

国営電力公社

コタパンジャン水力発電所および関連送電線建設事業

コタパンジャン水力発電事業に関する事業完成報告書

主要報告書

1999年11月

東電設計株式会社／ヨドウヤ・カルヤ社／トリミトラ・ヌサ・エンジニアリング社

# 事業完成報告書

## 主要報告書

	頁
序文	
用語の説明	
<b>第1部 土木工事——計画と設計</b>	5
第1章 序論	15
第2章 地質	36
第3章 水文	56
第4章 発電計画	72
第5章 コンクリートと資材	80
第6章 主要構造物の設計	84
<b>第2部 土木工事——建設</b>	95
第1章 総論	104
第2章 仮施設	118
第3章 道路と残土処分地	121
第4章 河川の転流	121
第5章 ダム	122
第6章 発電所	127
第7章 放水路	127
第8章 開閉所	127
第9章 ダムのモニタリングと点検	128
<b>第3部 建築工事</b>	129
第1章 序論	132
第2章 設計	132
第3章 建設工事	134
<b>第4部 遠隔測定と洪水警報システム</b>	136
第1章 序論	139
第2章 計画と設計	140
第3章 製造、建設および据付	141
第4章 フィールド試験と訓練	142
<b>第5部 メタルワーク(水力機械工事)</b>	144
第1章 序論	149
第2章 ゲートと角落し——設計と建設	152
第3章 水圧管路——設計と建設	154

第6部	発電設備(タービンと発電機)	156
第1章	序論	165
第2章	技術的詳細	165
第3章	基本的プランニング	172
第4章	設備の設計	175
第5章	製造と引渡し	177
第6章	建設	178
第7章	フィールド試験	179
第8章	訓練と運行/メンテナンス指針	180
第9章	建設と就行の期間中の問題	180
第7部	送電線	184
第1章	総論	189
第2章	機材	191
第3章	ロットIVコントラクターの活動	192
第4章	ロット5コントラクターの活動	193
第5章	ロット7コントラクターの活動	193
第8部	変電所	195
第1章	総論	198
第2章	コントラクターの組織、出来事、人材	200
第3章	建設スケジュールと進捗状況	200
第4章	変電所設備と機材	200
第5章	土木工事	200
第6章	組立て工事	201
第7章	フィールド試験	201
第8章	建設期間中の主要問題	202
第9部	道路の付け替え	203
第1章	序論	206
第2章	事業計画	208
第3章	主要構造物の設計	211
第4章	建設	211
第10部	事業コスト	[別訳ペーパー]
第1章	総論	
第2章	事業建設コスト	
第3章	第1期——ダムと発電所の土木工事	
第4章	第2期——メタルワーク、発電施設、送電線およびその他の関連工事	
第5章	コンサルティング・サービス	
第6章	インドネシア政府の拠出項目	
第7章	支出スケジュールとOECF借款の要約	

第11部	契約の管理	[別紙ペーパー]
第1章	総論	
第2章	主要契約	
第12部	訓練と技能移転	[別紙ペーパー]
第1章	総論	
第2章	訓練と技能移転の範囲	
第13部	環境的側面	[別紙ペーパー]
第1章	環境調査の実施と作業範囲	
第2章	土地取得	
第3章	移転計画と新移住地の建設	
第4章	新移住地における活動	
第5章	保護対象の野生生物と史跡の適正保護とモニタリング	
第6章	事業影響を受けた世帯(PAFs)の社会経済および社会文化面での変化	
第7章	貯水池の湛水とモニタリング活動	



## 第1部

### 土木工事——計画と設計

## 第1部の目次

### 第1部 土木工事——計画と設計

	頁
第1章 序論	15
1. 1 事業の背景	15
1. 2 事業の展開	16
1. 3 事業の諸元の説明	17
1. 4 事業の暦年記	30
第2章 地質	36
2. 1 全般的な地質	36
2. 1. 1 地形	36
2. 1. 2 地質年代と成層	39
2. 2 フィールド調査	41
2. 3 事業サイトの地質特性	45
2. 3. 1 ダム・サイト地域	45
2. 3. 2 砂利採取場	48
2. 3. 3 開閉所、送電線ルートおよび変電所	48
2. 3. 4 道路と橋梁の付け替えおよび貯水池地域	49
2. 3. 5 地震活動と地震強度	50
2. 3. 6 ダム基礎の透水性	51
2. 4 ダム・サイトの地質構造	52
2. 4. 1 ダム基礎	52
2. 4. 2 発電所と放水路	53
2. 4. 3 減勢池	54
2. 4. 4 転流トンネル	54
2. 4. 5 カーテン・グラウティング・ラインの地質構造	55
2. 4. 6 掘削ラインの変更	55
第3章 水文	56
3. 1 総説	56
3. 2 事業地域の気象	56
3. 3 フィールド調査	57
3. 4 流量分析	59
3. 4. 1 低位流量分析	59
3. 4. 2 洪水分析	62
3. 5 基本高水と堆砂	69

3. 5. 1	設計洪水流量	69
3. 5. 2	設計堆砂	70
第4章	発電計画	72
4. 1	電力の需要と供給	72
4. 2	電源開発計画	75
4. 3	発電施設能力とユニット規模	78
第5章	コンクリートと資材	80
5. 1	総説	80
5. 2	コンクリートとその原料に関する仕様書	83
5. 2. 1	原料に関する仕様書	83
5. 2. 2	コンクリートに関する仕様書	83
5. 3	コンクリート・ミックスの設計	83
5. 3. 1	コンクリートのタイプ	83
5. 3. 2	ミックス比率の設計	83
5. 4	コンクリートの質量管理	83
第6章	主要構造物の設計	84
6. 1	建設期間中の主要な設計変更	84
6. 2	主ダム	85
6. 2. 1	総説	85
6. 2. 2	ダム設計の基本原則	85
6. 2. 3	ダムの安全性分析	86
6. 2. 4	ダム堤体の応力分析	86
6. 2. 5	ダム構造の細部と関連土木工事	86
6. 3	基礎処理	86
6. 3. 1	概説	86
6. 3. 2	圧密とカーテン・グラウディング	86
6. 3. 3	基礎排水	87
6. 4	ダム放流施設	87
6. 4. 1	水理設計要件	87
6. 4. 2	越流堤の水理設計	87
6. 4. 3	ゲートの種類の選定	87
6. 4. 4	水理模型試験による変更	87
6. 4. 5	構造設計	87
6. 5	ダム転流トンネル	87
6. 5. 1	転流方法と洪水	87
6. 5. 2	水理設計	87
6. 5. 3	転流トンネルの構造設計	87
6. 5. 4	トンネル支保工	87

6. 5. 5	転流口の計画	87
6. 5. 6	仮締切りダムの設計	87
6. 5. 7	転流締切りゲートの設計	88
6. 5. 8	仮作業横坑	88
6. 6	取水口	88
6. 6. 1	取水口の配置	
6. 6. 2	水理設計	
6. 6. 3	構造設計	
6. 6. 4	渦巻防止ビームの設計	
6. 7	水圧管路	
6. 7. 1	総説	
6. 7. 2	水理設計	
6. 7. 3	構造設計	
6. 8	発電所	
6. 8. 1	全体配置	
6. 8. 2	発電所の構造設計の基本原則	
6. 8. 3	床面と梁面の設計	
6. 8. 4	側壁の設計	
6. 8. 5	円筒の設計	
6. 8. 6	ケーシングの設計	
6. 8. 7	円筒とケーシングの応力分析	
6. 8. 8	吸出し管の設計	
6. 8. 9	放水路の構造設計	
6. 8. 10	放水路擁壁	
6. 8. 11	組立て室側の掘削勾配	
6. 9	主変圧器の基礎	
6. 10	開閉所	
6. 10. 1	全体配置	
6. 10. 2	ガントリー塔の基礎設計	
6. 10. 3	主変圧器の基礎設計	
6. 10. 4	その他の土木構造物の基礎設計	
6. 10. 5	プラント搬入道路とアクセス道路	
6. 10. 6	開閉所アクセス道路沿いの斜面保護壁	
6. 11	送電線鉄塔の基礎	
6. 12	主要構造物へのアクセス道路	
6. 13	発電所地域の排水システム	
6. 14	その他の施設	
6. 14. 1	給水施設	

- 6. 14. 2 ボート施設
- 6. 14. 3 流木止め
- 6. 14. 4 流木保管所
- 6. 15 ムアラ・タクス仏教寺院遺跡

## 付表リスト

付表番号	表題	頁
1. 2. 1	フィージビリティ・スタディの段階で実施された地形調査	37
1. 2. 2	エンジニアリング・デザインの段階で実施された地形調査の詳細	38
1. 2. 3	事業地域の層序	39
1. 2. 4	フィージビリティ・スタディの段階で実施された地質調査の概要	42
1. 2. 5(1)	エンジニアリング・デザインの段階で実施された地質調査の概要	42
1. 2. 5(2)	エンジニアリング・デザインの段階で実施された地質調査の概要	44
1. 2. 6	田中方式による岩盤分類基準	45
1. 2. 7	ダム基礎岩盤のルジオン試験の結果	51
1. 2. 8	節理岩盤の CSIR 地中機械工分類(ビエニアウスキー、1984 年)	
1. 3. 1(1)	フィージビリティ・スタディの段階で実施された水文調査	58
1. 3. 1(2)	詳細設計の段階で実施された水文調査	58
1. 3. 2	日々の降雨量データの収集	
1. 4. 1	電力需要予測	74
1. 4. 2	開発計画の比較	76
1. 4. 3	ダム・サイトとダム型式の選定	77
1. 4. 4	ダム規模の比較	78
1. 4. 5	発電施設能力の比較	79
1. 5. 1	セメント試験の結果	
1. 5. 2	骨材試験の結果	
1. 5. 3	コンクリート試験の結果	
1. 5. 4	基準と選択的化学的要件	
1. 5. 5	基準と選択的物理的要件	
1. 5. 6	水質基準	
1. 5. 7	骨材と試験項目の仕様	
1. 5. 8	細骨材の基準粒度	
1. 5. 9	粗骨材の基準粒度	
1. 5. 10	コンクリートの総空気量	
1. 5. 11	コンクリートの強度設計	
1. 5. 12	練混ぜの最少時間	
1. 5. 13	バッチイングにおける許容誤差	

- 1. 5. 14(1) 装置の主要部品
- 1. 5. 14(2) 装置の主要部品
- 1. 5. 14(3) 装置の主要部品
- 1. 5. 15 セメント試験の結果
- 1. 5. 16 水試験の結果
- 1. 5. 17 粗骨材の混入量比率
- 1. 5. 18 日数とセメント／水比率の関係
- 1. 5. 19(1) Aタイプのコンクリートの混合比率
- 1. 5. 19(2) Bタイプのコンクリートの混合比率
- 1. 5. 20 コンクリート質量管理の試験項目と方法
- 1. 5. 21(1) 通常のポルトランド・セメントの質量管理の結果(1)
- 1. 5. 21(1) 通常のポルトランド・セメントの質量管理の結果(2)
- 1. 5. 21(2) 中庸熱セメントの質量管理の結果
- 1. 5. 22(1) 骨材試験とコンクリート温度の結果
- 1. 5. 22(2) 骨材試験とコンクリート温度の結果
- 1. 5. 22(3) 骨材試験とコンクリート温度の結果
- 1. 5. 23(1) ダム・コンクリートの質量管理の結果
- 1. 5. 23(2) 汎用コンクリートの質量管理の結果
- 1. 6. 2-1 最大応力度と変位
- 1. 6. 2-2 安全要因の極点
- 1. 6. 2-3 荷重条件、中庸曲げモーメントおよび剪断強度
- 1. 6. 2-4 曲げモーメントと剪断強度
- 1. 6. 2-5 荷重条件と曲げモーメント
- 1. 6. 2-6 中央横方向桁の曲げモーメント
- 1. 6. 3-1 ダム・ギャラリーからの排水量
- 1. 6. 4-1 減勢池の種類
- 1. 6. 4-2 ゲートの種類の比較調査
- 1. 6. 5-1 水理特性の計算結果
- 1. 6. 5-2 トンネル支保工の様式
- 1. 6. 5-3 岩石トンネルの掘削と支保のための地中機械工の分類指針
- 1. 6. 5-4 仮締切りダムの規模
- 1. 6. 6-1(1) 構造計算結果
- 1. 6. 6-1(2) 構造計算結果
- 1. 6. 8-1(1) 発電所の床面と梁面の鉄筋コンクリートの計算
- 1. 6. 8-1(2) 発電所の床面と梁面の鉄筋コンクリートの計算
- 1. 6. 8-2(1) 発電所の壁面の鉄筋コンクリートの計算
- 1. 6. 8-2(2) 発電所の壁面の鉄筋コンクリートの計算
- 1. 6. 8-3(1) 円筒の鉄筋コンクリートの計算

- 1. 6. 8-3(2) 円筒の鉄筋コンクリートの計算
- 1. 6. 8-4(1) 鉄筋コンクリートの応力度の計算
- 1. 6. 8-4(2) 鉄筋コンクリートの応力度の計算
- 1. 6. 8-5(1) 鉄筋コンクリートの応力度の計算
- 1. 6. 8-5(2) 鉄筋コンクリートの応力度の計算
- 1. 6. 13 放水路排水溜の貯水容量

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
1. 1. 1	主要事業特性の全般計画	
1. 1. 2	ダムの上流と下流およびダム工区	
1. 1. 3	発電所工区およびタービンと発電機の組立て場所	
1. 1. 4	コタパンジャン貯水池地域(高水位 85.0 メートルで 124km <sup>2</sup> )	33
1. 1. 5	カンパル・カナン川とマハット川の集水域	34
1. 1. 6	コタパンジャン事業サイトとその周辺地域	35
1. 2. 1	自然地理略図	
1. 2. 2	ダム軸サイトの地質上の計画と場所	
1. 2. 3	ダム・サイトの地質図	
1. 2. 4	ダム軸の地質断面図	
1. 2. 5	ダム軸下流の地質断面図	
1. 2. 6	左岸発電所サイトの地質断面図	
1. 2. 7	転流トンネル第1号と第2号の断面図	
1. 2. 8	ダム軸サイトの岩盤勾配とルジオン図	
1. 2. 9	ダム基礎岩盤のルジオン図	
1. 2. 10	ダム基礎の地質図(J0 -J7)	
1. 2. 11	ダム基礎の地質図(J6 -J13)	
1. 2. 12	ダム基礎の地質図(J13-J16)	
1. 2. 13	発電所と放水路の地質図	
1. 2. 14	減勢池の地質図	
1. 2. 15(1)	第1転流トンネルの地質図	
1. 2. 15(2)	第1転流トンネルの地質図	
1. 2. 16(1)	第2転流トンネルの地質図	
1. 2. 16(2)	第2転流トンネルの地質図	
1. 3. 1	雨量観測所の位置図(縮尺: 50 万分の1)	
1. 3. 2	流域モデルと観測所(縮尺: 50 万分の1)	
1. 3. 3	モデル・シミュレーションのピーク時流量と総流量	
1. 3. 4	堆砂率曲線	

1. 3. 5	流送土砂沈積率	
1. 3. 6	世界における主要河川の特定場所と集水域との間の関係	
1. 4. 1	電力需要プログラム	
1. 4. 2	1 段開発計画と 2 段開発計画の概要	
1. 4. 3	コタパンジャン・ダム軸の位置図	
1. 4. 4	発電計画の補正策	
1. 4. 5	150 キロボルト送電システムの予測負荷曲線	
1. 4. 6	日常的運行の態様	
1. 5. 1	砂利採取場と採水サンプリングの場所	81
1. 5. 2	骨材とコンクリート試験のフロー・チャート	82
1. 5. 3	ダム・コンクリートのための試練り手続のフロー・チャート	
1. 5. 4	汎用コンクリートのための試練り手続のフロー・チャート	
1. 5. 5	コンクリート試験室のレイアウト	
1. 5. 6	ダム・コンクリートのための骨材生産のフロー・チャート	
1. 5. 7	汎用コンクリートのための骨材生産のフロー・チャート	
1. 5. 8	細骨材の粉末度係数のための質量管理の結果	
1. 5. 9	細骨材の表面含水量のための質量管理の結果	
1. 5. 10	コンクリート温度のための質量管理の結果	
1. 5. 11(1)	A1 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(2)	A1-R1 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(3)	A2(1) タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(3)	A2(2) タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(4)	A2-R1 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(5)	A3 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(6)	A3-R1 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(7)	A3-R2 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(8)	B1-R1 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(9)	B1-R4 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(10)	B2 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(11)	B2-R2 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(12)	B2-R3 タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(13)	B4-R2(1) タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 5. 11(13)	B4-R2(2) タイプのコンクリートの管理チャート	
1. 6. 2-1	分析モデル	
1. 6. 2-2	主要応力度の分布(全面状態)	
1. 6. 2-3	変位(全面状態)	
1. 6. 2-4	ローカル安全要因の分布(全面状態)	
1. 6. 2-5	縦方向継目の詳細設計(計画)	



1. 6. 2-6	ダム天端の詳細
1. 6. 3-1	グラウティングの詳細
1. 6. 3-2	ダム・サイトのルジオン図
1. 6. 3-3	遮水分析のモデル
1. 6. 3-4	カーテン・グラウティングの速度フロー・チャート
1. 6. 3-5	揚圧力の分布
1. 6. 3-6	排水放流とグラウティング透水性
1. 6. 3-7	遮水分析におけるゾーニングと排水システムの設計
1. 6. 4-1	水平水路の上の段違いの長さ
1. 6. 4-2	エネルギー消散施設
1. 6. 4-3	射水路の左側壁沿いの水状況
1. 6. 4-4	減勢池の水状況
1. 6. 4-5	洗掘パターン
1. 6. 4-6	計算モデルと荷重条件
1. 6. 5-1	転流トンネルの輪郭と計画
1. 6. 5-2	ダム・サイトにおける定格曲線
1. 6. 5-3	内部圧力によって生ずるコンクリートの応力度
1. 6. 5-4	内部圧力によって生ずる単鉄筋の応力度
1. 6. 5-5	内部圧力によって生ずる複鉄筋の応力度
1. 6. 5-6	不規則的な外部圧力によって生ずるコンクリートの応力度
1. 6. 5-7	規則的な外部圧力によって生ずるコンクリートの応力度
1. 6. 5-8	トンネル補強方法
1. 6. 5-9	トンネル支保工方法
1. 6. 5-10	ダム・ギャラリーの型式と規模
1. 6. 5-11	コンクリート・ダムのための堤体の長さとお水深設計との関係
1. 6. 6-1	取水口構造物の全般的配置
1. 6. 6-2	取水口設計の修正案
1. 6. 7-1	水圧管路の縦断面図
1. 6. 8-1	発電所の床面計画(海拔 45.50 メートル)
1. 6. 8-2	発電所の A-A 面図(主要建物)
1. 6. 8-3	発電所の B-B 面図(管理棟)
1. 6. 8-4	発電所の床面の計算モデル
1. 6. 8-5	燃焼分析による補強鉄筋の配置
1. 6. 8-6	FEM 分析による発電所床面の強度(海拔 45.50 メートル)
1. 6. 8-7	FEM 分析による発電所床面の強度(海拔 40.70 メートル)
1. 6. 8-8	FEM 分析による発電所床面の補強鉄筋の配置
1. 6. 8-9	発電所側壁の計算モデル
1. 6. 8-10	発電所の円筒の構造

- 1. 6. 8-11 ケーシングの計算モデル
- 1. 6. 8-12 周辺方向への応力度と変位
- 1. 6. 8-13(1) 放射方向への応力度と変位
- 1. 6. 8-13(2) 放射方向への応力度と変位
- 1. 6. 8-14 発電所の吸出し管の計算モデル
- 1. 6. 8-15 放水路の全般構造
- 1. 6. 8-16(1) 放水路構造の計算モデル
- 1. 6. 8-16(2) 放水路構造の計算モデル
- 1. 6. 8-17 放水路擁壁の典型面図
- 1. 6. 9 変圧器サイトの全般的なレイアウト
- 1. 6. 10-1 開閉所の場所
- 1. 6. 10-2 開閉所の全般的なレイアウト
- 1. 6. 10-3 開閉所プラントへの道路
- 1. 6. 10-4 開閉所へのアクセス道路の保護地域
- 1. 6. 10-5 開閉所へのアクセス道路沿いの重力壁
- 1. 6. 11 送電線鉄塔の基礎
- 1. 6. 12-1 主要構造物へのアクセス道路
- 1. 6. 12-2 アクセス道路の典型的な横断面
- 1. 6. 12-3 重力壁保護サイト
- 1. 6. 13-1 排水システムの図表
- 1. 6. 13-2 排水の全般的なレイアウト
- 1. 6. 14-1 取水口給水器の構造
- 1. 6. 14-2 給水管理棟の全般的なレイアウト
- 1. 6. 14-3 ボート漕艇の全般的なレイアウト
- 1. 6. 14-4 流木止めとその基礎の全般的なレイアウト
- 1. 6. 15-1 ムアラ・タクス仏教寺院遺跡サイトの場所
- 1. 6. 15-2 ダム貯水池による冠水地域
- 1. 6. 15-3 ムアラ・タクス寺院遺跡へのアクセス道路の改良

## 第1章 序論

### 1.1 事業の背景

スマトラ島の中央部に位置するリアウ州は、インドネシアにおける最大の石油産出州であって、同州では年間約1億5,000万バレルの原油が生産されており、これは、同国全体の原油総生産量の約50%に相当する。リアウ州は、9万4,562km<sup>2</sup>の広大な面積で成り立っており、同州を流れる4つの巨大河川、即ちロカン(Rokan)川、シアク(Siak)川、カンパル(Kampar)川、インドウラギリ(Indragiri)川は、農業開発の上で大きな潜在的可能性を有している。

このような豊富な天然資源の存在にもかかわらず、フィージビリティ・スタディの時点(1982~1984年)までは、リアウ州の経済は、他の州と比べて、相対的に停滞していた。その原因は、基本インフラへの投資の遅れにあった。

しかしながら、住民の生活水準の改善と均衡の取れた地域開発の促進の目的のために、インドネシア政府は、これまでに3次にわたる5ヵ年開発計画を実施してきている。リアウ州では、これらの5ヵ年計画の効果が徐々に顕在化してきており、社会資本の補充と工業化を含めて、地域開発は、集団移住計画などの進展と相まって、近い将来、急速に具体化することが期待されている。

リアウ州における国営電力公社(PLN)の発電施設は、小規模(1995の時点で12万キロワット)で、配電施設の不備のために、同州での電化率は、およそ30%と低い。PLNによって供給される電力は、主として都市地域とその周辺地域に限られており、他の地域における電力需要は、独自に民間のディーゼル発電機によって賄われている。

フィージビリティ・スタディでは、リアウ州においては、クプロワン・リアウ(Kepulauan Riau)を除いて、PLNの電力需要の年間平均伸び率は、1985年から1995年にかけての10年間で10%であったこと、また1996年から2006年にかけては年間30%の高い割合での伸びが期待されること、さらに1996年から2016年にかけては年間20%の平均伸び率が予測されることが判明した。

このように急速に増大する電力需要に対応するために、PLNは、カンパル・カナン川、ロカン川およびインドウラギリ川において確認された豊富な水力発電源を利用することを構想した。これらの水力発電源の開発は、石油の国内消費量を大幅に減らすことができ、また外貨準備高を確保でき、従って究極的には将来におけるインドネシア国家経済に大きく寄与することを可能とするであろう。

カンパル・カナン川の中流域に位置するコタパンジャン水力発電事業は、前記の要因に照らして、リアウ州における最初の水力発電開発事業として選ばれた。この事業は、合理的に経済的である。なぜなら、高さ58メートルの中規模ダムを建設することによって、総貯水容量15億4,500万m<sup>3</sup>の貯水池を造成でき、最大生産量114メガワットの電力を得ることができるからである。また、ダム・サイトは、州都のプカンバル(Pekanbaru)に近く、アクセスも容易である。

この事業の必要性と緊要性に鑑みて、インドネシア政府は、1981年6月に、日本政府に対して、本事業のためのフィージビリティ・スタディを実施するよう要請した。フィージビリティ・スタディは、1982年1月に開始され、1984年3月に完了した。その後、1987年2月には、最終設計と入札/契約文書の作成が開始され、この作業は1988年8月に完了した。入札の適正な評価とそれに続くインドネシア政府による所定の手続を経て、コタパンジャン事業の建設は、1991年6月に開始された。

## 1. 2 事業の展開

1979年9月と11月に、カンパル川流域全体に関するプロジェクト・ファイナディングが実施された。その当時、カンパル川の支流であるマハット川の開発計画が、PLNによって構想されていた。打ち合わせ調査(reconnaissance study)に基づいて、コタパンジャン・サイトもまた検討対象とされた。その後、コタパンジャン・サイトとマハット・サイトをそれぞれに段階的に開発するという2段階開発計画が策定され、その概要は、1980年3月の打ち合わせ報告書(Reconnaissance Report)のうちに掲げられた。

1980年8月には、カンパル川沿いの地域に関して、一段と詳細な調査が実施された。コタパンジャン・サイトに関しては、1段階開発方式の大規模開発計画が策定され、その後の2段階開発計画との比較調査のために提案された。この1段階方式の開発計画は、フィージビリティ・スタディにおいて採用された計画とほぼ類似している。この調査結果の概要は、1980年10月のプレ・フィージビリティ報告書のうちに掲げられた。

この報告書では、コタパンジャンにおいて、およそ110メガワットを発電することができ、年間のエネルギー生産量は、540GWhを十分に超えることができると判断された。そして、同報告書では、可能な限り早期に本事業に着手するためには、追加的な調査が必要である旨が勧告された。

1981年6月に、インドネシア政府は、本事業のためのフィージビリティ・スタディを実施することを、日本政府に対して要請した。この調査の目的は、カンパル・カナン川沿いの地域において計画されるコタパンジャン水力発電開発事業について、本事業の技術上、経済上および財務上の実行可能性を証明するために、フィールド調査を含めて、実行可能性の評価付け調査を実施することによって、本事業のための最適開発計画を策定することであった。

フィージビリティ・スタディは、1984年3月に完了した。そして、これらの調査に関する報告書は、PLNに対して提出された。サイト調査のうちには、地形、地質、建設資材、水文データの妥当性、堆砂、本事業の社会的および環境的な側面、土地取得とサイト・アクセスのコスト、および再定住補償が含まれていた。フィージビリティ設計のうちには、本事業のすべての主要諸元の設計と図面、事業施設の配置構想とその理由づけ、キャッシュ・フローを含むコストの見積り、建設スケジュールおよび発電量調査が含まれていた。これに加えて、経済面および財務面での追加的調査もまた実施された。

詳細設計と入札/契約文書の作成は、1987年2月に開始された。この作業のための外貨部分は、日本の海外経済協力基金(OECF)によって融資された。この段階の期間中に、踏査、ボーリング、試掘坑と調査立坑、現場試験と室内試験、および水理モデル試験を含めて、追加的な詳細フィールド作業が、必要に応じて実施された。

1988年8月には、土木工事と水圧管路のメタルワークのための入札図書の作成が完了した。1991年11月には、国際入札が招請され、開札された。OECFは、土木工事とメタルワークの建設のためのコストの一部について必要な融資を提供することを受諾した。設計段階の完了後に、OECFはまた、主要な水力発電施設、タービンおよび発電機の供給について融資を提供することを受諾した。

入札の適正な評価とそれに続くインドネシア政府による所定の手続を経て、コタパンジャン事業の建設は、ロットI工事のコントラクターとの契約の締結により、1991年6月に開始された。この契約によってカバーされる工事のうちには、転流トンネル、ダム、洪水吐きおよび発電所の建設が含まれていた。東電設計株式会社(TEPSCO)は、1991年6月にPLNとTEPSCOとの間で署名された契約により、

本事業のために必要な建設監理を遂行する業務を引き受けた。

本事業の建設期間中における主要な出来事と日時は、以下の通りである。

① 河川の転流	1993年10月1日
② ゲートと水圧管路の敷設の完了	1996年11月15日
③ ダムの完成	1997年1月15日
④ 付け替え国道の開設	1997年2月28日
⑤ ダム貯水池における湛水の開始	1997年3月12日
⑥ 送電線の敷設の完了	1997年6月30日
⑦ 就行(commissioning)試験	1997年7月1日
⑧ 主要土木工事の完了	1997年11月15日
⑨ 商業運行の開始	
ユニット1	1998年11月21日
ユニット2	1998年4月20日
ユニット3	1998年2月28日

### 1. 3 事業の諸元の説明

#### (1) サイト条件

ダム・サイトは、州都のプカンバルから約85キロメートル、バンキナン(Bangkinang)の小町からは約20キロメートル離れた場所に位置している。このサイトは、カンバル川沿いに走る国道から容易にアクセスすることができる。

ダム・サイトの周辺の地形は、狭隘な峡谷で形成されており、ダム・サイトの約10キロメートル上流には、広大な準台地が存在している。それ故、ダム・サイトは、絶好の地形を有する場所にあり、それによって中規模のダムで広大な貯水池を造成することができる。ただし、ダム・サイト周辺の河川勾配は、緩やかで、1:1,090である。そのため、落差は、ダムから得られるのみである。

ダム・サイトは、主に石英安山岩質凝灰岩(dacitic tuff)で形成されている。左岸は、約25°の緩斜面である。ダム直近の場所から上流部にかけては、D級の岩盤が深部にまで分布しており、河床ではCM級の岩盤が支配的で、深さ24メートルから4メートルの浅部を形成している。CL級の岩盤が見られる個所の深さは、海拔80メートルの地点で14メートルである。

右岸は、40°の勾配の急峻な斜面で、その上辺部分は、約50メートルの高さの絶壁を成しており、ここでは基礎岩盤が露出している。CM級の岩盤が見られる個所の深さは、4~9メートルで、CL級の深さは、2メートル以内である。一般に、掘削ラインは、左岸では、かなり深部にまで及んだ。左岸と右岸は、基礎岩盤として十分な強度を持つものと評価された。左岸での基礎には、幾分かの補強工事が必要であった。

ダム・サイトの集水域内の年間降雨量は、およそ2,700mmであると推定される。そのため、この地域は、インドネシアにおける最多雨地帯の一つに数え上げられている。過去15年間におけるダム・サイトでの年間平均流量は、毎秒184.4m<sup>3</sup>で、年間総流入量は、58億1,500万m<sup>3</sup>であった。これらの数値を月間の数値に置き換えて眺めてみると、最大流量は、12月の毎秒225.59m<sup>3</sup>で、最少流量は、8月の毎秒111.03m<sup>3</sup>である。100km<sup>2</sup>当たりの年間平均の比流量は、毎秒5.20m<sup>3</sup>である。それ故、

河川流量が相当に高いことは明らかである。設計洪水流量は、200年に1度の確率で、毎秒8,000m<sup>3</sup>であると推定されている。

## (2) 発電と送電線の計画

本サイトの開発方式に関しては、初期段階において、1段開発方式と2段開発方式が検討された。1段開発方式の下では、多額の補償金が必要とされるであろうが、大規模貯水池を実現することが可能となるであろう。これに対して、2段開発方式の場合には、調整池式の二つのサイトが設けられる必要があるのであって、この場合には、開発の規模は、1段開発方式の場合と比べて小規模とならざるを得ない。これらの二つの開発方式についての比較調査の結果、1段開発方式が、最適な方式であることが判明した。

建設されるダムの種類については、コンクリート重力式ダム(concrete gravity dam)とフィル・ダム(fill dam)の比較調査が実施された。フィル・ダムの場合には、サイトでの洪水の規模のために、洪水対策と洪水放流施設が必要となってくる。それ故、フィル・ダムは、コンクリート・ダムに比べてコスト高となってくる。地形的には、川幅は狭いことから、この点でもフィル・ダム型式の持ついずれの利点も失われる。他方において、コンクリート重力式ダムの選択は、地形に照らしても、また建設資材の点からも、遥かに多くの利点を有している。その結果、コンクリート重力式ダムが採用された。

水位が上昇するにつれて、貯水池の容量も急速に増大する傾向があり、それに伴って純便益(対費用便益)もまた、高まってくる。しかしながら、貯水池の先端部分には、ムアラ・タクス仏教寺院遺跡(Muara Takus Buddhist remains)とパンカラン・コタバル(Pangkalan Kotabaru)——人口8,572人——が在ることから、この遺跡の冠水と後者の町の水没を避けるためには、貯水池の高水位は、海拔85メートルに限定されてくる。このレベルの水位でもってしても十分な貯水池容量を得ることが可能であると見られることから、高水位は、海拔85メートルとすることに決定された。

発電所の規模に関しては、幾つかの異なるタービン吐出量を想定することによって、比較調査が実施された。規模が大きくなるにつれて、便益/費用(B/C, Benefit/Cost)と対費用便益(B-C, Benefit-Cost)のいずれも増大する傾向にある。たとえ発電所の開発規模が大きくなるにしても、建設コストの主要部分——ダム建設コストと補償コスト——は変わらないであろう。他方において、取水口から放水路に至るまでの施設の建設コストは、ある程度において増加するだけであろう。それ故、キロワット当たりの生産効率が高まるであろう。

しかし、規模が大きすぎれば、発電所の効率的な運行を実現することは不可能であろう。リアウ州における将来的な電力の需要/供給計画に照らして、ピーク・ロード相当の継続時間がおおよそ12時間であるとすると、最適の開発規模は、114メガワットであると決定された。

発電所に隣接する主要変圧器は、生産される電力の電圧を調節する。電力は、150キロボルトの送電線で、発電所の北方500メートルほど離れた174メートルの隣接高台に位置する開閉所に送られる。150キロボルトの2回線の送電線が、開閉所からプカンバルの変電所に至る64キロメートルの長さで開閉所からパヤクンプの変電所に至るまでの85キロメートルの長さで建設された。

## (3) 水没資産と環境調査

貯水池の造成のために水没する地域のうちには、10ヵ村(4,886世帯)、1万2,450ヘクタールの土地、

約 45 キロメートルの国道、22 キロメートルの州道などが含まれるものと見込まれた。

水没世帯のために、適正な補償が提供された。これに加えて、立ち退き世帯のための移住サイトについては、代償的な配慮が払われるとともに、再定住地は、集団移住計画と農園プロジェクトの枠内において、彼等の旧村にできるだけ近い場所が選ばれた。州開発企画局 (BAPPEDA) との協議の後に、9 カ所の集団移住計画方式の移住予定サイトが選ばれた。

付け替え道路については、将来における地域開発、経済的およびその他の要因を考慮に容れた比較調査の後に、既存道路にできるだけ近いルートが選ばれた。付け替え道路の調査はまた、公共事業省 (PU) によっても行われ、付け替え道路のルートは、最終的にはインドネシア政府によって決定された。

貯水池の先端部分のムアラ・タクスの近くには、仏教寺院遺跡が存在している。これらの遺跡は、その起源が 11~12 世紀に遡るもので、歴史的に重要な文化遺産である。それ故、貯水池の高水位は、海拔 85 メートルに決定された。この水位は、遺跡の最低の高さ (海拔 86.25 メートル) よりも低い。このようにして、遺跡は保全され、また水没を免れている。

さらに、200 年に 1 度の周期で発生する洪水の際にも、貯水池の最高水位は、コタパンジャン・ダムでの洪水吐きゲートの操作により、海拔 84.70 メートルに保たれる予定である。洪水時に生ずるバックウォーターを考慮に容れると、貯水池水位は、海拔 86.10 メートルまで上昇するものと見込まれる。この水位は、寺院遺跡サイトの高さよりも 0.15 メートルほど低い。

#### (4) 主要な諸元の設計概要

##### (a) 総説

コタパンジャン水力発電事業は、カンパル川水系のカンパル・カナン川の中流域にダムを建設し、それによって 15 億 4,500 万 m<sup>3</sup> の貯水容量を有する貯水池を造成することにより、ダムによって生み出される落差を利用して 114 メガワットの電力を生産しようとする事業である。

ダム・サイトは、カンパル・カナン川とマハット川の合流地点から約 10 キロメートル下流の地点に位置している。ダムは、高さ 58 メートル、頂長 257 メートルで、およそ 30 万 1,300 m<sup>3</sup> の堤体積を有しており、これは、地形と地質に適合する規模である。

ダムによって造成された貯水池は、10 億 4,000 万 m<sup>3</sup> の有効貯水容量を有しており、このサイトへの年間流入量を規制する。最大で毎秒 348 m<sup>3</sup> の水量が、内径 5.0 メートルの 3 基の水圧管路——それぞれの長さは、約 87 メートル——を通じて、ダムの直近下流の左岸に位置する発電所に運ばれる。コタパンジャン発電所は、38.1 メートルの有効落差を利用して、最大で 114 メガワットの電力を生産する。年間エネルギー生産量は、583×10<sup>6</sup> KWh である。

##### (b) 貯水池

最適計画に基づいて、貯水池の規模が確定された。貯水池容量は、15 億 4,500 万 m<sup>3</sup> で、表面面積は、貯水池の高水位 85.0 メートルで 124 km<sup>2</sup> である。洪水吐きの設計流量は、200 年に 1 度の洪水流量である高水位 85.0 メートルでの毎秒 8,000 m<sup>3</sup> を受容できるように決定された。

本事業は、発電のみを目的に計画されたのであるが、この貯水池の存在により、洪水流入量を平均的な流出量に緩和するという便益をもたらすであろう。その上、洪水時には、事前の放流によって、洪水ピーク時を短縮することが可能となつてこよう。貯水池では、相当量の土砂堆積が発生するであろうこ

とから、100年で $167 \times 10^6 \text{m}^3$ の堆砂量が決定された。また、設計堆砂水準は、海拔64.0メートルであると推定された。

総貯水容量	:	$1,545 \times 10^6 \text{m}^3$
有効貯水容量	:	$1,040 \times 10^6 \text{m}^3$
高水位(HWL)	:	海拔85.0メートル
低水位(LWL)	:	海拔73.5メートル
有効貯水池水深	:	11.5メートル
高水位85.0メートルでの表面水域	:	$124 \text{km}^2$
事業集水域	:	$3,337 \text{km}^2$
ダム・サイトでの年間平均流入量	:	毎秒 $184 \text{m}^3$

### (c) ダム

最適計画に基づいて選定されたダムは、コンクリート重力式ダムであった。このダムは、下流側傾斜のダム軸4に沿って建設された。ダム軸と型式は、地形、地質、資材、洪水およびその他の各種条件を考慮に容れることによって実施された経済比較調査の結果に基づいて選定された。ダムは、海拔29.5メートルの河床の上に建設された。非越流頂標高は、87.5メートルで、河床からの高さは、58.0メートルである。高水位85.0メートルからのダムの余裕高は、2.5メートルとなるであろう。

洪水吐きを含めて、ダムのコンクリート体積は、34万 $400 \text{m}^3$ で、敷幅は、55.1メートルである。表面勾配は、上流面で1:0.15、下流面で1:0.8である。ダムの横継目は、15メートル間隔で設けられ、総計で16ブロックを形成する。

最大敷幅が55.1メートルであることを考慮して、縦継目は設けられていない。ダム軸近くの堤体の下方部分の内部に一つのギャラリーが設けられていることから、ダム・モニタリングのために必要な測定を実施することが可能である。

ダムの基礎岩盤としては、河床部分と右岸ではCM級の岩盤まで掘り下げられ、また左岸の上方部ではCL級の岩盤まで掘り下げられた。とりわけ左岸の上方部では、グラウティングが注意深く実施された。ダムの基礎全般については、コンソリデーション・グラウティングが実施され、また1ラインでは、カーテン・グラウティングが実施された。

ダム型式	:	コンクリート重力式	
ダムの高さ	:	58.0メートル	
余裕高	:	2.5メートル	
ダムの頂長	:	257.5メートル	
ダムの頂幅	:	5.0メートル	
ダムの非越流頂標高	:	海拔87.5メートル	
ダムの越流頂標高	:	海拔67.5メートル	
ダム体積	:	$301,300 \text{m}^3$	
ダムの敷幅	:	55.1メートル	
ダムの表面勾配	上流面	:	1:0.15
	下流面	:	1:0.80



#### (d) 洪水吐き

洪水吐きは、越流水をダム中央部分からダム下流面に向けて流下させる構造物である。そして、エネルギー消散法は、シュート・ブロックと歯状の床台を備えた跳水型式の水平エプロン・システムの消散施設である。洪水吐きの最終設計は、詳細設計の段階において実施された水力工学モデル試験の結果によって決定された。

200年に1度の洪水流量である高水位85.0メートルでの毎秒8,000m<sup>3</sup>を受容できるように、ダムの越流頂標高には、高さ18メートル、幅11メートルのローラー式門扉5基が備え付けられた。右岸と左岸の両側には、5基の防波堤壁と導流壁が備え付けられた。導流壁の頂標高は、海拔61.5メートルである。エネルギー消散施設への流量は、毎秒7,200m<sup>3</sup>として設計された。洪水のエネルギーを消散させるために、エプロンの先端部分には、シュート・ブロックが設けられ、またエプロンの末端部分には、歯状の床台が設けられている。

洪水吐きの型式	: 越流、シュート、歯状床台型
設計洪水(基本高水)	: 毎秒8,000m <sup>3</sup> (200年に1度の確率の洪水)
越流高	: 17.5メートル
越流幅	: 71.0メートル
門扉の型式	: 鋼鉄製の固定車輪式門扉
規模とセット数	: 18.0m(高さ)×11.0m(幅)×5セット
材料	: SS400B、SS400、SM490YAなど

#### (e) 取水口

ダム堤体の左岸の上流水面には、3セットの取水口が取り付けられた。これらの取水口は、それぞれのダム・ブロックの中央部に位置している。取水口1セット当たりの取水量は、毎秒116m<sup>3</sup>である。

貯水池の低水位が海拔73.5メートルで、堆砂水準が海拔64.0メートルであり、従って低水位と堆砂水準との間の水深差が9.5メートルにすぎないことから、流水の円滑な取水を確保するために、各々の取水口の底部には導流壁が備え付けられた。取水口の前面には、高さ20メートル、幅13メートルの3セットのスクリーンが取り付けられた。

取水口の固定塵除けスクリーンの前面部から浮遊物を取り除くために、海拔87.5メートルのダム頂部に走行ガントリー型式の取水口用除塵装置が取り付けられた。塵除けスクリーンのために、幅3メートルの除塵装置は、走行幅10メートルの距離で除塵操作を行う。

取水口の型式	: 圧力型
取水口敷標高	: 海拔61.0メートル
門扉の型式	: 鋼鉄製の固定車輪式門扉
規模とセット数	: 6m(高さ)×6m(幅)×3セット
塵除けスクリーン	: 23.5m(高さ)×10.0m(幅)×3セット
材料	: SM400B、SS400、SM490RYAなど

#### (f) 転流工事

ダム・サイト周辺の河川は狭隘であることから、樋管型式の転流または開渠型式の転流を行うこと

は困難であった。それ故、二本の転流トンネルが建設された。ダム下流では、河川は、左側に向けて曲がっており、国道からは容易にアクセスできることから、二本のトンネルは、左岸側に向けて設けられた。トンネルの設計流量は、毎秒 1,300m<sup>3</sup> で、これは、3.0 年に 1 度の洪水の流量に相当する。トンネルは、内径 10.0 メートルの馬蹄形トンネルで、総延長は、第 1 トンネルが 478.8 メートル、第 2 トンネルが 423.0 メートルである。

ダム、発電所および放水路の建設工事を円滑に実施できるようにするために、仮締切りダム・サイトが選定された。仮締切りダムと転流トンネルの主要な諸元は、以下の通りである。

第 1 仮ダム	上流部	:	ロックフィル	12.5m(高さ)×84.8m(長さ)
	下流部	:	ロックフィル	11.2m(高さ)×106.8m(長さ)
第 2 仮ダム	上流部	:	RCC	19.5m(高さ)×132.0m(長さ)
	下流部	:	ロックフィル	10.5m(高さ)×100.3m(長さ)
転流トンネル	ユニット数	:	2 ユニット	
	長さ	:	第 1 トンネル=478.8 メートル 第 2 トンネル=423.0 メートル	
	内径	:	10.0 メートル	
	通水量	:	2 ユニットにつき毎秒 1,300m <sup>3</sup>	

#### (g) 水圧管路

取水口から発電所の水車室に向けて送水するために、3 セットの水圧管路が敷設された。各々の水圧管路の送水容量は、毎秒 116m<sup>3</sup> である。水圧管路の経路は、ダム上流水面の取水口部分から始まり、タービンの入口で終る。水圧管路の上流部分は、ダム堤体の内部に水平に埋設され、下流部分は、ダムの下流部表面沿いに設けられたコンクリート製のアンカー・ブロックで支保されている。

水圧管路の型式	:	暗渠/開渠型
長さ	:	86.9 メートル
ユニット数	:	3 条
内径	:	5.00 メートル
管厚	:	19 ミリ~14.5 ミリ
材料	:	SS400B、SS400、SM490YA など

#### (h) 発電所

発電所は、左岸において、ダムの下流末端部に建設された。主要建屋は、長さ 80.3 メートル、幅 35.6 メートル、高さ 43.2 メートルである。発電所の基礎は、海拔 21.0 メートルの水準まで掘り下げられた。発電所の構造物うちには、地下室と管理棟のための鉄筋コンクリート補強工も含まれる。建屋の格間は、プレキャスト鉄筋コンクリート・パネルを用いて組み立てられた。

基礎の地質条件は、発電所に隣接するダム軸 4 沿いのボーリングと弾性波探査によって明らかであった。発電所沿いの探査の結果は、弾性波速度は、毎秒 3.2 キロメートルであるが故に、基礎岩盤が新鮮であることを示していた。

3 基の立軸カプラン型タービン(39,400 キロワット×3 ユニット)が据え付けられた。タービン 1 基

当たりの使用水量と有効落差は、それぞれ 116m<sup>3</sup>/秒と 38.1メートルである。45,000KVA の容量の発電機 3 台もまた据え付けられた。主要建屋には、天井走行クレーンが備え付けられた。

主要管理棟に隣接して上流側には、45,000KVA の容量の主要変圧機 3 台が配置された。主要建屋の上流西側には、3 階建ての管理棟が建築された。この管理棟は、長さ 80 メートル、幅 11 メートル、高さ 14 メートルである。この管理棟には、中央管理室、コンピューター/中継室、エアコン機械室、交信室、補助装置室、事務室、会議室などが備え付けられた。

発電所の型式	: 地上式
発電所の規模	: 43.2m(高さ)×35.6m(幅)×80.34m(長さ)
タービンの型式	: 立軸カプラン型
発電施設能力	: 114 メガワット(38 メガワット×3 ユニット)
定格使用水量	: 1 ユニット当たり 116m <sup>3</sup>
有効落差	: 38.1 メートル
発電機の型式	: 3 相交流型
容量、電圧、周波数	: 45,000KVA×3 ユニット、11KV、50 ヘルツ
主要変圧機の型式	: 屋外 3 相油入風冷式
容量と電圧	: 45,000KVA×3 ユニット、11/150KV

#### (i) 放水路

タービン吸出管から集水して 1 条の開渠水路に流し込み、さらにそれを、毎秒 348m<sup>3</sup> の割合(最大)で河川に放出するために、1 条の台形の放水路が備え付けられた。放水路には、2 セットの門扉——各々は、2 ブロックで構成——と 4 セットの流木止め——各々は、高さ 4.6 メートル、幅 6.5 メートルの 5 枚の薄板で構成され、上下移動する型式——が、それぞれに備え付けられた。門扉と流木止めは、検査とメンテナンスの目的で、吸出管からの排水を行うために用いられる。放水路の上には、流木止めを上下に移動させるリフティング梁を備えたガントリー・クレーンが据え付けられた。

放水路の型式	: 台形断面で開渠式
長さ	: 80.0 メートル
インバート幅	: 50.5~65.2 メートル
門扉の型式	: 鋼鉄製滑動型
規模とセット数	: 4.55m(高さ)×6.0m(幅)×2 セット
流木止めの型式	: 鋼鉄製滑動型
規模とセット数	: 0.92m(高さ)×6.0m(幅)×20 セット

#### (j) 開閉所

開閉所のサイトは、発電所の北方約 500 メートルの山稜に位置している。この施設建設のために、200 メートル×100 メートルの土地空間が開発され、主要開閉装置と中継建屋を設けるために、146 メートル×109 メートルの面積の土地が整備された。その際には、発電所を西スマトラ州の電力システムに接続する上で必要なスペースの整備が事前に行われた。開閉所のサイトは、海拔 174 メートルの場所に位置しており、この高さは、ダム頂標高 87.5 メートルよりも 86.5 メートルも高い。開閉所へのアクセス

道路は、国道に接続している。開閉所の内部および周辺部に設置されている主要施設は、以下の通りである。

開閉所の面積	: 146メートル×109メートル
中継建屋	: 10.5メートル×10メートル
ローカル変圧器	: 150KV/20KV、3相
遮断器	: 150KV、3相
断路器	: 150KV、3相
計器用変圧器	: 150KV、3相
避雷装置	: 150KV、3相

#### (k) 送電線

コタパンジャン開閉所(KTP)からプカンバル変電所(PKU)に向けて、またコタパンジャン開閉所からパヤクンプ変電所(PYK)に向けての送電線が建設された。両者の送電線とも、2回線で建設された。しかし、コタパンジャン開閉所からプカンバル変電所への1回線は、バンキナン変電所経由で建設された。送電線は、国道に沿って、またできる限りそれに近い場所に建設された。その理由は、鉄塔サイトへのアクセスが容易であるためである。

コタパンジャン開閉所とプカンバル変電所との間の送電線は、当初計画では69.3キロメートルであった。しかしながら、プカンバル変電所が移転されたために、送電線の長さは、64.4キロメートルに短縮された。

計画電圧	: 150KV、2回線
送電線の長さ	: 64.4km(KTP-PKU)、84.7km(KTP-PYK)
導体(ACSR)	: 435mm <sup>2</sup> (KTP-PKU)、330mm <sup>2</sup> (KTP-PYK)
地線	: GSW55mm <sup>2</sup>
吊塔数	: 167(KTP-PKU)、131(KTP-PYK)
引張塔数	: 33(KTP-PKU)、117(KTP-PYK)
碍子	: 254mm
ユニット/電線	: 11

#### (l) 変電所

コタパンジャン発電所で生産される電力をリアウ州での主要電力消費地に配電するための新規の基幹変電所が、プカンバル郊外のサイトにおいて建設された。本事業の下で必要とされる変電所のスペースは、250×200メートルであったのであるが、本事業と同時期または近い将来に完了が予定されるその他の新規送電線の区画地の建設のために追加的なスペースが用意された。

コタパンジャン発電所から約15キロメートル離れた場所に位置するバンキナンの町の近くに新規の変電所が建設され、また西スマトラ州においては、既存の変電所(パヤクンプ変電所)が拡張された。コタパンジャン発電所の完成に伴って、西スマトラ州とパヤクンプの150キロボルトの電力システムが接続された。

#### プカンバル変電所

150KV 送電線	: 2 回線
150KV/20KV の変圧器	: 2 台(50MVA×2 ユニット)
150KV の母線カップル	: 1 台
20KV の直行支線	: 2 支線
20KV の引出支線	: 14 支線
20KV 容量の補償機	: 2 支線(将来)

#### バンキナン変電所

150KV 送電線	: 2 回線
150KV/20KV の変圧器	: 1 台(10MVA×1 ユニット)
20KV の引出支線	: 4 支線

#### パヤクンプ変電所(拡張工事)

150KV 送電線	: 2 回線
-----------	--------

#### (m) 付け替え道路

コタパンジャン・ダム貯水池によって、リアウ州のプロウ・ガダン村と西スマトラ州のタンジュン・バリット村との間のおよそ 45 キロメートルの既存の国道が水没した。そのため、既存の国道の移転が必要となり、前述の貯水池の高水位案に沿って、また将来の交通需要に対応することのできる適切な幾何学的基準に則って、新たな場所に付け替える必要が発生した。

二つの主要橋梁の建設を含む国道の付け替えは、コタパンジャン水力発電事業の一環である。国道は、リアウ州の州都プカンバルと、ブキチンギを經由して、西スマトラ州の州都パダンとの間を連結している。

州道は、コタパンジャン・ダム貯水池直近の南方側に在り、国道との接続地点から西方に向かって延びている。そして、ムアラ・タクスの地点で、カンパル・カナン川をフェリーで横断する。カンパル・カナン川を横断した後に、州道は、グヌン・ブンス(Gunung Bungsu)移住地を通過してタンジュン(Tanjung)村にまで続いている。

#### 国道

総延長	: 42.13 キロメートル(アスファルト舗装)
道路幅	: 6.0 メートル
最大勾配	: 10%
主要構橋	: 293.1 メートル(カンパル・カナン川) 288.1 メートル(グラモ川)

#### 州道

総延長	: 22.0 キロメートル(砂利舗装)
道路幅	: 6.0 メートル
最大勾配	: 10%

(n) ムアラ・タクス寺院遺跡へのアクセス道路

州道から枝分かれした既存の村道——長さ約480メートル、幅5.0メートル——は、ムアラ・タクス寺院遺跡へのアクセス道となっている。しかしながら、この道路は、雨季には、しばしば冠水するため、交通が遮断される。そのため、教育文化省との話し合いに基づいて、道路改良工事が施された。具体的には、道路の両側に排水溝を設け、また州道の支線道路の低地区間を高めるために、石積み擁壁の建設が行われた。

## 事業の一般的諸元

<b>貯水池</b>	
総貯水容量	1,545×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
有効貯水容量	1,040×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
高水位(HWL)	海拔 85.0 メートル
低水位(LWL)	海拔 73.5 メートル
高水位 85.0 メートルでの表面水域	124km <sup>2</sup>
集水域	3,337 km <sup>2</sup>
ダム・サイトにおける年間平均流入量	毎秒 184m <sup>3</sup>
<b>ダム</b>	
型式	コンクリート重力式
ダムの高さ	58.0 メートル
余裕高	2.5 メートル
ダムの頂長	257.5 メートル
ダムの頂幅	5.0 メートル
ダムの非越流頂標高	海拔 87.5 メートル
ダムの越流頂標高	海拔 67.5 メートル
ダム体積	301,300m <sup>3</sup>
ダムの敷幅	55.1 メートル
表面勾配 上流面と下流面	1 : 0.15 と 1 : 0.80
<b>洪水吐き</b>	
型式	越流、シュート、歯状床台型
設計洪水	毎秒 8,000m <sup>3</sup> (200 年に 1 度の確率の洪水)
越流高	17.5 メートル
越流幅	71.0 メートル
門扉の型式と規模	固定車輪式門扉 18.0m(高さ) × 11.0m(幅) × 5 セット
<b>取水口</b>	
型式	圧力型
取水口敷標高	海拔 61.0 メートル
門扉の型式と規模	固定車輪式門扉 6.0m(高さ) × 6.0m(幅) × 3 セット
塵除けスクリーン	23.5m(高さ) × 10.0m(幅) × 3 セット
<b>転流トンネル</b>	
トンネル型式	標準馬蹄形
通水量	毎秒 1,300m <sup>3</sup> (2 ユニット)
第 1 トンネル	10.0m(内径) × 478.8m(長さ)
第 2 トンネル	10.0m(内径) × 423.0m(長さ)

第1仮ダム	上流部	ロックフィル	12.5m(高さ)×84.8m(長さ)
	下流部	ロックフィル	11.2m(高さ)×106.8m(長さ)
第2仮ダム	上流部	RCC	19.5m(高さ)×132.0m(長さ)
	下流部	ロックフィル	10.5m(高さ)×100.3m(長さ)
<b>水圧管路</b>			
型式		暗渠/開渠型	
規模と条数		86.9m(長さ)×5.0m(内径)×3条	
管厚		19ミリ~14.5ミリ	
材料		SS400B、SS400、SM490YA など	
<b>発電所</b>			
発電所の型式と規模		地上式	
		43.2m(高さ)×35.6m(幅)×80.34m(長さ)	
タービンの型式		立軸カプラン型	
発電施設能力		114メガワット(38メガワット×3ユニット)	
年間生産エネルギー		583GWh	
定格使用水量		1ユニット当たり 116m <sup>3</sup>	
有効落差		38.1メートル	
発電機の型式		3相交流型	
容量、電圧、周波数		45,000KVA×3ユニット、11KV、50ヘルツ	
主変圧器の型式		屋外3相油入風冷式	
容量と電圧		45,000KVA×3ユニット、11/150KV	
<b>放水路</b>			
型式		台形断面で開渠式	
規模		80.0m(長さ)×50.5m(幅)	
門扉		鋼鉄製滑動型	
		4.55m(高さ)×6.0m(幅)×2セット	
流木止め		鋼鉄製滑動型	
		0.92m(高さ)×6.0m(幅)×20セット	
<b>開閉所</b>			
面積		146m×109m(海拔174.0m)	
ローカル変圧器		150KV/20KV、3相	
遮断器		150KV、3相	
断路器		150KV、3相	
計器用変圧器		150KV、3相	
避雷装置など		150KV、3相	
<b>送電線</b>			
計画電圧		150KV、2回線	



送電線の長さ	64.4km(KTP-PKU)、84.7km(KTP-PYK)
導体(ACSR)	435mm <sup>2</sup> (KTP-PKU)、330mm <sup>2</sup> (KTP-PYK)
地線	GSW55mm <sup>2</sup>
吊塔数	167(KTP-PKU)、131(KTP-PYK)
引張塔数	33(KTP-PKU)、117(KTP-PYK)
碍子	254mm
ユニット/電線	11
<b>変電所</b>	
<u>プカンバル変電所(新規)</u>	
150KV 送電線	2回線
150KV/20KV の変圧機	2台(50MVA×2 ユニット)など
<u>バンキナン変電所(新規)</u>	
150KV 送電線	2回線
150KV/20KV の変圧機	1台(10MVA×1 ユニット)など
<u>パヤクンプ変電所(拡張)</u>	
150KV 送電線	2回線
<b>道路の付け替え</b>	
<u>国道</u>	
舗装形態	アスファルト舗装
道路の長さ	42.13 キロメートル
幅	6.0 メートル
2 大橋梁	293.1 メートル(カンパル・カナン川)
	288.1 メートル(グラモ川)
<u>州道</u>	
舗装形態	砂利舗装
道路の長さ	22.0 キロメートル
幅	6.0 メートル

#### 1. 4 事業の暦年記

本事業の建設に関係する重要な出来事の暦年記は、以下に列記されている。コタパンジャン水力発電事業の建設段階は、13の契約と4の副契約の締結によって遂行された。これらの契約の詳細については、第11部の「契約の管理」において紹介されている。

##### (1) 調査、設計および契約締結

- 1982年1月 : コタパンジャン水力発電開発事業に関するフィージビリティ・スタディ(コタパンジャンF/S)が開始された。
- 1984年3月 : コタパンジャンF/Sが完了した。
- 1987年2月 : 詳細設計と入札/契約文書の作成(コタパンジャンD/D)が開始された。
- 1988年8月 : コタパンジャンD/Dが完了した。
- 1991年6月 : 主要土木工事、メタルワーク、発電施設、道路と橋梁の付け替え、送電線工事の建設監理のためのエンジニアリング・サービス契約が締結された。
- 1992年4月 : 主要土木工事契約が締結された。
- 1992年7月 : 国道の付け替え工事契約が締結された。
- 1992年8月 : 州道の付け替え工事契約が締結された。
- 1993年1月 : 発電施設(発電機)工事契約が締結された。
- 1993年2月 : メタルワーク(水力機械工事)契約が締結された。
- 1993年4月 : 送電線機材契約が締結された。
- 1993年8月 : 発電施設(タービン)工事契約が締結された。
- 1993年8月 : 発電施設(開閉所)工事契約が締結された。
- 1993年9月 : 変電所施設契約が締結された。
- 1993年9月 : 変電所の組立/建築土木工事契約が締結された。
- 1993年9月 : 送電線敷設工事契約が締結された。
- 1996年9月 : 送電線工事スケジュールの大幅な遅れと資金の大掛かりな流用のために、当初コントラクターとの間の契約が終了された。
- 1996年11月 : 送電線敷設工事に関する新契約が締結された。
- 1997年6月 : 遠隔測定/警報システム工事契約が締結された。
- 1998年10月 : 完了事業に関する建設監理のためのエンジニアリング・サービス契約が締結された。

##### (2) 主要土木工事と関連水力機械工事

- 1992年10月 : 転流工事のための掘削が開始された。
- 1993年4月 : 転流トンネルのコンクリート工が開始された。
- 1993年5月 : 主ダムのための掘削が開始された。
- 1993年7月 : 発電所のための掘削が開始された。
- 1993年9月 : 転流トンネルのコンクリート工が完了した。
- 1993年10月 : 河川の転流と仮ダムの締切りが行われた。

- 1994年2月 : 主ダムと発電所のための掘削が完了した。
- 1994年3月 : 主ダムと発電所のコンクリート工が開始された。
- 1994年4月 : 前副大統領トリ・ストリスノ(Try Sutrisno)その他の要人を招待して、ダム定礎式が挙行された。
- 1994年8月 : 鋼鉄製水圧管路パイプの据付が開始された。
- 1994年10月 : 鋼鉄製水圧管路パイプの内部据付のためのダム・コンクリート工の一部が完了した。
- 1995年8月 : 洪水吐き門扉の据付が開始された。
- 1996年2月 : 取水口門扉の据付が開始された。
- 1996年6月 : 主ダムのコンクリート工と鋼鉄製水圧管路パイプの据付が完了した。
- 1996年9月 : 洪水吐き門扉と取水口門扉の据付が完了した。
- 1996年11月 : メタルワークのための引渡証明書が発給された。
- 1997年3月 : ダム貯水池の湛水が開始された。
- 1997年11月 : 土木工事のための引渡証明書が発給された。

### (3) 主要土木工事と関連電気機械工事

- 1992年10月 : 開閉所のための掘削と築堤が開始された。
- 1993年7月 : 発電所のための掘削が開始された。
- 1994年2月 : 発電所のための掘削が完了した。
- 1994年3月 : 発電所のコンクリート打設が開始された。
- 1994年6月 : 開閉所のための掘削と築堤が完了した。
- 1994年12月 : タービン吸出管の据付が開始された。
- 1995年1月 : 発電所のための第1期コンクリート打設が完了した。
- 1995年2月 : 発電所の鋼鉄製構造物の据付が開始された。
- 1995年4月 : タービン吸出管の据付と発電所のための第2期コンクリート打ちが完了した。
- 1995年6月 : 開閉所の基礎のコンクリート打設が完了した。
- 1995年11月 : 天井走行クレーンが設置された。螺旋状導水管の据付が開始された。
- 1996年1月 : 開閉所への鋼鉄製構造物の据付が開始された。
- 1996年6月 : 発電機の据付が開始された。
- 1996年8月 : 開閉所への鋼鉄製構造物の据付が完了した。開閉所のための引渡証明書が発給された。
- 1996年10月 : 主変圧器の据付が開始された。
- 1997年3月 : ダム貯水池の湛水が開始された。
- 1997年4月 : 発電施設のための事前就行試験(pre-commissioning test)が開始された。
- 1997年8月 : 管理棟工事が完了した。発電機ユニット1のための1回目の就行試験(commissioning test)が開始された。発電機ユニット1のための引渡証明書が発給された。

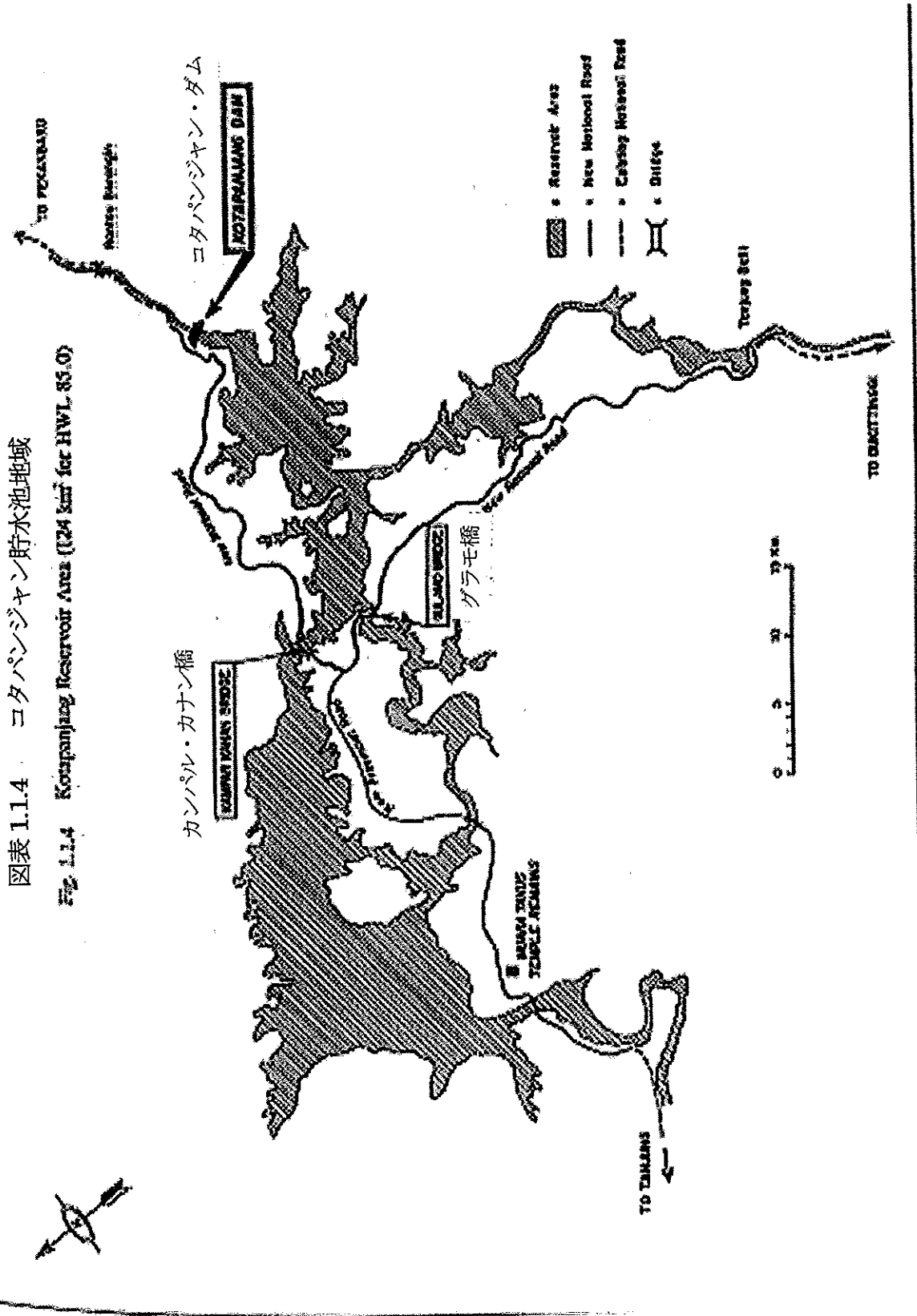
- 1997年9月 : 発電機ユニット3のための引渡証明書が発給された。
- 1997年10月 : 発電機ユニット2のための引渡証明書が発給された。
- 1998年1月 : パヤクンプ第2送電線からの開閉所への加圧が行われた。
- 1998年2月 : 発電機ユニット1のための就行試験が再開された。ユニット3の発電施設の就行試験が完了し、商業運行を開始した。ユニット3のタービンのための引渡証明書が発給された。
- 1998年4月 : 発電施設ユニット2が完成し、商業運行を開始した。ユニット2のタービンのための引渡証明書が発給された。
- 1998年10月 : ユニット1のための就行試験が再開された。
- 1998年11月 : 発電施設ユニット1が完成し、商業運行を開始した。ユニット1のタービンのための引渡証明書が発給された。

(4) 国道と州道の付け替えと150キロボルト基幹送電線

- 1993年2月 : 州道の付け替え建設が開始された。
- 1993年2月 : 国道の付け替え建設が開始された。
- 1994年3月 : 二つの大型橋梁の基礎工事の建設が開始された。
- 1994年4月 : 送電線鉄塔の基礎建設が開始された。
- 1995年5月 : 送電線鉄塔の架設が開始された。
- 1995年7月 : 橋梁の上部構造の建設が開始された。
- 1995年9月 : 送電線の敷設工事が開始された。
- 1995年10月 : 州道の付け替え建設工事が完了した。
- 1996年12月 : 橋梁の建設工事が完了した。
- 1997年2月 : 付け替え国道が開通した。
- 1997年3月 : ダム貯水池の湛水が開始された。
- 1997年7月 : 送電線鉄塔の基礎工事が完了した。
- 1997年8月 : 送電線鉄塔の架設工事が完了した。
- 1997年11月 : 送電線の敷設工事が完了した。
- 1997年11月 : 送電線関連の全工事が完了し、当該工事のための引渡証明書が発給された。
- 1998年1月 : 電線荷電試験が実施された。

図表 1.1.4 コタパンジャン貯水池地域

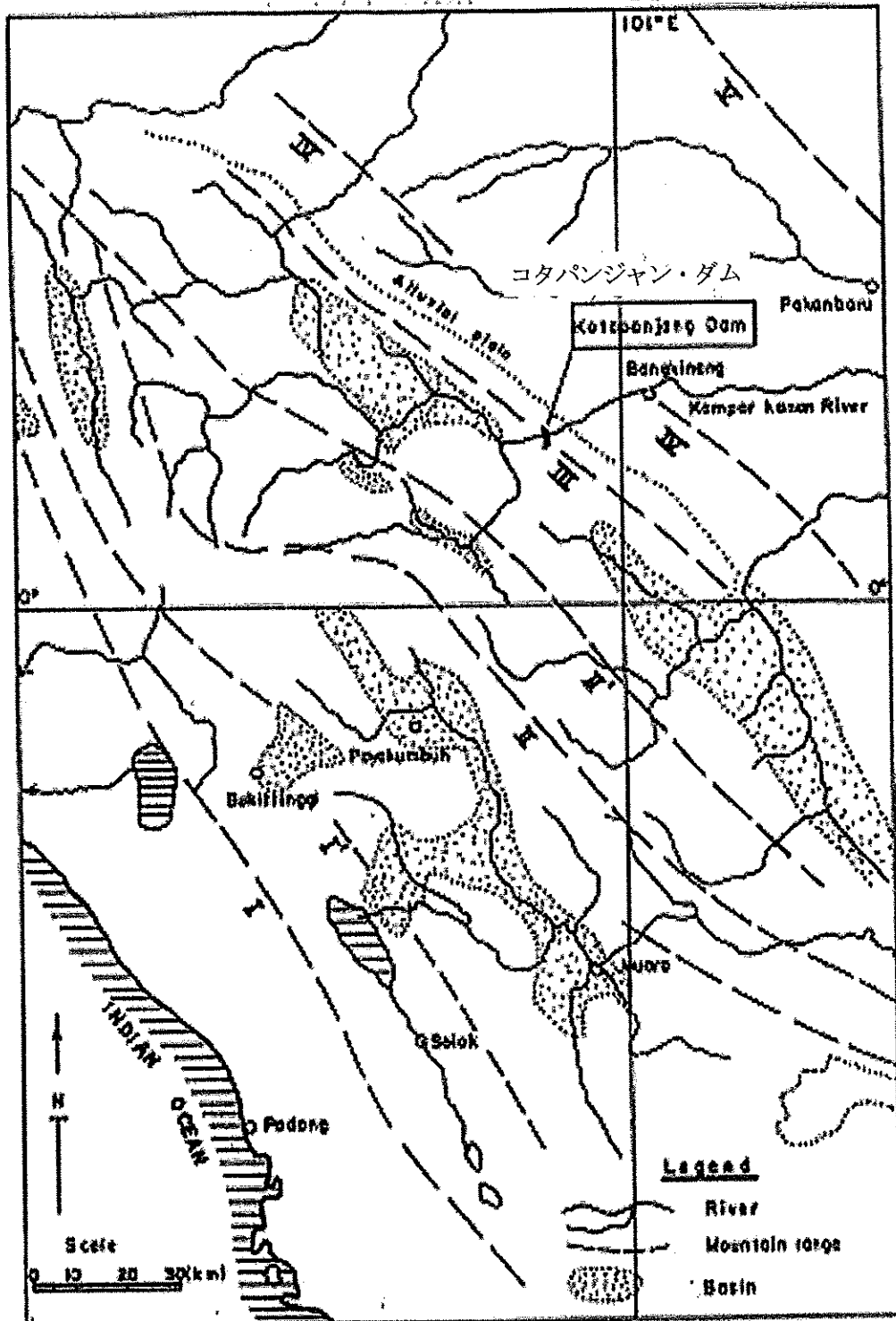
Fig. 1.1.4 Kotapanjung Reservoir Area (124 km<sup>2</sup> for HWL 85.0)





図表 1.2.1 自然地理略図

Fig. 1.2.1 Simplified Physiographic Map



## 第2章 地質

### 2. 1 全般的な地質

#### 2. 1. 1 地形

スマトラ島において最も顕著な地形的特徴は、バリサン山脈(Barisan Range)である。この山脈は、西海岸沿いに1,650キロメートルの距離にわたって、約100キロメートルの幅で広がっている。

カンパル・カナン川は、バリサン山脈の上流域のブキット・ドゥスン・ティンギ(Bukit Dusun Tinggi)、ブキット・ルムット(Bukit Lumut)、グヌン・ヒジャウ(Gunung Hijau)、ブキット・タンダン・コムバン(Bukit Tandang Kombar)に発して、東方に向かって流れている。この川は、上流から下流にかけてパカユ(Pakayu)川、ロロ(Lolo)川、カプル(Kapur)川、グラモ(Gulamo)川、マハット(Mahat)川などの支流と合流した後に、比較的平坦な台地部を緩やかに流れる。そして、この川は、ムアラ・マハットの地点でマハット川と合流した後に、コタパンジャン・ダム・サイトに達する。この川は、ダムの下流約4キロメートルのランタウ・ブランギン(Rantau Berangin)の近くからは平坦な沖積平野を流れて、ダム・サイトの東方約90キロメートルの地点のランガム(Langgam)の近くでカンパル・キリ(Kampar Kiri)川と合流する。カンパル川は、そこから蛇行して流れた後に、最終的にはマラッカ海峡に注ぎ込んでいる。

カンパル・カナン川の流域は、5つの自然地理的な特徴を有する地帯に分類することができる。それらの各々は、基盤の地殻変動に密接に関係しており、およそ北西—南東の方向に向って広がっている。

#### バリサン地背斜地帯(図表 1.2.1 においてライン I と I' で挟まれた地帯)

この地帯は、一般に500~1,000メートルの高さで連なる起伏の大きな山岳地帯で構成されており、西スマトラ州の主要な地質的特徴である。

#### 東部バリサン丘陵地帯(図表 1.2.1 においてライン II、II' および III で挟まれた地帯)

この地帯は、地背斜の東端からコタパンジャン・ダム・サイト近くのランタウ・ブランギンに至るまでおよそ45キロメートルの幅で広がっており、一般に150~500メートルの高さで連なる起伏の少ない丘陵で形成されている。それは、基本的に北西—南東方向の一連の地塁と地溝であって、そこには河川が切れ込んでいる。地塁では、切れ込みの新しい水路が見られるのに対して、地溝では、大抵の場合、水路は蛇行している。

#### 山麓地帯(図表 1.2.1 においてライン IV までの地帯)

丘陵地帯の東端部は、山麓地帯として知られている。それは、比較的低いのであるが、依然として海拔30~150メートルの高さのある顕著な起伏を有する約20キロメートル幅の地帯である。この地帯では、第三紀(Tertiary)時代の堆積物が見られ、時には洪積世(Pleistocene)代の堆積物で構成される段丘で覆われている。

#### 沖積平野

この地帯は、前記の三つの地域の東側に位置しており、そこでは起伏が非常に乏しく、主として沖積土と沼地で構成される密林地帯である。開発の進んだ氾濫原には、多数の廢路と化した水路と三日月湖が残存しており、開発地域の境界には、大抵の場合、生成の新たな河川が流れている。

#### ミナス丘陵地帯(図表 1.2.1 においてライン V までの地帯)

この地帯には、沖積平野から隔絶する形で起伏に富んだ広大な地域が点在している。これらの地域



は、ミナス丘陵(Minas Hills)と総称されている。その典型例は、ミナス油田地帯であって、この地帯は、海拔 100 メートルの高さに達している。深く切れ込んだ流域水系からは、それが、細長い円頂構造であることが知られる。

コタパンジャン・ダム・サイトは、東部バリサン丘陵地帯の最後の山並みに位置しており、カンパル・カナン川とマハット川の合流地点であるムアラ・マハットの下流約 10 キロメートルの場所に在る。換言すれば、ダム・サイトは、リアウ州の州都プカンバルからは約 85 キロメートル、バンキナンからは約 20 キロメートル離れた場所に在る。ダム・サイトは、左岸沿いに走るブキチンギとプカンバルを結ぶ国道から容易にアクセスすることができる。

ダム・サイト周辺の地形に関しては、河川は、ダム・サイトの上流および下流の約 1 キロメートルの距離にわたって峡谷を形成している。ダム・サイトとしては、峡谷の幅が最も狭まっている場所が選ばれた。ダム・サイトでの河川は、約 80 メートルの幅で、乾季の流量と雨季の流量との間にはおよそ 2~5 メートルの違いはあるが、河床からの高さで見ると、約 35 メートルの水深がある。

貯水池地域の河川勾配は緩やかで、カンパル・カナン川で約 1 : 1,070、マハット川で 1 : 1,500、ダム・サイトからランタウ・ブランギンに至る場所で 1 : 1,090 である。その上、ダム・サイトの上流には、山々に囲まれた広大なスペースが広がっている。それ故、このサイトでは、中規模ダムの建設によって大きな貯水池容量が得られる。

フィージビリティ・スタディの開始の以前には、既存の利用可能な主要データは、1 : 250,000、1 : 100,000、1 : 50,000 の縮尺の地形図であった。フィージビリティ・スタディの段階では、貯水池地域のために 1 : 10,000 の航空測量図が作成されるとともに、ダム・サイトと砂/砂利骨材採取場の周辺地域のために 1 : 1,000 と 1 : 500 の調査図もまた作成された。

詳細設計の段階では、付帯土木構造物を含めて、ダム/発電所サイトの地形調査が主として実施され、詳細調査の目的のために 1 : 500 および 1 : 200 の調査図が作成された。建設段階では、何らかの追加的工事が必要となる場合には、その都度、さらに詳細な調査が実施された。

付表 1.2.1 フィージビリティ・スタディの段階で実施された地形調査

調査項目	調査場所	調査分量	縮尺	地図枚数
航空写真	貯水池地域	535km <sup>2</sup>	1 : 10,000	34
地形調査	ダム・サイト	77ha	1 : 1,000	4
	クオ砂利採取場	6.25 ha	1 : 1,000	1
横断面	ダム・サイト	10 条	1 : 500	5
水準測量	ムアラ・マハット/パンカラン・コトバル	60km	—	1
	ランタウ・ブランギン/三角網 T630	55km	—	1

付表 1.2.2 エンジニアリング・デザインの段階で実施された地形調査の詳細

調査項目	調査場所	調査分量	縮尺	地図枚数
横断面	ダム堤体、発電所および放水路	39 ライン	1 : 500	12
横断面	発電所掘削ライン	16 ライン	1 : 200	3
横断面	発電所および放水路の掘削ライン	22 ライン	1 : 200	2
横断面	発電所管理棟	24 ライン	1 : 50	3
横断面	発電所、放水路および河床	12 ライン	1 : 500	4
地形調査	州道	22.125km	H= 1 : 1,000 V= 1 : 200	33
地形調査	国道 I	3.150km	H= 1 : 1,000 V= 1 : 200	4
地形調査	国道 II	42.175km	H= 1 : 1,000 V= 1 : 200	62
地形調査	ダムへのアクセス道路	878.8m	1 : 500	2
地形調査	発電所へのアクセス道路	395m	1 : 500	1
地形調査	ボート漕艇場へのアクセス道路	160m	1 : 500	1
地形調査	開閉所周辺へのアクセス道路	550m	1 : 500	2

## 2. 1. 2 地質年代と成層

パリサン山脈は、中生代(Mesozoic Era)の白亜紀(Cretaceous Age)に出現した。第三紀(Tertiary)時代の初めには、中央スマトラ盆地は、多数の造山活動を伴った広大な陸塊であったのであるが、その後陸上の碎屑性の堆積物が地溝を埋め始めた。陸性の堆積作用に続いて、漸新世(Oligocene)期の後期ないしは中新世(Miocene)期の初期には、この地域では海進が始まった。

新第三紀(Neogene)期の地層には、堆積物の前進と後進のサイクルが記録されているのであって、例えば河川デルタ近くの浅海には、その時期以前の海洋性堆積物の海進の局面が見られる。それよりも深い場所にある泥板岩(shale)には、幾つかの地域において、海進が極点に到達した痕跡が記録されている。

陸地の隆起と断層作用による地塊の形成が最後に大掛かりに発生したのは、鮮新世・更新世(Plio-Pleistocene)の時期であった。この地方の丘陵地帯の盆地と山脈の地形は、この時期に形成された。隆起地域からの岩屑は、更新世期の陸性堆積物の代表例であり、第三紀の時代の堆積物の上に、幾分不整合な形で横たわっている。更新世期の後期の期間中に、カンパル・カナン川流域では、土地の隆起が起るとともに、河川沿いに堆積段丘ないしは前期沖積平野が出現した。それよりも東方の地域では、堆積作用の結果、現在の広大な沖積平野が形成され、多くの場合に深みのある沼沢地の様相を呈した。

カンパル・カナン川流域の地質は、以下の付表において、層序的に示されている。

付表 1.2.3 事業地域の層序

地質年代		堆積物および変成堆積物		火山岩および侵入岩		
新 生 代	第 四 紀	完新世	若い沖積平野		マニンジャウ軽石性凝灰岩	
		更新世	古い沖積平野			
			クルムタン層			
	第 三 紀	鮮新世	カンパル 群	テリサ層	コト・アラム 火山層	未分類の非主 流の火山岩
		中新世		シハパス層		
		漸新世および始新世		プマタン層		
中 生 代	ジュラ紀および白亜紀					
	三畳紀	プサンガン群	トゥフル層			
	二畳紀					
古 生 代	石炭紀	タバヌリ群	ボホロク層	花崗岩		
			クアンタン層			

1982年に地質調査開発センターによって用意されたデータと詳細設計の段階で実施されたフィールド打ち合わせ(field reconnaissance)調査の結果によれば、最古の地層から最新の地層に至るまで、それ

それぞれの成層は、以下のように説明されている。

(a) 第三紀以前の地層の重なり

クアantan(Kuantan)層

この地層は、千枚岩と白雲母の片岩、薄い石灰岩および砂岩でもって構成される。クアantan層は、この地域では、西方部分、つまりタンジュン・パウ村とプロウ・ガダン村との間およびグラモ川の辺りに見られる。この層の厚さは、およそ3,000メートルである。

ボホロク(Bohorok)層

この地層は、幾つかの場所では、礫岩性の石英安山岩質凝灰岩(Dacitic Tuff)で構成される。ボホロク層は、ランタウ・ブランギン橋サイトからプロウ・ガダン村の上流10キロメートルに至るまでの場所に見られ、北西部から南東部にかけて分布している。この層の厚さは、約3,000メートルである。

トゥフル(Tuhur)層

この地層は、灰色ないしはダークグレイの粘板岩で構成されており、主として泥板岩とこれに褐色の燧岩が混入し、また黒色の珪酸化粘板岩や変成灰色砂岩の薄い層も加わっている。トゥフル層は、ダム・サイトの南東約150キロメートルの場所に位置するリパット・カイン(Lipat Kain)の町近くの地域の真ん中に見られる。

(b) 第三紀の地層の重なり

プマタン(Pematang)層

プマタン層は、石炭紀系の泥板岩、細粒砂岩およびシルト岩で構成されている。低地地域における第三紀以前の基盤地溝または裂谷は、これらの堆積物で埋められている。この層は、ランタウ・ブランギン橋の近くとダム・サイトの南方約30キロメートルの場所にあるタンジュン・バリット村において見られ、その下には不整合な形で第三紀以前の岩盤が横たわっている。この層の厚さは、約200メートルで、バリサン山脈に向かって厚くなっている。

シハパス(Sihapas)層

シハパス層は、主として中粒・粗粒砂岩で構成されており、これに僅かに泥板岩が混入し、その基盤の礫岩性は上方に向かって細かくなっている。この層の下には不整合な形でプマタン層が横たわっている。この層もまた、ランタウ・ブランギンの近くに見られ、バトゥ・アンジン(Batu Anjing)橋上流とタンジュン・アライ村にまで広がっている。この層の厚さは、100~300メートルである。

テリサ(Telisa)層

この地層は、主としてダークグレイの石灰質性の泥岩で構成されており、薄い石灰岩と僅かな海緑石性の砂岩で覆われている。幾つかの場所では、この層は、主として泥板岩で成り立っており、僅かにシルト岩が混入されている。この泥板岩には、有孔虫が豊富に含まれている。この層は、ダム・サイトの東方約40キロメートルの場所に位置するムアラ・タクス寺院遺跡の周辺に分布している。この層の厚さは、100~300メートルで、その下には不整合な形で、また恐らくは間詰めの形で、シハパス層が横たわっている。

プタニ(Petani)層

プタニ層は、緑灰色の泥板岩で構成されており、それに砂岩と炭素質の泥岩が混在し、また幾つかの場所では、亜炭ないしは石炭の鉱床も見られる。この層は、バンキナンとアイル・ティリス(Air Tiris)——この町は、ダム・サイトの東方約30キロメートルの場所にある——との間の国道沿いに多く見

られる。この層の厚さは、300～700メートルである。この層の下には、テリサ層が、不整合な形で横たわっている。

(c) 第四紀の地層の重なり

ミナス(Minas)層

この層は、未成層状態または半成層状態の泥、砂、砂利で構成されている。この層は、調査対象地域の15%以上で見受けられる。ミナス層の厚さは、およそ100メートルである。この層の下には、不整合な形で第三紀の地層が横たわっている。

段丘/古い沖積層

ミナス層の形成の後に、更新世期の後期の期間中に、カンパル・カナン川沿いに段丘が形成され、また古い沖積土が堆積した。この堆積土は、泥、砂および砂利で形成されている。

沖積平野

この沖積層は、泥、砂および砂利で構成されており、また沼沢地では有機物資の堆積土を成している。この堆積土は、河川沿いに、とりわけ蛇行地域に分布して見られる。

## 2. 2 フィールド調査

フィージビリティ・スタディの段階とエンジニアリング・デザインの段階で実施されたフィールド地質調査の概要は、付表1. 2. 4と1. 2. 5のうちに掲げられている。

フィージビリティ・スタディにおける打ち合わせ地表調査は、ダム・サイト、採石場サイト、河川沖積サイトに加えて、貯水池地域と河川流域においても可能な限り詳細に実施された。コタパンジャン・ダム・サイトでは、フィールド調査は、ダム軸1、3および4について実施された。これらのダム軸は、予備的調査の段階で、フィールド打ち合わせ調査の結果に則って行われた比較調査の結果として、ダム軸1～4のうちから選ばれたものである。

詳細設計の段階での地質調査は、1987年5月から1988年1月までの8ヵ月間にわたって実施された。この調査は、主として地表地質調査、穿孔、地震探査、データ編集、試掘、横堀、およびオーガー・ボーリングで成り立っていた。基盤岩と土壌のエンジニアリング情報を得るために、現場試験、室内試験、測深調査、物理的送電も実施された。

地質調査は、下記のサイトにおいて遂行された。

- \*ダムと発電所、転流トンネル
- \*開閉所、送電線ルートおよび変電所
- \*プロウ・ガダン砂利採取場、クオ砂利採取場および採石場サイト
- \*道路と橋梁の付け替えサイト
- \*貯水池地域

これに加えて、土地形状、特に貯水池全域と付け替え道路ルートの地滑り状況を観察するために、ヘリコプターの支援を得て、航空調査も実施された。下記の付表1. 2. 4には、情報収集作業と室内試験の対象とされた項目と調査量の概要が掲げられている。

付表 1.2.4 フィージビリティ・スタディの段階で実施された地質調査の概要

調査項目	調査サイト	調査の内容
穿孔	ダム・サイト 採石場サイト 河川沖積サイト	27 カ所の穿孔穴、総延長 1,200 メートル 14 カ所の穿孔穴、総延長 525 メートル 2 カ所の穿孔穴、総延長 20 メートル
地震探査	ダム・サイト 採石場サイト	6 条のライン、総延長 2,805 メートル 9 条のライン、総延長 2,805 メートル
試掘坑	ダム・サイト	4 カ所の横坑、総延長 260 メートル
透水試験	ダム・サイト	20 カ所の試験穴
ルジオン試験	ダム・サイト	5 試験穴
グラウティング試験	ダム・サイト	2 カ所、12 試験穴、総延長 420 メートル
地塊剪断試験	ダム・サイト	4 カ所
調査立坑	河川沖積サイト	7 カ所の立坑、総延長 19 メートル
サンプル材料の室内試験	ダム・サイト、採石場サイト、 河川沖積サイト	岩石： 51 カ所から 81 サンプルを採取し、 6 項目の試験を実施した。 砂と砂利： 6 カ所から 300kg のサンプル を採取し、5 項目の試験を実施した。 岩石の顕微鏡探察： 5 カ所から 5 薄層供 試体を採取した。

付表 1.2.5(1) エンジニアリング・デザインの段階で実施された地質調査の概要

作業項目	場所	調査量	総計
穿孔	ダム・サイト	860m(19 穿孔穴)	2250.5m(104 穿孔穴)
	採石場サイト	290.5m(7 穿孔穴)	
	プロウ・ガダン砂利採取場	40m(6 穿孔穴)	
	クオ砂利採取場	90m(9 穿孔穴)	
	開閉所	30m(3 穿孔穴)	
	送電線	537m(41 穿孔穴)	
	変電所	120m(4 穿孔穴)	
	グラモ橋梁サイト	125m(7 穿孔穴)	
	カンパル橋梁サイト	123m(6 穿孔穴)	
	ムアラ・タクス橋梁サイト	35m(2 穿孔穴)	
ルジオン試験	ダム・サイト	97 階(14 試験穴)	97 階(14 試験穴)

標準貫入試験	ダム・サイト	15回(6試験穴)	
	開閉所	30回(3試験穴)	
	送電線	539回(41試験穴)	
	変電所	120回(4試験穴)	834回(69試験穴)
	グラモ橋梁サイト	35回(7試験穴)	
	カンパル橋梁サイト	90回(6試験穴)	
	ムアラ・タクス橋梁サイト	5回(2試験穴)	
地震探査	ダム・サイト	1,800m(8条)	
	採石場サイト	1,625m(7条)	
試験坑掘削	ダム・サイト	210m(5横坑)	
	採石場サイト	66m(1横坑)	276m(6横坑)
プレート荷重試験	ダム・サイト	6ユニット	6ユニット
リバウンド試験	ダム・サイト	38ユニット	
	採石場サイト	66ユニット	94ユニット
ポイント荷重試験	ダム・サイト	38ユニット	
	採石場サイト	30ユニット	68ユニット
布掘り	プロウ・ガダン砂利採取場	35m <sup>3</sup> (1立坑)	
	クオ砂利採取場	820m <sup>3</sup> (7立坑)	855m <sup>3</sup> (8立坑)
調査立坑掘削	プロウ・ガダン砂利採取場	4m(2調査立坑)	
	クオ砂利採取場	19.2m(8調査立坑)	34.2m(15調査立坑)
	付け替え道路	6m(3調査立坑)	
	グラモ橋梁サイト	5m(2調査立坑)	
円錐貫入試験	付け替え道路	80.2m(20地点)	80.2m(20地点)
オーガー・ボーリング	付け替え道路	49.4m(20穿孔穴)	49.4m(20穿孔穴)
膨張計測定試験	送電線	4ユニット	
	グラモ橋梁サイト	4ユニット	11ユニット
	カンパル橋梁サイト	3ユニット	
送電試験	開閉所	3回	
	変電所	3回	6回

付表 1.2.5(2) エンジニアリング・デザインの段階で実施された地質調査の概要

作業項目		場所	調査量	総計
室内試験 (岩石)	比重と吸収度	ダム・サイト	20 ユニット	66 ユニット
		採石場サイト	30 ユニット	
		橋梁サイト	16 ユニット	
	無制限圧縮強度	ダム・サイト	20 ユニット	66 ユニット
		採石場サイト	30 ユニット	
		橋梁サイト	16 ユニット	
	引張強さ	ダム・サイト	20 ユニット	50 ユニット
		採石場サイト	30 ユニット	
	音波速度	ダム・サイト	20 ユニット	66 ユニット
		採石場サイト	30 ユニット	
橋梁サイト		16 ユニット		
密度	橋梁サイト	16 ユニット	16 ユニット	
室内試験 (土壌)	比重と吸収度	付け替え道路	6 ユニット	6 ユニット
	含水量	同上	6 ユニット	6 ユニット
	単位含水量	同上	6 ユニット	6 ユニット
	アテルベルグ限度	同上	6 ユニット	6 ユニット
	カリフォルニア支持力限度	同上	3 ユニット	3 ユニット
	修正プロクター	同上	3 ユニット	3 ユニット
	無制限圧縮強度	同上	3 ユニット	3 ユニット
	三軸試験	同上	3 ユニット	3 ユニット
	圧密試験	同上	3 ユニット	3 ユニット

岩石の質を同定するために、田中方式の分類基準が適用される。この方式は、日本では、水力発電事業に関して、一般的に使用される。この方式の下では、物理的および組成的な観点から、風化、変質および割れ目の分布状態に基づいて、岩石の物理的変化を分析することによって、幾つかの等級に分類される。



付表 1.2.6 田中方式による岩盤分類基準

分類	特徴
A	岩石の組成鉱物は、新しく、風化または変質していない。節理と割れ目は、それらの岩面沿いの非風化物質によって極めて緊密に接合されている。ハンマーで叩くと、澄んだ音を発する。
B	岩石の組成鉱物は、幾分風化するか、または部分的に変質しているが、岩石そのものは堅固である。節理と割れ目は、緊密に接合している。ハンマーで叩くと、澄んだ音を発する。
CH	岩石の組成鉱物は風化しているが、岩石そのものは、かなり堅固である。岩塊の間の接合度は、幾分減じており、各々の岩塊は、ハンマーで強く叩くと、節理と割れ目沿いに剥離しやすい。節理と割れ目には粘土その他の物質が含まれており、褐鉄鉱で色づけられていることがある。ハンマーで叩くと、やや鈍い音を発する。
CM	岩石の組成鉱物は風化しており、岩石そのものも軟弱である。ハンマーで普通に叩くと、節理と割れ目沿いに岩石の剥離が生ずる。節理と割れ目には、時には粘土その他の物質が含まれている。ハンマーで叩くと、やや鈍い音を発する。
CL	岩石の組成鉱物は風化しており、岩石そのものも軟弱である。ハンマーで軽く叩くと、節理と割れ目沿いに岩石の剥離が生ずる。節理と割れ目には粘土が含まれている。ハンマーで叩くと、鈍い音を発する。
D	岩石の組成鉱物は風化しており、岩石そのものも極めて軟弱である。岩塊の間にはほとんど何らの接合性もなく、ハンマーで軽く叩くだけで、崩壊現象が発生する。節理と割れ目には粘土が含まれている。ハンマーで叩くと、非常に鈍い音を発する。

## 2. 3 事業サイトの地質特性

### 2. 3. 1 ダム・サイト地域

調査結果に基づいて、ダム・サイト地域における地質的条件は、以下のような状態であることが結論づけられた。

(1) ダム・サイトの全域は、石炭紀から二畳紀の初期に至るまでの石英安山岩質凝灰岩(Dacitic Tuff)で構成されている。このサイトでの地層は、主としてかなり堅固な凝灰岩で構成されており、所々に軽石が散在している。ただし、この軽石が成層を形成しているという明確な兆候はない。その上、岩石は、しばしば節理によって分断されているのであるが、これらの節理は、石英と堅固な酸化鉄の岩脈で埋まっている。幾つかの場所では、この岩石の上には、第四紀時代の河川堆積物、段丘堆積物および崖錐堆積物が積もっている。

河川堆積物は、主としてダム・サイトの右岸において見られ、水面下の高さにまで堆積している。その構成物質は、最大直径が12~50センチメートルの砂と砂利で、最大の厚さは、およそ5メートルであると推定されている。

段丘堆積物は、ダム・サイトの右岸の中央部分の周辺に見られ、非圧密の細粒砂とシルトで構成されている。段丘堆積物はまた、左岸の右側部分においても見られ、場所的にはダム軸の下流約50メートルの位置である。

崖錐物質とその表土は、地表の至る所で見受けられるのであるが、これらの地層は、左岸の斜面と両岸の水際近辺では極めて薄い。この地層は、右岸では、山側に向って段丘堆積物を 4~5 メートルの厚さで覆っている。

基礎岩盤は、主として塊状の石英安山岩質凝灰岩で構成されており、この岩盤は、堅固ではあるが、砕け易いとはいえ、十分に接合している。節理は、熱水変質のために、酸化鉄または石英の岩脈でしっかりと埋まっている。石英安山岩質凝灰岩は、生成が新しい場合には、一般に、強くて堅く、また良質である。

岩盤の不連続面についての記録は、以下のような内容である。①何らの断層も見られない。②ダム基底とその周辺地域において、破碎帯が発見された。③節理と薄層は、不規則に分布している。④不連続面の傾斜は、緩やか、急峻および垂直の三つに分類することができる。不連続面の分布と数についての情報は、透視平射図のうちに示され、図表 1.2.10 から 1.2.14 までのうちに掲げられている。

(2) ダム基礎岩盤の質については、以下のように示すことができる。

等級	左岸	河床	右岸
D	0~2 メートル	0 メートル 河床の堆積物は、砂と砂利で構成されている。	0~2 メートル 崖錐堆積物が、およそ 4 メートルの厚さで見えられた。
CL	2~7 メートル	0~4 メートル	0~4 メートル
CM	7~22 メートル	0~4 メートル	6~13 メートル
CH	25~45 メートル	15~37 メートル	10~40 メートル

(3) ダム基礎岩盤の透水性には多様性の傾向が見られる。ルジオン 2 以下の透水性の個所が、左岸の約 50 メートルの深さ、河床の 35 メートル以上の深さ、および右岸の 20 メートル以上の深さの地点において発見された。

(4) ダム・サイト地域の岩石についての現場試験と室内試験の結果は、下記に掲げるような典型的な物理的・組成的な特性を呈している。これらの物理的特性を有する岩石条件は、コンクリート重力式ダム、発電所、および大規模な転流トンネルを建設するのに十分な強度を有するものと見られた。

自然密度	2.53 g/cm <sup>3</sup>
飽和密度	2.95 g/cm <sup>3</sup>
乾燥密度	2.51 g/cm <sup>3</sup>
自然含水量	0.78%
吸収/飽和含水量	3.13%
飽和度の程度	26.25%
見かけの比重	2.51
真の比重	2.73
空隙比率	0.0785
縦波速度	4952.24m/sec
剪断波速度	2820.44m/sec
引張強さ	52.90kg/cm <sup>2</sup>
単軸の圧縮強度	430.615kg/cm <sup>2</sup>
静的弾性係数	5.58×10 <sup>4</sup> kg/cm <sup>2</sup>
ポアソン比	0.24
ヤング弾性係数	2.10×10 <sup>5</sup> kg/cm <sup>2</sup>
剪断強度	
表相摩擦角度	38°
表相粘着力	18.4 kg/cm <sup>2</sup>

ダム・サイト地域は、主としてダム堤体基礎、発電所および転流トンネルで構成されている。ダム堤体基礎においては、建設段階の以前に、下記のような調査が実施された。ダム・サイトにおける発電所と転流トンネルの計画と縦断面図は、図表 1.2.2 から 1.2.8 までにおいて掲げられている。

\*穿孔、標準貫入試験、ルジオン試験

\*地震探査と試掘坑

\*プレート荷重試験、ポイント荷重試験、リバウンド試験、岩石組成室内試験

ダム・サイト、発電所および転流トンネルにおいて実施された試掘坑と穿孔は、以下の通りである。

場所	試掘坑		穿孔	
	数	長さ(メートル)	数	長さ(メートル)
右岸	2	110	5	265
河床	—	—	—	—
左岸	3	100	5	595
発電所	—	—	6	—
転流トンネル	—	—	3	—
総計	5	210	19	860

### 2. 3. 2 砂利採取場

ダム・コンクリートの材料を入手するという主目的のために、1カ所の採石場サイトと2カ所の砂利採取場が選定された。採石場サイトは、ダムの上流約10キロメートルの場所に位置している。これに対して、2カ所の砂利採取場のうち、プロウ・ガダン砂利採取場は、ダム・サイトの上流約3キロメートルの場所に位置し、またクオ砂利採取場は、ダムの下流約8キロメートルの場所に位置している。

地表下の地質条件についてのデータを得る目的のために、関係サイトでは、以下のような調査が実施された。

*穿孔	: 採石場サイトおよび砂利採取場
*調査立坑	: 砂利採取場
*調査布掘り	: 砂利採取場
*試掘坑	: 採石場サイト
*地震探査	: 採石場サイト
*ポイント荷重試験	: 採石場サイト
*リバウンド試験	: 採石場サイト
*岩石組成室内試験	: 採石場サイトからの試料

前記のサイトの地質条件は、以下の通りである。

#### ① 採石場サイト

採石場サイトでの主要岩石のタイプは、花崗岩であって、小地域では、新鮮な岩石が露呈している。この岩石は、山稜ではおよそ35メートルの深さにまで表面風化することにより、大きく変質しており、風化岩石の下には堅固な花崗岩が存在している。現場試験——その内容は、リバウンド試験とポイント荷重試験——の結果と室内試験の結果については、それらは、詳細設計報告書のうちに掲載されている。

#### ② 砂利採取場

砂利採取場は、プロウ・ガダンとクオに位置している。コンクリートの骨材は、砂と砂利で構成される河川堆積物から生産される。穿孔、調査立坑、調査布掘り、コンクリート骨材試験などの調査結果は、詳細設計報告書のうちに記載された。プロウ・ガダン砂利採取場では、砂と砂利の潜在賦存量は、およそ19万 $m^3$ であると推定された。これに対して、クオ砂利採取場では、砂と砂利の鉱床の広さは、およそ35万 $m^2$ で、厚さは、5~6メートルである。

採石場サイトでの材料収集は、建設段階の以前には、砂利採取場での収集に比べて非経済的であることが判明したことから、コントラクターは、砂利採取場での材料収集が量的に不十分な場合にのみ採石場サイトを利用することを予定した。建設段階においては、砂利採取場での材料で量的に十分であることが判明した。それ故、採石場サイトは、利用されなかった。

### 2. 3. 3 開閉所、送電線ルートおよび変電所

コタバンジャン開閉所からプカンバル変電所に至るまでの送電線は、およそ64キロメートルの長さにならって建設されるであろう。このうち約28キロメートルは、山岳・丘陵地帯に位置しており、残りの36キロメートルは、平野部と沼沢地域に位置している。

ダム・サイトとランタウ・ブランギン橋——下流約4キロメートルに位置する——との間の山岳・丘

陵地帯においては、床岩は風化した石英安山岩質凝灰岩で、その表面は最大で約3メートルの厚さの粘土で覆われている。石英安山岩質凝灰岩は、碎屑岩を含む粘土の形状である。ランタウ・ブランギンから下流30キロメートルに位置するアイル・ティリスに至るまでの平原地域は、主としてシルト状の粘土と砂利の多い砂で構成されている。砂礫性砂層の支持力は、一般に、標準拡張型式の鉄塔基礎として十分であると記録されている。

プカンバル変電所に向けてカンバル・カナン川沿いに存する沼沢地域は、ピート層と粘土層で覆われており、また幾つかの場所では、地表面から10メートルの深さに達するまで、凝固性の高い砂礫性砂層が横たわっている。鉄塔基礎は、埋設される鉄塔基礎の下の土壌への杭打ちまたはそれに代わる方法によって適切に支持される必要がある。

開閉所は、ダム/発電所サイトよりも150~180メートルほど高い山稜の頂上部に位置しており、山稜の勾配は、30°~50°ほどである。この地域の下には凝灰岩が横たわっており、この岩石は、完全に風化しているもの、高い風化状態にあるもの、および風化の進行状態が高いものなどに分類されることができ。開閉所サイトにおいて実施されたフィールド調査としては、以下のものが挙げられる。

- \*穿孔
- \*標準貫入試験
- \*膨張計測定試験(横荷重試験)
- \*送電抵抗性試験

プカンバル変電所は、旧来の設置場所が極めて脆弱な土壌であったために、旧来の場所からはおよそ5キロメートルほど離れた場所に移転された。土壌調査は、変電所地域の内部の3カ所と鉄塔194号の地点1カ所で実施された。土壌調査の目的のために、ボーリング、標準貫入試験(SPT)、自然状態の土壌の試料採取、および一連の室内試験が行われた。ボーリングの総延長は、120メートルであった。調査結果として、この地域は、約20メートルの深さまでシルト状の砂層によって覆われていること、また地表下5~10メートルの土壌は脆弱であることが判明した。地表下10メートル以下では、何らの支持力もなかった。地下水位は、地表下13メートルであった。

#### 2. 3. 4 道路と橋梁の付け替えおよび貯水池地域

付け替え道路は、南西バリサン地背斜を形成する古生代石炭紀と第三紀の堆積岩の広いベルト地帯に位置する。山岳・丘陵地帯に沿って、付け替え道路の路線は、一般に、シルト層、砂層または粘土層、ないしはCL級もしくはそれ以上の破碎性の床岩によって覆われている。平地地域では、残留土と完全に風化した泥岩と砂岩の厚さは、5メートルまでに達する。

橋梁サイトについては、カンバル橋梁の提案サイトでは、5~9メートルの厚さの砂と砂利で覆われており、グラモ橋梁の提案サイトでは、その厚さは7~10メートルである。その床岩は、クアンタン層の砂岩、泥板岩または千枚岩である。

一般に、地滑りは、岩石崩れ、岩石落下、岩屑流出、岩屑なだれなど、量的に大きく、また高い速度のタイプのものである。このような地滑りは、ダム貯水池の安全運行に極めて深刻な脅威をもたらす。

地滑りなどのあらゆる地殻運動現象を観察する目的のために、貯水池地域の調査は、ヘリコプターの支援を受けて、空中写真解析を行うことにより実施された。

ダム貯水池の周辺部は、一般に50~300メートルの高さの起伏のある低い丘陵で形成されている。こ

の地域は、古生代期のクアンタン層とポホロク層、並びに第三紀期のプマタン層、シハパス層およびテリサ層によって占められている。古生代期の地層は、主として泥板岩と砂岩で構成されており、50°～80°の急峻な傾斜度を有している。これに対して、第三紀期の地層は、多くの場合、成層度の低い砂岩で構成されており、5°～10°の緩やかな傾斜を成している。

この調査結果に基づけば、現時点で休眠状態にある何らの地滑りも発見されなかった。唯一の例外は、タンジュン・バリット村の北方約4キロメートルの地点でこれまでに発生した地滑りであるが、これは、計画されるダム貯水池に影響を及ぼすほどのものではないであろう。

### 2. 3. 5 地震活動と地震強度

ダム・サイトは、東経 100.878、北緯 0.289 の場所に位置している。換言すれば、ダム・サイトは、地震活動がかなり活発な「ユーラシア地震地帯」に位置している。ジャカルタの気象・地球物理研究所から入手されたデータに基づけば、過去 78 年間(1909～1986 年)に発生した地震災害の震央は、大抵の場合、海底であった。

設計地震強度は、中央スマトラの各地での地震観測記録から算定された統計的データに基づいて決定された。過去の記録において本事業サイトに適用できる最大加速度は、各種の方式の比較調査によって決定され、そのような方式のうちから岡本方式が選ばれた。

設計地震係数を決定するために、加速度の確率は、200 年と 500 年の周期について計算された。計算結果からは、コタパンジャン事業の構造物のための設計地震係数は、200 年周期と 500 年周期のそれぞれについて 0.08 であった。

下記の付表には、ダム型式ごとに強度地震地帯と弱度地震地帯における水力発電施設に関する技術基準が掲げられている——これは、日本の通商産業省(M I T I)の水力発電施設にかかわる技術基準を規律する政令である——。この基準と岡本方式による評価結果を考慮に容れて、本事業に関しては、0.10 の設計地震係数を使用することが決定された。

ダムの型式	コンクリート重力式 ダムとコンクリート 中空重力式ダム	アーチ式ダム	フィル・ダム	
			堤体のためにほぼ 均質の材料が使用 される場合	その他の場合
強度地震地帯	0.12	0.24	0.15	0.12
弱度地震地帯	0.10	0.20	0.12	0.10

### 2. 3. 6 ダム基礎の透水性

建設段階の以前に、パッカー法により、ボーリング孔について、5メートルの間隔ごとに、または岩盤条件次第ではその他の間隔ごとに、岩盤の透水試験(ルジオン試験)が実施された。試験の期間中、循環加圧方式が用いられた。その際に用いられた圧力は、以下の通りであった。

圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 10 - 7 - 5 - 3 - 1.5	深度 15メートル以下
	1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 10 - 7 - 5 - 3 - 1 - 1.5	深度 15メートル以上

ダム基礎の調査期間中に得られた透水数値は、下記の付表のうちに掲げられている。この付表では、岩盤の透水性の数値が、基礎の下部ほど小さく、上部ほど大きくなる傾向のあることが示されている。これは、次のような二つの理由に起因している。①岩盤の不連続面の分布は、下部におけるよりも上部の方が発達していること、②上部には、不連続面と風化の露呈状態が見られること。

付表 1.2.7 ダム基礎岩盤のルジオン試験の結果(1/分/メートル)

深度 (メートル)	左岸				右岸		
	BD. 1 (113.26)	BD. 2 (97.367)	BD. 3 (40.91)	BD. 8 (40.02)	BD. 4 (65.90)	BD. 5 (133.16)	BD. 7 (40.21)
0~5			18.2	8.2			0.4
5~10							
10~15		31	1.8	17	5.7		0.09
15~20		31.3	9.8	12.3	2.5		0.45
20~25		13	97	8.5	2		0.3
25~30		1.3	15.4	8.2	1.7		0
30~35		29	10.4	9.4	0.3		
35~40	1.6	3	0.8	5.5	0.32		0.9
40~45	7	4.2	0.4	1.6	0.13	0.6	0.3
45~50	0.3	1.5	2.5	2.7	1.5	5.8	
50~55	0.3	13.6	1.2		7.6	0.5	
55~60	0.6	1.2			1	1.1	
60~65	1.1	2.1				2	
65~70	0.9					2.7	
70~75	1.2					0.8	
75~80	2.8					4	
80~85						1	

建設段階の期間中、基礎処理工事、即ちコンソリデーション・グラウティングとカーテン・グラウティングの目的のために、基礎部分において透水試験が実施された。コンソリデーション・グラウティングは、透水性を減少させ、ダム基礎岩盤の支持力を改善し、またグラウト・カーテンの効率性を高める目的のために実施された。他方において、カーテン・グラウティングの目的は、基礎岩盤を通じての水漏れを防ぐことによってダム貯水池からの流出を抑えること、および特にコンクリート・ダムについて、漏水を防ぐことによってパイピング現象から基礎を守ること、さらに揚力性圧力を減ずることであった。

建設期間中におけるグラウティングの設計と作業の詳細については、第6章の「主要構造物の設計」と第2部の「土木工事——建設」において説明されている。

## 2. 4 ダム・サイトの地質構造

ダム・サイトの地質構造は、ダム、発電所、放水路、減勢池および転流トンネルのための基礎の掘削の過程において露出した。各々の基礎の地質図は、コンクリート打設に先立って行われた岩盤基礎の点検作業を通じて、建設期間中に作成された。

### 2. 4. 1 ダム基礎

ダム基礎は、左岸基盤、河床および右岸基盤から構成される。これらの工区の各々の地質構造は、下記の通りである。

#### (1) 左岸基盤

左岸基盤の地質構造は、図表 1.2.10(J0～J13)に示されている。岩盤の幾つかの不連続面が、節理、粘土で埋まった節理または薄層、石英岩脈、破碎帯および角礫岩帯の形で分布している。

既述の指標に基づけば、左岸地域は、過去における熱水作用によってすでに変質している。その上、角礫岩帯の存在は、この地域では、過去において、不活性断層に分類される断層が横切っていたのであるが、この断層は、現在では主要断層ではないことを示している。この角礫岩帯の厚さは、およそ2メートルで、北南方向に延びており、東方に向って急角度に傾斜している。岩盤の不連続面には、二つの方向性がある。一般には、そのような不連続面は、北南方向と西東方向に見られる。

裂溝方向についての同一地域の透視平射図によれば、岩盤の不連続面は、一般には、1セットの節理のうちに分類される。この節理セットは、岩盤の不連続面群の5.5%の岩群を成しており、南方に向って急角度で傾斜しており、広い範囲で連続的に分布している。

岩石分類上は、当該岩盤は、一般には、CM級に属するのであるが、幾つかの場所ではCH級の岩盤も見られる。ダム軸近くの最低部分において、基礎から来ている地下水の漏水場所が1カ所発見された。

左岸基盤の地質的特性の概要は、下記の通りである。

風化	幾分風化しているが、新鮮である。
堅固性	非常に堅固である。
不連続面のスペース	1～2メートル
凝結性	間隙は閉じているか、開いている(大抵の場合は、外来の物質で埋まっている)。
岩石分類	CM級(大部分)、CH級(局地的)



## (2) 河床

地質構造は、図表 1.2.11(J 6～J 13)において示されている。岩盤の不連続面は、左岸に類似している。ただし、相対的に破碎帯の数は少なく、一つの新しい角礫岩帯が、北東から南西の方向に延びており、南東に向って急角度に傾斜している。この角礫岩帯の厚さは、上流ではおよそ 2 メートルであるが、ダム軸の下流では 8 メートル以上に増えている。もう一つの角礫岩帯が、上流の左岸側の隅に見られる。この新たな角礫岩帯は、左岸下流の角礫岩帯から延びている。

裂溝方向についての同一地域の透視平射図によれば、1 セットの節理が見い出された。この節理セットは、岩盤の不連続面群の約 4 パーセントの岩群を成しており、北東から南西の方向に延びて、垂直に傾斜している。基礎からの地下水の滲み出しが発見された。滲み出し箇所は、上流基礎で 5 カ所、下流基礎で 5 カ所で、このうち 2 カ所は、ダム軸近くである。

川床の地質的特性の概要は、下記の通りである。

風化	幾分風化しているが、新鮮である。
堅固性	非常に堅固である。
不連続面のスペース	1～3 メートル
凝結性	間隙は閉じているか、開いている(物資で埋まっている)。
岩石分類	CM級からCH級(大部分)

## (3) 右岸基盤

図表 1.2.12(J 13～J 16)に示されるように、岩盤の不連続面は、一般に節理(閉ざされた不連続面)の形をしている。裂溝方向についての同一地域の透視平射図によれば、3 セットの節理の存在が見受けられる。この節理セットは、岩盤の不連続面の 3%を占めており、北、南西および北東の方向に向って、かなり急角度に、ないしは非常に急角度に延びている。節理からは地下水が滲み出している現象が一樣に見られるのであって、この滲み出し箇所は、上流と下流のいずれかにも存している。

右岸基盤の地質的特性の概要は、下記の通りである。

風化	幾分風化しているが、新鮮である。
堅固性	非常に堅固である。
不連続面のスペース	5メートル以上
凝結性	間隙は閉じている(一般的)。
岩石分類	CH級(大部分)、CM級(局地的)

## 2. 4. 2 発電所と放水路

発電所と放水路の地質条件は、図表 1.2.13 に示されている。岩盤の不連続面は、熱水作用によって変質している。斜面側に滑らかに傾いた破碎帯が、管理棟地域の左側に位置している。この現象は、角礫岩帯が存する左岸基盤の下流地域に関係している。

裂溝方向についての同一地域の透視平射図によれば、1 セットの節理が見られる。この節理は、北西と北東から南西の方向に向って急角度に傾斜している。この節理セットは、岩盤の不連続面の 9%の岩群を成しており、広いスペースを占めている。地下水の滲み出しは、放水路シュートにおいては 3 カ所においてのみ見られる。

発電所と放水路の地質的特性の概要は、下記の通りである。

風化	幾分風化しているが、新鮮である。
堅固性	非常に堅固である。
不連続面のスペース	5メートル以上
凝結性	間隙は閉じている。
岩石分類	CH級(大部分)、CM級(局地的)

#### 2. 4. 3 減勢池

減勢池の地質構造は、図表 1.2.14 に示されるように、比較的ダム基盤の河床に類似している。一つの角礫岩帯が、上流から下流に向かって走っており、これは、ダム河床基礎にまで延びている角礫岩帯である。この角礫岩帯は、北東から南西の方向に向っており、南東方向に急角度に傾斜している。その厚さは、上流において約 13 メートルで、下流に向かって薄くなっている。破碎帯も存在しており、20～50 センチメートルの厚さで円心的に堆積した粘土の薄層で埋まっている。下流部分においては、石英の岩脈が多く見られる。

裂溝方向についての同一地域の透視平射図によれば、2 セットの節理が存しており、岩盤の不連続面の約 7% を占めている。これらの節理セットは、北西から南東の方向に延びる岩盤の不連続面と北東から南西の方向に延びる岩盤の不連続面の岩群を形成しており、南西と南東の方向に向って急角度に傾斜している。角礫岩帯には、2 条の地下水の滲み出し個所が見られる。

減勢池の地質的特性の概要は、下記の通りである。

風化	幾分風化しているか、中位的に風化している。
堅固性	中位的に堅固である。
不連続面のスペース	5メートル以上
凝結性	間隙は閉じているか、開いている(この状況が支配的)。
岩石分類	CM級(大部分)、CH級(局地的)

#### 2. 4. 4 転流トンネル

2つの転流トンネル——それぞれの長さは、478.8 メートルと 423.0 メートル——は、一般にCH級の岩盤に位置している。図表 1.2.8 に掲げられる地球組成分類に基づけば、この場所の主要地質分類は、クラスIIの 80 - 61 の格付けで、良岩である。地下水の滲み出し個所が 8 ヶ所あり、これらの滲み出しは、天盤と右壁から来ている。第1転流トンネルのSTA370の個所では、余掘り(over break)の問題が発生した。

転流トンネルの地質的特性の概要は、下記の通りである

風化	幾分風化しているが、新鮮である。
堅固性	非常に堅固である。
不連続面のスペース	1～2メートル
凝結性	間隙は、一般に閉じている。
岩石分類	CH級(大部分)、CM級(局地的)

#### 2. 4. 5 カーテン・グラウティング・ラインの地質構造

カーテン・グラウティング・ライン沿いの全般的な地質的特性は、主要試掘坑から採取されたコア試料の探察から、下記のように解析された。

- ① 幾つかの場所において、特に左岸の下流部と川床地域において、破碎帯と角礫岩帯が探察された。
- ② 開いた岩盤の不連続面は、浅深度(地表から約 25 メートル)で分布しており、深度が深まるにつれて閉じる傾向がある。
- ③ 浅深度の場所ではCM級の岩石が見られるのに対して、それよりも深度の大きい場所ではCH級の岩石が探察された。
- ④ 浅深度の場所では、岩盤の不連続面のうちに幾分か鉄分の混入が探察された。
- ⑤ 地表近くの上層部分では、発破の影響に起因する細かい割れ目が見られた。

#### 2. 4. 6 掘削ラインの変更

地質条件のために、ダム・サイトの幾つかの場所において、設計掘削ラインの変更が行われた。変更場所は、下記の地域に位置している。

- ① 発電所地域(海拔 45 メートル以上から海拔 35.60 メートル以上へ)  
垂直斜面(当初設計)は、1:0.625 の勾配の急峻斜面に変更された。取り除かれた岩石物質量は、約 320 立方メートルであった。
- ② ダム堤体の左岸部分(海拔 46.362 メートル以上から海拔 35.600 メートル以上へ、および海拔 41.000 メートル以上から海拔 35.600 メートル以上へ)  
この地域に位置するダム堤体は、強靱な岩盤の上に建設される必要があった。ダム堤体に適した岩盤に達するためには、一段と深い地点まで掘削を続けなければならなかった。設計基礎ライン以下の約 2,800 立方メートルの岩石物質量が取り除かれた。
- ③ ダム堤体の河床部分(海拔 29.50 メートル以上から海拔 28.00 メートル以上へ)と減勢池(海拔 30.50 メートル以上から海拔 28.00 メートル以上へ)  
海拔 29.50 メートルと 30.50 メートル(設計要件上の高さ)の地点においても、河床の砂利堆積層と完全に風化した岩盤が依然として見いだされたために、これらの物質が取り除かれなければならなかった。海拔 28.00 メートルの高さにおいて、適切な岩盤条件に達した。
- ④ 管理棟の基礎(35.60 メートル以上)  
管理棟の 3 号棟の基礎は、海拔 35.00 メートル以上として設計されたのであるが、上層部分にはCL級からD級の岩石が依然として存在していた。適切な岩盤条件に達するために、設計基礎ライン以下に、さらに 50 センチメートルの厚さの岩床が取り除かれなければならなかった。

## 第3章 水文

### 3.1 総説

コタパンジャン集水域に関する最初の総合的な水文調査は、1982～1984年にかけて、日本の国際協力事業団(JICA)の管理下で、またそれによって資金提供されたフィージビリティ・スタディ・チームによって実施された。この調査は、1981年までのデータに基づいてなされたのであるが、その調査結果は、「コタパンジャン水力発電開発計画調査報告書」として編集され、1984年3月に国営電力公社(PLN)に対して提出された。

フィージビリティ・スタディ報告書では、ダム・サイトでの年間平均流量は、毎秒173.5m<sup>3</sup>(1971～1981年)であると推定され、また200年周期の設計洪水流量は、毎秒9,000m<sup>3</sup>であるとみなされた。設計堆砂量は、500m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年であると推定された。フィージビリティ・スタディ・チームはまた、今後の調査のためのより詳細なデータを得るために、集水域に気象/水文測点を設置した。

1987年2月から1988年8月にかけては、詳細設計段階での調査が実施された。この段階での水文調査の主要目的は、気象データを提供すること、発電計画のための流入量データの推定を行うこと、水理構造設計のための洪水流量を改訂すること、並びに建設段階の期間中におけるコンクリート・ミキサー、水力発電施設およびキャンプ施設への給水のための水質を確認することであった。

エンジニアリング・デザインの段階での水文調査の主な結果は、以下の通りであった。

#### \*降雨量

集水域での年間平均降雨量 : 2,666mm(1971～1986年)

#### \*河川流量

ダム・サイトでの年間平均流量 : 毎秒184.4m<sup>3</sup>(1971～1986年)

洪水吐きのための設計洪水流量 : 毎秒8,000m<sup>3</sup>(200年確率)

河川転流のための設計洪水流量 : 毎秒1,300m<sup>3</sup>(3年間)

#### \*堆砂量

年間堆砂量 : 500m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年

貯水池における堆砂水準 : 海拔64.0メートル(100年間)

#### \*水質

ダム・サイトでのカンパル・カナン川の水質は、コンクリート・ミキサーのために使用することができ、また水力発電プラントに対しても腐食作用を及ぼすものではない。建設段階でのキャンプ施設のための給水は、提案されるベース・キャンプ・サイトにおいて入手することができる。

### 3.2 事業地域の気象

#### (a) 総説

本事業は、熱帯地域に位置している。そこにおいて気象上支配的なのは、モンスーン性風、多雨および高湿度であり、気温上の変化は少ない。これらのモンスーン性風のために、季節的な差異が生ずる。つまり、11月から5月までの北東モンスーン性風の雨季と6月から10月までの南西モンスーン性風の乾季である。

雨季には、湿度の高い北東モンスーンが、バリサン山脈の東側斜面——この場所に事業地域が位置す

る——に多雨をもたらす。他方において、南西モンスーンの乾季には、降雨量は減少する。なぜなら、事業地域は、バリサン山脈の存在のために、このモンスーン性風の裏側に位置することになるからである。

#### (b) 降雨

ダム貯水池の集水域での過去 16 年間における年間平均降雨量は、2,666mmと推定された。ダム・サイトから南西約 30 キロメートル上流のマハット川沿いのコタバル(Kotabaru)では、月間平均降雨量は、12 月には 338mmに達するのに対して、8 月には 116mmに減少する。月間降雨量の変動は大きい。

雨季には、往々にして激しい降雨が 3~5 日間も続き、下流地域に洪水を発生させる。収集されたデータに基づけば、コタバルでは、最大観測降雨量は、5 日当たり 540mm、1 日当たり 320mmであった。1 時間当たりの最大降雨量は、ダム・サイトの下流約 4 キロメートルの場所にあるランタウ・ブランギンでは、1985 年に 78.5mmを記録した。

#### (c) 気温

事業地域における年間平均気温は、27°Cである。年間を通じての月々の気温の変化は、非常に小さい。ダム・サイトから 50 キロメートル下流のパサール・カンパル(Pasar Kampar)では、月間の気温変動は、1 月に 27°C、5 月に 28.4°Cである。日間の気温変化は、事業地域において、およそ 35.9°Cから 20.8°Cの範囲である。

#### (d) 相対湿度

年間を通じて相対湿度の平均数値には大きな変化はない。パサール・カンパルでは、相対湿度の変動は、8 月に 79.9%、5 月に 86.2%である。年間平均湿度は、およそ 84.0%である。

#### (e) 蒸発量

蒸発量は、事業地域近くの幾つかの流量観測所において「A級蒸発皿」によって測定された。パサール・カンパルでは、年間平均蒸発量は、1 日当たり 4.3mm、年間では 1,564.7mmである。月間蒸発量の変化は、1 月には 1 日当たり 3.8mm、3 月には 1 日当たり 4.9mmである。

#### (f) 風速

パサール・カンパルにおける年間平均風速は、毎秒 0.382mで、8 月には毎秒 0.417m、12 月には毎秒 0.298mと変化する。最大月間風速は、11 月における毎秒 0.78mである。

### 3. 3 フィールド調査

フィージビリティ・スタディと詳細設計の段階において実施されたサイト調査の項目は、下記の付表のうちに掲げられている。これらの調査項目のうちでも、とりわけ雨量観測所、流量観測所および観測/測定装置が設置され、水文調査が実施された。

付表 1.3.1(1) フィージビリティ・スタディの段階で実施された水文調査

調査項目	調査サイト	調査内容
フィールド調査の打ち合わせ	カンパル・カナン川	車両、ボートおよび徒歩でカンパル・カナン川にかかわるデータと情報を収集することにより、調査政策が検討された。
雨量観測所の設置	カンパル・カナン川	カンパル・カナン川とマハット川沿いに、それぞれ3カ所と1カ所の観測所が設置された。
流量観測所の設置	ダム・サイトの下流約4.5キロメートルの地点	ランタウ・ブランギンに1カ所の流量観測所が設置された。
流量観測	3カ所	ランタウ・ブランギン流量観測所： ダム・サイト直下の流量曲線方式の確定 ランタウ・ブランギン流量観測所： 流量曲線方式のチェック ルブック・シポペイ流量観測所： 流量曲線方式のチェック
浮遊砂量の調査	ランタウ・ブランギン流量観測所	浮遊砂の供試体の採取とバンキナン事務所でのそれについての分析
水質分析	ランタウ・ブランギン流量観測所	水供試体の採取と分析

付表 1.3.1(2) 詳細設計の段階で実施された水文調査

調査項目	調査サイト	調査内容
観測装置 *長期自動雨量計 *長期手動雨量計 *長期自動風力記録計 *長期自動標準乾湿計 *長期手動日照記録計 *長期手動浮き温度計 *天候観測小屋 *プラスチック製水槽	ダム軸の下流約600メートルの場所にあるムランギ(Merangin)村のダム・サイト・キャンプ	手動： 毎日2回 自動： 毎週チェック
水位観測装置 *長期手動量水標	ムランギン村——ダムの下流約200メートルに位置するカンパル・カナン川の左岸側	手動装置により、毎日2回
流速測定装置 *流速計(CM-1B型)	ムランギン村——ダムの下流約200メートルに位置するカンパル・カナン川の左岸側	通常流量条件について16回
水試料採取装置 *単純水試料(US DH48型)	ダムの下流約4キロメートルの場所にあるランタウ・ブランギン	1987年9月から12月まで5回

