

国営電力公社
鉱業・エネルギー省
インドネシア共和国

コトパンジャン水力発電所プロジェクト
環境モニタリング計画（RPL）

1988年 3月

（株）東電設計
協力 ヨドゥヤ・カルヤ社

リアウ大学研究調査センター（ヘッダ）

白紙

はじめに

リアウ州カンパル県におけるコトパンジャン水力発電所プロジェクトは、水資源を利用して電力を産出するためのプロジェクトの一つである。このプロジェクトは、民衆の福祉、とくに高まってきている電力需要を満たすことに役立つものである。

期待される利益以外に、このプロジェクトは、いくつかの環境に対するリスク、とくに環境の変化をもたらすことになる。

環境管理基本規定に関する1982年第4号基本法および1986年第29号政令に基づいて、このプロジェクトに対して環境管理計画書（RKL）と環境監視計画書（RPL）を作成するための調査が必要となった。

このコトパンジャン水力発電所の環境管理計画書と環境監視計画書の編纂のための調査は、リアウ大学と東電設計との、1987年11月19日付の契約書（KPP-ES-EM-016/1987）によってなされた協力関係締結に基づいて行われた。

ここまでに記したいくつかの規定を満たすだけでなく、この調査は、カンパル川の水資源を利用して電力を産出するために、他の天然資源の能力を減少させることなく、その天然資源自体も保護する方策を明らかにする目的がある。つまり、コトパンジャン水力発電所計画で発生する悪影響を乗り越えるとともに、良い影響を最大限にする方策を明らかにすることである。

以上のことに加えて、この調査は、環境影響のコントロールに責任をもちうる当事者を調査し確定する努力をしている。同様に環境管理と、そのために必要とされる資源と資金を執行するのに、その当事者を調査し、確定することでもある。この調査は2巻に分かれており、1冊目は環境管理計画書（RKL）で、2冊目は環境監視計画書（RPL）となっており、2冊は相互に関係しあっている。

この調査において網羅する内容は広域に当たるため、各分野の情報を提供し、収集した各関係者に支援されたチームで行われている。このことより、以下に挙げる方々に評価と謝辞を申し上げたい。

- 1 . 第一級地方政府首長スマトラ州知事殿
- 2 . 第一級地方政府首長リアウ州知事殿
- 3 . 第二級地方政府首長リマプルコタ県知事殿
- 4 . 第二級地方政府首長カンパル県知事殿
- 5 . パンカラン・コタバル郡長殿
- 6 . ティガブラス・コト・カンパル郡長殿
- 7 . この調査を支援した全ての方々

この調査をリアウ大学が行うにあたって、リアウ大学を信頼して頂いた東電設計（TEPSC0）に対して特別に謝意を申し上げる。

さらに我々は、調査チームがこの調査を行うのに指導して頂いたリアウ大学学長に対して深甚の謝意を申し上げるものである。

ブカンバル市にて、1988年3月

コトパンジャン水力発電所計画環境管理計画書・環境監視計画書編纂調査チーム

ルスタン・シャム（修士）
公務員ID番号 130 252 929

調査チーム p4-5

ムフタル・ルトゥフィ教授 リアウ大学学長 を責任者とする総勢19名

目 次

序言	i
調査チーム	ii
第一章 はじめに	iii
A 背景	1-1
B RPLの目的と活用	1-2
1 目的	1-2
2 活用	1-3
C 環境モニタリングへのアプローチ	1-4
第二章 コトパンジャン水力発電所環境モニタリング計画	11-1
A 初期段階	11-1
1 住民の動揺と懸念	11-1
2 耕作地の投機	11-3
B 建設段階	11-3
1 雇用機会	11-3
2 社会的嫉妬	11-4
3 道路の破損	11-4
4 危険動物からの住民保護	11-5
5 浸水の恐れからの住民保護	11-5
6 森林破壊	11-6
C 稼働段階	11-7
1 ムアラ・タクス寺院の崩壊と保全	11-7
2 失業	11-7
3 病気の発生	11-8
4 水質	11-8
D 添付	

