

No. 18

ホンデュラス共和国
エル・カホン水力発電所増設計画
予備調査報告書

1992年3月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部

鉱計資

JR

92-110

ホンデュラス共和国エル・カホン水力発電所増設計画予備調査報告書

1992年3月

国際協力事業団

3301

JICA LIBRARY



1101661[5]

24412

ホンデュラス共和国
エル・カホン水力発電所増設計画
予備調査報告書

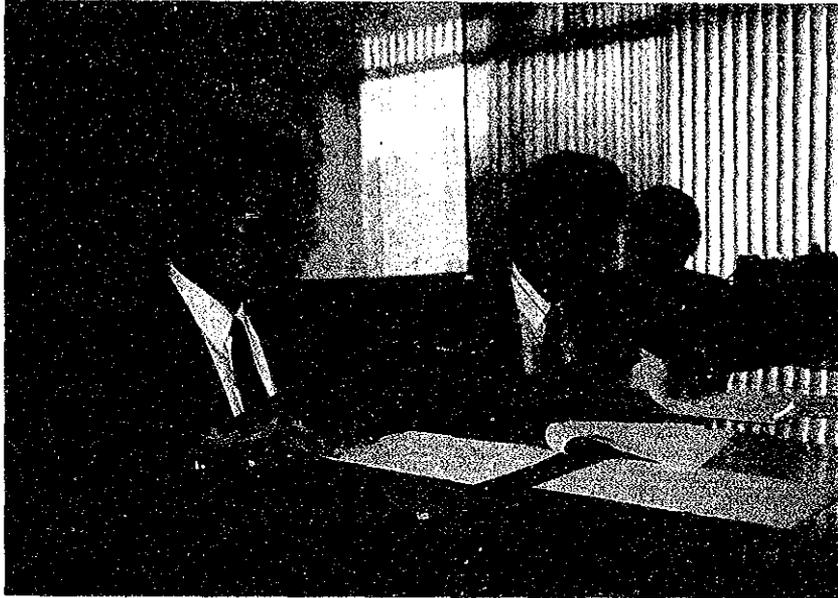
1992年3月

国際協力事業団
鉱工業計画調査部

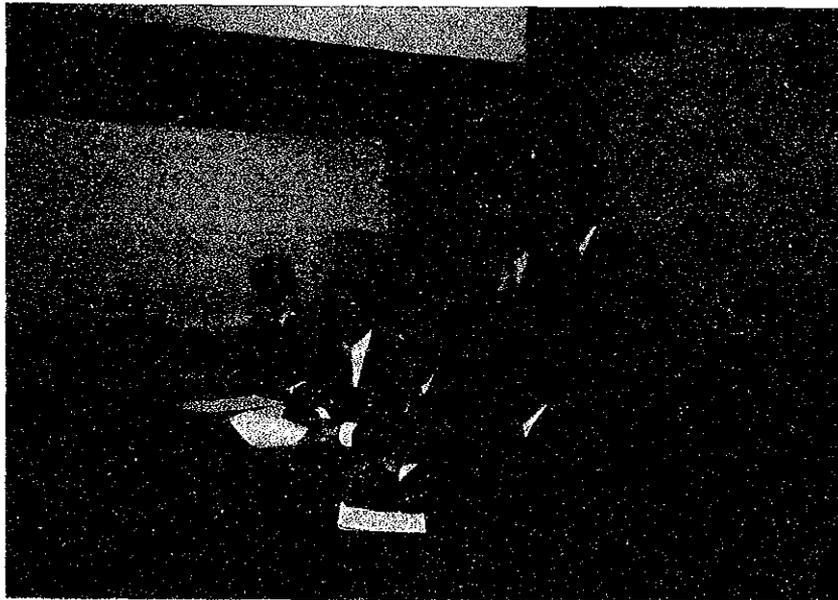


調査位置図及び写真集

S / W署名。 1992年1月31日



(E. N. E. E. 総裁 Federico Braeve Travieso)

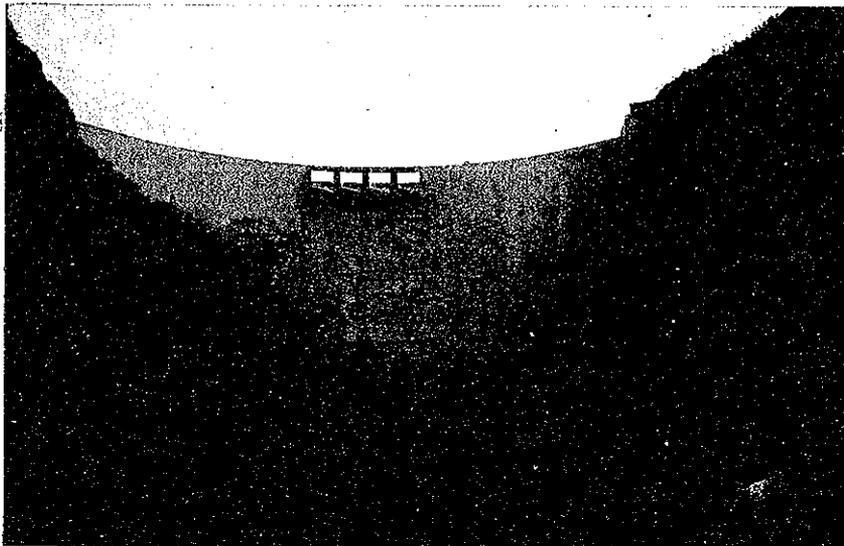


(通信公共事業運輸省大臣 Mauro Membreno Tosta)

エル・カホン ダム



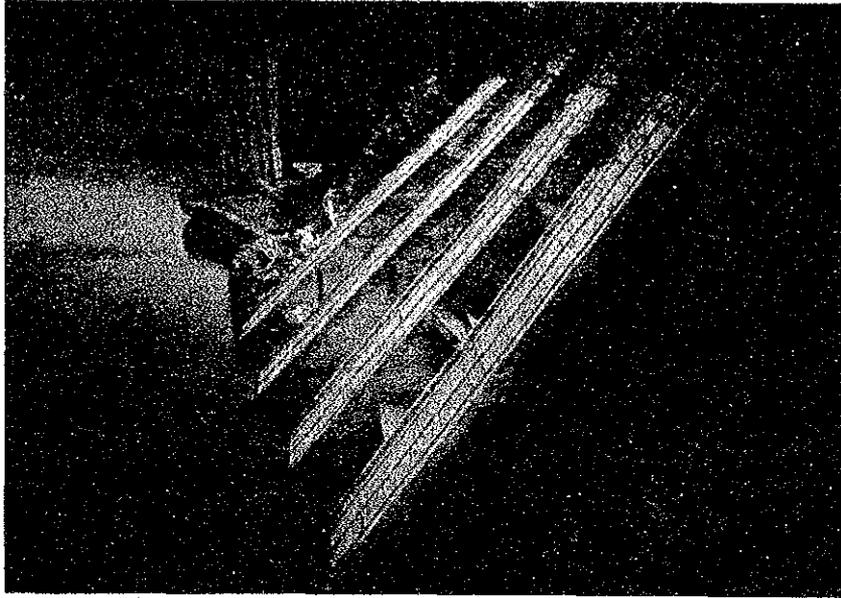
(ダム本体及び貯水池)



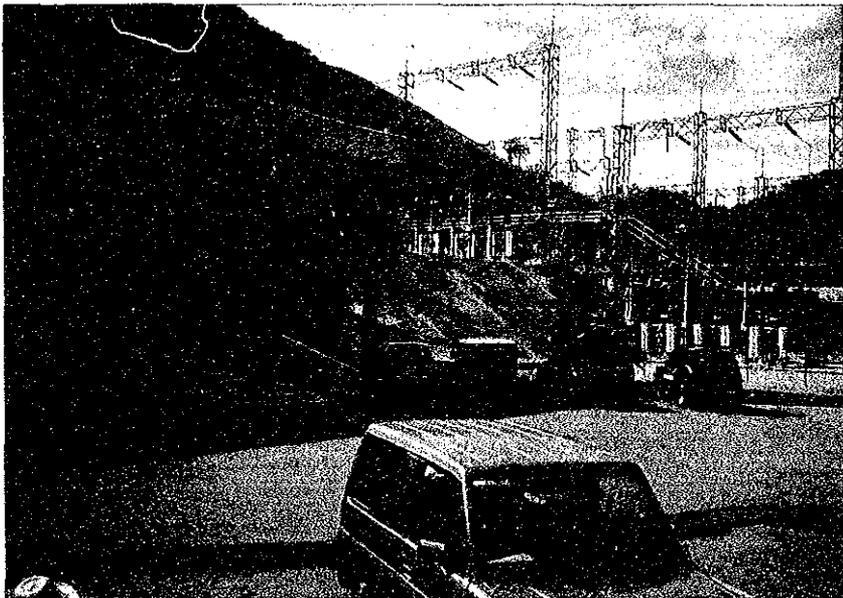
(ダム本体)



(ダム 模型)

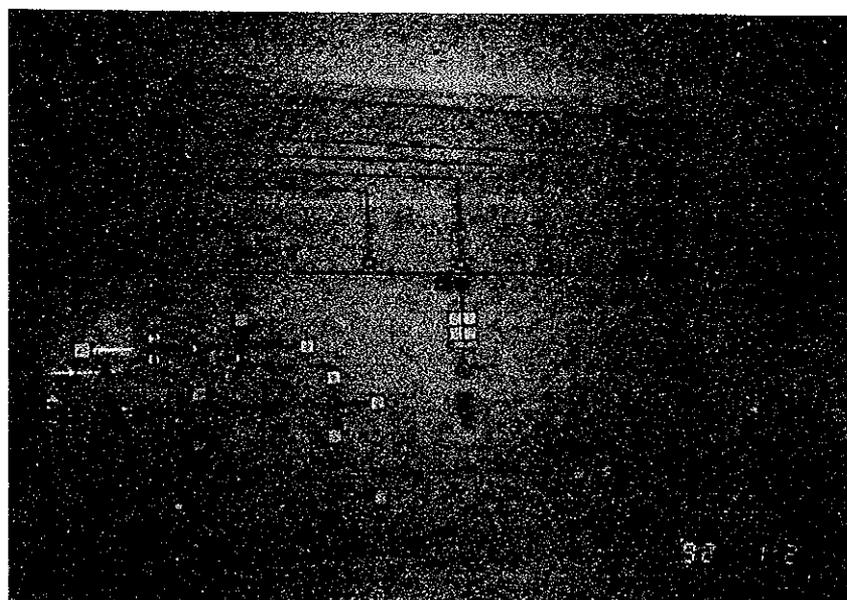
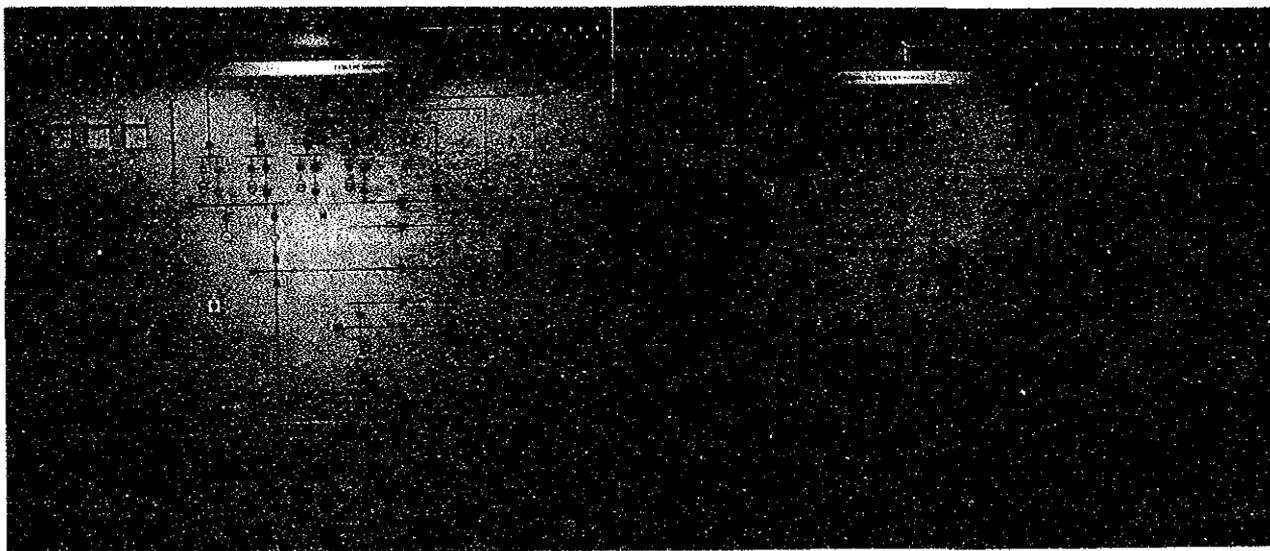