### 3. 4 流量分析

#### 3. 4. 1 低位流量分析

##### (1) 低位流量分析の手法

低位流量分析の主要目的は、ダム・サイトでの水利用の可能性を確認することであった。この目的を達成するために、ダム・サイトでの河川流量を推定するための低位流量分析調査が実施された。

低位流量分析の内容は、以下の通りである。①降雨量分析、②ダム・サイトとダナウ・ビンクアン(Danau Binkuang)での河川流量分析、③ダナウ・ビンクアンとランタウ・ブランギンでの河川流量の相関関係。

事業地域周辺の降雨量データと河川流量データの両者の欠如のために、相関関係分析と補完的作業は、河川流域の性格を探ることで行われた。

##### (2) 降雨量分析

詳細設計の段階までに、リアウ州と西スマトラ州の24カ所の雨量観測所からの1986年までの降雨量データが収集された。付表1.3.2において示されるように、これらの観測所のうちの5カ所は、フィジビリティ・スタディの期間中にJICAチームとPLNによって設置された。それ以来、一層の降雨量データ、特に1時間当たりの降雨量データが、PLNの電力調査センター(LMK)によって収集されてきた。

詳細設計の期間中に、年間平均降雨量の推定のために、コタパンジャン貯水池の集水域の内外において、12カ所の雨量観測所が選定された。これに加えて、ダム下流約50キロメートルの場所に位置するダナウ・ビンクアンの集水域からは3カ所の追加的な雨量観測所が選定された。これらの観測所の場所は、図表1.3.1に掲げられている。

これらすべての観測所は、二つの集水域についての地理学および気象学的な観点を考慮して選ばれた。

##### (a) 観測所間の相関関係

年間降雨量の推定のために、1971~1986年の期間の降雨量データが選ばれた。幾つかの観測所での記録が欠けている場合には、各々の観測所での完全な年間平均降雨量を得るために、単純統計法を用いることによって、降雨量の相関関係の分析が行われた。

##### (b) 年間平均降雨量

ダム・サイトとダナウ・ビンクアン観測所の集水域での降雨量の推定のために、1971年から1986年までの期間の年間平均降雨量が用いられた。年間平均降雨量の要約から、二つの集水域での年間平均降雨量は、降雨量を得るためのシェーセン多角形を用いることによって推定された。

ダム・サイトでの降雨量の結果を $R'$ として所与なものとすると、ダナウ・ビンクアンでの降雨量( $R_{DB}$ )は、集水域の比率から、下記の数式によって得られる。

$$R_{DB} = (R_{DS} \times A_{DS} + R' \times A') / (A_{DS} + A')$$

$R_{DB}$  : ダナウ・ビンクアンでの降雨量(mm)

$R_{DS}$  : ダム・サイトでの降雨量(mm)

$R'$  : 残余の集水域での降雨量(mm)

$A_{DS}$  : ダム・サイトの集水域( $\text{km}^2$ )

$A'$  : 残余の集水域( $\text{km}^2$ )

この結果からは、コタパンジャン集水域における年間平均降雨量は、ダナウ・ビンクアン雨量観

測所での集水域のそれより僅かに大きいことが知られる。

年間平均降雨量

場所	集水域	年間平均降雨量
ダム・サイト	3,337 k m <sup>2</sup>	2,665.6mm
ダナウ・ピンクアン	4,035 k m <sup>2</sup>	2,622.2mm

### (3) 河川流量分析

カンパル・カナン川の2カ所の観測所から1986年までの期間についての水位記録と流量測定結果が収集された。河川流量分析のために、ダム・サイトの下流約50キロメートルの場所に位置するダナウ・ピンクアン観測所が選ばれた。なぜなら、この観測所は、カンパル・カナン川について、1977年以降の最長の記録を保持しているからである。河川流量からの相関関係分析のためには、ランタウ・ブランギン観測所が選ばれた。なぜなら、この観測所は、ダム・サイトからは4キロメートルほど下流に位置しているにすぎず、また1982年以降のデータを保持しているからである。

#### (a) 流量調査

1971～1986年の期間についてのダム・サイトでの日間流量は、二つの方法によって推定された。

①1971～1976年の期間については、タンク・モデル法によって、②1977～1986年の期間については、ダナウ・ピンクアンでの河川流量データによってである。

タンク・モデル法では、ダナウ・ピンクアンで観測された水位記録と集水域での日間降雨量を用いることによって算定が行われた。ダナウ・ピンクアンでの河川流量データは、P3SA-PUによって調査された。そして、流量と水位との関係は、下記のように眺められる。

$$Q = 26.306H^2 + 131.985H + 12.164$$

Q : 流量(m<sup>3</sup>/秒)

H : 水位(m)

この方程式を用いることによって、ダナウ・ピンクアンでの日間平均流量が算定された。1977年から1986年にかけての期間のダナウ・ピンクアン(集水域4,035 k m<sup>2</sup>)での年間平均流量は、毎秒231.1m<sup>3</sup>である。ダナウ・ピンクアンの集水域は、ダム・サイト集水域(3,337 k m<sup>2</sup>)からの流量に加えて、ダム・サイトとダナウ・ピンクアンとの間の残余の集水域(698 k m<sup>2</sup>)で構成される。

ダナウ・ピンクアンのデータからダム・サイトでの流量を得るためには、残余の集水域からの流量を推定する必要がある。ダム・サイトでの年間平均降雨量は、2,666mmと推定されるのであるが、他方において残余地域でのそれは、2,522mmである。

蒸発に関しては、両者の集水域の地形的特性の違いが、蒸発量に影響をもたらす可能性がある。蒸発量は、集水域での水収支にとっての基本的要因である。ダム・サイト集水域は、山岳地域に位置している。他方において、残余地域は、沖積平野に位置しているのであって、そこでは蒸発の度合いが比較的が高い。

残余の集水域では降雨量が少ない反面、蒸発の度合いが大きいということは、この地域からの流量が、比較的に少ないことを意味している。しかしながら、1977年から1986年までの期間のダム・サイト流量についての控え目の推定として、ダム・サイトと残余の集水域からの特定流量は、5.7



$\text{m}^3/\text{秒}/\text{k m}^2$ であると想定された。この数値は、ダナウ・ピンクアン観測所で記録された流量である。それ故、ダム・サイトでの流量は、ダム・サイト集水域のダナウ・ピンクアン集水域に対する比率を用いて、ダナウ・ピンクアンのデータから、以下のように得られた。

$$Q_{DS} = A_{DS} / A_{DB} \times Q_{DB}$$

$Q_{DS}$  : ダム・サイトでの流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ )

$A_{DS}$  : ダム・サイトの集水域( $3,337 \text{ k m}^2$ )

$Q_{DB}$  : ダナウ・ピンクアンでの流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ )

$A_{DB}$  : ダナウ・ピンクアンの集水域( $4,035 \text{ k m}^2$ )

ダム・サイトでの年間平均流量は、毎秒  $184.4 \text{ m}^3$  であると推定された。

#### (b) 二重質量曲線

ダム・サイトでの年間降雨量と年間流量の一貫性をチェックするために、二重質量曲線分析が実施された。累積的な年間流量と降雨量が図示された。この図表からは、年間流量は降雨量と密接に関係していること、また流量係数は  $0.65$  であることが明らかである。1971年から1986年にかけての期間のコタパンジャン集水域についても、この降雨量関係は、何ら実質的に変わりはない。

#### (4) 河川流量の相関関係分析

ダム・サイトでの日間流量をチェックするために、ランタウ・ブランギン観測所とダナウ・ピンクアン観測所について相関関係分析が行われた。

##### (a) 流量データ

両観測所においては、1982年以來、625データに纏めた日間流量が利用可能である。両観測所からの流量データは、両者の集水域の比率により、以下のように、ダム・サイトに変換された。

$$Q_{DS}(X) = Q_{DB} \times A_{DS} / A_{DB} \quad , \quad Q_{DS}(Y) = Q_{RB} \times A_{DS} / A_{RB}$$

$Q_{DS}(X)$  : ダナウ・ピンクアンから変換されたダム・サイト流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ )

$Q_{DS}(Y)$  : ランタウ・ブランギンから変換されたダム・サイト流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ )

$Q_{DB}$  : ダナウ・ピンクアンでの流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ )

$Q_{RB}$  : ランタウ・ブランギンでの流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ )

$A_{DS}$  : ダム・サイト集水域( $3,337 \text{ k m}^2$ )

$A_{DB}$  : ダナウ・ピンクアン集水域( $4,035 \text{ k m}^2$ )

$A_{RB}$  : ランタウ・ブランギン集水域( $3,357 \text{ k m}^2$ )

##### (b) 観測所間の時間的ずれ

両観測所での日間流量の水位記録は、およそ一日のタイム・ラグがあることを示している。それ故、相関関係分析においては、一日のタイム・ラグが前提とされた。

##### (c) 相関関係と回帰直線

相関関係と回帰直線は、以下のような方程式によって得られた。

$$r_{xy} = 0.900$$

$$Q_{DS}(Y) = 61.506 + 0.6904 \times Q_{DS}(X) \quad \text{in } \text{m}^3/\text{s}$$

$r_{xy}$  : 相関関係係数

$Q_{DS}(X)$  : ダナウ・ピンクアンからのダム・サイトでの流量

$Q_{DS}(Y)$  : ランタウ・ブランギンからのダム・サイトでの流量

この回帰直線によって、1977 から 1986 年までの期間のダム・サイトでの年間平均流量は、毎秒 193.3 m<sup>3</sup>であると推定された。他方において、ダナウ・ピンクアンからのダム・サイトへの年間平均流量は、集水域の比率によって毎秒 191.1m<sup>3</sup>であると推定された。それ故、集水域の比率によってダナウ・ピンクアンから得られた流量データは、ダム・サイト流量データの推定に適用可能であると結論づけられる。

### 3. 4. 2 洪水分析

#### (1) 洪水分析の手法

洪水吐きのための設計洪水流量を得るために、また貯水池運用調査のための水位記録を準備するために、洪水分析が実施された。コタパンジャン・ダム・サイトの下流 50 キロメートルの場所に位置するダナウ・ピンクアン観測所では、毎年、毎秒 1,000m<sup>3</sup>以上の規模の洪水が観測される。

ダム・サイトの下流 4 キロメートルの場所に位置するランタウ・ブランギン観測所は、1983 年 12 月以来、その業務を行ってきている。このことは、ランタウ・ブランギン観測所の観測データが、1987 年までの 26 ヶ月について利用できるにすぎないことを意味する。それ故、両観測所の河川流量データに基づく統計的手法は、設計洪水量を得るのには、これを適用することはできない。

しかしながら、フィージビリティ・スタディ以降、事業対象地域では、多数の自動降雨観測所と自動水位測定所が設置され、運用されてきている。現在、およそ 5 年間にわたっての時間当たりの降雨量データが利用可能である。他方において、ランタウ・ブランギン、ルブック・ブランギン、ルブック・シポペイおよびタンジュンでは、水位測定所がまた作動している。

これらの水文モニタリングの状況下で、洪水分析を実施する目的のために、貯水機能モデルが採用された。これは、水文分析において一般に用いられるモデルであって、時間当たりの降雨量データと水位記録を利用する。洪水分析の手法は、以下の通りである。

- ① 日間および時間当たりの降雨量、水位記録、並びに河川流量測定結果についてのデータ収集
- ② 降雨期間と強度の分析
- ③ 200 年と 1000 年の各々の周期についての 1 日当たりおよび 5 日当たりの降雨量の統計分析
- ④ これまでに観測された洪水と暴風雨の選定
- ⑤ 貯水機能モデルの検証
- ⑥ 200 年および 1000 年周期の暴風雨への観測された降雨量の拡張適用
- ⑦ 計算結果

#### (2) データ収集

- (a) 集水域の内側および周辺の 24 ヶ所の観測所からの日間の降雨量データが収集された。これらの日間のデータは、200 年および 1000 年周期の降雨量の統計分析のために利用された。1982 年から 1986 年までの期間の時間当たりの降雨量データもまた、前述の観測所のうちの 12 ヶ所から得られた。これらの時間当たり降雨量データは、降雨期間と強度の分析のために、また貯水機能モデルの検証のためのインプット・データとして用いられた。
- (b) 水位記録は、下記の付表に示されるように、カンパル・カナン川とマハット川における 4 ヶ所の流量観測所から得られた。カンパル・カナン川の主要支流とこれらの観測所の集水域は、図表 1.3.2 のうちに示されている。

### 水位測定のための流量観測所

観測所	集水域(km <sup>2</sup> )	ダム・サイトからの距離	場所
ダナウ・ピンクアン	4,035	下流 50 キロメートル	パサール・カンパル近くのカンパル・カナン川
ランタウ・ブランギン	3,357	下流 4 キロメートル	カンパル・カナン川
ムアラ・パイティ	—	上流 55 キロメートル	カンパル・カナン川支流のガダン川
ルブック・シポペイ	930	上流 30 キロメートル	カンパル・カナン川支流のマハット川
タンジュン	1,515	上流 50 キロメートル	カンパル・カナン川

#### (3) 見積り曲線

下記の付表において掲げられるように、各地の水位観測所において、多数の河川流量測定が行われた。ランタウ・ブランギン、ルブック・シポペイ、タンジュンおよびムアラ・パイティの観測所での見積り曲線が、入手できる最新のデータに基づいて改訂された。水位記録を点検した結果、ムアラ・パイティのデータは、記録に質的難点があるために、今後の分析対象からは除外されることとなった。分析結果は、以下の通りである。

#### 見積り曲線

観測所	見積り曲線
ダナウ・ピンクアン	$Q = 26.306 H^2 + 131.985 H + 12.164$
ランタウ・ブランギン	$Q = 63.872 H^2 + 70.629 H + 19.525$
ルブック・シポペイ	$Q = 52.736 H^2 - 16.249 H + 1.252$
タンジュン	$Q = 23.453 H^2 + 33.205 H + 11.735$
ムアラ・パイティ	$Q = 45.844 H^2 - 11.388 H + 0.701$

#### (4) 降雨期間と強度

##### (a) 降雨期間

集水域での暴風雨の期間を決定するために、各々の観測所での1～12日間の累積降雨量が検討された。暴風雨に関して、①暴風雨の開始(1日当たりの降雨量が、10mmを超える場合)、②暴風雨の終了(1日当たりの降雨量が、3.0mm以下の場合)、および③降雨量(暴風雨の総計が、約60mmを超える場合)についての集合曲線分析が行われた。

降雨期間曲線からは、コタバンジヤン集水域における降雨期間の特徴は、以下のようによ約することができる。

\*グヌン・ムリントン、ガルグル、タンジュンおよびムアラ・パイティにおいては、激しい暴風雨の期間が、3日以上にわたって続く。

\*グヌン・ムリントン、ガルグル、タンジュンおよびムアラ・パイティでは、降雨量の総計の大

部分は、5日以内において観測された。

当該集水域における前記の気象条件に基づいて、暴風雨期間としては、5日間が採用された。

(b) 降雨強度

7カ所の雨量観測所の毎時のデータについて、1時間当たりの最大降雨量が点検された。最大降雨量は、1985年4月6日にランタウ・ブランギンにおいて観測された1時間当たり78.5mmであった。降雨強度は、日間降雨量のうちのおよそ60~70%を占めるものと推定された。

観測された最大降雨強度

観測所	日時	A : 1時間当たりの最大降雨量(mm)	B : 日間降雨量(mm)	A/Bの比率(%)
ガルグル	1982年12月12日	74.4	112.0	66
グヌン・ムリンタン	1984年4月24日	70.0	89.1	79
ムアラ・パイティ	1984年11月20日	23.8	55.7	43
タンジュン	1984年11月20日	60.2	67.6	89
ムアラ・パイティ	1985年3月9日	60.0	77.5	77
タンジュン・バリット	1985年4月9日	56.0	77.5	72
ランタウ・ブランギン	1985年4月6日	78.5	119.0	66

(5) 日間降雨量の統計的分析

事業地域において利用できる最新の降雨データに基づいて、前記(4)の「降雨期間と強度」において確認された5日間の期間について、ヘーゼン法、トーマス法、岩井法およびグムベル法を適用することにより、200年周期と1000年周期の双方の期間の降雨確率が推定された。降雨確率を点検する上では、1日当たりの降雨量もまた用いられた。

利用できる最新のデータが、コタ・ティンギ、ルブック・シカピン、タンジュン・パウおよびバンキナンから抽出された。その理由は、これらの観測所が、コタパンジャン・ダムの集水域内またはその近くに位置しており、また下記に掲げられるように、長期にわたる観察期間を有するためである。

データの利用可能年数

観測所	データの利用可能年数
バンキナン	55
コタ・バル	48
コタ・ティンギ	23
ルブック・シカピン	37
タンジュン・パウ	21

これらのデータに対して、ヘーゼン法、トーマス法、岩井法およびグムベル法が適用された。これらの方式の結果から、下記に掲げられるように、降雨確率として、各々の方式の平均値が採用された。

## 統計的分析の結果

観測所	200年周期の降雨量		1000年周期の降雨量	
	1日当たり(mm)	5日当たり(mm)	1日当たり(mm)	5日当たり(mm)
コタ・バル	340.9	663.0	405.9	815.7
コタ・ティンギ	152.2	408.6	178.5	514.4
ルブック・シカピン	250.4	376.4	293.2	431.2
タンジュン・パウ	201.5	362.3	227.1	418.1
バンキナン	225.0	412.5	257.9	490.0

### (6) 観測された暴風雨と洪水の選定

1982年以來、集水域における暴風雨が、雨量観測所において時間単位で記録されてきている。また、カンバル・カナン川とマハット川における洪水が、タンジュン、ルブック・シポペイ、ランタウ・ブランギンおよびダナウ・ビンクアンにおいて、同時に観測されてきている。

これらの観測所データのうちから、下記の10件の洪水が選び出された。これらのデータの洪水量の大きさと降雨量の多さが、貯水機能モデルの検度にとって適していると見られるからである。これらの洪水と暴風雨について、水位曲線と降雨期間曲線が作成された。

### 検証のために選ばれた洪水(m<sup>3</sup>/s)

洪水番号	日時	ランタウ・ブランギン	タンジュン	ルブック・シポペイ	ダナウ・ビンクアン
3	1982年12月1日	—	361.8	—	—
4	1982年12月11日	—	493.7	—	—
5	1983年12月18日	942.4	1184.9	—	1232.6
6	1984年2月5日	1396.2	419.2	—	1317.9
7	1984年4月10日	1028.2	611.9	—	1172.2
8	1984年11月1日	1062.5	742.8	808.7	981.6
9	1984年11月28日	1153.3	—	391.9	624.7
10	1985年1月28日	1047.7	—	1934.1	1321.8
11	1985年3月12日	1401.9	—	1187.8	1286.6
12	1985年5月13日	873.7	—	521.9	880.3

検証のために選ばれた暴風雨(mm/時)

洪水番号	日時	ガルガル	グヌン・ムリントン	ランタウ・ブランギン	タンジュン	タンジュン・バリット	タンジュン・パティ	ムアラ・パイティ
3	1982年12月1日	143.8	85.7	—	71.0	—	—	—
4	1982年12月11日	82.1	88.0	—	94.6	—	—	—
5	1983年12月18日	40.0	197.2	132.8	108.2	0.0	—	—
6	1984年2月5日	114.5	74.0	70.2	34.4	—	52.0	—
7	1984年4月10日	171.3	151.3	70.1	174.0	—	97.5	—
8	1984年11月1日	142.1	171.2	—	154.1	—	—	209.1
9	1984年11月8日	49.3	140.3	—	103.4	—	34.3	90.1
10	1985年1月28日	68.3	122.2	91.8	98.8	147.8	—	136.9
11	1985年3月12日	64.3	79.8	131.9	182.7	155.9	—	100.9
12	1985年5月13日	113.8	334.5	—	124.5	122.2	—	136.3

(7) 貯水機能モデル

貯水機能モデルは、一連の降雨インプットを投入して、河川流量の水位曲線を産出する決定論モデルの一つである。このモデルは、T. キムラ博士によって提案されたのであるが、日本では洪水周期の決定にあたって広く適用されてきている。

(8) 貯水機能モデルの検証

貯水機能モデルのうちには、観測された水位曲線と降雨データでもって検証されるべき幾つかのパラメーターが含まれる。これらのパラメーターは、当初は、日本での河川の分析に基づく経験式によって、以下のように推定される。数度かの試算の後に、以下に掲げられるようなピーク時流量とともに、推定流量と観測流量との間の比率が得られる。

番号	観測流量(m <sup>3</sup> )	シミュレーション流量(m <sup>3</sup> )	観測流量/シミュレーション流量
8	947	1,000	1.075
10	1,048	1,042	1.083
11	1,402	1,401	1.076

(9) 貯水機能モデルのためのインプット・データ

検証済みの貯水機能モデルのためのインプット・データを得るために、観測された降雨量データが、延長比率を用いることによって200年確率と1000年確率の降雨にまで拡張された。

まず最初に、各々の観測所での観測降雨量と降雨確率量の両者が、シーセン法(Thiessen method)を用いて、集水小域(sub-catchments of the basin model)モデルに転換された。その結果は、下記の三つの表「降雨確率量の結果、5日間の暴風雨の記録、1日間の暴風雨の記録」のうちに掲げられている。

次いで、各々の集水小域において、観測降雨量と降雨確率量との間の比率が、以下のように計算された。

$$R = R_p / R_o$$

R<sub>p</sub> : 1日間と5日間の降雨確率量

R<sub>o</sub> : 1日間と5日間の観測降雨量

### 降雨確率量の結果

		(mm)				
		集水域-1 (1,515 km <sup>2</sup> )	集水域-2 (625 km <sup>2</sup> )	集水域-3 (930 km <sup>2</sup> )	集水域-4 (150 km <sup>2</sup> )	集水域-5 (117 km <sup>2</sup> )
200年確率	399.0 (5日間)	398.0	535.4	438.3	362.3	
200年確率	209.2 (1日間)	218.2	246.4	236.7	201.5	
1000年確率	478.2 (5日間)	465.8	664.7	518.7	418.1	
1000年確率	244.6 (1日間)	248.5	291.9	272.3	227.1	

### 5日間の暴風雨の記録

							(mm/5日)
暴風雨 番号	集水域-1 (1,515 km <sup>2</sup> )	集水域-2 (625 km <sup>2</sup> )	集水域-3 (930 km <sup>2</sup> )	集水域-4 (150 km <sup>2</sup> )	集水域-5 (117 km <sup>2</sup> )	流域平均	
7	170.2	167.1	150.2	118.6	70.1	158.2	
8	164.2	156.2	174.8	169.5	161.7	163.8	
9	55.2	103.2	123.1	127.4	113.3	88.4	
10	92.5	107.8	127.9	147.8	97.9	107.9	
11	77.1	164.7	93.3	150.5	129.0	103.1	
12	105.2	115.0	216.5	79.9	79.9	136.0	

### 1日間の暴風雨の記録

							(mm/日)
暴風雨 番号	集水域-1 (1,515 km <sup>2</sup> )	集水域-2 (625 km <sup>2</sup> )	集水域-3 (930 km <sup>2</sup> )	集水域-4 (150 km <sup>2</sup> )	集水域-5 (117 km <sup>2</sup> )	流域平均	
7	62.5	76.8	94.7	62.7	51.5	73.8	
8	71.1	56.8	79.2	73.9	54.6	70.2	
9	26.7	100.3	110.0	116.0	106.8	70.5	
10	20.7	43.2	37.6	42.2	35.3	31.1	
11	43.5	137.0	46.7	64.6	52.7	63.2	
12	35.9	66.1	106.4	49.0	49.0	62.3	

各々の暴風雨について、観測降雨量を拡張して、検証された貯水機能モデルのための降雨量データのうちにインプットするために、下記の表に掲げられるように、最大降雨量が発生した集水小域の比率が採用された。

## 拡張比率

暴風雨 番号	200年確率		1000年確率	
	1日間	5日間	1日間	5日間
7	2.602	2.334	3.082	2.788
8	2.942	2.241	3.440	2.580
9	1.887	3.198	2.126	3.690
10	5.051	2.965	5.752	3.509
11	1.593	2.421	1.841	2.828
12	2.361	2.473	2.743	3.070

### (10) 計算結果

検証モデルのためのインプット・データを選択するにあたって、下記のような水文学的条件が考慮に容れられた。

- ① 集水域-1、集水域-2および集水域-3においては、豪雨の発生が予測される。なぜなら、これらの地域での暴風雨記録では、豪雨が示されているからである。
  - ② 降雨強度は、少なくとも78.5mm/時を上回るものとして想定される。この強度は、集水域において観測された最大強度であった。
  - ③ 5日間の降雨拡張比率は、1日間の比率を上回らないものとして想定される。なぜなら、5日間の暴風雨における各日の周期は、1日間の降雨と同じかまたはそれ以下であるからである。
- これらの水文学的条件の下で、インプット・データとして、暴風雨第7号(1984年4月10日)、暴風雨第8号(1984年11月1日)および暴風雨第10号(1985年1月28日)が採用された。

計算結果からは、洪水吐きのための流入設計洪水は、本事業に適用される暴風雨第7号の200年確率の周期の場合には、120時間当たり601×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>の水量、つまり180mmの流量で、8,000m<sup>3</sup>/秒と想定される。下記の表においてはまた、当該暴風雨第7号の1000年確率の周期の場合についての11,400m<sup>3</sup>/秒の計算結果が掲げられる。

### 200年確率の洪水の計算結果

暴風雨番号	平均降雨量(mm)	降雨強度(mm/時)	ピーク流量(m <sup>3</sup> /秒)
7	370.9	150.7	8,000
8	371.6	94.5	5,000
10	320.0	82.3	3,400

### 1000年確率の洪水の計算結果

暴風雨番号	平均降雨量(mm)	降雨強度(mm/時)	ピーク流量(m <sup>3</sup> /秒)
7	441.1	179.7	11,400
8	428.7	109.3	6,600
10	378.6	97.2	4,200



### 3. 5 基本高水と堆砂

#### 3. 5. 1 設計洪水流量

##### (1) 洪水吐きでの設計洪水流量

洪水分析の結果は、200年確率と1000年確率の周期のピーク流量が、それぞれに8,000m<sup>3</sup>/秒と11,400m<sup>3</sup>/秒であることを示している。コタパンジャン・ダムは、コンクリート重力式ダムであることから、流入洪水としては、200年確率の周期が採用された。ダム貯水池における基本高水の保水効果については、貯水池水位の海拔84,000mと85,000mとの間での10.8×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>の余裕容量を有する洪水吐きでの設計洪水8,000m<sup>3</sup>/秒を減らすことができるかどうかを検討するために、洪水動向についての決定が行われた。

この計算結果の示すところによれば、洪水吐きからのピーク流量は、6,400m<sup>3</sup>/秒まで、即ちピーク流入流量の80%までに減らすことができる。他方において、洪水動向との絡みでは、洪水吐きにおけるコスト削減、門扉コスト、および運行水位の低下による電力生産の便益減少についての比較研究が行われた。余裕容量の設置のための運行水位の低下のために、電力生産量は、11.2GWh、2000KWほど減少するであろう。年間コストと便益ロスは、以下のようになるであろう。

洪水吐きとダムの点での年間のコスト削減：	153,700 米ドル/年
電力生産の面での年間の便益減少	： -618,140 米ドル/年
年間コスト一年間便益	： -544,340 米ドル/年

この結果から得られる結論は、経済的な観点からは、余裕容量の設置には実行可能性に欠けるということである。それ故、洪水吐きのための設計洪水流量は、200年確率の周期について8,000m<sup>3</sup>/秒であるとの見方が採用された。

##### (2) 転流トンネルでの設計洪水流量

河川転流工事の設計にあたっては、ダナウ・ピンクアン観測所(4,035 km<sup>2</sup>)から得られた流量を用いて、ダム・サイト(3,337 km<sup>2</sup>)での洪水頻度分析を行うことで推定がなされた。1977年から1986年までの10年間の年間最大流量が、両者の集水域の比率を用いて、ダム・サイトに転換された。その結果は、以下の通りである。

#### 最大洪水の記録

日時	水位(メートル)	流量(m <sup>3</sup> /秒)	流量(m <sup>3</sup> /秒)
	ダナウ・ピンクアン	ダナウ・ピンクアン	ダム・サイト
1977年12月8日	4.29	1298	1073
1978年12月15日	6.90	2175	1798
1979年2月10日	5.73	1632	1349
1980年11月25日	5.02	1337	1106
1981年12月17日	4.72	1221	1009
1982年12月14日	4.86	1274	1054
1983年12月22日	4.70	1213	1003
1984年2月10日	4.97	1317	1089
1985年2月2日	4.98	1321	1093
1986年1月10日	6.06	1778	1470

流量確率を得るために、これらの年間最大流量データに対して岩井法が適用された。2～20年周期の洪水確率についての推定結果は、以下の通りである。

洪水確率

周期(年)	ピーク流量(m <sup>3</sup> /秒)
20	1624
10	1514
7	1452
5	1390
3	1285
2	1183

### 3. 5. 2 設計堆砂量

#### (1) 総説

設計堆砂量の推定の根拠としたのは、ダム・サイトで観測された試料採取データ、並びにインドネシアおよびその他の国々からの参考データであった。堆砂測定は、1982年から1983年までのフィージビリティ調査期間に実施された。

#### (2) 堆砂見積り曲線

浮遊砂と河川流量データは、ダム・サイトから約4キロメートル下流のランタウ・ブランギン観測所において、12回にわたって記録された。これらのデータに基づいて、最小自乗法を用いて、図表 1.3.4 に掲げられる堆砂見積り曲線が描かれた。利用可能なデータが極めて限られていることから、見積り曲線としては、下記に示されるように、包絡曲線が採用された。

$$Q_s = a \times q^b = 2.818 \times 10^5 \times Q^{3.07}$$

$q_s$  : ダム・サイトでの浮遊砂流出量(m<sup>3</sup>/日)

$Q$  : 河川流量(m<sup>3</sup>/秒)

$a, b$  : 定数

#### (3) 年間浮遊砂

年間浮遊砂は、ダム・サイトでの日間の流量データとともに、堆砂見積り曲線を用いて計算された。浮遊砂についての中庸的な推定のために、1986年における幾つかの洪水を含めて、同年の流量データが用いられた。これにより、ダム・サイトでの年間浮遊砂量は、1,362,536m<sup>3</sup>/年、換言すれば408m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年であると推論された。

この流送土砂の全部が、図表 1.3.5 に示されるように、ダム貯水池のうちに堆積するであろう。堆砂率は、貯水池容量 1,545×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>の年間流入量 5,815×10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>に対する比率に応じて、95%であると推定された。それ故、ダム貯水池の設計堆砂量は、以下のようにして得られる。

$$Q_s = 490 \times 0.95 \approx 500 \text{ m}^3 / \text{km}^2 / \text{年}$$

$Q_s$  : 年間の特定堆砂量(m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/年)

#### (4) 設計堆砂量

インドネシアにおけるその他の事業の設計堆砂量についてのチェックが行われた。概して、ジャワにおける事業では、一段と高い堆砂値が見られる。他方において、カリマンタンにおけるリアム・キワ(Riam Kiwa)事業の場合には、相対的に低い堆砂値が採用された。これは、火山活動がないためと、集水域が密林で覆われているためである。

コタパンジャン事業の設計堆砂量についてはまた、世界における主要河川との比較も行われた。この比較数値に基づけば、コタパンジャンの設計堆砂量は、日本の河川に比較して、堆砂量の高い方のグループに属している。他方において、ネパールの河川——ヒマラヤでは、河川侵食と氷食作用が著しい——と比べてみれば、堆砂量の低い方のグループに属している。

こうしたことから、前記の考慮に基づけば、コタパンジャン事業については、 $500\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ という設計堆砂量は、妥当な数値である。貯水池容量と面積屈曲状況からすれば、100年確率の洪水の場合の $167 \times 10^6\text{m}^3$ という計算量に照らしても、堆砂水準は、海拔64メートルまでであろう。

## 第4章 発電計画

### 4.1 電力の需要と供給

#### (1) 電力事情

フィジービリティ調査の時点において、1975年以來の11年間における西スマトラ州とリアウ州の両者でのエネルギー消費の年間平均伸び率は、両州で20.4%、西スマトラ州で22.3%、リアウ州で16.2%を示していた。1986年4月の時点での各種の電力源施設での発電施設能力は、以下に示される通りであった。ディーゼル発電プラントが、発電施設能力全体のうちで、約40%を占めていた。

(単位： MW)

州名	ディーゼル	ガス・タービン	水力	総計
西スマトラ	38.8	42.7	78.5	160.0
リアウ	31.5	—	—	31.5
総計	70.3	42.7	78.5	191.5

送電線網については、マニンジャウ(Maninjau)水力発電所から、パダン(Padang)市を經由して、ソロク(Solok)に至る150キロボルトの送電線が、163キロメートルの長さにもわたって敷設されていた。これに加えて、西スマトラ州では、パダン郊外において、42キロメートルの長さの区間の送電線が建設中であつた。しかしながら、リアウ州においては、その時点では、何らの送電線も敷設されておらず、ディーゼル発電プラントのみが、電力供給源であつた。これらの発電プラントは、各々の市/町の中心部の近くに位置しており、地方的に配電が行われているだけであつた。そのため、電力供給の不足と全般的な配電の欠如が顕在化していた。これに加えて、送電システムの信頼度は、かなり低かつた。

幾つかの工場と企業は、自らに専用の発電施設を備えていた。これらの発電施設能力は、下記に示される通りであつた。これらの自社専用の発電施設を備えた工場/企業は、もしもPLNによる電力供給が利用可能となる場合には、それに切り替える用意があるものと予測された。

州名	発電施設能力(KVA)	注記
西スマトラ	32,216	パダン・セメント社を含む。
リアウ	103,212	プルタミナを含むが、カルテックスは除く。
総計	135,428	

#### (2) 電力需要

1985~86年における中央スマトラでの電力システム開発事業のためのフィジービリティ調査——以下、「中央スマトラF/S」と称する——においては、電力需要の詳細予測が行われた。この調査ではまた、1982~84年に実施されたコタパンジャン水力発電事業のフィジービリティ調査——以下、「コタパンジャンF/S」と称する——の下での電力需要の予測結果についても考慮に容れられた。

中央スマトラにおいて1985/86年に使用された実質的なエネルギーの記録のチェックと検討が行われた後に、実際のエネルギー消費量は、予測よりも7.5%ほど下回ることが判明した。その主な理由は、パダン市とプカンバル市における需要減のためであつた。消費量の低下は、経済不況と信頼できる電力

源の不足によって引き起こされたものと見られる。

中央スマトラ F/S によって得られる需要予測は、付表 1.4.1 に掲げられている。年間電力需要予測は、以下の通りであった。

年間電力需要	プルトミナを含む場合	プルトミナを含まない場合
1995 年における年間電力需要予測	1193GWh	1097GWh
1985~95 年における年間平均伸び率		
国家レベル	14.4%	13.5%
西スマトラ州	12.3%	12.3%
リアウ州	19.2%	16.4%
150KV システムの下での最大電力需要	232MW	202MW

### (3) 電力施設拡張計画

電力需要の伸びを満たすために、PLN は、発電目的で非石油資源、特に水力と石炭を利用するための計画的な努力を行ってきている。それと同時に、PLN は、電力需要地域に対して経済的で信頼度の高い電力を供給するために、送電線システムの拡張を実施してきている。

送電線システムについては、中央スマトラ F/S において、詳細調査が実施された。そのうちでは、1995 年までに敷設されるべき最適システムが決定された。送電線システム調査においては、オンビリン (Ombilin) 火力発電所 (50 メガワット × 2 基) が 1990 年代の初頭に就行するとの前提の下に、西スマトラ州とリアウ州との間の電力システムの早期の接続の重要性が確認された。

しかしながら、たとえオンビリン発電所とともに、計画中のすべてのディーゼル発電プラントが、予定通りに就行したにしても、1995 年までには、およそ 100 メガワットに相当する新たな電力源が、さらに必要になってくるものと予測された。それ故、コタパンジャン水力発電計画は、この電力需要を満たすことができる。F/S において実施されたリアウ州におけるピーク負荷予測と発電所計画の提案については、図表 1.4.1 に掲げられている。

西スマトラ州とリアウ州との間の電力システムの接続を促進するために、オンビリン発電所とプカンバルとの間の送電線の敷設が計画された。この送電線は、2 工区に分けられた。第 1 工区は、コタパンジャン発電所とプカンバルとの間の 64 キロメートルの長さの区間であった。第 2 工区としては、当初、オンビリン発電所とコタパンジャン発電所との間のほぼ 140 キロメートルの長さの送電線が提案された。この第 2 工区は、その後、コタパンジャン発電所からパヤクンプに至る送電線 (ほぼ 85 キロメートルの長さ) に変更され、コタパンジャン事業の範囲のうちに含まれた。

プカンバルへの経済的で安定的な電力の送電が可能となるためには、これらの二つの送電線工区は、プカンバル変電所およびその他の関連変電所とともに、1994 年 3 月までに就行させられる必要がある。

1988 年の最新のデータからは、この時点でのリアウ州における発電施設能力は、6 メガワットにすぎず、これは、ディーゼル発電プラントによって供給される電力であった。しかしながら、第 5 次 5 カ年計画 (1988~1993 年、REPELITA V) において掲げられた需要予測は、150 メガワットであった。この予測は、主として、工業部門、林産工業部門などでの将来的な工業需要の増大予測に基づいていた。こうした状況に照らしてみると、コタパンジャン水力発電事業は、極めて有望なプロジェクトであると判断された。

付表1.4.1 電力需要予測													
1.1 プルタミナの電力需要が含まれる場合						1.2 プルタミナの電力需要が含まれない場合							
州名	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1985~90年 年間伸び率(%)	1990~95年 年間伸び率(%)
西スマトラ州	231.1	275.4	330.5	378.0	429.0	476.9	519.8	566.3	618.0	674.6	736.5	15.6	9.1
リアウ州	78.6	91.6	105.3	120.1	135.8	152.9	173.4	197.1	286.3	331.5	456.4	14.2	24.4
第Ⅲ地区全体	309.7	367.0	435.8	498.1	564.8	629.8	693.2	763.4	904.3	1006	1193	15.3	13.6
最大システム需要	54	63	72	79	88	96	103	111	164	178	232	12.2	19.3
西スマトラ州	231.1	275.4	330.5	378.0	429.0	476.9	519.8	566.3	618.0	674.6	736.5	15.6	9.1
リアウ州	78.6	91.6	105.3	120.1	135.8	152.9	173.4	197.1	286.3	331.5	360.4	14.2	18.7
第Ⅲ地区全体	309.7	367.0	435.8	498.1	564.8	629.8	693.2	763.4	904.3	1006	1097	15.3	11.7
最大システム需要	54	63	72	79	88	96	103	111	164	178	202	12.2	16.0

〔脚注〕

1. 両州のそれぞれにおける孤島での電力需要は含まれていない。
2. 西スマトラ州における需要のうちには、パタン・セメント社の需要が含まれている。
3. 最大システム需要とは、中央スマトラ電力システムのうちに組み入れられた需要全体の最大値を意味する。

## 4. 2 電源開発計画

### (1) 代替的开发計画

コタパンジャン開発事業のF/S報告書の作成にあたっては、二つの代替案、即ち1段開発計画と2段開発計画が検討された。

1段開発計画は、カンパル・カナン川とその支流であるマハット川の合流地点の下流約10キロメートルのコタパンジャン・サイトに高さ58メートル(最高水位85メートル)のダムを建設し、10億4,000万 $m^3$ の有効貯水容量を持つ貯水池を造成することによって、114メガワットの発電施設能力を有する発電所を建設しようとするものであった。この計画の下では、大規模電源開発によって河川の有効利用を図ることができるとともに、下流地域の洪水緩和も図ることができる。他方において、それによって、2,644家屋、8,989ヘクタールの耕地、25.3キロメートルの国道と27.2キロメートルの州道が冠水影響を受けるであろう。

これに対して、2段開発計画は、冠水影響を受ける土地と家屋に対する補償コストを減らすための方策として、2段階での調整池を造成しようとするものであった。具体的には、前記のコタパンジャン・ダム・サイトに高さ30.5メートル(最高水位58メートル)の下流ダムを建設するとともに、上流側のマハット川に高さ38メートル(最高水位85メートル)のダムを建設する構想で、前者のダムでは、2,000万 $m^3$ の有効貯水容量を有する調整池の造成により、42メガワットの発電所を予定し、後者のダムでは、2,000万 $m^3$ の有効貯水容量を有する調整池の造成により、タンジュン・パウに23メガワットのマハット発電所を建設しようとする構想であった。この計画の下では、約390家屋、1,860ヘクタールの農地とともに、16キロメートルの国道が、冠水影響を受けるであろう。

二つの代替計画案の場所と概要は、図表1.4.2に掲げられている。図表1.4.2に示される比較調査の結果からは、1段開発計画の方がベターであることが判明した。

付表 1.4.2 開発計画の比較

事業の諸元	1 段開発計画	2 段開発計画		
	コタパンジャン	コタパンジャン	マハット	総計
集水域(k m <sup>2</sup> )	3,337	3,337	1,075	
年間平均流入量(m <sup>3</sup> /秒)	173.5	173.5	55.9	
高水位(m)	85	58	85	
低水位(m)	73.5	54	81	
有効貯水容量(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	1,040	20	20	
電力生産方式	貯水池式	調整池式	調整池式	
ダム高(m)	58	30.5	38	
ダム型式	重力式	重力式	重力式	
最大電力生産量(KW)	111,000	42,000	23,000	65,000
最大排水量(m <sup>3</sup> /秒)	348	348	110	
有効落差(m)	38.1	14.2	24.5	
年間エネルギー生産量(GWh)	495	175	96	271
施設利用率(%)	50	44	49	
建設コスト(10 <sup>3</sup> US ドル)	190,194	109,700	56,300	166,000
1KW 当たりの建設コスト(US ドル)	1,713	2,612	2,448	2,554
1KWh 当たりの建設コスト(US ドル)	0.38	0.63	0.59	0.61
便益/費用(B/C)	1.47	0.92	0.98	0.94
便益-費用(B-C) (10 <sup>3</sup> US ドル)	12,551	-1,252	-144	-1,396

## (2) ダム・サイトと型式

ダム・サイトの選定に関しては、既存の1:25,000縮尺の地形図を用いて、ダム軸1、2、3および4についての比較研究が実施された。ダム軸2は、ダム軸3に比較的に近いと判断されたために、研究対象からは除外された。これらのダム軸(図表 1.4.3 を参照)については、穿孔調査を含めて、フィールド調査もまた実施された。

コンクリート・ダムのための最適サイトを選定するために、ダム軸1、3および4について、コンクリート重力式ダムが検討された。他方において、フィル型式ダムについては、ダム軸3が、地形的に最適のサイトとして選定され、センター・コアの型式が検討された。このケースに関しては、洪水吐きの場所についての比較研究が、左岸と右岸の両者について実施された。

このような検討は、以下のような手順で実施された。つまり、各々のケースについて、最適のレイアウトが描かれ、総建設費が積算された後に、共通工事費を除いて、主ダムの構造、洪水吐き、転流工事および発電所についての比較が行われた。

その結果、ダム軸4におけるコンクリート重力式ダムの建設が、最適なものであると判断された。その理由は、その他のダム軸においては、建設期間中および建設後に、大量の洪水流量に対処するのに必要な対策費が大きすぎるという点にあった。



付表 1.4.3 ダム・サイトとダム型式の選定

(単位: m<sup>3</sup>)

項目	コンクリート重力式ダム			フィルダム	
	ダム軸1	ダム軸3	ダム軸4	ダム軸3(右岸での洪水吐き)	ダム軸3(左岸での洪水吐き)
ダム					
*ダム堤体	22,791	16,626	16,331	10,421	6,974
*洪水吐き	6,804	7,009	6,756	16,519	19,617
*転流工事	6,047	6,434	5,149	10,911	12,221
*コンクリート打設工事	1,617	1,617	1,617	3,234	3,234
*その他	3,728	3,170	2,913	4,111	4,328
小計	40,987	34,856	32,766	45,196	46,374
発電所	9,689	11,455	9,936	13,174	13,540
メタルワーク					
*門扉	9,072	9,072	9,072	10,498	9,272
*水圧管路	1,362	1,362	1,362	1,872	1,940
小計	10,434	10,434	10,434	12,370	11,212
総計	61,110	56,745	53,136	70,740	71,126

## (3) ダムの規模

提案されるダムの規模、年間エネルギー生産量および建設コストに関する最適化の検討にあたっては、付表 1.4.4 に見られるように、3つのケースについての評価が行われた。この検討にあたっては、ダムの高さ、運行時間、有効貯水容量および有効落差が考慮に容れられるとともに、各々のケースについて、費用・便益分析に基づいて評価が行われた。この分析によれば、高水位 85メートルのケースが、最適であった。マハット川の上流のパンカラン・コタバル(Pangkalan Kotabaru)——人口 8,572 人——の一部が、海拔 88.2~91.5メートルの場所に位置していること、また仏教寺院遺跡——ムアラ・タクス(Muara Takus)寺院遺跡——が、海拔 86.25メートルの場所に存在していることに鑑みて、高水位を 85メートルに設定することが提案された。

付表 1.4.4 ダム規模の比較

高水位	76メートル	85メートル	100メートル
最大電力生産量(KW)	90,000	111,000	160,000
最大排水量(m <sup>3</sup> /秒)	348	348	348
有効落差(m)	30.7	38.1	54.4
年間エネルギー生産量(GWh)	393×10 <sup>6</sup>	495×10 <sup>6</sup>	697×10 <sup>6</sup>
建設コスト(10 <sup>3</sup> USドル)	155,447	190,194	268,796
1KW当たりの建設コスト(USドル)	1,727	1,713	1,680
1KWh当たりの建設コスト(USドル)	0.40	0.38	0.39
便益/費用(B/C)	1.43	1.47	1.47
便益-費用(B-C) (10 <sup>3</sup> USドル)	9,534	12,551	17,923

#### 4. 3 発電施設能力とユニット規模

##### (1) 発電施設能力

電力需要とシステム要件、さらにカンパル・カナン川において利用可能な流量を考慮に容れて、1982～84年に実施されたコタパンジャンに関するF/Sに基づいて、発電計画のレビューが行われた。

このレビュー検討では、発電の建設コスト/便益の上では、111メガワットの生産量よりも、発電プラント係数を30%とする167メガワットの最大生産量の方が、より経済的であることが明らかにされた。この点は、付表1.4.5と図表1.4.4に示されている。

しかしながら、この研究では、流量の確実性という観点から、発電プラント係数をおよそ40%とする111メガワットの発電施設能力が、最も実行可能性が高い旨が勧告された。その理由は、プカンバル地域の負荷率が、将来的には約50%であると見積られたためと、過大な発電規模は、高効率の発電プラントの利用という要件にはそぐわないためであった。

これに加えて、1985～86年に実施された中央スマトラにおける電力網に関するフィージビリティ調査では、100メガワット規模の新規電力源が1995年までに必要とされるであろう旨が勧告された。1995年の時点での日間需要曲線に基づけば、負荷率は、およそ81%となるのであって、このことは、ベース負荷タイプの発電所の必要性を示している。

コタパンジャン事業が最も早期でも1995年以前に就緒することはないと仮定すると、コタパンジャン発電所は、ベース負荷能力とともに、少なくとも100メガワットの施設能力を備えるべきである。これらの要件を満たすために、下記のような考慮から、114メガワットの最大施設能力が選ばれた。

\*コタパンジャン発電所での最少必要量は、少なくとも100メガワットである。

\*図表1.4.5に示されるように、乾季でも、およそ22メガワットのベース負荷運行が可能である。

\*ピーク時運行のためには、図表1.4.6に示されるように、乾季でも、81.5メガワットの規模で、およそ7時間のピーク時運行が可能である。

中央スマトラに関するF/Sではまた、1990年代初頭にオンピリン(Ombilin)火力発電所が就緒するであろうことから、リアウ州と西スマトラ州の電力システムが1995年までに接続されるべきことが勧告された。これらの二つの電力システムの接続は、ベース負荷を形成する。

(2) ユニット規模

リアウ州と西スマトラ州の電力システムの接続の後には、1995年の時点での最大ピーク時需要は、202～232メガワットに増加するであろう。このシステムにおいては、最大の単一ユニットは、オンピリン火力発電所での50メガワットであろう。それ故、このシステムの最大の単一ユニットは、ユニット・ロスに基づく受け入れ難い周波数の落ち込みを避けるために、およそ50メガワットに限定される。

コタパンジャン発電所のためには、建設コスト、生産エネルギーおよびシステムの安定性に照らして、38メガワット×3ユニットと58メガワット×2ユニットが比較考量された。コストと生産エネルギーという尺度からすれば、2ユニットの方が僅かに優れている。しかしながら、ユニットの運行停止に起因する周波数変動について眺めれば、2ユニットよりも3ユニットの方が望ましい。それ故、中央スマトラにおけるシステム全体の運行を考量に容れて、コタパンジャン発電所については、最終的に38メガワット×3ユニットが決定された。

付表 1.4.5 発電施設能力の比較

最大電力 生産量 (メ ガワット)	最大排水 量 (m <sup>3</sup> /秒)	年間エネル ギー生産量 (10 <sup>6</sup> KWh)	年間便益 B(10 <sup>3</sup> US ドル)	建設総経 費(10 <sup>3</sup> US ドル)	年間経費 C(10 <sup>3</sup> US ドル)	B/C	B-C (10 <sup>3</sup> US ドル)
66.8	208	423.3	30,583	171,596	24,195	1.264	6,388
74.2	231	459.1	33,361	174,481	24,602	1.356	8,759
83.5	260	495.2	36,363	178,128	25,116	1.448	11,247
95.4	297	495.2	37,663	182,565	25,742	1.463	11,921
111	348	495.2	39,368	190,194	26,817	1.468	12,551
134	416	495.2	41,882	197,655	27,869	1.503	14,013
167	520	495.2	45,489	209,140	29,489	1.543	16,000

[脚注]  $B=109.3(\text{USドル}/\text{KW}) \times (\text{最大電力生産量}) + (\text{USドル}/\text{KWh}) \times (\text{年間エネルギー生産量})$

$C=(\text{建設総経費}) \times 0.141$

これらのデータは、1982～84年に実施されたフィージビリティ調査に基づいている。

## 第5章 コンクリートと資材

### 5.1 総説

ダム、発電所およびその他の構造物において使用されるべきコンクリートは、設計強度、耐久性、耐水性などの点で必要な特性を満足させることが企図された。そして、具体的な要件は、それぞれの構造物ごとに決定された。コンクリートはまた、構成資材を分離させることなく、型枠の隅々と補強鉄筋の周辺に行き渡ることができるような密度のものであることが企図された。

その上、コンクリートの質は、その構成資材の質とそれらの資材の組合せにかかっている。それ故、良好なコンクリートの生産のためには、骨材の適正な選定と処理が必要であり、またコンクリートとその構成資材の質を確保するための不断の管理とともに、望まれる特性に関してのセメントとその他の混和剤を用いるにあたっての妥当なミックス比率が必要であった。コンクリートの生産過程において、含水量を含めて、ミックス比率の適切性が、絶えずチェックされた。そして、必要な場合には、質量管理システムを用いて調整が行われた。このシステムは、建設サイトにおいて設けられた。

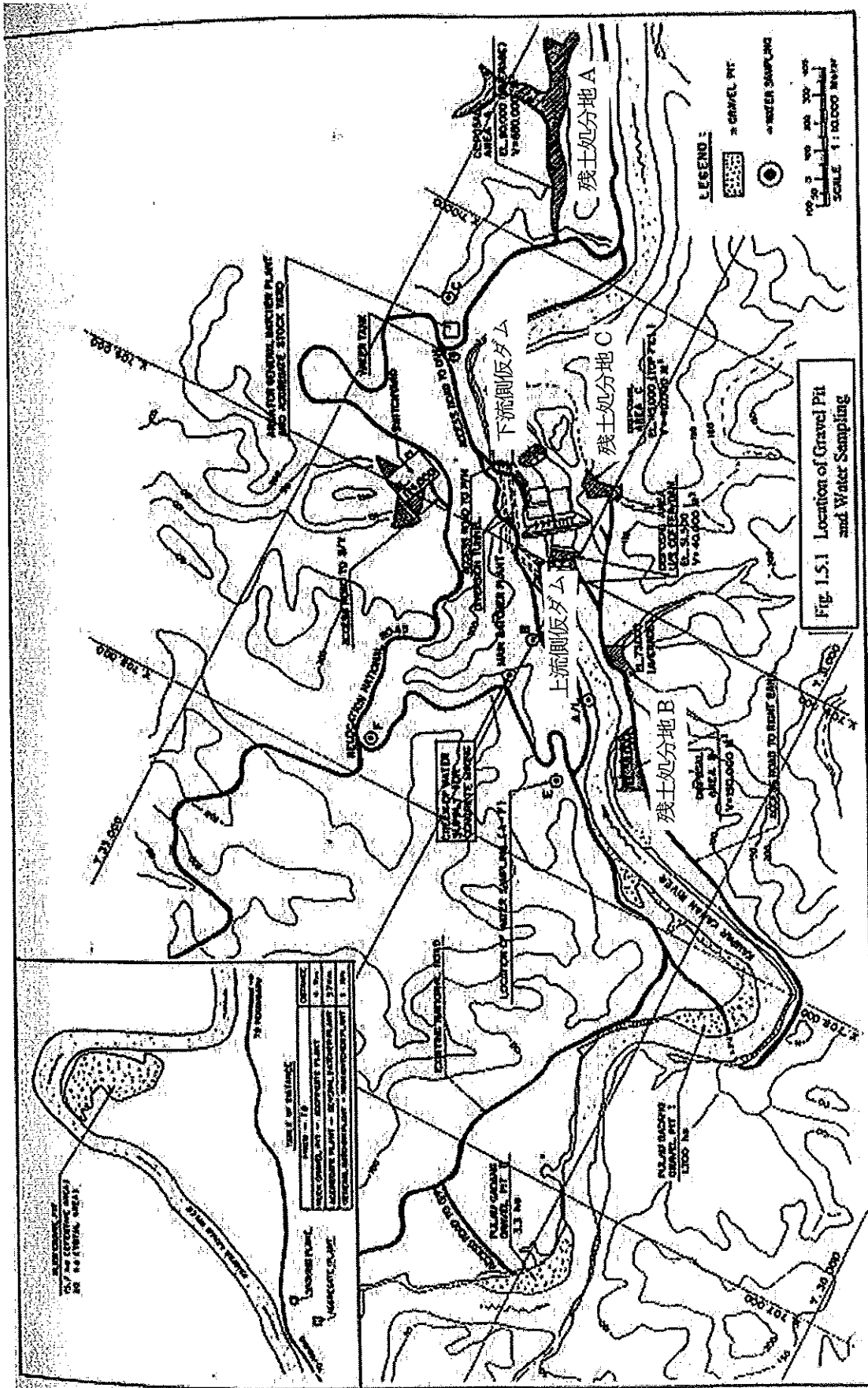
ロット I の土木工事において使用されるコンクリートは、構造物の種類に応じて 2 等級、即ちダムのための“ A ”級コンクリートと発電所その他の構造物のための“ B ”級コンクリートに分けられた。前者は、セメントの水和熱を最小化し、また発生熱を減らすために、中庸熱セメントを用いることによって生産された。これに対して、後者は、通常のポルトランド・セメントを用いて生産された。その上、両級のコンクリートは、必要な特性、設計強度、粗骨材の最大サイズ、スランプ値、空気含有量などに応じて、幾つかのタイプのコンクリートに分けられた。

設計段階においては、資材源を決定する目的のために、また本事業のコンクリート工事のための仕様書を作成する目的のために、各種の材料試験とコンクリート試験が、エンジニアによって実施された。これらの試験の結果の概要は、以下の通りである。

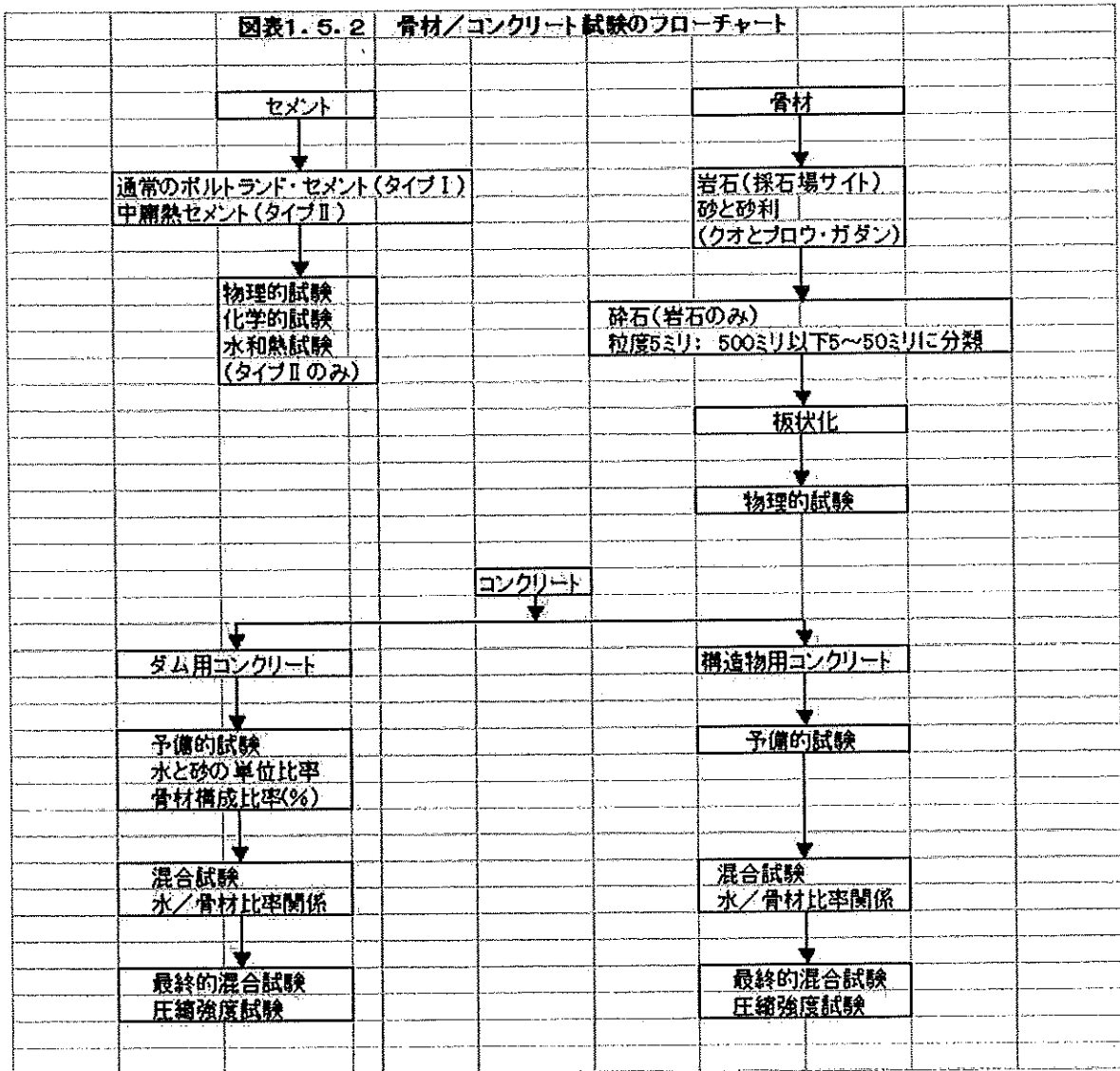
セメント

骨材

コンクリート



図表 1.5.1 砂利採取場と採水サンプリングの場所



## 5. 2 コンクリートとその原料に関する仕様書

### 5. 2. 1 原料に関する仕様書

- (1) セメント
- (2) 水
- (3) 骨材
- (4) 混和材料
  - (a) AE 剤
  - (b) 減水剤(WRA)

### 5. 2. 2 コンクリートに関する仕様書

- (1) 混合比率
- (2) 計量と練り混ぜ
- (3) コンクリートの試料と試験
- (4) 悪気象条件の下でのコンクリート打設

## 5. 3 コンクリート・ミックスの設計

### 5. 3. 1 コンクリートのタイプ

### 5. 3. 2 ミックス比率の設計

- (1) 試練り方法によるミックス設計の手順
- (2) 使用材料と仕様書の要件
  - (a) セメント
  - (b) 水
  - (c) 骨材
  - (d) 混和材料
- (3) コンクリートの目標強度
- (4) コンクリート・ミックス設計
  - (a) 粗骨材の最大ユニット重量
  - (b) 圧縮強度とセメント/水比率との間の関係
  - (c) 目標強度
  - (d) ミックス比率

## 5. 4 コンクリートの質量管理

- (1) セメントと混和材料
- (2) 骨材
  - 細骨材の粉末度係数
  - 細骨材の表面含水量
  - その他の質的項目
- (3) コンクリート

## 第6章 主要構造物の設計

### 6.1 建設期間中の主要な設計変更

建設過程において、幾つかの構造物について、その属性または材料の質の点でのマイナーな変更を含めて、それらの構造物の高さ、向き、場所および容積の点での設計変更が行われた。これらの変更は、類似の工事において通常見られる程度のものであった。ダムと発電所の建設過程において行われた主要な変更の概要は、以下の通りである。

\*主ダム： ダムの仮出口の省略

ダムと減勢池のための掘削ラインの変更

洪水吐きブリッジの幅と設計荷重の変更

ダム・ギャラリーの配置の変更と追加

基礎岩盤に対する打設コンクリートのミックス比率の変更

\*仮締切りダム： 仮締切りダムの型式の変更

\*基礎処理： 透水目標と注入材の変更

\*放水路： 緊急排水タンクの拡大とポンプ数の追加

\*ケーブル・ダクト： 開閉所から発電所に至るケーブル・ダクトの配置線の変更

\*ムアラ・タクス仏教寺院遺跡： 周辺保護施設の省略

これらの設計変更の詳細については、以下に説明される。それに続いて、その他のマイナーな設計変更についての説明が、6.2節において行われる。

(1) ダムの仮出口の省略

(a) 概説

(b) 下流域への影響の考慮

(2) ダムと減勢池のための掘削ラインの変更

(3) 洪水吐きブリッジの幅と設計荷重の変更

(4) ダム・ギャラリーの配置の変更と追加

(5) 基礎岩盤に対する打設コンクリートのミックス比率の変更

(6) 仮締切りダムの型式の変更

(7) 基礎処理のための透水目標と注入材の変更

(8) 放水路における緊急貯水タンク

(9) 開閉所から発電所に至るケーブル・ダクトのレイアウト

(10) ムアラ・タクス仏教寺院遺跡のための周辺保護施設の省略

仏教寺院遺跡は、ダム・サイトから西方に直線で約25キロメートルの場所に位置している。これらの遺跡は、歴史的な観点からは重要であることから、本事業の実施によってそれらが水没するか、ないしは影響を受けることがないよう、遺跡保全の基本政策に従って、貯水池の水位についての注意深い検討が行われた。

遺跡保全のための調査と研究が、PLNと教育文化省によって実施された。その結果、遺跡保全のための特別な対策は必要ではないとの結論が下された。その理由は、貯水池の高水位が海拔85.00メートルに設定されていることから、海拔86.25メートルに位置する寺院は、貯水池の湛水によって水没する



ことはないであろうというのであった。

200年周期の洪水の発生の際には、コタパンジャン・ダムでの洪水吐きゲートのコントロールにより、貯水池の最高水位は、海拔 84.70 メートルに達する可能性があるものと予測される。洪水時に危機的状況下で発生するバックウォーターについては、その水位は、海拔 86.10 メートルにまで高まるであろう。この水位は、寺院サイトの高度よりも 0.15 メートルの低さである。

保護工事が必要ではないという点を確認するために、河岸と寺院基礎について、以下のような検討が行われた。

#### 河岸の安定性

地滑りの発生の可能性について、最も厳しい条件下、つまり土壌が含水状態である場合についての計算が行われた。この危機的な条件下では、安全率(safety factor)は、1.2 以上であることが知られる。それ故、貯水池の湛水後に河岸での大規模な地滑りの発生の可能性はない。

貯水池容量は、非常に大きいことから、貯水池運行上必要な放流に伴って発生する貯水池水位の変動は、極めて小さい。さらに、もしも貯水池水位が通常は海拔 83.000 メートルまでの高度で運行されるのであれば、その場合には、貯水池水位が海拔 85.000 メートル以上となることはほとんどなく、従って河岸に直接的な影響を及ぼすことはないであろう。以上の考慮からすれば、このサイトにおいて、河岸の保護は必要ではないであろう。

#### 寺院基礎

もしもコンソリデーション・グラウティングが実施されるならば、それによって寺院基礎の透水性に改善がもたらされ得るのかどうかをチェックするために、寺院基礎についての浸潤分析が行われた。

計算結果からは、グラウティングによって、寺院構造物の周辺には何らの著しい改善も認められなかった。海拔 81.5 メートル以下の 1,000Lu においては、2 メートルの厚さの砂利層が存在している。それ故、グラウティングは、その効果を発揮することができない。さらに、寺院構造物の周辺の基礎へのグラウト材の注入による強度の圧力は、基礎に不安定性を引き起こし、そのために寺院構造物に悪影響を及ぼす恐れがある。それ故、寺院基礎の改良措置は必要ではないとの結論が下された。

## 6. 2 主ダム

### 6. 2. 1 総説

### 6. 2. 2 ダム設計の基本原則

- (1) 安定基準
- (2) 考慮されるべき荷重
- (3) コタパンジャン・ダム工区の設定規模

フィージビリティ調査と詳細設計の段階を通じて、コタパンジャン・ダムと貯水池に関する基本的諸元は、以下のように決定された。

*ダム型式	コンクリート重力式ダム
*ダム基礎の高さ	海拔 29.500 メートル
*高水位	海拔 85.000 メートル
*低水位	海拔 73.500 メートル
*設計堆砂水準	海拔 64.000 メートル

\*越流頂標高 67.500メートル

\*水圧管路の中心標高 63.500メートル

### 6. 2. 3 ダムの安定性分析

#### (1) ダムと貯水池の基本的データ

##### ダムの諸元

ダム堤頂の標高	海拔 87.500メートル(非越流標高)
	海拔 67.500メートル(越流標高)
ダム基礎の標高(河床)	海拔 29.500メートル
ダムの頂幅	5.000メートル
上流側表面勾配	1 : 0.15
下流側表面勾配	1 : 0.80

##### 貯水池の諸元

高水位	海拔 85.000メートル
設計堆砂水準	海拔 64.000メートル
風による波高	1.370メートル
地震による波高	0.371メートル

##### 下流の諸元

放水路の水位	海拔 41.000メートル
下流の地上標高(左岸のみ)	海拔 45.300メートル

#### (2) 設計と荷重条件

#### (3) 計算事例

#### (4) 詳細設計段階での安定性分析

#### (5) 建設段階での安定性分析

#### (6) 当初湛水後の安定性分析

### 6. 2. 4 ダム堤体の応力分析

#### (1) 分析条件

#### (2) 計算結果

### 6. 2. 5 ダム構造の細部と関連土木工事

#### (1) 収縮目地

#### (2) 堤頂の詳細

#### (3) 洪水吐きブリッジ

#### (4) ギャラリー

### 6. 3 基礎処理

#### 6. 3. 1 概説

#### 6. 3. 2 圧密とカーテン・グラウティング

##### (1) ダム・サイトの地質条件

##### (2) コンソリデーション・グラウティング

##### (3) カーテン・グラウティング

- 6. 3. 3 基礎排水
- 6. 4 ダム放流施設
  - 6. 4. 1 水理設計要件
  - 6. 4. 2 越流堤の水理設計
    - (1) 制御構造
    - (2) 放流溝
    - (3) エネルギー消散施設
  - 6. 4. 3 ゲートの種類の選定
  - 6. 4. 4 水理模型試験による変更
  - 6. 4. 5 構造設計
    - (1) 洪水吐き受け台
    - (2) 越流部分の補強
    - (3) シュート・ブロックと歯状床
    - (4) 減勢池のガイド壁
    - (5) 巻上機デッキ
- 6. 5 ダム転流トンネル
  - 6. 5. 1 転流方法と洪水
    - (1) 概説
    - (2) 河川転流の当初計画
    - (3) 建設期間中の設計変更
  - 6. 5. 2 水理設計
    - (1) トンネル計画の設計変更(第2トンネルによる河川転流の先行)
    - (2) 水理設計
    - (3) 仮締切りダムの堤頂の高さ
  - 6. 5. 3 転流トンネルの構造設計
    - (1) トンネル
    - (2) 入口
  - 6. 5. 4 トンネル支保工
    - (1) 当初設計
    - (2) 建設期間中の設計変更
  - 6. 5. 5 転流口の計画
    - (1) 概説
    - (2) 転流口の当初計画
    - (3) 建設期間中の計画変更
    - (4) 転流口コンクリートの安定性分析
  - 6. 5. 6 仮締切りダムの設計
    - (1) 当初設計
    - (2) 建設期間中の設計変更

- (3) 仮締切りダムの安定性
- 6. 5. 7 転流締切りゲートの設計
  - (1) 概説
  - (2) ゲート・リーフの設計
- 6. 5. 8 仮作業横坑
  - (1) 概説
  - (2) 仮横坑の設計
- 6. 6 取水口
  - 6. 6. 1 取水口の配置
  - 6. 6. 2 水理設計
    - (1) 水理条件
    - (2) 水理模型試験による設計
  - 6. 6. 3 構造設計
    - (1) 設計条件
    - (2) 構造計算
    - (3) 計算結果
  - 6. 6. 4 渦巻防止ビームの設計
    - (1) 設計条件
    - (2) 構造計算
- 6. 7 水圧管路
  - 6. 7. 1 総説
  - 6. 7. 2 水理設計
  - 6. 7. 3 構造設計
    - (1) 構成要素の設計
    - (2) 一般的な設計条件
    - (3) 水圧管路パイプ周辺のダム・コンクリートの構造分析
    - (4) アンカー・ブロックの構造分析
    - (5) 裏込め部分に埋設された水圧管路周辺の補強設計
- 6. 8 発電所
  - 6. 8. 1 全体配置
  - 6. 8. 2 発電所の構造設計の基本原則
    - (1) 構造上の構成要素と想定荷重
    - (2) 一般設計基準とパラメーター
  - 6. 8. 3 床面と梁面の設計
    - (1) 一般的な設計条件
    - (2) 構造分析
    - (3) 計算結果
    - (4) 発電所床面の応力度分析

- (5) 検討結果
- 6. 8. 4 側壁の設計
  - (1) 荷重条件
  - (2) 計算事例
  - (3) 計算モデルと荷重
  - (4) 計算結果
- 6. 8. 5 円筒の設計
  - (1) 設計条件
  - (2) 円筒に作用する設計ねじりモーメントの計算
  - (3) 一般定式による円筒応力度の研究
  - (4) 補強鉄筋量の計算
  - (5) 下部ブラケット基礎の設計
- 6. 8. 6 ケーシングの設計
  - (1) 設計内圧
  - (2) 内圧に起因する応力度
  - (3) 垂直荷重と内圧に起因する応力度の研究
  - (4) 計算結果
- 6. 8. 7 円筒とケーシングの応力分析
  - (1) 分析条件
  - (2) 分析結果
- 6. 8. 8 吸出し管の設計
  - (1) 設計条件
  - (2) 補強コンクリートの計算
  - (3) 計算結果
  - (4) 剪断応力度の研究
- 6. 8. 9 放水路の構造設計
  - (1) 設計条件
  - (2) 計算モデルと荷重
  - (3) 計算結果
- 6. 8. 10 放水路擁壁
  - (1) 全体配置
  - (2) 斜壁の安定性計算
  - (3) 重力壁の安定性計算
  - (4) 計算の概要
  - (5) 重力壁の典型部分
- 6. 8. 11 組立て室側の掘削勾配
  - ロック・ボルトの配列

- 6. 9 主変圧器の基礎
  - (1) 全体配置
  - (2) 変圧器基礎の設計
  - (3) ガントリー塔の設計
- 6. 10 開閉所
  - 6. 10. 1 全体配置
  - 6. 10. 2 ガントリー塔の基礎設計
    - (1) タイプ1のガントリー塔
    - (2) タイプ2のガントリー塔
    - (3) タイプ3のガントリー塔
  - 6. 10. 3 主変圧器の基礎設計
    - (1) 主変圧器
    - (2) 受容変圧器の基礎設計
    - (3) 変流器の基礎設計
    - (4) 補助変圧器の基礎設計
  - 6. 10. 4 その他の土木構造物の基礎設計
    - (1) 避雷装置の基礎設計
    - (2) 電極絶縁器の基礎設計
    - (3) 遮断器の基礎設計
    - (4) 断路器の基礎設計
    - (5) 中性抵抗器の基礎設計
    - (6) STR20KV 送電線終端の基礎設計
  - 6. 10. 5 プラント搬入道路とアクセス道路
  - 6. 10. 6 開閉所アクセス道路沿いの斜面保護壁
    - (1) 概説
    - (2) 重力壁の安定性
- 6. 11 送電線鉄塔の基礎
  - (1) 全体配置
  - (2) 設計条件
  - (3) 安定性の計算
  - (4) 構造計算
- 6. 12 主要構造物へのアクセス道路
  - (1) 概説
  - (2) ダムへのアクセス道路
  - (3) ボート操作場へのアクセス道路
  - (4) 発電所へのアクセス道路
  - (5) 発電所へのアクセス道路沿いの斜面保護
- 6. 13 発電所地域の排水システム

- (1) 概説
- (2) 排水システム
- (3) 放水路への排水容量

#### 6. 1 4 その他の施設

##### 6. 1 4. 1 給水施設

- (1) 給水の取水施設
- (2) 給水の貯水施設

##### 6. 1 4. 2 ポート施設

##### 6. 1 4. 3 流木止め

##### 6. 1 4. 4 流木保管所

#### 6. 1 5 ムアラ・タクス仏教寺院遺跡

##### (1) 概説

ダム・サイトから西方に向って直線で約 25 キロメートルの距離のカンパル・カナン川沿いに、仏教寺院遺跡が存している。この遺跡は、ムアラ・タクス村の南方約 1 キロメートルの場所に在る。この寺院は、11 世紀から 12 世紀にかけて建立されたものと見られており、6 つの寺院遺跡で構成されている。これらの寺院遺跡は、1977 年以降に修復された。

これらの遺跡は、歴史的な観点からして重要であるが故に、それらが、本事業の遂行によって水没ないしは悪影響を受けることのないようにするために、遺跡保全の基本政策に従って、ダム貯水池水位の調査が実施された。

寺院遺跡の保全のための調査と研究は、PLN と教育文化省によって実施された。その結果、寺院遺跡の保全のための特別な対策は必要ではないであろうと結論づけられた。なぜなら、貯水池の高水位は、海拔 85.00 メートルに設定されたことから、海拔 86.25 メートルの場所に位置する寺院は、貯水池の湛水によって水没することはないであろうからである。

200 年周期の確率で発生する洪水の際の貯水池の最高水位は、コタパンジャン・ダムでの洪水吐き門扉のコントロールにより、海拔 84.70 メートルに達することがあるものと予測される。洪水時に発生するバックウォーターについては、それにより水位は、海拔 86.10 メートルにまで上昇するであろう。つまり、寺院サイトの高さよりも 0.15 メートルほど低いのである。

しかしながら、寺院は、過去において堤防壁で囲まれていたということを示す証拠が存在することに鑑みて、特に洪水時に発生するバックウォーター対策として、新たな堤防をもって周辺地域を保護する必要があるのかどうかについて調査する必要がある。それ故、河岸と寺院基礎についての調査が行われた。

##### (2) 河岸の安定性

貯水池の水量に起因する地滑りを防ぐために、ムアラ・タクス史跡の西方部分の河岸沿い斜面を安定化させる必要があるかもしれない。しかしながら、幾つかの河岸部分では、極めて急峻であるか、ないしはほぼ垂直な崖状の河岸であって、こうした良好な地質条件のために保護工事は必要ではない。河岸沿いの地滑りの発生可能性をチェックするための斜面安定度計算が行われた。

スリップ循環分析のために、河岸において最も危険度の高い斜面部分が選ばれた。現在、河岸斜面

は、自立的であって、地滑りの兆候はない。このような現状と種々のタイプの基礎のために一般に用いられる数値に照らして、下記の付表に掲げられるような基礎の特徴が推定された。地質条件の分類は、ムアラ・タクス寺院サイトにおいて実施されたボーリング柱状図と河岸沿いのサイト地質調査によって行われた。

### 地質条件と特性

地質条件	深度(m)	単位当たり重量(t/m <sup>3</sup> )	角度摩擦(°)	凝集度(t/m <sup>2</sup> )
埋戻しと被り	0~0.25	1.90	25	0.0
黄色粘土	0.25~2.0	1.90	30	1.0
砂礫性粘土	2.0~3.0	2.00	30	3.0
粗砂	3.0~4.5	2.00	35	4.0
砂礫層	4.5~7.0	2.10	35	5.0
凝灰岩	7.0~	2.10	40	5.0

スリップ循環分析のためには、1.2の安全率が一般に用いられる。

$$F_s = \frac{M_r}{M_s} = \frac{R \cdot \Sigma(C \cdot l + W \cos \alpha + \tan \Phi)}{\Sigma WX + \Sigma F_n \cdot \gamma h + \Sigma F_v \cdot \alpha} \geq 1.2$$

$M_s$  : 滑りモーメント(t/m<sup>2</sup>)

$M_r$  : 抵抗モーメント(t/m<sup>2</sup>)

ダム貯水池の水量からの浸透流入と同時に、降雨によって地下水位が上昇する可能性に伴って、地滑りが発生するという最も危険度の高い条件について計算がなされた。

このような危険度の高い条件下においては、安全率は、1.202 となってくる。それ故、ダム貯水池の湛水後に河岸において大規模な地滑りが発生する可能性はない。なぜなら、ダム貯水池での水位上昇に比例して安全率の数値も高まるために、安全率は、1.2 以上となるであろうからである。

ダム貯水池の水位変動については、その速度は、極めて小さい。なぜなら、ダム貯水池の運用上必要な吐出力という点では貯水池容量は極めて大きく、高水位 85.0 メートル付近で 1 日当たり約 0.1 メートル、低水位 73.5 メートル付近で最大でも 1 日当たり 0.2 メートルの変動であるからである。その上、ダム貯水池の水位は、通常は、海拔 83.00 メートルまでの高さで運用される。それ故、貯水池の水位が海拔 85.00 メートルよりも高くなることはほとんどないことから、河岸に直接的な影響を及ぼすことはないであろう。以上のような考慮から、当該サイトでは、河岸防護の必要はないであろう。

### (3) 寺院の基礎

土壌条件と海拔 85.00 メートルの高水位に鑑みて、寺院基礎の透水地帯は、コンソリデーション・グラウティングまたは寺院構造物の周辺に築造されるコンクリート壁の建設によって改良されることがで



きるのであって、それによって基礎を通じてしみこんでくる水量を減らし、またとりわけ土壌の支持力を高めることができよう。

しかしながら、コンクリート壁の建設は、寺院サイトの限られたスペースにおいて、かなり大掛かりな掘削工事を必要とするし、また既存の排水システムが取り除かれるか、ないしは新たに建設し直されなければならない。それ故、このようなサイト条件を考慮すると、グラウティングの方法の方が、より実際的であって、望ましいと言える。

コンソリデーション・グラウティングの対策を講ずることによって、どの程度に寺院基礎の透水性の改善を図ることができるのかをチェックするために、寺院基礎のための浸透分析が実施された。

#### (a) 寺院基礎の浸透分析

浸透流分析のための重要部分として、河岸から寺院構造物までの最短距離が選ばれた。計算の単純化のために、分析対象地域は、下図に示されるように、便宜上のモデル化がなされている。

境界条件としては、上流の貯水池側の水位として海拔 85.0 メートル(高水位)、下流のサイト側の水位として海拔 80.6 メートル(通常水位)が設定された。ダム貯水池の運行期間中には、ムアラ・タクス寺院周辺では、海拔 80.6 メートルの地下水位がコンスタントに保たれるものと推定されている。

コンソリデーションの容積は、幅 1.0 メートル、長さ 3.0~5.0 メートルで、5 Lu の透水目標を持つものと想定された。

### 浸透分析の結果

ケース番号	防護方法	寺院下の水位		最大透水性(m/秒)
1	現状のまま	海拔 83m	—	$4.472 \times 10^0$
2	海拔 86.25m~81.5mのグラウト	海拔 83m	0m(低下度)	$4.467 \times 10^0$
3	海拔 86.25~79.5mのグラウト	海拔 82m	1m(低下度)	$2.627 \times 10^0$

何らの対策も講じられない現状のままでは、寺院下の水位は、海拔 83 メートルである。海拔 81.5 メートルの深さまでグラウティング措置が施される場合には、寺院基礎の水位は、海拔 83 メートルのままである。つまり、現状と同じである。これに対して、グラウティング措置が海拔 79.5 メートルまで下げられる場合には、寺院基礎の水位は、海拔 82.0 メートルとなる。つまり、現状と比べて約 1 メートルほど低くなる。

この計算結果からは、寺院構造物の周辺においては、グラウティング措置によって顕著な改善効果が見られないことが知られる。海拔 81.5 メートル以下の 1,000 Lu の場所には、厚さ 2 メートルの砂礫層が存在するのであって、そこではグラウティング措置は、その効果を発揮することができないものと見られる。その上、寺院構造物の周辺の基礎へのグラウティング注入による高い圧力は、基礎条件に不安定要因を醸し出し、寺院構造物に悪影響をもたらす恐れがある。それ故、寺院の基礎改良は必要ないものと結論づけられた。

#### (b) 排水システムと井戸

浸透分析からは、寺院構造物の周辺へのグラウティング措置は、それほどの効果はなく、従って基礎の改良については特別な対策が講じられる必要はないとの結論に至った。しかしながら、ダム貯水

池の水量により、とりわけ豪雨の際には、寺院基礎に対して何らかの影響が発生する恐れのあることも予測される場所である。

寺院基礎への浸透水を防ぐ目的で、寺院サイトの周辺沿いの排水溝までポンプ揚水するために、寺院の外側において、二つの井戸が建設された。さらに、これらの井戸の設置によって、井戸のモニタリングの結果により、寺院サイトの水位を観測することもできる。

(c) ムアラ・タクス寺院へのアクセス道路

州道から枝分かれした長さ約480メートル、幅5.0メートルの既存の村道が、歴史的遺跡であるムアラ・タクス寺院サイトへのアクセス道路となっている。しかしながら、この道路は、雨季には、しばしば冠水し、交通が遮断される。教育文化省とPLNとの話し合いに基づいて、道路の排水側溝の改良措置が講じられた。同時に、州道の支線において、石積擁壁を建設することにより、道路の低位部分を高める工事が施された。

## 第2部

### 土木工事——建設

## 第2部の目次

### 第2部 土木工事——建設

#### 第1章 総論

- 1. 1 コントラクターの組織と人的資源の配備
- 1. 2 資材
- 1. 3 主要建設装備
- 1. 4 事業の安全管理と事故防止
  - 1. 4. 1 概説
  - 1. 4. 2 コタパンジャン水力発電事業の安全委員会の組織
  - 1. 4. 3 コントラクターの安全組織
  - 1. 4. 4 安全管理の達成度
  - 1. 4. 5 事故統計

#### 第2章 仮施設

- 2. 1 コンクリート生産
  - 2. 1. 1 生産方法
  - 2. 1. 2 使用材料
- 2. 2 各種施設

#### 第3章 道路と土捨て場

- 3. 1 恒久的道路と仮アクセス道路
- 3. 2 残土処分条件

#### 第4章 河川の転流

- 4. 1 総説
- 4. 2 転流トンネルのための掘削工事
- 4. 3 転流トンネル工事
  - 4. 3. 1 概説
  - 4. 3. 2 掘削
  - 4. 3. 3 コンクリート覆工
  - 4. 3. 4 裏込めグラウティング
- 4. 4 河川転流の実施
- 4. 5 仮締切りダム
  - 4. 5. 1 上流側の仮締切りダム
  - 4. 5. 2 下流側の仮締切りダム
  - 4. 5. 3 建設期間中の洪水
  - 4. 5. 4 建設実績のデータ
- 4. 6 転流トンネルの閉鎖
  - 4. 6. 1 閉鎖ゲートの設置

- 4. 6. 2 充填コンクリート
- 4. 6. 3 裏込めグラウティング
- 4. 6. 4 コンソリデーション・グラウティング
- 4. 6. 5 カーテン・グラウティング
- 4. 6. 6 コンタクト・グラウティング

## 第5章 ダム

- 5. 1 掘削
  - 5. 1. 1 掘削の進捗状況
  - 5. 1. 2 掘削線の変更
  - 5. 1. 3 掘削方法
- 5. 2 ダムにおけるコンクリート打設
  - 5. 2. 1 契約における重要期日
  - 5. 2. 2 練り混ぜと運搬
  - 5. 2. 3 コンクリート打設の準備
  - 5. 2. 4 コンクリートの打設
  - 5. 2. 5 型枠工事
  - 5. 2. 6 ダム・コンクリートの温度管理
  - 5. 2. 7 ダムにおける亀裂の処理
- 5. 3 基礎処理
  - 5. 3. 1 ダム・サイトの地質条件
  - 5. 3. 2 コンソリデーション・グラウティング
  - 5. 3. 3 カーテン・グラウティング
- 5. 4 減勢池
  - 5. 4. 1 掘削
  - 5. 4. 2 コンクリート打設
- 5. 5 洪水吐きゲート巻上機デッキ
  - 5. 5. 1 コンクリート打ち
  - 5. 5. 2 圧縮
  - 5. 5. 3 荷重試験
- 5. 6 洪水吐きブリッジ
  - 5. 6. 1 コンクリート打ち
  - 5. 6. 2 圧縮
  - 5. 6. 3 荷重試験
- 5. 7 試掘坑の閉鎖
- 5. 8 ダムその他の試運転
- 5. 9 貯水池の湛水

## 第6章 発電所

- 6. 1 総説

6. 2	掘削
6. 3	コンクリートの打設
6. 4	建設実績のデータ
第7章	放水路
7. 1	総説
7. 2	掘削
7. 3	コンクリートの打設
7. 4	建設実績のデータ
第8章	開閉所
8. 1	総説
8. 2	掘削
8. 3	築堤
8. 4	コンクリート工事
8. 5	舗装工事
8. 6	建設実績のデータ
第9章	ダムのモニタリングと点検
9. 1	総説
9. 2	測定システム計画
9. 3	モニタリング結果と評価

## 付表リスト

付表番号	表題	頁
2. 1. 1	契約における重要期日	
2. 1. 2	土木工事のために使用された主要資材	
2. 1. 3	土木工事のために使用された主要装備	
2. 1. 4	コントラクターの安全会合と訓練	
2. 1. 5	工事現場での事故による時間的ロス	
2. 1. 6	傷害タイプ別の負傷者／死亡者数	
2. 1. 7	ロットIの土木工事での事故による時間的ロスの概要	
2. 1. 8	コタパンジャン事業と日本での類似事業との間での頻度率と深刻度率の比較	
2. 2. 1	原材料採取の記録	
2. 2. 2(1)	コンクリートのミックス比率	
2. 2. 2(2)	吹付けコンクリート／グナイトのミックス比率	
2. 2. 3	コンクリート生産の記録	
2. 2. 4	吹付けコンクリート／グナイト生産の記録	
2. 2. 5	土木工事のために使用された爆薬	
2. 3. 1	恒久的道路と仮アクセス道路	

2. 4. 1	転流工事の工事量
2. 4. 2	転流トンネルの主要な諸元
2. 4. 3	転流トンネルのための掘削進捗度データ
2. 4. 4	トンネル覆工工事の進捗率
2. 4. 5	転流トンネルの裏込めグラウティングの注入データ
2. 4. 6	遮水ゾーンのための資材
2. 5. 1	亀裂調査の結果
2. 5. 2(1)	コンソリデーション・グラウティングの結果(BL-1 から BL-16 までのすべてのゾーン)
2. 5. 2(2)	コンソリデーション・グラウティングの結果(左岸ゾーン)
2. 5. 2(3)	コンソリデーション・グラウティングの結果(河床ゾーン)
2. 5. 2(4)	コンソリデーション・グラウティングの結果(右岸ゾーン)
2. 5. 3(1)	カーテン・グラウティングの結果(ゾーン0からゾーン 25 までのすべてのゾーン)
2. 5. 3(2)	カーテン・グラウティングの結果(左岸ゾーン)
2. 5. 3(3)	カーテン・グラウティングの結果(左岸ゾーン)
2. 5. 3(4)	カーテン・グラウティングの結果(河床ゾーン)
2. 5. 3(5)	カーテン・グラウティングの結果(河床ゾーン)
2. 5. 3(6)	カーテン・グラウティングの結果(右岸ゾーン)
2. 5. 4	ダム施設の装備リスト
2. 6. 1	発電所における埋設資材/施設
2. 9. 1	測定計画

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
2. 1. 1	土木工事のレイアウト	
2. 1. 2	ロット I の土木工事の建設の進捗度	
2. 1. 3	ロット I の土木工事のコントラクターの組織	
2. 1. 4	土木工事のための月別の人的動員日数	
2. 1. 5(1)	土木工事のための主要装備の動員結果	
2. 1. 5(2)	土木工事のための主要装備の動員結果	
2. 1. 5(3)	土木工事のための主要装備の動員結果	
2. 1. 5(4)	土木工事のための主要装備の動員結果	
2. 1. 6	コタパンジャン水力発電事業の安全委員会の組織	
2. 1. 7	ロット I の土木工事のコントラクターの安全組織図	
2. 2. 1	仮施設の位置	
2. 2. 2	主要仮施設の進捗状況	

2. 2. 3	プロウ・ガダン砂利採取場Ⅰでの採取計画
2. 2. 4	プロウ・ガダン砂利採取場Ⅱでの採取計画
2. 2. 5	クオ砂利採取場での採取計画
2. 2. 6	洗浄プラントのレイアウト
2. 2. 7	砕石プラントのレイアウト
2. 2. 8	主要バッチイング・プラントのレイアウト
2. 2. 9	一般バッチイング・プラントのレイアウト
2. 2. 10	吹付けコンクリート・プラントのレイアウト
2. 2. 11	ダム・コンクリートのフロー・チャート
2. 2. 12	コンクリート室内試験のレイアウト
2. 2. 13	ベース・キャンプ施設
2. 2. 14	ダム・サイトでの現地事務所
2. 2. 15	モーター・プールでの現地事務所
2. 2. 16	火薬庫
2. 2. 17	ケーブル・クレーンとタワー・クレーンのレイアウト
2. 2. 18	13.5トンと4.5トンのケーブル・クレーンの略図
2. 2. 19	発電所の縦断面図上でのタワー・クレーン
2. 2. 20	TDPMA 無線電話システムの配置図
2. 2. 21	電力供給施設
2. 2. 22(1)	給水施設(河川転流以前)
2. 2. 22(2)	給水施設(河川転流以降)
2. 2. 23	送気システム
2. 2. 24	脱水システム
2. 3. 1	アクセス道路と土捨て場の位置
2. 3. 2	道路建設の進捗状況
2. 4. 1(1)	転流計画
2. 4. 1(2)	転流トンネルの縦断面図
2. 4. 2	転流トンネル工事の進捗状況
2. 4. 3	アクセス道路と入口の締切り
2. 4. 4	アクセス道路と出口の締切り
2. 4. 5	入口構造物でのコンクリート打ちの進捗状況
2. 4. 6	ゲート・ガイドのための第2期コンクリート打ちの月間進捗状況
2. 4. 7	入口擁壁のコンクリート打ちの進捗状況
2. 4. 8	出口擁壁のコンクリート打ちの進捗状況
2. 4. 9(1)	第1転流トンネルの日間進捗状況
2. 4. 9(2)	第2転流トンネルの日間進捗状況
2. 4. 10	転流トンネルのための穿孔型式
2. 4. 11	上部半断面掘削のための標準サイクル・タイム



2. 4. 12	転流トンネルのコンクリート打ちの進捗状況
2. 4. 13	コンクリート打設方法とサイクル・タイム
2. 4. 14	横坑閉鎖のためのコンクリート打ちの進捗状況
2. 4. 15	上流側および下流側の仮締切りダム
2. 4. 16	仮締切りダムの進捗状況
2. 4. 17	閉鎖コンクリート打ち工事のための装備のレイアウト
2. 4. 18	裏込めグラウト材注入パイプの配置図
2. 4. 19	転流トンネルのためのコンソリデーション・グラウティングの結果
2. 4. 20	コンソリデーション・グラウティングのための平均ルジオンと注入
2. 4. 21	ルジオンに同等または超過の蓋然性
2. 4. 22	転流トンネルのためのカーテン・グラウティングの結果
2. 4. 23	カーテン・グラウティングのための平均ルジオンと注入
2. 4. 24	ルジオンに同等または超過の蓋然性
2. 4. 25	閉鎖コンクリート打ちの温度
2. 4. 26	コンタクト・グラウティングのパイプ配置図
2. 5. 1	ダム掘削工事の進捗状況
2. 5. 2	運搬道路の配置
2. 5. 3	ダム基礎のための追加的掘削
2. 5. 4	ダム追加的掘削における補強工
2. 5. 5	掘削方法
2. 5. 6	コンクリート打設の月間の進捗状況
2. 5. 7	漏水処理
2. 5. 8	ダム上流側の型枠工事
2. 5. 9	ダム下流側の型枠工事
2. 5. 10	横目地の型枠工事
2. 5. 11	ダム・ギャラリーの型枠工事
2. 5. 12	洪水吐き底部の型枠工事
2. 5. 13	洪水吐き頂部でのコンクリート打設(海拔 65.50~67.21 メートル)
2. 5. 14	洪水吐き頂部での仕上げ工
2. 5. 15	取水口支保工
2. 5. 16	洪水吐き支保工
2. 5. 17	ダム・サイトのルジオン図
2. 5. 18	ダムでのコンソリデーション・グラウティングとカーテン・グラウティング
2. 5. 19(1)	コンソリデーション・グラウティングの結果(ルジオン)
2. 5. 19(2)	コンソリデーション・グラウティングの結果(注入)
2. 5. 20	ルジオン/注入率の変更
2. 5. 21(1)	カーテン・グラウティングの結果(ルジオン)(1回目から5回目)
2. 5. 21(2)	カーテン・グラウティングの結果(注入)(1回目から5回目)

2. 5. 2 1(3)	カーテン・グラウティングの結果(ルジオン)(チェック・ホール)
2. 5. 2 1(4)	カーテン・グラウティングの結果(注入)(チェック・ホール)
2. 5. 2 2	平均ルジオンと注入
2. 5. 2 3	減勢池における追加的掘削地
2. 5. 2 4	鋼鉄製スプリット・パイプの据付
2. 5. 2 5	減勢池でのコンクリート打設の月間の進捗状況
2. 5. 2 6	巻上機デッキのための 28 日目での PC - RI 圧縮強度
2. 5. 2 7	洪水吐きブリッジのための 28 日目での PC - RI 圧縮強度
2. 6. 1	発電所の横断工区
2. 6. 2	発電所工事の進捗状況
2. 6. 3	発電所のための掘削工事の月間の進捗状況
2. 6. 4	発電所のためのコンクリート打設の月間の進捗状況
2. 6. 5	地上線の敷設
2. 6. 6	第 1 段階のコンクリート打ちの段取り
2. 6. 7	吸出管の周辺での第 2 段階のコンクリート打ち
2. 6. 8	海拔 29.80 メートルでの螺旋状導水管のための受け台
2. 6. 9	螺旋状導水管とスラブのための第 3 段階のコンクリート打ち
2. 6. 1 0	発電機支保工の周辺での第 3 段階のコンクリート
2. 6. 1 1	リフトー 1 のコンクリート・パイプ・ライン
2. 6. 1 2	螺旋状導水管の周辺でのコンクリート・パイプ・ライン
2. 6. 1 3	埋設鋼鉄製パイプのレイアウト
2. 6. 1 4	支柱と螺旋状導水管に対するコンタクト・グラウティング
2. 7. 1	放水路掘削の月間の進捗状況
2. 7. 2	放水路での第 2 期コンクリート打ちの月間の進捗状況
2. 7. 3	放水路のシュート・スラブでのコンクリート打ちの月間の進捗状況
2. 7. 4	放水路の擁壁でのコンクリート打ちの月間の進捗状況
2. 7. 5	放水路の重力式擁壁でのコンクリート打ちの月間の進捗状況
2. 8. 1	開閉所での掘削の進捗状況
2. 8. 2	築堤の記録
2. 8. 3	開閉所での築堤の進捗状況
2. 8. 4	縦固め試験
2. 8. 5	開閉所での築堤の質的管理 : A
2. 8. 6	開閉所での築堤の質的管理 : B
2. 8. 7	開閉所のコンクリート構造物のレイアウト
2. 9. 1(1)	ダムのモニタリング地点
2. 9. 1(2)	ダムのモニタリング地点
2. 9. 2(1)	検温器の測定記録
2. 9. 2(2)	検温器の測定記録

- 2. 9. 2 ダム・コンクリートの温度配分
- 2. 9. 4(1) 継手計器の測定記録
- 2. 9. 4(2) 継手計器の測定記録
- 2. 9. 4(3) 継手計器の測定記録
- 2. 9. 4(4) 継手計器の測定記録
- 2. 9. 5 漏水総量の測定記録
- 2. 9. 6(1) 排水溝からの漏水の測定記録
- 2. 9. 6(2) 排水溝からの漏水の測定記録
- 2. 9. 6(3) 排水溝からの漏水の測定記録
- 2. 9. 6(4) 排水溝からの漏水の測定記録
- 2. 9. 6(5) 排水溝からの漏水の測定記録
- 2. 9. 6(6) 排水溝からの漏水の測定記録
- 2. 9. 7 貯水池水位と漏水との関係
- 2. 9. 8 継目排水パイプからの漏水の測定記録
- 2. 9. 9(1) 吸収穴圧力計器の測定記録
- 2. 9. 9(2) 吸収穴圧力計器の測定記録
- 2. 9. 9(3) 吸収穴圧力計器の測定記録
- 2. 9. 9(4) 吸収穴圧力計器の測定記録
- 2. 9. 9(5) 吸収穴圧力計器の測定記録
- 2. 9. 9(6) 吸収穴圧力計器の測定記録
- 2. 9. 10(1) 揚圧力計器の測定記録
- 2. 9. 10(2) 揚圧力計器の測定記録
- 2. 9. 11(1) 水圧計器の測定記録
- 2. 9. 11(2) 水圧計器の測定記録
- 2. 9. 11(3) 水圧計器の測定記録
- 2. 9. 11(4) 水圧計器の測定記録
- 2. 9. 12 揚圧力の分布
- 2. 9. 13 各々の排水溝での揚圧力の分布
- 2. 9. 14 排水溝での水位の測定記録

## 第1章 総論

ロットIの土木工事契約は、1991年8月19日に契約内示された。そして、当該契約は、1992年5月23日に、PLNと間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体との間で、契約番号036PJP/922/1992/Mとして締結された。土木工事契約には、下記に掲げられる12の重要期日が盛り込まれていた。当該契約は、数量明細表(Bill of Quantities)に基づいており、また契約期間は、1992年10月16日から1997年12月15日までの62ヵ月であった。工事は、実際には、1997年11月15日に完了し、重要期日の予定日より1ヵ月早く雇用主のPLNに対して引渡された。事業のレイアウトと建設工事の進捗状況は、それぞれに図表2.1.1と2.1.2に掲げられている。

付表 2.1.1 契約における重要期日

工事部分	契約上の予定日	完了日
①ダム内部への水圧管路の据付に備えたダムの部分的完了	1995年3月15日	1994年10月15日
②取水口ゲートの据付に備えたダムの部分的完了	1996年3月1日	1996年1月17日
③洪水吐きゲートの据付に備えたダムの部分的完了	1996年1月1日	1995年8月14日
④塵除けスクリーンの据付に備えたダムの部分的完了	1996年3月1日	1996年1月17日
⑤集塵機の据付に備えたダムの部分的完了	1996年3月1日	1996年2月9日
⑥放水路ゲートの据付に備えた放水路工事	1995年5月1日	1995年3月28日
⑦放水路ガントリー・クレーンの据付に備えた放水路工事	1996年3月1日	1996年1月20日
⑧吸出管ライナーの据付に備えた発電所基礎のコンクリート打ち	1994年12月15日	1994年12月1日
⑨天井走行クレーンの据付に備えた発電所工事	1995年9月1日	1995年8月9日
⑩タービンと発電機の据付に備えた発電所基礎のコンクリート打ち	1996年8月1日	1996年7月16日
⑪開閉所設備の据付に備えた開閉所基礎工事	1995年6月1日	1995年6月1日
⑫工事全体の完了(完了期日)	1997年12月15日	1997年11月15日

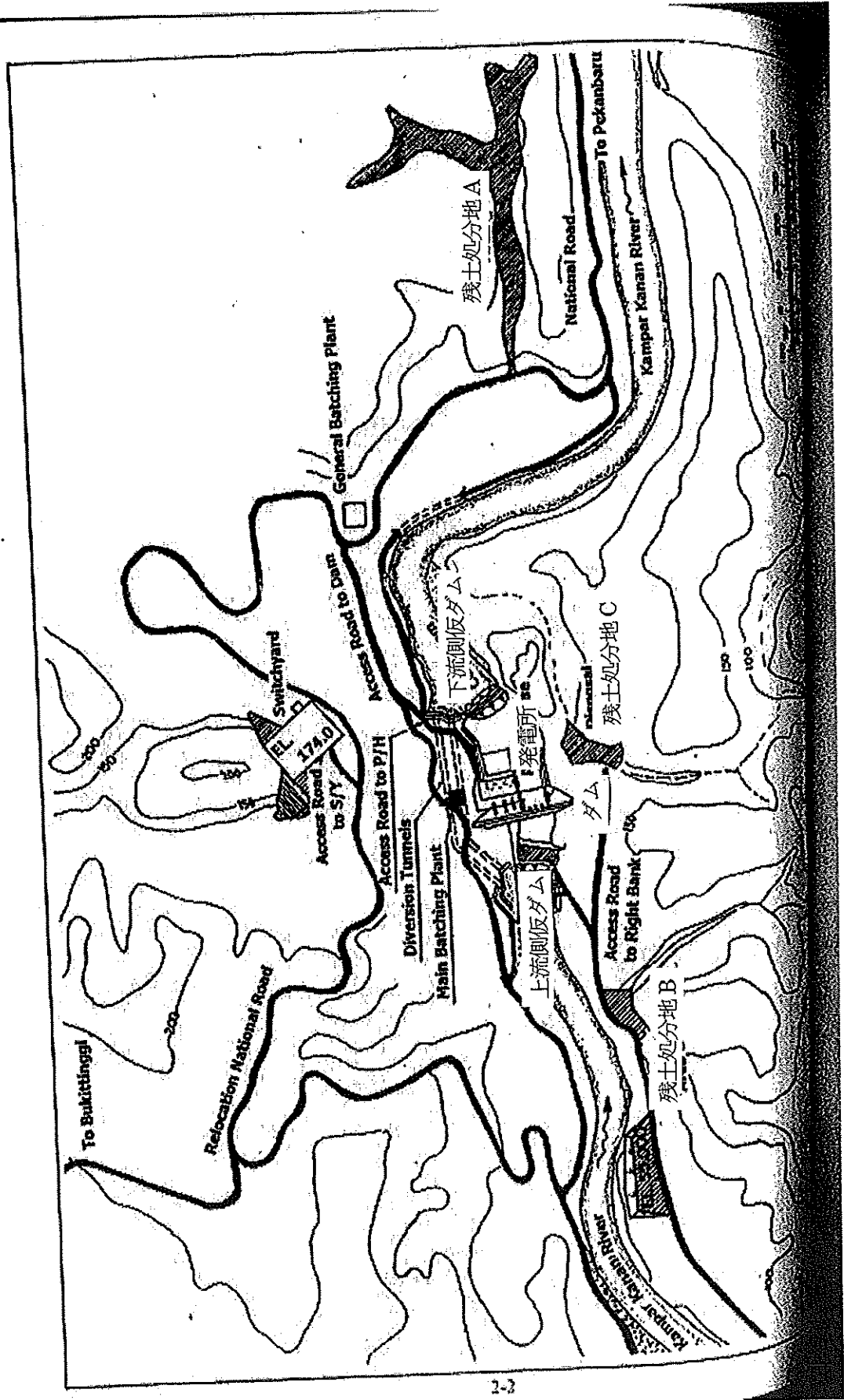
### 1. 1 コントラクターの組織と人的資源の配備

土木工事の実施のための組織図は、図表 2.1.3 に掲げられている。工事のための人力の雇用は、多くの場合、下記のような労働時間での2交代制であった。

交代	労働時間	休憩
日中	7:00~18:00	12:00~13:00*
夜間	19:~6:00	24:00~1:00

\*金曜日には、宗教行事のために、11:30~13:30

土木工事のための人的動員の総日数は1,106,056日で、ピーク時の1994年12月には26,656日の人的動員日数が記録された。監督者、現地スタッフ、労働者の間の比率は、図表 2.1.4 に掲げられるように、1:5.7:17.7であった。



図表 2.1.1 土木工事のレイアウト

2-2

## 1. 2 資材

土木工事の対象地域において使用された主要資材については、その概要が、付表 2.1.2 のうちに掲げられている。

### (a) セメント

工事のために使用されたセメントの総量は、112,120 トンであった。その内訳は、ポルトランド・セメント(ASTM タイプ I)51,137 トン、中庸熱セメント(ASTM タイプ II)60,983 トンであった。そのうちの 75%は生セメントで、残りは袋詰めセメントであった。セメントは、ダム・サイトからおよそ 250 キロメートル離れたパダンに在るスメン・パダン社(Semen Padang Corp.)によって、もっぱら供給された。搬送量は、最大で1ヵ月 6,900 トンを超えた。

かかるセメント搬送量の処理のために、事業サイトにおいては、一般コンクリート用バッチ式プラントのための 320 トン規模のサイロ 1 基とダム・コンクリート用バッチ式プラントのための 630 トン規模のサイロ 1 基が備え付けられた。

### (b) 鉄筋

工事のために使用された補強鉄筋は、すべて異形タイプ鉄筋で、これらは、ジャカルタ郊外のチレゴンに在るクラカタウ・スチール社(Krakatau Steel Corp.)によって主として供給された。いかなるサイズの鉄筋についても、その現地調達には困難は生じなかった。補強鉄筋の総使用量は、5,066 トンであった。

### (c) 爆薬

爆薬の総使用量は、ダイナマイトと ANFO を含めて、124 トンであった。工事のために使用されたダイナマイトと雷管は、インドネシアで製造された。ANFO は、シンガポールから輸入された。

### (d) 燃料、石油およびグリース

建設設備のために使用された燃料は、すべてディーゼル油であった。ガソリンは、乗用車のためにのみ使用された。これらの燃料の総消費量は、9,835 キロリットルであった。これらは、すべて現地供給された。建設機械のために使用された石油とグリースの総消費量は、それぞれに 227 キロリットルと 14 トンであった。これらは、すべて現地供給された。

### (e) 建設設備の搬送

海外からの建設設備の搬送は、海運によって行われたが、例外的には空輸された。搬送のために用いられた貨物量は、総計で 10,498m<sup>3</sup>、総重量で 2,158 トンであった。

付表 2.1.2 土木工事のために使用された主要資材

項目	単位	数量
ディーゼル油	キロリットル	9,432
ガソリン	キロリットル	403
エンジン油	キロリットル	141
水圧油	キロリットル	56
ギア(伝動装置)油	キロリットル	24
圧縮油	キロリットル	6
グリース	キログラム	14,428
ダイナマイト	キログラム	116,000
ANFO	キログラム	8,200
雷管	枚	85,480
袋詰めセメント		
小袋タイプ I (40kg/袋)	袋	59,596
小袋タイプ I (50kg/袋)	袋	11,935
小袋タイプ II (40kg/袋)	袋	20
大袋タイプ I (1 トン/袋)	袋	15,042
大袋タイプ II (1 トン/袋)	袋	10,662
生セメント		
容量タイプ I	トン	33,114
容量タイプ II	トン	50,320
混和材	トン	339
補強鉄筋	トン	5,066
ロック・ボルト	トン	153
鋼材	トン	125
溶接用骨組ワイヤー	キログラム	14,967
金網	キログラム	28,716
PVC 水止め		
厚さ=200mm	メートル	6,152
厚さ=400mm	メートル	1,770
合板	枚	21,922
木材	立方メートル	1,915

### 1. 3 主要建設装備

土木工事のために使用された主要装備の動員結果は、付表 2.1.3 に掲げられており、また付図 2.1.5 のうちに図示されている。

付表 2.1.3 土木工事のために使用された主要装備

説明	能力	単位月数(UM, Unit-Months)	1ヵ月当たり 最大単位数	累積能力
(土工事)				
ブルドーザー	47 トン級	60	2	6044 TUM
	30 トン級	64	3	
	22 トン級	34	2	
	15~17 トン級	35	3	
バック・ホー	1.3~1.2 m <sup>3</sup>	91	3	297 m <sup>3</sup> UM
	0.7 m <sup>3</sup>	254	12	
	0.6~0.4 m <sup>3</sup>	16	1	
砕岩機	150kg	158	3	
ホイール・ローダー	2.4 m <sup>3</sup>	94	2	330 m <sup>3</sup> UM
	2.0 m <sup>3</sup>	13	1	
	1.4~1.5 m <sup>3</sup>	55	2	
ドーザー・シャベル	2.2 m <sup>3</sup>	60	3	
クローラー・ドリル	5 トン級	118	3	1328 TUM
水圧式クローラー・ドリル	11.9 トン級	62	2	
ダンプ・トラック	12~15 トン級	453	18	13360 TUM
	6~8 トン級	886	44	
振動ローラー	10 トン級	49	3	
水圧式ホイール・ジャンボ	2 ブーム	60	6	
ホイール・ローダー(D/B 側)	3.5 m <sup>3</sup>	76	2	
(コンクリート打ち工事)				
バッチング・プラント	34 m <sup>3</sup> /時	21	1	90054m <sup>3</sup> /hUM
	60 m <sup>3</sup> /時	58	1	
	90 m <sup>3</sup> /時	54	1	
砕石プラント	150 トン/時	63	1	
洗浄プラント	80 トン/時	63	1	
骨材プラント	100 トン/時	53	1	
冷水ユニット	8 m <sup>3</sup>	47	1	
ケーブル・クレーン	13.5 トン級	33	1	
タワー・クレーン	150 トン・m	17	1	
混合トラック	3~4.5 m <sup>3</sup>	363	7	1123 m <sup>3</sup> UM
コンクリートポンプ・トラック	100 m <sup>3</sup> /時	126	3	
振動機	φ 130×4	23	1	
バイブレーター	φ 52~130	2144	38	



コンクリート吹付け機	10~24 m <sup>3</sup> /時	175	5	2288 m <sup>3</sup> /hUM
コンクリート吹付けロボット	12~24 m <sup>3</sup> /時	72	2	1416 m <sup>3</sup> /hUM
モルタル混合ポンプ	2 m <sup>3</sup> /時	89	2	
(穿孔とグラウティリング)				
穿孔機	125~150 ㎞	404	11	54125mUM
穿孔ポンプ	40~62 ㎞/分	145	5	8352 ㎞/分 UM
グラウト・ポンプ	105~120 ㎞/分	306	8	32565 ㎞/分 UM
高速ミキサー	400~600 ㎞/分	58	2	17800 ㎞/分 UM
グラウト・ミキサー	400 ㎞/分	123	3	
攪拌ミキサー	400 ㎞/分	84	2	
コロイド・ミキサー	400 ㎞/分	44	2	
モルタル・グラウト・ポンプ	105 ㎞/分	10	2	
(支援装備)				
クローラー・クレーン	4.8~80 トン級	98	2	7731TUM
トラック・クレーン	3~20 トン級	178	4	
粗地クレーン	25 トン級	50	1	
モバイル・クレーン	5 トン級	44	1	
トラック・トレーラー	30 トン級	43	1	
給水車	5 * ㎞	42	1	
燃料車	8 * ㎞	41	1	
普通車	4~8 トン級	66	2	
ピックアップ	0.7 トン級	443	9	
ステーション・ワゴン	9 人乗り	393	7	
ジープ・ハードトップ	6 人乗り	46	1	
マイクロバス	22 人乗り	55	1	
オートバイ	115cc	647	15	
モーター・グレーダー	13.5 トン級	13	1	
ハイ・リフト・トラック	5 トン級	66	2	
(その他の装備)				
発電機	590KVA	179	4	227225KVA UM
	455KVA	94	2	
	250KVA	144	3	
	195KVA	124	2	
	100~150KVA	140	3	
	15KVA	81	3	
エアコンプレッサー	17~18.5 m <sup>3</sup>	327	8	6206 m <sup>3</sup> UM
	7 m <sup>3</sup>	27	1	

水中ポンプ	8B	435	8	
	6B	352	6	
	4B	500	10	
	3B	202	4	
	2B	643	14	
排水ポンプ	12 m <sup>3</sup> /分	42	1	
アーク溶接機	250A	60	2	
無線通信		177	3	
遠距離通信		54	1	

(脚注) TUM: トン/単位/月(Ton-Unit-Months)

## 1. 4 事業の安全管理と事故防止

### 1. 4. 1 概説

コタパンジャン水力発電事業のような大規模プロジェクトを、比較的短期間のうちに、しかもカンパル・カナン川の懸崖において安全に完工するにあたっては、建設期間中の安全予防策に対して第一次的な優先度が置かれた。

建設方法については、最大の効率性を確保するために、機械化施工(装備と機械類の最大限の利用)が行われなければならない、その結果として建設事故と危険を最少にするような建設手法が採用される必要があった。

本事業に特有の安全問題を考慮に容れることにより、事業安全管理と事故防止プログラムが策定される必要があった。その概要は、以下の通りである。

- (i) 海外専門家、コントラクターのエンジニア、インドネシア労務者との間のコミュニケーション・ギャップ。現地労務者の間での比較的低い安全意識。
- (ii) とりわけ地下建設工事と爆薬の取り扱いの点での経験を有する熟練労働者の不足。
- (iii) 安全と衛生に関する規則および運行者の強制的ライセンス制度の点での馴染みのなさや取締の欠如。安全装置と装具を入手することの困難——これは、現地労務者が、このような装具の使用に馴染んでいないためである。
- (iv) 労務者の健康管理——特にサイトでの高熱で湿度の高い労働条件に対する健康管理
- (v) 交通事故防止

前記の要因を考慮に容れて、事業安全委員会の基本原則が、以下のように設定された。

- (a) 安全についての適正な決定を遅滞なく行うことにより、コントラクターによる建設工事の円滑な進捗を図ること。
- (b) 良好な労務管理と労働技能の向上を図ることにより、すべての労務者の間において、「安全は全員の業務である」という安全意識を育むこと。
- (c) 建設機械と装備の手入れを行うことにより、またすべての必要な安全装置と装具に完全な人員配置を行うことにより、「不可欠な」安全管理を促進すること。
- (d) 標準的な作業方法を助長することにより、また安全会合を頻繁に開くことにより、さらに安全慣行と実行の面での労務者教育を行うことにより、安全作業の成功と技能向上の目的を達成する

こと。

- (e) 清潔な労働現場と望ましい労働条件の下で、労働者間の良好な関係とコミュニケーションを維持することによって、労働者の自覚向上を促し、また彼等のモラルを高めること。

#### 1. 4. 2 コタパンジャン水力発電事業の安全委員会の組織

##### (1) 安全・衛生委員会

本事業についての安全と衛生のために必要な各種計画を作成し、また各種措置を実施する目的のために、工事開始日の1992年10月16日に、「安全・衛生委員会」(Committee for Safety and Sanitation)——以下、「委員会」と称する——が設立された。当該委員会は、雇用主(PLN)、エンジニアおよび各々のロットのすべてのコントラクターの監督責任者で構成され、毎月会合を開いた。委員会の構成員は、以下の通りであった。

委員長	: 事業総括マネージャー(西スマトラ/リアウ電力総局)
業務委員長	: PLN サイト・マネージャー(KAPRO)
副業務委員長	: エンジニアの現地駐在/現地駐在代理マネージャー(TEPSCO)
諮問委員会	: 地方政府機関代表(各州レベル)と地方政府機関代表(カンパル県レベル)
執行委員	: PLN(KBAD)、エンジニア(契約エンジニア+各々のロットのチーフ・エンジニア)、および各々のコントラクターの事業マネージャー/マネージャー代理

安全委員会の組織図は、図表 2.1.6 に掲げられている。委員会の下には、下部組織として、5つの小委員会、即ち①交通管理、②爆薬管理、③衛生管理、④施設管理、および⑤現場作業安全管理の表彰の分野での小委員会が設けられた。

##### (a) 交通管理小委員会

この小委員会のメンバーは、委員会の幾人かのメンバーと建設工事に従事する担当者(PLN、TEPSCO およびコントラクターの要員)で構成された。これらのメンバーは、委員会の委員長によって指名された。

定期会合は、少なくとも月一回開かれた。当該小委員会は、車両と建設設備との関連での交通事故についての交通管理/措置のための計画の策定と実施を、以下のような形で行った。

- ① 事業地域での交通管理のための規則の作成
- ② 事業地域における交通表示板の設置
- ③ スピード制限の決定
- ④ 車両と設備の定期的業務活動のチェック方法
- ⑤ 運転手と運行者の教育
- ⑥ 事業工事目的以外のその他の車両に対する交通管理の伝達方法
- ⑦ PLNガードマン(SATPAM)による管理
- ⑧ 交通事故などの場合における措置

##### (b) 爆薬管理小委員会

定期会合への参加メンバーと会合開催の頻度は、交通管理小委員会の場合と同じであった。この小委員会は、爆薬の搬送、取扱い、貯蔵および使用に際して発生する恐れのある事故を防止するために、以下のような活動に従事した。

- ① 爆薬の取扱いと使用に関するインドネシア政府の法規と規則の調査とレビュー
- ② インドネシア政府の法規則に準拠して、爆薬の搬送、貯蔵、取扱いおよび使用に関する事業自主基準を設定すること
- ③ 関係現地労働者のための「爆薬管理マニュアル」を作成し、それについて当該労働者に周知させること
- ④ 爆薬管理に関してのその他の必要事項

(c) 衛生管理小委員会

定期会合への参加メンバーと会合開催の頻度は、前記の小委員会の場合と同じであった。この小委員会の目的は、建設工事に従事するすべての労働者に対して、清潔で衛生的な作業環境を提供し、かつ維持することであった。当該小委員会の主要任務は、以下のような項目に分けられる。

- ① 労働者のためのヘルス・ケアと健康診断を実施すること
- ② 労働キャンプ・サイトにおいて衛生条件の検査、チェックを行うとともに、衛生条件整備措置を講ずること
- ③ 粉塵、騒音、振動、有毒ガスなどによって引き起こされる劣悪な労働環境に対して是正/改善措置を講ずること
- ④ 流行病その他の疾病の防止を図ること
- ⑤ 状況に応じて、その他の必要な措置を講ずること

(d) 施設管理小委員会と安全管理表彰小委員会

これらの二つの小委員会は、建設工事の後半段階において設立された。施設管理小委員会の目的は、完成された建造物施設が、その適正な機能を果しているかどうかを定期的にチェックすることと、関係当事者がトラブルと欠陥工事の問題を引き起こした場合に、適切な是正措置/活動を案出することであった。

安全管理表彰小委員会は、委員会の構成メンバーに要求される事柄の履行面で顕著なパフォーマンスと結果を成し遂げたメンバーを特別に表彰する——証明書と賞牌の授与——ために設立された。最終的には、委員会のすべてのメンバーが特別賞を授与された。

安全委員会の会合は、原則として、毎月の最終火曜日に開かれた。安全パトロールは、通常、午前中に行われ、必要があれば、パトロール後に安全会合が開かれた。必要な場合には、事前通告なしのパトロールが行われることもあった。

会合では、安全パトロール業務の結果についてのレビューと討議が行われ、また各小委員会により、その月のそれぞれの活動が報告された。特に大規模事故が発生した際には、委員会のメンバー全員による調査が行われ、将来における類似の事故または損失の再発を減らす目的のために適切な指令が発せられた。

最初の安全パトロールは、1992年10月6日に実施され、最後のパトロールは、1997年12月30日に行われた。63ヵ月にわたって、このシステムは、安全管理面で顕著な実績をもたらした。

(2) コントラクターの安全担当者

各々のロットのコントラクターは、事業建設の全段階にわたって、常勤の安全エンジニアを配備した。これらのエンジニアは、一般には、管理部門の人事担当部局に所属していた。この安全エンジニアとその部下は、下記の事柄を取扱う労働上の安全と衛生の責任を有していた。

- ① 労働上の安全の計画策定と管理
- ② 事故補償
- ③ 健康、衛生および共同体保健の面での計画策定と管理
- ④ 熱帯性伝染病のコントロールと流行病対策措置の面での計画策定と管理
- ⑤ 健康、衛生および共同体保健に関する保健関連法規則の調査とレビュー
- ⑥ インドネシア政府の同様な保健関連法規則に定められる手続に関する事項
- ⑦ 労働上の安全と衛生に関しての政府との関係(DEFNAKER)

### (3) ランタウ・ブランギン診療所

ロットIの土木工事を受注したコントラクターは、医者、看護婦および専門技師を含めて、医療関係要員を配置することによって、ランタウ・ブランギンの常設キャンプ・サイトに医療処置のできる診療所を設立した。ランタウ・ブランギン診療所の機能は、以下のような点にあった。

- ① 医療処置と健康チェックの計画策定と管理を行うこと
- ② 医療検査、処置および入院加療を行うこと、並びに
- ③ 傷害者に対して、応急の初期的救急処置を施すこと。

診療所はまた、他のコントラクターの要員が、彼等の受注サービス業務に従事している場合には、彼等に対しても開放された。診療所の主要機能は、ロットIの内部患者に対してよりも、むしろ外部患者に対して、医療処置を提供することであった。

#### 1. 4. 3 コントラクターの安全組織

前述の有効的な安全・衛生委員会の設立のほかにも、各々のロットのコントラクターは、建設工事の開始時点で、それぞれが自らに組織した安全管理機構を設けた。その一例(間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体の場合)が、図表2.1.7に掲げられている。

各々のコントラクターの事業マネージャーは、「安全執行マネージャー」として、安全管理面での最高責任を有していた。コントラクターの建設事務所の各々の工区長はまた、それぞれの作業部門内での安全に責任を有していた。各々の工区にはまた、安全担当の常勤職長が配備された。

コントラクターの安全委員会組織もまた、付表2.1.4に見られるように、安全パトロールと会合システムを有していた。安全の観点からあらゆる作業条件のチェックを行い、また潜在的な事故、危険な労働条件および不安全な建設作業を見出す目的のために、定期的な(毎月の)安全パトロールが行われた。

安全パトロールの結果は、安全会合において討議され、指摘のあったいずれの安全障害も、直ちに是正された。安全会合は、状況に応じて、毎日または毎月開かれた。これらの会合において決定された安全措置は、間違いなく、直ちに実施された。

一般に、傷害と事故が発生したのは、大抵の場合、業務経験が3ヵ月以下の労務者においてであった。それ故、最も妥当な安全プログラムは、まず最初に、労務者教育と業務訓練を行うことであった。

すべての労務者に安全意識を植え付けるために、教育活動が、継続的に実施された。作業に必要な安全教育としては、特殊機械の運行者の訓練、適正なライセンスの取得などの安全訓練コースが設けられた。

これらの安全教育は、各々の作業日の開始時に短時間の安全確認を行う現場での安全会合で補強された。こうした日常的な会合に加えて、毎月一回の割合で一般的な安全会合が開かれ、これにはすべての労務者が出席した。これらの会合は、労務者の適正な安全意識を高める上で、非常に効果的であった。

#### 1. 4. 4 安全管理の達成度

本事業のための建設安全管理と安全作業運行パフォーマンスの結果については、以下のように概括することができる。

(a) クオとプロウ・ガダンのサイトからそれぞれの工事サイトに通ずるアクセス道路は、主として骨材運搬道路として用いられたのであるが、これらの道路の建設/メンテナンス状況は、一般には、良好であった。

(b) 交通管理、高さ制限の警告などの目的のために、注意、警報、スピード制限、方向などの表示板が、適切に設置された。しかしながら、交通事故が、頻繁に発生した。事故防止パフォーマンスという点では、予想を遥かに下回った。

(c) 事業サイト工事において経験された最大の障害は、岩石性の峽谷の急斜面という特徴を持つ高度差に関係していた。その結果、岩石その他の物体の落下からの防護策と作業自体による落下の防止の予防策に対して、大きな考慮が払われた。高度の低い場所での労務者を保護するために、作業台、防護柵、ロック・ボルト、ロック・アンカー、金網、フェンスなどの方策が講じられた。

(d) 爆薬の貯蔵と取扱いのための適切な施設が設けられ、かつ適正に維持された。爆薬の搬送と使用は、良好な管理の下に行われたために、何らの事故も発生しなかった。転流トンネル内での主な発破活動は、すべて安全な爆破方法で実施された。トンネル掘削の期間中には、十分な換気措置が講じられ、また高い頻度の間隔で有毒ガス試験が行われた。

(e) コンクリートの打ち込みは、ダムの場合にはケーブル・ウェイを用いて、また発電所の場合にはタワー・クレーンを用いて行われたのであるが、これらのコンクリート打設は、適当な通信システムを備えたリモート・コントロールによって行われた。この打設方式は、効率的であるばかりでなく、安全な方法でもあった。

(f) ダム建設工事現場での天井照明は、良好な状態で維持されたために、夜間の時間帯においても安全で効率的な操業に大きく寄与した。

(g) 送電線と送電設備のためには十全の安全予防策が講じられたために、この点に起因する傷害と事故の数は比較的少なく、また深刻度も小さかった。

(h) 装備と機械の修理のための大掛かりな施設がサイトにおいて設けられたことは、検査とメンテナンスのための定期的プログラムと相まって、装備の欠陥に起因する事故と傷害を大幅に減らした。

#### 1. 4. 5 事故統計

事故に起因するコントラクターの時間的ロスについての統計的データは、付表 2.1.5 から 2.1.8 までに掲げられている。最後の付表においては、本事業の土木工事と日本における類似工事についての二つの重要な安全指標(頻度比率と深刻度比率)の比較が示されている。

広範囲にわたる事故防止プログラムの結果として、事業建設期間中にコントラクターの土木工事従事者が経験した全体的な平均事故頻度率——100 万労働時間当たりの事故による時間的ロス——は、0.706 にすぎなかった。この割合は、日本における類似の土木工事において経験された 5.55 という平均頻度率の 8 分の 1 にすぎなかった。

この点で、事業安全管理の成功度は高かった。総計で 39 件の事故が報告されたのであるが、そのうち 33%の最大割合を占めたのは、手工具による打ち傷または切り傷による負傷で、これに次いで二番目の 21%の割合を占めたのは、交通事故による負傷であった。これら二つの原因による負傷は、時間的ロ

ス事故の約55%を占めた。

およそ6年間の工事期間には、土木工事と機械/電気工事において総計で4件の死亡事故が発生したのであるが、そのほとんどすべては、人間的判断の誤りまたは不注意事故の結果であった。これらの死亡事故全体のうち、1件は物体落下が原因であり、1件は転流トンネル内での交通事故が原因であり、1件は電気障害が原因であり、1件は放水路に落ちて、溺死したためであった。それ故、工事における最大の危険性は、金属物体の落下または手工具による打ち傷ないしは切り傷を除けば、建設絡みの高度差に関係していた。

その結果、全体的な平均事故深刻度率——1000労働時間当たりの時間的日数ロス——は、0.551であった。これは、付表2.1.8に示されるように、日本における類似工事において経験された2.06の平均深刻度率の約0.27%にすぎなかった。換言すれば、本事業では、負傷者数の点でも、またその頻度数の点でも、いずれも相対的に少なかった。