第一章 はじめに

A. 背景

インドネシアは、天然資源の豊かな国である。しかしこの天然資源の活用は規制されなければならず、その結果最大限の成果が維持されるのである。政策に基づく天然資源の活用または責任を伴った天然資源の活用、これこそが保全といわれるものである。つまり、ストックが切れてしまうことの無い天然資源の确实性を指すのである。人々の生活、人間が満足する生活をするために、そのような天然資源が必要ではある。天然資源の活用は、(自然)破壊をもたらさないことが望ましい。

カンパル県における、コトパンジャン水力発電所プロジェクトの建設は、最近一層高まってきた電力需要を充たすための、水力を利用して発電するインドネシアのプロジェクトのひとつである。たとえこのプロジェクトの建設が、国民福祉を良くするものであったとしても、事実として、あるプロジェクトの工事では、望まれる利益をもたらす他に、しばしば環境に対するさまざまなリスクをもたらすことになる。

プロジェクト地域周辺に住む住民を、損害をもたらす環境破壊から守るためにこそ、環境の変化を制御したり、監視するための色々な手段を探す必要がある。

コタパンジャン水力発電所プロジェクトが建設されることによって、ただ生物地理学の側面だけではなく、社会経済面や社会文化面においても環境の変化は起こる。プロジェクトの影響は、特にダム地域とダムから下流の地域において、エコシステムの質に影響をおよぼすのであるが、実際にこのプロジェクトに対する環境への影響は、特にダムから上流地域に及ぶのである。

起こる環境への影響は、好ましい影響であれ、好ましくない影響であれ、すでに、1984年にアンダラス大学で行われた環境影響分析研究（ANDAL）で研究されている。環境管理基本規定に関する1982年第4号法令、および1986年第29号政令によると、環境影響分析（ANDAL）報告書は、他の2つの書類を伴わなければならないという。すなわち、環境管理計画（RKL）と環境モニタリング計画（PRL）である。

リアウ大学（UNRI）は、1987年11月19日付けでリアウ大学と東電設計によって署名された業務提携契約に示されているように、コトパンジャン水力発電所プロジェクトの環境管理計画（RKL）と環境モニタリング調査計画（RPL）を編纂するうえで、すでに信任を得ている。

B．環境モニタリング計画（RPL）の目的と活用

1． 目的

環境モニタリング計画（RPL）の編纂において達成されたい目的は、以下の通りである。

- a. 潜在的な影響の源となるコト・カンパル水力発電所プロジェクトの環境影響分析（ANDAL）および環境管理計画（RKL）からの提案事項に基づいて、環境（構成）成分の変化に対するモニタリング計画を編集する。また同じように、発電のためのカンパル・カナン川の水資源活用が、周辺の環境の質を助けているほかの天然資源の能力を減少させないよう、また天然資源それ自身の保全も目的とする。
- b. 環境モニタリングを行う側、監視される必要のある重要な影響のタイプやモニタリングが行われる場所などを決定する。
- c. 技術的なアプローチ、環境（構成）成分の変化現象におけるモニタリングの手段や道具などまで決定する。

2. 活用

1986年第29号政令および環境影響に関する分析の手引きに基づいて、環境モニタリング計画（RPL）は、環境影響分析（ANDAL）と環境管理計画（RKL）からの続きとして作成されなければならない。

このコトパンジャン水力発電所環境モニタリング計画の編纂は、水力発電所建設の結果として起こる環境（構成）成分の変化モニタリングに関わるさまざまな側にとって大変役立つものになる。

この環境モニタリング計画（R P L）の活用は、下記の通りである。：

- a. このR P Lは、コトパンジャン水力発電所建設によって引き起こされた環境（構成）成分の変化モニタリングの実施において、中央のレベルや地方のレベルにおける政府の局や機関にとって、また発起人であるP L Nにとっても手引きとして活用できるものである。そのように、環境（構成）成分の変化現象の全てが、早期に監視され、結果すぐにその管理がなされることが望まれるのである。
- b. コトパンジャン水力発電所プロジェクト建設の各段階での環境モニタリングにおけるコーディネート の道具として利用され得るために、中央のレベルや州、県においても関連する委員会、局の義務に基づかなければいけない。
- c. 他のところでも同じような事業のために価値ある情報として利用されるため。

