

03


スリランカ

鉱工業プロジェクト選定確認調査

報告書

1995年3月

JICA LIBRARY



J 1137517 (7)

国際協力事業団

鉱工業開発調査室

120
60
MPP

発行年	1995
発行月	3
発行日	15



1137517【7】

スリランカ

鉍工業プロジェクト選定確認調査

報告書

1995年3月

国際協力事業団
鉍工業開発調査部

目 次

1. 派遣目的・背景	1
2. 派遣期間	1
3. 調査団構成	1
4. 行動日程	1
5. 協議概要	2～3
6. 主要面談者リスト	3～4
7. 収集資料リスト	4
別添資料 関係機関との議事録	5～12
先方政府への質問書	13～22

1. 調査の背景と目的

平成7年度実施案件として要請された案件（5件）について、その背景・内容等について確認を行う。このうち3件については、昨年3月のプロジェクト選定確認調査に際しても「ス」側より要望されており、協力実施の可能性につき「ス」側関係機関と協議する。

さらに、「ス」側関係機関と他の2案件、及び他分野の問題についても議論し、今後の案件発掘につなげていく。

2. 派遣期間

平成7年2月7日～平成7年2月16日（10日間）

3. 調査団構成

氏名	担当業務	所属先
本城 薫	団長・総括	国際協力事業団鉦工業開発調査部計画課長
笠尾 卓朗	技術協力政策	外務省経済協力局開発協力課
星 幸彦	技術協力行政	通商産業省通商政策局技術協力課
太田 匠	送配電網	通商産業省資源エネルギー庁公益事業部技術課係長
川島由紀雄	電力開発	(社)海外電力調査会電力国際協力センター課長
尾崎 洋二	企画・調整	国際協力事業団鉦工業開発調査部計画課

4. 行動日程（案）

月 日	行動内容（実績）
2/07	移動（成田--バンコク/JL-717 10:55,バンコク--コロンボ/CX-701 18:40 ;20:25着）
2/08	日本大使館、JICA事務所表敬・協議、OECD事務所表敬・協議 大蔵省外国援助局、セイロン電力庁表敬・協議
2/09	ケラニティッサ複合火力発電所視察、 コロンボ近郊発電所・受電所・変電所視察
2/10	工業省・科学技術人的資源開発省表敬・視察 アーサーCクラークセンター・電力エネルギー省表敬・協議
2/11	ブロードランド水力発電所建設計画地点視察 コトマレ水力発電所視察
2/12	ビクトリアダム・発電所視察
2/13	SIDI（公共投資委員会）、国家計画局表敬・協議 EMACE（環境NGO）訪問・協議、汚染地域視察
2/14	資料整理（スリランカ：ナショナルホリデー）
2/15	JICA事務所報告（夜）移動 コロンボ--成田 工業省訪問・協議 (UL-456;21:10発)
2/16	午前 成田着（10:40着）

5. 協議概要

1) 全国送電網整備計画

「ス」国にとって5案件中もっとも優先度が高い案件であること、現在送電ロスが20%程度と高く、援助の緊急性や援助効果が高いこと、更には開発調査実施のために必要な基礎資料等「ス」側の準備が整っていること等から考えて、来年度早々に着手すべき案件と判断される。

なお、本件については円借款案件としての可能性も高く、このため調査期間（特に終了時期）等については、OECDとの密な連絡が望まれる。

2) ブロードランド水力発電計画

本プロジェクトは「ス」国の水力発電開発における残り少ない有望開発地点の1つであり、また本案件に対する「ス」国関係者の強い熱意等から考えて、協力可能性の高い案件と言える。懸念されている経済性（7.52USセント/KWH）については、86年に試算されたものであり、現時点では信頼性に乏しいこと、また、タービン2機を1機に変更すればコストはかなり下がることが見込まれること等も踏まえ、今回先方から入手した資料等をもとに検討する必要がある。

3) マエラ石炭火力建設計画

本案件は東部（トリンコマレー）、西海岸（ブクタラン）と並んで重要な石炭火力計画であるが、別途協力が開始された「南部地域総合開発計画M/P調査」の中で、電力セクターも包含されていることから、その調査結果を待って当該案件に対する方針を決定することで「ス」側も了解した。

4) 鉱工業関連排出基準改定計画

今後の「ス」国の経済成長や工業化の進展等によって、「ス」国においても今後環境問題、特に産業公害問題解決への豊富な経験と知識を有する我が国にとって、協力意義の高い案件といえる。