送電線の敷設に関連する工事は、西スマトラ州のパヤクンプからリアウ州のプカンバルに至るまでの長距離において、しかも起伏のある丘陵地帯での鉄塔の組立て、架線工事などの高度工事であったのであるが、この送電線の建設期間中には、何らの死亡事故もなく、1件の事故が報告されたにすぎなかった。

要するに、5523万7421労働時間にわたって危険な建設工事が遂行されたのであるが、コントラクターの労務者全体に時間的ロスを引き起こした工事関連の負傷事故は、39件(4件の死亡事故を含む)であった。当該建設工事のタイプを考慮に容れるならば、コントラクターとしては、工事全般にわたって、かなり良好な事故記録を示すことができた。

付表 2.1.5 工事現場での事故による時間的ロス  
コントラクター： 間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体

	1992年			1993年			1994年			1995年			1996年			1997年			総計		
	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L
主ダム	0	3	0	0	0	1	0	1	3	1	1	8	1	1	3	0	0	0	2	6	15
発電所	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	5	0	0	3	1	0	0	1	0	12
転流トンネル	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ダム近辺の国道	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
総計	0	5	0	1	0	2	0	1	6	1	1	13	1	1	6	1	0	0	4	8	27

〔脚注〕 F： 死亡者

S： 重傷者(完治までに16日以上を要する者)

L： 軽傷者(完治までに1~15日を要する者)

付表 2.1.6 傷害タイプ別の負傷者/死亡者数

コントラクター： 間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体

傷害のタイプ	1992年			1993年			1994年			1995年			1996年			1997年			総計		
	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L	F	S	L
転倒事故(同一レベル)										0	0	2							0	0	2
転落事故(上から下へ)										0	1	2	0	1	1	1	0	0	1	2	3
落下物体による打撲													1	0	0				1	0	0
飛翔、回転、滑降物体 による打撲	0	1	0							0	0	3	0	0	2				0	1	5
物体の中または上へ の立ち入り																			0	0	0
引張または筋違いリ フトへの巻込まれ																			0	0	0
手工具による打ち傷 または切り傷							0	1	5	0	0	4	0	0	3				0	1	12
中毒症、伝染病または 発破による火傷	0	2	0																0	2	0
交通事故	0	2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	2							1	2	5
その他										1	0	0							1	0	0
総計	0	5	0	1	0	2	0	1	6	1	1	13	1	1	6	1	0	0	4	8	27

付表 2.1.7 ロット I の土木工事での事故による時間的ロスの概要

コントラクター： 間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体

年度		労働日数	労働時間	時間的ロス		頻度率	深刻度率
				事故	日数		
1992年	後半期	60,975	600,603.00	5	90	8.325	0.150
1993年	前半期	582,600	5,808,522.00	1	7,500	0.172	1.291
	後半期	678,750	6,950,400.00	2	20	0.288	0.003
1994年	前半期	642,150	6,691,203.00	2	20	0.299	0.003
	後半期	754,050	8,045,713.00	5	20	0.621	0.007
1995年	前半期	859,500	8,955,990.00	2	40	0.223	0.004
	後半期	783,000	8,002,260.00	13	7,620	1.625	0.952
1996年	前半期	522,750	5,211,818.00	2	20	0.384	0.004
	後半期	426,150	4,210,362.00	6	7,560	1.425	1.796
1997年	前半期	49,500	477,680.00	0	0	0.000	0.000
	後半期	31,500	282,870.00	1	7,500	3.535	26.514
総計		5,390,925	55,237,421.00	39	30,430	0.706	0.551

[脚注] ①頻度率=100万労働時間当たりの事故による時間的ロス、②深刻度率=1000労働時間当たりの時間的日数ロス、③1人の死亡は、7,500日の時間的ロスに相当するものとして計算される。



付表 2.1.8 コタパンジャン事業と日本での類似事業との間での頻度率と深刻度率の比較

建設年		頻度率		深刻度率	
		コタパンジャン事業	日本での類似工事	コタパンジャン事業	日本での類似工事
1992年	後半期	8.325	6.460	0.150	3.530
1993年	前半期	0.172		1.291	
	後半期	0.288	6.580	0.003	2.300
1994年	前半期	0.299		0.003	
	後半期	0.621	7.060	0.007	3.060
1995年	前半期	0.223		0.004	
	後半期	1.625	3.990	0.952	0.960
1996年	前半期	0.384		0.004	
	後半期	1.425	3.650	1.796	0.470
1997年	前半期	0.000	未だ公表されていない。	0.000	未だ公表されていない。
	後半期	3.535		26.514	
期間全体の平均		0.706	5.550	0.551	2.060

〔脚注〕 比較は、間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体による主要土木工事について行われた。

## 第2章 仮施設

建設作業を効果的および経済的に行う目的のために、土木工事のための仮施設が設けられた。主要な仮施設としては、以下のものが設けられた。

- \*コンクリートの生産
- \*仮建物(ベース・キャンプ、作業場、火薬庫)
- \*ケーブル・クレーン
- \*タワー・クレーン
- \*遠距離通信施設
- \*給電施設
- \*給水施設
- \*給油施設
- \*送気システム
- \*排水システム

仮施設は、以下のような基本的考慮に基づいて計画された。

- \*施設の場所は、アクセスの容易性、経済的な設置、工事にとっての良好な便宜性を考慮して決定された。
- \*施設容量は、工事効率上のロスと許容誤差を含めて、各々の工事項目の遂行にとって十分な規模であるものとされた。
- \*施設の操作メカニズムは、簡単かつ安全で、しかも未熟練の現地労務者が容易に取扱いのできるようなものとされた。

各々の施設の場所、並びにそれらの設置と解体の展開状況の記録は、それぞれに図表 2.2.1 と 2.2.2 に掲げられている。

## 2. 1 コンクリート生産

### 2. 1. 1 生産方法

- (1) コンクリート骨材の生産
- (2) コンクリートの生産
  - (a) 主要バッチング・プラント
  - (b) 一般バッチング・プラント
  - (c) 冷却プラント
  - (d) コンクリートの搬送
  - (e) コンクリート室内試験室
  - (f) 設備と施設

### 2. 1. 2 使用材料

- (1) セメント
- (2) 混和材
- (3) 水
- (4) 骨材
- (5) コンクリート生産の記録

## 2. 2 各種施設

- (1) コントラクターのベース・キャンプ
- (2) 作業場
- (3) 火薬庫
- (4) ケーブル・クレーン
  - (a) 13.5 トン級ケーブル・クレーン
  - (b) 4.5 トン級ケーブル・クレーン
- (5) タワー・クレーン
- (6) 遠距離通信施設
- (7) 給電施設
- (8) 給水施設
- (9) 給油施設
- (10) 送気システム
- (11) 排水システム

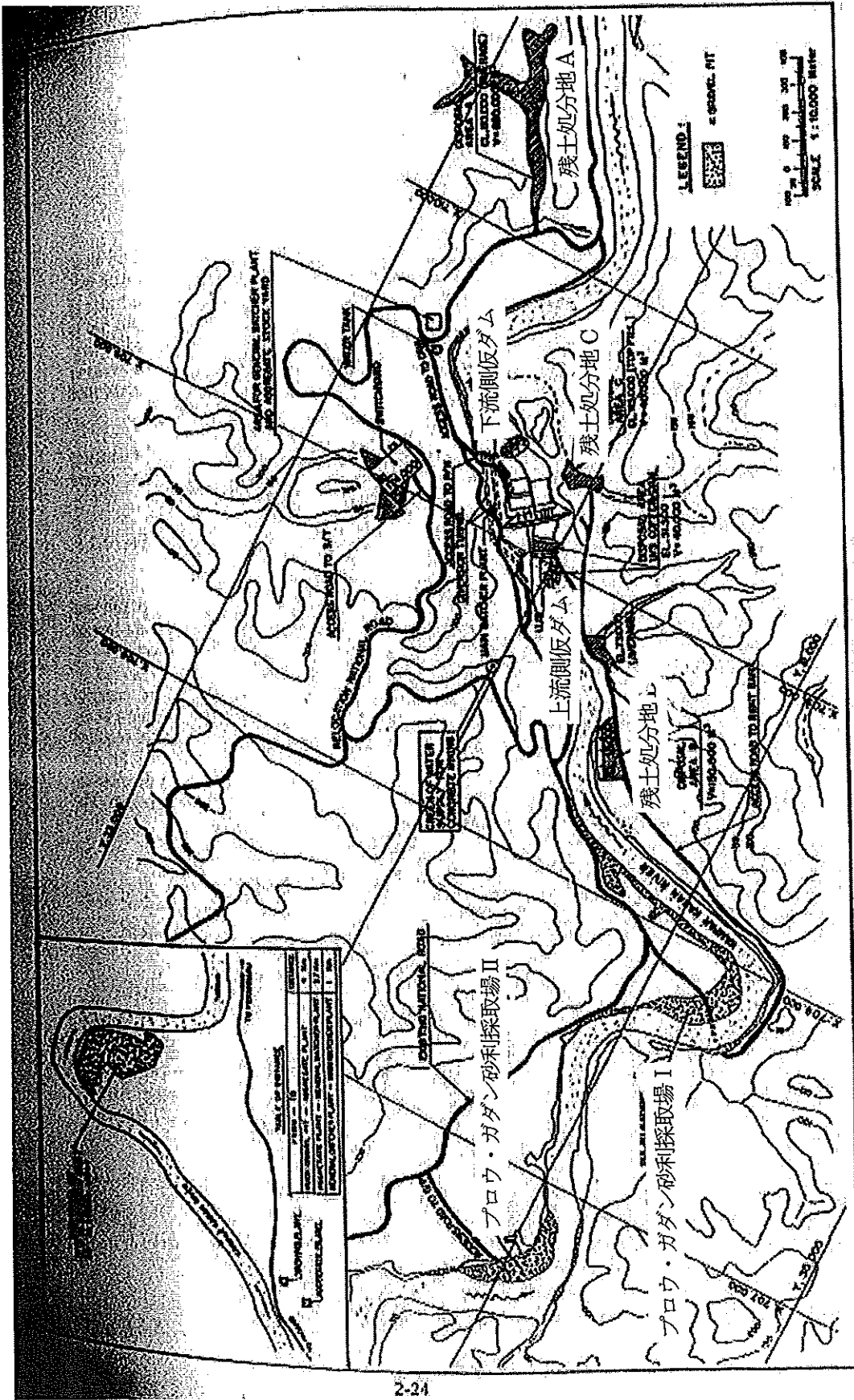


Fig. 2.2.1 Location of Temporary Facilities

図表 2.2.1 仮施設の位置

## 第3章 道路と土捨て場

- 3. 1 恒久的道路と仮アクセス道路
- 3. 2 残土処分条件

## 第4章 河川の転流

- 4. 1 総説
- 4. 2 転流トンネルのための掘削工事
  - (1) 掘削
  - (2) コンクリートの打設
    - (a) 入口
    - (b) 出口
  - (3) 建設実績のデータ
- 4. 3 転流トンネル工事
  - 4. 3. 1 概説
  - 4. 3. 2 掘削
    - (1) 掘削方法と進捗状況
    - (2) トンネル支保工
    - (3) 建設実績のデータ
  - 4. 3. 3 コンクリート覆工
    - (1) コンクリート覆工の方法と進捗状況
    - (2) 覆工型式
    - (3) 建設実績のデータ
    - (4) 横坑閉鎖コンクリート
  - 4. 3. 4 裏込めグラウティング
- 4. 4 河川転流の実施
- 4. 5 仮締切りダム
  - 4. 5. 1 上流側の仮締切りダム
  - 4. 5. 2 下流側の仮締切りダム
  - 4. 5. 3 建設期間中の洪水
  - 4. 5. 4 建設実績のデータ
- 4. 6 転流トンネルの閉鎖
  - 4. 6. 1 閉鎖ゲートの設置
  - 4. 6. 2 充填コンクリート
  - 4. 6. 3 裏込めグラウティング
    - (1) 概説
    - (2) グ라우ティングの方法
    - (3) グ라우ティングの結果

- 4. 6. 4 コンソリデーション・グラウティング
  - (1) 概説
  - (2) グラウティングの方法
  - (3) グラウティングの結果
    - (a) 第1トンネル
    - (b) 第2トンネル
- 4. 6. 5 カーテン・グラウティング
  - (1) 概説
  - (2) カーテン・グラウティングのためのグラウティング方法
  - (3) カーテン・グラウティングの結果
    - (a) 第1トンネル
    - (b) 第2トンネル
- 4. 6. 6 コンタクト・グラウティング
  - (1) 概説
  - (2) グラウティングの方法
  - (3) 注入結果

## 第5章 ダム

- 5. 1 掘削
  - 5. 1. 1 掘削の進捗状況
    - (1) 左岸
    - (2) 右岸
    - (3) 河床の掘削
  - 5. 1. 2 掘削線の変更
    - (1) 左岸の下流部
    - (2) 河床
  - 5. 1. 3 掘削方法
    - (1) ベンチの掘削
    - (2) 最終掘削
    - (3) 建設実績のデータ
- 5. 2 ダムにおけるコンクリート打設
  - 5. 2. 1 契約における重要期日
  - 5. 2. 2 練り混ぜと運搬
  - 5. 2. 3 コンクリート打設の準備
    - (1) 基礎岩盤表面のクリーニング
    - (2) 先行コンクリート打ち表面のクリーニング
    - (3) 漏水処理
  - 5. 2. 4 コンクリートの打設

- (1) リフトの高さ
- (2) 打設方法
- (3) 打設と締固め
- (4) 養生
- (5) リフト表面の処理
- (6) 突然の降雨下での打設
- (7) 建設実績のデータ
- 5. 2. 5 型枠工事
- 5. 2. 6 ダム・コンクリートの温度管理
  - (1) 概説
  - (2) 分析条件
  - (3) 分析結果
  - (4) 温度管理の結果
- 5. 2. 7 ダムにおける亀裂の処理
- 5. 3 基礎処理
  - 5. 3. 1 ダム・サイトの地質条件
    - (1) 左岸地域
    - (2) 河床
    - (3) 右岸
    - (4) ダム基礎の透水性
    - (5) ダム・サイト地質の概要
  - 5. 3. 2 コンソリデーション・グラウティング
    - (1) グラウティングの方法
    - (2) グラウティングの結果
  - 5. 3. 3 カーテン・グラウティング
    - (1) グラウティングの方法
    - (2) グラウティングの結果
    - (3) 建設実績のデータ
- 5. 4 減勢池
  - 5. 4. 1 掘削
  - 5. 4. 2 コンクリート打設
- 5. 5 洪水吐きゲート巻上機デッキ
  - 5. 5. 1 コンクリート打ち
  - 5. 5. 2 圧縮
  - 5. 5. 3 荷重試験
- 5. 6 洪水吐きブリッジ
  - 5. 6. 1 コンクリート打ち
  - 5. 6. 2 圧縮

- 5. 6. 3 荷重試験
- 5. 7 試掘坑の閉鎖
  - (1) コンクリート打設
  - (2) グラウティング工事
- 5. 8 ダムその他の試運転
- 5. 9 貯水池の湛水

(1) 建設期間中に湛水を実施する理由

ダム建設と関連工事は、1993年2月にダム基礎の掘削が開始されて以来、契約スケジュールに従って進められてきた。主要なダム構造物の全体スケジュールは、最終的には数ヶ月にわたって短縮された。その理由は、主としてトンネルの掘削工事が円滑に進んだために、河川転流が、スケジュール以前に完了したためであった。

1996年12月の時点までには、ダム、減勢池、洪水吐きゲートおよび開閉所は、ほぼ完了した。発電所、取水口および出口ゲートの関連工事は、1997年2月に期限通りに完了した。電気/機械プラントについては、それらの構成要素の80%以上がサイトに運び込まれ、その据付けが予定通りに進められた。そして、タービンの組立ては75%が完了し、また発電機も60%が完了した。

国道の付け替えも、スケジュール通りに行われた。二つの主要橋梁は、1996年12月27日に建設用交通の目的のために利用に供され、その後公共事業省(PU)と運輸省による合同検査に続いて、2月中旬には新道の交通がオープンされた。送電線もまた、ダム・サイトとパヤクンプとの間およびダム・サイトとプカンバルとの間において建設中であった。これらの工事は、それぞれに1997年6月と7月に完了することが予定されていた。

前記工事の進捗状況に鑑みて、また雨季には転流トンネルのゲートを降ろし閉じるというタイミングに照らして、湛水の開始日は、1997年3月初めに設定された。

(2) 転流トンネルの閉鎖

トンネル・ゲートの閉鎖方法は、閉鎖時の水位を41.500メートルとするという技術仕様書の要件と関連契約図面に従って準備された。各々のゲート組立て部品の降下の終了後に、出口部分に仮締切りダムが建設され、トンネル部分に止栓としてコンクリートが打ち込まれた。2トンネルのゲート組立て部品の降下については、それらを同時に行うか、それとも時間的差異を設けて行うかについての比較考量が行われた。

(i) 2トンネルのゲート組立て部品の同時降下

2トンネルのゲート組立て部品を同一の降下速度で下げることは、非常に難しいであろう。開先とゲート組立て部品との間の相互摩擦およびゲート組立て部品にかかる水圧には違いがあるであろう。もしも4基のゲート組立て部品が同時に降下されるならば、降下時には4基のゲート組立て部品の各々に対して水圧がかかるであろう。それ故、4基のゲート組立て部品のすべてを同時に降下させようとするためには、ゲート組立て部品のいずれかに対して加重するような慎重な追加的作業が必要となってくるであろう。

(ii) 2トンネルのゲート組立て部品の異なる時間での降下

この場合には、あるトンネルが閉鎖される場合にも、他のトンネルを通して流水することが可能となるであろう。最初に降下される2基のゲート組立て部品にかかる水圧は、前記のケース(i)に比べ



て少なくなつてこよう。この場合、時間的に異なる残りのトンネルにおいては、残余の2基のゲート組立て部品が降下される際には、高い水圧がかかることになるであろう。しかしながら、前記のケース(i)の4基のゲート組立て部品の場合に比べて、この場合には、残余の2基のゲート組立て部品に対する加重に注意を集中することができよう。

それ故、ケース(i)の場合に比べて、ケース(ii)の1トンネル2基のゲート組立て部品の降下の方が、より有利な条件下で降下を行うことができ、また残りのゲート組立て部品の降下を、より集中した条件下で行うことができる。こうして、ケース(i)に比べて、ケース(ii)の方が利点があると判断された結果、最終的にはこの方法が採用された。

第2トンネルの進入岩床の高度は、第1トンネルのそれに比べて1.5メートルほど低い。入口部分と開先部分に堆積物が溜まるのを避けるために、第2トンネルの閉鎖が先行された。その後、第1トンネルのゲート組立て部品が降下された。

#### 第2トンネルのゲート部品の降下

各々のゲート組立て部品の降下が行われるのに先立って、圧縮空気を用いて、開先に集積する可能性のある堆積物が除去された。流木もまた除去された。各々の重量が36トンのゲート組立て部品が、重量80トンのクローラー・クレーンを用いて降下された。両側のゲート組立て部品が、この方法によって一つずつ降下された。80トンの重量のクローラー・クレーンは、50トンの起重能力を有する。それ故、ゲート組立て部品は、クローラー・クレーンによって上げ下げされることができた。

#### 第1トンネルのゲート組立て部品の降下

両側のゲート組立て部品は、同時に降下された。ゲート組立て部品を持ち上げるために、2基のガントリー・クレーンが備え付けられた。このクレーンは、鋼鉄枠構造で、転流トンネルの入口構造物のデッキに設置された。一つのガントリー・クレーンが、一つのゲート組立て部品を持ち上げた。各々のゲート組立て部品は、それぞれに別個のガントリー・クレーンによって持ち上げられた。各々のガントリー・クレーン装置は、およそ83トンの起重能力を有していた。

ガントリー・クレーンを備え付けた鋼鉄枠構造物は、コンクリート基礎の上に建立され、その底部は、洪水予防措置としてコンクリートで埋設された。

ゲート組立て部品は、モーター・ウィンチを用いて引き上げられた。リフト作業のためにどの装置が適しているのかについての検討が、さらに行われ、実際のサイト条件と河川流量条件を考慮に容れて、装置が決定された。各々のゲート組立て部品は、2基の複滑車——各々は、5個の滑車を有している——によって引き上げられた。1基のゲート組立て部品のために必要な引張能力は、およそ4トンであった。ゲート組立て部品がウィンチによって引き上げられる際には、ウィンチ能力は、少なくとも37KW規模であった。

不測の河川流量の増大に備えて、持ち上げられたゲート組立て部品の安全な位置を維持するために、ゲート組立て部品(高さ10メートル×幅5.8メートル)の半分は、入口構造物のデッキの開口部のうちに挿入され、ストッパーによって固定された。不測の河川流量の増大がある場合には、それによる水圧は、ストッパーを通じて、ゲート組立て部品と鋼鉄製構造物に分散されるであろう。ゲート組立て部品の円滑な降下を成し遂げるために、ゲート組立て部品の降下に先立って、開先部分のチェックが行われ、それに付着した異物が取り除かれた。

### (3) 湛水計画と実際の結果

1997年3月1日に湛水を開始するというのが、当初スケジュールであった。しかしながら、サイト条件のために、湛水は、実際には、計画よりも11日遅れで、1997年3月12日に開始された。湛水式典は、多数の人々が列席して挙行された。この式典のために、カンパル・カナン川の左岸の空地が選ばれ、美しく飾り立てられた。リアウ州知事と西スマトラ州知事によって押されたサイレンの音を合図に、第2トンネルのゲートが、午前9時にコントラクターによって閉じられた。それに次いで、先に触れたように、第1トンネルのゲートが低められた。

貯水池の水位は、最初は、1日当たり1.4メートルの割合で急速に高まった。これは、狭隘な河川峡谷であったためである。そして、最初の月末の1997年3月31日には、洪水吐きの固定頂部の海拔67.50メートルの高度にまで水位は達した。3月31日に、洪水吐きゲートの1門を開けることによって、下流地域への放流が開始された。そして、翌日には3門が開かれ、5日後には5門が開かれた。洪水吐きの固定頂部の高度までの実際の水位上昇率は、1日当たり1.4メートルで、これは、当初見積りの1日当たり2.0メートルを下回った。

上流側でのすべての環境問題が満足的に解決されることが確かとなり、湛水の継続が可能となる段階までは、当分の間、貯水池水位は、洪水吐きの頂部高度の海拔67.50メートルの水位に固定して維持されるべきことが、雇用主によって決定された。

流入してくる流量を下流域に向けて流し、可能な限り固定的頂部の高度の海拔67.50メートルに水位を維持するために、5門のゲートが、すべて全面的に開かれた。

1997年5月18日に、湛水が再開され、ゲートが閉じられることにより、水位は、再び上昇し始めた。4月末から5月初めにかけては、推定ピーク流量が毎秒900m<sup>3</sup>の洪水が発生したために、この期間には、1日当たり0.45メートルの割合で、水位は急速に上昇した。しかしながら、その後は、水位上昇の割合は極めて低く、1日当たり0.05メートルにすぎなかった。6月以降には、急速な水位上昇を期待することはできなかった。その理由は、乾季が始まったため、また貯水池地域の広がりが大きかったためである。

1997年7月5日に、水位は、通常水位(NWL)の海拔80.60メートルに達した。この水位は、タービンと発電機の就行試験(commissioning test)を開始するのに必要な最低水位である。この試験は、1997年8月に開始されたが、実際には同年10月まで順延された。8月には、貯水池水位の上昇は、非常に緩慢で、1日当たり約0.01メートルにすぎず、水位が海拔約82.5メートルにまで達したのは、9月下旬になってからであった。

8月中には、貯水池水位は、当初に予定された高水位(HWL)の海拔85.0メートルには達しなかった。その理由は、湛水の開始日が、ほぼ2週間ほど遅れたこと、また4月中に2週間にわたって湛水が一時的に停止されたことという点にあった。

この季節における流入量データから判断すると、水位が、8月ないしは9月中に高水位の85.0メートルに達する可能性はなかった。それ故、貯水池の当初湛水の安全のための予防措置として、雨季の開始以前、つまり1997年11月以前に貯水池水位を海拔80.6メートル(NWL)にまで低めることができるようにするためには、9月には水位の低下を開始しなければならなかった。

1997年9月26日に、第3ゲートと第5ゲートが開かれ、0.5メートルの割合で継続放流された。9月27日には、0.8メートルの割合までゲートが開かれた。洪水吐きを通じての放流量については、タービンと発電機の就行についての最新の情報と近い将来における運行計画スケジュールに基づいて、その

概算が見積もられた。就行スケジュールを考慮に容れて、貯水池水位は、当初計画の海拔 80.6 メートル (NWL) よりも幾分高めに維持された。

コタパンジャンの貯水池容量は、非常に大きく、また貯水池水位の変動は、非常に小さいことから、水位の上下についての速度チェックを行う必要はなかった。日本の建設省の勧告では、水位の上下速度は、1日当たり1メートル以下であるべきこと、特に  $10 \times 10^6 \text{m}^3$  以上の貯水容量の場合には、1日当たり0.5メートルが望ましいとされている。貯水池水位の上昇は、洪水吐き頂部高度の海拔 67.5 メートルから高水位(HWL)85.0メートルまでの間において、1日当たり0.18メートルと計画されていたのであるが、実際の上昇状況は、1日当たり0.12メートルにすぎなかった。

コタパンジャン・ダム施設の安全性を点検するために、またダム管理施設と発電システムの機能を確認するために、さらにダム施設の将来的な管理のためのデータを収集する目的のために、当初湛水の期間中に、各種の測定機器を用いての観測が実施された。

## 第6章 発電所

- 6. 1 総説
- 6. 2 掘削
- 6. 3 コンクリートの打設
  - (1) 第1段階のコンクリート打ち
  - (2) 第2段階のコンクリート打ち
  - (3) 第3段階のコンクリート打ち
- 6. 4 建設実績のデータ

## 第7章 放水路

- 7. 1 総説
- 7. 2 掘削
- 7. 3 コンクリートの打設
  - (1) ゲート巻上機の構造
  - (2) シュート・スラブ
  - (3) 擁壁
  - (4) 重力式擁壁
- 7. 4 建設実績のデータ

## 第8章 開閉所

- 8. 1 総説
- 8. 2 掘削
- 8. 3 築堤
- 8. 4 コンクリート工事
  - (1) 排水

- (2) 基礎工事
- (3) ケーブル・トレンチ
- 8. 5 舗装工事
- 8. 6 建設実績のデータ

## 第9章 ダムのモニタリングと点検

- 9. 1 総説
- 9. 2 測定システム計画
  - (1) 測定項目
  - (2) 流量観測所
  - (3) 測定計画と場所
- 9. 3 モニタリング結果と評価
  - (1) 気温
  - (2) 垂直目地の開き
  - (3) 漏水

- (i) 排水溝からの漏水

- \*湛水以前

- \*湛水期間

- (ii) 排水パイプ継目からの漏水

- \*湛水以前

- \*湛水期間

- (iii) ダム・ギャラリーからの漏水の総量

- (4) 揚力性圧力

- (i) 湛水以前

- (ii) 湛水期間

- (5) ダムの移動

ダム堤頂の実際の移動は、ほとんどゼロセンチメートルであった。それ故、ダム自体の移動は、無視できるものと考えられた。

- (6) 地震の加速動向

この期間には、地震活動については、何らの記録も見られなかった。

## 第3部

### 建築工事

建築工事

## 第3部の目次

### 第3部 建築工事

#### 第1章 序論

#### 第2章 設計

- 2. 1 基本設計
  - 2. 1. 1 建築工事の範囲
  - 2. 1. 2 設計の概要
  - 2. 1. 3 設計基準、条件、および使用されるべき主要資材
  - 2. 1. 4 設計概念、上部構造物の配置と選定
- 2. 2 建物構造物と施設の詳細設計
  - 2. 2. 1 発電所
  - 2. 2. 2 開閉所中継棟
  - 2. 2. 3 プカンバル変電所の建物
- 2. 3 建物施設の詳細設計
  - 2. 3. 1 発電所
  - 2. 3. 2 開閉所における中継棟
- 2. 4 建物の電気施設の詳細設計
  - 2. 4. 1 発電所の建物
  - 2. 4. 2 開閉所の中継棟とプカンバル変電所の建物

#### 第3章 建設工事

- 3. 1 建設スケジュール
- 3. 2 主要工事のための建設方法
  - 3. 2. 1 発電所のための鋼材構造物の組立て方法
  - 3. 2. 2 擁壁のためのPCパネルの製作/組立て方法
  - 3. 2. 3 発電所のための組立て式アスファルト屋根葺きの作業手順
  - 3. 2. 4 制御室のための無障害フロアの作業手順
- 3. 3 資材リスト
- 3. 4 仕上げ資材のカラー・リスト

### 付表リスト

付表番号	表題	頁
3. 2. 1(1)	発電所の完成スケジュール	
3. 2. 1(2)	変電所建物の完成スケジュール	
3. 2. 1(3)	コタパンジャン開閉所の完成スケジュール	
3. 2. 2	積載荷重	

3. 2. 3	発電所の全体スケジュールの比較
3. 2. 4	発電所の構造様式の選定についての比較研究
3. 2. 5	発電所の建物施設のリスト
3. 2. 6	ブカンバル管理棟施設のリスト
3. 2. 7	コタパンジャン開閉所の中継棟施設のリスト
3. 2. 8	設計のためのフロアー荷重
3. 2. 9	地震荷重
3. 2. 10	設計のためのフロアー荷重
3. 3. 1	資材リスト
3. 3. 2	発電所のカラー・リスト
3. 3. 3	開閉所の中継棟のカラー・リスト

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
3. 2. 1	発電所の骨組み計画	
3. 2. 2	発電所の構造物の高さ	
3. 2. 3	発電所の応力度分析の結果	
3. 2. 4	開閉所の中継棟の骨組み計画	
3. 2. 5	開閉所中継棟の構造物の高さ	
3. 2. 6	中継棟の応力度分析の結果	
3. 2. 7	変電所の骨組み計画	
3. 2. 8	変電所の構造物の高さ	
3. 2. 9	変電所の応力度分析の結果	
3. 2. 10	主要線図	
3. 2. 11	転換/受容装置の典型的据付の詳細	
3. 2. 12	制御パネルと検電器の典型方式の詳細	
3. 2. 13	室内防火システムの図形	
3. 3. 1	開閉所中継棟の建設スケジュール	
3. 3. 2	発電所建物の建設スケジュール	

## 第1章 序論

ロットIの建築工事の対象は、発電所の建物構造物、仕上げ工、機械/電気工事であり、このうちには管理室と中継棟、並びに発電所周辺の屋外植樹作業および雑多工事が含まれる。これに加えて、ロット6の建築工事の対象は、プカンバル変電所の建物構造物、仕上げ工、機械/電気工事である。建築工事の要点は、以下の通りである。

### 発電所

発電機室は、発電所の1階部分に設けられた。これは、85トンの天井走行クレーン2基が運行できるようにするため、またその傍らの場所で組立てができるようにするためであった。発電所の発電機室の傍らには、管理室が位置している。中央管理室とコンピューター中継室は、2階部分に設けられ、事務所室は、発電所の管理ブロックの3階部分に設けられた。1.5トンの積載能力を有するエレベーターが設置され、発電所の管理ブロックの入口ホールのはか、地下室フロアを含めて、5段階止りで運行される。

屋上換気装置は、発電所の発電機室の屋上に設けられた。地下フロアの備品室などの部屋もまた、通風扇によって換気される。管理ブロックの主要な部屋には、エアコンが備え付けられている。発電所の幾つかの部屋には飲用給水施設が備えられ、また施設全体向けに消火用給水栓が設けられている。

地下フロアから最上階に至るまで、すべての部屋には、緊急用ランプを含めて、電灯設備が備え付けられており、照明が適切に行き渡るようにされている。火災から施設と人々を守るために、すべての部屋には、熱検知器と煙検知器が備え付けられている。

開閉所の脇に設けられた中継室は、発電所からはおよそ500メートルほど離れた場所に位置している。中継室は、1階建ての建物で、開閉所の管理のための施設が配置されている。電気パネルのためのエアコン・システムが備え付けられている。防火システムもまた備え付けられており、警報は、発電所の中央管理室に伝えられる。この建物には、洗面施設も設けられている。

### プカンバル変電所の建物

プカンバルには、変電所の建物がある。この建物は、2階建てで、変電所の管理のための施設が配置されている。電気パネルのためのエアコン・システムが備え付けられている。防火設備もまた設けられている。この建物には、洗面施設も設けられている。

## 第2章 設計

### 2.1 基本設計

#### 2.1.1 建築工事の範囲

発電所：(i)上部構造物(鋼材構造物、壁面、屋根葺きおよび仕上げ)、並びに(ii)建物施設(換気/エアコン設備、照明設備、室内防火設備、給排水設備、エレベーター)

開閉所中継棟：(i)下部構造物、(ii)上部構造物(補強コンクリート、仕上げ)、並びに(iii)建物施設(換気/エアコン設備、照明設備、室内防火設備、給排水設備)

プカンバル変電所の建物：(i)下部構造物、(ii)上部構造物(補強コンクリート、仕上げ)、(iii)建物施設(換気/エアコン設備、照明設備、室内防火設備、給排水設備)

発電所と開閉所中継棟の建築工事は、ロットIの国際入札の下に置かれ、プカンバル変電所の建築工



事は、ロット6の現地入札の下に置かれた。

## 2. 1. 2 設計の概要

- (1) 発電所の上部構造物
- (2) プカンバル変電所の建物
- (3) コタパンジャン開閉所の中継棟

## 2. 1. 3 設計基準、条件、および使用されるべき主要資材

### (1) 設計条件

- (i) 周辺気温： 最高気温は39.5℃、最低気温は17.5℃で、月間平均では、最高27.9℃、最低23.9℃である。平均湿度は、84%である。
- (ii) 積載荷重： 付表3.2.2に掲げられる積載荷重が適用される。
- (iii) 死荷重： 死荷重は、各々の資材について、以下の比重で計算された。補強コンクリート2.4トン/m<sup>3</sup>、無筋コンクリート2.3トン/m<sup>3</sup>、詰込みコンクリート1.82.3トン/m<sup>3</sup>、モルタル2.02.3トン/m<sup>3</sup>、鋼材7.852.3トン/m<sup>3</sup>、およびレンガ0.45トン/m<sup>2</sup>
- (iv) 風荷重： 設計風速は、25メートル/秒である。
- (v) 地震荷重： 設計地震荷重は、一定の高さの建物部分に対する地震の階層剪断係数によって決定される。
- (vi) クレーン荷重： クレーン軌道に対する垂直荷重は、110以上で、横圧力は、クレーンの最大車輪荷重の10%以上である。クレーン軌道に対する縦圧力は、クレーンの制動車輪荷重の15%以上であって、レール上部にかかる。
- (vii) 累積設計圧力  
長期： DL(死荷重)+LL(積載荷重)+CL(クレーン操作荷重)  
短期： ケース1 DL+LL+CDL(クレーン死荷重)+WL(車輪荷重)  
          ケース2 DL+LL+CDL+SL(地震荷重)

### (2) 許容単位応力度

### (3) 使用されるべき主要資材

- (a) 使用されるべき構造物資材
- (b) 建築資材

## 2. 1. 4 設計概念、上部構造物の配置と選定

- (1) 主要構造物資材の選定
- (2) 各室の配置
- (3) 外壁資材の選定
- (4) 室内施設資材の選定
- (5) 発電所の構築方法の選定
- (6) 発電所の天井梁
- (7) 建物施設の設計概念
- (8) 室内照明設備

## 2. 2 建物構造物と施設の詳細設計

### 2. 2. 1 発電所

- (1) 概説
  - (2) 枠組計画と構造物の高さ
  - (3) 設計荷重
  - (4) 天井走行クレーン支保桁の設計
  - (5) 応力度分析の結果
  - (6) 各々の構造要素の計算
  - (7) 変形の結果
2. 2. 2 開閉所中継棟
- (1) 概説
  - (2) 枠組計画と構造物の高さ
  - (3) 設計荷重
  - (4) 応力度分析の結果と各々の構造要素の計算
2. 2. 3 プカンバル変電所の建物
- (1) 概説
  - (2) 枠組計画と構造物の高さ
  - (3) 設計荷重
  - (4) 応力度分析の結果と各々の構造要素の計算
2. 3 建物施設の詳細設計
2. 3. 1 発電所
- (1) 給排水設備
  - (2) エアコン設備
  - (3) 換気設備
2. 3. 2 開閉所における中継棟
- (1) 給排水工事
  - (2) エアコン設備と換気設備
2. 4 建物の電気施設の詳細設計
2. 4. 1 発電所の建物
- (1) 室内照明設備
  - (2) 室内防火設備
2. 4. 2 開閉所の中継棟とプカンバル変電所の建物
- (1) 室内照明設備
  - (2) 室内防火設備

### 第3章 建設工事

- 3. 1 建設スケジュール
- 3. 2 主要工事のための建設方法

以下のような主要工事についての建設方法が提示される。

- (1) 発電所のための鋼材構造物の組立て方法

- (2) 擁壁のためのPCパネルの製作／組立て方法
- (3) 発電所のための組立て式アスファルト屋根葺きの作業手順
- (4) 制御室のための無障害フロアの作業手順
- 3. 2. 1 発電所のための鋼材構造物の組立て方法
- 3. 2. 2 擁壁のためのPCパネルの製作／組立て方法
  - (1) 作業スケジュールと生産ヤード
  - (2) 鋳造とパネルの搬送
  - (3) 据付手順
- 3. 2. 3 発電所のための組立て式アスファルト屋根葺きの作業手順
  - (1) 防水資材
  - (2) アスファルト防水量のチェック
  - (3) 作業手順
- 3. 2. 4 制御室のための無障害フロアの作業手順
  - (1) 概説
  - (2) 準備と事前クリーニング
  - (3) 据付手順
- 3. 3 資材リスト
- 3. 4 仕上げ資材のカラー・リスト

## 第4部

### 洪水予報／警報システムと遠隔測定システム

## 第4部の目次

### 第4部 洪水予報／警報システムと遠隔測定システム

#### 第1章 序論

- 1. 1 作業の概要
- 1. 2 システムの概要と土木工事

#### 第2章 計画と設計

- 2. 1 当初設計
- 2. 2 設計変更
- 2. 3 サイトの選定
- 2. 4 無線通信による伝達
- 2. 5 技術明細
  - 2. 5. 1 遠隔測定システムと警報システム
  - 2. 5. 2 ダム・データ処理システム

#### 第3章 製造、建設および据付

- 3. 1 製造と引渡し
- 3. 2 建設と据付

#### 第4章 フィールド試験と訓練

- 4. 1 フィールド試験と引渡し
- 4. 2 訓練と運行／メンテナンス指針

### 付表リスト

付表番号	表題	頁
4. 2. 1	当初計画と修正計画	
4. 2. 2	70メガヘルツと150メガヘルツの測定送信基準の比較	
4. 3. 1	各々の測候所における主要据付設備	
4. 3. 2	人材資源の配備	

### 付図リスト

付図番号	表題	頁
4. 1. 1	ロットVの工事の進捗状況	
4. 1. 2	システムの図表	
4. 2. 1	新規の遠隔測定システムの位置図	
4. 2. 2	警報システムの場所	
4. 2. 3	VHF無線結合の図表	

- 4. 2. 4(1) 流量観測所の一つのためのサイト・データと送信概略図
- 4. 2. 4(2) 中継所の一つのためのサイト・データと送信概略図
- 4. 2. 4(3) 警報ステーションの一つのためのサイト・データと送信概略図
- 4. 3. 1(1) タビン流量観測所の全般的配置図
- 4. 3. 1(2) グヌン・ムリントン流量観測所の全般的配置図
- 4. 3. 1(3) 第2中継ステーションの全般的配置図
- 4. 3. 1(4) 第1無線警報ステーションの全般的配置図
- 4. 3. 2 作業組織図

## 第1章 序論

### 1.1 作業の概要

ロットVの洪水予報/警報システムと遠隔測定システムの工事契約は、1997年6月4日に契約内示書が発給された。そして、当該契約は、1977年8月22日に、PLNとギステク・プリマ社(PT. Gistec Prima Corporation)、エルプロ技術社(ELPRO Technology Pty. Ltd)、グリーンズパン技術社(Greenspan Technology Pty. Ltd)のコンソーシアムとの間で、契約番号041PJP/922/1997/Mとして締結された。

当初スケジュールでは、契約期間は、1997年10月9日から1998年10月8日までの12ヵ月であった。作業の開始後、無線周波数についての政府承認の遅れのために、作業完了日は、1999年3月10日に改訂された。当初契約のための作業は、1999年3月10日に完了した。これに引き続いて、1999年3月11日に、後述する追加的作業が開始され、同年9月30日までに完了が予定された。作業の全体スケジュールは、図表4.1.1に掲げられている。

当該契約の下での建設工事を遂行するために、当該コンソーシアムは、オーストラリアのタスマニア州水力発電委員会(HEC, Hydro-Electric Commission)と提携関係を結んだ。その目的は、水文学的知見の供与、水管理を含むソフトウェア・モデルの作成、並びに本事業についての水文学的な専門的知識の提供を求めためであった。

作業の構成要素は、設計、製造、試験、仕上げ、塗装、船積みのための梱包、船運、荷降ろし、税関の通過、サイトへの運送、サイトでのプラントの建築、土木工事、組立て、試験および就行であった。主要作業は、下記の4項目に分けられる。

- (i) 電力の効率的利用と洪水吐きゲートの操作のための洪水予報/遠隔測定システム
- (ii) 河川下流域の安全確保のための警報システム
- (iii) 発電所の運行と電力の効率的利用のためのダム・データ処理システム
- (iv) 遠隔測定のための流量観測所、中継ステーションおよび警報ステーションの建物建設のための土木工事(電気工事を含む)

### 1.2 システムの概要と土木工事

#### (1) 洪水予報/遠隔測定システム

洪水予報の目的のための遠隔測定システムが設定されたが、その狙いとするところは、必要な水文学的データを収集し、ダム貯水池への流入量を把握し、またダム貯水池の放流コントロールを行う点にあった。集水域における主要な地理的ポイントの降雨量データと河川水位データが、無線結合または有線網によって収集される。

遠隔測定システムは、流量観測所と中央観測所でもって構成される。前者は、降雨と水位データの観測を行う。後者は、各地の流量観測所のコントロールを行うとともに、データを収集する。データは、無線結合または有線網を通じて観測所間に送達される。

事業集水域に設置された降雨/水位観測所からのデータは、バトゥ・プティ(Batu Putih)とダム・サイトに位置する中継ステーションを経由して、発電所のセントラル室にある中央ステーションに送達されることできる。

遠隔測定システムは、管理型の観測タイプである。セントラル室にある遠隔測定監視装置は、蓄積された降雨/水位データを集めて、それらを印刷および表示することができる。集められたデータのアウト

トプットは、ダム・データ処理システムに送られる。セントラル室にある監理装置からのコール・サイレンが送られる場合には、流量観測所の遠隔測定装置は、雨量計と水位計からの観測データを自動的に送信する。

## (2) 警報システム

ダムの安全で円滑な管理を行うために、管理設備のうちには、単に警報／通信装置ばかりでなく、系統的なダム管理を行うための計測操作、モニタリング、コントロールおよび電力の装置とともに、観測装置も備え付けられている。

洪水警報システムは、一般に、ダムと堰の管理にとって不可欠である。洪水吐きからの放流警報の発出は、突然の河川水位の上昇によって引き起こされる事故から住民を守ることができる。貯水池または調整池を備えたダムは、過度の流量変化がある時に、それをダム下流に放出する場合には、通常は、警報を発出する必要がある。

事故を防止するために、この警報システムにおいては、河川の流量条件が、サイレンまたは口頭放送によって下流域の住民に知らされる。このシステムは、図表 4.1.2 において紹介・図示されている。

警報システムはまた、ダムから約 20 キロメートル下流に位置しているバンキナンの町にまで広げられ、この地域には、50 カ所の掲示板が設置された。警報システムには、警報活動をコントロールするために、中央管理室に管理設備が備え付けられた。

洪水予報／遠隔測定システムに基づく洪水予報、放流量の増大などの理由のために、ゲート操作が必要な場合には、下流域に住む住民の安全のために、放流開始の 30 分前に、下流警報システムを用いて、警告が発せられるであろう。

中央ステーションは、サイレン音、臨時サイレン音、口頭放送などの警報活動を行う上で、各地の警報ステーションを管理する。これに加えて、中央ステーションは、管理下の警報ステーションから得られた反応に基づいて、活動結果を印刷し、表示する。

警報ステーションが臨時放送の指令を受け取る場合には、当該ステーションの増幅器がパワーアップされ、523.5 ヘルツと 526.5 ヘルツの音波を合わせた音調が、スピーカーを通じて放送される。この臨時放送のやり方は、サイレン音の場合にも同じである。

## (3) ダム・データ処理システム

- (a) ダム管理のためのシステム要件
- (b) 中継ターミナル設備
- (c) CRT ディスプレー装置
- (d) 気象観測装置

## (4) 建物と土木工事

# 第 2 章 計画と設計

## 2. 1 当初設計

- (1) 流量観測所
- (2) 無線結合

## 2. 2 設計変更



- (1) 水位観測所
  - (a) タンジュン
  - (b) タビン
  - (c) 追加的な流量観測所
- (2) 第3中継ステーションの省略
- (3) 本システムの無線周波数

## 2.3 サイトの選定

- (1) 準備作業
- (2) サイト測量
- (3) サイトの場所

## 2.4 無線通信による伝達

## 2.5 技術明細

# 第3章 製造、建設および据付

## 3.1 製造と引渡し

- (1) 工場試験
- (2) 引渡し
  - (a) 製品の船積み
  - (b) サイトへの運送

### 3. 2 建設と据付

#### (1) 建物と土木工事

以下の観測所のための建築/土木工事が、1998年5月末に開始され、1999年2月末に完了した。

##### (a) 流量観測所

流量観測所が、カンパル・カナン川、カプルナン・ガダン(Kapurnan Gadang)川およびマハット川の事業地上流の集水域において建設された。つまり、ガルグル(Galugur)——降雨量観測所——、タビン(Tabing)——降雨量観測所と水位観測所——、ムアラ・パイティ(Muara Paiti)——降雨量観測所と水位観測所——、およびグヌン・ムリントン(Gunung Melintang)——降雨量観測所と水位観測所——である。ムアラ・パイティ観測所とグヌン・ムリントン観測所における水位センサーは、フロート井筒タイプから発泡圧タイプへと変更された。その理由は、それぞれに河岸崩壊と既存橋梁の更新のためであった。

##### (b) 警報ステーション

カンパル・カナン川沿いに、ダムの下流域において、10カ所の無線操縦の警報ステーションが建設された。また、発電所には、1基の有線の警報ステーションが建設された。

##### (c) 中継ステーション

開閉所の前には、現在、電話システムの中継ステーションが位置している。これは、PLNによって備え付けられたものである。このステーションは、ダム・サイトの第1中継地としても用いられている。事業集水域の中央部分近くに位置するバトゥ・プティ(Batu Putih)山——海拔640メートル——の頂上に、新たに第2中継地が建設された。

#### (2) 据付工事

承認済みの図面と据付手順に従って各々のステーションにおいて据付られた設備は、付表 4.3.1 に掲げられている。設備の据付工事は、1998年11月6日に開始され、1999年2月末までに完了した。すべてのステーションに共通する典型的なサイトの全般的配置図は、図表 4.3.1 に示されている。

#### (3) コントラクターの組織と人的資源の配備

この工事を遂行するための組織図は、図表 4.3.2 に掲げられている。工事のための人的資源の配備状況については、付表 4.3.2 に示されている。

#### (4) 事故

建設工事の期間中には、何らの事故も発生しなかった。

## 第4章 フィールド試験と訓練

### 4. 1 フィールド試験と引渡し

- (1) 個々の電気/機械試験
- (2) 個々の無線/ソーラー/計測試験
- (3) 全体システム試験と個別試験

### 4. 2 訓練と運行/メンテナンス指針

- (1) 訓練対象者
- (2) 訓練プログラム

## 追加的作業

### (1) 背景

1998年1月6日と2月2日に洪水が発生し、パンカラン・コトバル(Pangkalan Kotabaru)地域の一部が冠水し、ブキチンギからプカンバルに至る交通リンクが遮断された。パンカラン・コトバルの洪水被災地は、ダム貯水池の境界からはおよそ7キロメートル上流に位置していた。

当初計画に照らして、マハット川流域では、パンカラン・コトバルの上流約20キロメートルのグヌン・ムリントン(Gunung Melintang)に、1ユニットの水位/降雨観測所が設置された。しかしながら、この観測所によってカバーされる地域は広いものではない。さらに、距離的にはパンカラン・コトバルに非常に近く、また早期観測という点では冠水地域の端に位置している。それ故、パンカラン・コトバルの住民と公共インフラへの毎年の洪水影響を緩和するために、追加的な観測所の設置と関連工事が計画された。

### (2) 追加的作業の概要

追加的工事の契約期間は、1999年3月11日から9月30日までの204日間であった。また、追加的工事のためのエンジニアリング作業のすべては、1999年4月1日以降に、PLNによって実施された。追加的工事の概要と理由づけは、以下の通りである。

- (a) マハット川上流のソパン・ガダン(Sopan Gadang)村——この地で、バタン・プナワン(Batang Penawan)川とアイル・ディンギン(Air Dingin)川がマハット川に合流する——に1基の水位+降雨観測所を設ける。
- (b) (必要ならば)、ソパン・ガダン観測所に近いブキット・バラナク(Bukit Baranak)に1基の中継ステーションを設ける。ただし、これは、無線送信試験の結果次第である。
- (c) タンジュン・バリット(Tanjung Balit)に1基の水位観測所を設ける。
- (d) これらの3基の観測所では、河川流量と上流集水域での降雨量についての早期のデータを提供することが計画された。こうしたデータは、事前警報を提供する上で、また洪水時期と流量を決定する上で必要なためである。
- (e) マハット川流域とカンパル・カナン川流域との間の降雨量の特性についての追加的な比較を行うために、両河川の境界に位置するコト・トゥオ(Koto Tuo)村に1基の降雨量観測所を設ける。
- (f) ランタウ・ブランギン(Rantau Berangin)に1基の水位観測所を設ける。その目的は、洪水吐きゲートの調整、発電所からの放流などの流況の変化に先立って、ダム下流の実際の河川状況についての判断資料を得るためであり、また洪水吐きまたは発電所からの計算上の放流について追加的なチェックを行うことにより、見積り曲線(rating curve)の調整を可能とし、従って正確度の高い安全な運行管理ができるようにするためである。
- (g) 前記の事柄に関するデータ分析のためのコンピューター・プログラムの修正。
- (h) サイト測量と無線送信試験。
- (i) 仮工事。
- (j) 追加的工事のためのスペア装具と消耗品。
- (k) 第2中継ステーション——バトゥ・プティ(Batu Putih)——のための追加的なステーション用蓄電池とソーラー・パネル。

## 第5部

### メタルワーク(水力機械工事)

## 第5部の目次

### 第5部 メタルワーク(水力機械工事)

#### 第1章 序論

- 1. 1 メタルワークの概要
- 1. 2 据付工事の組織と技術
  - 1. 2. 1 概説
  - 1. 2. 2 据付工事のプランニング
  - 1. 2. 3 技術面での会計

#### 第2章 ゲートと角落し——設計と建設

- 2. 1 設計
  - 2. 1. 1 概説
  - 2. 1. 2 ゲート型式の選定
  - 2. 1. 3 設計/製造条件
  - 2. 1. 4 設計詳細
- 2. 2 建設(工場での製造とサイトでの据付)
  - 2. 2. 1 概要
  - 2. 2. 2 建設の進捗状況と資源利用の記録
  - 2. 2. 3 溶接作業
  - 2. 2. 4 安全予防措置
  - 2. 2. 5 防護、清掃および塗装
  - 2. 2. 6 検査と試験
  - 2. 2. 7 ダム洪水吐きの固定式車軸ゲートと巻上機の据付
  - 2. 2. 8 洪水吐きの角落しの据付
  - 2. 2. 9 取水口ゲートの据付
  - 2. 2. 10 取水口角落しの据付
  - 2. 2. 11 取水口塵除けスクリーンの据付
  - 2. 2. 12 取水口集塵機とコンベヤーの据付
  - 2. 2. 13 放水路ゲートの据付
  - 2. 2. 14 放水路角落しの据付
  - 2. 2. 15 ガントリー・クレーンの据付

#### 第3章 水圧管路——設計と建設

- 3. 1 設計
  - 3. 1. 1 概説
  - 3. 1. 2 水理設計データ
  - 3. 1. 3 水圧管路パイプの設計詳細
  - 3. 1. 4 付属施設の設計詳細

- 3. 2 動員
- 3. 3 建設(工場での製造とサイトでの据付)
  - 3. 3. 1 概要
  - 3. 3. 2 建設の進捗状況と資源利用の記録
  - 3. 3. 3 作業手順
  - 3. 3. 4 仮施設
  - 3. 3. 5 製造
  - 3. 3. 6 据付
  - 3. 3. 7 溶接作業

#### 付属文書

- I 溶接手順
- II 塗装スケジュールと塗装の区分け
- III 溶接手順

#### 付表リスト

付表番号	表題	頁
5. 1. 1	契約の重要期日	
5. 1. 2	メタルワークの製造と据付	
5. 1. 3	作業方法と評価の対象項目	
5. 2. 1	ゲートの設計データ	
5. 2. 2	角落しの設計データ	
5. 2. 3	取水口塵除けスクリーンの設計データ	
5. 2. 4	取水口集塵機とコンベヤーの設計データ	
5. 2. 5	放水路ガントリー・クレーンの設計データ	
5. 2. 6	資材の許容応力度	
5. 2. 7	継目資材の許容応力度	
5. 2. 8	鋼材鋳造物の許容応力度	
5. 2. 9	機械部品のための安全係数	
5. 2. 10	船積み報告書	
5. 2. 11	スラバヤ工場でのゲート製造の開始日と完了日	
5. 2. 12	サイトでのゲートの据付工事の開始日と完了日	
5. 2. 13	サイトでのゲート据付工事のための労働力の必要度	
5. 2. 14	設備リスト	
5. 2. 15	ゲート据付工事のために使用される電力	
5. 2. 16	溶接の実施方法	
5. 2. 17	アーク溶接のための電極	

5. 2. 18	溶接資材と溶接方法
5. 2. 19	放射線検査の結果
5. 2. 20	溶接資材の乾燥法
5. 2. 21	溶接前と溶接中の温度
5. 2. 22	工場検査記録
5. 3. 1	鋼鉄製水圧管路の設計諸元の概要
5. 3. 2	許容応力度
5. 3. 3	水圧管路のサイトでの組立て/据付工事のための労働力の必要度
5. 3. 4	設備製造リスト
5. 3. 5	サイトでの水圧管路の据付工事のために使用される電力
5. 3. 6	鋼鉄製水圧管路の重量
5. 3. 7	全体作業プロセス
5. 3. 8	塗装資材
5. 3. 9	エポタルHBのための塗装資材の管理
5. 3. 10	エポタルHBのための塗装作業の管理方法
5. 3. 11	溶接の実施方法
5. 3. 12	アーク溶接のための電極
5. 3. 13	溶接資材の乾燥法
5. 3. 14	水圧管路の溶接継目の放射線写真フィルム量
5. 3. 15	超音波試験報告書
5. 3. 16	溶接前と溶接中の温度

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
5. 1	洪水吐きゲート、洪水吐き角落しの全般的配置図面	
5. 2	洪水吐きゲートのゲート弁の詳細図面	
5. 3	洪水吐き角落しの角落し弁の詳細図面	
5. 4	取水口ゲート、取水口角落し、塵除けスクリーンの全般的配置図面	
5. 5	取水口ゲートのゲート弁の詳細図面	
5. 6	取水口角落しのゲート弁の詳細図面	
5. 7	塵除けスクリーンの組立て部品の詳細図面	
5. 8	取水口集塵機とコンベヤーの全般的配置図面	
5. 9	放水路ゲート、放水路角落しの配置図面	
5. 10	放水路ゲートのゲート弁の詳細図面	
5. 11	放水路角落しの角落し弁の詳細図面	
5. 12	骨組枠の製造と据付のフローチャート	
5. 13	ゲート弁の製造と据付のフローチャート	

- 5. 14 巻上機の製造と据付のフローチャート
- 5. 15 当初スケジュールと実際の進捗状況
- 5. 16 洪水吐きゲートの据付手順
- 5. 17 取水口工区の据付手順
- 5. 18 放水路ゲートの据付手順
- 5. 19 ガントリー・クレーンの据付手順
- 5. 20 水圧管路の配置図
- 5. 21 水圧管路の配置図
- 5. 22 設計線図
- 5. 23 メタルワーク(ロットII)のキャンプ/作業場区域
- 5. 24 水圧管路のユニット・パイプのフローチャート
- 5. 25 水圧管路の製造方法
- 5. 26 水圧管路機材の運送
- 5. 27 水圧管路の据付方法
- 5. 28 組立て作業スケジュール
- 5. 29 月間出来高払い
- 5. 30 直接/間接労働力のプランニングと実際の利用
- 5. 31 間接労働力のための超過勤務手当のプランニングと実際の支払い
- 5. 32 直接労働力のための超過勤務手当のプランニングと実際の支払い



## 第1章 序論

### 1.1 メタルワークの概要

コタパンジャン水力発電事業のためのゲート、角落しおよび水圧管路に関するメタルワークは、主要コントラクターとしての住友商事によって設計、製造および組立てが行われた。住友商事は、ゲート、角落しおよび水圧管路に必要なすべての詳細設計の実施を石川島播磨重工業(IHI, Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co, Ltd)に要請した。この契約の下での建設工事を実施するために、住友商事は、国際的に豊富な経験を有する製造業者および現地地下請け業者との間に提携関係を結んだ。住友商事が提携した製造業者は、石川島播磨重工業であり、また工場での製造とサイトでの据付のために雇用した現地地下請け業者は、バラタ・インドネシア社(PT. Barata Indonesia)であった。

ロットIIのメタルワーク契約は、1993年2月25日に契約内示書が発給された。そして、当該契約は、1993年4月22日に、PLNと住友商事との間で、契約番号039/PJP/922/1993/Mとして締結された。この契約は、1996年11月15日に満了した。

メタルワーク契約には、二つの重要完了期日が含まれていた。メタルワークの組立て工事の完了についてのこれらの二つの重要期日は、一つには、放水路ゲートと角落しについては、海拔45.50メートルまでの骨組枠と付属施設を含めて、1995年10月30日であり、またもう一つには、海拔45.50メートルから海拔60.50メートルまでの放水路ゲートの骨組枠と付属施設、放水路ガントリー・クレーン、水圧管路、取水口ゲートと角落し、取水口塵除けスクリーン、取水口集塵機、および洪水吐きゲートと角落しについては、1996年11月15日であった。契約の重要期日については、付表5.1.1に掲げられている。

付表 5.1.1 契約の重要期日

	完了重要期日	契約上の完了予定日	遅延日数	実際の完了日
第1工区	海拔45.50メートルまでの放水路ゲートと角落し	1996年10月30日	なし	1995年8月24日
第2工区	(a) 海拔45.50メートル以上の放水路の骨組枠	1996年11月15日	なし	不変更
	(b) 放水路ガントリー・クレーン	1996年11月15日	なし	不変更
第3工区	水圧管路	1996年11月15日	なし	不変更
第4工区	取水口ゲートと角落し	1996年11月15日	なし	不変更
第5工区	(a) 取水口塵除けスクリーン	1996年11月15日	なし	不変更
	(b) 取水口集塵機	1996年11月15日	なし	不変更
第6工区	洪水吐きゲートと角落し	1996年11月15日	なし	不変更

契約内容は、設計、製造、供給、試験、仕上げ、装着、塗装、輸出向け梱包、保険、船積み、ドマイ港または最寄りの港までの船運、荷降ろしまたは積み換え、通関、ドマイ港からサイトまでの内陸または水上輸送、組立て／組立ての監督、仕上げ、塗装、完了試験、就行、および下記の機器についてのいずれかの欠陥の補修から成り立っていた。

(a) 洪水吐きゲート	5 基の固定式車軸型ゲート(幅 11.0 メートル、高さ 18.0 メートル)
(b) 洪水吐き角落し	12 基の角落し(11.0 メートル×1.5 メートルの容積)
(c) 取水口ゲート	3 基の固定式車軸型ゲート(幅 6.0 メートル、高さ 6.0 メートル)
(d) 取水口角落し	20 基の角落し(6.0 メートル×1.2 メートルの容積)
(e) 取水口塵除けスクリーン	3 基の塵除けスクリーン(幅 10.0 メートル、垂直高 23.5 メートル)
(f) 取水口集塵機	1 基のメカニカル・レーキ(コンベヤー付き)
(g) 放水路ゲート	2 基の樋門型ゲート(幅 6.0 メートル、高さ 4.5 メートル)
(h) 放水路角落し	2 基の角落し(6.0 メートル×0.92 メートルの容積)
(i) 放水路ガントリー・クレーン	1 基の電動ガントリー・クレーン
(j) 水圧管路	3 条の水圧管路(内径 5 メートル、長さ 86.905 メートル)

洪水吐きゲートと角落し、取水口ゲートと角落し、取水口塵除けスクリーン、取水口集塵機は、すべてダム・サイト地域周辺に位置している。放水路ゲートと角落し、および放水路ガントリー・クレーンは、放水路トンネルの出口構造物の場所に位置している。水圧管路は、上部水平管胴、斜管胴、下部水平管胴の工区から成り立っている。水圧管路は、それぞれに長さ 86.905 メートルで、それらの上端部は、ダムの上流部分に近接して設けられている。水圧管路の末尾部分は、発電所に接しており、タービンの螺旋状導水管に連結されている。

工事部品のうちで複雑度が高く、また重要度の高い部品、例えば制御パネル、取水口ゲート巻上機設備の油圧ブレーキ、環状レジューサー、ゲート巻上機設備のための電動リフト油圧ブレーキなどの部品は、日本で製造された。取水口集塵機とコンベヤーは、日本の協和製作所(Kyowa Seisakusyo Co. Ltd)において製造された。放水路ガントリー・クレーンは、シンガポールの MHE デマグ社(MHE・Demag(s) Pte., Ltd)において製造された。

洪水吐きゲートと角落し、取水口ゲートと角落し、取水口塵除けスクリーン、放水路ゲートと角落しは、スラバヤにあるバラタ・インドネシア社の工場で製造された。使用された鋼材のうちには、50kg f/mm<sup>2</sup> 級のものが含まれていた。この鋼材は、日本で購入され、スラバヤに船送され、製造品のうちに組み込まれた後に、組立て部品としてサイトに搬送された。

水圧管路は、バラタ・インドネシア社によってサイト工場で製造された。使用された鋼材のうちにはまた、40kg f/mm<sup>2</sup> 級のものが含まれていた。この水圧管路用鋼材は、日本で購入され、サイトに搬送された後に、円筒工区部分のうちに組み入れられた。管胴のユニット・パイプは、それぞれが長さ 6 メートルであるが、これらは、半組立ての状態でサイトに搬送され、そこで溶接され、最終的に据付られた。水圧管路の管胴敷設については、何らの事後的な溶接熱処理も必要ではなかった。その理由は、プレートの厚さが、この目的上、許容限度の範囲内であったためであった。現地製造は、IHI の専門スタッフによる全面的な監督の下に行われた。すべての設備の組立て作業は、IHI とバラタ・インドネシア社の専門スタッフの監督の下に、バラタ・インドネシア社によって実施された。メタルワークの製造と据付の状況については、付表 5.1.2 に掲げられている。

付表 5.1.2 メタルワークの製造と据付

主要設備	個別設備	主要コントラクターとその提携製造業者	原初的なサプライヤー	製造とサイト据付のための現地請け業者
洪水吐き設備	洪水吐きローラー・ゲート	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	洪水吐き角落し	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
取水口設備	取水口ゲート	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	取水口角落し	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	取水口塵除けスクリーン	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	取水口集塵機とコンベヤー	住友商事、IHI	協和製作所、佐賀県、日本	— —
鋼鉄製水圧管路	—	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ (コタパンジャン・サイト)
放水路設備	放水路ゲート	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	放水路角落し	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	貯水施設	住友商事、IHI	IHI	バラタ社、スラバヤ
	ガントリー・クレーン		MHE デマグ社、シンガポール	—
制御パネル	—	住友商事、IHI	EIM システム、北九州市、日本	

契約の締結に先立って、入札前交渉会議が、1992年7月23日にPLNによって開かれた。この会議には、製造と据付の分野で必要な経験を有するという観点から事前資格審査で選ばれた製造業者22社が招請された。入札に続いて、雇用主とエンジニアは、それぞれにジャカルタと東京において、個々に入札審査を開始した。PLNと住友商事との間での交渉が成功裡に終わったのに引き続いて、ロットIIのメタルワークのための契約内示書(letter of intent)が、1993年2月25日にPLNによって発給された。そして、1993年4月22日に、契約協定が締結された。契約価額は、9億3,615万5,000円(外貨部分)と61億4,240万ルピア(現地貨部分)であった。

## 1. 2 据付工事の組織と技術

### 1. 2. 1 概説

ロットIIのメタルワークとしての大型水力機械設備の据付は、据付作業が実施される順序に従って、下記の(1)、(2)および(3)の三つの主要段階に分かれる。

(1) 設備の据付が開始される前に、準備作業が実施された。準備作業は、据付対象の設備が、組織的にも、また技術的にも、その用意が整っている状況を指す。ロットIIのメタルワークは、準備作業の点では、以下の(i)と(ii)の部門に分けることができる。

(i) ゲートと角落し

ゲートと角落しは、スラバヤ工場で製造され、半組立て製品の形でサイトに搬入された。

## (ii) 水圧管路

水圧管路のための資材は、原料(プレート)の形でサイトに搬入された。資材は、まず最初に、サイト作業場において、半製品、つまり単位パイプの形で製造された。この単位パイプが、サイトにおいて据付られ、水圧管路を形成した。準備作業のために、コントラクターは、設備の保管と事前組立ての目的で、サイト脇に、事務所、住居、電気、給水などの施設を備えたサイト製造作業場を設定した(図表 5.23 参照)。サイトでの活動は、水圧管路の製造と据付で開始され、これに続いてゲートと角落しの据付が行われた。

## (2) 水力機械設備の付属部品の据付

(i) 水圧管路の付属部品の据付は、発電所とダム堤体の建設および水圧管路の据付工事と同時に行われたのであるが、海拔 29.800 メートルまでの高さに必要な発電所のコンクリート打ちの準備が整った直後に開始された。水圧管路の据付後にも、付属部品の据付は、発電所とダム堤体の建設に合わせて、徐々に続けられた。

(ii) ゲートと角落しの付属部品の据付は、ブロック・アウトにゲートと角落しの型枠を設置するための埋設アンカー・バーの据付作業とデッキに巻上機を設置するためのアンカー・パッドの据付作業の後に行われた。

## (3) 水力機械設備の運行装置の据付

この据付は、特にゲートと角落しに関しては、放水路、取水口および洪水吐きの構造物が完工し、ラフ・クレーンとモービル・クレーン(ケーブル・クレーンまたはタワー・クレーン)が、据付られるべき設備の主軸に到達できるまでに完成した後に開始された。

### 1. 2. 2 据付工事のプランニング

### 1. 2. 3 技術面での会計

## 第 2 章 ゲートと角落し——設計と建設

### 2. 1 設計

#### 2. 1. 1 概説

#### 2. 1. 2 ゲート型式の選定

- (1) 洪水吐きゲート
- (2) 洪水吐き角落し
- (3) 取水口ゲート
- (4) 取水口角落し
- (5) 取水口塵除けスクリーン
- (6) 取水口集塵機とコンベヤー
- (7) 放水路ゲート
- (8) 放水路角落し
- (9) ガントリー・クレーン

#### 2. 1. 3 設計/製造条件

- (1) 概説

(2) 標準仕様書と承認手続

(3) 設計応力度

#### 2. 1. 4 設計詳細

(1) 高さ 18m/幅 11mの洪水吐き固定式車軸ゲートと巻上機

(2) 洪水吐き角落し

(3) 取水口ゲートと巻上機

(4) 取水口角落し

(5) 取水口塵除けスクリーン

(6) 取水口集塵機とコンベヤー

(7) 放水路ゲート

(8) 放水路角落し

(9) ガントリー・クレーン

### 2. 2 建設(工場での製造とサイトでの据付)

#### 2. 2. 1 概要

#### 2. 2. 2 建設の進捗状況と資源利用の記録

(1) 工場での製造

(2) サイトでの据付

#### 2. 2. 3 溶接作業

(1) 概説

(2) 溶接方法

(3) 溶接電極と乾燥条件

(4) 溶接工と溶接オペレーター

(5) 放射線写真による検査

(6) 質的管理

#### 2. 2. 4 安全予防措置

#### 2. 2. 5 防護、清掃および塗装

#### 2. 2. 6 検査と試験

(1) 概説

(2) 主な検査と試験の詳細

(3) 製造工場での立ち会い検査

(4) サイト作業場と設置場所での立ち会い検査

(5) 仕上げ作業

#### 2. 2. 7 ダム洪水吐きの固定式車軸ゲートと巻上機の据付

(1) 概説

(2) 型枠

(3) ゲート・リーフ

(4) 巻上機

(5) 運行試験

- 2. 2. 8 洪水吐きの角落しの据付
  - (1) 概説
  - (2) 型枠
  - (3) 角落しの組立て
  - (4) 運行試験
- 2. 2. 9 取水ロゲートの据付
  - (1) 概説
  - (2) 型枠
  - (3) ゲート・リーフ
  - (4) 巻上機
- 2. 2. 10 取水口角落しの据付
  - (1) 概説
  - (2) 型枠
  - (3) 角落しの組立て
  - (4) 運行試験
- 2. 2. 11 取水口塵除けスクリーンの据付
- 2. 2. 12 取水口集塵機とコンベヤーの据付
- 2. 2. 13 放水路ゲートの据付
  - (1) 概説
  - (2) 型枠
  - (3) ゲート・リーフ
- 2. 2. 14 放水路角落しの据付
  - (1) 概説
  - (2) 角落しの組立て
- 2. 2. 15 ガントリー・クレーンの据付

### 第3章 水圧管路——設計と建設

- 3. 1 設計
  - 3. 1. 1 概説
  - 3. 1. 2 水理設計データ
  - 3. 1. 3 水圧管路パイプの設計詳細
  - 3. 1. 4 付属施設の設計詳細
- 3. 2 動員
  - (1) 用地の準備
  - (2) サイト施設
- 3. 3 建設(工場での製造とサイトでの据付)
  - 3. 3. 1 概要
  - 3. 3. 2 建設の進捗状況と資源利用の記録

- (1) 建設の進捗状況
- (2) 必要労働力
- (3) 使用装備
- (4) 電力消費量
- (5) 鋼鉄製水圧管路の重量
- 3. 3. 3 作業手順
- 3. 3. 4 仮施設
  - (1) 現地作業場
  - (2) 13.5 トンのケーブル・クレーン
- 3. 3. 5 製造
  - (1) 概説
  - (2) サイト作業場での製造
  - (3) パラタ社工場での製造
- 3. 3. 6 据付
  - (1) 概説
  - (2) 搬送と荷降ろし
  - (3) サイトでの据付
  - (4) 塗装
- 3. 3. 7 溶接作業
  - (1) 溶接方法
  - (2) 溶接電極と乾燥条件
  - (3) 溶接工と溶接オペレーター
  - (4) 放射線写真による検査
  - (5) 質的管理

## 第6部

### 発電設備



## 第6部の目次

### 第6部 発電設備

#### 第1章 序論

- 1. 1 入札と契約

#### 第2章 技術的詳細

- 2. 1 水車と付属設備

- 2, 1. 1 水車
- 2, 1. 2 調速器
- 2, 1. 3 水車付属設備
- 2, 1. 4 重量と容積

- 2. 2 天井走行クレーン

- 2. 3 交流発電機と付属設備

- 2. 3. 1 交流発電機
- 2. 3. 2 励磁システム
- 2. 3. 3 中性地上抵抗器
- 2. 3. 4 消火システム

- 2. 4 主変圧器

- 2. 4. 1 45,000KVA 主変圧器
- 2. 4. 2 避雷装置
- 2. 4. 3 圧油装置

- 2. 5 主結線と開閉装置

- 2. 5. 1 (主回線のための)分離位相母線
- 2. 5. 2 (11KV と低圧開閉装置のための)キューピクル
- 2. 5. 3 (発電機回線のための)遮断器
- 2. 5. 4 (発電所給電のための)遮断器
- 2. 5. 5 遮断器(0.6KV)
- 2. 5. 6 (発電機回線のための)断路器
- 2. 5. 7 (発電機回線のための)アース・スイッチ
- 2. 5. 8 (発電機回線と 3ry 発電機中性回線のための)交流器
- 2. 5. 9 (発電機回線計測のための)交流器
- 2. 5. 10 (発電機中性回線のための)交流器
- 2. 5. 11 (発電所給電回線のための)交流器
- 2. 5. 12 (発電所給電変圧器第2回線のための)交流器
- 2. 5. 13 (低圧アース障害のための)交流器
- 2. 5. 14 (発電機回線のための)計器用変圧器
- 2. 5. 15 (発電機回線のための)地上計器用変圧器

- 2. 5. 16 (11KV 発電機防護のための)避雷器
- 2. 5. 17 (低圧回線のための)計器用変圧器
- 2. 5. 18 発電所給電変圧器(1,000KVA)
- 2. 6 制御システム
  - 2. 6. 1 管理制御装置
  - 2. 6. 2 自動記録システム
- 2. 7 付属装置
  - 2. 7. 1 蓄電器(発電所用 110V)
  - 2. 7. 2 充電器
  - 2. 7. 3 CVCF
  - 2. 7. 4 直流配電盤
  - 2. 7. 5 交流 230V 配電盤
  - 2. 7. 6 緊急用ディーゼル発電機
- 2. 8 交信システム
  - 2. 8. 1 内部電話システム
- 2. 9 機械工場設備
  - 2. 9. 1 機械工具
  - 2. 9. 2 作業工具
  - 2. 9. 3 携帯装置
  - 2. 9. 4 手動工具
  - 2. 9. 5 測定用具
- 2. 10 150KV コタパンジャン開閉所
  - 2. 10. 1 開閉所システムの設計
  - 2. 10. 2 150/20KV 電力変圧器
  - 2. 10. 3 150KV 遮断器
  - 2. 10. 4 150KV 断路器
  - 2. 10. 5 アース・スイッチ
  - 2. 10. 6 送電線のための 150KV 交流器
  - 2. 10. 7 昇圧変圧器のための 150KV 交流器
  - 2. 10. 8 母線連結装置のための 150KV 交流器
  - 2. 10. 9 ローカル変圧器のための 150KV 交流器
  - 2. 10. 10 150KV 蓄電器電圧用の変圧器
  - 2. 10. 11 150KV 避雷装置
  - 2. 10. 12 絶縁器(絶縁器ユニット)
  - 2. 10. 13 端子絶縁器
  - 2. 10. 14 屋外母線導線
  - 2. 10. 15 架空地線
  - 2. 10. 16 架空送電線(発電所～開閉所)

- 2. 10. 17 鋼鉄製構造物
- 2. 10. 18 20KV 開閉装置
- 2. 10. 19 発電所給電用変圧器
- 2. 10. 20 20KV 中性地上抵抗器
- 2. 10. 21 直流 110V バッテリー
- 2. 10. 22 直流 110V 充電器
- 2. 10. 23 遠距離通信施設
- 2. 10. 24 150KV 制御/防護

### 第3章 基本的プランニング

- 3. 1 タービンと発電機のユニット定格
  - 3. 1. 1 総説
  - 3. 1. 2 定格タービン生産量
  - 3. 1. 3 発電機の力率、生産量および能力
  - 3. 1. 4 発電所生産量
- 3. 2 水理条件
  - 3. 2. 1 水位と落差
  - 3. 2. 2 タービン排出量
- 3. 3 水車
  - 3. 3. 1 タービンの型式
  - 3. 3. 2 落差
  - 3. 3. 3 タービンの生産量
  - 3. 3. 4 タービン速度の選定
  - 3. 3. 5 タービンの据付
  - 3. 3. 6 圧力と速度の規制
  - 3. 3. 7 主要構成要素の説明
- 3. 4 発電機
  - 3. 4. 1 発電機の型式
  - 3. 4. 2 定格
  - 3. 4. 3 はずみ車効果
  - 3. 4. 4 発電機の特性
  - 3. 4. 5 防火システム
  - 3. 4. 6 励磁システム
  - 3. 4. 7 受変電設備安定装置(PSS)
  - 3. 4. 8 自動周波数制御(AFC)
  - 3. 4. 9 機械制動機
- 3. 5 開閉装置と主結線
  - 3. 5. 1 主要回線の配置
  - 3. 5. 2 定格

- 3. 6 主変圧器
  - 3. 6. 1 変圧器の型式
  - 3. 6. 2 定格
- 3. 7 アース・システム
- 3. 8 付属設備
  - 3. 8. 1 電気設備
  - 3. 8. 2 機械設備
- 3. 9 150KV コタパンジャン開閉所
  - 3. 9. 1 絶縁調整器
  - 3. 9. 2 絶縁線
  - 3. 9. 3 母線導線の選定
  - 3. 9. 4 付属設備
  - 3. 9. 5 鋼鉄製構造物と鋼鉄製支保工
  - 3. 9. 6 避雷装置

#### 第4章 設備の設計

- 4. 1 タービンと付属設備
  - 4. 1. 1 タービンの型式と説明
  - 4. 1. 2 タービン
  - 4. 1. 3 調整器
    - 4. 1. 3. 1 設備の説明
    - 4. 1. 3. 2 技術データ
  - 4. 1. 4 天井走行クレーン
- 4. 2 発電機と付属設備
  - 4. 2. 1 発電機の型式と説明
  - 4. 2. 2 発電機
  - 4. 2. 3 励磁システム
- 4. 3 主変圧器
  - 4. 3. 1 一般的説明
  - 4. 3. 2 定格
  - 4. 3. 3 絶縁体
  - 4. 3. 4 運行の詳細
  - 4. 3. 5 交流器
  - 4. 3. 6 大きさ、寸法および図面
  - 4. 3. 7 鉄心
  - 4. 3. 8 巻法
  - 4. 3. 9 タンク
  - 4. 3. 10 カバー
  - 4. 3. 11 コンザベーター

- 4. 3. 12 冷却システム
- 4. 3. 13 ハザード防護システム
- 4. 4 主結線と開閉装置
  - 4. 4. 1 主結線
  - 4. 4. 2 発電機回線のための遮断器
  - 4. 4. 3 発電所給電変圧器回線のための遮断器
  - 4. 4. 4 遮断器とアース・スイッチ
  - 4. 4. 5 器械用変圧器
  - 4. 4. 6 サージ分流加減器
  - 4. 4. 7 絶縁体
- 4. 5 制御システム
  - 4. 5. 1 管理制御システムの概要
  - 4. 5. 2 管理制御システムのシステム形状
  - 4. 5. 3 管理制御システムのシステム機能
  - 4. 5. 4 発電所のための一人管理
  - 4. 5. 5 障害の復旧
  - 4. 5. 6 発電ユニットのための防護システム
  - 4. 5. 7 主変圧器のための防護システム
  - 4. 5. 8 発電所給電設備のための防護システム
  - 4. 5. 9 緊急用ディーゼル発電機のための管理/防護システム
- 4. 6 発電所給電システムと付属設備
  - 4. 6. 1 発電所給電システム
  - 4. 6. 2 発電所給電変圧器の設計
  - 4. 6. 3 380V 回線
  - 4. 6. 4 給電管理システム
  - 4. 6. 5 バッテリー
  - 4. 6. 6 充電器と CVCF
  - 4. 6. 7 緊急用ディーゼル発電機
- 4. 7 150KV コタパンジャン開閉所
  - 4. 7. 1 絶縁調整器
  - 4. 7. 2 絶縁線
  - 4. 7. 3 主要設備の定格
  - 4. 7. 4 母線導線の選定
  - 4. 7. 5 2005 年時点での 20KV 遮断器の遮断容量
  - 4. 7. 6 20KV 電力ケーブルの選定
  - 4. 7. 7 コタパンジャン開閉所への給電のための交流電力供給システム
  - 4. 7. 8 バッテリー
  - 4. 7. 9 充電器

- 4. 7. 10 鋼鉄製構造物と鋼鉄製支保工
- 4. 7. 11 避雷装置
- 4. 7. 12 電力線担体システム
- 第5章 製造と引渡し
  - 5. 1 工場検査
  - 5. 2 タービンのための模型試験
    - 5. 2. 1 序説
    - 5. 2. 2 試験結果
  - 5. 3 第1発電機についての特別試験
  - 5. 4 引渡し
    - 5. 4. 1 引渡し船荷
    - 5. 4. 2 内陸輸送
    - 5. 4. 3 仮施設
- 第6章 建設
  - 6. 1 概要
    - 6. 1. 1 序説／組立てスケジュール
    - 6. 1. 2 サイト組織と人カスケジュール
    - 6. 1. 3 事故
  - 6. 2 タービン
  - 6. 3 天井走行クレーン
  - 6. 4 発電機
  - 6. 5 主変圧器
  - 6. 6 主結線と開閉装置
  - 6. 7 制御システム
  - 6. 8 付属設備
    - 6. 8. 1 蓄電器、充電器およびCVCF
    - 6. 8. 2 緊急用ディーゼル発電機
  - 6. 9 150KV コタパンジャン開閉所
- 第7章 フィールド試験
  - 7. 1 フィールド試験の概要
  - 7. 2 試験スケジュール
  - 7. 3 就前試験
    - 7. 3. 1 試験項目
    - 7. 3. 2 試験記録
  - 7. 4 就行試験
    - 7. 4. 1 試験項目
    - 7. 4. 2 試験記録
- 第8章 訓練と運行／メンテナンス指針

- 8. 1 製造業者の工場での訓練
  - 8. 2 サイトでの運行/メンテナンス指針
- 第9章 建設と就行の期間中の問題

## 付表リスト

付表番号	表題	頁
6. 4. 1	荷重操作のための開始順	
6. 4. 2	ライン荷電のための開始順	
6. 4. 3	停止順	
6. 4. 4	継電器装置の防護	
6. 4. 5	主要設備の定格	
6. 4. 6	母線導線の型式、サイズおよび許容電流	
6. 4. 7	遮断器の 20KV 副短絡線の回線容量と電流/遮断容量	
6. 4. 8	発電所給電(コタパンジャン開閉所)のための連続的荷重の内訳	
6. 4. 9	発電所給電(コタパンジャン開閉所)のための連続的荷重の内訳	
6. 4. 10	コタパンジャン開閉所における直流 110 利用荷重の内訳	
6. 4. 11	コタパンジャン開閉所における直流 4S 利用荷重の内訳	
6. 5. 1	第 1 発電機の特別試験結果の概要	

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
6. 1	発電所におけるタービン/発電機工区	
6. 2	タービンと発電機の組立て部品	
6. 3. 1	コタパンジャン開閉所の 150KV 母線の電流の流れ図	
6. 3. 2	コタパンジャン開閉所の 150KV 母線の電流の流れ図	
6. 3. 3	コタパンジャン開閉所の 150KV 母線の電流の流れ図	
6. 4. 1	CO <sub>2</sub> 防火システムの配置図	
6. 4. 2	M. Tr. ハザード防護システムの配置図	
6. 4. 3	漏電表示器のグラフ盤の概要	
6. 4. 4	交流補充給電概図	
6. 4. 5	110V 直流/220V 安全交流の配電図	
6. 4. 6	懸架型絶縁器のディスク個体汚濁に対する汚濁耐性電圧	
6. 4. 7	コタパンジャン開閉所の 150KV 母線の電流の流れ図	
6. 4. 8	コタパンジャン開閉所の 150KV 母線の電流の流れ図	
6. 4. 9	コタパンジャン開閉所の 150KV 母線の電流の流れ図	
6. 4. 10	アルカリ性バッテリー(5 時間定格)の標準的特性	

- 6. 4. 1 1 アルカリ性バッテリー(5時間定格)の標準的特性
- 6. 4. 1 2 2本のシールド線の中の遮蔽ゾーン
- 6. 4. 1 3 100%効果を持つ遮蔽ゾーン
- 6. 4. 1 4 1本のシールド線による遮蔽ゾーン
- 6. 4. 1 5 100%効果を持つ遮蔽
- 6. 4. 1 6 電力線担体システム
- 6. 5. 1 タービン模型の詳細
- 6. 5. 2 タービン模型の詳細
- 6. 5. 3 搬送ルート
- 6. 6. 1 第1羽根車ピストン棒の継目部分の欠陥
- 6. 6. 2 発電機のための組立てフローチャート
- 6. 6. 3 発電機のための実際の組立てスケジュール
- 6. 6. 4 M. Tr. 格間設備のレイアウト
- 6. 6. 5 制御室設備のレイアウト
- 6. 6. 6 基礎骨組



## 第1章 序論

### 1. 1 主要作業項目の内容

発電設備契約によっては、下記の3ロットについての設計、製造、供給、試験、仕上げ、塗装、輸送用梱包、保険、船運、サイトへの搬送、組立て、サイト試験および就行がカバーされる。

ロットⅢA(水車と付属設備)：(a)3基の39,000KW水車と付属設備、(b)2基の75/10トンの天井走行クレーン、および(c)機械仕事場設備。

ロットⅢB(交流発電機と付属設備)：(a)3基の45,000KVAの交流発電機と付属設備、(b)開閉装置と制御設備、(c)緊急用ディーゼル発電機、蓄電器などの付属設備、(d)3基の45,000KVA変圧器、および(e)各種資材。

ロットⅢC-1(開閉装置と屋外設備)：(a)1基の10,000KVA、150/20KVの変圧器、(b)150KVの開閉装置、(c)制御/防護パネル、(d)屋外の母線、鉄塔および鋼鉄製構造物、(e)電力線担体システム、(f)20KV開閉装置、および(g)150KV架空線(発電所～開閉所)。

ロットⅢAのコントラクターとして、クヴァエルナー・ボーヴィング社(Kvaerner Boving Ltd.)が選ばれた。ロットⅢAの発電設備/タービンのための契約協定が、1993年9月25日に、PLNとクヴァエルナー・ボーヴィング社との間で署名された。ロットⅢBのコントラクターとしては、エリン(Elin)社/アウストロドウィパ(Austrodwipa)社のコンソーシアムが選ばれた。ロットⅢBの発電設備/発電機のための契約協定が、1993年5月27日に、PLNとエリン社/アウストロドウィパ社との間で署名された。ロットⅢC-1のコントラクターとしては、シーメンス(Siemens)社が選ばれた。ロットⅢC-1の開閉所設備のための契約協定が、1993年9月25日に、PLNとシーメンス社との間で署名された。

#### 建設期間

発電設備のための完了期間——契約の署名日からの月数で表示されている——は、以下の通りであった。

	当初案	改訂案
ロットⅢA	56ヵ月	70ヵ月
ロットⅢB	56ヵ月	56ヵ月
ロットⅢC-1	30ヵ月	30ヵ月

〔脚注〕改訂スケジュールの詳細については、第6章1.1(7)を参照。

## 第2章 技術的詳細

### 2. 1 水車と付属設備

#### 2. 1. 1 水車

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| (1) 製造業者名 | : クヴァエルナー・ボーヴィング社 |
| (2) ユニット数 | : 3基              |
| (3) 型式    | : 立軸カプラン型         |

(4) 生産量、効率およびタービン排出量

(a) 効率値

タービン生産量(%)		100	80	60	40
最大有効落差 44.4m の場合(1基当たりの 運行値)	タービン生産量(KW)	39,400	31,520	23,640	15,760
	効率(%)	95.17	94.78	93.75	91.04
	タービン排出量(m <sup>3</sup> /秒)	95.68	76.86	58.28	40.01
最大有効落差 43.0mの場合	タービン生産量(KW)	39,400	31,520	23,640	15,760
	効率(%)	95.16	94.88	93.90	91.30
	タービン排出量(m <sup>3</sup> /秒)	98.81	79.28	60.08	41.19
定格有効落差 38.1m の場合	タービン生産量(KW)	39,400	31,520	23,640	15,760
	効率(%)	94.79	94.96	94.26	92.09
	タービン排出量(m <sup>3</sup> /秒)	111.95	89.40	67.55	46.10
最小有効落差 31.7m の場合	タービン生産量(KW)	30,000	24,000	18,000	12,000
	効率(%)	93.99	93.92	93.02	90.39
	タービン排出量(m <sup>3</sup> /秒)	103.32	82.72	62.64	42.90
タービンの技術仕様書において定められた加重平均効率				94.44%	

(b) 定格落差での最大効率

タービン生産量	33,000KW
*最大効率	95.0%
*タービン排出量	93.56m <sup>3</sup> /秒
*有効落差	38.1m

- (5) 上部から眺めた場合の回転方向 : 時計回り
- (6) 通常速度 : 200 rpm
- (7) 有効落差 38.1mでの特定速度 : 419.3(m・KW)
- (8) 有効落差 38.1mの下で 200rpm で運行した場合のタービン・ゲート全開の排出量 : 111.95m<sup>3</sup>/秒
- (9) 最大総落差の下での滑降速度でのタービン排出量 : 87m<sup>3</sup>/秒(カム上)  
134m<sup>3</sup>/秒(カム上)

(10) タービンの技術仕様書のうちに定められるキャビテーション・パフォーマンス

有効落差	タービン生産量(KW)	タービン排出量(m <sup>3</sup> /秒)	臨界シグマ*	プラント・シグマ**	キャビテーション安全限界***
(a)44.4m <sup>①</sup>	39,400	95.68	0.292	0.399	1.366
(b)43.0m	39,400	98.81	0.300	0.412	1.373
(c)38.1m <sup>②</sup>	39,400	111.95	0.366	0.465	1.270
(d)31.7m	30,000	103.32	0.392	0.559	1.426

[脚注] ① 1基当たりの運行値

② 定格落差

\* 臨界シグマ( $\sigma_c$ )値は、IEC 193Aにおいて定められる標準シグマ( $\sigma_s$ )、即ち急激な落ち込み直線——キャビテーションの高い割合に沿って測点が配列される——を示す定型 $\eta$ 線(非キャビテーション状態)との交点における $\sigma$ の数値である。

\*\*プラント・シグマ( $\sigma_p$ )値は、IEC 193Aにおいて定められる「ソーマ係数」(Thoma's Coefficient)として知られるキャビテーション係数である。プラント・シグマ( $\sigma_p$ )は、下記の方式によって計算される。

$$\sigma_p = (H_a - H_v - H_s) / H$$

$H_a = 10.283\text{m}$ (1基当たり運行に際しての39.5mの水位の放水路での大気圧)

$H_v = 0.371\text{m}$ (摂氏27.3度の水温状態での飽和水蒸気圧)

$H_s =$ 吸出し高さ(m)(1基当たりの運行に際しての放水路の水位とタービンのラナ中心部の高さとの間の距離)

$H =$ 有効落差(m)

\*\*\*キャビテーション安全限界は、 $\sigma_p$ と $\sigma_c$ の比率である。

- (11) タービンの技術仕様書(入札図書の第Ⅲ巻)の12.7(3)節のうちに定められるキャビテーションによって引き起こされる過剰空洞 : 7.85kg
- (12) 最大瞬間速度上昇と最大瞬間圧力
- (a) 最大瞬間速度上昇 : 50%
- (b) 螺旋状導水管の中心線における最大瞬間圧力 : 68m
- (c) 発電機の回転パーツのために必要なはずみ車効果(GD<sup>2</sup>) : 2,400 トン/m<sup>2</sup>
- (d) ゲート・サーボモーターの不動時間 : 0.25 秒
- (13) 一切の運行条件の下での最大運転停止速度 : 520 rpm
- (14) タービン・ガイド・ベアリングの最大温度 : 70°C
- (15) 通常運行の下でのヘッドカバーでの最大振動値
- (水平面) : 0.075mm
- (垂直面) : 0.1mm
- (16) 羽根車に対してかかり得る最大不均等水力
- \*通常時 下方と上方 : 454 トンと 176 トン

*瞬間時	下方と上方	:	526 トンと 176 トン
(17) 通常運行の下で、胴体から 1m の距離で測ったタービン/床	の騒音水準	:	90 dB
(18) 羽根車			
(a) 機材と等級			
*羽根車の羽根	機材と等級	:	ASTM.. A743CA6NM
*羽根車のハブ	機材と等級	:	ASTM.. A743CA15
(b) 羽根車の羽根数		:	5 枚
(c) 寸法			
D 1 :	羽根車の直径	:	3,900mm
D 2 :	羽根車ボスの直径	:	1,833mm
D 3 :	羽根車排水環の直径	:	3,904mm
D 4 :	上部吸出管の入口径	:	3,783mm
H 1 :	配水装置中心線から羽根車までの長さ	:	1,615mm
H 2 :	羽根車中心線から羽根車円錐底までの長さ	:	1,964mm
Bg :	導水ゲートでの配水装置の高さ	:	1,615mm
(19) 羽根車羽根のサーボモーター			
(a) 能力(50kg/cm <sup>2</sup> の定格圧力)		:	71,500kg/m
(b) サーボモーターの排気量		:	143 リットル
(20) 主軸			
(a) 機材と等級		:	ASTMA668 級
(b) 寸法			
D 5 :	主軸の外径	:	660mm
L 7 :	配水装置中心線から頂部までのタービン軸の長さ	:	4,500mm
L 8 :	配水装置中心線から底部までのタービン軸の長さ	:	760mm
(21) ガイド・ベアリング			
(a) 型式:	内部冷却器を備えた自動注油式		
(b) ベアリング構成要素の機材と等級		:	ASTM B23 級
(c) 冷却水量		:	20 リットル/分
(d) 油溜めの収容油量		:	130 リットル
(e) 使用油の等級		:	ISO VG - 46
(22) 発電機設計のための情報			
(a) 最大水力			
*上方		:	176,000kg
*下方		:	326,000kg
(b) タービンの回転パーツにかかる重量		:	49,000kg
(c) タービンの回転パーツへのはずみ車効果(GD <sup>2</sup> )		:	65 トン/m <sup>2</sup>
(23) 支持環			

(a) 機材と等級	:	JIS G3106 SM400A
(b) 支持翼数	:	20 枚
(c) 運送部門数	:	単式
(24) 螺旋状導水管		
(a) 機材と等級	:	JIS G3106 SM400A
(b) 寸法		
A :	:	7,951mm
B :	:	6,468mm
C :	:	5,372mm
D :	:	7,300mm
Ds : 螺旋状導水管の給水制限装置での入口径	:	5,000mm
R : 水圧管路中心線に至るユニット中心線	:	5,500mm
L : 給水制限装置に至るユニット中心線	:	8,000mm
(c) 鋼材プレートの厚さ	:	最大 24mm
螺旋状導水管のすべての部分の厚さ	:	19mm
(d) 運送部門数	:	15 部門
(25) ヘッドカバー		
(a) 機材と等級	:	鋼材プレート JIS G3106 SM400A
(b) 発電機下部の発電機固定子とコンクリート基礎部分に至る までの最大パーツの直径	:	5,300mm 4,260mm(発電機固定子の 内径)、4,800mm(発電機 下部のコンクリート基礎 部分の内径)
(26) 主軸弁		
(a) 型式	:	水圧弁パッキング式
(b) タービン軸弁のために必要な水量	:	10 リットル/分
(27) 吸出管と排水ピット・ライナー		
(a) 機材と等級	:	JIS 3101 SS400
(b) 寸法		
L1 : 吸出管出口までのユニット中心線	:	17,700mm
L2 : 給水制限装置までのユニット中心線	:	5,000mm
L3 : 吸出管インバートまでのユニット中心線(水平距離)	:	1,558mm
L4 : 鋼鉄製ピア・ノーズ給水制限装置までのユニット中心線	:	9,363mm
L5 : 鋼鉄製ピア・ノーズ給水装置の長さ	:	2,000mm
L6 : 鋼鉄製ピア・ノーズ頭部までのユニット中心線	:	7,363mm
L7 : 配水装置中心線から頂部までのタービン軸の長さ	:	4,500mm
L8 : 配水装置中心線から底部までのタービン軸の長さ	:	4,500mm

H3 :	吸出管インバートまでの配水装置中心線	:	10,300mm
H4 :	吸出管上部の高さ	:	3,198mm
H5 :	吸出管出口の高さ	:	4,500mm
H6 :	出口床までの吸出管インバート	:	3,000mm
H7 :	インバート底部での吸出管の高さ	:	2,465mm
W :		:	14,500mm
W1 :	吸出管出口の幅	:	6,000mm
W2 :	センター・ピアの幅	:	2,500mm
Dp :	タービン排水ピットの直径	:	6,000mm
H8 :	配水装置中央線からのタービン排水ピット・ライナーの高さ	:	6,400mm
H9 :	吸出管の給水制限装置での高さ	:	2,465mm
H10 :	吸出管下部ライナーの高さ	:	4,902mm
(c)	鋼材プレートの厚さ		
	*吸出管	:	12mm
	*ピア・ノーズ	:	6mm
(d)	運送部門数： 吸出管……6 部門、ピット・ライナー……4 部門		
(28)	ガイドベーン		
(a)	機材と等級	:	ASTMA743 CA-15
(b)	ガイドベーン数	:	24 枚
(c)	ガイドベーン刻み円の直径(Dg)	:	4,680mm
(29)	ゲート・サーボモーター		
(a)	能力(50kg/cm <sup>2</sup> の定格圧力)	:	29,000kg/m
(b)	サーボモーターの排気量	:	58 リットル
2. 1. 2	調速器		
2. 1. 3	水車付属設備		
2. 1. 4	重量と容積		
2. 2	天井走行クレーン		
2. 3	交流発電機と付属設備		
2. 3. 1	交流発電機		
2. 3. 2	励磁システム		
2. 3. 3	中性地上抵抗器		
2. 3. 4	消火システム		
2. 4	主変圧器		
2. 4. 1	45,000KVA 主変圧器		
2. 4. 2	避雷装置		
2. 4. 3	圧油装置		
2. 5	主結線と開閉装置		
2. 5. 1	(主回線のための)分離位相母線		

- 2. 5. 2 (11KV と低圧開閉装置のための)キュービクル
- 2. 5. 3 (発電機回線のための)遮断器
- 2. 5. 4 (発電所給電のための)遮断器
- 2. 5. 5 遮断器(0.6KV)
- 2. 5. 6 (発電機回線のための)断路器
- 2. 5. 7 (発電機回線のための)アース・スイッチ
- 2. 5. 8 (発電機回線と 3ry 発電機中性回線のための)交流器
- 2. 5. 9 (発電機回線計測のための)交流器
- 2. 5. 10 (発電機中性回線のための)交流器
- 2. 5. 11 (発電所給電回線のための)交流器
- 2. 5. 12 (発電所給電変圧器第 2 回線のための)交流器
- 2. 5. 13 (低圧アース障害のための)交流器
- 2. 5. 14 (発電機回線のための)計器用変圧器
- 2. 5. 15 (発電機回線のための)地上計器用変圧器
- 2. 5. 16 (11KV 発電機防護のための)避雷器
- 2. 5. 17 (低圧回線のための)計器用変圧器
- 2. 5. 18 発電所給電変圧器(1,000KVA)
- 2. 6 制御システム
  - 2. 6. 1 管理制御装置
    - (1) コンピューター・システム
    - (2) 自動シーケンス制御装置(ASCE)
  - 2. 6. 2 自動記録システム
- 2. 7 付属装置
  - 2. 7. 1 蓄電器(発電所用 110V)
  - 2. 7. 2 充電器
  - 2. 7. 3 CVCF
  - 2. 7. 4 直流配電盤
  - 2. 7. 5 交流 230V 配電盤
  - 2. 7. 6 緊急用ディーゼル発電機
- 2. 8 交信システム
  - 2. 8. 1 内部電話システム
- 2. 9 機械工場設備
  - 2. 9. 1 機械工具
  - 2. 9. 2 作業工具
  - 2. 9. 3 携帯装置
  - 2. 9. 4 手動工具
  - 2. 9. 5 測定用具
- 2. 10 150KV コタパンジャン開閉所

- 2. 10. 1 開閉所システムの設計
- 2. 10. 2 150/20KV 電力変圧器
- 2. 10. 3 150KV 遮断器
- 2. 10. 4 150KV 断路器
- 2. 10. 5 アース・スイッチ
- 2. 10. 6 送電線のための 150KV 交流器
- 2. 10. 7 昇圧変圧器のための 150KV 交流器
- 2. 10. 8 母線連結装置のための 150KV 交流器
- 2. 10. 9 ローカル変圧器のための 150KV 交流器
- 2. 10. 10 150KV 蓄電器電圧用の変圧器
- 2. 10. 11 150KV 避雷装置
- 2. 10. 12 絶縁器(絶縁器ユニット)
- 2. 10. 13 端子絶縁器
- 2. 10. 14 屋外母線導線
- 2. 10. 15 架空地線
- 2. 10. 16 架空送電線(発電所～開閉所)
- 2. 10. 17 鋼鉄製構造物
- 2. 10. 18 20KV 開閉装置
- 2. 10. 19 発電所給電用変圧器
- 2. 10. 20 20KV 中性地上抵抗器
- 2. 10. 21 直流 110V バッテリー
- 2. 10. 22 直流 110V 充電器
- 2. 10. 23 遠距離通信施設
- 2. 10. 24 150KV 制御/防護

### 第3章 基本的プランニング

- 3. 1 タービンと発電機のユニット定格
  - 3. 1. 1 総説
  - 3. 1. 2 定格タービン生産量
  - 3. 1. 3 発電機の力率、生産量および能力
  - 3. 1. 4 発電所生産量

#### 3. 2 水理条件

- 3. 2. 1 水位と落差

コタパンジャン発電所の水理システム設計のために適用される基本的水理データは、下記の通りである。

##### (1) ダム

高水位(HWL)	: 海拔 85.00 メートル
通常水位(NWL)	: 海拔 80.60 メートル



低水位(LWL) : 海拔 73.50 メートル

有効深度 : 11.50 メートル

(2) 放水路

1ユニット運行期間中の水位 : 海拔 39.50 メートル

3ユニット運行期間中の水位 : 海拔 41.00 メートル

最大洪水水位 : 海拔 60.50 メートル

(3) 静的落差

高水位静的落差 : 44.2 (85.0-40.8) メートル

通常水位静的落差 : 39.6 (80.6-41.0) メートル

低水位静的落差 : 32.8(73.5-40.7)メートル

(4) 放流と落差ロス

放流 : 116m<sup>3</sup>/秒/ユニット

落差ロス : 1.5 メートル(116m<sup>3</sup>/秒のタービン排出の場合)

(5) 有効落差

タービンと発電機的设计および発電機生産量のために適用される有効落差は、以下の通りである。

最大有効落差 : 85.0-40.8-1.2=43.0 メートル

設計有効落差 : 80.6-41.0-1.5=38.1 メートル

最小有効落差 : 73.5-40.7-1.1=31.7 メートル

他方において、1ユニット運行期間中の最大有効落差は、44.4 メートル(85.0-39.5-1.1=44.4 メートル)である。

(6) 設計有効落差

タービンの設計有効落差のための通常水位は、ダム貯水池が有効貯水量の 50%を保持する海拔 80.60 メートルに決定される。その理由は、貯水池が毎年高水位から低水位までの間で運行される場合には、貯水池の年間平均水位は、この通常水位の前後であるものと予測されるからである。

流入量データに基づいて日間の貯水池水位とタービン排出量を計算する発電所運行モデルが作成され、これに基づいて運行シミュレーション研究が実施された。

このシミュレーションの結果からは、貯水池水位が通常水位以上となる蓋然性は、ほぼ 50%であることが証明される。それ故、カプラン型タービンの効率性は、この程度の通常水位との差異によって影響されることはなく、従ってこの差異によって年間エネルギー生産量にも影響が生じることはない。

こうしたことから、設計有効落差(H<sub>nor</sub>)は、以下の通りである。

$$H_{nor} = \text{NWL} - \text{TWL} \quad H_e = 80.6 - 41.0 - 1.5 = 38.1 \text{ メートル}$$

NWL=通常水位

TWL=放水路水位

H<sub>e</sub>=落差ロス

3. 2. 2 タービン排出量

3. 3 水車

3. 3. 1 タービンの型式

3. 3. 2 落差

- 3. 3. 3 タービンの生産量
- 3. 3. 4 タービン速度の選定
- 3. 3. 5 タービンの据付
- 3. 3. 6 圧力と速度の規制
- 3. 3. 7 主要構成要素の説明
  - (1) タービン
  - (2) 調速器
  - (3) 圧油供給システム
  - (4) 圧気供給システム
- 3. 4 発電機
  - 3. 4. 1 発電機の型式
  - 3. 4. 2 定格
  - 3. 4. 3 はずみ車効果
  - 3. 4. 4 発電機の特徴
  - 3. 4. 5 防火システム
  - 3. 4. 6 励磁システム
  - 3. 4. 7 受変電設備安定装置(PSS)
  - 3. 4. 8 自動周波数制御(AFC)
  - 3. 4. 9 機械制動機
- 3. 5 開閉装置と主結線
  - 3. 5. 1 主要回線の配置
  - 3. 5. 2 定格
- 3. 6 主変圧器
  - 3. 6. 1 変圧器の型式
  - 3. 6. 2 定格
- 3. 7 アース・システム
- 3. 8 付属設備
  - 3. 8. 1 電気設備
    - (1) 交流電力供給
    - (2) 直流電力供給
    - (3) 非断絶の交流電力源
  - 3. 8. 2 機械設備
    - (1) 発電所天井走行クレーン
    - (2) 発電所排水施設
    - (3) 冷水供給システム
    - (4) 機械用具と試験設備
- 3. 9 150KV コタパンジャン開閉所
  - 3. 9. 1 絶縁調整器

- 3. 9. 2 絶縁線
- 3. 9. 3 母線導線の選定
- 3. 9. 4 付属設備
- 3. 9. 5 鋼鉄製構造物と鋼鉄製支保工
- 3. 9. 6 避雷装置

## 第4章 設備の設計

- 4. 1 タービンと付属設備
  - 4. 1. 1 タービンの型式と説明
  - 4. 1. 2 タービン
    - (1) 技術データ
    - (2) タービンの組立て
  - 4. 1. 3 調整器
    - 4. 1. 3. 1 設備の説明
    - 4. 1. 3. 2 技術データ
  - 4. 1. 4 天井走行クレーン
- 4. 2 発電機と付属設備
  - 4. 2. 1 発電機の型式と説明
  - 4. 2. 2 発電機
    - (1) 技術データ
    - (2) 発電機の組立て
  - 4. 2. 3 励磁システム
    - (1) 概説
    - (2) 技術データ
- 4. 3 主変圧器
  - 4. 3. 1 一般的説明
  - 4. 3. 2 定格
  - 4. 3. 3 絶縁体
  - 4. 3. 4 運行の詳細
  - 4. 3. 5 交流器
  - 4. 3. 6 大きさ、寸法および図面
  - 4. 3. 7 鉄心
  - 4. 3. 8 巻法
  - 4. 3. 9 タンク
  - 4. 3. 10 カバー
  - 4. 3. 11 コンザベーター
  - 4. 3. 12 冷却システム
  - 4. 3. 13 ハザード防護システム

- (1) システムの概要
- (2) ハザード防護システムの運用
- 4. 4 主結線と開閉装置
  - 4. 4. 1 主結線
  - 4. 4. 2 発電機回線のための遮断器
  - 4. 4. 3 発電所給電変圧器回線のための遮断器
  - 4. 4. 4 遮断器とアース・スイッチ
  - 4. 4. 5 器械用変圧器
  - 4. 4. 6 サージ分流加減器
  - 4. 4. 7 絶縁体
- 4. 5 制御システム
  - 4. 5. 1 管理制御システムの概要
  - 4. 5. 2 管理制御システムのシステム形状
  - 4. 5. 3 管理制御システムのシステム機能
  - 4. 5. 4 発電所のための一人管理
  - 4. 5. 5 障害の復旧
    - (1) 基本概念
    - (2) グラフィック・パネルにおける障害表示器
  - 4. 5. 6 発電ユニットのための防護システム
    - (1) 防護システムの分類
    - (2) 緊急停止防護
    - (3) 即時停止防護
  - 4. 5. 7 主変圧器のための防護システム
    - (1) 防護自動制御装置
    - (2) 警報器
    - (3) 防火
  - 4. 5. 8 発電所給電設備のための防護システム
    - (1) 連動システム
    - (2) 防護
  - 4. 5. 9 緊急用ディーゼル発電機のための管理/防護システム
    - (1) 制御方法
    - (2) 防護システム
- 4. 6 発電所給電システムと付属設備
  - 4. 6. 1 発電所給電システム
    - (1) 概要
    - (2) 発電所給電システムの電圧規制
    - (3) 発電所給電の運行手順
  - 4. 6. 2 発電所給電変圧器の設計

- (1) 型式と定格
- (2) 変圧器容量の計算
- 4. 6. 3 380V 回線
- 4. 6. 4 給電管理システム
- 4. 6. 5 バッテリー
- 4. 6. 6 充電器と CVCF
- 4. 6. 7 緊急用ディーゼル発電機
  - (1) ディーゼル・エンジン
  - (2) 発電機
  - (3) 定格能力の計算
  - (4) ディーゼル発電機の運行
  - (5) 参考図面
- 4. 7 150KV コタパンジャン開閉所
  - 4. 7. 1 絶縁調整器
  - 4. 7. 2 絶縁線
  - 4. 7. 3 主要設備の定格
  - 4. 7. 4 母線導線の選定
  - 4. 7. 5 2005 年時点での 20KV 遮断器の遮断容量
  - 4. 7. 6 20KV 電力ケーブルの選定
  - 4. 7. 7 コタパンジャン開閉所への給電のための交流電力供給システム
  - 4. 7. 8 バッテリー
  - 4. 7. 9 充電器
  - 4. 7. 10 鋼鉄製構造物と鋼鉄製支保工
  - 4. 7. 11 避雷装置
  - 4. 7. 12 電力線担体システム

## 第5章 製造と引渡し

- 5. 1 工場検査
- 5. 2 タービンのための模型試験
  - 5. 2. 1 序説
  - 5. 2. 2 試験結果
    - (1) 加重平均効率
    - (2) キャビテーション
    - (3) 無拘束速度
    - (4) 水理軸圧
    - (5) タービン模型の詳細
- 5. 3 第1発電機についての特別試験
  - (1) 序説

- (2) 試験項目と手順
- (3) 試験結果
- 5. 4 引渡し
  - 5. 4. 1 引渡し船荷
  - 5. 4. 2 内陸輸送
    - (1) 輸送ルート
    - (2) 重い貨物
  - 5. 4. 3 仮施設
    - (1) 保管ヤード
    - (2) 建設用電力

## 第6章 建設

- 6. 1 概要
  - 6. 1. 1 序説／組立てスケジュール
  - 6. 1. 2 サイト組織と人カスケジュール
    - (1) サイト組織
    - (2) 人カスケジュール
  - 6. 1. 3 事故
- 6. 2 タービン
  - (1) サイトでの引渡し
  - (2) 組立てフローチャート、組立てプログラムおよび手順
  - (3) シャフト取付前の条件下での組立て後の容積測定
- 6. 3 天井走行クレーン
- 6. 4 発電機
  - (1) サイトでの引渡し
  - (2) 組立てフローチャート
  - (3) 組立てスケジュール
  - (4) 据付記録
  - (5) 据付工事の問題点
- 6. 5 主変圧器
  - (1) サイトでの引渡し
  - (2) サイトでの荷降ろし
  - (3) 組立てフローチャートとスケジュール
  - (4) サイトでの再塗装
  - (5) 絶縁油の絶縁強度
  - (6) 参考図面
- 6. 6 主結線と開閉装置
- 6. 7 制御システム

## 6. 8 付属設備

6. 8. 1 蓄電器、充電器およびCVCF

6. 8. 2 緊急用ディーゼル発電機

## 6. 9 150KV コタパンジャン開閉所

(1) 組立て工事

(2) 事前就労試験と就労試験

(3) 関連図面

## 第7章 フィールド試験

### 7. 1 フィールド試験の概要

- (1) 事前就労試験
- (2) ユニット1の就労試験(第1段階)
- (3) 就労試験のための負荷
- (4) ユニット3の事前就労試験と就労試験(第1段階)
- (5) ロットⅢBの引渡し
- (6) 就労試験全体のスケジュールの見直し
- (7) 送電線のための加圧試験
- (8) ユニット3の事前就労試験と就労試験(第2段階)
- (9) ユニット1の事前就労試験と就労試験(第2段階)
- (10) ユニット2の事前就労試験と就労試験
- (11) 商業運行のための問題点
- (12) ユニット1の事前就労試験と就労試験(第3段階)
- (13) ロットⅢAの引渡し

### 7. 2 試験スケジュール

- (1) 全体スケジュール
- (2) ユニット1の試験スケジュール(実際のスケジュール)
- (3) ユニット2の試験スケジュール(実際のスケジュール)
- (4) ユニット3の試験スケジュール

### 7. 3 就労前試験

#### 7. 3. 1 試験項目

- (1) タービンと付属設備(ロットⅢA)
- (2) 発電機と付属設備(ロットⅢB)
- (3) 主結線と室内開閉装置(ロットⅢB)

#### 7. 3. 2 試験記録

- (1) タービンと付属設備
- (2) 発電機

### 7. 4 就労試験

#### 7. 4. 1 試験項目

(1) 回転前試験

(2) 回転試験

#### 7. 4. 2 試験記録

### 第8章 訓練と運行/メンテナンス指針

#### 8. 1 製造業者の工場での訓練

(1) 訓練者数とスケジュール

(2) 訓練科目

#### 8. 2 サイトでの運行/メンテナンス指針

(1) 訓練科目、訓練者数およびスケジュール

(a) 発電設備(ロットⅢA)

(b) 発電設備(ロットⅢB)

(c) 開閉所設備(ロットⅢC-1)

### 第9章 建設と就行的期間中の問題

ロットⅢAのタービン、ロットⅢBの発電機およびロットⅢC-1の開閉所のための建設と就行的期間中に発生した問題については、それぞれに付表6.9.1、6.9.2および6.9.3のうちに掲げられている。

#### ロットⅢA(タービン設備)のコントラクターのパフォーマンスに関するコメント

全体的なパフォーマンス： コントラクターは、ロットⅢA 工事に関する種々の問題の解決について、何らの前向きな姿勢も示さなかった。

コントラクター義務と仕様書の遵守度： コントラクターは、総体的には、コントラクター義務と仕様書を遵守しようとした。

施工姿勢： 設計と工場製造の点では、施工姿勢は、概して公正であった。しかしながら、サイトでの施工姿勢は、それ程には公正ではなかった。なぜなら、サイト・マネージャーの業務範囲は、サイトの内部のみに限られていたからである。

質的管理： 製造段階とサイト指示段階におけるコントラクターの質的管理は、それ程に良好なものではなかった。下請け製造業者に対する生産管理は、コントラクターの事業マネージャーの管掌外であったと見受けられた。サイトにおいて発生する問題についての報告制度は、設計部門では合理的に構想されていたのであるが、実際には、コントラクターの部門全体では時宜に適ったフォローアップ措置が講じられなかった。

契約条件と仕様書の遵守度： コントラクターは、SCADA システム——「監督的管理/データ取得システム(Supervisory Control and Data Acquisition System)——を除いては、一般には契約条件と仕様書を遵守した。SCADA システムの機能には、幾つかの点で仕様書からの逸脱が見られたために、サイトでの建設/試験の期間中に、コントラクターに対しては是正措置を講じるよう、エンジニアによって要請された。

施工姿勢： 設計、工場での製造およびサイトでの据付の点での施工姿勢は、SCADA システムを除いては、一般には良好であった。SCADA システムのためのソフトウェアは、そのサイトへの引渡し時点では未だに完成していなかった。



質的管理： インドネシアでの現地生産を含めて、工場製造、並びにサイト据付のためのコントラクターの質的管理は、一般には良好であった。

スケジュール管理： コントラクターのスケジュール管理は、SCADA システムを除いては、一般には良好であった。SCADA システムを除いては、サイトでのタービンの据付は、スケジュール通りに完了した。しかしながら、就行試験は、その他のコントラクター側の理由のために遅延した。SCADA システムのためのスケジュール管理、特にそのソフトウェアの開発は、最悪の状態であった。

安全管理： コントラクターの安全管理は、一般には良好であった。建設期間中には、傷害事故または設備毀損事故について、何らの報告もなかった。

建設期間中の欠陥工事の修理： 欠陥責任期間(Defect Liability Period)中に、SCADA システムについて重大な欠陥があることが、二度にわたって報告された。この点で、コントラクターは、早急な是正措置を講じなかった。欠陥を是正するための措置が講じられたのは、問題発生からほぼ1年を経過した時点においてであった。

スケジュール管理： コントラクターのスケジュール管理は、ずさんであった。とりわけ据付段階においては、サイトとイギリスの製造工場との間の通信の遅れが見受けられた。

安全管理： 建設/試験期間中に、コントラクターは、定期的な安全活動を実施した。

建設期間中の欠陥工事の修理： コントラクターによる欠陥是正措置は、大幅に遅れた。そのため、この段階での措置は、ロットⅢBの発電機の据付工事の完了スケジュール全体に影響を及ぼした。

#### ロットⅢB(発電機設備)のコントラクターのパフォーマンスに関するコメント

全体的なパフォーマンス： コントラクターは、SCADA システムを除いては、種々の問題の解決について、一般には積極的な姿勢を示した。コントラクターは、SCADA システムの目的上、その下請け業者を全くに管理できなかった。

#### ロットⅢC-1(開閉所設備)のコントラクターのパフォーマンスに関するコメント

全体的なパフォーマンス： コントラクターは、ロットⅠとロットⅢBの関連コントラクターとの間に発生した種々の問題の解決について、積極的な姿勢を示さなかった。

契約条件と仕様書の遵守度： コントラクターは、総体的には、契約条件と仕様書を遵守した。

施工姿勢： 工場製造と組立て工事の点でのコントラクターの施工姿勢は、良好であった。

質的管理： 製造段階とサイト据付段階でのコントラクターの質的管理は、一般的には良好であった。

スケジュール管理： コントラクターのスケジュール管理は、十分なもので、契約上の重要完了期日を遵守した。

安全管理： 建設とサイト試験の期間中に、コントラクターは、定期的な安全活動を実施した。

建設期間中の欠陥工事の修理： コントラクターは、開閉所におけるマイナーな補修工事を遅滞なく実施した。

付表 6.9.1 ロットⅢA(タービン)の建設/就行的期間中の問題

番号	日時	発生した問題	対策	契約への影響	注記
1	1997年8月14日	第1タービンのランナのハブ注油バルブの誤操作のために、ランナのハブ底部が落下した。そのため、タービンの始動時にランナ・ハブでの内圧が極度に高まった。その結果、ボルトを固定するハブ底部が破損した。	新たなハブ底部が製造され、サイトにおいてランナ・ハブに取り付けられた。	ランナ・ハブ底部の破損のために、就行的試験は、1998年1月24日まで延期された。	コントラクターのサイト・エンジニアには、操作能力面での問題があった。
2	1998年1月28日	就行的試験の期間中に、第1タービンのランナ・ピストンとピストン心棒のファスナーが破損した。この事故は、仕様書の「グレード10」のナットの代わりに「グレード4」の低質ナットを誤って組み込んだことから発生した。	低質ナットを正しいナットに取り替えるために、発電機とタービンが解体され、ランナ全体が、発電所の組立て格間まで持ち上げられた。低質ナットは、「グレード10」の新規の正しいナットに取り替えられた。繊維に小さな破損が生じていたために、植込みボルトもまた取り替えられた。このナットとボルトの付け替えは、第2タービンと第3タービンで行われた。	契約に則って、保証期間が延長された。この場合には、損傷弁済(L/D, Liquidated Damage)が適用された。	コントラクターは、当該ナットとボルトに関しての「質的管理記録」を提出することができなかった。

付表 6.9.2 ロットⅢB(発電機)の建設/就行的期間中の問題

番号	日時	発生した問題	対策	契約への影響	注記
1	1998年5月9日	<p><u>第1次 SCADA システムの欠陥</u>                      共同作業対象の電力供給が行われなかったことに起因する第1人力/機械共界設備(MMI-1, Man-Machine Interface Equipment)の運行停止のために、すべてのMMIが、突然に機能不全に陥った。電力供給の中断は、PCソケットから電力ケーブルのコネクターを通じて引電する過程で発生した。</p>	<p>*共同作業のうち、すべてのMMIからVT端子(VT-520)を外すこと                      *電力ケーブルのコネクターの引電などによるその他の未制御の送電停止を避けるために、制御用架線を確保すること</p>	<p>欠陥責任期間(DLP, Defect Liability Period)が、利用可能試験(Availability Test)の完了日(1999年9月13日)まで延長された。</p>	
2	1998年5~8月 (特定不能)	<p><u>第2次 SCADA システムの欠陥</u>                      不確かな理由のために、MMIとホストCPUの主要部品( BIOS・マザーボード、ディスク・ドライブ、給電ユニット)が損傷した。                      問題の原因は、200V交流給電線に対する過電圧に起因する調波の乱れにあると推測された。                      この乱れは、例えば、何らかの切り換え操作、短時間の断電、または給電システムに対するその他の何らかの操作の場合に発生した。</p>	<p>*すべての毀損部品が取り替えられた。                      *200V交流給電線に対する過電圧に起因する調波の乱れの将来的な再発への予防措置として、各々の給電線には、下記のような防護装置が据え付けられた。                      PLCs : 過電圧の吸収/濾波装置                      CPUs : スマートUPS</p>	<p>追加的部品を含めて、すべての対策は、下記の理由のために、コントラクター自身のコスト負担で行われた。                      *コントラクターは、問題の発生原因が、自己のコントロールの及ばない事柄であることを証明できなかった。                      *雇用主に対して、システムの全面的な引渡しが行われなかった。</p>	

## 第7部

### 送電線

## 第7部の目次

### 第7部 送電線

#### 第1章 総論

- 1. 1 コントラクター
- 1. 2 送電線の特性
- 1. 3 重要期日と実際の進捗状況
- 1. 4 建設スケジュールと進捗状況
- 1. 5 コントラクターの組織、出来事、人力および装具
- 1. 6 気象条件

#### 第2章 機材

- 2. 1 製造業者
- 2. 2 鉄塔
- 2. 3 導線と地線
- 2. 4 絶縁器と絶縁線

#### 第3章 ロットIVコントラクターの活動

- 3. 1 機材の設計
- 3. 2 鉄塔の製造と引渡し
  - 3. 2. 1 短柄アングル
  - 3. 2. 2 外国製鉄塔
  - 3. 2. 3 現地製鉄塔
  - 3. 2. 4 鉄塔機材の修理作業
- 3. 3 その他の機材の引渡し

#### 第4章 ロット5コントラクターの活動

- 4. 1 チェック測量と土壌調査
- 4. 2 基礎の設計
- 4. 3 基礎工事
- 4. 4 杭打ち
- 4. 5 鉄塔の組立て
- 4. 6 未解決問題項目

#### 第5章 ロット7コントラクターの活動

- 5. 1 総説
- 5. 2 チェック測量
- 5. 3 整地作業
- 5. 4 杭打ち工事
  - 5. 4. 1 杭打ちの特性
  - 5. 4. 2 RC杭打ち工事

- 5. 4. 3      ボーリング孔(BH)杭打ち工事
- 5. 5        基礎工事
- 5. 6        組立て工事
- 5. 7        架線工事

- 付属文書1      引張/垂下表(KTP - PKU と KTP - PYK)
- 付属文書2      送電線布石(KTP - PKU と KTP - PYK)
- 付属文書3      鉄塔と基礎の図面

## 付表リスト

付表番号	表題	頁
7. 1. 1	送電線の概要	
7. 1. 2	ロットIVのコントラクター(ニチメン)の顕著な出来事	
7. 1. 3	ロット5のコントラクター(エルムク社)の顕著な出来事	
7. 1. 4	ロット7(KTP - PKU 工区)のコントラクター(ウイカ社)の顕著な出来事	
7. 1. 5	ロット7(KTP - PYK 工区)のコントラクターの顕著な出来事	
7. 1. 6	月間雇用状況(エルムク社)	
7. 1. 7	月間雇用状況(ウイカ社)	
7. 1. 8	月間雇用状況(PP 社)	
7. 1. 9	建設設備と装具(エルムク社)	
7. 1. 10	建設設備と装具(ウイカ社)	
7. 1. 11	建設設備と装具(PP 社)	
7. 2. 1	製造業者のリスト	
7. 3. 1	鉄塔の設計と図面の承認日	
7. 3. 2	送電線機材の図面仕様書の承認日	
7. 3. 3	短柄アングルの引渡し	
7. 3. 4	鉄塔機材の引渡し	
7. 3. 5	各々の製造業者によって製造された鉄塔量	
7. 3. 6	鉄塔機材の修理作業の装具リスト	
7. 3. 7	鉄塔機材の修理作業	
7. 3. 8	ロットIVによって修理された鉄塔と補強されたボルト	
7. 4. 1	基礎設計の実施	
7. 4. 2	基礎の容積	
7. 4. 3	ロット5のコントラクターの月間進捗状況	
7. 4. 4	コンクリート・ミックスの比率	
7. 4. 5	コンクリートの圧縮試験(KTP - PKU、KTP - PYK)	
7. 4. 6	ハンマー試験結果	

7. 5. 1	ロット5とロット7のための最終的数量
7. 5. 2	ロット7のコントラクターの週間進捗状況(KTP - PYK)
7. 5. 3	基礎の数量の変遷
7. 5. 4	RC 杭打ち工事の杭の長さ和支持力値
7. 5. 5	BH 杭打ち工事の杭の長さ和支持力値
7. 5. 6	BH 杭打ち工事のためのコンクリートの竣工試験
7. 5. 7	KTP - PKU における基礎コンクリートの竣工試験
7. 5. 8	KTP - PYK における基礎コンクリートの竣工試験
7. 5. 9	基礎型式の変更
7. 5. 10(1)	地盤抵抗力(KTP - PKU)
7. 5. 10(2)	地盤抵抗力(KTP - PYK)
7. 5. 11(1)	埋設地線の敷設(KTP - PKU)
7. 5. 11(2)	埋設地線の敷設(KTP - PYK)
7. 5. 12	事故記録

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
7. 1. 1	150KV 送電線と電力の流れの概要	
7. 1. 2	150KV 送電線(KTP - PKU)の建設スケジュール、重要期日および竣工	
7. 1. 3	150KV 送電線(KTP - PYK)の建設スケジュール、重要期日および竣工	
7. 1. 4	ロット5の進捗状況の S 曲線	
7. 1. 5	ロット7の進捗状況の S 曲線(KTP - PKU 工区)	
7. 1. 6	ロット7の進捗状況の S 曲線(KTP - PYK 工区)	
7. 1. 7	サイト組織図(エルムク・チトラ・テクニカ社)	
7. 1. 8	サイト組織図(ウィジャヤ・カルヤ社)	
7. 1. 9	サイト組織図(プムバングナン・プルマハン社)	
7. 1. 10	月間雇用状況(エルムク社)	
7. 2. 1	第1鉄塔の位置	
7. 4. 1	短柄設置方法	
7. 4. 2	コンクリート強度の配分	
7. 4. 3	ガイ・ワイヤー付きジン・ポールによる鉄塔の組立て	
7. 4. 4	ガイ・ワイヤー無しのジン・ポールによる鉄塔の組立	
7. 5. 1	ロット5とロット7の作業分担(KTP - PKU)	
7. 5. 2	ロット5とロット7の作業分担(KTP - PYK)	
7. 5. 3	杭打ちのレバルと目地プレートとの間の接合	
7. 5. 4	RL杭打ち工事	
7. 5. 5	BH 杭打ち工事	