C . 環境モニタリングへのアプローチ

コトパンジャン水力発電所プロジェクト建設に対する影響のタイプと、モニタリングへの試みを見つける上で、この研究では、天然資源としての環境（構成）成分のモニタリングへのアプローチを利用する。また、その環境への影響の結果として被害を被った環境（構成）成分のモニタリングへのアプローチも利用する。

各建設段階で監視される必要のある環境影響は、重要な影響、つまり、プロジェクト現場周辺の生物、特に人間に対して意味のある変化を引き起こした環境影響をいう。その重要な影響に対するモニタリングのほかにも、さらに、プロジェクト現場の内外での環境管理の必要性上、モニタリングされる必要があると考えられた他の環境影響に対してもモニタリングが行われる。

変化が起こり、またその変化が人間の利害関係に対して影響を与える環境（構成）成分の対するモニタリングを行うことは、環境（構成）成分基準から、被害を受ける環境（構成）成分の変化などと比較して考慮しなければならない。

その基準は生物地理学成分、社会経済成分、社会文化成分を範囲とする。生物地理学成分は、建設事業の廃棄物などをいい、生物地器楽成分パラメーター値が変化することで測定することが出来る。

また、社会経済成分と社会文化成分は、現地住民の収入や行動、態度の変化などを通じてモニタリングできる。

モニタリングの場所と時期は、影響の発生地とその広がり方の予測、また影響が起こったときの予想などに基づいて決定された。

モニタリングの時期は、2つの事項で分類される。即ち監督の頻度と実際に監督調査が行われた時とに分けられる。環境の監督が行われるときは、環境の監督実施の中で何が重要で、何を取り扱う機関なのかをはっきりさせなければならない。さらに、どういう権威と責任のもとに、監督を行う者は、特にどういう立場なのかも明らかにされる必要がある。取り扱う機関、そして、環境監督の有効な結果の中での重要点、そこに含まれている行動も環境監督実施に対する管理である。それによって、監督の有効な結果は、環境監督制度を、逆利用の対象として、事業を完成させるように、利用するということがある。

第二章

コトパンジャン P L T A

環境監督計画

A．初期段階

コトパンジャン P L T A 建設の初期の段階で監督される必要がある破壊は、以下の通りである。:

1．村人の不安や、心配

コトパンジャン P L T A 建設の初期の段階でされた R K L の中で、建設される貯水池の近くに住んでいる人々の行動と態度の変化が起こるであろうと記されている。この変化は、彼らの財産が貯水池の中に沈むことを考え、また将来のはっきりしない自分たちの生活に対して、人々のなかに、不安と心配が起こるであろう。R K L の中でもこの人々の、不安や、心配を軽くするために、いくつかの提案がなされている。一方、村人たちには、沈められる土地に対して、与えられるであろう補償について、そして、さらに、彼かには、新しい住宅地が用意されていると記されている。このようなことによって、村人たちの心配や、不安はやや軽くなるであろうと期待されているが、実際には、村人の不安や心配は、その補償を約束どおり実際に手に入れて、また新しい住まいに入ってから、初めて軽くなるのである。

そのようにして、この影響が起こる期間は、補償金が支払われ、彼らが新しい居住地に移転させられるまでであることは明らかである。この影響は、もしうまくコントロールされないと発達し（さらに広がり）、特にプロジェクトの利益に対して見られる好ましくない行動や行為を引き起こしてしまうことになる。したがって、規則的にこの影響はモニタリングされる必要があり、例えば、このプロジェクトの各建設段階において、または労働者のための仮設住宅を建設したり新道を建設したり、ダムを建設したりする際などにモニタリングされる必要がある。

この監督調査は、中立の立場の人々によって行わなければならない。すなわち、このプロジェクト自身や、村人と直接かかわりを持っていないグループのことである。この地域にある高等教育機関は、上記の監督をするのに適している。住人が補償を受け取り、新しい場所に移住した後で、初めてこの障害がなくなると述べたにもかかわらず、上記の監督は住民が移住したあと、さらに一年又は二年の監督が必要である。新しい住宅地に移住した時、その状態は、前に住んでいた所より、よくなかったり、彼らが望んでいたような状況ではなかったり、それどころか、まだ不安や心配な状態が続いている。これは、予測していなかった新しい結果として出てきた。たとえば、上記の住民たちは、自分たちで新しい所を去って、さらに別のところを探した。自分たちで選んだ所は、貯水池の重要性からみると、かえって、障害物の原因になるだろう。しかし、また住民自身の生活のために危険があるだろう、住民個々人だけでなく、村づくりのためにも障害になるであろう。