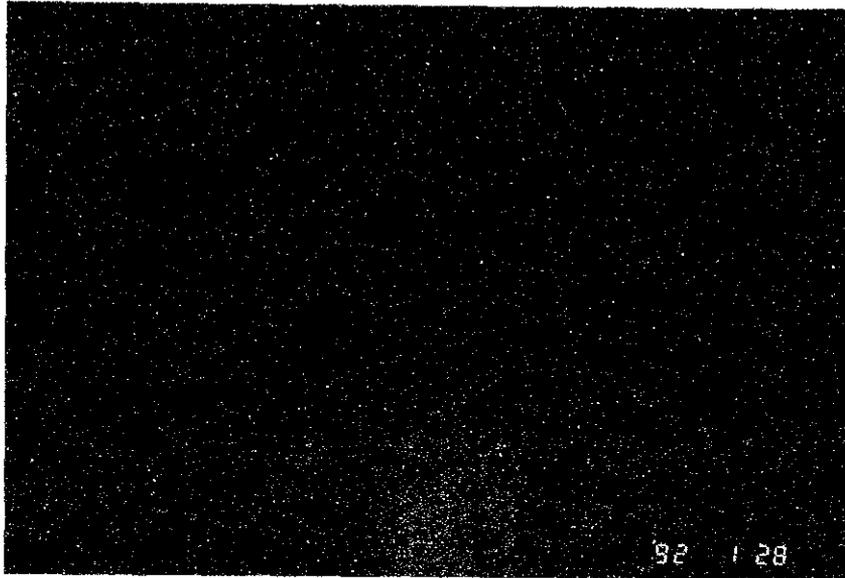
取水口



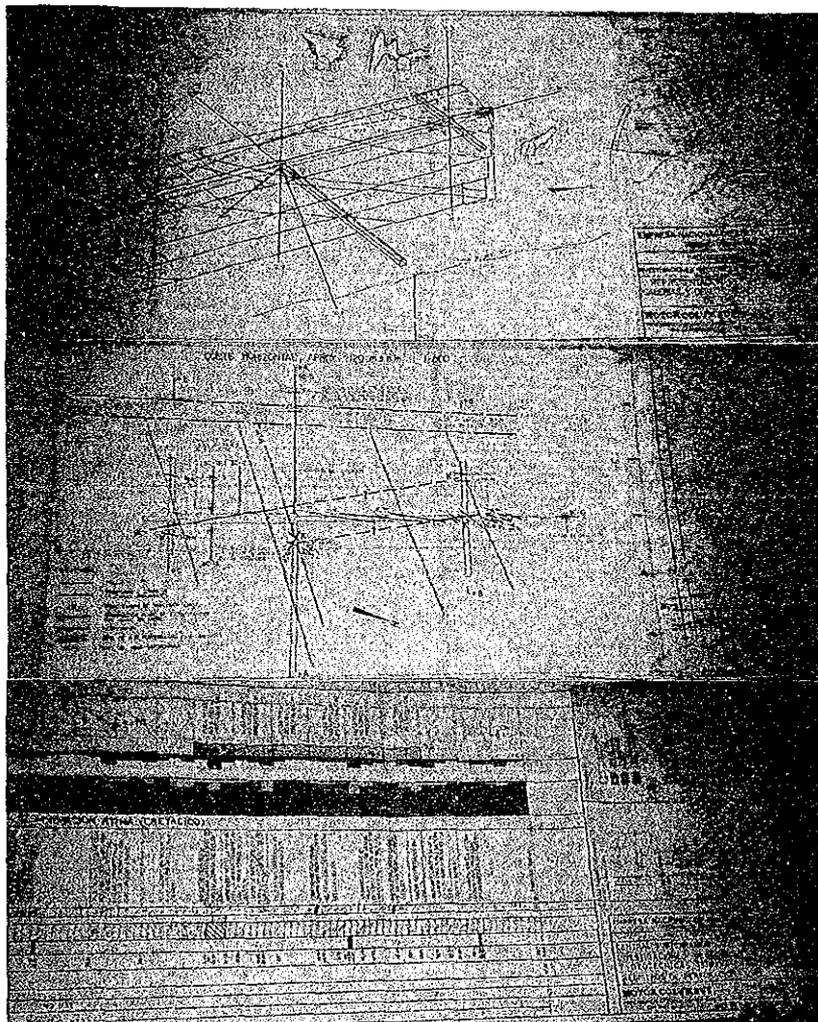
制御棟及び屋外開閉所

制御室配電盤（増設分のスペースが確保されている。）



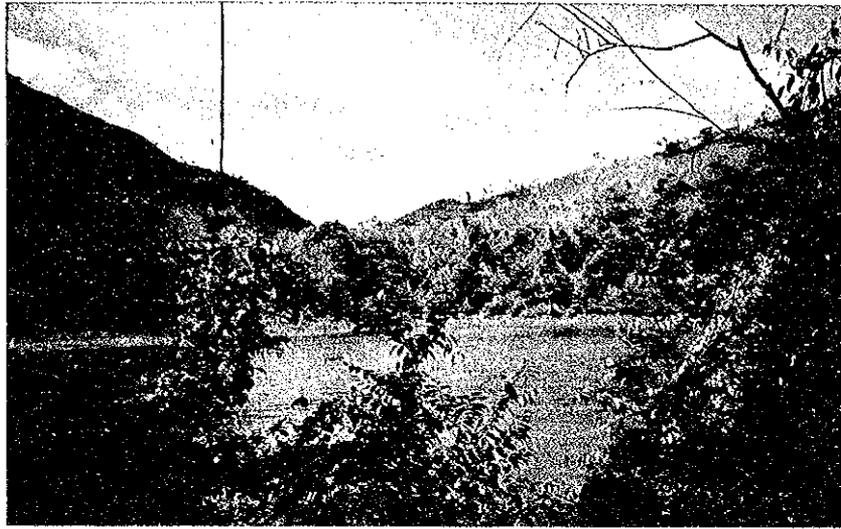


天井アーチ導坑トンネル（増設発電所）



各種地質調査資料

ウムヤ河（下流部コマヤグア河）



(アグア・デ・ラ・レーナダム地点、エル・カホン下流 10km)



(エル・カホン下流 12km)



(サンタ・リタの橋 エル・カホン下流 33km・コマヤグア河)

予備調査報告書 目次

位置図
写真

I. 総論	1
1. 予備調査の目的	1
2. 案件要請に至る背景・経緯及び要請内容	1
3. 調査団員構成及び調査日程	4
4. 現地訪問先及び面会者	6
5. 関係機関	6
II. ホンデュラスの電力事情	8
1. 一般情勢	8
2. エネルギー政策	8
3. 電力事情	9
III. S/W協議及び合意内容	13
1. 予備調査からS/W作成に至る経過と協議の要点	13
2. 署名したS/W	17
3. 署名したM/M	27
IV. 既設エル・カホン発電所計画の諸元と現況	33
1. 発電計画の諸元（現状）	33
2. 地形・地質概要	35
3. エル・カホン流域での気象・水文観測	36
V. 関連情報の調査と整備状況	37
1. 一般情勢	37
2. 電力事情	37
3. 電力需要予想と開発計画	38
4. エル・カホン発電所関連資料	38
5. B. N. E. E. 関連資料	39

6. 地図	39
7. その他	39
VI. 本格調査に当たっての留意及び関連事項	41
1. 増設規模の決定	41
2. INVESTIGATION STAGE	42
3. その他	43
付 属 資 料	45

I. 総論

1. 予備調査の目的

本予備調査の目的はホンデュラス共和国より要請のあったエル・カホン水力発電所増設計画に関するフィージビリティ調査に不明確な点があるため、調査内容を確認し、明確にするための予備調査として、以下の協議と調査を行うことを目的とした。

- ① 要請内容の確認
- ② 現地踏査
- ③ JICA協力内容の説明
- ④ 調査内容の協議
- ⑤ 関係資料の収集

以上の結果として、不明確な事項について相互十分理解され、S/W協議に入れる状況になった場合は、国内で作成したS/W(案)に基づき協議し、合意に達すれば調査団の判断で署名することとした。

2. 案件要請に至る背景・経緯及び要請内容

(1) 概要

ホンデュラス共和国の電力需要予測は、ホンデュラス電力公社(E.N.E.E.)によれば最大電力及び発生電力量は、1990年にはそれぞれ365MW、1,917GWhであったが、2010年には962MW、5,532GWhになると予測している。

この急激な伸び(最大電力で2.6倍、年平均伸び率5.0%、発生電力量で2.9倍、年平均伸び率5.4%)に対しては、水力発電、ガスタービン発電等の適切な開発及び老朽化した火力発電(ディーゼル発電)のリハビリ等を計画している。

このような状況において、同国が非産油国であることから、基本的には自国の豊富な水資源の有効活用を図ることを最優先に位置づけている。

なかでも、エル・カホン発電所は最終計画出力600MWのうち、'85年に第一期300MWが運開されているが、その増設計画についてE.N.E.E.が発電施設の増設費を算出し、電力系統全般に亘ってシミュレーションを実施した結果、火力発電から水力発電へ転換することにより、外貨流出を回避し、経済的に有利であり、更に環境汚染を防ぐ等の利点も有り、適切な開発計画と考えている。

また、昨年1月には「ホ」国の各電力案件について、プロジェクト選定確認調査が行われ、本プロジェクトが開発調査案件として適切であるとの報告がなされている。このような背景により、「ホ」政府は、本件フィージビリティ調査を昨年5月わが国に要請してきたものである。

(2) 要請内容 (抜粋)

1) プロジェクトの概要

- a) プロジェクトの名称 エル・カホン水力発電所増設計画
- b) 位置
ホンデュラス共和国
コルテス州 クルス・デ・ヨホア
- c) 要請機関 国営電力公社 (Empresa Nacional de Energia Electrica)
- d) 分類 フィージビリティ調査
- e) 分野 公共事業、電力

f) プロジェクトの計画理由と内容

1983年にエル・カホン国際コンソーシアム (CONINCA) が算出した増設発電所の掘削費用を基にして算定した土木工事費と、発電機械全般の価格を加えた建設費によって、電力系統内での各種運転シミュレーションを実施した結果、火力発電を水力発電にて代替することが有利であることが立証された。さらに、水力発電の実施は外貨の国外流出の防止と同時に、大きな環境汚染も避けることが可能である。

また一方、エル・カホンに流入するエネルギーについては、これ以上に望むことが困難であるため、ブランコ川からの分水^{*1)} によって発電量を増加する可能性についても検討することが望まれた。更にこれに伴ってエル・カホン貯水池の運用ルールの見直しも必要と考えられる。

- g) 調査実施期間 1991年7月～12月^{*1)}

2) フィージビリティ調査の基本条件

- a) エル・カホン及びニヤベラル水力発電所の増設計画の検討は発電設備計画の一環として行われるものとする。
- b) この技術サービスは、E. N. E. E. の援助のもとで、本書類に基づいて外国のコンサルタント会社が実施するものとする。
- c) ブランコ川からの分水を含めて検討し、増設計画を行う^{*1)}。
- d) E. N. E. E. に保管され、フィージビリティ調査に利用できる資料
 - ・エル・カホン発電所の増設に必要な発電所の掘削費
 - ・最低コスト分析による発電所建設計画

3) 技術仕様

a) 調査の目的と範囲

発行済の関連資料のレビュー、各種調査の実施、技術報告書の作成を期日内に実施すること。即ち、プロジェクトの経緯をまとめ、各種計算書、現地調査データ、設計計画、工程表、配置図、予算、実施計画案等の作成をE. N. E. E. の協力のもとにコンサルタント会社が実施する。

また、コンサルタント会社は、契約調印日から調査終了1年後まで、E. N. E. E. が調査に関連して相談や質問があるときにはこれに対応する*1)。

b) 業務内容

エル・カホン水力発電所の発電所の増設計画について、技術的及び経済的な観点から、その可能性を調査する。調査に当たっては、天然資源と既存システムを最大限に活用することを考慮する。エル・カホン発電所の増設計画は、既存システムの諸条件の枠内で最適開発計画を行う。本調査で提案する案は、近い将来に段階的に実施できる内容とする。また、調査に当たっては、この計画を実施しない場合と、実施した場合の比較検討も行う。

調査の結果に基づいて、中米各国との電力関係を考えた案も検討する*1)。

調査の報告書のフォーム及び内容は、C. I. E. B.、I. D. B. 及び世界銀行が定めるものに準ずる。

c) フィージビリティ調査

フィージビリティ調査には次の項目を含めるものとする。

- i) 水文・気象、水利調査
- ii) 堆積物調査*1)
- iii) エネルギー調査
- iv) 比較案の検討
- v) 送電システム調査
- vi) 環境調査
- vii) 建設費の積算と投資額算定
- viii) 実施計画及び運営組織の策定
- ix) 各種計画及び設計
- x) 経済的評価
- xi) 研修計画
- xii) その他必要なサービス

d) コンサルタント会社の業務範囲

- ・関連する各種文献、報告書の収集とレビュー
- ・水文・気象、水利データの収集と見直し
- ・現地踏査
- ・調査中も引続き関連データを収集し、調査に反映する
- ・データ処理のプログラムの作成
- ・データ処理作業
- ・降雨調査
- ・流量統計分析

- ・必要ならば、気象観測所及び水文観測所の設置に関する提言
- ・E. N. E. E. の給電指令センター及び電力系統制御システムに必要な水文・気象データの遠距離送信方法の可能性調査