- 7. 5. 6 BH 杭打ち工事の進捗状況
- 7. 5. 7 BH 杭打ち工事のコンクリート強度の配分
- 7. 5. 8 コンクリート強度の配分(ロット7)
- 7. 5. 9 基礎の変更
- 7. 5. 10 架線スケジュールと竣工(KTP - PKU)
- 7. 5. 11 架線の竣工(KTP - PYK)
- 7. 5. 12 支払いのプロセス
- 7. 5. 13 架線方法



## 第1章 総論

### 1.1 コントラクター

送電線工事は、二つのロットに分けられた。一つは、ロットIVとしての機材供給のための国際入札であり、もう一つは、ロット5としての建設工事のための現地入札であった。審査結果として、ロットIVとロット5のための契約が、それぞれにニチメン/タイヨウ・シナル社のコンソーシアム(Nichimen-Taiyo Sinar Consortium)とエルムク・チトラ・テクニカ社(PT. Elmec Citra Tecnica)との間で結ばれた。各々のコントラクターの業務範囲は、以下の通りであった。

ロットIV: コタパンジャン〜プカンバル間とコタパンジャン〜パヤクンプ間の送電線の鉄塔、導線、地線、絶縁器および付属機器/部品といった機材供給。

ロット5: 送電線の建設工事。これには、チェック測量、整地作業、基礎工事、鉄塔の組立ておよび架線が含まれる。

### 1.2 送電線の特性

本事業においては、コタパンジャン開閉所からプカンバル変電所までの送電線とコタパンジャン開閉所からパヤクンプ変電所までの送電線が建設される。いずれの送電線も、2回線で建設される。しかし、コタパンジャン〜プカンバル間の1回線は、バンキナン変電所を経由して建設された。送電線の概要は、付表7.1.1のうちに掲げられる通りである。電力の流れの幾つかのケースについての計算が、付図7.1.1のうちに掲げられている。

当初計画では、コタパンジャン開閉所とプカンバル変電所との間の送電線の距離は、69.3kmであった。しかしながら、プカンバル変電所は、コタパンジャン寄りに移転されたことから、送電線の長さは、64.4kmに短縮された。このために、12鉄塔が余分となった。それらの鉄塔のうちの一つは、コタパンジャン〜パヤクンプ間の送電線の追加的鉄塔として用いられた。

付表 7.1.1 送電線の概要

機材	コタパンジャン〜プカンバル	コタパンジャン〜パヤクンプ	総計
名目電圧	150KV	150KV	—
送電線の長さ	64.4km	84.7km	149.1km
導線	ACSR435mm <sup>2</sup> GSW	ACSR330mm <sup>2</sup> GSW	—
地線	55 mm <sup>2</sup>	55 mm <sup>2</sup>	—
鉄塔数			
懸架鉄塔	167	131	298
引張鉄塔	33	117	150
総計	200	248	448
絶縁器	標準型 254mm	標準型 254mm	—
架線/本数	11	11	—

### 1. 3 重要期日と実際の進捗状況

各々のロットの重要期日と実際の進捗状況は、以下の通りであった。

#### ロットIV

重要期日	実際の日時	項目
1994年5月31日	1994年10月28日	AA型式の基礎設計のために必要なデータ
1994年8月31日	1996年1月17日	その他の型式の基礎設計のために必要なデータ
1994年10月31日	1995年4月11日	AA型式の鉄塔台座とアース・セットの引渡し
1994年12月31日	1996年3月13日	その他のすべての鉄塔型式のための台座の引渡し
1995年2月28日	1997年3月8日	AA型式のための鉄塔機材の引渡し
1996年1月30日	1995年10月20日	導線、地線、絶縁器、機器および付属品の半分の引渡し
1996年8月31日	1997年3月8日	AA型式以外のタイプの鉄塔機材の引渡し
1996年11月30日	1997年3月8日	その他のすべての機材の引渡しの完了

#### ロット5

重要期日	実際の日時	項目
1994年7月31日	1994年9月30日	チェック測量
1994年8月31日	1996年9月30日	AA1型式とAA2型式の鉄塔のための基礎設計
1994年11月30日	1996年9月30日	その他の型式の鉄塔のための基礎設計
1996年9月30日	1997年6月30日	すべての工事の完了

#### ロット7

コタパンジャン〜プカンバル		コタパンジャン〜パヤクンプ		項目
重要期日	実際の日時	重要期日	実際の日時	
1997年1月31日	1997年4月25日	1997年1月31日	1997年10月18日	測量とチェック測量
1997年4月15日	1997年6月2日	1997年4月30日	1997年7月19日	基礎工事
1997年5月15日	1997年6月20日	1997年5月15日	1997年8月23日	鉄塔の組立て
1997年6月30日	1997年7月10日	1997年7月31日	1997年11月27日	すべての工事の完了

### 1. 4 建設スケジュールと進捗状況

#### ロットIV

契約の開始日は1994年4月1日で、契約満了日は1995年11月30日であった。ロットIVのコントラクターは、鉄塔の設計と製造の点で大幅に遅延した。鉄塔機材については、サイトへの引渡し後に、数多くの製造ミスが露見した。それ故、コントラクターは、日本とジャカルタからサイトまで、修繕工事のための装置と用具を搬送し、ボルト穴あけ、エッジ・カット、塗装作業などを行った。そして、1997年6月中旬に修繕工事を完了した。

#### ロット5

ロット5の開始日は、ロットIVの場合と同じで、エルムク社は、1995年4月13日にチェック測量を

開始した。エルムク社の建設工事は、大幅に遅延した。そのため、当初1997年7月に予定された第1発電機の試運転の以前には、エルムク社は、工事を完了することができないのではないかと懸念された。それ故、ロット5の契約は、1996年9月30日に終了されることとなり、ロット5の業務範囲の一部は、ロット7に割り当てられた。エルムク社は、未完成の項目を完了するために、1997年8月中旬まで作業を続けた。

残余の工事については、ロット7として、ウィカ社/PP社のコンソーシアム——ウィジャヤ・カルヤ社(PT. Wijaya Karya)とプムバングナン・プルマハン社(PT. Pembangunan Perumahan)——に対して、直接的な発注指名がなされた。入札発注日は1996年11月21日で、入札締切日は同年11月25日であった。そして、1997年3月10日に契約が署名された。ロット7のコントラクターは、意欲的に工事を進め、1997年7月10日にはコタパンジャン〜プカンバル工区の工事を完了した。コタパンジャン〜パヤクンプ工区の工事は、1997年11月27日に完了した。

図表7.1.2(コタパンジャン〜プカンバル)と図表7.1.3(コタパンジャン〜パヤクンプ)には、ロットIV、ロット5およびロット7の当初スケジュール、重要期日および実際の進捗状況が掲げられている。エルムク社とウィカ社/PP社の進捗状況のS曲線は、それぞれに図表7.1.4、7.1.5および7.1.6に掲げられている。

#### 1. 5 コントラクターの組織、出来事、人力および装具

- (1) 組織図： 図表7.1.7(エルムク社)、図表7.1.8(ウィカ社)、および図表7.1.9(PP社)
- (2) 顕著な出来事： 付表7.1.2(ニチメン)、付表7.1.3(エルムク社)、付表7.1.4(ウィカ社)、および付表7.1.5(PP社)
- (3) 月間の雇用状況： 付表7.1.6と7.1.10(エルムク社)、付表7.1.7(ウィカ社)、および付表7.1.8(PP社)
- (4) 設備と装具： 各々のコントラクターによって建設工事のために使用された設備と装具は、付表7.1.9(エルムク社)、付表7.1.10(ウィカ社)、および付表7.1.11(PP社)に掲げられている。

#### 1. 6 気象条件

設計のための基本条件として、以下のような気象条件が考慮に容れられた。①最大環境気温： 40℃、②平均気温： 25℃、③最低気温： 16℃、④最大風速： 25m/秒、および⑤等雷雨性レベル： 100日/年。

## 第2章 機材

### 2. 1 製造業者

機材は、付表7.2.1に掲げられる製造業者によって作られた。

ロットIVのコントラクターは、入札の時点において、すべての鉄塔機材が、SAEインド社(SAE India)によって製造されるという提案を行った。しかし、PLNは、現地企業を優先するよう要求したために、AA2/AA2SとBB2/BB2Sを除いて、すべての鉄塔機材が、ブカカ・テクニク・ウタマ社(PT. Bukaka Teknik Utama)によって製造されることに変更された。しかしながら、ブカカ社は、数多くの事業を受注していたことから、契約スケジュールを遵守することができなかった。そのため、供給面での遅延を最少にするために、CC2/CC2Sの製造のために、新たな下請け企業として、スワダヤ・アグン・プルカサ社(PT. Swadaya Agung Perkasa)が指名された。

その上、ブカカ社による製造スケジュールが不確かであったために、コントラクターは、ブカカ社との間の契約を終了させて、1996年10月中旬以降は、残余のすべての機材製造をスワダヤ社に割り当てた。

付表 7.2.1 製造業者のリスト

項目	企業名	国名
鉄塔の設計	SAEインド社	インド
鉄塔の製造		
AA1/AA1S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
BB1/BB1S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
CC1/CC1S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
DD1/DD1S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
DDR1/DDR1S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
AA2/AA2S	SAEインド社	インド
BB2/BB2S	SAEインド社	インド
CC2/CC2S	スワダヤ社	インドネシア
DD2/DD2S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
DDR2/DDR2S	ブカカ社/スワダヤ社	インドネシア
導線	ミダル・ケーブル(Midal Cables)社	バーレン
地線	フジクラ	日本
絶縁器	NGK	日本
機器	ジェルボウ(Gervaux)社	フランス
付属品	ジェルボウ社	フランス

## 2. 2 鉄塔

- (1) 鉄塔の型式
- (2) 鉄塔の拡大
- (3) 設計条件
- (4) コタパンジャン〜パヤクンプ送電線第1鉄塔のための導線引張における特別考慮

## 2. 3 導線と地線

- (1) 導線
- (2) 地線

## 2. 4 絶縁器と絶縁線

# 第3章 ロットIVコントラクターの活動

## 3. 1 機材の設計

- (1) 鉄塔

- (2) その他の機材
- 3. 2 鉄塔の製造と引渡し
  - 3. 2. 1 短柄アングル
  - 3. 2. 2 外国製鉄塔
  - 3. 2. 3 現地製鉄塔
  - 3. 2. 4 鉄塔機材の修理作業
- 3. 3 その他の機材の引渡し
  - (1) 導線
  - (2) 地線
  - (3) 絶縁器
  - (4) 機器と付属品
  - (5) メンテナンス用具

## 第4章 ロット5コントラクターの活動

- 4. 1 チェック測量と土壌調査
  - (1) チェック測量
  - (2) 土壌調査
- 4. 2 基礎の設計
- 4. 3 基礎工事
  - (a) 機材の搬送
  - (b) 掘削
  - (c) 短柄の設置
  - (d) コンクリートの打設
  - (e) 埋戻し
- 4. 4 杭打ち
- 4. 5 鉄塔の組立て
- 4. 6 未解決問題項目

## 第5章 ロット7コントラクターの活動

- 5. 1 総説
- 5. 2 チェック測量
- 5. 3 整地作業
- 5. 4 杭打ち工事
  - 5. 4. 1 杭打ちの特性
    - (1) RC 杭打ち
    - (2) ボーリング孔杭打ち
  - 5. 4. 2 RC 杭打ち工事
    - (1) コタパンジャン〜プカンバル工区

- (2) コタパンジャン～パヤクンプ工区
5. 4. 3 ボーリング孔(BH)杭打ち工事
5. 5 基礎工事
- (1) コタパンジャン～プカンバル工区
- (2) コタパンジャン～パヤクンプ工区
- (3) 基礎型式の変更
5. 6 組立て工事
- (1) コタパンジャン～プカンバル工区
- (2) コタパンジャン～パヤクンプ工区
- (3) 地盤抵抗力と埋設地線
5. 7 架線工事
- (1) 架線方法
- (2) 準備作業

付表 7.5.12 事故記録

番号	日時	場所	作業項目	事故内容	犠牲者	コントラクター
1	1997年 4月23日	KTP～PYK 第20鉄塔	鉄塔の組 立て	ロット5による不適切な台座とロット7による不適切な組立てに起因する過大な応力度のために鉄塔が倒壊した。	5人が負傷したが、重傷ではなかった。 なし	PP社
2	1997年 6月8日	KTP～PKU 第132鉄塔	架線	過大な引張のために、1Lの底部横木が崩壊した。	1人が負傷した	ウイカ社
3	1997年 6月10日	KTP～PKU 第132鉄塔	架線	過大な引張のために、2Lの底部横木が崩壊した。	1人が負傷したが、重傷ではなかった。	ウイカ社
4	1997年 7月4日	KTP～PYK 第148鉄塔	鉄塔の組 立て	機材の不完全な装填のために、鉄塔が倒壊した。	1人が負傷したが、重傷ではなかった。	PP社
5	1997年 7月9日	KTP～PYK 第163鉄塔	架線	過大な引張のために、底部横木が崩壊した。	1人が負傷したが、重傷ではなかった。	PP社
6	1997年 8月2日	KTP～PYK 第159鉄塔	架線	不完全な組立てのために、底部横木が崩壊した。	なし	PP社
7	1997年 8月4日	KTP～PYK 第32鉄塔	架線	不完全な組立てのために、底部横木が崩壊した。	なし	PP社
8	1997年 10月12日	KTP～PYK 第32鉄塔	架線	不完全な組立てのために、底部横木が崩壊した。	なし	PP社

## 第8部

### 変電所

## 第8部の目次

第8部	変電所
第1章	総論
1. 1	契約
1. 2	変電所の概要
1. 3	重要期日と里程標
1. 4	気象条件
1. 5	エンジニアと監督者
第2章	コントラクターの組織、出来事、人材
2. 1	コントラクターの組織図
2. 2	顕著な出来事
2. 3	月間雇用状況
第3章	建設スケジュールと進捗状況
第4章	変電所設備と機材
4. 1	製造業者
4. 2	技術明細
第5章	土木工事
5. 1	土木工事の概要
5. 2	基礎工事
5. 2. 1	基礎設計
5. 2. 2	基礎の建設
第6章	組立て工事
第7章	フィールド試験
第8章	建設期間中の主要問題

### 付属文書

単線図形

計画図と工区レイアウト

典型的設備の図面

### 付表リスト

付表番号	表題	頁
8. 2. 1	建設活動の顕著な出来事	
8. 2. 2	月間雇用状況(ロット6)	
8. 4. 1	製造業者リスト	



8. 5. 1	基礎の数(プカンバル変電所)
8. 5. 2	基礎の総容量(プカンバル変電所)
8. 5. 3	ケーブル・トレンチのサイズと長さ(プカンバル変電所)
8. 5. 4	基礎の総容量(バンキナン変電所)
8. 5. 5	ケーブル・トレンチのサイズと長さ(バンキナン変電所)
8. 5. 6	基礎の総容量(パヤクンプ変電所)
8. 5. 7	ケーブル・トレンチのサイズと長さ(パヤクンプ変電所)
8. 5. 8	基礎の容積
8. 5. 9	PL 杭打ち工事の実施状況
8. 5. 10	コンクリート打ちの完了試験(プカンバル変電所)

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
8. 1. 1	中央スマトラ送電線開発プログラム	
8. 2. 1	事業組織図(ロットIII C-2 変電所)	
8. 2. 2	事業組織図(ロット6)	
8. 2. 3	月間雇用状況(ロット6)	
8. 3. 1	全体作業プログラム(ロットIII C-2)	
8. 3. 2	詳細作業プログラム(ロットIII C-2)	
8. 3. 3	ロット6の当初全体作業プログラム	
8. 3. 4	ロットIII C-2の当初スケジュールと実際の進捗状況	
8. 3. 5	ロット6の当初スケジュールと実際の進捗状況	
8. 3. 6	ロットIII C-2の計画/実際の進捗状況全体のS曲線	
8. 3. 7	ロット6の進捗状況のS曲線	
8. 5. 1	基礎建設工事のフローチャート	
8. 5. 2	プカンバル変電所のための基礎	
8. 5. 3	プカンバル変電所の開閉所のための基礎のレイアウト	
8. 5. 4	プカンバル変電所の制御棟のための基礎のレイアウト	
8. 5. 5	コンクリート強度の配分	

## 第1章 総論

### 1.1 契約

変電所の契約は、二つに分けられる。一つは、国際的なコントラクターによる変電所設備の供給のための契約であり、もう一つは、現地コントラクターによる建設工事のための契約である。具体的には、以下の通りである。

- (1) ロットIII C-2 : 「変電所」——変電所設備/機材の供給、および組立てとサイト試験のための監督者の提供
- (2) ロット6 : 「変電所のための土木、建築および組立て工事」——サイトでのフィールド活動を含む変電所の建設

ロットIII C-2とロット6のための入札は、1992年9月3日に告知された。その応札締切日は、ロットIII C-2については1993年1月16日、ロット6については1992年12月10日であった。ロットIII C-2については15応札者、ロット6については13応札者が、それぞれに見積書を提出した。入札審査の結果として、ロットIII C-2については現代(Hyundai Corp.)と現代エンジニアリング社(Hyundai Engineering Co.,Ltd)のコンソーシアム、ロット6についてはイデー・ムルニ・プラタマ社(PT. Idee Murni Pratama)との間で契約が結ばれた。両契約とも、1994年4月1日に開始された。契約満了日は、ロットIII C-2については1996年9月30日(30ヵ月)、ロット6については1996年11月30日(32ヵ月)であった。

### 1.2 変電所の概要

コタパンジャン事業の範囲は、下記に示されるように、発電所、送電線および変電所/開閉所から成り立っている。

この事業の下での変電所は、3個所の150KV屋外式変電所で構成される。2個所、つまりプカンバル変電所とバンキナン変電所は、新規の変電所で、1個所、つまりパヤクンプ変電所は、既存の変電所の拡充である。

上記のほかに、この事業の対象のうちには、1基の150KV開閉所、つまりコタパンジャン開閉所が含まれる。この開閉所は、発電所の近くに位置する。西スマトラ州とリアウ州における150KV電力システムは、コタパンジャン事業の完了後には、図表8.1.1に掲げられる方法で開発が進められることが計画されている。変電所の概要は、以下の通りである。

- (1) プカンバル変電所(リアウ州、プカンバル市の西方10キロメートル)
  - \*150KV送電線 : 2回路
  - \*150KV/20KV配電用変圧器 : 2回路(50MVA×2ユニット)
  - \*150KV母線連結器 : 1回路
  - \*20KV主要給電線 : 2給電線
  - \*20KV引出し給電線 : 14給電線
- (2) バンキナン変電所(リアウ州、バンキナンの南東2キロメートル)
  - \*150KV送電線 : 2回路
  - \*150KV/20KV配電用変圧器 : 1回路(10MVA×1ユニット)
  - \*20KV引出し給電線 : 4給電線

(3) パヤクンプ変電所(西スマトラ州、パヤクンプ市の南東5キロメートル)

\*150KV 送電線 : 2回路

各々の変電所についての単線図形、計画図および工区レイアウトは、8 節の付属文書のうちに掲げられている。

### 1. 3 重要期日と里程標

ロットIII C-2とロット6のための重要期日と里程標は、以下の通りである。

ロットIII C-2 :

1994年7月31日	: 予備設計
1994年9月30日	: 最終設計
1995年4月30日	: サイトへの最初の引渡し
1995年12月31日	: サイトへの最終的な引渡し
1996年9月30日	: 工事の完了

ロット6 :

1996年11月30日	: 工事の完了(当初契約)
1997年4月23日	: 工事の完了(工期延長第1号による)
1997年9月6日	: 工事の完了(工期延長第2号による)

### 1. 4 気象条件

設計のための基本条件として、以下のような気象条件が考慮に容れられた。

最大環境気温	: 40°C
平均気温(年間)	: 27°C
最低気温	: 16°C
降雨量	
日間最大降雨量	: 112mm
年間平均降雨量	: 2,400~3,010mm
湿度	: 70~100mm
最大風速	: 25m/秒
等雷雨性レベル	: 100日/年

### 1. 5 エンジニアと監督者

ロットIII C-2とロット6の契約のためのエンジニアと監督者については、以下のように定められた。

ロットIII C-2 :

PLNエンジニアリング・センタ(KDIVJAR)、PPEのカプロ(Kapro)チームとともに、コンサルティング・エンジニアの東電設計株式会社(TEPSCO)が、ヨドゥヤ・カルヤ社(PT. Yodya Karya)およびトリミトラ・ヌサ・エンジニアリング社(PT. Trimitra Nusa Engineering)と提携して、エンジニアとしての役割に従事する。また、PLN本部事業監督局(DIVPRING)が、この契約の実施のための監督者としての役割を果たす。

ロット6 :

PLN西スマトラ/リアウ州電力総局(PLN Pikitrang Sumbar Riau)、PLNエンジニアリング・センター(KDIVJAR)、PPEのカプロ(Kapro)チームとともに、コンサルティング・エンジニア

の東電設計株式会社(TEPSCO)が、ヨドゥヤ・カルヤ社(PT. Yodya Karya)およびトリミトラ・ヌサ・エンジニアリング社(PT. Trimitra Nusa Engineering)と提携して、エンジニアとしての役割に従事する。また、PLN本部事業監督局(DIVPRING)とKDIVJARが、この契約の実施のための監督者としての役割を果たす。

## 第2章 コントラクターの組織、出来事、人材

- 2. 1 コントラクターの組織図
- 2. 2 顕著な出来事
- 2. 3 月間雇用状況

## 第3章 建設スケジュールと進捗状況

ロットIII C-2

ロット6

## 第4章 変電所設備と機材

- 4. 1 製造業者
- 4. 2 技術明細

## 第5章 土木工事

### 5. 1 土木工事の概要

プカンバル変電所

バンキナン変電所

パヤクンプ変電所

#### (1) プカンバル変電所

- (a) 地質調査/地形測量作業
- (b) 土工事
- (c) 基礎工事
- (d) ケーブル溝工事
- (e) フェンス/ゲート工事
- (f) 排水工事
- (g) 擁壁工事
- (h) 構内道路工事
- (i) 井戸と原水タンク

#### (2) バンキナン変電所

- (a) 地質調査/地形測量作業
- (b) 土工事
- (c) 基礎工事
- (d) ケーブル溝工事

- (e) フェンス/ゲート工事
- (f) 擁壁工事
- (g) 排水工事
- (h) 構内道路工事
- (i) 給水
- (3) パヤクンプ変電所
  - (a) 土工事
  - (b) 基礎工事
  - (c) ケーブル溝工事
  - (d) フェンス工事

## 5. 2 基礎工事

### 5. 2. 1 基礎設計

- (1) 設計条件
- (2) 設計方法
- (3) 設計結果

### 5. 2. 2 基礎の建設

- (1) 基礎建設の手順
- (2) コンクリートの質的管理

## 第6章 組立て工事

- ブカンバル変電所
- バンキナン変電所
- パヤクンプ変電所

## 第7章 フィールド試験

- (1) 就前試験
- (2) 就行試験

## 第8章 建設期間中の主要問題

建設期間中に発生した主要問題とそれらに対して講じられた対策は、以下の通りである。

ロット	問題	対策	契約上の帰結
III C-2	設計図面の提出の遅れ 引渡し遅れの遅れ 鋼材の欠如 鋼材の欠陥	指示 指示 追加的供給 サイトでの修理	「損害賠償額の予定」の適用
6	建設工事の遅れ	指示	工期延長第1号 工期延長第2号 「損害賠償額の予定」の適用

建設期間中に発生した問題との関連で行われたコントラクターのパフォーマンス審査の結果は、以下の通りである。

### ロットIII C-2について

コントラクターは、当初スケジュールを維持することができなかったことから、そのパフォーマンスは、標準以下であった。もしもその他のロットに遅延が生じなかったとすれば、ロットIII C-2は、事業全体に決定的な遅れをもたらすことになったであろう。コントラクターは、スケジュールを維持するという点以外には、契約と仕様書を辛うじて遵守した。しかしながら、出来栄と質的管理という点では、お粗末であった。例えば、幾つかの設備と機材は、量的にも、また場所的にも、間違っ引渡された。スケジュール管理については、コントラクターは、文書作成と引渡しの点で、再三にわたって遅延した。これに加えて、サイトでの欠陥工事に対するコントラクターの対応振りは迅速なものではなく、またそのエンジニアリング文書の内容も貧弱であった。

### ロット6について

コントラクターは、各種の問題の解決に向けて積極的な姿勢を示さなかった。彼等には、十分な設計能力が備わっていなかった。彼等は、当初スケジュールを維持することができなかったことから、そのパフォーマンスは、標準以下であった。もしもその他のロットに遅延が生じなかったとすれば、ロット6は、事業全体に決定的な遅れをもたらすことになったであろう。コントラクターは、スケジュールを維持するという点以外には、契約と仕様書を辛うじて遵守した。しかしながら、出来栄と質的管理という点では、お粗末であった。例えば、彼等は、組立て工事のために必要な装具と装備を有していなかった。スケジュール管理については、コントラクターは、当初スケジュールを維持しようとする努力をしなかった。これに加えて、コントラクターは、欠陥工事の修理に多大の時間を費やした。

## 第9部

### 道路の付け替え

## 第9部の目次

### 第9部 道路の付け替え

#### 第1章 序論

- 1. 1 事業位置
- 1. 2 事業の目的と展開
- 1. 3 事業データ

#### 第2章 事業計画

- 2. 1 国道
  - 2. 1. 1 総説
  - 2. 1. 2 地質条件
  - 2. 1. 3 交通
  - 2. 1. 4 国道の設計概要
  - 2. 1. 5 測量作業
- 2. 2 州道
  - 2. 2. 1 総説
  - 2. 2. 2 地質条件
  - 2. 2. 3 交通
  - 2. 2. 4 幾何学的標準設計

#### 第3章 主要構造物の設計

- 3. 1 国道
  - 3. 1. 1 総説
  - 3. 1. 2 日間交通量の設計
  - 3. 1. 3 舗装構造物の設計
  - 3. 1. 4 橋梁の設計
  - 3. 1. 5 コンクリート
- 3. 2 州道
  - 3. 2. 1 ルート配置条件の設計
  - 3. 2. 2 舗装構造物の設計
  - 3. 2. 3 渡し場の設計

#### 第4章 建設

- 4. 1 国道
  - 4. 1. 1 総説
  - 4. 1. 2 資材
  - 4. 1. 3 仮施設
  - 4. 1. 4 設備
  - 4. 1. 5 労働力



- 4. 1. 6 道路建設
- 4. 1. 7 橋梁建設
- 4. 1. 8 各種関連工事
- 4. 2 州道
  - 4. 2. 1 総説
  - 4. 2. 2 資材
  - 4. 2. 3 仮施設
  - 4. 2. 4 設備
  - 4. 2. 5 道路建設

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
9. 1. 1	道路と橋梁の付け替え	
9. 3. 1	国道の典型的横断面	
9. 3. 2	州道の典型的横断面	
9. 4. 1	ロットVIA の国道工事の実際の建設スケジュール	
9. 4. 2	ロットVIA の橋梁工事の実際の建設スケジュール	
9. 4. 3	資材源	
9. 4. 4	橋梁の位置	
9. 4. 5	グラモ橋の概略図	
9. 4. 6	カンパル・カナン橋の概略図	
9. 4. 7	橋梁の建設手順	
9. 4. 8	ロットVIB の州道工事の実際の建設スケジュール	

## 第1章 序論

### 1.1 事業位置

#### 国道

コタパンジャン水力発電事業の過程においては、コタパンジャン・ダム貯水池によって、リアウ州のプロウ・ガダン(Pulau Gadang)村と西スマトラ州のタンジュン・バリット(Tanjung Balit)村との間のおよそ45キロメートルの既存の国道が水没した。

既存の国道を移し変えて、提案された貯水池の高水位以上の新たな場所に国道を付け替えることが必要であった。その際には、将来の交通重要に応ずるのに適した幾何学的標準にも配慮する必要があった。

国道の付け替えのうちには、二つの主要橋梁の建設が含まれ、この付け替えは、コタパンジャン水力発電事業の一環とされた。この国道は、リアウ州の州都プカンバル(Pekanbaru)を、ブキチンギ(Bukittinggi)を経て、西スマトラ州の州都パダン(Padang)に結び付けている。事業位置は、図表 9.1.1 に示されている。

この道路のサイトは、コタパンジャン・ダム・サイトの西方に位置しており、プカンバル市(リアウ州の州都)からおよそ85キロメートルの道路ステーション3+150から始まる。

この道路は、リアウ州のプロウ・ガダン村とタンジュン・アライ(Tanjung Alai)村から山岳地帯を通過する。この地域における道路の長さは、26.00キロメートルである。この道路はまた、西スマトラ州のリンボ・ダタ(Rimbo Data)とタンジュン・バリット村を通過する。この地域における道路の長さは、16.13キロメートルである。道路の全長は、42.13キロメートルである。

この道路はまた、三つの再定住地を通過する。つまり、道路ステーション9+200において右側にコト・ラナ(Koto Ranah)再定住地、道路ステーション15+000において右側にラナ・コト・タラゴ(Rana Koto Talago)再定住地、道路ステーション40+000において両側にリンボ・ダタ再定住地を通過する。

本事業には、二つの大型橋梁の建設が含まれる。一つは、カンパル・カナン(kampar Kanan)川の支流のグラモ(Gulamo)川を横切る長さ288.12メートルのグラモ橋である。もう一つは、カンパル・カナン川を横切る長さ293.11メートルのカンパル・カナン橋である。これらの二つの橋梁とも、タンジュン・アライ村において建設された。

#### 州道

この道路の事業サイトは、コタパンジャン・ダム・サイトの西方に位置している。本事業は、付け替え国道のステーション20+000の辺りにおいて、それとの接続地点から始まる。この道路は、コタパンジャン・ダム貯水池の南方に位置しており、西方に向かって延びている。この道路は、緩やかな丘陵地域と幾つかの湿地地域を通過する。そして、ムアラ・タクス(Muara Takus)において、カンパル・カナン川をフェリーで横切ることになる。

カンパル・カナン川を横切った後に、当該道路は、グヌン・ブンス(Gunung Bungsu)再定住地を經由してタンジュン(Tanjung)に至る。本事業道路の全長は、およそ22キロメートルである。

この道路沿いには、幾つかの再定住地がある。即ち、バトゥ・ブルスラット I (Batu Bersurat I)(700世帯)、コト・トゥオ(Koto Tuo)(599世帯)、ムアラ・タクス(244世帯)、グヌン・ブンス(241世帯)などの再定住地である。従って、この道路は、これらの再定住地の住民にとっては、極めて重要である。

本事業の出発点は、リアウ州の州都プカンバルの西方約100キロメートル離れた場所である。路線図

は、図表9.1.1に掲げられている。

## 1. 2 事業の目的と展開

事業目的は、コタパンジャン・ダム貯水池によって水没することになる既存の国道と州道を付け替えることである。新たな国道は、リアウ州と西スマトラ州の両州における新再定住地に運輸面でリングすることが計画された。この道路の基準は、既存の国道よりも格上げされている。さらに、新たな州道は、再定住地の住民が、国道に容易にアクセスできるように計画された。従って、この道路の基準は、既存の州道よりも遥かに格上げされている。

国道の入札は、1991年12月12日に公開開札された。その後、入札審査が行われ、その結果、チトラ社/アグラ社(PT. Citra/Agra)の共同事業体が、受注に成功した。工事開始に先立って幾度かの会合が開かれた結果、工事開始日は、1993年2月1日に定められ、また完工までの日数も、730日と定められた。このことは、当初の完工日が、1995年1月31日であったことを意味する。こうして、本事業は、実際の建設段階へと進んで行ったのである。

州道の入札は、1991年12月12日に公開開札された。その後、入札審査が行われ、その結果、プリンギン・マス・ジャヤ社(PT. Beringin Mas Jaya)が、受注に成功した。工事開始に先立って幾度かの会合が開かれた結果、工事開始日は、1993年2月1日に決定され、また完工までの日数も、480日と決定された。このことは、完工日が、1994年5月26日であったことを意味する。こうして、本事業は、実際の建設段階へと進んで行ったのである。

## 1. 3 事業データ

### 国道

1. コントラクター	: チトラ社/アグラ社の共同事業体
2. 契約協定番号	: 066.PJP/992/1992/M
3. 契約協定の締結日	: 1992年10月7日
4. 当初契約価額	: 31,412,700,000ルピア(全体)
5. 契約履行保証額	: ジャサ・ラハルジャ(Jasa Raharja)社によって発給(3,141,270,000ルピア)
6. インドネシア政府による承認	: 1992年10月23日
7. 工事開始日から完工日までの 工期期間	: 730日
8. 資金源	: 日本のOECF
9. 事業名	: コタパンジャン水力発電所および関連送電線建設事業
10. 借入番号と締結日	: IP-374、1991年9月25日

## 州道

1. コントラクター	: ブリンギン・マス・ジャヤ社
2. 契約協定番号	: 071PJP/992/1992/M
3. 契約協定の締結日	: 1992年10月24日
4. 契約価額 (修正第4号)	: 日本円: インドネシア・ルピア:
5. 契約履行保証	: ジャサ・ラハルジャ(Jasa Raharja)社に よって発給
6. インドネシア政府による承認	: 1992年11月5日
7. 工事開始日から完工日までの 工期期間	: 480日
8. 資金源	: 日本のOECD
9. 事業名	: コタバンジャン水力発電所および関連送 電線建設事業
10. 借款番号と締結日	: IP-374、1991年9月25日

## 第2章 事業計画

### 2.1 国道

#### 2.1.1 総説

各種開発活動に由来する輸送需要は、農業プランテーション生産物、リアウ州からの石油や西スマトラ州からのポルトランド・セメントなどのその他の消費財、および同地域におけるその他の資本財を含めて、主要産品について各々の運輸ゾーンにおいて発生する余剰度と不足度に基づいて推定された。この道路についての基本的交通量は、交通調査データ——これは、一部において、1987年の初頭までをカバーしていた——と現行交通構成状況に基づいて、2005年について推定された。そして、リアウ州公共事業省による推定に基づいて、必要な修正が加えられた。

付け替え国道を通過する乗客量と貨物量は、リアウ州公共事業省の道路建設総局(Bina Marga)によって実施された調査、現行の交通パターン、交易量、レクリエーションおよび地勢的条件に基づいて推定された。前述の交通量データの推定については、2.1.3節において、さらに詳説されるであろう。

舗装設計は、公共事業計画局の中央設計事務所によって開発された方法に依拠した。インドネシアにおける舗装道路の構造設計についての指導的参考書は、「ハイウェイの舗装決定に関する指針」(Pedoman Penentuan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya)と題された書物である。この指針は、1987年以來、サイトにおいても適用されてきている。その計算方法に準拠するために、道路舗装構造は、西スマトラ州公共事業省のパダン道路改善局のコンピューターを用いて計算された。舗装構造設計の詳細については、第3章において説明される。

設計段階において適用された設計スピードとしては、山岳地域では40km/時、勾配の緩やかな地域では60km/時が選ばれた。この点についての詳細な情報は、2.1.4節に掲げられる。

293.11メートルの長さのカンパル・カナン橋は、カンパル・カナン川を横切って建設される。288.12

メートルの長さのグラモ橋は、タンジュン・アライ村において、カンパル・カナン川の支流のグラモ川を横切って建設される。これらの橋梁は、オーストラリア・トラス型式 A55 と A60 の鋼鉄製のトラス橋である。橋梁建設についての詳細情報は、第 4 章において掲げられる。

排水システムの設計は、日本方式と収集された水文学的データに基づいて行われ、道路についての十全の将来的な安全性とメンテナンスの容易性に配慮して、集水域の条件に地方的に適した設計とされた。

## 2. 1. 2 地質条件

1988 年の設計段階において、提案された路線に沿って、フィールド検査と地質調査が、広域的に実施された。地質チームと道路設計チームは、地滑り、路面侵食などのあらゆる可能な事態に備えつつ、安全な道路建設を立案および設計するために、国道設計を成功裡に成し遂げるという観点から、相互に協力し、また互いに情報を交換した。

州道と国道の付け替え道路沿いの幾つかの場所において、また橋梁サイトにおいて、オーガー・ボーリング、CPT 調査立坑およびコア・ドリリングが実施されたのであるが、その結果得られたデータに基づいて、岩盤、残積土および完全に風化した岩石のタイプと厚さについての情報を入手することができた。さらに、ダム貯水池地域と付け替え道路地域について、より明瞭な全体的な地質条件を理解するために、1987 年の設計段階においては、ヘリコプターによって航空調査作業が実施された。

平地ゾーンにおいては、泥岩と砂岩といった残積土と完全風化岩石(CL 級以上)の平均的な厚さは、5 メートルにまで達した。このゾーンにおける付け替え道路の設計は、主として盛土地域に該当する。

一般に、土工事の切開き工は、山岳地帯、丘陵地帯および起伏の少ない山地地帯において実施された。これらの地帯は、破碎帯構造条件の岩盤(C1 級以上)で成り立っているために、掘削方法としては、重機施工が、最も適していた。

\*山岳地帯： 残積土と完全風化岩石は、主として粘土質性シルトと砂質性シルトから成り立っている。残積する完全風化岩石の厚さは、2.0 メートルから 10.0 メートルにまで及んでいる。第三紀以前(Pre-tertiary)の土壌と完全風化岩石は、ボホロク(Bohorok)層の石英安山岩質の凝灰岩(dacitic tuff)(CL 級以上)で構成されている。ボホロク層は、第三紀の砂岩、頁岩、クアンタン(Kuantan)層の千枚岩(CL 級以上)で構成されている。

\*丘陵地帯： クアンタン層の残積土と完全風化岩石は、砂質性シルト(D 級)で成り立っている。残積土と風化岩石の厚さは、2.0 メートルから 10.0 メートルにまで及んでいる。(カンパル・カナン・サイトでの)沖積堆積物は、9 メートルの厚さで、第三紀以前の砂岩、頁岩、クアンタン層の千枚岩(CL 級以上)で構成されている。

### 参考： CL 級と D 級の岩石の分類

CL 級	岩石構成鉱物は、風化しており、岩石は、柔らかい。軽くハンマーで叩くだけで、節理と割れ目に沿って、岩石の剥脱作用が発生する。節理と割れ目は、粘土で埋まっている。ハンマーで叩くと、鈍い音を発する。
D 級	岩石構成鉱物は、風化しており、岩石は、非常に柔らかい。岩石ブロック間には、実質的に何らの繋がりもなく、ハンマーでごく軽く叩くだけでも崩壊現象が発生する。節理と割れ目は、粘土で埋まっている。ハンマーで叩くと、非常に鈍い音を発する。

(出所) 日本土木エンジニア協会『土木エンジニアのための岩石構造』

付け替え道路路線の土壌条件を理解するために、CBR 値を得るための凝固試験が、ASTM 修正凝固モデルを用いて実施された。この土壌試験のために、盛土を実施するために使用されるであろう種々の試料(テリサ層、シハパス層およびボホロク層)からのサンプルが選ばれ、ASTM 修正凝固条件に 100% 適う凝固条件が用意され、湿潤環境の試験要件に沿って 4 日間水に浸した後に、CBR 値を得るための試験が行われた。これらの試験結果は、詳細な室内試験結果から得られた。その概要は、以下の通りであった。

場所	土壌についての簡潔な説明	凝固性		
		修正値		CBR 湿潤値(%)
		MDD(g/cm <sup>3</sup> )	OMC(%)	
Az13(ボホロク層)	粘土質性シルト(黄褐色)	1,728	18.6	32
Az109(シハパス層)	シルト状の砂(褐色)	1,998	8.4	141
Az80(テリサ層)	シルト状の粘土(黄色)	1,904	12.2	25

試験結果からは、すべての湿潤値は、20%以上であると看做された。それ故、盛土、土壌または完全風化岩石の掘削および岩石掘削からのすべての CBR 値は、20%以上であると推定された。

### 2. 1. 3 交通

- (1) 概説
- (2) 国道における日間交通量
- (3) 国道における日間交通量の設計予測
- (4) 州道の日間交通量
- (5) 分類

### 2. 1. 4 国道の設計概要

- (1) 路線配置の要素
- (2) カーブ幅
- (3) 片勾配の傾斜度

### 2. 1. 5 測量作業

- (1) 概説
- (2) 現地調査
- (3) トラバース測量
- (4) 水準測量
- (5) 地点設定測量
- (6) 標石の設定

## 2. 2 州道

### 2. 2. 1 総説

### 2. 2. 2 地質条件

### 2. 2. 3 交通

- (1) 概説
- (2) 日間交通量

- (3) 設計日間交通量
- (4) 分類
- 2. 2. 4 幾何学的標準設計
  - (1) 路線配置の要素
  - (2) カーブにおける片側レーンの拡張
  - (3) 片勾配の傾斜度
  - (4) 舗装構造物の設計

## 第3章 主要構造物の設計

### 3. 1 国道

- 3. 1. 1 総説
- 3. 1. 2 日間交通量の設計
- 3. 1. 3 舗装構造物の設計
- 3. 1. 4 橋梁の設計
  - (1) 概説
  - (2) カンパル・カナン橋とグラモ橋の位置
  - (3) 橋梁型式(上部構造と下部構造)と形状
- 3. 1. 5 コンクリート

### 3. 2 州道

- 3. 2. 1 ルート配置条件の設計
  - (1) 設計スピード
  - (2) 幾何学的標準
    - (a) 路線配置の要素
    - (b) カーブにおける片側レーンの拡張
    - (c) 片勾配の傾斜度
- 3. 2. 2 舗装構造物の設計
  - (1) 舗装構造物の分析
  - (2) 舗装構造物の決定
- 3. 2. 3 渡し場の設計
  - (1) 設計条件
  - (2) フェリー・ボートのための高度設定
  - (3) 渡し場の幾何学的条件

## 第4章 建設

### 4. 1 国道

- 4. 1. 1 総説
- 4. 1. 2 資材
  - (1) 盛土

- (2) 骨材
  - (3) 瀝青材料
  - (4) ポルトランド・セメント
  - (5) 補強鉄筋と固定用ワイヤー
  - (6) 橋梁のためのトラス、ベアリングおよび欄干
  - (7) 緑草の植栽
4. 1. 3 仮施設
- (1) 現地事務所と施設
  - (2) 室内試験装置
  - (3) 仮橋
  - (4) 仮道路/アクセス道路
  - (5) 既存の州道の補強
4. 1. 4 設備
4. 1. 5 労働力
4. 1. 6 道路建設
- (1) 整地作業
  - (2) 土工事
  - (3) 盛土工事
  - (4) パイプ式排水渠
    - (a) 鉄筋コンクリート・パイプ(RCP)
    - (b) コルゲート鋼材パイプ(CSP)
    - (c) B級の下層路盤
  - (5) A級の上層路盤
  - (6) アスファルト処理路盤(ATB)
  - (7) 一次被覆と追加被覆
  - (8) B級のホット・ロール式シート
4. 1. 7 橋梁建設
- (1) 下部構造の建設
    - (a) 概説
    - (b) 構造掘削
    - (c) 補強鉄筋工事
    - (d) コンクリート工事
  - (2) 上部構造の建設
    - (a) 概説
    - (b) トラス・スパンの組立て
  - (3) 橋床
    - ① 死荷重
    - ② 橋区と応力度の強度



- 4. 1. 8 各種関連工事
- 4. 2 州道
  - 4. 2. 1 総説
  - 4. 2. 2 資材
    - (1) 盛土
    - (2) 骨材
    - (3) ポルトランド・セメント
    - (4) 補強鉄筋と固定用ワイヤー
    - (5) 緑草の植栽
  - 4. 2. 3 仮施設
    - (1) 現地事務所と施設
    - (2) 室内試験装置
    - (3) 仮道路／アクセス道路
    - (4) 既存の州道の補強
  - 4. 2. 4 設備
  - 4. 2. 5 道路建設
    - (1) 整地作業
    - (2) 盛土工事
    - (3) 排水渠工事
    - (4) B級の下層路盤
    - (5) A級の上層路盤
    - (6) 渡し場の建設
    - (7) 湿地地域

## 第10部

### 事業コスト

## 第10部の目次

### 第10部 事業コスト

	頁
第1章 総論	4
第2章 事業建設コスト	10
第3章 第1期——ダムと発電所の土木工事	16
3.1 ロットI(土木工事)	16
第4章 第2期——メタルワーク、発電施設、送電線その他の関連工事	20
4.1 ロットII(メタルワーク)	20
4.2 ロットIII AおよびロットIII B(タービンと発電施設)	21
4.3 ロットIII C-1(開閉所施設)	24
4.4 ロットIV 5および7(送電線)	25
4.5 ロットV(洪水予報、警報システムおよび遠隔測定システム)	28
4.6 ロットIII C-2およびロット6(変電所)	31
4.7 ロットVIA およびVIB(道路と橋梁の付け替え)	34
第5章 コンサルティング・サービス	38
5.1 事業の同定と設計の調達	38
5.2 建設監理	38
第6章 インドネシア政府の拠出項目	42
第7章 支出スケジュールとOECE借款の概要	47
7.1 支出	47
7.2 通貨変動	48
7.3 OECE借款の概要	48
付属文書	
A1 資金源に基づく総建設コスト	
A2 ロットI——土木工事契約の価額と数量のレビュー	
A3 支出曲線と出来高払いスケジュール	
A4 主要契約の実際の支出の概要	
A5 PLNによる環境その他のコストの支出内訳	

## 付表リスト

付表番号	表題	頁
10.1	主要契約の概要	6
10.2	契約修正の概要	8
10.3	総建設コストと事業審査額との間の全般的な比較	11
10.4	資金源に基づく総建設コストの内訳	12
10.5	作業構成要素の分担	14
10.6	ロットIの発注変更のリスト	17
10.7	ロットIの価額調整のための修正リスト	18
10.8	ロットIII Aの発注変更のリスト	22
10.9	ロットIII Bの発注変更のリスト	22
10.10	ロットIVの発注変更のリスト	26
10.11	ロット5の発注変更のリスト	26
10.12	ロット5の価額調整のための修正リスト	26
10.13	ロット7の発注変更のリスト	27
10.14	ロットVの発注変更のリスト	29
10.15	ロットVの価額調整のための修正リスト	30
10.16	ロット6の発注変更のリスト	32
10.17	ロット6の価額調整のための修正リスト	32
10.18	ロットVIAの発注変更のリスト	35
10.19	ロットVIAの価額調整のための修正リスト	35
10.20	ロットVIBの発注変更のリスト	36
10.21	ロットVIBの価額調整のための修正リスト	36
10.22	ES-1の発注変更のリスト	40
10.23	ES-2の発注変更のリスト	40
10.24	PAFsの再定住施設コスト	43
10.25	主要契約の年間支出スケジュール	47

## 付図リスト

付図番号	表題	頁
10.1	コタパンジャン水力発電事業の全般的な支出スケジュール	
10.2	通貨変動	

- 10.3 コタパンジャン水力発電事業のための主要契約の支出スケジュール(円貨)
- 10.4 コタパンジャン水力発電事業のための支出スケジュール(ルピア貨部分)
- 10.5 コタパンジャン水力発電事業のための支出スケジュール(円貨部分)
- 10.6 コタパンジャン水力発電事業のための支出スケジュール(USドル部分)

## 第1章 総論

コタパンジャン水力発電所および関連送電線建設事業のためのフィージビリティ・スタディは、1982~1984の期間に、日本の国際協力事業団(JICA, Japan International Cooperation Agency)の資金的支援の下に実施された。

本事業の詳細設計と建設の段階は、日本の海外経済協力基金(OECF, Overseas Economic Cooperation Fund)による資金的支援の下で実施された。1985年2月15日付の借款協定に従って、環境的および社会的な影響調査を含めて、詳細設計の調達段階のために、IP-293に基づく円借款基金が設立された。1990年12月14日付の一般協定に従って、土木工事とエンジニアリング・サービスⅠの実施のために、IP-358に基づく円借款基金が設立された。1991年9月25日付の一般協定に従って、エンジニアリング・サービスⅡを含めて、発電所、送電線 PKU-KTP-PYK および変電所に関するその他の関連工事のために、IP-374に基づく三番目の円借款基金が設立された。

事業建設コストは、以下に掲げる作業で構成される。

### 国際契約関係

第1期——ダムと発電所の建設工事(借款協定 IP-358)

- ① 土木工事契約(ロットⅠ)
- ② エンジニアリング・サービス契約(サービスⅠ)

第2期——送電線と関連工事(借款協定 IP-374)

- ① メタルワーク契約(ロットⅡ)
- ② 発電施設契約(ロットⅢA およびⅢB)
- ③ 変電所/開閉所施設契約(ロットⅢC-1 およびⅢC-2)
- ④ 送電線機材契約(ロットⅣ)
- ⑤ 洪水予報、警報システムおよび遠隔測定システムの契約(ロットⅤ)
- ⑥ 代替道路契約(ロットⅥA およびⅥB)
- ⑦ エンジニアリング・サービス契約(サービスⅡ)

### 国内契約関係

第2期——送電線と関連工事(借款協定 IP-374)

- ① 送電線の鉄塔建設と電線敷設のための契約(ロット5 および7)
- ② 変電所の建設工事と施設据付のための契約(ロット6)

〔脚注〕 ロット5は、契約不履行のために、1996年9月30日に終了措置が講じられた。残余の工事は、ロット7として、2番目の国内コントラクターとの間で契約された。

### その他の国内契約

その他の小規模な準備作業のための契約としては、以下のものが挙げられる。①仮設道路(ロットⅠ)、

②ダム・サイトでの付け替え道路(ロット2)、③ダム・サイトへのアクセス道路(ロット3)、④ベース・キャンプ(ロット4)、⑤湛水のための清掃作業(ロット8)、⑥水門小屋(ロット9)、⑦記念碑(ロット10)、⑧(リアウ大学による)環境モニタリング

事業エンジニアリング・コストは、以下に掲げる作業で構成される。

- ① フィージビリティ・スタディ
- ② 詳細調査とエンジニアリング・デザイン
- ③ 建設監理(国際競争入札プロセスを通してのコントラクターによる調達を含む)

本事業のための主要な資金源は、下記の通りである。

(1) OECF借款

国際契約の100%、主要ローカル契約の95%は、この資金源による。

詳細設計

借款協定	:	協定番号 IP-293
締結日	:	1985年2月15日
借款金額(エンジニアリング・デザインに充当可能)	:	11億5,200万円
総コストの見積り	:	<u>19億3,100万円</u>

建設——第1期

借款協定	:	協定番号 IP-358
締結日	:	1990年12月14日
作業の範囲	:	土木工事
借款金額(建設とエンジニアリング・サービスに充当可能)	:	125億円
総コストの見積り(準備作業を含む)	:	<u>167億5,900万円</u>

建設——第2期

借款協定	:	協定番号 IP-374
締結日	:	1991年9月25日
作業の範囲	:	メタルワーク、発電施設、 付け替え道路、送電線と関連工事
借款金額(建設とエンジニアリング・サービスに充当可能)	:	175億2,500万円
総コストの見積り	:	<u>206億1,800万円</u>

(2) インドネシア政府(APLN と DIP/APBN)

インドネシア政府の資金部分は、下記についての APLN(PLN 予算)と DIP(事業向け予算)による協調金融から成り立っている。

- (a) ダム・サイトへのアクセス道路、ベース・キャンプ、および小規模仕上げ工事契約に関するのサイト準備作業(ロット I-4)のためのローカル契約の100%——付加価値税(PPN)分を含む
- (b) 環境作業——水没地と付け替え道路のための土地取得補償、事業影響を受ける世帯の再定住、

野生生物の保護とモニタリング、環境モニタリング手引書と支援調査を含む

- (c) 送電線と変電所のための主要なローカル契約の 5%に加えて、すべての契約に対する付加価値税(PPN)——これは、基本契約価額の 10%の割合で計算される——の 100%

付表10.1(1) 主要契約の概要

ロット	業務の種類	契約番号	コントラクター	契約署名日	受注開始日	当初完了日	改訂完了日	期間 (月)	通貨	当初契約額	修正契約額	外貨/現 地貨(%)
第1期 ES-1	エンジニアリン グ・サービスI	060.P.J/070/1991/M	東電設計(株)、ヨドッヤ ・カルヤ社、トリミトラ・ヌ サ・エンジニアリング社 (日本/インドネシア)	1991年6月3日	1992年5月1日	1998年4月30日	1999年10月31日	90.0	円 ルピア	1,409,554,000 6,400,234,000	1,607,826,938 9,711,181,031	66.79 83.21
				1992年5月23日	1992年10月16日	1997年12月15日	1997年11月15日	61.0	円 ルピア	3,623,800,000 68,839,000,000	4,915,862,367 92,272,288,064	39.29 60.71
第2期 ES-2	エンジニアリン グ・サービスII	123.P.J/070/1991/M	東電設計(株)、ヨドッヤ ・カルヤ社、トリミトラ・ヌ サ・エンジニアリング社 (日本/インドネシア)	1991年10月19日	1992年5月1日	1998年4月30日	1999年10月31日	90.0	円 ルピア	930,807,000 3,952,320,000	1,166,665,582 4,437,852,816	76.14 23.86
				1992年4月22日	1993年8月16日	1996年11月15日	1996年11月15日	39.0	円 ルピア	851,050,000 5,584,000,000	848,900,000 5,594,000,000	64.87 35.13
III A	タービン	062.P.J/922/1992/M	クヴァエルナー・ポー グイン社(イギリス)	1992年9月25日	1993年9月25日	1997年10月15日	1998年11月21日	61.9	USドル ルピア	12,553,859 3,741,296,932	11,185,076 3,333,060,309	84.62 15.38
				1993年5月27日	1993年9月1日	1997年10月15日	1997年10月15日	49.6	USドル ルピア	20,627,260 10,675,337,260	20,576,742 10,675,337,260	75.97 24.03
III B	発電機	049.P.J/922/1993/M	エリン・アストロドゥワイ バ社(オーストラリア)	1993年9月25日	1994年3月1日	1996年8月31日	1996年8月31日	30.0	USドル ルピア	3,233,242 1,202,401,280	3,112,272 1,202,401,280	80.99 19.07
				1993年9月25日	1994年4月1日	1996年9月30日	1997年12月26日	44.9	USドル 円 ルピア	3,725,249 176,192,343 260,424,000	3,570,830 174,794,727 253,615,319	96.92 3.08
III C-1	開閉所	062.P.J/922/1993/M	シー・メンスAG社(ドイツ)	1993年12月29日	1994年4月1日	1996年9月30日	1997年12月26日	44.9	USドル 円 ルピア	3,725,249 176,192,343 260,424,000	3,570,830 174,794,727 253,615,319	96.92 3.08
III C-2	発電所	076.P.J/922/1993/M	現代グルーブ/現代工 ンジニアリング社(韓国)	1993年12月29日	1994年4月1日	1996年9月30日	1997年12月26日	44.9	USドル 円 ルピア	3,725,249 176,192,343 260,424,000	3,570,830 174,794,727 253,615,319	96.92 3.08



付表10.1(2) 主要契約の概要(続き)

ロット	業務の種類	契約番号	コントラクター	契約署名日	受注開始日	当初売了日	改訂売了日	期間 (月)	通貨	当初契約額	修正契約額	外貨/現 地貨(%)
IV	送電線器材	060.P/J/922/1993/M	ニチソン/タイヨウ・シ ナル社の共同事業体 (日本/インドネシア) KHP P-コンソーシアム	1993年12月29日	1994年4月1日	1995年11月30日	1997年11月27日	43.9	USDル ルピア	7,298,178 498,962,000	7,299,241 483,640,199	96.09 3.91
V	洪水予報・警報/ 遠隔測定システム	041.P/J/922/1997/M		1997年8月22日	1997年10月9日	1998年10月8日	1999年9月30日	23.7	USDル ルピア	908,078 1,266,486,755	1,163,652 2,829,165,894	40.07 59.93
VIA	国道/橋梁の付け 替え	066.P/J/922/1992/M		1992年10月7日	1993年2月1日	1996年1月31日	1997年9月25日	49.7	USDル ルピア	28,557,000,000	76,029,960,091	100
VIB	州道の付け替え	071.P/J/922/1992/M		1992年10月24日	1993年2月1日	1994年5月28日	1995年12月31日	34.9	USDル ルピア	6,227,564,475	8,086,205,029	100
5	150kV送電線の敷 設	075.P/J/922/1993/M		1993年10月27日	1994年4月1日	1996年9月30日	1996年9月30日 (終了)	30.0	USDル ルピア	7,937,889,128	4,844,352,553	100
6	変電所の土木/建 築工事	047.P/J/922/1993/M		1993年12月16日	1994年4月1日	1996年11月30日	1997年10月20日	42.7	USDル ルピア	3,994,966,415	3,431,796,202	100
7	150kV送電線の敷 設	009.P/J/922/1997/M		1997年3月10日	1997年1月1日	1997年7月31日	1997年11月27日	10.8	USDル ルピア	11,001,235,450	10,564,329,259	100
<p>【脚注】</p> <p>①金額のうち②は、損害の弁済額の控除分が含まれる。 ②金額は、最終的なものでない。</p> <p>1USDル=135円=1,640ルピア(1987年12月の事業審査時点)</p>												
<p>契約額小計</p> <p>外貨 7,191,403,343 8,713,149,614</p> <p>USDル 48,345,856 46,837,813</p> <p>ルピア 160,137,087,695 233,759,145,306</p>												
<p>現地貨</p> <p>USDル 719,140,394 871,314,961</p> <p>ルピア 4,834,586 4,683,781</p>												
<p>現地貨</p> <p>USDル 16,013,708,770 23,375,914,531</p> <p>ルピア 15,089,90 15,222.06</p>												
<p>外貨 14,500.28 10,329.84</p> <p>現地貨</p>												
<p>円相当額(100万円)</p> <p>付加価値税率含む</p>												
										43.86		
										56.14		

付表10-2(1) 契約修正の概要

ロット	業務の範囲	コントラクター	修正番号		変更(追加業務の発注)		価格調整(価格上昇)		PLN本部によって今日までに承認された改訂契約価額	
			円	USドル	円	ルピア	円	USドル	円	USドル
①	準備作業 1 仮道路	ウーエ・ウタマ社 トバ・インダ社 プランタス・アビプラヤ社 ムルチュ・ブアナ社								997,379,000.00
2	ダム・サイトにおける道路の付け替え	アニバダカ・アデイス								3,816,199,143.00
3	ダム・サイトへのアクセス道路	サンテイ社								1,368,900,000.00
4	ベース・キャンプ(主要作業のみ)小計(準備作業)	契約総額								4,795,029,000.00
②	建設第1期 1 土木工事	間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体	-----	5,592,920,577.00	5,592,920,577.00	52,414,591.00	---	4,915,862,367.00	---	10,967,507,143.00
③	小計(建設第1期)		-----	5,592,920,577.00	5,592,920,577.00	52,414,591.00	---	4,915,862,367.00	---	92,272,298,064.00
II	建設第2期 メタルワーク(供給/組立て)	住友商事					不適用	851,050,000.00	---	5,584,000,000.00
III A	タービン(供給/組立て)	クヴァエルナナー・ポー ヴインダ社					不適用	---	11,185,076.17	3,393,060,309.00
III B	発電機(供給/組立て)	エリン・アストロドゥワイ ババ社		13,192.00			不適用	---	20,614,068.00	10,675,337,360.00
III C-1	開閉所(供給/組立て)	シーメンスAG社					不適用	---	3,233,242.00	1,202,401,280.00
III C-2	変電所(供給)	現代グループ/現代エンジニアリング社					不適用	176,192,343.00	3,725,249.00	260,424,000.00

報告日: 1999年11月10日

付表10.2(2) 契約修正の概要(続き)

報告日: 1999年11月10日

口	業務の範囲	コントラクター	修正契約 番号	変更(追加業務の受注)		価格調整(価格上昇)		PLI本部によって今日までに承認された改訂契約価値	
				円	USDル	円	USDル	円	USDル
IV	送電線器材(供給)(バヤクンア電 所、ブカンバル電電所)	ニチソン/タロウカンパニ/ラヤ テック社のコンソーシアム	1	95,859.31			7,394,037.18	495,962,000.00	
V	洪水予報/警報システム	KHPPコンソーシアム	3	282,527.00	348,791,793.00	1,205,955,782.00	---	2,829,165,894.00	
VI A	国道/橋梁の付け替え	ポトラ社/アグラ社の共同事業体	1-7	-	-	7,917,950,120.29	---	76,029,980,091.32	
VI B	州道の付け替え	プリンギン・マズ・ジャヤ社	1-4, 6-7	-	1,181,391,130.00	676,649,424.00	---	8,086,205,029.00	
5	送電線の敷設(バヤクンア電電所 〜ブカンバル電電所)	エルムカ・ポトラ・テクニク社	1-4	-	-	681,237,590.71	---	48,444,362,363.41	
6	変電所の土木/建築工事	イデー・ムルニ・プラタマ社	1-8	-	(964,780,129.85)	555,724,953.88	---	3,431,736,201.50	
7	送電線の敷設(バヤクンア電電所 〜ブカンバル電電所)	WIK社/PP社のコンソーシアム	1-2	-	(416,906,191.00)	---	---	10,584,329,259.00	
	小計(建設第2期)			0.00	365,194.31	0.00	0.00	1,027,242,343.00	
	建設コストの総額			---	---	(52,414,591.00)	0.00	5,943,104,710.00	
④	コンサルティング・サービス エンジニアリング・サービス(I) エンジニアリング・サービス(II)	東電設計株式会社 東電設計株式会社	1-5 1-5	199,272,938.00 235,053,582.00	3,310,947,031.00 485,532,815.00	1,607,826,938.00 1,165,865,582.00	---	9,711,181,031.00 4,437,892,815.00	
	小計(コンサルティング・サービス)			434,331,520.00	3,796,479,847.00	0.00	0.00	2,773,692,820.00	
							0.00	141,480,333,847.00	

(脚注) すべての数値の方向には、付加価値税は含まれていない。

## 第2章 事業建設コスト

1990年3月と1991年5月のOECFの事業審査報告書において、コタパンジャン水力発電所建設事業のための総建設コストの見積りとして提示されたのは、物理的予備費と価格予備費を含めて、373億8,000万円であった。この数値は、エンジニアによって1988年8月の詳細設計報告書(第30巻:建設コストの見積り)において提示された2億6,841万USドルという推定額に基づいていた。

建設コストの見積りは、1997年12月までの時点における労働コストと装備/資材価格に基づいていた。この見積りのうちには、1987~1998年のプロジェクト実施期間における土地取得コスト、PLNの行政コスト、エンジニアリング・サービスおよび価格上昇が含まれていた。

1987年12月の時点での為替レートは、1.00USドル=135円=1,640ルピアであった。

付表10.1には、主要契約についてのコントラクター、里程標日、署名時の契約金額および最終契約金額が、各々の通貨において掲げられている。

付表10.2には、各々の契約について、変更/追加的作業の発注および価格上昇のためになされた契約修正の概要が示されている。

323億2,000万円の最終的な総建設コストと事業審査の時点での総コストの見積りとの間の全般的な比較については、下記の付表10.3のうちに掲げられている。

付表 10.3 総建設コストと事業審査額との間の全般的な比較

項目	コスト(100万円)		
	A OECEP審査 (1990年と1991年)	B 総建設コスト	C B/A
①準備費(サイト準備、ダム・アクセス道路)	878	866.52	0.987
②第1期——発電プラント 土木工事(ダム、洪水吐き、発電所)	10,262	8,713.22	0.849
③第2期——関連工事 メタルワーク(門扉、スクリーンと流木 止め、水圧管路)	1,899	1,088.09	0.573
電気機械工事(タービンと付属品、発電機 と付属品)	6,295	4,096.00	0.651
開閉所施設	930	388.31	0.418
送電線	2,056	1,460.43	0.710
洪水予報と遠隔測定	23	175.33	7.623
変電所(設備、土木・建築工事)	1,592	700.54	0.440
道路の付け替え	2,763	3,304.25	1.196
④偶発事故	1,213	0	なし
建設コスト小計(①～④)*(付加価値税は除く)	27,911	20,792.69	0.745
⑤環境(土地取得と補償、ただし再定住費は 除く)	2,699	4,545.88	1.684
⑥行政(PLN事業とその他の事務所経費)	788	623.67	0.791
⑦コンサルティング・サービス(建設監理)	3,147	3,302.85	1.050
⑧物理的偶発事故(インドネシア政府によっ て資金提供されたその他のローカル契約)	208	644.92	3.101
⑨価格上昇	含まれる	含まれる	なし
環境その他の発注者コスト小計(⑤～⑨)*	6,842	9,117.32	1.333
⑩上記項目②、③、⑥に対する課税(付加価値 税10%のみ)	2,624	2,409.55	0.918
総計(付加価値税を含む)	37,377	32,319.67	0.865

脚注： 小計においては、付加価値税は含まれていない。

実際の総建設コストについて、これを融資部分ごとに細別した総建設コストの概要は、下記に掲げられる。その詳細については、付属文書A1の付表A1.1に掲げられる。

付表 10.4(1) 資金源に基づく総建設コストの内訳

(1) OECF 融資部分	円貨相当額(単位: 100 万円)
(a) 詳細設計(I P-293)	819.60
(b) 建設—第1期(I P-358)	
発電プラント	
*土木工事	8,713.22
*課税	なし
*土地取得と補償	なし
*行政	なし
*物理的偶発事故	含まれる
小計(I P-358)	8,713.22
(c) 建設—第2期(I P-374)	
送電線	
*送電線機材	810.34
*変電所施設	565.43
*送電線基礎と組立て	617.59(95%)
*変電所土木工事	128.35(95%)
関連工事	
*メタルワーク	1,088.09
*発電施設	4,096.00
*開閉所施設	388.31
*洪水予報と警報	175.33
*道路と橋梁の付け替え	3,304.25
発注者行政	
*課税	なし
*土地取得と補償	なし
*行政	なし
*物理的偶発事故	なし
小計(I P-374)	11,173.69
(d) コンサルティング・サービス	
*サービス I (I P-358)	1,948.30
*サービス II (I P-374)	1,354.55
小計(I P-358)	10,661.52
小計(I P-374)	12,528.24
総計(I P-293-358-374)	24,009.36(72.11%)

付表 10.4(2) 資金源に基づく総建設コストの内訳

(2) インドネシア政府資金提供部分	円貨相当額(単位: 100 万円)
(a) 詳細設計(I P-293)	157.65
(b) 建設(I P-358/374)	
<u>準備作業</u>	
*少額契約	866.52(100%)
<u>ダムと発電プラント</u>	
*土木工事	なし
*課税	下記の(d)を参照
<u>送電線</u>	
*送電線機材	なし
*変電所施設	なし
*送電線基礎と組立て	32.50(5%)
*変電所土木工事	6.76(5%)
*課税	下記の(d)を参照
<u>関連工事</u>	
*メタルワーク	なし
*発電施設	なし
*開閉所施設	なし
*洪水予報と警報	なし
*道路と橋梁の付け替え	なし
*課税	下記の(d)を参照
<u>発注者行政</u>	
*課税	下記の(d)を参照
*土地取得と補償	4,545.88(100%)
*行政	623.67(100%)
*物理的偶発事故(その他の工事)	644.92(100%)
(c) コンサルティング・サービス	
*監理サービス I(土木工事と環境)	なし
*監理サービス II(モニタリングと審査)	なし
小計(a+b+c)	6,877.90(20.66%)
(d) 課税(付加価値税)*	2,409.55(7.24%)
総計	9,287.45(27.89%)

脚注: 上記の総計のうちには、エネルギー部門支援費は含まれていない。括弧内の数字は、総建設コストに対する資金源の割合を示している。

\*課税(付加価値税)の推定計算額は、付属文書1の付表A1.2に掲げられている。

現行総建設コストにおいて各種の工事の構成要素がそれぞれに占める割合は、下記の付表に掲げられている。

付表 10.5 工事構成要素の割合

工事の構成要素	総コストにおいて占める割合	
詳細設計(環境/社会調査を含む)	4.70%	
準備作業(1~4) サイト準備、ダム・アクセス道路、ベース・キャンプなど	4.17%	
土木工事(I)	41.91%	
メタルワーク(II)	5.23%	
発電施設工事	19.70%	
タービンと付属品(III A)	6.37%	
発電機と付属品(III B)	13.33%	
変電所と開閉所の施設	5.24%	
開閉所プラント(III C-1)	1.87%	
変電所プラント(III C-2)	2.72%	
変電所建築/土木工事(6)	0.65%	
送電線(150KV)	7.02%	
機材(IV)	3.90%	
基礎と組立て(5および7)	3.13%	
洪水予報/遠隔測定システム(V)	0.84%	
道路と橋梁の付け替え	15.89%	
国道(VIA)	14.07%	
州道(VIB)	1.82%	
小計(建設費)	100.00%	
環境(*再定住施設は除く)	21.86%	*
PLN行政費(3%の固定料率)	3.00%	
コンサルティング・サービス	15.88%	
監理サービス(土木工事と環境)	9.37%	
監理サービス(モニタリングと審査)	6.51%	
その他小計(建設費との対比)	43.85%	
総計	143.85%	



前記のコストに加えて、1982年から1986年までの調査／設計段階の期間中に、下記の金額が支出された。これらの金額は、JICAとOECF借款IP-293の下で、それぞれに資金提供された。

作業内容	支払い通貨金額(単位：千円)	円相当額(単位：千円)
(a) フィージビリティ・スタディ (1982～1984年)	1億8,800万円	1億8,800万円
(b) 詳細設計のためのエンジニアリ ング・サービス (1987～1990年)	8億1,960万円 21億4,600万ルピア	8億1,960万円 1億5,765万円
総計	10億760万円 21億4,600万ルピア	11億6,525万円

### 第3章 第1期——ダムと発電所の土木工事

#### 3. 1 ロット I (土木工事)

##### (1) 当初契約額と予算

ロット I の土木工事は、ダム(仮転流トンネルを含む)、発電所および開閉所で構成される。この契約は、1992年5月23日に、間組(日本)とブランタス・アビプラヤ社(P.T. Brantas Abipraya)(インドネシア)の共同運営体との間で結ばれた。

	契約額	円相当額	
円貨	3,823,800,000	38億2,380万円	(520万7,000円)
ルピア貨	68,839,000,000	43億6,590万円	(505万5,000円)
円貨総計		81億8,970万円	(1,026万2,000円)
+付加価値税		8億1,897万円	(10億2,620万円)

〔脚注〕 1992年5月の契約署名時には、US1.00ドル=129円=2,034ルピアであった。括弧内の数字は、審査基準線価額を意味する。1990年3月の時点では、US1.00ドル=135円=1,640ルピアであった。この数字からは、付加価値税(PPN)の10%は除かれている。

契約額のうちには、物理面および価格面での不測事態についてのいずれの臨時金額も含まれていなかった。ただし、契約条件のうちには、隔月ごとの出来高払い証明書(progress payment certificate)により、価格調整上の各々の変更と計算を行うための契約の修正を提起する手続が規定された。

##### (2) 契約の修正

工事の実施中に、各種の契約条件の変更が行われた。このような変更のうちには、工事量の増加、追加工事、当初の事業スケジュールを達成する上で必要な転流工事の幾つかの工区の加速化、および装置の一時的輸入に関してのインドネシア法の変更(23-OB施設)が含まれる。

ロット I の契約においては、入札書面に関する付属文書Fに掲げられる書式に従って、「契約条件書」(Conditions of Contract)の第70条の規定に基づいて、契約価格についての価格調整を行う旨が定められている。基本的な指標または価格は、入札の締切日に先立つ45日間のルールであって、現行の指標と価格は、隔月ごとの出来高払い証明書において掲げられる期間に先立つ月におけるそれである。外貨部分とローカル貨部分には、それぞれに別個の方式が適用される。

外貨部分のための指標は、アメリカのニューヨーク所在の国連統計局の局長によって「生活指標の一般コスト」として公表される毎月の「統計公報」(Bulletin of Statistics)から得られた。

ローカル貨部分のための指標は、インドネシアのジャカルタ所在の中央統計局(BPS, Badan Pusat Statistik)によって公表される月間統計公報「経済指標」(Indikator Ekonomi)から得られた。

	指標	情報源
外貨部分	外国人労働	国連
	構造用鋼	日本価格指標
	プラント	日本価格指標
	主要輸送時間	インドネシア・日本/日本・インドネシア間運賃同盟
	爆薬	日本価格指標
ローカル貨部分	ローカル労働	経済指標
	石油	鉱業エネルギー省
	木材/林産物	経済指標
	各種鋼材	経済指標
	セメント	経済指標、スメン・パダン社(P.T. Semen Padang)

価格調整のための変更と契約修正の目的上、下記に掲げられるように、総計で 30 件の契約修正が用意された。

付表 10.6 ロット I の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主の PLN 本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(円)
1	仮ダムの設計変更	1994年10月17日	(83,977,966)	2,894,494
3	PLNの名称変更	1994年11月11日		
6	重要期日の改訂			
12	洪水吐きブリッジの設計変更	1996年10月8日		4,311,718
21	追加的基礎処理			4,716,865
24	主要クレーム	1998年1月12日	5,592,920,577	1,113,998,073
25	23-OB施設に関するインドネ シア法の変更(1994年2月17日)		48,483,721	-
27	23-OB施設に関するインドネ シア法の変更(1996年9月18日)		120,227,283	-
28	追加工事	1999年5月4日	688,145,387	
29	改訂工事量(最終措置)	1999年5月4日	- 124,968,722	- 13,417,270
総計			6,240,830,280	1,144,476,958

21	追加的基礎処理	L1-V1	追加的カーテン・グラウティング
24	主要クレーム	L1-V2	追加工事(詳細については、第2部第2章2.1.4において言及)
28	追加工事	L1-V3	E/M工事の設計変更
		L1-V4	ダム、主要坑口および開閉所へのアクセス道路
		L1-V5	主要坑口と展示棟地域への給水
		L1-V6	土木/建築工事の設計変更
		L1-V7	工事用横坑
		L1-V8	通信システムの修理
		L1-V9	ダムへのアクセス道路下の斜路の修理

付表 10.7 ロット I の価額調整のための修正リスト

修正 番号	価格調整期間	価格調整額	
		現地貨(ルピア)	外貨(円)
2	1994年2月まで(MC番号1~8)	3,056,635,102	- 3,555,633
4	1994年8月まで(MC番号9~11)	2,599,736,309	- 15,876,149
5	1995年2月まで(MC番号12~14)	2,608,175,217	- 6,490,362
7	1995年4月まで(MC番号15)	1,205,958,488	- 2,559,216
8	1995年6月まで(MC番号16)	1,177,797,819	- 3,105,641
9	1995年8月まで(MC番号17)	939,804,704	- 3,033,783
10	1995年10月まで(MC番号18)	591,303,418	- 2,949,220
11	1996年2月まで(MC番号19)	793,803,128	- 2,363,775
13	1996年4月まで(MC番号20)	338,748,283	- 1,543,144
14	1996年7月まで(MC番号21)	299,035,603	- 1,971,055
15	1996年8月まで(MC番号22)	332,414,988	- 1,839,544
16	1996年10月まで(MC番号23)	373,622,529	- 1,740,315
17	1996年12月まで(MC番号24)	627,424,881	- 2,991,531
18	1997年2月まで(MC番号25)	306,331,360	- 1,712,255
19	1997年4月まで(MC番号26)	173,634,191	- 384,926
20	1997年6月まで(MC番号27)	285,982,773	+1,320,928
22	1997年8月まで(MC番号28)	245,366,530	- 74,693
23	1997年10月まで(MC番号29)	313,604,530	- 556,253
26	1997年11月まで(MC番号31)	563,627,211	- 776,966
30	最終契約価格についての調整	359,450,720	- 211,058
総計		17,192,457,784	- 52,414,591

(3) 最終契約額

	ルピア	円
基本契約額	68,839,000,000	3,823,800,000
契約修正額		
変更(番号4)	6,240,830,280	1,144,476,958
価格調整	17,192,457,784	(52,414,591)
最終契約額	92,272,288,064	4,915,862,367
+付加価値税		

(円相当額については、借款協定に従って実際に支出された金額に基づく)

ロット I の最終契約についての各種工事構成要素の内訳は、付属文書 2 の付表 A.2.1 に掲げられてい

る。

(4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
基本コスト	10,262	8,189.7	8,713.22
偶発事故	411	—	含まれる
価格上昇	—	—	含まれる
総計	10,673	8,189.7	8,713.22 +付加価値税

当初入札数量と最終建設数量とを比較した詳細説明は、付属文書2に掲げられている。

(5) 支出

付属文書3における図表A3.1(1)と図表A3.1(2)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。

付属文書3に掲げられる付表A3.1とA3.2においては、ロットIに対してルピア貨と円貨でなされた実際の支出について触れられている。

## 第4章 第2期——メタルワーク、発電施設、送電線その他の関連工事

### 4.1 ロットII(メタルワーク)

#### (1) 当初契約額と予算

ロットIIのメタルワークは、水圧管路、洪水吐き門扉、取水口門扉、放水路門扉で構成される。これらの工事は、1993年4月22日に住友商事(日本)によって受注された。

	契約額	円相当額(100万円)	
円	851,050,000	851.05	(1,615)
ルピア	5,584,000.000	297.56	( 284)
総計(円)		1,148.61	(1,899)

〔脚注〕1993年4月の契約署名の時点では、1USドル=111円=2,083ルピアであった。

括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

#### (2) 契約の修正

契約額は、固定価格であって、契約条件のうちには価格調整について何ら規定されていない。コントラクターは、工事変更について幾分か増額請求を行ったのであるが、雇用主は、それに同意せず、物理的偶発事故について何らの契約修正も行われなかった。

#### (3) 最終契約額

	ルピア	円
基本契約額	5,584,000,000	851,050,000
契約修正額		
変更	なし	なし
価格調整	不適用	不適用
最終契約額	5,584,000,000	851,050,000

ロットIIの最終契約についての各種工事構成要素の内訳は、以下の通りである。

項目	ルピア(単位：1,000)	円(単位：1,000)
保険料運賃込価格(C I F)	—	198,000
工場外渡し現地価格	2,256,000	415,000
サービス	—	4,050
現地輸送	含まれる	含まれる
サイトでの組立て	3,328,000	234,000
変更(サービス活動なし)	なし	-2,250
総計	5,584,000	848,800

(4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
基本コスト	1,899	1,148.61	1,088.09
偶発事故	38	—	—
価格上昇	—	—	—
総計	1,937	1,148.61	1,088.09

(5) 支出

付属文書3における図表A3.2(1)と図表A3.2(2)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付表A3.2(1)とA3.2(2)においては、ロットIIに対してルピア貨と円貨でなされた実際の支出について触れられている。

4. 2 ロットIII A およびロットIII B(タービンと発電施設)

(1) 当初契約額と予算

ロットIII A(タービン)の下では、3セットの39.4KVのタービンと付属品、およびそれらの機械組立て装置、並びに2セットの75トン級の天井走行クレーンの設計、製造、船積み、組立ておよび試験がカバーされる。これらの工事は、1993年9月にイギリスのクヴァエルナー・ボーヴィング(Kvaerner Boving)社によって受注された。

ロットIII B(発電機)の下では、3セットの4万5,000KVAのAC発電機と付属品、3セットの主変圧器、開閉装置、制御施設および付属施設の設計、製造、船積み、組立ておよび試験がカバーされる。これらの工事は、1993年5月にオーストリアのエリン・アストロドゥウィパ(Elin Astrodwipa)社によって受注された。

前記の工事についての当初契約額は、以下の通りである。

		契約額	円相当額(100万円)
ロットIII A	USドル	12,553,859	1,319.91
	ルピア	3,741,269,932	185.98
小計			1,505.89
ロットIII B	USドル	20,627,250	2,263.63
	ルピア	10,675,337,260	560.39
小計			2,824.02
総計(円)			4,329.91 (6,295)

(脚注) 1993年9月のロットIII Aの契約署名の時点では、1USドル=105.14円、1円=20.1166ルピアであった。1993年5月のロットIII Bの契約署名の時点では、1USドル=109.74円、1円=19.0500ルピアであった。括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

両契約における契約額は、固定価格であって、契約条件のうちには価格調整について何ら規定されていなかった。

### (2) 契約の修正

ロットⅢAのコントラクターは、工事変更について幾分か増額請求を行ったのであるが、エンジニアと雇用主は、それに同意せず、物理的偶発事故について何らの契約修正も行われなかった。契約期間中には、当初契約額は、未変更のままであった。ただし、契約期間の末期に、関連ユニットの完成の遅れのために生じた損害の弁済費用についての控除は認められた。

ロットⅢBのコントラクターは、就行(commissioning)段階中に、ロットⅢAの遅延のために生じた追加的コストについて幾つかの請求を行った。しかし、この請求は、コントラクターによって撤回された。

付表 10.8 ロットⅢA の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主の PLN 本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(USドル)
1	PLN の名称変更	1994 年 11 月 30 日	なし	なし
2	重要期日の改訂	1995 年 9 月 29 日	なし	なし
3	契約価額の一覧と内訳の改訂	1997 年 11 月 27 日	なし	なし
4	遅延コストの回収		(408,209,623)	(1,368,782.83)
総計			(408,209,623)	(1,368,782.83)

付表 10.9 ロットⅢB の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主の PLN 本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(USドル)
1	雇用者日数条項第 1 条第 12 条 の削減	1994 年 11 月 30 日	なし	(13,750)
2	PLN の名称変更	1994 年 11 月 21 日	なし	なし
総計			なし	(13,750)

### (3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。



項目	ルピア(単位： 1,000)	円(単位： 1,000)
<u>ロットⅢA</u>		
保険料運賃込価格(C I F)	—	9,088
工場外渡し現地価格	1,166,528	2,391
サービス	58,824	109
現地輸送と組立て	2,478,048	840
変更	なし	なし
小計	3,703,400	12,428
損害の弁済費用の控除	(370,340)	(1,243)
中計	3,333,060	11,185
<u>ロットⅢB</u>		
C I F	—	15,917
工場外渡し現地価格	7,367,154	1,697
サービス	—	193
現地輸送	含まれる	—
サイトでの組立て	3,308,183	2,770
変更	なし	なし
小計	10,675,337	20,577
総計	14,008,397	31,762

(4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
<u>ロットⅢA</u>			
基本コスト	—	1,505.89	1,458.76
偶発事故	—	—	—
小計	—	1,505.89	4,558.76
損害の弁済費用	—	—	(134.76)
中計	—	1,505.89	1,324
<u>ロットⅢB</u>			
基本コスト	—	2,824.02	2,772
偶発事故	—	—	—
小計	—	2,824.02	2,772
総計	6,295	4,329.91	4,096

#### (5) 支出

ロットⅢA——付属文書3における図表A3.3(1)と図表A3.3(2)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.3(1)とA3.3(2)においては、ロットⅢAに対してUSドル貨とルピア貨でなされた実際の支出について触れられている。

ロットⅢB——付属文書3における図表A3.4(1)と図表A3.4(2)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.4(1)とA3.4(2)においては、ロットⅢBに対してUSドル貨とルピア貨でなされた実際の支出について触れられている。

### 4. 3 ロットⅢC-1(開閉所施設)

#### (1) 当初契約額と予算

開閉所プラントの下では、コタバンジャン開閉所および発電所と開閉所との間の架空電線にかかわる電気施設、機材および制御システムの設計、製造、船積み、組立ておよび試験がカバーされる。これらの工事は、1994年9月にドイツのシーメンス社(Siemens Aktiengesellschaft)によって受注された。

	契約額	円相当額(100万円)
USドル	3,233,242	339.94 (856)
ルピア	1,202,401.280	59.77 (74)
総計(円)		399.71 (930)

〔脚注〕 契約署名の時点(1994年4月)では、1USドル=105.14円、1円=20.1166ルピアであった。

括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

#### (2) 契約の修正

契約額は、固定価格であって、契約条件のうちには価格調整について何ら規定されていなかった。コントラクターは、開閉所と送電線の加圧工事の遅れに対応して、欠陥責任期間の延長の提案についての幾分かの請求を行ったのであるが、雇用主は、それに同意せず、物理的偶発事故について何らの契約修正も行われなかった。

#### (3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。

項目	ルピア(単位： 1,000)	USドル(単位： 1,000)
保険料運賃込価格(C I F)	—	2,339
工場外渡し現地価格	795,797	551
現地輸送	62,725	—
サイトでの組立て	343,879	153
サービス	—	69
変更	なし*	なし*
総計	1,202,401	3,112

\*1998年9月29日に下された決定による。

#### (4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺

めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
基本コスト	930	399.71	388.31
偶発事故	19	—	—
価格上昇	—	—	—
総計	949	399.71	388.31

#### (5) 支出

付属文書3における図表A3.5(1)と図表A3.5(2)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.5(1)とA3.5(2)においては、ロットIII C-1に対してUSドル貨とルピア貨でなされた実際の支出について触れられている。

#### 4. 4 ロットIV 5および7(送電線)

##### (1) 当初契約額と予算

ロットIV(送電線機材)の下では、コタパンジャン開閉所を經由してパヤクンプ変電所とプカンバル変電所とを結ぶ2回線の150KV送電線の機材と施設の設計、製造、試験および船積みカバーされる。これらの工事は、1994年4月にニチメン/タイヨウ・シナル・ラヤ・テクニク(Taiyo Sinar Raya Teknik)社によって受注された。

ロット5(送電線の組立て)の下では、コタパンジャン開閉所を經由してパヤクンプ変電所、バンキナン変電所およびプカンバル変電所を結ぶ送電線の基礎の建設、鉄塔の組立ておよび架線工事がカバーされる。送電線全体の組立てについてのロット5の当初契約は、1993年10月にインドネシアのエルムク(Elmec)社によって受注された。

この分野での工事は、1994年4月に開始された。しかし、コントラクターは、いずれの時点においても工事スケジュールを守ることができなかった。そのため、結局は、1996年9月30日に契約を終了することとなった。こうした事情のために、工事には大幅な遅れが生じた。

残余工事のための新契約が、下記の(2)のロット7に掲げられる形で作成された。この新契約は、1997年1月にウィカ(Wika)社とPP社のコンソーシアムによって受注された。

		契約額	円相当額(100万円)	
ロットIV	USドル	7,298,177	816.74	(1,541)
	ルピア	496,962,000	26.26	(0)
小計			843.00	(1,541)
ロット5	ルピア	7,937,839,127	419.40	(515)
総計(円)			1,262.40	(2,056)

〔脚注〕 ロットIVの契約署名の時点(1993年12月)では、1USドル=111.91円、1円=18.9266ルピアであった。1993年10月のロット5の契約署名の時点では、1円=18.9266ルピアであった。括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

(2) 契約の修正

ロット5の契約は、いずれの時点においても工事スケジュールを守ることができなかった。そのため、1996年9月30日に、当該契約は終了された。この時点において、工事は、45%が完了していたにすぎなかった。ウィカ社とPP社のコンソーシアムが受注した新契約の内容は、以下の通りであった。

	契約額(ルピア)	円相当額(100万円)
ロット7	11,001,325,450	534.46 (0)

〔脚注〕 ロット7の契約署名の時点(1997年1月)では、1円=20.5839ルピアであった。

残余工事(ロット7)のために受注された新契約の資金は、下記の工区において、ロット5のための当初見積りとは異なる形で割り当てられている。

付表 10.10 ロットIVの発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(USドル)
1	契約価額の改訂		—	95,859,31
総計				95,859,31

付表 10.11 ロット5の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(なし)
1	PLNの名称変更			—
4	契約の終了		(3,774,724,164.81)	—
総計			(3,774,724,164.81)	—

付表 10.12 ロット5の価額調整のための修正リスト

修正 番号	価格調整期間	価格調整額	
		現地貨(ルピア)	外貨(なし)
2	1995年10月までの価格調整	109,195,030.12	—
3	1995年4月までの価格調整	203,029,910.43	—
5	1998年9月までのPP第8~10号の価格調整	369,012,650.28	—
総計		681,237,590.83	—

付表 10.13 ロット7の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(なし)
1	1回目の期間延長		なし	—
2	2回目の期間延長と最終工事量		(416,996,191.00)	—
総計			(416,996,191.00)	—

(3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。

項目	ルピア(単位： 1,000)	USドル(単位： 1,000)
<u>ロットIV(送電線機材)</u>		
保険料運賃込価格(C I F)	—	5,341
工場外渡し現地価格	—	1,819
メンテナンス工具	—	138
現地輸送	496,962	—
サイトでの組立て	なし	なし
変更	- 2,883	96
小計	494,079	7,394
損害の弁済費用の控除	(10,439)	(155)
中計	483,640	7,239
<u>ロット 5(送電線の敷設~45%)</u>		
基本契約価額	7,937,839	—
変更のための契約の修正	(3,774,724)=契約終了による節約	—
価格調整	681,237	—
小計	4,844,352	—
<u>ロット 7(送電線の敷設~55%)</u>		
基本契約価額	11,001,325	—
変更のための契約の修正	(416,996)	—
価格調整	不適用	—
小計	10,584,329	—
中計(送電線の敷設)	15,428,681	—
総計(IV+5+7)	15,912,321	7,239

(4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
<u>ロットIV(送電線機材)</u>			
基本コスト	1,541	843.00	831.41
偶発事故	31	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	1,572	843.00	831.41
損害の弁済費用	—	—	(21.07)
中計	1,572	843.00	810.34
<u>ロット5(送電線の敷設)</u>			
基本コスト	515	419.40	213.87
偶発事故	41	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	556	419.40	213.87
<u>ロット7(送電線の敷設)</u>			
基本コスト	—	534.46	436.22
偶発事故	—	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	—	534.46	436.22
中計・送電線の敷設(5+7)	556	953.86	650.09
総計(IV+5+7)	2,128	1,796.86	1,460.43

(5) 支出

ロットIV—付属文書3における図表A3.6(1)~(3)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付表A3.7(1)とA3.7(2)においては、ロットIVに対してUSドル貨とルピア貨でなされた実際の支出について触れられている。

ロット5+ロット7—付属文書3における図表A3.11には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.11とA3.13においては、ロット5とロット7のそれぞれに対してルピア貨で支払いがなされた実際の支出について触れられている。

4. 5 ロットV(洪水予報、警報システムおよび遠隔測定システム)

洪水予報、警報システムおよび遠隔測定システムについては、これに関する契約は、1997年8月22日に署名され、作業開始命令は、同年10月8日に発せられた。契約期間は、12ヵ月であるが、1999

年5月10日——この時点までに、若干の追加的作業に着手する決定がなされる——までの期間延長の申請について、目下のところ考慮中である。欠陥責任期間は、12ヵ月である。

(1) 当初契約額と予算

	契約額	円相当額(100万円)	
USドル	909,078	108.32	(22)
ルピア	1,266,486,755	50.05	(1)
総計(円)		158.37	(23)

[脚注] 契約署名の時点(1997年8月)では、1USドル=119.15円、1円=25.3042ルピアであった。

括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

(2) 契約の修正

当初の契約期間は、12ヵ月で、契約額のうちには、物理面および価格面での不測事態についての何らの規定も盛り込まれていなかった。入札価額は、1997年3月にこの作業のために割り当てられたエンジニアの見積りとOECEの予算よりも遥かに下回っていた。

契約の開始時に、コントラクターは、サイト調査と無線電信調査に続いて、観測所の数と場所についての幾度かの探察を行った。一段と良好な事前警報を提供する目的のために、山岳地帯に二つの追加的な観測所を設置することが勧告されるとともに、継続的なモニタリングを行う目的のために、ダム下流のランタウ・ブランギンでの観測所が復活された。1998年1月と2月にダム貯水池上流のパンカランで発生した大洪水の際には、何らの事前警報も出されなかったことから、この地域でもまた、追加的なローカル警報ステーションを設けることが付け加えられた。

契約変更と価格調整のための契約修正の目的のために、全部で3件の契約修正が、下記のように用意された。

付表 10.14 ロットVの発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(USドル)
1	当初契約の改訂		7,931,564	(37,953)
2	追加的な作業		348,791,793	282,527
総計			356,723,357	244,574

契約期間中に、ルピア貨の切下げと円高という事態が発生した。とりわけ1997年7月から本報告書の作成までの12ヵ月の期間中に、ルピア貨は、1997年6月30日の時点での当初価値の80%以上を失った(1997年6月の時点では、1USドル=2,400ルピアであったのであるが、これに比べて1998年7月の時点では1万3,000~1万5,000ルピアとなった)。

付表 10.15 ロットVの価額調整のための修正リスト

修正 番号	価格調整期間	価格調整額	
		現地貨(ルピア)	外貨(USドル)
3	作業の終了時点まで	1,205,955.782	—
総計		1,205,955.782	—

(3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。

項目	ルピア(単位： 1,000)	USドル(単位： 1,000)
保険料運賃込価格(C I F)	—	728
工場外渡し現地価格	643,706	—
サービス	—	—
現地輸送	50,602	—
サイトでの組立て	580,110	143
変更	348,792	283
価格上昇	1,205,956	—
小計	2,829,166	1,154
総計	2,829,166	1,154

(4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
基本コスト	23	158.37	175.33
偶発事故	—	—	含まれる
価格上昇	—	—	含まれる
総計	23	158.37	175.33

(5) 支出

図表A3.8(1)とA3.8(2)には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。

付属文書3に掲げられる付表A3.8(1)とA3.8(2)においては、ロットVに対してUSドル貨とルピア貨のそれぞれでなされた実際の支出について触れられている。



#### 4. 6 ロットⅢC-2およびロット6(変電所)

##### (1) 当初契約額と予算

ロットⅢC-2(変電所プラント)の下では、(ロット6による)組立て作業の設計、製造、船積みおよび監理、並びに電気施設と付属建造物の就行(commissioning)がカバーされる。これらの工事は、1994年4月に韓国の現代エンジニアリング社(Hyundai Engineering Co. Ltd)によって受注された。

ロット6(変電所の土木/建築工事)の下では、プカンバル、バンキナン、パヤクンプの3変電所での土木、建築および電気工事、並びにロットⅢC-2によって供給される変電所装備、施設および機材の組立てとフィールド試験がカバーされる。これらの工事は、1993年4月にインドネシアのイデー・ムルニ・プラタマ(Idee Murni Pratama)社によって受注された。

ロット6のための契約額は、表定料率契約で、契約条件のうちには価格調整条項が盛り込まれていた。

	契約額	円相当額(100万円)	
ロットⅢC-2(変電所施設)			
USドル	3,725,249	416.89	(0)
円	176,192,343	176.19	(1,287)
ルピア	260,424,000	13.76	(0)
小計(円)		606.84	(1,287)
ロット6(変電所の建築工事と施設の組立て)			
ルピア	3,994,986,415,40	211.08	(305)
総計(円)		817.92	(1,592)

(脚注) 1993年12月のロットⅢC-2の契約署名の時点では、1USドル=111.91円、1円=18.9266ルピアであった。1993年4月のロット6の契約署名の時点では、1円=18.9266ルピアであった。括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

##### (2) 契約の修正

ロットⅢC-2に関する契約金額のうちには、物理面および価格面での不測事態についての何らの臨時金額も盛り込まれていなかった。

ロット6に関する契約金額のうちには、物理面および価格面での不測事態についての何らの臨時金額も盛り込まれていなかった。ただし、契約条件のうちには、隔月ごとの出来高払い証明書(progress payment certificate)に従って、価格調整上の各々の変更と計算を行うための契約の修正を提起する手続が規定された。

契約変更と価格調整の目的のために、全部で8件の契約修正が、下記のように用意された。

付表 10.16 ロット6の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(なし)
1	PLNの名称変更			—
4	期間の延長		不変更	
5	サイト条件に起因する作業範 囲の変更		(650,695,852)	—
6	期間の延長		不変更	
7	最終工事量		(314,084,279)	
総計			(964,780,131)	

付表 10.17 ロット6の価額調整のための修正リスト

修正 番号	価格調整期間	価格調整額	
		現地貨(ルピア)	外貨(なし)
1	PLNの名称変更		
2	第1回価格調整(MC番号1~4)	128,382.087	
3	第2回価格調整(MC番号5~8)	131,653.859	
8	第3回価格調整(MC番号9~11)	295,689.013	
総計		555,724.959	

(3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。

項目	ルピア(単位：1,000)	円(単位：1,000)	USドル(単位：1,000)
<u>ロットⅢC-2</u>			
保険料運賃込価格(C I F)	—	150,797	3,017
工場外渡し現地価格	44,000	25,395	708
現地輸送	216,424	—	—
変更	(2,750)	(135)	(69)
小計	257,674	176,057	3,656
損害の弁済費用の控除	(4,059)	(1,262)	(85)
最終契約額	253,615	174,795	3,571
<u>ロット6</u>			
基本契約価額	3,994,986	—	—
契約修正			
契約変更	(964,780)	—	—
価格調整	555,725	—	—
小計	3,585,931	—	—
損害の弁済費用の控除	(154,195)	—	—
最終契約額	3,431,736	—	—
総計(ロットⅢC-2+ロット6)	3,685,351	174,795	3,571

(4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
<u>ロットⅢC-2</u>			
基本コスト	1,287	606.84	577.49
偶発事故	26	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	1,313	606.84	577.49
損害の弁済費用	—	—	(12.06)
中計	1,313	606.84	565.43
<u>ロット6</u>			
基本コスト	305	211.08	136.58
偶発事故	24	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	329	211.08	136.58
損害の弁済費用	—	—	(1.47)
中計	329	211.08	135.11
総計(ロットⅢC-2+6)	1,642	817.92	700.54

#### (5) 支出

付属文書3における図表A3.6とA3.12には、ロットⅢC-2とロット6のそれぞれの支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.6とA3.12においては、ロットⅢC-2とロット6のそれぞれに対してなされた実際の支出について触れられている。

#### 4. 7 ロットVIA およびVIB(道路と橋梁の付け替え)

ロットVIA——ロットVIAの構成部分は、ダム貯水池の湛水によって水没することになる国道/橋梁区間の付け替えである。これらの工事は、1992年10月にインドネシアのチトラ社(Citra)とアグラ(Agra)社のジョイント・ベンチャーによって受注された。

ロットVIB——ロットVIBの構成部分は、ダム貯水池の湛水によって水没することになる州道/橋梁区間の付け替えである。これらの工事は、1992年10月にインドネシアのプリンギン・マス・ジャヤ社(PT. Beringin Mas Jaya)によって受注された。

##### (1) 当初契約額と予算

	契約額	円相当額(100万円)
<u>ロットVIA(国道)</u>		
ルピア	28,557,000,000	1,693.77
<u>ロットVIB(州道)</u>		
ルピア	6,227,564,475	369.37
総計(円)	34,784,564,475	2,063.14 (2,763)

〔脚注〕 契約署名の時点(1992年10月)では、1円=16.86ルピアであった。

括弧内の数値は、1991年5月の時点での審査基準線を意味する。

##### (2) 契約の修正

ロットVIA——ロットVIAの契約期間は、30ヵ月から50ヵ月に延長された。それに伴って、工事量も、実際の達成量に応じて見直された。コントラクターは、工事の変更について幾分か増額請求を行った。この金額は、雇用主によって同意された。そして、これらの変更と価格調整のための契約修正が行われた。

ロットVIB——ロットVIBの契約期間は、30ヵ月から35ヵ月に延長された。それに伴って、工事量も、実際の達成量に応じて見直された。コントラクターは、工事の変更について幾分か増額請求を行った。この金額は、雇用主によって同意された。そして、これらの変更と価格調整のための契約修正が行われた。

これらの変更と価格調整のための契約の修正は、下記のような形で行われた。

付表 10.18 ロットVIA の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(なし)
1	PLNの名称変更	1994年12月26日		
3	1996年4月29日までの期間の 延長	1995年11月30日		
4	1997年3月31日までの期間の 延長	1996年11月12日		
5	期限遅延についての1回目の変 更(ルピア安コスト)	1996年12月6日	4,001,155,944	
6	工事量の変更(新規の単価)	1996年12月12日	29,282,961,266	
7	一般的要求+労働コスト	1996年12月19日	BAPPENASによ り拒絶	
8	GRとMPの遅延についての追 加的コストの請求	エンジニアの決定	1,105,974,763	
9	装備遅延についての追加的コ ストの請求	エンジニアの決定	1,370,701,319	
10	追加工事を含む最終工事量	エンジニアの決定 (1998年6月3日)	3,794,236,679	
総計			39,555,029,971.03	

付表 10.19 ロットVIA の価額調整のための修正リスト

修正 番号	価格調整期間	価格調整額	
		現地貨(ルピア)	外貨(なし)
2	1994年9月までの価格調整(調整番号1~4号)	2,012,093,036	
11	1998年3月までの価格調整	5,905,857,084.29	
総計		7,917,950.120.29	—

付表 10.20 ロットVIB の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主のPLN本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(USドル)
1	PLNの名称変更			
2	480日から716日への期間の延 長	1994年12月5日	不変更	
4	716日から1004日への期間の 延長	1995年12月8日	不変更	
6	契約金額の変更	1996年4月16日	1,181,991,130	
総計			1,181,991,130	—

付表 10.21 ロットVIB の価額調整のための修正リスト

修正 番号	価格調整期間	価格調整額	
		現地貨(ルピア)	外貨(なし)
3	PP 第3～8号の価格調整	293,246,445	—
5	PP 第9～11号の価格調整	110,307,360	—
7	PP 第12～14号の価格調整	273,095,619	—
総計		676,649,424	—

(3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。

	ルピア(単位：1,000)
<u>ロットVIA</u>	
基本契約額	28,557,000
契約修正額 変更 価格調整	39,555,030 7,917,950
最終契約額	76,029,980
<u>ロットVIB</u>	
基本契約額	6,227,564
契約修正額 変更 価格調整	1,181,992 676,649
最終契約額	8,086,205
総計	84,116,185

#### (4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において跳めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
基本コスト(ロットVIA +ロットVIB)	2,763	2,063.14	3,304.25
偶発事故	221	—	含まれる
価格上昇	—	—	含まれる
総計	2,984	2,063.14	3,304.25

#### (5) 支出

付属文書3における図表A3.9とA3.10には、ロットVIAとロットVIBのそれぞれの支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.9とA3.10においては、ロットVIAとロットVIBのそれぞれに対してルピア貨で支払いがなされた実際の支出について触れられている。

## 第5章 コンサルティング・サービス

### 5.1 事業の同定と設計の調達

#### (1) フィージビリティ・スタディ

コタパンジャン水力発電開発事業のためのフィージビリティ・スタディは、1981年10月6日にインドネシア共和国政府によって同意されたスコープ・オブ・ワーク(S/W, Scope of Work)に基づいて、日本政府の技術協力プログラムの一環として実施された。

日本政府は、事業サイトにおいて調査を実施するための調査チームの派遣を国際協力事業団(JICA, Japan International Cooperation Agency)に指示した。この調査の目的は、コタパンジャン事業の技術的、経済的および財務的な実行可能性を証明するための最適開発計画を策定するために、実行可能性レベルでのフィールド調査を実施することであった。

この調査は、1982年1月～1984年3月の期間に、数度の現地訪問を行うことにより遂行された。この調査の主要報告書は、1984年3月に完成され、発行された。この調査のコストは、1億8,800万円であった。

#### (2) エンジニアリング詳細設計

コタパンジャン水力発電開発事業のための詳細調査とエンジニアリング設計は、1985年2月15日にインドネシア共和国政府によって同意されたスコープ・オブ・ワークに基づいて、海外経済協力基金(OECF)によって供与された円借款資金IP-293の一環として実施された。

これらのエンジニアリング・サービスの範囲は、以下の6項目から構成されていた。

- \* 準備作業、転流トンネル、ダム、発電所および開閉所を含む土木工事の詳細設計
- \* 環境的および社会的な影響調査
- \* コタパンジャン開閉所とプカンバル変電所との間の送電線の基礎と組立てのための詳細設計
- \* メタルワークのための概念設計と契約文書の作成
- \* 発電施設と開閉所施設のための概念設計と契約文書の作成
- \* 付け替え道路と橋梁建設の詳細設計

これらのサービスの総コストは、8億2,000万円+214万6,000ルピアであった

### 5.2 建設監理

コタパンジャン水力発電開発事業のための建設監理サービスは、環境モニタリングを含むダム/発電プラントのための土木工事(第1期)について、1990年3月にインドネシア共和国政府とOECFとの間で合意されたスコープ・オブ・ワークに基づいて、OECFによって供与された円借款資金の一環として実施された。また、機械/電気工事と関連工事(第2期)については、1991年5月に、OECFは、この点での合意を行った。

建設監理サービスの範囲は、以下の3項目から構成されていた。

- \* 入札および契約評価の点でのPLNへの支援と助言を含めて、コタパンジャン水力発電事業の建設を監理すること
- \* パヤクンプ変電所とコタパンジャン開閉所との間の送電線を設計すること
- \* パヤクンプ変電所とプカンバル変電所との間の送電線の建設を監理すること



(1) 当初契約額と予算

ES-1

エンジニアリング・サービス I (ES-1)の構成内容は、土木工事の建設監理と、パヤクンプ変電所とコタパンジャン開閉所との間の送電線の設計であった。

これらのサービス I のうちには、第 2 期のための保証期間中の事業マネジメント・サービスも含まれている。このサービスは、現時点では、ロット IIIA(タービン)のコントラクターの遅延のために、(1998 年 6 月 26 日に提出された最後の覚書第 5 号に基づいて、1999 年 10 月 31 日に完了することが予定されている。

この契約は、1991 年 6 月 3 日に、日本の東電設計株式会社(TEPSCO)が、インドネシアのヨドゥヤ・カルヤ(YK)社とトリミトラ・ヌサ・エンジニアリング(TNE)社と提携して受注した。

ES-2

エンジニアリング・サービス II(ES-2)の構成内容は、メタルワーク、発電施設、付け替え道路と橋梁建設工事、およびコタパンジャン開閉所を経由するパヤクンプ変電所とプカンバル変電所との間の送電線の点で、建設監理を行うことであった。この契約は、1991 年 10 月に、TEPSCO(日本)が、ヨドゥヤ・カルヤ社とトリミトラ・ヌサ・エンジニアリング社(インドネシア)と提携して受注した。

	契約額	円相当額(100 万円)	
<u>ES-1</u>			
円	1,409,554,000	1.409.55	(1,523)
ルピア	6,400,234,000	453.27	(295)
小計		1,862.82	(1,827)
<u>ES-2</u>			
円	930,807,000	930.81	(1,061)
ルピア	3,952,320,000	262.44	(259)
小計		1,193.25	(1,320)
総計(円)		3,056.07	(3,147)

〔脚注〕 1 円=14.12 ルピア(1991 年 5 月)

1 円=15.06 ルピア(1991 年 6 月)

括弧内の数値は、1990 年 5 月と 1991 年 5 月の時点での審査基準線を意味する。

(2) 契約の修正

いずれの契約額も、固定価格であって、契約条件のうちには価格調整について何ら規定されていなかった。ただし、PLNは、送電線契約ロット 5、6 および 7 の遅延およびロット IIIA による就前前(pre-commissioning)と就前前(commissioning)の期間の遅延をカバーするために、追加的な人的動員月間(man-months)のためのサービスの延長を承認した(前者は、覚書第 1~4 号により 12 ヶ月、後者は、覚書第 5 号により 8 ヶ月)。

付表 10.22 ES-1 の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主の PLN 本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(円)
1	PLN の参加のための内訳の 改訂	1991 年 6 月 3 日	なし	なし
2	インドネシア・エンジニアのた めの月額労働報酬率の改訂	1993 年 9 月 20 日	768,057,500	—
4	1998 年 10 月までのサービスの 延長	1998 年 2 月 25 日	748,936,126	65,568,758
5	1999 年 4 月までのサービスの 延長		1,035,538,719	132,704,180
総計			2,552,532,345	198,272,938

付表 10.23 ES-2 の発注変更のリスト

修正 番号	変更項目	雇用主の PLN 本 部による承認日	変更額	
			現地貨(ルピア)	外貨(円)
1	PLN 要員のサービス活動へ の参加のための内訳の改訂	1991 年 6 月 3 日	(24,564,184)	(26,675,800)
2	インドネシア・エンジニアのた めの月額労働報酬率の改訂	1993 年 9 月 20 日	389,597,500	0
3	人的動員スケジュールの改訂	1996 年 6 月 6 日	0	22,063,955
4	1998 年 10 月までのサービスの 延長	1998 年 2 月 25 日	525,009,624	111,528,780
5	1999 年 4 月までのサービスの 延長		(299,074,308)	128,141,647
総計			590,968,632	235,058,582

## (3) 最終契約額

最終契約額は、以下のように推定された。

	ルピア(単位： 1,000)	円(単位： 1,000)
<u>ES-1</u>		
基本契約額	6,400.234	1,409.554
契約修正額		
変更	2,552.532	198.273
価格調整	不適用	不適用
最終契約額	8,952.766	1,607.827
<u>ES-2</u>		
基本契約額	3,952.320	930.807
契約修正額		
変更	590.969	235.059
価格調整	不適用	不適用
最終契約額	4,543.289	1,165.866
総計	13,496.055	2,773.693

#### (4) 見積りコストと実際のコストとの間の比較

事業審査の時点での当初見積り額および契約署名の時点で確定された当初予算額との比較において眺めた場合の最終契約額が、以下に掲げられる。

	審査時点(100万円)	契約署名時点(100万円)	最終契約額(100万円)
<u>ES-1</u>			
基本コスト	1,827	1,862.82	1,948.30
偶発事故	—	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	1,827	1,862.82	1,948.30
<u>ES-2</u>			
基本コスト	1,320	1,193.25	1,354.55
偶発事故	—	—	—
価格上昇	—	—	—
小計	1,320	1,193.25	1,354.55
総計	3,147	3,056.07	3,302.85

#### (5) 支出

付属文書3における図表A3.13と図表A3.14には、支払いスケジュールと実際の支払いとを比較した通貨支出曲線が掲げられている。付属文書3に掲げられる付表A3.14とA3.15においては、エンジニアリング・サービスIとIIのそれぞれに対して円貨とルピア貨でなされた実際の支出について触れられている。

## 第6章 インドネシア政府の拠出項目

### (1) サイト準備

ダムへのアクセス道路、ベース・キャンプおよび関連付加価値税(PPN)(10%)を含めて、準備作業(ロット1~4)のためのローカル契約は、APLN(PLN予算)とDIP/APBN(プロジェクト予算/国家予算)によって、以下のように共同資金提供された。

小規模作業	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
(ロット1) 仮道路	75,292	1,083,790
(ロット2) ダム・サイトでの道路の付け替え	1,611,755	2,511,889
(ロット3) ダム・サイトへのアクセス道路	0	1,368,900
(ロット4) ベース・キャンプ	4,398,565	169,851
総計	6,085,612	5,134,430

### (2) 環境作業

第13部の環境的側面に照らして眺めてみると、事業開発活動は、2州内での2県にまたがる以下のような4つの環境的構成要素に影響を及ぼすこととなった。

\* 海拔85.00メートル以下の1万2,450ヘクタールの土地の水没と道路の付け替え

\* 10ヵ村の4,886世帯が影響を受ける。

\* 保護対象の野生生物の生息地と絶滅の危機に瀕した植物種が影響を受ける。

\* 事業影響を受ける世帯(PAFs, Project Affected Families)の社会/経済および社会/文化面での変化

#### (a) 土地取得のための補償

PLNは、1998年7月31日までに、下記のような形で、水没する土地に対する補償の支払いと道路の付け替えを実施した。このうちには、補償委員会コストも含まれる。

説明	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
航空写真と水準基標による境界確定のための調査作業	1,276,968	407,431
水没対象の土地の取得と道路の付け替え	67,645,000	0
補償委員会コスト	1,972,976	0
総計	70,894,944	407,431

(脚注) これらの項目を合わせた円相当額は、44億3,224万円である。

土地区 画総数	支払い済 み土地区 画数	比率 (%)	支払い総額 ルピア (単位：1,000)	比率 (%)	残余の 土地区 画数	補償未払い額 ルピア (単位：1,000)	比率 (%)
24,381	24,280	99	67,645,000		61	164,000	1

(b) 事業影響を受ける世帯(PAFs)の再定住

インドネシア政府は、移住省の「公的移住のための標準施設」に基づいて、各々の PAF に対して一定の土地/施設を提供した。このほか、農村電化、主要道路の舗装、橋梁建設、住宅におけるセメント張りの床、処理済み給水の形で、追加的な措置が講じられた(詳細については、「環境的側面のための主報告書」の付表 13-3 を参照)。

これらの施設のコストは、下記に掲げられる通りである。

付表 10.24 PAF s の再定住施設コスト

施設	総額 ルピア(単位： 1,000)	1998年7月31日までに支出された金額 ルピア(単位： 1,000)	比率 (%)
A 土地整備 B 公的インフラ C 住居 D 電化 E 追加的措置 F 農園 G 食糧用作物 H 調査と設計		このコストは、建設コストのうちには含まれていない。  他の部門コストのうちに含まれる。	
総計	50,000,000.00	本報告書では概算	

(c) 野生生物の保護とモニタリング

この分野でのコストは、以下の通りである。

説明	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
(1990～1996年)	510,660	58,550
総計		

〔脚注〕 この分野での支出を合わせた円相当額は、3,000万円である。

(d) PAFs への社会/経済および社会/文化面での影響の緩和のためのモニタリングとガイダンスおよび支援調査。この分野でのコストは、以下の通りである。

説明	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
(1989～1996年)	946,105	327,207
総計		

【脚注】 この分野での支出を合わせた円相当額は、6,711万円である。

(e) 環境管理計画(RKI, Rencana Pengelolaan Lingkungan)と環境モニタリング計画(RPL, Rencana Pemantauan Lingkungan)の下でのモニタリング活動。この分野でのコストは、以下の通りである。

説明	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
(1994～1998年)	355,837	0
総計		

【脚注】 この分野での支出を合わせた円相当額は、1,653万円である。

### (3) 送電線と変電所(ロット5～7契約の5%)

説明	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
(a) ロット5—送電線(1989～1995年)	188,685	170,857
(b) ロット6—変電所建築/土木工事 (1991～1995年)	688,248	447,493
(c) ロット7—送電線(1997～1998年)	—	—
総計	876,933	618,350

【脚注】 これらの項目を合わせた円相当額は、3,926万円である。付表A1.1を参照。

#### (4) その他の作業

説明	APLN ルピア(単位： 1,000)	DIP/APBN ルピア(単位： 1,000)
(a) ロットVIA とロットVIB のための地質工学的調査(1991～1993年)	23,669	108,062
(b) ロットVIA(橋梁)のための鋼材の調達(1993～1994年)	8,948,511	0
(c) エンジニアリング・サービスのためのローカル契約		
① ローカル契約要員(1993～1997年)	2,207,651	0
② YK-TNE 覚書第2号(1994～1996年)	371,468	0
(d) インドネシア共和国副大統領による最初のコンクリート打設の式典(1994年)	97,749	0
(e) 湛水のための対策活動(1997年)	1,038,793	0
総計	12,687,841	108,062

(脚注) これらの項目を合わせた円相当額は、6億4,492万円である。

#### (5) PLNの行政経費

本事業の下では、下記の関係事務所の要員のために、政府行政経費の直接コストとして、2%の予算が組まれた。

- (a) ランタウ・ブランギン・サイト——サイト・プロジェクト・マネージャーのカプロ(Kapro)氏とそのスタッフ
- (b) ブキチンギ——ゼネラル・プロジェクト・マネージャーとそのスタッフ
- (c) パダン——送電線担当のカプロ・ジャル(kapro Jar)氏とそのスタッフ
- (d) PLN本部——建設局長とそのスタッフ

実際のコストは、基本建設コストの3%に増大した。その主因は、ロット5(送電線の組立て)とロットIII A(タービン)の下での作業完了の遅延と、それによるスケジュールの延期にあった。

#### (6) 課税

すべての契約について、基本契約価額の10%の税率で算定された付加価値税(PPN)は、プロジェクト関連予算(DIP, Daftar Isian Proyek)として支出された。

DIP としてインドネシア政府によって支払われた総税額は、以下の通りである。

参照： 付表 10.1 付表 10.4	ルピア (単位： 1,000)	円 (単位： 1,000)	USドル (単位： 1,000)
サイト準備(付表 10.4)	前記(1)に含まれる		—
OECDによって融資された主要 契約(付表 10.1)	23,375,915	871,315	4,684
環境関連作業(付表 10.4)	前記(2)に含まれる		—
インドネシア政府によって資金提供 されたその他の契約(付表 10.4)	前記(3)と(4)に含まれる		
総計	23,375,915	871,315	4,684

[脚注] これらの項目を合わせた円相当額は、23億2,290万円である。

## (7) 支出

インドネシア政府によって資金提供された項目についての支出詳細は、付属文書5に掲げられている。



## 第7章 支出スケジュールとOECF借款の概要

### 7.1 支出

コタパンジャン水力発電事業に関する一般的な支出スケジュールについては、図表 10.1 に掲げられている。

主要契約にかかわる支出の詳細については、付属文書 3 のうちに掲げられている。事業審査の時点で見積もられた当初支出スケジュールと実際の支出との間の比較が、下記の付表 10.25 において示されている。

付表 10.25 主要契約の年間支出スケジュール

契約については、契約案のみ。総コスト(単位：100 万円)のうちには、付加価値税(PPN)が含まれる。

年度	当初スケジュール*	累積額	比率(%)	実際の支出*	累積額	比率(%)
1985/1986	704	704	1.83	0	0	0.00
1986/1987	1,227	1,931	5.02	0	0	0.00
1987/1988	0	1,931	5.02	446.85	446.85	1.16
1988/1989	0	1,931	5.02	446.09	892.94	2.32
1989/1990	0	1,931	5.02	78.95	971.89	2.53
1990/1991	1,124	3,055	7.95	103.03	1,074.92	2.80
1991/1992	4,330	7,385	19.22	158.56	1,233.47	3.21
1992/1993	7,341	14,726	38.32	7,815.67	9,049.14	23.55
1993/1994	7,749	22,475	58.48	4,228.08	13,277.22	34.55
1994/1995	7,991	30,466	79.28	4,259.09	17,536.30	45.63
1995/1996	5,296	35,762	93.06	3,326.66	20,862.97	54.29
1996/1997	2,246	38,008	98.90	5,986.81	26,849.78	69.89
1997/1998	422	38,430	100.00	2,413.22	29,262.99	76.15
1998/1999	0	38,430	100.00	2,431.68	31,694.67	82.47
1999/2000	0	38,430	100.00	1,602.24	33,296.91	86.64
総計	38,430			33,296.91		86.64

\*総額のうちには、PLN の行政経費と環境関連作業費が含まれる。

環境関連コストとその他のPLNコストの支出詳細については、付属文書 5 のうちに掲げられる。

当初支出見積りと実際の支出との間の差異は、以下のような理由のために発生した。

① ロット I の土木工事の契約では、当初 1991 年 9 月に工事開始が予定されていたのであるが、実際には 13 ヶ月以上遅れの 1992 年 10 月に開始された。そのため、コントラクターには、一定の活動期間を短縮することが求められ、河川転流が 1993 年中に達成されるのを確保すること、また事業スケジュール全体を維持することができるようにするために、他のコントラクターの建設スケジュールとの調

整を図ることが要請された。

このような一定の工事部分の加速化のために、コントラクターは、相当な追加的コストの負担を余儀なくされた。最終的には、11億6,700万円相当額の契約変更が交渉された——11億1,400万円+55億9,300万ルピア： 契約修正第24号。

② ロット5の送電線の敷設では、コントラクターは、鉄塔の基礎と組立ての工事实施の点で大幅に遅延した。結局のところ、当該契約は、1996年9月30日に終了された。そのため、新契約(ロット7)が用意され、その下で残余の鉄塔組立て工事と架線工事全体が行われた。この追加的なコストによって PLNがネットで蒙った資金影響は、円相当額で2億3,100万円(74億9,100万ルピア)であった。

③ ロットVIAの下での国道の付け替え工事は、調査関連の幾つかの問題と急峻な密林地域を通過する路線のために遅延した。そのため、契約は、20ヵ月にわたって延長された。かかる工事遅延と追加的な工事量についてのコントラクターへの補償として、総額10億2,600万円(395億5,500万ルピア)の受注変更を行うことが、最終的に合意された。

④ 建設監理サービスIとIIの契約は、主として以下の理由のために延長された。

- (a) 送電線と変電所の契約(ロットIII C-2、ロットIV、ロット5およびロット6)の進捗度の遅れ、並びにその後のロット7に関する新契約の締結
- (b) ロットIII Aの下でのタービンの組立て完了作業の遅れ(1997年8月14日～9月30日)
- (c) ロットIII AとIII Bに関連して、スマトラ島での森林火災によって発生した煙霧に起因するサイトからの排気の遅れ(1997年10月1日～11月24日)
- (d) ロットIII Aに関して、1998年1月28日に発生したユニット1での事故の後に、すべてのユニットについてタービン・ピストンのロッド接合ファスナーの欠陥部分を取り替えることになったのであるが、それに関連した作業の遅れ(1998年1月28日～1999年7月16日)

⑤ 送電線(ロットIVおよびロット5)のための当初予算は、コパンジャン(KTP)～プカンバル(PKU)間の1号線(63キロメートル)についてのみ用意された。しかし、1991年のOECEMミッションの訪問後に、事業変更が行われ、パヤクンプ(PYK)～コタパンジャン(KTP)～プカンバル(PKU)の2号線(149キロメートル)が含まれることとなった。

⑥ 物理的偶発事故と価格調整のための予算額は、工事の進捗度に応じて、各々の契約について割り当てられた。

## 7.2 通貨変動(1991年～現在)

事業期間中に、ルピア安と円高という状況が発生した。とりわけ1997年7月から本報告書の作成までの12ヵ月間に、ルピア貨は、1997年6月30日時点での当初価値の80%以上を失った——1997年6月の時点では1USドル=2,400ルピアであったのに比較して、1998年7月の時点では1万3,000～1万5,000ルピアとなった。この点については、付図10.2を参照。

## 7.3 OECEM借款の概要

OECEM借款の下での工事について、その融資可能部分と不能部分の詳細は、付表10.4において掲げられている。事業審査の時点での配分と比較した場合の実際の支出は、以下の通りである。

(1) 第1期

借款協定(協定番号 IP-358)

締結日 : 1990年12月14日  
発効日 : 1990年12月26日  
終了日 : 1999年12月26日(改訂)  
金額(建設/エンジニアリング・サービスのために充当可能) : 125億円

契約承認額(1999年11月18日まで)

65億2,369万円+1,019億8,347万ルピア  
円相当総額 124億3,873万円(1ルピア=0.058円)

支出額(1999年11月18日まで)

64億8,281万円+1,008億5,263万ルピア  
円相当総額 106億6,152万円

(2) 第2期

借款協定(協定番号 IP-374)

締結日 : 1991年9月25日  
発効日 : 1991年10月29日  
終了日 : 1999年10月29日  
金額(建設/エンジニアリング・サービスのために充当可能) : 175億2500万円

契約承認額(1999年11月18日まで)

21億8,946億円+4,684USドル+1,317億7,568万ルピア  
円相当総額 154億5,325万円(1ルピア=0.058円、1USドル=120円)

支出額(1999年11月18日まで)

21億8,787万円+4,684USドル+1,317億5,800万ルピア  
円相当総額 125億6,749万円

## 第10部

### 附属文書

付属文書A1 資金源に要する建設コスト		付属文書A1-1 設計と建設のコストの内訳						
説明	1985年費算ミッション IP-293 比ゾス(単位: 100万) 1,152	1990年費算ミッション IP-358 比ゾス(単位: 100万) 1,45	1991年費算ミッション IP-374 比ゾス(単位: 100万) 1,30	合計	OECD諸国の割合 % 比ゾス(単位: 100万)	インドネシア政府による資金手当 比ゾス(単位: 100万)	交付価値 小計 比(10%) 比(単位: 100万)	総計
ロット	比ゾス(単位: 100万) 235	比ゾス(単位: 100万) 992	比ゾス(単位: 100万) 878	比ゾス(単位: 100万) 1,931	比ゾス(単位: 100万) 98	比ゾス(単位: 100万) 157.65	比ゾス(単位: 100万) 97.73	比ゾス(単位: 100万) 1,974.98
ミッションに適用されたUSドルへの換算レート	3,286	1,931	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(1) 詳細設計(IP-293)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(2) 建設: 第1期(IP-358)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(a) 蒸騰作業	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(b) タムと発電所	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*土木工事	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*物理的調査費	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
小計	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(3) 建設: 第II期(IP-374)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(a) 送電線	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*送電線器材	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*発電所	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*送電線の基礎と組立て	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*発電所の土木/建築工事	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*物理的調査費	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
小計	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(b) 周運工事	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*タカリウー	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*送電線	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*発電設備	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*開閉所	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*設備の取付	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*道路と橋の付け替え	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*物理的調査費	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
小計	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
中計(2+3)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
(4) コンサルティングサービス	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*監視サービスI(IP-358)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
*監視サービスII(IP-374)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
小計	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
総計(1+2+3+4)	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98
恒続金額	1,152	3,286	878	1,931	98	157.65	97.73	1,974.98

付属文書A1 資金源に基づく建設総コスト						
付表A1.3 作業構成要素ごとの割合の計算表						
作業の構成要素	ロット	全体のうちで占める割合(%)	金額(単位: 100万円)		項目ごとの内訳(%)	
			総額	内訳		
詳細設計	(IP-293)	4.70	977.25			
予備活動						
サイト準備		4.17	866.52			
土木工事	I	41.91	8,713.22			
メタルワーク	II	5.23	1,088.09			
発電設備工事		19.70	4,096.00		100.00	
タービンと付属品	III A	6.37		1,324.00		32.32
発電機と付属品	III B	13.33		2,772.00		67.68
変電所と開閉所の設備		5.24	1,088.85		100.00	
開閉所機材(20KV)	III C-1	1.87		388.31		35.66
変電所機材(20KV)	III C-2	2.72		565.43		51.93
変電所建築/土木工事	6	0.65		135.11		12.41
送電線(150KV)		7.02	1,460.43		100.00	
送電線機材	IV	3.90		810.34		55.49
基礎/組立て	5/7	3.13		650.09		44.51
洪水予報/警報	V	0.84	175.33			
道路と橋梁の付け替え		15.89	3,304.25		100.00	
国道	VI A	14.07		2,925.62		88.54
州道	VI B	1.82		378.63		11.46
小計		100.00	20,792.69			
環境作業	インドネシア政府	21.86	4,545.88		100.00	
土地取得に対する補償		21.32		4,432.24		97.50
野生生物の保護とモニタリング		0.14		30.00		0.65
PAFsのモニタリングと指導		0.32		67.11		1.23
RKLとRPLのモニタリング		0.08		16.53		0.62
PLNの管理行政	インドネシア政府	3.00	623.78			
エンジニアリング		15.88	3,302.85		100.00	
監理サービス I	(IP-358)	9.37		1,948.30		58.98
監理サービス II	(IP-374)	8.51		1,354.55		41.02
物理的偶発事故						
その他の作業	インドネシア政府	3.10	644.92			
価格上昇	前記作業構成要素のうちに含まれる					
小計		43.85	9,117.43			
付加価値税(PPN)10%(建設+エンジニアリング・サービス)			2,409.55			
中計(建設段階)		143.85	32,319.67			
総計(設計段階を含む)		148.549	33,296.92			

付属文書A5 PLNの環境その他のコストの支出詳細

付表A5.1  
事業建設総コストの概要

資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APBN)

