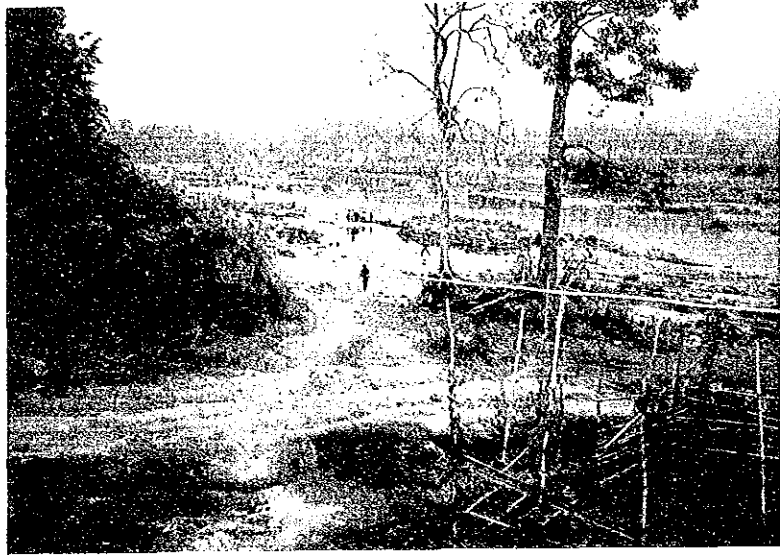


B. Nava Nva
(船着場)



ロケット弾残骸

船着場



Route 20 舗装区間



セコンタウン

提供予定の宿舎
(セコンタウン)





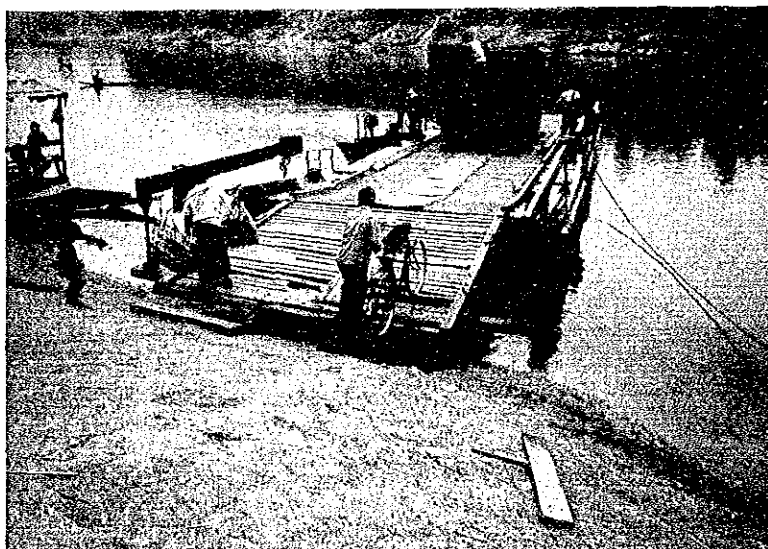
Xe Kaman No.1 地点
(上流側サイト) 下流より

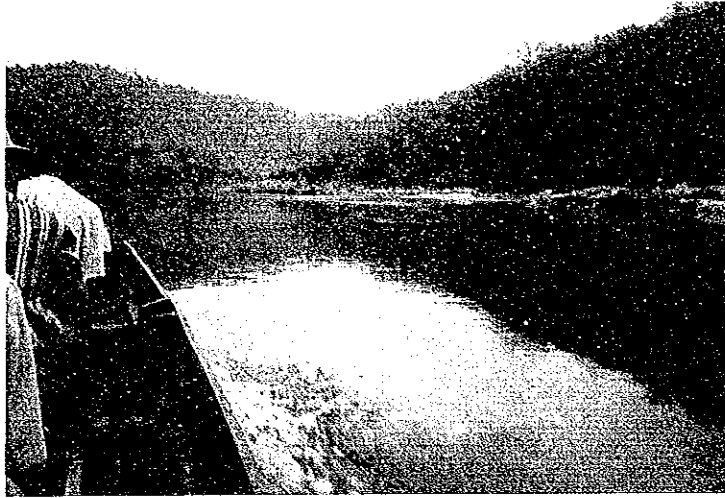
サーマキーサイ宿舎の
カンテーン（食堂）



メコン委員会測水所付近
（下流より望む）

フェリー（サーマキーサイ）

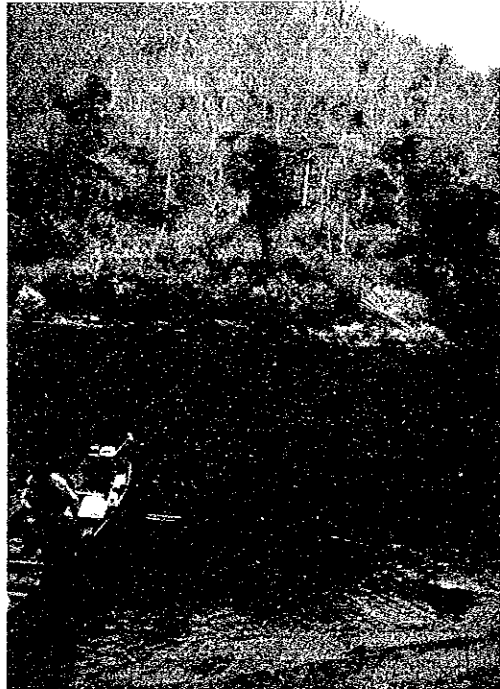




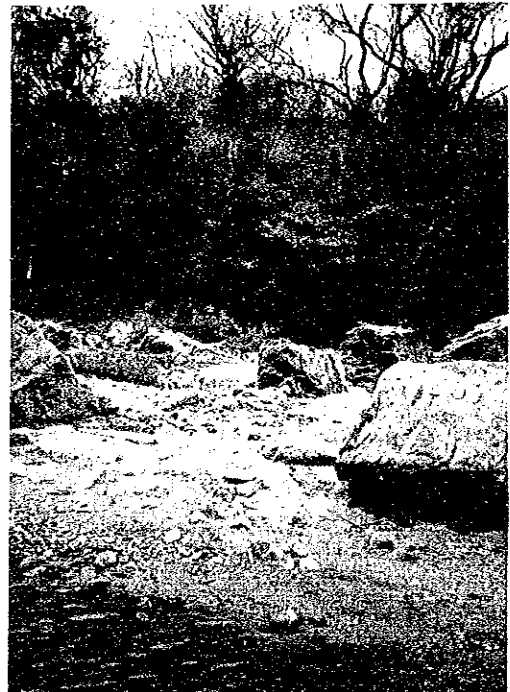
Se Kong No. 4サイト
(下流側より)



Se Kong No. 4 サイト (上流側より)



右岸側河床及び河岸



左岸側河岸

廻行準備



セコン川流況

セコン川流況

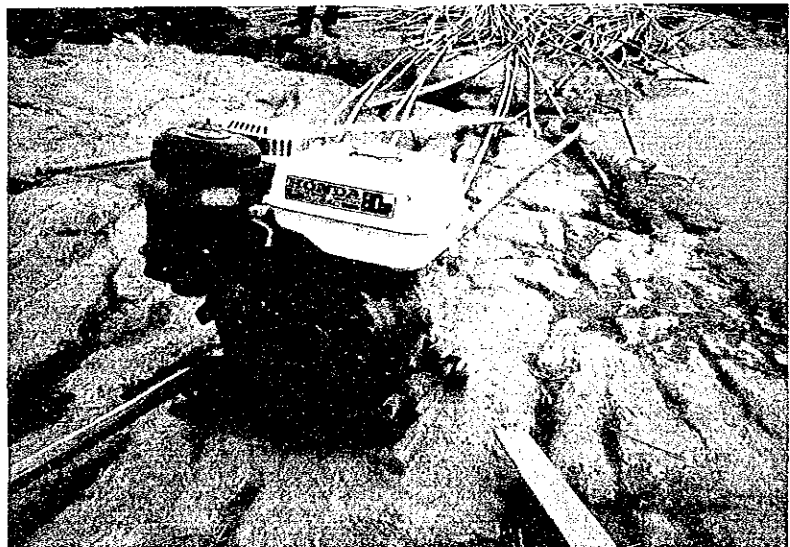


住民のボート

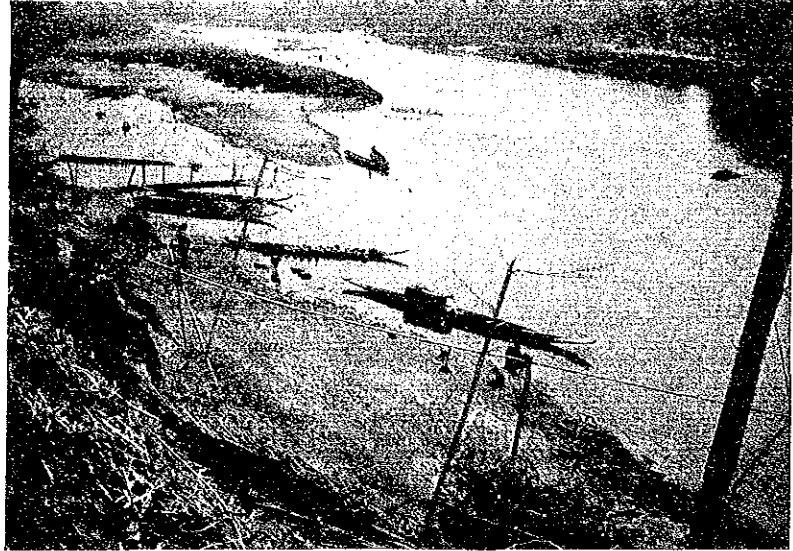


船外機運搬

船外機



セカマン川流況
(B. Touay 付近)



B. Paam

Xe Kaman No. 1 地点
(下流側サイト) 脇の道路



B. Tarnum (セコン川)
船着場



B. Tarnum (中洲)
(セコン川)

釣船 (途中の部落)



セコンタウン～アタブー
間の道路及び橋



Xe Namnoy
(渡河点より下流を見る)

Xe Namnoy 渡河点
(カルバートのアプローチ部分
が洗掘され通行不可)



Xe Kaman No.1 地点
(上流側サイト) 脇の道路



Xe Kaman No.1 地点
(流側サイト) を下流より望む

Xe Kaman No.1 地点
(上流側サイト) 下流側状況



Xe Pian 渡河点



Xe Pian 流况

Se Kamphon 渡河点



目 次

計画地点位置図

写 真

図及び表一覧

第Ⅰ章 総 論	1
1. 調査の目的	1
2. 要請の背景・経緯	1
3. 要請案件の概要	4
4. 調査団構成	12
5. 調査日程	13
6. 主要面談者	14
7. 関係機関及びM I H組織	15
第Ⅱ章 S/W協議	17
1. 協議の要点	19
2. 合意内容	19
3. 署名したS/W及びM/M	25
第Ⅲ章 ラオスの一般事情	39
1. 地勢・気象	41
2. 人口・民族・言語及び政治	42
3. 経済概況	43
第Ⅳ章 電力事情	47
1. 電力事業の企業形態	49
2. 電力設備の概況	52
3. 電力需給の概況	52
4. 電力設備開発計画	56
第Ⅴ章 調査地域の概要	59
1. 位置及び領域	61

2. 気候・水文	61
3. 地形・地質	70
第VI章 現地調査	73
1. 調査方針	75
2. 調査結果	75
3. ダムサイトの状況	78
4. 調査用資機材	79
5. 参考経費	80
第VII章 本格調査概要	85
1. 調査の目的	87
2. 調査地域	87
3. 調査内容	87
4. 調査工程	89
5. 調査作業実施に関する一般事情等	89
第VIII章 質問表及び回答	95
第IX章 資料収集リスト	117