注 ①はS/W協議によって修正または削除された内容で、M/Mを参照のこと

(3) 今回の調査を予備調査とした理由

第1の理由として

TORの確認時には発生電力量の増大を目的とした調査要請が骨子との連絡を受けたが、本発電所は現時点においてすでに年間流入量の90%以上を発電に有効利用しており、これ以上発電施設を増加しても最大出力の増加は見込めるが発生電力量を増やす可能性が薄いため、むしろ、ピーク時対応とした方が設備増強に適していると思われる。従って、この目的のため合せて貯水池運用の見直しを検討した方がベターであると考えられるが、それらの実情については十分な情報がなかったことが挙げられる。

第2の理由として

本発電所の設備増強をピーク時対応として最大使用水量を増加使用した場合、下流への逆調整が問題となると考えられるが、現在「ホ」国において下流レモリーノ発電計画を調査中である。このレモリーノダムが逆調整の役目を果たせるならば、本発電所のピーク時対応はより可能性が高いと考えられるので、レモリーノダムの2010年までの実施計画等と本発電所の増強計画の関連性について明確にしなければならなかった。

第3の理由として

E. N. E. E. は発生電力量の増加を強く希望している模様であり、そのために年間の発電用水量を増加するため、他流域であるブランコ川からの分水を検討するように要請していた。しかし、その具体的な構想は不明確であったので、本案件においては「ブランコ川分水計画」というものの概要の把握及び分水の可能性の概略検討がなされない限り、S/W協議には入れないと考えていた。

3. 調査団員構成及び調査日程

(1) 団員構成

藤田 博己	(団長・総括)	JICA	資源調査課長
江戸 清	(調査企画)	JICA	資源調査課
小南 勇	(発電土木)	中央開発(株)	技術顧問
山田 始	(発電設備)	中央開発(株)	施設部長
平良真一郎	(通訳)	(財)国際協力センター	

(2) 調査日程

予備調査団の派遣期間は1992年1月20日(月)～2月3日(月)の計15日間であった。その詳細日程は以下の通りである。

日順	月/日	調査日程	宿泊
1	1月20日(月)	成田発→マイアミ着(AA-026)	マイアミ
2	1月21日(火)	マイアミ発→テグシガルパ着(AA-953) JICA事務所にて、国内検討資料に基づき、本計画の検討、日本大使館表敬訪問	テグシガルパ
3	1月22日(水)	経済企画省(SECPLAN) 国際協力局表敬訪問 電力公社(E. N. E. E.) 総裁訪問 E. N. E. E.にてTORの内容確認、協議、現地調査 スケジュール、質問状及び関連資料収集についての打ち合せ	テグシガルパ
4	1月23日(木)	E. N. E. E.とエル・カホン発電所増設計画、特に本発電所の「ホ」国における位置づけ、発電量増加のための分水計画、ピーク時対応及び下流アグア・デ・ラ・レーナ発電計画(レモリーノ発電計画に代わる計画)についての協議	テグシガルパ
5	1月24日(金)	23日と同じ	テグシガルパ
6	1月25日(土)	S/W西文版修正案、M/M案作成	テグシガルパ
7	1月26日(日)	25日と同じ	テグシガルパ
8	1月27日(月)	エル・カホン発電所の増設計画とアグア・デ・ラ・レーナ発電計画の関連について協議 S/W協議	テグシガルパ
9	1月28日(火)	テグシガルパ→エル・カホン発電所(車にて移動踏査) エル・カホン発電所、ダム、増設発電所部分の調査導坑等の現地調査	エル・カホン
10	1月29日(水)	エル・カホン下流ウムヤ河における概略流量調査(2地点) アグア・デ・ラ・レーナダム計画地点調査 アグア・デ・ラ・レーナダム地点→テグシガルパ (車にて移動)	テグシガルパ
11	1月30日(木)	現地調査を考慮したS/W(修正案)及びM/M(案)	テグシガルパ

- 協議、S/W (修正案) に双方合意
- 12 1月31日 (金) M/M (修正案) に双方合意
S/W及びM/Mに署名交換
JICA事務所、大使館に報告
テグシガルパ
- 13 2月1日 (土) テグシガルパ発→マイアミ着 (AA-954) マイアミ
- 14 2月2日 (日) マイアミ発→
- 15 2月3日 (月) →成田着 (AA-027)

4. 現地訪問先及び面会者

(1) 経済企画省 (SECPPLAN)

Lic. Manuel Euceda Vice-Ministro
Lic. Guadalupe Hung Directora de Cooperacion

(2) ホンデュラス電力公社 (E. N. E. E.)

Lic. Federico Breve T Gerente General
Lic. Mauricio Mossi Director de Planificador
Ing. Gerardo Salojado Ingeniero Planificador
Ing. Cesar Iagoz Ingeniero de Operacion
Ing. Ana Carranza Ingeniero Programador
Ing. Jose H Mowcada Ingeniero de Operacion
Ing. Carlos H Valladares Ingeniero Recursos hidralicos
Ing. Mievrl Bo Rodeznd Jere Division Ingenieria Civil
Ing. Manvel Canadas Safe de Mautenimiento Unidad El cajon
Ing. Jorge Flores Geologo Unidad El cajon

(3) 在ホンデュラス日本国大使館

宮崎 孝 特命全権大使
富田 勝男 一等書記官

5. 関係機関

ホンデュラスの電気事業は、ホンデュラス電力公社 (E. N. E. E.) が発電から送配電まで一貫して実施している。

E. N. E. E. は固定従業員は 2,200人前後であり、必要に応じて、臨時雇及び日雇を利用している。

年 度	1987	1990 (1月)	1990 (2月)
固定従業員	2,263	2,316	2,122
臨 時 雇	1,056	928	655
日 雇	314	119	123
合 計	3,636	3,363	2,700

組織は図-1 E.N.E.B. の組織に示す通りであり、固定従業員の大部分は技術員（56％）で幹部（4％）の他に大学教授（4％）を顧問格で迎えており、事務系（17％）、サービス系（16％）、工事系（2％）の構成である。

組織上では組織図に見られる如く、計画推進部門で立案された計画をエンジニアリング・設計部門で具体化し、推進部門で実施し、完成すれば運営部門によって運転管理される。

II. ホンデュラスの電力事情

1. 一般情勢

1821年にスペインから独立した中米に位置する比較的小規模な国である。(人口 484万人、面積11.2万km²)。長年の政治的混乱のため、中南米諸国の中ではハイティ、ボリヴィアと並んで、最も経済開発の遅れている国の一つである。

71年、72年の文民政権の時代を除き、63年から80年まで事実上軍事政権が続いたが、81年11月の総選挙を経て、82年1月に民政に移管した。現在は89年11月の選挙で選ばれた国民党の(中道右派)カジェハス大統領が政権を担当している。

外交面では、反共・親米を基本路線としつつ、近隣諸国との共存を目指している他、カジェハス政権は外交の多角化の観点より特に対日関係を重視している。外交上の最大の課題は隣国ニカラグアとの関係であり、一時両国関係は冷却化していたが、ニカラグアのチャモロ政権発足とともに好転すると思われる。

農林業を中心とするモノカルチャー型経済であり、農業部門がGDPの約1/4、労働人口の半分以上を占める。主要産品は、バナナ、コーヒー、トウモロコシ、サトウキビ、木材などであり、バナナ、コーヒー、木材は主要な輸出品となっている(88年には、バナナ、コーヒー2品目で総輸出額の65%を占めた)。また、エビ類も輸出品として重要である。

経済は80年～83年に石油価格の高騰、バナナ、木材等の輸出価格の低落、周辺国向けの輸出の落ち込みにより経済成長率が低下し、82年、83年にはマイナス成長を記録した。84年には、コーヒー、バナナ等の輸出価格の上昇及びエル・カホン・ダム建設に伴う公共投資の増大により、経済は再び回復し、84～86年には年平均3%の経済成長を達成した。さらに87年には民間投資の増大、民間・公共支出の増大により4%を超える成長を遂げ、88年には3.8%の成長を遂げた。しかし、財政赤字、対外収支状況の悪化が大きな問題となっている。87年には、世銀の支援を得て経済調整計画(87～89年)が実施に移された。

2. エネルギー政策

ホンデュラスのエネルギー構成は、薪、原油、バガス(砂糖・てんさいの搾りかすの燃料)、水力の一次エネルギーと、重油、航空燃料等精製済の二次エネルギーから構成されている。このうち、石油類は全て輸入されているものであり、この国の対外債務増加の一因になっている。

この国に内在する主なエネルギーは、薪と水力となっている。薪については森林の減少が問題になっているが、その対策とともにこの森林資源を如何に地方部の活性化に役立てるかということも課題になっている。

水力資源については、2,800MWから6,000MWのポテンシャルがあるとされており、後述の通り幾

つかの計画がある。

また、この国はニカラグァ、コスタ・リカ、パナマと送電線の連係を利用して電力の輸出入が行われている。この送電線をエルサルバドルと繋げることにより、中米地域を連係する計画もある。

この外に地熱エネルギーの利用も計画しており、これまで国連、米国、イタリアの協力を得て、調査を進めているが、まだ実用化はされていない。

3. 電力事情

ホンデュラス国における電力供給は、1957年に設立されたホンデュラス電力公社 (E. N. E. E.) により賄われており、1991年末現在、発電設備容量は約 500MWが稼動しており、最大電力では 400MW (1991年実績) を記録している。

図-2及び図-3に1991年5月及び1991年11月での週間の発電実績を示し、図-4には発電所別の出力を示す。

最大電力400MWは5月に発生しているが、この時に近隣諸国に輸出を行い、国内需要では330MWが最大値である。11月にはエル・カホン発電所の1台が補修で休んでいることもあり、ピーク時には一部火力発電も行っており、最大電力は国内需要だけで370MWまで増加している。

ここで、特筆すべきことは、電力供給の殆どを水力に依存し、火力発電は可能な限り運転をとりやめ、外貨流出を防ごうとしていることであろう。しかしながら、このため、エル・カホン発電所の運転を予定よりも増やして対応したため、本来11月には貯水池水位は標高285mまで回復させるべきところであるが、272mまでしか回復していない。(E. N. E. E. では雨量の少ないことを理由にしているが?)

また、全体発電量の中でエル・カホン発電所の占める割合は70%にも及び、1985年に運転開始以来相当の供給余力を有していたため、隣国のニカラグァ、コスタ・リカ及びパナマへ売電し、外貨獲得の一助となってきた。

しかし、1990年、1991年の需要の伸びが大であり、1991年の暮れには輸出余力がなくなり、1991年2月にはパナマへの輸出を打ち切る方針が出されている。このため、新規電源開発は勿論のこと、緊急避難的には休止中の老朽火力のリハビリ等を含めた供給力確保等の具体化が急務となり、エル・カホン発電所の増設計画のフィージビリティ調査が日本に要請されてきた。

電化に関しては、首都テグシガルパ周辺を中心に、西部地区が進んでおり、また、最近カリブ海沿いの商工業地帯での需要も増加しているが、東部の農村地帯は殆ど進んでいないのが実態である。

全体としての電化率は47% (需要家庭：約34万戸) と低く、今後の電化率向上、特に地方電化が重要な課題となっている。

送配電損失率に関して、現時点では23%と高く、設備の整備、近代化による低減も重要な課題

といえる。

(1) 発電設備

1991年末での稼働可能な発電設備は下記の通りである。

発電所名	設備容量(MW)	発電所名	設備容量(MW)
カニアベラル	28.5	セイバ (ディーゼル)	26.6
リオ・リンド	80	コルテス I (ディーゼル)	30
ニスペロ	22.5	コルテス II (ディーゼル)	30
エル・カホン	292	ラ・プエルタ (ガス)	15
水力発電所計	423	火力発電所計	71.6

上記以外にも火力発電所はあるが、実質上老朽化がひどく、使用に耐えない状況であり、上記発電所でも、セイバ発電所は連続運転能力18MW、コルテス I 発電所も24MWと見做されている。

一方水力発電所については、リオ・リンド発電所及びカニヤベラル発電所は水源であるヨホア湖の水位に問題ない限り、ほぼその出力を確保できるが、エル・カホン発電所は最低水位では、4台で運転しても150MWしか発電できないし、1991年から現在までその中1台は補修中であり、この休止による実質の設備容量の減少はホンデュラスの最大発電電力370MWに対し、1台の容量73MWで20%にも及んでいる。

また、上記発電設備以外に、国内系統と関係されていない独立発電設備は1989年末現在、13.9MW (3%) であるが、これは地方電化用に設置された小水力発電及びディーゼル発電設備である。

(2) 送变电設備

ホンデュラス共和国はE. N. E. E. の設備を通じてニカラグァ電力庁 (I. N. E.)、更にはコスタ・リカ電気庁 (I. C. E.) などと「中米連係線」にて現在関係されており、相互融通が可能となっている。

この「中米連係線」は、I. N. E. 間とは1976年6月から138KV 1回線にて運開 (1990年7月昇圧) し、更にはI. C. E. 間とは1982年7月から138kV 1回線にて運開 (1983年8月昇圧) したものである。

また、ホンデュラス電力公社 (E. N. E. E.) の送電線総延長は1988年現在、2,569kmであり、送電電圧は大きく区分して、基幹系は230kV、138kV、地方系は67kV、34.5kV、配電系は13.8、4.75kVとなっている。

エル・カホン発電所からは北部及び南部にそれぞれ230kV 2回線で送電され、合計送電容量1,000MW が確保されている。しかし、この送電線以外は1回線送電であり、使用電圧も種々雑多となっていることが挙げられるが、これは当国においては未だ、供給信頼度という視点よりも供給力確保策を最優先としている結果であると推測される。

