No. 002

ブラジル連邦共和国
イタジャイ河流域包蔵水力調査
事前調査報告書

1990年3月

国際協力事業団

収蔵
J.R
90-15

JICA LIBRARY
1082606[3]
21192

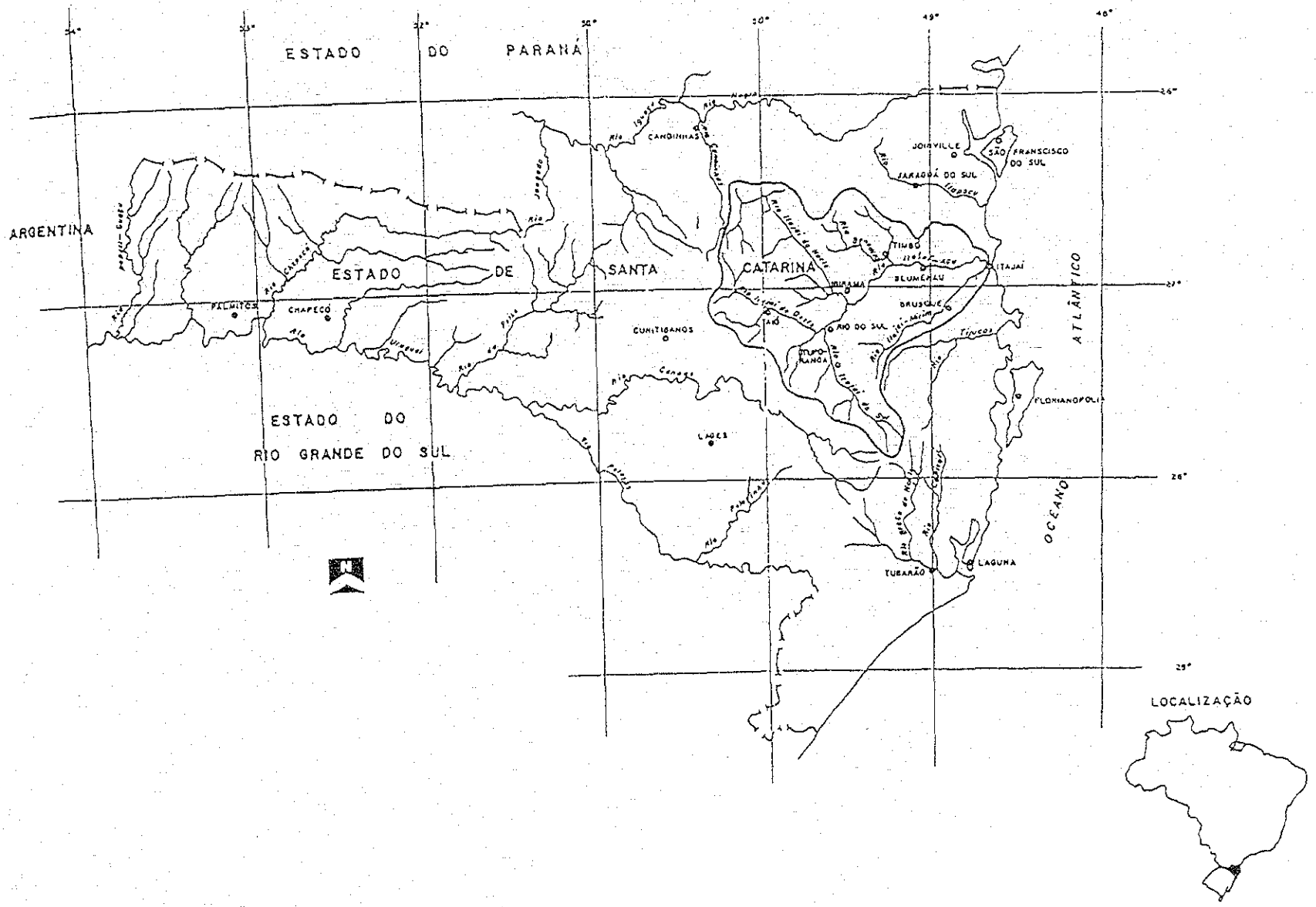
ブラジル連邦共和国
イタジャイ河流域包蔵水力調査
事前調査報告書

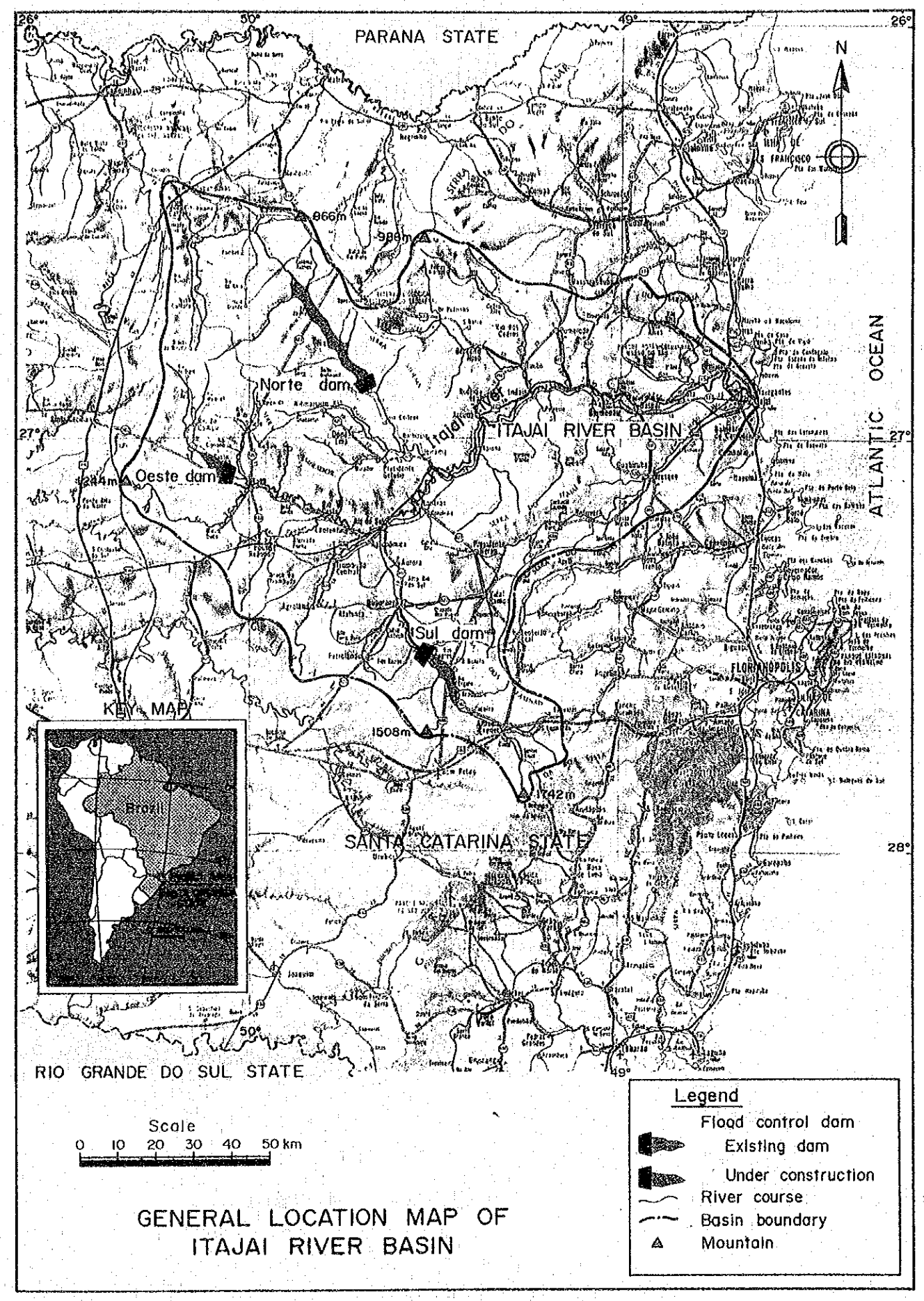
1990年3月

国際協力事業団

国際協力事業団
21192

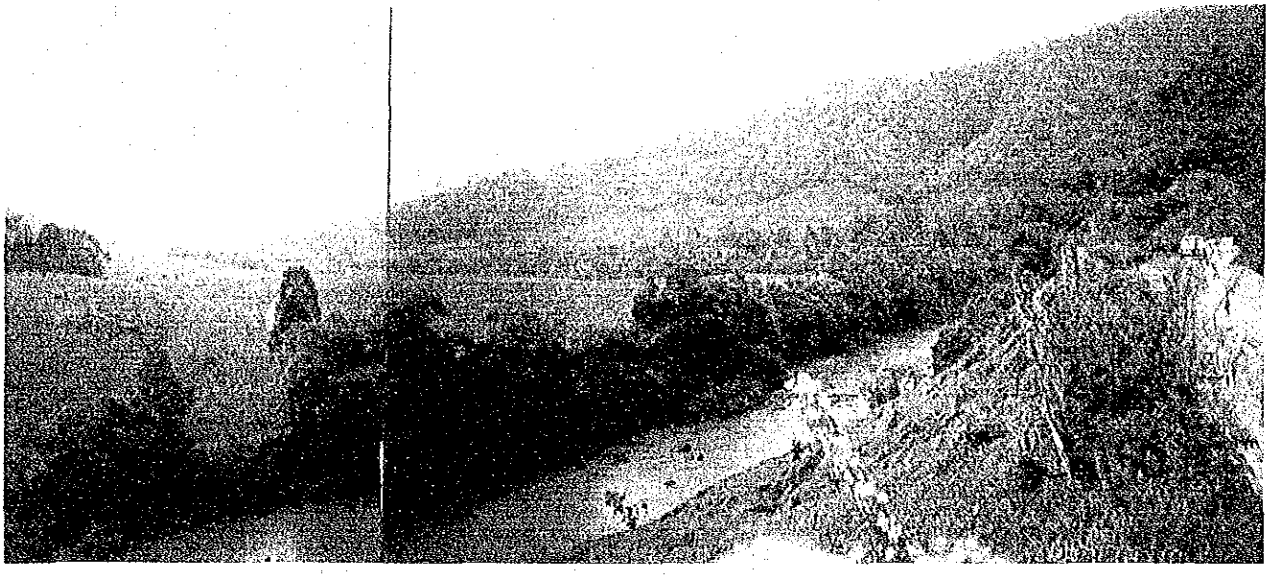
サンタカタリーナ州全体図



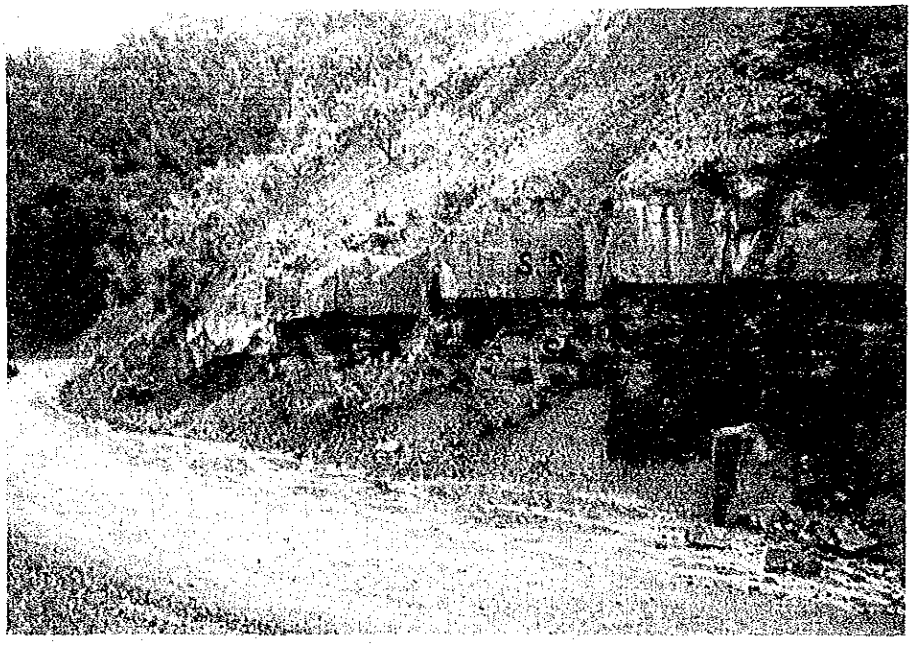


GENERAL LOCATION MAP OF
ITAJAI RIVER BASIN

「ブラジル連邦共和国、イタジャイ河流域治水計画調査
マスタープランスタディ主報告書」より引用

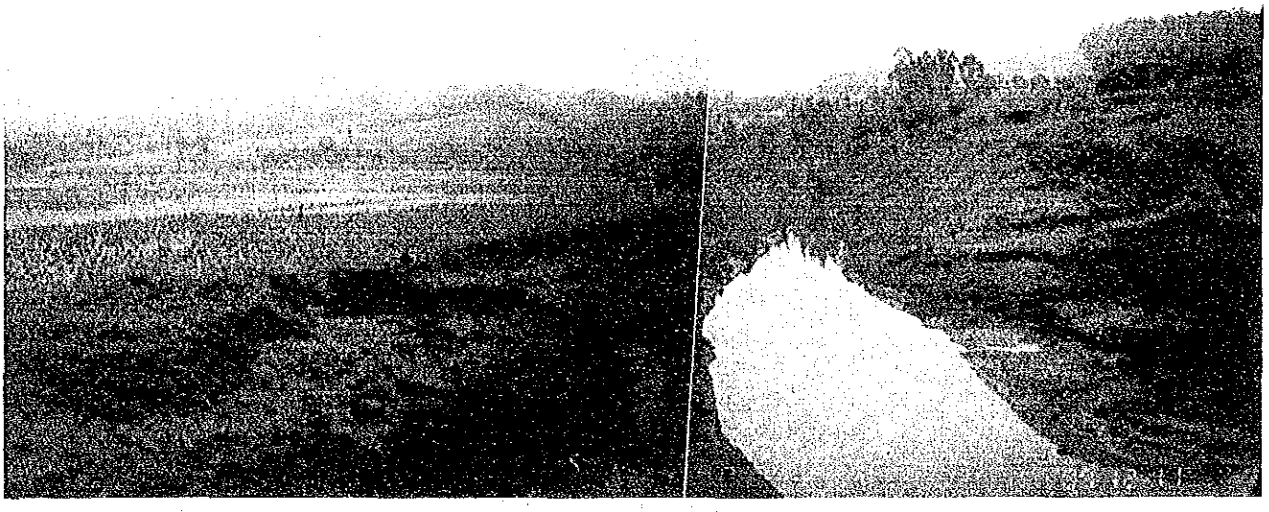


Sul dam 上流地域



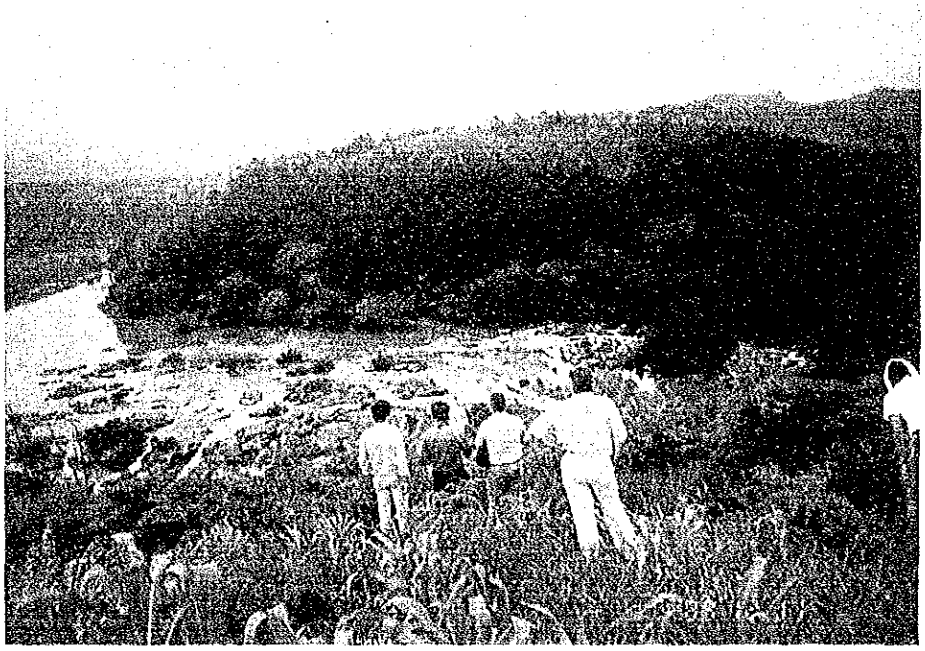
Sul dam 上流地域の露頭　S.S 砂岩（きわめて硬い）

S.h 頁岩（剥離性あり軟）

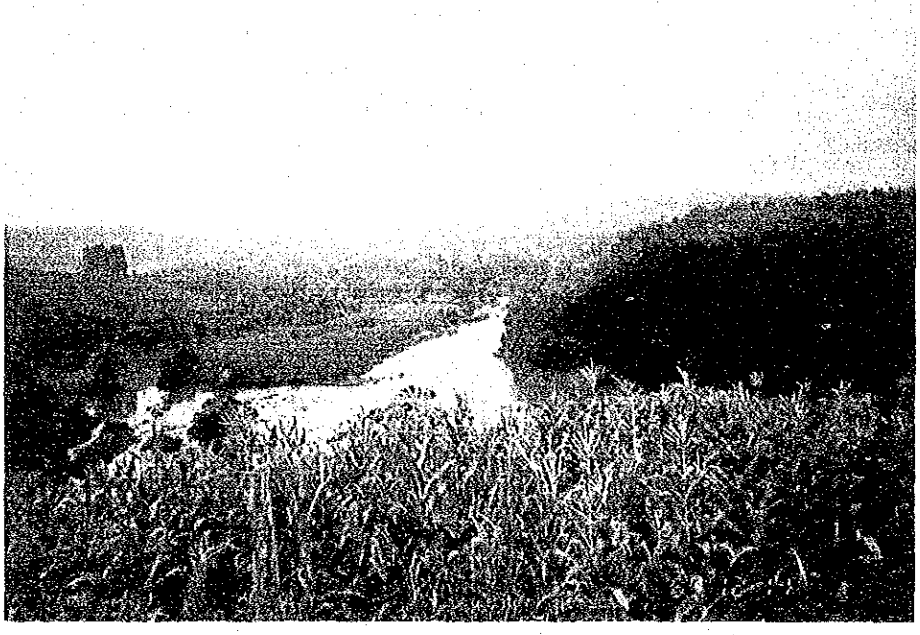


Oeste dam の上流側

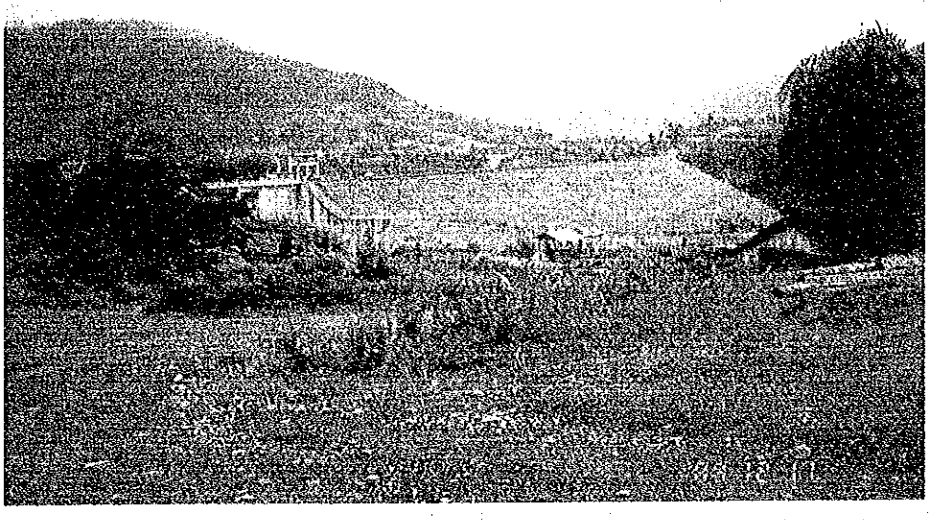
Oeste dam の直下流