本件については工業省のみならず、環境省・政府開発銀行等との調整が必要と考えられるが、案件実施に当たっては、工場移転のスキーム、ツーステップローンを原資とする資金供与のメカニズム等、本計画を実施する枠組みについて、更に案件形成が必要と考えられる。

5) ハイテク工業センター設立計画

「ス」国における近年の電気・電子産業の発展はめざましい（輸出については90年が7.2百万US\$、93年は170百万US\$）ものの、主要企業の大部分は外資系企業である。

本案件が対象とする産業は、電子・情報・通信・衛星利用・地球観測等と幅広く、また、センターが持つ機能も、製品試験・技術者訓練・研究開発・コンピュータの設置等多岐に及び、今後技術協力実施に当たっては慎重な検討が必要となろう。

6) 団長所感

「ス」国は工業化を中心とした総合的な経済開発を推進中であり、我が国は対「ス」協力援助に関し最大のドナー国となっている。工業分野について言えば、所得の向上と雇用の創出を図るためには工業分野の発展は不可欠で、このため「ス」国は輸出構造の多様化による伝統的な一次産品輸出依存からの脱却等を目指した工業化政策を進め、この分野での日本の協力の可能性は高いと言える。

また、順調な経済成長を背景として、「ス」国電力需要は年8%の伸びを見せており、更に、工業化の進展及び地方電化推進による電力普及率の向上等から考えて、今後も高い伸び率が予想される。このため、電力分野の協力は極めて有意義と考えられ、今後の産業発展の基盤となる経済インフラの一環としても、今後協力を拡大していくべき分野と言えよう。

6. 主要面会者リスト

1) 日本大使館・JICA事務所関連

- ・大使館：大使 野口 安男、公使 神谷 武、一等書記官 土居 邦弘
- ・事務所：所長 中村 欣功、所員 飯田 次郎

2) O E C F事務所関連

- ・事務所：所長 栢工 裕史（かやく ひろし）

3) Ministry of Finance, Department of External Resources (大蔵省外国援助局) 関連

- ・ Director: D. D. J. Kudaligama

4) Ministry of Irrigation, Power & Energy (電力・エネルギー省) 関連

- ・ Secretary: Jaliya Medagama

5) Ceylon Electricity Board (セイロン電力庁) 関連

- ・ General Manager: K. A. Ranaweera ・ Assistant general Manager: D. G. D. C. Wijeratne

6) Ministry of Industrial Development (工業省) 関連

- ・ Secretary: K Austin Perera ・ Director: R. V. Don Piyatilake
- ・ Director: Luxman Siriwardena
- ・ Assistant Director: J. K. A. B. Wijegunasekara (Central Environmental Authority)
- ・ National Programme Co-ordinator: Ravi Pereira (Ministry of Finance)
- ・ Manager: R. D. Gunapala (National Development Bank)
- ・ Chief Technical Advisor: Andrew Milsted (UNIDO)
- ・ National Project Co-ordinator: J. K. A. B. Wijegunasekara (UNIDO)
- ・ Operation Officer: Sumith Pirapitiya (The World Bank)
- ・ JICA Expert: Izumi Sakaya

7) Ministry of Science, Technology & Human Resources Development 関連

- ・ Secretary: Wimala Gunawardene

8) Arther C Clark Center (アーサーCクラクセンター) 関連

- ・ Director: Sam Karunaratne ・ Deputy Director: Padmasiri de Alwis
- ・ Principal Research Engineer: A. D. V. N. Kularatna

- 9) Ministry of Finance, Department of National Planning (国家計画局) 関連
 ・ Additional Director General: Faiz Mohideen
 ・ Director: M Vamadevan ・ Director: S C Perera
- 10) SIDI (公共投資委員会)
 ・ Director General: P. Ramanujam
- 11) EMACE (環境NGO)
 ・ Representative: E M Abeyrathne
- 12) O E C F 本部
 ・ 業務二課長: 石川 明彦 ・ 開発技術部課長代理: 浦野 宗一

7. 収集資料リスト (部内保管)	資料番号
1) 全国送電網整備計画関連 (質問書解答、「ス」送電網図送含む)	SP-1
2) ブロードランド水力関連 (設計図、質問書解答含む)	SP-1
3) マエラ石炭火力関連 (質問書解答含む)	SP-1
4) 鉱工業関連排出基準改定計画関連 (質問書解答、環境法資料等含む)	SP-2
5) ハイテク工業センター設立計画関連	SP-3
6) その他 (公共投資委員会、環境NGO関連資料等含む)	SP-4