変電設備については、1988年末現在で系統変電所、配電用変電所合わせて計43変電所（設備容量計 1,259MW）が運開している。

各送電設備、変電設備の概要は、図-5 送変電系統図に示す。

(3) 電力需要予測及び設備計画

ホンデュラス共和国における電力需要予測に関し、E. N. E. E. は2010年までの需要予測を行っている。それによれば1991年は1,585GWhの需要でその内訳は工業用36%、一般家庭用33%、商業用21%、公共用8%、その他2%である。2010年には、4,758GWhまで需要が増加すると予測しており、その内訳は工業38%、一般家庭用32%、商業用20%、公共用8%、その他2%と予測している。

この予測に対し、必要な最大電力及び発生電力量を夫々 962MW、5,532GWh（送電ロス14%）と見込んでおり、最大電力では1990年の2.6倍（年平均伸び率5.0%）、発生電力量では 2.9倍（年平均伸び率5.4%）と急激な伸びを考えている。

これらの急激な伸びに対応するために、E. N. E. E. では水力発電、火力発電、地熱発電等の適切な開発及び老朽火力のリハビリ等を計画している。具体的には、1995年～98年を目途にガスタービン発電所（59MWクラス×2基）を計画しており、2000年にはディーゼル発電（40MW）の運転を計画している。加えて1995～1996年にはエル・カホン水力発電所増設（75MW×2台程度）の強い希望もある。（電力需要予想及び2000年までの設備計画は図-6 参照のこと）

なお、非産油国である当国ではガスタービン発電等の火力発電設備については、あくまで緊急避難的位置づけにあり、基本的には自国の豊富な水資源及び地熱資源の有効利用を図るような電源開発が最優先と位置づけられている。

水力開発に関しては、1986年に世銀の融資を受け、40カ所の地点について包蔵水力調査を実施し、その結果、開発ポテンシャルの高い地点として11カ所がリストアップされ、更に特に有効な3カ所についてF/Sが実施されている。その3地点は以下のとおりである。

- ① ナランヒート（136MW）…………… F/S 終了
- ② シーコ2（122MW）…………… F/S 1992年6月終了予定
- ③ レモリーノ（125MW）…………… 同 上

・レモリーノ発電計画については、当初予定されていたダム地点の地質が悪いため、上流に地点を移動し、アグア・デ・ラ・レイナ発電計画に変更されている。

地熱開発に関してもイタリア等の協力を得て、プラタナーレス地点のプレF/Sが1989年に終了しており、有望との結論を得ているところである。

損失率については、1990年において23%を予測しているが、2010年までに設備の整備、更新等により、14%台まで低減することを期待し、予測している。

電化率に関しては現在、47%台（約34万件）であるが、2010年までには明確な目標値はないものの60～70%台へ向上させたいとしている。

具体的には、現在米州開銀の融資を受け、7都市で送配電網の整備を実施中であり、変電所の建設についてもカナダの協力を得ているところである。また、メキシコからも小規模な送配電波の整備に関する協力を受けており、農村地区の電化についてはメキシコ、ヴェネジエラの協力を得て、180集落を対象に進めており、今年中に終了予定である。また、地方電化用の小規模水力のF/Sについても、台湾の協力で数年前から実施されているところである。

Ⅲ. S/W協議及び合意内容

1. 予備調査協議からS/W作成に至る経過と協議の要点

E. N. E. E. はLic Mauricio Mossiを代表とするカウンターパート（4名で構成）が、E. N. E. E. セントラル・オフィスの会議室で調査団と対応した。

先づ、要請内容の確認と「ホ」国における当発電所の位置付け等について1月21日から4日間にわたって協議を行った結果、E. N. E. E. 側の本増強計画に対する方針が次のとおり明確になった。

- ① 本発電所の増設はピーク時対応とする。
- ② エル・カホン発電所の下流ウムヤ河に計画しているアグア・デ・ラ・レイナ発電計画（旧レモリーノ発電計画が地質面から計画困難のため、ダム地点を上流に移動した計画案）は本調査と直接の関連はなく、今後本格調査に必要なアグア・デ・ラ・レイナ発電計画の調査資料はE. N. E. E. を通じて情報を得ることができる。
- ③ 要請書に記載のブランコ川からの分水計画は、グァヤペ川からの分水計画に変更されたが、分水量が非常に少なく、増設計画に殆ど影響しないことが判明した。

この結果、エル・カホン水力発電所の増設計画は今後の需要予想と供給計画の中で、現状の水文資料を用いてピーク時対応とした場合の最適計画の調査が可能と判断し、27日よりS/W協議に入り、28日、29日の現地調査の結論を含めS/Wを締結した。技術的な検討内容は以下の通りである。

1) 最近の電力需要とエル・カホン発電所の運転

最近の最大需要は約370MWであり、日負荷率（65～70%）、最大電力及び電力量の約70%をエル・カホン発電所が分担し、残りを他の二つの水力発電所がほぼ、フラットに分担している。火力は殆ど発電していない。また、1991年末よりは電力の輸出を行っていない。即ち、エル・カホン発電所は最大電力及び電力量とも、ホンデュラスにとっては最重要の発電所といえる。

2) 将来の需要予想と供給計画

需要の伸びは年率約5%、10年間で約60%増と予想されている。エル・カホン発電所の電力は北部へはプエルト・コルテス港近傍の工業用需要の伸びが著しいことで、230kV 2回線で、また南部へはテグシガルパ向に230kV 2回線で、ほぼ同量送電されている。需要増に対し、目下具体的に検討されているのは、エル・カホン発電所の増設計画以外に、既設ディーゼル発電所のリハビリ計画、及び30～50MW 2基の火力発電所の計画である。

現在は殆ど水力だけの供給であるが、近い将来には或る程度の火力も建設せざるを得ない状況で、エル・カホン発電所の増設でピークを賄い、燃料の安いベース火力を建設することが得策と予想される。また、これに伴って当然エル・カホン貯水池の運用も改善を加える必

要がある。

3) エル・カホン発電所下流の発電計画

エル・カホン発電所の放水路に接続して、レモリーノ発電計画に代わってアグア・デ・ラ・レイナ発電計画が目下調査中である。この計画はエル・カホン発電所が現状の4台運転の場合と、最大の増設案である8台運転とした場合について、各種の比較案を策定して、発電規模を検討するもので、エル・カホン発電所の増設計画と直接には関係するものではない。また、時期的にもエル・カホン発電所の増設計画が先行する可能性が大であるため、エル・カホン発電所の増設計画を最適の条件で行い、その場合の下流の水位変動を検討することが大切である。

4) 下流の水位変動

現状でもエル・カホン発電所はピーク対応を行っているが、更に規模を拡大した場合には、下流の水位変動を検討する必要がある。

エル・カホン発電所下流約12kmの地点で午前10時に概略の測水を行ったが、河川水量約70 m³/sで、洗濯をしていた現地住民に聞いたところ、早朝では水位は更に低く、一番高い時は最低時に比べて40~50cm上昇するとのことで、発電所からの到達時間を考えると運転状況に概ね符合する。

概略の推定では、使用水量で約70 m³/sの変化で水位変動は30cm程度と予想され、この範囲では殆ど影響はない。しかし、水位変動は規模増設の一つのポイントともなるので、本格調査では慎重に調査されねばならない。

5) 分水計画

要請書にて希望しているブランコ川からの分水計画は協議の中で変更され、グァヤペ川から、エル・カホン発電所の上流スラコ河への分水計画が示された。この計画は二つの案があり、約100km²の流域を標高900m地点から約10km開水路で自然流下にて分水する案と、約220km²の流域を標高780mの地点から100mポンプアップして約6kmのトンネルで分水する案である。

後者は経済的観点から殆ど検討に値しないし、前者はエル・カホン発電量の1%程度のものであり、下流への影響も詳らかでないので、エル・カホン増設の検討には殆ど影響がないので除外することにした。

6) 水文資料

1977年スイスのモータコロンプス社によるエル・カホン発電計画のフィージビリティ報告書に記載されている50年間の水文資料（モンテネグロ手法による推計）或いは、ドイツのラメイヤー社の資料があり、今回の短期日ではこれ等を再解析することは不可能であったが、十分本格調査には流用できるものとする。

7) 地形・地質に対する判断

第一期工事の設計時点における地形図があり、増設計画のフィージビリティ調査の段階で、地形図作成のために再測量の必要はないと考える。地質、全般に良好な石灰岩で、既設部分の調査時に増設部分についても調査が行われ、その記録も残されている。

地質調査では地下発電所の長軸に沿う垂直に近い傾斜の断層ないし破碎帯が存在するとされているが、増設部の天象アーチ部に掘られる導坑トンネル及びその他調査孔での観察では、10年近く過去現在でも、崩落は見受けられないし、内部は乾燥している。

従って、本格調査の最初の段階 (Investigation Stage) で、専門の地質技師が資料を調べ、現地を慎重に観察し、良否の判断をすればフィージビリティ調査としては十分と考える。

なお、ダムの事務所に勤務する主任地質技師は、第一期工事の最初から計画に従事しており、よく内容を理解していると判断した。

8) 漏水問題

ダムの監査廊から出ている漏水は約10 l/sと観察され、問題はない。地下発電所での漏水は自然流下によって排水ピットに集められ、そこから排水ポンプで排水される。記録によれば、平均で約700 l/s時に約1,000 l/sまで増加している。工事記録では、石灰石のケーブもあり、それからの湧水が大部分とのことで、一部にはぬるい温泉もある。

増設部分に接続する素掘り空洞では約200 l/sの湧出水が見られ、その一部には稍濁ったものもある。これは貯水池底の有機残留物の腐敗したものと考えられ、ある程度貯水池の地山から回っていると考えられるが、発電所増設には問題ないと解釈した。

9) 堆砂の問題

他の国のコンサルタントが時間をかけて調査中であるし、遠い将来は別として、42億 m³の有効貯水量に対しせいぜい0.1億 m³で差し当たりの検討には影響がないと思われるので、省略することにした。

10) 外国への輸出と中米送電関係

要請書では外国への輸出と中米送電関係の考察が掲げられているが、到底輸出余力はないと、双方とも認識した。

11) 環境調査の問題

単なる地下発電所の増設だけであるから、前述の発電所下流水位の変動増加以外に特に問題になる要素はない。

しかし、川岸での洗濯、水遊び、魚採り等が所々見受けられ、増設とは別にダムの洪水吐きの放流による苦情があると聞き及んだので警報装置等の完備が必要であろう。

以上の技術検討の結果、Scope of Studyの骨子としては次の通りとした。

- ① 将来の電力需要計画を考慮して本発電所の増設計画調査を行う。
- ② エル・カホン発電所のサイト調査の結果、フィージビリティ調査における地質、水文等に関する調査に関しては、第一期の計画調査で水文調査等が、また工事段階で導坑等の掘削が完了

していることから、これ等のデータが利用できるため踏査及びデータによる判定に止め、調査段階を2段階 (1. Investigation Stage 2. Feasibility Design Stage)として行う。

③ 本発電所の位置付けを明確にしてエル・カホン貯水池の運用計画も検討する。また、次の事項はS/Wの調査範囲外とすることで合意した。

- 1) 他流域からの分水計画調査
- 2) エル・カホンダム堆砂調査
- 3) 中米連係送電網に関する調査
- 4) 調査終了後1年間の質問等

Undertaking of the Government of Honduras について下記を了承した。

① E. N. E. E. 側は、車、コンピューター他の便宜供与については困難なので日本側で必要に応じて準備されるよう望んだので、日本側としては了承してM/Mに記載した。

更に、その他の協議事項として下記の内容の打ち合せを行った。

① 研修員受入

E. N. E. E. 側は本件調査の実施過程でカウンターパートの日本における研修員受け入れを要請した。

これに対して我が方は、かかる要請は日本側関係機関へ伝える旨表明し、M/Mに記載した。

② E. N. E. E. 側はF/S段階での設計でインターナショナル・スタンダードの採用を希望したが、我が方として本件スタディ後のD/D段階で行うこととなる旨の説明をし了解の結果、M/Mに記載した。

③ 西語報告書の作成についてはE. N. E. E. 側は言及しなかったため、同語での報告書は作成しないこととした。

④ 機材供与についてはE. N. E. E. 側より公式に要請は出されなかった。

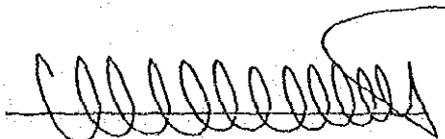
以上に基づき、JICAホンデュラス事務所長の立会いのもと、次項のとおりホンデュラス側はE. N. E. E. 総裁 Federico Braeve Travieso と通信公共事業運輸省 Mauro Membreno Tosta 大臣のサインで、日本側は団長とで、本件実施にかかるS/W及びM/Mの署名交換が1月31日に行われた。

2. 署名した S / W

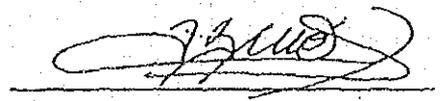
SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
AMPLIFICATION PROJECT OF
EL CAJON HYDRO ELECTRIC POWER PLANT
IN
THE REPUBLIC OF HONDURAS

AGREED UPON BETWEEN
EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

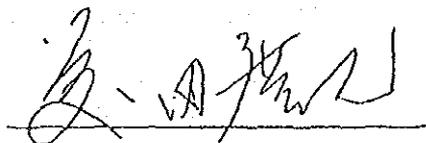
TEGUCIGALPA, JANUARY 31, 1992



ING. MAURO MEMBRENO TOSTA
MINISTER OF COMMUNICATIONS,
PUBLIC WORKS AND TRANSPORTATION



LIC. FEDERICO BREVE TRAVIESO
GENERAL MANAGER
EMPRESA NACIONAL DE
ENERGIA ELECTRICA



LIC. HIROMI FUJITA
LEADER OF THE PREPARATORY
STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Honduras (hereinafter referred to as "Honduras"), the Government of Japan decided to implement the Feasibility Study (hereinafter referred to as "the Study") on Amplification Project of El Cajon Hydroelectric Power Plant (hereinafter referred to as "the Project") 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 technical cooperation programs of the Government of Japan will undertake the Study, in close cooperation with the authorities of Honduras.