コタバンジャン水力発電事業

番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			注記
			APLN	DIP/APBN	総計	
1	サイト準備					データ源:
(a)	ロット1-1.4キロメートル	1988~1992	75,292,318	1,083,790,990	1,159,083,308	・SIAPICに関する
(b)	ロット2-3.8キロメートル	1988~1995	1,611,755,579	2,511,889,190	4,123,644,769	・PLN年次報告書
(c)	ロット3-1.2キロメートル	1991~1992	0	1,368,900,000	1,368,900,000	・RATIに関する
(d)	ロット4-ベース・キャンプ					・PLN年次報告書
	ベース・キャンプ: バンキナン	1988~1992	26,645,956	22,495,454	49,141,410	
	ベース・キャンプ: ダム・サイト	1988~1993	48,235,000	39,294,363	87,529,363	
	ベース・キャンプ: プカンバル	1991~1992	32,292,000	0	32,292,000	
	ベース・キャンプ: ランタウ・プランギン	1988~1995	4,184,217,360	948,761,460	5,132,978,820	
(e)	事業建設地域のための土地取得	1988~1997	1,960,955,148	185,116,055	2,146,071,203	* 項目1(e)と2(a2)を除いては、付加価値税(PPN)10%を含む
	(1)小計	1988~1997	7,939,393,361	6,160,247,512	14,099,640,873	
2	環境作業					
(a1)	土地取得のための測量作業 (冠水地域と付け替え道路地域)	1990~1994	1,276,968,991	407,431,440	1,684,400,431	
(a2)	冠水地域と付け替え道路地域のための土地取得(土地収用委員会のコストを含む)	1992~1998	68,781,975,983	0	68,781,975,983	
(b)	水没10か村の4,886世帯のための再定住地の建設と新再定住地でのその他の追加的開発活動	1990~1998	0	50,000,000,000	50,000,000,000	概算コストのみ DIP/APBN APBD-I/ APBD-II 実際の数値は、関係政府機関からの公式データが収集された後に報告されるであろう。
(c)	保護対象野生生物の保護	1980~1996	510,860,000	58,550,000	569,210,000	
(d)	社会/経済面および社会/文化面での活動と支援調査	1989~1996	946,105,800	327,207,810	1,273,313,710	
(e)	PKLとRPLのモニタリング	1994~1998	355,837,400	0	355,837,400	
	(2)小計		72,871,548,274	50,793,189,250	123,664,737,524	
3	送電線と変電所					
(a)	プカンバル変電所(ロット6)	1991~1995	196,147,633	392,493,400	588,641,033	
(b)	バンキナン変電所(ロット6)	1992~1995	250,156,200	55,000,000	305,156,200	
(c)	バヤクンブ変電所	1993~1995	241,844,000	0	241,844,000	
(d)	送電線の組立て(ロット5)	1988~1995	188,685,002	170,856,917	359,541,919	
	(3)小計		876,932,635	618,350,317	1,495,283,152	
4	その他					
(a)	ロットVIAとロットVIBの付け替え道路 (71キロメートル)の路線沿いの地質工学的調査	1991~1993	23,668,900	108,062,100	131,731,000	
(b)	ロットVIAの橋梁のためのトラス鋼材	1993~1995	8,848,510,999	0	8,848,510,999	
(c)	エンジニアリング・サービスのための現地契約					
	* 現地監督コンサルタント	1993~1997	2,207,651,400	0	2,207,651,400	
	* YK/TNE(覚書第2号)	1994~1996	371,468,084	0	371,468,084	
(d)	インドネシア共和国副大統領びよる第1回 コンクリート打設記念式典	1994	97,748,960	0	97,748,960	
(e)	洪水のための対策活動	1997	1,038,792,995	0	1,038,792,995	
	(4)小計	1993~1997	12,687,841,338	108,062,100	12,795,903,438	
	総計	1988~1998	84,375,715,808	57,679,849,179	152,055,564,987	

第10部 付属文書A5 PLNの環境その他のコストの支出詳細						
付表A5. 2(1)						
事業建設コスト						
項目: インフラストラクチャーのための現地契約						
小項目: サイト準備						
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)						
コタバンジャン水力発電事業						
1 / 4頁						
番号	説明	会計年度	金額(ルピア) ) *			注記
			APLN	DIP/APBN	総計	
1	サイト準備					データ源:
(a)	ロット1—1.4キロメートル					・SIAPIに関する
	仮道路					PLN年次報告書
	道路建設	1988/1989	0	445,127,760	445,127,760	・RATに関する
	道路建設	1988/1989	0	97,184,548	97,184,548	PLN年次報告書
	道路建設	1990/1991	0	541,478,682	541,478,682	
	道路建設	1991/1992	75,292,318	0	75,292,318	* 付加価値税
	(a)総計		75,292,318	1,083,790,990	1,159,083,308	(PPN)10%を含む
(b)	ロット2—3.8キロメートル					
	ダム・サイトにおける付け替え道路					
	道路建設	1989/1990	348,191,009	812,845,640	1,161,036,649	
	道路建設	1989/1990	0	60,082,750	60,082,750	
	道路建設	1990/1991	0	992,226,000	992,226,000	
	エンジニアリング監理コスト	1990/1991	28,347,200	46,734,800	75,082,000	
	道路電化	1990/1991	3,162,250	0	3,162,250	
	道路建設	1991/1992	617,348,620	600,000,000	1,217,348,620	
	エンジニアリング監理コスト	1991/1992	16,127,000	0	16,127,000	
	道路改善	1992/1993	385,360,000	0	385,360,000	
	斜面保護のための擁壁	1992/1993	19,900,000	0	19,900,000	
	道路電化	1992/1993	155,771,000	0	155,771,000	
	排水工事	1994	22,922,230	0	22,922,230	
	排水工事	1995	14,626,270	0	14,626,270	
	(b)総計		1,611,755,579	2,511,889,190	4,123,644,769	
(c)	ロット3—1.2キロメートル					
	ダム・サイトへのアクセス道路					
	道路建設	1991/1992	0	1,368,900,000	1,368,900,000	
	(c)総計		0	1,368,900,000	1,368,900,000	



第10部 付属文書A5 PLNの環境その他のコストの支出詳細						
付表A5. 2(1)						
事業建設コスト						
項目: インフラストラクチャーのための現地契約						
小項目: サイト準備						
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)						
コタバナン水力発電事業						
2/4頁						
番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			注記
			APLN	DIP/APBN	総計	
(d)	ロット4—ベース・キャンプ					データ源:
	ベース・キャンプ:バンキナン					・SIAPに関する
	鋼材フェンス	1988/1989	0	18,086,363	18,086,363	PLN年次報告書
	給水	1988/1989	0	4,409,091	4,409,091	・RATに関する
	調度と備品	1988/1989	10,996,500	0	10,996,500	PLN年次報告書
	家屋修理/改善	1988/1989	2,680,841	0	2,680,841	
	家屋修理/改善	1989/1990	893,615	0	893,615	*付加価値税
	家屋修理/改善	1990/1991	11,471,250	0	11,471,250	(PPN)10%を含む
	家屋修理/改善	1991/1992	603,750	0	603,750	
	小計(バンキナン)		26,645,956	22,495,454	49,141,410	
	ベース・キャンプ:ダム・サイト					
	排水工事	1988/1989	0	7,568,182	7,568,182	
	地ならしと平地化	1988/1989	0	16,756,181	16,756,181	
	擁壁	1988/1989	0	14,970,000	14,970,000	
	家屋修理/改善	1989/1990	12,808,850	0	12,808,850	
	家屋修理/改善	1990/1991	674,150	0	674,150	
	ダム・サイト管理事務所	1991/1992	6,950,400	0	6,950,400	
	ダム・サイト管理事務所	1992/1993	27,801,600	0	27,801,600	
	小計(ダム・サイト)		48,235,000	39,294,363	87,529,363	
	ベース・キャンプ:プカンバル					
	プカンバル事務所の改装	1991/1992	19,997,000	0	19,997,000	
	プカンバル住居の改装	1991/1992	12,295,000	0	12,295,000	
	小計(プカンバル)		32,292,000	0	32,292,000	
	ベース・キャンプ:ランタウ・プランギン					
	MBキジャン	1988/1989	31,563,050	0	31,563,050	
	シーブ・ダブ	1988/1989	50,900,000	0	50,900,000	
	オートバイ	1988/1989	4,028,000	0	4,028,000	
	斜面保護	1988/1989	0	50,000,000	50,000,000	
	アクセス道路	1989/1990	0	85,403,400	85,403,400	
	給水	1989/1990	0	91,996,000	91,996,000	
	作業場	1989/1990	0	32,711,000	32,711,000	
	排水工事	1989/1990	0	36,636,000	36,636,000	
	入口フェンス	1989/1990	50,000,000	0	50,000,000	
	設計と監理	1989/1990	12,400,000	0	12,400,000	
	排水工事	1990/1991	0	53,650,000	53,650,000	
	住居/事務所の建設	1990/1991	0	110,789,000	110,789,000	
	オートバイ・ホンダ	1990/1991	12,772,000	0	12,772,000	
	設計と監理のための現地コンサル	1990/1991	0	9,300,000	9,300,000	
	タント料金	1990/1991	0	4,845,000	4,845,000	
	ベース・キャンプ内の道路	1990/1991	0	214,104,500	214,104,500	
	給水	1991/1992	24,643,950	0	24,643,950	
	石積工排水	1991/1992	25,274,750	0	25,274,750	
	コンプレックス・フェンス	1991/1992	28,168,500	0	28,168,500	
	緊急用ディーゼル	1991/1992	0	84,414,000	84,414,000	
	整地(拡張)	1991/1992	0	95,460,050	95,460,050	
	住居/事務所の建設	1991/1992	0	70,010,750	70,010,750	
	住居/事務所の建設	1991/1992	306,891,000	0	306,891,000	
	住居/事務所の建設	1991/1992	77,008,000	0	77,008,000	
	住居/事務所の建設	1991/1992	418,611,800	0	418,611,800	
	住居/事務所の建設	1991/1992	43,807,350	0	43,807,350	
	住居/事務所の建設	1991/1992	21,733,000	0	21,733,000	
	住居/事務所の建設	1991/1992	58,132,000	0	58,132,000	
	視聴覚設備	1991/1992	14,355,000	0	14,355,000	
	視聴覚設備	1991/1992	18,161,000	0	18,161,000	
			1,198,449,400	939,319,700	2,137,769,100	

第10部 付属文書A5 PLNの環境その他のコストの支出詳細						
付表A5. 2(1)						
事業建設コスト						
項目: インフラストラクチャーのための現地契約						
小項目: サイト準備						
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)						
コタバンジャン水力発電事業						
						3/4頁
番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			注記
			APLN	DIP/APBN	総計	
	ベース・キャンプ:ランタウ・プラン ギン(続き)		1,198,448,400	939,319,700		データ源: ・SIAPに関する PLN年次報告書
	線り越し額					
	車両調達(MBキジャン)	1991/1992	19,573,750	0	19,573,750	RATに関する PLN年次報告書
	作業場設備	1991/1992	17,478,000	0	17,478,000	
	安全作業設備	1991/1992	10,488,000	0	10,488,000	
	設計と監理	1991/1992	18,569,000	0	18,569,000	*付加価値税 (PPN)10%を含む
	設計と監理	1991/1992	13,062,000	0	13,062,000	
	設計と監理	1991/1992	0	6,180,000	6,180,000	
	設計と監理	1991/1992	0	2,800,000	2,800,000	
	設計と監理	1991/1992	0	461,760	461,760	
	設計と監理	1991/1992	11,946,000	0	11,946,000	
	給水	1992/1993	1,297,050	0	1,297,050	
	追加的給水施設	1992/1993	67,073,400	0	67,073,400	
	排水工事	1992/1993	22,280,000	0	22,280,000	
	排水/フェンス工事	1992/1993	43,084,000	0	43,084,000	
	石積工排水	1992/1993	1,330,250	0	1,330,250	
	住居/事務所の建設	1992/1993	258,338,650	0	258,338,650	
	住居/事務所の建設	1992/1993	211,888,000	0	211,888,000	
	住居/事務所の建設	1992/1993	133,768,000	0	133,768,000	
	住居/事務所の建設	1992/1993	44,676,200	0	44,676,200	
	景観整備	1992/1993	38,830,000	0	38,830,000	
	診療所と幼稚園	1992/1993	124,587,000	0	124,587,000	
	業務指令室	1992/1993	95,211,000	0	95,211,000	
	斜面保護、コンプレックス道路、 排水など	1992/1993	88,448,000	0	88,448,000	
	事務所仕切り壁	1992/1993	14,800,000	0	14,800,000	
	守衛室と作業安全	1992/1993	12,500,000	0	12,500,000	
	テニス・コート施設	1992/1993	28,842,000	0	28,842,000	
	事務所設備と視聴覚施設	1992/1993	159,489,000	0	159,489,000	
	エンジニア用食堂の建設	1992/1993	350,322,500	0	350,322,500	
	エンジニア用食堂の調度	1992/1993	139,744,000	0	139,744,000	
	設計と監理	1992/1993	19,850,000	0	19,850,000	
	追加的給水施設	1993/1994	7,452,600	0	7,452,600	
	事務所給水設備	1993/1994	18,555,000	0	18,555,000	
	排水工事	1993/1994	52,084,000	0	52,084,000	
	排水/フェンス工事	1993/1994	11,323,300	0	11,323,300	
	T-70住居フェンス(BRO)	1993/1994	59,176,700	0	59,176,700	
	診療所と幼稚園	1993/1994	89,233,000	0	89,233,000	
	業務指令室	1993/1994	151,864,000	0	151,864,000	
	斜面保護、コンプレックス道路、 排水など	1993/1994	377,291,360	0	377,291,360	
	テニス・コート施設	1993/1994	50,659,600	0	50,659,600	
	交流室の建設	1993/1994	34,520,000	0	34,520,000	
	ゲスト・ハウスとテニス・コート のための斜面保護	1993/1994	30,400,700	0	30,400,700	
	コンプレックスの電化	1993/1994	34,602,700	0	34,602,700	
	給水	1994	34,702,800	0	34,702,800	
	給水施設の設置	1994	17,498,000	0	17,498,000	
	景観整備	1994	27,582,500	0	27,582,500	
	モスクの建設	1994	18,791,600	0	18,791,600	
	モスクの建設	1995	22,776,300	0	22,776,300	
	小計(ランタウ・プランギン)		4,184,217,360	948,761,460	5,132,978,820	
	(d) 総計		4,291,390,316	1,010,551,277	5,301,941,593	

第10部 付属文書A5 PLNの環境その他のコストの支出詳細							
付表A5. 2(1)							
事業建設コスト							
項目: インフラストラクチャーのための現地契約							
小項目: サイト準備							
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)							
コタバンジャン水力発電事業							4/4頁
番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			注記	
			APLN	DIP/APBN	総計		
(e)	事業建設地域のための土地取得					データ源:	
1	ロット2—1.4キロメートル	1988/1989	49,445,120	0	49,445,120	・SIAPIに関する	
2	ロット2—1.4キロメートル	1988/1989	10,559,590	0	10,559,590	PLN年次報告書	
3	ロット1—1.4キロメートル	1988/1989	0	22,000,000	22,000,000	・RATIに関する	
4	ランタウ・ブランギン・ベース・ キャンプ	1988/1989	49,445,120	0	49,445,120	PLN年次報告書	
5	ランタウ・ブランギン・ベース・ キャンプ	1988/1989	10,559,590	0	10,559,590	* 付加価値税 (PPN)10%を含む	
6	閉鎖所	1990/1991	0	32,074,055	32,074,055		
7	プカンバル変電所	1990/1991	0	131,042,000	131,042,000		
8	送電線用地のための測量	1990/1991	80,041,290	0	80,041,290		
9	送電線のための土地取得	1990/1991	3,162,250	0	3,162,250		
10	送電線用地のための測量	1991/1992	33,933,710	0	33,933,710		
11	土地取得: バンキナン変電所	1991/1992	100,835,750	0	100,835,750		
12	ランタウ・ブランギン・ベース・ キャンプ	1992/1993	204,632,600	0	204,632,600		
13	資材置き場	1992/1993	40,683,100	0	40,683,100		
14	クオ砂利採取場	1993/1994	157,988,245	0	157,988,245		
15	クオ砂利採取場	1993/1994	192,695,755	0	192,695,755		
16	残土処分地と給水地	1993/1994	89,460,580	0	89,460,580		
17	土地取得(鉄塔基礎)	1993/1994	32,875,550	0	32,875,550		
18	土地取得: プカンバル変電所	1994年12月	415,308,000	0	415,308,000		
19	クオ砂利採取場	1994年12月	67,312,000	0	67,312,000		
20	クオ砂利採取場	1994年12月	49,314,815	0	49,314,815		
21	残土処分地と給水地	1994年12月	362,425	0	362,425		
22	河川流量の排水地域	1994年12月	36,105,360	0	36,105,360		
23	土地取得(鉄塔基礎)	1994年12月	6,657,080	0	6,657,080		
24	土地取得(鉄塔基礎)	1994年12月	24,681,000	0	24,681,000		
25	土地取得(鉄塔基礎)	1995年12月	2,252,550	0	2,252,550		
26	土地取得(鉄塔基礎)	1995年12月	8,886,700	0	8,886,700		
27	土地取得(鉄塔基礎)	1995年12月	54,486,780	0	54,486,780		
28	残土処分地と給水地	1995年12月	2,040,360	0	2,040,360		
29	土地取得(鉄塔基礎)	1996年12月	6,838,690	0	6,838,690		
30	送電線ルート沿いの土地目録 の作成	1996年12月	5,000,000	0	5,000,000	土地目録作成コスト は、送電線総コスト の一部	
31	土地取得: 送電線ルート	1996年12月	219,723,138	0	219,723,138		
32	土地取得: 送電線ルート	1996年12月	4,478,000	0	4,478,000		
33	土地取得: 送電線ルート	1997年12月	1,190,000	0	1,190,000		
	(e) 総計		1,960,955,148	185,116,055	2,146,071,203		

付属文書A5 PLNの環境その他のコストの支出詳細							
付表 A5. 2(2)							
事業建設コスト							
項目: インフラストラクチャーのための現地契約							
小項目: 環境作業							
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)							
コタバンジャン水力発電事業							
番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			1/4頁 注記	
			APLN	DIP/APBN	総計		
1	環境作業					データ源:	
(a. 1)	土地取得のための測量作業(冠水地域と付け替え道路)					・SIAPIに関する PLN年次報告書 ・RATICに関する PLN年次報告書	
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域周辺の地質調査	1990/1991	0	74,941,720	74,941,720		
	冠水予定地域周辺の水準基線の設定	1990/1991	198,633,600	0	198,633,600		
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域周辺の境界画定	1990/1991	0	196,634,720	196,634,720	*付加価値税 (PPN)10%を含む	
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域の追加的水準基線のための測量	1991/1992	10,454,400	0	10,454,400		
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 財産目録と地図の作成	1991/1992	374,825,391	0	374,825,391		
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域の追加的水準基線のための測量	1991/1992	76,890,660	0	76,890,660		
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域の追加的水準基線のための測量	1991/1992	0	135,855,000	135,855,000		
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域の航空写真		317,000,000	0	317,000,000		
	カンバル県とリマ・プル・コタ県: 冠水予定地域のための追加的測量	1992/1993	150,000,000	0	150,000,000		
	カンバル県: 財産目録と地図の作成	1993/1994	84,690,294	0	84,690,294		
	カンバル県: 財産目録と地図の作成	1994	64,474,646	0	64,474,646		
	(a. 1) 総計		1,276,968,991	407,431,440	1,684,400,431		
(a. 2)	冠水地域と付け替え道路のための土地取得 (土地収用委員会のコストを含む)					付加価値税 (PPN)10% を除く	
	カンバル県: プロウ・ガダン村	1992/1993	6,120,598,221	0	6,120,598,221		
	リマ・プル・コタ県: タンジョン・バリット村とタン ジョン・パウ村	1992/1993	7,347,446,050	0	7,347,446,050		
	カンバル県: タンジョン・アライ村、ムアラ・マハッ ト村および土地収用委員会コスト	1992/1993	5,661,868,531	0	5,661,868,531		
	カンバル県: タンジョン・アライ村、ムアラ・マハッ ト村、ムアラ・タクス村、クラン・プンス村および 土地収用委員会コスト	1992/1993	3,579,131,469	0	3,579,131,469		
	リマ・プル・コタ県: タンジョン・バリット村とタン ジョン・パウ村	1992/1993	295,399,875	0	295,399,875		
	カンバル県: ボンカイ村とコト・トゥオ村	1992/1993	8,493,365,824	0	8,493,365,824		
	リマ・プル・コタ県: タンジョン・バリット村とタン ジョン・パウ村および土地収用委員会コスト	1992/1993	478,015,219	0	478,015,219		
	カンバル県: プロウ・ガダン村	1993/1994	206,337,400	0	206,337,400		
	カンバル県: プロウ・ガダン村	1993/1994	86,884,705	0	86,884,705		
	カンバル県: ボンカイ村とコト・トゥオ村	1993/1994	7,032,094,670	0	7,032,094,670		
	リマ・プル・コタ県: タンジョン・バリット村とタン ジョン・パウ村	1993/1994	1,260,000	0	1,260,000		
	カンバル県: 付け替え道路	1993/1994	756,413,650		756,413,650		
			40,058,615,608		40,058,615,608		

		付表 A5. 2(2)					
		事業建設コスト					
		項目: インフラストラクチャーのための現地契約					
		小項目: 環境作業					
		資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)					
		コタバンジャン水力発電事業				2/4頁	
番号	説明	会計年度	金額(ルピア) *			注記	
			APLN	DIP/APBN	総計		
	土地取得(続き)					データ源:	
	繰り越し額		40,058,615,608	0	40,058,615,608	・SIAPに関する	
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1993/1994	7,591,757,921	0	7,591,757,921	PLN年次報告書	
	カンパル県: タンジュン・アライ村、ムアラ・マハット村、ムアラ・タクス村、グヌン・プンス村	1993/1994	1,403,528,885	0	1,403,528,885	・RATIに関する	
	カンパル県: 地方政府資産	1993/1994	1,605,744,260	0	1,605,744,260	PLN年次報告書	
	カンパル県: タンジュン・アライ村、ムアラ・マハット村、ムアラ・タクス村、グヌン・プンス村、プロウ・ガダン村	1994	5,394,562,673	0	5,394,562,673	付加価値税	
	カンパル県: プロウ・ガダン村	1994	107,983,146	0	107,983,146	(PPN)10%を	
	リマ・ブル・コタ県: タンジュン・バリット村とタンジュン・パウ村	1994	(9029834)	0	(9029834)	除く	
	カンパル県: ボンカイ村とコト・トゥオ村	1994	(1,421,495,075)	0	(1,421,495,075)		
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1994	5,759,631,519	0	5,759,631,519		
	カンパル県: タンジュン・アライ村、ムアラ・マハット村、ムアラ・タクス村、グヌン・プンス村	1994	27,478,800	0	27,478,800		
	カンパル県: 付け替え道路	1994	96,506,735	0	96,506,735		
	カンパル県: タンジュン・アライ村、ムアラ・マハット村、ムアラ・タクス村、グヌン・プンス村、プロウ・ガダン村	1995	658,566,008	0	658,566,008		
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1995	1,716,695,292	0	1,716,695,292		
	カンパル県: タンジュン・アライ村、ムアラ・マハット村、ムアラ・タクス村、グヌン・プンス村	1995	12,743,215	0	12,743,215		
	リマ・ブル・コタ県: タンジュン・バリット村とタンジュン・パウ村	1995	952,500	0	952,500		
	カンパル県: 土地収用委員会コスト	1995	390,943,446	0	390,943,446		
	カンパル県: グヌン・プンス村	1995	274,106,806	0	274,106,806		
	カンパル県: タンジュン・アライ村	1995	144,483,830	0	144,483,830		
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1995	275,517,522	0	275,517,522		
	カンパル県	1995	50,787,675	0	50,787,675		
	カンパル県: プロウ・ガダン村	1995	39,875,250	0	39,875,250		
	カンパル県: ムアラ・マハット村	1996	28,305,342	0	28,305,342		
	カンパル県: プロウ・ガダン村	1996	91,965,210	0	91,965,210		
	リマ・ブル・コタ県: タンジュン・バリット村とタンジュン・パウ村	1996	60,172,735	0	60,172,735		
	カンパル県: ボンカイ村とコト・トゥオ村	1996	36,591,740	0	36,591,740		
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1996	254,334,403	0	254,334,403		
	カンパル県: 土地収用委員会コスト	1996	(1,078,829,3)	0	(1,078,829,3)		
	カンパル県	1996	21,429,599	0	21,429,599		
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1996	93,226,415	0	93,226,415		
	カンパル県: 付け替え道路	1996	164,664,500	0	164,664,500		
	カンパル県: バトゥ・ブルスラット村	1997	1,413,594,849	0	1,413,594,849		
	カンパル県: ボンカイ村とコト・トゥオ村	1998	3,448,520,201	0	3,448,520,201		
	(a. 2) 総計		69,781,975,993	0	69,781,975,993		
(b)	再定住地の建設						
	水没10カ村の4,886世帯のための再定住地建設と新再定住地でのその他の追加的な開発活動	1980-1998		0 50,000,000,000	50,000,000,000	概算コストのみ DIP/APBN APBD-I/ APBD-II 実際の数値は、 関係政府機関か らの公式データ の集計後に報告 されるであろう。	
	(b) 総計			0 50,000,000,000	50,000,000,000		

付表 A5. 2(2)						
事業建設コスト						
項目: インフラストラクチャーのための現地契約						
小項目: 環境作業						
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)						
コタバンジャン水力発電事業						
3/4頁						
番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			注記
			APLN	DIP/APBN	総計	
(c)	保護対象野生生物の保護					データ源:
	保護対象野生生物(象)への影響緩和調査	1990/1991	0	58,550,000	58,550,000	・SIAPに関する
	保護対象野生生物の適正保護調査	1991/1992	96,000,000	0	96,000,000	PLN年次報告書
	象の移転	1992/1993	158,000,000	0	158,000,000	・RATIに関する
	保護対象野生生物のモニタリング	1992/1993	48,114,000	0	48,114,000	PLN年次報告書
	象の移転	1993/1994	45,998,000	0	45,998,000	
	保護対象野生生物のモニタリング	1993/1994	60,000,000	0	60,000,000	* 付加価値税
	保護対象野生生物のモニタリング	1994	14,980,000	0	14,980,000	(PPN)10%を
	象の移転	1994	27,784,000	0	27,784,000	含む
	象の移転	1995	14,734,000	0	14,734,000	
	保護対象野生生物のモニタリング	1995	29,500,000	0	29,500,000	
	保護対象野生生物のモニタリング	1996	15,550,000	0	15,550,000	
	(c) 総計		510,660,000	58,550,000	569,210,000	
(d)	社会・経済/文化面での支援研究					
	ゴト・ラナのためのフィージビリティ調査	1989/1990	0	19,384,310	19,384,310	
	シベルアンのためのフィージビリティ調査	1990/1991	0	179,830,000	179,830,000	
	西ジャワへのフィールド比較調査	1990/1991	68,108,200	0	68,108,200	
	リンボ・ダタのためのフィージビリティ調査	1991/1992	0	78,000,000	78,000,000	
	アガハンへのフィールド比較調査	1991/1992	0	49,993,500	49,993,500	
	瀧水地域の空間利用計画調査	1992/1993	89,988,000	0	89,988,000	
	再定住/SATKORLAKコスト	1992/1993	60,000,000	0	60,000,000	
	瀧水地域の空間利用計画調査	1993/1994	59,992,000	0	59,992,000	
	ムアラ・タクス考古学的遺跡調査	1994	29,994,900	0	29,994,900	
	ムアラ・タクス考古学的遺跡調査	1995	18,821,300	0	18,821,300	
	貯水池ゾーニング地域調査	1995	63,181,800	0	63,181,800	
	再定住/SATKORLAKコスト	1995	29,999,000	0	29,999,000	
	西スマトラ州リアウ州の森林権解除のための貯水池境界調査	1995	254,361,800	0	254,361,800	
	再定住/SATKORLAKコスト	1996	29,999,000	0	29,999,000	
	リアウ州の森林権解除のための貯水池境界測量	1996	65,525,500	0	65,525,500	
	リアウ州の森林権解除のための貯水池境界測量	1996	75,489,200	0	75,489,200	
	貯水池ゾーニング地域調査	1996	15,795,400	0	15,795,400	
	PAFsの新規再定住地への移転式典	1992-1996	50,000,000	0	50,000,000	
	歴史的由緒のある基地の新規再定住地への移転	1994-1995	20,000,000	0	20,000,000	
	クオ砂利採取場のための環境調査	1993/1994	11,880,000	0	11,880,000	
	クオ砂利採取場のための環境調査	1994	2,970,000	0	2,970,000	
	(d) 総計		946,105,800	327,207,810	1,273,313,710	

付表 A5-2(2)						
事業建設コスト						
項目: インフラストラクチャーのための現地契約						
小項目: 環境作業						
資金源: インドネシア政府(APLNとDIP/APLN)						
コタバンジャン水力発電事業						
4/4頁						
番号	説明	会計年度	金額(ルピア)*			注記
			APLN	DIP/APBN	総計	
(e)	PKLとRPLのモニタリング					データ源:
	PKLとRPLのモニタリング	1994	119,161,200	0	119,161,200	SIAPIに関する
	PKLとRPLのモニタリング	1995	79,440,800	0	79,440,800	PLN年次報告書
	PKLとRPLのモニタリング	1995	39,394,000	0	39,394,000	RATICに関する
	PKLとRPLのモニタリング	1996	76,515,000	0	76,515,000	PLN年次報告書
	PKLとRPLのモニタリング	1996	20,663,200	0	20,663,200	
	PKLとRPLのモニタリング	1998	20,663,200	0	20,663,200	*付加価値税
	(e)総計		355,837,400	0	355,837,400	(PPN)10%を含む

## 第11部

### 契約の管理



## 第11部の目次

### 第11部 契約の管理

	頁
第1章 総説	54
1.1 事業建設組織	54
1.2 事業の全体スケジュールと重要期日	54
1.3 契約文書の特性	58
第2章 主要契約	61
2.1 ロットI 土木工事	61
2.1.1 入札と落札の経緯	61
2.1.2 最終契約額	67
2.1.3 契約変更	68
2.1.4 コントラクターの主要クレーム	69
2.1.5 その他の追加項目	83
2.2 ロットII メタルワーク	84
2.2.1 入札と落札の経緯	84
2.2.2 最終契約額	89
2.2.3 コントラクターのクレーム	90
2.3 ロットIII A 発電装置/タービン	92
2.3.1 入札と落札の経緯	92
2.3.2 最終契約額	108
2.4 ロットIII B 発電機	109
2.4.1 入札と落札の経緯	109
2.4.2 最終契約額	118
2.5 ロットIII C-1 開閉所	120
2.5.1 入札と落札の経緯	120
2.5.2 最終契約額	128
2.5.3 変更とクレーム	129
2.6 ロットIII C-2 変電所施設	131
2.6.1 入札と落札の経緯	131
2.6.2 最終契約額	140
2.6.3 コントラクターの進捗状況とクレーム	141
2.7 ロットIV 送電線機材	144
2.7.1 入札と落札の経緯	144
2.7.2 最終契約額	151
2.7.3 進捗状況とコントラクターのクレーム	152

2. 8	ロットV 遠隔測定	153
2. 8. 1	入札と落札の経緯	153
2. 8. 2	最終契約額	157
2. 9	ロットVIA 国道の付け替え	159
2. 9. 1	入札と落札の経緯	159
2. 9. 2	最終契約額	163
2. 9. 3	契約変更とクレーム	166
2. 10	ロットVIB 州道の付け替え	176
2. 10. 1	入札と落札の経緯	176
2. 10. 2	最終契約額	180
2. 10. 3	契約変更	182
2. 11	ロット5 送電線の敷設	184
2. 11. 1	入札と落札の経緯	184
2. 11. 2	最終契約額	190
2. 11. 3	コントラクターのクレーム	191
2. 11. 4	契約の終了	193
2. 12	ロット6 変電所の架設/土木/建築工事	198
2. 12. 1	入札と落札の経緯	198
2. 12. 2	最終契約額	203
2. 12. 3	コントラクターのクレーム	205
2. 13	ロット7 送電線	208
2. 13. 1	入札と落札の経緯	208
2. 13. 2	最終契約額	210
2. 13. 3	工期延長についてのコントラクターのクレーム	210

## 付表リスト

付表番号	表題	頁
11. 1. 1	主要契約の特性	58
11. 2. 1	応札者の概要(ロットI 土木工事)	62
11. 2. 2	クレームの評価額(ロットI 土木工事)	72
11. 2. 3	応札者の概要(ロットII メタルワーク)	84
11. 2. 4	応札者の概要(ロットIII A タービン)	92
11. 2. 5	応札者の概要(ロットIII B 発電機)	109
11. 2. 6	入札価額(付加価値税を含む)(ロットIII C-1 開閉所)	120
11. 2. 7	応札者の概要(ロットIII C-2 変電所施設)	131
11. 2. 8	応札者の概要(ロットIV 送電線機材)	144
11. 2. 9	入札者(ロットV 遠隔測定)	153

11.2.10	応札者の概要(ロットVIA 国道の付け替え)	159
11.2.11	応札者の概要(ロットVIB 州道の付け替え)	176
11.2.12	応札者の概要(ロット5 送電線の敷設)	184
11.2.13	応札者の概要(ロット6 変電所の架設/土木/建築工事)	198

#### 付図リスト

付図番号	表題	頁
11.1.1	主要契約の重要期日	56
11.1.2	事業の全体スケジュール	57

## 第1章 総説

### 1. 1 事業建設組織

コタパンジャン水力発電事業の建設段階は、以下に掲げられる 13 件の主要契約と 4 件の付随契約によって遂行された。

#### 主要契約

ロット I	*土木工事(ダム、発電所など)
ロット II	*メタルワーク(水圧管路、門扉など)
ロット IIIA	*タービン
ロット IIIB	*発電機
ロット IIIC-1	*開閉所
ロット IIIC-2	*変電所機材
ロット IV	*送電線機材
ロット V	*洪水予報/遠隔測定システム
ロット VIA	*道路/橋梁の付け替え(国道)
ロット VIB	*道路の付け替え(州道)
ロット 5	*送電線の敷設
ロット 6	*変電所の架設/土木/建築工事
ロット 7	*送電線の敷設

#### 付随契約

ロット 1	*仮道路
ロット 2	*ダム・サイト地域における国道の部分的な付け替え
ロット 3	*ダム・サイト地域へのアクセス道路
ロット 4	*ベース・キャンプ

コンサルタントとしての東電設計株式会社(TEPSCO)/ヨドウヤ・カルヤ(YK)社/トリミトラ・ヌサ・エンジニアリング(TNE)社は、ロット I、II、IIIA、IIIB、IIIC-1、V、VIA および VIB にかかわる契約に関するエンジニアとして事業に関与するとともに、ロット IIIC-2、IV、5、6 および 7 にかかわる契約については、PLN によって主導されるエンジニア・グループのコンサルタントおよびその一員として関与した。

### 1. 2 事業の全体スケジュールと重要期日

各種の契約の間での調整は、一部において、境界活動のための中間的な重要期日を導入することによって達成された。主要契約についての中間的な重要期日の間での関係は、付図 11.1.1 に掲げられている。

この点で留意する必要があるのは、二つの決定的に重要な出来事、即ち「河川転流」と「貯水池の湛水開始」は、重要期日としてはコントロールできないということである。なぜなら、それらは、いずれも季節条件と河川流量条件に密接に関係しているからである。河川転流のタイミングは、ロット I のコントラクターの完全な管理の下に置かれていた。ダム貯水池の湛水開始日は、それが、ロット I、ロッ

トII、ロットIII A、ロットIII BおよびロットVIAに直接的な影響を持つために(つまり、建設期間の延長に関係するために)、エンジニアによって指示された。

タービン/発電機のユニットの就行(commissioning)に適した条件を確保するために、つまり設置されたコタパンジャン発電所から適当な電力供給源への配電システムを確保するために、発電所の就行に先立って、送電線、変電所およびコタパンジャン開閉所のすべてが完成し、運行できる状態にあることが予定された。

各々の主要契約に関する建設予定期間と実際の建設期間をめぐっての変更状況については、付図11.1.2において示されている。

重要期日の説明		ロケット1 土木工事の重要期日		ロケットII		ロケットIII		ロケットIV		ロケットV		ロケットVI	
		当初期日	改訂期日	ロケットII メタルワーク	ロケットIII タービン	ロケットIII 発電機	ロケットIII 閉閉所	ロケットIV 送電線機材	ロケットIV 送電線機材	ロケットV 送電線の組立て	ロケットV 送電線の組立て	ロケットVI 発電所の建設	
開始日		1992年10月16日	1992年10月16日	1993年8月16日	1993年9月25日	1993年9月1日	1994年3月1日	1994年4月1日	1994年4月1日	1994年9月30日	1994年9月30日	1994年1月1日	
1. 水圧管線の設置準備の一部完了	38ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1993年10月1日	1993年9月25日	1993年9月1日	1994年3月1日	1994年4月1日	1994年4月1日	1994年9月30日	1994年9月30日	1994年1月1日	
2. 取水口の設置準備の一部完了	40ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	
3. 洪水吐きの設置準備の一部完了	47ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	1996年1月1日	
4. 放水口の設置準備の一部完了	47ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	
5. 放水口の設置準備の一部完了	59ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	
6. 放水口の設置準備の一部完了	31ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	1996年5月1日	
7. 放水口の設置準備の一部完了	41ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	1996年3月1日	
8. 発電所の取出口のコンクリート打設	29.5ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1994年12月15日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	
9. 発電所の天井クレーン設置工事	36ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1994年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	1995年9月1日	
10. タービンと発電機の設置準備のコンクリート打設	47ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	1996年8月1日	
11. 閉閉所基礎工事	27ヵ月	1992年10月16日	1992年10月16日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	1995年6月1日	
12. 工事全体の完了	62ヵ月	1992年12月15日	1997年12月15日	1996年11月15日	1997年10月15日	1997年10月15日	1996年6月31日	1996年6月31日	1996年6月31日	1996年6月31日	1996年6月31日	1996年6月31日	
13. 海拔46.50mまでの放水路門扉の完成				1996年10月31日	1995年10月31日	1995年10月31日							
14. 天井クレーンの取付準備完了				1996年11月1日	1996年11月1日	1996年11月1日							
15. 断水放水管の組立ての開始													
16. 電気設備の組立ての開始													
17. 主要な設備の組立ての開始													
期間(月)		62	62	30	48.7	49.5	30	30	30	30	30	37	



### 1. 3 契約文書の特性

下記の付表 11.1.1 においては、主要契約の幾つかの特性についての比較が掲げられている。

付表 11.1.1 主要契約の特性

契約ロット番号	契約のタイプ	設計責任	契約条件	価格調整	欠陥責任期間	支払い条件
I	固定価格： 数量請求	基本的には、雇用主。特定項目の設計は、コントラクター	FIDIC IV Part I (土木)と特定条件の適用	セメントなどの資材の定型的および実際的な価格変動	1年	10%の前払いでの隔月の出来高払い。新規装備購入については、最大10%の随時前払い。前払いは、払い戻される。保留金は、10%。
II	固定価格： 一括払い	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。ロットII、III A、III Bについても、同じ。	なし	1年	保険料運賃込価格(CIF)と工場外渡し現地価格の70%、現地輸送とサイトでの組立てについては、隔月の出来高払いの70%。前払いは、20%。保留金は、10%。
III A	固定価格：詳細な価格表と随時払いサービスを伴った一括払い	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。	なし	1年	ロットIIの場合と同じ。
III B	固定価格：詳細な価格表と随時払いサービスを伴った一括払い	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。	なし	1年	ロットIIの場合と同じ。
III C-1	固定価格：詳細な価格表を伴った一括払い	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。	なし	1年	ロットIIの場合と同じ。
III C-2	固定価格：数量、単価、一括払い項目を含む価格表	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。基本的には、ロットIIの場合と同じ	なし	1年	CIFと工場外渡し現地価格および現地輸送の70%。前払いは、20%。保留金は、10%。



契約ロット番号	契約のタイプ	設計責任	契約条件	価格調整	欠陥責任期間	支払い条件
IV	固定価格：数量、単価、一括払い項目を含む価格表	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。基本的には、ロットIIの場合と同じ。	なし	1年	ロットC-2の場合と同じ。
V	固定価格：一括払い対象の主要項目の価格表の一覧。内訳価格表には、数量、単価、一括払い、随時払いサービスが含まれる。	コントラクター	FIDIC III(電気・機械)の適用。	なし	1年	ロットIIの場合と同じ。
VIA	固定価格：数量請求	エンジニア	FIDIC IV Part I(土木、1987年)と修正 Part IIの適用。ロットVIAとVIBには、同一の Part IIが適用。	「経済指標」のうちから現地指標のみを使用する方式。標準要因表は、入札文書のうちに提示。価格調整は、主要支払い項目についてのみ適用。	1年	10%の前払いでの月間の出来高払い。新規装備購入については、最大10%の随時前払い。前払いは、払い戻される。保留金は、10%。
VIB	固定価格：数量請求	エンジニア	FIDIC IV Part I(土木、1987年)と修正 Part IIの適用。ロットVIAとVIBには、同一の Part IIが適用。	「経済指標」のうちから現地指標のみを使用する方式。標準要因表は、入札文書のうちに提示。価格調整は、主要支払い項目についてのみ適用。	90日	10%の前払いでの月間の出来高払い。新規装備購入については、最大10%の随時前払い。前払いは、払い戻される。保留金は、10%。

契約ロット番号	契約のタイプ	設計責任	契約条件	価格調整	欠陥責任期間	支払い条件
5	固定価格:項目番号と単価、および基礎工事項目の数量請求の内訳と一括払い項目を掲げた価格表	鉄塔基礎と場所は、ロット5のコントラクター。鉄塔は、ロットIVのコントラクター	修正 FIDIC IV(土木)の適用。	「経済指標」のうちから現地指標のみを使用する単一方式。要因については、CC C1.70.1のうちに掲げられる。	90日	75%までの隔月の出来高払い。前払いは、20%。保留金は、5%。
6	固定価格:数量と単価の内訳表を備えた一括払い価格表。土木工事については、単価を示した数量請求の内訳表。	土木/建築工事については、雇用主。変電所機材については、ロットIII C-2のコントラクター	修正 FIDIC IV(土木)の適用。	「経済指標」のうちから現地指標のみを使用する単一方式。要因については、CC C1.70.1のうちに掲げられる。	90日	75%までの隔月の出来高払い。前払いは、20%。保留金は、5%。
7	固定価格:項目番号と単価、および基礎工事項目の数量請求の内訳を掲げた価格表	鉄塔基礎と場所は、ロット5のコントラクター。鉄塔は、ロットIVのコントラクター	修正 FIDIC IV(土木)の適用。	なし	90日	75%までの隔月の出来高払い。前払いは、20%。保留金は、5%。

## 第2章 主要契約

### 2.1 ロットI 土木工事

#### 2.1.1 入札と落札の経緯

##### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。この応札要件は、1990～1991年の期間に締結された「入札と評価の事前資格」手続の結果として改められた。そこでは、外国のコントラクターは、インドネシアの誠実な(bona fide)コントラクターと提携して作業を行うことが強く勧奨された。

入札への招請状は、1991年4月22日に、PLNによって発給された。入札書類は、東電設計(株)によって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1991年5月29日と30日に举行された。応札された入札書類の公開開札は、1991年8月19日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。応札者は、9つの共同事業体グループと1つの応札企業であった。応札者のうちには、資格要件に調整措置を講じた6グループが含まれていた。その結果、これらの応札者が、入札審査の第1段階の対象とすることが決定された。応札者の概要については、付表11.2.1に掲げられている。

付表 11.2.1 応札者の概要(ロット I 土木工事)

応札 番号	応札者	外貨	総額 (100 万ルピ ア)	エンジニアの 見積りとの比 較	事前資格 要件の充 足度(C)
	名称				
1	大成建設/ルハーク共同事業体	円	2,330,351.23	183%	C
2	B&B コニプラント・ヤラ・プル カサ・ジャエガ共同事業体	US ドル	158,848.12	126.40%	C
3	BBL/BBS 共同事業体	US ドル	212,160.85	166.40%	C
4	ニンジャ/熊谷組/トルノ共同 事業体	円	293,956.80	230.60%	
5	鹿島建設/ワスキタム カルヤ/ウィジャヤ・カルヤ	—	—		
6	RSEA/MBRC 共同事業体	US ドル	201,034.96	157.70%	C
7	現代/ブニヤミン共同事業体	US ドル	176,780.85	138.70%	C
8	DI/HK/SD 共同事業体	US ドル	120,427.26	94.50%	
9	ヒドロガンジャ社/サラジェボ 共同事業体	US ドル	441,295.03	346.20%	C
10	間組/プランタス社共同事業体	円	124,184.68	97.40%	
11	SB/コジェファリンプレシト/ PP 共同事業体	US ドル	186,082.85	146.00%	
12	インプレギリオ/デル・ファヴェ ロ共同事業体	—	—	—	
13	大林組/ジャヤ・コンストルクシ 共同事業体	—	—	—	
14	イタル・トレイド SPA	—	—	—	

## (2) 入札審査

入札については、まず最初に資格チェックが行われた。それに次いで、下記の段階を含めて、二つの局面において審査が実施された。

## 第1局面： 一般的審査

- \*入札の完全性
- \*資格チェック
- \*建設スケジュール(重要期日の遵守)
- \*現地パートナー/現地調達
- \*OECF融資の適格性(物品とサービスの供給源)
- \*遵守度と反応度(一連の重要問題についてチェック)

\*入札価額の算術的チェック(欠落項目の調整)

\*第1局面での応札者のランクづけと詳細審査のための上位4応札者の選定

#### 第2局面： 詳細審査

\*入札条件からの乖離度

\*建設方式と手順

\*プラントと装備

\*建設スケジュール

\*組織図

\*提案された社員の経験と資格

\*労働力

\*支出スケジュール

\*単価のレビュー

\*価格上昇指標

\*下請け業者

(注記： 前記のすべての審査にあたっては、必要な場合には、入札者から具体的な説明を求めることによって行われる。)

\*第2局面での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットIの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

#### 第1局面 ----- 一般的審査

##### ① 完全性のチェック

このチェックは、ロットIに関する103項目の基本リストについて行われた。幾つかの項目については、部分的に不完全であるか、ないしは欠落している場合が見られたが、このような完全性の欠落を理由に、いずれの応札者も除外されなかった。

##### ② 資格チェック

入札者応札番号	結果	入札者応札番号	結果
1	資格なし	7	資格あり
2	資格あり	8	資格あり
3	資格なし	9	資格なし
4	資格あり	10	資格あり
6	資格あり	11	資格あり

##### ③ 完成期間

1応札者を除いて、すべての応札者が、基本的に遵守していた。

##### ④ 現地企業との提携と連合

1応札者を除いて、すべての応札者が、基本的に遵守していた。

##### ⑤ OECF融資の適格性

すべての応札者が、適格であった。

##### ⑥ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

入札者応札番号	結果	入札者応札番号	結果
1	N	7	MC
2	MC	8	MC
3	PC	9	N
4	MC	10	MC
6	MC	11	MC

MC = 詳細審査の点で遵守性があり、適切に反応的である。

PC = 部分的に遵守性があり、また部分的に対应的である。いずれかの詳細審査を行うにあたっては、それに先立って具体的な説明が求められる。

N = 遵守性がなく、また適切に反応的でもない。

#### ⑦ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬が見い出されたが、下位の3応札者の立場に影響を及ぼすほどのものではなかった。4番目に下位の応札者は、最下位の応札者よりも、すでにおよそ42%も高額であった。こうした理由から、この応札者は、第2局面の審査対象からは除外された。

それ故、第2局面の審査のために、3応札者、即ち入札者応札番号2、8および10が選定された。

#### 第2局面 ----- 詳細審査

##### ① 入札者応札番号2

幾つかの商業的条件についての明確化が図られたが、それによって入札価額に何かの変更がもたらされることはなかった。洪水吐き越流部の追加工事の必要について、改めてコスト評価が行われた。方法の説明にあたって、幾つかの事柄については、もし必要ならば、具体的な契約交渉過程において明確にされる旨が述べられた。応札者の提案では、13.5ヵ月内にダム・コンクリート打設を完了するために、9 m<sup>3</sup>のコンクリート・バケットを備えた26トンのケーブル・クレーンを設置するというのであった。河川転流は、1994年に行うことが提案された。そのために、同年5月には、主要な仮締切りダムの建設工事が開始されるとされた。また、2基のコンクリート・パッチャー・プラント(60 m<sup>3</sup>/時と120 m<sup>3</sup>/時)の設置が提案された。

単価のチェックからは、主要な工事項目については、約50%の変動があることが明らかとなった。この変動幅は、余りにも大きすぎると見なされた。その結果、最終的な評価価額は、応札者によって提出された価額よりも、およそ0.06%も増大した。

##### ② 入札者応札番号8

契約の商業的条件については、何らの変更もなかった。基礎のグラウティング方法に関して必要な変更(10メートル幅の後方グラウティングへの変更)についての追加的なコスト評価が行われた。洪水による越流からコンクリート打設設備(3基のロテック式タワー・クレーンとコンベヤー・ベルト)を保護する目的のために、主要仮ダムの嵩上げを行うための追加的なコスト評価が行われた。洪水吐き天端部の型式変更に必要な追加工事のための追加的なコスト評価が行われた。

応札者は、2基のコンクリート・パッチャー・プラント(120 m<sup>3</sup>/時と45 m<sup>3</sup>/時)の設置を提案した。方法の説明にあたって、幾つかの事柄については、もし必要ならば、具体的な契約交渉過程において明確にされる旨が述べられた。転流トンネルの掘削については、1993年9月に転流が可能となるように、出入口の両端から行われること、同時に主要仮ダムの建設が開始されることが提案された。(必要な際の)

具体的な交渉の期間中に明らかにされる必要がある建設スケジュールについての質問のうちには、以下の点が含まれていた。①転流トンネルのための掘削と覆工の期間短縮と②雨季における主要仮ダムの建設。いずれについても、短期での建設期間が提案された。

単価のチェックにおいては、主要項目は、一般に、エンジニアの見積りよりも低く、転流工事の場合には25%も低いことが判明した。最終的な評価価額は、応札者によって提出された価額よりも、およそ4.1%も増大した。

### ③ 入札者応札番号 10

コントラクターに対して明確にするよう求められた商業的条件は、基本的に、提案された工事開始日と月間予算必要額の見積りの確認であった。基礎グラウティング方法の変更にとって必要な追加的コストの評価が行われた。

応札者は、その提案する開始日を、1992年9月から1992年4月に改訂するよう求められた。この変更には、いずれの追加的コストも必要ではなかった。応札者は、2基のコンクリート・パッチャー・プラント(90 m<sup>3</sup>/時と60 m<sup>3</sup>/時)、13.5トンのケーブル・クレーンおよび4.5 m<sup>3</sup>のコンクリート・バケットの設置を提案した。転流トンネルについては、応札者は、下流方向からのみ2条のトンネルを同時に掘削することを提案した。1993年7月に河川転流を行い、同年10月には仮ダムの建設工事を完了することが提案された。ダム建設のコンクリート打設のための予定期間は、全体で23ヵ月であるとされた。

単価のチェックにおいては、主要項目について30%ものずれがあることが判明したのであるが、全体価額は、エンジニアの見積り額の3%以内であった。最終的な評価価額は、応札者によって提出された価額よりも、およそ0.03%ほどの増大であった。

### ④ 結論と勧告

算術的な訂正と価格調整を行った後の最終的な評価価額、およびそれに基づく各々の応札者についてのランクづけは、以下の通りであった。

入札者応札番号	2	8	10
項目	総額 10 <sup>3</sup> ルピア相当	総額 10 <sup>3</sup> ルピア相当	総額 10 <sup>3</sup> ルピア相当
応札者の入札価額	158,848,119	120,427,263	124,184,681
算術的訂正後の応札者価額	158,850,153	120,427,263	124,184,681
価格調整	93,718	4,974,190	339,092
評価価額	158,943,870	125,401,453	124,523,773
ランキング	3	2	1
比率(%)	127.6	100.7	100

前記のランクづけから、ロット I (土木工事)の契約の落札者は、契約交渉が成功する場合には、間組/プランタス・アビプラヤ社の共同事業体にするよう勧告された。

### (3) 契約の締結

1991年11月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書について、PLNは、1992年4月13日に、間組/プランタス社の共同事業体に対して契約内示書(letter of intent)を発給し、PL

Nが、ロットI契約を同共同事業体と結ぶ意向のあること、また1992年4月に開始予定の契約交渉に同共同事業体が参加するよう招請する旨を伝えた。

契約交渉会合は、1992年4月23日に開始された。ロットI契約の開始日は、そもそもは入札以前の時点では、1991年9月1日に予定され、また入札時には、1992年4月1日に想定されていたのであるが、交渉開始の時点では、実際には1年遅れの1992年9月1日になるであろうことが、PLNとコンサルタントによって考えられていた。それ故、建設期間の短縮の可能性が、すべての関係当事者にとっての相当な関心事となった。

雇用主であるPLNは、契約交渉の過程において、建設期間の短縮への関心を表面したのであるが、これに応じてコントラクターは、二つの代替計画を提示した。一つは、河川転流を1994年に行い、62ヵ月(契約中に規定された期間)で工事を完了するという計画であった。もう一つは、河川転流を1993年に行い、57ヵ月で工事を完了するという計画であった。河川転流のために1993年中に利用できる期間は、極めて短期間(12ヵ月以下)であったために、いずれの当事者も、加速計画の合意について取極めをするというまでには至らなかった。しかしながら、契約交渉協定(CAN, Contract Negotiation Agreement)においては、両当事者が、早期の工事完了についての計画に合意する意向を有する旨が記録された。

契約交渉の過程において明確にされ、かつ合意されたその他の事柄としては、以下の点が挙げられる。

- ① 開始日が通知され、かつ河川転流が実施されるべき時日についての決定が下された後に、使用する装置と工具についての改訂基本リストを早期に提出すること。
- ② 工事实施の過程において、要請がある場合には、コントラクターは、建設図面、設計/建設図面、工事進捗図面を提出すること。
- ③ コントラクターは、事務所/キャンプ施設、調査設備、室内試験施設、発電装置、改訂設備リストについての情報を提出すること。
- ④ 爆薬の調達について、雇用主は、支援を供与すること。
- ⑤ コントラクターは、その工事スケジュールを、事業影響を受ける世帯(PAFs, Project Affected Families)のための再定住スケジュールに合わせるという雇用主の要求に応ずること。この問題については、契約規定に準拠して取扱われるであろう。
- ⑥ コントラクターは、数量請求書における各々の一括払い項目についての内訳を提示すること。
- ⑦ コントラクターは、契約の締結後、訓練と技術移転に関する具体的な提案を提出すること。
- ⑧ コントラクターは、検討対象として、二つの代替的な建設スケジュールを提出した。これに対して、雇用主は、第2代替案、即ち1993年に河川転流、1996年末に湛水開始という提案の方が望ましいとの見解を表明した。しかしながら、契約協定では、第1代替案、即ち1994年に河川転流、1997年に湛水開始という提案を基礎にして、第2代替案については、契約の署名後にさらに検討を加えるという規定を盛り込むことで合意された。コントラクターは、契約の署名後、できるだけ早期に動員活動を開始する意向を通知した。この点についての合意は、契約交渉協定(CNA)のうちに記録された。さらに、契約条項第52条第5項(変更)に基づいて、契約計画を改訂することと、契約文書を改訂することについても合意された。
- ⑨ 仕様書に従って、コンソリデーション・グラウティングとカーテン・グラウティングが実施されるべきこと。この点は、コントラクターの入札提案とは異なる変更個所であった。



⑩ 質的管理の詳細計画について合意されるべきこと。

## 2. 1. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロット I のための契約協定は、1992 年 5 月 23 日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	036.PJP/922/1992M
契約価額	
日本円	3,823,800,000
インドネシア・ルピア	68,839,000,000
+付加価値税	
日本円	382,380,000
インドネシア・ルピア	6,883,900,000

ロット I の業務範囲(scope of work)のうちには、転流トンネル、コンクリート重力式ダム、洪水吐きと減勢池、取水口、発電所、放水路の建設、および開閉所と接続架線のための土木工事が含まれていた。この契約における主要項目の工事量は、以下の通りであった。

項目	掘削量(m³)	コンクリート量(m³)
転流トンネル	218,000	48,000
ダム(洪水吐きを含む)	212,000	293,000
取水口		9,000
減勢池	54,000	35,000
発電所	117,000	31,000
放水路	166,000	25,000
開閉所と接続架線	147,000	2,600

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

日本円	4,915,862,367	+付加価値税	10%
インドネシア・ルピア	92,272,288,064	+付加価値税	10%

この総額のうちには、一切の変更注文と契約修正にかかわる金額も含まれており、最終検収証明書(Final Acceptance Certificate)のうちに記載されている最終契約処理額を示している。最終金額のうちに含まれるコスト変更額は、以下の通りであった。

番号	コスト変更項目	コスト変更額	
		現地貨部分 (100 万ルピア)	外貨部分 (100 万円)
1	契約修正第 1 号—仮ダムの設計変更	- 84.0	2.9
2	契約修正第 12 号—洪水吐きブリッジの設計変更	—	4.3
3	契約修正第 21 号—カーテン・グラウティングと コンソリデーション・グラウティングにおける ベントナイトの追加と極細粒セメントの使用	—	4.7
4	契約修正第 24 号—コントラクターによる追加的 支払いの主要請求	5,593.0	1,114.0
5	契約修正第 25 号—23-OB 設備に関するインド ネシア政府規則の変更	48.5	
6	契約修正第 27 号—23-OB 設備に関するインド ネシア政府規則の変更	120.2	
7	契約修正第 28 号—追加工事	688.1	32.0
8	契約修正第 29 号—最終措置	- 125.0	- 13.4
総計		6,240.8	1,144.5

### 2. 1. 3 契約変更

コントラクターによって提出された主要クレームについては、そのうちの幾つかの変更は、究極的には合意されることとなったのであるが、この点に関しては、下記の 2. 1. 4 節において取扱われる。本節では、その他の変更について取扱われる。

#### (1) 主要仮ダムの設計変更

コントラクターは、上流側の主要仮ダムを、旧来型のコンクリート構造から転圧コンクリート(RCC, Roller-Compacted Concrete)構造に変更することを提案するとともに、下流側の主要仮ダムを、旧来型のコンクリート壁からゾーン型のアース/ロックフィル型式の築堤に変更することを提案した。

コントラクターの主張によれば、RCC の築堤方法では、旧来工法で建設されるコンクリート壁のおよそ半分の時間で建設されることが可能で、しかも建設期間中に越水の影響を受ける度合いが小さいというのであった。現行の契約スケジュールでは、雨季の開始以前に主要仮ダムを建設する必要があったことから、このような契約状況の下では、RCC におけるこれらの二つの潜在的利点は、実際の利点があるものとして受け入れられた。コントラクターはまた、次のようにも主張した。即ち、下流側のアース/ロックフィル型式の築堤は、旧来型のコンクリート壁よりも建設が早く、容易で、しかも安価である一方、越水による崩壊の危険は極小であるというのであり、また契約の満了時には、撤去が比較的容易であるというのであった。

コントラクターの提案は、エンジニアによって是認され、また雇用主によっても受け入れられた。ただし、仮ダム工事の総コストは、数量請求のうちに掲げられるコストを上回らないことが条件とされた。

その結果、変更発注がなされた。そして、技術仕様書の変更と数量請求における改訂項目は、契約修正のうちに記録された。

## (2) 洪水吐きブリッジの設計変更

ロットIIのコントラクターの設計では、洪水吐きに流木止めを設置するとされたために、その設備荷重がエンジニアの見積りを大幅に越えることが判明した。そのため、この設計変更が必要となった。

洪水吐きブリッジは、プレキャスト加圧コンクリート・ユニットで構成され、設置後に横吊りされる。これは、数量請求における一括払い金額項目であった。

この工事については、変更発注はされなかった。しかし、契約修正の合意によって実施された。この契約修正では、技術仕様書の細部が変更され、また一括払い金額の価格に訂正が加えられた。

## (3) カーテン・グラウティングとコンソリデーション・グラウティングにおけるベントナイトの追加と極細粒セメントの使用

ダムの基礎岩盤の性質は、新鮮な岩盤から細かい節理を有する風化の進んだ岩盤に至るまであり、また現地産のセメントの粒度にはバラツキがあるために、その使用は、グラウトの合理的な穿孔長には役立たないことが判明した。グラウティングのために余分な穿孔長を掘ることを避けるために、様々な比率においてセメントと混ぜたベントナイトを用いて、幾つかのフィールド実験が行われた。これらの実験は、相当に成功した。その結果、ベントナイト/セメント・ミックス方法が採用された。重量で2%の比率でセメントにベントナイトを添加することは、すでに仕様書のうちで許容されていたことから、ベントナイトの使用に際して、セメントを2%増量することに対する追加的な支払いのみが検討対象となった。

同様に、グラウトの穿孔長の改善は、輸入された極細粒セメントを使用することによっても成し遂げられた。この資材もまた、相当に使用された。

技術仕様書の変更と数量請求への新たな2項目の追加は、契約修正のうちで成し遂げられた。

## 2. 1. 4 コントラクターの主要クレーム

ロットIのコントラクターは、1995年10月に、32項目の個別要求から成る主要クレームを提出した。主要項目は、雇用主が作業計画の加速化を指示したという(コントラクターの側での)受け止め方に、主として集中していた。工事の加速化は、「契約条件書」(Conditions of Contract)の第51条第1項(または第44条第4項に基づいてエンジニアによって指示されるのであって、その場合にはコントラクターは、通常、第52条に基づいて追加的コストを請求することができる。

### 2. 1. 4. 1 クレームを招いた背景の出来事

(1) コタパンジャン事業は、1996年10月に、発電目的で形作られた。ロットIの土木工事は、そもそもは1991年9月に開始が予定されていた。しかしながら、インドネシア政府と日本政府との間の融資協定の最終的な締結が遅れたために、事業への融資は、1991年4月に至るまで開始されなかった。つまり、当初のスケジュールよりも、およそ9ヵ月の遅れが生じたのである。そのため、ロットI契約は、当初は1992年4月に開始が予定されていたのであるが、実際には1992年10月16日に至るまで開始をすることができなかった。

1992年5月に行われた契約交渉の過程において、ロットI契約の開始の遅れは、河川転流の点で問題を生ずることが確認された。コントラクターは、当初、作業開始後15ヵ月でこれを成し遂げることを予定していた。しかし、今や、雨季の真っ最中に河川転流を行わなければならない、これは、コントラクターとしては受け入れることができない事柄であった。そのため、コントラクターは、1993年の乾季

に河川転流を成し遂げるために、河川転流に先立つ工事を加速させるか、それとも 1994 年の乾季にまで転流計画を先送りするかジレンマに直面した。

1993 年における河川転流は、事業を 1 年早く完成させる可能性を生み出すことから、契約交渉において関係当事者は、コントラクターがその線で仕事を進めることについて合意した。不幸にして、この合意は、建設スケジュール全体の改訂合意とコスト影響への合意という形では正式に文書化されなかったのであるが、契約交渉協定のうちにおいては、コントラクターが、応札の際に申し出たよりも早期に契約を完了させるよう、コントラクターに対して指示するという文面で記載された。

こうしたことから、契約交渉協定は、契約文書の残余の部分とは齟齬することとなった。契約の署名後に、コントラクターは、工事加速の追加的コストについては払い戻しが行われるであろうとの了解の下に、加速プログラムを達成するために、組織、計画、および資源調達での作業に取り掛かった。これに対して、雇用主とエンジニアは、加速化の指示は行っておらず、コントラクターには契約協定への追加的な経費負担を決める権限はないとの了解の立場を採った。

結局のところ、コントラクターは、以下のような題目の下に、「作業を加速するための指示」に関連した追加コストに対する請求を提出した。

- (a) 工事開始の遅延によって生じた追加的な動員/減価償却コスト
- (b) 開始遅延に起因する建設方法の変更によって生じた追加的なコスト
- (c) 重要期日の変更要求によって生じた追加的なコスト
- (d) 予見されていない出来事——サイトでの洪水、落雷、爆薬の入手難——によって生じた追加的なコスト
- (e) 設計変更——ダム堤頂部への道路設定、河床での岩盤ライン、ダム・コンクリートの亀裂、ダム建設における掘削量の増大、放流路構造物のための型枠工事、RCC 型式の仮ダムの設計——によって生じた追加的なコスト
- (f) 骨材生産プラントのサイト変更によって生じた追加的なコスト
- (g) 砂利採取場の変更によって生じた追加的なコスト

これに加えて、コントラクターは、「加速化」とは無関係な以下のような追加的な経費の支払いを求めた。(i)遠距離通信システムの改善、(ii)その他のコントラクターの作業のための追加的な型枠工事、(iii)価格調整指標と計算方法の不適用、(iv)出来高払いの遅延。

エンジニアは、こうしたクレームについての審査を、以下のような判断基準に基づいて行った。

#### ① クレームの通知

コントラクターの請求項目の多くは、契約条件の第 53 条第 1 項の規定に従って、請求原因の発生から 30 日以内に通知されていなかった。請求の根拠が存在する旨の決定がエンジニアによって行われた場合には、第 53 条第 4 項の規定に従って、エンジニアは、検証可能な記録に基づく請求に関してのみ、その価値についての評価判断を行った。

#### ② クレームの根拠

契約交渉の際に、雇用主は、契約の締結の遅れを取り戻すことの希望を表明した。この点は、とりわけ 1993 年に河川転流を行うという意味合いがあった。これに対して、コントラクターは、それを行う用意があったとした。しかしながら、その時点では、いずれの側も、追加的な経費について、その合意を取り付けることができなかった。実際のところ、追加的な支払いについての合意は、契

約の開始をさらに遅らせることになるであろうことは確かであった。なぜなら、インドネシア政府と融資機関との間での合意を取り付ける必要があったからであり、そのことは、再入札プロセスという問題を招く可能性があったからである。

契約の署名後、コントラクターは、1993年に河川の転流を行う方向での善意の(in good faith)行動をとった。つまり、資源動員力を高め、転流トンネルと仮ダムの建設方法を変更し、またロットII、ロットIII AおよびロットIII Bの契約の作業スケジュールが捗るようにするために、ダムと発電所におけるコンクリート打設工事の細部を変更したのである。

こうして、ロットIのコントラクターは、自らにある程度のコストを負担して作業計画を進めることによって、事業の早期完了——雇用主は、それから利益を得るであろう——を図りたいとする雇用主の希望を実現することを可能ならしめた。それ故、ロットIのコントラクターの検証可能な追加的コストについては、それによって雇用主が利益を得ることになったが故に、雇用主によって払い戻されるべきであるということが結論づけられた。

③ 追加的コストを検証するためのアセスメントの基礎は、以下のような点にあった。

- (i) 仕事量は、適用可能な単価レートが入手できる場合には、数量請求において示される単価レートにおいて価値評価される。
- (ii) 適用可能な単価レートが入手できない場合には、時価レートまたは既存の単価レートの調整によって、新レートが設定される。
- (iii) 前記の(i)および(ii)によってレートを確定できない場合には、政府機関または産業専門家によって公表された信頼できるデータに基づいて、設備、機材および労働力のレートが計算される。
- (iv) ある場合には、コントラクターによって提出される支払い領収書が、検証可能コストとして受け入れられる(例えば、輸送業者のインボイス)。
- (v) 新たな単価レートが設定されなければならない場合には、コントラクターの総掛費、管理費および利潤をカバーするために、25%の「間接費」(on cost)が適用された。
- (vi) 前記のアセスメントの基礎はすべて、「契約条件書」の第52条に掲げられる原則に準拠している。

④ 工事の幾つかの部分は、プログラムの加速化の影響を受けていたために、コントラクターは、支払いのアセスメントにおいて、実際のコストに一定比率の間接費を上乗せして、それによって契約の一部を「直接費」(Prime Cost)契約に転換しようとした。このような動きは、抵抗に遭遇した。固定価格契約を直接費契約に転換するということは、受け入れられたすべての単価レートを不適用とするほどに契約条件を変えてしまうことを認めてしまうことになるであろうからであった。

#### 2. 1. 4. 2 クレームの評価額

付表 11.2.2. クレームの評価額(ロット I 土木工事)

項目	説明	コントラクターの請求額		エンジニアの評価額	
		現地貨(100 万ルピア)	外貨 (100 万円)	現地貨(100 万ルピア)	外貨 (100 万円)
A-1	早期動員	370.6	116.0	139.1	49.6
A-2	追加的機械の動員/動員解除コスト	1,181.0	92.7	703.5	82.3
A-3	転流トンネルにおける追加的機械の ための減価償却コスト	0	225.9	-1,282.6	213.8
A-4	ダム・コンクリート打設における追 加的機械のための減価償却コスト	0	157.1	0	70.7
B-1	転流トンネルの掘削資金量の増大	1,647.40	67.3	1,717.70	-0.4
B-2	休日労働割増金	220.1	0	0	0
B-3	間組の監督業務水準の増大	419.6	178.1	21.8	65.0
B-4	その他の外国人監督者数の増加	921.1	144.6	0	0
B-5	ウシ・ワク(Ushi-Waku)洪水防止	41.1	0.8	0	0
B-6	右岸アクセス道路の建設	231.9	10.9	0	0
C-1	掘削工事	1,495.70	89.2	308.9	83.4
C-2	ダム建設のためのコンクリート巻立 てスケジュールの変更	1,702.20	119.9	1,028.70	38.5
C-3	発電所建設のための追加的機械	0	129.8	0	35
C-4	インドネシア人要員と外国人要員の 増加	2,317.70	210.1	0	0
D-1	不測の洪水状況によって引き起こさ れた工事日数の短縮	825.5	231.1	301.2	105.3
D-2	落雷によって引き起こされた工事日 数の短縮	191.9	51.5	101.6	35.5
D-3	爆薬に関する規則の変更によって引 き起こされた工事日数の短縮	128.2	43.7	0	0

E-1	ダム頂部と転流放流路へのアクセス道路に関する追加工事	157.9	53.5	68.5	39.3
E-2	上流側の主要仮ダム地域における河床岩盤ラインの差違	372.8	90.3	55.6	15.4
E-3	ダム接触コンクリートにおける亀裂処理	44.4	13.3	26.0	9.3
E-4	ダム建設のための掘削量の増大	665.2	179.9	331.0	98.3
E-5	放流路構造物のための固定型心出し	50.6	20.0	50.6	20.0
E-6	RCC 型仮ダムのための調査/設計コスト	9.7	13.3	16.6	6.9
E-7	遠距離通信システムの改善	383.6	90.4	123.2	2.9
E-8	その他のロット・コントラクターの作業のための追加的な型枠工事	653.1	11.6	318.4	12.0

F-1	骨材生産プラント・サイトの賃料	63.5	0	49.4	0
F-2	骨材生産プラント・サイトのための追加的な平地化と盛土	54.0	8.3	29.5	0.9

G-1	クオ砂利採取場地域の取得の遅れに起因するプロウ・ガダン砂利採取場からの追加的な砂利輸送	355.6	46.3	414.0	11.5
G-2	クオ砂利採取場地域における堤防とアクセス道路の追加的な建設	710.7	24.7	82.1	2.0
G-3	砂利採取場からの砂生産の減少に起因する細骨材の追加的な生産	1,013.90	323.6	988.5	117.1

H-1	物品およびサービスの調達先に適用されない指標	0	97.5	0	0
H-2	価格調整指標が適用される月をめぐる意見対立	374.4	-0.7	0	0
H-3	支払いと特別支払い保証金の遅れに起因する追加的なコスト	12.2	22.8	0	0

総計		16,615.80	2,863.60	5,592.90	1,114.0
----	--	-----------	----------	----------	---------

#### 2. 1. 4. 3 エンジニアの審査の詳細

##### 項目 A-1 早期の動員

コントラクターは、1992年9月1日に工事を開始するために、事業サイト向けに装備、要員および

機材を動員した。この動員は、契約交渉過程において両当事者によって必要性が合意された措置であった。しかしながら、作業開始指令は、1992年10月16日に至るまでエンジニアによって出されなかった。それ故、コントラクターに関係するのは、下記の題目の下での追加的コストである。

\*仮事業事務所と仮事業宿泊施設のコスト

\*車両と設備の運営コスト

\*遊休状態で設備を保有していたことのコスト

\*要員コスト

#### 項目 A-2 追加的機械の動員／動員解除コスト

契約開始の遅れのために、また河川転流と基礎掘削活動のスケジュールを変更する必要があることについての合意のために、コントラクターは、事業サイトに持ち込む建設プラントの工具数を大幅に増やさなければならなかった。このような動員と動員解除のコストについては、コントラクターには、払い戻しを受ける権利があった。新規のスケジュールに応じるために、転流トンネルの掘削／覆工方法は、大幅に変更された。

#### 項目 A-3 転流トンネルにおける追加的機械のための減価償却コスト

入札時に想定されていたよりも短時日に河川転流を成し遂げるために、コントラクターは、大型のドリリング・ジャンボとジャンボを稼働させるための追加的な発電機を採り入れることが必要であると判断した。そのため、コントラクターの所有する装備は、工事量が増えることなく、減価償却コストのみが増えることとなった。これらの追加的コストについて、コントラクターには、払い戻しを受ける権利があることが合意された。

#### 項目 A-4 ダム・コンクリート打設における追加的機械のための減価償却コスト

改訂重要期日を遵守し、またダム・コンクリートの打込みの進捗度を、その他のコントラクターに求められる進捗度に合わせるために、ダム・コンクリート打設のスケジュールを短縮するという観点から、コントラクターは、仕様書を改善して、13.5トンと4.5トンのケーブル・クレーンを採り入れるとともに、これに加えて4.5m<sup>3</sup>のコンクリート・バケットを追加導入した。これらの改善措置により、コンクリート打設のスピードアップを図るという効果が生じたが、他方において工事量が増えないことから、設備の減価償却コストは増大した。コンクリート・バケット関連のコストについては、コントラクターには払い戻しを受ける権利のあることが合意されたのであるが、ケーブル・クレーンの改善措置は、コントラクターの当初の仕様書に追加されたものであるとの確認が得られなかった。そのため、この点でのコスト請求は拒けられた。

#### 項目 B-1 転流トンネルの掘削資金量の増大

コントラクターは、転流トンネルの掘削において建設速度を早めるという要求のために、工事が非効率率となり、そのためコントラクターのコスト増を招くこととなったと主張した。コントラクターは、この請求項目を、コントラクター自身によって行われた実際のコスト評価に基づいて提出した。エンジニアは、非効率性を余儀なくされたという受け止め方については、これを肯定したのであるが、実際コストに基づく計算方法という点では、コントラクターの言い分を斥けた。この点でのコストは、この種の工事のための平均的な工事サイクルに基づいて計算された。

#### 項目 B-2 休日労働割増金

コントラクターは、工事のスピードアップを図るために、工事時間の延長を決定し、1日24時間、1



ヵ月 28 日体制を採用したために、これにより労働者に対して支払う割増金が大幅に増大したと主張した。

エンジニアの見方では、採用された工事サイクルは、工事の継続性を保ち、かつ特定トンネル装置の遊休時間を最少化するために、トンネル工事においてはごく一般的に実施されている方法である。それ故、エンジニアは、この項目を、検証可能な追加的コストとしては扱わなかった。

#### 項目 B-3 間組の監督業務水準の増大

コントラクターは、採用された工事集約度の強化のために、日本人監督者数の増加が必要となったと主張して、入札時において提案した人数との比較において、実際に利用した監督者数を提示した。これに対して、エンジニアの見方では、入札時に提案された監督者数そのものが不十分であったのであって、それ故この請求は斥けられた。

#### 項目 B-4 その他の外国人監督者数の増加

コントラクターは、トンネル工事のスピードアップを図るために、その他の外国人監督者が事業サイトに送り込まれることとなり、その結果コントラクターのコスト増を招くこととなったと主張した。これに対して、エンジニアは、その他の外国人監督者は、インドネシア人の監督者に取って代わっているのであって、その結果として日本人以外の監督業務は、実質的に減少することになったと指摘した。エンジニアの見解では、このような交替は、コントラクターに課せられている要件を満たすために行われたのであることから、この請求は認められないというのであった。

#### 項目 B-5 ウシ・ワク洪水防止

コントラクターは、仮ダムに対して講じられた特別保護工事のコストを請求した。この保護工事のために、再設計を余儀なくされ、その後の転流トンネルの建設方法に変更を加えざるを得なかったというのであった。

これに対して、エンジニアの見方では、仮ダムの設計は、コントラクターの責任であることから、この請求は認められないというのであった。

#### 項目 B-6 右岸アクセス道路の建設

コントラクターは、ダム右岸へのアクセス道路を建設したのであるが、この道路は、入札提案において提示されたよりも相当に長いものとなった。この延長要請は、河川の上流側締切り堤に達するためになされたもので、コントラクターのトラックその他の装備については交渉の余地があった。コントラクターの主張では、この工事を雨季に開始することを余儀なくされたことから、河川の締切り場所を見つけるために、計画されていたよりもさらに上流にまで遡らざるを得なかったというのであった。エンジニアとしては、この点での請求の確証を得られなかったことから、その受け入れを拒否した。

#### 項目 C-1 掘削工事

コントラクターは、発電所とダムに関する重要期日の改訂とともに、河川転流の時期を早めるという要求は、掘削工事のために利用できる時日を減らすという影響をもたらしたと主張した。これに加えて、事業サイトにおいて発生した幾つかの不測の状況のために工事難が増幅し、その結果コントラクターのコストが増えることとなった。

コントラクターは、そのコスト増を引き起こす原因になったものとして、以下のような要因を挙げた。

- ① ダム頂部に通ずる既存の道路を広め、かつ低めることを求められた追加的工事
- ② 河川転流とダム・コンクリート打設との間に利用できる期間の短縮

- ③ 河川転流の後に実施を求められた掘削量の増大
- ④ ダム基礎のために要求された追加的な掘削
- ⑤ 右岸の掘削のために必要なロックボルト支保工の63%の増加
- ⑥ 異常に悪い気象条件と不測の洪水
- ⑦ 掘削物質の運搬ルートの変更
- ⑧ 建設期間を短縮するために資源レベルでの増加を図ることとの関連で生じた生産性の喪失

コントラクターは、数量請求に掲げられる単価コストとの比較において自らに実際のコスト計算を行い、それに基づいて労働力、資材、設備の追加的コストおよびその他のコストの払い戻しを請求した。

エンジニアは、前記の要因の幾つかが、コントラクターの工事単価コストの増大を引き起こすことになったことを原則的に認めたのであるが、現存する記録から確証を得られたのは、機械類の追加的コストについてのみであった。これらの機械類のコストは、支払い対象になると評価された。

#### 項目 C-2 ダム建設のためのコンクリート巻立てスケジュールの変更

他のコントラクターに課せられた重要期日に合わせる目的で、ダムにおけるコンクリート打設計画をスピードアップするために、コントラクターは、雇用主とエンジニアの承認を得て、ダムにおけるコンクリート巻立て機の高さを1.5メートルから2.0メートルに変更した。

エンジニアのアセスメントでは、それによってコントラクターのコスト増が生じたことから、以下の題目の下でコントラクターに対して追加的な支払いがなされるべきかどうかについての検討を行った。

- ① 巻立て型枠パネルのコスト
- ② 巻立て型枠を固定するために必要な追加的支保工
- ③ 型枠の吊り上げと機材の運搬のための追加的な機械
- ④ セメント貯蔵のための追加的コスト
- ⑤ 骨材の夜間搬送
- ⑥ 給水施設の拡大
- ⑦ 労働力コスト面での増大
- ⑧ コンクリート巻立て機の総数の減少に起因する節約

#### 項目 C-3 発電所建設のための追加的機械

他のコントラクターに課せられた重要期日に合わせる目的で、発電所におけるコンクリート打設計画をスピードアップするために、コントラクターは、応札書において提案したよりも規模の大きいタワー・クレーンとモービル・クレーンを設置した。この点について、エンジニアは、コントラクターに対して支払われるべき追加的な減価償却コストについてのアセスメントを行った。

#### 項目 C-4 インドネシア人要員と外国人要員の増加

コントラクターは、同社の現場要員数が、応札書において提案した人数よりも大幅に増えることになったことを説明し、このような増加は、他のコントラクターの重要期日に合わせるため、早期の河川転流を達成するため、また建設計画を延長しないで困難を克服するために必要であったと主張した。これに対して、エンジニアの見方では、要員数の増加は、コントラクターの提案した入札スケジュールを充足するためであっても必要となり得たというのであった。それ故、この項目は、追加的支払いの対象からは外された。

#### 項目 D-1 不測の洪水状況によって引き起こされた工事日数の短縮

エンジニアは、建設過程において、コントラクターとしては予防措置を講ずることが期待できないような6件の洪水事件が発生したことを確認した。これらの出来事についての判断基準の基礎としたのは、転流目的の仮ダムと河川転流工事のために仕様された設計容量であった。

コントラクターに対して支払われるべき追加的コストのアセスメントの基礎としたのは、コントラクターの現場施設の運行延長の程度、および設備と労働力の遊休コストであった。これらの出来事に際しては、工事期間の延長は認められなかった。

#### 項目 D-2 落雷によって引き起こされた工事日数の短縮

エンジニアは、落雷によってコントラクターの固定設備に損傷が発生し、そのために建設工事に遅れが生じた3件の出来事を確認した。落雷は、いずれの場合にも、主要ケーブル・クレーンにおいて発生しており、ケーブル・クレーンの電源となっている1以上の発電機を損傷していたのであって、そのためにダム建設工事の遅れの原因となった。

コントラクターに対して支払われるべき追加的コストのアセスメントの基礎としたのは、コントラクターの現場施設の運行延長の程度、および設備と労働力の遊休コストであった。これらの出来事に際しては、工事期間の延長は認められなかった。

#### 項目 D-3 爆薬に関する規則の変更によって引き起こされた工事日数の短縮

コントラクターは、入札期間の後にインドネシア政府の規則が変更された結果、工事現場に爆薬を貯蔵することが制限されたために、転流トンネルの掘削工事の効率的な運行を行うには少なすぎる爆薬量しか保管できなかつたと主張した。しかしながら、コントラクターは、規則が変更されたことを証明することはできなかつた。それ故、エンジニアは、この請求を斥けた。

#### 項目 E-1 ダム頂部と転流放流路へのアクセス道路に関する追加工事

エンジニアの評定では、左岸のダム頂部へのアクセス道路を低める指令によって、転流トンネルの掘削という重要工事に11日間の遅れが発生した。この道路は、別のコントラクターによって建設されていたのであるが、転流トンネルの放流路の坑門へのアクセス道路が建設される以前に、この低下工事が実施される必要があった。

この遅延のために、工事期間の延長は許容されなかつたのであるが、重要活動に遅れが発生したことについては、コントラクターのコスト評価を行うことが合意された。コスト評価は、下記の項目について行われた。

全般的要求——数量請求の項目1については、日率が計算され、それが遅延日数に当てはめられた。

要員コスト——これは、道路低下工事に実際に従事していなかつたコントラクターの現場要員全員に対して適用された。

設備コスト——遊休コストは、道路低下工事に実際に動員されていなかつたコントラクターの設備全体に対して適用された。

#### 項目 E-2 上流側の主要仮ダム地域における河床岩盤ラインの差違

エンジニアによって確認されたところによれば、上流側の主要仮ダムの地下掘削は、エンジニアの図面では海拔34.0メートルの地点で終ることになっていたのであるが、実際には最深部で海拔30.5メートルにまで掘り下げられたのであって、この掘り下げは、エンジニアの承認によるものであった。エンジニアのアセスメントでは、基礎水準の変更により追加的な掘削工事の問題が発生し、その後に追加的なコンクリートが必要となったのであって、その結果仮ダム工事の完了には余計な時日を要し、河川転

流の重要計画について全般的な遅れを招くこととなったのであって、この点でのコストは、弁済される必要があると判断された。この遅延については、工事期間の延長は認められなかった。

エンジニアの見方では、追加的工事のために、契約の全般的スケジュールに5日間の遅れが発生した。それ故、コントラクターに対して払い戻しがなされるべきコスト評価が、下記の項目について行われた。

全般的要求——数量請求の項目1については、日率が計算され、それが遅延日数に当てはめられた。

要員コスト——これは、主要仮ダムの建設工事に実際に従事していなかったコントラクターの現場要員全員に対して適用された。

設備コスト——遊休コストは、主要仮ダムの建設工事に実際に動員されていなかったコントラクターの設備全体に対して適用された。

上流側の主要仮ダムの基礎からの排水期間の余計な遅れとそれに要した追加的コストについても評価対象とするよう求めたコントラクターの請求は、エンジニアによって拒けられた。

#### 項目 E-3 ダム・コンクリートにおける亀裂処理

エンジニアは、基礎上部のコンクリートの最初の巻立て部分において6ヵ所で発生した亀裂は、コンクリートと岩盤基礎との間での収縮力の差異によって生み出されたものであること、またこれは、基礎表面の形成機能の結果であったと判断した。それ故、亀裂処理コストと建設スケジュールの遅延コストは、コントラクターに対して弁済されるべきであると判断した。

エンジニアのアセスメントでは、それによる建設スケジュールの遅れは、2日間で、この期間についてコントラクターに対する弁済が行われる必要があった。この問題については、何らの工事期間の延長も認められなかった。コントラクターに対して払い戻しがなされるべき遅延コストの評価は、下記の項目について行われた。

全般的要求——数量請求の項目1については、日率が計算され、それが遅延日数に当てはめられた。

要員コスト——これは、亀裂処理工事に実際に従事していなかったコントラクターの現場要員全員に対して適用された。

設備コスト——遊休コストは、亀裂処理工事に実際に動員されていなかったコントラクターの設備全体に対して適用された。

#### 項目 E-4 ダム建設のための掘削量の増大

エンジニアのアセスメントでは、ダム建設のための追加的な掘削工事は、以下の目的のために、エンジニアによって指示された。①適切な基礎岩質を得るために、設計ライン以下に基礎ラインを引き下げること、②左岸のダム頂部に通ずる既存のアクセス道路を広げること。

この指示は、ダム・コンクリート打設の重要工事の開始に遅れを生じさせた可能性があったことから、この遅れについて、コントラクターは償われる必要があった。この遅れについては、工事期間の延長は認められなかったのであるが、エンジニアの判断では、コントラクターに対して、この遅延を埋め合わせるコストの払い戻しが行われるべきであった。

エンジニアは、建設スケジュールの遅延期間が31日間であったとの判断の下に、遅延コストの評価を行った。コスト評価は、下記の項目について行われた。

全般的要求——数量請求の項目1については、日率が計算され、それが遅延日数に当てはめられた。

要員コスト——これは、追加的な掘削工事に実際に従事していなかったコントラクターの現場要員全員に対して適用された。

設備コスト——遊休コストは、追加的な掘削工事に実際に動員されていなかったコントラクターの設備全体に対して適用された。

#### 項目 E-5 放流路構造物のための固定型心出し

転流トンネルの放流路に関するエンジニアの当初の設計のうちには、コンクリート製坑門構造物は含まれていなかった。放流路での野外掘削の完了後に、エンジニアは、自らの設計書のレビューを行い、トンネルの出来具合の改良が可能であり、コンクリート製坑門構造物を省略して、坑門岩盤へのコンクリート吹付けとロックボルト支保工で代替することにより、コストの節約ができるとの決定を下した。エンジニアがこの設計変更の指示を発する時点までに、コントラクターは、トンネルから坑門構造物に至る内部移行部分のための 2 セットの特注鋼鉄製心出し型枠を、すでに購入していた。この心出しは、契約のいずれの個所においても使用不能であった。それ故、その購入/運送コストがコントラクターに対して払い戻されるべきであるというのが、エンジニアの評価結果であった。

#### 項目 E-6 RCC 型仮ダムのための調査/設計コスト

エンジニアのアセスメントでは、上流側の主要仮ダムの RCC 工法への設計変更は、1993 年中に河川転流を行うという全体戦略の不可欠な一環であったのであり、それによってコントラクターが、他のコントラクターの重要期日に合わせて、その改訂重要期日を達成するのを可能ならしめるための措置であった。そうしたことから、エンジニアの見方では、仮ダム建設工事の全体コストは、エンジニアによる当初設計コストを上回るべきではないという雇用主の指針の範囲内において、コントラクターは、設計変更の合理的コストについて弁済を受ける権利を有していた。

コントラクターは、変更発注 L1-V1 と契約修正第 1 号に基づいて、RCC 型仮ダムの建設コストを支払われた。その時点では、RCC 型仮ダムのためのコントラクターの調査/設計コストは、支払い対象としては受け入れられなかった。その理由は、設計変更は、単にコントラクターの工事方式に適ったコントラクター自身の提案であると見なされたからであった。

しかし、エンジニアの新たなアセスメント評価では、下記のコストが、コントラクターに対して払い戻されるべきであるとの判断を下した。

- \*事業サイトでの調査/設計作業
- \*試練り
- \*コンクリート打込み試験

エンジニアは、この工事において動員された要員、資材および設備について、検証可能な記録から支払われるべき金額の評価判断を行った。ただし、コントラクターは、東京で行った設計作業のコストについても請求を行ったのであるが、この請求は拒けられた。

#### 項目 E-7 遠距離通信システムの改善

コントラクターは、ロット I 契約の下で事業向けに供与された遠距離通信システムに対しては、エンジニアと雇用主によって多くの変更を要求されたと主張した。この請求を評価判断するにあたって、実際に設置されたシステムは、仕様書の要件に適合しており、以下の 2 項目を除いては、何らの変更または追加もなされていないというのが、エンジニアの結論であった。①ランタウ・ブランギンにおける PLN ベース・キャンプでの無線電信室のための新規ビル、②PLN ベース・キャンプ A に対する発電機の供与。

これらの項目のコストについては、プカンバル地域におけるビル建設工事コストの統計とデータ資料

集の「ブルー・ブック」を利用して評価判断が行われた。

#### 項目 E-8 その他のロット・コントラクターの作業のための追加的な型枠工事

コントラクターは、その他のコントラクターの設備を取り付ける上で必要な追加的な型枠工事コストを請求した。コントラクターの言い分によれば、これらの型枠工事の必要性は、入札の時点では知らされておらず、従って契約価額のうちには含まれていないというのであった。

この請求の評価判断を行うにあたって、エンジニアは、当該追加的工事については、入札図面には掲げられておらず、従って仕様書にも記載されていないのであるが、下記のカテゴリーのうちにおいてコントラクターに対して指示されていたと決定した。

\*コンクリート打設の第1段階および第2段階でのコンクリート表面の追加的ブラックアウト

\*追加的な打継ぎ型枠

\*補強鉄筋とダウエル・バーによる型枠の針入

それ故、コントラクターは、かかる追加的工事コストについて払い戻しを受ける権利があった。追加的工事の詳細は、以下の通りであった。

##### ① ダム

ロットIIのコントラクターが、水圧管路を取り付けることができるようにするために、ダム・ブロック5、6および7において、追加的なブラックアウトが設置された。同一のダム・ブロックにおいて、コントラクターは、水圧管路のサドル部を取り付けるために、コンクリート表面にブラックアウト工事を施した。左岸のダム壁の下流側の止端においても、コントラクターは、電動ケーブル用トレンチのためのブラックアウト工事を施した。ダム・ブロック5、6および7においてはまた、取水口の塵除けスクリーンと受桁のために、追加的なブラックアウト工事が施された。

##### ② 発電所

ロットIII A 契約の吸出管を据え付けるために、コンクリート製の受台が建設された。ロットIII A 契約の螺旋状導水管と支柱環を据え付けるために、コンクリート打込みの基礎が建設された。ロットIII B のコントラクターの据え付けのために、発電所の管理棟の内部の床版と壁面に開口部が設けられた。

ロットIII A の埋設プレート——これらのプレートは、事業サイトでは未だ入手不能であった——を据え付けるために、吸出管の設置区域におけるコンクリート打込みの第1段階においてブラックアウト工事が施された。

ロットIII A のコントラクターの螺旋状排水管を据え付けるために、ギャラリーの現地での拡張が実施された。発電所の基礎工事の下流端と放水路の門扉構造物との間の追加的な収縮目地が、エンジニアによって指示された。さらに、水圧管路ルートのコングリート打込みと管理棟の基礎工事との間の追加的な垂直打継ぎが、エンジニアによって指示された。

##### ③ 補強鉄筋とダウエル・バーによる型枠の針入

ロットIIのコントラクターの据え付けのために、ダウエル・バーによる針入のための型枠工事が、下記の場所において必要とされた。取水口門扉でのブラックアウト、洪水吐き門扉でのブラックアウト、放水路門扉でのブラックアウト、ガントリー・クレーンのレールでのブラックアウト、および放水路の流木保管施設でのブラックアウト。

ロットⅡとロットⅢAのコントラクターの据え付けのために、補強鉄筋による針入のための型枠工事が、下記の場所において必要とされた。ダム壁を通る水圧管路ルートにおけるコンクリート打込みの第1段階、吸出管におけるコンクリート打込みの第1段階、発電所/放水路の門扉構造物における打継ぎ、管理棟/水圧管路ルートにおける打継ぎ。

以上の追加的工事のコストは、時間計算工事として評価判断された。

#### 項目 F-1 骨材生産プラント・サイトの賃料

骨材保管所をめぐる土地購入問題のために、雇用主は、入札図面において示された通りには、骨材生産予定地の全域を利用することができなかった。その後、コントラクターは、提供された土地の隣接地を借り上げることによって、雇用主の提供地の不足分の埋め合わせを行った。そして、借り上げコストの弁済を要求した。

エンジニアは、入札図面に示された総面積までの土地面積の借り上げコストについては、コントラクターへの払い戻しが行われるべきであると評価判断したのであるが、復元コストについては、何らの復元作業も実施されていないことを理由に、コントラクターの請求を拒否した。

#### 項目 F-2 骨材生産プラント・サイトのための追加的な平地化と盛土

骨材生産プラント・サイトのためにコントラクターによって借り上げられた土地は、低地帯にあり、付近の小川からの洪水に見舞われる場所であった。そのため、コントラクターは、サイトでの操業の合理的な保守を図るために、サイトに盛土材を運び込むことを余儀なくされた。それ故、盛土と平地化のための計算コストの50%が、雇用主によって払い戻されるべきであるというのが、エンジニアの評価判断であった。

#### 項目 G-1 クオ砂利採取場地域の取得の遅れに起因するプロウ・ガダン砂利採取場からの追加的な砂利輸送

入札書類においては、砂利採取のために、二つの地域が利用可能であるというのが、雇用主のオファーであった。しかし、雇用主は、いずれの地域から入手される骨材の質または量についても保証しなかった。クオ砂利採取場は、骨材処理サイトに相当に近いことから、コントラクターは、この砂利採取場から必要なすべての砂利を採取できるとの前提に立って、その入札価額を算定していた。エンジニアの見解では、コントラクターは、一つの砂利採取場からのみでは利用できる骨材が不十分となる恐れがあるとのリスクを受け入れることにより、もっぱらクオ砂利採取場を利用する計画を立てていた。

建設工事の開始後に、雇用主は、クオ砂利採取場のための土地を取得する上での困難に遭遇した。骨材採取の開始の承認が得られるのに先立って、環境問題についての交渉が、リアウ州政府との間で行われる必要があったためである。こうした遅延の結果、コントラクターは、砂利入手の必要性が発生してから1年以上にもわたってクオ砂利採取場を利用することができなかった。その間、コントラクターは、代替措置として、プロウ・ガダン砂利採取場から砂利を採取した。この砂利採取場は、ダム貯水池の予定地域に位置していたために、クオ砂利採取場のような制約条件の下に置かれることはなかった。

コントラクターは、クオ砂利採取場から骨材処理プラントまでの距離との比較において、プロウ・ガダン砂利採取場から骨材処理プラントまでの余分な距離について、骨材運搬コストを請求した。クオ砂利採取場の資源が、その後、契約の終了以前に枯渇したわけではなかったという事実、また入札図面に示されたクオ砂利採取場地域が、雇用主によって全面的には提供されなかったという事実を鑑みて、エンジニアは、コントラクターが、プロウ・ガダン砂利採取場からの追加的な運搬コストについて払い戻

しを受ける権利があると決定した。運搬コストは、時間計算レートと「ブルー・ブック」掲載の設備に  
関しての時間当たりレートをを用いて評価判断された。

#### 項目 G-2 クオ砂利採取場地域における堤防とアクセス道路の追加的な建設

コントラクターは、リアウ州政府の環境報告書の下で、採掘場を一連の小池に別ける堤防列を張り巡  
らせる状態で残し、後日にそこを養魚場として開発できるような方法で、クオ砂利採取場での採掘を行  
う必要があるとされた。これに加えて、クオ砂利採取場のために雇用主によって提供された土地面積は、  
28ヘクタールから21ヘクタールに減らされた。これらの制約条件が合わさった影響として、コントラ  
クターは、二つの地層の場所での採掘を余儀なくされたのであって、低い方の地層の大部分は、地下水  
面以下に横たわっていた。その結果、コントラクターは、水位以下での採掘という点での生産ロスの影響  
を受けるとともに、地下水面またはそれ以下に位置する沼地状態の砂利表面を横切ってトラックのため  
の追加的な運搬道路を建設することを余儀なくされた。

コントラクターは、採掘生産ロスと追加的な運搬道路の建設コストについて払い戻しを受ける権利が  
あるというのが、エンジニアの決定であった。この点でのアセスメントは、時間計算レートに基づいて  
行われた。

#### 項目 G-3 砂利採取場からの砂生産の減少に起因する細骨材の追加的な生産

プロウ・ガダン砂利採取場から得られる砂利は、クオ砂利採取場でエンジニアが行った骨材試験の結果  
に比べて、細骨材としての粒子サイズの点では実質的に不十分なものであることを、エンジニアとし  
ても確認した。これに加えて、クオ砂利採取場の低層から得られる骨材もまた、粒度という点では難点  
があった。その原因は、水面下での採掘方法にあるものと考えられた。結局のところ、コントラクター  
は、クオ砂利採取場地域から時宜に適った入手ができず、またその入手分も不足していたために、追加  
的に9万m<sup>3</sup>の粗骨材を粉砕して細骨材を生産することを余儀なくされたというのが、エンジニアのア  
セスメント結果であって、それ故コントラクターは、この作業コストについて払い戻しを受ける権利を  
有すると決定した。

追加的なコストは、以下のような題目の下で評価判断された。

- \*追加的な洗浄プラントの据え付け
- \*追加的な砕石プラント設備
- \*余分な砕石コスト
- \*細骨材の数量減少に起因する追加的な操業コスト

これらに関する単価コストは、時間計算レートと「ブルー・ブック」レートに基づいて算定された。

#### 項目 H-1 物品およびサービスの調達先に適用されない指標

コントラクターは、契約価額の円貨部分の価格調整方式のうちには、その構成要素として、0.15の係  
数とされた構造用鋼が含まれていると指摘した。しかしながら、実際に使用された構造用鋼の割合は、  
0.015にすぎなかった。それ故、価格調整方式は、契約価額の構成割合を正確に反映していないとい  
うのであった。同様に、円貨部分の価格調整方式のうちには、構成要素として、爆薬が含まれていた。  
しかし、コントラクターは、インドネシアにおいてのみ爆薬を購入することを許された。それ故、価格調  
整方式は、無関係なものとなってしまった。それ故、コントラクターは、価格調整方式におけるこれら  
の構成要素が、契約価額の実際の構成割合に応じて減らされるべきこと、そしてその結果として生ずる  
余りの係数は、外国人労働力という構成要素に移転されるべきことを要求した。



しかしながら、この請求は受け入れられなかった。その理由として挙げられたのは、価格調整方式は、契約交渉過程において合意されたものであって、その時点においてコントラクターは、この問題を提起する機会があったという点であった。

項目 H-2 価格調整指標が適用される月をめぐる意見対立

価格調整方式において掲げられる価格指標の月というのは、隔月支払い期に先立つ月を指しているというのが、エンジニアの解釈であった。これに対して、コントラクターの主張では、該当の月は、隔月支払い期の最初の月であるべきであるというのであった。

この点に関して、エンジニアは、自らの解釈が正しいことを確認した。それ故、この請求は受け入れられなかった。

項目 H-3 支払いと特別支払い保証金の遅れに起因する追加的コスト

コントラクターは、雇用主による支払いの遅れに起因する追加的コスト、為替交換ロス、および幾つかの支払いに対して雇用主によって要求された銀行保証のコストを請求した。しかし、エンジニアは、この請求を拒否した。その理由とされたのは、契約では、雇用主による支払い遅延に対して何らの罰則も規定されていないこと、為替交換ロスは、契約ではカバーされていないこと、およびコントラクターは、この請求において触れられている銀行保証コストを請求しないことについて、従前に合意していたこと、という点であった。

2. 1. 5 その他の追加項目

コントラクターは、工事の引渡し申請を行うにあたって、その時点までの段階において合意に至らなかった 10 項目のリストを提出した。これらの事柄の取り扱い状況は、以下の通りである。

① 23 - OB 設備： 1994 年 2 月 17 日の政府規則の変更	追加的コストについては、契約修正第 25 号として提出された。
② 基礎工事量の増大	追加的工事量については、時間計算請求第 22 号の下で算定された。
③ 取水口の流入部構造物の追加的工事	追加的工事量については、ダム・コンクリート請求第 4 号の下で算定された。
④ 補強鉄筋の追加的工事	この請求は、受け入れられなかった。
⑤ ダムの排水溝のための追加的な排水管	この請求は、受け入れられなかった。
⑥ ロット II のためのダウエル・バーの取り付け	追加的工事量については、時間計算請求第 22 号の下で算定された。
⑦ 水位測定のための新規の移動方式の導入	この設計変更は、契約修正第 28 号とともに提出された。
⑧ 給電ケーブルのための新規荷重レート	この新項目は、契約修正第 28 号とともに提出された。
⑨ 23 - OB 設備： 1996 年 9 月 18 日の政府規則の変更	追加的コストについては、契約修正第 27 号として提出された。
⑩ 放水路の排水門扉のための追加的工事	追加的工事量については、契約修正第 28 号とともに提出された。

## 2. 2 ロットII メタルワーク

### 2. 2. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECEの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年6月17日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年7月23日に举行された。

応札された入札書類の公開開札は、1992年9月22日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。応札者は、8社の単独企業と3つのコンソーシアムであった。応札者の概要については、付表11.2.3に掲げられている。

付表 11.2.3 応札者の概要(ロットII メタルワーク)

応札 番号	応札者	入札総額 (10億ルピア)	最低入札額との比較 (%)
	名称		
1	SDEM/マルチファブ社	34.39	173
2	現代重工業/ATB カルデレリア/現代	20.4	103
3	クヴァエルナー・ボーヴィング社	22.13	111
4	ヴォエスト・アルピン社	24.2	122
5	ワーグナー・ピロ社	39.9	200
6	ジャヤ・スチール・インドネシア社	37.92	191
7	ボマ・ビスマ・インドラ社/サンヨン・グループ	32.17	162
8	住友商事	19.88	100
9	ドンファン・エレクトリック社	21.48	108
10	ノエル GmbH	29.66	149
11	IMPASA アジア	28.7	144

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

- \* 共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授權関係
- \* 水圧管路、洪水吐き門扉、取水口門扉、塵除けスクリーンの分野での最少限での経験
- \* 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)
- \* OECE融資の適格性

##### 第2段階： 一般的審査

- \* 入札の完全性のチェック

- \*入札条件からの乖離度の一覧
- \*完成期間
- \*現地パートナー/現地調達
- \*主要サプライヤー
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*算術的チェックと訂正
- \*第2段階での評価価額
- \*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \*入札条件からの乖離度
- \*技術明細
- \*スペア・パーツ
- \*主要な下請け業者/サプライヤー
- \*期間的スケジュール
- \*重量と容積
- \*組織図
- \*中心的要員の資格
- \*労働力
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットIIの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ----- 応札者の資格

- ① 共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係すべての応札者が、資格要件を満たしていた。
- ② 水圧管路、洪水吐き門扉、取水口門扉、塵除けスクリーンの分野での最少限の経験

入札者応札番号	結果	入札者応札番号	結果
1	資格なし	7	資格なし
2	資格あり	8	資格あり
3	資格あり	9	資格なし
4	資格あり	10	資格あり
5	資格なし	11	資格あり
6	資格なし		

- ③ 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)  
 応札番号2、3、4、8、10および11の入札者のすべてが、財務基準を満たしていた。
- ④ OECF融資の適格性

すべての応札者が、OECD融資について適格であった。  
 以上の資格審査に基づいて、下記の応札者が、第2段階での審査対象として受け入れられた。

入札者応札番号	応札者名
2	現代重工業/ATB カルデレリア/現代
3	クヴァエルナー・ボーヴィング社
4	ヴォエスト・アルピン社
8	住友商事
10	ノエル GmbH
11	IMPSA アジア

### 第2段階 ----- 一般的審査

#### ① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、ほぼ完全であると判断された。

#### ② 入札条件からの乖離度の一覧

幾つかのマイナーな性質の乖離がリストアップされ、また必要ならば、具体的な契約交渉において明確にされるよう言及された。すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3段階での詳細審査の対象になると判断された。

#### ③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

#### ④ 現地パートナー/現地調達 の摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

#### ⑤ 主要サプライヤーの摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

#### ⑥ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していると判断された。

#### ⑦ 算術的チェックと訂正

訂正後に、第2審査段階での応札者の価額は、以下のように改められた。

応札番号	応札者	応札価額(10億ルピア)
2	現代	20.40
3	クヴァエルナー・ボーヴィング社	22.13
4	ヴォエスト・アルピン社	24.20
8	住友商事	19.88
10	ノエル GmbH	29.66
11	IMPSA アジア	28.70

⑧ 第2段階での評価価額

この段階では、入札書類からの乖離については、何らの調整措置も講じられなかった。それ故、評価価額は、前記のままであった。

⑨ 第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第2段階において審査対象となった6応札者が、訂正価額に基づいてランクづけられた結果、3応札者、即ち応札番号8、2および3が、第3段階での審査対象として選定された。

第3段階 …… 詳細審査

① 入札者応札番号2

商業的または技術的な条件は、契約とは何ら異ならなかった。提案されたガントリー・クレーンの軸距の乖離問題については、必要ならば、契約交渉において詳細に話し合いたい旨言及された。審査目的のために、価格調整が行われた。

応札者は、スペア・パーツについての要件を遵守していた。下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案は、遵守性と反応性があると判断された。また、必要があれば、詳細については、契約交渉の期間に話し合いを行うとされた。応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。

輸送用梱包は、最大重量29.5トンで、最長12,000メートルであるとされた。この提案は、遵守性と反応性があると判断された。

契約に関しての企業管理組織図と中心的要員のリストには、十分な遵守度と反応度があると判断された。最終的な評価価額は、応札者によって提出された価額よりも、およそ0.02%ほどの増大であった。

② 入札者応札番号3

契約条件の明確化についての幾つかの提案が、応札者によってなされた。これらの点は、容易に解決され、何らの価格調整を伴うものでもなかった。同様に、多数の点で、技術仕様書とは異なる提案がなされたが、この点でも食い違いは解決された。これらの提案は、価格調整を伴うものではなかった。

応札者の技術明細には、十分な遵守度と反応度があると判断された。幾つかの点での契約からのマイナーな乖離についての指摘がなされたが、この点に関しては、必要があれば、契約交渉の過程で具体的に話し合いが行われることとなった。

応札者は、スペア・パーツを必須とするという要件を遵守していた。追加的なスペア・パーツについては、何らの勧告もなされなかった。下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案は、遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとなった。応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量17トンで、最長12,000メートルであるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。

契約に関しての企業管理組織図と中心的要員のリストには、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断されたが、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合う用意がある旨が言及された。総体的には、応札者には、遵守性と反応性があると判断された。最終的な評価価額は、応札者によって提出された価額よりも、およそ2.3%も増大した。

③ 入札者応札番号8

応札者によって、多くの点で、契約条件に対する修正提案が行われた。これらの提案は、一点を除いては、その後すべて撤回された。残ったのは、組立ての前払いに関する支払い条件の改訂提案であ

った。この点に関しては、審査目的のために、応札者に対しての価格調整が行われた。

応札者はまた、技術仕様書の変更について、多くの点での提案を行ったのであるが、その大多数は、その後撤回された。ガントリー・クレーンについては、価格調整が行われた。この点については、応札者は、この装置から機械棟と幾つかの指示燈を省くことを提案したのであるが、この提案は、雇用主によって受け入れられなかった。

応札者の技術明細には、十分な遵守度と反応度があると判断された。幾つかの点での契約からのマイナーな乖離についての指摘がなされたが、この点に関しては、必要があれば、契約交渉の過程で具体的に話し合いが行われることとなった。

応札者は、スペア・パーツを必須とするという要件を遵守していた。追加的なスペア・パーツについては、何らの勧告もなされなかった。下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案は、遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとなった。応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量 15 トンで、最長 12.100 メートルであるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。

契約に関する企業管理組織図と中心的要員のリストには、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断されたが、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合う用意がある旨が言及された。総体的には、応札者には、遵守性と反応性があると判断された。最終的な評価価額は、応札者によって提出された価額よりも、およそ 0.6%ほどの増大であった。

#### ④ 結論と勧告

3 段階での入札審査に基づいて、第 3 段階での応札者のランクづけは、以下のように行われた。

ランキング	入札者 札番号	応札者	評価価額 (10 億ルピア)	最低入札額と の比率(%)
1	8	住友商事	20.01	100
2	2	現代重工業/ATB カルデレリア/現代グループ	20.4	101.93
3	3	クヴァエルナー・ボーヴィング社	22.64	113.1

前記のランクづけから、ロット II (メタルワーク) の契約の落札者は、契約交渉が成功する場合には、住友商事にするよう勧告された。

#### (3) 契約の締結

1992 年 12 月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLN は、1993 年 2 月 25 日に、住友商事に対してレター・オブ・インテントを発給し、PLN が、ロット II 契約を同社と結ぶ意向のあること、また契約交渉に同社が参加するよう招請する旨を伝えた。

契約交渉会合は、1993 年 3 月 10 日に開始された。交渉期間中に合意された主要項目は、以下の通りであった。

- ① 雇用主は、各種の工事部門の組立て開始日と完了に向けての重要期日についての新たなスケジュールを提示した。
- ② 洪水吐き門扉は、現場溶接を減らし、また据え付け期間を短縮するために、仕様書に掲げられた 2 ブロックに代えて、4 ブロックに分け、それぞれをボルトで接続することとされた。

- ③ 放水路門扉は、前記②と同様な理由から、2 ブロックに分け、相互をボルトで接続することとされた。
- ④ 門扉と水圧管路の製造のための主要下請け業者は、バラタ社(PT. Barata)——スラバヤ、インドネシア——とされるであろう。

## 2. 2. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロットIIのための契約協定は、1993年4月22日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	039.PJP/922/1993
契約価額	
日本円	851,050,000
インドネシア・ルピア	5,584,000,000
+付加価値税	
日本円	85,105,000
インドネシア・ルピア	558,400,000

ロットIIの業務範囲(scope of work)のうちには、以下の項目についての供給と据え付けが含まれていた。

洪水吐き門扉	5 門のローラー・ゲート： 高さ 18.0m×幅 11.35m
洪水吐き角落し	12 ユニット： 高さ 1.50m×幅 11.40m
取水口門扉	3 門のローラー・ゲート： 高さ 6.15m×幅 6.30m
取水口角落し	20 ユニット： 高さ 1.20m×幅 6.40m
放水路門扉	2 門の滑動ゲート： 高さ 4.60m×幅 6.50m
放水路角落し	4 セットの角落し： 高さ 0.92m×幅 6.50m
塵除けスクリーン	
集塵装具	
ガントリー・クレーン	
水圧管路	3 条： 直径 5.0m×長さ 87m

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

日本円	848,800,000	+付加価値税 10%
インドネシア・ルピア	5,584,000,000	+付加価値税 10%

この価額に影響を及ぼすようないずれの変更注文または契約修正もなされなかった。前記の金額は、最終検収証明書(Final Acceptance Certificate)のうちに記載されている最終契約処理額を構成する。

## 2. 2. 3 コントラクターのクレーム

### (1) 放水路門扉の雇用主への部分的引渡しに関するコントラクターの提案

コントラクターは、1995年6月27日付の書簡(書簡番号KTTL950627)において、「契約条件書」の第29条の規定に基づいて、当該契約の第1節、つまり海拔45.50メートルまでの放水路門扉施設の引渡しを申請した。しかし、エンジニアは、その時点での引渡しを拒否した。その理由は、据え付け工事の完了のためには試験運転が必要なのであるが、この試験は、ガントリー・クレーンが据え付けられるまでは行うことができないというのであった。結局のところ、コントラクターは、以下のような了解の下に、この条件を受け入れた。

- ① 仮設発電機を用いて完了試験を行うことができる。
- ② 本節の下での引渡しに先立って、ロットIIのコントラクターの保険によってカバーされることのできないような損傷が、他のコントラクターによって引き起こされた場合には、そのようなずれの損傷についても、ロットIIのコントラクターの経費負担とされるべきではない。

### (2) 取水口と洪水吐きの門扉の制御システム

第6回調整会合でのエンジニアとの話し合いおよびエンジニアの報告書「洪水吐き/取水口門扉の制御システム——エンジニアリング・レポートII-1(1994年9月)」に基づいて、コントラクターは、1995年1月5日付の書簡(書簡番号KTTL950105-1)と1995年7月3日付の書簡(書簡番号KTTL950613-1)において、契約への5件の追加項目についての支払い請求額を提出した。

支払い請求の対象となったのは、以下の追加項目であった。

- ① ダム頂部での洪水吐き/取水口に接続する電力ケーブルの変更  
旧案：  $1 \times cv38mm^2 \times 3$  心線  
追加：  $1 \times cv8mm^2 \times 3$  心線  
新案：  $1 \times cv100mm^2 \times 3$  心線
- ② リモート・コントロール盤上操作で2門以上のゲートが同時に稼働開始するのを防止するための2基の警報燈
- ③ 発電所制御室のCPUに送られる洪水吐き門扉の位置信号
- ④ 発電所制御室のCPUに送られる取水口門扉の全開、全閉、部分開閉、緊急低減の信号。

これらの点について、エンジニアは、1995年10月23日付の書簡(書簡番号KTPJ/SITE/20/01/0173)において、以下のように回答した。

- ① 電力ケーブルのサイズ変更は、エンジニアの決定、つまり洪水吐き門扉は、同時に作動することができるのであるが、その始動時には門扉間に最少で10秒の間隔を置く必要があるという決定によって導入された。しかし、この決定は、実際には、電力ケーブルの必要サイズを減らすことになるであろう。なぜなら、仕様書では、5門の洪水吐きゲートのすべてを同時に始動させる上での何らの制約条件も設けていなかったからである。コントラクターは、電力ケーブルのサイズを、一定時点で1門のゲートのみが作動するという前提に基づかせていた。しかし、これは、仕様書に従ってはいなかったことになる。
- ② 洪水吐き門扉の連続的な始動を確保するために、警報燈が必要とされた。システム上の電力必要度は、仕様書で想定されていたよりも少なくなったことから、追加的な警報燈のコストは、契約価額のうちに含められ得ると考えられた。



③および④ 仕様書では、遠隔指示灯のみが記載されていたことから、CPU への追加的な門扉位置信号の設置は、記載信号の向上につながるものと判断された。それ故、この場合には、当該追加工事のコストについて、コントラクターへの払い戻しが行われるべきであると決定された。

### (3) 避雷針

契約においては、落雷防護設備の提供について、何らの特定要件条項も盛り込まれていなかった。しかしながら、ロット I のコントラクターが、幾度か落電の被害を受けたという事実、またケーブル・クレーンが、峡谷を横切って据え付けられている最中に設備被害が発生したという事実を照らして、さらに巻上機デッキの頂上の門扉巻上機装置とキュービクルが、性質上露出状態に置かれざるを得ないものであることを調べた結果、エンジニアは、雇用主との話し合いを行った後に、コントラクターに対して、とりわけ現地の制御キュービクルを防護するために、避雷針を据え付けるよう指示した。こうして、1996年12月2日付の書簡(書簡番号 KTPJ/SITE/20/09/0275)では、コントラクターは、追加的工事として避雷針を据え付けるよう正式に指示された。

仕様書では、電気設備防護についての要件としてヒューズと遮断器などの備品について触れているのであるが、巻上機制御パネル設備のための仕様書条項では、落雷防護設備の設置は要件とはされていなかったというのが、エンジニアの見解であった。こうして、コントラクターは、避雷針の設置を行うと同時に、価額の承認を求めて、請求書を提出した。

追加的支払いについてのエンジニアの勧告は、雇用主によって受け入れられなかった。雇用主は、仕様書の要件についてのエンジニアの解釈に同意しなかったためである。

## 2.3 ロットⅢA 発電装置／タービン

### 2.3.1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年1月16日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年2月27日と28日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1992年5月30日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットⅢA(タービン)については、9社が応札した。応札者の概要については、下記の付表11.2.4(a)に掲げられている。

付表 11.2.4(a) 応札者の概要(ロットⅢA タービン)

応札 番号	応札者	入札者応札番号	
		ロットⅢA	ロットⅢB
1	トーマン	1/A	—
2	エリン社/アウストロドウィバ社	—	2/B
3	J.M.ヴォイス GmbH	3/A	—
4	シーメンス社	—	4/B
5	スピエ社/アルストム社/ジューモント社	—	5/B
6	プトリ・ケンカナ・パワリンド社	—	—
7	ニチメン/チェジェレク ACEC	—	7/B
8	ノエル GmbH	8/A	—
9	ヴォエスト・アルピン社/バラタ社	9/A	—
10	GEC アルストム・ネイルピク	10/A	—
11	GEC アルストム LM/.チェジェレク PIC	—	11/B
12	バラット重電機	—	12/B
13	中国国家技術輸出入公司(CNTIC)	13/A	13/B
14	クヴァエルナー・ボーヴィング社	14/A	—
15	IMPISA	15/A	15/B
16	住友商事	16/A	16/B
17	ABB 社	—	17/B
18	タムタービン社	—	—

入札価額——公開入札価額。ただし、付加価値税は除く——の予備的な比較は、付表 11.2.4(b)に掲げられている。

付表 11.2.4(b) 応札者の概要

(価額単位： 10 億ルビ)

ア)

入札者 札番号	ロットⅢA		ロットⅢB		ロットの合 体価額	注記
	応札番号	価額	応札番号	価額		
1	1/A	45.58				
2			2/B	52.58		
3	3/A	39.70				
4			4/B	69.63		
5			5/B	52.25		
7			7/B	52.25		
8	8/A	50.72				
9	9/A	38.97				
10	10/A	38.75				
11			11/B	69.74		
12			12/B	36.27		
13	13/A	41.14	13/B	44.12	85.25 (割引なし)	
14	14/A	29.64				
15	15/A	31.20	15/B	40.68	30.15+39.45 (3%の割引)	
16	16/A	44.52	16/B	49.02	92.56 (1.1%の割引)	提案
17			17/B	82.25		

(2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

第1段階： 応札者の資格

- \* 共同事業体間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係
- \* 少なくとも3万9,000KW以上の発電能力を持つ立軸カプラン型タービン2基の設計、製造、供給、据え付けおよび就行の分野での最少限の経験を有し、応札者の本国以外への供給面で少なくとも2年間の成功的な運行実績を有すること
- \* 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)
- \* OECF融資の適格性

第2段階： 一般的審査

- \* 入札の完全性のチェック
- \* 入札条件からの乖離度の一覧

- \*完成期間
- \*現地パートナー／現地調達
- \*主要サプライヤー
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*算術的チェックと訂正
- \*第2段階での評価価額
- \*効率評価調整
- \*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \*入札条件からの乖離度
- \*性能保証
- \*技術明細
- \*スペア・パーツ
- \*メンテナンス用具と装置
- \*主要な下請け業者／サプライヤー
- \*期間的スケジュール
- \*重量と容積
- \*輸送、装填、架設、組立ておよび解体の手順
- \*組織図
- \*中心的要員の資格
- \*労働力
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットⅢAの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 …… 応札者の資格

- ① 共同事業体の間での合意およびコントラクター／製造業者を代表する応札者についての授權関係すべての応札者が、資格要件を満たしていた。
- ② カプラン型タービンの分野での最少限の経験

入札者応札番号	結果	入札者応札番号	結果
1	資格あり	13	資格なし
3	資格あり	14	資格あり
8	資格なし	15	資格なし
9	資格あり	16	資格あり
10	資格あり		

- ③ 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)

応札番号1、3、8、9、10および14の入札者のすべてが、ロットⅢAの財務基準を満たしていた。また、応札番号13、15および16の入札者は、ロットⅢAとロットⅢBの双方の基準を満たしていた。

④ OECF融資の適格性

すべての応札者が、OECF融資について適格であった。

以上の資格審査に基づいて、下記の応札者が、第2段階での審査対象として受け入れられた。

入札者応札番号	応札者名
1/A	トーマン
3/A	J.M.ヴォイス GmbH
9/A	ヴォエスト・アルピン社/バラタ社
10/A	GEC アルストム・ネイルピク
14/A	クヴァエルナー・ボーヴィング社
16/A	住友商事

第2段階 ----- 一般的審査

① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、ほぼ完全であると判断された。

② 入札条件からの乖離度の一覧

幾つかのマイナーな性質の乖離がリストアップされ、第3段階において審査判断されるよう言及された。すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3段階での詳細審査の対象になると判断された。

③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

④ 現地パートナー/現地調達の摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑤ 主要サプライヤーの摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑥ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していると判断された。

⑦ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬と欠落が見い出された。訂正後に、第2審査段階での応札者の価額は、以下のようになら改められた。

応札番号	応札者	応札価額(10億ルピア)
1/A	トーメン	20.40
3/A	ヴォイス社	22.13
9/A	ヴォエスト・アルピン社	24.20
10/A	GECアルストム・ネイルピク	38.75
14/A	ノエル GmbH	29.68
16/A	IMPSA アジア	44.52

⑧ 効率評価調整

応札者への指示書の第 26 条の規定に従って計算が行われ、また価額が調整された。さらに、保証効率の点での計算ロスについての価額調整が行われた。この結果は、第 2 段階での審査後のランキングを決定する上で重要であった。

⑨ 第 2 段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第 2 段階において審査対象となった 6 応札者が、訂正価額に基づいてランクづけられた。ランキング結果は、以下の付表に掲げられる。

入札者 応 札番号	応札者	第 2 段階での評価 価額(10億ルピア)	最低入札額との比 率(%)	ランキ ング
1/A	トーメン	51.11	152.30	6
3/A	ヴォイス社	45.63	135.97	4
9/A	ヴォエスト・アルピン社	45.69	136.16	5
10/A	GECアルストム・ネイルピク	42.56	126.82	2
14/A	クヴァエルナー・ボーヴィング社	33.56	100.00	1
16/A	住友商事	44.52	132.69	3

この結果、以下の応札者が、詳細審査の対象として選定された。即ち、応札番号 3/A、9/A、10/A、14/A および 16/A の入札者である。

第 3 段階 ----- 詳細審査

① 入札者応札番号 3/A

応札者は、多数の商業的条件を提案したのであるが、それらのすべては、入札書の明確化の過程で撤回された。しかしながら、性能保証の免除と現地運搬価額については、US ドルで表示されていたために、価格調整が行われた。同様に、技術面での変更についても提案されたのであるが、この提案も撤回された。しかし、製造工場でのタービン主軸合わせ——これは、仕様書で要件づけられていた——については、価格調整が行われた。

性能保証については、遵守性と反応性があると判断された。寸法の点で提案された下記の乖離点について、価格調整が行われた。

- \*タービンの中心線から吸出管の出口までの距離
- \*タービンの中心線から水圧管路の中心線までの距離
- \*吸出管の幅、高さおよび入口弁の厚さ
- \*タービン排水ピットの直径

スペア・パーツのリストには遵守性があると判断されたことから、追加的スペア・パーツについては、何らの勧告も行われなかった。メンテナンス用具と装置のリストにも遵守性があると判断されたために、追加的なメンテナンス用具または装置については、何らの勧告もなされなかった。下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には遵守性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。

輸送用梱包は、最大重量 35 トン(羽根車)で、最長容積 5.15m×3.16m×3.85m(吸出管ライナー部門)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。応札者は、螺旋状導水管と支持環、吸出管と入口弁ライナー、さらに排水ピット・ライナーをインドネシアにおいて製造することを提案した。組織図と現場労働力の提案には、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断された。

総体的には、応札者には、遵守性と反応性があると判断された。主要な義務的寸法の点での乖離については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならない。第 3 段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第 3 段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
3/A	39,704,938	5,708,340	213,840	370,041	45,997,159

- (脚注) (1) 算術的誤りの訂正後の価額  
 (2) タービン効率評価調整  
 (3) 流量の相違、自由落下の重力加速度、水密に起因する効率調整  
 (4) 逸脱と性能に起因するその他の価格調整

## ② 入札者応札番号 9/A

商業的条件または技術仕様書からの何らの逸脱もなかった。性能保証にも何らの逸脱もなく、遵守性と反応性があると判断された。下記のような義務的寸法からの変更提案については、価格調整が行われた。

- \*吸出管の幅と長さ
- \*タービン排水ピットの直径

スペア・パーツのリストには遵守性があると判断されたのであるが、勧告された追加的スペア・パーツ(主軸カバーのための 3 基の被覆環)については、必要な場合には、契約交渉の過程で話し合いが行われることとされた。メンテナンス用具と装置のリストにも遵守性があると判断されたのであるが、追加的装置(羽根車と主軸の内部ヘッド・カバーの組立て前の取り付けのための支保装置)については、必要な場合には、契約交渉の過程で話し合いが行われることとされた。主要な下請け業者とサプライヤーについての提案には、遵守性と反応性があると判断された。

応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。

輸送用梱包は、最大重量 30 トン(羽根車)で、最長容積 6.6m×3.3m×2.5m(支持環の半分)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。応札者は、タービンの主要な固定的構成部分をインドネシアにおいて製造することを提案した。組織図と現場労働力の提案には、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断された。

総体的には、応札者には、遵守性と反応性があると判断された。主要な義務的寸法の点での逸脱については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならない。第 3 段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第 3 段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
9/A	38,974,400	6,718,140	0	115,787	45,808,327

(脚注) (1) 算術的誤りの訂正後の価額

(2) タービン効率評価調整

(3) 流量の相違、自由落下の重力加速度、水密に起因する効率調整

(4) 逸脱と性能に起因するその他の価格調整

### ③ 入札者応札番号 10/A

商業的条件について、幾つかの点での変更が応札者によって提案されたのであるが、その後これらの提案は、すべて撤回された。しかしながら、銀行保証のための 5%の最終保留金の早期支払い要求について、価格調整が行われた。同様に、技術面での変更についても提案されたのであるが、この提案も撤回された。しかし、下記の項目については、価格調整が行われた。

\*発電機の製造工場でのタービン主軸合わせ

\*タービン主軸のための針入度検査と超音波検査

\*溶接個所の非破壊検査

\*水圧管路主軸とタービン主軸との間の距離

性能保証については、遵守性と反応性があると判断された。技術明細の点で提案された下記の変更に  
ついて、価格調整が行われた。

\*各々のユニットについて石油タンク漏れに備える提案がないこと

\*吸出管の出口の高さが、義務的寸法とは異なること

\*螺旋状導水管の内部直径

\*吸出管の幅と高さおよび入口弁の幅

\*初期段階でのコンクリート・アンカー・ピンが、供給から除かれていること

スペア・パーツのリストには遵守性があると判断された。ただし、一般部品と電気部品については、必要があれば、契約交渉の過程で明確化が図られねばならないであろう。追加的スペア・パーツについては、何らの勧告も行われなかった。メンテナンス用具と装置のリストにも遵守性があると判断されたために、追加的なメンテナンス用具と装置については、何らの勧告もなされなかった。

主要な下請け業者とサプライヤーについての提案には、遵守性と反応性があると判断された。しかし、



タービンの主要部分と走行クレーン全体は、中国において製造されることになるので、必要な場合には、契約交渉の過程において質量管理の具体策が明確化されなければならないと判断された。

応札者の期間的スケジュールには、十分な遵守度と反応度があるものと判断された。ただし、応札者は、仕様書で掲げられる期日より1～3ヵ月の引渡しの遅れを提案した。輸送用梱包は、最大重量19.9トン(羽根車)で、最長容積8.6m×4.3m×3.4m(吸出管の肘接手部分)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。

いずれの備品についても、インドネシアでの製造は提案されなかった。組織図と現場労働力の提案には、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断された。

総体的には、応札者には、遵守性と反応性があると判断された。寸法の点での変更と主要サプライヤー、組織図および現場労働力の詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で具体的に話し合われる旨が言及された。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>3</sup> )
10/A	38,751,277	3,807,540	0	733,790	43,292,607