河床部のシルト岩の露頭．テラロサ状赤土の厚さ３ｍ



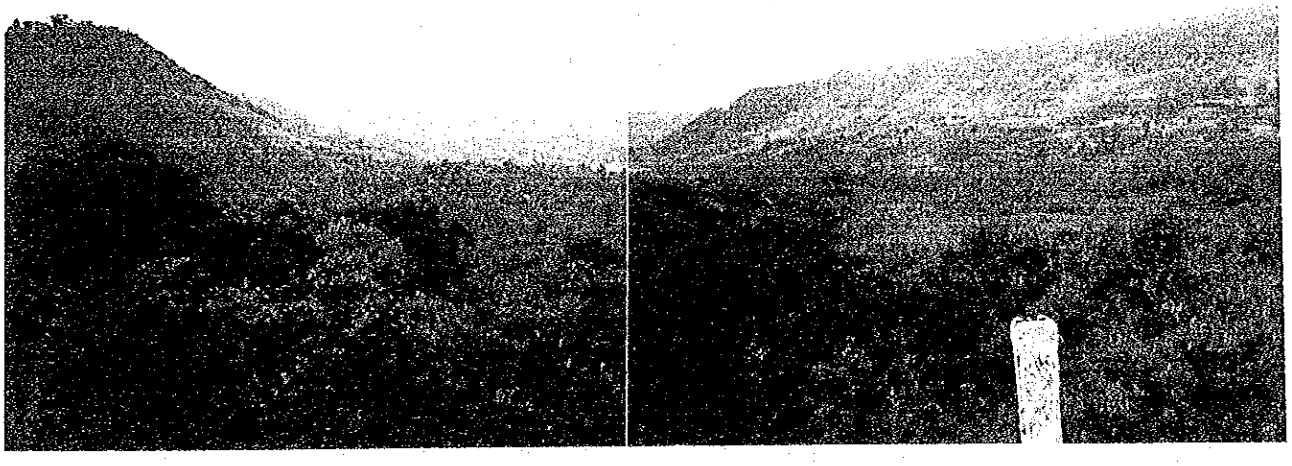
Norte dam 下流地域



Norte dam 下流地域



下流から見たNorte dam



Norte dam 上流地域の遠望

Salto dos Piloes地点
（ CELESC の資料による）

Salto 発電所（既設　1914年運転開始）

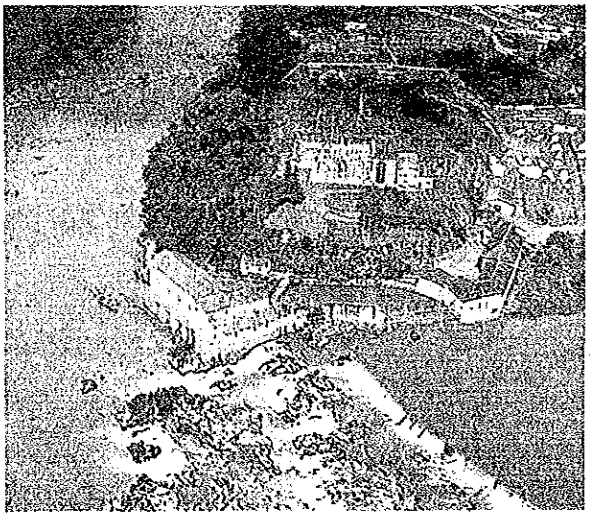
CA＝11,720㎢

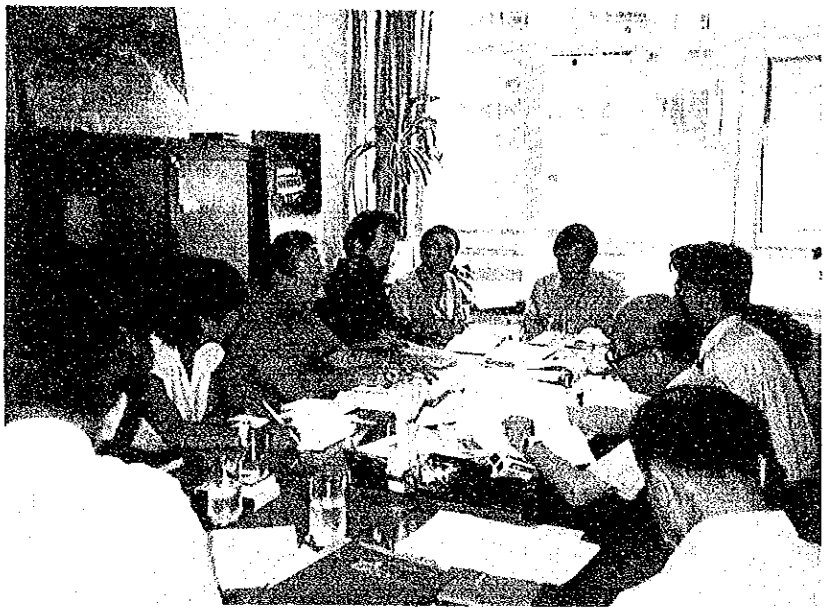
Q ＝　89㎥/s

H ＝　10.5m

P ＝ 6,300kW

（CELESCの資料による）





CELESC側と協議中

S/W の調印式(1989年12月14日)

略　号

MME	:	Ministerio das Minas e Energia Eletrica （鉱山・エネルギー省）
DNAEE	:	Departamento Nacional de Auga e Energia Eletrica （水利電力局）
DNOS	:	Departamento Nacional de Obras de Seneamento （保全工事局）
IBGE	:	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica （ブラジル地理統計院）
Eletrobras	:	Centrais Eletricas Brasileira S.A.（ブラジル電力公社）
