

ブラジル連邦共和国
ピラウン滝水力発電開発計画
事前調査報告書

1993年2月

1993年2月

国際協力事業団

国際協力事業団
鉱工業開発調査部

03 43 174

鉱調資
JR
93 - 054

JICA LIBRARY



1115446151

2668-0

ブラジル連邦共和国
ピラウン滝水力発電開発計画
事前調査報告書

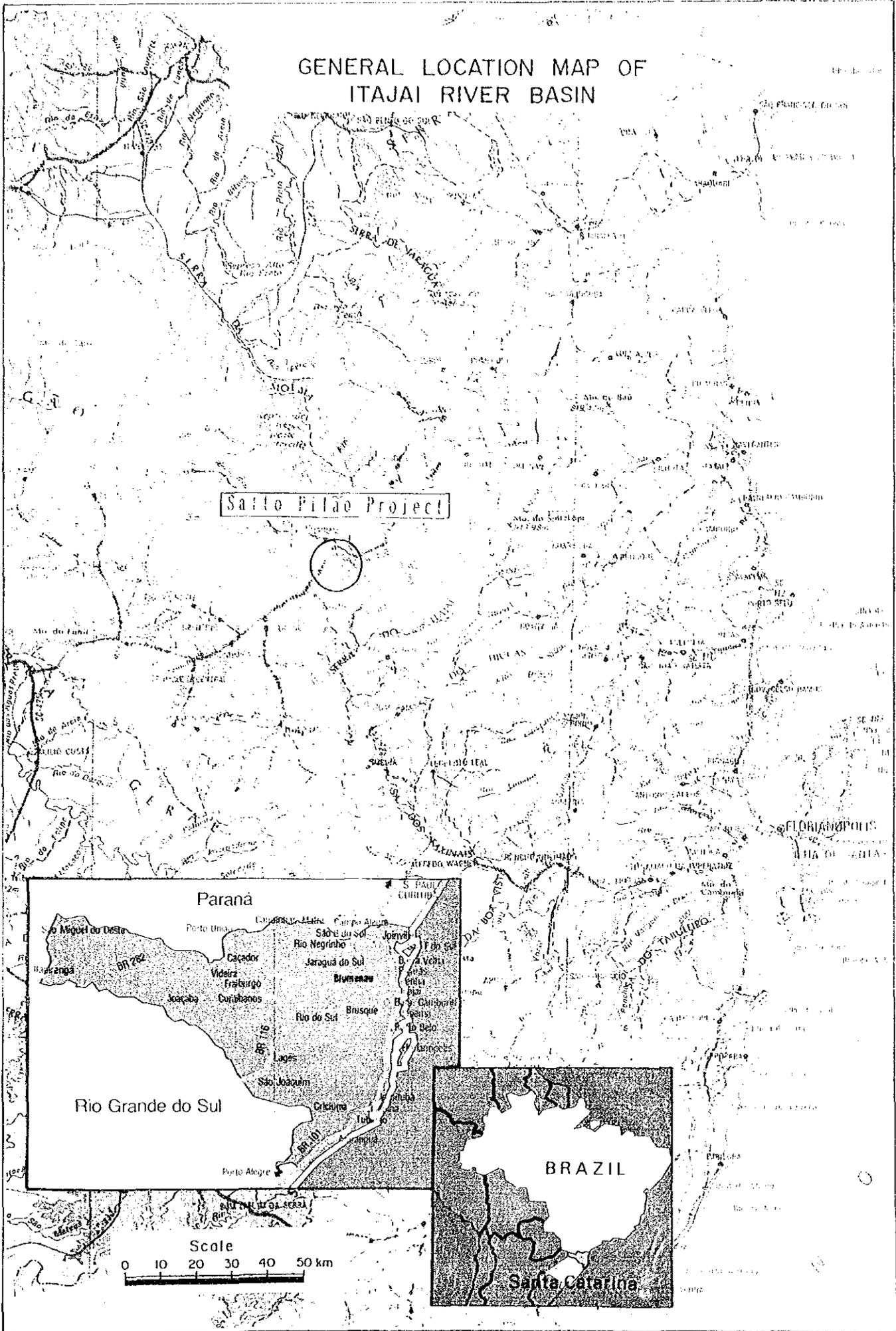
1993年2月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部

国際協力事業団

25680

GENERAL LOCATION MAP OF ITAJAI RIVER BASIN



Sate Pilão Project

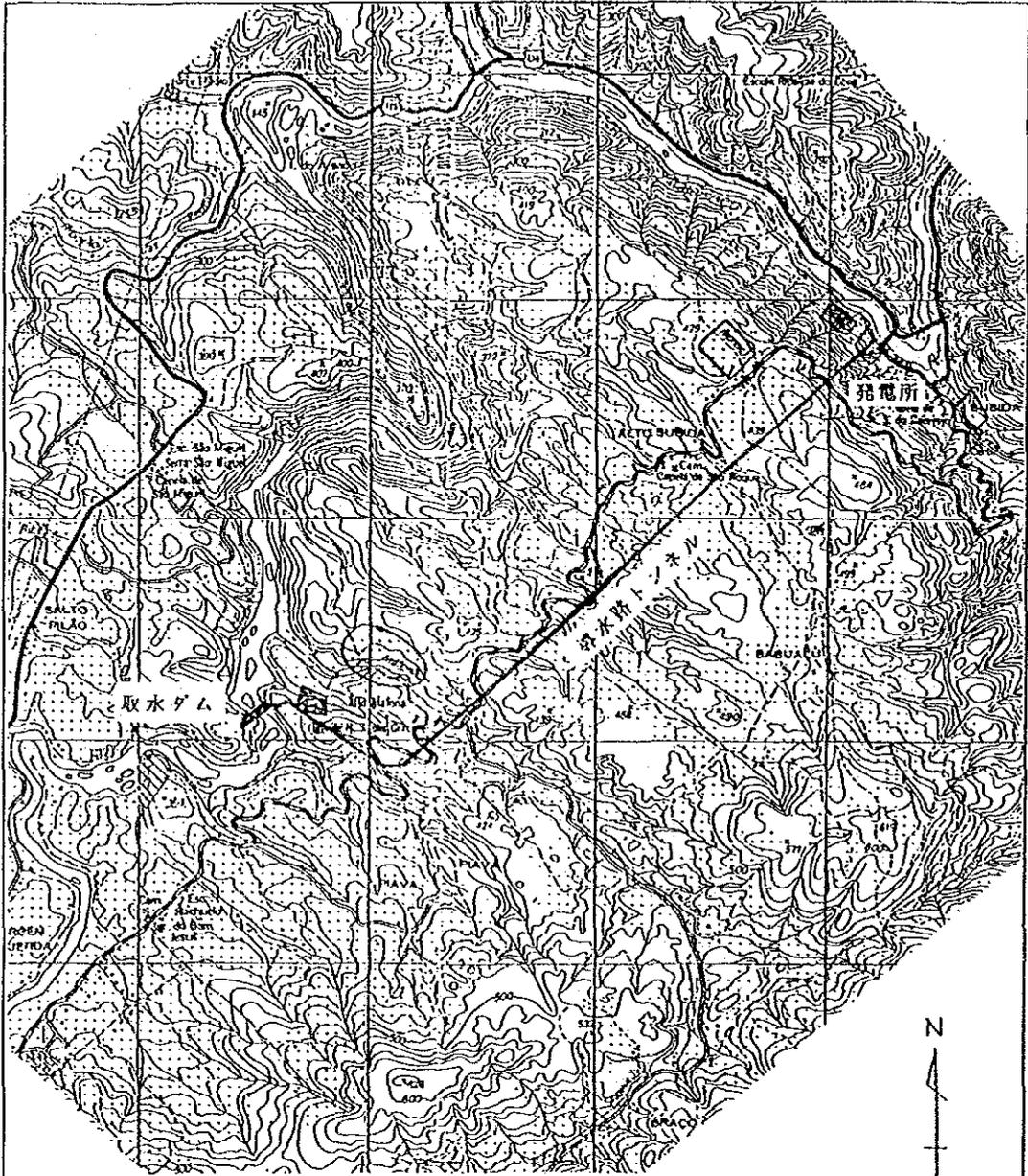
Paraná

Rio Grande do Sul

BRAZIL

Santa Catarina

Scale
0 10 20 30 40 50 km



凡例

-  原石山
-  土捨て場
-  コンクリートプラント

'Salto Pilão Project 配置図



写真-1 S/Wの署名（中央：団長、右から2人目：CELESC総裁）

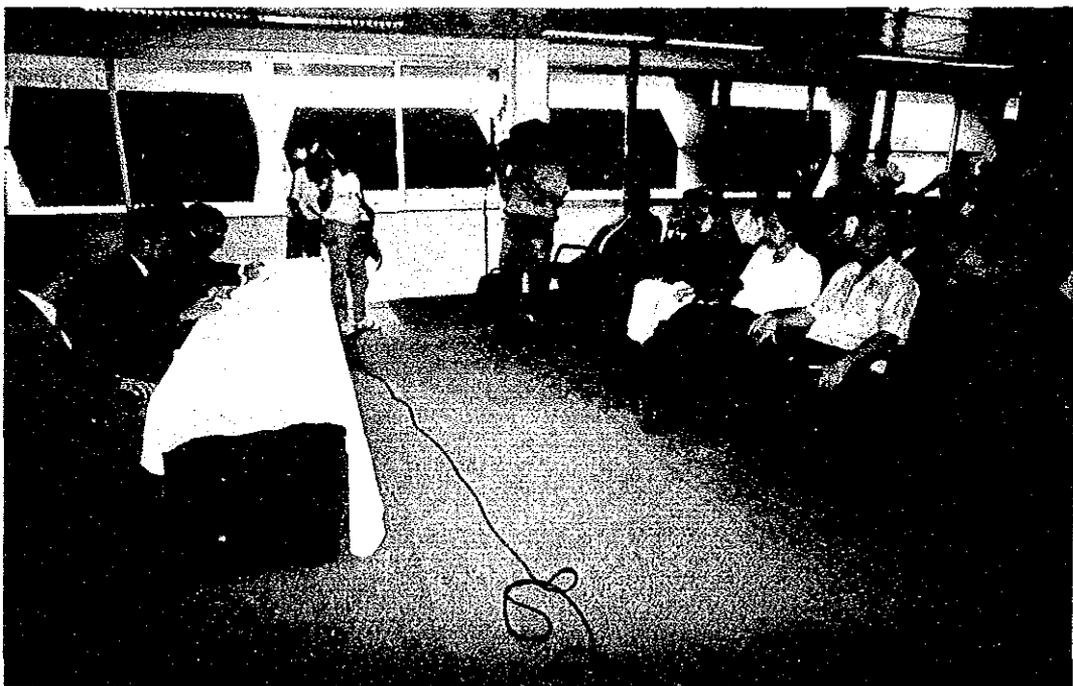


写真-2 S/Wの調印式会場（CELESC会議室）



写真-3 サンタカタリナ州副州知事（左から2人目）表敬訪問
（左：CELESC総裁、右：調査団団長）



写真-4 ブラジル協力事業団日本担当官へのS/W協議内容説明



写真-5 Salto Pilão ダム軸上空から下流部を望む

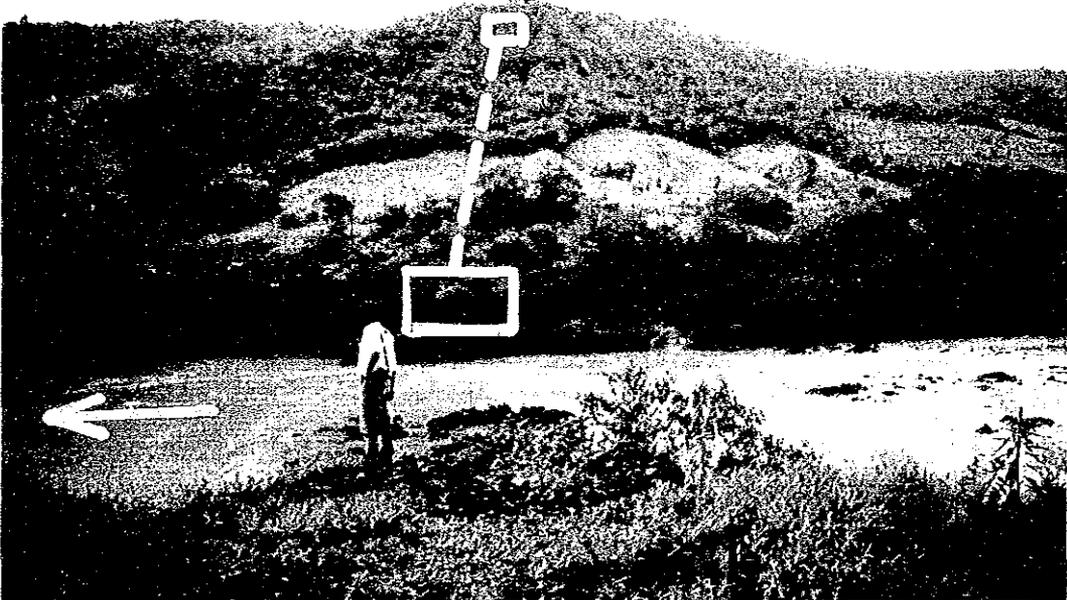


写真-6 発電所建設予定地（写真上部露岩付近にサージ
タンクが設置される予定）

〔 政府 機 関 略 号 〕

CELESC	サンタ・カタリーナ州電力公社
MME	鉱山・動力省
DNAEE	国家水利電力部
ELETRORAS	ブラジル電力公社
ELETRONORTE	北部電力公社
CHESF	東北部電力公社
FURNAS	中西部及び南東部電力公社
ELETROSUL	南部電力公社
ABC	ブラジル協力事業団

目 次

I. 総 論	3
1. 今回調査の目的	3
2. 要請の背景・経緯	4
3. 調査団派遣	5
4. 現地機関訪問	7
II. S/W協議	11
1. 対処方針	11
2. S/W協議結果	12
3. 合意したS/W	17
4. 合意したM/M	31
III. M/P調査及びP r e - F / S調査	39
1. 調査の目的	39
2. 地点の選定	39
3. 施設の概要	39
IV. 電力行政	45
1. 電力行政機構	45
2. 発電所建設に対する規制	46
3. 電力供給	47
4. 水力発電所建設工事着工までの法的手続きの流れ	50
V. 発電計画	53
1. 電力供給	53
2. 電力需要	53
VI. 現地調査	67
1. 現地調査行程	67
2. 調査ルート	67
3. 現地調査の所見	67

VII. 環境調査	71
1. ブラジル国の環境関連法及び規制	71
2. CELESCが実施中の環境影響調査	73
3. 現地環境調査	74
4. 本格調査における留意事項	77
VIII. 本格調査関連事項	83
1. 本格調査内容	
2. 類似水力発電所計画例	84
3. 現地再委託	
4. 本格調査における留意事項	86
IX. その他	87
1. 収集資料リスト	89
2. 質問書及び回答	93
3. 要請書	103
4. 新聞記事	127

I. 総論

1. 総 論

1. 今回調査の目的

ブラジル連邦共和国の要請（1991年12月）に基づき、電力需給が逼迫（自給率：州内総需要の5%）しているブラジル国南部サンタ・カタリーナ州の電力開発の一環として、当州を横断するイタジャイ河の中流部に位置するピラウン滝付近における水力発電開発計画のフェージビリティスタディを実施する。

本調査団派遣は、ブラジル国のカウンターパート機関であるサンタ・カタリーナ州電力公社（CELESC）と本プロジェクト実施に関する協議を行い、S/W署名及び資料収集を目的とした事前調査である。

今回の事前調査では、次の項目について現地作業を行う。

- a. 要請内容・背景の確認
- b. 現地調査
- c. S/Wの説明及び署名
- d. 質問書の説明及び回答收受
- e. 関連資料収集

関連資料収集については、『イタジャイ河流域包蔵水力調査（M/P）』（以下「イタジャイ河調査」）においてある程度の資料・データは収集されているが、今後の本格調査を計画するに際し必要な次の情報を入手する。

- ① 電力開発計画
- ② 電力需給の現状・予測
- ③ 電力系統
- ④ 発電計画実施のための法的手続き・規定等
- ⑤ 発電所設計についての基準類
- ⑥ 環境影響評価に係る諸規定及び1992年9月に終了予定の環境調査報告書
- ⑦ 地形測量・地質調査・環境調査に関するローカルコンサルタントの能力・価格・工期等
- ⑧ 類似プロジェクトの事例

2. 要請の背景・経緯

- ① サンタ・カタリーナ州は、ブラジル連邦共和国の南部に位置し、面積95,483 km²、人口4.6百万人(1990年)を有している。同州はブラジル国内でも工業の発達した地域であり、広範にわたる製造業がイタジャイ河流域に集中し、ブルメナウ、イタジャイ等の工業都市を形成している。これら産業の発展は、人口の増加(2000年5.2百万人)と共に大きな伸びが見込まれている。
- ② これら活発な産業活動に伴い、州内の電力消費量も最近11年間で、1979年の2,676GWhから1989年の6,456GWhと大きな増加を示し、年平均9.2%の伸び率を示している(2000年11,000GWh)。州内消費電力量のうち、工業セクターでの消費量は50%に及び、また、イタジャイ河流域に位置する主要工業都市のそれは20%を占めており、今後共増加の傾向にある。このため、電力需給は逼迫状態となっている。
- ③ ブラジル国における電力事業は、鉱山・動力省(MME)国家水利電力部(DNAEE)が政策面の主管官庁となり、電力公社(ELETROBRAS)が実施機関としてDNAEEの監督下にあり、50以上の電気事業者の株式を保有し、傘下の電力公社に技術、資金面を支援している。ELETROBRASは全国を4地域に区分、北部(ELETRONORTE)、東北部(CHESF)、中西部及び南東部(FURNAS)、南部(ELETROSUL)の4つの直轄電力会社と、2つの電力会社(LIGHT、ESCELSA)を傘下に置いている。また、主要な州は州立電力公社をそれぞれ設立し、電力供給を行っている。
- ④ サンタ・カタリーナ州の電力はCELESCにより給配電が行われており、保有する電力設備は出力規模で74.3MW、電力量は年間約300~350GWhであり、州全体の電力総需要の5%程度しか供給能力がなく、不足分はELETROSULより供給(買電)を受けている。
- ⑤ ELETROSULの電力需要は、1995年では36,500GWhと予想されるが、経済情勢の悪化から新規の発電設備が供用開始されない場合、CELESCはELETROSULから供給を予定している電力量9,700GWhの約70%程度しか供給を受けることができず約2,700GWhの電力が不足することになる。
- ⑥ この様な状況の下、CELESCはELETROSULへの依存から脱却し、低廉な自己保有発電設備を確保し、将来の電力需要増に対し安定供給を計るため、州内で水力発電開発を早急に実現する必要性に迫られることとなった。
- ⑦ 一方、従来国が管理していた河川行政について法律が改正され、その権限の一部を州に移管できるようになった。これを機に、CELESCは1998年4月、イタジャイ河の管理、利用権を連邦政府から譲り受け、1995年前後に予想される電力需要の逼迫に対応すべく、イタジャイ河流域について独自の電源開発に乗り出した。
- ⑧ 1989年1月、ブラジル国より我が国に対し、「イタジャイ河調査」の要請がなされ、