〔脚注〕 (1) 算術的誤りの訂正後の価額

(2) タービン効率評価調整

(3) 流量の相違、自由落下の重力加速度、水密に起因する効率調整

(4) 逸脱と性能に起因するその他の価格調整

#### ④ 入札者応札番号14/A

商業的条件または技術仕様書からの何らの逸脱もなかった。タービンについての計算上の性能効率は、応札者によって提供保証された効率とは相当に異なる(およそ0.3%下回る)ものと判断された。応札額の比較目的のために、価格調整が行われた。天井走行クレーンのための技術データの保証には、遵守性と反応性があるものと判断された。

応札者のタービン設計には、遵守性と反応性がないと判断された。その理由は、空洞現象(cavitation)という重要要因の点で仕様書との食違があるため、この点が主要な逸脱であると判断された。提示された臨界キャビテーション係数( $\sigma_c=0.5$ )は、計画プラントのキャビテーション係数( $\sigma_p=0.465$ )よりも大きいのであって、これは、IEC基準193Aの下では受け入れられないものである。この問題については、満足の行くような明確な説明はなされなかった。

それ故、この応札については、これ以降の審査対象からは外された。

#### ⑤ 入札者応札番号16/A

応札者は、多数の商業的条件を提案したのであるが、それらのすべては、入札書の明確化の過程で撤回された。しかし、それらの幾つかについては、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならない。価格調整は、何ら必要ではなかった。同様に、技術面での変更についても提案されたのであるが、この提案も撤回された。しかし、下記の項目については、価格調整が行われた。

\*発電機の製造工場でのタービン主軸合わせ

\*雇用主の工場訓練への参加

- \*天井走行クレーンのためのレール様式
- \*石油タンク漏れ
- \*潤滑油の貯蔵システム
- \*タービン排水ピットの直径

性能保証には何らの逸脱もなく、遵守性と反応性があるものと判定された。技術明細も、遵守性と反応性があると判断された。スペア・パーツのリストにも遵守性と反応性があると判断されたことから、追加的スペア・パーツについては、何らの勧告も行われなかった。価額内訳の細部については、必要があれば、契約交渉の過程において話し合わなければならない。

メンテナンス用具と装置のリストには遵守性と反応性があると判断されたために、追加的なメンテナンス用具または装置については、何らの勧告もなされなかった。主要な下請け業者とサプライヤーについての提案にも、遵守性と反応性があると判断された。応札者の期間的スケジュールにも、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量40トン(羽根車)で、最長容積12m×5m×4m(吸出管ライナー部門)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。

応札者は、いずれかの備品をインドネシアで製造するという提案は行わなかった。組織図と現場労働力の提案には遵守性と反応性があると判断されたが、その細部の点については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合わなければならない。

総体的には、応札には、すべての項目について遵守性と反応性があると判断された。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>3</sup> )
16/A	44,520,610	0	0	162,580	44,683,190

〔脚注〕 (1) 算術的誤りの訂正後の価額

(2) タービン効率評価調整

(3) 流量の相違、自由落下の重力加速度、水密に起因する効率調整

(4) 逸脱と性能に起因するその他の価格調整

#### ⑥ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

審査後における第3段階でのランクづけは、以下の通りであった。

ランキ ング	入札者 札番号	応札者	評価価額 (10億ルピア)	最低入札額と の比率(%)
1	10/A	GECアルストム・ネイルピク	43.293	100.00
2	16/A	住友商事	44.683	103.21
3	9/A	ヴォエスト・アルピン社	45.808	105.81
4	3/A	ヴォイス社	45.997	106.25

この結果、エンジニアとしては、GECアルストム・ネイルピクとの間で契約が締結されるべきことを勧告した。

### ⑦ 入札の再審査

エンジニアの審査と勧告が行われた後に、応札者のクヴァエルナー・ボーヴィング社は、1993年1月6日付の書簡(書簡番号64/6/NC/1001)において、エンジニアによって応札者の提案から間違ったタービン外径が採られ、その数値が、キャビテーション・パフォーマンスの計算において用いられた結果、同社が入札から不当に締め出されることになったと主張した。この応札者の要求後、雇用主は、インドネシア政府(MEKO-EKUIN)によって、それぞれの適格な入札のキャビテーション・パフォーマンスについて、さらに明確にするよう求められた。

エンジニアは、応札者のクヴァエルナー・ボーヴィング社が、入札の締切日の後に提出済みのデータを変更しようとしたことを理由に、各々の入札書について追加的な明確化作業を行うことを拒否した。エンジニアはまた、アジア開発銀行のハンドブックの第10条第2項およびOECF借款ハンドブックの第5条第10項のうちに掲げられるガイドラインを引用して、再入札を行うことに反対する旨の勧告を行った。しかしながら、この問題について、融資機関であるOECFとの話し合いが行われた後に、この契約に対しては、再入札が適用される旨の決定がなされた。

### (3) 再入札の経緯

雇用主は、当初の入札審査において適格であるとすでに評価されていた応札者に対して、再入札のための書類を提出するよう招請することを決定した。再入札への招請状は、1993年5月26日に、PLNによって発給された。再入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。義務的参加形式の再入札前の協議は、雇用主であるPLNによって、1993年6月3日に举行された。

再入札において適用された条件は、以下の通りであった。

- ① 再入札は、当初の入札審査において適格であると評価されていた応札者に対して開放された。
- ② 再入札においては、いかなる代替案も許容されなかった。
- ③ 条件または仕様書からのいかなる逸脱も許容されなかった。
- ④ インドネシア企業の参加が、可能な限り最大限に図られるよう奨励された。
- ⑤ タービンの保証加重平均効率(Guaranteed Weighted Average Efficiency)は、91.3%以下であってはならない。それぞれに相対的に提案された保証加重平均効率に応じて、再入札の価格調整が行われるであろう。
- ⑥ キャビテーション・パフォーマンスの安全率( $\sigma_p / \sigma_c$ )は、1.0以上でなければならない。  
 $\sigma_p$  = プラントのキャビテーション係数       $\sigma_c$  = 臨界キャビテーション係数
- ⑦ 保証されたパフォーマンス数値は、後日にコントラクターによるモデル試験によって確認されるべきである。

再入札の受付のための公開入札は、1993年6月17日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットIII A(タービン)については、5社が再入札に参加した。再入札者の概要については、以下の付表に掲げられている。

再入札 札番号	再入札者	再入札価額 (単位： 1000 ルピア)
1/RA	J.M. ヴォイス GmbH	37,083,658
2/RA	GEC アルストム・ネイルピク	31,362,503
3/RA	ヴォエスト・アルピン社/バラタ社	31,746,804
4/RA	クヴァエルナー・ボーヴィング社	29,967,543
5/RA	住友商事	34,777,432

#### (4) 再入札の審査

再入札者の資格審査は、必要ではなかった。そのため、再入札審査は、以下の段階で構成される2段階において実施された。

##### 第1段階： 一般的審査

- \*逸脱チェック
- \*算術的チェックと訂正
- \*効率評価調整
- \*タービンのキャビテーション・パフォーマンス
- \*再入札の完全性
- \*主要な下請け業者/サプライヤー
- \*完成期間
- \*現地パートナー/現地調達
- \*OECF融資の適格性
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*第1段階での評価価額とランキング

##### 第2段階： 詳細審査

- \*性能保証
- \*技術明細
- \*スペア・パーツ
- \*メンテナンス用具と装置
- \*主要な下請け業者とサプライヤー
- \*期間的スケジュール
- \*輸送のための重量と容積
- \*組立て手順
- \*組織図
- \*現場据え付け労働力
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*第2段階での評価価額

ロットⅢA についての再入札審査は、以下のような手順で行われた。

##### 第1段階 ----- 一般的審査

① 逸脱チェック

仕様書からの逸脱については、リストアップされているか否かにかかわらず、いずれの再入札者からも提案されなかった。

② 算術的チェックと訂正

再入札書 1/RA と 4/RA に対して僅かな訂正が加えられただけであった。

③ 効率評価調整

再入札者への指示に従って、再入札者によって提出されたタービンの保証加重平均効率 (GWAE, Guaranteed Weighted Average Efficiency) が審査され、価格調整が行われた。すべての再入札が、仕様書のうちで要件とされた 91.30% と同等またはそれ以上という GWAE の最低基準を満たしていた。

それ故、再入札に伴って提出されたすべての裏付けデータは、十分な遵守度を有していると判断された。

効率審査と価格調整の結果は、以下の通りであった。

再入札応 札番号	GWAE (%)	1 ユニット当たりの最高効 率との間の差異 (%)	3 ユニットについての 価格調整 (単位: 1000 ルピア)	GWAE と計算値との間 の差異に基づく価格調 整 (単位: 1000 ルピア)
1/RA	94.600	0.201	1,193,940	237,600
2/RA	94.430	0.371	2,203,740	0
3/RA	94.606	0.195	1,158,300	0
4/RA	94.440	0.361	2,144,340	0
5/RA	94.801	0	0	0

④ タービンのキャビテーション・パフォーマンス

すべての再入札が、いかなる状況の稼働条件の下でも、キャビテーション・パフォーマンスの安全率の最低基準、即ち 1.0 以上の  $\sigma_p/\sigma_o$  という基準を満たしていた。

⑤ 再入札の完全性

完全性のチェックは、基本項目リストについて行われた。すべての再入札が、大体において遵守性を有していると判断された。

⑥ 主要な下請け業者/サプライヤー

応札番号 5/RA の再入札者のみが、主要な下請け業者を提案した。そして、この提案は受け入れられた。

⑦ 完成期間、現地パートナー/現地調達、OECF 融資の適格性、遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての再入札者が、これらのカテゴリー全部について、十分な遵守度と反応度を有するものと判断された。

⑧ 第 1 段階での評価額とランキング

第1段階での審査の後の評価価額とランキングは、以下の通りであった。

ランキ ング	再入札者	第1段階での評価価額 (単位： 1000 ルピア)	最低再入札額との比較 (%)
1	クヴァエルナー・ボーヴィング社	32,110,648	100.0
2	ヴォエスト・アルピン社/バラタ社	32,905,104	102.5
3	GECアルストム・ネイルピク	33,566,243	104.5
4	住友商事	34,777,432	108.3
5	J.M.ヴォイス GmbH	38,521,490	120.0

第2段階での詳細審査のために選定された再入札者は、4/RAのクヴァエルナー・ボーヴィング社、3/RAのヴォエスト・アルピン社/バラタ社、および2/RAのGECアルストム・ネイルピクであった。

#### 第2段階 ----- 詳細審査

##### ① 再入札応札番号4/RA： クヴァエルナー・ボーヴィング社

タービンと天井走行クレーンの両者に対する性能保証には、遵守性と反応性があるものと判断された。技術明細に関しては、審査過程において、何らの逸脱も見い出されなかった。全般的には、提出された技術データは、受け入れることのできるものであった。ただし、下記の項目については、必要な場合には、交渉の過程において明確にされなければならないとされた。

小節1 項目15 ガイド・ベアリング： 冷却水量

項目15 ガイド・ベアリング： 潤滑油溜めを満たすためのオイル量

項目24 調速機： 常設磁気発電機

小節2 項目5 滑り溝の長さ

スペア・パーツおよびメンテナンス用具と装置のリストについては、幾つかのマイナーな項目を除いては、遵守されていた。それ故、追加的な用具と装置は、何ら勧告されなかった。

主要な下請け業者とサプライヤーについての提案も受け入れられ得るものであった。主要な下請け業者としては、以下のような企業が提案された。

\*羽根車 : マルクハム社

\*タービン主軸 : マルクハム社

\*油圧供給システム : デンリー社/フンガー社/SSB社

\*冷却水供給システム : SSB社/ガマコ社/プレんティ社

\*モーター制御センター : EES社/ノウ・プトラ社

\*天井走行クレーン : MHE社/KONE社

再入札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量33トン(羽根車)で、最長容積7.5m×4.4m×2.5m(吸出管ライナー部門)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。組立て手順については、概要のみが提出されたにすぎないが、詳細審査の目的の上からは受け入れられ得るものであった。組織図と現場労働力の提案には、遵守性と反応性があると判断された。

総体的には、再入札者は、基本的に遵守性と反応性を備えていると判断された。ただし、幾つかの点

については、必要な場合には、契約交渉の過程で明確化が図られなければならないとされた。第2段階での評価価額は、第1段階とは変わらない金額、つまり32,110,648,383ルピア相当額とされた。

② 再入札応札番号3/RA： ヴォエスト・アルピン社/バラタ社

タービンと天井走行クレーンの両者に対する性能保証には、遵守性と反応性があるものと判断された。技術明細に関しては、審査過程において、何らの逸脱も見い出されなかった。全般的には、提出された技術データは、受け入れることのできるものであった。ただし、下記の項目については、必要な場合には、交渉の過程において明確にされなければならないとされた。

- 小節1 項目10 一時的に、上向きに羽根車にかかる不均等な水理的推圧の最大可能性
- 項目14 主軸： 機材と等級
- 項目16 発電機の設計情報： 最大上向き水理的推圧
- 項目19 ヘッド・カバー： 最大部品の直径
- 項目21 吸出管と排水ピット管： 容積
- 項目22 ガイド・ベーン： 機材と等級
- 項目33 重量： 調整器完成品
- 項目33 重量： 冷却水供給システム
- 項目33 重量： 発電所排水システム
- 項目33 重量： 総重量
- 小節2 項目8 フック・アプローチの距離： 主要フック(2アイテム)
- 項目8 フック・アプローチの距離： モノレール巻上機(3アイテム)
- 項目9 満載条件の下での定格速度： 巻上速度

スペア・パーツおよびメンテナンス用具と装置のリストについては、幾つかのマイナーな項目を除いては、遵守されていた。羽根車と主軸の内部ヘッド・カバーの組立て前の取り付けのための支保装置が、メンテナンス装置として勧告された。

主要な下請け業者とサプライヤーについての提案も受け入れられ得るものであった。主要な下請け業者としては、以下のような企業が提案された。

- \*羽根車の羽根とハブ : ヴァルシダー社
- \*タービン主軸 : ブデルス社
- \*油圧供給システム : レックスロス・リンツ社
- \*冷却水供給システム : KSB社/フルテク社
- \*モーター制御センター : ウェスティングハウス社
- \*天井走行クレーン : KONEクレーン社

再入札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量27トン(羽根車)で、最長容積6.6m×3.3m×2.5m(支持環の半分)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。組立て手順については、タービンについてのみ提出されたのであるが、詳細審査の目的の上からは受け入れられ得るものであった。組織図と現場労働力の提案には、遵守性と反応性があると判断された。

総体的には、再入札者は、基本的に遵守性と反応性を備えていると判断された。ただし、幾つかの点については、必要な場合には、契約交渉の過程で明確化が図られなければならないとされた。第2段階

での評価価額は、第1段階とは変わらない金額、つまり 32,905,104,000 ルピア相当額とされた。

③ 再入札応札番号 2/RA: GEC アルストム・ネイルピク

タービンと天井走行クレーンの両者に対する性能保証には、遵守性と反応性があるものと判断された。技術明細に関しては、審査過程において、何らの逸脱も見い出されなかった。全般的には、提出された技術データは、受け入れることのできるものであった。ただし、下記の項目については、必要な場合には、交渉の過程において明確にされなければならないとされた。

- 小節1 項目18 螺旋状導水管: 鋼板の厚さ
- 項目21 吸出管と排水ピット管: 容積
- 項目24 調速機: オイル外圧
- 項目24 調速機: オイル・ポンプ、圧力
- 項目24 調速機: 圧力タンク、総量
- 項目24 調速機: 常設磁気発電機
- 項目25 圧気システム: エア・コンプレッサー、圧力
- 項目25 圧気システム: 主要エア・タンク、外気圧
- 項目31 潤滑油ポンプ、型式
- 項目33 重量: 調整器完成品
- 項目33 重量: 総重量
- 項目34 梱包: 最大容積
- 項目35 梱包: 最大重量

小節2 項目16 定格巻上機を備えた走行クレーン車輪の最大荷重

スペア・パーツおよびメンテナンス用具と装置のリストには遵守性が見られた。それ故、何らの追加的な項目も勧告されなかった。主要な下請け業者とサプライヤーについての提案も受け入れられ得るものであった。主要な下請け業者としては、以下のような企業が提案された。

- \*羽根車のハブ : TPEM 社
- \*主要据え付け装置 : TPEM 社
- \*冷却水供給システム : スピエ・エンジニアリング社
- \*モーター制御センター : スピエ・エンジニアリング社
- \*天井走行クレーン : ジリン・ハイドロリック社

再入札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量 20 トン(羽根車)で、最長容積 8.6m×4.3m×4.3m(吸出管部門)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。提出された組立て手順は、詳細審査の目的上、受け入れられるものであった。

組織図または現場労働力については、何らの提案も提出されなかったのであるが、この再入札者のこれまでの経験に照らして、再入札には遵守性と反応性があると判断された。

総体的には、再入札者は、基本的に遵守性と反応性を備えていると判断された。ただし、幾つかの点については、必要な場合には、契約交渉の過程で明確化が図られなければならないとされた。第2段階での評価価額は、第1段階とは変わらない金額、つまり 33,566,243,000 ルピア相当額とされた。

④ 第2段階でのランキングと契約締結についての勧告

第2段階での審査後のランキングは、下記の通りであった。



ランキング	再入札応札番号	再入札者	第2段階での評価価額 (単位：1000ルピア)	最低入札額との比率(%)
1	4/RA	クヴァエルナー・ボーヴィング社	32,110,648	100.0
2	3/RA	ヴォエスト・アルピン社/バラタ社	32,905,104	102.5
3	2/RA	GECアルストム・ネイルピク	33,566,243	104.5

この結果、エンジニアとしては、再入札応札番号4/RAのクヴァエルナー・ボーヴィング社との間で契約が締結されるべきことを勧告した。

エンジニアの見積り価額は、48,293,654,800ルピアであった。

#### (5) 契約の締結

1993年6月にコンサルタントによって提出された再入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1993年8月21日に、クヴァエルナー・ボーヴィング社に対して契約内示書(letter of intent)を発給し、PLNが、ロットIII A 契約を同社と結ぶ意向のあること、また1993年8月24日に開始される契約交渉に同社が参加するよう招請する旨を伝えた。

コントラクターがとりわけ要求されたのは、その契約の現地調達を最大化すること、またいかなる価格変更も行わないこと、タービンと発電機の主軸の直径と組立て法を決定するために、ロットIII B のコントラクターとの調整を行うことであった。

契約交渉会合は、1993年8月25日に開始された。契約交渉の過程において妥結に至った主要事項の幾つかは、以下の点であった。

- ① ロットIII B 契約の締結は、当時すでに最終段階に入っていたのであるが、コントラクターは、この契約に関する最新の情報、主として提案された制御システムと契約上の重要期日に関する情報を提供された。
- ② コントラクターは、エンジニアによって定められた詳細手順に従って、限界速度の分析と共通主軸の直径の決定にあたって、その設計とロットIII B のコントラクターの設計との間の調整を図ることを要求された。
- ③ 設計段階において調速機の制御システムを最終化することを要求された。コントラクターは、速度測定のために発電機の電圧を制御する変圧器(GVT, Generator Voltage Transformer)の採用を提案し続けていた。しかし、これは、仕様書に準じたものではなかった。
- ④ コントラクターは、予期されたユニット・パフォーマンスを確保するために、就行試験(commissioning testing)の最終段階において、最初のユニットについての指標試験(index test)を実施することを提案した。この試験は、コントラクターの経費負担でのみ行われるものとする。
- ⑤ コントラクターは、ローカルな製造業者と下請け業者の利用に関する具体案を提出した。その幾つかは、契約の現地調達を28%にまで高めるために、外国企業から現地企業に変更されていた。

## 2. 3. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロットⅢAのための契約協定は、1993年9月25日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	062.PJP/922/1993M
契約価額	
USドル	12,553,859
インドネシア・ルピア	3,741,296,932
+付加価値税	
USドル	1,255,385
インドネシア・ルピア	374,129,693

ロットⅢAの業務範囲のうちには、以下のような主要項目が含まれていた。

#### ① タービンと付属装置

- (a) ロットⅢBの下で提供される発電機に直接に結合するのに適した3セットの39,400KWの立軸カプラン型タービン
- (b) 制御機、油圧供給システム、圧気システムおよび付属部品と一体となった3セットの調速装置
- (c) 冷却水供給システムと排水システム
- (d) 付属部品
- (e) メインテナンス用具とスペア・パーツ

#### ② 機械工場設備

#### ③ 天井走行クレーン

- (a) 2セットの75トンの天井走行クレーン
- (b) 付属部品
- (c) スペア・パーツ

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

USドル	11,185,076.17	+付加価値税 10%
インドネシア・ルピア	3,333,060,309	+付加価値税 10%

この金額のうちには一切の変更注文と契約修正が含まれており、最終検収証明書(Final Acceptance Certificate)のうちに記載されている最終契約処理額を構成する。最終金額のうちに含まれるコスト変更額は、以下の通りであった。

番号	コスト変更項目	コスト変更額	
		現地貨部分(100万ルピア)	外貨部分(100万USドル)
1	損害の弁済(契約価額の10%)	-370.34	-1.24
2	サービスの控除	-37.90	-0.13
総計		-408.24	-1.37

## 2. 4 ロットⅢB 発電機

### 2. 4. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年1月16日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年2月27日と28日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1992年5月30日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットⅢB(発電機)については、10社が応札した。応札者の概要については、下記の付表11.2.5(a)に掲げられている。

付表 11.2.5(a) 応札者の概要

応札 番号	応札者	入札者応札番号	
		ロットⅢA	ロットⅢB
1	トーマン	1/A	—
2	エリン社/アウストロドウィバ社	—	2/B
3	J.M.ヴォイス GmbH	3/A	—
4	シーメンス社	—	4/B
5	スピエ社/アルストム社/ジューモント社	—	5/B]
6	プトリ・ケンカナ・パワリンド社	—	—
7	ニチメン/チェジェレク ACEC	—	7/B
8	ノエル GmbH	8/A	—
9	ヴォエスト・アルピン社/バラタ社	9/A	—
10	GEC アルストム・ネイルピク	10/A	—
11	GEC アルストム L.M./.チェジェレク PIC	—	11/B
12	バラット重電機	—	12/B
13	中国国家技術輸出入公司(CNTIC)	13/A	13/B
14	クヴァエルナー・ボーヴィング社	14/A	—
15	IMPSA	15/A	15/B
16	住友商事	16/A	16/B
17	ABB 社	—	17/B
18	タムタービン社	—	—

入札価額——公開入札価額。ただし、付加価値税は除く——の予備的な比較は、付表 11.2.5(b)に掲げられている。

付表 11.2.5(b) 応札者の概要

(価額単位: 10 億ルピア)

入札者 札番号	ロットⅢA		ロットⅢB		ロットの合 体価額	注記
	応札番号	価額	応札番号	価額		
1	1/A	45.58				
2			2/B	52.58		
3	3/A	39.70				
4			4/B	69.63		
5			5/B	52.25		
7			7/B	52.25		
8	8/A	50.72				
9	9/A	38.97				
10	10/A	38.75				
11			11/B	69.74		
12			12/B	36.27		
13	13/A	41.14	13/B	44.12	85.25 (割引なし)	
14	14/A	29.64				
15	15/A	31.20	15/B	40.68	30.15+39.45 (3%の割引)	
16	16/A	44.52	16/B	49.02	92.56 (1.1%の割引)	提案
17			17/B	82.25		

## (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

## 第1段階: 応札者の資格

- \* 共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係
- \* 少なくとも4万5,000KVA以上の発電能力を持つ2基の発電機と発電事業関連の2基の制御システムの設計、製造、供給、据え付けおよび就行の分野での最少限の経験を有し、応札者の本国以外への供給面で少なくとも2年間の成功的な運行実績を有すること
- \* 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)
- \* OECF融資の適格性

## 第2段階: 一般的審査

- \* 入札の完全性のチェック
- \* 入札条件からの乖離度の一覧
- \* 完成期間

- \*現地パートナー／現地調達
- \*主要サプライヤー
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*算術的チェックと訂正
- \*第2段階での評価価額
- \*効率評価調整
- \*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \*入札条件からの乖離度
- \*性能保証
- \*技術明細
- \*スペア・パーツ
- \*メンテナンス用具と装置
- \*主要な下請け業者／サプライヤー
- \*期間的スケジュール
- \*重量と容積
- \*輸送、装填、架設、組立ておよび解体の手順
- \*組織図
- \*中心的要員の資格
- \*労働力
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットⅢBの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ----- 応札者の資格

- ① 共同事業体の間での合意およびコントラクター／製造業者を代表する応札者についての授權関係すべての応札者が、資格要件を満たしていた。
- ② 発電機と制御システムの分野での最少限の経験

入札者応札番号	結果	入札者応札番号	結果
2	資格あり	12	資格なし
4	資格あり	13	資格なし
5	資格あり	15	資格なし
7	資格あり	16	資格なし
11	資格あり	17	資格あり

- ③ 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)

応札番号2、4、5、7、11、12および17の入札者のすべてが、ロットⅢBの財務基準を満た

していた。また、応札番号 13、15 および 16 の入札者は、ロットⅢA とロットⅢB の双方の基準を満たしていた。

④ OECF 融資の適格性

すべての応札者が、OECF 融資について適格であった。

以上の資格審査に基づいて、下記の応札者が、第 2 段階での審査対象として受け入れられた。

入札者応札番号	応札者名
2/B	エリン社
4/B	シーメンス社
5/B	スピーエ社/アルストム社/ジューモント社
7/B	ニチメン/チェジェレク ACEC
11/B	GEC アルストム LM
17/B	ABB 社

第 2 段階 ----- 一般的審査

① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、ほぼ完全であると判断された。

② 入札条件からの乖離度の一覧

幾つかのマイナーな性質の乖離がリストアップされ、第 3 段階において評価判断されるよう言及された。すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第 3 段階での詳細審査の対象になると判断された。

③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

④ 現地パートナー/現地調達 の摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑤ 主要サプライヤーの摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑥ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していると判断された。

⑦ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬と欠落が見い出された。訂正後に、第 2 審査段階での応札者の価額は、以下のようにならされた。

応札番号	応札者	応札価額(10億ルピア)
2/B	エリン社	52.55
4/B	シーメンス社	69.63
5/B	スピーエ社/アルストム社/ジューモント社	52.33
7/B	ニチメン/チェジェレク ACEC	52.25
11/B	GEC アルストム LM	70.26
17/B	ABB 社	82.49

⑧ 効率評価調整

応札者への指示書の第 26 条の規定に従って計算が行われ、また価額が調整された。さらに、保証効率の点での計算ロスについての価額調整が行われた。この結果は、第 2 段階での審査後のランキングを決定する上で重要であった。

⑨ 第 2 段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第 2 段階において審査対象となった 6 応札者が、訂正価額に基づいてランクづけられた。ランキング結果は、以下の付表に掲げられる。

入札者応札番号	応札者	第 2 段階での評価価額(10億ルピア)	最低入札額との比率(%)	ランキング
2/B	エリン社	55.15	100.00	1
4/B	シーメンス社	73.03	132.42	2
5/B	スピーエ社/アルストム社/ジューモント社	56.11	101.74	3
7/B	ニチメン/チェジェレク ACEC	57.31	103.92	4
11/B	GEC アルストム LM	77.08	139.76	5
17/B	ABB 社	92.77	168.21	6

この結果、以下の応札者が、詳細審査の対象として選定された。即ち、応札番号 2/B、5/B および 7/B の入札者である。

第 3 段階 …… 詳細審査

① 入札者応札番号 2/B

商業的条件からのマイナーな逸脱について、価格調整が行われた。以下の事柄が、価格調整の対象となった。

- \* 支払い条件(「契約条件書」の遵守のために、3万 5,000US ドルの追加払いを要求)
- \* コントラクターの申請から 30 日以内での支払い要求(「契約条件書」の遵守のために、入札価額への 2 万 US ドルの上乗せ要求)
- \* 支払い遅延の期間延長(「契約条件書」の遵守のために、入札価額への 1 万 US ドルの上乗せ要求)
- \* コントラクターの最大責任額は、契約価額に限定されるべきこと(「契約条件書」の遵守のために、入札価額への 7,000 ドルの上乗せ要求)
- \* 不可抗力による契約終了の場合には、コントラクターは、装置撤去のための合理的コストの全額

について弁済されるべきこと(「契約条件書」の遵守のために、入札価額への600USドルの上乗せ要求)

前記の条件は、その後にすべて撤回された。しかし、入札審査の目的のために価格調整が行われた。これに加えて、多数の技術的逸脱が提案されたが、その後これらの提案も撤回された。しかし、コントラクターの作業場での発電機1基の特別試験の機会の提供——これは、仕様書に掲げられた項目であった——について、価格調整が行われた。

発電機、変圧器、主要電力接続機と開閉装置、制御システムおよび付属装置についてのパフォーマンス保証には、すべて遵守性と反応性があると判断された。発電プラントの管理面での制御システム、つまり二次的システムのコンピューターと職員/機械の境界部門において逸脱が見い出された。これらの逸脱について価格調整が行われたのであるが、入札には十分な遵守度と反応度があると判断された。

スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があると判断された。それ故、追加的なスペア・パーツについては、何らの勧告もなされなかった。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があると判断された。そのため、追加的なメンテナンス用具と装置については、何らの勧告もなされなかった。

応札者は、以下の部品をインドネシアにおいて製造することを提案した。発電機の幾つかの部品、分離位相母線、11キロボルトの開閉装置、交流型および直流型の配電盤、アース線および通信システム。

組織図と現場労働力の提案には、十分な遵守度と反応度があるものと判断された。総体的には、応札には、遵守性と反応性があるものと判断された。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>8</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>8</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>8</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>8</sup> )
2/B	52,548,665	2,603,544	0	4,265,399	59,417,608

(脚注) (1) 算術的誤りの訂正後の価額

(2) 発電機効率と変圧器ロスの評価調整

(3) 発電機ロスの計算の相違に起因する価格調整

(4) 逸脱と欠陥に起因するその他の価格調整

## ② 入札者応札番号5/B

応札者は、商業的条件面で多数の逸脱を提案したが、これらの提案は、その後に撤回された。それ故、この点では、何らの価格調整の必要もなかった。

同様に、幾つかの技術面での逸脱も提案された。そのため、下記の項目について、価格調整が行われた。

\*交流遮断器

\*工場試験と訓練への雇用主要員の参加

発電機、変圧器、主要電力接続機と開閉装置、制御システムおよび付属装置についての性能保証には、すべて遵守性と反応性があると判断された。応札者によって提出された技術明細の点では、下記のマイ



ナーな逸脱について価格調整が行われる必要があった。

- \*発電機の軸受けロス(推力軸受けと下部案内軸受けについては、何らのロスも計算されていないかった。)
- \*発電機のための炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)燃焼防止システム(1ユニットのガス用気筒が用意されているだけであった。)
- \*二次的システムのコンピューターと職員/機械の境界部門、さらにLANシステム、自動シーケンス制御装置(ASCE, Automatic Sequence Control Equipment)システムその他において、管理面での制御システムの逸脱。

応札者によって提出されたスペア・パーツのリストには、管理面での制御システムのための下記の項目が欠落していることが判明した。そのため、価格調整が行われた。

- \*1セットとして完結した中央処理ユニット(CPU)
- \*照明器具とヒューズ
- \*その他の必要なスペア・パーツ

応札者は、発電機と励磁システムのための追加的なスペア・パーツについて推奨した。これらの項目については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合われる旨が言及された。

メンテナンス用具と装置のリストには、遵守性があると判断された。ただし、推奨された追加的装置(主変圧器装置、オイル処理施設、自動シンクロナイザーなど)については、必要ならば、契約交渉の過程において話し合われることとなった。主要な下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。

応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量 36.0 トン(固定子の半分)で、最長容積 7.45m×3.7m×3.2m(固定子の半分)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。応札者は、下記の項目をインドネシアにおいて製造することを提案した。

- \*緊急用ディーゼル・エンジン発電機
- \*通信システム

組織図と現場労働力の提案には、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断されたが、管理面での制御システムの詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
5/B	52,328,216	2,491,203	1,285,758	5,838,630	61,943,807

- [脚注]
- (1) 算術的誤りの訂正後の価額
  - (2) 発電機効率と変圧器ロスの評価調整
  - (3) 発電機ロスの計算の相違に起因する価格調整
  - (4) 逸脱と欠陥に起因するその他の価格調整

③ 入札者応札番号7/B

応札者は、商業的条件面で多数の逸脱を提案したが、これらの提案は、その後に撤回された。それ故、この点では、何らの価格調整の必要もなかった。

同様に、幾つかの技術面での逸脱も提案された。そのため、下記の項目について、価格調整が行われた。

\*励磁変圧器のための過電流継電器(応札者は、ヒューズを提案した。)

\*発電機のひれ部分(応札者は、ひれ部分なしの回転子を提案した。)

発電機、変圧器、主要電力接続機と開閉装置、制御システムおよび付属装置についての性能保証には、すべて遵守性と反応性があると判断された。

応札者によって提出された技術明細の点では、下記のマイナーな逸脱について価格調整が行われる必要があった。

\*発電機のフィールド・ロス(応札者による計算間違い)

\*作業場での発電機1基の特別試験(この点は、考慮に容れられていなかった。)

\*管理面での制御システム(二次的システムのコンピューターと職員/機械の境界部門における逸脱)

スペア・パーツのリストには、遵守性があると判断された。応札者は、変圧器、継電器防護装置、CVCF、緊急用ディーゼル発電機、管理面での制御システム、自動シーケンス制御装置(ASCE)、予備的管理部門、グラフィック表示板などのための追加的なスペア・パーツについて推奨したのであるが、これらについては、必要があれば、契約交渉の過程で話し合わなければならない。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性があると判断された。そのため、追加的なメンテナンス用具または装置については、何らの勧告もなされなかった。

主要な下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。応札者の期間的スケジュールにも、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包は、最大重量32.4トン(固定子の半分)で、最長容積7.1m×3.6m×2.5m(固定子の半分)であるとされ、この提案には遵守性と反応性があると判断された。

応札者は、いずれかの備品をインドネシアで製造するという提案は行わなかった。組織図と現場労働力の提案には、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断されたが、逸脱の詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
7/B	52,252,071	4,885,940	167,445	4,018,286	61,323,742

(脚注) (1) 算術的誤りの訂正後の価額

(2) 発電機効率と変圧器ロスの評価調整

(3) 発電機ロスの計算の相違に起因する価格調整

(4) 逸脱と欠陥に起因するその他の価格調整

- ④ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告  
 審査後における第3段階でのランクづけは、以下の通りであった。

ランキ ング	入札者応 札番号	応札者	評価価額 (10億ルピア)	最低入札額と の比率(%)
1	2/B	エリン社	59.418	100.00
2	7/B	ニチメン/チェジェレク ACEC	61.324	103.21
3	5/B	スピエ社/アルストム社/ジューモント社	61.944	104.25

この結果、エンジニアとしては、エリン社/アウストロドウィパ社との間で契約が締結されるべきことを勧告した。

### (3) 契約の締結

1992年12月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1993年1月11日に、エリン社に対して契約内示書を発給し、幾つかの未解決の問題についての交渉が成功裡に終ることを条件に、同社と契約を結ぶ意向のあることを伝えた。

契約交渉は、1993年1月25日に開始された。交渉の過程において、下記の主要項目が合意された。

① 4万5,000KVA 変圧機の製造業者は、エリン社またはオーストリアのEBG社、もしくはそれらに匹敵する企業であるべきである。

② C1. 1.11.1(1)(f)(入札文書集第4巻)に従って、コントラクターの作業場において、1基の発電機が組立て/解体され、また試験されなければならない。コントラクターは、最初に工場で組立てられた後に、船積みのためにユニットを解体しなければならないことに異議を唱えた。回転子は、積替えの際には、部分的に解体されなければならない。ただし、この点は、勧告されていない。しかし、雇用主は、仕様書が遵守されるべきことを主張した。

コントラクターは、タービンとは切り離してGD2試験を実施することを提案した。エンジニアは、タービンは、フランス型ではなく、カプラン型であるが故に、GD2試験のための切り離しは不可能であることを指摘した。最終的には、コントラクターは、仕様書通りに、発電機の工場での組立てと試験を行うことに同意した。

③ タービンと発電機の両者の主軸は、ロットIII Bのコントラクターの作業場において、回転チェックによって連結/整合の具合が点検されなければならないというのが、仕様書上での要件である。この点で、コントラクターは、この試験をインドネシアにおいて、水平連結と回転の方法で実施することを提案した。発電機の主軸は、インドネシアにおいて製造されることになるであろうというのが、その理由であった。コントラクターの説明によれば、NEMA基準MG5.1(技術仕様書のC1. 1. 2.11参照)は、すでに廃止されており、ANSI-IEEE基準810/1987「水力タービンと発電機の統合製造のための主軸の連結度と主軸のズレの許容度の基準」に取って代わっているというのであった。この新基準は、コントラクターによって充足されるであろうというのであった。

④ コントラクターは、発電機の主軸の直径が、ロットIII Aの主軸の直径に合うようにしなければならない。

⑤ コントラクターは、仕様書に掲げられる非磁気地上抵抗器(Neutral Grounding Resistor)(仕様書

C1.27 参照)について、エリン社の 100%固定子アース断電システム(Stator Earth Fault System)——これは、非線形タイプの励磁装置を組み入れている——に取って代えるという独自設計を提案した。この提案は、受け入れられた。そして、その具体案については、詳細設計において最終化が図られることとなった。

- ⑥ コントラクターは、発電機の回転子の取り外しを含むクレーン——最大吊上げ重量は、121 トン——のメンテナンスを確認した。
- ⑦ コントラクターは、3,000/1 の変成能力を有する 6 ユニットで構成される 2 セットの変圧器を提供する。電流変圧器には、ユニット変圧器ごとに差動継電器が備え付けられる。
- ⑧ 制御システムは、入札書において提案された 3 サプライヤーの一つであるコンコル(Concol)社によって供給される。
- ⑨ 入札書においては詳細には記載されていなかった以下の設備の技術的明細が確認された。蓄電池、CVCF、直流型配電盤、ディーゼル・エンジンの明細、基礎工事システム、通信システム、サイト設置施設。
- ⑩ コントラクターは、雇用主のレター・オブ・インテントに従って、発電機部品の現地製造の度合いが高められることを確認した。このための価額調整スケジュールが提出され、受け入れられた。
- ⑪ 詳細設計データとして、他のコントラクターとの調整の具体案が話し合われ、合意された。エンジニアには、コントラクター間の調整目的のためにデータと情報を交換する日程表を按配する責任がある。この作業は、現場での一連の調整会合において行われるであろう。
- ⑫ ロット I 契約の実際の開始日(1992 年 10 月 16 日)について、コントラクターが、雇用主に対して知らせるよう伝えられた。
- ⑬ コントラクターは、雇用主への通知事項として、サイトでの組立てが、現地下請け業者によって実施されるであろう旨を知らせた。
- ⑭ 入札の過程において提案された契約の変更については、それらが撤回されるか、または次のように解決された。

エンジニアからの書簡を受け取ってから 10 日以内に作業を開始する。

引渡し証明書(TOC)の発給条件が修正された。

引渡し以前の段階における雇用主の利用条件は削除された(C129.3 CC)。

保険責任限度額(C1.42.2 CC)は、契約価額までに限られる。また、契約終了後の支払い責任限度額についても定められた(C1.45.4 CC)。

## 2. 4. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロット III B のための契約協定は、1993 年 5 月 27 日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	049.PJP/922/1993M
契約価額	
US ドル	20,627,250
インドネシア・ルピア	10,675,337,260
+付加価値税 10%	

ロットIII Bの業務範囲のうちには、以下のような主要項目が含まれていた。

(a) 発電機

- \*4万5,000KVAの3相交流型発電機3セット、立軸、半かさ型、回転界磁、突極機、完全密閉の空冷/水冷の熱交換器
- \*3セットの静電励磁システム
- \*3セットの発電機非磁気地上システム
- \*3セットの発電機火災防護システム

(b) 主変圧器……4万5,000KVAの屋外3相式3セット

(c) 開閉装置

- \*3セットの11KVの開閉装置
- \*2セットの1,000KVAの発電所給電用変圧器
- \*1セットの低電圧開閉装置
- \*3セットの11KVの3相分離母線

(d) 制御装置

- \*管理面での制御システムと防護システム

(e) 付属装置

- \*電池、充電器およびCVCFシステム
- \*緊急用ディーゼル発電機

(2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

USドル	20,576,742	+付加価値税 10%
インドネシア・ルピア	10,675,337,260	+付加価値税 10%

## 2. 5 ロットⅢC-1 開閉所

### 2. 5. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年9月3日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年10月15日と16日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1992年12月12日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットⅢC-1(開閉所)については、8社が応札した。応札者の概要については、下記の付表11.2.6に掲げられている。

付表 11.2.6 入札価額(付加価値税を含む)(ロットⅢC-1 開閉所)

入札者応札番号	応札者	ルピア相当額での入札総額
1	エリン社	13,238,583,984
2	メタ・エプシ社	12,611,730,000
3	トランス・パークリー社	13,141,287,425
4	シーメンス社	8,554,390,972
5	アンサルド社	11,497,383,400
6	ブラネジャ・プラタム社	10,503,517,577
7	ABB 社	10,454,955,020
8	現代	9,767,919,977

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

- \*共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係
- \*少なくとも150KVの鉄塔、150/20KV、10MVA以上の容量を持つ電力変圧器2ユニットを備えた1,600A以上の母線電流容量を有する150KVの開閉所1基の設計、製造、供給、据え付けおよび就労の分野での最少限の経験を有し、応札者の本国以外への据え付け面で少なくとも3年間の成功的な運行実績を有すること
- \*財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)
- \*OECD融資の適格性

##### 第2段階： 一般的審査

- \*入札の完全性のチェック
- \*入札条件からの乖離度の一覧
- \*完成期間

- \*現地パートナー／現地調達
- \*主要サプライヤー
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*算術的チェックと訂正
- \*第2段階での評価価額
- \*変圧器ロスの評価
- \*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \*入札条件からの乖離度
- \*性能保証
- \*技術明細
- \*スペア・パーツ
- \*メンテナンス用具と装置
- \*主要な下請け業者／サプライヤー
- \*期間的スケジュール
- \*重量と容積
- \*組織図
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットⅢC-1の応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 …… 応札者の資格

- ① 共同事業体の間での合意およびコントラクター／製造業者を代表する応札者についての授権関係  
すべての応札者が、資格要件を満たしていた。
- ② 開閉所の分野での最少限の経験

入札者応札番号	結果	入札者応札番号	結果
1	資格あり	5	資格あり
2	資格なし	6	資格なし
3	資格なし	7	資格あり
4	資格あり	8	資格あり

- ③ 財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)

応札番号1、4および5の入札者は、ロットⅢC-1の財務基準を充足していた。これに対して、応札番号2、3、6、7および8の入札者は、「充足性が低い」と判断された。

- ④ OECF融資の適格性

応札番号2の入札者は、非適格であると判断されたのであるが、それ以外にはすべての応札者が、OECF融資について適格であった。

以上の資格審査に基づいて、下記の応札者が、第2段階での審査対象として受け入れられた。

入札者応札番号	応札者名
1	エリン社
4	シーメンス社
5	アンサルド社
7	ABB 社
8	現代

## 第2段階 …… 一般的審査

### ① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、総体的に完全であると判断された。

### ② 入札条件からの乖離度の一覧

幾つかのマイナーな性質の乖離がリストアップされ、第3段階において審査判断されるよう言及された。すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3段階での詳細審査の対象になると判断された。

### ③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

### ④ 現地パートナー/現地調達の詳細

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

### ⑤ 主要サプライヤーの詳細

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

### ⑥ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断された。

### ⑦ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬と欠落が見い出された。訂正後に、第2審査段階での応札者の価額は、以下のようになされた。

応札番号	応札者	応札価額(10億ルピア)
1	エリン社	12.06
4	シーメンス社	7.77
5	アンサルド社	10.45
7	ABB 社	9.50
8	現代	8.87

### ⑧ 変圧器ロスの評価

「入札者への指示」に従って、電力変圧器と発電所給電用変圧器の両者について、非荷重ロス



と荷重ロスの各々の保証に関しての価格調整が行われた。その結果は、以下の通りであった。

(単位： 100 万ルピア)

入札者 札番号	非荷重ロスの場合 の価格調整	荷重ロスの場合 の価格調整	価格調整総額
1	116	187	303
4	86	168	254
5	117	190	307
7	99	161	260
8	96	150	246

⑨ 第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第2段階において審査対象となった5 応札者が、訂正価額に基づいてランクづけられた。ランキング結果は、以下の付表に掲げられる。

ランキング	応札者	第2段階での評価価額(100 万ルピア)
1	シーメンス社	8,030
2	現代	9,125
3	ABB 社	9,764
4	アンサルド社	10,759
5	エリン社	12,365

詳細審査のために選定された入札者は、応札番号4、8、7および5であった。

第3段階 ----- 詳細審査

① 入札者応札番号4

応札者は、商業的条件面で数多くの提案を行ったが、これらの提案の大多数は、明確化がなされた後に撤回された。しかし、下記の項目については、価格調整が行われた。

- \*基本的な使用言語
- \*性能保証
- \*引渡しに関する支払い条件
- \*最終的証明書に関する支払い条件

応札者によって提案された下記の技術的逸脱もまた、価格調整の対象となった。

- \*170KVの遮断器のためのスペア・パーツ(コスト提案は行われなかった。)
- \*コントラクターの基準に対する就前および就前試験(pre-commissioning and commissioning tests)
- \*170KVの遮断器のための表示ランプ(機械的状況表示器が提案された。)
- \*仕様書に掲げられたアース・システムのための計算(これは、提出されなかった。)
- \*20KVの一次ヒューズ(これは、提案されなかった。)
- \*20KVのVT二次巻線(三次巻線のない電圧変圧器が提案された。)

- \*20KV 遮断器の引き外し機能(仕様書に掲げられるようには完全に機能しない。)
- \*70mm<sup>2</sup>の低電圧ケーブル(これは、仕様書通りではない。)
- \*低電圧コントロール・ケーブル——シロアリ耐性のPVCシーズ線(仕様書通りではない。)
- \*低電圧コントロール・ケーブルの印付け(これは、提案されなかった。)
- \*20KV 電力線の印付け(これは、提案されなかった。)
- \*コントラクターの工場での雇用主の要員の訓練(サイト訓練が提案された。)
- \*絶縁器(仕様書に掲げられた亜鉛スリーブのない装置の供給が提案された。)

応札者によって提出された技術データは、十分な遵守度と反応度を有すると判断された。スペア・パーツのリストには、遵守性があると看做された。幾つかの部品は、本事業には「適用されない」という理由でオファーされなかった。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性があると判断された。

主要な下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には、総じて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。応札者の期間的スケジュールにも、遵守性と反応性があると判断された。

輸送用梱包の重量と容積には、遵守性と反応性があると判断された。組織図と現場労働力の提案にも、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。

総体的には、応札は、基本的な遵守性と反応性を備えていると判断されたが、逸脱の詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
4	7,776,719	0	254,241	498,562	8,529,522

〔脚注〕 (1)入札価額(付加価値税は除く)、(2)算術的訂正、(3)変圧器ロスの評価、(4)第3段階での価格調整

## ② 入札者応札番号8

商業的条件については、何らの提案もなされなかった。また、提案された技術的逸脱は、その後すべて撤回された。それ故、何らの価格調整を行う必要もなかった。

応札者によって提出された技術データは、十分な遵守度と反応度を有すると判断された。

スペア・パーツのリストには、遵守性があると看做された。幾つかの部品は、本事業には「適用されない」という理由でオファーされなかった。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性があると看做された。主要な下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には、総じて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。

応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。輸送用梱包の重量と容積にも、遵守性と反応性があると判断された。

組織図と現場労働力の提案にも、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断され、その詳細につ

いては、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。総体的には、応札には、基本的な遵守性と反応性が備わっていると判断されたが、逸脱の詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。

第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>3</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>3</sup> )
8	8,879,927	- 1,115	246,782	0	9,125,594

〔脚注〕 (1)入札価額(付加価値税は除く)、(2)算術的訂正、(3)変圧器ロスの評価、(4)第3段階での価格調整

### ③ 入札者応札番号7

応札者は、商業的条件面で数多くの提案を行ったが、これらの提案の大多数は、明確化がなされた後に撤回された。しかし、下記の項目については、価格調整が行われた。

- \*引渡しに関する支払い条件(引渡しの際に、最終金額5%が支払われるべきことが提案された。)
- 応札者は、多数の技術的逸脱を提案した。そのため、下記の項目について、価格調整が行われた。
- \*事業サイトでの暫定的な電力、給水および電話(これらについての申し入れはなかった。)
- \*170KVの遮断器のための表示ランプ(応札者は、機械的状況表示器を提案した。)
- \*150KVのコンデンサー用電圧変圧器のための電極ボックス(この点での申し入れはなかった。)
- \*20KVの一次ヒューズ(この点での申し入れはなかった。)
- \*屋外配電盤(この点での申し入れはなかった。)
- \*低電圧小型遮断器(この提案は、受け入れられなかった。)
- \*150KVのUVG型継電器防護装置(この点での申し入れはなかった。)
- \*絶縁器(これは、亜鉛スリーブを備えていなければならない。)

応札者によって提出された技術データには、総じて遵守性と反応性があると判断された。スペア・パーツのリストにも、遵守性があると看做された。幾つかの部品は、本事業には「適用されない」という理由でオファーされなかった。

メンテナンス用具と装置のリストには、遵守性があると看做された。主要な下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には、総じて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。

応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があると判断された。ただし、仕様書に掲げられるよりも短期のスケジュールが提案された。輸送用梱包の重量と容積にも、遵守性と反応性があると判断された。

組織図と現場労働力の提案にも、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。総体的には、応札には、基本的な遵守性と反応性が備わっていると判断されたが、逸脱の詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。

第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
7	9,504,506	4,130	260,415	250,257	10,015,182

〔脚注〕 (1)入札価額(付加価値税は除く)、(2)算術的訂正、(3)変圧器ロスの評価、(4)第3段階での価格調整

#### ④ 入札者応札番号5

応札者は、商業的条件面で数多くの提案を行ったが、これらの提案のすべては、明確化がなされた後に撤回された。しかし、下記の項目については、価格調整が行われた。

\*引渡しに関する支払い条件(引渡しの際に、最終金額5%が支払われるべきことが提案された。)

技術面での逸脱については、応札者は、何らの提案も行わなかったのであるが、必要な場合には、契約交渉の過程で、型式試験証明書が提出されなければならないとされた。下記の逸脱については、リストには挙げられていなかったのであるが、価格調整が必要であるとされた。

\*絶縁器(仕様書では、亜鉛スリーブが要件とされていた。)

応札者によって提出された技術データには、総じて遵守性と反応性があると判断された。スペア・パーツのリストにも、遵守性があると看做された。ただし、幾つかの部品は、本事業には「適用されない」という理由でオファーされなかった。メンテナンス用具と装置のリストには、遵守性があると看做された。ただし、必要な場合には、契約交渉の過程で内訳価額が提出されなければならないとされた。

主要な下請け業者とサプライヤーについての応札者の提案には、総じて遵守性と反応性があるものと判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。

応札者の期間的スケジュールには、遵守性と反応性があるものと判断された。輸送用梱包の重量と容積にも、遵守性と反応性があるものと判断された。組織図と現場労働力の提案にも、おおよそにおいて遵守性と反応性があると判断され、その詳細については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合われることとされた。

総体的には、応札には、基本的な遵守性と反応性が備わっていると判断されたが、逸脱の詳細については、必要ならば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	(1) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(2) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(3) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	(4) (ルピア×10 <sup>9</sup> )	第3段階での評価 価額(ルピア×10 <sup>9</sup> )
5	10,425,167	6,065	307,746	43,496	10,803,403

〔脚注〕 (1)入札価額(付加価値税は除く)、(2)算術的訂正、(3)変圧器ロスの評価、(4)第3段階での価格調整

#### ⑤ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

前記の審査に基づいて、第3段階でのランクづけは、以下のようになされた。

ランキ ング	入札者 応 札番号	応 札者	入 札価額 (10 億ルピア)	評 価価額 (10 億ルピア)	最 低入 札額 との 比 率(%)
1	4	シーメンス社	7.776	8.530	100.0
2	8	現代	8.880	9.126	107.0
3	7	ABB 社	9.505	10.015	117.4
4	5	アンサルド社	10.452	10.803	126.7

この結果、エンジニアとしては、入札者応札番号4のシーメンス社との間で、契約交渉が成功する場合には、契約締結が行われるべきことを勧告した。

### (3) 契約の締結

1993年4月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1993年8月13日に、シーメンス社に対して契約内示書を発給し、PLNが、ロットIII C-1 契約を同社と結ぶ意向のあること、また1993年8月に開始される予定の契約交渉に同社が参加するよう招請する旨を伝えた。

契約交渉会合は、1993年8月20日に開始された。コントラクターに対しては、そのオファーについて現地調達を最大化することが強く求められた。この要求に応じて、コントラクターは、改訂価額表を提出した。その結果、入札価額は、以下のように再調整された。

受注総額	US ドル	ルピア
当初入札額	3,569,063	406,603,970
契約合意額	3,233,242	1,202,401,280

この再調整措置により、以下の構成要素のサプライヤーが、外国企業からインドネシア企業に変更された。150/20KVの電力変圧器(部品)、発電所給電用変圧器、導線(全部)、鋼材構造物(部品)、20KV ケーブルと低電圧コントロール・ケーブル、電池(部品)、充電器(部品)、MV 開閉装置(部品)および交流/直流型配電盤。

コントラクターは、他のコントラクターの工事に合わせるために、(適切な通知を行うという形で)自らの建設計画を改訂することに同意したのであるが、ロットIII B のコントラクターによる遠隔制御運行試験の完了日までをカバーするために、欠陥責任期間(Defects Liability Period)を延長することには同意しなかった。性能保証の有効期間については、契約署名後49ヵ月に限定することが合意された。

これに加えて、仕様書に対して、以下のようなマイナーな変更を加えることについて合意された。

- ① 断路器とSF6 ガス遮断器のための幾つかのマイナーなスペア・パーツが削除された。
- ② 表示ランプは、機械的表示器に置き換えることとされた。
- ③ アース転換器が、6,300US ドルの追加コストで備え付けられることとされた。
- ④ 電気連動装置は、削除されることとされた。
- ⑤ 20KV の電圧変圧器の三次巻線は、詳細設計次第では削除されることとされた。
- ⑥ 制御パネルは、コントラクターの基準による。
- ⑦ コントラクターは、自らに製造するPLC装置を用いる。

- ⑧ 電線内部の装置には、それぞれのコントラクターの基準として、黒色の絶縁材を組み入れる。
- ⑨ ケーブルの識別のために、(海外調達ケーブルについては)IEC 基準および(現地調達ケーブルについては)SPLN 基準に沿った標識が付けられなければならない。
- ⑩ ケーブルには、位相標識と外装記号が付けられなければならない。
- ⑪ 低電圧ケーブルには、追加コストでもって、シロアリ耐性の標識が付けられなければならない。
- ⑫ 運行および警報のための掲示は、英語とインドネシア語の両方で書かれていなければならない。

## 2. 5. 2 最終契約額

### (1) 契約

契約協定は、1993年9月25日に署名された。契約価額は、以下のように記録された。

US ドル	3,233,242
インドネシア・ルピア	1,202,401,280
+付加価値税	
US ドル	323,324
インドネシア・ルピア	120,241,128

ロットIII C-1の業務範囲のうちには、以下の装置を含む開閉所施設全体の設計、製造、供給、組立ておよび試験が含まれていた。

- \* 1×10MVA 150/20KV の変圧器
- \* 1×150KV のローカル変圧器用の柱間
- \* 4×150KV の送電線用の柱間
- \* 3×150KV の発電機連結線用の柱間(発電所と開閉所との間)
- \* 1×150KV の母線連結装置用の柱間
- \* 6ユニットの20KV 金属被覆キュービクル
- \* 制御、防護、PLC システムおよびその他の目的のための装備と機材
- \* 3回線の150KV 架空送電線(鉄塔その他の装備と機材を含む)(発電所と開閉所との間)

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

US ドル	3,112,272	+付加価値税	10%
インドネシア・ルピア	1,202,401,280	+付加価値税	10%

この金額のうちには、契約修正によって、欠陥責任期間を延長するために、コントラクターに対して行われた追加的支払いの全額が含まれており、この金額は、最終検収証明書(Final Acceptance Certificate)のうちに記載されている最終契約処理額を構成する。

## 2. 5. 3 変更とクレーム

### (1) 総説

この契約に関して発生した唯一の問題は、基本的には、事業の全体スケジュールの進捗状況との比較において、当該契約の履行状況が余りにも速くに進みすぎたことと関連していた。本事業の当初計画では、ロットⅢC-1 契約の下での施設は、送電線と3変電所とともに、同時期に、西スマトラ・グリッド系統から供給される電力でもって、事前就行(pre-commissioning)の段階が終わり次第、就行させられる(to be commissioned)予定であった。当初、この計画においては、タービン/発電所ユニットの事前就行の開始時には、発電所の主変圧器、タービン/発電機の付属施設、発電所の管理棟施設、ダムと放水路のゲート、給水システムおよび地域灯火システムを加圧するために、外部電力を利用することができるであろうと想定されていた。従って、タービン/発電機ユニットの就行荷重試験の開始時には、電力負荷の中心施設が利用することのできる完全な送電システムが就行/運行しているものと想定されていた。

しかし、不運にも、開閉所は、契約遅延の影響を受けてしまった。開閉所は、発電所契約と送電システム契約の調整ネットワークの中心に位置しているのであるが、このネットワークの両サイドでの契約実施の遅れのために、その影響を受けることとなったのである。

何よりもまず、開閉所地域には、構造物基礎、ケーブル施設地、継電器収納棟が設けられることになっており、そのためこの用地は、ロットⅠのコントラクターによって、1995年7月にロットⅢC-1のコントラクターに対して提供される必要があった。当時、ロットⅢC-1のコントラクターが開閉所の鋼鉄製構造物の建築を開始するのに足るだけの開閉所用地が、ロットⅠのコントラクターによって提供された。しかしながら、その時点では、この地域においては、ロットⅠのコントラクターは、未だ基礎工事、ケーブル施設地、排水施設、境界フェンスの作業に従事していたのであって、これらの工事のほとんどは、継電器収納棟の建設に重要なかわりを有していた。ロットⅢC-1のコントラクターにとっては、継電器収納棟用地へ早期にアクセスできることが不可欠であったために、当該コントラクターは、継電器の設置工事の開始を、1995年9月まで遅らせることを決定した。しかし、その後の点検でもアクセスが不可能であると判断されたために、工事開始は、さらに1996年1月に至るまで遅れることとなった。

### (2) 組立ての事前就行と引渡し

1995年10月10日に、コントラクターは、改訂組立てスケジュールを提出した。このスケジュールでは、1996年1月初旬から同年6月末までの期間に工事が完了することが掲げられていた。このスケジュールではまた、幾つかの組立て機材の引渡しは、1995年11~12月の期間に行われる旨が掲げられていたのであるが、この組立てスケジュールが、ロットⅠの工事またはロットⅢC-1の機材引渡しによって影響を受けるのかどうかは定かではなかった。

開閉所の建築工事は、順調に進捗し、1996年8月31日の契約満了日以前には開閉所は完成し、事前就行した。しかしながら、コントラクターは、開閉所と発電所との間の架空送電線の設計の確認を求められた。この架空送電線は、コントラクターによって区分けされた鉄塔の建設場soに基づいて設計されており、エンジニアによって承認されていた。コントラクターはまた、エンジニアが、ロットⅠのコントラクターによって建設されるであろう基礎工事の設計を可能とするために、2つの鉄塔のための基礎荷重データをエンジニアに対して提供するよう求められた。不運にして、その時点までに、荷重データ

はすでに提出されており、基礎設計は作成済みであった。こうした事情のために、ロットⅠのコントラクターは、1996年7月末までには基礎工事を終えることができず、従ってロットⅢC-1のコントラクターは、契約期間内には架空送電線を完了することができなかつた。

このような経緯から、契約満了日の時点では、開閉所の事前就行は、基本的に完了していたのであるが、PLCシステムと開閉所から発電所に至る架空送電線は、未完成状態であった。前者のPLCシステムは、2条の送電線と変電所が完成され、加圧されるまでは運行不能であった。その時点までに、(送電線と変電所は、完成していなかったために)、従って開閉所を就行させることが不可能であったために、1ヵ月以内に架空送電線を完成させるというコントラクターの保証を得て、雇用主は、1996年8月31日の契約満了日に開閉所の引渡しを受けることに同意した。

### (3) 就行

送電線と変電所が完成され、加圧されるまでの間、開閉所の就行は、数ヵ月にわたって遅れざるを得ないであろうことは、常に予想され続けていた。ロットⅢC-1の「契約条件書」の第29条第4項では、雇用主による完成試験が遅延する場合には、かかる試験に先立って引渡しが行われること、また後日に実施される試験については、コントラクターは、追加的コストの負担を求められないことが規定されていた。これに加えて、契約価額表では、タービン/発電機ユニットが就行するまでの期間、ロットⅢC-1のコントラクターによって提供される1名以上の監督者が、開閉所のローカル制御システムと発電所管理のためのコンピューター制御システム——これは、ロットⅢBのコントラクターによって提供される——との間の境界領域の制御システム作業を監督および調整するためのサービスを提供することについて定められていた。

しかし、実際には、ロットⅢC-1コントラクターの就行担当のエンジニアは、開閉所の就行を完了させるために、事業サイトへの旅行を数多く行わなければならなかつた。これらの追加的旅行が必要となったのは、相次いで加圧系統が変更されたためであった。実際には、数ヵ月後にコタパンジャン〜パヤクンプ間の送電線の1回線によりコタパンジャン、バンキナン、プカンバルの加圧化が行われたのに伴って、開閉所は、発電所から加圧された。開閉所の残りの部分は、この回線のためのPLCシステムと継電器装置とともに、パヤクンプ変電所によって加圧された。その後、コタパンジャン〜パヤクンプ間の送電線の2本目の回線により、再び加圧化が行われた。

就行は、1回限りの時間的区切りでは完了することができないことから、コントラクターは、就行作業のための追加的コストを請求した。エンジニアは、当初、この追加的コストの要求の受け入れを拒否した。しかしながら、その後、見方を変え、就行作業が最終的に終了し、コントラクターの就行要員によるサイト旅行の総日数と回数が明らかになった時点で、この件に関しての再審査が行われるべきであるとの立場を採るに至った。

### (4) 欠陥責任期間の延長

コタパンジャン〜パヤクンプ間の送電線の2本目の回線による加圧化が行われた後の1998年1月になって、ようやくして開閉所の加圧化が完全に達成されるに至った。開閉所の加圧後に、雇用主は、欠陥責任期間の保護を、さらに1年間延長するよう求めた。当初の欠陥責任期間は、1997年8月31日に満了していたことから、従っていずれかの主要な欠陥是正作業をカバーするために延長を義務づけられておらず、コントラクターにとっては、契約上の責任の大幅延長が必要となることから、コントラクターは、この事案については、追加的コストの請求を行う旨を通知した。



## 2.6 ロットⅢC-2 変電所施設

### 2.6.1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年9月1日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年10月15日と16日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1993年1月16日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットⅢC-2(変電所施設)については、15社が応札した。応札者の概要については、下記の付表11.2.7に掲げられている。

付表 11.2.7 応札者の概要(ロットⅢC-2 変電所施設)

入札者応 札番号	応札者	入札総額 (100 万ルピア)	割引	注記
1	シーメンス社	15,086.38	なし	[1]
2	ラッキー・エンジニアリング社	14,104.55	なし	[2]
3	ABB 社/アプディ・バングン・プアナ社	14,545.55	あり	[3]
4	パソコン社	11,717.97	あり	[1]
5	スルヤ・テクニク・ナショナル社 (ヘナン・マシナリー社)	18,094.21	なし	[4]
6	アンサルド・インダストリア SPA 社	17,463.48	なし	[2]
7	パドゥヌサ社	30,820.02	なし	[5]
8	現代	12,046.03	あり	[5]
9	兼松	24,030.73	あり	[6]
10	伊藤忠	16,384.41	あり	[7]
11	中国北方公司(China North)	14,541.03	あり	[8]
12	ムルリン・グリーン・インドネシア社	15,457.09	なし	[5]
13	エリン社	15,513.50	なし	[9]
14	住友商事	15,840.31	あり	[9]
15	メタ・エプシ・エンジニアリング社	14,452.07	なし	[1]

〔脚注〕 注記における番号は、下記に見られるように、付加価値税とオプション項目を含んでいるか否かを示している。

注記	付加価値税	勧告されたスペア・ パーツ	勧告されたメインテ ナンス用具/装置	現地輸送
[1]	含まれない	含まれない	含まれない	含まれない
[2]	含まれる	含まれない	含まれない	含まれない
[3]	含まれる	含まれない	含まれる	含まれる
[4]	含まれない	含まれる	含まれる	含まれない
[5]	含まれる	含まれる	含まれる	含まれる
[6]	含まれない	含まれる	含まれる	含まれる
[7]	含まれない	含まれない	含まれる	含まれない
[8]	含まれる	含まれる	含まれない	含まれない
[9]	含まれる	含まれる	含まれる	含まれない

## (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

### 第1段階： 応札者の資格

- \* 共同事業体間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係
- \* 下記の設備および機材について、少なくとも3年間の成功的な運行実績を有するとの試験証明書を有し、応札者の本国以外への類似またはそれ以上の定格設備の主要サプライヤーとしての最少限の経験を有すること： 170KVの遮断器、懸架型絶縁器、電力変圧器(150/20KV、30/50MVA)、170KVの遮断器(漏電試験と断線試験は除く)、170KVの断路器、170KVのコンデンサー用電圧変圧器、交流器、150KVの避雷器、20KVの金属被覆の開閉装置、およびOECF融資の適格性

### 第2段階： 一般的審査

- \* 入札の完全性のチェック
- \* 入札条件からの乖離度の一覧
- \* 完成期間
- \* 管理と組織
- \* 遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \* 第2段階での評価のための入札価額の平準化
- \* 算術的チェックと訂正
- \* 第2段階での評価価額
- \* 変圧器ロスの評価調整
- \* 第2段階での応札者のランクづけと詳細評価のための選定

### 第3段階： 詳細審査

- \* 製造業者のチェック
- \* 入札条件からの乖離度
- \* 技術明細
- \* スペア・パーツ

- \*メンテナンス用具と装置
- \*マイナーな逸脱
- \*主要な下請け業者/サプライヤー
- \*期間的スケジュール
- \*重量と容積
- \*組織図
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*入札価額のレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットⅢC-2の応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

#### 第1段階 …… 応札者の資格

① 資格要件についてのレビュー： 各々の応札者の資格要件についての結論は、以下の通りであった。

入札者応 札番号	応札者	結果	注記
1	シーメンス社	不充足	必要な情報が不提出
2	ラッキー・エンジニアリング社	明確化により充足	製造業者の明確化が必要
3	ABB社/アブディ・バンゲン・ブ アナ社	不充足	必要な情報が不提出
4	パスコン社	明確化により、概 略的に充足	製造業者の明確化が必要
5	スルヤ・テクニク・ナショナル社(ヘ ナン・マシナリー社)	不充足	ほとんどすべての項目が不充足である 上に、入札保証が不十分
6	アンサルド・インドストリア SPA 社	不充足	必要なデータのほとんどすべてが不提出
7	パドゥヌサ社	不充足	ほとんどすべての項目が不充足
8	現代	明確化により充足	代理人の授権書が不提出
9	兼松	不充足	試験証明書と代理人の授権書が不提出
10	伊藤忠	不充足	代理人の権限が確認できず、試験証明書も不提出
11	中国北方公司(China North)	明確化により、概 略的に充足	幾つかの項目についての経験と試験証明書 の明確化が必要
12	ムルリン・グリーン・インドネシア社	不充足	必要な情報が不提出
13	エリン社	不充足	必要な情報が不提出
14	住友商事	明確化により充足	主要設備についての明確化が必要
15	メタ・エプシ・エンジニアリング社	概略的に充足	提携関係と代理人との授権関係の明確 化が必要

② OECF融資の適格性

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していた。

③ 一般的評価のための応札者の選定

資格要件審査に基づいて、下記の6応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断され、第2段階での審査対象となり得ると看做された。

入札者応札番号	応札者名
2	ラッキー・エンジニアリング社
4	パスコン社
8	現代
11	中国北方公司
14	住友商事
15	メタ・エプシ・エンジニアリング社

第2段階 ----- 一般的審査

① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、総体的に完全であると判断された。

② 入札条件からの乖離度の一覧

幾つかのマイナーな性質の乖離がリストアップされ、第3段階において評価判断されるよう言及された。すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3段階での詳細審査の対象になると判断された。

③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

④ 管理と組織

入札者応札番号 11 を除いて、すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑤ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

遵守度と適切な反応度についての第2段階でのレビューにより、下記のような結果がもたらされた。

入札者応札番号	結果
2	遵守性あり
4	十分な遵守性あり
8	十分な遵守性あり
11	遵守性なし
14	十分な遵守性あり
15	遵守性なし

⑥ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬が見い出された。また、入札におけるオプションの相違を考慮して、入札価額の平準化が行われた。訂正後に、第2審査段階での応札者の価額は、以下のように改められた。

応札番号	応札者	応札価額(100万ルピア)
2	ラッキー・エンジニアリング社	12,678.14
4	パソコン社	11,667.60
8	現代	10,671.16
11	中国北方公司	13,064.14
14	住友商事	13,113.83
15	メタ・エプシ・エンジニアリング社	14,441.42

⑦ 変圧器ロスの評価調整

「入札者への指示」に従って、変圧器について、非荷重ロスと荷重ロスの各々の保証に関しての価格調整が行われた。

⑧ 第2段階での評価価額

第2段階での評価価額は、以下の事柄から得られた。即ち、当初入札価額(ただし、付加価値税は除く)、算術的誤謬の訂正、および変圧器ロスの評価調整である。この段階では、入札書類からの逸脱については、何らの調整も行われなかった。

⑨ 第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第2段階でのランクづけの結果は、以下の通りであった。

評価価額の ランキング	入札者応 札番号	応札者	第2段階での評価価 額(100万ルピア)	最低入札額との 比率(%)
1	8	現代	11,822.95	100.0
2	4	パソコン社	12,945.15	109.5
3	2	ラッキー・エンジニアリング社	13,818.51	116.9
4	14	住友商事	14,195.15	120.1
5	11	中国北方公司	14,901.73	126.0
6	15	メタ・エプシ・エンジニアリング社	15,718.97	133.0

この結果、応札番号2、4および8が、詳細審査のために選定された。

第3段階 ----- 詳細審査

① 入札者応札番号2

応札者は、2会社、即ちラッキー・エンジニアリング社(韓国)とラッキー・ゴールド・インターナショナル社(韓国)のコンソーシアムであった。主要設備の製造業者としては、下記の企業が掲げられた。

150/20KV 30/5MVA 変圧器	現代(韓国)
150/20KV 10MVA 変圧器	現代(韓国)
170KV 遮断器	AEG 社(ドイツ)
170KV 断路器	CEME 社(イタリア)
170KV 交流器	ABB 社(スウェーデン)
170KV コンデンサー用電圧変圧器	トレンチ社(カナダ)
170KV 避雷器	明電舎(日本)
絶縁器	NGK(日本)
中電圧(20KV)開閉装置	ゴールドスター・エンジニアリング社(韓国)
150KV/20KV 制御/継電器パネル	GSIS(韓国)
遠距離通信施設	ABB インフォコム社(スウェーデン)

- \* 商業的または技術的な条件からの大幅な逸脱はなかった。
- \* スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があった。
- \* メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があった。
- \* 主要な下請け業者とサプライヤーには、遵守性があった。
- \* 期間的スケジュールにも、遵守性があった。
- \* 輸送用梱包の重量と容積にも、遵守性があった。
- \* 応札者の組織図にも、遵守性があった。
- \* 総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。

入札者応札番号 2 についての第 3 段階での評価額は、以下のように算定された。

入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	変圧器ロスの評価 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第 3 段階での評価 (単位：1000 ルピア)
12,822,321	- 144,143	1,140,375	0	13,818,553

#### ② 入札者応札番号 4

応札者は、単一のインドネシア企業であった。主要設備の製造業者としては、下記の企業が掲げられた。

150/20KV 30/5MVA 変圧器	パスティ社(ベルギー/インドネシア)
150/20KV 10MVA 変圧器	パスティ社(ベルギー/インドネシア)
170KV 遮断器	AEG 社 - ダエレク社(ドイツ/インドネシア)
170KV 断路器	CEME 社 - ダエレク社(イタリア/インドネシア)
170KV 交流器	ABB 社(スウェーデン)
170KV コンデンサー用電圧変圧器	ABB 社(スウェーデン)
170KV 避雷器	ボウソルペ(イギリス)
絶縁器	NGK(日本)
中電圧(20KV)開閉装置	アラヤ・サダ・エレクトリカル社(インドネシア)
150KV/20KV 制御/継電器パネル	ダレク社(インドネシア)
遠距離通信施設	ABB インフォコム社(スウェーデン)

- \* 商業的または技術的な条件からの大幅な逸脱はなかった。
- \* スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があった。
- \* メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があった。
- \* リストに掲げられていない部品について、幾つかの逸脱が見い出された。それ故、入札比較のために、価格調整が行われた。
- \* 主要な下請け業者とサプライヤーについては、明確化の後に、遵守性があると判断された。
- \* 期間的スケジュールには、遵守性があった。
- \* 輸送用梱包の重量と容積にも、遵守性があった。
- \* 応札者の組織図にも、遵守性があった。
- \* 総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。

入札者応札番号4についての第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	変圧器ロスの評価 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価 (単位：1000 ルピア)
11,717,971	- 50,370	1,277,545	8,114	12,953,260

### ③ 入札者応札番号8

入札書は、2企業、即ち現代(韓国)と現代エンジニアリング(韓国)のコンソーシアムによって提出された。主要設備の製造業者としては、下記の企業が掲げられた。

150/20KV 30/5MVA 変圧器	現代(韓国)
150/20KV 10MVA 変圧器	現代(韓国)
170KV 遮断器	シーメンス社(ドイツ)
170KV 断路器	高岡(日本)
170KV コンデンサー用電圧変圧器	トレンチ社(カナダ)
170KV 避雷器	明電舎(日本)
絶縁器	NGK(日本)
中電圧(20KV)開閉装置	現代(韓国)
150KV/20KV 制御/継電器パネル	ABB 社(スイス)
遠距離通信施設	ABB インフォコム社(スウェーデン)

- \* 商業的または技術的な条件からの大幅な逸脱はなかった。
- \* スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があった。
- \* メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があった。
- \* リストに掲げられていない部品のマイナーな逸脱について、価格調整が行われた。
- \* 主要な下請け業者とサプライヤーには、遵守性があった。
- \* 期間的スケジュールにも、遵守性があった。
- \* 輸送用梱包の重量と容積にも、遵守性があった。

\* 応札者の組織図にも、遵守性があった。

\* 総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。

入札者応札番号 8 についての第 3 段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	変圧器ロスの評価 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第 3 段階での評価 (単位：1000 ルピア)
10,671,555	0	1,151,795	37,800	11,860,750

④ 第 3 段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

第 3 段階での評価価額とランクづけは、以下の通りであった。

応札者の ラン キング	入札者 応札番 号	応札者	入札価額 (基本価額) (10 億ルピア)	評価価額 (10 億ルピア)	最低入札額 との比率 (%)	エンジニアの 見積りとの比 率(%)
1	8	現代	10,671	11,860	100.0	65.0
2	4	パソコン社	11,717	12,953	109.2	71.0
3	2	ラッキー・エンジニ アリング社	12,822	13,818	116.5	75.7

この結果、エンジニアとしては、入札者応札番号 8 の現代との間で契約が締結されるべきことを勧告した。この勧告のうちには、スペア・パーツについての勧告も含まれていた。その価額は、エンジニアの見積りと比べて好ましい水準であった。

⑤ 現地輸送と保険

現地輸送と保険についての入札価額の間での比較により、下記のような結果がもたらされた。

ランキ ング	入札者応 札番号	応札者	現地輸送と保険 の価額(ルピア)	注釈
1	8	現代	263,017,000	適用可能
2	4	パソコン社	659,936,000	不完全な見積りのために 適用不能
3	2	ラッキー・エンジニアリング社	140,565,997	不完全な見積りのために 適用不能
4	14	住友商事	1,800,000,000	適用可能
5	11	中国北方公司	提出されなかった	適用不能
6	15	メタ・エプシ・エンジニアリング社	487,043,334	不完全な見積りのために 適用不能

この比較の結果、現地輸送と保険については、現代によって見積られた価額が受け入れられた。こうして受け入れられた現代の価額は、以下の通りであった。



	円	USドル	ルピア
受け入れ価額	193,811,577	4,097,774	286,466,400
ルピア相当額(勸告されたスペア・パーツ と用具、現地輸送および保険を含む) エンジニアのコスト見積り			11,994,782,902 18,244,493,386

### (3) 契約の締結

1993年4月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1993年9月28日に、現代に対して契約内示書を発給し、PLNが、ロットⅢC-2契約を同社と結ぶ意向のあること、また同社が契約交渉に参加するよう招請する旨を伝えた。

契約の話し合いは、1993年10月11日に開始された。この話し合いでは、主要項目について合意され、また13件の技術問題の明確化が図られるとともに、製造業者リストが、以下のように確認された。

番号	設備/機材	製造業者	番号	設備/機材	製造業者
1	150/20KV電力変圧器	現代			インドネシア社
2	150KV遮断器	シーメンス社	13	発電所給電用変圧器	トラフィンド社、バンバン・ジャイジャ社、ウニンド社
3	150KV断路器	コエルメ社			
4	150KV交流器	ABB社			
5	150KV電圧変圧器	トレンチ社	14	20KVケーブル	ゴールドスター社
6	150KV避雷器	ABB社	15	低電圧ケーブル	イキ社、スブルム社、ジウムボ社
7	絶縁器(絶縁器ユニット)	NGK			
8	母線、導線	ゴールドスター社	16	充電器	EHWA社
9	母線コネクタ	サンドン社	17	電池	サフト社
10	鋼材構造物	ダファス・エンジニアリング社、ココ・スマスタ社、エルサリン・プリマ社	18	150KV電線制御パネル(距離保護)	ゴールドスター社/GECリレー社
			19	150KV変圧器保護装置と制御パネル	ゴールドスター社/GECリレー社
11	20KV開閉装置	インダスティラ社、エレクトリカル・カハヤット・パネル社、コントロール・ラガム・インドネシア社	20	150KV母線保護装置と制御パネル	ゴールドスター社/GECリレー社
			21	PLC電極とフィルター	シーメンス社
			22	同軸ケーブル	シーメンス社
			23	PAX	シーメンス社
12	低電圧パネル	インダスティラ社、エレクトリカル・カハヤット・パネル社、コントロール・ラガム・イ	24	電話施設	シーメンス社
			25	通信基地	トレンチ社
			26	20KV非磁気地上抵抗器(NGR)	タイセオ社

## 2. 6. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロットⅢC-2のための契約協定は、1993年12月29日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	078.PJP/922/1993M
契約価額	
USドル	3,725,249
+日本円	176,192,343
+インドネシア・ルピア	260,424,000
+付加価値税 10%	

ロットⅢC-2契約の業務範囲のうちには、設計、製造、供給、試験、仕上げ、通电、(仕様書で定められている場合には)塗装、輸送のための梱包、船積み、指定港での荷下し、通関、PLN倉庫への搬入、運送保険、3変電所で必要とされるすべての設備と機材の組立て工事の監督が含まれていた。

変電所設備の詳細は、以下の通りである。

#### ① プカンパル変電所(新規変電所……供給と組立て工事の監督)

- \* 2×50MVA 150/20KV 変圧器
- \* 2×150KV 変圧器用の柱間
- \* 2×150KV 送電線用の柱間
- \* 21ユニットの20KV 金属被覆キュービクル
- \* 制御装置、保護装置、PLC、通信、およびその他の必要な設備と機材

#### ② バンキナン変電所(新規変電所……供給と組立て工事の監督)

- \* 1×10MVA 150/20KV 変圧器
- \* 1×150KV 変圧器用の柱間
- \* 2×150KV 送電線用の柱間
- \* 7ユニットの20KV 金属被覆キュービクル
- \* 制御装置、保護装置、PLC、通信、およびその他の必要な設備と機材

#### ③ パヤクンプ変電所(既存変電所の拡張……供給と組立て工事の監督)

- \* 2×150KV 送電線用の柱間
- \* 制御装置、保護装置、PLC、通信、およびその他の必要な設備と機材

設計、機材の供給、および組立ての監督を含めて、変電所のための地上システムは、ロットⅢC-2のコントラクターの責任とされた。

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

円	USドル	ルピア	
174,794,727.20	3,570,830.34	253,615,318.88	+付加価値税 10%

価額変更が唯一発生することになったのは、価額表に掲げられる項目と完成遅延に起因する「損害賠

償額の予定」(liquidated damages)の適用との間で行われたマイナーな調整のためであった。

## 2. 6. 3 コントラクターの進捗状況とクレーム

### (1) 進捗状況全般

コントラクターは、1994年6月13日に、詳細工事計画を提出した。この計画は、仕様書に掲げられた目標達成日時の要件に従ったもので、以下のような内容であった。

- |            |             |
|------------|-------------|
| ① 文書/情報の提出 | 1994年7月31日  |
| ② 最終設計の承認  | 1994年9月30日  |
| ③ 最初の機材引渡し | 1995年5月1日   |
| ④ 最後の機材引渡し | 1995年12月31日 |
| ⑤ 契約満了     | 1996年9月30日  |

「損害賠償額の予定」は、前記の①、②および⑤の項目に対して適用された。

1994年8月以降、コンサルタントは、契約期間全般を通じて、再三再四にわたって、コントラクターが、スケジュールを遵守していない旨の報告を行ったのであって、最初は図面と計算書の提出の遅れについて、後には機材の供給の遅れについて指摘した。

数多くの記録によれば、ロットⅢC-2の遅延が、ロット6契約の組立て工事の進捗に影響を及ぼしていた。もっともロット6については、長期の期間延長が認められたにもかかわらず、それ自体の工事は捗らなかった。

その上、その後の機材引渡しの段階では、数多くの機材の粗悪製造と欠陥が記録されている。このような機材調達面での決定的な遅れのために、ロット6のコントラクターによる設置工事は、さらに遅れることとなった。

1995年11月6日に開催されたロットⅢC-2とロット6との間の調整会合では、それまでの進捗状況のレビュー結果として、ロットⅢC-2の設備全体が、引渡しスケジュールの点で、最大4カ月の遅れであることが明らかにされた。

その後、契約満了日からおよそ6ヵ月後の1997年3月21日にコンサルタントによって行われたレビューでは、設備の引渡しが完了しているのは、未だ99%にすぎないことが判明した。

### (2) 文書/情報の提出の遅延

1996年10月6日に、コンサルタントは、文書と情報の提出の遅れについて弁済されるべき「損害賠償額の予定」の計算書を提出した。そこでは、あらゆる必要書類の提出の遅れが、43~658日であることが示された。コンサルタントの判断では、この問題について期間延長を認める理由は何ら存しなかった。それ故、「損害賠償額の予定」の限度である契約価額の1%を適用することを勧告した。

### (3) コントラクターによる最初のスケジュール延長の提案

契約満了日(1996年9月30日)の直前の1996年9月29日に、コントラクターは、契約期間の延長を提案した。その理由は、その時点までにコントラクターには監理サービスを提供する機会が与えられていないというのであった。

この提案は、期間延長の請求に等しいことから、それについての評価判断を下すにあたって、コンサルタントは、ロットⅢC-2の契約が、二つの別個の部分、即ち①プラントの供給と②(プラントの組立てと就行的ための)サービスの供給から成り立っているとの意見を述べた。

契約では、二つの部分についての「完了」は、それぞれ別個に定義されていた。即ち、(a)プラントの

供給の完了は、雇用主によって最終的な引渡し証明書が発給される日と定義されていた。これに対して、(b)サービスの完了は、ロット6のコントラクターによる組立てと就行的完了——これは、ロットⅢC-2契約の引渡しのための条件である——の後と定義されていた。

論理的には、サービスの完了は、プラントの供給の完了後、ある程度の期間が経過するまでは成し遂げられ得ない。なぜなら、その時点までにプラントが組立てられ、かつ就行的していなければならないからである。

ロットⅢC-2の入札書類において掲げられた全般的な建設スケジュールと1994年6月13日付のコントラクターの詳細計画では、そのいずれにおいても、プラントの供給の完了と契約の満了との間には9カ月の期間があることを示していた。この期間は、契約工事のパフォーマンスを判断する上で、合理的なものであると看做された。なぜなら、契約には、プラントの供給の完了について何らの中間的な重要期日も設けられていないからである。

このような評価判断に立てば、プラントの供給の完了日は、1995年12月31日であったはずである。しかしながら、契約には中間的な重要期日が設けられていないことから、プラントの供給の完了のために許容される最終日は、契約満了日の1996年9月30日であると決定された。それ故、この期日以降には、「損害賠償額の予定」が適用されるということになってこよう。コンサルタントの評価判断では、プラントの供給について、契約満了日の期間延長を正当化する理由は何ら存しない。

同様に、プラントの最終的な引渡し証明書の発給日以降の9カ月の期間についても、サービスの供給のための期間延長が考慮される必要はないというのが、コンサルタントの判断であった。

それ故、契約スケジュールの延長についてのコントラクターの要請は受け入れられなかった。

#### (4) コントラクターによる2回目のスケジュール延長の提案

1997年6月18日に、コントラクターは、下記のような遅延要因があることを理由にして、契約スケジュールの延長を提案した。

- ① 韓国における下請け業者の工場での労働争議
- ② 基本リストに関する輸入システムの変更
- ③ 通関での遅れ
- ④ 現地輸送関係の下請け業者の遅延

これらの遅延要因のすべてについて、それらを受け入れることはできないというのが、コンサルタントの評価判断であった。一般的には、これらの要因のいずれも、遅延が発生した時点において通知されていないであった。具体的には、コンサルタントの反対理由は、以下の点にあった。

- ① 労働争議は、コントラクターの責任下の事柄であると判断されるのであるが、コントラクターによっては何らの対策も提案されておらず、また紛争が発生したのは、コントラクターによるプラントの事業サイトへの引渡しスケジュール日の以降であったことである。
- ② 輸入システムが変更されたのは、コントラクターによるプラントの事業サイトへの引渡しスケジュール日の以降であったことである。
- ③ コントラクターは、通関の遅れの問題の軽減について、雇用主に助力を求めようとはしなかった。
- ④ 現地輸送に関する下請け業者のパフォーマンスの問題は、コントラクターの責任事項であった。

#### (4) 損害賠償額の予定の計算

契約満了日	期間延長	損害賠償額の予定の金額	
1996年9月30日	なし		
契約条件第27条第1項(1) ……機材の引渡し遅延			
USドル 3,328,467	2.53%	USドル	84,344.49
円 151,038,437	0.81%	円	1,219,262.09
ルピア 205,473,980	1.95%	ルピア	4,001,148.41
契約条件第27条第1項(2) ……文書提出の遅延			
USドル 33,284.67	2.80%	USドル	931.97
円 1,510,384.37	2.80%	円	42,290.76
ルピア 2,054,739.80	2.80%	ルピア	57,532.71
総計		USドル	85,276.46
		円	1,261,552.85
		ルピア	4,058,681.12

## 2. 7 ロットIV 送電線機材

### 2. 7. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年9月1日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年10月15日と16日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1993年1月16日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットIV(送電線機材)については、11企業/グループが応札した。応札者の概要については、下記の付表11.2.8に掲げられている。

付表 11.2.8 応札者の概要(ロットIV 送電線機材)

応札番号	応札者	入札総額 (100万ルピア)	入札ランク
1	中国北方電機設計公司	18,597.58	5
2	マンガラ・クリダ・ユダ社	25,213.77	10
3	トランス・パークリー社	15,975.34	3
4	ニチメン/タイヨウ・シナル社のコンソーシアム	14,828.36	2
5	ピマンタラ・バユ・ヌサ社	23,394.54	9
6	パムテリンド・エドゥカタマ・ヌサンタラ社(パドゥヌサ社)	26,532.84	11
7	ブカカ・テクニク・ウタマ社 <sup>1</sup>	16,941.07	4
8	ウィジャヤ・カルヤ社/トランスレル社の共同事業体 <sup>2</sup>	19,717.18	7
9	中国北方工業公司/プラムジャ・プラタマ社	20,886.17	8
10	西安電気機械輸出入公司/リョロンカル・カンパニー社	12,796.00	1
11	トゥウインク・インドネシア社/中国国際水力発電公司	18,810.67	6

(脚注) 1 多くの項目において、付加価値税が含まれている。

2 オプションなメンテナンス用具が含まれている。

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

\*共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係

\*下記の設備についての試験証明書を有し、過去3年間にPLNまたは応札者の本国以外への設備の主要サプライヤーとして、応札者/製造業者の最少限の経験を有すること： 懸架型絶縁器—これには、3つの標準的な逸脱の基準を判断する上でIEC575に準拠して実施された熱/機械パフォーマンス試験、電波の電界試験および電弧試験が含まれる。

\*OECE融資の適格性

第2段階： 一般的審査

\*入札の完全性のチェック

\*入札条件からの乖離度の一覧

\*完成期間

\*管理と組織

\*財務能力

\*遵守度と適切な反応度についてのレビュー

\*算術的チェックと訂正

\*第2段階での評価価額

\*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

\*入札条件からの乖離度

\*技術明細

\*スペア・パーツ

\*メンテナンス用具と装置

\*マイナーな逸脱

\*主要な下請け業者/サプライヤー

\*期間的スケジュール

\*鉄塔の重量

\*組織図

\*遵守度と反応度についてのレビュー

\*入札価額のレビュー

\*評価価額

\*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットIVの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ----- 応札者の資格

① 資格要件についてのレビュー

各々の応札者の資格要件についての結論は、以下の通りであった。

入札者応札番号	応札者	結果	注記
1	中国北方電機設計公司(中国)	不充足	情報が提出されていない
2	マンガラ・クリダ・ユダ社(インドネシア)	不充足	経験が不十分である
3	トランス・パークリー社(インドネシア)	不充足	情報が提出されていない
4	ニチメン/タイヨウ・シナル社のコンソーシアム(日本/インドネシア)	充足	
5	ビマンタラ・バユ・ヌサ社(インドネシア)	部分的充足	経験が明確化される必要がある
6	パムテリンド・エドゥカタマ・ヌサンタラ社(パドゥヌサ社)(インドネシア)	不充足	経験が不十分である
7	ブカカ・テクニク・ウタマ社(インドネシア)	充足	絶縁器は、NGK 製
8	ウィジャヤ・カルヤ社/トランスレル社の共同事業体(インドネシア/フランス)	充足	
9	プラムジャ・プラタマ社/中国北方工業公司	不充足	経験要件が充足されていない
10	西安電気機械輸出入公司/リョロンカル社(インドネシア/中国)	不充足	情報が提出されていない
11	トゥウインク・インドネシア社/中国国際水力発電公司(インドネシア/中国)	不充足	情報が提出されていない

② OECF 融資の適格性

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していた。

③ 一般的審査のための応札者の選定

資格要件審査に基づいて、下記の3 応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断され、第2 段階の審査対象となり得ると看做された。

入札者応札番号	応札者名
4	ニチメン/タイヨウ・シナル社のコンソーシアム
7	ブカカ・テクニク・ウタマ社
8	ウィジャヤ・カルヤ社/トランスレル社の共同事業体

なお、ビマンタラ・バユ・ヌサ社とトゥウインク・インドネシア社/中国国際水力発電公司の応札については、参照目的でのみ審査対象とすることが決定された。

第2 段階 ----- 一般的審査

① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、ほぼ完全であると判断された。

② 入札条件からの乖離度の一覧

商業的および技術的な条件面で、すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3 段階での詳細審査の対象になると判断された。



③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

④ 管理と組織

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑤ 財務能力

応札者と共同事業体の主導企業の財務能力は、過去3年間の応札者の会計監査済みの財務諸表から得られる財務指標に基づいて判断された。その結果は、下記の通りであった。

入札者応札番号	結果
3	不充足
4	充足
5	不充足
7	不充足
8	おおよそにおいて充足
11	不充足

⑥ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

遵守度と適切な反応度についての第2段階でのレビューにより、下記のような結果がもたらされた。

入札者応札番号	結果
3	おおよそにおいて遵守性あり
4	遵守性あり
5	おおよそにおいて遵守性あり
7	おおよそにおいて遵守性あり
8	おおよそにおいて遵守性あり
11	おおよそにおいて遵守性あり

⑦ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬が見い出され、訂正された。

⑧ 第2段階での評価価額

第2段階での評価価額は、(a)当初入札価額(ただし、付加価値税は除く)と(b)算術的誤謬の訂正から得られた。この段階では、入札書類からの逸脱については、何らの調整も行われなかった。

⑨ 第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

ランキ ング	応札者	第2段階での評価価額 (100万ルピア)	最低入札額との比率 (%)
1	ニチメン/タイヨウ・シナル社	14,828.36	100.0
2	ブカカ・テクニク・ウタマ社	15,293.66	103.1
	トランス・パークリー社	16,090.09	108.5*
	中国国際水力発電公司	18,810.49	126.9*
3	ウィジャヤ・カルヤ社/トランスレル社	19,431.02	131.0
	ビマンタラ・バユ・ヌサ社	23,318.68	157.3*

\*財務能力に基づいて除外された。

下記の応札者が、詳細審査の対象として選定された。即ち、ニチメン/タイヨウ・シナル社のコンソーシアム、ブカカ・テクニク・ウタマ社およびウィジャヤ・カルヤ社/トランスレル社の共同事業体の三者である。

### 第3段階 …… 詳細審査

#### ① 入札者応札番号4

応札者は、2企業、即ちニチメン(日本)とタイヨウ・シナル・ラヤ・テクニク社(インドネシア)のコンソーシアムであった。

主要設備の製造業者としては、下記の企業が掲げられた。

- \*鉄塔 : SAE社(インド)
- \*導線 : ミダル・ケーブル社(バーレーン)
- \*地線 : 韓国鉄鋼電線社(韓国)
- \*絶縁器 : NGK(日本)
- \*機械設備 : モダン・マレアブル社(インド)

商業的または技術的な条件からの大幅な逸脱はなかった。スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があった。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があった。そのため、追加的なメンテナンス用具については、何らの勧告もなされなかった。仕様書からの何らの逸脱も見い出されなかった。主要な下請け業者とサプライヤーには、遵守性があった。

期間的スケジュールには、遵守性があった。各々の型式の鉄塔の重量にも、遵守性があった。応札者の組織図にも、遵守性があった。総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。入札者応札番号4についての第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位: 1000ルピア)	算術的訂正	価格調整	第3段階での評価価額 (単位: 1000ルピア)
4	14,828,360	6	0	14,828,360

#### ② 入札者応札番号7

応札者は、単一企業であった。主要設備の製造業者としては、下記の企業が掲げられた。

- \*鉄塔 : ブカカ・テクニク・ウタマ社(インドネシア)

- \*導線 : ミダル・ケーブル社(バーレーン)  
ヴォクセル・エレクトリック社(インドネシア)
- \*地線 : 導線の場合と同じ
- \*絶縁器 : NGK(日本)
- \*機械設備 : ドゥルメイソン社(タイ)、SAAE(フランス)
- \*鉄塔試験/鉄塔エンジニアリング : エネルゴヴォド A.S.(チェコスロバキア)

商業的または技術的な条件からの大幅な逸脱はなかった。スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があった。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があった。そのため、追加的なメンテナンス用具については、何らの勧告もなされなかった。仕様書からの何らの逸脱も見い出されなかった。主要な下請け業者とサプライヤーには、遵守性があった。期間的スケジュールにも、遵守性があった。各々の型式の鉄塔の重量にも、遵守性があった。応札者の組織図にも、遵守性があった。

総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。入札者応札番号7についての第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正	価格調整	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
7	15,975,035	- 681,377	0	15,293,658

### ③ 入札者応札番号8

応札者は、2企業、即ちウィジャヤ・カルヤ社(インドネシア)とトランスレル S.N.C.社(フランス)の共同事業体であった。

主要設備の製造業者としては、下記の企業が掲げられた。

- \*鉄塔 : ウィジャヤ・カルヤ社(インドネシア)
- \*導線 : トレンザシー・ケーブル・デ・アチェロ(スペイン)
- \*地線 : ウィノサリ・ジャヤ社(インドネシア)
- \*絶縁器 : ヴィチャサ社(ガラス絶縁器)(スペイン)  
NGK(ジャンパー支索絶縁器)(日本)
- \*機械設備 : ドゥルメイソン社(タイ)

商業的または技術的な条件からの大きな逸脱はなかった。ただし、幾つかの項目については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合いが行われることへの言及がなされた。スペア・パーツのリストには、遵守性と反応性があった。メンテナンス用具と装置のリストにも、遵守性と反応性があった。そのため、追加的なメンテナンス用具については、何らの勧告もなされなかった。

リストには、何らの逸脱も掲げられていなかったが、幾つかのマイナーな条件については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合いが行われることへの言及がなされた。主要な下請け業者とサプライヤーには、遵守性があった。供給のための期間的スケジュールは、余りにも早すぎた。そのため、この点については、必要があれば、契約交渉の過程で話し合いが行われることへの言及がなされた。各々の型式の鉄塔の重量には、遵守性があった。応札者の組織図にも、遵守性があった。総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。

入札者応札番号 8 についての第 3 段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正	価格調整	第 3 段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
8	19,431,022	0	0	19,431,022

- ④ 第 3 段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告  
第 3 段階での評価価額とランクづけは、以下の通りであった。

ランキ ング	入札者応 札番号	応札者	入札価額 (10 億ルピア)	評価価額 (10 億ルピア)	最低入札額 との比率(%)
1	4	ニチメン/タイヨウ・シナル社	14.828	14.828	100.0
2	7	ブカカ・テクニク・ウタマ社	15.975	15.294	103.1
3	8	ウィジャヤ・カルヤ社/トラン スレル社	19.431	19.431	131.0

この結果、エンジニアとしては、入札者応札番号 4 のニチメン/タイヨウ・シナル社との間で契約が締結されるべきことを勧告した。この勧告のうちには、メンテナンス用具とともに、現地輸送と保険についての勧告も含まれていた。それらの価額は、エンジニアの見積りと比べて好ましい水準であった。それ故、勧告された応札者の総コストは、以下のようになった。

項目	通貨	コスト
指定工事	外貨(US ドル)	7,160,000
	現地貨(ルピア)	0
オプションなメンテナンス用具	外貨(US ドル)	138,177.87
	現地貨(ルピア)	0
現地輸送と保険	外貨(US ドル)	0
	現地貨(ルピア)	533,266,000
総計	外貨(US ドル)	7,298,177.87
	現地貨(ルピア)	533,266,000
評価価額(付加価値税を含む)	現地貨(ルピア)	17,212,571,606
エンジニアの見積りとの比較	現地貨(ルピア)	28,814,143,351

### (3) 契約の締結

1993 年 4 月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLN は、ニチメン/タイヨウ・シナル・ラヤ・テクニク社に対して決定通知書(letter of acceptance)を発給し、未解決の問題を明確化するために契約協議を開くことを通知した。

契約協議は、1993 年 12 月 15 日に開催された。そして、同日には、契約協議協定(Contract Discussion

Agreement)が最終的に結ばれた。契約協議協定において主として明確化されたのは、下記の点であった。

- ① 工事範囲のうちには、PLNのサイト倉庫への現地輸送と引渡しが含まれる。
- ② 機材の製造業者としては、以下の企業が確認された。

項目	製造業者
鉄塔	SAE社(インド)およびブカカ・テクニク・ウタマ社 /ウィジャヤ・カルヤ社(インドネシア)
導線	ミダル・ケーブル社(パーレーン)
地線	韓国鉄鋼電線社(韓国)
絶縁器	NGK(日本)
絶縁器付属品	シカメックス(フランス)
機械設備/付属品	

③ コントラクターは、供給調整源を見直し、契約における現地調達を25%以上にすることに同意した。

④ コントラクターは、PLNの倉庫へのすべての引渡し、開始日から20ヵ月後には完了するであろうことを確認した(契約条件書の第9条第1項では、インドネシア政府と海外経済協力基金による承認の日を「発効日」と定義しているのであるが、この日が、開始日であると解釈される)。

⑤ コントラクターは、契約の署名日から1ヵ月以内に、契約作業についての棒グラフでの詳細スケジュールを提出する必要がある。

## 2. 7. 2 最終契約額

### (1) 契約

契約協定は、1993年12月29日に署名された。契約価額は、以下のように記録された。

契約番号	080.PJP/922/1993M
契約価額	
USドル	7,298,177.87
+インドネシア・ルピア	496,962,000
+付加価値税 10%	

ロットIVの業務範囲のうちには、コタパンジャン開閉所を經由してパヤクンプ変電所とプカンバル変電所との間で、およそ154キロメートルのルート距離で敷設される2回線の150KV送電線のための機材と設備の供給が含まれていた。この工事のうちには、設計、製造、試験、仕上げ、塗装、輸出のための梱包、保険、船積み、ドゥマイ港または最寄の港湾/空港への運送、荷下し、通関、PLNサイト倉庫への内陸輸送、および機材と設備の欠陥の修理が含まれていた。

以下の機材と設備が、供給対象とされた。

- \* 2回線の鉄塔の構成資材と付属品
- \* 導線と付属品(鋼心アルミ線(ACSR)435mm<sup>2</sup>と330mm<sup>2</sup>)

- \* 地線と付属品(GSW55 mm<sup>2</sup>)
- \* 絶縁器とハードウェア備品
- \* 付属部品
- \* メンテナンス用具

最終的な機材量は、ロット5のコントラクターによって実施されるチェック調査と土壌測深試験の結果に応じて変更される余地があるものとされた。コントラクターは、鉄塔の詳細図面と基礎荷重データを含めて、鉄塔基礎の設計について、ロット5のコントラクターに対して必要な情報を提供することを条件づけられた。

## (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

US ドル	ルピア	
7,239,240.73	483,640,149	+付加価値税 10%

価額変更が唯一発生することになったのは、価額表に掲げられる項目と完成遅延に起因する「損害賠償額の予定」(liquidated damages)の適用との間で行われたマイナーな調整のためであった。

損害賠償額の予定	US ドル	ルピア
	154,796.45	10,438,933

## 2. 7. 3 進捗状況とコントラクターのクレーム

契約満了日は、1995年11月30日であった。しかしながら、1996年3月23日に、10鉄塔型式のうち8型式の設計図面が未だに提出されておらず、それに伴って資材の供給も大幅に遅れていることが判明した。

「損害賠償額の予定」の適用について話し合うための会合が、1996年4月29日にPLN本部において開かれたのであるが、この会合において、コントラクターは、供給遅延の理由として、下記の点を挙げた。

\* 通関規則の変更のために、外国製造の品目の引渡しに遅延が生じた。製造自体は、期限通りであった。

\* 下請け業者の生産進捗の遅れのために、現地製造品目に遅延が生じた。

コントラクターは、これらの理由を挙げて、外国製造品目と現地製造品目について、「損害賠償額の予定」が差し引かれることのないよう求めた。

コンサルタントは、コントラクターによるこの説明には同意できないとして、コントラクターが、設計データの提出と機材の供給を含めて、あらゆる面でデッドラインの要件を充足していないことを指摘した。コンサルタントとしては、「損害賠償額の予定」の全額を差し引くよう、雇用主に対して、すでに勧告していたところである。

## 2. 8 ロットV 遠隔測定

### 2. 8. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OE C Fの調達適格国からの応札者に開放された。入札は、二段階において行われた。即ち、第1段階では、技術入札書の提出が求められ、第2段階では、正式な技術/商業入札書の提出が求められた。事前資格審査(prequalification)は、要件とはされなかった。

#### 第1段階： 技術入札書

入札の招請状は、1997年1月16日にPLNによって発給された。入札書類は、TEPSCOによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1997年2月20日に举行された。

応札された第1段階での入札書類の公開開札は、1997年3月12日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。応札者は、7企業/グループであった。その詳細は、下記の付表11.2.9に掲げられる。

付表 11.2.9 入札者(ロットV 遠隔測定)

入札番号	入札者の名称
1	リンタン・メタル・アブヒブハワ社
2	ブカカ・クジャン・プリマ社/ソムソン CSF 社
3	クプリン・カルヤ・ウタマ社
4	ニチメン
5	KHPP コンソーシアム(ギステク社/エルプロ社/グリーンспан社)
6	カルマリン社
7	ブキット・ジャヤ・アバディ社

入札審査手続は、3部門、即ち①事前審査、②第1段階での入札の技術審査、および③資格審査から構成されていた。

各々の部門において講じられる審査措置は、以下の通りであった。

#### ① 事前審査

\*必要書類と提出情報の完全性のチェック

\*技術的資格

\*電力制御センターの設立の分野における経験

\*1,000 平方キロメートル以上の集水域のための遠隔測定システムの設立の分野における経験

\*20 キロメートル以上の距離についてのダム洪水吐きの洪水警報システムの分野における経験

\*ISO-9000 シリーズにおける品質資格

\*財務資格(入札者によって提出された会計監査済みの財務諸表による)

\*技術仕様書の要件の充足度のチェック

\*OE C F 融資の適格性

\*入札書式の適正性と署名

\*完成期間の充足度

- \*支払い条件の充足度
- \*技術的逸脱度と商業的条件
- \*入札における反応度と遵守度

② 技術審査

- \*プラントの全体的配置
- \*機能保証
- \*技術明細
- \*建設期間スケジュール
- \*下請け業者と製造業者
- \*明確化会合

③ 資格審査

- \*第2段階での入札にあたって提出される必要のある追加的な情報/書類

第1段階での審査結果

入札番号	1	2	3	4	5	6	7
入札者の名称	リントン社	ブカカ社	クプリン社	ニチメン	KHPP	カルマリ ン社	ブキット・ ジャヤ社
①事前チェック							
完全性	MC	MC	MC	MC	C	MC	MC
経験	C	MC	C	C	C	MC	NC
財務資格	PC	C	C	C	PC	C	C
技術要件	MC	MC	MC	MC	MC	MC	NC
OECF融資の適 格性	C	C	C	C	C	C	C
技術的逸脱度	なし	なし	TD	TD	TD 代案入札	なし	なし
商業的条件	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
反応度	R	R	R	R	R	R	NR
②技術審査							
全体的配置	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC
機能保証	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC
技術明細	MC	MC	MC	MC	MC	MC	MC
期間スケジュール	MC	C	C	C	C	C	NC
下請け業者/製造 業者	C	C	C	C	C	C	—
③資格審査 (必要な追加的な情報)	財務状況	技術状況	条件なし	条件なし	財務状況	技術状況	除外

[脚注] C=遵守、MC=ほぼ遵守、PC=一部遵守、NC=不遵守、R=反応性あり、NR=反応性なし、TD=技術的逸脱



第2段階での入札提出への招請状は、以下の入札者に対して発給された。

入札番号	名称	付帯条件
1	リンタン・メタル・アプヒブハワ社	財務状況
2	ブカカ・クジャン・プリマ社/ソムソン CSF 社	技術状況
3	クプリン・カルヤ・ウタマ社	財務状況
4	ニチメン	技術状況
5	KHPP コンソーシアム(ギステク社/エルプロ社/グリーンспан社)	
6	カルマリン社	

### 第2段階： 財務/技術条件

第2段階において提出された入札書類の公開開札は、1997年4月25日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。応札者は、以下の6企業/グループであった。

番号	入札者	入札価額 (100万ルピア)
1	KHPP コンソーシアム(ギステク社/エルプロ社/グリーンспан社)	3,505
2	クプリン・カルヤ・ウタマ社	4,777
3	カルマリン社	5,412
4	ニチメン	6,266
5	ブカカ・クジャン・プリマ社/ソムソン CSF 社	6,688
6	リンタン・メタル・アプヒブハワ社	8,132

入札審査手続は、2部門、即ち①入札の資格審査と②技術詳細審査から構成された。審査結果は、以下の通りであった。

#### ① 入札の資格審査

番号1のKHPPと番号6のリンタン・メタル社は、契約の適用範囲を改善するために、銀行のクレジット・ラインを提出することを求められた。両者は、第2段階での入札に際して、銀行のクレジット・レターを提出した。その結果、資格ありとされた。番号3のカルマリン社と番号5のブカカ社は、1,000平方キロメートル以上の集水域と20キロメートル以上の警報距離についての遠隔測定工学の証拠の提出を求められた。番号3によって再提出された情報のうちでは、これらのデータについては触れられていなかった。それ故、この入札者は、資格なしとされた。

これに加えて、明確化が図られることにより、残りの5入札者が、資格の点でほぼ反応性があるものと判断された。ただし、入札番号6のリンタン・メタル社による現地輸送と保険についての価額表に関しては、必要があれば、契約交渉の過程で話し合わなければならないとされた。それ故、残りの最低入札額の3応札者が、詳細審査の対象として選定された。選定された3応札者は、以下の通りである。

入札番号	入札者
1	KHPP コンソーシアム
2	ク普林・カルヤ・ウタマ社
4	ニチメン

## ② 詳細審査

### 入札番号1

この入札者による銀行のクレジット・ラインの提出後に、財務資格には遵守性があると判断された。入札者は、第2段階において代案入札(alternative bid)を提案した。これは、第1段階の入札では提出されなかった提案であった。それ故、指示事項(Instructions to Bidders)に従って、この提案は、受け入れられなかった。

無線通信試験に関する下記の事柄が、必要ならば、契約交渉の過程で明確にされなければならない。

\*信号対雑音比(S/N)についてオファーされた目標値は、20 デシベルであるが、仕様書では、遠隔測定工学のためには30 デシベル、警報システムのためには35 デシベルである。

\*オファーされた標準着入電圧は、5 マイクロボルトであるが、仕様書では、20 マイクロボルトである。

海外のパートナー企業は、外国において適切な経験を有しており、また ISO-9000 シリーズにおける資格を有している。

### 入札番号2

財務資格には、遵守性があると判断された。技術資格にも、遵守性があると判断された。経験と ISO-9000 シリーズにおける資格の点では、部分的に遵守性があると判断された。

### 入札番号4

財務資格には、遵守性があると判断された。技術資格にも、遵守性があると判断された。経験と ISO-9000 シリーズにおける資格の点でも、遵守性があると判断された。

③ 詳細審査後のそれぞれの入札のランクづけは、以下の通りであった。

ランキング	入札番号	入札者	入札価額 (100 万ルピア)	最低入札額 との比率(%)
1	5	KHPP コンソーシアム	3,505	100
2	3	ク普林・カルヤ・ウタマ社	4,777	136
3	4	ニチメン	6,266	178

この結果、KHPP コンソーシアム(ギステク社/エルプロ社/グリーンспан社)との間で、契約交渉が成功する場合には、契約締結が行われるべきことが勧告された。

## (2) 契約の締結

コンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1997年6月4日に、KHPP コンソーシアムに対して契約内示書を発給し、話し合いの対象事項の明確化が成功裡に行われることを条件に、PLNが、ロットV契約を同社と結ぶ意向のあることを伝えた。契約の話し合い会合は、

1997年6月20日に開始された。これらの会合において明確化された主要項目は、以下の点であった。

\*多くの点での設備に関しての技術的な詳細事項が、仕様書に従って確認された。

\*業務サイトの取得と所有が、雇用主に代って、コントラクターによって行われるであろう。

## 2. 8. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロットVのための契約協定は、1997年8月22日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	041.PJP/922/1997/M	
契約価額		
USドル		908,078
インドネシア・ルピア		1,266,486,755
+付加価値税	10%	

ロットVの業務の範囲(scope of work)のうちには、下記の設備のための設計、供給、据え付け、試験およびオペレーターの訓練が含まれていた。

- ① 発電所の効率的利用と洪水吐きゲートの操作のための洪水予報/遠隔測定システム
- ② 河川下流域の安全を確保するための警報システム
- ③ 発電所の操作と電力の効率的利用のためのダム・データ処理システム
- ④ 遠隔測定流量観測所、中継ステーションおよび警報ステーションの施設を建設するための土木工事(電気工事を含む)

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下で、追加的工事を含めて、すべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

USドル	ルピア	
1,153,652	2,829,165,894	+付加価値税 10%

追加的工事の契約期間は、1999年3月11日から同年9月30日までの間の204日で、追加的工事のためのエンジニアリング業務はすべて、1999年4月1日以降にPLNによって実施された。追加的工事の概要とその実施理由は、以下の通りである。

- (a) マハット(Mahat)川、バタン・プナワン(Batang Penawan)、アイル・ディンギン(Air Dingin)の合流点で、マハット村の上流に位置するソパン・ガダン(Sopan Gadang)村における1基の水位観測所+雨量観測所の設置。
- (b) (必要な場合には)ソパン・ガダン観測所に近接するブキット・バラナク(Bukit Baranak)における1基の中継ステーションの設置。これは、無線通信試験の結果次第である。
- (c) タンジュン・バリット(Tanjung Balit)における1基の水位観測所の設置。
- (d) これらの三つの観測所が計画された理由は、事前警報とその決定時点、および河川流量を提示するのに必要な上流の集水域での河川流量と降雨量についての早期のデータを提供するためであった。

- (e) マハット川流域とカンパル・カナン川流域の境界域に位置するコト・トゥオ(Koto Tuo)村における 1 基の雨量観測所の設置。これは、両河川流域の間での降雨の特徴を追加的に比較するためである。
- (f) ランタウ・ブランギン(Rantau Berangin)における 1 基の水位観測所の設置。その設置目的は、洪水吐きゲートの調整、発電所からの放流などの流況の変更に先立って、ダム下流域における実際の河川条件の状態を決定するため、また洪水吐き／発電所からの理論的放流に関する追加的なチェックを行い、それによって定格曲線の調整を可能にし、その結果より正確で安全な操業コントロールを可能にするためであった。
- (g) 前記の事柄に関するデータ分析のためのコンピューター・プログラムの修正。
- (h) サイト調査と無線通信試験。
- (i) 仮設工事。
- (j) 追加的工事のためのスペア装置と消耗品。
- (k) 第 2 中継ステーション(バトゥ・プティ)のための追加的な電池とソーラー・パネル。

## 2. 9 ロットVIA 国道の付け替え

### 2. 9. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1991年9月6日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1991年10月9日と10日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1991年12月12日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットVIA(国道の付け替え)については、12 応札者があった。5 応札者は、共同事業体グループで、7 応札者は、単一企業であった。3 外国企業が、インドネシア企業とのコンソーシアムの形態で入札に参加した。応札者の概要については、下記の付表 11.2.10 に掲げられている。

付表 11.2.10 応札者の概要(ロットVIA 国道の付け替え)

番号	応札者	入札価額 (ルピア相当額)	入札者応 札番号
1	マダ・アテス社/F.F.クルツ社の共同事業体	30,765,653,003	2/A'
2	アクアヌル社/ヒダヤット・アミン社の共同事業体	32,255,283,520	3/A'
3	ジョハナス・アネカ・コントラクトル社	39,534,880,059	4/A'
4	パークリー・ブラザーズ社/ハイドログランジャ社の共同事業体	32,505,955,959	5/A'
5	シルカル・ナショナル社	39,303,610,410	7/A'
6	ウィジャヤ・カルヤ社	43,303,773,915	8/A'
7	フタマ・カルヤ社	38,673,227,256	9/A'
8	ワスキタ・カルヤ社	37,284,553,804	10/A'
9	ムルチュ・ブアナ・ラヤ・コントラクトルス社	34,113,014,075	11/A'
10	チトラ・サラナ・バハリ・プルサダ社/アグラ・ウイスサ・ウタ マ社の共同事業体	28,557,000,000	12/A'
11	ジャヤ・コンストルクシ社	38,146,905,727	13/A'
12	サムワーン社/ロブンタ・クンカナ・ラヤ社の共同事業体	49,429,449,829	14/A'

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

- \* 共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授權関係
- \* 幅6メートル、長さ20キロメートル、軸重8トンの道路建設に加えて、土工掘削量100万m<sup>3</sup>、築堤100万m<sup>3</sup>という点での最少限の経験を有すること
- \* 少なくとも全長50メートルのトラス型橋梁の構築実績

\*財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)

\*OECF融資の適格性

第2段階： 一般的審査

\*入札の完全性のチェック

\*入札条件からの乖離度の一覧

\*完成期間

\*現地パートナー/現地調達

\*主要サプライヤー

\*遵守度と適切な反応度についてのレビュー

\*算術的チェックと訂正

\*第2段階での評価価額

\*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

\*入札条件からの乖離度

\*建設方法

\*プラントと装置

\*期間的スケジュール

\*組織図

\*中心的要員の資格

\*労働力

\*遵守度と反応度についてのレビュー

\*評価価額

\*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットVIAの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ----- 応札者の資格

審査結果は、以下の通りであった。

応札番号	応札者	技術能力	財務能力	下請け業者資格	応札者の経験	注記	総合的な資格
2/A'	マダ社/.クルツ社	NQ	Q	Q	NQ	インドネシア/フィリピンの共同事業体	NQ
3/A'	アクアヌル社/ヒダヤット社	NQ	NQ	Q	PQ	共同事業体	NQ
4/A'	ジョハナス社	NQ	NQ	Q	PQ		NQ
5/A'	パークリー社/ハイドログランジャ社	Q	Q	Q	NQ	インドネシア/ユーゴスラビアの共同事業体	NQ
7/A'	シルカル社	Q	NQ	Q	NQ		NQ
8/A'	ウィジャヤ社	Q	Q	Q	Q		Q
9/A'	フタマ社	Q	Q	Q	Q		Q
10/A'	ワスキタ社	Q	Q	Q	Q		Q
11/A'	ムルチュ社	Q	Q	Q	Q		Q
12/A'	チトラ社/アグラ社	Q	Q	Q	Q	5%の割引をオファー	Q
13/A'	ジャヤ社	NQ	Q	Q	NQ		NQ
14/A'	サムワーン社/ロブインタ社	Q	Q	Q	Q	韓国/インドネシアの共同事業体	Q

(脚注) Q=資格あり、NQ=資格なし、PQ=部分的に資格あり

第1段階の終了時点で、入札者応札番号 12/A'、11/A'、10/A'、9/A'、8/A' および 14/A' が、第2段階での審査対象の資格があるとされた。

#### 第2段階 ----- 一般的審査

##### ① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。応札者のほとんどすべてが、完全であった。ただし、入札者応札番号 9/A' は、多くの項目において不完全であり、また応札番号 10/A' と 8/A' は、それぞれに幾つかの項目において不完全であった。

##### ② 入札条件からの乖離度の一覧

いずれの入札書においても、何らの逸脱も掲げられていなかった。

##### ③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

##### ④ 現地パートナー/現地調達の摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

##### ⑤ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断された。

##### ⑥ 算術的チェックと訂正

何らの誤謬も見い出されなかった。

⑦ 第2段階での評価価額と応札者のランキング

ランク	応札者	応札番号	入札価額 (ルピア)	最低入札額に に基づく係数	エンジニアのコスト 見積りに基づく係数
1	チトラ社/アグラ社	12/A'	28,557,000,000	1.000	0.82
2	ムルチュ・ブアナ・ラヤ社	11/A'	34,113,014,075	1.195	0.98
3	ワスキタ・カルヤ社	10/A'	37,284,553,804	1.306	1.07
4	フタマ・カルヤ社	9/A'	38,673,227,256	1.354	1.11
5	ウィジャヤ・カルヤ社	8/A'	43,303,773,915	1.516	1.25
6	サムワーン社/ロブント社	14/A'	49,429,449,829	1.731	1.42
	エンジニアのコスト見積り		34,696,937,255	1.215	1.00

この結果、上位3ランクの応札者が、詳細審査の対象として選定された。

第3段階 ----- 詳細審査

① 入札者応札番号 12/A'

商業的条件には、何らの逸脱も見い出されなかった。技術的条件面では、除去岩屑の処分と掘削岩石の処分の点での逸脱が見い出された。そのため、この点については、価格調整が行われた。

建設方法、プラントと装置、建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。道路建設は、3工区に分けて建設することが提案された。即ち、第2工区と第3工区(カンパル・カナン橋～グラモ橋の区間とグラモ橋～終点までの区間)が、初年度に建設され、第1工区(スタート地点からカンパル・カナン橋までの区間)が、次年度に遂行されるというのであった。橋梁の上部架設工事は、トラス桁組の平衡手延方式によって実施されるとされた。

② 入札者応札番号 11/A'

商業的または技術的条件については、何らの逸脱も見い出されなかった。建設方法、プラントと装置、建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。

③ 入札者応札番号 10/A'

商業的条件には、何らの逸脱も見い出されなかった。技術的条件面では、掘削岩石の処分の点での逸脱が見い出された。そのため、この点については、価格調整が行われた。

建設方法、プラントと装置、建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。橋梁上部の架設方法、さらに調査、検査および品質管理の組織については、必要があれば、契約交渉の過程で明確化される旨が言及された。

価格調整の後に、この入札者の評価価額は、最低入札額との比率の点で、次位の応札番号9/A'の価額を上回ることとなった。そのため、後者の入札者についてもまた、詳細審査の対象とされた。

④ 入札者応札番号 9/A'

商業的または技術的条件については、何らの逸脱も見い出されなかった。建設方法、プラントと装置、



建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。

⑤ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

第3段階での審査の後に、最低入札の3応札者についてのランクづけが、以下のように行われた。

(単位：1,000ルピア)

項目	応札番号9/A'	応札番号11/A'	応札番号12/A'
入札者の開札価額	38,673,227	34,113,014	28,557,000
算術的訂正後の入札価額	38,673,227	34,113,014	28,557,000
価格調整	0	0	1,570,741
評価価額	38,673,227	34,113,014	30,127,741
ランキング	3	2	1
比率(%)	128.70	113.52	100

この審査結果に基づいて、エンジニアとしては、雇用主が、契約交渉が成功する場合には、チトラ・サラナ・バハリ・プルサダ社/アグラ・ウィスサ・ウタマ社の共同事業体と契約を締結するよう勧告した。

(3) 契約の締結

1992年4月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1992年7月15日に、チトラ社/アグラ社に対して契約内示書を発給し、PLNが、ロットVIA 契約を同共同事業体と結ぶ意向のあること、また1992年7月に開始される予定の契約交渉に同共同事業体が参加するよう招請する旨を伝えた。

契約交渉会合は、1992年7月20日に開始された。契約交渉の過程で明確化が図られた主要事項は、以下の点であった。

\*オファーされた5%の価格引き下げは、数量請求書におけるすべての単価レートから一律に差し引かれた。

\*ロットI契約に対してなされたのと類似の要件が、ロットVIA 契約交渉協定の第9節「建設プログラム」のうちに挿入された。即ち、コントラクターは、契約満了日以前の早い時期に契約を完了させることを目指して、1992年8月の中旬から調査作業を開始するためのあらゆる努力を尽くすというのであった。

同節ではまた、「契約条件書」(第II部)の第52条第5項に従って、契約の変更が提案された。これは、恐らく契約満了日の変更を予定したものであった。しかし、この協定の規定は、一度も実施されなかった。

2.9.2 最終契約額

(1) 契約

ロットVIAのための契約協定は、1992年10月7日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	066.PJP/922/1992/M	
契約価額		
インドネシア・ルピア	28,557,000,000	
+付加価値税	10%	

ロットVIAの業務範囲(scope of work)のうちには、リアウ州のコタバンジャンを西スマトラ州のタンジュン・バリットにリンクする国道の40.1キロメートルの長さの部分の付け替え建設工事が含まれていた。道路の舗装は、6.0メートル幅の全面アスファルト張りとなされた。これに加えて、コントラクターは、2つの橋梁のための下部構造の建設と鋼鉄製の上部構造の架設を求められた。いずれの橋梁も、5支間を有し、およそ長さ300メートル、幅8メートルであった。

契約における主要作業項目の工事量は、以下の通りであった。

項目	単位	数量
サイトの整備/除去	m <sup>2</sup>	441,000
土砂掘削	m <sup>3</sup>	1,025,000
岩石掘削	m <sup>3</sup>	815,000
築堤	m <sup>3</sup>	1,600,000
上層路盤	m <sup>3</sup>	50,000
基層路盤	m <sup>3</sup>	47,300
アスファルト舗装	m <sup>2</sup>	285,000
構造用コンクリート	m <sup>3</sup>	20,500
補強鉄筋	kg	837,060
橋梁の上部構造架設向けの鋼材	kg	1,150,000
石積み	m <sup>3</sup>	35,700

(2) コントラクターに対して支払われた最終金額

エンジニアの決定に基づいて、すべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

インドネシア・ルピア                      76,029,980,091.32                      +付加価値税 10%

最終金額のうちには、以下のようなコスト変更が含まれていた。

契約修正番号	変更項目	コスト変更 (100万ルピア)
3	<p>期間延長</p> <p>*路線変更——築堤には不適切な急傾斜地帯のため。</p> <p>*不安定な掘削傾度——安定化のために平坦化する必要があった。</p> <p>*土地取得問題</p> <p>契約満了日は、1996年4月30日に延長された。</p> <p>契約修正は、1995年11月30日に署名された。</p>	審査なし
4	<p>期間延長</p> <p>*土地取得問題</p> <p>*雇用主による出来高払いの支払い遅延のために、コントラクターは工事を停止した。</p> <p>契約満了日は、1997年3月31日に延長された。</p> <p>契約修正は、1996年11月12日に署名された。</p>	審査なし
5	<p>以下の原因によって引き起こされた追加的コスト</p> <p>*土地取得問題</p> <p>*コントラクターによる作業停止</p> <p>契約修正は、1996年12月12日に署名された。</p>	4,001.16
6	<p>(契約協定3に比較しての)土工事量の増大に伴う単価レートの引き上げ</p> <p>土砂掘削 2,024,371m<sup>3</sup>×7,967ルピア</p> <p>岩石掘削 662,617m<sup>3</sup>×20,547ルピア</p> <p>築堤 174,488m<sup>3</sup>×2,636.25ルピア</p> <p>契約修正は、1996年12月12日に署名された。</p>	<p>16,128.16</p> <p>13,614.79</p> <p>- 459.994</p>
7	<p>以下の原因によって引き起こされた追加的コスト</p> <p>*土地取得問題</p> <p>*雇用主による出来高払いの支払い遅延のために、コントラクターは工事を停止した。</p> <p>契約修正は、1996年12月19日に署名されたが、この支払いは、インドネシア政府によって拒否された。</p>	0.00
8	<p>以下の原因によって引き起こされた追加的コスト</p> <p>*土地取得問題</p> <p>契約修正は、未だに署名されないままである。</p>	1,105.97
9	<p>以下の原因によって引き起こされた追加的コスト</p> <p>*土地取得問題</p> <p>*洪水</p> <p>契約修正は、未だに署名されないままである。</p>	1,370.70
10	<p>最終的な工事量と追加的工事</p> <p>契約修正は、未だに署名されないままである。</p>	1,100.45
総計		36,861.24

### 2. 9. 3 契約変更とクレーム

本契約の建設完了期間とコストは、いずれも100%以上も増大することとなった。このような大幅な増大は、主として二つの理由に起因していた。即ち、①土工事量の増大と②土地取得問題のためであった。

これらの二つの主要な理由についての原因と結果の評価を行うためには、この契約の下での建設局面における幾つかの歴史的側面を考慮に容れる必要がある。以下の節では、この点について詳述される。

#### (1) 歴史的経緯

作業開始の指示は、1993年2月1日にエンジニアによって出された。そこでは、契約満了日は、1995年1月31日に設定された。コントラクターは、契約交渉において、エンジニアの指示に基づいて直ちに工事を開始することに同意した。それ故、当初のサイト活動、即ち道路ルートへのチェック調査、コントラクターのサイト施設の設立、土工機械と要員の動員への着手が早期になされるであろうことが期待された。