ABC	:	Agencia Brasileiras de Coopercao （ブラジル協力事業団）
Eletrosul	:	Centrais Eletricas do Sul do Brasil S.A.（南部電力公社）
CELESC	:	Centrais Eletricas de Santa Catarina S.A. （サンタ.カタリーナ州電力公社）

目　次

位置図
写　真
1. 総　論 …… 1
(1) 今回調査の目的 …… 3
(2) 要請の背景 …… 3
(3) 調査団員及び調査期間 …… 4
(4) 現地訪問先リスト …… 5
(5) 調査結果の概要 …… 6
2. S/W 協議及び合意内容 …… 9
(1) S/W 協議 …… 11
(2) 合意したS/W の内容 …… 11
(3) 合意したM/M の内容 …… 11
(4) 調査工程 …… 12
3. 調査結果 …… 23
(1) イタジャイ川の概観 …… 25
(2) ブラジルの電力事情とイタジャイ河電源開発 …… 33
(3) 基礎資料 …… 41
1) 地形図 …… 43
2) 水文 …… 45
3) 地質 …… 55
4) 環境影響調査 …… 62
4. 本格調査関連事項 …… 65
5. 収集資料リスト …… 89
6. 質問調書 …… 93
7. 要請書及びT/R …… 107
8. 関連新聞記事 …… 113

1．総　　論

(1) 今回調査の目的

本調査は、ブラジル連邦共和国イタジャイ川流域包蔵水力調査の実施に先立ち、ブラジル側からの要請内容、及び当事業団が１９８９年３月に行ったプロジェクト選定確認調査の結果を検討・把握したうえで、調査の範囲を取り決めたものである。具体的な調査事項は以下の通り。