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

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The Study aims at formulating the optimum project plan and assessing technical, economic and financial feasibility of the Project.

III. SCOPE OF THE STUDY

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

1. Investigation Stage
2. Feasibility Design Stage

The details at respective stages are as follows :

1. Investigation Stage

(1) Collection, review and analysis of all existing data, reports and other relevant information on the Project

(2) Site reconnaissance

a) Survey on topography and geology at the Project site

b) Hydrological survey

-Review of existing data on river flow, rainfall, flood records etc.

-Review of existing observation systems on discharge, flood, sedimentation, hydrometeorology etc.

c) Survey of the existing water utilization on the Project site

d) Survey on the present situation of hydraulic structures

e) Survey on transportation route

(3) Power survey

a) Review and analysis of relevant information on growth of power consumption, forecasts of energy and peak demand, characteristics of power consumption pattern etc.

b) Review and analysis of power expansion program including those of transmission line and substation

(4) Survey for existing facilities at hydropower plant, penstock and water canal

(5) Telecommunication survey and planning

(6) Environmental impact study

(7) Review on existing development scheme and the scale of amplification

Handwritten mark

Handwritten signature

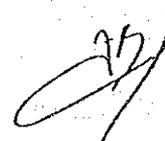
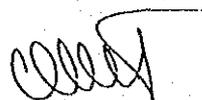
(8) Study and formulation of suitable amplification scheme for power plant

The suitable amplification schedule shall be determined from viewpoint of power supply/demand balance, and the result of the review of hydrological data.

2. Feasibility Design Stage

Based on the result of Investigation Stage, the Study will be carried out for the selected scheme as follows :

- (1) Optimization study to determine the amplification scale
- (2) Formulation of optimum power amplification program at power plant including relevant transmission line
- (3) Preparation of reservoir regulation
- (4) Feasibility grade design
 - a) Hydropower amplification facilities, conduit, canal and temporary facilities
 - b) Structural analysis of main structures and steel structure, and hydraulic analysis
- (5) Construction programing
- (6) Cost estimate
- (7) Economic and financial analysis



IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with Tentative Study Schedule shown in Appendix I as attached herewith.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Honduras in accordance with Tentative Study Schedule.

1. Inception Report

Ten(10) copies at the commencement of the Study

2. Interim Report

Fifteen(15) copies within five(5) months after commencement of the Study

3. Draft Final Report

Fifteen(15) copies within eight(8) months after the commencement of the Study

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

4. Final Report

Thirty(30) copies within two(2) months after the receipt of the comments on the Draft Final Report

VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings for the Study by the Empresa Nacional de Energia Electrica (hereinafter referred to as " E.N.E.E. ") and JICA is detailed in the Appendix II as attached herewith.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF HONDURAS

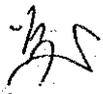
1. In order to facilitate smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Honduras shall take following necessary measures :

- (1) to secure the safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team"),
- (2) to permit the members of the Team to enter, leave and stay in Honduras in connection with their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirement and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and others charges on equipment, machinery and other materials brought into and out Honduras for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the 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 Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Honduras 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 Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of Honduras to Japan,
- (8) to provide medical services as needed. Its' expenses will be chargeable on members of the Team.

2. The Government of Honduras shall bear claims, if any arises, against the member(s) of the 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(s) of the Team.
3. E.N.E.E. shall act as a counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. E.N.E.E. shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organization concerned:
 - (1) available data and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel and supporting staff necessary for the Study,
 - (3) suitable office space with necessary equipment both in Tegucigalpa and in the vicinity of the Project site,
 - (4) credentials or identification cards,
 - (5) appropriate number of vehicles with drivers and crew, fuel and spare parts,
 - (6) any other communication facilities during the execution of the Study, such as telephone, telex, transceiver etc., if necessary.

VII. UNDERTAKING OF JICA

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



APPENDIX I

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

ITEM	1st YEAR												
	PROJECT MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARATION FOR STUDY IN JAPAN	-												
1. INVESTIGATION STAGE													
COLLECTION & REVIEW OF DATA & INFORMATION	▨												
SITE RECONNAISSANCE	▨												
POWER SURVEY	▨												
FACILITY SURVEY	▨												
TELECOMMUNICATION SURVEY & PLANNING	▨												
ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY	▨												
REVIEW ON EXISTING DEV. SCHEME, STUDY OF SUITABLE AMPLIFICATION SCHEME					▨								
2. FEASIBILITY DESIGN STAGE													
OPTIMIZATION STUDY								▨					
FORMULATION OF OPTIMUM AMPLIFICATION PROGRAM								▨					
PREPARATION OF RESERVOIR REGULATION								▨					
FEASIBILITY GRADE DESIGN								▨					
CONSTRUCTION PROGRAMING								▨					
COST ESTIMATE								▨					
ECONOMIC & FINANCIAL ANALYSIS								▨					
3. REPORTS													
INCEPTION REPORT													
INTERIM REPORT													
DRAFT FINAL REPORT													
FINAL REPORT													

LEGEND —: PREPARATION IN JAPAN ▨: WORK IN HONDURAS
 ▨: PREPARATION IN JAPAN ▨: SUBMISSION OF REPORT
 ▨: WORK IN JAPAN ▨: SUBMISSION OF REPORT
 ▨: WORK IN HONDURAS ▨: WORK IN HONDURAS

3. 署名した M / M

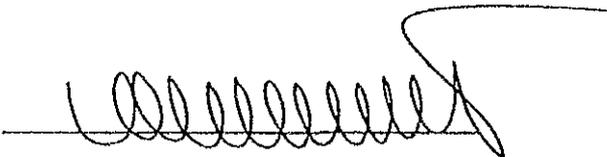
DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

WORKING ITEM	JAPANESE SIDE	HONDURAS SIDE
1. INVESTIGATION STAGE (1) COLLECTION & REVIEW OF DATA & INFORMATION (2) SITE RECONNAISSANCE (3) POWER SURVEY (4) FACILITY SURVEY (5) TELECOMMUNICATION SURVEY & PLANNING (6) ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY (7) REVIEW ON EXISTING DEVELOPMENT SCHEME (8) STUDY & FORMULATION OF SUITABLE AMPLIFICATION SCHEME	(1) COLLECTION & REVIEW (2) SITE RECONNAISSANCE (3) SURVEY (4) SURVEY & ANALYSIS (5) SURVEY & PLANNING (6) REVIEW (7) REVIEW & ANALYSIS (8) STUDY & FORMULATION	(1) PROVISION OF DATA & INFORMATION (2) ASSIGNMENT OF COUNTERPART PERSONNEL, CLEARANCE OF ACCESSROUTE & OTHER NECESSARY ARRANGEMENT (3), (5) ASSISTING (6) PLANNING AND CARRING OUT (4), (7), (8) PROVISION OF DATA & INFORMATION
2. FEASIBILITY DESIGN STAGE (1) OPTIMIZATION STUDY (2) FORMULATION OF OPTIMUM AMPLIFICATION PROGRAM (3) PREPARATION OF RESERVOIR REGULATION (4) FEASIBILITY GRADE DESIGN (5) CONSTRUCTION PROGRAMING (6) COST ESTIMATE (7) ECONOMIC & FINANCIAL ANALYSIS	(1) STUDY (2) FORMULATION (3) PREPARATION (4) DESIGN (5) PROGRAMING (6) ESTIMATING (7) ANALYSIS	(1) CONFIRMATION OF THE PLAN (2) ~ (7) PROVISION OF DATA & INFORMATION

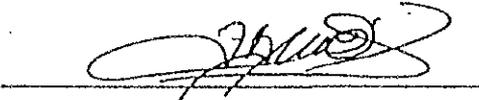
MINUTES OF MEETING ON THE SCOPE OF WORK

FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON
HYDROELECTRIC POWER PLANT
IN
THE REPUBLIC OF HONDURAS

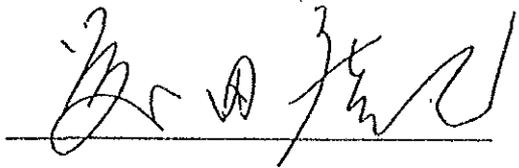
TEGUCIGALPA, JANUARY 31, 1992



ING. MAURO MEMBRENO TOSTA
MINISTER OF COMMUNICATIONS,
PUBLIC WORKS AND TRANSPORTATION



LIC. FEDERICO BREVE TRAVIESO
GENERAL MANAGER
EMPRESA NACIONAL DE
ENERGIA ELECTRICA



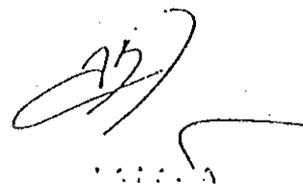
LIC. HIROMI FUJITA
LEADER OF THE PREPARATORY
STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

The Preparatory Study Team (the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA), and headed by Mr. Hiromi Fujita, visited the Republic of Honduras from January 22 to 31, 1992 for the purpose of discussing on the Scope of Work of Feasibility Study on the Amplification Project of El Cajon Hydroelectric Power Plant. The Team had a series of meetings with personnel concerned of Empresa Nacional de Energia Electrica (E.N.E.E.).

The scope of Work (draft) prepared by the Team was discussed during meetings, and both sides have reached an agreement upon it.

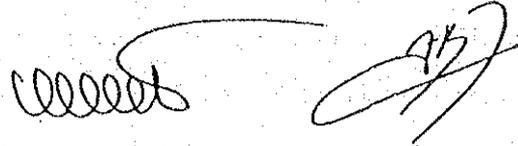
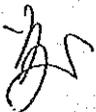
The items emphasized in the meetings are as follow;

1. Both sides agreed that the target of the Study should be focussed in amplification of hydroelectric power plant in terms of provisional forecast of power supply and demand, accordingly, that Diversion scheme on expanding catchment area of El Cajon, Sedimentation survey and Contemplation for interconnection in Centro-America are excluded from the scope of the Study.
2. Regarding with the follow-up services for one year after completion of the Study, the Team emphasized, from viewpoint of Technology Transfer, that the availability and opportunities could be utilized in the course of the Study for those questions and/or needs of consultation arisen from E.N.E.E. side.
3. Counterpart training in Japan in the course of the Study is requested by E.N.E.E. side. The team promised to convey the request to the Government of Japan.



4. E.N.E.E. requested to the Team the application of the international standard for feasibility grade design, meanwhile, the Team stated its application might be taken into consideration in the course of the detailed design stage which should be conducted after the completion of the Study.

5. E.N.E.E. felt that provision of enough equipment (vehicles, photocopying machine etc.) by themselves would be difficult, therefore, E.N.E.E. requested to the Team that JICA would provide such equipment by themselves in case necessary arised for the smooth implementation of the Study.