2月24日に、エンジニアは、コントラクターに対して、エンジニアが行った基準点調査の情報(reference survey information)を提供した。この情報は、ルート沿いの調査基準点の水平杭と等高識標とともに、トラバース測量データから成り立っていた。

これを受けて、コントラクターは、自らのチェック調査を開始した。コントラクターによるこの当初サイト作業と並行して、路線用地の取得が、雇用主によって実施された。この用地取得は、西スマトラ州リマ・プル・コタ県とリアウ州カンパル県の地方政府の委員会を通じて行われた。

1993年4月13日に、コントラクターは、西スマトラ州側の路線工区の占有を認められ、また同年5月22日にはリアウ州側工区の占有を認められた。

1993年6月14日に、エンジニアは、道路のセンターラインの両側15メートル幅の条地において整地/除去作業を行うよう指示した。コントラクターは、道路測点19~22と測点48+700~42において、6月にこの活動を開始した。

1993年7月20日に、エンジニアは、コントラクターによって設計図面としての承認を求めて横断面図とともに提出された道路測点19~22の工区縦断面図を承認した。同年10月22日に、エンジニアは、コントラクターによって提出された道路測点48+700~42の縦断面図と横断面図から成るサイト計画を承認した。

他方において、同年7月22日に、コントラクターは、道路測点19~21、測点46~48および測点34において、土地取得問題のために、その作業の中断を余儀なくされた旨の苦情を訴えた。それ以降、1996年末に至るまで、数多くの路線工区において、用地取得問題が発生していることが、不断に報告されてきた。

コントラクターは、1993年7月に、道路測点48+700~46+500および測点18+900~22+800の工区(2つの橋梁サイトの間)において土工事を開始した。同年10月23日に、エンジニアは、土工事の進捗状況の遅れ(3%以下)を指摘するとともに、コントラクターが、残りの工事サイトに着手し、土工機械数を増やし、また横断排水渠の敷設とその被覆築堤の建設を開始する必要があることを指示した。その時点までに、コントラクターが行っていたのは、各工区の掘削工事のみであった。

1993年11月3日に、コントラクターは、エンジニアの図面が、サイト条件を正確に表示していないとの苦情を訴えた。次いで、11月23日には、コントラクターは、より具体的なコメントを行い、道路

測点 3+200~18+700 の工区の各々のカーブ地点の等高識標とカーブ半径には齟齬が見られること、また勾配にも食違いが存することを指摘した。

1993年11月3日にブキチンギで開かれた会合での話し合いに続いて、11月22日には、コントラクターは、すべての排水渠パイプを、鉄筋コンクリートから直径1メートルの鉄製のコルゲート・パイプに変更することを提案した。

1993年11月19日に、エンジニアは、コントラクターが、入札スケジュールにおいて示されたプラント設備のおよそ50%しか動員していないことを指摘した。その時点までに、エンジニアの評定では、契約の進捗状況は、3~5%にすぎなかった。しかしながら、コントラクターの1994年1月の月間進捗報告書では、下記の項目については、数量請求書に掲げられる総金額にすでに達していると主張されていた。

- 2. 1 整備/除去
- 4. 3 土砂掘削
- 4. 4 岩石掘削
- 5. 1 岩層掘削(ほぼ満額)
- 7. 1 路盤準備(ほぼ満額)

土工事は、総契約価額の70%を占めていることから、このようなクレームは、進捗状態について、エンジニアとコントラクターとの間には、極めて大きな認識の違いがあることを示していた。

1994年4月8日に、コントラクターは、契約全体についての土工事量の計算とともに、道路測点3+150~18+900と測点22+875~31+000の工区のための土工事の最終図面を提出した。これらの計算では、土工事量全体で3倍増、つまり344万m<sup>3</sup>から1,050万m<sup>3</sup>以上へと増加することが示されていた。これらの新たな土工事量は、当初、エンジニアによって受け入れられ、1994年5月4日には、コントラクターは、4工区において同時に実施される道路工事の内容を示す新たな詳細計画を作成するよう指示された。

1994年5月17日に建設サイトで開かれた会合と5月23日にPLN本部で開かれた会合において、コントラクターの土工事量は、エンジニアによって徹底的にチェックされる必要のあることが決定された。そして、このようなエンジニアのチェック調査は、直ちに開始された。

1994年6月27日と7月22日には、エンジニアのチェック調査の予備的調査結果に基づいて、コントラクターは、道路測点6+000~18+000の工区の土工事に着手すべきでないことが指示され、また当該工区におけるコントラクターの工事図面の承認が撤回された。

1994年8月5日に、エンジニアは、道路測点3+150~18+000の工区におけるコントラクターの活動に関して、下記のようなコメントを行った。

- ① コントラクターは、エンジニアの調査基準点の多くを取り払ってしまい、それに代るような措置を講ずるか、ないしは代替的な調査基準点を用意していない。
- ② コントラクターは、調査基準点がないままに土工事を行ってきている。
- ③ 雇用主の調査基準点についてのコントラクターのチェック調査は、1.5キロメートルほどの水平距離において誤りがあることを示している。
- ④ コントラクターは、設計と測量の目的のために、路線基準点と横断工区の杭打ちの点で、道路測点3+150~18+000の工区の全面的な再調査を行うよう指示されている。

道路測点 3+150~18+000 の工区の調査結果に基づいて、エンジニアは、コントラクターによって9月初旬に提出された MC-4 の出来高払い申請のうちで支払い請求のなされた工区の土工事量のチェック調査を要求した。9月8日に、エンジニアは、コントラクターの横断工区において示された地盤縦断面図が、当初の図面とは大きく食違っていることを報告した。そのため、MC-4 の支払い申請書は、訂正のためにコントラクターに差し戻された。

1994年9月26日にブキチンギで開かれた雇用主との会合において、エンジニアは、自らの最近のチェック調査に基づいて、土工事量についての改訂見積り書を提出した。その際のエンジニアの説明によれば、コントラクターは、道路長の大部分においてセンターライン沿いにブルドーザーの進入路を建設してきており、そうした行為により、エンジニアによって(100メートルの間隔で)設定されたセンターラインの標識の大多数を取り払ってしまっているばかりでなく、雇用主によって設定された当初の基準点の大多数をも取り払ってしまっているのもあって、コントラクターは、最初にそれに代るような措置を講じておらず、また代替的な調査基準点システムも用意していないというのであった。エンジニアのチェック調査は、コントラクターのブルドーザー進入路に沿って行われたのであるが、そこでは進入路を道路のセンターラインとして採用しており、何らの代替的なセンターラインも設けられていなかった。エンジニアは、このチェック調査に基づいて、道路についての予備的再設計を行ったのであるが、そのために下記のような土工事量の比較表を作成した。

項目	土砂掘削(m <sup>3</sup> )	岩石掘削(m <sup>3</sup> )	総掘削量(m <sup>3</sup> )	築堤(m <sup>3</sup> )
エンジニアの新たな見積り (契約総額)	1,930,948	1,899,326	3,830,184	1,888,111
MC-1~MC-3 についてのコン トラクターの支払い証明	1,393,600	1,543,352	2,936,952	929,590
MC-4 について現在提出されて いる支払い	96,827	346,953	443,780	96,928
MC-1~MC-4 の累計	1,490,427	1,890,305	3,380,732	1,026,518
コントラクターの新たな見積り	5,217,141	3,724,011	8,941,152	1,619,265

この比較表からは、エンジニアとしては、MC-4 についての出来高払いを証明することが難しいことが確認された。とりわけ請求されている岩石掘削の累計量だけで、エンジニアが道路全体について見積っている総掘削量にほぼ匹敵するからである。

エンジニアは、自らに道路の全長にわたって系統的トラバース測量を開始した。なぜなら、コントラクターは、エンジニアの指示を無視して、そのようなトラバース測量を自らには開始していなかったからである。

エンジニアは、雇用主との話し合いをさらに続けた後に、1994年10月4日に MC-4 の出来高払いを証明した。

1994年11月5日に、コントラクターは、約 1,050 万 m<sup>3</sup> の土工事総量を理由にして、1996年8月末までの期間延長を要求した。コントラクターの架橋工事計画においても、1996年8月末までに期間延長することが掲げられていた。

1994年11月10日に、エンジニアは、雇用主に対して、土工事量の改訂見積り書と期間延長の勧告書を提出した。この見積りを行うにあたって、道路測点18~48+700の工区についてのエンジニアのチェック調査が、かなり詳細に検討された。期間延長の勧告は、以下のような理由に基づいていた。

追加的な土工事のための時日	324日
サイト占有の遅れ	120日
1995年1月31日以降の総延長期間	454日
即ち、新規の契約満了日	1996年4月30日

この新規の契約満了日は、事業全体スケジュールに適合しているであろう。なぜなら、公共事業省としては、旧国道からの橋梁の撤去に6ヵ月を要するし、またダム貯水池の湛水は、1996年11月1日に開始が予定されているからである。1995年1月25日に雇用主との間での話し合いを行った後に、エンジニアは、コントラクターに対して、1996年4月29日までの暫定的な期間延長を認める旨を伝えた。

1994年11月3日に、コントラクターは、MC-5の出来高払いの申請書を提出した。12月3日に、エンジニアは、コントラクターに対して、実際のサイト条件とコントラクターによって用いられている土工事量計算の図面との間には食違が見受けられることから、エンジニアとしては、問題の工区については、合同測量調査が必要であると判断するので、この合同調査を12月14日に開始したい旨を通知した。この支払い申請において用いられている横断面は、以前に施工案として提出されたものであって、それについてのエンジニアの承認は、撤回されたものであった。

1995年1月9日に、コントラクターが、サイト活動を停止したことが判明した。この工事停止は、エンジニアに対しては正式には通知されなかったのであるが、当時、コントラクターの現地要員からは、工事停止の理由は、エンジニアが、MC-5の出来高払いを証明しなかったこと、従ってコントラクターとしては、工事継続の資金調達ができないことであると伝えられていた。この工事停止は、1995年2月18日まで続いた。

1995年1月23日に、横断面に関しての新たな調査に基づいた土工事量を盛り込んだMC-5の改訂支払い申請書を提出した。エンジニアとしては、これらの横断面については、コントラクターの当初の地盤縦断面図と岩盤ラインについての解釈を含めて、数多くの点で不同意であった。その後、横断面についての一連の現地合同フィールド・チェック作業が実施されたのであるが、この手続は、岩盤ラインの決定法についての見解の不一致のために数度にわたって中断した。この点に関してのコントラクターとの間での話し合いが行われた結果、エンジニアの証明書の価値を高めるというコントラクターの要求に基づいて、MC-6の支払い申請書のうちから幾つかの項目を移して、MC-5のうちに含めるということとなった。こうして、MC-5の出来高払いは、1995年2月18日にエンジニアによって最終的に証明された。

1995年2月16日に、エンジニアは、MC-1からMC-4までの出来高払いの下で支払い対象となる土工事についての実際の施工必要量についての再調査を行う旨を通知した。この作業が必要であることは、雇用主とエンジニアとの間の話し合いにおいて、すでに決定されていたことから、コントラクターに対してはそれに参加するよう求める要請がなされた。しかし、コントラクターは、それに参加することを拒否したために、この調査、つまり横断面の産出土石量と土工事量の計算は、コントラクターの参加がないままに、1995年4月初旬から5月20日にかけてエンジニアによって実施された。その結果、エンジニアによる新たな改訂土工事量見積り書が作成され、この見積り書は、1995年5月22日に雇用

主に対して提出された。

1995年3月中旬に、エンジニアは、道路測点14~18+050と道路測点31+500~33+650の工区の再調査と再設計を開始した。新たな設計は、4月15日以降、コントラクターに対して順次提供された。エンジニアは、この再設計作業を理由にしてコントラクターが工事遅延することについて一切の責任を負うことを拒否した。

1995年5月19日に、コントラクターは、1996年11月を契約満了日とすることを示す改訂建設スケジュールを提出した。このスケジュールは、エンジニアによって拒否された。その理由は、暫定的な期間延長が認められるのは、1996年4月29日までであるという点にあった。これに対して、コントラクターは、契約予算が未だ増額されていないことを理由に、暫定期日の要件を満たすことができないと主張した。6月17日に開かれた隔週会合において、コントラクターは、雇用主による契約予算の増額措置が講じられていないために、引続き資金調達問題に直面している旨の苦情を表明した。

1995年5月22日にPLNブキチンギ事務所で開催された雇用主、エンジニア、コントラクターの三者の間での会合において、エンジニアは、同年4~5月の期間のエンジニアの調査結果から得られた改訂土工事量の計算書を提出した。その際に、エンジニアは、エンジニアの報告書に基づいて契約工事量を増大する変更発注をすること、また契約満了日を1996年4月29日まで延長する契約修正を行うことについての指示を受けた。

1995年9月7日に、コントラクターは、当初の数量請求書を上回る追加的な土工事についての新たな(増額)単価レートの申請書を提出した。そして、同年9月26日には、コントラクターは、操業資金の欠如を理由にして、サイト活動を停止した。工事が再開されたのは、1996年3月25日であった。

雇用主、エンジニア、コントラクターに加えてOECFを交えた拡大交渉が行われた結果、1996年3月26日の会合において、追加的な土工事のための新たな単価レートが合意された。そして、この合意内容は、契約修正第6号のうちに組み入れられた。

1995年11月11日から1996年3月4日にかけて、エンジニアは、土工事量を決定するために、道路全線の合同調査を開始する上での5つの試みを行った。この調査は、最終的には1996年3月に開始されたのであるが、当初実施されたのは、道路測点48+700~40と道路測点3~7の工区においてのみであった。この調査情報は、横断面とそれに基づいて行われた土工事量の計算書とともに、契約修正第6号のうちに組み入れられた。

1996年9月には、エンジニアとコントラクターは、契約修正第6号のための土工事総量について合意するための会合を持った。この会合において、エンジニアは、1995年4~5月のエンジニアの調査結果から得られた横断面と土工事量計算を用いるとともに、これへの補足情報として、1996年3月の合同調査の結果を利用した。その結果、契約修正第6号の基礎を成す横断面については、修正を加えた上で全面的な合意に達し、また土工事総量についても合意された。この契約修正は、1996年9月に雇用主に対して提出され、同年12月12日に契約当事者によって署名された。

契約修正第6号の発給に続いて、コントラクターは、この修正において合意された土工事総量を含む第6号の出来高払い申請書を提出した。この出来高払いは、1997年2月1日にエンジニアによって証明された。

1996年3月29日に、エンジニアは、コントラクターに対して、下記に掲げられる合意された改訂重



要期日を含む改訂全体スケジュールを提出するよう指示した。

- ① 道路開通日                   : 1996年11月1日
- ② 契約満了日                   : 1997年3月17日

このスケジュールは、事業全体スケジュール、貯水池の湛水予定期日、公共事業省による旧橋梁の撤去に必要な日数——このために利用できる期間は、今日では少なくなっている——、およびコントラクターによって表明され、かつ認知された工事完了能力を考慮に容れて、エンジニアによって作成されたものであった。

エンジニアは、1996年4月29日に、この指示のフォローアップ措置として、暫定的な期間延長を1996年10月31日までとする旨の指示を行った。これは、コントラクターへの支払い遅延と追加的な用地取得問題という新たな契約遅延要因に基づく措置であった。

1996年6月8日から7月15日にかけて、コントラクターは、エンジニアに対して何らの正式な通告を行うことなく、再びサイト工事を停止した。いずれの工事停止についても、エンジニアに対しては何らの通告もなされなかったことから、エンジニアとしては、そのような工事停止のすべての受け入れを正式に拒否した。この工事停止は、特に雇用主が、追加的な土工事量について、単価レートの引き上げという形で契約を修正することに応じなかったこと(つまり、契約予算を増やさなかったこと)が原因であったと解された。当時、コントラクターの操業は、PLNからのつなぎ融資(bridging finance loan)資金で賄われていたと解された。

1996年9月以降も、道路測点7~40の工区において合同調査が引き続いて行われ、竣工図(as-built drawings)のための横断面が描かれ、また土工事量の計算が行われた。この調査と1996年4月の調査から得られた土工事量の計算値は、その後組み合わされて、土工事総量は、約760万 $m^3$ という数値が打ち出された。しかし、この数値は、雇用主によっては受け入れられなかった。

竣工図と土工事量計算のためのもう一つの合同調査が、1997年8月に実施されたのであるが、この調査では、エンジニアとコントラクターが、それぞれ別々の土工事量計算を行った。これらの土工事量については、当事者間で意見が対立した。コントラクターは、1997年11月に竣工図と計算値を提出したのであるが、エンジニアは、同年12月1日に、訂正の必要があるとして、それらを送り返した。

## (2) エンジニアの調査

エンジニアは、設計段階において、国道網上の2調査測点を結ぶ形で、路線長に沿って等高識標と水平杭のトラバース測量を実施した。この調査期間中に、路線長に沿ってコンクリート製の調査基準点標識が打ち立てられた。道路の水平配置が決定された後に、エンジニアは、もう一つの調査を実施した。この調査では、道路のセンターラインが、100メートルの間隔でコンクリート製の標柱で示され、道路用地の境界が、200メートルの間隔で表示され、またエンジニアの設計図面の作成の目的のために、横断面が、50メートルの間隔で調査された。こうした情報のすべては、サイト工事の開始にあたって、コントラクターのチェック調査のために、コントラクターに対して引渡された。

## (3) コントラクターのチェック調査

コントラクターは、エンジニアの基準点調査の情報をチェックすることと、建設目的での自らの調査基準点を設定することを要求された。このことは、当然のこととして、エンジニアの基準点情報において見い出される一切の食違いを報告し、等高識標と水平杭に対して調整を行うことについて合意し、建設区域の外側にあるエンジニアのセンターライン標柱を補正し、すべてのカーブ地点のための交点を提

示し、また補正し、さらに水平杭の基準点として十分なベンチマークを用意するという任務を伴うであろう。

#### (4) エンジニアによる設計

本契約の下では、道路配置と路線等級のための設計責任は、エンジニアにあるとされた。仕様書に準拠したコントラクターの明白な責務は、各々の場所ごとに掘削と築堤の限度を洗い出し、その結果をエンジニアの指示に従って調整することである。しかしながら、道路測点 37 付近から付け替え道路の末端までの工区は、ロットVIA 契約の締結後に、PLN と公共事業省との間の合意によって路線変更された。その理由は、付け替え道路が、リンボ・ダタ(Rimbo Data)移住地地域を通過するようにするためであった。コントラクターに対しては、この工区における道路の再設計を用意するようとの要請がなされたものと思われる。しかしながら、コントラクターに対して、残余の路線についての再設計を行うように命ずる指示が出されたとの記録は一切ない。しかし、実際には、このような事態が発生したのである。

1993年11月20日に、コントラクターは、道路測点 3+200~18+700 の工区について、各々のカーブごとにエンジニアの等高識標とカーブ半径、さらには勾配の点での食違いを報告した。しかしながら、何らの詳細情報も提供されなかった。また、コントラクターまたはエンジニアによって何らかのフォローアップ措置が講じられたとの記録もない。その後、エンジニアの行ったチェック調査では、この工区についてのコントラクターの図面上の等高識標には幾つかの大きな誤りがあることが明らかとなった。さらに、エンジニアのセンターライン調査が、エンジニア自身の設計ラインからは幾分外れていたという有力な指摘も存在するのであるが、このことは、実証されることができない。なぜなら、コントラクターは、エンジニアによってマーク付けられたセンターラインを、それに代るマーク付けを最初に設定しないままに、ブルドーザーで跡形もなく壊してしまったからである。

道路測点 3+200~18+700 および道路測点 25+500~27+000 の工区ではまた、コントラクターの設計が、切土の深さを大幅に増やすという犠牲を払って、築堤を最少化したという有力な証拠がある。

#### (5) 測定方法

仕様書では、地山についての区画の承認を経て、コントラクターによって採用された横断面が承認された後に、そのような横断面から土工事の測定が行われることを条件づけている。コントラクターは、事務所図面が承認された後に、図面上の測定値によって支払いを請求した。このようなやり方が、最初は受け入れられたのであるが、後には、特に事務所図面とサイトでの実際の工事量との間には大きな食違いがあることが判明して以降は、このやり方は、エンジニアによって斥けられた。その後、エンジニアは、土工事の支払い要求のなされるすべての工区について、チェック調査が行われることを主張するようになった。

#### (6) コントラクターの基準点調査

コントラクターが、基準点調査を行わないままに工事を実施していることが判明した際に、エンジニアは、コントラクターに対して、建設管理と測定のための全面的な再調査を行うよう指示した。この指示は、幾度となく繰り返し出されたのであるが、コントラクターによっては実施されなかった。エンジニアは、自らに再設計した 2 工区についての調査基準点を再設定した。

#### (7) 出来高払い

MC-4 の出来高払い以降、土工事量をめぐっては、不断に紛議が発生した。その原因は、基準点調

査が欠落していたことと、コントラクターの事務所図面に正確性の裏付けが欠如していたことにあった。このような二つの欠点が合わさることにより、土工事量の計算のために利用できるような当初の地盤縦断面図についての調査合意が何ら存しないということが意味された。それ故、これらの縦断面図が、サイト観測によって合意されなければならなかったのであるが、このような観測は、地面が取り除かれるかまたは埋め立てられた後では、極めて主観的な判断とならざるを得なかった。同様に、土砂掘削と岩石掘削との間の境界についても、仕様書の下では、掘削の過程において調査によって決定および測定される必要があると定められているのであるが、実際には、掘削が終了した後の表面状況で決定されなければならない、これもまた、主観的な判断とならざるを得なかった。当初の地盤ラインと岩石ラインは、例えば 1995 年 4～5 月にエンジニアが行った調査の場合に見られるように、基本的な土工事の終了後には、ある程度の正確性をもって判断することが可能なのであるが、舗装後には、つまり竣工調査の期間中には、これらのラインの判断は、特に斜め切工事を施された工区では、不正確なものとならざるを得ないものと思われる。それ故、1997 年 6 月 17 日には、エンジニアは、コントラクターに対して、測定目的のためには竣工図を利用することはできないという指示を出したのである。

#### (8) 地形条件

急峻でジャングルで覆われた地勢というのが、この路線の大部分の特徴である。このような条件下において、すべての調査において、特に雨裂(gully)の深さと斜面の急峻性の点で、調査上の誤りが発生したことは疑いのないところである。このようないずれかの誤りのために、恐らくは、現地での土工事量を大幅に過少評価するという事態が生ずることになったのであろう。エンジニアが、地勢を考慮して、本契約のための土工事量に大幅な許容量、つまり 50%までの幅を認めたのは、後知恵であったと思われる。

#### (9) 地質条件

本道路沿いの大幅に風化した岩層の存在という地質特性は、切土勾配の安定性という点での多くの問題を生ずることとなった。設計勾配は、一般に、安定性という点では余りにも急勾配であったのであり、平坦化される必要があった。これは、掘削量の増大する原因ともなった。

これに加えて、多くの急斜面では、切取りと盛土を行う土工事は、容易ではないことが判明した。なぜなら、築堤のための適切な基礎の造成が難しく、また多くの場合には、山側の岩盤を通じて流れ出てくる水が、山腹を背にして造成された築堤において浸透水問題を引き起こすためであった。多くの場所では、山腹の路線を移し変えて、道路全体を安定性のある切土の場所に置くという決定がなされた。これによっても、土工事量が、場所によって大きく異なる原因が生み出された。

#### (10) 横断排水渠

この点に関しては、本契約の下では、多数のタイプの構造物がある。典型的な横断排水溝の当初設計は、既製コンクリート・パイプの利用であった。高低の多い地勢条件の下では、掘削物質をそのまま築堤材料として利用するためには、また路線沿いのアクセス手段を早急に確保するためには、主要な土工事に先立って排水渠を敷設する必要があった。このような条件下では、土工事の施工の進捗を図るためには、鉄製のコルゲート・パイプ排水渠の導入が、かなり優れた代案であることが、程なくして判明した。そのため、この方式は、コンクリート製パイプよりも相当に高価であるにもかかわらず、採用された。

#### (11) PU 基準

エンジニアの道路設計基準は、最新の公共事業省(PU, Pekerjaan Umum)の基準ではなく、それ以前の基準に基づいていた。そのため、この道路基準を高めることが決定された。この基準格上げには、以下のような影響が生じた。

① 路肩と側溝が、切土と築堤の点で広げられた。その結果、掘削量と築堤量が増大することとなった。

② 下層路盤の厚さが、20センチメートルに規格化された。その結果、この項目における工事量全体が増大することとなった。

#### (12) 土地取得問題

エンジニアの図面に基づいて道路建設が開始される以前に、路線用地は、基本的に雇用主によって購入された。しかしながら、コントラクターの整地活動に伴って、新たな土地クレーム問題が、次々と表面化した。この問題は、多くの場合に、土地所有者が、クレーム問題が解決されるまではサイト部分へのアクセスを拒否するという事態を招いた。コントラクターは、このような事態による工事中断について、工期延長と雇用主による追加的コストの支払いという形で補償された。

#### (13) 契約修正

契約修正は、基本的に、下記の点について行われた。

- \* 想定工事量の増大
- \* 増大項目量のための新単価レート
- \* コントラクターの工期延長コスト
- \* 契約に則った価格調整

#### (14) 最終的な土工事量

欠陥責任期間(Defects Liability Period)の満了の時点においても、最終的な土工事量については、未だに意見が別れたままであった。コントラクターは、竣工横断面から測定した土工事量を用いようとした。これに対して、エンジニアの見方では、この方法は、適切ではなく、契約修正第6号のうちで合意された土工事量が、最終工事量として支払われるべき正しい工事量を表しているというのであった。

#### (15) 土工事量についてのエンジニアの決定

雇用主の要請に基づいて、エンジニアは、1998年6月3日付の書簡(書簡番号KTPJ/SITE/6A/04/1028)により、紛争に関する「エンジニアの決定」を発給した。

土工事量/金額をめぐる意見の対立点は、以下のように要約することができる。

項目	エンジニアの決定			コントラクターの提案	
	単価(ルピア)	数量(m³)	金額(ルピア)	数量(m³)	金額(ルピア)
土砂掘削	2,375.00	1,025,000	2,434,375,000	1,025,000	2,434,375,000
	7,967.00	2,169,229	17,282,247,443	2,737,207	21,807,328,169
岩石掘削	6,650.00	815,000	5,419,750,000	815,000	5,419,750,000
	20,547.00	813,567	16,716,361,149	2,896,920	59,523,015,240
築堤	2,636.25	1,425,512	3,758,006,010	1,425,512	3,758,006,010
	9,945.00	101,819	1,012,589,955	730,591	7,265,727,495
総計			46,623,329,557		100,208,201,914
				差額	53,584,872,357

コントラクターは、「エンジニアの決定」に異議を唱えた。そして、コントラクターは、1998年8月4日付の書簡(書簡番号 216/CSBP-AWU/VIII/BKN/98)により、当該紛争について仲裁裁判(arbitration)を提起する意向がある旨を雇用主に対して通告した。

(16) 最終的な契約価額についてのエンジニアの決定

1999年8月6日付の雇用主の書簡(書簡番号 13812/063/DITOP/1999-R)に従って、エンジニアは、「最終的な契約価額についてのエンジニアの決定」を発給した。その内容は、以下の通りである。

最終的契約価額： 76,029,980,091.32 ルピア      +付加価値税 7,602,998,009.13 ルピア

## 2. 10 ロットVIB 州道の付け替え

### 2. 10. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECEの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1991年9月6日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1991年10月9日と10日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1991年12月12日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロットVIB(州道の付け替え)については、13 応札者があった。2 応札者は、共同事業体グループで、11 応札者は、単一企業であった。外国入札者の参加はなかった。応札者の概要については、下記の付表 11.2.11 に掲げられている。

付表 11.2.11 応札者の概要(ロットVIB 州道の付け替え)

番号	応札者	ロットVIB 応札番号
1	アルパダトゥ・アデイスサンティ社	1/B
2	アクアヌル社/ヒダヤット・アミン社の共同事業体	3/B
3	ジョハナス・アネカ・コントラクトル社	4/B
4	ブランタス・アビプラヤ社	6/B
5	シルカル・ナショナル社	7/B
6	ウィジャヤ・カルヤ社	8/B
7	ワスキタ・カルヤ社	10/B
8	ムガ・エルトラ社/マンシユール・ラジョ・マラ社の共同事業体	15/B
9	タマコ・ラヤ・プルダナ社	16/B
10	パンチャ・カルヤ・ジャヤ・ラヤ社	17/B
11	プリンギン・マス・ジャヤ社	18/B
12	チトラ・プルダナ・ヌサンタラ社	19/B
13	ラムピリ・ジャヤ社	20/B

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったので、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

- \*共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係
- \*幅5メートル、長さ17キロメートルの道路建設に加えて、土工掘削量26万m<sup>3</sup>、築堤10万m<sup>3</sup>という点での最少限の経験を有すること
- \*財務能力(過去3年間の応札者の財務諸表による)
- \*OECE融資の適格性

##### 第2段階： 一般的審査

- \*入札の完全性のチェック

- \*入札条件からの乖離度の一覧
- \*完成期間
- \*現地パートナー/現地調達
- \*主要サプライヤー
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*算術的チェックと訂正
- \*第2段階での評価価額
- \*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \*入札条件からの乖離度
- \*建設方法
- \*プラントと装置
- \*期間的スケジュール
- \*組織図
- \*中心的要員の資格
- \*労働力
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロットVIBの応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ----- 応札者の資格

審査結果は、以下の通りであった。

入札者応札番号	地位	経験	下請け業者	財務状況	管理	総体的遵守度
1/B	単一企業 C	C	あり C	C	C	C
3/B	共同事業体 C	C	あり C	NC	NC	NC
4/B	単一企業 C	PC	あり C	NC	NC	NC
6/B	単一企業 C	PC	なし	NC	C	NC
7/B	単一企業 C	C	あり C	C	C	C
8/B	単一企業 C	C	なし	C	C	C
10/B	単一企業 C	C	あり C	C	C	C
15/B	共同事業体 C	NC	あり C	C	C	NC
16/B	単一企業 C	NC	なし	NC	NC	NC
17/B	単一企業 C	NC	なし	NC	C	NC
18/B	単一企業 C	C	あり C	C	C	C
19/B	単一企業 C	NC	なし	NC	C	NC
20/B	単一企業 C	NC	—	NC	—	NC

(脚注) C=遵守、PC=一部遵守、NC=不遵守

第1段階での審査の終了時点での算術的チェック後の応札者のリストとその資格地位は、以下の通りであった。

入札者 応 札番号	応札者	調整後の入札価額 (ルピア)	資格地位
1/B	アルパダトゥ・アデイスサンティ社	6,377,946,476	資格あり
3/B	アクアヌル社/ヒダヤット・アミン社の共同事業体	7,106,207,949	資格なし
4/B	ジョハナス・アネカ・コントラクトル社	6,525,231,767	資格なし
6/B	ブランタス・アビプラヤ社	6,121,092,727	資格なし
7/B	シルカル・ナショナル社	10,799,442,395	資格あり
8/B	ウィジャヤ・カルヤ社	9,043,006,620	資格あり
10/B	ワスキタ・カルヤ社	8,218,491,517	資格あり
15/B	ムガ・エルトラ社/マンシュール・ラジョ・マラ社 の共同事業体	8,267,290,365	資格なし
16/B	タマコ・ラヤ・プルダナ社	7,906,764,921	資格なし
17/B	パンチャ・カルヤ・ジャヤ・ラヤ社	7,946,437,978	資格なし
18/B	プリンギン・マス・ジャヤ社	6,227,564,475	資格あり
19/B	チトラ・プルダナ・ヌサンタラ社	5,563,636,364	資格なし
20/B	ラムピリ・ジャヤ社	7,855,132,600	資格なし

この結果、第2段階での審査のための資格があるとして、5応札者が選定された。

#### 第2段階 ----- 一般的審査

##### ① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。応札番号1/B、7/Bおよび18/Bは、完全であるとされ、応札番号8/Bは、おおよそにおいて完全であるとされたが、応札番号10/Bは、完全ではないと判断された。

##### ② 入札条件からの乖離度の一覧

いずれの入札書においても、何らの逸脱もなかった。

##### ③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

##### ④ 現地パートナー/現地調達 の摘要

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

##### ⑤ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断された。

##### ⑥ 算術的チェックと訂正

何らの誤謬も見い出されなかった。

##### ⑦ 第2段階での評価価額と応札者のランキング



ランク	応札者	応札番号	入札価額 (ルピア)	最低入札額に に基づく係数	エンジニアのコスト 見積りに基づく係数
1	プリンギン・マス・ジャヤ社	18/B	6,227,564,475	1.000	0.97
2	アルパダトゥ・アディスサン ティ社	1/B	6,377,946,476	1.024	0.99
3	ワスキタ・カルヤ社	10/B	8,218,491,517	1.320	1.28
4	ウィジャヤ・カルヤ社	8/B	9,043,006,620	1.452	1.41
5	シルカル・ナショナル社	7/B	10,799,442,395	1.734	1.68
	エンジニアのコスト見積り		6,428,416,074	1.032	1.00

それ故、第3段階の審査のために、3応札者、即ち入札者応札番号18/B、1/Bおよび10/Bが選定された。

### 第3段階 ----- 詳細審査

#### ① 入札者応札番号18/B

商業的または技術的条件からの何らの逸脱もなかった。建設方法、プラントと装置、建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。入札には価格調整の必要はなかった。

#### ② 入札者応札番号1/B

商業的または技術的条件からの何らの逸脱もなかった。建設方法、プラントと装置、建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。入札には価格調整の必要はなかった。

#### ③ 入札者応札番号10/B

商業的条件の点では、何らの逸脱もなかった。応札者は、岩石掘削から生ずる捨土を運搬する装置について何らの提案も行わなかった。これは、仕様書に違背していた。そのため、輸送コストについての価格調整が行われた。建設方法、プラントと装置、建設スケジュール、組織図、要員と労働力に関する提案、単価と下請けに関する提案については、いずれも十分な遵守度を有すると判断された。

#### ④ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

第3段階での審査の後に、応札者のランクづけは、以下のように行われた。

項目	入札者		
	応札番号1/B (単位：1000ルピア)	応札番号10/B (単位：1000ルピア)	応札番号18/B (単位：1000ルピア)
入札者の開札価額	6,377,813	8,218,487	6,227,564
算術的訂正後の入札価額	6,377,946	8,218,491	6,227,564
価格調整	—	382,908	—
評価価額	6,377,946	8,601,399	6,227,564
ランキング	2	3	1
比率(%)	102.41	138.12	100

この結果、エンジニアとしては、入札者応札番号 18/B のプリンギン・マス・ジャヤ社との間で、契約交渉が成功する場合には、契約締結が行われるべきことを勧告した。

### (3) 契約の締結

1992 年 4 月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLN は、1992 年 8 月 12 日に、プリンギン・マス・ジャヤ(BMJ)社に対して契約内示書を発給し、BMJ 社が、1992 年 8 月 24 日に開始される予定の契約交渉に参加するよう招請した。

契約交渉は、実際には、1992 年 8 月 31 日に開始された。交渉の過程で明確化が図られた主要項目は、以下の点であった。

\*コントラクターは、鉄筋の詳細リストを含めて、コンクリート構造物のための正式な補強工事図面、並びに沼沢地域における築堤の設計図面を提出すること。

\*路線と横断面の測量調査のために、三角測量網チェック調査の実施が要求された。これらの調査は、コントラクターによって行われること。

\*コントラクターは、建設工事用または一般大衆用の仮設アクセス道路についての詳細計画を提出すること。

\*コントラクターは、地方政府の勧告に基づいて、またエンジニアの承認を得て、自らの土取場サイトを選定すること。

\*道路建設のスケジュールは、事業影響を受ける世帯(PAFs, Project Affected Families)の再定住のスケジュールに合わせることを要求された。ただし、このスケジュールは、適宜変更されることができる。

## 2. 10. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロットVIB のための契約協定は、1992 年 10 月 24 日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	071.PJP/922/M
契約価額	
インドネシア・ルピア	6,227,564,475
+付加価値税	10%

ロットVIB の業務範囲のうちには、バトゥ・ブルスラット(Batu Bersurat)での付け替え国道との接続地点からタンジュン(Tanjung)村——この村において、既存のローカル道に連結する——に至る州道部分の建設が含まれていた。この道路は、長さ 22 キロメートル、幅 4.0 メートルの砂利道——後日に公共事業省によってアスファルト舗装される——である。この業務のうちには、カンパル・カナン(Kampar Kanan)川を横切るための新たなフェリー用の渡船場が含まれる。

この契約における主要項目の工事量は、以下の通りであった。

項目	説明	単位	数量
2	サイトの整備/除去	m <sup>2</sup>	220,000
4.3	土砂掘削	m <sup>3</sup>	255,000
4.4	岩石掘削	m <sup>3</sup>	103,000
4.6	築堤	m <sup>3</sup>	125,000
8	上層路盤と基層路盤	m <sup>3</sup>	39,000
9.1	構造用コンクリート	m <sup>3</sup>	1,200
9.3	補強鉄筋	kg	10,000
10.2	石積み	m <sup>3</sup>	13,600

ロットVIB 契約工事の雇用主への引渡しは、1995年12月31日に行われた。

(2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

インドネシア・ルピア            8,086,205,029            +付加価値税 10%

この金額は、1996年10月2日にPLNの建設局長によって発給された最終検収証明書(Final Acceptance Certificate)のうちに記載されている。

最終金額におけるコスト変更は、以下の通りであった。

契約修正番号	変更項目	コスト変更 (100 万ルピア)
2	期間延長 *道路の路線変更のために、土工事量の変化が発注した。 *土地取得問題 *地質条件の露見のために、土工事量の変化が発注した。 契約満了日は、1995 年 1 月 15 日に延長された。 契約修正は、1994 年 12 月 5 日に署名された。	審査なし
4	期間延長 *道路の路線変更のために、土工事量の変化が発注した。 *土地取得問題 *地質条件の露見のために、土工事量の変化が発注した。 契約満了日は、1995 年 12 月 31 日に延長された。 契約修正は、1995 年 12 月 8 日に署名された。	審査なし
6	契約協定第 2 条第 4 項に比べての土工事量の増大 *サイト整備 207,455m <sup>2</sup> *土砂掘削 594,111m <sup>3</sup> *岩石掘削 (102,500)m <sup>3</sup> *通常築堤 435,403m <sup>3</sup> *沼沢地における築堤 44,855m <sup>3</sup> *上層路盤と基層路盤 18,000m <sup>3</sup> *構造用コンクリート 4,245m <sup>3</sup> *補強鉄筋 73,330kg *マイナー項目	1,181.99

### 2. 10. 3 契約変更

ロット VIB 契約の最終的な土工事量は、数量請求書に掲げられていた数量を 190%も上回った。価格調整を除いて、契約の最終価額が 19%しか増えなかったという事実は、主として岩石がほとんど存在しなかったという事実のためであった。

商品価格変動のための価格調整を別にすれば、契約価額は、数量請求書項目の測定増加量についてのみ調整された。これらの増加量は、以下のような要因によって発生した。

#### ① サイト整備

入札時における 22 万 m<sup>2</sup> という見込みは、不適切であった。なぜなら、この面積は、10 メートル幅の帯地について計算されたものであったからである。しかし、この幅員では、道路の路面を造成するには十分であるとは言えないであろう。

#### 土砂掘削と築堤

これらの項目において土工事量が増大した主要な要因は、設計ラインからの路線の逸脱であった。これらの逸脱は、具体的には、以下の場所で発生した。

- \*道路測点0~6 : 用地取得に合わせて、路線全体が10~90メートルの距離で移し変えられた。
- \*道路測点6~8 : 基本的に当初路線に準じて建設された。
- \*道路測点8~10 : 用地取得に合わせて、10~30メートルの距離で移し変えられた。
- \*道路測点10~16+600 : 合意により、沼沢地のルートから集団移住地への路線変更が行われた。シフト距離は、最大で1.1キロメートルであった。
- \*道路測点16+600~22 : 用地取得に合わせて、0~30メートルの距離で設計ラインから逸脱した。

要するに、道路は、基本的に、路線全体にわたって当初ラインから逸脱した。逸脱が最も多く見られるのは、起伏状態が一段と激しい場所に道路を移し変えた個所である。そこでは、土工事量が大幅に増大した。用地取得のために当初ルートからの逸脱がなぜに行われたのかについては、その理由は知られていない。

その他のマイナーな路線変更が行われた理由としては、以下のような点が挙げられる。

- \* 硬岩の露出箇所と急峻な雨裂(gully)を避けるための逸脱(1カ所)
- \* 歴史的に由緒のある墓地を避けるための逸脱(1カ所)

土工事量の増大のその他の原因としては、以下の点が挙げられる。

- \* 築堤基礎の不適切な土質材の除去。表土除去の平均深度は、0.5メートルであった。この点については、数量請求書では何らの考慮も払われていなかった。
- \* 接続道路に合わせるための路線勾配の調整(3カ所)
- \* 路線下の洞窟の埋め立て(1カ所)
- \* 当初の等高線図の不正確さのために雨裂を確認できなかった(5カ所)。
- \* 軟弱地盤の個所では、掘削勾配が平坦化された(1カ所)
- \* 泥土崩れを除去するための追加的な掘削(2カ所)

## ② 沼沢地における築堤

エンジニアの入札図面と計算には誤りがあった。なぜなら、そこでは、沼沢地における原地盤面以下の築堤量に対して何らの考慮も払われていなかったからである。特にこれらの個所では、築堤の深度は、2~4メートルにも達した。

## ③ 上層路盤の資材

道路設計基準は、新規の公共事業省(PU)基準に合わせて高められた。その結果、全路線にわたって厚さ20センチメートルの上層路盤を敷設することが必要となった。

## ④ 構造用コンクリート

排水渠の擁壁は、合意により、石積み工からコンクリート工に変更された。その理由は、適切な岩石が不足していたためであった。

## ⑤ 補強鉄筋

当初の許容鉄筋量は、誤りであった。

## 2. 1.1 ロット5 送電線の敷設

### 2. 1.1. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OECDの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年9月28日に、PLNによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるPLNによって、1992年10月15日と16日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1992年12月10日に、ジャカルタのPLN本部において開催された。ロット5(送電線の敷設)については、10 応札者があった。3 応札者は、コンソーシアムで、7 応札者は、単一企業であった。外国入札者の参加はなかった。応札者の概要については、下記の付表 11.2.12 に掲げられている。

付表 11.2.12 応札者の概要(ロット5 送電線の敷設)

応札番号	応札者	入札総額 (100 万ルピア)	ランキング
1	マンガラ・クリダ・ユダ社	15,691.73	7
2	「メガ・ヌサ」コンソーシアム	17,220.00	8
3	チタコントラク社	12,068.42	4
4	ウィジャヤ・カルヤ社	33,686.27	10
5	アドヒ・カルヤ社	12,414.51	5
6	トーマス・ジャヤ社	6,900.00	1
7	グンジャ・テクニク・プラタマ社	21,424.92	9
8	ムルティ・ディルガ・グナ社	7,540.33	2
9	ウスマ・サラナ・テクニク社/ム ガプトラ・ガンダ・ディナミカ社	12,474.44	6
10	エルムク・チトラ・テクニカ社/ム タリカ社	8,731.62	3

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

- \* 共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係
- \* 応札者が、下記の証明書を有するとともに、過去5年間に、基礎工事と鉄塔組立て工事について10億ルピア以上、および架線工事について2億ルピア以上の契約価値を有する類似の工事において、最少限の経験を有すること

土木工事のための DRM TDR - A

電気機械設備工事のための DRM TDR - A

リアウ州政府またはその他の州政府による SPI/SIKA - D および SIUJK

\* O E C F 融資の適格性

第2段階： 一般的審査

- \* 入札の完全性のチェック
- \* 入札条件からの乖離度の一覧
- \* 完成期間
- \* 管理と組織
- \* 遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \* 算術的チェックと訂正
- \* 第2段階での評価価額
- \* 第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \* 価格調整
- \* 入札条件からの乖離度
- \* 重要期日
- \* 組織図
- \* 装置と用具
- \* 現地専門家
- \* 施工スケジュール
- \* 建設方法
- \* 遵守度と反応度についてのレビュー
- \* 価額のレビュー
- \* 評価価額
- \* 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロット5の応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ----- 応札者の資格

① 資格要件についてのレビュー

各々の応札者の資格要件についての結論は、以下の通りであった。

入札者 応札 番号	地位	証明書*	経験	入札保証	下請け業者	総体的 遵守度
1	単一企業 C	なし	NC	C	—	NC
2	コンソーシアム C	C	C	C	—	C
3	単一企業 C	C	C	C	—	C
4	単一企業 C	C	C	C	あり C	C
5	単一企業	なし	NC	—	—	NC
6	単一企業 C	C	C	C	あり C	C
7	単一企業 C	C	C	C	あり C	C
8	単一企業	PC	PC	—	あり	NC
9	コンソーシアム	C	PC	NC	—	NC
10	共同事業体 C	C	MC	C	—	C

(脚注) C=遵守、PC=一部遵守、MC=ほぼ遵守、NC=不遵守

\*証明書要件：土木工事のための DRM TDR - A、電気機械設備工事のための DRM TDR - A、リアウ州政府またはその他の州政府による SPI/SIKA - D および SIUJK

② OECF 融資の適格性

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していた。

③ 一般的審査のための応札者の選定

資格要件審査に基づいて、下記の応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断され、第2段階の審査対象となり得ると看做された。

入札者 応札 番号	応札者名
2	「メガ・ヌサ」コンソーシアム
3	チタコントラク社
4	ウィジャヤ・カルヤ社
6	トーマス・ジャヤ社
7	グンジャ・テクニク・プラタマ社
10	エルムク・チトラ・テクニカ社

第2段階 ----- 一般的審査

① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、ほぼ完全であると判断された。

② 入札条件からの乖離度の一覧

商業的および技術的な条件面で、すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3段階での詳細審査の対象になると判断された。

③ 完成期間

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象に



なるとされた。

④ 管理と組織

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑤ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

遵守度と適切な反応度についての第2段階でのレビューにより、下記のような結果がもたらされた。

入札者応札番号	結果
2	おおよそにおいて遵守性あり
3	おおよそにおいて遵守性あり
4	遵守性あり
6	おおよそにおいて遵守性あり
7	おおよそにおいて遵守性あり
10	おおよそにおいて遵守性あり

⑥ 算術的チェックと訂正

幾つかのマイナーな誤謬が見い出され、訂正された。

⑦ 第2段階での評価価額

第2段階での評価価額は、(i)当初入札価額(ただし、付加価値税は除く)と(ii)算術的誤謬の訂正から得られた。この段階では、入札書類からの逸脱については、何らの調整も行われなかった。

⑧ 第2段階での応札者のランクづけと詳細評価のための選定

第2段階でのランクづけは、以下の通りであった。

ランキング	応札者	第2段階での評価価額 (100万ルピア)	最低入札額との比率 (%)
1	トーマス・ジャヤ社	6,900.00	100.0
2	エルムク・チトラ・テクニカ社	8,731.62	126.5
3	チタコントラク社	12,068.42	174.9
4	「メガ・ヌサ」コンソーシアム	17,220.00	249.6
5	グンジャ・テクニク・プラタマ社	21,424.92	310.5
6	ウィジャヤ・カルヤ社	33,686.27	488.2

下記の応札者が、詳細審査の対象として選定された。即ち、トーマス・ジャヤ社、エルムク・チトラ・テクニカ社、チタコントラク社の三者である。

第3段階 ----- 詳細審査

① 入札者応札番号6

杭打ち工事については、入札価額のうちでは考慮に容れられていなかったことから、応札者によって提案された単価を用いて、価格調整が行われた。応札者の建設スケジュールは、重要期日の要件をすべて満たしていた。

応札者の組織図は、配慮が行き届いており、提案された装備も、合理的なものであった。提案された現地専門家は、類似の工事において十分な経験を有していた。

施工スケジュールと建設方法には、十分な計画性があった。ただし、杭打ち工事については言及されていなかった。この点については、必要があれば、契約交渉の過程で具体的に話し合わなければならないであろう。総体的には、応札には、遵守性と反応性があると判断された。単価は、合理的であると看做された。入札者応札番号6についての第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
6	6,900,000	0	2,482,920	9,382,920

### ② 入札者応札番号10

何らの価格調整も行われなかった。また、何らの逸脱も掲げられていなかった。応札者の建設スケジュールは、重要期日の要件を満たしていた。

応札者の組織図、装置と用具のリスト、要員の提案、施工スケジュールおよび建設方法は、いずれも不十分で、このタイプの工事についての基本計画または理解の欠如を示していた。送電線工事の分野での経験を有する現地要員についても提案されていなかった。この入札を受け入れるとすれば、契約交渉の過程で多くの追加的な提案が行われる必要があるであろう。

総体的には、応札には、遵守性と反応性がないと判断された。価額のレビューからは、架線工事の単価が余りにも低すぎるということが知られた。

入札者応札番号10についての第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
10	8,731,623	0.0407	0	8,731,623

### ③ 入札者応札番号3

何らの価格調整も行われなかった。また、何らの逸脱も掲げられていなかった。提案された現地組織並びに装置と用具のリストは、総延長154キロメートルにもものぼる大型契約にしては余りにも小さすぎると看做された。これらの事柄については、必要があれば、契約交渉の過程で具体的に話し合わなければならないであろう。

提案された現地専門家は、十分な経験を有すると見られたが、施工スケジュールという点では、作業チームの人数が少なすぎると看做された。建設方法は、不完全であった。これらの事柄についてもまた、契約交渉の過程で具体的に話し合われる必要があるであろう。総体的には、応札には、部分的に遵守性と反応性があるにとどまると判断された。

入札者応札番号3についての第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
3	12,068,420	0.002	0	12,068,420

④ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

第3段階での応札者のランキングは、以下の通りであった。

ランキ ング	入札者応 札番号	応札者	入札価額 (10億ルピア)	評価価額 (10億ルピア)	最低入札額 との比率(%)
1	10	エルムク・チトラ・テクニカ社	8.732	8.732	100.0
2	6	トーマス・ジャヤ社	6.900	9.383	107.5
3	3	チタコントラク社	12.068	12.068	138.2

〔付記〕 エンジニアの契約価額の見積りは、92億1,500万ルピアであった。

コンサルタントは、入札者応札番号10のエルムク・チトラ・テクニカ社が、十分な経験を有しておらず、また計画性にも欠けていることを理由に、同社と契約を締結することには反対である旨の勧告を行った。その後、応札者は、明確化のための説明を行ったのであるが、それでも入札書におけるこれらの欠陥を克服できるような説明はなされなかった。しかしながら、雇用主は、入札者応札番号6のトーマス・ジャヤ社を落札者とするには反対した。その理由は、同社の当初入札価額と評価価額との間の齟齬が大きすぎるというのであった。入札者応札番号3のチタコントラク社については、最低入札額と比べてそれとの間の開きが大きすぎることに、またこの入札においても計画性に難点があると看做された。

最終的には、契約交渉が成功することを条件に、エルムク・チトラ・テクニカ社との間で契約が締結されるべきであるとの勧告を行うことが決定された。そして、契約交渉では、コントラクターによるコミットメント、つまりコントラクターが、このタイプの工事において十分な経験を有する現地専門家を用意することと、工事遂行のための適切な計画を策定することに関しての十分なコミットメントが確保されるべきであるとされた。

(3) 契約の締結

1993年4月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1993年9月14日に、エルムク・チトラ・テクニカ社に対して契約内示書を発給し、PLNが、ロット5契約を同社と結ぶ意向のあること、また同社が契約交渉に参加するよう招請する旨を伝えた。

契約討議会合は、1993年10月6日に開催され、同日に契約討議協定(Contract Discussion Agreement)が作成された。契約討議会合において明確化が図られた主要事項は、以下の点であった。

\*コントラクターは、経験を有する要員、装置、用具といった面でのサイト資源を強化するとともに、建設方法の詳細計画と施工スケジュールを策定し、提出すること。

\*架線工事は、最少でも2名の経験者で構成されるチームで実施されるべきこと、またこのチーム

は、適切な装備を有し、かつ監督されるべきこと。

\*チェック調査とルート調査は、技術仕様書に従って、厳格に行われるべきこと。

\*コントラクターの全体スケジュールが、契約の開始日から1ヵ月以内に提出され、承認を求めらるべきこと。

## 2. 1 1. 2 最終契約額

### (1) 契約

ロット5のための契約協定は、1993年12月27日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	075.PJP/922/1993/M	
契約価額		
インドネシア・ルピア		7,937,839,128
+付加価値税	10%	

ロット5の業務範囲のうちには、コタバンジャン開閉所を經由してパヤクンプ変電所とブカンバル変電所との間を結ぶ2回線の150KV送電線——総ルート延長は、約154キロメートル——の建設が含まれていた。また、この業務のうちには、バンキナン変電所におけるPi(II)線の設置も含まれていた。

契約のうちには、整地、ルート調査、チェック調査、基礎の設計と建設、雇用主の倉庫から提供される機材を用いての鉄塔の組立てとケーブルの架線、フィールド試験、就行的ための準備といった事柄が盛り込まれていた。基礎の設計のうちには、各々の鉄塔の設置場所ごとに土壌測深調査を行うことが条件づけられていた。

鉄塔機材と電線の供給は、鉄塔基礎荷重データの提供とともに、ロットIVのコントラクターの責任事項であり、この点に関しての調整は、エンジニアによって行われることとされた。恒久施設工事のための用地取得は、雇用主の責任事項であり、コントラクターによるサイトの同定と調査の後に、用地取得が行われるものとされた。サイトへの道路アクセスと仮設工事は、コントラクターの責任事項とされた。

最終的な工事量は、コントラクターの設計書が、エンジニアと雇用主によって承認された後に、その内容の線に沿って調整されるものとされた。

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の終了後にその満了措置としてコントラクターに対して支払われた最終金額は、以下の通りであった。

インドネシア・ルピア 4,163,114,963

契約終了のために契約対象条項から除外された具体的な工事内容は、契約修正第4号のうちに盛り込まれており、それには、以下のような主要項目が含まれる。

項目	説明	単位	当初契約量	終了された契約量	差額量
2	整地作業	km	154	0	- 154
3	鉄塔基礎	基	459	293	- 166
3.10	杭打ち工事	件	1ロット	0	削除
4	鉄塔の組立て	数	459	134	- 325
4.9	埋設地線の固定	基	90	0	- 90
5	2回線の架線+地線+絶縁器	km	154.1	0	- 154.1

全体としては、縮小契約の下で、当初契約の52%が完了した。

### 2. 1. 1. 3 コントラクターのクレーム

1994年6月にサイト工事を開始して以降、コントラクターは、用地取得問題のために、およそ16ヵ所において工事の進捗に遅れが生じていると報告した。雇用主は、鉄塔位置調査と鉄塔基礎調査に関してコントラクターによって提出された報告書に基づいて、鉄塔サイト用地を購入した。しかし、コントラクターは、整地作業の開始後に、幾度にもわたって工事遅延を余儀なくされた。その理由は、現地住民の土地所有権のクレームをめぐっての紛争のためであった。この原因による工事遅延については、コントラクターは、何らの報告書も提出しなかったばかりでなく、いかなる段階においても遅延の具体的な内容についての報告書を提出しなかった。それ故、この原因による工期延長について、別個に審査されることはなかった。しかしながら、コントラクターは、1994年7月に、ロットVIAの下での道路の路線変更が行われたことに対してクレームを申し立て、かかる路線変更により、送電線のための部分的な再調査と新規の鉄塔サイトの選定が必要になったとして、そのために1ヵ月の工期延長を要求した。このクレームの実証的な裏付けはなかった。そのため、エンジニアは、かかる要求を受け入れなかった。

鉄塔基礎に関するサイト工事は、当初計画よりも3ヵ月遅れで、1995年1月に開始された。コントラクターは、それに先立って1994年10月に、AA1とAA1Sタイプの鉄塔の基礎荷重データについての雇用主による(実際には、ロットIVのコントラクターからの)提供が遅れており、そのために工期延長が必要となってくるであろう旨を報告していた。1995年3月以降、エンジニアは、コントラクターに対して定期的に通告を行い、サイトでの基礎工事の進捗度が、余りにも遅すぎること、また労働者数が、余りにも少なすぎること指摘していた。このようなエンジニアの言い分に対する反論としてコントラクターが挙げたのは、用地取得の遅れ、ロットIVコントラクターからの鉄塔台座機材の引渡しの遅れ、さらには幾つかの基礎掘削場所での予想外の硬岩条件といった理由であった。

その時点以降、以下に見られるように、工期延長についての要求が、幾度にもわたってコントラクターによって提出された。

① 1995年8月4日に、コントラクターは、下記の理由により基礎工事に遅れが生じているとして、工期延長を要求した。即ち、鉄塔台座の型板のサイトへの到着が遅れていること、幾つかの鉄塔台座の山形鋼が未だサイトに到着していないこと、コントラクターの設計書についてのエンジニアによる承認が遅れているというのであった。これらの主張はすべて、エンジニアによって斥けられ、工期延長の勧告は行われなかった。

② 1995年8月31日と12月22日に、コントラクターは、サイトにおいて鉄塔機材を入手できない

ために、計画通りに1995年9月に鉄塔の組立てに着手することができないこと、従ってこの作業の計画を改め、1996年1月に変更すべきであるとの意見を表明した。そして、コントラクターは、8ヵ月の工期延長を求め、契約満了日を1997年5月までとすることを要請した。その時点までに、エンジニアは、コントラクターのスケジュール遵守能力に多大の疑念を抱いていたことから、この要求に対する返答として、3ヵ月の試行期間を置く旨を伝え、その間にコントラクターが、契約工事を遂行する能力のあることを証明する必要があるとした。

③ 1996年3月8日に、コントラクターは、全体で18ヵ月の契約期間の延長を要求した。そして、下記のような遅延理由を挙げた。

\*基礎荷重データの提供の遅れ(5~18ヵ月の遅れ)

\*鉄塔台座の引渡しの遅れ(2~14ヵ月の遅れ)

\*鉄塔機材の引渡しの遅れ(6~12ヵ月以上の遅れ)(詳細は、後日に提供)

\*コンサルタントによる設計基礎の変更のために、エルムク社の当初設計を上回って基礎/掘削量が大幅に増加したこと

\*その他のサイト要因

契約の開始以来のコントラクターに対する制約要因についての再審査を行った後に、1996年3月23日に、エンジニアは、基礎荷重データの提供の遅れとの関連で、全体で5ヵ月の期間延長を勧告した。この5ヵ月のうちには、鉄塔台座の引渡しの2ヵ月の遅れも含まれていた。雇用主は、この審査結果に同意した。

この期間延長にあたっては、鉄塔機材の引渡しの遅れの影響についての審査は行われなかった。その理由は、当時、引渡しが行われつつあったためであった。さらに、鉄塔機材の粗悪製造品の影響についての審査も行われなかった。その理由は、この問題が顕在化し始めたばかりであったことと、後日にコントラクターによって工事スケジュールの追加的な遅延原因として報告されるであろうと予測されたためであった。しかしながら、エンジニアの認識としては、この点は、コスト要求を伴う期間延長のもう一つのクレームとして、後日にコントラクターによって持ち出されてくるであろうとの見方をしていた。

基礎設計の変更に関するコントラクターのクレームについては、エンジニアは、コントラクターが誤った情報に基づいていることを理由に、それを受け入れなかった。その他のサイト要因、即ちジャングルで覆われた急峻な地形とアクセス難というクレームについても、それらを期間延長の根拠とすることは認められなかった。

エンジニアの見解では、鉄塔機材の引渡しの遅れと粗悪製造機材のために、ロット5契約については、最大12ヵ月の期間延長とともに、この点でのコスト増が考慮対象になり得るとした。

④ 1996年4月19日以降、コントラクターは、粗悪製造の鉄塔機材のために工事進捗に妨げが生じていることについて数多くの苦情を申し立てるとともに、未だに鉄塔機材を入手できない状態が続いているとの報告を繰り返した。

⑤ 1996年9月13日にPLN本部において雇用主、コンサルタント、コントラクターの三者の間で会合が開かれたのであるが、この会合において、雇用主は、ロット5契約の下での業務の一部を切り離して、これを下請け業者に委ねることを提案した。この措置は、「契約条件書」の第67条第1項(契約の不履行)に準拠して講じられることを想定していた。契約からの除去を提案された工事部分は、コタパンジャン開閉所(KTP)~プカンバル変電所(PKU)工区であった。この工区については、PLNにより、優

先的に早期完成を目指すとの立場が打ち出されていた。

ロット5のコントラクターは、この提案の下では、1997年1月までにコタバンジャン開閉所(KTP)～パヤクンプ変電所(PYK)工区の鉄塔建設を完了することができ、また1996年4月13日にコントラクターによって提案された1架線チームの手により、1997年12月までにこの工区における架線工事を完了することができるとの見通しを表明した。しかし、このスケジュール提案は、雇用主にとっては受け入れ難いものであった。なぜなら、雇用主は、現時点では、コタバンジャン発電所のタービン/発電機ユニットの就行を調整するために、1997年6～7月に送電線の加圧を行う必要に迫られていたためであった。

この段階においては、当該コントラクターが、雇用主にとって受け入れることのできる期限内に契約を完了することが不可能なことは、雇用主とエンジニアの目からすれば歴然としていた。

#### 2.11.4 契約の終了

雇用主とエンジニアは、契約を終了させるために、以下のような措置を講じた。

① 1996年10月1日にPLNプキチンギ事業事務所で開かれた会合において、雇用主とエンジニアは、ロット5のコントラクターが、契約を継続して行く上での財務的または技術的な能力を有していないとする見方で一致した。このような事態の下では、工事が、その他のコントラクターによって引き継がれる必要があった。これを達成するための方策として、以下の3つの代替案について論議された。

代替案1： コントラクターの全面的な不履行(「契約条件書」第63条第1項と第46条第1項に準拠)

代替案2： 契約目的の達成不能(frustration)による契約の終了(「契約条件書」第65条と第66条に準拠)

代替案3： 契約工事の残余の部分の割愛(「契約条件書」第51条第1項と第41条第1項に準拠)

代替案1については、賛同されなかった。その理由は、コントラクターは、雇用主による機材提供の遅れに関して、すでに審査対象となっている1クレーム案件を実際に提起しており、またもう一つのクレーム案件は未解決状態のままであるという点にあった。現時点までのところ、クレーム交渉には追加的コストの問題は持ち出されてきていないのであるが、コントラクターは、これらの事柄について、期間延長に加えて、コスト請求を持ち出し得る根拠を有しているということが認められた。さらに、一部完了工事の価額査定を行い、また一部完了工事を引き継ぐための新規契約を作成することは、極めて時間浪費的であり、またコスト高となるであろうと予測された。

このような状況の下では、合理的な選択肢は、代替案2であると看做された。その理由は、コントラクターが、未解決のクレーム問題を抱えていること、コントラクターが、現在の条件下では、契約を遂行することができないという意向を表明していること、事業全体の建設スケジュールを維持するためには、最小限の遅延でもって別のコントラクターを導入することが絶対的に不可欠であることという点にあった。この代替案ではまた、ロット5のコントラクターに対して、すでに開始されている鉄塔工事を完了させることのできる機会を与えることができ、従って新規契約の定義づけの容易度が一段と増すことになる。

代替案3は、契約的には実施が難しく、また代替案1の代わりにするだけの正当化の根拠が乏しく、さらに代替案2以上に時間を要することになると看做された。それ故、代替案2が選択された。そして、その旨の勧告が、PLN事業担当局によって、PLN理事会に対して提出された。

② 前記会合での決定に基づいて、雇用主は、代替案2を承認するとともに、新規契約ロット7(送電線敷設工事の残余部分)の候補企業の選定に取り掛かった。新規契約のコントラクター候補として、ウィジャヤ・カルヤ社(PT. Wijaya Karya)とプムバングナン・プルマハン社(PT. Pembangunan Perumahan)のコンソーシアムが選ばれた。この選定は、事業スケジュール上利用できる時間的余裕がないこと、またこれらの二社の持つ人的/物的資源を利用できることという考慮からなされた。OECSFとインドネシア政府に対して提案を行うために、これらの二社から価額見積りが取り寄せられた。

③ これに次いで、OECSFとインドネシア政府に対して、提唱される措置を講ずる必要性とそれを実施するために必要な追加的資金について説明するための提案が作成された。以下には、契約終了の提案について、幾分詳細な説明を行うことにする。

## ロット5 契約の終了についての説明覚書

### (1) 背景的情報

当該契約の建設期間は、1994年4月から1996年9月までの30ヵ月であった。しかしながら、1996年7月1日までの時点において、コントラクターは、契約を続けることができないとの判断を下すに至った。その理由として挙げられたのは、機材提供の遅れと他者によるサイト入手の遅れの結果、作業方法とスケジュールの点で、従ってコストの点で、工事中断を余儀なくされたのであって、契約を継続するだけの資金をもはや有していないということであった。

前記の状況の故に、また事業の全体スケジュールを遅延させることがないようにするために、雇用主が、送電線工事を完了する緊急の必要があったことから、雇用主とコントラクターは、契約修正の方法で既存契約を終了させることについての合意に到達した。そして、雇用主は、別のコントラクターを用いて送電線工事を完了させるとの決断をするに至った。

### (2) 既存契約の進捗状況とスケジュール

1996年9月30日の時点で、ロット5契約の下での建設工事の全体的な進捗状況は、51%が完了しただけで、工期的には100%を経過していた。雇用主とエンジニアによって建設活動をスピードアップするよう強く指示されたにもかかわらず、実際には、工事の進捗率は、低いままであった。その理由は、コントラクターが、作業資金を提供できないという点にあった。

契約は、1996年9月30日に満了したのであるが、エンジニアの推定では、コントラクターのそれまでの実績からして、契約満了日としては、約21ヵ月の延長が必要となってくるものと看做された。

### (3) 既存工事の状況

1996年9月30日の時点では、総計で457ヵ所の鉄塔サイトのうち、260ヵ所の基礎と42ヵ所の鉄塔が完成していただけであった。導線の架線工事は、未だに開始されていなかった。その理由は、組立て済みの鉄塔は、不均等なスペースの状態にあったために、送電線全体を張ることができなかったためであった。このような事態発生の主要原因は、一つには、他のコントラクターによる鉄塔機材の提供が、まちまちで一貫性がなかったこと、またもう一つには、コントラクターのスケジュール要件を満たすのに必要な時点で、鉄塔サイトへのアクセスができないということが頻発したためであった。

### (4) 当初コントラクターの状態

工事スケジュールの度重なる中断と資金借入れの増大のために、コントラクターの作業コストが極めて高いことは、明らかであった。コントラクターの工事スケジュールには大幅な遅延が生じたために、



エンジニアは、事業の全体スケジュールが維持される上では、遅くとも1997年7月までに工事が完了できるようにするために、直ちに大量の資金と専門技術者を投入するよう要求した。

コントラクターとの話し合いの後に、コントラクターの工事継続能力は、下記の要因によって厳しい制約の下に置かれていると判断されるに至った。

\*コントラクターは、遅くとも1997年7月までに契約を完了させるスケジュールを進める上で必要な資金を大幅に増やすことができなかった。

\*コントラクターの現在の財務状況の下では、現時点までの進捗率で工事を続けることでさえもできないような状態であった。

\*コントラクターが求める妥当な工期延長について、また工事スケジュールの中断という損害に対してコントラクターに支払われるべき追加的コストの計算についての決定を行うためには、交渉と承認に数ヶ月もの時日を要するであろう。

#### (5) 当初契約の終了

雇用主とエンジニアの双方とも、考慮されるべき最重要事項は、事業全体のスケジュールが維持されるべきであるという点では認識を共有していた。

ロット5契約の状況について、あらゆる考慮に照らして帰結されるのは、この契約が可能な限り早期に終了させられるべきこと、また送電線の残余工事に関しての契約が、遅滞なく、新たなコントラクターとの間に結ばれるべきであるということである。ロット5契約のコントラクターとの間での交渉の後に、当初契約を1996年9月30日に契約修正の形で終了させるということについての合意がなされた。潜在的な契約不履行(default)状態から解放されるのと引き替えに、コントラクターは、自らが蒙った工事中断の損害について追加的コストを請求しないことに同意した。

#### (6) 送電線敷設工事を完了するための対策

雇用主とエンジニアは、新たなコントラクターによって送電線工事を完了させるための実際的なスケジュールを検討するとともに、この新規契約を遂行することのできるような適切な経験と十分な資源を有するコントラクターを見い出すことができるかどうかのチェック作業を行った。

この検討作業の結果、唯一の実際的な行路は、以下のような方途であるという結論が打ち出された。

- ① 入札と価額交渉の後に、新たなコントラクターを直接に指名する。
- ② コントラクターの候補企業は、ウィジャヤ・カルヤ社/プムバングナン・ブルマハン社(コンソーシアム)である。
- ③ 新規契約のためのスケジュール

1996年10月21日	OECEPへの書簡
1996年10月30日	入札書類の作成
1996年11月10日	入札書類の発給
1996年11月30日	契約交渉
1996年12月3日	EKUワスバン社への書簡
1997年1月3日	EKUワスバン社による審査
1997年1月4日	契約締結
1997年7月31日	契約完了

新たなコントラクターを直接に指名するという方法が選ばれたのは、新規契約が、可能な限り早期

に開始することができるようにするためであった。競争入札の場合には、いずれの段取りを採るにしても、入札期間として2~3ヵ月余分にかかるのであって、その時間的余裕はないと考えられたのである。

コントラクターの候補企業としてウィジャヤ・カルヤ社/プムバングナン・ブルマハン社(ウィカ社/PP社)のコンソーシアムが選ばれたのは、以下のような理由のためであった。

- (a) これは、契約を受け入れることのできる企業として、雇用主がアプローチした唯一の企業組織であった。
- (b) ウィカ社/PP社の財務状況は、良好で、受け入れることができる。
- (c) ウィカ社/PP社は、送電線工事の分野で適切な経験を有しており、契約を完了するのに十分な人的/物的資源を有している。
- (d) ウィカ社は、ロット5契約の入札の過程で事前資格審査を受けた。

#### (7) 新規契約

新規契約のうちには、ロット5のコントラクターによって契約終了日までに実施されなかったロット5契約のすべての工事が含まれるであろう。

新たな建設工事とは別に、新規契約のうちには、ロット5のコントラクターによって開始された基礎工事と鉄塔組立て工事の完成が含まれるであろう。新規契約の業務範囲のうちにはまた、送電線ルート沿いのすべての鉄塔設置場所の再調査が含まれるであろう。

新規契約の仕様書、図面および「契約条件書」は、ロット5契約と同じままである。改訂数量とともに、新たな価格表が必要となってくるであろう。また、ロット5のコントラクターによって建設されたのであるが、エンジニアによって支払いを拒否されたすべての工事について、新たなコントラクターによって講じられる是正措置をカバーするための幾つかの追加的な項目が含まれるであろう。ロット5契約のための欠陥責任期間(Defects Liability Period)は維持されることから、ロット5契約のコントラクターによって開始されたすべての工事については、当該コントラクターに完成/是正の責任があるであろう。新規契約の業務範囲のうちには、基礎設計を含めることは一切提案されていない。新規契約のうちには、価格調整も含まれないであろう。

#### (8) 建設スケジュール

コントラクターの候補企業は、事業の全体スケジュールに適合する契約期間について同意した。新規契約の満了日は、1997年7月31日である。この期日は、事業の全体スケジュールにとって許容されることのできるぎりぎりの最終期日である。

#### (9) 事業追加コスト(推定)

(単位：ルピア)

ロット5契約の終了コスト	3,616,619,656
+価格調整(推定)	540,000,000
新規契約コスト	11,326,538,694
送電線コスト総計	15,483,158,350
ロット5契約価額	7,937,839,128
送電線の追加コスト(差額)	7,545,319,222

(脚注) この追加的コストのうちには、付加価値税は含まれない。

(10) 経済的正当性

もしもロット5契約のコントラクターが、その契約の完了を許されていたとすれば、その建設スケジュールの完了は、1999年6月になったものと思われる。エンジニアの試算では、そのような遅延により雇用主に対してもたらされる追加的コストは、以下のようになるものと思われる。

(単位： 10億ルピア)

(a) 他のコントラクターによる遅延請求	12.49
(b) 発電ロスによる収益ロス	89.58
損失総計	102.07

このような数値は、コタパンジャン発電所での発電開始日の遅延コストの公正な評価としては、雇用主には毎月およそ43億ルピアの損失が発生することを示している。

ロット5契約の終了プロセスは、「契約条件書」の第63条に基づいてコントラクターのデフォルトを追及するのではなく、一方コントラクターから他方コントラクターへの引渡しを行うという協力的な方法で行われたのであるが、それによって送電線の完成期間の点で、少なくとも2ヵ月を節約する効果が生み出されたものと思われる。

新たなコントラクターを直接に指名するという方法の採用により、競争的入札プロセスを省くことができたことから、それによってさらに送電線の完成期間の点で、少なくとも3ヵ月を節約できたものと思われる。

それ故、雇用主とエンジニアは、以下のように勧告する。即ち、この説明覚書において目下勧告されている手続が講じられる場合には、他の利用可能な行路の採用に比べて、雇用主に対して75億4,000万ルピアの追加的支出の負担をもたらす代わりに、少なくとも215億ルピアの節約という効果を生み出すであろう。

## 2. 1 2 ロット6 変電所の架設/土木/建築工事

### 2. 1 2. 1 入札と落札の経緯

#### (1) 入札

この契約の入札は、OE C Fの調達適格国からの応札者に開放された。入札への招請状は、1992年9月28日に、P L Nによって発給された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。入札前のサイト訪問と協議は、雇用主であるP L Nによって、1992年10月15日と16日に挙行された。

応札された入札書類の公開開札は、1992年12月10日に、ジャカルタのP L N本部において開催された。ロット6(変電所の架設/土木/建築工事)については、12 応札者があった。2 応札者は、共同事業体で、10 応札者は、単一企業であった。外国入札者の参加はなかった。応札者の概要については、下記の付表 11.2.13 に掲げられている。

付表 11.2.13 応札者の概要(ロット6 変電所の架設/土木/建築工事)

入札者 応札番号	応札者	入札総額 (100 万ルピア)	入札ラ ンク
1	バラタ・インドネシア社	5,872.20	6
2	ブカカ・クジャン・プリマ社	5,973.42	7
3	チタコントラク社	5,577.17	5
4	エカ・ブナ・キナンタン社	5,441.17	3
5	パンチャ・プルカサ・インティ・コンストルクシ社	5,461.63	4
6	ウィジャヤ・カルヤ社	11,489.50	12
7	スンマ・サルヤ・プルカサ社	9,486.00	11
8	アドヒ・カルヤ社	7,549.80	9
9	トゥルバ・ジュロン・エンジニアリング社	6,054.00	8
10	バルフォア・ベアティ・サクティ・インドネシア社	8,914.41	10
11	エルムク・チトラ・テクニカ社	4,533.00	2
12	イデー・ムルニ・プラタマ社	4,197.00	1

#### (2) 入札審査

応札者には事前資格審査は求められなかったため、入札審査手続は、以下の段階で構成される3段階において実施された。

##### 第1段階： 応札者の資格

\*共同事業体の間での合意およびコントラクター/製造業者を代表する応札者についての授権関係

\*応札者が、下記の証明書を有するとともに、過去5年間に、土木/建築工事について5億ルピア以上、および変電所電気機械工事について2億ルピア以上の契約価値を有する類似の工事において、最少限の経験を有すること

土木工事のための DRM TDR - A

電気機械設備工事のための DRM TDR - A

リアウ州政府またはその他の州政府による SPI/SIKA - D および SIUJK

\*OECE融資の適格性

第2段階： 一般的審査

- \*入札の完全性のチェック
- \*入札条件からの乖離度の一覧
- \*完成期間
- \*管理と組織
- \*遵守度と適切な反応度についてのレビュー
- \*算術的チェックと訂正
- \*第2段階での評価価額
- \*第2段階での応札者のランクづけと詳細審査のための選定

第3段階： 詳細審査

- \*価格調整
- \*入札条件からの乖離度
- \*重要期日
- \*組織図
- \*装置と用具
- \*現場専門家
- \*施工スケジュール
- \*建設方法
- \*遵守度と反応度についてのレビュー
- \*価額のレビュー
- \*評価価額
- \*第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告

ロット6の応札者についての入札審査は、以下のような手順で行われた。

第1段階 ..... 応札者の資格

① 資格要件についてのレビュー

各々の応札者の資格要件についての結論は、以下の通りであった。

入札者応 札番号	地位	証明書*	経験	入札保証	下請け業者	総体的 遵守度
1	単一企業	PC	PC	C	あり	NC
2	単一企業	C	NC	C	あり C	NC
3	単一企業	C	C	C	—	C
4	単一企業	C	NC	C	あり C	NC
5	単一企業	NC	PC	C	—	NC
6	共同事業体	C	PC	C	—	NC
7	共同事業体	PC	NC	C	—	NC
8	単一企業	NC	PC	C	—	NC
9	単一企業	NC	PC	C	—	NC
10	単一企業	PC	C	C	—	NC
11	単一企業	C	C	C	あり C	C
12	単一企業	C	C	C	あり C	C

(脚注) C=遵守、PC=一部遵守、MC=ほぼ遵守、NC=不遵守

\*証明書要件: 土木工事のための DRM TDR - A、電気機械設備工事のための DRM TDR - A、  
リアウ州政府またはその他の州政府による SPI/SIKA - D および SIUJK

② OECF 融資の適格性

すべての応札者が、遵守性と反応性を有していた。

③ 一般的審査のための応札者の選定

資格要件審査に基づいて、下記の 3 応札者が、十分な遵守度と反応度を有していると判断され、  
第 2 段階の審査対象となり得ると看做された。

入札者応札番号	応札者名
3	チタコントラク社
11	エルムク・チトラ・テクニカ社
12	イデー・ムルニ・プラタマ社

これに加えて、下記の 2 応札者が、参照目的でのみ第 2 段階での審査対象とするということで選ばれた。

入札者応札番号	応札者名	第 1 段階での不遵守理由
2	ブカカ・クジャン・プリマ社	電気機械工事
6	ウィジャヤ・カルヤ社	証明書の不提出

第 2 段階 …… 一般的審査

① 入札の完全性のチェック

これは、基本項目リストに関して行われた。すべての応札者が、ほぼ完全であると判断された。

② 入札条件からの乖離度の一覧

商業的および技術的な条件面で、すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、第3段階での詳細審査の対象になると判断された。

③ 完成期間

入札者応札番号 6(さらに2ヵ月の期間が必要)を除いて、すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

④ 管理と組織

すべての応札者が、十分な遵守度と反応度を備えていることから、さらなる詳細審査の対象になるとされた。

⑤ 遵守度と適切な反応度についてのレビュー

遵守度と適切な反応度についての第2段階でのレビューにより、下記のような結果がもたらされた。

入札者応札番号	結果
2	おおよそにおいて遵守性あり
3	おおよそにおいて遵守性あり
6	遵守性なし
11	おおよそにおいて遵守性あり
12	おおよそにおいて遵守性あり

⑥ 算術的チェックと訂正

幾つかの誤謬が見い出され、訂正された。

⑦ 第2段階での評価価額

第2段階での評価価額は、(i)当初入札価額(ただし、付加価値税は除く)と(ii)算術的誤謬の訂正から得られた。この段階では、入札書類からの逸脱については、何らの調整も行われなかった。

⑧ 第2段階での応札者のランクづけと詳細評価のための選定

ランク	応札者	第2段階での評価 価額(100万ルピア)	最低入札額と の比率(%)	入札者 応札番号
1	イデー・ムルニ・プラタマ社	4,425.59	100.0	12
2	エルムク・チトラ・テクニカ社	4,478.94	101.2	11
3	チタコントラク社	6,078.34	137.3	3
(参照目的)				
	ブカカ・クジャン・プリマ社	6,995.93	158.1	2
	ウィジャヤ・カルヤ社	11,110.13	251.0	6

下記の応札者が、詳細審査の対象として選定された。即ち、イデー・ムルニ・プラタマ社、エルムク・チトラ・テクニカ社、チタコントラク社の三者である。

第3段階 ----- 詳細審査

① 入札者応札番号 12

何らの価格調整も行われなかった。また、何らの逸脱も掲げられていなかった。応札者の建設スケジュールでは、重要期日の以前に工事が完了することが示されている。しかしながら、現場組織図では、3変電所が、一つだけの現場管理の下に置かれることが示されている。電気機械設備工事のための装置と用具については、何らの提案もなされなかった。変電所工事に経験のある現場専門家についても、何らの提案もなかった。数多くの項目について、必要があれば、契約交渉の過程で明確にされなければならないであろう。

施工スケジュールには、遵守性があると判断された。建設方法については、土木/建築工事の点では遵守性があると判断されたのであるが、組立て工事の点では不十分であると看做された。

総体的には、入札書においては、組織、装置と用具、および現場専門家の点での強化策が必要であるとされた。単価の点では、第3段階での審査対象となった3入札書との間では相異が際立っていると見られた。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
12	4,197,000	228,592	1,095	4,426,687

② 入札者応札番号 11

何らの価格調整も行われなかった。また、何らの逸脱も掲げられていなかった。各々の発電所について入札者によって提案された完了日は、重要期日より8ヵ月ほど早かった。組織図は、入札者によって提案された建設スケジュールに適合していると看做された。しかしながら、主要な装置と用具の状態については、かなり曖昧であった。なぜなら、入札者は、自らにはそれらを保有しているようには見えなかったからであった。提示された現場専門家は、十分な経験を有しておらず、特に土木/建築工事の分野での経験が不足していた。

施工スケジュールについては、詳細が記載されておらず、特に労働力についての説明が不十分であった。建設方法については、十分な遵守性があった。

総体的には、入札には、十分な遵守性があるとは言えないと判断された。それ故、多くの項目について、必要ならば、契約交渉の過程で、さらに明確化が図られなければならないとされた。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
11	4,553,000	- 54,060	2,057	4,480,997

③ 入札者応札番号 3

何らの価格調整も行われなかった。また、何らの逸脱も掲げられていなかった。各々の発電所について入札者によって提案された完了日は、重要期日より早かったのであるが、それぞれのサイトにおけ



る技術面での監督については、何らの提案もされていなかった。装置と用具の数量については言及されておらず、また提案された労働力も不十分であると思われたことから、入札者のスケジュールを信用するわけにはいかなかった。提案された現場専門家は、類似の工事において十分な経験を有していた。

総体的には、入札には、遵守性と反応性がほとんどないと判断された。第3段階での評価価額は、以下のように算定された。

入札者応 札番号	入札価額 (単位：1000 ルピア)	算術的訂正 (単位：1000 ルピア)	価格調整 (単位：1000 ルピア)	第3段階での評価価額 (単位：1000 ルピア)
3	5,557,170	501,166	995	6,079,331

- ④ 第3段階での応札者のランクづけと、契約締結についての勧告  
第3段階での審査後に、以下のようなランクづけがなされた。

ランキ ング	入札者応 札番号	応札者	入札価額 (10億ルピア)	評価価額 (10億ルピア)	最低入札額 との比率(%)
1	12	イデー・ムルニ・プラタマ社	4.197	4.427	100.0
2	11	エルムク・チトラ・テクニカ社	4.533	4.481	101.2
3	3	チタコントラク社	5.577	6.079	137.5

審査対象とされたすべての入札が、遵守性に欠けると看做されたのであるが、最低入札額を提示した入札者応札番号12のイデー・ムルニ・プラタマ社に対して、現場専門家を強化し、また建設装置と用具を増加する方策について、さらに明確化を求めることとなった。この応札者からは追加的な提案がなされたのであるが、これらの事柄については、契約交渉の過程で、さらに話し合われることになった。

こうして、審査結果の改善が図られたことから、契約交渉が成功することを条件に、イデー・ムルニ・プラタマ社との間で契約が締結されるべきであるとの勧告がなされた。

### (3) 契約の締結

1993年4月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、1993年9月9日に、イデー・ムルニ・プラタマ社に対して契約内示書を発給し、PLNが、ロット6契約を同社と結ぶ意向のあることを伝えるとともに、程なくして開かれる契約交渉については、後日に知らせるとした。

契約交渉会合は、1993年10月7日に開催された。この会合では、特に新たな明確化が俎上に上がることはなく、インドネシア政府とOECDによる承認を条件に、契約を締結することが確認された。

#### 2. 1 2. 2 最終契約額

##### (1) 契約

ロット6のための契約協定は、1993年12月16日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	074.PJP/922/1993/M		
契約価額			
インドネシア・ルピア		3,994,986,415	
+付加価値税	10%		

ロット6の業務範囲のうちには、3変電所のための土木工事、建築工事、および電気機械設備の組立て工事のすべてが含まれていた。契約の総工事量の約70%は、プカンバル変電所の土木/建築工事であった。3変電所にかかわる主要な工事量は、以下の通りであった。

項目	単位	プカンバル 変電所	バンキナン 変電所	パヤクンプ 変電所	総計
<u>土木工事</u>					
掘削	m <sup>3</sup>	12,800	15,900	12,600	41,300
築堤	m <sup>3</sup>	67,500			67,500
埋め戻し	m <sup>3</sup>	1,600	1,200	1,700	4,500
コンクリート打設	m <sup>3</sup>	1,000	630	530	2,160
鉄筋	トン	45	26	28	99
砂利表面敷き	m <sup>2</sup>	19,500	5,500	4,700	29,700
道路舗装	m <sup>2</sup>	4,400	1,800		6,200
杭打ち(コンクリート)	m	5,300			5,300
<u>組立て工事</u>					
150×20KV 電力変圧器	個数	2	1		3
170KV 遮断器	個数	2	3	2	7
170KV 断路器	個数	12	5	6	23
交流器	個数	20	10	6	36
コンデンサー用電圧変圧器	個数	12	9	12	33
避雷器	個数	12	9	6	27
母線、導線、絶縁体その他	セット	1	1	1	3
鋼材構造物、キュービクル、変電所 変圧器、充電器と電池、付属設備	ロット	1	1	1	3
PLC 設備と電話	ロット	1	1	1	3

### 建築工事

プカンバル変電所(PKU)の管理棟： 30.00m×19.00mのコンクリート骨組の2階建て建屋で、キュービクル室、変圧器室、会議室(2室)、管理室、充電器室、PLC室および補助室を有する。

バンキナン変電所(BKN)の管理棟： 22.00m×16.00mのコンクリート骨組の1階建て建屋で、前記と同様の部屋を有する。

### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

インドネシア・ルピア 3,431,736,201.50 +付加価値税 10%

この金額のうちには一切の契約修正が含まれており、最終検収証明書(Final Acceptance Certificate)のうちに記載されている最終契約処理額を構成する。

## 2. 1 2. 3 コントラクターのクレーム

コントラクターは、主として、ブカンバル変電所について雇用主によって提供されるサイトの所有状態の遅れとそれに続くブカンバル変電所についての特性調査情報の提供の遅延に関して、3件のクレームを行った。これに加えて、フェンス、ゲート、擁壁、および駐車場の舗装へのマイナーな設計変更に関して、幾度かの交渉が行われた。

契約期間の延長交渉の過程で、雇用主は、契約を終了させることを真剣に考えた。その理由は、コントラクターによる活動が不足していると判断されたためであった。1996年10月11日にコンサルタントによって提出された報告書においては、コタパンジャン発電所の第1タービン/発電機の荷重試験の開始に先立って、送電線と変電所の加圧のために利用できる期間の最終日である1997年6月末までには、コントラクターは、契約を完了することができないであろうと結論づけられた。その時点では、雇用主は、契約満了日を、1997年4月23日にまで延長することに同意していた。コンサルタントの報告書では、組立て工事におけるコントラクターの履行状態は満足的なものではなく、経験不足と適切な装備の不足のために、数多くの欠陥が露呈していると指摘された。土木/建築工事の完了という点でもまた、コントラクターの履行状況は、大幅に遅延していた。

この問題については相当な時間をかけて検討された結果、既存のコントラクターに工事を継続させ、完了に至らしめるべきことが決定された。その後、コンサルタントは、コントラクターの求めた工期延長について、さらにアセスメントを行った。

### (1) 1回目の工期延長のクレーム

1996年6月27日に、コントラクターは、以下のような理由に基づいて、12ヵ月の工期延長を要求した。

- \*ブカンバル変電所での遅延
- \*バンキナン変電所での遅延
- \*バンキナン変電所での業務範囲の追加

その時点では、コンサルタントとしては、当該契約を完了させる上で利用できる期日は、遅くとも1997年3月までで、従っておよそ4ヵ月の工期延長を想定していた。ロット6契約のために事業の全体スケジュールに遅れが生ずることのないようにするためには、このような完成期日に制限を設けることは、不可欠なことであった。

コントラクターの工期延長の要求を審査するにあたって、コンサルタントは、以下のような要因についての検討を行った。

- \*コントラクターは、「工事開始指示書」(Instruction to Commence the Work)の受領後に建設スケジュールを提出し、承認を受けなければならなかった。それ故、コンサルタントは、コントラクターの入札書に掲げられたスケジュールに基づいて審査を行った。
- \*コントラクターの入札書のスケジュールでは、契約の終了後に2ヵ月間の調整期間(float time)が掲げられていた。それ故、この期間は、工期延長を正当化する遅延の評価対象からは差し引かれた。
- \*コントラクターのスケジュールでは、ブカンバル変電所が、3変電所のうちでは最初に着工されるのであるが、完工は最後になることが示されていた。それ故、コントラクターは、バンキナン変電所での出来事を挙げて追加的期間を要求しているのであるが、この点は、契約上の建設スケ

ジュールにとっての決定的要因ではないと判断された。

プカンバル変電所のサイトを移転させる決定が、雇用主によって行われたことが確認された。この決定は、契約協定の署名後になされたのであるが、エンジニアが「工事開始指示書」を発給した時点(1994年4月1日)では、サイトは、未だ利用できる状態ではなかった。そのため、それへの代替措置として、コントラクターには、バンキナン変電所サイトの工事が割り当てられた。コントラクターの入札スケジュールでは、契約開始の直後にプカンバル変電所サイトの工事に着手されるべきこと、またバンキナン変電所サイトの工事は、その後数ヵ月の間は必要ではないことが示されていたことから、雇用主とエンジニアによるこれらの措置は、コントラクターにとって決定的に重要な活動に直接的な影響をもたらすこととなった。

エンジニアによる「工事開始指示書」の発給日からプカンバル変電所サイトがコントラクターに提供されるまでの間には168日の遅延が発生したのであって、それに続いて、コントラクターが、工事を準備し、開始するのを可能にする調査参照データが提供されるまでの間には、さらに38日の遅延が発生した。それ故、コンサルタントの審査では、総計で206日の期間的遅延が発生したと看做されるのであって、コントラクターの入札書での建設期間30ヵ月にこの遅延期間を加算するならば、新たな契約満了日としては、1997年4月23日という期日がもたらされることになるとした。

この完了期日の延長についての勧告は、雇用主によって受け入れられた。その結果、この工期延長は、契約修正第4号のうちに組み入れられた。

## (2) 2回目の工期延長のクレーム

1997年4月8日に、コントラクターは、以下のような理由に基づいて、さらに2ヵ月の工期延長を要求した。

\*ロットⅢC-2のコントラクターからの機材提供の遅延

\*プカンバル変電所の擁壁の変更指示が、未だに出されていないこと

コンサルタントの審査では、ロットⅢC-2のコントラクターからの機材提供の遅れのために、ロット6のコントラクターには、32日の工期延長を要求できる正当な権利があると判断された。擁壁工事については、これは、変電所本体の外側に位置しており、また契約上は追加的工事であることから、引渡しに際してはマイナーな残存工事として分類されるべきこと、従って工期延長は必要ないと勧告がなされた。このような勧告が行われたのは、ロット6の引渡し日を1997年5月以内に限ることにより、その結果1997年6月末までにプカンバル変電所とコタバングジャン〜プカンバル間の送電線の加圧を可能にするためであった。

1997年7月14日に開かれた会合において、2回目の工期延長として、40日間の延長が決定された。その理由は、ロットⅢC-2のコントラクターによって供給され、ロット6のコントラクターによって据え付けられた設備格間の内側の配線に欠陥事故が発生したことが原因で、プカンバル変電所での事前就航(pre-commissioning)に8日間の遅れが生じたためであった。

当該契約の下での引渡し日を1997年10月20日とすることが合意されたのであるが、この期日に至っても依然として2回目の工期延長の期間について論議され続けたのである。

## (3) 追加的支払いについてのコントラクターのクレーム

1977年10月22日に、コントラクターは、追加的コストに対する支払い要求を提出した。その根拠として持ち出されたのは、プカンバル変電所の場所的変更に伴って、当該サイトでの工事開始に遅れが

生じた結果、以下の点で、コントラクターのコストに影響が生じたという理由づけであった。

- \*単価レートの高騰に起因する土工事量と杭打ち工事量の減少
- \*遅延期間における追加的な直接費
- \*遅延期間における人件費の増大
- \*遅延期間における追加的な銀行利子コスト

これに加えて、コントラクターは、プカンバル変電所におけるセメント・コストの大幅増大が、当該契約の下では埋め合わせ補償されていないと主張した。

コンサルタントの審査では、コントラクターは、最初の4項目については合理的な請求根拠を有していた。しかしながら、ここで留意する必要があるとされたのは、プカンバル変電所についてコントラクターに対するサイトと調査情報の提供に遅れが発生した一方で、当該サイトが、沼沢地から一段と高い場所に移されたという点であった。土木工事と数量請求に関しての入札設計は、沼沢地サイトについて行われたものであって、そのような土工事と杭打ち工事の作業項目と工事量は、新たなサイトには、もはや相応しいものではなかった。しかしながら、コントラクターは、この問題についての要求を行うとの意向を、それまでには通告していなかった上に、請求金額の根拠となるような裏付け証拠を何ら提出することができなかった。このような状況の下では、当該要求は、受け入れられないとされた。

セメント・コストについては、コンサルタントの審査では、契約について合意された価格調整方式のうちには、セメントの指標が含まれていることから、かかる方式の下でコントラクターは、当該コスト増についての償いを受けられるはずであるのであって、従って追加的補償の要求には妥当性がないとされた。

結局のところ、コントラクターの支払い要求は、雇用主によって全面的に斥けられた。

## 2. 13 ロット7 送電線

### 2. 13. 1 入札と落札の経緯

#### (1) ロット7契約の背後事情

この契約は、当初の送電線契約ロット5が、雇用主とコントラクターとの間の相互の合意により終了させられた後に結ばれた。それ故、ロット7契約の対象工事は、コタパンジャン送電線を完成させるための残余の工事であった。ロット5契約は、通常の方法で終らせることができたことから、ロット7の工事は、基本的には、すべて新たな工事であったのであって、それらの工事量は、容易に計測でき、また入札書類のうちに適切に記載することが可能であった。しかしながら、コタパンジャン発電所のタービン/発電機ユニットの就行(commissioning)の開始以前に送電線を完成させることが緊要であったことから、単一指名されたコントラクターのコンソーシアムからの入札招請を行うということで、OECFとインドネシア政府との間での合意が得られることとなった。

#### (2) 入札見積書

指名コントラクターのコンソーシアムであるウィジャヤ・カルヤ社(PT. Wijaya Karya)とプムバンガン・プルマハン社(PT. Pembangunan Perumahan)——以下、「ウィカ社/PP社」——は、1996年11月21日に、PLNによって、この契約のための入札書を提出するよう招請された。入札書類は、コンサルタントのTEPSCO/YK/TNEによって準備された。ウィカ社/PP社の共同入札見積書は、1996年11月25日に提出された。

#### (3) 入札審査

入札書は、下記の項目について、単一段階プロセスで審査された。

##### ① 入札の完全性

チェックリストに従って、入札書が完全であると判断された。

##### ② 技術的提案

コタパンジャン開閉所(KTP)～パヤクンプ変電所(PYK)工区のための現場組織と経験、並びに建設方法の具体策が不十分であった。そのため、工事開始の以前に詳細案が提出されるべきこととされた。

##### ③ 建設手順と建設監理

入札書における数多くの欠陥が指摘され、調整が要求されるとともに、人的/物的資源の増加についてのコンソーシアムによる具体案の提出とそれについての約束がなされた。入札審査結果報告書において具体的に指摘されたのは、以下の点であった。

\*スケジュール： 工事開始日は、コンソーシアムによって提案される時期よりも早期であるべきこと。

\*作業チームは、最少人数として、下記の人数に増やされるべきこと。

	KTP～PKU	KTP～PYK
杭打ち(鉄筋コンクリート杭)	10	1
杭打ち(埋込み杭)	1	1
基礎	25	14
組立て	8	10
架線	2	3

\*装置リスト、特に架線工事のための装置が増やされるべきこと。

④ 逸脱

何らの逸脱も提案または記録されなかった。

⑤ 入札価額

インドネシア・ルピア	11,790,485,706
+付加価値税 10%(インドネシア・ルピア)	1,179,048,571

これに対して、エンジニアの見積り額は、以下の通りであった。

インドネシア・ルピア	11,004,960,000
+付加価値税 10%	

ここで留意されるのは、コタパンジャン開閉所(KTP)～パヤクンプ変電所(PYK)工区では、山岳地勢のために、工事の困難度が、相当な程度において高まってくるであろうことに照らしてみると、この工区の単価レートは、コタパンジャン開閉所(KTP)～プカンバル変電所(PKU)工区に比べて、非常に低いという点である。

⑥ 結論と勧告

コンソーシアムによる入札は、十分に遵守性があり、また価額も受け入れられ得るものと判断された。それ故、ロット7契約(送電線の敷設)は、ウィカ社/PP社のコンソーシアムとの間で締結されるべきことが勧告された。ただし、人的/物的資源の強化についてのコントラクターからの適切な約束が取り付けられること、また工実施についての受け入れ可能な提案が提出されることが条件づけられた。

(3) 契約の締結

1996年11月にコンサルタントによって提出された入札審査結果報告書に基づいて、PLNは、ウィカ社/PP社を契約交渉会合に招請した。この会合は、1996年11月27日に開催された。そして、同日には、契約交渉協定(Contract Negotiation Agreement)が署名された。契約交渉会合において明確化が図られた主要事項は、以下の点であった。

① 工事は、コンソーシアムの構成企業の間で、以下の方法で分割される。

送電線	長さ	コントラクター	完成日
KTP～PKU	64.6km	ウィカ社	1997年6月30日
KTP～PYK	85.1km	PP社	1997年7月31日

② 各種工事活動のためのチームは、十分な装備を整えとともに、以下の人数を下回ってはならない。

	KTP～PKU	KTP～PYK
杭打ち(鉄筋コンクリート杭)	10	1
杭打ち(埋込み杭)	1	1
基礎	25	14
組立て	8	10
架線	2	3

③ 杭の設計と供給についての提案の明確化が図られた。

### 2. 13. 2 最終契約額

#### (1) 契約

ロット7のための契約協定は、1997年3月10日に署名された。その詳細は、以下の通りであった。

契約番号	009.PJP/922/1997/M	
契約価額		
インドネシア・ルピア	11,001,235,450	
+付加価値税	10%	

ロット7の業務範囲のうちには、雇用主の倉庫から供給される機材を用いて行われる整地、サイト調査、チェック調査、基礎の建設、鉄塔の組立て、架線、および就労準備のためのフィールド試験が含まれた。

主要項目の工事量は、以下の通りであった。

項目	説明	単位	数量	
			KTP~PKU	KTP~PYK
1	チェック調査	km	64.6	85.1
2	整地作業	km	64.6	85.1
3	鉄塔基礎	個数	79	77
4	鉄塔の組立て	個数	121	194
5	架線工事	km	64.6	85.1
6	杭打ち	m	7400	576
7	埋設地線	m	1600	8000

#### (2) コントラクターに対して支払われた最終金額

当該契約の下ですべての工事の完了後にコントラクターに対して支払われるべき最終金額は、以下の通りであった。

インドネシア・ルピア            10,584,329,259            +付加価値税 10%

契約における唯一のコスト変更は、工事量の最終計測の結果として発生した。この変更は、契約修正第2号において確認された。

### 2. 13. 3 工期延長についてのコントラクターのクレーム

#### (1) 1回目のクレーム

1997年7月14日に、コントラクターは、下記の出来事の発生によって引き起こされた遅延を理由に、91日の工期延長を要求した。

① 他のコントラクターによる鉄塔機材の製造欠陥のために、それらの修理に遅延が発生した。



② 送電線の直下に位置する整地対象の土地所有者が、樹木補償について、PLNとの新たな交渉を要求した。

これらの出来事のために、61日の工期延長が認められるというのが、コンサルタントの評価判断であった。そのため、新たな契約満了日は、1997年9月30日とされた。

(2) 2回目のクレーム

1997年9月22日に、コントラクターは、さらに45日間の工期延長を要求した。コンサルタントは、さらなる遅延を引き起こすことになっているとコントラクターによって主張された要因を審査した結果、2回目の工期延長に関して、以下のような評価判断を下した。

項目	工期延長(日数)
鉄塔基礎の配置換え	14
煙霧汚染	18
山腹の切土	28
総計	61

この結果、新たな契約満了日は、1997年11月20日とされた。

## 第12部

### 訓練と技能移転

## 第12部の目次

### 第12部 訓練と技能移転

		頁
第 1 章	総	説
214		
第 2 章	訓練と技能移転の範囲	
214		
2. 1	エンジニアによって実施された訓練の範囲	214
2. 2	コントラクターによって実施された訓練の範囲	218

### 付図リスト

付図番号	表題	頁
1 2. 1	訓練と技能移転のための段取り	214
1 2. 2	エンジニアによって実施されたセミナーのスケジュール	217



- ① 事業遂行の段取り
  - ② 確認と打ち合わせ
  - ③ プレ・フィージビリティ・スタディとフィージビリティ・スタディ
  - ④ 事業の持続可能性
  - ⑤ 水関連調査
  - ⑥ 計画形成
  - ⑦ 電力調査
  - ⑧ 環境アセスメント
  - ⑨ 経済評価
  - ⑩ 報告
  - ⑪ 契約のタイプ
  - ⑫ 契約書類
  - ⑬ 入札プロセスと落札
  - ⑭ 契約管理と現場監理
- (2) 現場監理——メタルワーク
- ① 技術仕様書と設備の特性
  - ② 工場検査
  - ③ 現場での建設監理
- (3) 現場監理——発電設備
- ① 技術仕様書と設備の特性
  - ② 建設監理
- (4) 土木工事の現場監理
- ① 契約書類
  - ② 組織、権限の委任および交信手続
  - ③ 一般的責務、プログラムと方法の説明
  - ④ 現場作業と記録保存手続
  - ⑤ 計測と支払い
  - ⑥ 変更、追加および省略
  - ⑦ クレームと紛争
  - ⑧ 完成
- (5) 建設監理——送電線
- ① ルート調査
  - ② 基礎工事
  - ③ 鉄塔の組立て
  - ④ 架線工事
- (6) 建築設計
- ① 発電所、開閉所、継電所および変電所の建物のための建築設計の範囲
  - ② 入札の分離

- ③ 設計の概要
  - ④ 設計基準
  - ⑤ 使用される(構造用および建築用の)主要資材
  - ⑥ 発電所の上部工の設計概念
  - ⑦ 建物施設の設計概念
- (7) 建物施設
- ① 総論
  - ② 建物施設の面相
  - ③ システムの決定方法
  - ④ 配管システム
  - ⑤ エアコンと換気システム
  - ⑥ メンテナンス
- (8) 変電所
- ① コタパンジャン事業における変電所の概要
  - ② 変電所の特性
  - ③ サイト試験
- (9) ダムの計測とモニタリング
- ① 一般的背景
  - ② 計測項目と装具についての全般的な詳細説明
  - ③ コタパンジャン・ダムのモニタリング計画、結果および評価
  - ④ その他のモニタリング・システム
- (10) 契約事項
- ① 序論——契約によるエンジニアリング・ワークの遂行
  - ② 契約のタイプと特徴
  - ③ 契約書類
  - ④ 契約締結プロセス
  - ⑤ 契約条件書
  - ⑥ 計測
  - ⑦ 追加的工事のための契約の詳細事項、クレームおよび紛争
  - ⑧ 事業実施方法

前記のほかに、セッション(3)においてもたらされる情報量を増やす目的で、現場において運行/ガイダンス・サービスが提供された。これは、インドネシア人の運行/メンテナンス職員が、発電所の通常運行の期間中に発生する問題に適切に対処できるのを確かにするためであった。

(11) エンジニアによって実施された追加的な訓練

(a) 貯水池運行

1998年7月20～24日の期間に、パダンのPLN供給指令センター(UPB)において、コタパンジャン貯水池運行プログラムのTEPSCOからPLNへの移転を実施するためのセミナーが開催された。このセミナーへの参加者は、PLNプキチンギ事務所、パウ・リモ(Pauh Limo)供給指令セン

ター、スマトラ発電/送電事業者(KITLUR SUMBAGUT)、事業現地事務所およびPLNプカンバル支所の関係者であった。

セミナーでは、「貯水池運行プログラム・マニュアル——エンジニアリング報告書第 112 号」に基づいて、プログラムの策定、インプット・データの準備、プログラムの進め方、アウトプットの解釈などの実際のプログラム運行面に焦点が置かれた。

5日間のセミナー・コースの期間、すべての参加者は、単に運行方法を学ぼうとしたばかりでなく、プログラムを通じてコタパンジャン貯水池と発電所の運行についての理解を深めようと熱心に努めた。

新たなプログラムを習得するにはかなりの困難があったのであるが、すべての参加者が、こうした困難を克服した。参加者は、現在では、プログラムを利用することができるし、またコタパンジャン貯水池と発電所の成功的な運行を実施することができる。

### 貯水池運行スケジュールの実際的な記録

1998年7月20日	*計算の説明 *実際の運行	
1998年7月21日	<u>コンピューターの運行</u> *設置 *プログラムの起動 *プリント・アウト	<u>インプット・データの説明</u> *データの説明 *データのフォーマット *コーディング・シートの使用
1998年7月22日	<u>アウトプットの説明</u> *エネルギー生産 *月間水位 *水位区分 *貯水池への流入量 *発電所からの流出量 *洪水吐き放水量 *日常的な貯水池運行	<u>事後編集</u> *貯水池水位 *エネルギー生産
1998年7月23日	*排出量データの変更	*ルール・カーブの変更
1998年7月24日	*エンジニアの確認 *マニュアルとその配布	

#### (b) ダム・モニタリングの装具の操作

1997年7月21～22日および1997年12月1～17日の期間に、コタパンジャン現地事務所と発電所(管理室)において、TEPSCOからPLNへのダム・モニタリング装具の操作移転のための訓練が実施された。このセミナーへの参加者は、PLN事業サイトとPLNプカンバル支所の関係者であった。

このセミナーでは、参加者に対して、ダム・モニタリング装具の操作法が説明され、水圧測深器、ジョイント・メーター、検温器、漏水測定器、水位計および地震計が引渡された。

これらの装具から得られるデータはすべて、データ記録装置に接続されるパソコンに映し出される

ソフトウェアを用いて解読される。

訓練の焦点は、データ記録装置を通じて装具から得られるモニタリング・データの解読と収集のためのコンピューターのソフトウェアの実際的な操作、報告書用の図表とグラフの作成、およびデータ記録装置プログラムの基本的な修正手順に置かれた。

#### 訓練の実際的な記録

1977年7月21日	*装具の説明 *データ記録装置の修正
1977年7月22日	*データ解読のための実際の操作 *データ収集手順
1997年12月1日	*水圧測深器データについての図表とグラフの作成
1997年12月3日	*ジョイント・メーター・データについての図表とグラフの作成
1997年12月8日	*水位データについての図表とグラフの作成
1997年12月10日	*検温器と漏水測定器のデータについての図表とグラフの作成
1997年12月17日	*地震計のモニタリング

## 2. 2 コントラクターによって実施された訓練の範囲

電気機械工事とメタルワークの建設契約では、とりわけ工場訓練とサイトでの操作ガイダンス・サービスの提供が要件づけられていた。

訓練の目的は、建設期間中に事業監理を担当するPLN要員、および事業完了後に運行とメンテナンスを担当するPLN要員に対して、設備の基本的で、実際に応用できる知識を提供することであった。

訓練は、PLNとコントラクターとの間の契約規定に基づいて、コントラクターによってアレンジされた。

訓練者数とスケジュールは、以下の通りであった。

### (1) ロットⅢAの発電設備

\*8名の機械/電気エンジニア

\*2名は、1995年10月10～23日の14日間

\*1名は、1995年11月18日～12月11日の24日間

\*1名は、1995年11月18日～12月8日の21日間

\*2名は、1995年11月10日～18日の8日間

\*2名は、1997年4月14日～5月6日の23日間

### (2) ロットⅢBの発電設備

\*5名の機械/電気エンジニア

\*2名は、1995年11月1日～30日の30日間

\*3名は、1996年3月31日～4月20日の21日間

### (3) ロットⅢC-1の開閉所設備



\*3名の電気エンジニア

\*18日間

以下の訓練項目は、建設期間中に実施された。

(a) ロットⅢAの設備(タービン)のための工場訓練

以下の設備の運行とメンテナンスに必要なプラントの原理、設計、建設、機能試験および検査手順

\*水力タービン

\*調整器と付属品

(b) ロットⅢBの設備(発電機)のための工場訓練

① 以下の設備の運行とメンテナンスに必要なプラントの原理、設計、建設、機能試験および検査手順

\*発電機

\*主変圧器

\*高圧開閉装置

\*電力センター室

\*励磁システム

\*防護システム

\*制御システム、SCADAとASCE

\*緊急用ディーゼル発電機

\*通信システム

② ロットⅢC-1の開閉所設備のための工場訓練

\*高圧システム

\*中圧システム

\*低圧システム

\*防護

\*通信(PLC)

(4) 遠隔測定/洪水予報システムのための現場での運用ガイダンス・サービス

① このシステムにおける設備の運行とメンテナンスに必要な各々のシステムの原理、設計、機能試験および検査手順

(5) ロットⅡ(門扉、スクリーンおよびバルブ)のための現場での運用ガイダンス・サービス

門扉、スクリーンおよびバルブのための運用ガイダンス・サービス

(6) サイトでの運用ガイダンス・サービス

サイトでの運行/メンテナンス・ガイダンスの目的は、事業完了後に運行とメンテナンスを担当するPLN要員に対して、設備の運行とメンテナンスに関する知識と実的な技能を提供することである。このガイダンスは、PLNとコントラクターとの間の契約規定に基づいて、コントラクターによって提供された。

ロットⅢAの発電設備に関する訓練の題目、訓練者数およびスケジュールは、以下の通りであった。

題目	訓練者数	スケジュール
水力発電事業	13	1998年4月8日
水力タービン	13	1998年4月8日
カプラン型タービン	10	1998年4月9～10日
タービンの運転	7	1998年4月11日
油圧システム	9	1998年4月11日
調整システム	8	1998年4月12日
電気調整器	8	1998年4月13日
ユニットの制御と防護	9	1998年4月13日
圧気システム	3	1998年4月14日
冷却水システム	7	1998年4月16日
排水システム	6	1998年4月17日
潤滑油システム	5	1998年4月18日
モーター制御センター	5	1998年4月18日
一般的事項	9	1998年4月28日

国営電力公社

コタパンジャン水力発電所および関連送電線建設事業

コタパンジャン水力発電事業に関する事業完成報告書

主要報告書

1999年11月

東電設計株式会社／ヨドウヤ・カルヤ社／トリミトラ・ヌサ・エンジニアリング社

# 事業完成報告書

## 主要報告書

序文

用語の説明

### 第1部 土木工事——計画と設計

第1章 序論

第2章 地質

第3章 水文

第4章 発電計画

第5章 コンクリートと資材

第6章 主要構造物の設計

### 第2部 土木工事——建設

第1章 総論

第2章 仮施設

第3章 道路と残土処分地

第4章 河川の転流

第5章 ダム

第6章 発電所

第7章 放水路

第8章 開閉所

第9章 ダムのモニタリングと点検

### 第3部 建築工事

第1章 序論

第2章 設計

第3章 建設工事

### 第4部 遠隔測定と洪水警報システム

第1章 序論

第2章 計画と設計

第3章 製造、建設および据付

第4章 フィールド・テストと訓練

### 第5部 メタルワーク(水力機械工事)

第1章 序論

第2章 水門と壁版——設計と建設

第3章 水圧管——設計と建設

## 第6部 発電装置(タービンと発電機)

- 第1章 序論
- 第2章 技術的詳細
- 第3章 基本計画
- 第4章 装置の設計
- 第5章 製造と引渡し
- 第6章 建設
- 第7章 フィールド・テスト
- 第8章 訓練と運行/メンテナンス指針
- 第9章 建設と委託の期間中の問題

## 第7部 送電線

- 第1章 総論
- 第2章 機材
- 第3章 ロットIV契約者の活動
- 第4章 ロットV契約者の活動
- 第5章 ロットVII契約者の活動

## 第8部 変電所

- 第1章 総論
- 第2章 契約者の組織、事件、人材
- 第3章 建設スケジュールと進捗状況
- 第4章 変電所装置と機材
- 第5章 土木工事
- 第6章 建築工事
- 第7章 フィールド・テスト

## 第9部 代替道路

- 第1章 序論
- 第2章 事業計画
- 第3章 主要構造物の設計
- 第4章 建設

## 第10部 事業コスト

- 第1章 総論
- 第2章 事業建設コスト
- 第3章 第1期——ダムと発電所の土木工事
- 第4章 第2期——メタルワーク、発電装置、送電線およびその他の関連工事
- 第5章 コンサルティング・サービス
- 第6章 インドネシア政府の拠出項目
- 第7章 支出スケジュールとOECF借款の要約

## 第11部 契約の管理

第1章	総論
第2章	主要契約
<b>第12部</b>	<b>訓練と技能移転</b>
第1章	総論
第2章	訓練と技能移転の範囲
<b>第13部</b>	<b>環境的側面</b>
第1章	環境調査の実施と作業範囲
第2章	土地取得
第3章	移転計画と新移住地の建設
第4章	新移住地における活動
第5章	保護対象の野生生物と史跡の適正保護とモニタリング
第6章	事業影響を受けた世帯(PAFs)の社会経済および社会文化面での変化
第7章	貯水池の湛水とモニタリング活動

## 第13部の目次

### 第13部 環境的側面

	頁
第1章 環境調査の実施と作業範囲	8
1. 1 環境調査の実施	8
1. 2 作業範囲	11
第2章 土地取得	14
2. 1 手続	14
2. 2 実施活動	15
第3章 移転計画と新移住地の建設	19
3. 1 PAFsの数、移転同意および各々のPAFsの移転先	19
3. 2 移転計画	20
3. 3 新移住地において各々のPAFに提供される土地と施設	22
3. 4 移住地の整備	22
3. 5 移住地建設の進捗状況	41
第4章 新移住地における活動	42
4. 1 ゴム農園	42
4. 2 生活支援(Jadup)	45
4. 3 食糧用作物と菜園	46
4. 4 追加的な給水	46
4. 5 移住地での道路と橋梁	47
4. 6 移住地での農村電化	48
第5章 保護対象の野生生物と史跡の適正保護とモニタリング	49
5. 1 貯水池地域からの象の移転	49
5. 2 貯水池地域における保護対象の野生生物(鳥類と哺乳動物)のモニタリング	49
5. 3 絶滅危惧植物種の保全	50
5. 4 ムアラ・タクス史跡の保護	50
5. 5 歴史的・公的指導者の墓所の移転	51
第6章 PAFsの社会経済および社会文化面での変化	51
6. 1 PAFsの社会経済および社会文化のモニタリング	51
6. 2 インドネシア政府による影響緩和努力	51
第7章 貯水池の湛水とモニタリング活動	52
7. 1 主要な貯水池水位	52
7. 2 湛水活動	52
7. 3 湛水の一時停止	52
7. 4 湛水影響面での無事故	54

7. 5	(湛水後の)パンカラシ・コトバルでの洪水影響の緩和	54
付録	請願書と同書に関するコメント	56

### 付表リスト

付表番号	表題	頁
13. 1	湛水地域での土地取得支払いの進捗状況	60
13. 2	移住地でのゴム農園とアブラ・ヤシ農園の造成の進捗状況	61
13. 3	新移住地において PAFs に対して提供された施設	62
13. 4	新移住地の建設の進捗状況(現行活動と問題/対策)	63
13. 5	新移住地での PAFs に対する生活支援(Judup)の提供の進捗状況	64
13. 6	新移住地での追加的な給水施設の建設の進捗状況	65
13. 7	新移住地での道路、橋梁および排水溝の建設とメンテナンスの進捗状況	66
13. 8	移住地における農村電化の進捗状況	67

### 付図リスト

付図番号	表題	頁
13. 1	コトパンジャン・ダム水力発電所の湛水地域と新移住地の鳥瞰図	56



## 第1章 環境調査の実施と作業範囲

本プロジェクトの環境的側面については、1990年3月23日に海外経済協力基金により事前評価ミッションが派遣されて以降、問題の整理と文書化が行われてきている。

### 1.1 環境調査の実施

環境調査(環境影響アセスメント)は、1983年以来、フィージビリティ・スタディの一環として、環境的側面に関する下記のようなインドネシア政府の現行の法規則に従って、プロジェクト提案者によって実施されてきている。

- (a) 環境管理についての原則規定に関する政令(政令番号4/1982)
- (b) 環境影響分析に関する政府規則(規則番号29/1986)
- (c) 環境影響分析に関する政府規則29/1986についての実施指針
- (d) 鉱業エネルギー省の1988年の予備的環境情報と環境影響分析に関する技術指針

これに加えて、ここで特に触れる必要があるのは、1983年12月19日(月曜日)にティガブラス・コト・カンパル郡の氏族指導者、宗教的指導者および非公式指導者によって代表される住民により提出された請願書である。これについては、環境影響分析の実施に際してインドネシア政府により考慮を払うよう強く求められた。この請願書は、付録13.1に「住民による請願書」として掲げられている。また、この請願書に対するインドネシア政府の一般的回答は、付録13.2に「請願書の主要論点に関するコメント」として掲げられている。

上記の法規則によって定められる条件を満たすために実施された主要な調査は、以下の通りである。

- (a) 環境影響分析調査。この調査は、1983~1984年の期間に国営電力公社(PLN)がパダンのアンダラス(Andalas)大学と協力して実施し、1984年8月にジャカルタの鉱業エネルギー省環境影響評価中央委員会に提出された。
- (b) 環境管理計画(RKL)と環境モニタリング計画(RPL)に関する調査。この調査は、1987~1988年の期間にPLNがプカンバルのリアウ(Riau)大学と協力して実施した。
- (c) RKLとRPL調査の提出。(i)1988年3月17日にバンキナンで開かれたリアウ州環境影響評価地域委員会会合に提出された。(ii)1988年4月28日にパヤクンプで開かれた西スマトラ州環境影響評価地域委員会会合に提出された。(iii)1988年6月16日にジャカルタで開かれた環境影響評価中央委員会会合に提出された。
- (d) 環境影響評価調査データの修正の提出。これは、環境影響評価中央委員会会合での審議結果として必要とされた修正で、1988年8月に提出された。

1989年3月28日に、鉱業エネルギー省は、コトパンジャン水力発電プロジェクトのRKLとRPLの承認に関する書簡(文書番号1103/008/SJ. R/1989)により、同プロジェクトの環境影響評価調査を承認した。

## マイナス影響

環境影響評価調査結果では、コトパンジャン・ダム水力発電所の建設活動により、リアウ州と西スマトラ州の両地域では、懸念されるような何らの重大な恒久的なマイナス影響も発生しないことが証明された。

とりわけマイナス影響として発生が予測されるのは、以下のようなものである。

- \*プロジェクトによって村々の水没影響を受ける世帯(PAFs, Project Affected Families)の生活様式の変化、彼等自身の自然との情緒的関係の喪失、氏族墓地その他の歴史的遺跡などの社会資産の喪失、新移住地での将来的な生活の不安定性、および土地投機
- \*保護対象の野生生物、特に象の生息地(森林地域)の喪失
- \*湛水後の水質悪化
- \*その他

不測のマイナス影響の発生を回避するためには、追加的な補足調査およびその他の適切で認容できる努力が実施される必要があった。

## プラス影響

\*114 メガワットの電力供給は、以下の部門において、リアウ州(本土)と西スマトラ州の開発と経済の成長を促進することに大きく寄与するであろう。

- \*住民の生活水準の変化
- \*アブラ・ヤシ加工プラント、合板、ゴム精製などの下流産業の発展
- \*小規模工業と家内工業の発展
- \*交易活動
- \*養殖漁業、観光、その他の新規のビジネス機会などの潜在的な天然資源の開発により、プロジェクト周辺地域の経済成長を加速させる。
- \*移住地の造成および国道(45 キロメートル)と州道(22 キロメートル)の代替道路の建設により、新規地域が開発される。
- \*代替的な国道の建設により、行程時間は45分ほど縮まり、また交通の安全度も高まるであろう。
- \*新移住地では住民が集中して居住することから、その出現は、以下の分野においてPAFsに裨益することになるであろう。
  - \*家畜飼育、小規模工業、家内工業などの分野でのインドネシア政府による現行および将来的な経済開発
  - \*保健センター、小・中学校、マーケット、電力、道路、給水などの分野でのインドネシア政府による現行および将来的な施設開発
- \*プロジェクト開発活動の期間、住民および地域には、サービス、交易、就業機会の分野において、新たなビジネス機会が開かれるとともに、住民の作業能力の向上に寄与するであろう。
- \*下流地域においては、毎年洪水のために資産の喪失と犠牲者が発生してきたのであるが、そのような年々の洪水影響が緩和される。
- \*このような大規模で国際的なプロジェクトの展開を通じて、州政府と県政府には、将来における類似の大規模プロジェクト活動に対処する上での経験が得られるであろう。

\*象の保護のための適切な地域を用意する上での妥当な解決策として、冠水地域からギアム・シアク・クチル野生動物保護区(Giam Siak Kecil Game Reserve)に象を移転させる。

その後、環境的側面については、一連の追加的な調査がまた実施された。主要な追加的調査としては、以下のものが挙げられる。

- (a) 1989年にPLNがプカンバルのリアウ大学と協同で行ったコト・ラナ(Koto Ranah)移住地のための再定住／農業活動のフィージビリティ調査
- (b) 1990～1991年にPLNがプカンバルのリアウ大学と協同で行った南シベルアン(Selatan Siberuang)と南ムアラ・タクス(Selatan Muara Takus)の移住地のための再定住／農業活動のフィージビリティ調査
- (c) 1990～1991年にPLNがパダンのアンダラスと協同で行ったリンボ・ダタ(Rimbo Datar)移住地のための再定住／農業活動のフィージビリティ調査
- (d) 1990～1994年に移住省のコンサルタントによって行われた(リアウ州と西スマトラ州における)各々の再定住候補地のためのエンジニアリング・デザイン
- (e) 1990～1991年にPLNがリアウ大学および森林省リアウ州の天然資源保全局(KSDA)と協同で行った貯水池予定地域からの象の移転調査
- (f) 1991～1992年にPLNが森林省リアウ州の天然資源保全局(KSDA)と協同で行った保護対象の野生生物(鳥類および哺乳動物)の適正保護のための調査
- (g) 1993～1994年にPLNがジョクジャカルタのガジャ・マダ(Gajah Mada)大学と協同で行った貯水池予定地域の空間利用計画調査
- (h) 1994年、1995年および1996年にPLNが教育文化省の西スマトラ州とリアウ州の歴史的・考古学的遺跡局と協同で行ったムアラ・タクス(Muara Takus)史跡の保護調査
- (i) 1996年にPLNがプカンバルのリアウ大学と協同で行った貯水池予定地域における絶滅危惧植物種の保全調査。この調査結果は、1996年9月25日にプカンバルで開かれた国家植生委員会と国家環境調整会合に提出された。
- (j) 1995～1996年にPLNがリアウ州と西スマトラ州の地域森林事務所と協同で行った代替森林調査。これは、貯水池地域の森林としての地位の解除に伴い、カンバル県とリマ・プル・コタ県の他地域において代替森林としての新規の森林地位を設立することを予定した。
- (k) 1995～1996年にPLNがバンドンのパジャジャラン(Padjadjaran)大学と協同で行った貯水池地域のゾーニング調査。この調査結果は、1996年4月に西スマトラ州政府とリアウ州政府に提出された。

環境影響評価調査の承認後、建設段階の期間に、プロジェクト提案者としてのPLNは、1993年以来、バンドンのパジャジャラン大学およびプカンバルのリアウ大学と協力して、RKLとRPLのモニタリングを毎年実施した。これに加えて、環境面での作業の進行状況に関する以下のような報告書がまた、PLNとエンジニアによって作成された。

- (a) 1992年以降、エンジニアによって毎月作成された進捗状況報告書
- (b) 1992年以降、PLNによってOECDに対して3ヵ月ごとに提出された環境進捗状況報告書

## 環境的側面のモニタリングと取り扱いのためのインドネシア政府機関

本プロジェクトの作業地域が2つの州内の2県にまたがることに照らして、インドネシア政府は、環境的側面(住民と環境)の管理と対策活動のコントロールの目的のために、以下のような機関を設立した。

- (a) 州レベルでの機関としては、戦略の策定、計画の作成および機能のコントロールの目的のために、各州の副知事によって主宰されるコトパンジャン水力発電プロジェクトの住民/環境問題のモニタリングと処理のための調整チームが設立された。

\*リアウ州では、当該チームは、1990年9月27日に、リアウ州知事令(文書番号 Kpts.505/IX/1990)によって設立された。

\*西スマトラ州では、当該チームは、1990年9月25日に、西スマトラ州知事令(文書番号 SK.671.21-513.A-1990)によって設立された。

- (b) 県レベルでの機関としては、現場活動の実施と現場問題の解決の目的のために、各県の県知事によって主宰される実施調整ユニット(SATKORLAK)が設立された。

\*カンパル県では、当該ユニットは、1992年7月18日に、カンパル県知事令(文書番号 KPTS.139/VII/PEM-UM/1992)によって設立された。

\*リマ・プル・コタ県では、当該ユニットは、1992年10月31日に、リマ・プル・コタ県知事令(文書番号 730/BLK/1992)によって設立された。

- (c) 土地取得委員会

\*カンパル県では、当該委員会は、1991年4月10日に、リアウ州知事令(文書番号 Kpts.203/IV/1991)によって設立された。

\*リマ・プル・コタ県では、当該委員会は、1990年12月7日に、西スマトラ州知事令(文書番号 SK.671.21-610-90)によって設立された。

- (d) PAFsのガイダンス供与/再定住チーム

\*カンパル県では、当該チームは、1990年10月16日に、リアウ州知事令(文書番号 538/X/1990)によって設立された。

\*リマ・プル・コタ県では、当該チームは、1991年3月27日に、リマ・プル・コタ県知事令(文書番号 205/BLK/1991)によって設立された。

- (e) 各県レベルでのプロジェクト支援チーム。このチームは、郡レベルおよび村レベルの指導者で構成された。これらの2つのチームは、県知事に対して月間報告書を提出した。

州レベルでの環境調整チームは、少なくとも3ヵ月ごとに会合を開催した。これらの会合は、個々にまたは同時期に開かれた。国家レベルでは、環境調整チームは、国家開発企画庁(BAPPENAS)によって調整された。BAPPENASは、要請がある場合には、定期的に会合を開催した。

## 1. 2 作業範囲

### (1) 主要影響

エンジニアリング・デザインの結果として、プロジェクトの開発活動は、4つの主要な環境構成要素に影響を及ぼすこと、またその影響は、2つの州内の2県、即ちリアウ州のカンパル県と西スマトラ州のリマ・プル・コタ県に及ぶであろうことが判明した。貯水池の最高計画水位が海拔 85.00 メー

トルであることを前提にすると、以下のものが、水没影響を受けるであろう。①12,450ヘクタールの土地。その内訳は、カンパル県では約10,000ヘクタール、リマ・プル・コタ県では2,450ヘクタールである。②プロジェクトによって影響を受ける世帯(PAFs)数は、10カ村4,886世帯である。その内訳は、カンパル県では8カ村4,152世帯、リマ・プル・コタ県では2カ村734世帯である。③保護対象の野生生物と絶滅危惧植物種の生息地。④PAFsの社会経済面および社会文化面での変化。