1) 要請内容及び背景の確認
2) ブラジル国及びサンタ・カタリーナ州の電力事情の調査及び関連資料収集
3) 現 地 踏 査
4) 水文、地形、地質及び社会環境等の関連資料収集
5) 本格調査に係る Scope of Work (S/W) に関する協議

(2) 要請の背景

サンタ・カタリーナ州電力公社“CELESC”は、同州の電力供給を行っている州政府所有の企業である。

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、繊維産業が盛んであり、とくにブルメナウやイタジャイ等の工業都市を有するイタジャイ河流域には州の人口（約400万人）の約25%が住んでいる。このため、工業を中心とした電力の需要は多く、その伸び率は他の州のそれを大きく上回っており、年平均８%程度となっている。

しかし、CELESC の保有する電力設備は州全体の需要量の約6%程を充足するに過ぎず、他の不足分はブラジル南部の電力公社である Eletrosul から買電している現状である。

Eletrosul は、ブラジル南部４州の電力供給を行っている政府企業であり、独自の電源設備を有する他、イタイプ発電所等からの国際的な電力の供給を受けている。しかし、ブラジル南部の電力需要の伸びは大きく、これに対応すべく新規の電源開発を計画はしているが、国の経済情勢の悪化から予定通りの供用は難しい状況にある。