以上

別添資料：関係機関との議事録

(目次)	掲	載	頁
1. 大蔵省外国援助局			6
2. 大蔵省国家企画局			6～7
3. セイロン電力庁			7～8
4. 電力・エネルギー省			8
5. 工業省			8～9
6. 科学技術人的資源開発省			9
7. アーサー・C. クラークセンター			9
8. S I D I (公共投資委員会)			9～10
9. 環境NGO (EMACE)			10
10. O E C F 現地事務所			10～11
11. ブロードランド水力発電建設計画地点等現地踏査記録			11～12

1. 大蔵省外国援助局 (2月8日 12:00~12:40)

1) 先方出席者: D.D.KUDALIGAMA (Director)

他担当者数名

2) 当方出席者: ミッション団員全員、飯田JICA事務所所員

3) 協議議事録

冒頭、団長より本件調査団の来訪目的を説明したところ、先方より以下の発言があった。

すでに要請を行ったエネルギー分野については、全国送配電網整備計画、マエラ石炭火力発電所、ブロードランド水力発電計画の順でプリアリティーを置いている。

全国送配電網については、来年度早期に調査が開始されるよう、協力頂きたい。

2. 大蔵省国家企画局 (2月13日 11:00~12:00)

1) 先方出席者: Faiz MOHIDEEN (Additional Director General)

M.VAMADEVAN (Director) 他計5名

2) 当方出席者: ミッション団員全員、飯田JICA事務所所員

3) 協議議事録

冒頭、当方より本件調査の目的を説明した後、先方より以下の発言があった。

a. 我が方は長期計画 (Long Term Generation Plan) を基に、行政計画を立案している。

同計画は電力需要伸び率を8%、10%、12%とそれぞれ想定し、その伸び率に見合った計画を立てているが、10%成長と想定した計画に基づき行政を行っている。

電力分野については、民営化になじむ点があるため、民間資本の参加を促進し、全国送配電網整備は政府主導で行っていくこととし、これに基づき要請を行った。

電力分野の重点施策としては、コスト低廉、需給調整、送配電網整備、地方電化の4つが挙げられる。

b. これに対し当方調査団より、エネルギー分野の優先順位、現在計画中の火力発電案件に対する考え方 (西部: プッタラン、南部: マエラ、東部: トリンコマレー)、発電所のリハビリについて質問したところ、先方より以下の回答があった。

火力発電案件の優先順位としては、西海岸石炭火力発電についてはOECFのE/Sも終了し、実現かの方向で走っているが、これは政治的理由から決定したものであり、多少の住民の反対はあるものの、内容 (技術面、経済面、環境配慮などの観点) からは、南部マエラの方がよりフィージブルな案件であると思われる。(これに対し、当調査団より本件は南部地域総合開発計画の終了を待って対応を検討することを説明し了解された。

発電所のリハビリテーションについては重要と考えているが、まずは送電網整備が先決で、その後内部でこの課題を検討してみたい。

c. 続いて先方より工業分野の2案件につき、以下の説明があった。

「ス」政府として、現在成長しつつある電子産業を今後育成していくべき産業のひとつの柱と考えており、これを支えるものとしてのハイテク技術は重要であると考えている。この輸出志向産業の育成をはかるため、今回の要請を行った。

また、わが国は現在、全産業の70~80%が集中するコロombo首都圏での環境問題が深刻化している。汚染源としては、化学・織物業関連工場からの未処理排水や生活排水等

である。この分野については、改正環境法が実施されようとしているところであるが、これは現在の制度・環境基準を強化したものである。日本に対しては、調査終了後にツーステップローンの導入を想定した案件要請を行った。

・これに対し調査団より、以下のコメントを行った。

鉱工業関連環境基準改定計画については、どのようにして既存の公害排出企業の工業団地への移転にともなってインセンティブを与え、レギュレーションを与えていくのか等の全体構造が不明である。

また、ハイテク工業センター設立計画については、電子・電気産業関連の広汎な分野が開発調査の対象となっているが、当該産業が未成熟な発展途上段階にあり、開発調査を行う対象としては、時期尚早であると言える。

3. セイロン電力庁（2月8日：14：00～17：00）

1) 先方出席者： K.A.Ranaweera (General Manager)
D.G.D.C.Wijeratne (Additional General Manager)
他担当者数名

2) 当方出席者： ミッソフ 団員全員、飯田 J I C A 事務所所員

3) 協議議事録

はじめに当方団長より本調査団の目的等を説明した後、電力分野の要請案件3件（全国送電網整備計画、ブロードランド水力計画、マエラ石炭火力計画）について協議を行ったところ、先方から説明のあった主な点は以下の通り。