上記の4つの主要影響は、1990年3月19～23日にOECFによって派遣された事前審査ミッションによって確認された。その結果、インドネシア政府(借入人)は、マイナス影響を緩和し、またプラス影響を最大化することに第一次的な優先度を置くとし、以下のような措置を講ずるものとした。

- (a) 土地取得の補償は、インドネシア政府とPAFsの代表との間の合意に基づいて実施されるであろう。
- (b) PAFsの再定住は、インドネシア政府によって提供される場所と主要所得活動に関して、PAFsの意見に考慮を払い、また採り入れることによって実施されるであろう。
- (c) 象保全計画と保護対象野生生物(鳥類と哺乳動物)のモニタリングに先立って、野生生物の保護とモニタリングが、3ヵ月ごとに実施される。かかる保護とモニタリングは、プロジェクトの完成後7年間続けられるであろう。
- (d) PAFsの社会経済および社会文化面での影響のモニタリングが定期的実施され、またPAFsへのプロジェクト影響についてのガイダンスが、定期的提供されるであろう。

その後、OECFは、インドネシア政府に対して公式ミッションを数度にわたって派遣した。そして、両者は、以下のような討議の議事録(Minutes of Discussions)と覚書(Memorandums)を交換した。

- (a) プロジェクトの審査に関する討議の議事録(1990年4月12日)
- (b) プロジェクトの実施に関する覚書(1990年8月28日)
- (c) プロジェクトの環境的側面に関する討議の議事録(1990年9月11日)
- (d) プロジェクトの審査に関する討議の議事録・第2期(1991年4月13日)

## (2) 環境的側面に関する借款協定の条件

本プロジェクト(第1期)の借款協定(Loan Agreement)(IP-358)は、1990年12月14日にOECFとインドネシア政府との間で締結された。そして、この協定のうちには、コンサルタントの契約承認および土木工事コントラクターの契約承認のための条件として、インドネシア政府によって充足されるべき以下のような12項目の特約が盛り込まれていた。

### (a) コンサルタントのための契約条件

- \*再定住に関しての各々のPAFと地方政府との間の合意(第5条第2項)
- \*補償基準に関してのPAFsと地方政府との間の合意が、満足的な進捗を遂げなければならない(第6条第1項B)
- \*コト・ラナの再定住地が、プロウ・ガダン村のPAFsによって利用できる状態に置かれなければならない(第6条第2項B)。

### (b) 土木工事のコントラクターのための契約条件

- \*野生生物のための適切な保護/モニタリング計画が作成され、OECFに対して提出されなければならない(第6条第2項A)。

\*再定住問題が、良好に解決されなければならない(第6条第2項B)。

特約においてはまた、インドネシア政府としては、実施機関が、各々の問題について予定される措置の完了まで期間、3ヵ月ごとに進捗報告書をOECEPに対して提出し、そこでは補償、再定住および野生生物の事項について触れられなければならないと定められていた。

他方において、ロットI(土木工事)の契約書に関する1992年10月2日付のOECEPの承認書(承認番号IP-358/C-002)においては、下記の要請/確認事項が考慮に容れられるべきことが述べられていた。

(a) 要請事項

\*再定住と補償の手続は、予定された日程表に基づいて講じられなければならない。

\*PAFsの要求に対しては、誠意ある考慮が払われなければならない。

\*再定住と補償の進捗状況は、遅滞なく報告されなければならない。

\*OECEPとしては、契約条件14.1(1)の第II部に掲げられる最初の6ヵ月間の活動を網羅する全体計画と詳細計画、および契約条件14.1(4)に掲げられるその後の6ヵ月ごとの詳細計画を提出するよう求めたい。

\*OECEPとしては、契約条件27.1の第I部に掲げられる地質学的または考古学的な関心のある化石、貨幣、有価物または骨董品、建造物、その他の遺跡または遺物のいずれかを発見する場合には、遅滞なく知らせるよう求めたい。

(b) 確認事項

\*土木工事と備品調達のための今後の契約に対するOECEPの同意は、再定住と補償の状態を斟酌した後に決定されるものとする。

\*再定住と補償の手続の過程において深刻な問題が発生する場合には、本プロジェクトのための支出は、当該問題が解決されるまで先送りすることができる。このことは、OECEPによってすでに同意されている契約の下での支出であっても同じである。

さらに、ロットIII Bの発電機の契約書に関する1993年8月20日付のOECEPの承認書(承認番号IP-374/C-005)においては、下記の確認事項が考慮に容れられるべきことが述べられていた。

(a) 再定住地の造成、補償の支払い、および旧村からのPAFsの移転については、PAFsの要求を考慮に容れて、計画的な日程表に従って必要な措置が講じられるべきである。とりわけバトゥ・ブルスラット村については、補償の支払いの目標日が本年9月に迫っているにもかかわらず、当該村のPAFsに対しては未だに補償金が支払われてきていないという事実を鑑みて、緊急で適切な措置が講じられるべきである。

(b) PAFsが補償金を受け取った後に早い時期に再定住地に移転することができるように、可能な限り早期に再定住地の造成が行われるべきである。

ロットIII Aのタービンの契約書に関する1993年12月8日付のOECEPの承認書(承認番号IP-374/C-007)においては、下記の確認事項が考慮に容れられるべきことが述べられていた。

(a) 現在、ポンカイ村とコト・トゥオオ村の2ヵ村においては、貯水池の対象地域の補償金の支払いが完了していない状態である。これらの2ヵ村では、実際の補償金の支払いは、当初の計画表よりも遅れている。補償金の支払いがこれ以上に遅延する場合には、OECEPとしては、残余のロットのための契約に同意することは難しいであろう。それ故、一方において、PAFsの

要求に考慮を払いつつ、他方において、現行の日程表に従って貯水池の対象地域のための補償金の支払いを行うとともに、これ以上に日程表を遅らせないための適切な措置が講じられるよう求められるところである。

- (b) 再定住地の造成と旧村からの移転については、住民移転が円滑に完了することが望まれる。それ故、再定住地の造成が可能な限り早期に行われ、また現行日程表を遅延させないための適切な措置が講じられるべきである。

契約書の最終的な承認については、関連送電線の契約書に関する 1994 年 3 月 21 日付の O E C F の承認書(承認番号 IP-374/C-008 から IP-374/C-012 まで)においては、下記の確認事項が考慮に容れられるべきことが述べられていた。

- (a) 現在、貯水池の対象地域のための補償金の支払いが完了していないのは、バトゥ・ブルスラット村においてのみである。この村の補償スケジュールは、当初スケジュールよりも遅れている。それ故、一方において、PAFs の要求に考慮を払いつつ、他方において、現行スケジュールに従って貯水池の対象地域のための補償金の支払いを確実に完了するよう求められるところである。
- (b) 再定住地の造成と旧村からの移転が完了していない村々については、再定住地の造成が可能な限り早期に行われ、また現行日程表を遅延させないための適切な措置が講じられるべきである。
- (c) これらは、本プロジェクトのすべての契約のうちでも最後の同意となるのであるが、O E C F としては、再定住の進捗状況を継続的にモニターする意向である。O E C F に遅延理由を知らせることなく、いずれかの再定住が大幅に遅延する場合には、当該問題が解決されるまでは支出が延期されることもあり得る。それ故、今後の再定住の進捗状況に関して、O E C F に対して報告を行うよう求められるところである。

## 第 2 章 土地取得

### 2. 1 手続

土地取得の実施の根拠は、1975 年内務省規則(PERMENDAGRI 1975)にあった。プロジェクト活動との関連での社会文化的な地方的条件に照らして、土地取得の補償はまた、以下のような考慮に基づいて実施された。

- (a) 補償対象地域は、海拔 85.00 メートルの最高水位までの貯水池予定地域に限定される。貯水池の境界に近接するその他の地域の補償については、ケースバイケースに検討されるであろう。
- (b) 補償対象物と補償基準は、インドネシア政府と PAFs の代表との間の話し合い(Musyawaharah untuk Mufakat)の結果に基づかなければならない。
- (c) 各々の補償対象物と補償基準の基本的単価は、インドネシア政府と PAFs の代表との間の話し合い(Musyawaharah untuk Mufakat)の結果に基づかなければならない。
- (d) 各々の PAF の土地資産目録は、その所有者によって確認され、また承認されなければならない。
- (e) 各々の PAF の資産に対する補償は、その所有者に対して現金で(小切手の形で)支払われな

ればならない。

- (f) 補償後に、プロジェクト活動の目的のために資産が破壊されるまでの一定期間、所有者は、自らの建築物、農地、農園、養魚池などを利用できる権利を享受するものとする。
- (g) 水没対象となる学校、役場、マーケットなどの主要な公共施設は、新移住地において県政府によって建設されるであろう。

## 2. 2 実施活動

### (a) 貯水池地域の土地調査

土地調査は、スタディア社(P.T. Stadia)(PLNのコントラクター)によって実施され、1991年2月に完了した。

### (b) 航空写真測量図の作成

航空写真測量図の作成は、国際エクサ社(P.T. Exsa International)(PLNのコントラクター)によって実施され、1990年12月に完了した。

この調査の主要目的は、以下の通りである。

- \*貯水池地域の境界の海拔 85.00 メートルの地点に恒久的な水準基標を設定すること
- \*貯水池地域を確認すること

### (c) 補償対象物と補償基準についてのインドネシア政府(各県の土地取得委員会によって代表される)と各村の 10 名の村民代表との間の合意

\*カンパル県については、1990年12月20日に合意された。

\*リマ・プル・コタ県については、1991年1月18日に合意された。

### (d) PAFsの資産についての土地目録の作成は、各県の土地取得委員会によって実施される。

\*カンパル県については、1991年2月～3月の期間

\*リマ・プル・コタ県については、1991年2月～3月の期間

### (e) 各々の補償対象物の基本的単価についてのインドネシア政府(各県の土地取得委員会によって代表される)と各村の 10～13 名の村民代表との間の合意

\*カンパル県については、1991年4月14日に合意された。

\*リマ・プル・コタ県については、1991年4月19日に合意された。

基本的単価についての合意に関するコメント

\*補償対象物の基準は同一である。

\*基本的単価についての合意は、PAFsの代表(PAFsによって選ばれた各村10名の村民)と両県政府との間で署名された。

\*リマ・プル・コタ県の基本的単価は、カンパル県の場合よりも幾分高めである。

基本的単価についての合意がなされた後に、以下のような関係当事者から幾つかのコメントが提起された。

\*カンパル県知事は、リアウ州知事に対して、リアウ州の基本的単価を西スマトラ州の合意並みに引き上げるよう要請した。

\*両県の PAFs は、県政府に対して、各々の補償対象物についての合意された基本的単価を引き上げるよう要請した。

\*両県の PAFs は、県政府に対して、土地補償の支払いの完了後に PAFs の移転を行うよう要



請した。

\*1992年3月に、プロウ・ガダン村のPAFsは、土地補償委員会に対して、非水没地域に対しても補償の支払いを行うよう提案した。

\*パトゥ・ブルスラット村のPAFsは、カンパル県政府に対して、以下の事柄について考慮を払うよう要請した。

\*土地補償価格を現行の市場条件に合わせること

\*補償金は、一度払いでなされるべきこと

\*補償関係書面に記載されている測量結果は、実際の土地面積と合致していないこと

\*補償の支払いは、1993年12月末までに完了すべきこと

これに対して、インドネシア政府は、以下のように回答した。

\*基本的単価は、カンパル県とリマ・プル・コタ県との間で同一であるべきである。

\*土地補償の支払いは、徐々に行われるであろう。そして、PAFsの移転日程の以前には支払い完了が予定されている。

\*非水没の地域または土地区画については、これを、二つのカテゴリーに分類することができる。即ち、

\*水没地域の周辺に位置している土地区画で、その一部は水没するのであるが、残りの部分は水没を免れるケースである。土地取得委員会は、その一部が水没する場合には、そのような場合にのみ土地区画全体を補償することを決定した。

\*非水没地域に位置している土地区画のケースについては、土地取得委員会は、1993年3月末に予定されている全補償の支払いの完了後早期の時点に、この問題についての検討を行うであろう。その理由は、以下の事情のためである。

・今日までのところ両州での問題の取り扱いパターンには一貫性が保たれてきている——例えば、補償単価、支払い日程などの点での相似性——ことから、カテゴリー2の土地区画についても、同様な取り扱いがなされるべきである。それ故、この問題についての議論は、これらの関係2州の合同の場で行われるべきである。

・今日までのところ、土地補償委員会とプロジェクト関係当局は、支払い日程の完了と新規移住地の造成という重荷を背負い込んでいる。1993年3月末までには支払いが完了するであろうから、同年4月にはカテゴリー2の土地区画の問題についての取り扱い作業を開始することができよう。

・補償支払いの単価は、1991年4月に合意された単価に基づいているのであって、補償の支払いは、徐々に行われるであろう。パトゥ・ブルスラット村については、1994年1月に支払いが開始される予定である。その間、土地取得委員会は、必要な現地再調査を行う算段である。

(f) 以下の県についての課税地地図と支払い書類(受取人名簿、権利譲渡など)の作成

\*カンパル県については、1991年4月～1992年3月の期間(ただし、1992年4月まで延長された)

\*リマ・プル・コタ県については、1991年4月～1992年4月の期間(ただし、1992年4月まで延長された)

(g) 土地補償支払い日程

補償全体の支払い日程は、遅くとも 1993 年 9 月には完了することが予定されていた。具体的な日程は、以下の通りであった。

*プロウ・ガダン村	1992 年 4 月～5 月
*タンジュン・バリット村	1992 年 5 月～6 月
*タンジュン・パウ村	1992 年 5 月～6 月
*ムアラ・マハット村	1992 年 7 月～8 月
*タンジュン・アライ村	1992 年 9 月～10 月
*ポンカイ村	1992 年 11 月～12 月
*コト・トゥオ村	1993 年 1 月～2 月
*ムアラ・タクス村	1993 年 3 月～4 月
*グヌン・ブンス村	1993 年 6 月～7 月
*バトゥ・ブルスラット村	1993 年 8 月～9 月

この当初の支払い日程は、とりわけ以下のような要因のために変更された。

\*支払い書類を作成する上での困難

\*PAFs によって提起された異議。そのため、土地取得委員会——この委員会は、リアウ州知事の直接管轄下にあった——による実施のためには、詳細な実地再調査が行われる必要があると看做された。さらに、そのような実施調査の結果が、政府の会計検査当局(BPKP)によってチェックされる必要があった。このような再調査作業は、とりわけポンカイ村とコト・トゥオ村について必要であった。こうしたことから、土地取得と補償の完了は遅延した。

支払いの実施に関するコメント

\*1994 年 3 月 26 日に、新プロウ・ガダン村の約 300 名の村民が、PLN とカンパル県政府に対して、補償金の残余部分を直ちに支払うよう要求した。

\*1994 年 3 月 28 日に、新プロウ・ガダン村の村民とカンパル県政府との間で村民の要求についての話し合いが行われ、以下のような決定がなされた。

\*書類の作成が完了した土地区画に関しては、その全部について、1994 年 4 月までに支払いが行われるであろう。

\*書類の作成が完了していない土地区画に関しては、その全部について、可能な限り早期に委員会によってチェック作業が行われ、1994 年 4 月までに支払いが行われるであろう。

\*州レベルでの委員会とリアウ州知事の諮問会議により、すべての土地区画がチェックされるべきであり、1994 年 4 月までに支払いが行われるであろう。

(h) 委員会によって提出された支払い書類に基づいて、PLN は、1998 年 7 月 31 までの時点において、以下のような土地補償の支払いを実施した。

村名	区画総数	支払い済み 区画数	%	総額(100 万 ルピア)	残余の土地区画の 総額(100 万ルピア)
<u>カンパル県</u>					
プロウ・ガダン村	3,742	3,742	100	10,907	-

ムアラ・マハット村	1,345	1,343	99	3,963	2	5
タンジュン・アライ村	1,702	1,702	100	4,579	-	-
バトゥ・ブルスラット村	5,286	5,282	99	15,031	4	9
ポンカイ村	3,264	3,244	99	8,005	20	103
コト・トゥオ村	4,010	4,007	99	9,680	3	3
ムアラ・タクス村	1,582	1,582	100	2,681	-	-
グヌン・ブンス村	978	978	100	3,055	-	-
政府資産	31	31	100	1,606	-	-
小計	21,940	21,911	99	59,508	29	121
<u>リマ・プル・コタ県</u>						
タンジュン・パウ村	1,423	1,421	99	4,402	2	3
タンジュン・バリット村	978	948	97	3,735	30	40
小計	2,401	2,369	98	8,137	32	43
総計	24,381	24,280	99	67,645	61	164

土地取得支払いの進捗状況の詳細は、付表 12.1 の「土地取得支払いの進捗状況」に掲げられている。

(i) 残余の請求問題

幾つかの請求問題が残存しており、PAFs によって委員会に対して提起された。かかる請求問題の多くは、以下に見られるように、非水没地域と孤島状態地域に関していた。

カンパル県

- \*タンジュン村 孤島状態地域
- \*グヌン・ブンス村 孤島状態地域

リマ・プル・コタ県

- \*タンジュン・パウ村 孤島状態地域と非水没地域
- \*タンジュン・バリット村 孤島状態地域

(j) 請求問題の解決

水没した土地区画のうち 61 カ所については未払い状態であるが、それ以外の地域については、両県の土地取得委員会は、現行規則に従って冠水地域(海拔 85.00 メートルまでの高さの地域)についての目録を作成し、それに対する支払いを行った。支払い期間中に資産の質と量に関してその所有者からなされた請求については、1996 年 12 月までの支払い期間の間に土地取得委員会によって解決された。

他方において、湛水の実施後には、孤島状態地域とその他の非水没地域に対する支払いに関して、所有者からの請求問題が発生したのであるが、これらの問題は、インドネシア政府により、国家環境調整会合を通じて解決されるであろう。

(k) PAFs に対するその他の補償

- \*プロジェクト目的のために当該地域が利用されるまでの一定期間、PAFs は、土地、農圃、食糧用作物、建物、養魚池などの資産については、たとえ補償済みであっても、それらを利用

できる権利を享受する。

\*移住地においては、物理的インフラ、食糧用作物および農園のための一切の施設が、インドネシア政府により、PAFs に対して無料で提供されるであろう。

\*1991 年 8 月末に PLN 総裁はプロジェクト・サイトを訪問したのであるが、その際に、彼は、プカンバルにおいて、リアウ州知事およびその他の州/県政府関係者と会合し、その会合において、PLN としては、すべての新規移住地に電力を提供することに同意しており、そのためのプログラムを作成中であると発言した。

\*インドネシア政府は、移住地において、幹線道路の舗装と恒久的橋梁の建設、集団移住型家屋の天井張りとセメント床張り、給水などの追加的施設を提供することに同意した。

### 第 3 章 移転計画と新移住地の建設

#### 3. 1 PAFs の数、移転同意および各々の PAF の移転先

1990 年 12 月から 1991 年 1 月にかけての期間、リアウ大学は、県政府と協同で、PAFs 数、各々の PAF の移転同意および移転先についての人口調査を行った。その結果は、以下の通りである。

(a) カンバル県における 8 カ村の PAFs 数は 4,152 世帯で、彼等の 100% が移転に同意していた。

*プロウ・ガダン村	592 世帯
*ムアラ・マハット村	447 世帯
*タンジュン・アライ村	313 世帯
*バトゥ・ブルスラット村	1,257 世帯
*ボンカイ村	459 世帯
*コト・トゥオ村	599 世帯
*ムアラ・タクス村	244 世帯
*グヌン・ブンス村	241 世帯
小計(カンバル県)	4,152 世帯

リマ・プル・コタ県における 2 カ村の PAFs 数は 734 世帯で、彼等の 100% が移転に同意していた。

*タンジュン・バリット村	421 世帯
*タンジュン・パウ村	313 世帯
小計(リマ・プル・コタ県)	734 世帯

総計(カンバル県とリマ・プル・コタ県) 4,886 世帯

#### (b) 移転先

インドネシア政府により移転方式として 3 つの代替案が提示され、そのいずれかを PAFs が選択することとされたのであるが、その結果は、以下の通りである。

カンバル県	リマ・プル・コタ県
(PAFs 数)	(PAFs 数)

*補償を受け取って自由に移転	7	0
*補償を受け取って PIR 方式のアブラ・ヤシ農園 に移転(ポンカイ村の 259 世帯)	259*	0
*補償を受け取って UPP 方式のゴム農園に移転 (残りのすべての PAFs)	3,893**	734
総計	4,152	734

\*1991年9月に、ムアラ・マハット村の447世帯が、インドネシア政府に対して、集団移住計画としてのPIR方式のアブラ・ヤシ農園に移転する意向を提案した。この提案は、インドネシア政府によって承認された。それ故、集団移住計画としてのUPP方式のゴム農園へのPAFsの移転者総数は、3,446世帯となった。この最終的な移転者数(3,446世帯)が、再定住プログラムを作成する上でインドネシア政府によって用いられた。

\*\*1994年9月に、ポンカイ村の128世帯が、集団移住計画の下でのUPP方式のゴム農園への移転を拒否した。そして、彼等は、旧村に近接する非水没地域、即ちポンカイ・イスティコマ村において再定住することを決定した。この128世帯のために用意された再定住向け代替施設は、他の地方住民、つまり南シバルアン・ユニット2の新規移住地の周辺に居住する村民に提供された。

PAFsによる移転方式の選択の詳細結果は、付表12-2の「PAFsによる再定住方式の選択とその実施状況」において掲げられている。

### 3. 2 移転計画

移住省による公的集団移住計画のための標準的施設を参照にしつつ、PAFsの移転は、下記のような手続と活動を通じて実施されるであろう。

#### \*PAFs数の再確認

移転日の直前の1ヵ月前に、移住省管轄の現地事務所は、移転対象のPAFsの最終的人数の再確認を行った。その際には、参考資料として、過去の人口調査(1990年12月実施)が用いられた。

例えば、プロウ・ガダン村のPAFsの人数は、従前には592世帯とされていたのであるが、最終的に再確認された人数は、569世帯である。この23世帯の違いは、死亡、独立世帯の地位の放棄などの理由に起因している。

#### \*住宅のくじ引き

各々のPAFの居住場所を決定するためには、移住省事務所によって住宅のくじ引きが行われるであろう。

例えば、プロウ・ガダン村でのくじ引きは、下記のように行われた。

日付	住宅場所数
1992年8月21日	438
1992年8月21日	78
1992年9月1日	51
1992年9月2日	2

総計

569

残りの 32 家屋への入居者は、後日に移住省事務所と PAFs との間の合意に基づいて決定されるであろう。そこには、通常、拡大家族が入居した。

\*移転期間中に移住省によって提供された便宜

標準的な移転期間は5日間で、その間、移住省事務所によって、下記のような便宜が提供された。

\*旧村から移住地までの PAFs の資産の運送

\*食料品

\*標準的な家具

例えば、プロウ・ガダン村の PAFs の移転は、下記のように実施された。

日付	PAFs 数
1992年8月30~31日	516
1992年9月1日	51
1992年9月2日	2
小計	569
1992年10月	23
総計	592

新移住地への PAFs の移転の進捗状況は、以下の通りである。

カンパル県

村名	日付	世帯数
プロウ・ガダン村	1992年8月~10月	592
グヌン・ブンス村	1993年3月28~29日	241
ムアラ・マハット村	1994年3月7日~21日	447
コト・トゥオ村	1994年3月28日	599
ムアラ・タクス村	1994年1月8日	244
タンジュン・アライ村	1994年10月3日	313
バトゥ・ブルスラット村(スベラン)	1995年6月2日	557
バトゥ・ブルスラット村(パサール)	1996年1月11日	700
ポンカイ村	1996年2月4日	259
	1996年2月4日	200
小計		4,152

リマ・プル・コタ県

タンジュン・バリット村	1993年7月29日	421
タンジュン・パウ村	1993年7月29日	313
小計		734
総計		4,886

### 3. 3 新移住地において各々の PAF に提供される土地と施設

新移住地(PIR 方式のアブラ・ヤシ農園と UPP 方式のゴム農園)において、インドネシア政府は、各々の PAF に対して一定の土地と施設を提供した。公共施設のうちには、以下の施設が含まれる。

(a) 移住省の公的集団移住計画のための標準的施設基準に基づく施設

(b) 以下の形態での追加的(非標準的)施設

\*農村電化、幹線道路の舗装+恒久的橋梁、セメント張りの床の住宅、および給水施設(処理プラント+パイプ敷設+プラスチック製貯水タンク)の形態での追加的措置

\*1年間に代えて、2年間の追加的生活支援(Jadup)の供与

\*1年間に代えて、6年間のゴム樹の維持費の供与

\*ムアラ・マハット村における小学校と中学校の建設

\*伝統的マーケットの設置

\*家内工業と小規模工業

提供施設の詳細については、付表 13. 3 の「新移住地において PAFs に対して提供された施設」において掲げられている。

### 3. 4 移住地の整備

(1990年12月に実施された人口調査の以前の)初期段階において、インドネシア政府によって行われた調査によれば、PAFsの再定住のための移住候補地として、以下のような3ヵ所が計画された。

(a) プロウ・ガダン村の592世帯を収容するためのカンパル県におけるコト・ラナ移住候補地

(b) 3,560世帯を収容するためのカンパル県における南ムアラ・タクス移住候補地と南シベルアン・ユニット1移住候補地

(c) 734世帯を収容するためのリマ・プル・コタ県におけるリンボ・ダタ移住候補地

この当初計画は、以下のような事情に対応するために変更された。

(a) 南ムアラ・タクス移住候補地と南シベルアン・ユニット1移住候補地における利用可能な適地の欠如——総面積11,000ヘクタールの土地が必要であったのであるが、総面積9,000ヘクタールの土地しか利用可能ではなかった。

(b) 1990年12月～1991年1月に実施された人口調査の結果

(c) ムアラ・マハット村の447世帯の移転先の変更

(d) ガイダンス供与期間(1991年9月6日～20日)中にカンパル県政府に対して提出された PAFs の要求。つまり、PAFs は、以下のような理由からして、自らの再定住先として、新規移住地を提案した。

\*旧村に近接しており、かつ現行県内にあること

\*新規に付け替えられる国道と州道に近接していること

\*貯水池地域に近接していること

\*同時に移転すること(村々が同時期に移転すること)

\*新規移住地において既存の村行政機関を維持すること、つまり全村移転(Bedol Desa)方式で

行われること

\*ゴム樹が、主要な作付け樹種であること

前記のサイト条件と PAFs の要求を考慮に容れて、インドネシア政府は、再定住地の建設プログラムのレビューを行った結果、最終的に以下のような 10 ヶ所の移住地を決定した。

移住地名	生産方式	世帯数	旧村名
<u>リアウ州カンパル県</u>			
*コト・ラナ	UPP 方式ゴム農園	592	プロウ・ガダン村
*南ムアラ・タクス	UPP 方式ゴム農園	599	コト・トゥオ村とムアラ・タクス村
*南シベルアン・ユニット 1	UPP 方式ゴム農園	241	グヌン・ブンス村
*南シベルアン・ユニット 2	UPP 方式ゴム農園	200	ポンカイ村
*ラナ・スンカイ	UPP 方式ゴム農園	557	バトゥ・ブルスラット村
*南バトゥ・ブルスラット	UPP 方式ゴム農園	700	バトゥ・ブルスラット村
*ラナ・コト・タラゴ	UPP 方式ゴム農園	313	タンジュン・アライ村
*PTP-V スンガイ・パガル	PIR 方式アブラ・ヤシ農園	259	ポンカイ村
*バンキナン地区 X/G	PIR 方式アブラ・ヤシ農園	447	ムアラ・マハット村
<u>西スマトラ州リマ・プル・コタ県</u>			
*リンボ・ダタ	UPP 方式ゴム農園	421	タンジュン・バリット村
	UPP 方式ゴム農園	313	タンジュン・パウ村

レビュー・プログラムに基づいて、再定住地の建設は、以下のように実施された。

- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| ① コト・ラナ         | 1990/1991/1992 会計年度 |
| ② 南ムアラ・タクス      | 1991/1992/1993 会計年度 |
| ③ 南シベルアン・ユニット 1 | 1992/1993 会計年度      |
| ④ 南シベルアン・ユニット 2 | 1994/1995 会計年度      |
| ⑤ ラナ・スンカイ       | 1993/1994/1995 会計年度 |
| ⑥ スンガイ・パガル      | 1994/1995 会計年度      |
| ⑦ バンキナン X/G     | 1992/1993 会計年度      |
| ⑧ ラナ・コト・タラゴ     | 1993/1994 会計年度      |
| ⑨ 南バトゥ・ブルスラット   | 1993/1994/1995 会計年度 |
| ⑩ リンボ・ダタ        | 1991/1992/1993 会計年度 |

#### コト・ラナ移住地の整備

旧村	プロウ・ガダン村
旧村世帯数	500
新村世帯数	592
当初集団移住方式	UPP 方式ゴム農園



修正集団移住方式(1996年12月) PIR方式アブラ・ヤシ農園

移転日 1992年8月29日

#### 調査と設計

再定住地の調査と設計は、下記の機関によって仕上げられた。

\* PLNが、リアウ大学と協同で行った再定住/農業適地調査(1989年10月に完了)。

\* 500世帯を収容するための再定住ユニットと道路に関するスペース計画のエンジニアリング・デザイン。これは、移住省のコンサルタントによって実施された(1991年2月に完了)。

調査期間中に、PAFsによって関係政府機関とカンパル県政府に対して提案された幾つかの合理的なインプットに配慮して、コト・ラナ移住地の詳細プログラムには変更が加えられた。

#### 再設計

592世帯を収容するための再定住ユニットと道路に関するスペース計画の再設計は、移住省リアウ地域事務所によって行われた。この再設計は、1991年6月30日に完了した。

#### 建設の実施

再定住地の整備のための建設作業は、1992年3月に完了した。

コト・ラナ移住地における公共インフラ(21ユニット)は、移住省リアウ地域事務所とカンパル県政府によって完成された。

- |               |   |
|---------------|---|
| 1992年6月       | ゴムの種苗(29万6,000本)が、リアウ州政府農園事務所によって用意された。   |
| 1992年6月       | ゴムの種苗が、およそ379ヘクタールの面積において、リアウ州政府農園事務所によって植え付けられた。   |
| 1993年11月      | 農園向け化学肥料の調達と施肥作業が、移住省リアウ地域事務所によって完了した。  |
| 1992年8月       | コト・ラナ移住地のためのパッケージA、緑肥および農業用石灰の調達が、リアウ州政府食糧用作物事務所によって完了した。                                       |
| 1992年8月       | コト・ラナ移住地のための試験農場の準備が、リアウ州政府食糧用作物事務所によって完了した。  |
| 1992年8月29日    | プロウ・ガダン村のPAFsが、新移住地に移転した。   |
| 1992年12月      | 追加的な給水システムが完成した。なお、このシステムには継続的な補修工事が必要である。  |
| 1993年12月      | ゴムの種苗が、1,184ヘクタールの面積において、リアウ州政府農園事務所によって植え付けられた。  |
| 1993/1994会計年度 | カンパル県政府は、OECE借款Vにより、ブロックBとブロックCのための新規水処理プラントと給水システムを建設した。しかし、1994年7~9月の期間には、建設工事に何らの進展も見られなかった。 |
| 1994年9月       | OECE借款Vにより、幹線道路の橋梁修繕工事が完了した。  |
| 1994年6月以降     | 給水システムのメンテナンス問題のために、給水システムの運行が停止した。   |

1997年12月

追加的措置(給水のリハビリ工事)の建設が完了した。

コト・ラナ移住地の建設は、1990/1991/1992会計年度に実施され、1992年3月に完了した。

1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備*</b>				
① 住宅と庭園	59.20 ha	100	59.20 ha	100
② 食糧用作物	236.80 ha	100	236.80 ha	100
③ 公共インフラ	75.00 ha	100	75.00 ha	100
総計	371.00 ha	100	371.00 ha	100
④ 農園	1,184.00 ha	100	1,184.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設*</b>				
① 幹線/接続道路	13.00 km	100	13.00 km	100
② 村道	26.00 km	100	26.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	63.00 m	100	754.00 m	120
④ 木製橋梁	254.00 m	100	254.00 m	100
⑤ 公共建物	13.00 ユニット	100	21.00 ユニット	162
⑥ 給水	8.00 ユニット	100	16.00 ユニット	200
<b>C インドネシア政府による住宅建設*</b>				
① 住宅と便所	592 ユニット	100	592 ユニット	100
② 給水用井戸	148 ユニット	100	148 ユニット	100
<b>D PLNによる電化</b>				
① 電柱の敷設	1セット	100	1セット	100
② 配電線	1セット	100	1セット	100
③ 発電所	1ユニット	100	1ユニット	100
<b>E 追加的措置</b>				
① 住宅	592 ユニット	100	592 ユニット	100
② 給水	1セット	100	1セット	100
③ 幹線道路の舗装	13 km	100	13 km	100
④ 橋梁修理	3 ユニット	100	3 ユニット	100
<b>F 農園**</b>				
① 準備	1,184 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	1,184 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	159,840 本	100	92,467 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	1,184 ha	100	0 ha	0
<b>G 食糧用作物</b>				
① パッケージAの準備	592 パック	100	592 パック	100

② 手動式噴霧器の準備	119 個	100	119 個	100
③ 緑肥の準備	1,480 kg	100	1,480 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	1 カ所	100
⑤ 農業用石灰の準備	296 トン	100	296 トン	100
⑥ 土地整備	296 ha	100	296 ha	100

\*1990/1991 会計年度と 1991/1992 会計年度の達成量を含む。

\*\*ゴム農園の一部での生育不足のために、アブラ・ヤシ農園への変更が行われた。

### 南ムアラ・タクス移住地の整備

旧村	ムアラ・マハット村、タンジュン・アライ村、バトゥ・ブル スラット村、ポンカイ村、コト・トゥオ村、ムアラ・タクス 村およびグヌン・ブンス村
新村名	コト・トゥオ村およびムアラ・タクス村
旧村世帯数	3,560
新村世帯数	844
	コト・トゥオ村(599) ムアラ・タクス村(244)
当初集団移住方式	UPP 方式ゴム農園
修正集団移住方式(1996 年 12 月)	PIR 方式アブラ・ヤシ農園
移転日	コト・トゥオ村は、1994 年 3 月 28 日 ムアラ・タクス村は、1994 年 1 月 8 日

### 調査と設計

再定住地の調査は、下記の機関によって仕上げられた。

\* PLN が、リアウ大学と協同で行った再定住/農業適地調査(1991 年 3 月に完了)。

\* 3,538 世帯を収容するための再定住ユニットと道路に関するスペース計画のエンジニアリン  
グ・デザイン。これは、移住省のコンサルタントによって仕上げられた(1991 年 9 月に完了)。

### 建設の実施

844 世帯向けの再定住地の整備のための建設作業は、1991 年 8 月 1 日に開始された。

1993 年 12 月	住宅と便所の建設作業が完了した。住宅は、セメント張りの床で、天 井張りであった。
1994 年 3 月 28 日	コト・トゥオ村の PAFs が、新移住地に移転した。
1994 年 1 月 8 日	ムアラ・タクス村の PAFs が、新移住地に移転した。
1994 年 9 月	追加的措置の建設(給水、電気、幹線道路の舗装および恒久的橋梁)が 完了した。

ゴム農園での植え付けは、1994 年 7 月に、乾季のために中断した。その後、植え付けは、1994  
年 10 月から同年 12 月まで続けられた。残余の 110 ヘクタールの植え付けは、1994/1995 会計年  
度に完了した。

南ムアラ・タクス移住地の建設は、1991/1992/1993 会計年度に実施され、1993 年 3 月に完了した。1998 年 7 月 31 日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備*</b>				
① 住宅と庭園	84.40 ha	100	84.40 ha	100
② 食糧用作物	337.60 ha	100	337.60 ha	100
④ 公共インフラ	126.60 ha	100	126.60 ha	100
総計	548.60 ha	100	548.60 ha	100
④ 農園	1,688.00 ha	100	1,688.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設*</b>				
① 幹線/接続道路	14.00 km	100	14.00 km	100
② 村道	32.00 km	100	32.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	767.00 m	100	767.00 m	100
④ 木製橋梁	153.00 m	100	153.00 m	100
⑤ 公共建物	20.00 ユニット	100	20.00 ユニット	100
⑥ 給水	16.00 ユニット	100	16.00 ユニット	100
<b>C インドネシア政府による住宅建設*</b>				
① 住宅と便所	844 ユニット	100	844 ユニット	100
② 給水用井戸	422 ユニット	100	422 ユニット	100
<b>D PLNによる電化</b>				
① 電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
② 配電線	1 セット	100	1 セット	100
③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
<b>E 追加的措置</b>				
① 住宅	844 ユニット	100	844 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	14 km	100	14 km	100
④ 橋梁修理	5 ユニット	100	5 ユニット	100
<b>F 農園**</b>				
① 準備	1,688 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	1,688 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	227,880 本	100	131,829 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	1,688 ha	100	0 ha	0
<b>G 食糧用作物</b>				
① パッケージ A の準備	844 パック	100	844 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	169 個	100	0 個	0

③ 緑肥の準備	2,110 kg	100	2,110 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	1 カ所	100
⑤ 農業用石灰の準備	422 トン	100	422 トン	100
⑥ 土地整備	422 ha	100	422 ha	100

\*1991/1992 会計年度の達成量を含む。

\*\*ゴム農園の一部での生育不足のために、アブラ・ヤシ農園への変更が行われた。

### 南シベルアン・ユニット1 移住地の整備

旧村	ムアラ・マハット村、タンジュン・アライ村、バトゥ・ブル スラット村、ボンカイ村、コト・トゥオ村、ムアラ・タクス 村およびグヌン・プンス村
新村名	グヌン・プンス村
旧村世帯数	3,560
新村世帯数	241
当初集団移住方式	UPP 方式ゴム農園
修正集団移住方式(1996年12月)	PIR 方式アブラ・ヤシ農園
移転日	1993年3月28日

#### 調査と設計

再定住地の調査は、下記の機関によって仕上げられた。

\* PLN が、リアウ大学と協同で行った再定住/農業適地調査(1991年3月6日)。

\* 3,538 世帯を収容するための再定住ユニットと道路に関するスペース計画のエンジニアリン  
グ・デザイン。これは、移住省のコンサルタントによって、1991年9月に仕上げられた。

#### 建設の実施

1992年6月以降	241 世帯の移転準備が開始された。
1993年3月	住宅と便所の建設作業が完了した。住宅は、セメント張りの床で、 天井張りであった。
1993年3月28~29日	グヌン・プンス村の PAFs が、新移住地に移転した。
1994年8月	追加的措置(給水、電気、幹線道路と恒久的橋梁の舗装)の建設が完 了した。

南シベルアン・ユニット1 移住地の建設は、1992/1993 会計年度に実施され、1993年3月に完  
了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進  
捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
A 土地整備				
① 住宅と庭園	24.10 ha	100	24.10 ha	100
② 食糧用作物	96.40 ha	100	96.40 ha	100

⑤ 公共インフラ	30.50 ha	100	30.50 ha	100
総計	151.00 ha	100	151.00 ha	100
④ 農園	482.00 ha	100	482.00 ha	100
B インドネシア政府による公共インフラの建設				
① 幹線/接続道路	4.00 km	100	4.00 km	100
② 村道	10.50 km	100	10.50 km	100
③ コンクリート製排水溝	206.00 m	100	206.00 m	100
④ 木製橋梁	30.00 m	100	30.00 m	100
⑤ 公共建物	7.00 ユニット	100	7.00 ユニット	100
⑥ 給水	5.00 ユニット	100	5.00 ユニット	100
C インドネシア政府による住宅建設				
① 住宅と便所	241 ユニット	100	241 ユニット	100
② 給水用井戸	121 ユニット	100	121 ユニット	100
D PLNによる電化				
① 電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
② 配電線	1 セット	100	1 セット	100
③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
E 追加的措置				
① 住宅	241 ユニット	100	241 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	4 km	100	4 km	100
④ 橋梁修理	2 ユニット	100	2 ユニット	100
F 農園*				
① 準備	482 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	482 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	65,070 本	100	37,643 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	482 ha	100	0 ha	0
G 食糧用作物				
① パッケージAの準備	241 パック	100	241 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	49 個	100	49 個	100
③ 緑肥の準備	602.5 kg	100	602.5 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	1 カ所	100
⑤ 農業用石灰の準備	120.5 トン	100	120.5 トン	100
⑥ 土地整備	120.5 ha	100	120.5 ha	100

\*ゴム農園の一部での生育不足のために、アブラ・ヤシ農園への変更が行われた。

### バンキナン地区 X/G 移住地の整備

旧村	無し
新村名	ムアラ・マハット村
旧村世帯数	0
新村世帯数	447
当初集団移住方式	PIR 方式アブラ・ヤシ農園
移転日	1994年3月21日

#### 調査と設計

\*この移住地のフィージビリティ調査と設計は、PIR 農園会社のラマジヤヤ・プラムクティ社(P.T. Ramajaya Pramukti)が、農業省および移住省と協力して行った。

\*とりわけムアラ・マハット村の PAFs のための住宅と食糧用作物地域に関する調査と設計のレビュー作業は、ラマジヤヤ・プラムクティ社によって行われた(1992年3月に完了)。

#### 建設の実施

447 世帯向けの再定住地の整備のための建設作業は、1992年4月以降に開始された。

1993年12月 住宅と公共建物の建設作業が完了した。

1995年12月 追加的措置(住宅へのセメント床張り天井張り、給水および電気)の建設が完了した。

1997年12月 追加的措置(幹線道路と恒久的橋梁の舗装)の建設が完了した。

1994年3月21日 ムアラ・マハット村の PAFs が、新移住地に移転した。

バンキナン地区 X/G 移住地の建設は、1992/1993 会計年度に実施され、1993年3月に完了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備</b>				
① 住宅と庭園	44.70 ha	100	44.70 ha	100
② 食糧用作物	178.80 ha	100	178.80 ha	100
⑥ 公共インフラ	26.00 ha	100	26.00 ha	100
総計	249.50 ha	100	249.50 ha	100
④ 農園	894.00 ha	100	894.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設</b>				
① 幹線/接続道路	5.00 km	100	5.00 km	100
② 村道	21.00 km	100	21.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	350.00 m	100	350.00 m	100
④ 木製橋梁	70.00 m	100	70.00 m	100
⑤ 公共建物	13.00 ユニット	100	13.00 ユニット	100
⑥ 給水	8.00 ユニット	100	8.00 ユニット	100
<b>C インドネシア政府による住宅建設</b>				
① 住宅と便所	447 ユニット	100	447 ユニット	100

② 給水用井戸	224 ユニット	100	224 ユニット	100
D PLNによる電化				
① 電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
② 配電線	1 セット	100	1 セット	100
③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
E 追加的措置				
① 住宅	447 ユニット	100	447 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	5.5 km	100	5.5 km	100
④ 橋梁修理	2 ユニット	100	2 ユニット	100
F 農園				
① 準備	894 ha	100	894 ha	100
② 被覆作物の植え付け	894 ha	100	894 ha	100
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	127,920 本	100	127,920 本	100
④ アブラ・ヤシの植え付け	894 ha	100	894 ha	100
G 食糧用作物				
① パッケージ A の準備	447 パック	100	447 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	90 個	100	90 個	100
③ 緑肥の準備	1,117.5 kg	100	1,117.5 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	0 カ所	0
⑤ 農業用石灰の準備	223.5 トン	100	223.5 トン	100
⑥ 土地整備	223.5 ha	100	223.5 ha	100

#### ラナ・コト・タラゴ移住地の整備

旧村	無し
新村名	タンジュン・アライ村
旧村世帯数	0
新村世帯数	313
当初集団移住方式	無し
第1次修正集団移住方式(1992年)	UPP 方式ゴム農園
第2次修正集団移住方式(1996年12月)	PIR 方式アブラ・ヤシ農園
移転日	1994年10月3日

#### 調査と設計

ラナ・コト・タラゴ移住地の調査と設計は、移住省のコンサルタントによって実施された(1992年10月に完了)。

#### 建設の実施

1993年4月以降 313世帯のための再定住地の造成工事が開始された。  
1994年9月 村道と公共建物が建設された。また、農園対象地の火入れが完了



1994年9月	し、現地において31万3,000本のゴム樹が用意された。 追加的措置の建設(住宅へのセメント床張り天井張り、給水、電気、幹線道路と恒久的橋梁の舗装)が完了した。
1994年10月3日	タンジュン・アライ村のPAFsが、新移住地に移転した。
1994年10月以降	追加的な給水システムが、移住省リアウ地域事務所によって運行中である。

#### 建設の実施

ラナ・コト・タラゴ移住地の建設は、1993/1994会計年度に実施され、1994年3月に完了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備</b>				
① 住宅と庭園	31.30 ha	100	31.30 ha	100
② 食糧用作物	125.20 ha	100	125.20 ha	100
③ 公共インフラ	45.00 ha	100	45.00 ha	100
総計	201.50 ha	100	201.50 ha	100
④ 農園	626.00 ha	100	626.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設</b>				
① 幹線/接続道路	5.50 km	100	5.50 km	100
② 村道	11.00 km	100	11.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	220.00 m	100	220.00 m	100
④ 木製橋梁	32.50 m	100	32.50 m	100
⑤ 公共建物	12.00 ユニット	100	12.00 ユニット	100
⑥ 給水	8.00 ユニット	100	8.00 ユニット	100
<b>C インドネシア政府による住宅建設</b>				
① 住宅と便所	313 ユニット	100	313 ユニット	100
② 給水用井戸	157 ユニット	100	157 ユニット	100
<b>D PLNによる電化</b>				
① 電柱の敷設	1セット	100	1セット	100
② 配電線	1セット	100	1セット	100
③ 発電所	1ユニット	100	1ユニット	100
<b>E 追加的措置</b>				
① 住宅	313 ユニット	100	313 ユニット	100
② 給水	1セット	100	1セット	100
③ 幹線道路の舗装	5.5 km	100	5.5 km	100
④ 橋梁修理	2ユニット	100	2ユニット	100
<b>F 農園*</b>				

① 準備	626 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	626 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	84,510 本	100	48,889 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	626 ha	100	0 ha	0
G 食糧用作物				
① パッケージ A の準備	313 パック	100	313 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	63 個	100	0 個	0
③ 緑肥の準備	782.5 kg	100	782.5 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	0 カ所	0
⑤ 農業用石灰の準備	156.5 トン	100	156.5 トン	100
⑥ 土地整備	156.5 ha	100	156.5 ha	100

\*ゴム農園の一部での生育不足のために、アブラ・ヤシ農園への変更が行われた。

### ラナ・スンカイ移住地の整備

旧村	無し
新村名	バトゥ・ブルスラット村(スベラン) ルブック・アグン村(分村) コト・テンガ村(分村)
旧村世帯数	0
新村世帯数	557
当初集団移住方式	無し
第1次修正集団移住方式(1992年)	UPP 方式ゴム農園
第2次修正集団移住方式(1996年12月)	PIR 方式アブラ・ヤシ農園
移転日	1995年1月2日

#### 調査と設計

ラナ・スンカイ移住地の調査と設計は、移住省のコンサルタントによって実施された(1992年10月に完了)。

#### 建設の実施

1993年4月以降	557世帯のための再定住地の造成の建設工事が開始された。
1994年12月	追加的措置(住宅へのセメント床張り天井張り、給水、電気、および幹線道路と恒久的橋梁の舗装)の建設が完了した。
1995年1月2日	バトゥ・ブルスラット村スベラン地区の PAFs が、新移住地に移転した。

ラナ・スンカイ移住地の建設は、1993/1994/1995 会計年度に実施され、1995年3月に完了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備</b>				
① 住宅と庭園	55.70 ha	100	55.70 ha	100
② 食糧用作物	222.80 ha	100	222.80 ha	100
③ 公共インフラ	52.00 ha	100	52.00 ha	100
総計	330.50 ha	100	330.50 ha	100
④ 農園	1,114.00 ha	100	1,114.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設</b>				
① 幹線/接続道路	10.00 km	100	10.00 km	100
② 村道	20.00 km	100	20.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	400.00 m	100	400.00 m	100
④ 木製橋梁	80.00 m	100	80.00 m	100
⑤ 公共建物	15.00 ユニット	100	15.00 ユニット	100
⑥ 給水	8.00 ユニット	100	8.00 ユニット	100
<b>C インドネシア政府による住宅建設</b>				
① 住宅と便所	557 ユニット	100	557 ユニット	100
② 給水用井戸	279 ユニット	100	279 ユニット	100
<b>D PLN による電化</b>				
① 電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
② 配電線	1 セット	100	1 セット	100
③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
<b>E 追加的措置</b>				
① 住宅	557 ユニット	100	557 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	10 km	100	10 km	100
④ 橋梁修理	4 ユニット	100	4 ユニット	100
<b>F 農園*</b>				
① 準備	1,114 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	1,114 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	150,390 本	100	87,001 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	1,114 ha	100	0 ha	0
<b>G 食糧用作物</b>				
① パッケージ A の準備	557 パック	100	557 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	112 個	100	0 個	0
③ 緑肥の準備	1,392.5 kg	100	1,392.5 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	0 カ所	0
⑤ 農業用石灰の準備	278.5 トン	100	278.5 トン	100
⑥ 土地整備	278.5 ha	100	278.5 ha	100

\*ゴム農園の一部での生育不足のために、アブラ・ヤシ農園への変更が行われた。

### 南バトゥ・ブルスラット移住地の整備

旧村	無し
新村名	バトゥ・ブルスラット村パサール
旧村世帯数	0
新村世帯数	700
当初集団移住方式	無し
第1次修正集団移住方式(1992年)	プロジェクト実施ユニットによるUPP方式ゴム農園
第2次修正集団移住方式(1996年12月)	PIR方式アブラ・ヤシ農園
移転日	1996年1月11日

#### 調査と設計

南バトゥ・ブルスラット移住地の調査と設計は、移住省のコンサルタントによって実施された(1992年10月に完了)。

#### 建設の実施

1994年7月	南バトゥ・ブルスラット移住地の建設は、再定住計画の見直しと土地取得に対する支払いの遅れのために、この時期に開始された。
1995年7月	バトゥ・ブルスラット村のPAFsは、南バトゥ・ブルスラット移住地の住宅の屋根素材の変更を要求し、この要求は、最終的にはカンパル州政府によって同意された。そのため、住宅建設には遅れが生じた。
1995年12月	追加的措置の建設(住宅へのセメント床張り天井張り、電気、および幹線道路と恒久的橋梁の舗装)が完了した。
1996年1月11日	バトゥ・ブルスラット村パサール地区のPAFsが、新移住地に移転した。
1997年12月	追加的措置(給水)の建設が完了した。

南バトゥ・ブルスラット移住地の建設は、1993/1994/1995会計年度に実施され、1995年3月に完了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
A 土地整備				
① 住宅と庭園	70.00 ha	100	70.00 ha	100
② 食糧用作物	280.00 ha	100	280.00 ha	100
③ 公共インフラ	153.68 ha	100	153.68 ha	100
総計	503.70 ha	100	503.70 ha	100
④ 農園	1,400.00 ha	100	1,400.00 ha	100

B インドネシア政府による公共インフラの建設

① 幹線/接続道路	8.87 km	100	8.87 km	100
② 村道	14.76 km	100	14.76 km	100
③ コンクリート製排水溝	426.00 m	100	426.00 m	100
④ 木製橋梁	45.00 m	100	45.00 m	100
⑤ 公共建物	23.00 ユニット	100	23.00 ユニット	100
⑥ 給水	16.00 ユニット	100	16.00 ユニット	100

C インドネシア政府による住宅建設

① 住宅と便所	700 ユニット	100	700 ユニット	100
② 給水用井戸	350 ユニット	100	350 ユニット	100

D PLNによる電化

① 電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
② 配電線	1 セット	100	1 セット	100
③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100

E 追加的措置

① 住宅	700 ユニット	100	700 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	8.87km	100	8.87km	100
④ 橋梁修理	7 ユニット	100	7 ユニット	100

F 農園

① 準備	1,400 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	1,400 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	189,000 本	100	109,337 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	1,400 ha	100	0 ha	0

G 食糧用作物

① パッケージ A の準備	700 パック	100	700 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	175 個	100	0 個	0
③ 緑肥の準備	1,750 kg	100	1,750 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	0 カ所	0
⑤ 農業用石灰の準備	350 トン	100	350 トン	100
⑥ 土地整備	350 ha	100	350 ha	100

スンガイ・パガル移住地の整備

旧村	無し
新村名	ポンカイ村
旧村世帯数	0
新村世帯数	259
当初集団移住方式	無し

修正集団移住方式(1992年) PIR方式アブラ・ヤシ農園

移転日 1996年2月4日

調査と設計

\*この移住地のフィージビリティ調査と設計は、1991年に、PIR農園会社のヌサンタラ・V社(P.T.P. Nusantara-V)が、農業省および移住省と協力して行った。

\*とりわけポンカイ村のPAFsのための住宅と食糧用作物地域に関する調査と設計のレビュー作業は、ヌサンタラ・V社によって行われた(1993年12月に完了)。

建設の実施

259世帯向けの再定住地の整備のための建設作業は、1994年4月以降に開始された。

1995年12月 住宅と公共建物の建設作業が完了した。

1995年12月 追加的措置(住宅へのセメント床張り天井張り、給水および電気)の建設が完了した。

1997年12月 追加的措置(幹線道路と恒久的橋梁の舗装)の建設が完了した。

1996年2月4日 ポンカイ村のPAFsが、新移住地に移転した。

スンガイ・パガル移住地の建設は、1994/1995会計年度に実施され、1995年3月に完了した。

1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備</b>				
① 住宅と庭園	25.90 ha	100	25.90 ha	100
② 食糧用作物	103.60 ha	100	103.60 ha	100
⑦ 公共インフラ	30.00 ha	100	30.00 ha	100
総計	159.50 ha	100	159.50 ha	100
④ 農園	518.00 ha	100	518.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設</b>				
① 幹線/接続道路	6.50 km	100	6.50 km	100
② 村道	13.00 km	100	13.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	310.00 m	100	310.00 m	100
④ 木製橋梁	30.00 m	100	30.00 m	100
⑤ 公共建物	12.00 ユニット	100	12.00 ユニット	100
⑥ 給水	8.00 ユニット	100	8.00 ユニット	100
<b>C インドネシア政府による住宅建設</b>				
① 住宅と便所	259 ユニット	100	259 ユニット	100
② 給水用井戸	130 ユニット	100	130 ユニット	100
<b>D PLNによる電化</b>				
① 電柱の敷設	1セット	100	1セット	100
② 配電線	1セット	100	1セット	100

③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
<b>E 追加的措置</b>				
① 住宅	259 ユニット	100	259 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	6.5 km	100	6.5 km	100
④ 橋梁修理	5 ユニット	100	5 ユニット	100
<b>F 農園</b>				
① 準備	518 ha	100	518 ha	100
② 被覆作物の植え付け	518 ha	100	518 ha	100
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	67,340 本	100	67,340 本	100
④ アブラ・ヤシの植え付け	518 ha	100	518 ha	100
<b>G 食糧用作物</b>				
① パッケージ A の準備	259 パック	100	447 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	65 個	100	90 個	100
③ 緑肥の準備	647.5 kg	100	1,117.5 kg	100
④ 試験農場	1 カ所	100	0 カ所	0
⑤ 農業用石灰の準備	129.5 トン	100	223.5 トン	100
⑥ 土地整備	129.5 ha	100	223.5 ha	100

### 南シベルアン・ユニット 2 移住地の整備

旧村	無し
新村名	ポンカイ村
旧村世帯数	0
新村世帯数	200
当初集団移住方式	無し
第 1 次修正集団移住方式(1992 年)	UPP 方式ゴム農園
第 2 次修正集団移住方式(1996 年 12 月)	PIR 方式アブラ・ヤシ農園
移転日	1996 年 2 月 4 日

### 調査と設計

南シベルアン・ユニット 2 移住地の調査と設計は、移住省のコンサルタントによって実施された(1993 年 12 月に完了)。

### 建設の実施

1994 年 7 月	南シベルアン・ユニット 2 移住地の建設が開始された。
1995 年 12 月	追加的措置(住宅へのセメント床張り天井張り、給水、幹線道路と恒久的橋梁の舗装)の建設が完了した。
1996 年 2 月 4 日	ポンカイ村の PAFs が、新移住地に移転した。
1997 年 12 月	追加的措置(電気)の建設が完了した。

南シベルアン・ユニット 2 移住地の建設は、1994/1995 会計年度に実施され、1995 年 3 月に

完了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備</b>				
① 住宅と庭園	20.00 ha	100	20.00 ha	100
② 食糧用作物	80.00 ha	100	80.00 ha	100
⑧ 公共インフラ	71.30 ha	100	71.30 ha	100
総計	171.30 ha	100	171.30 ha	100
④ 農園	400.00 ha	100	400.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設</b>				
① 幹線/接続道路	6.50 km	100	6.50 km	100
② 村道	9.00 km	100	9.00 km	100
③ コンクリート製排水溝	179.00 m	100	179.00 m	100
④ 木製橋梁	37.00 m	100	37.00 m	100
⑤ 公共建物	12.00 ユニット	100	12.00 ユニット	100
⑥ 給水	8.00 ユニット	100	8.00 ユニット	100
<b>C インドネシア政府による住宅建設</b>				
① 住宅と便所	200 ユニット	100	200 ユニット	100
② 給水用井戸	100 ユニット	100	100 ユニット	100
<b>D PLNによる電化</b>				
① 電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
② 配電線	1 セット	100	1 セット	100
③ 発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
<b>E 追加的措置</b>				
① 住宅	200 ユニット	100	200 ユニット	100
② 給水	1 セット	100	1 セット	100
③ 幹線道路の舗装	6.5 km	100	6.5 km	100
④ 橋梁修理	6 ユニット	100	6 ユニット	100
<b>F 農園</b>				
① 準備	400 ha	100	0 ha	0
② 被覆作物の植え付け	400 ha	100	0 ha	0
③ 農園種苗(アブラ・ヤシ)	34,000 本	100	31,239 本	57.85
④ アブラ・ヤシの植え付け	400 ha	100	0 ha	0
<b>G 食糧用作物</b>				
① パッケージAの準備	200 パック	100	200 パック	100
② 手動式噴霧器の準備	50 個	100	0 個	0
③ 緑肥の準備	500 kg	100	500kg	100



④ 試験農場	1カ所	100	0カ所	0
⑤ 農業用石灰の準備	100トン	100	100トン	100
⑥ 土地整備	100 ha	100	100 ha	100

### リンボ・ダタ移住地の整備

旧村	タンジュン・バリット村とタンジュン・パウ村
旧村世帯数	734—タンジュン・バリット村(421世帯)およびタンジュン・パウ村(313世帯)
当初集団移住方式	UPP方式ゴム農園
移転日	1993年7月29日

#### 調査と設計

再定住地の調査は、下記の機関によって仕上げられた。

\* PLNが、アンダラス大学と協同で行った再定住/農業適地調査(1991年3月6日)。

\* 734世帯を収容するための再定住ユニットと道路に関するスペース計画のエンジニアリング・デザイン。これは、移住省のコンサルタントによって、1991年3月に仕上げられた。

#### 建設の実施

1992年6月以降	734世帯の移転準備が開始された。
1993年3月	住宅と便所の建設作業が完了した。住宅は、セメント張りの床で、天井張りであった。
1993年7月28~29日	タンジュン・パウ村とタンジュン・バリット村のPAFsが、新移住地に移転した。
1994年8月	追加的措置(給水、電気、幹線道路と恒久的橋梁の舗装)の建設が完了した。
1993年12月	追加的措置(給水のリハビリ工事)の建設が完了した。

リンボ・ダタ移住地の建設は、1991/1992/1993会計年度に実施され、1993年3月に完了した。1998年7月31日の時点までの同移住地における土地整備と公共インフラの建設工事の進捗状況の詳細は、以下の通りである。

	達成量(当初計画)	%	達成量(1998年7月まで)	%
<b>A 土地整備</b>				
① 住宅と庭園	80.00 ha	100	80.00 ha	100
② 食糧用作物	320.00 ha	100	320.00 ha	100
③ 公共インフラ	190.00 ha	100	190.00 ha	100
総計	590.00 ha	100	590.00 ha	100
④ 農園	1,600.00 ha	100	1,600.00 ha	100
<b>B インドネシア政府による公共インフラの建設</b>				
① 幹線/接続道路	7.00 km	100	7.00 km	100
② 村道	32.50 km	100	32.50 km	100

③	コンクリート製排水溝	595.00 m	100	595.00 m	100
④	木製橋梁	120.00 m	100	120.00 m	100
⑤	公共建物	24.00 ユニット	100	24.00 ユニット	100
⑥	給水	16.00 ユニット	100	16.00 ユニット	100
C インドネシア政府による住宅建設					
①	住宅と便所	800 ユニット	100	800 ユニット	100
②	給水用井戸	400 ユニット	100	400 ユニット	100
D PLNによる電化					
①	電柱の敷設	1 セット	100	1 セット	100
②	配電線	1 セット	100	1 セット	100
③	発電所	1 ユニット	100	1 ユニット	100
E 追加的措置					
①	住宅	800 ユニット	100	800 ユニット	100
②	給水	1 セット	100	1 セット	100
③	幹線道路の舗装	7 km	100	7 km	100
④	橋梁修理	6 ユニット	100	6 ユニット	100
F 農園*					
①	準備	1,600 ha	100	1,508 ha	94.25
②	被覆作物の植え付け	1,600 ha	100	1,508 ha	94.25
③	農園種苗(ゴム樹)	800,000 本	100	754,000 本	94.25
④	ゴム樹の植え付け	1,600 ha	100	1,508 ha	94.25
G 食糧用作物					
①	パッケージ A の準備	800 パック	100	800 パック	100
②	手動式噴霧器の準備	160 個	100	160 個	100
③	緑肥の準備	2,000 kg	100	2,000kg	100
④	試験農場	1 カ所	100	1 カ所	100
⑤	農業用石灰の準備	400 トン	100	400 トン	100
⑥	土地整備	400 ha	100	400 ha	100

\*生育不足の状態である。

### 3. 5 移住地建設の進捗状況

#### リアウ州カンパル県

再定住地の建設は、1990年10月以降、プロウ・ガダン村——転流トンネルの建設のために水没する最初の村——のPAFsのためのコト・ラナ移住地の造成に始まり、ボンカイ村のPAFsのためのスンガイ・パガル移住地の造成まで続いた。その間、PAFsの移転は、完全に実施された。かかる移転は、1992年8月29日にプロウ・ガダン村において始まり、1996年2月4日にバトゥ・ブルスラット村の住民移転まで続いた。具体的な移転の段取りは、以下の通りであった。

移住地名	建設期間(会計年度)	旧村名	PAFsの移転日
*コト・ラナ	1990/1991/1992	プロウ・ガダン村	1992年8月29日
*南ムアラ・タクス	1991/1992/1993	ムアラ・タクス村 コト・トゥオ村	1994年1月8日 1994年3月28日
*南シベルアン・ユニット1	1992/1993	グヌン・ブンス村	1993年3月28日
*南シベルアン・ユニット2	1995/1996	ポンカイ村	1996年2月4日
*ラナ・スンカイ	1993/1994/1995	バトゥ・ブルスラット村	1995年1月2日
*南バトゥ・ブルスラット	1994/1995/1996	バトゥ・ブルスラット村	1996年1月11日
*ラナ・コト・タラゴ	1993/1994	タンジュン・アライ村	1994年10月3日
*PTP-V スンガイ・パガル	1995/1996	ポンカイ村	1996年2月4日
*バンキナン地区X/G	1993/1994	ムアラ・マハット村	1994年3月21日

#### 西スマトラ州リマ・プル・コタ県

移住地名	建設期間(会計年度)	旧村名	PAFsの移転日
*リンボ・ダタ	1991/1992/1993	タンジュン・バリット村 タンジュン・パウ村	1993年7月29日 1993年7月29日

新規の移住地の建設の進捗状況の詳細については、付表 13.4 の「新移住地の建設の進捗状況」において掲げられている。

ダム貯水池と新規移住地については、付図 13.1 の「コトパンジャン・ダム水力発電所の湛水地域と新規移住地の鳥瞰図」において示されている。

## 第4章 新移住地における活動

### 4.1 ゴム農園

#### (a) ゴム農園の造成

##### リアウ州カンパル県

カンパル県における 3,446 世帯の PAFs のためのゴム農園——1 世帯当たり 2.00 ヘクタール——の造成は、コト・ラナ移住地について 1992 年 1 月に始まり、それ以降 1995/1996 会計年度に至るまで実施された。この造成活動の期間中には、以下のような幾つかの現場での障害と問題が認められた。

- \* 予算制限のために、メインテナンスの期間が、当初計画の 1 年間に代えて短縮され、最初の 3 ヶ月間しか設けられることができなかった。
  - \* 再定住地の造成の遅れのために、種苗の植え付けが、多くの場合に、当初計画通りに、雨季の開始段階において実施されることができなかった。
  - \* 幾つかの地域では、土地証明の遅れのために、PAFs の各世帯へのゴム樹の苗木の引渡し、種苗の育成後 3 ヶ月間も行われなかった。
- 他方において、PAFs の間での土地分配をめぐる内部対立のために、証明済みの土地であっても

PAFs への引渡しがなされなかった。そのため、PAFs の多くが、収穫時期までの間のメンテナンス・コストを供与するよう、インドネシア政府に対して未だに要求し続けている。

#### 西スマトラ州リマ・プル・コタ県

リマ・プル・コタ県における 734 世帯の PAFs のためのゴム農園——1 世帯当たり 2.00 ヘクタール——の造成は、1994 年 4 月に始まり、それ以降 1997/1998 会計年度に至るまで実施された。造成活動の期間中には、カンパル県において発生したのと類似の現場での障害と問題がまた見受けられた。

このような事態の結果、1996 年 9 月 25 日にプカンバルで開催された国家環境調整会合においては、次のような結論に到達した。つまり、カンパル県とリマ・プル・コタ県の双方において、ゴム農園が順調に生育しているのは、15~20%にすぎないというのであった。

#### (b) ゴム農園の造成難のための対策措置

##### リアウ州カンパル県

カンパル県政府は、PAFs の要請により、また彼等の同意を得て、下記のようなプログラムを通じて、不首尾のゴム農園を、PIR 方式のアブラ・ヤシ農園に転換することを決定した。

\*既存のゴム農園地域は、将来的には PIR 方式のアブラ・ヤシ農園として利用する。

\*PIR 方式のアブラ・ヤシ農園の管理は、親会社(Bapak Angkat)としての PIR 企業によって行われる。

\*農園の造成のための投資申請は、初期的協同組合の構成員向け融資(KKPA, Kredit Koperasi Primer untuk Anggota)を通じて、インドネシア銀行に対して行われる。

\*森林権の解除、代替森林としての林地の設定など、林業・農園省との関係において必要なその他の手続と承認の申請は、リアウ州知事によって行われる。

このための調査、現地踏査、その他の必要な措置は、1996 年 10 月と 1997 年 1 月に、カンパル県政府、リアウ州政府森林・農園事務所および PIR 企業のシナル・マス・グループによって、下記のように実施された。

\*1996 年 10 月 アブラ・ヤシ農園の候補地として提案されている地域の土地の開発可能性と利用可能性のためのフィールド調査が、リアウ州政府、カンパル県政府、その他の関係機関、およびラマジャヤ・プラムクティ社(PIR 企業)によって実施された。第 2 次フィールド調査は、1997 年 1 月に実施された。

\*1996 年 12 月 3 日 ラマジャヤ・プラムクティ社と PAFs を代表する村落単位の農民組合(KUD)傘下の諸事業推進組合(Aneka Karya Usaha)との間での協定が、バンキナンで各村の村長の立会いの下に署名された。

\*1997 年 1 月 第 2 次フィールド調査が実施された。

かかる調査と現地踏査の結果は、以下の通りである。

\*PIR 方式のアブラ・ヤシ農園のために必要な土地で、ネットとして開発可能な面積は、およそ 9,000 ヘクタール——PAFs の各世帯向け農園地として 2.00 ヘクタールずつ、および PIR 企業のための中核地として 2,000 ヘクタール——である。つまり、グロスでは必要な総面積は、およそ 1 万 1,000 ヘクタールである。

\*このために必要な代替森林は、約 6,000 ヘクタールであって、それは、マハト(Mahato)村近くに位置している。

\*森林問題と KKPA 融資の承認を得るために必要な手続と申請は、リアウ州知事によって、ジャカルタの関係省庁に対して行われなければならない。

このような調査結果を踏まえて、リアウ州政府とラマジヤヤ・プラムクティ社(シナル・マス・グループ)は、1997年2月以降に、再定住地域のために PIR 方式アブラ・ヤシ農園プログラムを実施することに合意した。また、その間、必要な手続、許可および承認の処理が行われるものとされた。その結果、下記の活動が実施された。

\*1997年3~6月 ラマジヤヤ・プラムクティ社によって育苗活動が行われ、その植え付けは、80万本に達した。しかし、この植樹は、1997年6月以降は中止された。その理由は、PIR方式の農園として利用される森林権の地位の解除に関してのリアウ州知事と林業大臣の公式の承認を待つためであった。

育苗期間が限られている——最大9ヵ月——ために、植え付け予定の種苗は、PIR企業により、同社の他の場所の農園向けに転用された。

\*1997年4月(計画) サイト造成(土地整備と区画整理)

この計画は、一時的に延期された。その理由は、PIR方式の農園として利用される森林権の地位の解除に関してのリアウ州知事と林業大臣の公式の承認を待つためであった。

\*1997年4月から同年10月にかけての期間に、リアウ州知事は、林業・農園大臣宛てに、下記のような必要附属書類を添付した申請書を提出した。

\*カンパル県の PAFs のために農園地を造成する目的で森林権の地位の解除を求める勧告に関しての 1997年8月4日付の書簡(文書番号 522/EK/2131)

\*農園向けに 4,100ヘクタールの土地——南ムアラ・タクス村ユニット2において 2,100ヘクタール、タンジュン村において 2,100ヘクタール、コト・ラナ村において 1,500ヘクタール——を保留することに関しての 1997年10月15日付の書簡(文書番号 548/X/1997)

\*アブラ・ヤシ農園の代替林地としてマハト川(Sungai Mahato)沿いの 6,000ヘクタールの代替森林を指定することに関しての 1997年10月15日付の書簡(文書番号 547/X/1997)

\*PIR企業としてラマジヤヤ・プラムクティ社を指名すること、およびアブラ・ヤシ農園のための土地保留を承認することに関しての 1997年10月15日付の書簡(文書番号 525/EK/3024)

それ以降、林業大臣からの承認を得るために、追加的な手続が進められてきている。

1998年7月13日にプカンバルにおいて開催されたリアウ州環境調整会合の結果に基づいて、以下のような声明がなされた。つまり、林業大臣による承認が發布されたこと、またタスク・フォース——林業・農園省、リアウ州政府、カンパル県政府、その他のリアウ州政府関係機関、およびシナル・マス・グループで構成——により、詳細プログラムと講じられるべき措置についての準備が進められているとの内容であった。

#### 西スマトラ州リマ・プル・コタ県

1997年9月23日にパンカラシ・コトバルにおいて開催された西スマトラ州環境調整会合——この会合は、西スマトラ州副知事によって主宰された——、および同日にリンボ・ダタ移住地において実施された現地調査に照らして、以下のような結論が下された。

\* 残余の175ヘクタールのゴム農園のリハビリ・プログラムが、1997/1998会計年度に実施されるであろう。

\* 破綻したゴム農園をPIR方式のアブラ・ヤシ農園に転換することの可能性について、州政府とジャカルタの関係省庁によって検討/審議されるであろう。

1996年6月27日にパヤクンプで開催された西スマトラ州環境調整会合および1998年7月7~10日に実施された現地調査に基づいて、既存のゴム農園のリハビリ措置が、下記のプログラムの下で講じられるであろうとの結論が下された。

\* 175ヘクタールのゴム農園のリハビリ・プログラムは、1998年3月に完了した。

\* リハビリ作業は、1998/1999会計年度においても継続され、36万本の種苗の植え付けが行われるであろう。

\* 土地証明のためのゴム農園の対象地域の再調査は、1998年12月に完了するであろう。

#### (c) PIR方式アブラ・ヤシ農園の造成

PIR方式のアブラ・ヤシ農園の移住地への移転を選択したPAFsのために、インドネシア政府は、ムアラ・マハット村の447世帯にPIRバンキナン地区X/Gを割り当て、またポンカイ村の259世帯にPTP-Vスンガイ・パガルを割り当てた。再定住地の造成は、バンキナン地区X/Gについては1993/1994会計年度に実施され、またPTP-Vスンガイ・パガルについては1995/1996会計年度に実施された。ムアラ・マハット村の村民は、1994年3月21日に移転し、ポンカイ村の村民は、1996年2月4日に移転した。それ以降は、PAFsには何らの困難と問題も発生しなかった。その間、PIR企業によるPAFsへのアブラ・ヤシ農園(PAF1世帯当たり2.00ヘクタール)の移転は、バンキナン地区X/Gにおいては1997年4月に実施され、またPTP-VヌサンタラVスンガイ・パガルにおいては1998年1月に実施された。

ゴム農園とアブラ・ヤシ農園の造成の進捗状況の詳細については、付表13.2の「移住地でのゴム農園とアブラ・ヤシ農園の造成の進捗状況」において掲げられている。

#### 4.2 生活支援(Jadup)

移住省による公的集団移住計画のための標準的施設に従って、インドネシア政府は、各々のPAFに対して、新移住地への移転後、最初の12ヵ月の間、生活支援を提供した。この生活支援は、9品目の日用品(米、砂糖、灯油、食用油、石鹼、塩漬魚、食塩など)から成り立っていた。

ゴム農園の生育不足のために、PAFsの要求に基づいて、インドネシア政府は、両県——カンパル県については1997/1998会計年度、リマ・プル・コタ県については1998/1999会計年度——のために、以下のような形での追加的な生活支援を提供した。

#### カンパル県

スンガイ・パガルとバンキナン地区X/GなどのPIR方式集団移住計画の下でのPAFsを除いて、

UPP方式の移住地に移転したPAFsに対しては、インドネシア政府により、1997/1998会計年度に、12ヵ月の期間にわたって1世帯当たり毎月50キログラムの米を支給するという形での追加的な生活支援が提供された。PAFsへの支給は、1997年4月に開始された。

#### リマ・プル・コタ県

UPP方式の移住地(リンボ・ダタ)に移転したPAFsに対しては、1997/1998会計年度に、6ヵ月の期間にわたって1世帯当たり毎月50キログラムの米を支給するという形での追加的な生活支援の供与が行われた。PAFsへの支給は、1998年2月に開始された。

今日、同様な理由から、PAFsは、生活支援の延長というもう一つの要求を提出してきている。しかし、この要求に対しては、今日までのところインドネシア政府から何らの回答もなされていない。

生活支援の提供についての進捗状況の詳細については、付表13.5の「新移住地でのPAFsに対する生活支援(Judup)の提供の進捗状況」において掲げられている。

### 4.3 食糧用作物と菜園

インドネシア政府は、移住省の公的集団移住計画のための標準的施設(パッケージA、B、C)に従って、食糧用作物向け菜園(PAF1世帯当たり0.50ヘクタール)におけるPAFsの生産活動のために種苗、化学肥料などを提供した。この提供は、移転後3年の期間にわたって行われた。

### 4.4 追加的な給水

移住省の公的集団移住計画のための標準的施設に従って、給水目的のために、4世帯当たり1個の掘り抜き井戸という当初計画に代えて、2世帯当たり1個の掘り抜き井戸が提供された。この施設は、とりわけ乾季には十分に給水できないと見なされたために、インドネシア政府は、各々の移住地において、公共給水栓(Public Hydrant)——水処理プラント、パイプの敷設、および30世帯当たり1ユニットのプラスチック製貯水タンク——の形態での追加的な給水施設を建設した。この措置は、OECF借款SPL-V/VIIにより融資され、1993/1994会計年度以降、移住省を通じて実施された。

1995年に、ほとんどすべての公共給水栓が、メンテナンス不足と水源の枯渇のために、運行停止の状態に陥るといった問題が現地でも顕在化した。そのため、1995/1996/1997会計年度には、各々の移住地においてリハビリ/補完工事が実施された。とりわけリンボ・ダタ移住地においては、既存の水源での水量不足のために、別の場所での開発可能水源に達する目的で、1998/1999会計年度に追加的措置が講じられた。

新移住地での給水施設のリハビリ、改良および補完工事のための対策措置が開始されてきており、現時点での進捗状況は、以下の通りである。

#### カンパル県

- |                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| (a) コト・ラナ       | 移住サイトのリハビリ工事は、1997年9月30日に完了した。 |
| (b) バンキナン地区X/G  | 適切に実施中                         |
| (c) ラナ・コト・タラゴ   | 適切に実施中                         |
|                 | 移住サイトの改良工事は、1997年9月30日に完了した。   |
| (d) ラナ・スンカイ     | 移住サイトのリハビリ工事は、1997年9月30日に完了した。 |
| (e) 南バトゥ・ブルスラット | 移住サイトのリハビリ工事は、1997年9月30日に完了した。 |

- (f) P I Rスンガイ・パガル 適切に実施中
- (g) 南シベルアン・ユニット2 適切に実施中
- (h) 南ムアラ・タクス(1) 適切に実施中
- (i) 南ムアラ・タクス(2) 適切に実施中  
移住サイトの改良工事は、1997年9月30日に完了した。
- (j) 南シベルアン・ユニット1 適切に実施中

リマ・プル・コタ県

- (a) リンボ・ダタ・ユニット1 移住サイトのリハビリ工事は、1997年9月30日に完了した。
- (b) リンボ・ダタ・ユニット2 移住サイトのリハビリ工事は、1997年9月30日に完了した。

追加的な給水施設の進捗状況の詳細については、付表 13. 6 の「新移住地での追加的な給水施設の建設の進捗状況」において掲げられている。

#### 4. 5 移住地での道路と橋梁

再定住地において移住省の公的集団移住計画のための標準的施設に従って建設された橋梁、排水溝を含む既存の幹線道路は、インドネシア政府によって、1996/1997 会計年度に、以下のような改良工事を施された。

- (a) 幹線道路の再舗装
- (b) 幹線道路に架かる既存の木製橋梁に代わる恒久的なコンクリート製橋梁の建設
- (c) 排水溝の改良
- (d) 道路と橋梁のメンテナンス工事

運輸の観点から再定住地域における PAFs の経済成長を加速するために、再定住地域内において必要な道路と橋梁のリハビリ/改良工事が、1997/1998 会計年度に、以下のように実施されるであろう。

- \* P I Rバンキナン地区 X/G における 5.5 キロメートルの幹線道路の舗装。この舗装工事は、1997年12月31日に完了した。
- \* P I Rスンガイ・パガルにおける 6.5 キロメートルの幹線道路の舗装。この舗装工事は、1997年12月31日に完了した。
- \* 19 キロメートルのロット VIB(州道の代替道路)の舗装。この舗装工事は、1998年3月31日に完了した。
- \* 南シベルアン・ユニット2における 68 メートルの橋梁の改良。この改良工事は、1998年3月31日に完了した。
- \* 南ムアラ・タクス・ユニット1およびユニット2における道路(8.7 キロメートル)、橋梁(10メートルと 12メートル)およびコンクリート製排水溝(94メートル)のメンテナンス、リハビリおよび改良。この工事は、1998年3月31日に完了した。

道路、橋梁および排水溝の建設の進捗状況の詳細については、付表 13. 7 の「新移住地での道路、橋梁および排水溝の建設とメンテナンスの進捗状況」において掲げられている。



#### 4. 6 移住地での農村電化

各々の移住地での農村電化は、PAFs に対する追加的措置として、PLN によって 1992 年以降に実施された。電気施設を提供するにあたって、PLN は、新規のディーゼル発電プラント、電柱、配電線および PAFs の住宅とその他の公共施設への接続線を建設した。PAFs の住宅への接続費用については、以下のように述べられている。

(a) 接続料金(BP, Biaya Penyambungan)は、PLN によって負担されるため、PAFs にとっては無料である。

(b) 屋内の配電費用(IR, Instalasi Rumah)は、PAFs によって支払われる。

(c) 顧客保証料(UJL, Uang Jaminan Langgan)は、PAFs によって支払われる。

再定住地域での農村電化のための建設工事は、PAFs の住宅への接続という形で続けられている。州政府と PAFs との間で頻繁に話し合いが行われた結果、接続費用の拠出に関して、当事者間で非公式な了解がなされた。つまり、移住省によって提供された PAFs の住宅のみが、下記の条件の下で電化されるであろうというのである。

\*1 軒当たり 2 万 250 ルピアの顧客保証料は、PAF によって支払われる。

\*屋内の配電費用は、PAF によって負担される。

\*1 軒当たり 6 万 7,500 ルピアの接続料金は、PLN によって負担される。従って、PAFs にとっては無料である。

移住地での農村電化の進捗状況は、現時点で、3,672 家屋(75.15%)にまで達した。その詳細は、以下の通りである。

##### カンパル県

*コト・ラナ	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設により、PAFs の住宅(592 家屋)への接続が完了した。
*バンキナン地区 X/G	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、418 家屋に達した。
*ラナ・コト・タラゴ	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、245 家屋に達した。
*ラナ・スンカイ	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、335 家屋に達した。
*南バトゥ・ブルスラット	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、444 家屋に達した。
*PIR スンガイ・パガル	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設により、PAFs の住宅(259 家屋)への接続が完了した。
*南シベルアン・ユニット 2	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、1998/1999 会計年度に開始されるであろう。
*南ムアラ・タクス(1)	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、207 家屋に達した。
*南ムアラ・タクス(2)	電力供給と 20 キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFs の住宅への接続は、360 家屋に達した。

- \*南シベルアン・ユニット1 電力供給と20キロボルトの配電線の敷設により、PAFsの住宅(241家屋)への接続が完了した。

#### リマ・プル・コタ県

- \*リンボ・ダタ・ユニット1 電力供給と20キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFsの住宅への接続は、240家屋に達した。
- \*リンボ・ダタ・ユニット2 電力供給と20キロボルトの配電線の敷設が完了し、PAFsの住宅への接続は、280家屋に達した。

農村電化の進捗状況の詳細については、付表13.8の「移住地における農村電化の進捗状況」において掲げられている。

## 第5章 保護対象の野生生物と史跡の適正保護とモニタリング

### 5.1 貯水池地域からの象の移転

1987年に、リアウ州天然資源保全局(KSDA Riau)は、本プロジェクトの湛水予定地域におけるフィールド調査を実施した。その結果、56種の保護対象野生生物が存在することを同定した。

調査結果ではまた、次のことが結論づけられた。即ち、とりわけ象については、個体数が危機的状況にあること、移動性が乏しいこと、および広大な生存適地を必要とするための、特別の取り扱いが必要であること、他方において、その他の生物種については、定期的なモニタリングが必要であることである。

1990/1991会計年度にリアウ大学がKSDA Riauと協同で実施した事前調査のうちで述べられた勧告に照らして、プロジェクト提案者としてのPLNは、1992/1993会計年度以降、KSDA Riauと協力して、貯水池地域からドゥリ(Duri)のギアム・シアク・クチル野生動物保護区への象の移転を行った。

当初計画では、貯水池地域からの象の移転は、1993年に行われる予定であった。しかし、プロジェクト・サイトでの現状、つまり象による人間活動(村落、農園など)の妨害が頻発しているという状況に鑑みて、移住地(コト・ラナ、南ムアラ・タクス、南シベルアン、およびリンボ・ダタ)の造成/開発活動を防護するために、1991年12月初頭に象の移転を行うことが決定された。

現時点までに36頭の象が捕獲され、ギアム・シアク・クチル野生動物保護区に送られたのであるが、1~2頭の未捕獲象が、コト・ラナ移住地の周辺に未だに残存しており、これらの象は、時々、人間、ゴム樹、食糧用作物に危害をもたらしている。

リアウ州の調整チームは、KSDA Riauを通じて、残存象がいる場合には、それらの捕獲活動を続けている。

### 5.2 貯水池地域における保護対象の野生生物(鳥類と哺乳動物)のモニタリング

1990/1991会計年度にリアウ大学がKSDA Riauと協同で実施した事前調査のうちで述べられた勧告に照らして、PLNは、1992/1993会計年度以降、3ヵ月ごとにモニタリング作業を実施してきており、このモニタリング作業は、本プロジェクトの完了後7年間にわたって行われる。

野生生物のモニタリング計画の策定は、1992年5月1日に開始された。そのための現地調査と基

本計画作りは、1992年5月までに完了した。

野生生物の適正保護とモニタリングの計画を仕上げるためのPLNとKSDA Riau との間の第1回と第2回の会合が、1992年6月25日と30日に開かれた。最終報告書の作成は、1992年7月に完了した。

プロジェクト地域における2回目のモニタリング活動は、1993年3月に完了した。モニタリングの結果は、KSDA Riau によって纏められた。この報告書の英語版は、1993年7月29日にエンジニアによってPLNに提出された。

3回目のモニタリング活動は、1993年6月に完了した。このモニタリング報告書の英語版は、1994年1月にエンジニアによって提出された。4回目のモニタリング活動は、1993年9月に完了し、このモニタリング報告書の英語版は、1994年1月にエンジニアによって提出された。このように、モニタリング活動は、3ヵ月ごとに継続して実施された。

### 5. 3 絶滅危惧植物種の保全

1995年11月に、国家環境大臣は、インドネシアにおける絶滅危惧植物種の保全に関する政令を發布した。この政令に掲げられた要件を満たすために、PLNは、リアウ大学と協力して、1995/1996会計年度に調査を実施した。この調査結果は、1996年9月25日にプカンバルで開かれた国家植生委員会と国家環境調整会合に提出された。この調査の結論は、貯水池地域においては、絶滅危惧植物種は見い出されないという内容であった。

### 5. 4 ムアラ・タクス史跡の保護

西スマトラ州とリアウ州のSPSP(教育文化省歴史的・考古学的遺跡管理機関)によって実施されたムアラ・タクス考古学的遺跡の保護に関する調査の勧告に照らして、以下のような内容の結論が下された。

- (a) ムアラ・タクス遺跡サイトの総面積は94.70ヘクタールで、最高貯水池水位が海拔85.00メートルを越える場合には、51.50ヘクタールの遺跡面積が水没するであろう。
- (b) 43.20ヘクタールの非水没面積の最低地面の高さは海拔86.75メートルで、これらは、ムアラ・タクス寺院群、考古学的防壁およびその他の考古学的遺跡で構成されている。
- (c) 非水没地域はまた、浸透水、地滑りなどのその他の貯水池影響を受けない。
- (d) 水没予定地域の考古学的データは記録されている。
- (e) 遺跡サイトの存立条件を改善するためには、以下のような措置が、PLNによって実施される必要がある。

\*州道との接合地点からムアラ・タクス寺院群に至る道路状況(約400メートル)を改良する。

\*考古学的防壁と寺院群周辺地域の遺跡サイトを整備する。このために、2ユニットの草刈機が提供される。

\*寺院群周辺の排水施設を改良する。

\*貯水池水位の上昇の影響を観察する目的のために、寺院群の内部に2個のモニタリング井戸を建設する。

SPSPの監督の下に、PLNは、1996/1997会計年度に必要な作業を実施した。その結果、1997

年2月26日には、PLNとSPSPとの間で完了合意が結ばれた。

## 5. 5 歴史的・公的指導者の墓所の移転

PLNは、村人たちと協力して、下記に掲げる歴史的・宗教的指導者の墓所4ヵ所を、貯水池予定地域から新移住地に移転した。

- |  |               |
|--|---------------|
| (a) アブドゥル・ガニ陵(Syekh H. Abdul Ghani)              | (バトゥ・ブルスラット村) |
| (b) ジャーフアル陵(Syekh H Jaafar)                      | (プロウ・ガダン村)    |
| (c) アブドゥル・ガニ陵(Syekh H. Abdul Ghani)(Angku Lunak) | (プロウ・ガダン村)    |
| (d) アブドゥルラーマン陵(Syekh H. Abdurrahman)             | (タンジュン・アライ村)  |

## 第6章 PAFsの社会経済および社会文化面での変化

### 6. 1 PAFsの社会経済および社会文化のモニタリング

OECDとインドネシア政府との間の1990年の討議の議事録において記載されているように、インドネシア政府は、本プロジェクトの開発活動に起因するPAFsの社会経済および社会文化上の状況について、モニタリングを行わなければならない。インドネシア政府は、PLNを通じて、リアウ大学およびバジャジャラン大学と協力して、1992/1993会計年度以降、毎年、RKLとRPLのモニタリングを実施してきており、これにはPAFsの社会経済および社会文化の変化のモニタリングが含まれている。1996年7月に、OECDミッションはまた、アンダラス大学と協力して、新移住地において同様なモニタリング活動を行った。その結果は、以下の通りである。

- PAFsの収入条件は、(PIRバンキナン地区X/GとPIRスンガイ・パガルを除けば)、極度に悪化してきている。現在のPAFsの収入の多くは、旧村におけるゴム樹の収穫に依拠しているのであるが、1997年初頭に貯水活動が始まれば、そのような収入源も断たれるであろう。
- 新規の再定住地域におけるゴム農園では、その大部分が生育不良の状態である。他方において、ゴム農園と食糧用作物の対象地域のPAFsへの引渡しは、土地証明の遅延のために、未だに実施されてきていない。
- さらに、PAFsが受け取った土地補償金が効果的に使われていないことも確認された。かかる補償金の一部は、銀行に預金されるか、あるいは新再定住地域での農業活動に投資される代わりに、消費財の購入に充てられている。
- その上、PAFsの社会文化には変化はなく、彼等は、依然として、旧村におけると同様な慣習と伝統を維持し続けていることも判明した。他方において、PIRバンキナン地区X/GとPIRスンガイ・パガルにおいては、PAFsは、PIR方式のアブラ・ヤシ農園に再定住した他の村人たちからの影響を受けて、幾つかの新たな慣習と文化を採り入れつつある。

### 6. 2 インドネシア政府による影響緩和努力

- 追加的な生活支援を供与した。
- PIR方式のアブラ・ヤシ農園プログラムを策定し、ジャカルタの関係省庁に提案した(カンパル県)。既存のゴム農園のリハビリ・プログラムを策定した(リマ・プル・コタ県)。
- 道路、橋梁、給水などの公共施設のリハビリ/メンテナンス工事を行った。

- (d) PLNは、パジャジャラン大学と協力して、1995/1996会計年度に、ゾーニング地域調査を行い、そのうちでPAFsの雇用機会を作り出すために、漁業、観光などの将来的な開発についての提案を行い、当該調査勧告書を州政府と県政府の両者に対して提出した。

## 第7章 貯水池の湛水とモニタリング活動

### 7.1 主要な貯水池水位

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| (a) 余水吐け頂点水位       | 海拔 67.50メートル |
| (b) 最低水位           | 海拔 73.50メートル |
| (c) 通常水位           | 海拔 80.60メートル |
| (d) タービン運行のための最高水位 | 海拔 83.00メートル |
| (e) 土地補償のための最高水位   | 海拔 85.00メートル |

### 7.2 湛水活動

湛水の公式な日付は、1997年3月1日であった。その間、湛水の宣言は、1997年2月22日のリアウ州知事令(文書番号 KRTS89/II/1997)と 1977年2月22日の西スマトラ州知事令(文書番号 69/1997)に基づいて、両県政府とPLNによって、1997年2月28日に湛水式典を通じて行われた。

実際には、湛水は、1997年3月12日午前9時44分に開始された。この時点での当初水位は、海拔40.60メートルで、公的な水門締切日は、1997年12月31日であった。この間の月々の水位の上昇状況は、以下の通りである。

日付(午前8時時点)	水位(海拔)	表面水域(km <sup>2</sup> )	計画貯水池表面水域の割合(%)
(a) 1997年3月31日	67.67	29.664	23.92
(b) 1997年4月30日	74.61	63.350	51.09
(c) 1997年5月31日	79.32	92.700	74.76
(d) 1997年6月30日	80.43	99.360	80.13
(e) 1997年9月26日	82.48	110.540	88.81
(f) 1997年9月30日	82.09	108.520	86.94
(g) 1997年12月31日	81.41	105.390	84.67

湛水期間中の影響緩和の目的のために、2チーム、即ち湛水管理チーム(州レベル)と湛水実施チーム(県レベル)が設立された。2チームの下に、下記のようなフィールド作戦ポストがまた設立された。

- (a) 水難安全ポスト
- (b) 野生生物安全ポスト
- (c) 保健モニタリング・ポスト
- (d) ダム下流域の影響緩和ポスト

### 7. 3 湛水の一時停止

OECD ミッションによって行われた現地訪問、国家調整会合(1997年5月7日)での議論、およびOECDとインドネシア政府との間のその他の公式の通信書簡に基づいて、OECDは、余水吐けゲートの高さ(海拔 67.50メートル)以上の湛水活動を続ける前に、借款協定に従って、まず最初に再定住問題を解決するようインドネシア政府に対して要求した。インドネシア政府によって最終的な解決が図られるべき主要な再定住問題として挙げられているのは、下記の点である。

#### (a) 土地取得

\*ポンカイ村の未補償の水没土地区画に対する支払い(87土地区画、106ヘクタール、3億1,900万ルピア)

\*土地取得委員会によって調査中のポンカイ村とコト・トゥオ村の1,320土地区画問題の解決

#### (b) ゴム農園の不成功問題

#### インドネシア政府による対策

\*残存する未払いの土地区画問題については、1997年12月までには最終的に解決されるであろう。

\*1997年5月7日の国家調整会合において報告される。

#### カンパル県

不成功なゴム農園に代えて、PIR方式のアブラ・ヤシ農園プログラムが実施されるであろう。PIR方式のアブラ・ヤシ農園の造成のためには、総体で約3,300ヘクタールの追加的な土地が必要となる。その詳細は、以下の通りである。

項目	必要な土地(ヘクタール)	利用可能な土地(ヘクタール)
*既存のPAFs(3,446世帯)	6,892	6,050
*ラナ村(200世帯)	400	0
*PIR企業の中核農園基地	2,000	0
総計	9,292	6,050

追加的に必要な土地は、ラナ村周辺(1,300ヘクタール)と南ムアラ・タクス移住地の周辺(2,000ヘクタール)において指定されるであろう。PIR方式のアブラ・ヤシ農園の造成手続を進める目的のために、OECDは、PIR方式アブラ・ヤシ農園活動のために利用される森林権の解除に関する林業大臣の承認書を提出するようインドネシア政府に対して要求した。

#### リマ・プル・コタ県

西スマトラ州政府は、リンボ・ダタ再定住地域でのゴム農園の完成のためのリハビリ作業を実施した(1998年3月の時点で212ヘクタールの造成が完了した)。同政府はまた、1997年9月23日にパンカラン・コトバルで開かれた調整会合の結果に基づいて、ゴム農園のアブラ・ヤシ農園への転換を提案し、関係省庁の承認手続を進めている。

#### (c) PAFsへの追加的な生活支援(Jadup)

カンパル県とリマ・プル・コタ県においては、12 ヶ月の期間にわたっての追加的な生活支援が供与されるであろう。

(d) 再定住地域における公共インフラ

再定住地域においては、1997 年 7 月 1 日以来、道路の舗装とメンテナンス、橋梁、排水溝、給水などの公共インフラのリハビリ/メンテナンス/完成/改良工事が実施された。この工事全体は、1998 年 3 月に完了するであろう。

#### 7. 4 湛水影響面での無事故

カンパル県とリマ・プル・コタ県の湛水実施チームの報告によれば、1997 年 3 月 12 日(湛水の開始日)から 1997 年 12 月 31 日に至るまでの間、水難、野生生物の人間への攻撃、伝染病、デモと暴動、下流域での河川水不足への不満など、湛水に起因する何らの深刻な予測外の事故も発生しなかった。

#### 7. 5 (湛水後の)パンカラン・コトバルでの洪水影響の緩和

ダム貯水池の境界から約 7 キロメートル上流のマハット(Mahat)川流域のパンカラン・コトバルで 1998 年 1 月 6 日と同年 2 月 2 日に発生した洪水については、それへの適切な緩和措置を用意するための調査が必要であると判断された。

(a) 洪水報告

洪水第 1 号

日付	1998 年 1 月 6 日
ピーク時流量	毎秒 3,456 m <sup>3</sup>
予測周期期間	40 年
パンカラン・コトバルでの最高水位	海拔 91.73 メートル
ダム・サイトでの貯水池水位	海拔 82.75 メートル
洪水期間	10 時間

洪水第 2 号

日付	1998 年 2 月 2 日
ピーク時流量	毎秒 3,576 m <sup>3</sup>
予測周期期間	40 年
パンカラン・コトバルでの最高水位	海拔 92.40 メートル
ダム・サイトでの貯水池水位	海拔 82.50 メートル
洪水期間	12 時間

(b) 洪水影響

パンカラン・コトバル地区の 12 ヶ村のうち 7 ヶ村が、100 ヘクタールにわたって冠水し、3,726 世帯のうち 426 世帯が避難した。2 度の洪水の発生による資産喪失の推定額は、50 億ルピアである。パンカランとブキチンギとの間を結ぶ国道は、数地点において冠水し、交通は、10~12 時間にわたってストップした。

(c) エンジニアリングの観点からの洪水原因の推測

- ① パンカラン・コトバル橋の下流 1.5 キロメートルにわたっての異常な河川形状(河川の狭窄状

能)

② 集水域の質的低下

③ パンカラン・コトバル橋の下流の数地点での巨礫、侵食性物質などの河川障害物の存在

(d) 洪水対策計画の提案

PLN、西スマトラ地域公共事業事務所、西スマトラ州政府、リマ・プル・コタ県政府および西スマトラ州政府関係機関の間での会合が、1998年3月26日と30日にパダンで開かれた。その会合結果に照らして、次のような結論が下された。即ち、洪水は、毎年発生するであろうこと、また集水域の質的低下のために、ピーク時流量もまた増大するであろうことである。

1998年2月13日付の西スマトラ州知事の書簡(文書番号610/180/GSB-98)に基づいて、西スマトラ州政府、リマ・プル・コタ県政府およびPLNは、影響緩和のための総合的な調査を実施するであろう。

PLNは、州/県政府の関係機関と協力して、当該調査のための技術的および費用的な提案を作成するであろう。この調査は、1998年5月から6カ月の期間にわたって実施されるであろうこと、また調査費用は、コトパンジャン水力発電所の建設のためのOECF借款の残余金を利用することにし、それについてのOECFとBAPPENASの承認を求める提案を行うことが構想された。

コトパンジャン・ダム貯水池の出現に伴う誤解と伝達不足の問題を回避するために、また住民への将来的な深刻な影響の発生を緩和するために、以下のような対策が講じられるであろう。

① 短期的対策(1998~1999年)

② PLNの無線通信/警報システムと遠隔計測システムの建設(ロットV工事)。この工事の一部は、下記のような洪水発生 of 早期モニタリングと予測の目的のために、パンカラン・コトバルの集水域内で実施されるであろう。

\*グヌン・ムリントンでの1ユニットの降雨観測所と1ユニットの流量観測所の建設

\*パンカラン・コトバルでの1ユニットの警報ステーションの建設

\*タンジュン・バリットでの1ユニットの流量観測所の建設

③ 洪水情報システムと洪水対策のために講じられる措置に関する住民へのガイダンスの提供とそのための政府組織の設立

④ 危険発生地域でのゴム農園による森林のリハビリ

⑤ 洪水影響緩和のための総合的な調査。この調査は、PLNが、西スマトラ州政府の関係機関と協力して、6カ月の期間にわたって実施するであろう。また、調査費用については、コトパンジャン水力発電所の建設監理のためのOECF借款の残余金を利用することにし、それについてのOECFとBAPPENASの承認を求める提案がなされるであろう。

⑥ 中期的・長期的対策(1998年以降)。調査で勧告されているように、河川改良工事を実施し、また集水域の質的改良措置を施す。



## 付録 13-1 請願書

われわれ、ティガブラス・コト・カンパル郡8ヵ村の住民で構成され、かつ彼等を代表する氏族指導者、宗教的指導者および知的指導者は、1983年12月18日(月曜日)に、バトゥ・ブルスラット村において会合を開いた。われわれは、全会一致により、以下のことを請願したい。

第一に、われわれは、リアウ州カンパル県ティガブラス・コト・カンパル郡におけるコタパンジャン水力発電所の開発に関する政府の計画を全面的に支持した。

第二に、政府に対する請願として、以下のことを要求する。

- ① われわれ、ティガブラス・コト・カンパル郡の住民は、新移住地が、ダム湖/貯水池の周辺地域において、かつ建設予定の新たな代替道路沿いに位置されるべきことを政府に請願する。それ故、村々および郡の行政的地位は、変更されないであろう。
- ② 旧村から新村への移転に先立って、3年前に移転サイトが造成され、またその間に住宅が建設されていなければならない。
- ③ 再定住に先立って、各々の世帯は、2ヘクタールの収穫可能なアブラ・ヤシ農園またはゴム農園を与えられるべきである。
- ④ 移住地において建設される各々の住宅は、国家住居基準(PERUMNAS)のタイプのもので、0.50ヘクタールの菜園と2.00ヘクタールのその他の耕作用意のできた土地を備えていなければならない。
- ⑤ 政府は、移転後3年間、生活支援(Jadup=Tunjangan Hidup)を提供しなければならない。
- ⑥ 住民の資産全体が、評価対象とされ、補償のうちに含まれるべきである。とりわけ成熟した作物については、少なくとも5年間の収穫価値を持つものとして、それに応じて計算されるべきである。
- ⑦ 移住地においては、政府は、モスク/宗教的建物、マーケット、電気、給水などの公共施設を提供しなければならない。
- ⑧ 政府は、移住地への移転の以前に、住民に対して補償金を支払わなければならない。
- ⑨ 一切の不測の事態を避けるために、補償金は、第三者を通じてではなく、各々の世帯に対して直接に支払われなければならない。
- ⑩ 補償金の支払いの以前に、カンパル県の県都にインドネシア人民銀行(BRI)の支店を開設するよう、政府に要請する。
- ⑪ 政府は、各々の世帯の移転経費を負担しなければならない。
- ⑫ (a) 移転対象の各村には、農園用地が提供されるであろう。  
(b) 将来の人口増に対応するために、追加的な土地が提供されなければならない。  
(c) 家畜のための放牧地が提供されなければならない。
- ⑬ 歴史的に由緒のある墓所は、新移住地に移転されなければならない。こうした墓所としては、とりわけ次のものが挙げられる。  
(a) バトゥ・ブルスラット村のアブドゥル・ガニ陵  
(b) プロウ・ガダン村のジャーファル陵

(c) タンジョン・アライ村のアブドゥルラーマン陵

(d) その他

- ⑭ 政府は、新移住地において、高等学校(SMA)、農業学校(Sekolah Pertanian)、漁業学校(Sekolah Perikanan)などの高等学校、一般学校、職業訓練学校を設立しなければならない。
- ⑮ 政府は、補償手続絡みの一切の行政経費(取扱税を含む)を負担すべきである。
- ⑯ 当該事業の物理的建設の期間、事業実施機関は、地方労働者に対して、彼等の技能、経験、教育の背景に応じて優先的な雇用機会を与えるべきである。
- ⑰ 政府は、住民が、非水没地の所有権を保持し続けること、また住民に所属する伝統地としての土地地位を維持することを認めなければならない。

以上、この声明は、住民のコンセンサスに基づいて、政府による考慮を求めて行われる。

社会共同体を代表して

## 付録 13-2 請願書の主要論点に関するコメント

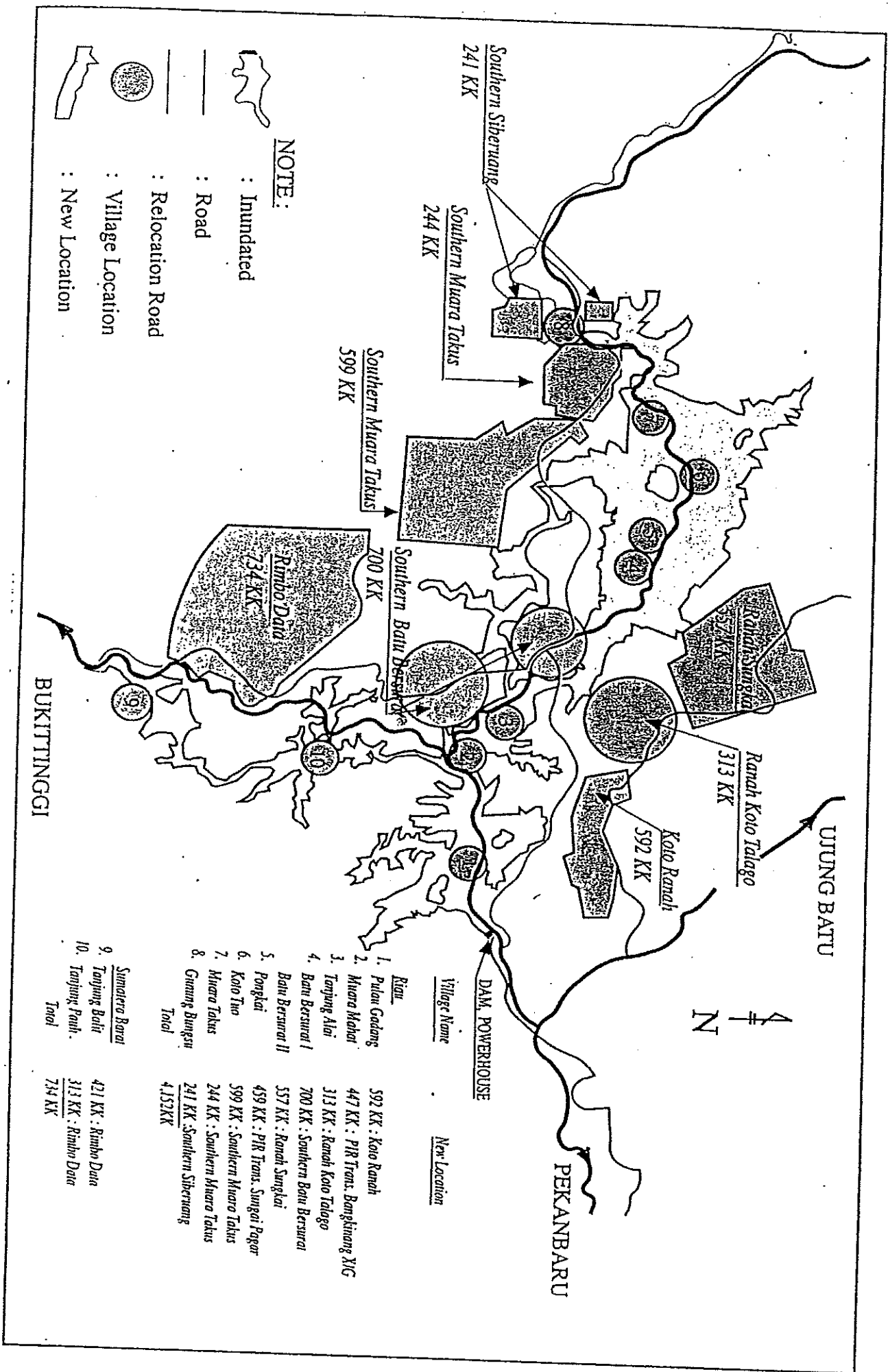
- ① 新移住地は、同一の郡と県のうちに造成されるであろう。これらの移住地は、新規の代替的な国道と州道にも隣接しており、またダム貯水池にも近接している。それ故、村々および郡の行政的地位は、変更されないであろう。
- ② 新移住地の選定は、1988 年以来、再定住／農業活動の適地調査の実施を通じて開始された——この調査は、1988 年にはコト・ラナについて、1990／1991 年には南ムアラ・タクスと南シベルアン・ユニット 1 について実施された。

新移住地の造成は、1990 年から 1993 年にかけて行われ、住民の移転は、1992 年から 1994 年にかけて実施されるであろう。他方において、ダム貯水池の湛水は、1996 年 5 月から 10 月にかけて予定されている。
- ③ 住民は、2.00 ヘクタールのゴム農園と 0.50 ヘクタールの庭地／食糧用作物地を無料で与えられるであろう。初年度には、政府により、土地整備と育苗／植え付けが行われ、また化学肥料と殺虫剤も供与されるであろう。
- ④ 政府は、国家住居基準(PERUMNAS)を採用して、そのタイプの住宅を建設することはできない。なぜなら、旧村に残される既存の住民家屋その他の資産には補償が支払われるからである。それ故、住民は、その意思と能力さえあれば、補償金を利用して、彼等の住宅を拡張または改築することができよう。その上、住民には、2.00 ヘクタールの農園地に加えて、0.50 ヘクタールの庭地／食糧用作物地が、無料で供与されるであろう。
- ⑤ 集団移住計画のための政府基準パッケージの線に沿って、PAFs には、9 品目の生活必需品という形で、1 年間にわたって生活支援(Jadup)が提供されるであろう。他方において、移転の数年後には、住民は、食糧用作物、間作、農園、家畜飼育、銀行利子など、その他の活動からの収入を得られるであろう。
- ⑥ 住民のすべての有価値資産は、1991 年 4 月 19 日に政府と住民代表(住民によって選ばれた各村から 10 名ずつの代表)との間で合意された基本的単価に基づいて算定され、かつ補償されるであろう。樹種については、二つのカテゴリー、即ち生産木と非生産木の分類に基づいて価額評価されるであろう。最終的な補償金額は、各々の世帯に通知され、受取名義人リストに記載されるであろう。この記載は、双方によって合意される必要がある。
- ⑦ 政府は、コト・ラナ移住地において住民の要求する公共施設を建設するであろう。類似の施設はまた、リアウ州の南ムアラ・タクスと南シベルアン、西スマトラ州のリンボ・ダタなど、その他の移住地においても建設されるであろう。
- ⑧ 1996 年に旧村地域が水没する以前の 1992 年に補償金の支払いが開始されるであろう。これにより、住民には、新居での生活準備をする十分な機会が与えられることになり、他方で彼等は、旧村での彼等の既存の資産を利用し続けることができる。
- ⑨ 補償金は、住民が、受取名義人リストに署名した後に、それぞれの銀行口座に直接に振り込まれるであろう。
- ⑩ この要請には慎重な考慮が払われるであろうが、少なくとも補償金は、銀行を通じて支払われる

ことが、すでに予定されている。

- ⑪ とりわけ1世帯当たり最大300キログラムの重量の家財道具を含めて、無料運送が、政府によって行われるであろう。また、最初の5日間には、食事も提供されるであろう。
- ⑫ 政府としては、再定住地において、住民の要求するこれらの土地を用意することに同意した。
- ⑬ 歴史的に由緒のある墓所は、新移住地に移転されるであろう。また、必要な移転費用は、政府によって提供されるであろう。
- ⑭ 学校については、旧村での既存の学校と同数で同タイプの施設が、新移住地において建設されるであろう。他方において、その他の学校の設立については、地域教育プログラムの枠内において調整されるであろう。
- ⑮ 補償金の支払いに絡む一切の行政経費と税金は、政府負担扱いとなるであろう。
- ⑯ 事業実施機関は、事業実施の必要度に応じて、地方労働者への優先的取り扱いを行うであろう。
- ⑰ 水没を免れる土地については、例外的な場合においてのみ補償が行われるであろう。他方において、補償金の支払われた土地については、水没するか否かにかかわらず、すべて政府に帰属するであろう。

Fig. 13.1 Layout of Inundation Area and New Resettlement of Kotapanjang HEPP



付表13.1 灌漑地域での土地取得支払いの進捗状況

(1998年7月31日現在)

番号	村	委員会によって提案された計画			PLNによる支払いの進捗状況			未払い金額		
		土地プロ ツク数	面積 (ha)	金額(100 万ルピア)	土地プロ ツク数	面積 (ha)	金額(100 万ルピア)	土地プロ ツク数	面積 (ha)	金額(100 万ルピア)
<b>I カンパル県</b>										
1	プロウ・ガダン	3,742	6,440	10,907	3,742	6,440	10,907	-	-	-
2	ムアラ・マハット	1,345	1,436	3,968	1,343	1,434	3,963	2 <sup>1</sup>	2.00	5.07
3	タンジュン・アライ	1,702	2,032	4,579	1,702	2,032	4,579	-	-	-
4	バトゥ・ブルスラット	5,286	4,791	15,040	5,282	4,789	15,032	4 <sup>2</sup>	2.34	9.19
5	ボンカイ	3,264	3,109	8,108	3,244	3,052	8,005	20 <sup>3</sup>	57.55	108.04
6	コト・トゥオ	4,010	3,569	9,684	4,007	3,566	9,680	3 <sup>4</sup>	2.61	3.33
7	ムアラ・タクス	1,582	1,863	2,681	1,582	1,863	2,681	-	-	-
8	グヌン・ブンス	978	419	3,055	978	419	3,055	-	-	-
	政府資産	31	18	1,606	31	18	1,606	-	-	-
	小計(I)	21,940	23,677	59,628	21,911	23,613	59,508	29	64.50	120.63
<b>II リマ・ブル・コタ県</b>										
1	タンジュン・パウ	1,423	1,523	4,405	1,421	1,521	4,402	2 <sup>5</sup>	2.00	3.00
2	タンジュン・バリット	978	551	3,775	948	531	3,735	30 <sup>6</sup>	20.00	40.00
	小計(II)	2,401	2,074	8,180	2,369	2,052	8,137	32	22.00	43
	総計(I + II)	24,341	25,751	67,808	24,280	25,665	67,645	61	86.50	163.63

未払い土地区画についての説明

- 1 ムアラ・マハット 2区画の土地について、1997年以来、所有者によって補償金が受け取られていない。
- 2 バトゥ・ブルスラット 氏族墓地の3区画について、未だに補償金が支払われていない。  
を受け取る代表者が氏族構成員の間で選ばれる必要があるためである。
- 3 ボンカイ 1区画の土地について、補償委員会による資産目録の改訂を待っている。  
8区画の土地について、1998年1月以来、所有者1所有者によって補償金が受け取られていない。
- 4 コト・トゥオ 12区画の土地について、リアウ州当局によって再調査中である。
- 5 タンジュン・パウ 3区画について、1998年1月以来、所有者によって補償金が受け取られていない。  
2区画の土地について、土地所有者によって資産目録の実施が拒絶された。孤立地域問題について  
請求解決待ちの状態である。
- 6 タンジュン・バリット 30区画の土地について、補償委員会によって支払い文書が作成中である。



付表 13.3 新移住地において PAFs に対して提供された施設

(1998年7月31日現在)

番号	公的集団移住のための標準施設*			非標準施設	
	提供項目	数量	予算	提供項目と数量	予算
I	土地整備		インドネシア政府		インドネシア政府
1	家屋と庭園	1世帯当たり 0.15ha		1世帯当たり 0.10ha	
2	食糧用作物	1世帯当たり 0.25ha		1世帯当たり 0.40 ha	
3	農園	1世帯当たり 1.75ha		1世帯当たり 2.50 ha	
II	住居と施設		インドネシア政府		
1	木造家屋(36m <sup>2</sup> )——セメント張りの床と天井なし	各世帯		各家屋のセメント張りの床と天井および電化	OECF PLN
2	屋外木造便所	各世帯		変更なし	
3	掘り抜き井戸と付属施設	4世帯当たり 1ユニット		2世帯当たり 1ユニット	インドネシア政府
4	簡単な家具と台所	各世帯当たり 1パッケージ		変更なし	
III	公的インフラ		インドネシア政府		
1	未舗装の幹線アクセス道路、村道および農道	1パッケージ		主要道路の舗装	OECF
2	木製橋梁、コンクリート製排水渠と側溝	1パッケージ		主要道路での恒久コンクリート製橋梁	OECF
3	役場と倉庫	2ユニット		変更なし	
4	移住担当職員の住居	3ユニット		変更なし	
5	モスク	2ユニット		変更なし	
6	村民集会所	1ユニット		変更なし	
7	保健センター	1ユニット		変更なし	
8	掘り抜き井戸と付属施設	8ユニット		追加的な公共給水施設	OECF
9	家畜放牧地	1ユニット		変更なし	
10	公共墓地	1ユニット		変更なし	
11	屋外スポーツ場	1ユニット		変更なし 小学校と中学校 公共市場	インドネシア政府
IV	食糧用作物の生産活動	1パッケージ	インドネシア政府		
1	A、B、Cパッケージ(種			変更なし	



	苗、肥料、農具)	1ユニット			
2	試験農場		インドネ	変更なし	
V	農園活動		シア政府		
1	ゴム樹苗木、肥料、農具	1パッケージ		苗木の植栽	インド
2	メンテナンス	3ヵ月	インドネ	1年間	ネシア
VI	その他		シア政府		政府
1	生活支援(Jadup)	1年間		2年間	インド
2	技術指導の提供	1パッケージ		変更なし	ネシア
3	引越し費用	1パッケージ		変更なし	政府
4	政府雇用者へのインセンティブ(19人当たり)	1パッケージ		変更なし	
5	教育と宗教書	1パッケージ		変更なし	
6	医薬品と医療用具	1パッケージ		変更なし	

\*600世帯までの公的集団移住の再定住地1ユニット当たりの標準パッケージ

付表13.4 新移住地の建設の進捗状況(現行活動と同題/対策)

番号	旧村	移転先	移転日	現行活動	問題と対策	
A	リアウ州カギバル県					
	1. ブロウガタン	コトナ	1992年9月29日	1. 食糧用作物	1. 給水システムが機能廃廃。1997年に補修完了。	
	2. ムアラマハット	バンキナン地区X/G	1994年9月21日	1. 食糧用作物 2. アブラ・ヤシ農園	2. ゴム農園の不成功。1977/1978年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。 1. 主要アクセス道路が未舗装。5.5キロメートルについて、舗装工事が完了。	
	3. タンジュンアライ	ラカ・コト・タラゴ	1994年10月3日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園 3. 電化施設の建設	1. ゴム農園の不成功。1997/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。	
	4. (1) ヴィツァブルスラット(1ヶ所)	南ヴィツァブルスラット	1996年1月11日	1. 食糧用作物 2. 追加的な給水施設の建設	1. 給水施設の欠如。リハビリ工事が、1997年9月に完了。 2. ゴム農園(未達成)。1977/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。	
	4. (2) ヴィツァブルスラット(スベラン)	ラナ・スンカイ	1995年1月2日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園 3. 電化施設の建設	1. ゴム農園(未達成)。1977/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。 2. 給水システムが未完成。リハビリ工事が、1997年9月に完了。	
	5. (1) ボンカイ	南シベルアン(ユニット2)	1996年2月4日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園のためのサイト準備 3. 追加的な給水/電化施設の建設	1. ゴム農園(未達成)。1977/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。	
	5. (2) ボンカイ	スンガイ・ハカル	1996年2月4日	1. 食糧用作物 2. 追加的な給水施設の建設	1. 主要アクセス道路が未舗装。6.5キロメートルについて、舗装工事が完了。	
	6. コトット	南ムアラ・タクス(ユニット2)	1994年3月28日	3. アブラ・ヤシ農園 1. 食糧用作物 2. ゴム農園	1. ゴム農園の不成功。1997/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。	
	7. ムアラ・タクス	南ムアラ・タクス(ユニット1)	1994年1月8日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園	1. ゴム農園の不成功。1997/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。	
	8. ガヌンブンス	南シベルアン(ユニット1)	1993年3月28日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園	1. ゴム農園の不成功。1997/1998年間にPIR方式アブラ・ヤシ農園で転換。	
	B	西スマトラ州リマ・ブル・コタ県				
		1. タンジュンパハット	リンボ・ダタ(ユニット1)	1993年7月29日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園	1. 給水システムが未完成。リハビリ工事が、1997年9月に完了。 2. 175ヘクタールのゴム農園(成長不足)。
		2. タンジュンパハット	リンボ・ダタ(ユニット2)	1993年7月29日	1. 食糧用作物 2. ゴム農園	1. 給水システムが未完成。リハビリ工事が、1997年9月に完了。 2. 175ヘクタールのゴム農園(成長不足)。
総計(A+B)		4,986				

(1998年7月31日現在)

付表13.5 新移住地でのPAFsに対する生活支援(Judup)の提供の進捗状況

番号	旧村	新再定住地	PAFs数	移転年=生活支援(Judup)の提供年度						注記	
				1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98		1998/99
I	カンバル県	1	コト・ラナ	592					12か月分追加		コム農園の成長不足のため、PAFsによって、さらに追加的な生活支援が要求された。
		2	ムアラ・マハット	447					12か月分追加		
		3	タンジュン・アライ	313					12か月分追加		
		4(1)	バトウ・ブルスラット-I	700					12か月分追加		
		4(2)	バトウ・ブルスラット-II	557					12か月分追加		
		5(1)	ボンカイ-I	259					12か月分追加		
		5(2)	ボンカイ-II	200					12か月分追加		
		6	コト・トウオ	599					12か月分追加		
7	ムアラ・タクス	244					12か月分追加				
8	ダヌン・ブンス	241					12か月分追加				
		小計(I)	4,152								
II	リマ・プル・コタ県	1	リンボ・ダタ・ユニット1	421						6か月分追加	
		2	リンボ・ダタ・ユニット2	313						6か月分追加	
			小計(II)	734							
		総計(I+II)	4,886								

付表13.6 新移住地での追加的な給水施設の建設の進捗状況

番号	旧村	再定住地	PAFs数	従前の給水状態	対策の説明		注記
					1996/97年度の活動	1997/98年度の活動	
I	カンバル県						
1	プロウ・ガダン	コト・ラナ	592	機能麻痺	-	リハビリ工事	1997年9月30日に完了
2	ムアラ・マハット	バンキナン地区X/G	447	稼働	リハビリ工事	-	1996/97年度に完了
3	タンジュン・アライ	ラナ・コト・タラゴ	313	稼働	-	リハビリ工事	1997年9月30日に完了
4(1)	バトゥ・ブルスラット(1)	南ハトゥ・ブルスラット	700	未稼働	-	取水口工事の完了	1997年9月30日に完了
4(2)	バトゥ・ブルスラット(2)	ラナ・スンカイ	557	未稼働	-	工事完了	1997年9月30日に完了
5(1)	ボンカイ(1)	スンガイ・バガル	259	稼働	-	-	1995/96年度に完了
5(2)	ボンカイ(2)	南シベルアン・ユニット2	200	稼働	建設工事	-	1996/97年度に完了(南シベルアン・ユニット1を含む)
6	コト・トウオ	南ムアラ・タクス・ユニット2	599	稼働	-	リハビリ工事	1997年9月30日に完了
7	ムアラ・タクス	南ムアラ・タクス・ユニット1	244	稼働	リハビリ工事	-	1997年9月30日に完了
8	グヌン・ブンス	南シベルアン・ユニット1	241	稼働	リハビリ工事	-	1996/97年度に完了
		小計(I)	4,152				
II	リマ・ブル・コタ県						
1	タンジュン・バリット	リンボ・ダタ・ユニット1	421	未稼働	-	工事完了	1997年9月30日に完了(リンボ・ダタ・ユニット2を含む)
2	タンジュン・パウ	リンボ・ダタ・ユニット2	313	未稼働	-	工事完了	1997年9月30日に完了
		小計(II)	734				
		総計(I+II)	4,886				

(1998年7月31日現在)

付表13.7 新移住地での道路、橋梁および排水溝の建設とメンテナンスの進捗状況

番号	旧村	再定住地	PAFs数	対策の説明		注記
				主要道路と橋梁の往前の状態	1997/98年度の活動	
I	カンバル県					
1	ブロウ・ガダン	コト・ラナ	592	良好	無し	スンガイ・バガルとロットVIBを含む。5.5kmの舗装工事(完了)
2	ムアラ・マハット	パンキナン地区X/G	447	未舗装	5.5kmの道路の舗装	
3	タンジュン・アライ	ラナ・コト・タラゴ	313	良好	無し	
4(1)	バトウ・ブルスラット(1)	南バトウ・ブルスラット	700	良好	無し	
4(2)	バトウ・ブルスラット(2)	ラナ・スンカイ	557	良好	無し	
5(1)	ポンカイ(1)	スンガイ・バガル	259	未舗装	6.5kmの道路の舗装	6.5kmの舗装工事(完了)
5(2)	ポンカイ(2)	南シベルアン・ユニット2	200	橋梁の修理が必要	68mの橋梁の改修	橋梁の改修工事(完了)
6	コト・トゥオ	南ムアラ・タクス・ユニット2	599	道路と橋梁のメンテナンスが必要	既存の主要道路(8.7km)、橋梁(10m)、コンクリート製排水溝(94m)のメンテナンス	メンテナンス工事(完了)
7	ムアラ・タクス	南ムアラ・タクス・ユニット1	244	道路と橋梁のメンテナンスが必要	既存の主要道路(8.7km)、橋梁(10m)、コンクリート製排水溝(94m)のメンテナンス	メンテナンス工事(完了)
8	グヌン・ブンス	南シベルアン・ユニット1	241	良好	無し	橋梁の改修工事(完了)
9	ロットVIB(州道)	南バトウ・ブルスラット		未舗装	18kmの道路の舗装	18kmの舗装工事(完了)
		南ムアラ・タクス・ユニット1/2				
		小計(I)	4,152			
II	リマ・プル・コタ県					
1	タンジュン・バリット	リンボ・ダタ・ユニット1	421	良好	無し	
2	タンジュン・パウ	リンボ・ダタ・ユニット2	313	良好	無し	
		小計(II)	734			
		総計総計(I+II)	4,886			

(1998年7月31日現在)

付表13.8 移住地における農村電化の進捗状況

番号	旧村	新再定住地	発電と配電線		運行状態	電化の進捗状況			注記
			発電型式	資金源		電化対象世帯数	電化世帯数	未電化世帯数	
I	カンパル県								
1	プロウ・ガダン	コト・ラナ	1×100kwの新規ディーゼル発電プラント	PLN	1992年9月以来運行	592	592	0	
2	ムアラ・マハット	バンキナン地区X/G	バンキナン・ディーゼル発電プラントからの延長線	PLN	1996年1月以来運行	447	418	29	
3	タンジュン・アライ	ラナ・コト・タラゴ	バンキナン・ディーゼル発電プラントからの延長線	PLN	20kvの配電線の架線工事完了	313	0	313	
4(1)	パトゥ・ブルスラット	南パトゥ・ブルスラット	1×220kwの新規ディーゼル発電プラント	PLN	1996年1月以来運行	700	444	256	
4(2)	パトゥ・ブルスラット	ラナ・スンカイ	バンキナン・ディーゼル発電プラントからの延長線	PLN	20kvの配電線の架線工事完了	557	0	557	
5(1)	ポンカイ(1)	スンガイ・バガル	1×100kwの新規ディーゼル発電プラント	PLN	1997年2月以来運行	258	259	0	
5(2)	ポンカイ(2)	南シベルアン・ユニット2	南シベルアン・ユニット1での新規ディーゼル発電プラントからの延長線	PLN	20kvの配電線の架線工事完了	200	0	200	
6	コト・トリオ	南ムアラ・タクス・ユニット2	南ムアラ・タクス・ユニット1での新規ディーゼル発電プラントからの延長線	PLN	1996年1月以来運行	599	360	239	
7	ムアラ・タクス	南ムアラ・タクス・ユニット1	ゼル発電プラントからの延長線	PLN	1996年1月以来運行	244	207	37	
8	グヌン・ナンス	南シベルアン・ユニット1	1×100kwの新規ディーゼル発電プラント	PLN	1996年1月以来運行	241	241	0	
		小計(I)				4,152	2,521	1,631	平均進捗率: 60.72%
II	リマ・プル・コタ県								
1	タンジュン・バリット	リンボ・タタ・ユニット1	1×100kwの新規ディーゼル発電プラント	PLN	1996年1月以来運行	421	240	181	
2	タンジュン・パワ	リンボ・タタ・ユニット2	リンボ・タタ・ユニット1での新規ディーゼル発電プラントからの延長線	PLN	1996年1月以来運行	313	280	33	
		小計(II)				734	520	214	平均進捗率: 70.84%
		総計(I+II)				4,886	3,041	1,845	平均進捗率: 62.24%