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。これを契機に、CELESC は1988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年代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を計画した。

イタジャイ河は中流部から下流への河川勾配が 1/8,000 程度しかなく、また流域にはいくつかの都市が発達しており水力開発地点としての可能性は少ない。

このため、水力開発の可能地点は中流部から上流部が対象となるが、1969年には Salto dos Piloes地点に大規模な計画がカナダ・ブラジルのＪＶコンサルタント会社により計画されたところ膨大な補償金を要することから結局中止されたという経緯がある。

今回の要請は、このような過去の経緯を踏まえ、治水計画・既設治水ダム等の実態と土地利

用等の整合性を考慮した包蔵水力調査の実施を、小水力の開発及び高度な水利用に実績のある我国に依頼してきたものである。

(3) 調査団員及び調査期間

1) 調 査 団 員

調査団員は以下の通りである。

氏　名	担　当	所　　属
伊 藤 勲	団長・総括	国際協力事業団　鉱工業計画調査部資源調査課長
大久保義昭	水力発電行政	通商産業省　関東通商産業局公益事業部発電課
村上 裕道	調査企画	国際協力事業団　鉱工業計画調査部資源調査課
田中 浩平	水力発電計画	㈱国際土木コンサルタント　土木技術部長
石井 幸雄	水　文	㈱国際土木コンサルタント　技術本部長
中西　弘	地　質	㈱国際土木コンサルタント　技師長