同年12月、事前調査団（団長：伊藤資源調査課長）を派遣し、本格調査のためのS/Wが締結された。

- ⑨ 1990年6月より、同案件の本格調査（M/P調査及びPre-F/S）が開始され、17ヶ月後の1991年10月、最終報告書提出を以て終了した。
- ⑩ 本格調査では、イタジャイ河沿いにまず16地点を選定し、包蔵水力計画を評価し、第一次スクリーニング、第二次スクリーニングを経て、最終的にはピラウン滝地区の開発計画が内部収益率（EIRR）15%前後と、最適案であることが確認された。
- ⑪ これを受け、ブラジル国は1991年12月、我が国に対し、「ピラウン滝水力発電開発計画調査（F/S）」を要請してきたものである。

3. 調査団派遣

(1) 調査団員構成

氏名	担当業務	所属
佐藤 均	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 課長代理
辻 純朗	電力行政	通商産業省 資源エネルギー庁 公益事業部 電気工作物検査官
矢部 哲雄	調査・企画	国際協力事業団 鉱工業開発調査部 資源開発調査課
田中 浩平	発電土木	株式会社 国際土木コンサルタント 土木技術部 部長
湊 周介	環境	株式会社 国際土木コンサルタント 嘱託

(2) 調査行程

日数	月 日 曜	行 程	作 業 内 容
1	12 / 5 土	東京→	移動
2	6 日	→ブラジリア	移動
3	7 月	ブラジリア	JICA事務所、大使館、ABC表敬
4	8 火	ブラジリア→フォリアノリス	団内打合せ、移動
5	9 水	フォリアノリス	CELESC、サンタ・カタリナ州表敬、CELESC S/W協議
6	10 木	フォリアノリス	CELESC S/W協議
7	11 金	フォリアノリス→サイト	移動、現地調査
8	12 土	サイト→フォリアノリス	現地調査、移動
9	13 日	フォリアノリス	資料整理、団内打合せ
10	14 月	フォリアノリス	CELESC、ELETROBRAS S/W協議
11	15 火	フォリアノリス	CELESC S/W協議、S/W署名
12	16 水	フォリアノリス→ブラジリア	資料整理、移動
13	17 木	ブラジリア	JICA、大使館報告、ABC署名、DNAEE協議
14	18 金	ブラジリア→	移動
15	19 土	→ロサンゼルス	移動
16	20 日	ロサンゼルス	移動
17	21 月	→東京	移動、帰国

4. 現地機関訪問

(1) J I C A ブラジル事務所

鎗木 功	所長
武田 浩幸	所員

(2) 在ブラジル日本大使館

徳永 幸久	二等書記官
-------	-------

(3) A B C [Agencia Brasileira de Cooperaçao : ブラジル協力事業団]

Mr. Carlos Roberto Cristalli	Executive Director (長官)
Mr. Nelson de Oliveira	Coordenador de Cooperaçao Tecnica Recebida do Exterior (海外技術協力受入課長)
Mr. Ricardo Pinto Ribeiro	Cooperaçao Tecnica Recebida do Exterior (海外技術協力受入課日本担当官)

(4) C E L E S C [Centrais Eletricas de Santa Catarina S. A. : サンタ・カタリーナ州 電力公社]

Mr. João Raimundo Colombo	President Director (総裁)
Mr. Luiz Carlos de Freitas	Diretor de Engenharia e Operaçao (工学・運転担当役員)
Mr. José Carlos Ramos	Chefe da Divisao de Estudos Geraçao e Expansao (発電拡張調査課長)
Mr. Harilton Savi	Divisao de Estudos Geraçao e Expansao Engenheiro de Eletricista (電気技師)
Mr. José Affonso da Siloa Jardim	Engenheiro Civil, Divisao de Estudos Geraçao e Expansao (発電拡張調査課、土木技師)
Mr. Antenor Zimmermann	Engenheiro, Departamento de Placjamento de Sistemas (システム計画部、技師)

(5) SANTA CATARINA S. A. [サンタ・カタリーナ州政府]

Mr. Antonio Carlos Kondor Reis	Vice Governor (副州知事)
Mr. Moraes	Secretary (秘書)

(6) E L E T R O B R A S [Centrais Eletricas Brasileiras S. A. : ブラジル電力公社]

Mr. Joás Carlos Albuquerque	Head, Energetic Studies Department (エネルギー調査部長)
Mr. Mario Jorge Daher	Head, Generation Programme Division (発電計画課長)
Mr. Luciano Nobre Varella	Head, Hydroelectric Division (水力発電課長)
Mr. Paulo Fernando Vieira Souto Rezende	Hydroelectric Division (水力発電課)
Mr. Sérgio Barbosa de Almeida	Head, Hydrologic Division (水文課長)
Mr. Luis Eduardo Menandro	Environment Division (環境課)
Mr. Luiz Antonis de Almeida Silva	Environment Division (環境課)

(7) D N A E E [Ministério de Minas e Energia, Secretaria Nacional de Energia,

Departamento Nacional de Aguas e Energia Elétrica : 鉱山・動力省

国家エネルギー局 国家水利電力部]

Mr. Cesar Antonio Goncaloes	Director Adjunto (副部長)
Mr. Dário Gomes	Coordenador Geral de Concessoes (免許調整官)
Mr. Eduardo Larrosa Bequio	Chefe da Divisão de Estudo Concessoes (免許審査課長)
Mr. Zibetti Jorge Paulor	Coordenador Geral Economico- Financeir (経済・財務調整官)
Mr. Roberto Moreira Coimbra	Chefe da Divisão de Aguas (水利課長)
Mr. Vinicius Fuzeiro de Sá e Benevides	Coordenador Geral de Recursos Hidricos (水資源調整官)
Mr. Ciro Loureiro Rocha	Chefe de Serviço Gerenciamento de Recursos Hidricos (水資源管理サービス課長)

II. S / W 協議

II. S/W 協議

1. 対処方針

(1) 環境影響調査

環境影響については、「イタジャイ河調査」の現地調査において、プロジェクト実施時の環境問題に対し、地元住民が深い興味を示していることが判明した。本調査団としては、CELESC側が当プロジェクトの実施に際して、環境面における問題を解決するために、主体的な行動をとれるかどうか、正確に把握しなければならない。

(2) 現地調査の費用分担

本調査で必要となる現地調査の費用分担に関しては、次のとおりとする。

1) 必要な作業項目

〔地形測量〕

- ① 地形図 1/5,000 (航空写真測量による) の作成……調査対象全域
- ② 地形図 1/2,000 (地上測量による) の作成……ダムサイト、発電所サイト

〔地質調査〕

- ① 地質踏査
- ② ボーリング (オールコア)
- ③ 孔内透水試験 (ルジオンテスト)
- ④ 原石山岩盤試験
- ⑤ コア室内岩石試験
- ⑥ 地質図作成

〔環境影響調査〕

- ① 自然環境調査 (景観、植性、生物、土壌、鉱物、各種指定区域、河川流量、等)
- ② 社会環境調査 (人口、土地利用、経済活動、等)
- ③ 補償物件調査 (補償範囲の明確化、補償物件の所有区分図を 1/500、1,000 の図面で作成する)

2) 費用の分担

- ① 原則として、「イタジャイ河調査」S/W時に合意した費用分担をそのまま踏襲することとする。
- ② 地形図 1/5,000 作成は航空写真測量の図化によるものとし、写真は「イタジャイ河調査」の際に撮影 (1991年) したものを流用する。
- ③ 地形図 1/5,000 の図化作業、地形図 1/2,000 作成及び地質調査については、

JICAの分担とする。

- ④ 環境調査については、T/Rの第5項e)に記されているとおり、CELESC側の分担とする。T/Rによれば、「1992年9月に環境F/Sを終了予定」とあるが、その詳細は確認しなければならない。

(3) S/W(案)の変更

S/W協議において、調査経費に多大な影響を及ぼすような変更がある場合には、本部に請訓し、その回答を以て対処するが、それ以外の軽微な調査内容及び文言の変更については、調査団の判断で対処し得るものとする。

(4) 調査用機材、カウンターパート研修

調査用機材の供与、カウンターパート研修の受入れについては、T/Rの第4項の2と3に記されている(機材:河川流量計、高度計、パソコン、ソフト、計22,000ドル、研修:C/P技師2名)が、調査団としてはいずれもコミットし得ないので、新たに要請を確認した上で、必要と考えられるものにつき、要請のあった旨M/Mに記載することで対処することとする。

2. S/W協議結果

(1) 協議全般

S/W協議の相手方の主体は、カウンターパート機関であるCELESCであるが、ABC(ブラジル協力事業団)も参画することとなった。即ち、実質的な内容についてはCELESCと協議し、この間協議には直接加わらないものの、CELESCより協議経過を逐一ABCに送付し、最終的にABCの合意を取り付けた後、CELESCと調査団がまず署名し、その後ブラジルにおいてABCも署名することとなった。ただし、ABCはS/Wの形式についてのみコメントするもので、細部の内容についてはCELESCに一任されている。このため、M/MはCELESCと調査団の署名となった。なお、ABCからは形式上のコメントがいくつかあり、いずれも過去にブラジル国で署名したS/Wとの整合性をとったものであった。

今回のS/W協議は、1990年6月～1991年10月の「イタジャイ河流域包蔵水力調査(M/P)」に引き続く案件であることから、CELESC及び調査団双方共に本件の経緯を理解しており、協議は一部を除きわめて円満に推移した。この背景として、

- ① 前回M/P調査の成果がCELESCにとり大変満足すべき出来栄であった。
- ② 水力案件としては、環境・補償問題が著しく僅かである。

③ CELESCとして、他に依存しない独自の発電施設を保有したいという熱意が高い。

④ CELESC自体が債務を抱えない優良企業で、資金調達に見通しを持っている。

⑤ CELESCが日本の技術力をきわめて高く評価し、JICAによる調査は世界の場合において十分に通用するレベルであるとの認識を有している。

などの事実がある。

ただし、問題となった争点として、本件F/S開始の未承認という事実があった。ブラジル国では一般に包蔵水力調査が前段にあって、その成果をDNAEE（国家水利電力部）が承認（技術的審査はELETROBRASが担当）してはじめてF/Sの段階に移ることが可能となる。しかるに、本件に関しては、「イタジャイ河調査」の評価がまだ終了しておらず、F/Sの開始が正式に承認されていない状況であることが判明した。これについて、調査団側は承認についての仕組み、見通しについて強く説明を求めた。これに対し、CELESC及びELETROBRASは、今後の所要の手続きは残されているものの、1993年1月には最終の承認がなされる予定であり、本件開始に支障とはならないと発言し、本件開始の確約を得ることができた。

以上の協議経緯を踏まえ、1992年12月15日、CELESC総裁との間でS/W及びM/Mの署名を、同12月17日、ABC長官との間でS/Wの署名を、それぞれ執り行った。

(2) 協議の経過

1) 本件要請の背景について

CELESCは電力の95%をELETROSULより買電しているが、第三者に依存することなく独自の発電施設を保有し、将来予想されている電力需要増に対処したい、との意向が強く働いている。また、DNAEE、ELETROBRASも州が発電施設を保有することを積極的に支援し、さらには本件が優良プロジェクトであることを一様に認めていることから、中央・地方政府が一体となって実現を目指しているものである。

2) F/S後の資金調達について

関係各機関より、日本からの資金融資について質問が出されたが、調査団としてコメントする立場にないことを強調、逆に調査団よりその見通しについて質したのに対し、CELESCより次のような考えが示された。

① CELESCの上層部は、資金調達について日本からの融資を期待している。

② 発電所工事の入札にファイナンスも含めて行い、一定期間据え置きの後、返済する方法があり、CELESCは対外債務を抱えていないので、出資者にとって魅力ある投資となる。

③ しかるべき企業に電気料金を一括前払いしてもらい、一定期間料金を徴収せずに電力を供給する方法もある。

これらのうち、②③はいずれもブラジル国内において前例があり、これらの組合せで資金調達が可能と考えている。

3) 研修員受入れについて

本件T/Rには2名の研修員受入れが明記され、協議においても技術移転の観点から要請がなされた。これについて、調査団は明確な回答をせず、帰国後JICAの関係部署と打合せする必要があることから、M/M(第一項)に要請があったことを記すこととした。

4) 現地作業期間の延伸について

S/Wの付属書に添付される本格調査行程表に関し、CELESCは技術移転の促進のため、主に設計段階の作業についても、日本国内作業部分をブラジル国内作業に変更するよう要請があった。これについて調査団は理解を示したものの、具体的にどの部分が変更可能か即答できないため、日本に持ち帰り、前向きに検討することとし、M/M(第二項)にて確認することとした。

5) 本格調査における基準・マニュアルの確認について

S/W協議に同席したELETROBRASより、M/Pと異なりF/S段階では基準がより厳しくなるので本格調査着手時には調査団、CELESC、ELETROBRASの三者で15日間程度打ち合わせる必要があり、行程表の変更を要する、との提案があった。これについて調査団は、日程上3月の調査団派遣を早めることは困難なので、3月派遣時の中で行うこととし、M/M(第三項)で確認することとした。

また、調査団より、

① それらの基準について英訳し、早めに日本側が入手出来るようにすること。

② 本格調査の節目の時期(各種レポート提出時)にはELETROBRASにも参加してもらおうこと。

を要請し、了解を得た。

6) 供与機材について

T/Rには、供与機材として河川流量計、高度計、パソコンシステム(ソフト含む)が記されており、本調査に必要かつCELESCが有しない機材についてのみ供与するというJICAの方針を説明し、意見を求めた。これに対し、CELESCからは、それらの機材があれば色々使えるが、本調査と直接関連するものではない、とのコメントがあり、いずれの機材についても必要性が認められなかったため、供与しないことで一致した。

7) 本件F/S開始の未承認について

協議に加わったELETROBRASより、前回M/Pの成果は現在審査中であり、最

終承認が1993年1月となることをM/Mに挿入する旨の提案があった。これは、CELESCがELETROBRASと協議し、DNAEEに提出して初めてF/Sの開始が承認される、というブラジル国側の一般手順に沿った手続きが必要で、かつ未だ完了していないことを意味するものである。調査団が今後の見通しを質したのに対し、ELETROBRASは、次の調査団訪問時にはすべて解決できると明言、CELESCも、責任をもって解決にあたるとの回答を得たことで、F/Sの開始に障害はないと判断した。

この件については、帰途に立ち寄ったDNAEEとの協議の中で、現状未承認であることを確認、DNAEEのコメントとして、

- ① 既にCELESCからF/S開始の要請があがっている。
- ② ELETROBRASがCELESCと共同でM/Pに関する報告書を再提出し、承認されることが必要である。
- ③ 基準をもとにM/Pの内容をすり寄せるのがDNAEEの任務であり、技術的な内容についてのみ審査している。
- ④ 1993年3月の本格調査開始時までにはすべてクリアーされているだろう。
- ⑤ F/Sについては鋭意進めていただきたい。

を得、承認の権限を有するDNAEEからも確約が得られた。

8) その他の協議事項について

① CELESCが行う環境調査について

T/Rによれば、環境調査はCELESCがブラジル国内の環境コンサルタントと契約し、1992年9月には終了する予定であったが、入札が遅れ、終了は1993年3月の予定となっている。

② 堆砂に関する調査について

S/Wに堆砂に関する調査についての記述がない、との意見が出されたが、これについてはイタジャイ河調査報告書でも言及しており、今回も当然含まれている、と回答した。

③ ボーリング調査における室内試験について

同様にして、ボーリング調査において室内試験項目が含まれていない、との指摘に対し、調査団は、具体的な記述はないものの当然考慮しており、細部は本格調査団派遣時に打ち合わせることで対処することとした。

④ 空中写真図化について

空中写真図化は当初より日本側の分担としていたが、その基本となる空中写真については、前回M/P時に撮影したものを使用すべく、その可否について質した。CELESCより前回撮影を行った航測会社に問い合わせた結果、原版(ネガ)があるので可能、との回答を得、その概算費用についても入手した。

S / W 原文

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY

ON

SALTO PILÃO HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT

IN

THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGREED UPON BETWEEN

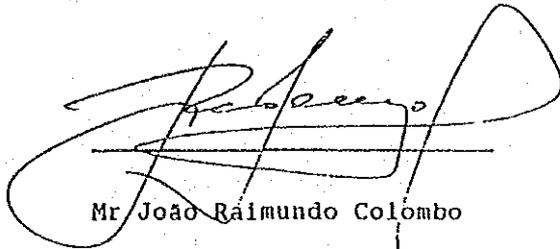
CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA S. A.