この監督はまた、この土地にある高等教育機関によって行われるのがいいのだが、一方費用は、地方自治体や、地域の行政に責務をおわせる。

2. 耕作地の投機

環境管理計画において示された他の影響は、後にもっとたくさんの補償金を得られるかもしれないという期待でもって、耕作用地に対して投機をすること（が起こるの）である。このこともモニタリングされる必要があるが、新しい用地が開墾されたか、または十分広い土地に対する所有権の移行が起こったかどうか、と配慮することで十分である。一番よいのは、村長か集落長が郡長に対して、それぞれの村における監察結果報告書を定期的に作成すれば良い。この報告書は考察のため県知事へと上げられ、もし耕作地の投機としてみなされる変化が見受けられた場合対策が打たれることになる。

B. 建設段階

コトパンジャン水力発電所建設の段階で、監視される必要のある影響は次の通りである。

1. 雇用機会

コトパンジャンP L T A建設の段階で、仕事の機会が広く開かれるであろう。他の村の人々まで、仕事を探しに来るであろう。その結果仕事につくかどうかの競争がはじまる。

環境管理計画（RKL）の中で、例え彼らに対しては、低いレベルや中級のレベルの仕事の口のすきまを埋めてもらうための機会を与えられるに過ぎなくても、すでにその地域の労働力の重要性が考慮されるよう提案している。困難を乗り越える一つ的手段として実施されたかは、ずっと継続して監督される必要がある。当地域の労働力と、外から来る労働力の割合、同時に、安全に対する障害のレベルについての報告にも注意を払わなければならない。モニタリングは建設が始められてから終わるまで、一年に一回行われる。この監視は、土地の役人、地方自治体の役人、高等教育機関の人々によっておこなわれる。

2．社会の妬み

コトパンジャン水力発電所プロジェクトにおいて雇用機会がひらけることは、以前の収入と比較すると十分な報酬を提供することでしょう。

生活の方向が人々の消費の点から、互いに変わってきた。血縁関係がゆるくなり、年寄りへの従順、宗教に対しても余り熱心でないとか、その他の点でも変わってくるだろう。このようなことさえも監督される必要がある。たとえ、コトパンジャンPLTA建設事業の間、年一回のことでもさえも。地域の役人、地方自治体の役人、高等教育機関は、この監督を実施した。

3．道路の破壊

コトパンジャンPLTA建設の時期の間、バンキナンと、パンカランコトバルの交通量は非常に増えた。

そのために、道路や、橋の破損がひどくなった。当然、交通事故もそれに伴って増加した。バンキナンとパンカランコトバルの間は、道路と橋の状況を見ると同時に、交通遵守に対する監督も、行われなければならない。プロジェクト実行者や地方政府、地上交通（？機関の名称か？）警察は、毎月道路や、橋の破損を見つけたら、補修をすぐにしなければならない。この監視は、建設が行われている間中なされる。

4．危険な動物からの村人の保護

貯水池の注水の間、多くの危険な動物、へびや、他の動物が、貯水池の注水によって安全なところを探しに、うろついて出てくるだろう。

これらの動物は、住民のところまでやってくる可能性がある。この動物による事故にあう住民の合計は高くなるだろう。危険な動物の出没する危険性のある地域を整備するよう、また被害者となった人々に薬剤を提供するよう、厚生や治安維持のための軍から構成されるパトロール班としてモニタリングを行う必要がある。

5．水没の危険からの住民の救助

貯水池の注水が完了してから、環境の色々な変化が起こるだろう。

これまで村の人々は、単に川の近辺の環境しか知らなかったのに、まだ知らない湖の環境に直面しなければならなくなり、また彼らは、知らないがゆえに、危険性が生じるだろう。湖におぼれる事故もたくさん起こるだろう。保安官が巡回して、人々に湖の近くで遊んではいけないことを思い出させるために、監督する必要がある。このパトロールは、貯水の結果動物たちの危険性にさらされた住民を守るためのパトロールと同一化することが出来る。