なお、当方が予め送付しておいた質問書に対する回答は参考資料として部内保管した。

a. 先方が考えるプライオリティーは、送電網整備、マエラ火力、ブロードランド水力の順となっている。

b. 全国送電網整備計画に関し、

開発調査の終了時期については円借款のタイミングも踏まえて調整してほしい。

また、開発調査のレポートは円借款に利用可能なものであることが必要（単なるM/Pではなく、一部F/Sが必要）となる。

・北部紛争地域の現地調査は実施困難（机上調査による）

・送電網保守点検要領等に関し、現地スタッフへのトレーニング等のカウンターパートへの技術移転も合わせてお願いしたい。

c. ブロードランド水力発電計画に関し、

試算コストについては、アッパーコトマレやククレと比較して割高となっているが、これは86年に試算したもので信頼性に乏しい。

また、この試算はタービンを2基設置することを前提としているが、技術的には一基でも対応可能であり、設計見直しによりコスト低減も不可能ではない。

・石炭火力発電と比較して仮に割高であるとしても、石炭は全量を海外からの輸入に依存しており、国内エネルギー資源活用の観点から、水力発電を最大限開発すべきである。

・アッパーコトマレ水力と比較し、住民移転や滝消滅等の環境問題も少なく、この意味で開発へ向けた障害は少ない。

d. マエラ石炭火力発電建設計画に関し、

- ・ トリンコマレーの代替プロジェクトとは考えていない。(併行して開発の必要あり)
- ・ 環境問題に関しトリンコマレーと比較すると、温排水の問題は少ないが住民の反対運動が根強い。
- ・ 法律に従って、環境アセスメントの周辺住民の同意が必要である。
- ・ O E C F が E / S ローンを供与する西海岸プロジェクトはプライオリティーが高い。

協議の最後に当方より、以下の調査団としての感触を述べたところ、先方は同意した。

- ・ 送電網については、来年度案件として早急に着手したい。
- ・ ブロードランド水力については、今回入手した資料をもとに前向きに検討したい。
- ・ マエラ火力については、別途協力が開始された「南部地域総合開発計画調査」終了後検討する。

4. 電力エネルギー省 (2月10日; 16:00~17:00)

- 1) 先方出席者 Jaliya Medagama 次官他、数名
- 2) 当方出席者 ミッション団員全員
- 3) 協議議事録

はじめに当方団長より本調査団の目的等を説明の後、先方次官より電力分野3案件についての協力要請がなされた。

これに対し、当方団長より既に行われたセイロン電力庁との協議概要について報告した上で、調査団としての取り合えずの以下の感触を伝えたところ、先方は了解した。

- ・ 送電網については、来年度案件として早急に着手したい。
- ・ ブロードランド水力については、今回入手した資料をもとに前向きに検討する。
- ・ マエラ火力については、別途協力を開始する「南部地域総合開発計画調査」の終了後検討する。

5. 工業省 (2月10日 10:00~11:00、2月15日 13:30~14:30)

- 1) 先方出席者 Secretary: Mr. K Austin Perera, Director: Mr. R. V. Don Piyatilake
他関係者出席多数
- 2) 調査団出席者 調査団全員
- 3) 協議議事録

調査団団長より今次調査の目的・概要等について説明後、先方より以下の要旨の発言があった。

a) 鉦工業関連排出基準改定計画について、現在公害排出工場はコロombo市をはじめ、国内の多くの地域で産業公害を引き起こしている。今後公害排出企業を移転或は新規の工場を工業団地を建設することで集中管理することが肝要である。

* 更に将来の公害防止策について、対処療法から予防療法へ転換することを考えている。
* 現存する公害排出工場を移転させるためには、当該工場の管理、関連法規・規制の整備と運用方法・行政指導等のソフト面での検討が必要となる。

* ただ現実問題として、工業団地への移転費用、新規誘致の場合の資金については、企業公害防止技術開発もにらみ、O E C F の 2 ステップローン を是非利用したい。

b) また、この産業公害の分野においては、環境庁・世銀・UNIDO等との間で調整委員会を設置し、今後の対応について議論を深めることを予定している。

最後に、団長より「JICAの開発調査実施は必ずしもOECFの資金融資を意味しないが、この点についてどう考えるか」との質問に対して、

「我が国としては、JICAに対し開発調査によって現在の環境公害の現状・真の汚染原因・改善への取組指針等、当該豊かな経験を持つ国として我が国政府への提言をしてもらいたい。」旨の発言があった。

6. 科学技術・人的資源開発省 (2月10日; 9:00~10:00)

1) 先方出席者 Secretary Mr. Wimala Gunawardene

2) 当方出席者 調査団全員

3) 協議議事録

次官を訪問し、団長より今次調査の目的・概要等について説明したが、調査団来訪の目的・質問書等が事前に手渡されておらず、次官より明確なコメントは無かった。

しかし、質問書の回答等については、午後訪問予定のアーサーCクラークセンターより直接得られることを聞き、調査団として了解した。

7. アーサーCクラークセンター (2月10日 13:45~14:30)

1) 先方出席者 Director: Prof. Sam Karunaratne 他3名

2) 当方出席者 調査団全員

3) 協議議事録

・現在「ス」国の電子・電気産業は未だ成長途上にあるものの、着実な成長の歩みを続けている。しかし、当該分野への大部分は外資系の合併企業で日本企業の進出も目覚ましくなってきた。

・当センターは隣接するモラトワ大学との共同で製品試験、熟練工養成、研究開発等を行っている。

今回日本に対して要請している「ハイテク工業センター設立計画」については、センター内に設置予定の「ハイテク工業センター」内でマイクロエレクトロニクス、GPSシステム、情報処理、地球観測等の項目に関する研究を考えている。

JICAに対しては、開発調査によって当センターで取り上げる研究課題の選定と優先度付け、センター運営への提言をお願いしたい。

8. SID I (公共投資委員会) (2月13日; 9:30~10:20)

1) 先方出席者 Director P. Ramanujam

2) 当方出席者 調査団全員

(次頁へ続く)

3) 協議議事録

団長より今次調査団の来訪目的の説明があり、これに対しSID I側より以下の要旨の発言があった。

「ス」国においては、95年以降の電力需要逼迫に備えて新たに600MWの電力を開発する必要があり、現在BOO/BOF方式による発電所計画として、

- ・北東部トリンコマレーの石炭火力
- ・コロombo近郊の40MWディーゼル発電所の2件がある。

また我々は更に1600万米ドル程度の投資を期待しており、電力以外の例えば電子産業の分野などで日本企業の進出と投資を望みたい。

進出企業・投資元に対しては、免税措置・製品の価格保証・生産活動に必要なエネルギー供給の保証等、各種のインセンティブを用意している。

9. EMACE (環境NGO) (2月13日 14:00~17:00)

- 1) 先方出席者 Representative Mr. E.M. Abeyrathne
- 2) 当方出席者 調査団全員
- 3) 協議議事録

「ス」国において活動を行う環境NGOを訪問し、当方団長より今回の訪問目的を説明した後、先方より以下の説明があった。

EMACEは「ス」国の環境汚染の実態を調査・研究し、「ス」国政府・地方行政組織に対して改善を提言していく組織である。活動の多くはUSAIDの支援を受けている。

この後、EMACEの案内によって市内の汚染地域を3ヶ所視察した。

- ・金属加工工場/ゴム製品製造工場の排水による水質汚染

未処理の汚染水をそのまま排出しているため、側溝が黒く染まり隣接するラグーンが緑色に染まり悪臭を放つ等、汚染の酷さを伺わせる。

- ・市内西部ラグーン汚染

付近住民の生活排水と繊維産業関連工場からの排水が市内西部のラグーンに流れ出し、水面が黒くにごり悪臭を放っている。

- ・市内河川汚染

市内西部河川の両岸にある木工関連工場から切削後の木くずを夜間に許可なく捨てており、その汚染レベルは年々上昇している。

EMACEによれば、現在の「ス」国の環境汚染はその汚染状況もさることながら、行政の指導力不足・罰則規定等の不備によりなかなか排出基準等が守られていないことにあると言うことである。

10. OECFスリランカ事務所 (2月8日 11:00~12:00)

- 1) 先方出席者 事務所長 栢工 裕史
- 2) 調査団出席者 調査団全員
- 3) 協議議事録

当方団長より今次調査の目的・概要について説明の後、同氏より以下の説明を受けた。

a. 電力分野

- ・全国送電網整備計画について、今まで「ス」国では電源の開発が優先され送配電網をシステマ的に整備することに重きが置かれていなかった。

今後新たな水力発電の有望開発地点が殆どなくなってきたこと、また、依然として送電ロスが高いレベルにあること等を考え合わせると、全国レベルで送電網の整備を行い電力の効率的利用を考える時期にきている。

A D Bは農村電化にしぼった協力を行っているが、全国の中圧送電線に繋がらずこれでは余り大きな意味はない。あくまでも国レベルでの送電網整備に意を注ぐべきである。

・ブロードランド水力発電建設計画については、A D B・世銀がF/Sを実施するも、経済性等に対する疑問からその後の資金計画を断念している。

ただ、現在進行中のククレ・アッパーコトマレ計画には環境面での懸念が付き纏うため、86年実施のC E C BによるF/Sを見直し、経済性について再検討できれば望ましいことである。

・マエラ石炭火力建設計画については、主要発電所計画の中では優先度は二番目であるが、91年度に一度大統領令により計画が中止されており、何故この時期に要請ができたのか調べてみる必要がある。

・その他電力分野全般について、今回の要請案件はいずれも2000年以降完成の予定であり、それ迄の短期的な供給不足へいかに対応するのか、また水力発電と石炭火力の総合的な比較による優先度付けを考えてみる必要がある。

b. 産業公害関連

この分野に関しては、まず「ス」国内での問題としての認識度、関連法規の整備不十分さ、またそれらの運用面での実効性・拘束力等について見直してみる必要がある。

この案件を実施する場合は、ソフト面の整備迄も含めたT O Rを準備する必要がある。

11. コロンボ近郊変電所・発電所視察記録 (2/9 木)

1) Kelanitissa 火力発電所

・出力規模 ガスタービン 20MW ×6units=120MW⇒現在18MW程度に低下。

スチームタービン 25MW ×2units=50MW ⇒現在22MW程度に低下。

・G/Tは、80～81年に3台、82年に3台設置されたが、2台は点検のために停止中である。タービン制御は中操室よりコンピュータにより実施されているが、制御盤の機器の中には30年程度経過したようなものが現役であり、機器自体の更新の必要性もある。

発電効率は18～20%程度であり、冷却水は近傍河川よりの取水で燃料油隣接する石油精製所よりパイプラインで構内のタンクへ引き込んでいる。

将来は隣接地にコンバインドサイクル発電所(115MW)を増設する予定で、O E C Fの関心案件となっている。

2) Sapugaskanda ディーゼル発電所

・出力規模 80MW (20MW×4) 現在2基のみ運転、各17MW程度の出力。

84年にフランス企業により建設されたが、2基は基礎コンクリートにクラックが入り、運転停止中。燃料は硫黄分3.5%の重油を使用している。

また将来的には、20MW×2基を増設の予定である。

3) Biyagama Grid Substation (Receiving Station)

マハベリ水系の大水力発電所（ピクトリア：210MW、コトマレ：201MW等）の発生電力は、220KV送電線により当変電所に集められ、ここからコロombo及びその周辺へ送られており（コロombo市内へは132KV送電線により送電）、大電源地域からの電力が集中する非常に重要な変電所である。

2. ブロードランド水力発電所建設計画地点視察（2/11）

1) Keheigamu Oya に築造する取水堰から、Maskeli Oya に築造するメインダムに導水し、約700Mの埋め戻し水路（Cut-and-Cover Conduit）と約2.7KMの導水路、約130Mの水圧管路を通して、2台の水車で最大40MWの出力（年間発生電力は約145GWH）を得るものである。

2) Kehelbamu Oyaの取水堰から、Maskeli Oya のメインダムを結ぶ水路、及び約700Mの埋め戻し水路が地質不良のために内張管で設計されていること、また供給信頼度確保の確保のために水車を2台としていること等から、経済性がやや悪い（7.52UScts/kwh）とのことである。

3) しかしながら、積算時点が86年であり、現時点では信頼性に欠けること、また供給信頼度の確保は重要な項目ではあるが、水車を2台→1台とすることにより、経済性改善を計ることが可能と考えられる。

4) 代替案として、ダム軸位置を現在案よりも下流においたA～D案があり、今回の現地踏査でも概略サイト確認を実施した。

これらの代替案は、主として地質状況や経済性の点で難点があり（ダム軸付近にカルスト帯等の地質不良部があり、遮水性確保の点で問題があること、並びにその対策費用が膨大になると予測されること等）、水路延長が短く有利と考えられたD案と現在案とを比較して、経済性に優れる現在案を基本にさらに経済性の改善を計るような設計の見直しに努力する必要がある。

なお、当プロジェクトはダム～発電所の各設備とも道路に近く、建設工事に際しては、非常に非常に有利な条件を備えていると言える。

先方政府への質問書

Questionnaire for development of the Transmission System of the
Ceylon Electricity Board

(Please answer the following questions, if available.)

1. General Information

1) The Authorities concerned to this Project

· Name · Organization · Annual Report · Signer of Scope of Work

2) Statistics

· Economic and Social Situation

3) Present situation of the foreign funded projects except Japan for power system in Sri Lanka

4) Number of employees in the Ministry of Energy and the Ceylon Electricity Board

2. Development Study Schedule, Finance, and Technical Equipments

1) Optimum total period required for the study and its reason

2) Start timing of the development study

3) Finance Plan for this project

4) Technical equipments necessary for the survey team

3. Electric Power Situation in Power Supply System

1) Existing Power Supply Facilities

(Please indicate the site location and line route on a map)

· Location of power plants and substations along with installed capacities

· Route of transmission lines along with No. of circuit, conductor size, line length, etc.

· Ditto but distribution line

· Schematic diagrams (Whole country and Project area)

· General arrangement and equipment arrangement (Plan and section) of each existing substation in the Project area

· List of existing main facilities and equipments in the Project area along with its rating, used period and conditions

(Transmission lines, Distribution networks, Substations, Protective relays)

2) Power Consumption

· Power demand (KW), annual power consumption (KWh) by categories in whole country

· Energy loss (Whole country)

3) Power Development Planning

· Long-term power development plan for whole country and Project area

· Short-term power development plan for whole country and Project area

4) System Constant

· Impedance map

·Short circuit capacity map

5) Outage Record

·Power station, transmission line, substation and distribution network in Sri Lanka
(Number of Outage, Outage time, Cause of outage, Yearly outage time for consumer)

4. Standard for Planning and Designing

1) Standard for Planning

·Power system configuration method

·Standard system voltage

·Policy for system reliability

·Standard of rated voltage, current capacity and interrupting capacity for main equipment

·Standard for grounding system

(Substation, Distribution network)

·Kind and size of conductor for transmission and distribution line

·Standard for transformer bank capacity and number

2) Standard for Designing

·Regulation for power plant (if any)

(Noise level, Vibration level, NOX level)

·Regulation on transmission line

(Clearance from ground, Required distance from buildings, road, etc...)

·Standard figure of tower and design conditions

(Number of circuit, Clearance among phase conductors, Clearance from the Ground)

·General arrangement of substation

·Standard figure of underground cable ducts

·Standard for protection relay system

(Power station, Transmission line protection system, Distribution line protection system)

·Standard for insulation level and countermeasure against salt contamination

3) Standard for Power System

·Allowable voltage regulation standard

(Max. and Min voltage for transmission line, Ditto but distribution line)

5. Environment and Compensation

1) Social Environmental law and regulation

·Electric shock by static and electromagnetic induction

·Noise standard

·Vibration standard

·Historical and cultural inheritance

·Others, if any

2) Compensation

- Compensation cost for acquisition of land
(new power station, transmission lines and substations)

6. Cost Estimation

1) Construction cost for Electric Works

- labour
- Materials (Cement, steel, oil, etc...) and machines
- Unit cost of facilities constructed in recent years
(Power plant (per KW), Substation (per kVA), Transmission line (per km)
Distribution network (per km))
- Operation and Maintenance yearly Cost
(power plant, Transmission line, Substation, Distribution network)
- Construction Cost for Civil Works
(Labour, Material (Cement, steel, etc...))

7. Economic Evaluation and Finance Analysis

1) Service life and replacement period of facilities

- Service life and replacement period
(power plant, Transmission line, Substation, Distribution network)

2) Delivery Cost

- Administration for power facilities
- sales
- Interest
- tax

3) Tariff

- current rate

Questionnaire for Broadland hydroelectric Project

(Please answer the following questions, if available.)

1. Project Site

1) Geological Drawings and Geological report

· Plans, profiles and sections

2. Planning Data

1) Development Plans of Broadland area

2) Transmission Line

· Topographic maps along transmission line route

3) Regulation, Code, Criteria and so forth

· Civil work

· Building, machine and material

· Communication

· Environment (including the quality of water)

4) Previous feasibility study implemented by CECB

· Report

· Data

· Material

· Evaluation

5) Meteorological Data

· Temperature, humidity, wind direction, wind velocity and rainfall in the Project area

3. Topographical and Geological Data

1) Topographical Maps covered the Project area

· Scale 1:10,000, or so far project area

· Scale 1:50,000

2) Detailed Geological Data covered the Project area

4. Cost Estimation Data

1) Construction Cost

· Actual results of Construction Cost in similar Projects recently completed (including unit cost for main work items)

· Recent escalation rates

· Residual Value

· Discount rate

2) Fuel Cost

· Coal: Heat rate, heat efficiency and unit cost (US\$/ton)

· Oil : Ditto (US\$/bil)

5. Environmental Aspect

1) Environmental law

- Environmental Protection law (Natural Preservation law)
- Environmental Assessment law

2) Area to be Preserved

- Wild Life Conservation Area
- National Reserve Forest

3) Natural Environment

- List of Animal
- Vegetation Map
- Ecological study reports of project area

4) Land Use, Social Activity

- Land use map in the project area
- Social statistical reports in the project area

5) People in the project area

- Number of people obliged to move to other place

6. Others

1) Organization in charge of and/or concerned to the project

- Ministerial, regional, provincial organization
- Related Departments (Relations, Structures)

2) Finance Plan for implementing this project

3) Access to generating facilities

4) Concrete facilities

- Procurement of cement etc...

5) power for construction work

6) Labour power

Questionnaire for Mawella Coal-fired Thermal Project

(Please answer the following question, if available)

1. Project Site

1) Geological drawings and Geological investigation report

· Plans, profiles and sections

2. Planning Data

1) Development Plans of Mawella area

2) Transmission Line

· Topographic maps along transmission line route

3) Regulation, Code, Criteria and so forth

· Civil Work (water for industries, light oil, heavy oil etc...)

· Building, machine and material

· Communication

· Environment (air, drainage, noise, vibration...)

4) Previous feasibility study implemented by Black and Veatch International

· Report

· Data

· Material

· Evaluation

5) Meteorological Data

· Temperature, humidity, wind direction, wind velocity, and rain fall in the Project area

3. Cost Estimation Data

1) Construction Cost

· Actual results of Construction Cost in similar Projects recently completed (including unit cost for main work items)

· Recent escalation rates

· Residual value

· Discount rate

2) Fuel Cost

· Coal: Heat rate, heat efficiency and unit cost (US\$/ton)

· Oil : Ditto (US\$/bil)

4. Environmental Aspect

1) Environmental law

· Environmental Protection law (Natural Preservation law)

· Environmental Assessment law

2) Area to be Preserved

- Wild Life Conservation Area
- National reserve forest

3) Natural Environment

- List of Animal
- Vegetation Map
- Ecological study reports of project area

4) Land Use, Social Activity

- Land Use map in the project area
- Social statistical reports in the project area

5) People in the project area

- Number of people obliged to move to other area

5. General Informations

1) Organization in charge of and/or concerned to the project

- Ministerial, regional, provincial organization
- Related Departments (Relations, Structures)

2) Finance Plan for implementing this project

3) Relation with other coal-thermal power projects and priority among them

4) Necessity and importance of Mawella coal-thermal project

5) others: labour power etc...

Questionnaire for Improvement of Industry related environmental standards

(Please answer the following questions .if available)

1. General Information

1) Counterpart and related organizations

· Title, number of employees, other informations etc...

2) Feasibility study commissioned by National Development Bank

· Report and related materials

· Other informations

2. Present situation of Industrial pollution

1) Map of the polluted area (including river, residential zone, agricultural land, industrial zone etc...)

2) Cause of pollution

3) Influence to the environment

3. Preparation of related laws or regulations

1) Resume of related laws or regulations in action

(Drainage regulation of polluted water, Air protection law etc...)

2) Related materials

4. Facilities or Engineering for environment protection adopted by companies

1) Facilities

2) Engineering

5. Industrial Estate

1) Location map of Industrial Estate

2) Plan for relocation of Industrial Estate

· Objects

· Term of implementation and optimal timing for commissioning

· Finance scheme and plan

· Expected results

· Reports or documents about captioned issue

Questionnaire for establishment of a Hi-tech Industrial
Center to develop the electronics industry

1. Present situation

- 1) Organizational Chart of Ministry of Science, Technology, and Human resources development
- 2) Arther C. Clark Center
 - Resume of Arther C. Clark Center
 - Relation with this project
- 3) Number of companies, employees in the electronics industry
- 4) Production items and production amount by items
- 5) Quality control level and action to improve it
- 6) Research and engineering development in related field
- 7) Bringing up of researchers or skilled workers

2. Promotion of electronics industry and plan for establishment of hi-tech center

- 1) Promotion of electronics industry
 - Policy and related reports or documents
 - Action plan
- 2) Establishment of hi-tech industrial center
 - Objective
 - Expected results
 - Cost estimation for construction and finance plan