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FLORIANÓPOLIS

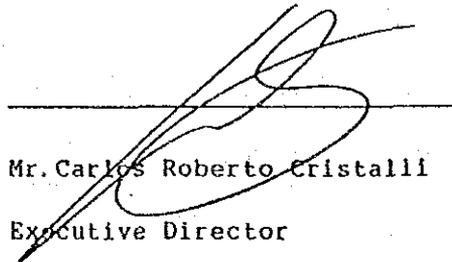
DECEMBER 15, 1992



Mr. João Raimundo Colombo
President Director of
Centrais Eletricas de
Santa Catarina S.A.
Federative Republic of
Brazil



Mr. Hitoshi Sato
Leader of Preparatory
Study Team
Japan International
Cooperation Agency
Japan



Mr. Carlos Roberto Cristalli
Executive Director
Brazilian Cooperation Agency
Federative Republic of Brazil

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "Brazil"), the Government of Japan has decided to conduct the Feasibility Study of Salto Pilão Hydroelectric Power Development Project in Brazil (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Brazil, signed in Brasilia on September 22, 1970 (hereinafter referred to as "the Basic Agreement"). Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, and Centrais Electricas de Santa Catarina S.A. (hereinafter referred to as "CELESC"), the executing agency responsible for the implementation of the technical cooperation for the Study, will undertake the Study in close cooperation with the other Brazilian authorities concerned.

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

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The Objectives of the Study are:

1. to formulate feasibility study and design works related to Salto Pilão Hydroelectric Power Development on Itajai River, Santa Catarina, Brazil, based on the result of pre-feasibility study which was completed in October 1991;

ju

5/2/91 

2. to transfer relevant technologies to Brazilian counterpart experts in the course of the Study.

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall cover the following items:

1. Field Works

(1) Topographic Survey

- Aerophotogrammetric survey including reservoir area and project components areas (scale - 1:5,000);
- Topographic survey for dam, intake and powerhouse sites (scale - 1:2,000);

(2) Environmental and Compensation Survey

- Initial environmental examination;
- Identification of affected area;

(3) Geological Survey

- Boring work (Total 270 running-meters, including permeability test at dam site);
- Rock material test.

2. Feasibility Study and Design Works

(1) Hydrological Study

- Review of previous studies;
- Collection of additional meteorological and hydrological data;

je

Stut *of*

(2) Electric Power Study

- Collection of additional data;
- Study on the previous power supply and operation conditions;
- Feasibility design of the power generating and transmission facilities;

(3) Environmental Impact Study and Socio-Economic Study

- Initial environmental study;
- Identification of compensation area;
- Socio-environmental base-line study;

(4) Plan Formulation

- Review of present optimization study;

(5) Feasibility Design

- Design works on detailed civil works;

(6) Construction Planning

- Planning of construction works;

(7) Cost Estimation

- Cost estimation of civil, electrical and mechanical works;

(8) Evaluation of the Project

- Economic evaluation and financial analysis.

IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out, in accordance with the attached tentative work schedule, as shown in Appendix I.

ja

526

0

V. REPORTS

JICA in close cooperation with CELESC shall prepare the following reports in English, which will be submitted by JICA to the Government of Brazil:

1. Inception Report

Twenty (20) copies at the beginning of the Study in Brazil;

2. Progress Report

Twenty (20) copies within seven (7) months after commencement of the Study;

3. Draft Final Report

Ten (10) copies within eleven (11) months after commencement of the Study;

4. Final Report

Thirty (30) copies within one (1) month after receiving the written comments on the Draft Final Report from the Government of Brazil. These comments shall be submitted to JICA by the Government of Brazil within four (4) weeks after explanation of the Draft Final Report by the Japanese Study Team.

VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings conducted by CELESC and JICA for the Study are shown in Appendix II.

je

521
Ⓟ

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF BRAZIL

1. The Government of Brazil shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team in accordance with the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Brazil, as follows:

- (1) to ensure the safety of the Japanese Study Team;
- (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and stay in Brazil for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees;
- (3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Brazil and out for the conduct of the Study;
- (4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and other 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 Brazil from Japan in connection with the implementation of the Study;
- (6) to ensure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study;
- (7) to ensure permission for the Japanese Study Team to take all data and documents (including maps and photographs) related to the Study out of Brazil to Japan; and

for

5/1/58

- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the members of the Japanese Study Team.
2. The Government of Brazil 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 members of the Japanese Study Team.
3. CELESC shall act as the counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. CELESC shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:
- (1) available data and information related to the Study;
 - (2) fulltime counterpart experts, technical supporting staff, clerical staff, etc.;
 - (3) suitable office space with necessary equipment in Florianopolis;
 - (4) adequate means of transport for the Japanese Study Team; and
 - (5) credentials or identification cards.

file

stwr
CS

VIII. UNDERTAKING OF JICA

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

1. to dispatch, at its own expense, the Japanese Study Team to Brazil;
2. to pursue technology transfer to the Brazilian counterpart experts in the course of the Study;
3. to carry out necessary works in Japan; and
4. to provide the necessary equipment and machinery for the implementation of the Study which will remain the property of the Government of Japan unless otherwise agreed upon.

IX. OTHERS

JICA and CELESC shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with this Scope of Work.

jee

STW A

Appendix I Tentative Schedule of Salto Pilaó Hydroelectric Power Development Project

Year	1 9 9 3												1 9 9 4			Notes		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3					
Calendar month																		
Project month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
1. Field works																		
(1) Topographic survey																		
(2) Environmental and compensation survey																		
(3) Geological survey																		
2. Feasibility study and design works																		
(1) Hydrological study																		
(2) Electric power study																		
(3) Environmental impact study and Socio-economic study																		
(4) Plan formulation																		
(5) Feasibility design																		
(6) Construction planning																		
(7) Cost estimation																		
(8) Evaluation of the Project																		
3. Report																		
(1) Inception report																		
(2) Progress report																		
(3) Draft final report																		
(4) Final report																		

 work in Brazil by JICA
 work in Brazil by CEJESC
 work in Japan by JICA

je

62/4

CR

Appendix II Division of Technical Undertaking by CELESC and JICA for Salto Pilao Hydroelectric Power Development Project

Working items	Contribution by CELESC	Contribution by JICA
<p>1. Field works</p> <p>(1) Topographic survey</p> <p>(2) Environmental and compensation survey</p> <p>(3) Geological survey</p> <p>2. Feasibility study and design works</p> <p>(1) Hydrological study</p> <p>(2) Electric power study</p> <p>(3) Environmental impact study and Socio-economic study</p> <p>(4) Plan formulation</p> <p>(5) Feasibility design</p> <p>(6) Construction planning</p> <p>(7) Cost estimation</p> <p>(8) Evaluation of the Project</p>	<p>1. Provision of counterpart engineer and necessary arrangement</p> <p>1. Carrying out survey</p> <p>1. Provision of counterpart engineer and necessary arrangement</p> <p>1. Provision of necessary data</p> <p>1. Provision of necessary data</p> <p>1. Provision of necessary data</p> <p>2. Provision of counterpart engineer and necessary arrangement</p> <p>1. Provision of necessary data</p>	<p>1. Carrying out survey</p> <p>1. Review</p> <p>1. Carrying out boring and permeability test</p> <p>1. Review</p> <p>1. Study</p> <p>1. Review</p> <p>1. Study</p> <p>1. Design</p> <p>1. Study</p> <p>1. Study</p> <p>1. Study</p>

JICA

M / M 原文

MINUTES OF MEETING

FOR

THE STUDY

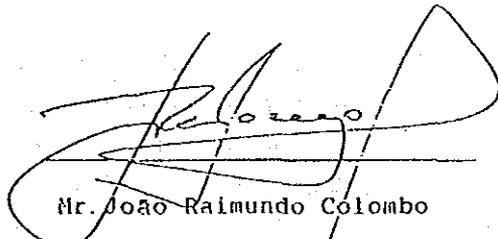
ON

SALTO PILÃO HYDROELECTRIC POWER DEVELOPMENT PROJECT

IN

THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

DECEMBER 15, 1992



Mr. João Raimundo Colombo
President Director
of Centrais Eletricas
de Santa Catarina S. A.
Federative Republic of
Brazil



Mr. Hitoshi Sato
Leader of Preparatory
Study Team
Japan International
Cooperation Agency
Japan

MINUTES OF MEETING

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") of the Government of Japan, headed by Mr. Hitoshi Sato, visited the Federative Republic of Brazil from December 6 to December 18, 1992 for the purpose of discussing on the Scope of Work for the Study on Salto Pilão Hydroelectric Power Development Project (hereinafter referred to as "the Study").

The Team made a series of detailed discussions between December 9 and December 15, 1992 on the Scope of Work in respect of sending a Japanese Study Team for the Study with Centrais Eletricas de Santa Catarina S.A. (hereinafter referred to as "CELESC").

The following is summarized as the result of discussions.

1. Technology Transfer

CELESC requested, in connection with undertaking of JICA, that two (2) counterpart experts in total from the related departments should participate in the joint working programme in Japan.

The Team stated that CELESC's request would be conveyed to JICA head office.

2. Work Schedule

CELESC made a comment on the work schedule of the Japanese Study Team on the Project that it would be beneficial for CELESC if it could spend most of the time during the course of study in Brazil so that CELESC can learn more from the Japanese Study Team in respect of design and analytical works on various aspects of the Study.

The Team noted the validity of the above comment. It is a view of the Team that, in view of transfer of technology, both Japanese and Brazilian experts should work together for attainment of the fullest purposes of the Study. The Team will convey the above comment to JICA head office for further consideration.

je

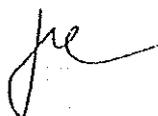
421

3. Initial Arrangement of the Study

The Brazilian side made a comment on the initial arrangement of the Study and it emphasized that the Study should be conducted in accordance with the manuals based on the criteria adopted for hydroelectric power development project in Brazil and that the Study should follow these manuals.

CELESC made a comment that the above point is included in the first month of the schedule of the Study, which is shown in the Appendix I attached to the Scope of Work of the Study.

The Team noted the above comment and agreed on the matter.



42¹r

MEMBER LISTBrazilian Side

<u>Name and Position</u>	<u>Organization</u>
01. Ramos, José Carlos Head of Generation and Expansion Division	CELESC
02. Savi, Harilton Electric Engineer	CELESC
03. Jardim, José Affonso da Silva Civil Engineer	CELESC
04. Zimmermann, Antenor Head of Systems Planning Department	CELESC
05. Albuquerque, João Carlos Head, Energetic Studies Department	ELETROBRÁS
06. Daher, Mario Jorge Head, Energetic Studies Division	ELETROBRÁS
07. Varella, Luciano Nobre Head, Hydroelectric Division	ELETROBRÁS
08. Rezende, Paulo Fernando Vieira Souto Hydroelectric Division	ELETROBRÁS
09. Almeida, Sérgio Barbosa De Head, Hydrologic Division	ELETROBRÁS
10. Silva, Luiz Antonio De Almeida Environment Department	ELETROBRÁS
11. Menandro, Luiz Eduardo Environment Department	ELETROBRÁS

Japanese Side

01. Sato, Hitoshi	Leader, Preparatory Study Team
02. Tsuji, Sumio	Member
03. Yabe, Tetsuo	Member
04. Tanaka, Kohei	Member
05. Minato, Shusuke	Member

ju

gat

Ⅲ. M/P調査及びPre-F/S調査

Ⅲ. M/P調査及びPre-F/S調査

1. 調査の目的

I項に述べた要請により、以下の調査が実施された。

- ① 第1段階 イタジャイ河全流域にわたる包蔵水力地点の目録を作成する(M/P調査)。
- ② 第2段階 第1段階で登録された地点の中から有望な数地点を選定し、これにPre-F/S程度の比較・検討を加え、最優先開発予定地点を決定する(Pre-F/S調査)。
この最優先開発予定地点に対し、次の調査でF/S調査を実施することとなる。

2. 地点の選定

- ① M/P調査 この段階で登録された地点は、16地点である(図Ⅲ-1、表Ⅲ-1参照)。
16地点のうち、11地点は流れ込み式であり、3地点は貯水池式である。
- ② Pre-F/S ①項の16地点のうち、第1次スクリーニングを通過した地点は5地点であり、その何れも流れ込み式である。
さらに、第2次スクリーニングを通過した地点は3地点(S. Pilão (1) Dalbergia Benedito Novo)である。この3地点について、Pre-F/S程度の比較・検討が加えられ、Salto Pilão (= S. Pilão (1))地点が最優先開発予定地点として決定された。
- ③ 考 察 Salto Pilão 地点は、1)河川勾配が急なため、古くから有力開発地点として注目され、過去3回にわたり調査報告書が提出されている。
2)CELESC管内の電力需給状況・環境条件等に照らして、ベースロードの一部を負担する流れ込み式として開発する計画は適切であると考える。以上から、Salto Pilão F/Sには、日本の水力開発技術の粋を投入することが望まれる。

3. 施設の概要

第2次スクリーニングを通過した3地点の設備概要を表Ⅲ-2に示す。

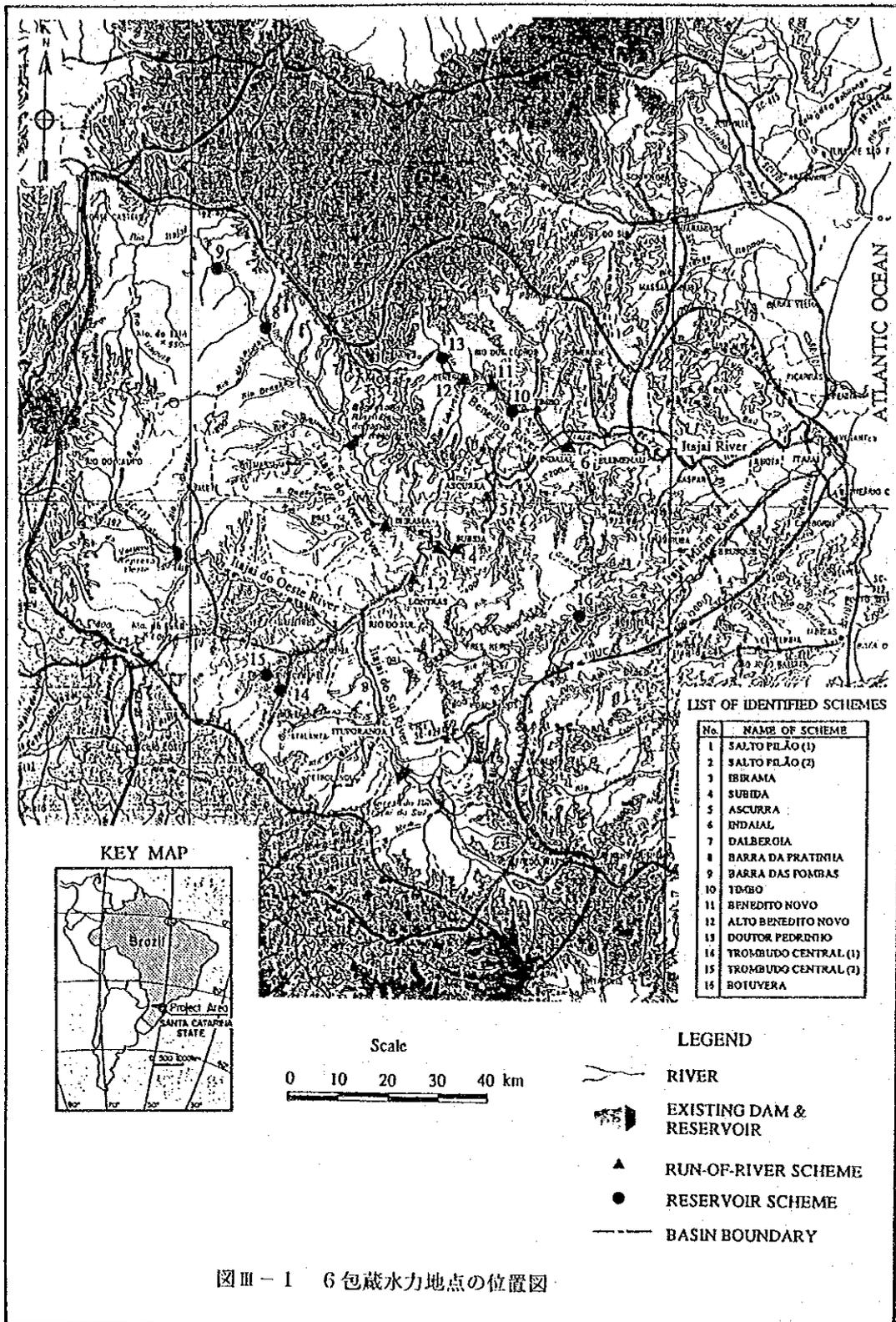


図 III - 1 6 包蔵水力地点の位置図

表Ⅲ-1 図上検討より確認された発電計画

No.	計画名	河川名	方式	流域面積 (k.m ²)	年雨量 (mm)
1	Salto Pião (1)	Itajai	ROR ^L	5,597	1,530
2	Salto Pião (2)	Itajai	ROR	5,597	1,530
3	Ibirama	Itajai	ROR	9,041,	1,510
4	Subida	Itajai	ROR	9,147	1,510
5	Ascurra	Itajai	ROR	9,586	1,510
6	Indaial	Itajai	ROR	11,493	1,500
7	Dalbergia	Itajai do Norte	ROR	3,212	1,520
8	Barra da Praiinha	Itajai do Norte	RES ^{L2}	1,405	1,620
9	Barra das Pombas	Itajai do Norte	RES	979	1,670
10	Timbo	Benedito	RES	765	1,510
11	Benedito Novo	Benedito	ROR	586	1,510
12	Alto Benedito Novo	Benedito	ROR	473	1,520
13	Doutor Pedrinho	Benedito	RES	161	1,550
14	Trombudo Central (1)	Trombudo	RES	293	1,550
15	Trombudo Central (2)	Trombudo	RES	117	1,550
16	Bouvera	Itajai Mirim	RES	625	1,560

注:

^L: RORは流れ込み式

^{L2}: RESは貯水池式

表Ⅲ-2 候補3地点の設備概要

項 目	Salto Pilão	Dalbergia	Benedito Novo
〔水 文〕			
集水面積 km^2	5.602	3.203	586
年平均流量 m^3/s	109.9	52.7	14.5
200年確率洪水量 m^3/s	5.700	4.100	1.500
〔取水ダム及び貯水量〕			
最高運転水位 EL, m	319	226.7	277
利用水深 m	2.0	0.8	7.0
湛水面積 km^2	0.4	0.37	0.03
日調整容量 $\text{m}^3 \times 10^9$	620	240	160
堤高 m	20.5	22.5	24.5
堤長 m	260	392	130
〔水路・発電所設備〕			
導水路トンネル 長 \times 径m	6,305 \times 5.2	8,720 \times 3.2	1,815 \times 2.8
水圧鉄管路 m	505	524	455
発電所	地上式	地上式	地上式
放水路 長 \cdot m	45	25	40
〔発・送電設備〕			
最大使用水量 m^3/s	71.9	27.6	13.9
定格落差 m	191.9	74.1	115.0
発電力 MW	113.6	16.8	13.2
常時電力量 Gwh	726.9	117.0	72.7
水車 (縦軸フランシス型) MW	58.8 \times 2	8.7 \times 2	6.8 \times 2
発電機 (定額出力) MW	56.8 \times 2	8.4 \times 2	6.6 \times 2
送電線 KV \times Km	138 \times 7	23 \times 2	69 \times 17
保潔電力量に対するコスト (US\$/MWh)	17.2	65.6	40.6

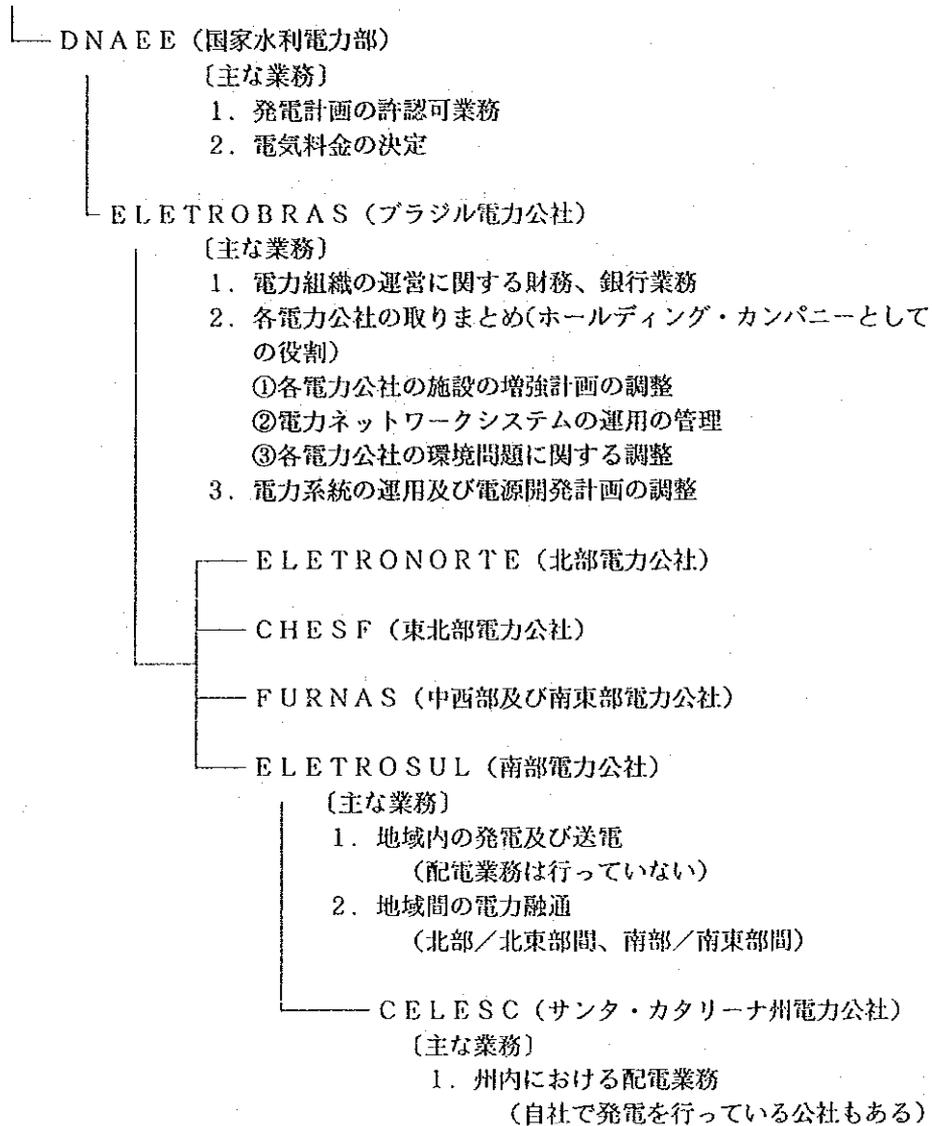
IV. 電 力 行 政

IV. 電力行政

1. 電力行政機構

ブラジル連邦共和国に於ける電力行政機構及び主な業務は以下の通りである。

MME (鉱山・動力省)



行政機関としては鉱山・動力省(MME)の中の国家水利電力部(DNAEE)が電源開発計画に関する全体的な許認可権を有している。

実施機関のELETROBRASはDNAEEの監督の下に連邦政府の政策実施、傘下の電力公社に技術・資金面について支援している。また、電源開発計画についても技術的審査を行い、DNAEEの許認可業務に協力している。

2. 発電所建設に対する規制

(1) 電気工作物に関する規制

発電所の建設計画に対する法律に基づく最終的な許認可権はDNAEEにあるが、計画の認可に当たってDNAEEはELETROBRASの意見を求めることになっている。

ELETROBRASでは、主に

- ・ 建設計画の技術的問題
- ・ 施設建設の10ヶ年計画での位置づけ

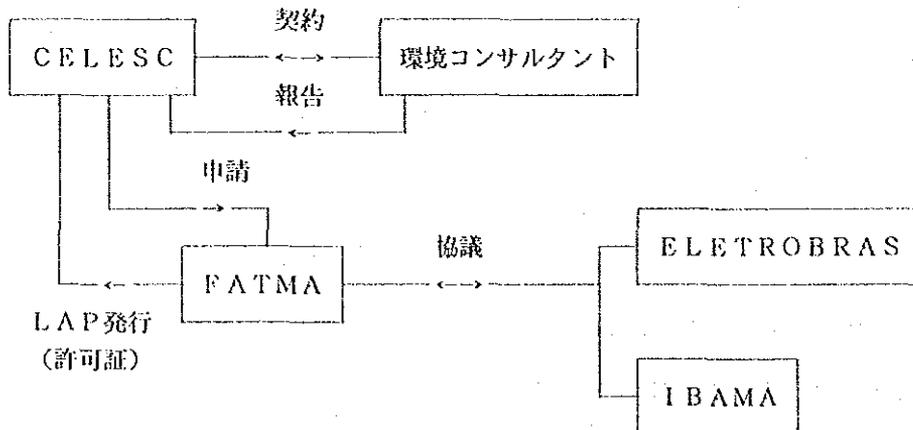
(需要の見通し等を考慮した設備の開発計画)

の2点について審査を行う。それに際して、ELETROBRASでは審査基準として発電所建設の各段階における要求事項(マニュアル)を用意しており、各項目について基準を満足することを要求する。

(2) 環境問題に対する規制

発電所建設に当たって周辺環境へ与える影響については十分に評価する必要がある。ブラジル国に於いては、自然環境及び社会環境への影響について幅広く調査を行うことが法的に義務づけられている。

調査は、発電所建設を行う事業者が政府の指定を受けた環境影響調査専門のコンサルタント会社(民間)に調査を依頼し、そのレポートをFATMAへ提出する。FATMA(技術開発・環境基金)ではELETROBRAS及びIBAMA(天然資源再生院)と協議を行い、最終的にLAP(許可証)を発行する。



(3) 河川利用に関する規制

河川管理を所管しているのはDNAEEである。DEAEEにおいてレギュレーションが規定されており、その規程に照らし、許可されることになるが、ブラジル国に於いては日本のように電気工作物と河川利用に対する所管官庁が区分されていないため、発電所の立地に対する許可は、発電所建設計画と河川利用について、DNAEEが一括して行うこととなる。

3. 電力供給

ブラジル国では、水力発電が重要な電源として位置づけられており、総発電電力量に占める割合も高くなっている。また、石油代替の政策を推進する目的で水力開発を積極的に推進している（表IV-1）。

ブラジル内における電力の供給は各州ごとの電力公社が行っている。各州電力公社は配電業務を中心に行い、必要な電力量の全てを賄えるだけの発電設備を所有していない。そのため、各州電力公社は、その地域の電力公社（ELETROSUL等）より電力の供給（買電）を受け需要家へ配電している（表IV-2）。

地域の電力公社から供給（買電）を受ける電力量は、両者間で結ばれる供給契約で定められる。供給契約は、地域内の各州電力公社が過去5年間の需要の伸びを基に毎年見直しを行い、3年後の供給電力量を決定する（図IV-1）。

表IV-1 世界の水力発電電力量の多い諸国（1990年）

	水力発電電力量 (10億kWh)	総発電電力量 (10億kWh)	総発電電力量に占める水力比率(%)
1. カナダ	296.7	481.8	61.6
2. 米国	291.0	3,031.1	9.6
3. ソ連	233.0	1,726.0	13.5
4. ブラジル	207.2	222.2	93.3
5. ノルウェー	121.1	121.6	99.6
6. 中国	110.5	618.0	17.9
7. 日本	95.8	857.3	11.2
8. スウェーデン	73.1	146.5	49.9
9. インド	66.1	286.0	23.1
10. フランス	57.4	419.6	13.7
11. ベネズエラ	37.2	61.0	61.1
12. イタリア	35.1	216.9	16.2
13. オーストリア	32.5	50.4	64.5
14. 北朝鮮	31.8	53.5	59.3
15. スイス	31.0	55.8	55.5
世界合計	2,161.5	11,733.9	18.4

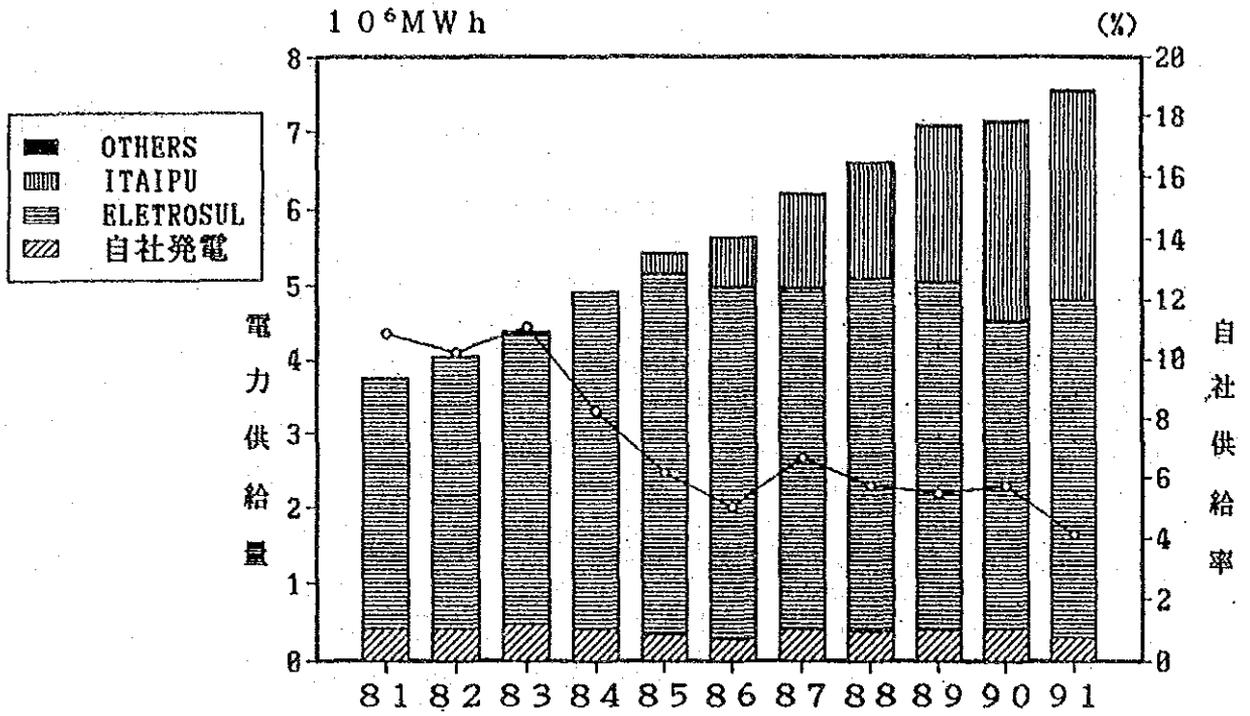
注：自家発電を含む。
出典：世界エネルギー統計年報1990（国連）

表IV-2 CELESCの電力供給の年間バランス

単位：MWh

	年間電力需要量	自社発電による供給	他社からの買電による供給			自社供給率(%)
			ELETROSUL	ITAIPU	Others	
1981	3,757,726	407,319	3,329,474	0	20,933	10.8
1982	4,040,382	413,534	3,615,488	0	11,360	10.2
1983	4,359,693	482,337	3,868,328	0	9,028	11.1
1984	4,893,584	404,018	4,489,566	0	0	8.3
1985	5,411,643	332,552	4,827,022	252,069	0	6.1
1986	5,621,713	281,294	4,687,025	653,394	0	5.0
1987	6,178,458	411,468	4,535,966	1,231,024	0	6.7
1988	6,583,891	375,335	4,708,001	1,496,515	4,040	5.7
1989	7,066,208	385,758	4,651,852	2,002,628	25,970	5.5
1990	7,137,553	405,767	4,109,496	2,589,258	33,032	5.7
1991	7,565,032	309,024	4,483,123	2,737,465	35,420	4.1

出典：CELESC電力統計（1991年）



図IV-1 CELESCの電力供給の年間バランス

4. 水力発電所建設工事着工迄の法的手続きの流れ

ブラジル国における水力発電所建設工事までの法的手続きの流れを表IV-3に示す。

表IV-3 水力発電所建設工事までの法的手続き

許認可事項	許認可関係者	摘要
① F/S実施認可申請		
② F/S実施許可及び 終了期限の決定	DNAEE (MME Portary)	
③ F/Rの承認及び 計画案認可の申請		基本設計実施許可 (Preliminary License)
④ F/Sの許可及び 基本計画提出期限の決定	ELETRORAS (DNAEE Portary)	
⑤ 水力発電所計画認可	MME (Federal Decree)	工事施工許可 (Installation License)

V. 発電計画

V. 発電計画

1. 電力供給

(1) 供給契約

各州電力公社（CELESCが該当）は、その供給義務管内に於ける向こう5年間の電力需要予測・自社発電能力・開発計画を基に、プログラム計算を行い、上位地域電力会社（ELETROSULが該当）よりの電力受給量・電力料金等を契約している。この契約は毎年レビューされるが、至近2年度分は変更不可能であるとされている。

(2) 電力供給計画

電力拡張10年計画が基本になっているが、この計画は毎年レビューされている。当該F/Sが、DNAEE、ELETROBRASによって承認されれば、この10年計画に盛り込まれることとなる。これは、日本の「電源開発調整審議会＝工事施工許可(Installation License)」に当たる。

ブラジル全体の電力供給計画としてPLANO・2010があったが、PLANO・2015（2015年までの電力供給計画）として、1993年2月に更改される予定である。

(3) 最近の電力拡張計画

南部・南東部・中央西部地域に於ける最近の電力拡張計画は、表V-1～6の通りであるが、不況の影響等により、1989年当時の電力拡張計画に比べると運転開始日を先送りしている地点が多く見受けられる。この中で、CELESCは、イタジャイ河流域以外で、下記2小水力地点を新規開発地点として計上している他、既設水力発電所の増設計画も準備しており、自主開発への努力がうかがわれる。

- ① CUBATAO・45MW（ATLANTICO/SE流域）
- ② PERY-ampl.・3MW（URUGUAI流域）

2. 電力需要

(1) 最近の電力需給状況

CELESCの統計資料によれば、1990年以降の電力需要の伸び率は、1990年以前の平均伸び率9%に比べ約3.5%と落ち込んでいる（表V-7）。これは、ブラジル全体の不況の影響によるものであり一時的な現象と考えられる。

(2) 代表的負荷曲線

表V-8に、1992年10月の負荷曲線を示すが、夜間ピーク型である。

(3) SALTO PILAO 水力発電所開発計画の意義

- ① 以上に述べた最近の電力需給状況に拘らず、CELESC管内の自社電力供給率は、1991年に記録で、4.1%迄に落ち込んでいる。従って、SALTO PILAO地点計画(113.6MW)を早期に電力拡張10年計画に組み入れ、運転開始日を早めて、極力自社電力供給率の低下を少なくする必要がある。
- ② 自社電力供給率の増加は、電力供給系統運用上のみならず、CELESCの経営上、他社よりの受電量に対する送電経費の節減等のメリットがある。
- ③ SALTO PILAO 地点計画は、高落差・大容量の流れ込み式発電所であるが、その規模の大きさに拘らず、最小限の補償(水没面積・補償物件)を前提として計画されている。この開発方式は、ブラジルに於ける水力開発方式のモデルケースになるのではないかと注目されている。

表V-1 南部地域の電力拡張計画(1)