6 . 森林の破壊

新しい道路の建設は、道路沿いに住みたい住民を引き寄せることがある。生計手段を探すため、彼らは森を開墾して農地にし、結果森林破壊が起こることとなる。R K Lの中で、上に述べた新しい道路の区間に人が住むのを禁止するという 地域の規則を出すことが提案されている。さらにその規則を破っているかどうかということを見るための監督が必要である。そのために、地方自治体や、森林担当（森林警察）からのある種の巡回が必要である。巡回の範囲は、住民が入ってはいけない、貯水池の中の島々にもわたっている。

C. 稼働段階

1. ムアラタスク寺院の破壊と存続

ムアラ・タクス寺院を救うための努力は、海拔 85 m までに水位を限定したり、寺院の周りに堤防を建設したり、といったように、プロジェクト施行者によってたくさんのが行われてきたが、モニタリングは、まだ規則的に行われる必要がある。貯水されたことで、寺院は水に取り囲まれ、当然寺院周辺の地層にも影響が起こり、さらに寺院の土台にまで影響を与える。土地が弱いことも全体的に影響する。明らかに、年に一回は、監督を行わなければならない。それは、地域の役人、地自治体の役人、及び高等教育機関によって行われる。

2. 失業

コトパンジャン水力発電所の建設が完了した後、多くの労働者が辞めさせられ、また失業が起こるのである。このことによって、通常は犯罪（の発生度）が高まるのである。村人たちに対して悪が及ぶだけでなく、コトパンジャン P L T A プロジェクト自身の重要性にも問題が起こって来る。それゆえ、コトパンジャン P L T A プロジェクトの元労働者に対する監督を行う必要がある。彼らが、労働省の民事局によって、次の職場に優先的に送られる必要がある。この監督は、地方自治体、労働省民事局と警察によって行われる。

3 . 病気の発生

貯水池の水の汚染度は高くなり、病院の必要性が増える。蚊や水中カタツムリが発生し、そして、伝染病や、新しい病気が出てくるだろう。そのために、毎年 地域の役人、地方自治体、保健局によって、貯水池周辺地域とダム下流の周辺の監督が行われる必要がある。

4 . 水質

水質に対する貯水池建設による環境破壊はほんの小さいものようだが、しかし、破壊の性質は、多岐にわたっているので、長期的に汚染が広がるであろう。貯水池の水域密度が高まったとき、問題が起こる。それで、ユートロフィカシ (eutrofikasi) と水草が成長するようになった。草の発生は早く熱が高まる原因になるであろう。しかし、栄養は降下する。言い換えれば、水草の発生が、高まるにつれ、水中の生物は、減少するだろう。

これに関連して、起こりうることは、貯水池の水域、及びダムの下流地域に、意図せず鉄化合物が含まれてくることだ。例えば、重金属物質のような、それ以上に、いくつかの場所に黒錫のような鉱化合物が溜まって、それが川水に流れ込むようになることも覚えておかなければならない。それ故、水質検査を定期的に行われなければならない、と同時に、貯水池及び、川の水、下流の水質を検査しなければならない。モニタリングは、携帯性の道具を利用し、モーターボートで巡回が行えるのが望ましい。

水質検査のために必要な道具は以下の通りである：

水質検査計

イオンメーター

この両方の道具は、非常に簡単に使える。したがって、2人だけで、パトロール船から、操作することが可能である。上記の道具の1セットは、大体、Rp.11.000.000,- (千百万ルピア) くらいである。出来れば、地域の役所は、この道具を用意し、そして、高等教育機関にそれを預けるのである。専門家または、その分野の学生たちが調査を実施する。

5 . エコロジーの変化の監督

水質の問題に伴って、エコロジーの変化、魚や、プランクトンや、水生植物に対しての変化にも総合調査を行い監督する必要がある。

第一章と第二章を通して、R K L は、魚、プランクトンや、水生植物の調査を行った。調査したことは、同じ方法で、各場所から少しずつ見本を集めて調査してきた。そこから、エコロジーの変化にまでたどりついた。このような調査は、月に一回は、ダムの建設中に行われなければならない。コトパンジャンダム建設終了後は、年に一回は、なされなければならない。