IV. 既設エル・カホン発電計画の諸元と現状

1. 発電計画の諸元 (現状)

発電所名	エル・カホン発電所
発電所出力	292 MW
年間発生電力量 (平均)	1,400 GWh
ファーム電力量	900 GWh
貯水池有効容量	$4.17 \times 10^9 \text{ m}^3$
貯水池水位	最高 標高 285m
	平均 標高 275m
	最低 標高 220m
平均流入量	110 m^3/s

注) 各種の資料にて数値の異なる場合は要請書記載のものを採用している。

発電計画全体の平面配置は図-7 発電計画配置図に示す。

1) 流域及び貯水池

流域面積	8,220 km^2
湛水面積	94 km^2
貯水容量	
総容量	$5.65 \times 10^9 \text{ m}^3$
死水容量	$1.48 \times 10^9 \text{ m}^3$
有効容量	$4.17 \times 10^9 \text{ m}^3$
貯水池水位 (標高)	
計画洪水位	302.5 m
常時満水位	285.0 m
平均水位	275.0 m
発電基準水位	266.0 m
最低水位	220.0 m

図-8 には貯水池容量曲線を示し、図-9 には貯水池運用ルール及び1991年の実績を示す。

2) ダム

型式	コンクリートアーチ式
高さ	226 m
堤頂長	282 m

堤 頂 幅	7 m
堤 底 幅	48 m
堤 頂 標 高	301 m
洪 水 吐	ローラーゲート 高12m×幅4.5m×2台 放流量 2×1,800 m ³ /s

低水放流設備(標高 170m)	スライドゲート 高さ4.8m×幅3m×3台 放流量 3×630m ³ /s
-----------------	---

3) 水路

取 水 口	傾斜型 ローラーゲート4台(内2台は増設用)
ペンストック	口径 4.2m(ライナー付) 4条(内2条は増設用で標高202mの水平部分のみ)

放水トンネル	口径 4.2m 4条(増設分は含まず)
--------	---------------------

ペンストックに関しては、図-10水圧管路計画図参照のこと。

4) 発電所

型 式	地下式
寸 法	幅30m×高さ42m×長さ110m(増設部は含まず)
ク レ ー ン	
台数	2台
容量 主巻	100 t
補巻	5/20 t
最大容量(2台にて)	180 t

発電所の既設及び増設分の関係は図-11発電所計画図参照のこと。

5) 水車

台 数	4台
型 式	立軸フランス水車
定格出力(定格有効落差156mにて)	75,000 kW
最大出力(有効落差180mにて)	93,000 kW
使用水量(定格時)	53.6 m ³ /s
回 転 速 度	300 rpm
回 転 方 向	反時計方向
無拘束速度	570 rpm

6) 発電機

台 数	4台
型 式	立軸三相同期発電機

定格出力（力率0.8）	91,250 kVA
最大出力（力率0.91以上）	100,000 kVA
電 圧	13.8 kV
周 波 数	60 Hz
回 転 速 度	300 rpm
絶 縁 種 別	F種
短 縮 比	1.25 以上
GD ²	3,200 t-m ² 以上

7) 変圧器

台 数	4 台
型 式	屋外油入型
容 量	100,000 kVA
一 次 電 圧	13.8 kV
二 次 電 圧	230 kV
周 波 数	60 Hz
接 続	YN d1
インピーダンス電圧	～12%

8) 開閉所

母 線 方 式	二重母線方式
遮 断 方 式	1-1/2 遮断方式
送 電 線	プログレソへ 230kV 2回線 スパヤへ 230kV 2回線

結線に関しては図-12屋外開閉所単線結線図参照のこと。

2. 地形・地質概要

既設発電所の計画時点に作成された地形図があり、十分利用可能であり、フィージビリティ調査の段階で再測量の必要はない。地質は全般に良好な石灰岩であり、図-11発電所計画図に示された様に、発電所の増設部に関しても、ドラフトゲートギャラリー部及び発電所アーチ部に調査導坑トンネルが掘られている。調査ボーリングも図の如く5カ所行われて、その記録も残されており、フィージビリティ段階には全面的に利用可能である。

写真集に見られる天井アーチ部導坑トンネルは高さ、幅共約6mあり、完成後すでに10年経過しているが、内部はよく乾燥し、図上では発電所の長軸に沿って垂直に近い傾斜の断層ないしは破碎帯が記入されているが、崩落とか、漏水は殆ど見られなかった。

写真集に見られる各種の地質調査資料にも一部見られるが、発電所の上部には部分的にケーブ

が広がっているが、調査トンネル内ではそれらしい様子は発見できなかった。

3. エル・カホン流域での気象・水文観測

エル・カホンの流域8,220km²は東西南北共約100km前後に亘る広大な範囲で、西部はウムヤ河流域、東部はスコラ河流域に分かれている。

図-13は、エル・カホンダムの流域及びその流域内での降雨量測定所、気象観測所及び水文観測所の位置を示したものである。ウムヤ河流域では降雨量測定所2カ所、気象観測所3カ所、水文観測所3カ所が、またウコラ河流域には降雨量観測所3カ所、気象観測所2カ所、水文観測所3カ所がある。これ等の観測所のデータを常時発電所、給電指令所等に送信し、発電計画を樹てる一助にしたいとの希望である。

エル・カホン発電所がホンデュラス全体の電力の70%を発電しており、この発電所の運営が非常に大切であり、基本になっている現状を考えれば、当然の要望であろうと判断できる。

V. 関連情報の調査と整備状況

1. 一般情勢

現在、国民党が政権を担当しており、1990～1994年の政府方針が出され、これと平行して経済企画省 (SECPLAN) が1990～1994年総合開発政策を出している。このコピーは今回入手し、更に国全体の経済指標を示すものとして下記資料を入手した。

・ PLAN DE GOBIERNO 1990 ~ 1994 : REPUBLICA DE HONDURAS	25
・ STRATEGY FOR 1990 ~ 1994 INTEGRAL DEVELOPMENT : SECPLAN	24
・ INDICADORES ECONOMICOS DE CORTO PLAZO 1989 ~ 1991	49
・ HONDURAL EN CIFRALS 1988 ~ 1990	50
・ 基礎情報・支出国民所得・生産国民所得	42

2. 電力事情

E. N. E. E. が中心になり、各種の統計を出している。纏まったものとしては1988年の電力統計が最新版である。入手している一般資料は下記の通りである

・ DATOS ESTADISTICOS 1988	(21)
・ BOLETIN ESTADISTICO 1990年8月	(18)
・ 電力需要実績 1970～1989	(2)
・ 最大発電容量 (日別) 1989	(16)
・ 最大発電容量 (月別) 1989～1990	(7)
・ 電力輸出実績 (1990)	(4)

最近の発電状況、特に日負荷及び各発電所の運転状況について下記の資料がある。

・ 最近の日負荷曲線及び最大電力の推移	(17)
・ 1991年5月の週間日負荷曲線及び各発電所出力	1、2
・ 1991年11月の週間日負荷曲線及び各発電所出力	3、4

発電・送変電を含む全体電力システムに関しては下記の資料がある。

・ SISTEMA NACIONAL DE GENERACION Y TRANSMISION DE ENERGIA(図面)	(8)
・ DIARAMA UNIFILAR DEL SISTEMA (図面)	(9)
・ FLUJO DE CARGA DEL SISTEMA DIAGRAMA UNIFILAR(REAK LOAD OF 1992)	48
・ DESIGN REPORT FOR 230kV LINES(1981年10月)	28
・ 230kV 鉄塔 (図面)	27

料金に関しては下記資料を入手している。

・ TARIFA VIGENTE EN SISTEMA CENTRAL INTERCONECTADO	37
--	----

3. 電力需要予想及び開発計画

電力販売予想としては下記の資料がある。

- PREVISION DE VENTAS SECTORIALES DE ENERGIA (～2010) (3)
- PROYECCION DE VENTAS DEL SISTEMA INTERCONECTADO (～2010) 16
- PROYECCION DE ENERGIA Y POTENCIA POR MES 14

これに対する各種の開発計画については下記の資料がある。

(水力開発)

- SIGNIFICANT PROJECT DATA AND CONSTRUCTION SCHEDULE (10)
- NARANJITO HYDROELECTRIC PROJECT (11)
- ESTUDIO DE LA AMPLIACION DE CAPACIDAD LA CENTRAL EL CAJON (12)
- EXPANCIION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA EL CAJON (15)
- PROYECTO AMPLIACION EL CAJON 20
- ESTUDIOS ENERGETICOS Y EVALUACION PROYECTO HIDRO. REMOUNO (1991年7月) 18
- ANALISIS DE SIMICIDAD PARA EL PROYECTO HIDRO. REMOLINO (1991年6月) 29
- INFORME DE RECURSOS FORESTALES PROYECTO HIDRO. REMOLINO(1991年9月) 30
- INFORME FLORAY FAUNA PROYECTO HIDRO. REMOLINO(1991年8月) 31
- INFORME DE ARQUEOLOGIA PROYECTO HIDRO. REMOLINO(1991年9月) 32
- INFORME DE RESUMEN ECOLOGICO PROYECTO HIDRO. REMOLINO(1991年9月) 33
- CAPACIDAD INSTALADA PROYECTO HIDRO AGU DE LA REINA (1991年11月) 19

(火力開発)

- CENTRALES TERMOELECTRICAS FUTURAS 11
- REHABILITACION DE CENTRALES TERMICAS (1990年9月) 15

(地熱開発)

- ESTUDIO ED FACTIBILIDAD GEOTERMICA EN LA REGION CENTRAL DE HONDURAS (13)
(1991年1月)
- ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD GEOTERMICA EN LA REGION CENTRAL DE HODURAS (22)

(開発投資)

- PROGRAMA DE INVERSIONES, ESCENARIO BASE (20)

4. エル・カホン発電所関連資料

今回のホンデュラス訪問時に、E. N. E. E. 本社の移転中であったことと、エル・カホン発電所の最終の図面がエル・カホン発電所のみ保管されていることから、現状の最終図面は殆ど入手できなかった。尚、電気・機械関係の図面は発電所制御棟に保管されているが、ダム及び地質等大部分の土木図面は、ダム管理棟内に保管され、土木、地質技術者もこちらに席がある。

エル・カホン発電所関連として入手している資料は下記の通りである。

• UPDATING OF FEASIBILITY STUDY VOLUME 1 (1977年12月)	34
• EL CAJON PROJECT図面集	(1)
• EL CAJON GENERADORES (抜粋) (1981年7月)	46
• EL CAJON ELECTRICAL EQUIPMENT (抜粋) (1981年7月)	47
• RELACION ELEVACION -AREA- VOLUMEN	12
• OPERACION DE EMBALES EL CAJON 1991 (予想)	35
• OPERACION DE EMBALES EL CAJON 1991 (実績)	21
• OPERACION DE EMBALES EL CAJON 1992 (予想)	22
• EL CAJON発電所 単線結線図	38
• EL CAJON発電所での負荷調整 (Hz、MW)	39
• EL CAJON流域での水文・気象観測点 (図面)	41
• DRENAJE DE CAVERNA CENTRAL EL CAJON	26
• PROYECTO "DERIVACION DE AGUA A LA CUENCA DEL CAJON"	13
• EL CAJON 無効放流	(6)
5. E. N. E. E. 関連資料	
• DIAGRAMA DE ORGANIZACION DEL SECTOR PUBLICO HONDURENO	40
• 30 ANOS DE SERVICIOS 1957~1987 MEMORIA ANUAL 1987	45
• LEY CONSTITUTIVA DE LA E. N. E. E.	43
• DECRETO NUMERO 85-91	44
• E. N. E. E. 従業員数	(5)
• 賃金関連資料	36
6. 地 図	
エル・カホン発電所を中心にして下記の地図を入手している。	
• MAPAS TOPOGRAVICOS 1:250,000	51
(ND-16-3, ND-16-6, ND-16-7) 計3枚	
• MAPAS TOPOGRAFICOS 1:50,000	52
{ 2560 I & II、2660 I ~IV、2760 III & IV 2561 I & II、2661 I ~IV、2761 III & IV }	計16枚
7. その他	

水質検査に関しては、公共の利用 (E. N. E. E. も含まれる) には無償で行ってもらえ、下記の資

料に含まれる分析・検査が可能である。

・各種水質関係資料

17

今回の調査は予備調査として出発、ホンデュラス側の意向を十分確認し、不明確な事項について相互に十分理解した後、S/W協議にはいったため、本来更に収集・確認しなければならない資料がやや不足している。しかし、水文・地質、施工に関しては、過去の関連資料が十分整っており、そのレビューで十分であると判断した。

注) 資料の末終の数字は今回収集した資料番号で、1991年の選定確認調査時に収集されたものについては()印を付してある。

VI 本格調査に当たっての留意及び関連事項

1. 増設規模の決定

本格調査の中で増設規模の決定が最も重要な作業であり、その他の調査は比較的問題が少ない。

(1) 将来の需給バランスとエル・カホン発電所の位置づけ

E. N. E. E. の電力供給に関する基本的な考えは可能な限り、水力発電により発電し、全面的に輸入に頼らざるを得ない火力発電をひかえて外貨の流出を防ぐ考えである。

1991年度の運転実績を見ても殆ど水力発電によって、極く僅かなピーク電力を火力発電によって賄っている。

エル・カホン発電所は第1期工事で増設のための準備まで相当な範囲で施工されているので、ピーク電力を賄うための建設費はいかなる手段よりも安価と判断される。

しかしながら水力発電では流入する水量の総量によって発生電力量が定まるため、今後エル・カホン発電所を増設しピークに対応させるためには、ベース負荷を負担すべき代替発電所を必要とする。

現在、最大出力及び発生電力量ともエル・カホン発電所で約70%を賄っており、この発電所の位置づけについては十分検討する必要がある。

(2) 貯水池水低下時の出力低下及び貯水池運用の改善

現在の貯水池は常時満水位EL285mから最低水位EL220mまで発電する計画であるが、現状の4台運転の最大出力292MWは最低水位では150MW近くまで低下する。若し渇水年が続き最低水位に近づけば、現状の水力発電所ではピーク電力を賄えない。この事を考慮に入れて増設計画を考える必要がある。また、最低水位での運転は水車としても効率のよい運転範囲ではなく、長期の運転はさけない範囲である。それ故、増設計画と合わせて貯水池の最低水位を更に高くし、落差、効率等良好な範囲で運転できる貯水池運用の改善の検討が望まれる。

1991年のダム・水位の雨期の最終月(11月)でも満水位まで回復していない。E. N. E. E. では降雨量が少ないことを原因としているが、流入量に比べて発電量がオーバーしていることも原因であり、貯水池運用の改善とその確実な実行が大切である。

(3) 下流水位の許容し得る変動幅

現在のエル・カホン発電所は5時→8時の間に発電力を増加し、21時→24時の間に発電力を低下させている。発電所下流12kmの地点では、このため約50cmの水位差が生じているが、約3時間で変化しているので、特に問題となっていない。しかし、増設しているピーク運転とした場合、ベース運転とピーク運転の電力差が大になるので、十分このことを注意する必要がある。