QUADRO 2.3-1
PROGRAMA DECENAL DE GERACAO 1993/2002
ALTERNATIVA II - COM RESTRICAOES FINANCEIRAS
REGIAO SUL

USINAS	BACIA	ESTADO	EMPRESA	TIPO- COMBUSTIVEL	FASE DO PROJETO	POTENCIA (MW)	INICIO CONSTRUCAO	DATA PRIMEIRA MARIQUINA
PORTO SOARES	-	--	BOLIVIA	UTE-GAS NATURAL	-	450	1992	Dec-95
D.FRANCISCA	ATLANTICO/SE	RS	CEEE	UHE	PB	125	1992	Dec-96
CANDIOTA III-1	-	RS	CEEE	UTE-CARVAO	C	350	1993	Dec-97
CANDIOTA III-2	-	RS	CEEE	UTE-CARVAO	-	350	1996	Dec-2000
CANDIOTA III-3	-	RS	CEEE	UTE-CARVAO	-	350	1997	Jun-2002
PERY - anal.	URUGUAI	SC	CELESC	UHE	O	3	1990	Jan-92
CUBATAO	ATLANTICO/SE	SC	CELESC	UHE	V	45	1992	Dec-95
SEGREDO	PARANA	PR	COPEL	UHE	C	1260	1988	Sep-92
OSVIO JORDAO	PARANA	PR	COPEL	-	PB	-	1993	Dec-95
SALTO CAXIAS	PARANA	PR	COPEL	UHE	PB	1000	1993	Sep-98
JATAIZINHO	PARANA	PR	COPEL	UHE	I	192	1995	Mar-2000
CEBOLAO	PARANA	PR	COPEL	UHE	I	194	1996	Jun-2000
SAO JERONIMO	PARANA	PR	COPEL	UHE	i	444	1997	Dec-2001
TELENACO BORBA	PARANA	PR	COPEL	UHE	I	128	1998	Sep-2002
J.LACERDA IV	-	SC	ELETROSUL	UTE-CARVAO	C	350	1988	Jun-94
JACUI	-	RS	ELETROSUL	UTE-CARVAO	C	350	1989	Dec-95
ITA	URUGUAI	SC/RS	ELETROSUL	UHE	PB	1620	1992	Jun-98
CARVAO 50MW-I	-	SC	ELETROSUL	UTE-CARVAO	-	50	1996	Dec-99
CAMPOS NOVOS	URUGUAI	SC	ELETROSUL	UHE	PB	800	1996	Sep-2000
CARVAO 50MW-II	-	SC	ELETROSUL	UTE-CARVAO	-	50	1997	Dec-2000
GARABI - 50T	URUGUAI	--	ELETROSUL	UHE	PB	900	1995	Sep-2001
CARVAO 50MW-III	-	SC	ELETROSUL	UTE-CARVAO	-	50	1998	Dec-2001
MACHADINHO	URUGUAI	SC/RS	ELETROSUL	UHE	PB	1200	1997	Mar-2002
MONSIEUR-SUL	URUGUAI	RS	ELETROSUL	UHE	I	72	1998	Sep-2002
BARRA GRANDE	PARANA	SC/RS	ELETROSUL	UHE	PB	690	1997	Sep-2002
CARVAO 50MW-IV	-	SC	ELETROSUL	UTE-CARVAO	-	50	1999	Dec-2002
CARVAO 125MW-I	-	SC	ELETROSUL	UTE-CARVAO	-	125	1998	Dec-2002
AQUARIUS	PARANA	MS	ENERGIA	UHE	I	6,48	1994	Dec-95

085: ESTAGIO DO PROJETO: O-OPERACAO, I-INVENTARIO, V-VIABILIDADE, PB-PROJETO BASICO, C-CONSTRUCAO.

表V-2 南部地域の電力拡張計画(2)

QUADRO 2.4-1

PROGRAMA DECENAL DE GERACAO - 1993/2002
REGIAO SUL - ALTERNATIVA II - ACRESCIMO DE CAPACIDADE (MW)

NOME	POTENCIA	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Exist-H-SUL	5664.90	1	5665	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exist-T-SUL	1133.00	1	1133	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERY - suppl.	3.00	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGREDO	1264.00	1	315	630	315	0	0	0	0	0	0	0
J.LACERDA IV	350.00	1	0	0	350	0	0	0	0	0	0	0
JACUI	350.00	1	0	0	0	350	0	0	0	0	0	0
PORTO SOARES	450.00	1	0	0	0	450	0	0	0	0	0	0
CURTAO	45.00	1	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0
DESVID JORDAO	0.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AQUARIUS	6.40	1	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
O.FRANCISCA	125.00	1	0	0	0	0	125	0	0	0	0	0
CAHOIOTA III-1	350.00	1	0	0	0	0	0	350	0	0	0	0
ITA	1620.00	1	0	0	0	0	0	540	1080	0	0	0
SALTO CAXIAS	1000.00	1	0	0	0	0	0	250	750	0	0	0
CARVAO 50KW-1	50.00	1	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
JATAIZINHO	192.00	1	0	0	0	0	0	0	0	192	0	0
CEBULAO	194.00	1	0	0	0	0	0	0	0	194	0	0
CAMPUS NOVOS	880.00	1	0	0	0	0	0	0	0	220	660	0
CAHOIOTA III-2	350.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	350	0
CARVAO 50KW-11	50.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
GARABI - 50%	900.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	150	750
SAO JERONIMO	444.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	444
CARVAO 50KW-111	50.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
MACHADINHO	1200.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	900
CAHOIOTA III-3	350.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350
BARRA GRANDE	690.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230
TELEMACO BORBA	120.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64
NONJOLINHO-SUL	72.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36
POT. HIDRAULICA		1	5983	630	315	0	51	125	799	1030	646	810
POTENCIA TERMICA		1	1133	0	350	0	800	0	350	0	50	400
POTENCIA TOTAL		1	7116	630	665	0	851	125	1140	1030	656	1210
ACUMULADA												
POT. HIDRAULICA		1	5983	6613	6926	6920	6979	7104	7094	7224	10330	11140
POTENCIA TERMICA		1	1133	1133	1483	1483	2203	2203	2633	2633	2683	3103
POTENCIA TOTAL		1	7116	7746	8411	8411	9282	9307	10527	12357	13113	14223

表V-3 南部地域の電力拡張計画(3)

PROGRAMA DECENAL DE GERACAO - 1993/2002
 REGIAO SUL - ALTERNATIVA II - 01.09.92

NOME	POT UNID.	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
PERY - Impl.	3.00/ 2	12.										
SEGREDO	1260.00/ 4		R.1,2,13.									
J.LACERDA IV	350.00/ 1											
JACUI	350.00/ 1											
PORTO SOARES	450.00/ 6											
CURATAO	45.00/ 2											
DESVIO JORDAO	0.00/ 1											
AQUARIUS	6.48/ 3											
D.FRANCISCA	125.00/ 2						R.112.					
CANDIDIA III-1	350.00/ 1			V.								
ITA	1620.00/ 6		V.						R.1,2,3,4,5,6.			
SALTO CAXIAS	1000.00/ 4			V.					R.1,2,13,4.			
CARVAO 50KV-I	50.00/ 1						IV.					
JATAIZINHO	192.00/ 3					V.				R.1,2,3.		
CEBOLAO	194.00/ 2					V.				R.1,2.		
CAMPOS NOVOS	880.00/ 4					IV.				R.1,2,13,4.		
CANDIDIA III-2	350.00/ 1					IV.						
CARVAO 50KV-II	50.00/ 1						IV.					
GARABI - S&T	900.00/ 6					V.					R.1,2,13,4,5,6.	
SAO JERONIMO	444.00/ 2						V.				R.117.	
CARVAO 50KV-III	50.00/ 1							IV.				
MACHADINHO	1200.00/ 4						IV.				R.1,2,3,4.	
CANDIDIA III-3	350.00/ 1						V.					
BARRA GRANDE	690.00/ 3							V.				R.1,2.
TELENACO BORBA	120.00/ 2							IV.				R.1,2.
MONJOLINHO-SUL	72.00/ 2							V.				R.1,2.
CARVAO 125KV-I	125.00/ 1							VI.				
CARVAO 50KV-IV	50.00/ 1								IV.			

NOTA: V-INDICIO DE CONSTRUCAO, R-RESERVATORIO,
 A PARTIR DA NUMERAÇÃO --) ALFABETICO.

表V-4 東南部・中央西部の電力拡張計画(1)

QUADRO 2.3-1
PROGRAMA DECENTAL DE GERACAO - 1993/2002
ALTERNATIVA II - COM RESTRICÖES FINANCEIRAS
REGIÃO SUDOESTE/C.OESTE

USINAS	BACIA	ESTADO	EMPRESA	TIPO- COMBUSTIVEL	FASE DO PROJETO	POTENCIA PROGRAMADA (KW)	INICIO CONSTRUCAO	DATA PRIMEIRA MÁQUINA
C.OURADA ampl.	PARANA	GO	CELG	UNE	C	190	1990	Mar-93
MAKBAI	TOCANTINS	GO	CELG	UNE	V	8	1992	Dec-98
PRIMAVERA	TOCANTINS	MT	CEMAT	UNE	C	8,6	1994	Dec-95
BRACO NORTE I(=)	AMAZONAS	MT	CEMAT	UNE	C	6	1993	Dec-96
BRACO NORTE II	AMAZONAS	MT	CEMAT	UNE	PB	9,6	1992	Dec-96
IGARAPE I desat	-	MG	CEMIG	UTE-D.C.	-	-125	-	Jan-93
IGARAPE II(RASF)	-	MG	CEMIG	UTE-RASF	-	125	-	Mar-93
NOVA PONTE	PARANA	MG	CEMIG	UNE	C	510	1989	Jun-94
IGARAPAVA	PARANA	MG/SP	CEMIG	UNE	PB	210	1993	Mar-96
JAGUARA ampl.	PARANA	MG	CEMIG	UNE	C	216	1994	Dec-96
MIRANDA	PARANA	MG	CEMIG	UNE	C	390	1992	Jun-97
STA. RITA-MG	ATLANTICO-E	MG	CEMIG	UNE	PB	75	1995	Mar-99
QUEIMADO	S.FRANCISCO	MG	CEMIG	UNE	I	100	1994	Mar-99
IGARAPE II	-	MG	CEMIG	UTE-RASF	-	125	1992	Dec-99
PICADA	ATLANTICO-E	MG	CEMIG	UNE	I	100	1996	Mar-2000
BOCATINA	PARANA	MG	CEMIG	UNE	PB	150	1994	Mar-2000
FORNOSO	S.FRANCISCO	MG	CEMIG	UNE	V	300	1996	Sep-2000
QUARTEL	S.FRANCISCO	MG	CEMIG	UNE	I	100	1996	Mar-2001
IRAPE	ATLANTICO-E	MG	CEMIG	UNE	I	420	1997	Jun-2001
CAPIM BRANCO	PARANA	MG	CEMIG	UNE	V	600	1996	Jun-2001
MADRUGA	ATLANTICO-E	MG	CEMIG	UNE	I	110	1997	Mar-2002
FUNIL-GRANDE	PARANA	MG	CEMIG	UNE	I	160	1998	Sep-2002
SOBRADI	ATLANTICO-E	MG	CEMIG	UNE	I	110	1998	Sep-2002
GLICERIO	ATLANTICO-E	RJ	CERJ	UNE	I	6,5	1994	Dec-95
ROSAL	ATLANTICO-E	RJ/ES	CERJ	UNE	I	50	1993	Dec-96
TONBOS	ATLANTICO-E	RJ	CERJ	UNE	I	5,4	1996	Dec-2000
DUAS VENDAS	ATLANTICO-E	RJ	CERJ	UNE	I	5,3	1996	Dec-2000
FRANCA AMARAL	ATLANTICO-E	RJ/ES	CERJ	UNE	I	33	1998	Dec-2000
TANQUARUCU	PARANA	SP/PR	CESP	UNE	O	505	1988	Dec-92
ROSANA-2/4	PARANA	SP/PR	CESP	UNE	C	320	1988	Dec-92
TRES IRMAOS	PARANA	SP	CESP	UNE	O	640	1989	Dec-93
CARRAPATOS	PARANA	SP	CESP	UNE	V	17	1993	Feb-96
P. PRIMAVERA	PARANA	SP/MS	CESP	UNE	C	1010	1988	May-96
SÃO JOSE	PARANA	SP	CESP	UNE	V	19	1993	Aug-96
CANOAS I	PARANA	SP/PR	CESP	UNE	PB	82,5	1993	Dec-96
CANOAS II	PARANA	SP/PR	CESP	UNE	PB	72	1993	Jun-97
FUNIL-RIO.	ATLANTICO SE	SP/PR	CESP	UNE	V	150	1994	Jul-98
PAULISTA-I	-	SP	CESP	UTE-RESVAC	-	350	1994	Dec-98
PAULISTA-II	-	SP	CESP	UTE-RESVAC	-	350	1994	Jun-99
S.J.CAMPOS-REVAP	-	SP	CESP	UTE-RASF	-	350	1995	Dec-99
BATAIAL	ATLANTICO SE	SP	CESP	UNE	V	95	1998	Sep-2002
ELOY CHAVES	PARANA	SP	CPFL	UNE	O	10	1989	Nov-92
PINDAL	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	7	1989	Dec-93
PALMEIRAS	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	15	1993	Dec-95
RETIRO	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	15	1993	Dec-95
ASQUANDERA	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	20	1993	Dec-95
NOVA LINDA-SE	PARANA	SP	CPFL	UNE	I	21,7	1995	Dec-97
SÃO SEBASTIAO	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	19	1995	Dec-97
S.RITA-SAPUCAI	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	18,5	1996	Dec-98
SAPUCAI	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	15,2	1996	Dec-98

表V-5 東南部・中央西部の電力拡張計画(2)

QUADRO 2.3-1
PROGRAMA DECAHAL DE GERACAO - 1993/2002
ALTERNATIVA II - COM RESTRICOES FINANCEIRAS
REGIAO SUDESTE/C.OESTE

USINAS	BACIA	ESTADO	EMPRESA	TIPO- COMBUSTIVEL	FASE DO PROJETO	POTENCIA PROGRAMADA (MW)	INICIO CONSTRUCAO	DATA PRIMEIRA MAQUINA
S.DONINGOS-CPFL	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	13,9	1976	Dec-78
VIRADOURO	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	45	1999	Mar-2001
BARRETOS	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	51	1999	Sep-2001
JABORANDI	PARANA	SP	CPFL	UNE	V	51	2000	Mar-2002
MANSO	PARANA	MT	ENORTE	UNE	C	210	1980	Dec-97
C.NAGALMES	TOCANTINS	MT/GO	ENORTE	UNE	PB	220	1995	Mar-2000
BARRA DO PEIXE	TOCANTINS	MT/GO	ENORTE	UNE	VI	450	1996	Mar-2002
MUNIZ FREIRE I	ATLANTICO-E	ES	ESCELSA	UNE	I	9,96	1994	Dec-95
MUNIZ FREIRE II	ATLANTICO-E	ES	ESCELSA	UNE	I	2,4	1994	Dec-96
S.CRUZ 1/2 desat	-	RJ	FURNAS	UTE-O.C.	-	-168	-	Mar-94
S.CRUZ 1/2(RASF)	-	RJ	FURNAS	UTE-RASF	-	169	-	Apr-94
S.CRUZ 3/4 desat	-	RJ	FURNAS	UTE-O.C.	-	-440	-	Jun-94
S.CRUZ 3/4(RASF)	-	RJ	FURNAS	UTE-RASF	-	440	-	Jul-94
ANGRA II	-	RJ	FURNAS	UTN	-	1389	1977	Dec-97
SERRA DA HESA	TOCANTINS	GO	FURNAS	UNE	C	1290	1987	Apr-98
CORUMBA I	PARANA	GO	FURNAS	UNE	C	375	1987	Sep-98
CANA BRAVA	TOCANTINS	GO	FURNAS	UNE	PB	450	1996	Sep-2000
SIMPLICIO	ATLANTICO-E	RJ/MG	FURNAS	UNE	PB	100	1997	Oct-2000
SAPUCAIA	ATLANTICO-E	RJ/MG	FURNAS	UNE	PB	300	1998	Dec-2001
ANTA	ATLANTICO-E	RJ	FURNAS	UNE	PB	16	1998	Dec-2001
SERRA DO FACAO	PARANA	GO	FURNAS	UNE	V	210	1997	Mar-2002
ITACARA	ATLANTICO-E	RJ	FURNAS	UNE	PB	210	1998	Mar-2002
FOZ DO BEZERRA	TOCANTINS	GO	FURNAS	UNE	V	300	1998	Sep-2002
SANTA BRANCA	ATLANTICO-E	SP	LIGHT	UNE	PB	49	1994	Mar-97

OBS.: ESTAGIO DO PROJETO : O-OPERACAO, I-INVENTARIO, V-VIABILIDADE, PB-PROJETO BASICO, C-CONSTRUCAO.

表 V - 6 南部・東南部・中央西部における既設発電所増設計画

QUADRO 3.4-3

PROGRAMA DECAENAL DE GERACAO 1993/2002 - CICLO 91/92 DO GCPB

SISTEMA INTERLIGADO SUL/SUDESTE/C. OESTE

USINAS NAO SIMULAVEIS EM OPERACAO EM DEZ/1991

EMPRESA: CELESC	NUMERO DE UNIDADES	TIPO	POTENCIA INSTAL. (MW)	DISPONIBILIDADE ENERGIA (MWano)	POTENCIA (MW) (*)
--- SAO LOURENCO	2	H	0,42	0,2	0,4
--- CAVEIRAS G1	1	H	0,50	0,0	0,5
--- R. PEIXE	2	H	0,60	0,5	0,6
--- CAVEIRAS G2	1	H	0,60	0,0	0,6
--- PIRAI	3	H	0,75	0,4	0,0
--- PERY G1	1	H	1,40	1,4	1,4
--- BRACINHO G2	1	H	1,50	0,0	1,5
--- TIGRE	1	A	2,00	2,0	2,0
--- SALTO G2	1	H	2,40	4,0	2,4
--- CAVEIRAS G3	2	H	2,40	2,5	2,4
--- J. SILVEIRA	1	H	2,40	2,0	2,4
--- SALTO G1	3	H	3,00	0,0	3,0
--- CELSO RANOS	2	H	4,60	3,8	4,6
--- CEDROS	2	H	7,40	7,1	7,4
--- GARCIA	2	H	8,60	7,1	8,6
--- BRACINHO G1	2	H	15,00	8,0	15,0
--- PALMEIRAS	2	H	17,40	9,0	17,4
		HIDRELETRICAS		48,0	71,9
		TERMOELECTRICAS		0,0	0,0
		TOTAL		48,0	71,9

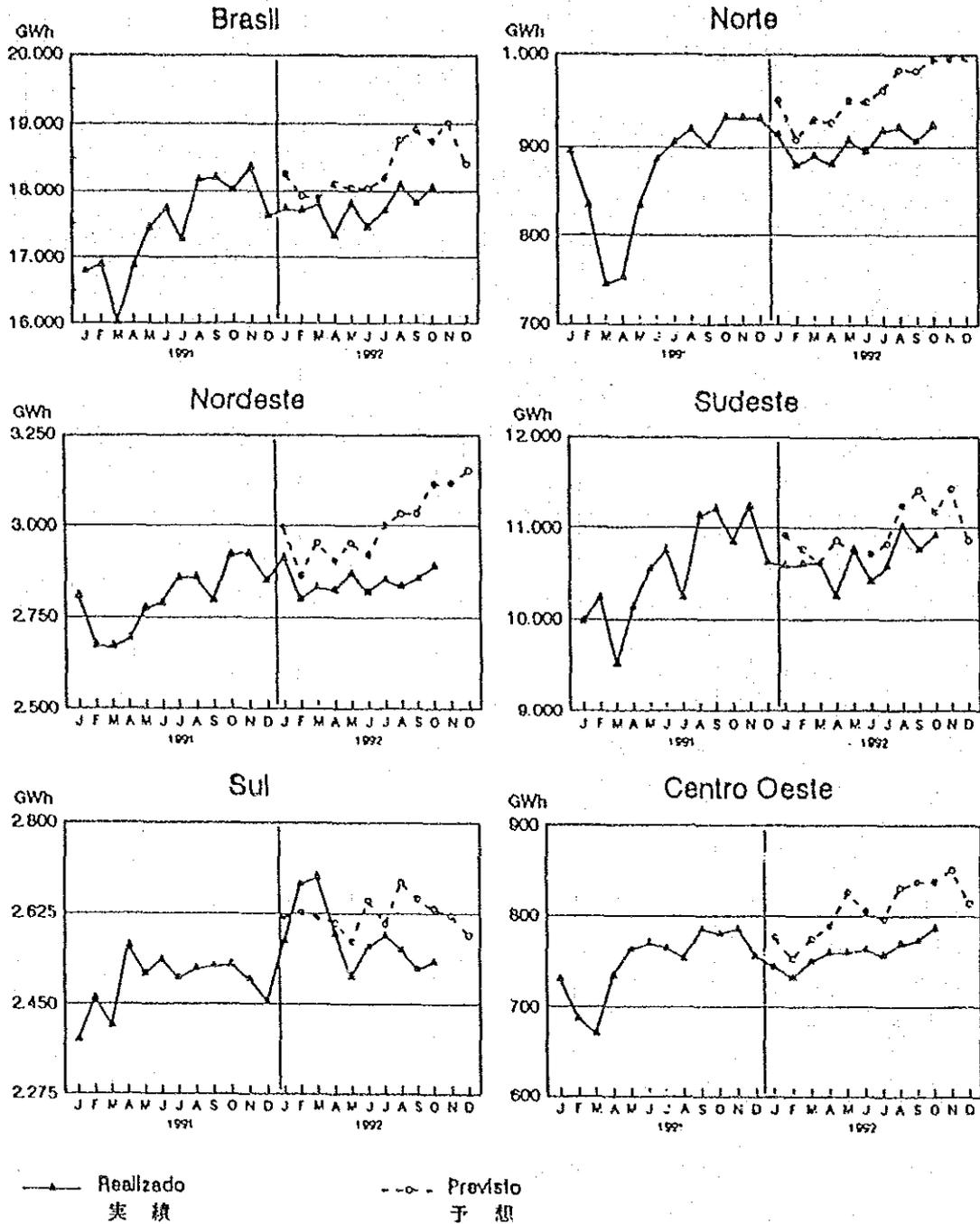
OBS. (*) Aplicada TEIF (0,02429) e IP (0,06301) nas unidades a partir de 10 MW.

表V-7 CELESC管内電力需給統計表(1988年1月~1992年10月)

年	1988	1989	1990	1991	1992
自己発電量 Gwh	375.4 (322.2)	385.8 (331.2)	405.8 (329.8)	309.0 (248.0)	(310.9)
他電力会社よりの 受電量 Gwh	6,208.6 (5,186.5)	6,674.9 (5,887.0)	6,731.8 (5,671.5)	7,256.0 (6,086.0)	(6,208.5)
需要電力量 Gwh	6,583.9 (5,509.1)	7,060.6 (5,887.0)	7,137.6 (5,671.5)	7,565.0 (6,086.0)	(6,519.4)
補給電力量 Gwh	99.2	103.0	108.3	110.2	(103.0)
消費電力量 Gwh	6,008.6	6,455.7	6,528.4	6,293.5	(5,962.4)
損失電力量 Gwh	476.1	500.9	500.8	531.4	(453.9)
1時間当たり需要 最大電力量 Gwh/h	1.135	1.228	1.260	1.376	(1.350)
需要家戸数 10 ³ 戸	960.1	1,013.7	1,077.9	1,131.8	(1,173.0)
電力需要量の前年 度比伸び率 %	6.5	7.2	1.1	6.0	(2.9)
他電力会社よりの 補給率 %	94.3	94.5	94.3	95.9	(95.2)

注：()内は1月~10月の数値を示す

図V-1 ブラジルの最近の電力需要状況

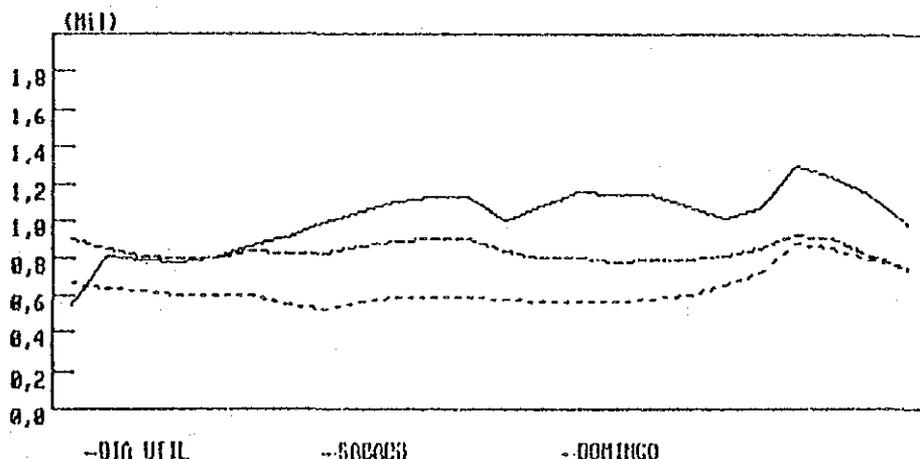


表V-8 変電所の代表的負荷曲線

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO DE SISTEMAS
DIVISÃO DE MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA

CURVAS DE CARGA DE SUBESTAÇÕES

SUBESTAÇÃO.....	CELESC = CURVA-TÍPICA 1992						11月 1992年 MES: ...NOVEMBRO 1992								
	平均			土曜			日曜			UTIL	SAR	DON			
HORA	DTA	UTIL	MEDIO	MW	HVAR	F.P	MW	HVAR	F.P				MW	HVAR	F.P
1	540,0	302,9	0,00	897,4	325,7	0,94	672,3	244,0	0,94	0,42	0,96	0,76			
2	805,3	292,3	0,94	849,8	308,4	0,94	641,9	233,0	0,94	0,62	0,91	0,73			
3	779,6	282,9	0,94	811,7	294,6	0,94	621,2	225,5	0,94	0,60	0,87	0,71			
4	777,2	282,1	0,94	800,4	290,5	0,94	607,3	220,4	0,94	0,60	0,86	0,69			
5	790,2	289,7	0,94	800,8	290,7	0,94	600,4	217,9	0,94	0,62	0,86	0,68			
6	859,1	311,8	0,94	835,6	303,3	0,94	600,3	217,9	0,94	0,67	0,90	0,68			
7	917,8	418,2	0,91	819,7	373,5	0,91	554,4	252,6	0,91	0,71	0,88	0,63			
8	994,1	509,3	0,89	820,4	424,4	0,89	522,4	267,6	0,89	0,77	0,89	0,59			
9	1053,5	539,7	0,89	850,7	439,9	0,89	559,6	286,7	0,89	0,82	0,92	0,64			
10	1106,7	567,0	0,89	890,7	456,3	0,89	505,1	299,8	0,89	0,86	0,96	0,67			
11	1140,3	584,2	0,89	905,3	463,8	0,89	591,0	302,8	0,89	0,88	0,97	0,67			
12	1143,3	585,7	0,89	896,9	459,5	0,89	591,7	303,1	0,89	0,89	0,96	0,67			
13	1001,2	512,9	0,89	837,9	429,3	0,89	570,3	292,2	0,89	0,78	0,90	0,65			
14	1090,2	558,5	0,89	791,3	405,4	0,89	556,6	285,2	0,89	0,84	0,85	0,63			
15	1160,3	594,4	0,89	792,1	405,8	0,89	556,5	285,1	0,89	0,90	0,85	0,63			
16	1155,8	592,1	0,89	776,6	397,9	0,89	563,2	288,5	0,89	0,90	0,83	0,64			
17	1144,2	586,2	0,89	777,0	398,5	0,89	576,4	296,3	0,89	0,89	0,83	0,66			
18	1077,7	553,1	0,89	790,5	405,0	0,89	595,7	305,2	0,89	0,84	0,85	0,68			
19	1023,9	494,7	0,93	813,6	321,6	0,93	640,0	256,1	0,93	0,79	0,87	0,74			
20	1065,6	421,1	0,93	854,0	337,5	0,93	713,1	281,8	0,93	0,83	0,92	0,81			
21	1290,8	510,2	0,93	931,9	368,3	0,93	879,2	347,5	0,93	1,00	1,00	1,00			
22	1241,5	490,7	0,93	897,0	354,5	0,93	851,5	336,5	0,93	0,96	0,96	0,97			
23	1144,6	415,4	0,94	815,6	296,0	0,94	786,1	295,3	0,94	0,89	0,88	0,89			
24	980,1	307,4	0,93	735,7	290,8	0,93	745,0	294,4	0,93	0,76	0,79	0,85			
MAXIMO..	1290,8	594,4	0,94	931,9	463,8	0,94	879,2	347,5	0,94	1,00	1,00	1,00			
MINIMO..	540,0	282,1	0,88	735,7	290,5	0,89	522,4	217,9	0,89	0,42	0,79	0,59			
INT. IND..	1131,3	579,6	0,89	833,7	427,1	0,89	574,2	294,1	0,89	0,88	0,89	0,65			
F. CARGA..	88 X			89 X			65 X								
MW IND..	90 X da ponta			97 X da ponta			67 X da ponta								



VI. 現 地 調 査

VI. 現地調査

1. 現地調査行程

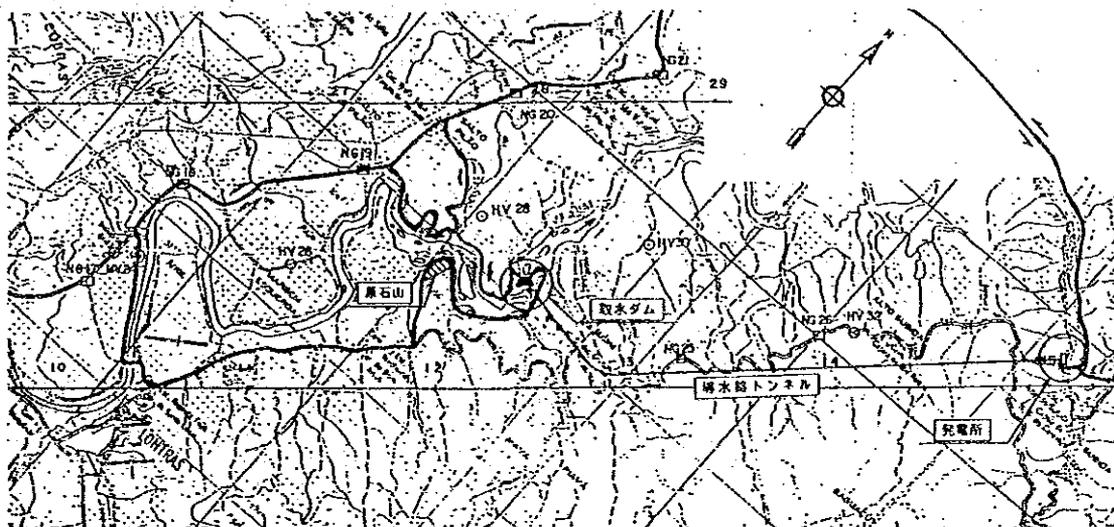
現地調査は以下に示す行程で実施した。

1993年12月11日(金)～12月12日(土)

11日	9時	～12時	フロリアノポリス市からブルメナウ市へ移動
	13時	～14時30分	ブルメナウ市からダムサイトへ移動
	14時30分	～16時30分	ダムサイト(左右岸)調査
	16時30分	～17時	ダムサイトから発電所地点へ移動
	17時	～17時30分	発電所地点調査
	17時30分	～18時30分	発電所地点からブルメナウへ移動
12日	8時30分	～11時30分	ブルメナウ市からフロリアノポリス市へ移動

2. 調査ルート

下図の通りである。



図VI-1 現地調査ルート

3. 現地調査の所見

- (1) 建設現場は、取水ダムから発電所に至る各施設設置区間にわたって、景観・植生状態が良い。従って、建設工事に当たって、出来るだけ景観を損なわないよう施工計画等に慎重な吟味を加えると共に、工事完了後の修復にも十分な配慮が必要である。
- (2) 環境関連の所見は、「VII項・環境調査」にて詳述する。

VII. 環 境 調 査

VII. 環 境 調 査

1. ブラジル国の環境関連法及び規則

(1) 法的規制の現状

ブラジル国の電力開発プロジェクトにおける環境影響調査は、プロジェクトの設計計画の
手順と対比すると下記のような手順で実施される。

表VII-1 電力開発プロジェクトにおける環境影響調査の手順

設計及び計画	環境影響調査
計 画 立 案	-----
↓	↓
包 蔵 水 力 調 査	各 種 環 境 の 現 況
↓	↓
F / S	環 境 影 響 調 査
↓	↓
基 本 設 計	環 境 整 備 基 本 計 画
↓	↓
詳 細 設 計 及 び 施 工	環 境 整 備 事 業 及 び 監 視 計 画 の 実 施
↓	↓
運 転 ・ 管 理	環 境 監 視 結 果 の 分 析 及 び 環 境 整 備 事 業 の 継 続

上表の様に、包蔵水力調査の段階では環境影響調査は自然及び社会環境の各種環境条件把握が主目的となるが、F/Sの段階では詳細な環境影響調査（E I S）を実施しなければならない。実施の手続きは1986年に制定された「発電システムにおける環境影響調査マニュアル（POWER SYSTEMS' ENVIRONMENTAL IMPACT STUDIES MANUAL）」に沿って行われなければならない。上記のマニュアルには、調査対象項目を地理的環境、生物的環境及び社会・経済・文化的環境の三つに大別し、各々の項目について詳細な調査を実施しなければならないと規定されている。

プロジェクトの実施母体であるCELESCは、環境影響調査を自ら実施することは出来ず、後述のように第三者がその調査を実施しなければならない決まりになっている。このような手続きに沿って実施された環境影響調査は、CELESCがその上部機関である

ELETRORAS、国家の環境保全主務官庁であるIBAMA及び、各州に設けられているFATMAの各々に対して報告されなければならない。このうち、FATMAは当該の環境影響調査を詳細にわたって審議し、最終的に許可証(LAP)を発行する権限を有している。FATMAからの許可証が発行されなければ、IBAMA及びELETRORASによる審査は行われない。

電力開発プロジェクトの最終的な許認可権はDNAEEにあるが、技術上の問題点及び環境の諸問題に関する実質的な審査は、ELETRORASが実施する。ELETRORASには発電開発プロジェクトの技術的及び環境における諸問題を審査する委員会が三つあるが、そのうち環境に関する諸問題を審査するのはCOMASE(環境活動調整委員会)と呼ばれ、各州のFATMAからLAPを受けた環境影響調査に最終的なコメントをつけてDNAEEに送付する。

技術面におけるF/S終了時には、DNAEEより「設計計画実施許可(PL)」、基本設計終了時には「工事施工許可(IL)」が各々CELESCに対して発行されるが、どちらにも環境影響調査が規定に沿って実施されたかどうか許可条件となっている。

当該プロジェクトが認可を受けるにあたり、計画発電量10MW以上で送電線容量が230KVを越える場合の発電計画においては、火力または水力の発電方法を問わず、次の二つの環境影響調査が実施されなければならないと規定されている。

- 1) 環境影響調査 発電プロジェクト実施により影響を受ける環境の現況とその詳細な分析
- 2) 環境影響分析 環境影響調査により得られた結果がプロジェクトの目的(電力利用とその社会的貢献度)そのものにどのような影響を与えるか(または与えられるか)を検討

このような許認可制度は、ブラジル環境評議会(CONAMA)の第001/86決議及び第006/87(電力開発プロジェクトに対して環境面での許認可手続きを特に規定している)の決議により、1986-87年から実施されている。これらの決議には利水規制、漁業規制、野生動物保護規制など、各々の分野における規制条件なども詳細に規定されている。

環境影響調査が上に述べたマニュアルに沿って実施されているかどうかをCOMASEが審査すると共に、他の二つの委員会も各々の守備範囲における技術的な諸問題を審査する。これらの審査を通過しなければ、DNAEEからはプロジェクトが認可されない。また、法的な義務はないが、環境影響調査が終了した段階で、プロジェクト実施により直接または間接的な影響を受ける地域での公聴会を催すことが勧告されている。これによりプロジェクトの概括的な内容を住民に知らせると共に、ELETRORASの各委員会は自然及び社会環境を乱さずにプロジェクト実施の可能性を検討することが出来るのである。

(2) 今後の法的規制の展開

上記に述べたように、電力開発における「環境影響調査マニュアル」が1986-87年から実施されているが、電力開発プロジェクトにおける環境マスタープランと同時に発表されている。これに加え、ブラジル国では近年の環境問題に対処するために、国家全体の環境問題に対する対策として「2010年計画」を発表している。

これらの包括的なガイドラインに沿って、「住民移転」、「野生動植物の保護と再生」、「先住民族問題」、「水力発電システムの4地域における一元化」及び「石炭の火力発電における利用」などの環境諸問題を詳細に分析した報告書が今後は続々と発行される運びになっている。これはさらにこれらの諸問題が環境影響調査のマニュアルに組み込まれることを示唆しており、将来のこのような動きに対応出来るよう、現在計画中のプロジェクトの環境影響調査を実施することが望ましいと考えられる。

2. CELESCが実施中の環境影響調査

当プロジェクトにおいては、ダム建設地点周辺に住む地元住民から周辺の環境保全に対する根強い感情が示されたり、あるいは当プロジェクトに対する強い懸念が示されたりする恐れがある。そのような事態に対処する目的で、前項に述べたような法的手続きに沿ってCELESCは当プロジェクトのF/Sレベルに適合する環境影響調査を実施しなければならないが、この環境影響調査はプロジェクトを計画立案したCELESC以外の第三者が実施しなければならない。

この取り決めに沿って、CELESCは公開入札により応募3社の中から1社を環境影響調査のコンサルタントに選定し、当プロジェクトに関する環境影響調査を1992年9月に開始した。同調査は1993年3月に終了する予定であるが、同調査の終了時期は本格調査が開始される時期に当たる。これは、本格調査の開始と共に環境に関する諸問題をすべてクリアしておこうというCELESCの考え方による。このようなスケジュールを組むことにより、プロジェクトの基本設計業務が円滑に運ばれ、DNAEEによるPL及びILを滞りなく取得出来ると考えられる。

すでに予定の半分以上を消化している同調査では、自然環境及び社会環境について詳細にわたった調査を実施している。調査項目は水没地域の住民への補償問題から周辺地域の土地利用状況、あるいは絶滅に瀕している野生動物の有無まで前項に述べたマニュアルに沿って網羅的な調査が実施されている。

また同調査にはプロジェクト終了後の環境監視計画及び自然環境再生計画が盛り込まれており、プロジェクト完了後も周辺地域の自然環境を監視及び整備する態勢を整えておくべきであるとしている。しかしながら、計画の詳細については現在のところ不明である。

3. 現地環境調査

(1) 周辺環境の整備

当プロジェクトはイタジャイ・アス川が標高300m付近で北へ流れる露岩の多い急流部に計画されている。川幅は約80mで、調査を実施した1992年12月時の河水は茶褐色であった。周辺は緩やかな丘陵地帯で、ほとんどの地域は放牧地を中心とした草地及び農地として開発されている。ダム周辺の土地利用図を図Ⅶ-1に示した。野生地はダム建設地点の直上流部右岸に若干の天然林が残っている。また、調圧水槽建設地点にも若干の天然林が存在する。これらの地域は野鳥の棲息地である可能性が高いが、棲息している種の調査は現在実施中である。それ以外のプロジェクト実施地域には天然林は存在しない。上流部及び下流部のいずれにも国立公園や野生生物保護区は存在しない。また、プロジェクト実施地域には野生動物は見られない。

(2) 人口データ

当プロジェクトのダム部は2郡に跨っており、また水路トンネルと発電所も別の郡に建設される予定である。表Ⅶ-2に、プロジェクトが実施される地域の人口データを示した。

表Ⅶ-2 SALTO PHAO 水力発電開発計画予定地域周辺の人口

名 称	面 積 (km ²)	人 口 (人)	人口密度 (人/km ²)	都市/農村人口比 (%)	摘 要
ロントラス	230	7,582	33.0	64/36	ダム地点
イビラマ	275	13,342	48.5	44/56	ダム地点
アピユナ	-	7,731	-	-	発電所付近

発電所が建設される予定のアピユナ郡の人口密度や都市と農村部の人口比は明らかにされていないが、現地調査では他の2郡と同様な土地利用の状態であると思われた。そのことから、アピユナ郡も都市人口は全体の40%から60%であると考えられる。結論的には、当プロジェクトの実施予定地域は農村人口の割合が比較的高い地域であることが分かる。またその事を反映するように、周辺の土地は急斜面などを除けばすべて牧畜及び農業に利用されている。

(3) 水没地域

図Ⅶ-2に示すように、水没地域には6戸の家屋が存在している。そのうち4戸は季節的に使用される山荘である。従って、残り2戸が移転の対象となっている。また、発電所建設予定地周辺には十数戸の家屋が存在するが、調圧水槽・水圧鉄管路・発電所のどれにも家屋の移転などの問題が生ずる場所はない。

当プロジェクト地域へのアクセスは非常に発達しており、完全舗装された主要地方道のほかに車両の通行が可能な非舗装の地方道が四通八達している。従って、ダム本体や発電所建設のためのアクセス道路は、限られた場所・数百mほどに建設されるだけである。このため、道路建設などによる自然環境の破壊は皆無に近いと考えられる。

(4) 原石山

ダム建設予定地の2km上流には建設用骨材採取予定地がある。この場所は地元の住民がほぼ毎週末に訪れる娯楽施設の対岸に当たるために、娯楽施設の運営や地元住民の娯楽という見地からは景観を損なう恐れがある地域に当たる。従って、原石採取地域の取り扱いには今後の詳細な検討が必要と考えられる。

(5) 土捨場

建設残土の捨て場はプロジェクト周辺地域に6ヶ所確保されている。いずれも未使用の草地であるが、生態学的に重要な場所というわけではなく、周辺の住民や文化的に重要な地域でもないことが明らかにされている。従って、今後の問題を生じる恐れはないと考えられる。

(6) 文化的遺産

ダム建設地点では、付近の住民が過去に石の矢じりなどを相当数発見していることから、当プロジェクトの建設工事実施途上に考古学的価値のある場所や物が発見される可能性もある。しかしながら、それらの場所がすでに特定されているわけではない。従って、この点については今後の詳細な調査が必要であると共に、施工中には注意を払わなければならない事項である。

(7) 生態系への影響

a. 野生生物

ダム建設地点上流部の左岸側斜面に残されている森林には絶滅に瀕している鳥類が生息している可能性が高い。詳細な種名などは今後の調査により明らかにされると思われるが注意を要する地域である。

b. 水棲動物

ダムの建設により、現在の急流部に棲息する魚相がダム完成後は静流部に棲息する魚相へと変化する可能性がある。しかし、それが周辺住民の生活に直接的な影響を与える引き金とはならないと考えられる。

また、ダム完成後は下流部の流量が著しく減少するが、水利規制などに定められている河川の最低必要流量は確保される予定である。しかしながら、ダム建設地点からイタジャイ・ノルテ川までの約10 km及びイタジャイ・ノルテ川の合流点から発電所までの約4 kmでは従来の流量とは異なる量の水が流れる。従って、河川に棲息する水棲動植物及び河川の周辺の植相には見えないながらも、何らかの変化が生ずることは事実である。どの程度の変化が生ずるかは、今後の詳細な調査とモニタリングにより明らかにされると思われるが、自然環境への影響の程度は僅少であると思われる。

(8) 現地調査による所感

当プロジェクト実施地点周辺は、全体として農業と牧畜業が混在する農村地域である。また中小規模の工業も若干の発達をみている。この地域における電化や道路の整備状況など社会及び経済のインフラ開発はかなり進んでおり、すでに自然環境が人為的に大きく変容させられた地域であると定義出来る。従って、当プロジェクトが地方電化や道路建設など、周辺地域の社会環境に対して重大かつ直接的なプラス影響を与えるとは考えられないが、同時に自然環境に対して極端なマイナス影響を与えるものは何もないと考えられる。

以上の現地調査結果から、当プロジェクトに関して下記のような所感を得た。

- a. 社会環境への直接的な影響は2戸の移転問題だけに限定され、補償交渉は円滑に進捗している。
- b. 地元住民のための娯楽施設への景観破壊問題が生ずる可能性がある。
- c. 工事中の騒音や振動などの問題は、一般的な建設プロジェクトと同様に、工事区域周辺の住民生活へ何らかの影響を与える。
- d. 自然環境への影響は僅少であると考えられる（しかしながら、現存する河岸部の森林には鳥類が棲息していると思われ、その中には絶滅に瀕している種も存在することが考えられるので、この点については今後の調査に結論をゆだねなければならない）。
- e. 今後の環境改善及び保護計画が現在実施中の環境影響調査には含まれる予定である。

全体としては、自然及び社会環境の両方に大きな問題を生じさせないプロジェクトであると結論される。また、建設後も自然環境及び社会環境に大きな影響を与える恐れがないプロジェクトであると考えられる。

4. 本格調査における留意事項

本格調査における環境影響調査では下記の点に留意すべきであると考えられる。

(1) 地元住民間におけるプロジェクト実施に対する理解度

- ・情報提供（CELESCが実施している環境影響調査が終了した時点で、地元住民が当プロジェクトの正確な情報を入手しているかどうか。それにより、今後のプロジェクトの進捗に重大な影響を及ぼさないかどうかを検討）

(2) 移転補償問題

- ・補償問題の進捗状況
- ・アフターケア計画とその実施方法

(3) 現在実施中の環境影響調査報告書内容の検討

- ・社会環境調査における各調査項目
- ・自然環境調査における各調査項目

(4) 工事用原石採取地域における工事完了後の自然環境再生計画の検討

- ・環境デザイン（公園施設建設などの有無、レイアウトなど設計面の検討）
- ・植生再生計画（植林用樹種の種類、実施時期、費用などの検討）

(5) 工事用残土及びトンネルズリ捨て場の自然環境再生計画

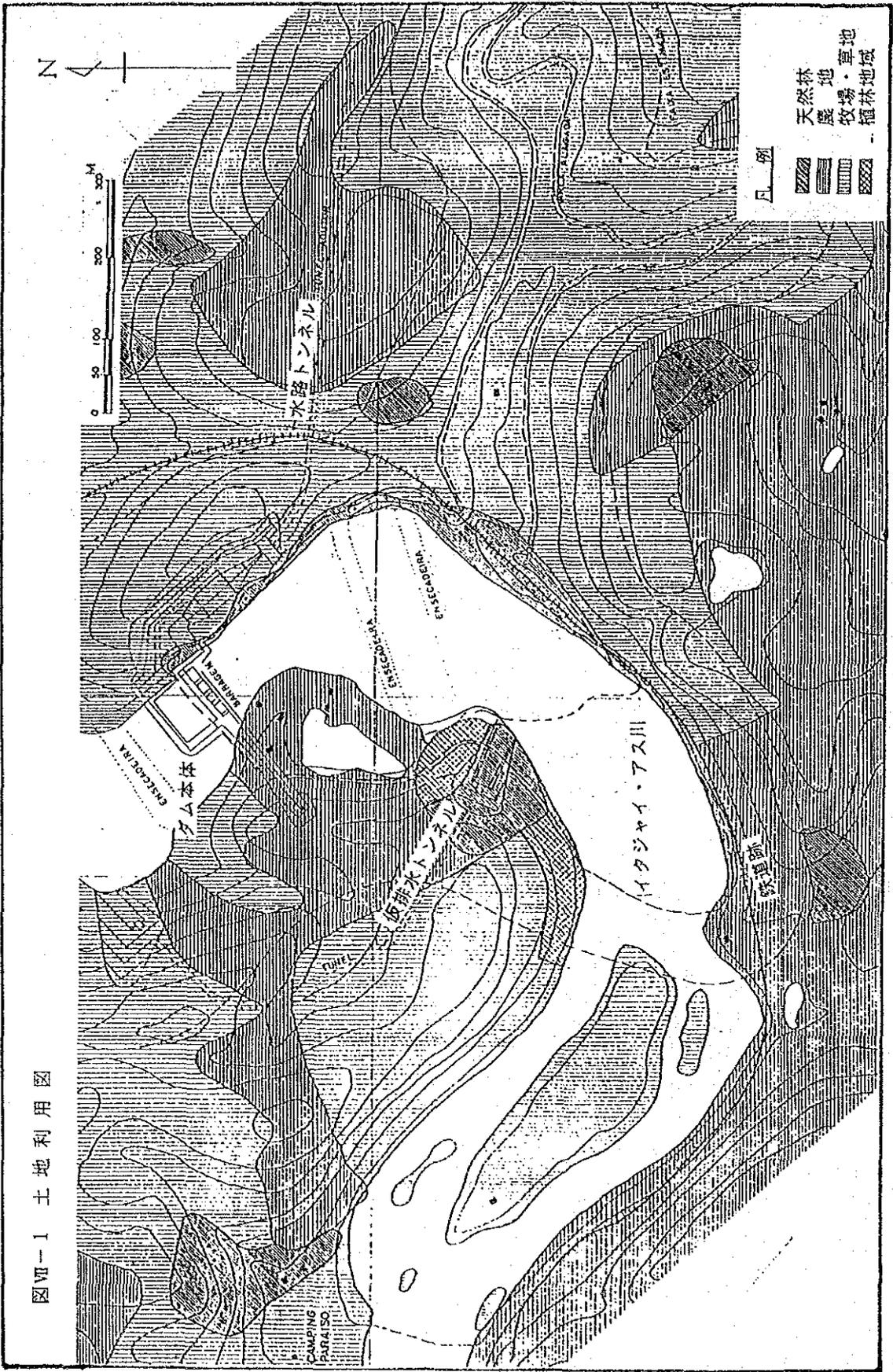
- ・環境デザイン（公園施設建設などの有無、レイアウトなど設計面の検討）
- ・植生再生計画（植林用樹種の種類、実施時期、費用などの検討）

(6) ダム及び貯水地域周辺の利用計画

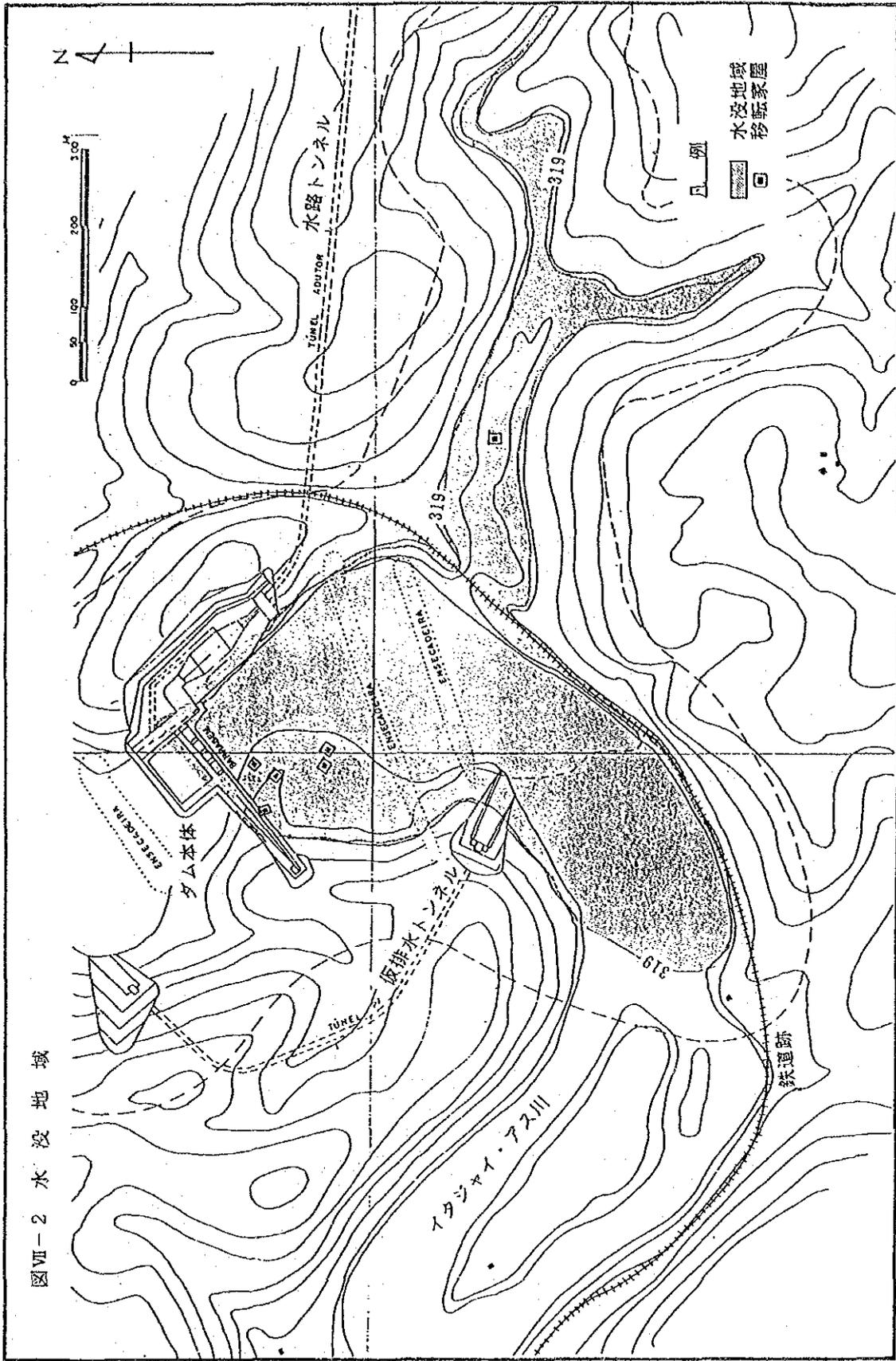
- ・現存する森林部に絶滅に瀕している野鳥の種などが存在していると明らかにされた場合には、その棲息地の確保の対策を講ずる。

(7) モニタリング計画

- ・プロジェクト完了後の環境モニタリング計画の検討



図VII-1 土地利用図



図VI-2 水没地域

Ⅷ. 本格調査関連事項

Ⅷ. 本格調査関連事項

1. 本格調査内容

(1) 調査項目

1) 現地調査

a. 地形測量

- －航空写真図化 図化面積；8.3 km² 縮尺；1：5,000
- －地上地形測量 測量面積；2 km² 縮尺；1：2,000

b. 地質調査

- －コアボーリング 総延長；265 m 本数；8本
- －ルジオンテスト 取水ダム地点；所要回数 14回
- －原石山材料試験 細・粗骨材材料試験；所要個数 2種6個

c. 環境・補償

- －環境関連基本事項調査
- －補償面積・物件調査

2) フィージビリティ調査及び設計

a. 水文解析

- －追加気象・水文資料の収集
- －既往解析資料のレビュー及び低水・高水解析資料の作成

b. 電力についての検討

- －電力需給状況の検討他
- －発電機器及び送電線の検討

c. 環境及び社会・経済

- －環境関連事項の検討
- －社会・経済に関するF/S関連事項の調査・検討

d. 最適発電計画案の策定

- －上記の諸調査資料を基に、最適発電計画案・主要諸元等を決定する。

e. フィージビリティ設計

- －最適発電計画案を基に、土木・電気・機械関連の施設・設備のF/S設計を行う。

f. 工事計画

- －策定された施設・設備設計を基に、諸条件を考慮して工事計画（施工計画・工程表）を作成する。

g. 工事費積算

ー施設・設備設計、工事計画を基に、工事費を算定する。

h. プロジェクト評価

ー以上の成果を基に、プロジェクトの評価を行う。

(2) 調査団員

調査団は、下記・業務分野担当者により構成する。

- ①総括 ②発電計画 ③発電土木計画 ④土木設計 ⑤設備設計 ⑥工事計画 ⑦電気
⑧水文 ⑨地質 ⑩測量 ⑪経済・財務 ⑫環境

(3) 調査工程

調査期間は、1993年3月から1994年3月・中旬（除く、1993年4月～5月）迄の13ヵ月であり、その詳細はS/Wの Appendix I に示す通りである。

工程上のポイントは、最適発電計画案の決定（1993年8月～9月）にあると考えられる。

2. 類似水力発電所計画例

本F/S発電計画（高落差・大容量流れ込み式発電所）に類似した発電計画・実施例の提示を求めたが、事例が見当たらないとされた（除く、Salto Pilão 地点・既往調査報告書）。

3. 現地再委託

(1) 地形測量及び地質調査

現地調査業務は、ブラジル国のコンサルタントに再委託して実施する。

調査実施時（1990年6月～1991年10月）に再委託のために入札指名したコンサルタント名及び本事前調査で概算工事費等を照会した調査関連協会名を、参考として(3)項・調査工事コンサルタント名に示す。これらのコンサルタントは、本F/S調査工事を予定工期内に施工する能力及び精度管理能力を持っていると判断される。

なお、概算工事費等は収集資料の項を参照されたい。

(2) 環境調査

当プロジェクトの環境影響調査は、ブラジル国の法規制により第三者が実施しなければならないと規定されている。このためCELESCは公開入札によって地元のコンサルタントを選定し、当プロジェクトの環境影響調査を1992年9月から実施している。

選定されたコンサルタントは、前回の包蔵水力調査においても選定されたコンサルタントである。目立った業績はないように思われるが、過不足ないスタッフを擁しており、これまでの調査経験も遜色ないものと考えられる。

当プロジェクトの環境影響調査については、ブラジル国内の法的規制や電力開発プロジェクトのための環境影響調査に関するマニュアルがすでに確立されていることから、調査漏れなどの大きなミスにつながることはないと考えられる。従って、すでに選定されているコンサルタントが実施している環境影響調査は、ブラジルの国内法に準じた質の高いものになると予想され、当該コンサルタントもこの要請に十分応えられる能力を擁していると考えられる。

(3) 調査工事コンサルタント名

内 容	コンサルタント名
航空測量調査 (M/P 調査) 地上測量・空中三角測量を含む 図化作業	<u>Base Aerofotogrametria e Projectos</u> 社 (サンパウロ市) Aerosul S. A. fotogrametria Sul Do Brasil 社 (クリチバ市) Aerfoto Cruzeiro S. A. 社 (リオデジャネイロ市)
地質調査 (M/P 調査) ボーリング・透水試験	<u>Sondutecnica S. A. Consultores</u> 社 (サンパウロ市) Geotecnica S. A. Engenherios Consultores 社 (サンパウロ市) EPT Engenharia e Pesquisas Tecnologicas 社 (サンパウロ市)
地上地形測量及び地質調査 ボーリング・透水試験	SOTEPA (Sociedade Tecnica de Estudos, Projectos e Assessoria Ltda.) GEODESIA (Estados Projectos e Assessoria Ltda.) (フロリアノポリス市)
環境調査	<u>AMBIENTAL Consultoria e Planejamento Ltda.</u> (フロリアノポリス市)

注； —— 印は、M/P 調査工事を担当したコンサルタント

4. 本格調査における留意事項

(1) ブラジル国側との対応

1) ブラジル国電気事業の調整・指導に直接関与する機関として、DNAEE及びELETROBRASがある。DNAEEは、河川利用についての許認可及び電力供給者と利用者の調整業務を行い、ELETROBRASは、電力系統の運用・電力拡張計画・融資及び調整業務を担当している。CELESCは、ELETROBRASの傘下にあると言って良い。

従って、本F/S実施に当たっては、インセプションレポート提出時に、①F/S作業の進め方、②適用される計画基準・設計基準（マニュアル）、等について、CELESC・ELETROBRAS（DNAEE）と詳細な打合わせを行い、ブラジル側の考え方を確認する必要がある。

2) DNAEEは、河川管理者としての立場から、①河川の多目的利用、②河川流水管理（高水＝洪水調節の機能・計画洪水量等・低水＝維持流量等）、③堆砂の影響、等に大きな関心を払っている。従って、DNAEEとの打合わせ時には、①本F/Sの計画・設計上の基本事項、②河川管理面との整合性、等につき十分調整する必要がある。

3) 計画・設計基準に対する情報

- a. 両基準とも、M/P調査実施時の基準に改正を加えていない。
- b. 発電計画に対する評価基準値は、1993年3月迄に、価格ベースが更新される。
- c. F/S作業の進め方については、「フィージビリティスタディ実施の手引書－収集資料・No. 10」による。

(2) 日本から、パーソナルコンピュータを持ち込む事は可能であるが、通関手続きに約1ヵ月を要する。

(3) 一般に、言語はポルトガル語である。一部、英語を理解する人もいるが、通訳の雇用は避けられない。

IX. そ の 他

1. 収集資料リスト

1. 収集資料リスト(1)

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	部数	収集先 名称 or 発行機関	寄贈 or 購入
1	Boletim de Mercado e Carga Propria Outubro 1992 (電力市場と負荷特性の報告書. 10月, 1992)	レポート	A4	33	1	Eletrobras	寄贈
2	Curvas de Carga da Subestacoes, SELESC Novembro 1992 (発電所の代表的負荷曲線. 11月, 1992)	・	・	1	・	CELESC	・
3	Programa Decenal de Geracao 1993/2002 Regiao Sul (南部地域の電力供給計画)	・	・	3	・	・	・
4	Programa Decenal de Geracao 1993/2002 Regiao Sudeste/C. Oeste (南東部, 中央西部の電力供給計画)	・	・	2	・	・	・
5	Programa Decenal De Geracao 1993/2002 Sistema Interligado Sul/Suldeste/c. Oeste (南部, 南東部, 中央西部地域における既設発電所供給計画)	・	・	1	・	・	・
6	Balanco Mensal de Energia Electrica 1992, CELESC (月別電力供給実績. 1月~10月)	・	・	1	・	・	・
7	Boletim Estatistico 1989~1991, CELESC (CELESCの年間統計報告)	パンフレット	・	3冊	・	・	・
8	Sistema de Transmissao Situacao, 2001 (南部地域電力供給計画系統. 12月, 2001)	地図	・	1巻	・	・	・
9	Norm for Approval of the Hydropower Generation Studies and Projects for Public Service DNABE Norm No. 02 (発電所建設にわたる認可の許可のガイドライン)	レポート	A4	1	・	・	・
10	Instrucoes para Estudos de Viabilidade de Aproveitamentos Hidreletricos, Marco 1983 (フイジビライテイステイ 実施に当たっての手引書. 3月, 1983)	製本	・	116	・	Eletrobras	・
11	Tabela de Tarifas Simplificada Dezembro 1992 (電力料金制度-簡便. 12月, 1992)	レポート	・	8	・	CELESC	・
12	Terms of Reference for Environmental Impact Study & Report (環境調査実施計画)	レポート 冊付録	・	48 5巻	・	・	・
13	The Brazilian Power Sector's Environmental Master Plan 1991/1993 (電力部門における環境調査の手引き書)	製本	・	74	・	・	・
14	サンタカタリーナ州地図 縮尺 1: 700,000	地図	・	1巻	・	・	・
15	ブラジル南部州地図 縮尺 1: 1,250,000	・	・	・	・	・	・
16	ブラジル全土道路図	・	・	2巻	・	・	・
17	現地調査費積算資料 (航空写真図化, コア-サンプル, 地形 図, etc.)	レポート	A4	10	・	・	・
18	CELESC の組織	・	・	7	・	・	・

収集資料リスト(2)

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	部数	収集先 名称 or 発行機関	寄贈 or 購入
	— 社会・経済 —						
19	Santa Catarina - Estudo da Evolucao Populacional 1976/2010 (サンタ・カタリナ州における人口増加の軌跡と予測)	書籍	A5	254	1	CELESC	寄贈
20	Analise Conjuntural de Santa Catarina No. 7 (サンタ・カタリナ州の経済状況, 1988)	・	・	80	・	・	・
21	Analise Conjuntural de Santa Catarina No. 8 (- - - 1988)	・	・	124	・	・	・
22	Analise Conjuntural de Santa Catarina No. 9 (- - - 1989)	・	・	72	・	・	・
23	Analise Conjuntural de Santa Catarina No. 10 (- - - 1989)	・	・	67	・	・	・
24	Plano SIM. 1990 (サンタ・カタリナ州の社会政策)	・	・	45	・	・	・
25	Plano SIM. 1991 (- - -)	・	・	82	・	・	・
26	— 現場写真 —			6巻	・	・	・

2. 質問書及び回答

Questionnaire

on

Salto Pilão Hydroelectric Power Development Project

December 1992

Preparatory Study Team of JICA

Contens of Questionnaire

	Page
1. Power Study	1
2. Procedure on Hydroelectric Power Development	2
3. Environmetal Evaluation	3
4. Examples on the Project	4
5. Faculty of Local Consultants	4
6. Others	5

Items	Description	Availability	Notes
1. Power study	<ul style="list-style-type: none"> - Present condition on power balance (demand-supply) in the region controlled by CELESC and ELETROSUL, as of 1992, including typical load curve. - Updated power expansion program in the region controlled by CELESC and ELETROSUL, including mini-hydroelectric powerplant, thermal powerplant, and owned by other utilities, if any. - Information on power balance and power expansion program in whole Brazil. - Power supply system map in whole Brazil, ELETROSUL and CELESC zone. 	<p>Received</p> <p>Received</p> <p>Received</p> <p>Received</p>	<p>Data No. 1, No. 2</p> <p>Data No. 3, No. 4</p> <p>Data No. 1, No. 13</p> <p>Data No. 8</p>

Items	Description	Availability	Notes
2. Procedure on Hydroelectric Power Development	<p>— Data to confirm procedure up to commencement of construction of hydroelectric powerplant on the Study concerned with the insurance of concession, by flowchart form and /or description</p> <p>— Data to confirm design criteria of facilities on hydroelectric powerplant to be adapted for the Study</p> <p>— Data to confirm economic evaluation criteria to be adapted for the Study</p> <p>— Information on updated tariff system</p>	<p>Received</p> <p>Not Received</p> <p>Received as Manual of F/S</p> <p>Received</p>	<p>Data No. 9 , No. 13</p> <p>No Modification</p> <p>No Modification</p> <p>No. 10</p> <p>No. 11</p>

Items	Description	Availability	Notes
3. Environmental Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> - The report completed on September 1992 on the Environmental Study (English translation) - Actual cost of the Research Works on the Environmental Study - Federal or state level regulations, or any modifications since 1990 on the environmental assessment or any other regulations related to examine the environment - Manual of environmental assessment to be adapted for hydropower project 	<ul style="list-style-type: none"> Received as T/R Received Not Received Received 	<ul style="list-style-type: none"> Study will be completed on March 1993, Data No. 12 No Modification Data No. 13

Items	Description	Availability	Notes
4. Examples on the Study	- Examples of existing and/or executing projects in CELESCO and ELECTROSUL zone which is similar to the Project on planning, design and execution	Not available	No similar to the Project
5. Faculty of Local Consul	- Data to carry out the field survey works		
-tants	Name of recomendable	Examples on similar works to the Study	
Consultants	Client	Contract quantity	Contract price
1) Topographic survey			Time of completion of precision engineers
2) Geological survey		- Ref. Attached sheet -	Nos. of engineers
			Received Data No. 18
			Availability

Items	Description	Availability	Notes
6. Others	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="523 1312 555 1659">— Organization of CELESC <li data-bbox="641 1122 673 1659">— Facilities to be provided by CELESC 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="523 674 555 797">Received <li data-bbox="641 663 673 797">Available 	Data No. 19

— 参考 —

金額単位: Cr\$ US\$ = 10,900 Cr\$ (1992年12月現在)

1. SOTEPA社 見積り概算調査工事費

(1) 地上地形測量

測量面積	単位	単価
20 ~ 50	ha	5,000,000
100 ~ 200	"	3,800,000

(2) 地質調査工事

工種	仕様	単位	単価
コアボーリング	土	m	1,250,000
	岩盤 砂岩	"	4,000,000
	" 玄武岩	"	4,500,000
	" 花こう岩	"	6,500,000
仮設費 (器械移動等)	200	m/日	9,000,000
	200~ 500	"	13,000,000
	500~1000	"	18,000,000
ルジオンテスト		回	9,500,000

2. 航空写真図化

100 km ² 単位	km ²	4,700,000
------------------------	-----------------	-----------

3. 要 請 書

ピラウン滝水力発電フイージビリティ調査要請書 (仮訳)

1. プロジェクトのアイデンティフィケーション

プロジェクト名: ピラウン滝水力発電フイージビリティ調査

協力期間: 10カ月

実施機関: サンタカタリーナ州電力公社 (CELESC)

調整機関: サンタカタリーナ州政府

2. 目的

2.1 上位目的

サンタカタリーナ州電力公社を通じて、総電力供給の95%を他州の電力会社から購入しているサンタカタリーナ州の電力依存状況を改善すること。

2.2 直接目的

ピラウン滝計画の技術面、経済面、環境面におけるフイージビリティを明らかにする。

2.3 成果

- a) 発電量を回復する戦略の設定
- b) サンタカタリーナ州電力公社の発電及び環境分野のチームの訓練
- c) フイージビリティ・スタディ (FS) の作成手法を設定

2.4 成果の計測

成果	指標	期間
a) FSの手法	FSマニュアル、 電力システム環境評価マニュアル (ELETROBRAS)	92年9月～ 93年6月
b) 技術チーム	プロジェクトチームの技術者	92年9月～ 93年6月

3. 背景・必要性

サンタカタリーナ州の電力需給状況は極めて特殊である。サンタカタリーナ州電力公社 (CELESC) は、1990年に4億576万6646kwh、つまり供給電力の5%しか発電しておらず、残りの95%、67億3178万6504kwhは他州の電力会社から購入している。(付属Iの月間電力バランス表-1990年CELESCを参照のこと。) この状況を改善するため、イタジャイ川流域水力発電マスタープラン調査を行うことを目的として、1989年に公社はJICA (国際協力事業団) と技術協力の実施文書に署名した。

この流域を選択したのはその地域的な重要性によるものである。というのは、この流域は州で最も繁栄し工業化された地域に位置しているからである。

この調査から、マスタープランの最終結論として、この地域で地理的な中心にあり、今日の州の総電力消費の10%に相当する113.6mwの発電が見込まれるピラウン滝の利用が考えられた。

ここで要請されている、フイージビリティ・スタディは10ヶ月で行われ、現地調査、特定の検討、結論が含まれる。(付属IIの表参照)

4. 外国への協力要請

この調査提案は、技術・環境に関する様々な分野の日本専門家の指導の元で、フージビリティレベルにおけるCELESC技術チームの調査手法を発展させることを主要な目的としている。

CELESCが日本の調査団との仕事の継続を要請したのには、2つの重要な動機がある。世界レベルの水力発電の計画と工事における名高い日本の技術及び、イタジヤイ川流域のポテンシャルに関して過去の調査団により認識されていることである。これは、洪水をコントロールするため、CELESCのために行われたマスタープラン段階の調査とDNOS（国家衛生工事局）のために実施された調査によるものである。

技術移転と特定の技術指導を受けた、1989～1991年の第一段階の調査（マスタープラン）において成功を納めたことを強調しておきたい。

この非常に成功した経験をふまえ、以下の協力を要請する。

4. 1 コンサルタントのための専門家

a) 長期

- ・ 専門内容：上級水力発電計画技術者 A
期間：7.5ヶ月
派遣時期：1992年9月
費用：75000ドル
- ・ 専門内容：上級水力発電計画技術者 B
期間：7.5ヶ月
派遣時期：1992年9月
費用：75000ドル
- ・ 専門内容：上級水力発電配置技術者 A
期間：6ヶ月
派遣時期：1992年12月
費用：60000ドル
- ・ 専門内容：上級水力発電配置計画技術者 B
期間：4ヶ月
派遣時期：1993年2月
費用：40000ドル
- ・ 専門内容：建設計画専門家
期間：4.5ヶ月
派遣時期：1992年12月
費用：45000ドル

b) 短期

- ・ 専門内容：地質専門家
期間：3ヶ月
派遣時期：1992年9月
費用：30000ドル
- ・ 専門内容：現地調査専門家
期間：3ヶ月
派遣時期：1992年9月
費用：30000ドル
- ・ 専門内容：水理専門家
期間：1ヶ月
派遣時期：1992年12月
費用：60000ドル