通　　訳　　ベッチ キヨコ ヤマダ

2) 調 査 期 間

現地の調査は、平成元年１２月１日から１２月１９日までの１９日間で実施した。調査日程は下記の表の通りである。

調　査　日　程

日順	月　日	曜日	行　　程（交通手段）	宿泊地	調　査　内　容
1	2/1	金	東　　京　→　(RG 831)		
2	12/2	土	ﾘｵ･ﾃﾞ･ｼﾞｬﾈｲﾛ	ﾘｵ･ﾃﾞ･ｼﾞｬﾈｲﾛ	移　動
3	12/3	日	ﾘｵ･ﾃﾞ･ｼﾞｬﾈｲﾛ→ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ (RG 204)	ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ	移　動
4	12/4	月	(車　両)	〃	JICA事務所訪問、大使館、DNAEE、MME及びABC表敬
5	12/5	火	ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ →ﾌﾛﾘｱﾉﾎﾟﾘｽ (TR 463)	ﾌﾛﾘｱﾉﾎﾟﾘｽ	移　動 資料整理、団内打合せ
6	12/6	水		〃	ｻﾝﾀ･ｶﾀﾘｰﾅ州政府表敬 S/W案提示・協議・質問書提示
7	12/7	木		〃	S/W協議・質問書説明
8	12/8	金		〃	S/W協議

9	12/9	土		〃	資料整理、団内打合せ
10	12/10	日	ﾌﾛﾘｱﾉﾎﾟﾘｽ→ﾘｵ･ﾄﾞ･ｽﾙ（車　両）	ﾘｵ･ﾄﾞ･ｽﾙ	ｲﾀｼﾞｬｲ川流域踏査
11	12/11	月	ﾘｵ･ﾄﾞ･ｽﾙ→ﾌﾛﾘｱﾉﾎﾟﾘｽ（車　両）	ﾌﾛﾘｱﾉﾎﾟﾘｽ	〃
12	12/12	火		〃	S/W協議、Eletrosul表敬
13	12/13	水		〃	S/W・M/M協議
14	12/14	木		〃	S/W・M/Mの署名、質問書に対する回答、資料を受領
15	12/15	金	ﾌﾛﾘｱﾉﾎﾟﾘｽ→ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ　(RG 121) (VP 236)	ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ	JICA事務所、大使館、ＡＢＣに報告
16	12/16	土	ﾌﾞﾗｼﾞﾘｱ →ｻﾝﾊﾟｳﾛ →　(TR 565)		移　動
17	12/17	日	ﾆｭｰﾖｰｸ　(RG 866)	ﾆｭｰﾖｰｸ	移　動
18	12/18	月	ﾆｭｰﾖｰｸ→　(JL 007)		移　動
19	12/19	火	東　京		移　動

(4) 現地訪問先リスト

機関名	役職名	氏　名
ＭＭＥ（鉱山・エネルギー省）	技術協力次官	MAURICIO SOARES
ＤＮＡＥＥ（国家水利電力局）	水資源管理部長	ゴウキ ツヅキ
	水資源開発調整官	EURIDES OLIVEIRA
ＡＢＣ（ブラジル協力事業団）	技術協力受入補佐官	FLAVIO FORSECA
サンタ・カタリーナ州政府	科学技術局長官	ARNO BOLLMAN
ＣＥＬＥＳＣ	総裁	NOGERT WIEST
(ｻﾝﾀ･ｶﾀｰﾅ州電力公社)	技術担当役員	SEBASTIAO HULSE
	技術部電力開発ｺｰﾃﾞｨﾈｰﾀ	EDUARUDO DEALMEIDA
	企画部	ALVARO CAMARGO
	コンサルタント	HARRO STAM
	コンサルタント	西川 誠治
	ﾘｵ･ﾄﾞ･ｽﾙ 地区担当理事	EGON FLORES
	同地区理事補佐	HILARIO ROSA
	同地区統括技師	LUCIO PRAZERES
Eletrosul(南部電力公社)	企画部長	PAULO SOUZA

	技術部長	ﾌｪﾙﾅﾝﾄﾞ タカスギ
	企画部	FURIO
日本大使館	公使	佐々木 伸太郎
	一等書記官	高橋 秀樹
ブラジリア事務所	所長	鈴木 昭雄
		室沢 智史

(5) 調査結果の概要

1) 概 要

i) 本格調査に必要な地形・水文・地質・環境影響調査等の基礎資料は良く整備されており、日本側は SECOND STAGE（プレ F/S 段階）に使用するボーリング調査資料・1万分の1航測図作成等に協力すれば足りる事を確認した。

ii) CELESC 側の水力発電計画・設計に関する潜在能力は高い。したがって、本格調査における有効な協力が期待できる。

iii) イタジャイ河河川状況・流況・既設治水ダムの存在等から見て、有望プロジェクトサイトは広い流域面積（15,220㎢）の割に少ないと考えられる。

iv) 開発方式によっても異なるが、新規開発分包蔵水力は 150MW 前後と想定される。

なお、サンタ・カタリーナ州の電力需要の伸び（設備出力 50MW/年相当）を州内の発電設備により補うとすれば、むこう3年分ほどに過ぎず、天然ガス・石炭等による火力発電も設備計画の中に組み込まれる必要があろう。中でも，州内におけるクリーンな天然循環資源を利用する水力発電の調査・開発は最重点に位置づけられるものと考えられる。

2) 水力開発可能地点（概査）

i) 開発可能地点

河川状況及び流域・流況等を概査した結果、水力開発の可能な地点としては次の地点が考えられる。なお、今回の調査では日程の都合上 Rio dos Cedros 川の既設発電所を調査することが出来なかったが建設後40年以上を経過しているので水利用の見直し等を今後の調査の対象とすべきと考えられる。

- 本流中流部 （河口より 160km） CA=5,800㎢ 落差 約 220m
- 本流中流部 （河口より 140km） CA=9,000㎢ 落差 約 60m
- Norte 川 （合流点から 18km） CA=2,800㎢ 落差 約 150m
- Norte 川 （合流点から 75km） CA=1,200㎢～800㎢

ii）既設ダムの利用

(1) 既設ダムは洪水調節ダムで利水容量を有しない。

(2) 常用放流管が堤体底部に設けられている。

(3) ダム下流の河川勾配はいずれのダムも　i=1/1200～1/8000 と緩やかである。

したがって、従来の形状をそのまま発電に利用することは期待出来ない。一方、洪水調節容量をピーク発電の逆調整容量として利用することは可能であろう。ただし、サンタカタリーナ州の電力需要は Firm 出力を主としているので、数ケ所の発電所でピーク運転を行い、全体で Firm 出力となるような連係運転ができるならば既設ダムの利用が検討の対象となろう。