図及び表一覧

図-IV.1	MIH組織図	50
図-IV.2	EDL組織図	51
図-IV.3	送電・変電所位置図	55
図-IV.4	Nam Ngum 発電所発電量の推移	54
図-V.1	測水所・雨量観測所位置図	62
図-V.2	Attapeu の水位・流量	67
表-III.1	RAINFALL BY MONTH OF YEAR	41
表-III.2	TEMPERATURE BY MONTH OF YEAR	42
表-III.3	国際収支	43
表-IV.1	既存発電施設 (1990年)	53
表-IV.2	電力需給	54
表-IV.3	電力セクター投資計画	56
表-IV.4	ラオス電力需要予測表	57
表-V.1	流域内及び周辺地域降雨量	63
表-V.2	Attapeu の水位・流量	64
表-V.3	DAILY EVAPORATION IN MILLIMETRES (SAVANNAKHET)	68
表-V.4	" (PAKSE)	69
表-V.5	各地点年平均流量	70
表-VI.1	現地調査移動記録	82

第 I 章 総論

第 I 章 総 論

1. 調査の目的

本件事前調査団はラオス国の要請を受け、「ラオス国セコン川流域水力発電開発計画調査」の実施細則（S/W）につき、ラオス国側と協議・合意することを目的とし、以下の調査を行った。

- (1) 要請背景及び要請内容の確認
- (2) 関連情報、データの収集
- (3) S/W（案）の協議及び、S/W署名
- (4) 現地踏査

事前調査団は、ラオス国関係機関との協議の結果実施細則に合意し、1993年3月11日工業手工業省副大臣Khammone PHONEKEOと、下村調査団長との間で、Scope of Work 及び協議議事録の署名を行った。

2. 要請の背景・経緯

ラオス国政府は、1993年2月メコン川主要支流のひとつで、同国南部地域ボロベン高原南東部を流れるセコン川、そのラオス国内全流域に亘るセコン川流域水力発電開発計画調査の実施につき、我が国政府に対して要請した。

(1) ラオス国のエネルギー開発政策

ラオス国のエネルギー開発政策は、UNDP作成によるPOLICY FRAMEWORK FOR PUBLIC INVESTMENT PROGRAM（党会議において最終承認されなかった第3次経済開発5ヶ年計画（1991～1995）を原案として下方修正されたもの）のなかで次のように取りまとめられている。

（開発政策）

- ① 電力は運輸・通信に次ぐ重要開発分野
- ② 国内送配電網拡張を進めると共に、電力輸出による外貨収入の増大を図る
- ③ 長期的観点からEDL財務体制の健全化を図る
- ④ 水資源開発による便益の最大化を図る

（開発戦略）

- ① 既存グリッドの拡張、強化
- ② 国内配電及び輸出を同時に可能とする中規模水力発電計画の推進
- ③ 大規模開発計画の（他国との）合同開発スキームの構築
- ④ 地方配電システムのEDLによる統合、電力料金の適正化及び国内電力料金徴収システムの確立

(行動計画)

- ① Nam Ngum 発電所を中心とする北部グリッドの拡張、Luang Prabang への115k V送電線 (213k m) の建設
- ② Xe Set 発電所を中心とする南部グリッドの拡張及びタイへの連繋
- ③ 電力輸出価格についてのタイとの再交渉
- ④ 地方配電システムのEDLによる統合、管理体制の強化、電力料金の引き上げ、国内電力料金徴収システムの確立、輸出税の廃止

(2) 電力部門の現状と電力開発計画

(電力部門の現状)

ラオス国の理論包蔵水力は、41,857MW (メコン委員会 Report on Indicative Basin Plan 1970) と見積もられ、このうち実際に開発可能な包蔵水力は7,500MWと推定されている。しかし現在までの水力発電開発状況は、約200MWで開発可能推定量のわずか2.7%に過ぎない。

ラオス国における電力部門の重要性は、次のことから明確である。

- ① 同国唯一の大規模水力発電所であるNam Ngum 発電所(150MW)発生電力量の約80%がタイ国向けに輸出され主要外貨獲得源となっている。
- ② 1990年度の輸出実績では、輸出総額73.8百万ドル (電力、コーヒー、木材、石膏、錫、航空機領空通過料) のうち、電力輸出額は19.2百万ドルで輸出総額の26%を占めている。

(タイ国の電力輸出入の将来見通し)

ラオスからの電力輸出先は、現在同様将来もタイ国以外にないものと思われる。

現在のタイ国電力公社 EGAT の全電力供給力は約8,000MWであるが、電力需要は過去5年間平均年率14%程度の高い伸び率を示しており、近い将来、深刻な供給不足の事態が生ずることが予測される。

対応策としては、緊急予備力の揚水発電所 (ラムタコン) 他の開発を急いでいるが、一方マエモ石炭火力発電所の増設が公害問題から遅れる可能性がある。

このような状況から、タイ国においてラオス国からの電力輸入を真剣に考慮していることは、先般 Nam Theun 水力発電計画からの電力輸入に積極的な態度を表明したことからも容易に推測できる。

しかしタイ国は、電力供給量の外国依存度増加には抵抗があり、公式には全電力供給力の1%以内と表現している。(非公式情報では、EGATは電力供給量の外国依存度を10%以下、1000MW以下、さらには電力輸入制限の廃止を希望しているとのこと)

今後の電力需要の伸びを考慮し (2000年で16,000MW)、2000年時点では全供給力の5

% (予備率を10%として、その半分) 程度の電力輸入を許容することとして、これを前提にタイ国電力輸入量を試算すると、800MW程度の輸入が可能と思われる。

(電力設備完成又は建設中)

① Xe Set 発電所増設

南部地域、20MW→45MW増強、ADBローン、1991年完成

② Nam Ngum→Luang Prabang 送電線建設

北部地域、115kV 213km、ADBローン、1993年完成予定

③ Selabam 発電所増設

南部地域、2MW→5MW増強、ADBローン

(電力開発計画)

① Nam Song Diversion 計画

北部地域、Nam Ngum 湖への分流導水、Nam Ngum発電所発生電力量増加分137GWh/年、ADBローン

② Nam Leuk Diversion & Power 計画

北部地域、Nam Ngum 湖への分流導水+発電、Nam Ngum 発電所発生電力量増加分29.7GWh/年+40MW 151.3GWh/年、ADBローン

③ Nam Mang No 3 計画

北部地域、30MW 110GWh/年、ADBローン

④ Nam Theun 1/2計画

中部地域、160MW 950GWh/年、F/S 1993年4月完成予定、資金調達方法模索中

(3) 計画の妥当性

ラオス国の電力開発は以上のように、北部地域では Nam Ngum 発電所を中心とした効果的な開発計画、中部地域では Nam Theun 1/2の大規模開発計画がそれぞれ進行し、各地域電化計画の推進とタイ国への電力輸出量の増大が図られている。

一方南部地域では、Xe Set 発電所及び Selabam 発電所における中小水力発電規模の増設工事実施に止まり、電力開発計画の策定がなされていない。

また南部地域は、ラオス国内でも最も開発の遅れた地域で、ラオス政府は UNDP の協力を得つつ南部諸州総合開発計画の策定を進めている。

したがって南部地域において、電力輸出を目的とした大規模水力発電開発を南部諸州総合開発計画と整合性を保ちつつ実施することは、ラオス国及び同国南部地域にとって有益であり、また南部地域の開発効果を相乗的に高めるものである。

(4) プロジェクトの経緯

セコン川流域水力発電開発計画は平成4年5月の無償・技協年次協議に基づき、平成4年8月30日～9月6日「ラオス国鉱工業プロジェクト選定確認調査団」が派遣され、ラオス側から正式要請の可能性のある案件としてその内容・必要性確認のため、調査・協議が行われた。その結果、TOR作成のための「プロジェクト形成基礎調査団」の派遣が必要との結論に至った。

この結論を受け、平成4年12月8日～12月20日「ラオス国プロジェクト形成基礎調査団」が派遣され、TOR（案）の作成及び現地調査が行われた。

その後、平成5年2月ラオス側から『セコン川流域水力発電開発計画調査』の正式要請がなされた。

3. 要請案件概要

セコン川は流域面積28,500km²を持つメコン河大支流のひとつである。その源はラオス・ベトナム国境のアンナン山脈で流域面積の大部分(23,350km²)をラオス国最南部ボロベン高原付近に配置し、カンボジア国内でメコン河に注ぐ。

流域雨量は2,000～2,500mm/年と推定され、上流域のラオス国内には数多くの良好なダム計画地点を持っている。

メコン委員会による Inventory of Promising Tributary Project in the Lower Mekong Basin(1970)によれば、セコン川流域の水力発電開発プランはラオス国内分に限っても14プロジェクトにのぼり、平均出力合計1,877MW、年間発生電力量合計16,434Whと見積もられている。(セコン川全体ではそれぞれ、2,413MW 21,124GWh)

要請案件は、セコン川本流及び主要6支流の水力発電開発マスタープラン調査で、ラオス国南部地域開発計画の一環として、また輸出資源としての中～大規模水力発電開発調査を目的とする。

調査内容は、広範囲な航測図化作業、地質調査及び環境調査を含む流域全体の ①包蔵水力調査 ②優良数地点のプレF/S調査で構成され、全体調査期間約2年を要する比較的大規模な開発調査である。

1993年2月に外交ルートを通じ先方政府から送付された Terms of Reference (以下 T/R と称す)の写しを以下に示す。



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE POPULAIRE LAO
Paix, Indépendance, Démocratie, Unité Prospérité

MINISTERS
DES
AFFAIRES ETRANGERES

N 101 / AE.D2

The Ministry of Foreign Affairs of the Lao People's Democratic Republic presents its compliments to the Embassy of Japan and has the honour to inform the Embassy that the Government of the Lao People's Democratic Republic wishes to request Japan's Grant Aid for Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in the XEKONG Basin and to transmit herewith the Application Form for Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in XEKONG Basin.

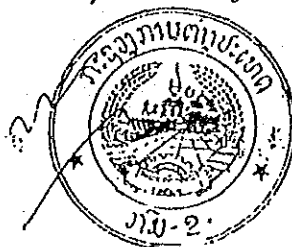
The Ministry should be grateful if the Embassy would kindly convey the above-mentioned request to the Japanese Government for due consideration.

The Ministry of Foreign Affairs of the Lao People's Democratic Republic avails itself of this opportunity to renew to the Embassy of Japan the assurances of its highest consideration.

Vientiane, January 21, 1993.

THE EMBASSY OF JAPAN

VIENTIANE



TECHNICAL COOPERATION
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

APPLICATION

By the Government of Lao PDR for a Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in the Se Kong Basin to the Government of Japan.

I. PROJECT DIGEST

1. Project Title: Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in the Se Kong Basin in the Lao PDR
2. Location: Southern Provinces of Attapeu, Se Kong, Champasak and Saravane in Lao PDR
3. -1) Responsible and Executing Agency: MIH / Ministry of Industry and Handicraft
-2) Implementing Agency: HEC / Hydropower Engineering Consultants
4. Justification of the Project
To formulate an optimum master plan for hydroelectric power development projects in the Se Kong Basin through the evaluation of their technical, social and economical feasibility, and environmental impact.
5. Desirable or scheduled time of commencement of the Project
Duration: 8 years (design and construction)
Commencement of construction: 1998
6. Prospective funding source and/or assistance
(including external origin) N.A.
7. Other relevant project
Feasibility Study on the Xe Katam (one of the tributaries of the Se Kong river) small-scale hydroelectric power development project has been completed in May 1992.

II. TERMS OF REFERENCE OF THE PROPOSED STUDY

1. Necessity/Justification of the studies

The Lao PDR has abundant hydropower and irrigation potential, however, only about 1 to 3% is being exploited.

Although its development is still limited, the hydropower sector has been the main source of foreign exchange earning through the export of electricity.

In consideration of the above aspect, the Government of Lao PDR has assigned high priority to the development of water resources, especially the hydropower sector, for both domestic consumption and export.

The Se Kong drains an area of 28,500km² before it reaches the Mekong at Stung Treng in Cambodia. Some 82% of the basin belongs to the Lao PDR, and has the second largest hydropower potential of the country.

According to the Inventory of Promising Tributary Projects in the Lower Mekong Basin (Sep. 1970), there are 14 projects, which can generate an average power of about 1,877 MW (energy production = 16,434 GWh), in the Se Kong in Laos.

In order to promote the implementation program of the hydroelectric power development in the Se Kong Basin, the Government of Lao PDR requests the Government of Japan to provide the Technical Cooperation.

2. Objectives of the Study

The objective of the study is to identify prospective hydropower projects to be nominated as the objectives for future feasibility study in the Se Kong Basin.

The Government of Lao PDR considers that the transfer of know-how is also necessary so that the Study could be undertaken in due time or as soon as possible in the Lao PDR including all field investigations and surveys and up to the studies, designs and reporting with external assistance. The active cooperation between the JICA study team and the counterparts during the implementation of the project is deemed to be required as to ensure that the economic and human resources development policies of the Government are likewise implemented.

3. Study Area

The Study covers the Se Kong Basin with a catchment area of 23,350km², which consists of the main stream and six (6) major tributaries in Laos.

4. Scope of the Study

The Study will be carried out in the following two (2) stages:

1. : Hydropower potential Study Stage
2. : Pre-feasibility Study Stage

The details of the respective stage are itemized as follows:

- (1) Hydropower potential Study Stage

i. Data Collection

Collection and review of all existing data, reports and other relevant information including existing hydropower development plans in the basin.

ii. Site Reconnaissance

Site reconnaissance from the view-points of topography, geology, hydrology, environment, and social and economic aspects.

iii. Power Survey

- a) Study on organization of power supply, including management and institution
- b) Study on existing power supply system
- c) Study on power market, including power tariff structure
- d) Survey on power demand forecast, including export and role of basin in the total power system in Laos
- e) Survey on power balance, including power expansion program in the basin and neighboring area

iv. Preparation of Inventory

Preparation of inventory for hydropower projects reviewed and studied on the previous studies, including the alternative development schemes studied by use of maps in a scale of 1/50,000. The high-light, such as reservoir capacity, main structure dimension, maximum discharge/firm discharge, installed capacity/firm output, annual energy production/firm energy, project cost, and preliminary economic analysis and environmental impact study are included in the list.

v. Project Identification

Identification of relatively high priority projects as the objectives of pre-feasibility study.

(2) Pre-feasibility Study Stage

Based on results of Hydropower potential Study Stage, following works are to be carried out on the selected projects:

i. Topographic Survey

Aerial survey and photogrammetric mapping of scale 1/10,000 and supplemental ground survey of the project area.

ii. Geological Survey

- a) Seismic prospecting,

the implementation of the Study.

III . UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Lao PDR shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Study team,
- (2) to permit the members of the Study team to enter, leave and sojourn in the Lao PDR in connection with their assignment therein, and exempt them alien registration requirement and consular fees,
- (3) to exempt the Study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Lao PDR for the conduct of the Study.
- (4) to exempt the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Study team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the Lao PDR from Japan in connection with the implementation of the Study
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
- (7) to secure permission for the Study to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of the Lao PDR to Japan,
- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study team.

IV . The Government of Lao PDR shall bear claims, if any arises against member(s) of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Study team.

V . HEC shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for the smooth implementation of the Study.

VI . MIH shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings ,in cooperation with other organization concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Vientiane,
- (4) credentials or identification cards,
- (5) appropriate number of vehicles (2cars)with drivers in Vientiane,

The Government of the Lao PDR assured that the matters referred in this form will be ensured for a smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.



Signed: Soulivong

Title : MINISTER OF INDUSTRY
& HANDICRAFT

Soulivong DARAVONG

On behalf of the Government of Lao PDR

Date: 20 Jan 1993

4. 調査団構成

下村則夫 (団長・総括)

国際協力事業団 鉱工業開発調査部 資源開発調査課課長

斎藤和則 (電力行政)

通商産業省 資源エネルギー庁公益事業部発電課技術振興室
国際協力係長

井上文隆 (計画管理)

国際協力事業団 鉱工業開発調査部 資源開発調査課職員

入江章演 (電源開発・送電計画)

(株)アイ・エヌ・エー 海外事業本部理事

山川精一 (水力発電計画)

(株)アイ・エヌ・エー 海外部部長

岡田 誠 (地質)

(株)アイ・エヌ・エー 海外部員

5. 調査日程

調査日程は、第1班（団長、斎藤団員）は、1993年3月6日より3月13日、第2班（入江団員）は3月6日より3月17日、第3班（井上、山川、岡田団員）は、3月6日より3月20日までであった。詳細日程は、以下のとおりである。

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
1	3/6 (土)	成 田 → バンコック	移 動 (J L 7 1 7)
2	3/7 (日)	バンコック → ヲイエンチヤン	移 動 (T G 6 9 0)
3	3/8 (月)		在ラオス日本大使館表敬 ラオス工業・手工業省(M I H)とのS/W協議
4	3/9 (火)		ラオス電力公社表敬 M I HとのS/W協議
5	3/10 (水)		M I HとのS/W、M/M協議
6	3/11 (木)		S/W、M/Mに署名 現地調査会社ヒアリング
7	3/12 (金)	ヲイエンチヤン → バンコック	日本大使館報告、現地調査会社ヒアリング 移動 (Q V 4 1 5)、メコン委員会 (足立氏) 表敬<第1、2班のみ>
8	3/13 (土)	バンコック → 成 田 ヲイエンチヤン → パクセ セコンタウン ←	移動 (T G 6 4 0) <第1班>帰国 メコン委員会にて資料収集<第2班> 移動 (Q V 3 0 2) 及びランドクルーザー <第3班>
9	3/14 (日)	セコンタウン → アタプー	資料整理<第2班> ボートにてセコン第4地点踏査、移動 (ランドクルーザー) <第3班>
10	3/15 (月)		メコン委員会にて資料収集<第2班> セカマン第1地点踏査<第3班>
11	3/16 (火)	アタプー → パクセ	メコン委員会にて資料収集<第2班> 移動 (ランドクルーザー) <第3班>

日順	月 日	行 程	調 査 内 容
12	3/17 (水)	バンコック → 成 田	移動 (TG 6 4 0) <第2班> 帰国 バンギョー変電所無線施設等調査 <第3班>
13	3/18 (木)	パクセ → ヱエンチャン	移動 (QV 3 1 1) 日本大使館報告 <第3班>
14	3/19 (金)	ヱエンチャン → バンコック	移動 (QV 4 1 5) <第3班>
15	3/20 (土)	バンコック → 成 田	移動 (TG 6 4 0) <第3班>

6. 主要面談者

(1) 工業・手工業省 (Ministry of Industry and Handicraft ; MIH)

Mr. Khammone Phonekeo Vice Minister
 Mr. Damdouane Phomduangsy Director of Cadinet
 Mr. Khamsing Ngonvorarath Seinor Adviser
 Mr. Somsack Phrasonthi NDP. Civil Engineer
 Mr. Chanhdeng Keopaseut Officer

(2) 電力公社 (Electricite du Laos, EDL)

Mr. Houmphone Bulyaphol General Manager
 Mr. Khamphone Saignasane Deputy General Manager
 Mr. Te Khounnouvong Deputy Director Xeset HPP
 Mr. Khuanchai Siphakhanlaya Deputy Site Manager
 (SPE & Selabam Extension Proj.)
 Mr. Somphone Simmalavong Director of Bangyo Substation
 Mr. Somphone Sibounheuang Deputy Director of Bangyo Substation

(3) 水力発電コンサルタント (Hydropwer Engineering Consltants, HEC)

Mr. Thongsamouth Lunammachak Manager
 Mr. Somsavahn Phanmatha Hydropower Engineer

(4) Champasak 県

Mr. Oneneua Phommachana Governor
 Mr. Mang Sayasouk Director of SIH
 Mr. Nouthac Kouryavong Deputy Director of SIH
 Mr. Thongkham Chanthaxay Chief of Administration, SIH

(5) Sekong 県

Mr. Bounmay Khenlithi	Director of Provincial Cabinet
Mr. Khanvy Phetchomdoy	Director of SIH
Mr. Khamphet Siriphoukham	Chief of Administration, SIH

(6) Attapeu 県

Mr. Thongdam Chanthaphorn	Governor
Mr. Khamchieu Sisoulath	Deputy Secretary of Provincial Party
Mr. Khamphorn Mokmuangkham	Deputy Governor
Mr. Sinag Mienglavanh	Chief of Provincial Administration Office
Mr. Sithat Chantamagti	Director of SIH
Mr. Khamlek Phetkhommaly	Director of Provincial Planning, Finance & Economy Service
Mr. Somlanh Philavong	Deputy Director of SIH
Mr. Souliutha Sengdalavong	Director of External Relation Office

(7) 在ラオス日本大使館

和田 雅夫	特命全権大使
青山 利勝	参事官
大豆生田 清志	二等書記官
佐藤 三郎	二等書記官

(8) メコン委員会専門家

足立 隼夫	国際協力事業団 国際協力専門員
-------	-----------------

(9) 在ラオス青年海外協力隊調整員事務所

稲垣 瑞夫	調整員
-------	-----

7. 関係機関及びM I H組織

「ラオス」国の水力発電所調査・開発に関する機関は以下のとおりである。

(1) 工業・手工業省 (M I H)

工業・手工業省には大臣、3人の副大臣の下、工業経営局、工業推進局及び管理・人事局の3局と地質・鉱山局があり、他に水力計画室 (Hydropower Project Office) が官房 (Cabinet) の直轄機関として設けられている。

水力計画室は水力発電計画の調査・計画に関する行政上の責任機関として、J I C A の技術協力の窓口及びカウンターパート機関としての役割を担う。

(2) ラオス電力公社 (EDL)

ラオス電力公社はM I Hの管理下であり、既設発電設備・送変電設備の運営・管理及び発・変電設備の建設を行う政府機関である。

(3) 水力発電コンサルタント (HEC)

水力発電コンサルタントはM I Hの管理下であり、水力発電計画の調査・計画・設計を行う機関である。

M I H全体の組織図は第IV章図-IV.1に記載する。

第Ⅱ章 S/W協議

第Ⅱ章 S/W協議

1. 協議の要点

本件事前調査団は、1993年3月8日から、日本側作成のS/W原案を基にラオス国工業・手工業省(MIH)と協議を開始し、3月11日原案に一部修正を加え合意、署名を行った。

協議結果の要点は以下の通り。

- (1) 航測図化作業に伴う飛行許可等の申請は、MIHが行う。
- (2) 調査の必要上、メコン委員会での資料収集及び協議等が必要となった場合は、MIHが事務手続きを行う。
- (3) MIHは、本件調査に必要な機材として、下記の機器及び車輛の提供を要請した。

① 水文気象観測機器	数組
② 現地調査用車輛	4台
③ ボーリング機械用スペアパーツ	1式

(4) 現地調査工事

ラオス国側調査実施機関の技術力不足と財源不足のため、現地調査工事のうち航測図化作業及び地質調査の全て、並びに環境調査の一部については日本側の費用負担・作業分担とし、ラオス国側は水文気象観測を行うこととした。

- (5) 環境調査は、ラオス国側が責任を持って行うが、日本側もラオス国側と共同して調査実施することで合意した。
- (6) 本件調査に係わる、日本国内におけるカウンターパート研修の要請があった。

2. 合意内容

(1) 調査の目的

本調査の目的は、将来フィージビリティ調査の対象となる有望水力プロジェクトを確定するため、セコン川流域の水力発電開発マスタープランを策定し、その中で有望数地点のプレ・フィージビリティ調査を行なうことである。

また、本調査実施中に水力発電開発調査に関する技術移転をラオス側カウンターパートに対し行なう。

(2) 調査対象地域

- ① ラオス国内セコン川本流及びその主要6支流を含む、流域面積約23,350km²の範囲。
- ② メコン委員会等ラオス国外公的機関での資料収集。

(3) 調査の範囲

水力発電開発を目的とした包蔵水力調査及びプレ・フィージビリティ調査

(4) 調査の内容

本調査は、(i)包蔵水力調査及び (ii)プレ・フィージビリティ調査の2ステージに分けて実施される。

(i) 包蔵水力調査

① データ収集

既存のデータ、報告書及び関連情報の収集及びレビュー。これには流域内の既存計画も含む。

② 現地踏査

地形・地質・水文・環境及び社会・経済的観点に基づく現地踏査

③ 電力調査

(a) 経営及び制度を含む電力供給組織の調査

(b) 既設電力供給系統調査

(c) 電力料金制度を含む電力市場調査

(d) 電力輸出を含む電力需要供給調査及びラオス全土におけるセコン川流域電力開発の役割調査

(e) セコン川流域内及び隣接地域における電力拡充計画を含む電力バランス調査

④ インベントリーの作成

縮尺5万分の1の地形図を基に、代替案の検討を含む在来計画案のレビューと検討を行い、セコン川流域内水力発電開発計画のインベントリーを作成する。検討対象項目として、貯水容量、主要構造物の諸元、最大使用水量、常時使用水量、設備容量、常時出力、年間発生電力量、常時発生電力量、事業費及び経済評価、環境調査等計画の優劣を示す主要項目が含まれる。

⑤ プロジェクトの選定

プレ・フィージビリティ調査の対象となる優良数地点の選定

(ii) プレ・フィージビリティ調査

第1ステージの包蔵水力調査の結果を基に、選定された地点について次の作業が実施される

① 地形測量

計画地点航空写真撮影と縮尺 1/10,000地形図作成

② 地質調査

(a) 弾性波探査

(b) ボーリング調査及び透水試験

(c) 材料調査

- ④ 地質構造解析
- ③ アクセス調査
 - ① 利用可能な港・空港調査
 - ② 既設道路状況及び工専用道路建設調査
- ④ 水文・気象調査
 - ① 水文・気象観測設備の設置
 - ② 水文・気象観測
 - ③ 水文・気象解析
- ⑤ 発電設備運用計画策定
 - ① 最適発電計画のレビュー及び検討
 - ② 送電計画
 - ③ 貯水池及び発電設備の運用計画の確定
- ⑥ 最適開発規模調査
 - 各地点最適開発規模の検討
- ⑦ 環境に及ぼす影響調査
 - ① 自然環境調査
 - ② 社会環境調査
- ⑧ 補償調査
- ⑨ 予備設計
- ⑩ 建設実施工程作成
- ⑪ 事業費積算
- ⑫ 経済・財務分析
- ⑬ 勧告
 - 将来実施されるフェージビリティ調査に対する勧告書の作成

(5) 報告書

調査期間中に提出すべき報告書は以下の通りである。

水力発電開発調査部門

- | | |
|------------------|------------|
| ① インセプション・レポート | 1993年6月中旬 |
| ② インテリム・レポート | 1993年11月下旬 |
| ③ プロGRESS・レポート | 1994年7月中旬 |
| ④ ドラフトファイナル・レポート | 1995年1月下旬 |
| ⑤ ファイナル・レポート | 1995年3月下旬 |

地形測量部門

① インセプション・レポート 1993年10月中旬

② 成果品 1994年7月上旬

(6) 調査工程

S/Wの Appendix I “Tentative Study Schedule” を基本とし、調査の全体工程を22ヶ月とする。工程概要は以下の通り。

1993年7月～ ’93年10月 包蔵水力調査
現地踏査、開発計画インベントリー作成、プレF/S調査対象地点の選定、調査工事計画の確定。

1993年11月～ ’94年7月 プレF/S調査
現地詳細調査
地形測量、地質調査、水文・気象調査、環境・補償調査
最適開発計画の策定

1994年8月～ ’95年1月 プレF/S調査
予備設計、建設計画作成、事業費積算、経済・財務分析。
F/S調査に対する勧告書の作成。

1995年2月 ドラフトファイナル・レポート提出及び説明。

1995年3月 ファイナル・レポート提出。

(7) 日・「ラ」間の業務分担

調査実施にあたっての技術面での業務分担は、以下の通り。

S/Wの Appendix II “Division of Technical Undertaking” 参照。

業務分担

作業項目	M I H 分担	J I C A 分担
<p>1. 包蔵水力調査</p> <p>(1) データ収集</p> <p>(2) 現地踏査</p> <p>(3) 電力調査</p> <p>(4) インベントリーの作成</p> <p>(5) プロジェクトの選定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・データ、報告書類の提示 ・カウンターパート、ガイドの割当て ・必要な準備作業 ・作業員の確保 ・流域内の環境影響及び予想される補償関係データの提示 ・電力需要予測に関する最新調査報告書、データ及び情報の提示 ・カウンターパートの割当て ・関係報告書、データ及び情報の提示 ・プレF/S調査対象の優良数地点の選定 	<ul style="list-style-type: none"> ・収集及びレビュー ・現地踏査 ・地形、地質、水文、環境及び社会経済の観点からの調査 ・レビュー及び解析 ・既存計画案のレビュー ・水文解析 ・電力及び電力量の算定 ・事業費積算 ・経済・財務分析 ・計画案の比較検討 ・プレF/S調査対象の優良数地点の選定

作業項目	M I H 分担	J I C A 分担
<p>2. プレF/S調査</p> <p>(1) 地形測量</p> <p>(2) 地質調査</p> <p>(3) アクセス調査</p> <p>(4) 水文気象調査</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・関係報告書、データ及び情報の提示 ・カウンターパート、ガイドの割当て ・必要な準備作業 ・必要な準備作業 ・カウンターパート、ガイドの割当て ・既設港湾、道路網及び利用可能な輸送路のデータ及び情報の提示 ・水文気象観測設備の設置及び水文気象観測の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・調査対象域の選定 ・調査対象域の航測図化 ・調査対象域の選定 ・地質調査及び調査結果の評価 ・弾性波探査及び探査測線の測量 ・ボーリング調査及び各種試験 ・地質構造解析 ・データ及び情報のレビュー ・観測仕様の提示 ・水文気象観測の監督 ・調査結果のレビュー及び解析

作業項目	M I H 分担	J I C A 分担
(5) 発電設備運用計画 策定	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ、情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・最適発電計画のレビュー及び検討、送電計画 ・貯水池及び発電設備の運用計画の確定
(6) 最適開発規模調査	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ、情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・最適開発規模の予備調査
(7) 環境影響調査	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ、情報の収集 ・E. I. A 調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報収集 ・E. I. A レビュー及び調査
(8) 補償調査	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ、現地情報の収集 ・補償調査及び費用見積り 	<ul style="list-style-type: none"> ・レビュー及び調査
(9) 主要構造物の概略設計	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ・情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計
(10) 概略建設計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ・情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・建設計画の策定
(11) 概算費用見積り	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ・情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・費用見積り
(12) 概略経済分析	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ・情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・経済分析
(13) 提言	<ul style="list-style-type: none"> ・必要データ・情報の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・F/S 調査に向けての提言

3. 署名した S/W 及び M/M

事前調査とラオス国 M I H との間で合意した、S/W 及び協議議事録 (M/M) の全文を以下に示す。

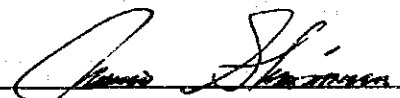
SCOPE OF WORK
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT
IN
THE SE KONG BASIN
IN
THE LAO PDR

AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INDUSTRY AND HANDICRAFT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

VIENTIANE, March 11, 1993



KHAMMONE PHONEKEO
VICE MINISTER
MINISTRY OF INDUSTRY
AND HANDICRAFT



NORIO SHIMOMURA
LEADER
PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Lao PDR (hereinafter referred to as "the Government of Laos"), the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in the Se Kong Basin in the Lao PDR (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Laos.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to formulate Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in the Se Kong Basin and to identify prospective hydropower projects to be nominated as the objectives for future feasibility study in the Basin.

III. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be carried out in the following two (2) stages:

1. Hydropower potential Study Stage
2. Pre-feasibility Study Stage

The details of the respective stage are itemized as follows:

1. Hydropower potential Study Stage

(1) Data Collection

Collection and review of all existing data, reports and other relevant information including existing hydropower development plans in the basin.

(2) Site Reconnaissance

Site reconnaissance from the view-points of topography, geology, hydrology, environment, and social and economic aspects.

(3) Power Survey

- i) Study on organization of power supply including management and institution,
- ii) Study on existing power supply system ,
- iii) Study on power market including power tariff structure,
- iv) Survey on power demand forecast including export, and role of basin in the total power system in Laos,
- v) Survey on power balance including power expansion program in the basin and neighboring area.

(4) Preparation of Inventory

Preparation of inventory for hydropower projects reviewed and studied in the previous studies including the alternative development schemes studied by use of maps in a scale of 1/50,000. The project high-light, such as reservoir capacity, main structure dimension, maximum discharge/firm discharge, installed capacity/firm output, annual energy production/firm energy, project cost, and preliminary economic analysis and environmental impact study are to be included in the study.

(5) Project Identification

Identification of relatively high priority projects as the objectives of pre-feasibility study.

2. Pre-feasibility Study Stage

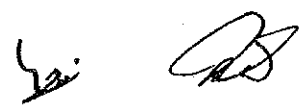
Based on the results of Hydropower potential Study Stage, following works are to be carried out on the selected projects:

(1) Topographic Survey

Aerial survey and photogrammetric mapping of scale 1/10,000 and supplemental ground survey of the project area.

(2) Geological Survey

- i) Seismic prospecting,
- ii) Drilling work and permeability tests,
- iii) Construction material survey,



- iv) Preliminary geological and geo-technical study in the project area.
- (3) Survey on Access to the Project Sites
 - i) Survey on existing port,
 - ii) Survey on existing road network and conceivable transportation route.
- (4) Hydro-meteorological Survey
 - i) Installation of hydro-meteorological stations,
 - ii) Hydro-meteorological observation ,
 - iii) Hydro-meteorological studies.
- (5) Operation Study
 - i) Review and study of the optimum power generation program,
 - ii) Relevant transmission line,
 - iii) Establishment of preliminary operation study.
- (6) Optimization Study
 - Preliminary optimization studies on project sizes.
- (7) Study on Environmental Impact
 - i) Study on natural environment,
 - ii) Study on social environment.
- (8) Study on Compensation
- (9) Preliminary Design of Main Structure
- (10) Preliminary Construction Program
- (11) Preliminary Cost Estimate
- (12) Preliminary Economic Analysis
- (13) Recommendations
 - Formulation of the recommendations for future works in the Feasibility study.

IV. STUDY SCHEDULE

Total period required for the Study will be about 22 months. A tentative time schedule is shown in Appendix I as attached herewith .



V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Laos in accordance with the tentative time schedule in Appendix I:

- i) Inception Report / Twenty (20) copies,
- ii) Progress Report / Twenty (20) copies,
- iii) Interim Report / Twenty (20) copies,
- iv) Draft Final Report / Thirty (30) copies,

The Government of Laos will submit their comment within thirty(30) days after the receipt of the Draft Final Report.

- v) Final Report / Fifty (50) copies within thirty (30) days after the receipt of the comments on the Draft Final Report

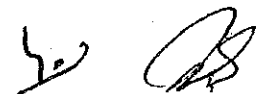
VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING

The division of technical undertaking for the Study by the Ministry of Industry and Handicraft (hereinafter referred to as "MIH") and JICA is detailed in the Appendix II as attached herewith.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF LAOS

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Laos shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Study team,
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Laos for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties(fees) and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Laos(and out) for the conduct of the Study,



- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Laos from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including maps and photographs) related to the Study out of Laos to Japan,
- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team.

2. The Government of Laos shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the member of the Japanese study team.

3. MIH shall act as counterpart ministry to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for the smooth implementation of the Study.

4. MIH shall, at its own expense, provide the JICA study team with the followings , in cooperation with other organization concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) counterpart personnel,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Vientiane and Pakse,
- (4) credentials or identification cards,
- (5) appropriate number of vehicles(2cars) with drivers in Vientiane.

VIII. UNDERTAKING OF JICA

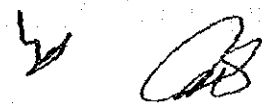


For the implementation of the Study, JICA shall take following measures,

1. To dispatch, at its own expense, the Study team to Laos,
2. To pursue technology transfer to the Laotian counterpart personnel in the course of the Study.

IX. OTHERS

JICA and MIH shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



Appendix I Tentative Time Schedule

..... JICA work in Laos
 M/H work
 Δ Presentation of Report

YEAR	1993												1994												1995				
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5					
CALENDAR MONTH																													
ORDER OF MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
RAINY SEASON	←-----→												←-----→																
1. Hydropower potential Study Stage																													
(1) Data Collection																													
(2) Site Reconnaissance																													
(3) Power Survey																													
(4) Preparation of Inventory																													
(5) Project Identification																													
2. Pre-feasibility Study Stage																													
(1) Topographic Survey																													
(2) Geological Survey																													
(3) Survey on Access to the Project Sites																													
(4) Hydro-meteorological Survey																													
(5) Operation Study																													
(6) Optimization Study																													
(7) Study on Environmental Impact																													
(8) Study on Compensation																													
(9) Preliminary Design of Main Structure																													
00 Preliminary Construction Programme																													
01 Preliminary Cost Estimates																													
02 Preliminary Economic Analysis																													
03 Recommendations																													
3. Report																													
(1) Inception Report																													
(2) Progress Report																													
(3) Interim Report																													
(4) Draft Final Report																													
(5) Final Report																													

S
PB

APPENDIX II

DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING (1/2)

Work Item	Contribution by MIH	Contribution by JICA
<p>1. Hydropower potential Study Stage</p> <p>(1) Data collection</p> <p>(2) Site reconnaissance</p> <p>(3) Power survey</p> <p>(4) Preparation of Inventory</p>	<p>Provision of necessary data and reports, etc</p> <p>Assignment of counterpart personnel and guide</p> <p>Necessary arrangement</p> <p>Provision of labors</p> <p>Provision of necessary data on environmental impact and anticipated compensation in the Basin</p> <p>Provision of latest study reports, relevant data and information on power demand forecast</p> <p>Assignment of counterpart personnel</p> <p>Provision of relevant reports, data and information</p>	<p>Collection and Review</p> <p>Site reconnaissance</p> <p>Review of topography, geology, hydrology environment, and social and economic aspects</p> <p>Review and analysis</p> <p>Review of the former studied projects</p> <p>Hydrological analysis</p> <p>Calculation of power and energy</p> <p>Cost estimation</p> <p>Economic and financial analyses</p> <p>Comparative study for the selected candidate projects</p> <p>Identification of high priority projects</p>
<p>2. Pre-feasibility Study Stage</p> <p>(1) Topographic Survey</p> <p>(2) Geological Survey</p>	<p>Identification of high priority projects</p> <p>Provision of relevant reports, data and information</p> <p>Assignment of counterpart personnel and guide</p> <p>Necessary arrangement</p> <p>Necessary arrangement</p> <p>Assignment of counterpart personnel and guide</p>	<p>Selection of Survey area</p> <p>Carrying out aerial photographic survey, control point survey and mapping for the selected candidate projects</p> <p>Selection of Survey area</p> <p>Carrying out of geological investigation and assessment of results of the geological investigation for the selected candidate projects</p> <p>Carrying out seismic prospecting, relevant topographic survey and preliminary geological and geo-technical study</p>



APPENDIX II

DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING (2/2)

Work Item	Contribution by MIF	Contribution by JICA
(3) Survey on Access to the Project Sites	Provision of data and information of existing port, road network and conceivable transportation route	Review of the data and information
(4) Hydro-meteorological Survey	Installation of hydro-meteorological stations and carrying out hydro-meteorological observation	Provision of Specification Supervision of hydro-meteorological observation Review and study
(5) Operation Study	Provision of necessary data and information	Review and study of the optimum power generating program and relevant transmission line Establishment of preliminary operation study
(6) Optimization Study	Provision of necessary data and information	Preliminary optimization studies on project sizes
(7) Study on Environmental Impact	Collection of necessary data and information Study on E.I.A	Collection of information, review and study on E.I.A
(8) Study on Compensation	Collection of necessary data and field information Study and cost estimation	Review and study
(9) Preliminary Design of Main Structure	Provision of necessary data and information	Design
(10) Preliminary Construction Program	Provision of necessary data and information	Programming for Construction Schedule
(11) Preliminary Cost Estimate	Provision of necessary data and information	Cost Estimate
(12) Preliminary Economic Analysis	Provision of necessary data and information	Economic Analysis
(13) Recommendations	Provision of necessary data and information	Formulation of the recommendations for future works in the Feasibility study

MINUTES OF MEETING
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT
IN
THE SEKONG BASIN
IN
LAO PDR

1. The Preliminary Study Team organized by Japan International Cooperation Agency visited the Lao PDR from March 7 to March 19, 1993 for the purpose of discussing the Scope of Work regarding the Master Plan Study on Hydroelectric Power Development in the Sekong Basin in Lao PDR.
2. In connection with the above, a series of meetings were held between the Lao Side represented by Mr. Khammone PHONEKEO, Vice Minister of Industry and Handicraft and the Japanese Side headed by Mr. Norio SHIMOMURA, Leader of the JICA Preparatory Study Team. (The list of attendances is attached in the Appendix)
3. This Minutes of Meeting supplements the Scope of Work agreed upon between MIH and JICA dated March 11, 1993.
4. As the results of the discussions, both Sides have confirmed the followings:
 - (1) MIH shall secure permission necessary for aerial survey and photogrammetric mapping
 - (2) When necessity arises MIH shall be in position to contact or consult with the Mekong Secretariat during the implementation of the Project
 - (3) MIH shall provide two vehicles to the Japanese Study Team necessary for site reconnaissance in the Hydropower Potential Study Stage
5. The Lao Side requested the Japanese Side to donate the equipment which are brought into Laos for the implementation of the Project on the completion of the Project.

6. MIH requested the following equipment which deemed necessary for smooth implementation of the Project:

(1) For hydro-meteorological survey.

- Plastic gauging staff 50 m
- Automatic rainfall recorder 3 units
- Evaporation fan (120 cm) 3 units
- Discharge current meter for big river 2 units

(2) Transportation

- 4WD vehicle (Diesel and with winch) 4 units

(3) For drilling work

- Some spare parts for existing drilling machine

7. Lao Side requested that technical training in Japan be given to counterpart personnel of the Study.

Japanese Side took note of the request and convey it to the authorities concerned.

8. Lao Side has informed the Japanese Side about the Agreement between the Government of Laos and the Hydro Consult Ltd. of Japan to carry out the investigation on Huay Ho Project which is located in the Sekong Basin.

JICA Master Plan Stage I Study is to be implemented nevertheless Huay Ho Project is implemented by HCL. However, to avoid duplication in Stage II, Huay Ho Project will be excluded from the Pre-Feasibility Study by JICA when the Study by Hydro Consult Ltd. is satisfactory to the Government of Laos.

When Se Namnoi Basin is recommended to Pre-Feasibility Study, then the Government of Laos will have consultation with JICA.

LS

QJ

LIST OF ATTENDANCESLAO SIDE

1. Mr. Khammone PHONEKEO
Vice Minister of Industry and Handicraft
2. Mr. Somsack PHRASONTHI
Civil Engineer, National Project Director, MIH
3. Mr. Chanhdeng KEOPASEUT
Official, MIH
4. Mr. Somsavanh PHANMATHA
Hydropower Engineer, Counterpart, HEC

JAPANESE SIDE

1. Mr. Norio SHIMOMURA
Director, Energy & Mining Development Study Div.,
Mining & Industrial Development Study Dept., JICA
2. Mr. Kazunori SAITO
Assistant Section Chief, International Cooperation Energy
Technology Promotion Office, Electricity Power Generation
Division, ANRE, MITI
3. Mr. Fumitaka INOUE
Staff, Energy & Mining Development Study Div.,
Mining & Industrial Development Study Dept., JICA
4. Mr. Akihiro IRIE
Director, Registered Consulting Engineer, INA Corporation
5. Mr. Seiichi YAMAKAWA
Managing Director, Registered Civil Consulting Manager,
INA Corporation
6. Mr. Makoto OKADA
Assistant Manager, Geological Engineer, INA Corporation
7. Mr. Kiyoshi OMAMEUDA
Second Secretary, Japanese Embassy, Vientiane



第Ⅲ章 ラオスの一般事情

第三章 ラオスの一般事情

1. 地勢・気象

—地 勢—

ラオス人民共和国はインドシナ半島に所在し、北緯 23° から 14°、東経 100° から 107° 30' の間にあり、南北に約1000kmの細長い内陸国である。北部は中国、ミャンマー、東部はベトナム、西部はタイ、南部はカンボジアに隣接し、国土面積は236,800km² と、日本のほぼ本州程度である。国土の約85%がメコン川流域に含まれ、メコン川本流は長距離にわたってタイとの国境を形成している。

地形的に見ると国土の80%が200m～2,800mの標高にある山国で、大部分が森林に覆われている。特に北部から東部にかけては1500m以上の山並みが連続し、深い山岳森林と高原を形成している。

低平地はメコン川本流沿いと、その支流の下流部にみられるのみで、耕地は全国土の8% (18,400km²) にすぎない。

—気 象—

ラオスはアジア季節風帯の中心に位置し、このため毎年季節風の影響を受け、季節は雨季と乾季に峻別される。即ち、雨季は5月から10月中旬で、南西季節風（モンスーン）の影響で、毎月数百mmの雨量を記録する。また乾季は11月から4月で北東季節風の影響で顕著な乾燥期に入る。

1989年におけるラオス各地の年間降雨量は北部のルアンプラバンで1375mm、中部ビエンチャンで1506mm、サバナケットで1490mm、南部のパクセで1895mmである。各地の降雨量、月別累計は表Ⅲ.1の通りである。

表—Ⅲ.1 RAINFALL BY MONTH OF YEAR(1991)

Month	Weather Stations			
	Luang Prabang	Vientiane	Savannakhet	Pakse
1	9.9	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	47.5	49.3	12.7	0.7
4	32.6	76.7	4.9	14.9
5	169.8	250.0	95.2	61.1
6	103.0	67.3	250.8	340.2
7	179.7	232.0	168.1	295.8
8	267.4	313.5	403.4	558.7
9	206.4	301.0	400.6	335.7
10	21.8	31.8	169.0	148.6
11	19.4	0.0	0.0	8.7
12	6.3	9.2	33.8	0.0

Source : Meteorologist. Department

ビエンチャンの年間平均気温は31℃で、酷暑期の4月で22℃～40℃、最涼期の1月で15℃～28℃であり、年間を通じて10度以上の日較差がある。南部のパクセでの平均気温はビエンチャンに比し、2度程度高温である。表-Ⅲ.2は1991年における各地の気温を示す。

表-Ⅲ.2 TEMPERATURE BY MONTH OF YEAR(1991)

Month	Weather Stations							
	Luang Prabang		Vientiane		Savannakhet		Pakse	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
1	29.9	15.9	30.3	19.8	31.4	17.3	33.3	19.1
2	30.7	13.7	31.3	18.9	32.6	18.3	33.6	20.7
3	34.4	18.3	34.4	23.5	35.6	23.5	35.9	25.2
4	35.2	21.3	34.9	24.7	36.7	24.5	36.8	26.1
5	34.7	21.8	33.6	25.3	35.2	25.2	35.7	26.1
6	30.6	23.0	31.8	25.8	31.8	25.2	30.7	24.3
7	30.9	23.1	31.5	25.3	29.5	22.4	31.6	24.7
8	30.9	23.1	30.5	24.8	37.5	21.5	29.8	24.0
9	32.5	22.9	31.6	24.7	30.8	23.3	30.6	24.1
10	31.1	20.7	35.5	23.4	29.9	22.0	30.4	22.5
11	27.7	16.3	29.4	19.5	27.7	16.2	30.9	19.5
12	26.7	14.7	27.8	18.0	26.7	15.5	31.0	18.0

Source : Meteorologist. Department

2. 人口・民族・言語及び政治

ラオスの人口は、1991年の統計では約425万人、1976年以降の年平均増加率は2.5%といわれ、人口密度は1 km² 当り18人と極めて稀薄である。年齢構成は0～15歳47%、16～60歳47%、60歳以上が6%である。全人口の85～90%は農村に住み、労働人口は約180万人、そのうち70%は農業部門（林業を含む）に従事している。

民族構成は60種族以上からなり、そのうちラオ族が全体の60%を占め、メコン川沿いの低地に住み、主として農業を営んでいる。高度1000m～1500mにはカー族が、また1500m以上の高地にはモン族、ヤオ族及びマン族が住んでいる。

ラオスは1353年ランサーン王国として統一されたが、1899年フランス統治のインドシナ連邦に編入された。1949年仏連合の枠内での独立を達成し、1953年仏・ラオス条約により完全独立した。その後内戦が繰返されたが、1973年2月「ラオスにおける平和の回復及び民族和解に関する協定」が成立した。その後インドシナ情勢急変に伴って1972年12月ラオス人民共和国が成立し、カイソーン首相を中心とする指導体制下で政情・政権とも安定し、1986年の第4回党大会後、開放化政策等の経済改革を推進し、1991年3月の第5回党大会でも引続き政治・経済諸改革推進の方針が確認された。

3. 経済概況

—一般概況—

ラオスは、水資源、森林資源及び鉄、カリ、錫をはじめとする鉱物資源等自然賦存資源に恵まれている。

また灌漑農地に転用可能な土地にも恵まれている。しかしながら、天候の雨季と乾季の著しい違い、低い人口密度、内陸国としての制約、道路をはじめとする社会基盤の未整備、低い国内貯蓄率、低水準の人的資源開発等の阻害要因により、賦存資源を有効に生かせず、経済発展は低い水準にとどまっている。1991年の推定統計値によれば、国内総生産（GDP）は637,351,000,000キップ（910百万ドル）と推定され、国民1人当りのGDPも210ドルと世界の国々の中でも最も低い部類に属している。1991年のGDP内訳は農業が57.3%と第1位で、次いで公共サービスを含むサービス部門が24.9%、工業は17.8%である。

ラオスにおける主な産業である農業は、1985年の統計では、共同農場が2900ヶ所、15.9万ha、国营農場は44ヶ所あり、共同農場就業世帯は15.6万世帯で全国の農家数の21%を占める。農作物生産量は、1991年の統計によれば、米122万トン、トウモロコシ6.8万トン、サツマイモ13.2万トン、野菜・豆類5.1万トン、タバコ4.5万t、砂糖キビ8.0万トン、コーヒー0.8万トンである。森林資源は、森林面積11百万haで、木材量として5.6万トンが開発可能といわれている。

主な工業製品は、製材、合板、タバコ、石こう、製塩、洗剤等がある。貿易構成は輸出に対して輸入が上回り、入超が続いている。

1990年は輸出総額73.8百万ドル、輸入総額201.6百万ドルと127.7百万ドルの貿易赤字を記録した。主要な輸出品目はタイへの電力輸出と木材・コーヒー等があるが、電力輸出は19.2百万ドルと輸出総額の26%を占める。

輸入では石油製品、機械類、食料品が主要品目となっている。（表－Ⅲ.3参照）

表－Ⅲ.3 国際収支

	1987	1988	1989	(100万USドル)	
				1990 (注)	1991 (1月～3月) (注)
貿易収支	-151.9	-104.6	-147.4	-127.7	-16.5
輸出	64.3	57.8	63.3	73.8	15.3
電力	13.7	11.3	15.0	19.2	5.2
木材	32.9	30.1	21.5	25.9	5.5
コーヒー	9.4	7.3	8.8	8.6	1.3
その他	8.3	9.2	18.0	20.1	3.3
輸入	-216.3	-162.4	-210.7	-201.6	-31.8
経常収支	-114.2	-83.7	-118.4	-77.2	-2.6
公的移転	27.1	18.3	19.0	23.4	6.9
資本収支	113.1	82.8	131.7	103.6	11.7
誤差脱漏	-8.5	1.7	4.4	0.0	1.8
総合収支	-9.6	0.8	17.8	26.5	10.9
債務残高	174.8	187.5	242.7	300.9	378.0
債務輸出比率(%)	20.4	17.9	15.4	14.3	12.7

注：IMF推計値による。

出所：IMF, Lao People's Republic - Staff Report for 1990 Article IV Consultation, Nov. 1990.

—国家開発計画—

ラオスは1975年の革命以降、社会主義中央集権的な運営方式によって経済社会開発を進めてきたが、80年代半ばに至って、経済開発過程においては企業活動が重要な役割を果たすべきであるとの認識が広まり、次のような問題点が明らかにされた。

- (1) 従来の計画経済体制における生産管理方式の下では、生産物価格および労働者の賃金が人為的に低く抑えられていたので、企業・農家の生産意欲が著しく停滞した。
- (2) 70年代後半以降の中央集権的な経済運営によっても、国内貯蓄を経済開発資金調達のために十分に動員するには至らず、かえって、潜在的な成長可能性が高いとされている民間企業および農家の発展を大きく阻害してきた。

これらの問題点を改善するため、1985年に一部の国営企業を再編成したのを始めとして、現在まで様々な経済改革が実施されてきている。更に、IMFおよび世界銀行より1989年から91年まで総額で6,600万ドル規模の構造調整融資を受けており、これとの関連でも自由化・民営化措置が積極的に実施されてきている。

しかし、これらが今後の持続的な経済発展に結びつくためには、投資とその有効活用に関わる次の3つの障害が克服されなければならないと指摘されている。第1に、制度および実施行政の不備が依然として顕著であり今後も改善努力が必要である。現状では政策および制度はあっても実務なしといった領域が多い。例えば外国投資法、資産評価体制を伴わない民営化政策、金融制度の未整備、事情把握体制と規制力のない森林保全政策、地方財政システムの混乱等である。第2は、人材・技術基盤の弱さである。特に開発の主導的役割を果たすべき行政、企業の管理者層が不足している。また人造りのベースである地方レベルでの教育・保全体制は弱体極まりない。技術面では工業にもまして農業における後進性が開発全体の制約要因となっている。第3は、インフラ・ネットワーク、特に道路網の未整備である。国土を南北につなぐ幹線道路はまだ完成していない。都市の道路アクセスは一部先進農村に確保されているのみである。

ラオス政府は、第2次5カ年開発計画（1986—90年）後、公共投資プログラム（Public Investment Program : P I P）を含む「中期開発政策枠組（1991—96年）：Medium-Term Policy Framework 1991—96」を作成し、これに基づいて次の5カ年間の開発を進めていくことになった。この政策枠組は、運輸、電力、通信部門を中心としたインフラストラクチャーの建設に重点を置いており、この3部門だけで5年間の必要総投資額（745百万USドル）の60%を占めている。

P I Pにおいては、計画期間中における各年の投資率（対GDP比率）は16%が上限とされているが、政府は援助吸収能力が十分ではないので各年の公共投資実施額は12%から15.5%程度の間で変動するものとしている。なお、計画投資額の部門配分は、運輸37.6%、電力

20.6%、農業13%、通信4.5%、製造業3%、鉱業1.3%で全体の80%を占め、教育8.7%、保健5.6%、その他社会部門2.1%等となっている。

第IV章 電力事情

第IV章 電力事情

1. 電気事業の運営形態

ラオスの電気事業は、工業・手工業省（MIH）が運営管理を行っている。MIHには大臣及び3人の副大臣の下、工業経営局、工業推進局及び管理・人事局の3局と地質・鉱山庁があり、他に水力計画室が官房の直轄機関として設けられている。

また、MIH管轄の企業体としてラオス電力公社（EDL）、水力発電コンサルタント（HEC）及び電力建設協会（ECI）がある。（図-IV.1 MIH組織図参照）

水力計画室は、水力発電開発計画の企画に関する行政上の責任機関であり、JICAエネルギー分野に於ける技術協力の受入窓口及び調査団のカウンターパート機関としての役割を担う。EDLはMIH副大臣の監督下、電気事業の経営主体であり、従業員数約1600人である。主要業務は、タイ国への電力輸出、既設電力設備の運転管理、電力設備の建設及び国内向電気供給業務である。

EDL管理の主要設備は、首都ビエンチャン近傍ではナムグム発電所(150MW)及び同発電所を起点とした送配電設備、南部地域では、Xe set 発電所(45MW)、Selabam 発電所(5MW)及びタイ国への送電を主目的とした Bangyo 変電所ならびに送配電設備がある。

国内電気供給業務は、首都ビエンチャンを始めとし、主要都市ルアンプラバン、タケク、サバナケット及びパクセの市内及び周辺部で行なっている。尚タイ国との送受電連系地点は、ビエンチャン、タケク、サバナケット及びパクセである。

地方各県には県政府の所管するEDLが独自に存在する。大規模建設投資、送・配電及び技術協力については、EDLビエンチャンが各県EDLと連携関係にあるが、下部組織として各県のEDLの統轄はしていない。

今後電気事業の効率化、近代化を押し進めるに当っては組織改革の必要が指摘されており、1990年より電気事業組織改革プロジェクトがUNDPの財政援助で進められている。

MINISTRY OF INDUSTRY AND HANDICRAFT

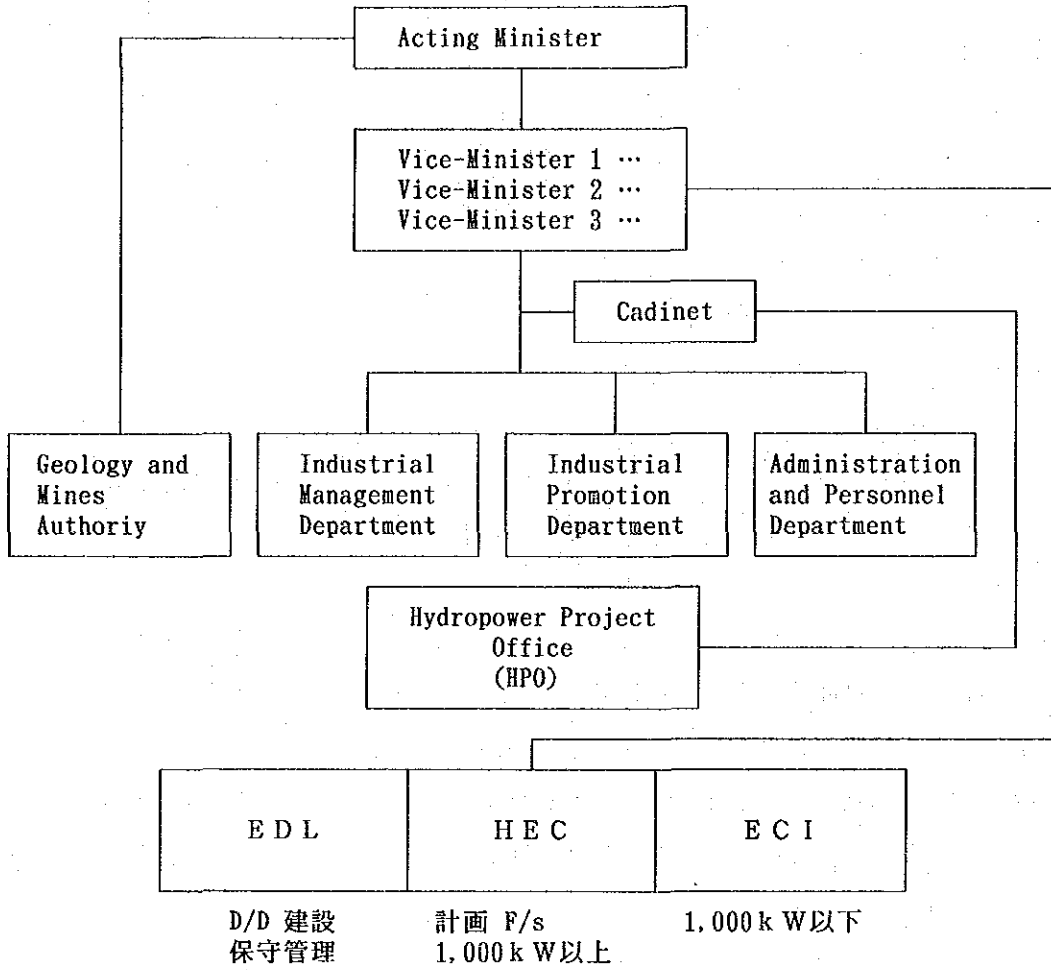


図-IV.1 M I H組織図

EXISTING ORGANIZATION CHART

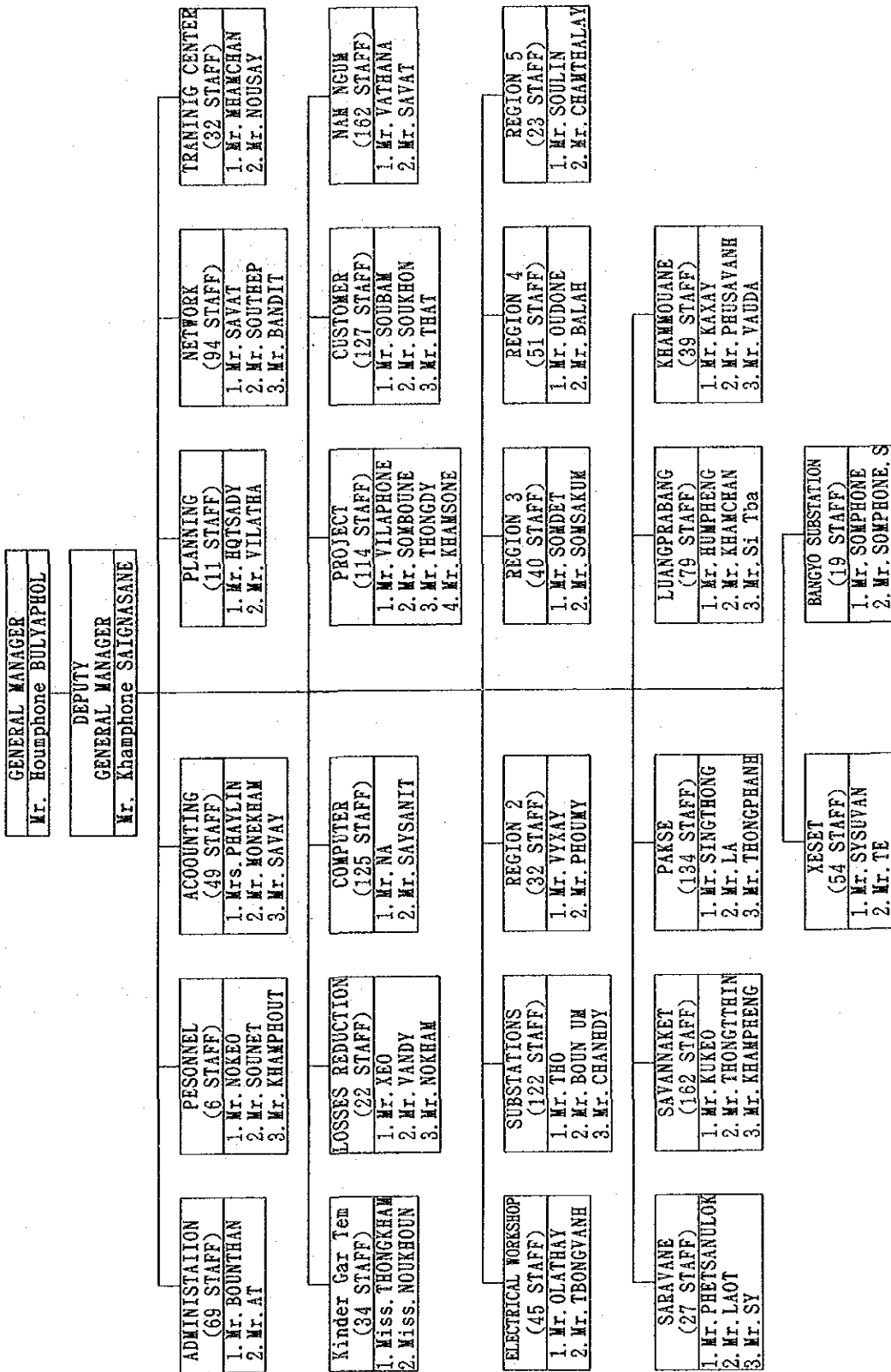


图 - IV.2 E D L 组 织 图

2. 電力設備の概況

ラオスにおける発電設備容量は、総計 164.5MW で、内訳は水力93%、ディーゼル発電7%の出力比となっている。発生電力量もほぼ同様の比率である。その中で最大の設備出力をもつナムグム発電所は、総発電設備容量の91%を占める。表-IV.1に既存発電施設の概要を示す。

E D L が管理、運営している送電線 (115 k V) 延長は428 k m、変電所は5ヶ所、配電線 (22 k V) は1,654km であるが、供給地域はルアンプラバン、ビエンチャン、タケウ、サバナケット、パクセ等主要都市に限られており、全国連系の送電網は未完成である。

図-IV.3にタイを含めた主な送電線、変電所の位置を示す。

3. 電力需給の概況

ラオス国内でも電力の1人当り消費量は極めて低く、1989年で石油換算3.7kg(43kWh)/年でタイの43.8kg(514kWh)/年の1/12のレベルとなっている。しかしながら、需要家1件当りの平均電力消費量は、ラオスの3,127kWh/年に対し、タイは4,155kWh/年となっており、需要家1件当り消費量の差は少ない。このことは両国の電気普及率・電化率の違いを示すもので、タイの電化率70%に対し、ラオスは6%前後と推定される。

ラオスの電気事業で特筆すべきは電力の輸出である。

同国唯一の大規模水力発電所であるNam Ngum発電所 (150MW) 発生電力量の約80%がタイ国向けに輸出され主要外貨獲得源となっており、1990年度の輸出総額73.8百万ドル (電力、コーヒー、木材、石膏、錫、航空機領空通過料) のうち、電力輸出額は19.2百万ドルで輸出総額の26%を占めている。

同発電所はラオス北部に存在しており、国内送電網が無いラオスでは、南部においては逆にタイから電力を輸入している。つまり北で輸出、南で輸入の電力需要構造であるが、電力輸入量は電力輸出量の3%弱にすぎない。表-IV.2に電力需給に関するデータを示す。

図-IV.4は1985年より1991年までの年間発電量の推移を示す。

表-IV.1 既存発電施設 (1990年)

ロケーション	タイプ	設備出力(MW)	備 考
ビエンチャン			
Nam Ngum	水力	150	2×15MW (1971) 2×40MW (1978) 1×40MW (1971)
Sok Paluang	火力(軽油)	8	4×2MW (1971)
ルアンバラバン			
Nam Dong	水力	1	
Luang Prabang City	火力(軽油)	1.3	1×0.24MW (1960) 1×0.24MW (1979) 2×0.1MW (1971-83) 2×0.35MW (1990)
チャンパサック			
Selabam	水力	2.04	3×0.68MW (1969)
Pakse	火力(軽油)	0.24	1×0.24MW (1970)
Champassack	火力(軽油)	0.1	1×0.1MW (1982)
Paksong	水力	0.04	1×0.04MW (1985)
サバナケット			
Savannakhet	火力(軽油)	1	4×0.25MW (1970)
サラバン			
Saravan	火力(軽油)	0.4	2×0.2MW (1985)
Ban Phackout	水力	0.03	1×0.03MW (1987)
*Xeset	水力	45	運開予定 (1991)
フォアバン			
Houaphanh	水力	0.15	1986
ポンサリ			
Phongsali	水力	0.05	1986
その他	火力(軽油)	0.5	
	総設備出力	164.5	

出所 : Electricite du Laos(EDL).

表-IV.2 電力需給

(単位：GWh)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
発電量	510	1,088	975	1,150	1,200	1,075	990	1,050	1,050	1,100	...
水力	490	1,058	930	1,100	1,150	1,030	950	1,000	1,000	1,050	...
火力(軽油)	20	30	45	50	50	45	40	50	50	50	...
輸入	-	-	8	9	13	25	22	20	17	20	...
輸出	221	766	766	740	752	701	710	723	756	755	...
国内消費量	289	300	217	419	461	399	302	347	311	365	...

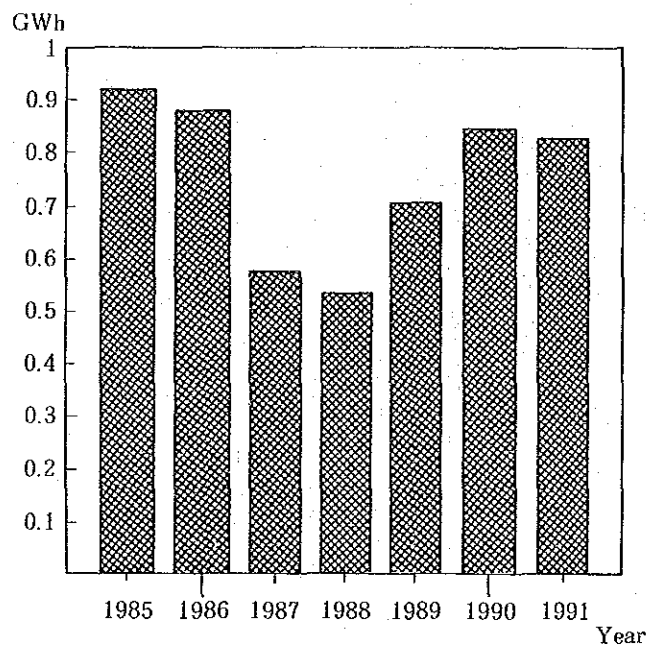


図-IV.4 Nam Ngum 発電所発電量の推移

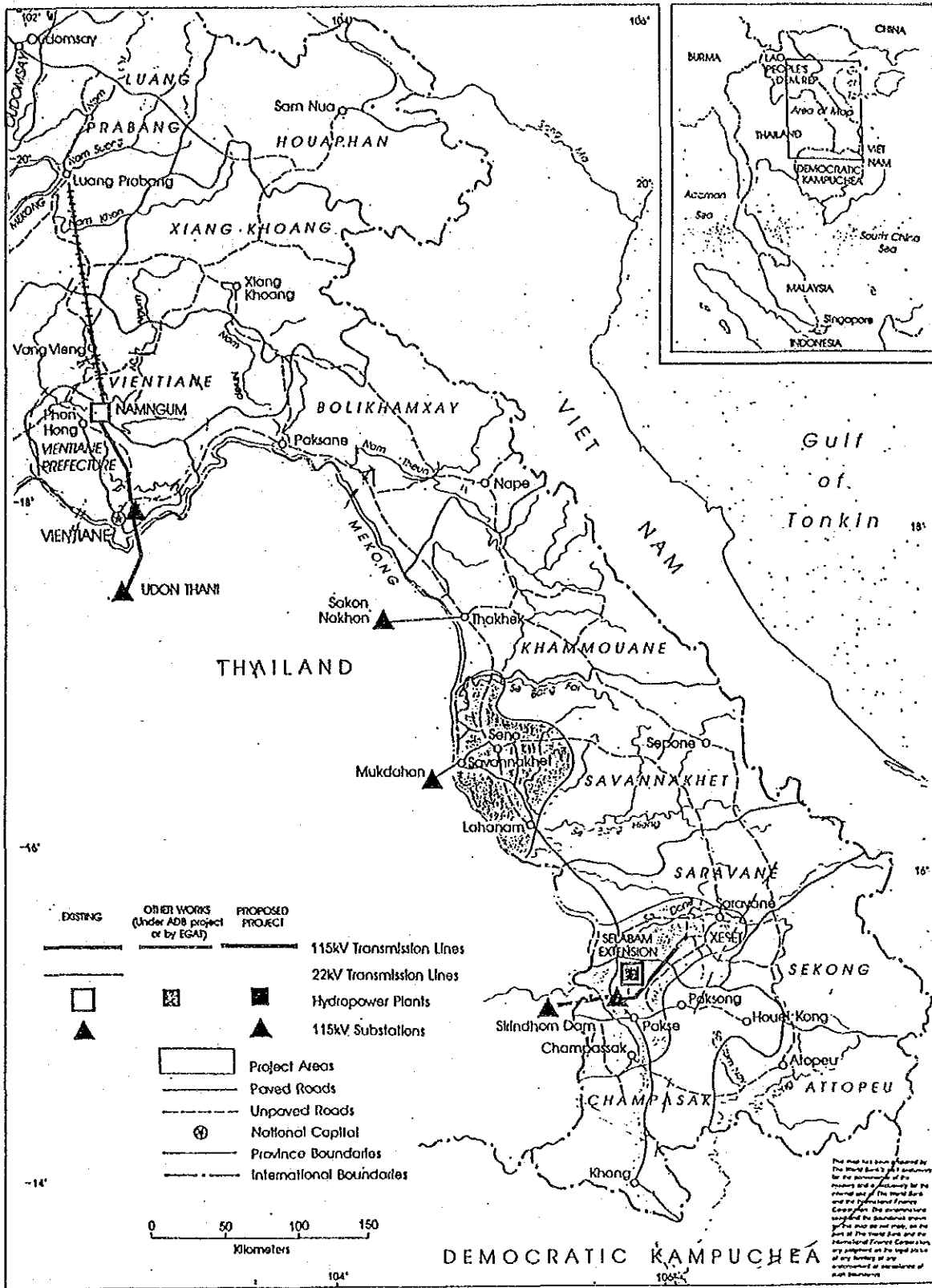


图-IV.3 送電・変電所位置

4. 電力設備開発計画

ラオス国内の最大電力需要は2000年に 216MW、2010年に428MWと推定されている。

(表-IV.4ラオス電力需要予想表参照)

一方、ラオス国内の理論包蔵水力は41,857MWと見積られ、このうち実際に開発可能な包蔵水力は7,500MWと推定されている。

ラオスの電力開発は北部ではNam Mang No.3計画、ナムグム発電所周辺ではナムグム湖への分流導水計画としてNam Song Diversion計画及びNam Leuk Diversion & Power計画、中部ではNam Theun 1/2発電の開発の計画されている。これらはいずれも国内消費と共に電力輸出を行い外貨取得を主目的とし、合せて国内電化計画の推進を考慮した電源開発計画である。

表-IV.3に送配電を含む電力セクターの投資計画を示す。

表-IV.3 電力セクター投資計画

	総コスト	合計	1991	1992	1993	1994	1995	1996	資金協力源
	1991-5								
建設中									
PSEI		8.96	2.00	6.00	0.96				IDA
Xeset Power station - 完成済		7.19	7.19						ADB/SIDA/UNDP
Vient-Luang Prabang 115KVTL	13.67	12.71	3.28	8.20	1.23				ADB
Nam Ngum Units 3&4 rehab.	6.40	2.80	2.80						Japan
新設発電施設									
Nam Lenk(45MW)	35.50	13.93	0.30	1.24	1.79	3.50	7.10	14.20	ADB
Sedone I (18.6MW)	21.50	5.92				0.54	5.38	7.52	IDA
Sedone II (44.8MW)	67.50	43.19	0.69	1.00	1.69	13.50	25.31	25.31	IDA
Nam Kang(22MW)	26.00	3.43		0.39	0.52	0.52	2.00	10.40	Fr/Gemany
Nam Ione	15.00	15.20	0.20	0.30	9.00	5.70			ADB
新設送・配電線									
Saravan(22KV)50km	1.20	1.20			0.94	0.26			IDA(SPE II)
Sekong(22KV)60km	1.44	1.44			0.72	0.72			IDA(SPE II)
Attopeu(22KV)60km	1.44	1.44			0.72	0.72			IDA(SPE II)
Champassak(22KV)96.5km	2.32	2.33			1.16	1.16			IDA(SPE II)
Savannakhet(22KV)47.5km	1.14	1.14			0.91	0.23			IDA(SPE II)
Khammouane(22KV)37.5km	0.90	0.90			0.50	0.40			IDA(SPE II)
Bolikhamxay(22KV)50km	2.00	2.00		0.80	1.20				ADB
Ianakham(22KV)100km	2.00	2.00		0.80	1.20				ADB
Distr. Vientiane 80km	1.90	1.90	0.30	0.40	0.40	0.40	0.40		EDL
Vte/LPg-Sayabourri(115KV)80km	2.40	1.20					1.20	1.20	ADB
Vte/LPg-Xiengkhouang(115KV)1	3.60	1.80					1.80	1.80	ADB
Vientiane Distr. (150km)	3.60	3.60		0.90	0.90	0.90	0.90		Japan
New cables Khammouane	0.50	0.50		0.50					EDL
New cables Savannakhet	0.50	0.50		0.50					EDL
Communications Vte-South Prov.	0.90	0.90		0.40	0.50				EDL/IDA
Nam Theun(300MW)	500.00	250.00				125.00	125.00	250.00	?
Nam Nhiep(500MW)	496.00	0.00						496.00	?
地方小案件									
Iexatau(5MW)	17.00	17.00		9.00	4.00	4.00			Japan
Nam Kao(0.4MW)	4.00	4.00		0.80	1.60	1.60			?
Meng Vek(1.5MW)	11.20	2.40				0.80	1.50	4.00	
Nam Chiane(0.4MW)	2.00	2.00				1.00	1.00		
合計		410.57	16.76	31.23	29.94	160.95	171.69	810.43	

表-IV.4 ラオス電力需要予想表 (MW)

	1989	1995	2000	2005	2010	2020
Interconnected zones						
1. Vientiane	30.5	58.0	94.0	137.0	174.0	285.0
2. Luang Prabang	2.5	5.7	10.7	15.0	19.1	31.0
3. Thakhek (1)	4.2	8.3	14.6	20.0	26.1	42.0
4. Savannakhet	4.0	7.8	14.0	19.0	26.1	40.0
5. Pakse and Sarabanne	3.5	8.7	14.2	19.9	26.1	41.0
Sub total	49.2	87.9	146.9	212.0	269.0	440.0
Isolated zones						
	0.5	0.7	1.1	1.5	2.2	3
6. Phongsaly	1.0	1.4	2.0	2.9	4.3	7
7. Luang Nam Tha	1.2	1.8	2.9	4.7	7.5	12
8. Bokeo	1.0	1.3	1.9	2.8	4.1	6
9. Oudomxay	1.8	2.4	3.1	4.6	6.7	10
10. Huaphenh	2.2	2.9	4.3	6.4	8.1	13
11. Xiang Khoang	1.5	2.0	2.9	4.3	6.4	10
12. Xayaboury	2.0	2.7	4.4	7.1	11.4	18
Pakay & Boten						
13. Vientiane						
Sanakham	1.5	2.9	4.3	6.4	8.1	13
Muang Phuong	1.0	1.3	2.1	3.4	5.5	8
Muang Hom	0.5	0.7	1.1	1.4	2.2	3
Muang Xaisom boun	0.5	0.7	1.1	1.4	2.2	3
14. Borikhamxai						
Paksane	1.2	1.9	3.0	5.4	8.7	14
Muang Mai	1.0	1.3	2.1	3.2	5.5	8
Laksao	2.0	3.5	5.7	9.2	14.8	24
15. Khammouane	1.5	2.9	4.3	6.4	8.1	13
16. Savannakhet						
Keng Kabao	1.2	1.9	3.0	5.4	8.7	14
Kengkok	1.5	2.9	4.3	6.4	8.1	13
Muong Phine	1.5	2.9	4.3	6.4	8.1	13
Se Bang Hleng	1.2	1.9	3.0	5.4	8.7	14
17. Khong Sedone	1.5	2.9	4.3	6.4	8.1	13
18. Sekong & Attapeu	2.0	2.7	4.4	7.4	11.9	18
	18.1	40.8	69.5	108.1	158.9	259
Total	67.3	128.7	216.0	320.1	428.3	700

(資料: HEC、オーストラリア SMEC "Nam Theun II Hydroelectric Project Feasibility Study"、1990年11月に採録されている表)