尚、下流アグア・デ・ラ・レイナ発電計画が仮に実行されるならば、将来、逆調運転する場合もある。

しかし、当面アグア・デ・ラ・レイナ発電計画はエル・カホンの増設より遅れる計画であり、エル・カホン発電所のみでの運転でも下流の安全なことを確認する必要がある。

(4) メンテナンス（1台点検）を考慮した計画

1991年前半は4台共稼働していたが、後半では4号機修理のため3台運転となっている。1台休止すれば、その最大出力73MWは現在のピーク電力370MWの20%で非常に大きな割合である。

2. INVESTIGATION STAGE

(1) 全般

発電計画に関する既設の最終仕様、図面案はすべて発電所及びダム管理棟に保管されているので、電力調査、需給バランス、開発計画以外はエル・カホン発電所にて収集する必要がある。

また、増設に関連して必要となる資料は十分であり、地下発電所部の地質に関して既に一通りは完了しているため、新規のボーリング等は不必要と判断した。

調査導坑トンネル等を地質技術者と土木技術者で十分に観察すれば、既設の資料を基にしたフィージビリティ調査は問題ないと考えている。

(2) 調査導坑トンネル内での作業

発電所アーチ部の導坑トンネルから山側に掘られたトンネル内には蝙蝠が住んでおり、これに咬まれると狂犬病になるとのことで注意が必要である。

(3) エル・カホン発電所から車で約15分の所にE. N. E. E. のゲスト・ハウス（宿泊可能）がある。

この付近には軍隊の基地もあり、ゲートにて通行が規制されている。ゲスト・ハウスの食費は朝昼晩共1食、3レンピラ、飲物が、1～2レンピラである。

(4) 発電所での漏水は現状で700 l/sはあり、決して少ない値ではない。可能なら原因等をよく調査し、対策を講ずることを希望する。

(5) 発電所への行程（一般車でよい）

テグシガルパから幹線国道（2車線以上、舗装）を北上し、187kmでサンク・クルス町に入る。この町から国道を右折し、1kmで左折し、公道（エル・カホン専用道路・舗装2車線）に入り、22kmで発電所に到着する。通算210kmで約4時間の行程である。

(6) 下流の調査のための行程（4輪駆動が必要）

一旦サンタ・クルスの町に戻り、幹線国道を北上し、13kmで右折し公道（舗装2車線）に入る。11kmでゴマヤグア河を渡り、更に3km先に右折す（舗装2車線）。この道路を13km走った後右折し、無舗装車線に入る。6kmでコマヤグア河の支流を渡河（川幅30m、水深40cm）する。本流に沿って10kmで、アグア・デ・ラ・レイナ地点での入口に到着、徒歩600mで川岸の地点に到達する。途中6m幅の小川（丸木橋）2カ所がある。発電所から約2時間半かかる。

尚、車での渡河が増水期も可能かどうか確認が必要である。

3. その他

(1) 自動車レンタル料

車種ランドクルーザーのレンタル料は100km/日まで95レンピラ/日で走行距離が超過した場合には超過km当り0.75レンピラとその他に保険30レンピラを必要とする。

運転手はテグシガルパ市では、80レンピラ/日、市外出張の場合には手当8レンピラ/日が追加になる。但し、宿泊費は別である。ガソリン代は8レンピラ/ガロン

(2) テグシガルパ市内でのホテル代他

部屋代200~220レンピラ (税金7%含まず) (ホテルプラザの場合)

1日の食費を含めた経費 約 400レンピラ

(3) 換算ルート

ホテル・銀行共一律 5.4 レンピラ/US\$

付 属 資 料

1. 質問表及び回答
2. 収集資料リスト
3. 関係図面集
 - 図-1 E. N. E. E. の組織
 - 図-2 週間発電電力 (1991年5月)
 - 図-3 週間発電電力 (1991年11月)
 - 図-4 発電所別発電電力
 - 図-5 送变电系統図
 - 図-6 電力需要予想及び2000年までの設備計画
 - 図-7 エル・カホン発電計画配置図
 - 図-8 エル・カホン貯水池容量曲線
 - 図-9 エル・カホン貯水池運用ルール及び1991の実際
 - 図-10 エル・カホン水圧管路計画図
 - 図-11 エル・カホン発電所計画図
 - 図-12 エル・カホン単線結線図
 - 図-13 エル・カホン流域気象・水文観測所
4. 新聞切り抜き

1. 質問表及び回答

QUESTIONNAIRE

FOR

THE FEASIBILITY STUDY

ON

AMPLIFICATION PROJECT OF EL CAJON
HYDROELECTRIC POWER PLANT

JANUARY 1992

PREPARATORY STUDY TEAM

OF

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

(JICA)

注) 資料番号で () を付したものは選定確認調査
時のもの

B : 1ヶ月位で入手可能

C : F/S 開始までには入手可能

CONTENTS OF QUESTIONNAIRE

I . Availability of Information

1. National Status
2. State/District Status
3. Power Supply and Demand
4. Topography (Project Area)
5. Geology (Project Area)
6. Hydrology and Meteorology (Project area and Surrounding)
7. Environment (Project Area and Surrounding)
8. Field Investigation
9. Design and Construction

II . Availability of Equipment for Field Investigation

1. Hydrology Observation Equipment
2. Survey Equipment
3. Geological Investigation Equipment

III . Field Accommodation

1. Transpotation
2. Communication
3. Lodging and Office accommodation
4. Accessibility to the Project Site
5. Security
6. Administration and labour cost

I. Availability of Information

1. National Status

I T E M

1. The Government Organization
2. Organization of Ministries and Agencies in charge of Socio-economic development Planning and Implementation

<u>DESCRIPTION</u>	<u>AVAILABILITY</u>	<u>REMARKS</u>
(1) Ministry and Agencies	資料 40	
(1) Economic Policy	資料 24 25	
(2) Agriculture		
(3) Energy		
(4) Industries		
(5) Infrastructures		
(6) Regional Development		
(1) Agriculture		
(2) Energy		
(3) Industries		
(4) Infrastructures		

3. Organization of Ministries and Agencies in charge of Socio-economic Operation

<u>1. National Status</u> <u>I T E M</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>AVAILABILITY</u>	<u>REMARKS</u>
4. The Managing Authorities on the Project	<ul style="list-style-type: none"> -- (1) Head Office (2) Local Office (3) Number of Employees and Engineering Staff 	<ul style="list-style-type: none"> } 資料 45 資料 (5) 	
5. socio-economic Indices	<ul style="list-style-type: none"> (1) Population Statistics (2) GNP and GDP Statistics (3) International Trade Statistics (4) Consumer Price Indices (5) Exchange Rates of Currencies 	<ul style="list-style-type: none"> 資料 42 資料 49 	5.4 レンビラ / 1米ドル
6. Economic Development Plan (The Latest/Operating)		入手可 B	} 政府情報局統計部で 発行
7. Energy Policy and Electric Power Policy		入手可 B	

<u>2. State/District</u>	<u>I T E M</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>AVAILABILITY</u>	<u>REMARKS</u>
1.	State Government	Organization in the State/District government	入手可	B
2.	Economic Development Plan		不可	
3.	Energy Consumption		入手可	B
4.	Land and Land Use Maps and Statistics		入手可	B

<u>5. Geology (Project Area)</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>AVAILABILITY</u>	<u>REMARKS</u>
<u>I T E M</u>			
1. Geological Map	(1) Project Area and Surrounding	B	
	(2) Regional Geology	B	
2. Mineral Potential surveys		B	
3. Mining Concession		-	
4. Landsat Images		-	
5. Seismic Observation Data	(1) Whole Nation	資料	29
	(2) Neighbouring Countries		

6. Hydrology and Meteorology (Project Area and Surrounding)

I T E M

DESCRIPTION

AVAILABILITY

REMARKS

1. Rainfall data

- (1) Location of rainfall Gauging Station and Daily Rainfall Data in the River Basin or Adjacent Area

B

2. Other Meteorological Data

B

3. Stream Flow

- (1) Daily discharges of Blanco River or Adjacent River

分水計画取りやめのため削除

- (2) Monthly discharges of Blanco River or Adjacent River

- (3) Flood discharge Observations

- (4) Rating Curves at the Gauging Station(s)

4. Sediment Load Observation

Data

B

7. Environment (Project Area and Surrounding)	<u>DESCRIPTION</u>	<u>AVAILABILITY</u>	<u>REMARKS</u>
I T E M			
1. Environmental Act or Regulations		なし	天然資源省の下に関連部署がある。
2. Guidelines for Environment Impact Assessment		なし	政府機関の中でEcology 調査に関する協会がある。
3. Guidelines for Relocation due to Dam Construction			指針はないが、一般的には代替地または金銭による補償
4. Inventory of Natural and cultural Assets			C 資料 32 参照
5. Medical Survey Data			B

8. Field Investigation

I T E M

REMARKS

AVAILABILITY

DESCRIPTION

4. Laboratory for Construction Materials

(1) Names and Address of Reputable Laboratories for Construction Materials
E.N.E.E 内に試験所があり 無償で行える。

(2) Current Prices for Testing Physical and Mechanical Properties of Rock Sample, Soil Samples and Concrete Materials

5. Laboratory Test for Water Qualities

(1) Names and Addresses of Reputable Laboratories for Water Quality Test
LABORATORIO CENTRALにて 公共用は無償で行える。

(2) Current Prices for Testing Water Samples
資料 17 参照

9. <u>Design and Construction</u> <u>I T E M</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>AVAILABILITY</u>	<u>REMARKS</u>
1. Design Criteria for Hydropower Project	(1) Civil Engineering	C	一般的にはUSA の規格 ASTM. NEMA. ANSI 等を流用することが 多い。
	(2) Hydro-Mechanical Engineering	C	また今回のカウンタパートが 実設計を担当していなかった為 に明確な返答がなかった。
	(3) Electro-Mechanical Engineering	C	
	(4) Transmission Line	C	
2. Standard for Materials	(1) Construction Materials (Steel, Cement, etc.)		
3. Record of Design and Construction of Hydropower Projects		エル・カサ発電所等のFinal レポート 資料 34 は入手	エル・カサ発電所の最終図面は発電 所にて入手する必要あり
4. Price List for Construction Work, Materials and Labours		B	

II. Availability of Equipment for Field Investigation

REMARKS

AVAILABILITY

DESCRIPTION

I T E M

この発電所流域における
水文・気象観測所の配置は
資料 41 参照のこと。
これ等の観測資料には遠方
送信設備はない。

1. Hydrological Observation Equipment

1. Recording Rain-gauge
2. Current Meter and Automatic Water Level Recorder

3. Suspended Load Sampler and Bed Load Sampler

2. Survey Equipment

1. Consumable for Aerial Photogrammetric Mapping (Film, Chemicals, Photographic Paper, etc.)

2. Theodolites, Leveling Instruments and Staffs

3. Geological Investigation Equipment

1. Drilling Machines and/or their Parts

2. Seismic Prospecting Equipment

3. Laboratory Instruments

III. Field Accommodation

I T E M

DESCRIPTION

1. Transportation

- (1) Domestic Airline
- (2) Vehicle Traffic
- (3) Names of Available Port
- (4) Inland Transportation

ラグシガルバからは
すべて車利用

2. Communication

- (1) Telephone
- (2) Telex
- (3) Facsimile
- (4) Others

主要なホテル及び
E.N.E.E.では可

3. Lodging and Office
Accommodation

- (1) Lodging Accommodation
- (2) Office Accommodation

丸・林発電所にはゲスト・
ハウスがあり宿泊可能

4. Accessibility to the Project
Area

- (1) Conventional Route
- (2) Facilities
- (3) Time

国道及び公道利用 (全域舗装)

車

210km 約4時間

5. Security

- (1) Security
- (2) Hygiene

普通 (丸・林発電所付近は軍隊の基地もあり
警戒は厳重である。各所にゲートあり)

普通

III. Field Accommodation

I T E M

REMARKS

AVAILABILITY

DESCRIPTION

6. Administration and Labour Cost
- (1) Daily Working Hours and Labour Cost B
 - a) daily Working Time and holiday
 - b) Outdoor Heavy Work
 - c) Outdoor Light Work
 - d) House Work
 - (2) Permium Payment for Holiday B
 - (3) Wage Payment B
 - a) Secretary
 - b) Clerk
 - c) Draftsman
 - d) Typist
 - (4) Service Expenses B
 - a) Telephone
 - b) Telex
 - (5) Rental Charge
 - a) Passenger Car with driver
 - b) Jeep with Driver シューブ : 125ㇵㇵㇵ / 日 (100km/日まで95ㇵㇵㇵ / 日 + 保険30ㇵㇵㇵ)
 - c) Gasoline F74M- : 80ㇵㇵㇵ / 日

2. 収集資料リスト

3. 所在を確認した資料

資料リスト 1

平成4年1月31日

地域 国名	中米 ホンジュラス	調査団 等名称	資料の名称	現地の種類	作成部隊		納入予定日	納入 確認欄	
					現地調査期間	担当者氏名			
					平成4年1月20日～4年2月3日				
番号	形態	版数	枚数	部数	取得先名又は発行機関	寄贈 (御名)の別	取扱区分	利用 表示	利用 所属氏名
1	A4	2	2	1	E.N.E.E	寄贈			
2	A4	7	7	1	"	寄贈			
3	A4	3	3	1	"	寄贈			
4	A4	3	3	1	"	寄贈			
5	A4	3	3	1	"	寄贈			
6	A4	3	3	1	"	寄贈			
7	A4	3	3	1	"	寄贈			
8	A4	3	3	1	"	寄贈			
9	A4	3	3	1	"	寄贈			
10	A4	2	2	1	"	寄贈			
11	A4	1	1	1	"	寄贈			
12	A4	1	1	1	"	寄贈			
13	A4	6	6	1	"	寄贈			
14	A4	1	1	2	"	寄贈			
15	A4	104	104	1	"	寄贈			

3. 所在を確認した資料

資料リスト 2

平成4年1月31日

地域 国名	中米 ホンジュラス	調査団 等名称	調査の種類 現地調査期間	作成年度		利用 表示	取扱区分	寄贈・購入 (価格)の別	納入予定日	納入 確認
				平成4年1月20日～4年2月3日	担当者氏名					
番号	資料の名称									
16			Proyeccion de ventas del Sistema Interconectado (電力系統内での購買見直し)	レポート	A4	52	2E-	1	E.N.E.E.	寄贈
17			各種水質関係資料		A4	41	2E-	1	"	寄贈
18			Estudios Energeticas & Evaluacion Remolino (Julio 1991) (レモリーノ発電所予ニホルデーおよび新田研究)	レポート	A4	140	2E-	1	"	寄贈
19			Capacidad Instalad Proyecto Hidro. Agua dela Reinaz (Nov 1991) (アグア・デ・ラレイナ発電所の設備容量)	レポート	A4	59	2E-	1	"	寄贈
20			Proyecto Ampliacion El Cajon (エルカホン増設の工費一掃帳簿)	レポート	A4	16	2E-	1	"	寄贈
21			Operacion de Embalse Yohoa y El Cajon 1991 (エルカホンダム運用計画)		A4	2	2E-	1	"	寄贈
22			Operaciones de Embalse El Cajon Ano 1992 (1992年度エルカホンダム運用計画)		A4	1	2E-	1	"	寄贈
23			Operaciones de Embalse Yojoa Ano 1992 (1992年度ヨホアダム運用計画)		A4	1	2E-	1	"	寄贈
24			Secplan Strategy for 1990~1994 Integral Development (セプラン 1990~1994 総合開発政策)	レポート	A4	52	2E-	1	JICA	寄贈
25			Plan de Gobierno 1990~1994 Republica de Honduras (国家政綱 1990~1994)	レポート	A4	32	2E-	1	JICA	寄贈
26			Drainage de Caverna (Central El Cajon) (洞窟排水計画 1990~1991)		A4	1	2E-	1	E.N.E.E.	寄贈
27			230KV 鉄塔	図面	A4	1	2E-	1	"	寄贈
28			Design Report for 230KV lines (1981 Oct.) (230KV送電線設計)		A4	19	2E-	1	"	寄贈
29			Analisis de Seismicidad para El Remolino (レモリーノ発電計画の前震検討)	レポート	A4	191	2E-	1	"	寄贈
30			Informe de Recursos Forestales Remolino P/S (レモリーノ発電計画の森林資源情報)	レポート	A4	43	2E-	1	"	寄贈

3. 所在を確認した資料

資料リスト 3

平成4年1月31日

地域	中米	国名	調査団 等名称	調査の種類		資料の名称	形態	版数	ページ 数	初版年 月-別	部数	収蔵先名又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別	取扱い区分	利用 表示	利用者 所属氏名	納入予定日	納入 確認欄	
				現地調査期間	調査の種別														
												平成4年1月20日～4年2月3日							
					エル・カホン水力発電所建設計画 予備調査団							担当者氏名							
番号						資料の名称	形態	版数	ページ 数	初版年 月-別	部数	収蔵先名又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別	取扱い区分	利用 表示	利用者 所属氏名	納入予定日	納入 確認欄	
31						Informe Flora y Fauna Remolino (レポート/発電計画の植生、生物の情報)	レポート	A4	51	7E-	1	E.N.E.E.	寄贈						
32						Informe Argucologia Remolino P/S (レポート/発電計画の遺跡の情報)	レポート	A4	48	7E-	1	"	"						
33						Informe Resumen Ecologico Remolino P/S (レポート/発電計画の生態系の情報)	レポート	A4	78	7E-	1	"	"						
34						Updating of feasibility Study Final Report (レポート/発電計画の最終報告)	レポート	A4		7E-	1	"	"						
35						ダム操作ルール El Cajon & Yojoa		A4	2	7E-	1	"	"						
36						資金関係の資料		A4	17	7E-	1	"	"						
37						料金関係資料		A4	16	7E-	1	"	"						
38						単線路線図 (発電所、変電所)		A4	3	7E-	1	"	"						
39						負荷調整曲線 (エルカホン P/S Hz MW)		A4	2	7E-	1	"	"						
40						Diagrama de organizacion del Sector Publico Honduras 公共事業省の組織図		A4	1	7E-	1	"	"						
41						水文気象観測点		A4	1	7E-	1	"	"						
42						基礎情報、国民所得	図面	A4	1	7E-	1	"	"						
43						E.N.E.Eの事業内容 (事業法)		A4	22	7E-	1	"	"						
44						E.N.E.Eの理事会規定		A4	1	7E-	1	"	"						
45						E.N.E.Eの30年記念パンフレット	A07	A4		初版年	1	"	"						

3 . 関 係 図 面 表

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA (ENEE)

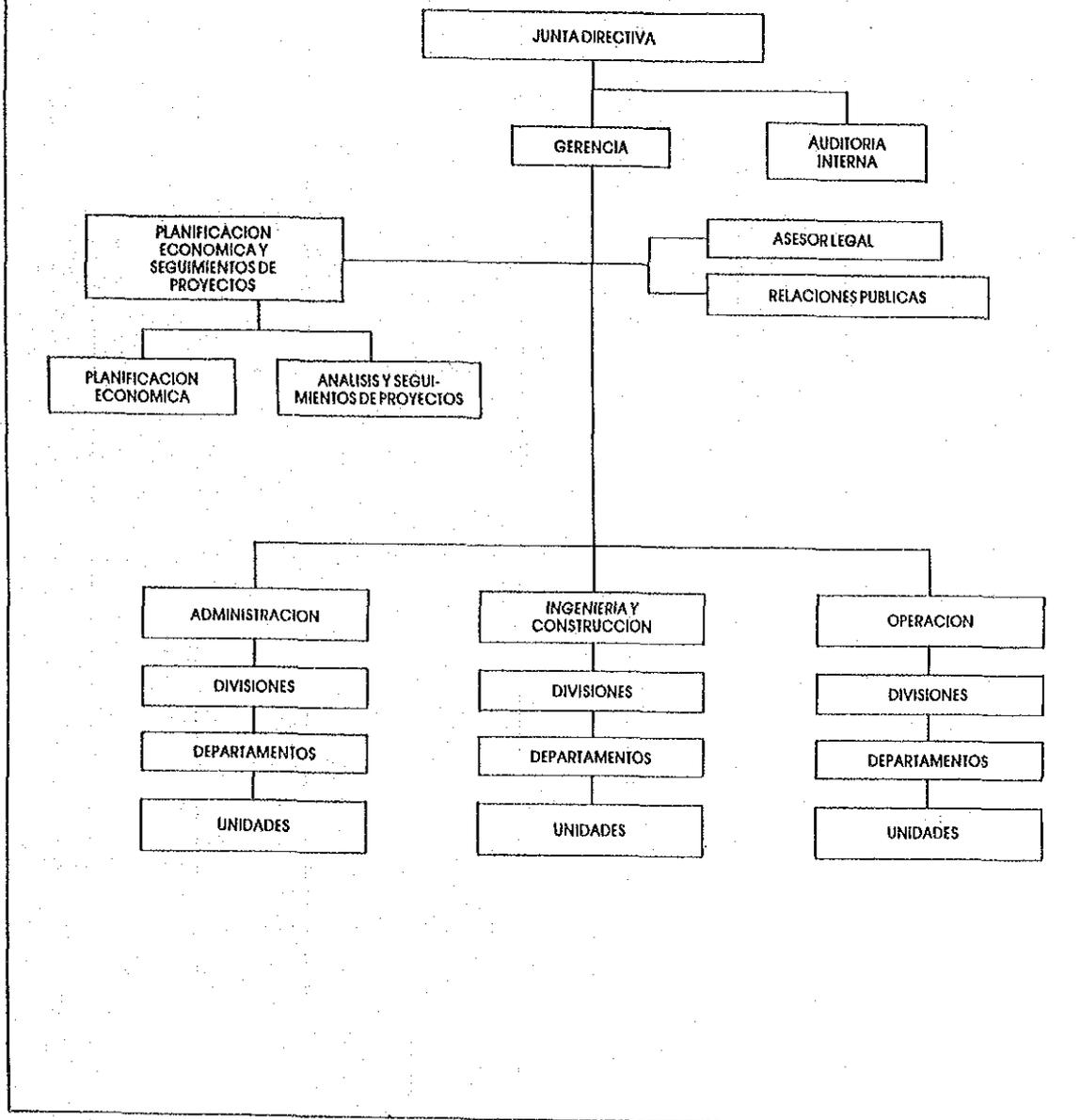


図-1 E.N.E.E.の組織

WEEKLY LOAD CURVE

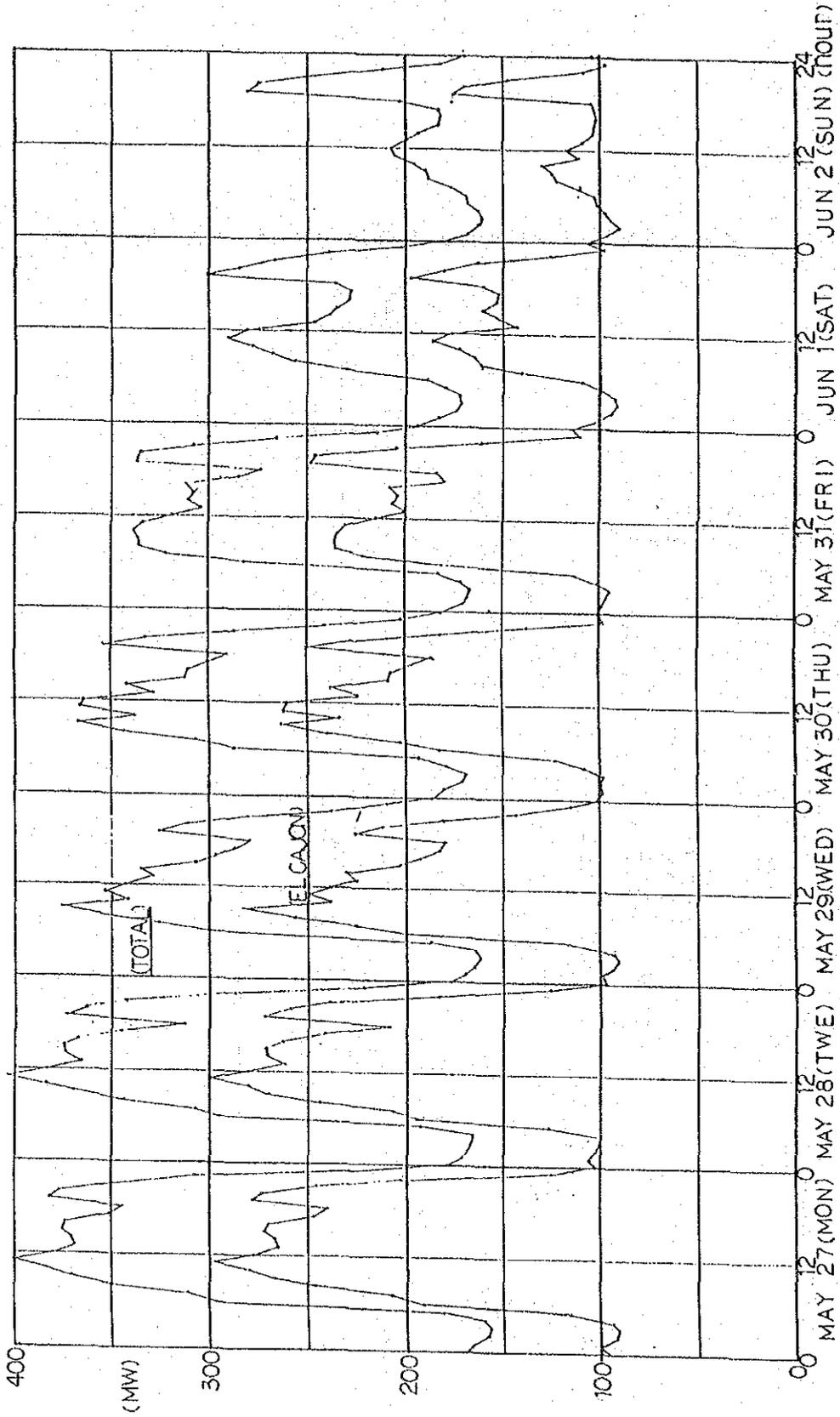


图-2 週間発電電力 (1991年5月)