2．S／Wの協議及び合意の内容

(1) S/W協議

調査団は、CELESC から提示されたT/R(調査要請書の一部）に関し、（Ⅰ）包蔵水力調査、（Ⅱ）プレF/S程度までを行う案の２案についてS/W案を作成し、これにより協議を行うこととした。

調査団は、前述の調査日程にてS/W協議を行い、CELESC 側と折衝・合意のうえ第Ⅱ案による最終案をとりまとめ署名した。

(2) 合意した S/W の内容

1) 協議に際し、調査内容及び工程につき CELESC 側がプレ F/Sレベル以上のものを要望していることが確認されたため、当方が携行した２案のうち第Ⅱ案（調査期間：17ケ月）を採用した。

2) T/Rに記載されていた過去のイタジャイ河流域水力発電計画案の中には、別水系であるカノアス川からの流域変更を考慮した例もあったが、CELESC側より、関連法規の問題もあり、今回の調査範囲から同河川流域を除外してほしい旨要望があり合意した。（この旨 M/M に記載）

3) 現地調査の費用分担に関し、CELESC 側の財政事情及び全調査工程の関連もあり、以下の内訳で双方合意した。

ＪＩＣＡ	ＣＥＬＥＳＣ
・航空写真基準点の設置	・航空写真撮影
・航空写真図化	・環境影響調査
・ボーリング及び材料調査	・補償調査

4) FIRST STAGE において、インセプション及びインテリムレポート提出の間の時期（1990年11月）にプログレスレポートの提出を設けることで双方合意した。これは同時期に日本で行われるインベントリー作成を CELESC 側が重要視し、その過程を把握しておきたい、との意向を汲んだものである。

(3) M/Mの内容

S/Wとして記載し得ない詳細協議内容については、M/M (Minutes of Meeting) により確認・署名した。その内容は以下の通りである。

1) 調査範囲からカノアス川流域を除外することを確認する。

2) CELESC側が担当する SECOND STAGE の環境影響調査及び補償調査の重要性を考慮して、CELESC はその調査結果を1991年５月末までに JICA（東京）に送付することにより調査の進行に協力する。

3) 日本側が担当する包蔵水力地点のインベントリー作業を効率良く進めるために、CELESCは「南／南東ブラジルの電力供給系統情報」を利用すべきであると提案した。

しかしながら、調査工程案によれば、この作業の大半は日本で行われる事となっている。このため、CELESCは日本側との密接な協力を実現するため、日本にブラジル側のカウンターパートを派遣する必要がある旨強調した。調査団は、かかる要望のあった旨を東京に進言すると述べた。

(4) 調査工程

「合意した S/W・M/M の内容」の項で述べた通り、CELESC 側は、「本調査は南部ブラジルの電力供給系統の運用、環境・補償事項さらには水力発電計画・設計基準等と関連するので日本側と密接な協力・情報交換を行う必要がある。」と考えている。

このため、プレ F/S後半の段階でブラジル側のコンピュータ情報の活用をはかる必要性があり、日本側はブラジルで作業するよう計画した。

以下 S/W・M/M を英文のまま添付する。

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY

ON

ITAJAI RIVER BASIN HYDROELECTRIC POWER POTENTIAL INVENTORY PROJECT

IN

THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGREED UPON BETWEEN
THE CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

FLORIANOPOLIS
DECEMBER 14 ,1989

NOGERT WIEST
PRESIDENT DIRECTOR
OF THE CENTRAIS ELETRICAS
DE SANTA CATARINA S.A.

ISAO ITO
LEADER OF PRELIMINARY
STUDY TEAM
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

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 decided to conduct the Study on Itajai River Basin Hydroelectric Power Potential Inventory Project (hereinafter referred to as "Project") in accordance with the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Brazil.
Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Brazil.
The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate hydroelectric power potential inventory for orderly development in the Itajai River Basin.

III. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be divided into two(2) stages;
The First Stage Study is to prepare hydroelectric power potential inventories.
The Second Stage Study is to execute Master Plan Study on the selected sites through the First Stage Study.
The Study will cover following items.

1. First Stage Study

(1) Collection and review of all existing data, previous studying reports and other relevant informations
(2) Preliminary study using topographic map

(3) Site reconnaissance

(4) Meteorological and hydrological survey and analysis including flood/drought run-off and sediments

(5) Power survey

a. Review and analysis of the existing and planned power supply and transmission facilities

b. Review and analysis of power consumption on growth of power consumption pattern

(6) Preliminary survey on environmental impact

(7) Preliminary survey of compensation cost affected by the projects

(8) Preliminary survey of unit prices to estimate construction cost

(9) Formulation of hydroelectric power potential inventories

(10) Site recommendation and selection for the Second Stage Study

2. Second Stage Study

The Second Stage Study will be carried out on the sites selected at the First Stage study.

(1) Topographic survey

a. Setting of orientation point

b. Aerial survey

c. Photogrammetric mappping at a scale of 1/10,000

(2) Geological investigation

Boring work and permeability test

(3) Survey of quarry/borrow sites

(4) Assessment of environmental impact

(5) Estimation of compensation cost

(6) Conceptual design

(7) Cost estimation

(8) Economic analysis

(9) Programming for Subsequent Study

Ⅳ. STUDY SCHEDULE

The tentative time schedule of the Study is as shown in Appendix 1.

V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Brazil, and its scheduling is as shown in the Appendix I.

1. Inception Report	(IC/R)	10 copies.
2. Progress Report	(P/R)	10 copies
3. Interim Report	(IT/R)	30 copies.
4. Draft Final Report	(DF/R)	10 copies.
5. Final Report	(F/R)	50 copies.

VI. DIVISION of TECHNICAL UNDERTAKING

The Division of technical undertaking by the Centrais Eletricas de Santa Catarina S.A. (hereinafter referred to as"CELESC") and JICA of the study is detailed in the Appendix II.

VII. UNDERTAKING OF THE BRAZILIAN SIDE

The Brazilian Side will 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.

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Brasilian Side shall undertake to provide the following,through the appropriate government channels:

(1) to ensure the safety of the Japanese Study Team,

(2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Brazil for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

(3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Brazil 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 emolument or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) utilization of the funds introduced into Brazil from Japan in connection with the implementation of the Study.

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.

(7) to secure permission for the Japanese Study Team to take all data documents (including photographs) out of Brazil to Japan, in accordance with laws and regulations in force in Brazil, for analysis during the implementation of the study.

(8) to secure permission for the use of radio communication facilities.

(9) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the members of the Japanese Study Team.

2. The Brazilian Side shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team resulting from, occuring 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 a counterpart agency to the Japanese Study Team and also 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) full-time counterpart personnel, technical supporting staff, clerical staff etc.

(3) suitable office space with necessary equipment.

(4) adequate means of transport for the Japanese Study Team.

(5) credentials or identification cards.

Ⅶ. UNDERTAKING OF THE JAPANESE SIDE

For the implementation of the Study, the Japanese Side shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to Brazil.
2. to pursue technology transfer to the Brazilian counterpart personnel in the course of the Study.

Ⅹ.CONSULTATION

JICA and CELESC shall consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and may arise from or in connection with the Study.

Appendix I

Tentative Schedule of the ITAJAI River Basin Hydroelectric Power Potential Inventory Project

Year	1990							1991											
Project month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Calender month	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Wet season																			
I. First stage study																			
1. Data collection and review																			
2. Preliminary study using topographic map																			
3. Site reconnaissance																			
4. Meteo-hydrological survey and analysis																			
5. Power survey																			
6. Preliminary survey on environmental impact																			
7. Preliminary survey of compensation cost																			
8. Preliminary survey of unit prices to estimate construction cost																			
9. Formulation of hydroelectric power potential inventories																			
10. Site recommendation and selection																			
II. Second stage study																			
1. Topographic survey																			
2. Geological investigation																			
3. Survey of quarry/borrow sites																			
4. Assessment of environmental impact																			
5. Estimation of compensation cost																			
6. Conceptual design																			
7. Cost estimation																			
8. Economic analysis																			
9. Programming for subsequent study																			
Report																			
1. Inceptoin report		△																	
2. Progress report					△														
3. Interim report										△									
4. Draft final report																△			
5. Final report																	△		

Notes

work in Brazil by JICA

work in Brazil by CELESC

work in Japan by JICA

necessary arrangement by CELESC

Appendix II Division of Technical Undertaking by CELESC and JICA for the Itajai River Basin Hydroelectric Power Potential Inventory Project

Working item	Contribution by CELESC	Contribution by JICA
..First Stage study		
1.Data collection and review	1.Provision of necessary data.report.etc.	1.Review
2.Preliminary study using topograhic map	1.Provision of necessary data	1.Study
3.Site reonnaissance	1.Provision of counterpart engineer and necessary arrangement	1.Site reconnaissance
4.Meteo-Hydrological survey and analysis	1.Provision of existing discharge data	1.Data analysis
5.Power survey	1.Provision of necessary data	1.Review and analysis
6.Preliminary survey on environmental impact	1.Provision of necessary data	1.Review and analysis
7.Preliminary survey of compensation	1.Provision of necessary data	1.Review
8.Preliminary survey of unit prices to estimate construction coat	1.Provision of necessary data	1.Estimation
9.Formulation of hydroelectric power potential inventories	1.Provision of necessary data	1.Formulation
10.Site recommendation and selection		1.Study

Working item	Contribution by CELESC	Contribution by JICA
II. Second Stage Study		
1. Topographic survey		
a. Setting of orientation point	a. Provision of counterpart engineer and necessary arrangement	a. Carring out setting of orientation point
b. Aerial survey	b. Carring out aerial survey	b. Programming and selection of locations
c. Photogrammetric mapping at a scale of 1:10,000	c. Provision of counterpart engineer and necessary arrangement	c. Carring out photogrammetric mapping
2. Geological investigation Boring work and permeability test	1. Provision of counterpart engineer and necessary arrangement	1. Carring out boring and permeability test 2. Assessment of geological investigation result
3. Survey of quarry/borrow sites	1. Provision of necessary data	1. Survey
4. Assessment of environmental impact	1. Carring out environmental impact assessment study	1. Analysis
5. Estimation of compensation cost	1. Carring out estimation	1. Review
6. Conceptual design	1. Provision of necessary data	1. Design
7. Cost estimation	1. Provision of necessary data	1. Estimation
8. Economic analysis	1. Provision of necessary data	1. Analysis
9. Programming for subsequent study	1. Provision of necessary data	1. Programming

MINUTES OF MEETING

The Preliminary Study Team for Itajai River Basin Hydroelectric Power Potencial Inventory Project (hereinafter referred to as "Project") in the Federative Republic of Brazil dispatched by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "the JICA Team") had a series of discussion with the relevant staffs of the Centrais Eletricas de Santa Catarina S.A. (hereinafter referred to as "CELESC") from December 6 to December 14, 1989.

The followings are summarized result of the discussions.

1. With reference to article II of the implementing arrangement signed by the representatives of the JICA Team and CELESC on December 14, 1989, both parties reaffirmed that the Canoas River Basin is not included in the Study Area.

2. With reference to item (4) of sub-article 2 of article III of the said implementing arrangement, CELESC stated that they, considering the importance of Environmental and Compensation Study, would send both of the reports to be conducted by CELESC to JICA, Tokyo by late may 1991.

3. With reference to item (9) of sub-article I of article III of the said implementing arrangement, CELESC stated that it is advisable to utilize Brazilian's south/southeast electrical network information for effective formulation of hydroelectric power potential inventories.

   However, according to the tentative schedule of the said project, this Formulation Study will be carried out mostly in Japan. Therefore CELESC emphasized the necessity to dispatch Brazilian counterpart(s) to Japan to realize close cooperation.
   The JICA Team stated that they would foreward such request to Tokyo.

NOBERT WIEST PRESIDENT DIRECTOR OF THE CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.	ISAO ITO LEADER OF PRELIMINARY STUDY TEAM THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY