

平成四年度 帰国研修員フォローアップ調査 報告書
—水力発電コース—
—火力発電コース—

平成4年度

帰国研修員フォローアップ調査 報告書

—水力発電コース—

—火力発電コース—

平成4年9月

国際協力事業団
東京国際研修センター

JICA
703
643
TIH
LIBRARY

東国セ
JR
92-502

平成4年度

帰国研修員フォローアップ調査 報告書

－水力発電コース－

－火力発電コース－

JICA LIBRARY



1108754111

25511

平成4年9月

国際協力事業団
東京国際研修センター

国際協力事業団

25511

序 文

国際協力事業団は、集団研修コースの帰国研修員を対象にコースの評価を主目的としてフォローアップ調査団を派遣しています。本報告書は、東京国際研修センターが平成4年7月15日から同年8月1日にかけて実施した水力発電コースならびに火力発電コースのフォローアップ調査の結果を取りまとめたものです。今回の調査ではブラジル及びエクアドルの2か国を訪問し、両コースの帰国研修員との面接を中心に調査活動を行いました。本報告書が広く関係者に活用され、今後の研修コースの改善の参考となれば幸いです。

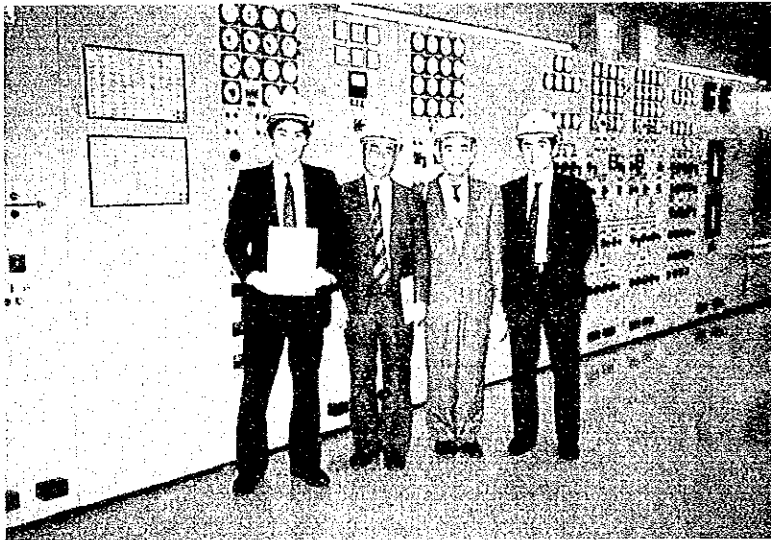
最後に、本調査にあたりご協力をいただいた通産省資源エネルギー庁、(社)海外電力調査会、電源開発(株)、東京電力(株)、帰国研修員、帰国研修員所属先、両国政府機関および日本大使館、そのほか関係各位に感謝の意を表します。

平成4年9月

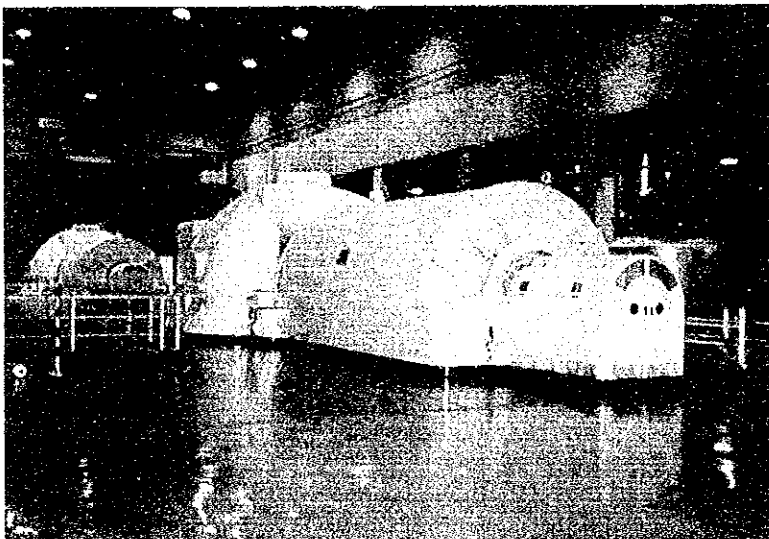
国際協力事業団
東京国際研修センター
所長 田口 定則



7月16日
エレクトロパワー電力会社訪問



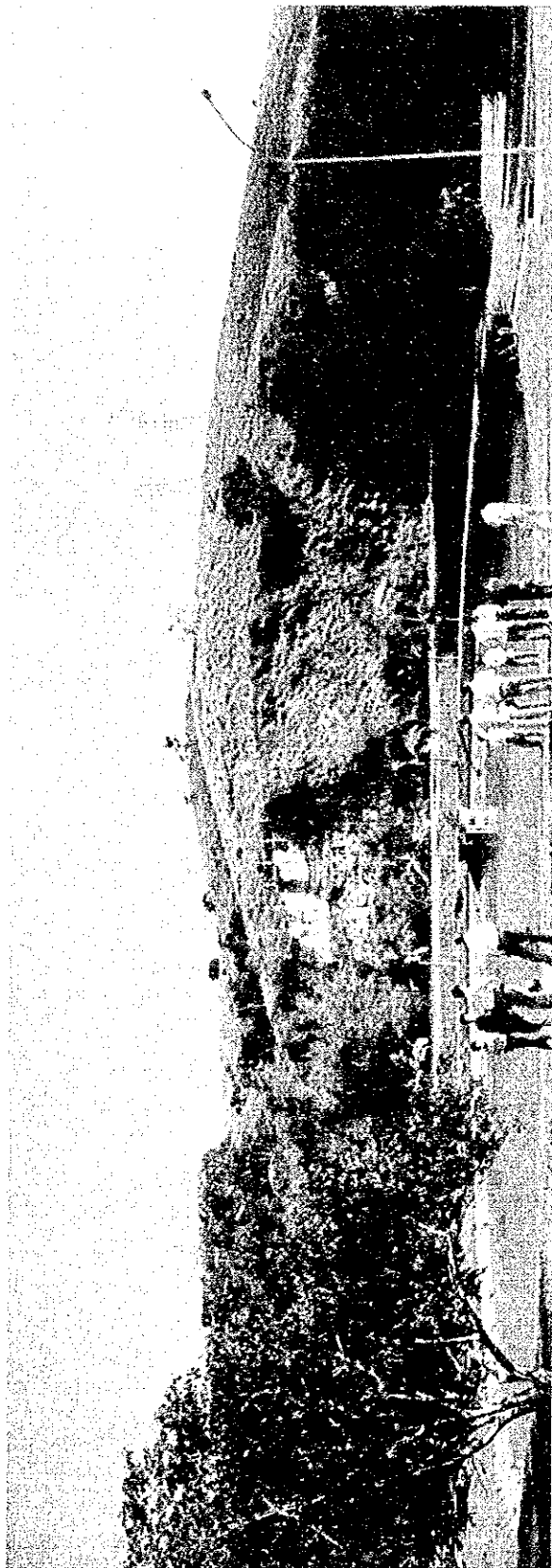
7月16日
ピラティニンガ火力発電所にて



7月16日
ピラティニンガ火力発電所の
タービンフロア

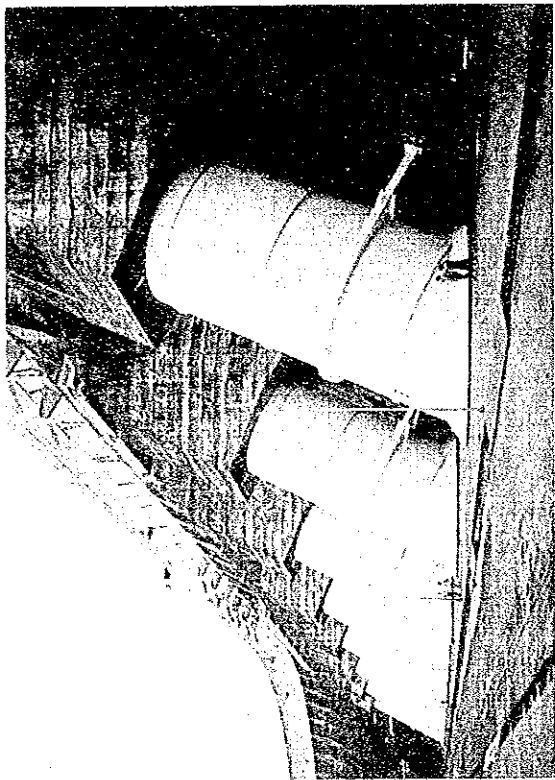


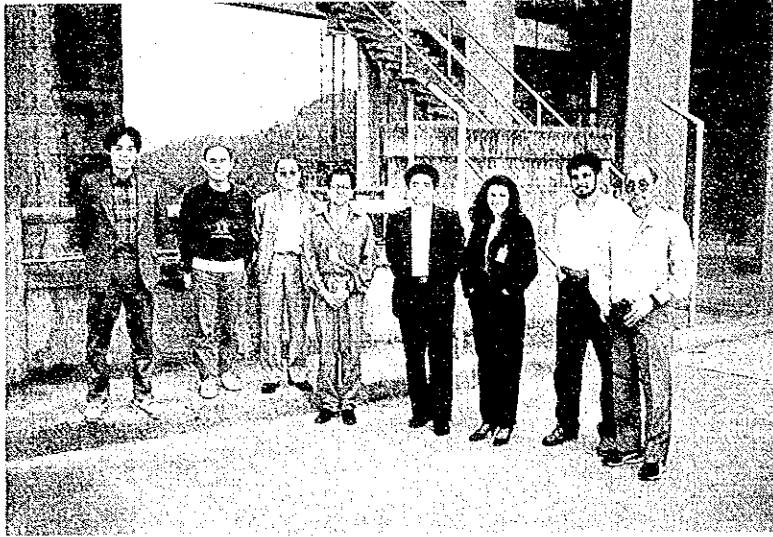
7月17日
CESP社訪問



7月18日
パライブナ水力発電所にて

7月20日
イタイブ水力発電所見学

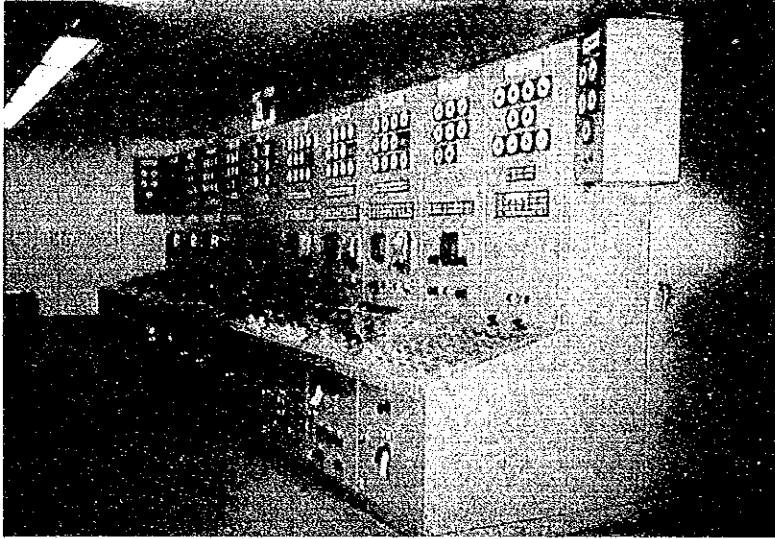




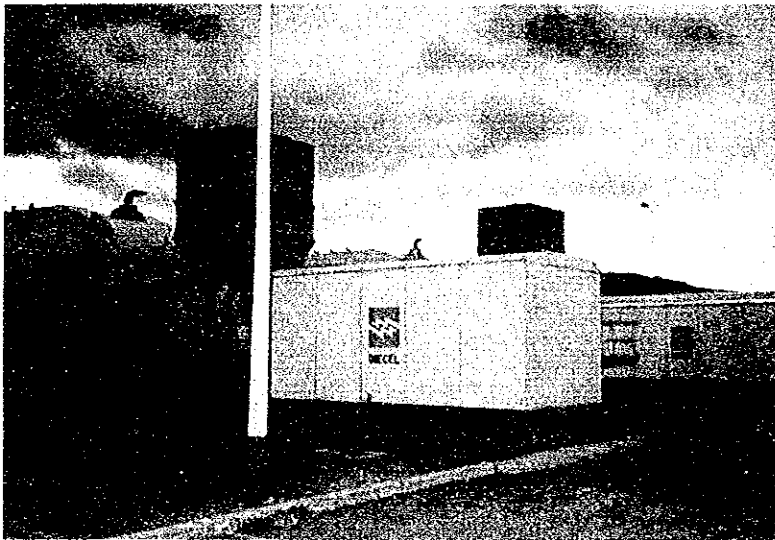
7月22日
ライト社の水力発電所見学



7月27日
INECEL幹部との懇談会
左から3番目がパレラ総裁



7月28日
キト電力のディーゼル発電所見学



7月28日
INECELのサントロス火力発電所見学

目 次

I. フォローアップチーム派遣の概要	1
1. 派遣目的	1
2. 団員構成	1
3. 調査日程	2
4. 主要面会者	3
II. フォローアップチーム調査内容	6
1. 調査項目及び方法	6
2. 調査結果	6
A. ブラジル	6
(1) 水力発電コース	6
1) 水力発電分野の現状	6
2) 帰国研修員	7
3) 研修員所属先	9
(2) 火力発電コース関連分野の現状について	12
(3) 援助受入機関	29
(4) 本邦研修に対する期待	29
(5) アフターケアに対する要望	30
(6) その他の調査事項(第三国研修他について)	30
B. エクアドル	31
〔国の概要〕	31
(1) 発電分野の現状	31
(2) 帰国研修員	36
(3) 研修員所属先	37
(4) 援助受入機関	38
(5) 本邦研修に対する期待	38
(6) アフターケアに対する要望	39
(7) その他の調査事項	39
III. コース改善への提言	40
1. 水力発電コース関連	40
2. 火力発電コース	41



資料編.....	45
1. ブラジルの電気事業.....	47
2. イタイプ水力発電計画概要.....	55
3. エクアドル国電力系統図.....	59
4. 帰国研修員アンケート集計結果.....	63
5. アンケートの様式.....	65
6. エクアドル国政府への報告書.....	83
7. 関連報道.....	87
8. 収集資料リスト.....	89

1. フォローアップチーム派遣の概要

1. 派遣目的

本フォローアップチームは、ブラジル国及びエクアドル国から「水力発電」コース又は「火力発電」コースに参加した帰国研修員に対するアフターケア事業の一環として、帰国研修員の所属機関及び関係機関を訪問し、現地での技術指導を行うとともに、わが国で実施した研修の成果を測定し、また、当該研修分野に係る当該国の技術的問題点及びニーズを把握することにより、今後の研修員受入事業並びにアフターケア事業の向上改善に資することを目的として派遣されたものである。

2. 団員構成

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| (1) <u>門野利之</u> (総括、電力事業) | <u>通産省資源エネルギー庁</u>
公益事業部技術課送配電通信係長 |
| (2) <u>中島 功</u> (水力発電) | <u>電源開発(株)国際事業部</u>
国際業務室次長 |
| (3) <u>山根利道</u> (火力発電) | <u>東京電力(株)企画部</u>
国際交流推進室副長 |
| (4) <u>西尾久光</u> (技術協力計画) | <u>JICA 研修事業部研修開発室</u> |

3. 調査日程

日順	月	日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容
1	7	15	水	19:00 東京 (RG837)	機中	出発
2		16	木	5:50 サンパウロ	サンパウロ	JICA 事務所、総領事館 電力公社、火力発電所視察
3		17	金		〃	電力公社、研修員インタビュー チーム主催夕食会
4		18	土		〃	水力発電所視察
5		19	日	9:15 (RG904) 10:55 サンパウロ イグアス	イグアス	移動
6		20	月	15:45 (SC205) 19:15 イグアス リオ デ ジャネイロ	リオ デ ジャネイロ	イタイプ発電所視察 移動
7		21	火		〃	JICA 事務所、電力公社 チーム主催夕食会
8		22	水		〃	水力発電所視察
9		23	木	11:30 (RG402) 13:15 リオ デ ブラジリア ジャネイロ	ブラジリア	移動 大使館、JICA 事務所
10		24	金		〃	外務省、鉱山エネルギー省 電力公社、チーム主催夕食会
11		25	土	5:50 (SC489) 7:25 ブラジリア サンパウロ 10:15 (R4876) 15:45 サンパウロ キト	キト	移動
12		26	日		〃	資料整理
13		27	月		〃	大使館、外務省 電力公社研修員インタビュー
14		28	火		〃	アゴヤン発電所及び キト発電所視察
15		29	水		〃	大使館報告、レポート提出 チーム主催夕食会
16		30	木	5:50 (AA932) 12:25 キト (AA411) マイアミ 13:55 16:07 マイアミ L.A.	L. A.	移動
17		31	金	13:35 (NH005) L. A.	機中	〃
18	8	1	土	16:45 東京		帰国

4. 主要面会者

(1) サンパウロ(ブラジル)

- | | | |
|---|------------------------------|---|
| 1. | Mr. L. C. Pins Vanconcellos | (火力、1977)
南部電力公社(ELETROSUL) 運転部次長 |
| 2. | Mr. Simao Blinder | (水力、1980)
バラ州電力公社 |
| 3. | Mr. Armando T. Rossi | (水力、1985)
セノップ・エレクトロニカ会社技術部長 |
| 4. | Mr. Mamiso Yoshizawa | (水力、1977)
サンパウロエネルギー公社(CESP) |
| 5. | Mr. Arnaldo Hirose | (パワーシステム開発計画、1989)
サンパウロエネルギー公社 |
| 6. | Mr. Paulo r. Laudanna | (電気事業開発計画、1990)
サンパウロエネルギー公社 送電計画課上級技師 |
| 7. | Mr. Mituo Hirota | (電気事業管理、1991)
サンパウロエネルギー公社 電力運用部長 |
| (以上帰国研修員。但し、6.~7.は直接の調査対象研修員ではなく、関連コースの研修員) | | |
| 8. | Mr. Carlos E. Zampieri | サンパウロエネルギー公社 技術協力部長 |
| 9. | Mr. Flávio B. Pises | 〃 技術コーディネーター |
| 10. | Mr. Luiz Morita | 〃 地熱計画課係長 |
| 11. | Mr. Alraro B. Dos Santos | 〃 水力発電課技師 |
| 12. | Mr. Fernando A. A. Prado Jr. | 〃 特別調査係長 |
| 13. | Mr. Guilheme L. P. Aguiar | (火力、1987)
〃 火力発電課長 |
| 14. | Mr. Rafael M. Filho | サンパウロ電力公社 配電局長 |
| 15. | Mr. Mossami Kobo | 〃 配電部長 |
| 16. | Mr. Jose Maria A. Anson | 〃 ピラティニンガ発電所技師 |
| 17. | Mr. Eiichi Kugimiya | 〃 配電計画課長 |
| 18. | Mr. Hadime Yokota | 〃 技師 |
| 19. | Mr. Seiti Murakami | 〃 〃 |
| 20. | Mr. Joao N. G. Ortig | サンパウロ電力公社 水力発電環境対策技師長 |
| 21. | 石垣泰司 | 在サン・パウロ総領事館 総領事 |
| 22. | 三輪徳子 | 〃 副領事 |

23.	寺内光夫	JICAサン・パウロ事務所	所長
24.	斉藤良夫	〃	農業情報室長
25.	佐々木弘一	〃	所員
26.	町田	〃	〃

(2) イグアス(〃)

1.	Mr. Antonio Carlos A. Carneiro	イタイプ発電所	広報部長
----	--------------------------------	---------	------

(3) リオ・デ・ジャネイロ(〃)

1.	Mr. Paulo Cesar C. Guimarães	ブラジル電力公社(ELETROBRAS)国際局	
2.	Mr. João Carlos R. Albuquerque	〃	エネルギー調査部長
3.	Mr. Carlos A. Morrissy	〃	技術部長
4.	Mr. Pirtro Erber	〃	技術部次長
5.	Mr. Edson S. Morica	フルナス中央電力会社	原子力発電部次長
6.	Mr. Edson C. Schwary	〃	火力発電部技師
7.	Mr. Jose C. Pinto	ライト電力サービス会社	変電保守運転課長
8.	Luis A. B. Grande	〃	ラハス発電所長
9.	Fatima E. Fernandes	〃	社会関係部広報担当官
10.	津浦悦男	JICAリオ・デ・ジャネイロ事務所	所長
11.	津久井幸二	〃	所員

(4) ブラジリア(〃)

1.	Mr. João R. R. Pinto	北部電力会社(ELETRO NORTE)秘書室長	
2.	Mr. Paulo C. L. Baplista	鉱山・エネルギー省	主任計画調整官
3.	Mr. Fredy Sudbrack	〃	大臣補佐官
4.	Ms. Lindauria I. M. Souza	〃	大臣官房調整官
5.	Ms. Cristina E. P. de Vascoceles	〃	環境担当官
6.	Mr. Manuel C. M. L. Curz	外務省	技術協力課書記官
7.	Mr. Deraldo M. Cortez	鉱山・エネルギー省	主任エネルギーシステム調整官
8.	村角 泰	在ブラジル大使館	特命全権大使
9.	平田竹男	〃	一等書記官

- | | | | |
|-----|--------------------|-------------|----|
| 10. | 齊藤正次 | JICAブラジル事務所 | 所長 |
| 11. | 武田浩章 | 〃 | 所員 |
| 12. | Mr. Mauro M. Inoue | 〃 | 〃 |

(5) キト(エクアドル)

- | | | | |
|-----|------------------------------|----------------------|------------|
| 1. | Mr. Marcelo J. Carrera | エクアドル電力公社(INECEL) 総裁 | |
| 2. | Mr. Luciano C. Vasco | (水力、1976) | |
| | | 〃 | プロジェクト技術局長 |
| 3. | Mr. Nelson O. Moncayo | (水力、1980) | |
| | | 〃 | 設計課主任 |
| 4. | Mr. Juan F. A. Hernandez | (水力、1985) | |
| | | 〃 | 〃 |
| 5. | Mr. Calvo Gonzalo | (水力、1989) | |
| | | 〃 | 電力部技師 |
| 6. | Mr. Leoro F. R. Gustavo | (水力、1990) | |
| | | 〃 | 〃 |
| 7. | Mr. Nestor O. Valdospinos C. | (水力、1992) | 土木設計技師 |
| 8. | Mr. Pablo Erazo | | 研修担当副部長 |
| 9. | Mr. Fernando Flores M. | 外務省 | 経済協力局長 |
| 10. | 板橋毅一 | 在エクアドル大使館 | 特命全権大使 |
| 11. | 益留徳郎 | 〃 | 二等書記官 |

II. フォローアップ調査内容

1. 調査項目および方法

(1) 調査項目

- 1) 研修員がわが国で修得した技術の現地における適用度の測定、評価。
- 2) 対象機関の概要調査及び帰国研修員の動向調査。
- 3) 当該分野に関する両国の一般的実情、技術水準及び今後のわが国の研修に対するニーズの把握。
- 4) 水力・火力発電分野に関するわが国の最新の技術情報の提供とブラジル国及びエクアドル国における技術水準向上のための技術指導。
- 5) 今後のわが国のフォローアップ事業に対するニーズの把握

(2) 調査方法

- 1) 各コースの帰国研修員及びその所属先機関等に対しクエスチョネアを配布し、チームの当該国到着時迄に在外公館またはJICA事務所宛回答、返送を依頼。
- 2) 同クエスチョネアによる調査を補足する形で、研修員本人及び所属先担当者等への面談調査。
- 3) 発電所等の関連施設の視察。(当該国別に現地滞在期間中、英文による所見(助言、勧告等)をJICA事務所又は在外公館を通して当該訪問機関へ提出。)

2. 調査結果

A. ブラジル

(1) 水力発電コース

1) 水力発電分野の現状

ブラジル国は国土が広大であり、水力発電技術については地域的に多少の格差はあるものと思われるが、現時点で世界最大のイタイプ水力発電所(発電出力12,600MW、ブラジル-パラグアイの共同開発で1991年1月完成)を有し、水力発電技術は世界的なレベルに達していると思われる。

ブラジルの場合、開発の順序として水力発電-火力発電-揚水発電と考えられるが、同国の必要とする発電技術は水力から火力に移行したと見られ、ブラジル側の要望も石炭火力やゴミ焼却を含めた火力発電技術の研修要望

が強かった。一方、水力発電技術についてはとくにサン・パウロ エネルギー公社(CESP)などは研修センターを有し、社員研修は勿論のこと南米地域やアフリカのポルトガル語地域からの外国人の研修生をも受入れ、既に15年の経験を有しており、研修テキスト作成についてはノルウェー王国の電力会社へ協力したこともあるほど、水力発電技術については自身と誇りを持っている。

2) 帰国研修員

1. 帰国研修員の現在の所属先、所属先、職位、業務内容

Mr. Simao Blinder (1980年研修)

所属先：Companhia Paranaense de Energia - COPEL (研修時と同じ)

職位：(研修時) Head of the Department Construction Segredo

(現在) Civil Engineering Department Manager

業務内容：水力発電計画の建設工事についての責任

Mr. Armando Tadeu Rossi (1985年研修)

所属先：(研修時) Eletricidade de Sao Paulo - ELETROPAULO

(現在) SENOP Eletrônica Indústria e Comércio LTDA.

職位：(研修時) Electric Equipment Installations - Supervisor Engineer

(現在) Gerente Técnico

業務内容：電気機器類の製造・販売に関する技術的援助

2. 帰国研修員に対する面接調査及びアンケートによる調査の集計・分析 プログラム評価：

プログラム全般としては全員が妥当であるとの評価であったが、一部には研修員の分野(土木・電気)を区別すべきとのコメントがあった。この問題についてはJICAとしても既に対応しており、分野を区別するために1989年度から同じ「水力発電」集団コースでも受講生を隔年で「土木」と「電気」のエンジニアに分けている旨説明した。

また、研修機関については「短すぎる」-「長すぎる」というコメントにバラツキも見られたが、大半はほぼ妥当であると受取られている。

講義全般の評価：

レベルがやや低いと評価した研修員も一部いたが、大半は「妥当」ないしは「やや高い」とのコメントであり全般的には評価されていると考えられる。

なお、最近は個人的質問に対しても当該事項の専門家により個別に回答するスケジュールも設けている旨説明しておいた。

カリキュラムは改善すべきか：

この質問に対する帰国研修員の回答は、改善しなくともよい及び改善してもよいとの回答が半々であったが、アンケート内容がやや紛らわしいようにも見られる。帰国研修員に確認した結果は、部分的に改善すべき点として、個人的要望をもっと取入れて欲しいとの事であった。

研修受講による啓発度：

研修員の75%は相当の影響を受け、25%は中程度ということなので全員がある程度の影響を受けたと認識しているものと見受けられた。

同僚の評価：

一部の研修員が同僚の評価は高くないと考えていたが大半はそれなりに同僚も評価しているとのことである。

研修受講による知識又は情報の移転：

帰国研修員の75%は良く移転できたと考え、25%は少ししか又は何も移転できなかったと考えているが、何も移転できなかった研修員というのは今年度参加したばかりで移転に要する時間的制約のためと考えられる。

JICA研修を同僚に推奨するか：

全員が大いに推奨するとの回答であった。

研修後、組織で職務遂行能力が向上した点：

視野が広がったと云う研修員が大半を占めており、他には新技術の紹介及び業務改善を可能にしたとの回答であり、JICA研修は何らかの形で役立っているものと考えられる。

現在の業務遂行上の問題点：

予算・資金不足を挙げた人が複数おり、政治的問題と云う人もいた。他は技術に関する点で、活きた新技術及び水力発電計画の設計過程の手順を知りたい、即ち、もっと研修したいという要望があった。

更にダムタイプの選定、貯水池の排砂、浚渫について日本からの技術協力を要望するとのことであった。

JICAの技術強力に対する要望：

JICAの技術協力は非常に有益であると評価する意見が多数あると共に研修修了に対する資格を与えられないかとコメントがあった。

アフターケアプログラム：

新技術情報誌が欲しいとの要望が多数あったので、日本では発電に関する英文の雑誌は発行されていないが、英文技術情報雑誌としては“International Water Power & Dam Construction”がある旨紹介した。

一部研修員はアフターケアプログラムは決まったプログラムがあるものと思って、その内容を知りたいという人や、発電所の自動制御のコースに参加したいとの要望があった。

その他の要望：

JICA、電源開発(株)及び他国研修員との情報交換のための交流を深めたいとの要望が多かった。

3) 研修員所属先

水力発電コースの帰国研修員は3名(アンケート調査以外に面接した研修員を含む)で1977年(昭52)、1980年(昭55)1985年(昭60)に参加し、来日時の

所属先はそれぞれ異なっていたが、3名とも所属先の了解のもとに総領事館へ本人が直接コンタクトしてコースに参加できたとの事であった。うち1名は帰国後2年間はもとの職場に勤務したが、その後2回転職した。研修結果としては研修員もそれなりに満足し、所属先としても直接的、間接的に役立っているものと評価している。

ELETROPAULO (Eletricidade de Sao Paulo SA)

- (a) ELETROPAULOは従業員数21,000名で1,340MWの発電設備を有し、サンパウロ州の約70%（供給対象人口：約2千万人）の州民に電力を供給している。当面の重要課題は配電網の近代化である。
- (b) 帰国研修員についてはレポートを提出させたり、セミナーなどにより技術移転をはかり研修効果を評価している。

CESP (Companhia Energética de São Paulo)

- (a) CESPの課題は火力発電技術で、とくに効率アップや環境対策が重要であると考えており、水力発電については南米諸国やアフリカのポルトガル語圏の諸国から研修員を受入れており、15年間の経験を有している。
- (b) JICA研修については、技術レベルのアップのみならず日本人の勤勉さ等の精神面での効果も評価している。

ELETROBRAS (Centrais Elétricas Brasileiras SA)

ELETROBRASグループ全体（各電力会社を含めて）として年間10名位を米国の大学にて1年間研修させ、Engineerからマスタークラスへのレベルアップをはかっている。JICA研修では火力発電の脱硫技術の研修を要望したいとのことである。

鉱山エネルギー省 (Ministério de Minas e Energia)

- (a) ブラジルの発電設備は55,000MWで、このうち火力発電は4%、石炭火力発電所は1,050MWである。石炭はサンタカタリーナ州で産出してお

り、品質は4,000Kcal位であり、今後石炭火力発電の開発が課題となっている。

- (b) JICA研修では火力発電、FBC(流動床ボイラー: Fluidized Bed Combustion)及び省エネ技術等を要望したいとのことである。

ELETRONORTE (Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA)

- (a) ELETRONORTEはブラジル全体の面積の50%に当たる地域における発電と送電を行っており、地域内にはツクルイ水力発電所計画があり(F/SはJICAの技術協力にて実施)、その第1期工事は1991年に完成し、発電設備は4,000MWである。第2期工事も4,000MWが予定されている。ELETRONORTEの所管地域にはアマゾン流域も含まれるため包蔵水力も豊富であり、およそ1億KWと見られている。火力発電の比率は現在15%。電力開発計画についてはELETROBRASに作業グループを設け、長期計画として2,010年までの開発計画を策定しているが、5年おきに改訂することになっている。
- (b) JICAとはもっともっと交流を深めたいと考えており、JICA事務所と直接コンタクトしたいとのことである。

(2) 「火力発電」コース関連分野の現状について

I. エレクトロパウロ電力会社訪問

1. 日 時：平成4年7月16日（木）14：30～18：50
2. 場 所：エレクトロパウロ電力本社およびピラティニンガ火力発電所

3. 対応者：（本社）

取締役配電部長 ラファエル・フィルオ 氏

配電計画部長 釘宮 英一 氏

配電部長 弘法 正巳 氏

配電部 横田 啓 氏

水力計画部長 ジョアン・オルティス氏

火力技術課長 ギレルメ・アギアル氏

村上 氏（通訳）

（ピラティニンガ火力（発））

火力発電課長 ジョゼ・アンソン氏

4. 本社での懇談内容：

(1) エレクトロパウロ電力会社の概要

○サンパウロ州政府の電力会社

配電業務が主（発電設備は少ない）

電力をフルナス（イタイプ水力（発））、CESP等から購入。

サンパウロ州には他に、CESP、CPFL等の電力会社がある。

○規模

発電容量…1,340MW

最大電力…約9,000MW

電力需要…48GWh（サンパウロ州の電力需要の70%、南東部の35%、ブラジル全体の1/4に相当）

従業員数…約21,000人

供給区域…約21,000km² (TEPCO は約39,000km² 従ってTEPCO の供給面積の1/2に相当)

発電設備…11の発電所 (火力 (発) 1 (ピラティニンガ火力 (発))、水力 (発) 10)

○ピラティニンガ火力 (発) について

発電容量472MW

燃料はoil (アラビア産とブラジル産が半々)。

近い将来に燃料を天然ガスに転換し、コンバインドサイクル化をめざす。ギレルメ氏の提案による (30年以上経過した当火力 (発) の現状維持のためのメンテナンス費用と、コンバインドサイクル化の費用とを比較したところ、ほぼ同じだったことがきっかけ)。ボリビアからの天然ガス導入が前提。

街の中心部に近い火力 (発) (本社から約7km)。

(2) 配電設備の近代化について

- 釘宮、弘法、横田の3氏は2年前、配電関係の研修のために来日。その成果をもとに帰国後、エレクトロパウロ電力の配電設備近代化プログラムを策定。供給信頼度の向上、設備の地中化、安全対策の推進等をめざす。

- 横田氏に、碍子の改良を進める意図あり。

※ 帰国後、配電用碍子、高圧クランプ碍子、GISの資料を送付。また、日本ガイシ(株)国際営業部を紹介。

(3) 海外研修について

- これまでにエレクトロパウロ電力から海外研修に参加した人は96名 (JICA研修、世界銀行の融資を受けた研修等。) それぞれの研修生が帰国後、発表会・セミナーを開いて研修成果の披露、情報の共有化につとめている。

- 火力技術課長ギレルメ氏は62年度JICA集団研修火力コースの研修員。ピラティニンガ火力 (発) のコンバインドサイクル化資料を作成。

※ 本人の感想： コンバインドサイクル化資料を作成するに当り、JICA研修での富津火力 (発) 見学研修が非常に役立った。

今後機会があれば、コンバインドサイクル発電関係の研修をぜひ受けたい。

JICA集団研修は各々の研修員が様々なバックグラウンドを有するため、研修内容が一般的になりがちである。

なおギレルメ氏には帰国後、富津火力（発）、コンバインドサイクル発電、改良型コンバインドサイクルのパンプレットならびに、改良型コンバインドサイクルの論文、リパワリングの資料を送付。

- 海外研修の成果を電力設備の改良等、会社の業務運営改善に反映させることのできる環境が必ずしも十分に整っていないところに問題あり。海外研修参加者96名のうち、その研修成果を業務改善に反映させることができた例は2件のみ（ギレルメ氏のコンバインドサイクル化提案と、釘宮氏たちの配電設備近代化プログラム）。

5. ピラティニンガ火力（発）見学

- アンソン火力発電課長の案内で、約1時間見学。
- 当火力（発）は付近のPibeiros水路から冷却水を取水しているが、環境面・設備面で問題あり。
 - ・ 水路の水の汚染がひどいため、火力（発）構内には硫化水素（ H_2S ）の臭いがたちこめていた。
 - ・ 取水の際、プラスチック類が取水口スクリーンに付着し、また、その他汚物により配管が詰まってしまうおそれあり。

II. 帰国研修員との面談

1. 日 時：平成4年7月17日（金）10：00～12：30

2. 場 所：JICAサンパウロ事務所

3. 面談内容：

帰国研修員の感想は次のとおり。

- (1) マミロ・ヨシザワ氏（1977年度水力発電コース、CESP社）
- 揚水式発電所の研修（特に計画分野）はとても有益であった。

※ 電源開発(株)中島氏のコメント：

水力発電コースについては、5年前から本格的な改良に取り組んでいる。

具体的には、3年前にコースを土木分野コースと電気分野コースに分け、それぞれ1年おきに実施している。

- 水力開発はすでに最終段階にあるので、CESP社としては今後火力発電コースに研修員を参加させたい。

- (2) ビンス・バスコンセロス氏（1977年度火力発電コース、エレクトロスル電力公社）

- ブラジルと日本とでは火力発電の状況が異なるものの、火力発電コースの研修（特に原理・計画面）はとても有益であった。

研修修了後15年経過した現在でも当研修は有意義であったと断言できる。

- 研修員のレベルに差があるのが問題であった。これについては国のレベルの差が大きく影響している。例えばブラジルはアルゼンチンとレベル的に大体同じであるが、その他の中南米諸国とはかなり異なる。

- (3) パウロ・ローダンナ氏（1990年度電力総合開発計画コース、CESP社）

- 見学研修3週間と講義研修4週間は、良いバランスで

ある。また、研修員の希望に応じて研修内容の見直しが毎年行なわれているのは、大変けっこうなことである。CESP社としては今後も研修員を送り込みたい。

- (4) シマオ・プリンダー氏（1980年度水力発電コース、COPEL社）
- 土木、機械、電気3分野一体の当研修は、内容のバランスが良く取れていた。
- (5) アルマンド・ロッシ氏（1985年度水力発電コース、エレクトロパウロ電力会社）
- 研修員のレベルが均一でないことが問題であった。
水力発電の見学箇所が3カ所あったが、これを1カ所に減らして、その分例えば、その発電所での運転研修などを重点的に行なってはどうか。
※ ロッシ氏は帰国後、SENOP社（電子機器メーカー）に転職。
- (6) ミツオ・ヒロタ氏（1991年度電気事業経営コース、CESP社）
- 講義の65%が通訳を介してのものだったが、非効率なので、全講義を英語で直接行なってほしい。
研修生の選考に当っては、マネジメントに携わっている人のみに限ったほうがよい。
 - このコースは20年の歴史を有するが、ブラジルからは今回初めての参加であった。ブラジルの電気事業は今後民営化の方向を取るので、日本の民間電力会社でのこのコースは私たちにとって非常に有益なものとなる。したがって、今後ブラジルからのこのコースへの参加者をもって増やしてほしい。
 - 水力発電所や変電所の無人化・自動化をテーマとしたコースの新設は可能かどうか。
※ ヒロタ氏は、当社社員弘田倫夫氏（現在、（財）日本エネルギー経済研究所派遣）のいところに当る。
- (7) アルナルド・ヒロセ氏（1989年度電力総合開発計画コース、CESP社）

- 全般的には今の研修内容のままで良い。

(8) ギレルメ・アギアル氏（1987年度火力発電コース、エレクトロパウロ電力会社）

- 研修員のレベルが不揃いであるのが問題であった。
- 個々の研修員のニーズを満たしてくれるような研修が望ましい。
- 集団研修に参加する1年前から火力部門に従事しており、現在も火力機器・設備の担当である。したがって今後も、火力発電技術関係の情報を入手したい。
- 研修修了後のフォローアップ（日本での再研修、日本への調査チーム受入れ）については、必ずしも日本側の負担でなくてもよいから、行なってほしい。

※ ギレルメ氏からはJICA個別研修への関心も示されたが、これについてはJICAサンパウロ事務所に申し出て相談するよう、伝えた。

Ⅲ. C E S P社訪問

1. 日 時：平成4年7月17日（金）14：00～16：00
2. 場 所：C E S P社本社
3. 対 応 者：技術協力センター所長 カルロス・ザンピエリ氏
技術コーディネーター フラビオ・ピレス氏
水力技術課技師 アルバロ・サントス氏
フェルナンド・プラド氏

4. 懇談内容：

(1) C E S P社の概要

○ 沿革

1966年創立のサンパウロ州の電力会社。サンパウロ州の11の電力会社（州政府管轄）が1966年12月5日に統合されてCESP社となる。

1975年にCESP社はCPPL社の株式の一部を保有。現在75%を保有。

1977年の定款改正により、事業内容が従来の電力供給だけでなく、鉱物生産、植林、新エネルギーの研究などにも拡大された。

○ 株主

CESP社の現在の株主構成は次のとおり。

サンパウロ州政府…77.8%

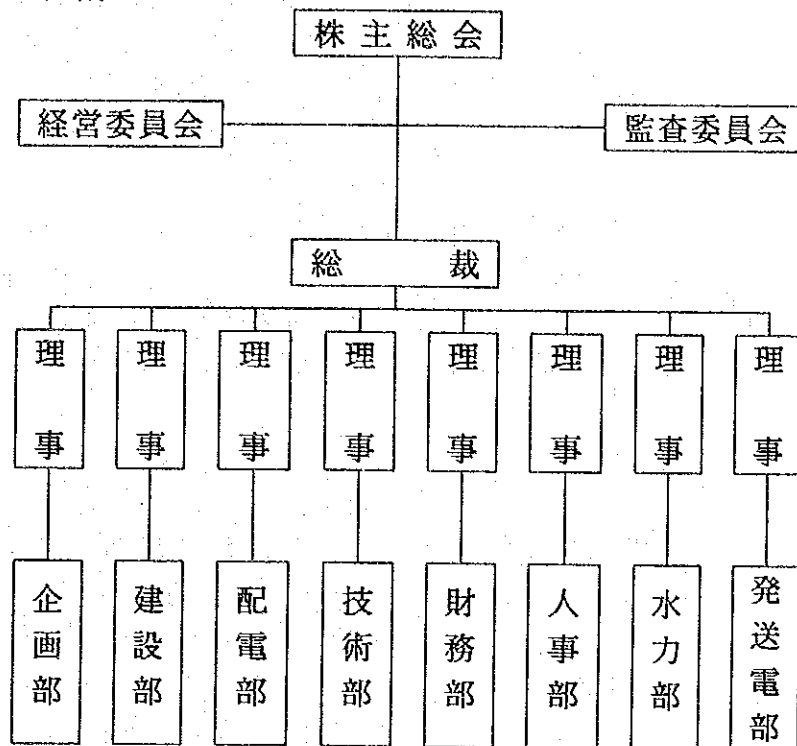
エレクトロプラス …11.5%

C E S P財団 … 8.8%

その他株主 … 1.9%

計 100%

。 組織



。 規模

CESP社は5つの流域に18の水力発電所を有するブラジル最大の発電会社。

設備容量… 8,649MW (1990年) 常時電力は 4,128MW

発電電力量…42GWh (1990年)

サンパウロ州全体 (46GWh) の91%

ブラジル全体 (230GWh) の18%

※ サンパウロ州の人口は約 2,600万人

サンパウロ州のGNPはブラジル全体の45%

法律によりイタイプ水力 (発) の電力を購入することが義務づけられている。

(2) 今後の検討課題

。 重油焚火力発電所の建設

サンパウロ州政府は、高度に粘性のある石油を燃料とした2つの火力発電所を短期間に建設しようとしている。

(350MW×2、 350MW×1)

サンパウロ州に火力発電所を建設するのは、水力発電の補完と、南東部で1993年から予想される電力不足への対応のためである。

※ 電力需要の伸び：実績 6.8%、今後低目に見積っても 4.5%

○ 小規模（10～30MW）・中規模（30～100MW）の水力発電所の建設

サンパウロ州の残存水力の活用のため、極小規模の水力発電所の開発や機能が低下した発電所の復興と並行して行なう。

○ 天然ガスの活用

ボリビア、アルゼンチンおよび大西洋から天然ガスを導入する計画あり。特にボリビア産の天然ガスについては、2,300km（ボリビア側 500km）のパイプラインを建設してブラジルの需要地までもってくる予定。そうする理由は、

- ・コンバインドサイクル発電への利用
- ・送電設備を建設するよりも経済的
- ・ブラジル側で天然ガスを多目的に使える

からである。

○ ゴミ発電およびバイオマス発電の推進

ゴミ発電については日本政府の協力を得て行なう。バイオマス発電（さとうきび、ミカンの皮など）については、民間企業が主体となって行なう。

○ 環境対策への取組み

ブラジルの環境基準がゆくゆくはアメリカ並みの厳しさになることを考慮。

○ エネルギーの節約、エンド・ユース（最終用途）の合理化

(3) JICA研修へのニーズ

- 今後CESP社は火力発電に力を入れていく。したがって、この分野の研修、具体的には発電効率や環境対策の研修を必要としている。
- ブラジルにおける第三国研修の可能性について

- 南米諸国およびアフリカのポルトガル語使用国を対象とした第三国研修への要請については、JICA事務所と相談してほしい（日本側より）。

- CESP社は2つの研修センターを有しており、コスタリカ、パナマ、ボリビア、ウルグアイ等の諸国から研修生を受入れている。研修テーマは水力発電の環境対策、エネルギー節約、配電効率の向上等多岐に及ぶ。

この海外からの研修生受入れは国どうしの取決めに基づくものであり、費用負担についてはUNDP（国連開発計画）からの融資、ブラジル側の負担、派遣国側の負担の3通りある。

テキストはスペイン語で作成。ポルトガル語とスペイン語は類似の言語なので言葉の問題はあまりない。

なおグアテマラにも同様の研修センターを建設する構想あり。

※ CESP社の研修センター：

a. イルハ・ソルテリア研修センター

… イルハ・ソルテリア水力発電所（設備容量3,230MW）の中にある。

発送配電、土木および機械の分野の研修を行なう。（火力の研修はなし。）

b. ボツカツ研修センター

… 経営・管理の分野の研修を行なう。

IV. C E S P社施設見学

1. 日 時：平成4年7月18日（土） 6：45～18：00
2. 場 所：パライブナ水力発電所、パライティンガダム他
3. 対 応 者：技術協力センター所長 カルロス・ザンピエリ氏
技術コーディネーター フラビオ・ピレス氏
水力技術課技師 アルパロ・サントス氏
建設部技師 ルイス・モリタ氏
4. 施設概要：
 - パライブナ水力（発）（設備容量86MW）およびパライティンガダム（高さ104m）は、パライバ流域に位置する。
 - 自然保護、環境対策の観点から、当地では淡水魚の養殖場・研究所が建設・運営されており、また300万㎡に及ぶ地域で植林が行なわれていた。

V. イタイプ水力発電所見学

1. 日 時：平成4年7月20日（月） 8：30～11：30
2. 場 所：イタイプ水力発電所
3. 対 応 者：イタイプ・ビナスィオナル社
広報部長代理 アントニオ・カルネイロ氏
PR担当 ロスイニ・フラネア氏
4. 施設概要
 - 世界最大の水力発電所（設備容量1,260万kW、70万kW×18基）。
 - ブラジル、パラグアイ、アルゼンチンの3国国境点付近、ブラジル・パラグアイ間を流れるパラナ川に建設。ダムの総延長距離8km、貯水池面積は琵琶湖の2倍。
 - ブラジル、パラグアイの共同出資で建設。実際にはブラジルが全額出資し、パラグアイはイタイプ水力（発）の自国分電力をブラジルへ売電することによって返済。現在

2 国政府企業であるイタイプ・ビナスィオナル社が運転保守を行なっている。

- ・ 発電機はブラジル側 9 台 (60Hz) とパラグアイ側 9 台 (50Hz) に分かれているが、パラグアイ側の電力は同国内の需要がほとんどないため、直接または隣接のパラグアイの変電所経由でブラジル側に売電されている。

※ 「イタイプ」は現地語で「singing rock (歌う岩)」の意。

VI. エレクトロプラス (中央電力公社) 訪問

1. 日 時：平成 4 年 7 月 21 日 (火) 14:45~16:30

2. 場 所：エレクトロプラス本社

3. 対 応 者：国際交流担当 パウロ・ギマラエス氏
技術部長 カルロス・モヒスィ氏
エネルギー調査部長 ジョアン・アルブクエルケ
氏

4. 懇談内容：

(1) エレクトロプラス社の概要

1961年4月25日、エレクトロプラス創設法案発効。1962年6月11日、事業開始。エレクトロプラスは、発送配電システムの建設・拡大・運営ならびにエネルギー節約のためのプログラムを計画、資金調達、調整、監督することにより、ブラジルの電気事業政策を実施することに責任を負う。

エレクトロプラスが1962年に事業を開始したとき、ブラジルの設備容量は 600万kWであった。1990年にはこれが 5,520万kW (約9倍) となる。

エレクトロプラスはブラジル全土を4つの地方小会社を通して経営してきた。

北部および中西部	…エレクトロノルテ社
北東部	…シェスフ社
南東部および中西部	…フルナス社
南部	…エレクトロスル社

エレクトロプラスはまた2つの州小会社を有する。すなわちリオ・デ・ジャネイロ州のライト社とエスピリト・サント州のエスセルサ社である。

エレクトロプラスはイタイプ・ビナスィオナル社の株式の50%を有する。

(2) ブラジルの電力事情：

[消費]

1990年のブラジルの電力消費伸び率は2.0% (cf. 1989年は4.5%)。

電力生産量は2,358億kWh、このうち水力が96.8%。

全消費量2,054億kWhのうち、工業用…51.0%

住宅用…23.3%

商業用…11.5%

その他…14.2%

北部および中西部における電力消費伸び率は、それぞれ13.7%、6.8%。

需要家数は3,100万。

[設備容量]

5,520万kW (1990年)

… 1989年に比べて110万kWの増加(2.1%増)。

イタイプ水力(発)のみの設備容量は、1,120万kWに達する。

[生産]

1990年の電力生産量は1,801億kWh (イタイプ水力(発)分を除く)。

内訳は、水力 …96.9%

石油火力… 0.2%

石炭火力… 1.58%

原子力 … 1.21%

VII. フルナス社幹部との懇談

1. 日 時：平成4年7月22日（水） 9：30～11：00
2. 場 所：リオ・アトランティカ・ホテル（フルナス社がストライキ中で訪問できなかったため、ホテルを会場場所とした。）
3. 対 応 者：フルナス社 エドソン・モニカ氏
エドソン・シュワルクス氏
4. 懇談内容：
 - (1) フルナス社の概要
送電のみを行なう。（リオ・デ・ジャネイロ市への配電はライト社が行なう。）ブラジル全体の人口の60％に電力を供給。
3つの火力発電所（含、サンタクルス火力（発）（600MW））および原子力発電所（600MW×1）を有する。火力発電所については、燃料の天然ガスへの転換をめざしている。
フルナス社は連邦政府の組織のひとつであり、これに対してエレクトロパウロ電力会社などは州政府の組織である。これらを統合する考えは全くない。
 - (2) フルナス社の人事・研修体系
原子力の発電用シミュレータ研修は、技術者をスペインまたは米国に1～2週間派遣することにより行なっている。
発電（オペレーション）要員と保守（メンテナンス）要員は明確に分離されている。発電所長にはこれまでのところ発電部門の技術者が登用されている（資格要件として幅広い視野が要求されるため）。

VIII. ライト社の水力(発)見学

1. 日 時：平成4年7月22日(水)午後

2. 対応者：ライト社 ジョセ・ピント氏
ルイス・グランデ氏(水力発電部土木技師)
ファティマ・フェルナンデス女史(広報部)

3. 説明内容：

(1) ライト社の概要

リオ・デ・ジャネイロ州の一部に電力を供給。フルナス社から電力を購入。全供給量の18%は自社発電による。供給量の80%はリオ・デ・ジャネイロ市へ。

民間会社であったライト社は1979年に国有化された。

電気料金についてはエレクトロプラスが同一料金を定めている。値上げの際は、鉱山エネルギー省に申請。

社員の福利厚生については、例えば社宅使用料が200,000クルゼーロ/月(約1,600円/月)。

(2) 経済社会情勢

インフレ率は二十数パーセント/月(ex. 24%)。

80%の大学卒が定職につけない。

IX. 鉱山エネルギー省訪問

1. 日 時：平成4年7月24日（金） 9：00～10：45

2. 対 応 者：鉱山エネルギー省 パウロ・バプティスタ氏
リンダウリア・ソウザ女史
デラルド・コルテス氏
クリスティーナ・バスコンセロス女史

エレクトロスル電力公社 ビンス・バスコンセロス氏

3. 懇談内容：

（コルテス氏）

今後火力技術、石炭火力、F B C（流動床ボイラ）、省エネ等の分野に研修生を送り込みたい。

火力発電所の燃料として南部（サンタ・カタリーナ州）の質の悪い石炭を使用する計画あり。その意味でも日本の石炭火力技術に期待しており、石炭火力コースに応募したいと考えている。

（バスコンセロス氏）

水力で賄えない部分を火力で補う方針。ブラジル全体の設備容量 5,500万kWのうち4%が火力発電。石炭火力は 105万kW。

自国の環境法をクリアするために、F B C（流動床ボイラ）についてはブラジルでも研究中である。現在火力発電設備 350MW×2を建設中であり、またF B Cを使用する発電所についても 125MW～200MW 程度の規模を計画中である。

X. 帰国研修員との面談

1. 日 時：平成4年7月27日（月）14：00～16：00

2. 場 所：INECEL（エクアドル電力公社）本社

3. 対 応 者：バレラ総裁、セペダ氏、ネルソン氏他

4. 懇談内容：

セペダ氏およびネルソン氏から、「INECELは今後火力発電を水力発電のバックアップとしてとらえていく。現在すでに90MWのガスタービン設備および125MWの蒸気タービン設備の新設計画がある。したがって、JICAの火力研修コースに今すぐにでも研修員を送り込みたい。」との要望があった。

XI. INECEL施設見学

1. 日 時：平成4年7月28日（火）8：00～19：00

2. 見学内容：

8：00～9：10

キト電力のディーゼル発電所見学

70MW×6

メーカーは、TEC（トモエデンキ）、明電舎、三菱電機。

9：10～12：05

アンデス山中を車で移動

14：00～15：30

アゴヤン水力（発）見学

15：30～18：10

車で移動

18：10～18：30

サンタロス火力（発）見学

20MW×3（ガスタービン）

ガスはエスメラダスの精油所から搬送。

INECELの直勤務は4直体制。

(3) ブラジルの援助受入機関について

1. 外務省技術協力担当書記官のコメントは次の通り。

- イ. 研修員受入事業は重要である。日本での研修成果が良かったためブラジル全体の技術レベルが上がったこと。研修員の評価も良いこと。したがって、研修員受入枠の拡大を希望すること。ただし、集団コースの場合は各国研修員の技術レベルが異なるのでその面での調整が必要である。
- ロ. 将来の発電に関しては天然ガスの利用を考えているので、その面での指導をお願いしたい。又、環境対策についても同様。
- ハ. 日本との技術協力については、今後は相互補完的な協力が望ましい(一方通行的なものはいってない)。

2. 又、研修員派遣手続については次の通り。

- イ. GI受領後の選考手順及び右に要する時間
 - ・ 応募締切りはG. I.に記載された期限の5日前。
 - ・ G. I.の規定する資格要件を満たしているか、1人1人チェックする。
- ロ. 受入回答受領後の最小必要時間
 - ・ 1ヵ月
- ハ. 候補者の最終選考基準
 - ・ JICAの規定する要件を満たす者を選考(英語をマスターしている者、当該分野での経験年数、年齢等)。
- ニ. 出発前のオリエンテーション
 - ・ ブラジル国内各地のJICAアソシエーションが実施。
- ホ. 研修成果の評価
 - ・ 同上(ただし、報告書提出迄時間がかかっている由)。
 - ・ なお、同書記官によれば、今後は研修員と接触する機会を出来るだけ多くしたいとのことであった。

(4) 本邦研修に対する期待

水力発電分野については特に要望がなかった。

(5) アフターケアに対する要望

政府関係機関及び電力会社ともJICAとの交流を深めたいとの要望は強いものの、水力発電分野についてはある程度のレベルに達しているものと考えられ、特に要望はなかった。

(6) その他の調査事項(第三国研修他について)

上述(1)-1「水力発電分野の現状」の箇所で記述した如く、CESPは南米諸国及び一部のアフリカ地域から研修員を受入れ、既に15年の経験を有している。それに必要な資金はUNDPなどから援助を受けているが、年毎に資金提供元を探さなければならないため、JICAから援助して欲しいとの要望が強かった。

技術協力の戦略として一点集中協力により協力の相乗効果を狙うのも一つの方法であると考えれば、CESPはブラジル国内でも水力発電技術のレベルも高く、又日系人も多いこと、更に既に第3国研修の経験を有していること等から、JICAはCESPに対する水力発電コースの第3国研修の必要性・可能性について前向きに検討すべきであると考ええる。

B. エクアドル

〔国の概要〕

エクアドルは、南米大陸北部、亜太平洋岸の赤道直下に位置し(スペイン語でエクアドルは「赤道」の意味)、北はコロンビア、東と南はペルーと国境を接している。また、海岸から西方約1,000km沖の太平洋上に「進化論」で有名なガラパゴス諸島を領有している。面積は約28万km²で、日本の本州、九州、四国を合わせた位である。国の中央をほぼ南北に走るアンデス山脈を背骨のようにして、西側に海岸地帯、東側にアマゾン低地帯が開けている。中央の山岳地帯には多くの都市があり、首都のキトはこの地帯に位置する。海岸地帯は国土の25%を占め、なだらかな丘陵と低湿な平野が多く、バナナ、コーヒー、カカオ、砂糖きび等の農業が盛んである。アマゾン地帯は国土の半分を占めるが、人口は約3%にすぎない。しかし、1960年代に油田が発見されたからは重要度を増しつつある。

人口は1989年現在1,049万人で、スペイン系を主とする白人が10%、メステイソ(白人とインディオの混血)40%、インディオ39%、黒人及びムラト(黒人と白人の混血)とサンボ(黒人とインディオの混血)が11%となっている。

エクアドルの気候は、赤道直下に位置しているにもかかわらず、多様な地勢と太平洋を流れるフンボルト寒流及びその沖で起こる「エル・ニーニョ」などの影響を受け、各地域によって大きな違いがある。即ち南部海岸地帯は寒流の影響で比較的乾燥しており、北部は高温多湿であり、高原地帯は温暖、山岳地帯は寒冷、アマゾン地帯は多湿極暑である。

(1) 発電分野の現状

エクアドルは、アンデス山脈を抱えているため水資源は豊富であり、INECEL(エクアドル電力公社: Instituto Ecuatoriano de Electrificación)が1979年から1984年にかけて調査した結果では、およそ100,000MWの包蔵水力があり、そのうち経済的に開発可能な発電力は30,000MWであり、既開発水力は908MW(1989年現在)で、開発率は3%に過ぎない。

又、電化人口率は1966年の23.8%から1986年の61.5%に増加したが、国民1人当たりの年間消費電力量は、547kwhで、南米諸国の中でもボリビア、ガイアナに次いで低く、いまだ電気の恩恵に浴していない国民が多い。その原因

としては、人口集落地が遠隔地に点在している上に、地勢条件から送配電網の整備が遅れ、発電コストの高いディーゼル発電への依存度が高くなるざるを得ないこと等が挙げられる。

電気事業の企業形態

エクアドルの電気事業は、天然資源エネルギー省の管轄のもとに、エクアドル電力公社(INECEL)が電源開発から発・送・変・配電事業を一貫して行っており、電力供給はINECEL及びINECEL傘下の17の電力会社が実施している。

INECELは、1961年5月23日に設立され、全てのエクアドル人に同条件で電気を供給すること及び最良のサービスと低コストの実現のため、エクアドルの電気事業者を統合することであり、1973年公布の「電力基本法」により、財政及び運営自治権が付与された。

エクアドルの電気事業者は次の3つに大別される。

(i) 国家連携システム(SNI:Sistema Nacional Interconectado) :

INECELの監督下であり、主要かつ大規模な水力発電設備、汽力、ガス、ディーゼル発電設備や送電、開閉所設備からなるシステムである。

(ii) 地域システム :

消費者に電気を販売することを担当するシステム。SNIを通じてINECELより電気の供給を受ける他、独自の発電設備も有する。エクアドルには現在9つの地域システムがある。

iii) 独立システム :

小規模なシステムで小都市や村に電気を供給している。今のところSNIには含まれていないが、独立システムの建設や運營業務に関してINECELの技術的、経済的支援を受けている。

発電設備概要

エクアドルの既設発電設備出力は、1989年末現在で水力が908 MW(47%)、火力が1,006MW(53%)合計出力は1,914 MWである。又、発電設備のタイプ別、所有者別に分類(1987年1月現在)した表は次の通りである。

(単位：MW)

所有者別 発電タイプ	国家連携 システム	地域 システム	自治体	アマゾン地帯 及びガラパゴス	公共用 小 計	自家発	合計
水力発電	569.2	166.3	2.6	0.5	738.6	14.6	753.2
火力発電	375.5	519.7	0.9	18.1	914.2	129.8	1,044.0
蒸 気	271.0	63.0	0	0	334.0	0	334.0
ディーゼル	31.2	328.4	0.9	18.1	378.6	129.8	508.4
ガ ス	73.3	128.3	0	0	201.6	0	201.6
計	944.7	686.0	3.5	18.6	1,652.8	144.4	1,797.2
(%)	52.6	38.2	0.2	1.0	92.0	8.0	100.0

(注) INECCEL資料

エクアドルの主要な既設発電所名とその出力は下記の通りである。

<水力発電所>

ピサヤンボ (Pisayambo) 発電所 : 69.2 MW
 アゴヤン (Agoyan) " : 156.0 "
 パウテAB (Paute AB) " : 500.0 "

<火力発電所>

エステロ サラド (Estero Salado) 発電所 : 146.0 MW
 エスメラルダス (Esmeraldas) " : 125.0 "
 サンタ ローサ (Sta. Rosa) " : 47.7 "
 ガンゴポロ (Guangopolo) " : 31.2 "
 サリトラル (Salitral) " : 25.6 "

又、1982年～1989年における事業者自家発別の総発電設備出力及び総発電電力量は次表のとおりであり、エクアドル全体のセクター別の電力需要は工業41%、商業23%、家庭用36%である。

事業者／自家発別 総発電設備出力 (単位：MW)

年	事業者			自家発			合計		
	水力	火力	計	水力	火力	計	水力	火力	計
1982	225	959	1,184	15	136	151	240	1,095	1,335
83	727	955	1,682	15	136	151	742	1,091	1,833
84	724	898	1,622	17	139	156	741	1,037	1,778
85	736	908	1,644	15	136	151	751	1,044	1,795
86	744	908	1,652	12	138	150	756	1,046	1,802
87	900	906	1,806	12	138	150	912	1,044	1,956
88	918	898	1,816	12	138	150	930	1,036	1,966
89	908	922	1,830	0	84	84	908	1,006	1,914

[資料]国連：Energy Statistics Yearbook 1982～1989

事業者自家発別 総発電電力量(発電端) (単位：100万kwh)

年	事業者			自家発			合計		
	水力	火力	計	水力	火力	計	水力	火力	計
1982	868	2,951	3,819	31	268	299	899	3,219	4,118
83	1,693	2,333	4,026	37	226	263	1,730	2,559	4,289
84	3,195	998	4,193	1	13	14	3,196	1,011	4,207
85	3,800	992	4,792	1	13	14	3,801	1,005	4,806
86	4,314	973	5,287	1	13	14	4,315	986	5,301
87	4,533	813	5,346	0	7	7	4,533	820	5,353
88	4,791	798	5,589	0	14	14	4,791	812	5,603
89	4,918	804	5,722	0	14	14	4,918	818	5,736

[資料]国連：Energy Statistics Yearbook 1982～1989

5. 電力需給予測と電力開発計画

INECFLによる1990～2010年における需給予測は下表のとおりであり、1990～2010年の平均伸び率は、それぞれ消費電力量が5.5%、発電電力量が5.3%、最大電力が5.0%と予測している。

電力需給予測(1990～2010年)

年	消費電力		発電電力		最大電力	
	電力量 (gwh)	年平均伸び率 (%)	電力量 (gwh)	年平均伸び率 (%)	設備出力 (MW)	年平均伸び率 (%)
1990	5,043	-	6,088	-	1,190	-
95	6,824	6.2	8,146	6.0	1,561	5.6
2000	8,930	5.5	10,565	5.3	1,995	5.0
05	11,688	5.2	13,691	5.0	2,558	4.7
10	14,776	5.2	17,148	5.0	3,144	4.7
	(平均5.5)		(平均5.3)		(平均5.5)	

(注) INECFL資料

INECELは、電力開発について上記の如くエクアドルの水力開発可能な発電力は30,000 MWと豊富なことから、水力開発を重点とし、エクアドル経済の根幹を成す石油の国内消費を節約して輸出用を増やし外貨獲得することを基本構想としている。とは云え、電力の最大需要となる10月から3月にかけて、水力地点の多いアンデス山脈東側は乾期となるため、電力需要の増大に合わせて火力発電の開発も行わざるを得ない。

当面の新規水力発電計画としてはダウレ ペリパ計画(Daule-Peripa, 130 MW)及びコココードシンクライール計画(Coca-Codo Sinclair, 3,000 MW)などがある。

(2) 帰国研修員

1. 帰国研修員の現在の所属先、職位、業務内容

Mr. Luciano E. Cepeda V. (1977年研修)

所属先： Instituto Ecuatoriano de Electrificación-INECEL(研修時と同じ)

職位： (研修時) Chief of Designs for Paute Project

(現在) General Superintendent of Engineering and Projects

業務内容： INECEL全体の発電及び送電計画についての調査、設計、入札書類作成に関する技術的総括管理及び調整

Mr. Nelson O. Moncayo (1980年研修)

所属先： INECEL(研修時と同じ)

職位： (研修時) Design Division, Agoyan Project Design Chief

(現在) Project's Superintendent

業務内容： 水力、火力、地熱発電計画の調査、設計に関する総括管理

Mr. Juan F. Almeida H. (1985年研修)

所属先： INECEL(研修時と同じ)

職位： (研修時) Engineering and Construction Ejecutivo, Design Engineer

(現在) Hydraulic Design Engineer

業務内容： Toachi水力発電所の水力関係調査、設計

Mr. Calvo Gonzalo (1989年研修)

所属先： INECEL(研修時と同じ)

職位： Electric Department, Electrical Engineer(研修時と同じ)

業務内容： 水力発電所の電気機器設計

Mr. Leoro F. Renan G. (1990年研修)

所属先：INECEL(研修時と同じ)

職位：(研修時) Direccion de Ingenia Y Construccion,

Sede Project設計課長

(現在) Design Chief of the Headquarters Building Project

業務内容：本社ビル建設計画の調整及びチェック

Mr. Nestor O. Valdospinos C. (1992年研修)

所属先：INECEL(研修時と同じ)

職位：Design Civil Engineer(研修時と同じ)

業務内容：水力発電計画の設計

2. 帰国研修員に対する面接調査及びアンケートによる調査の集計・分析
(後述の「資料編」参照)

(3) 研修員所属先

水力発電コースの帰国研修員は1976年(昭51)に初参加して以来、1992年(平4)までに計11名が参加しており、そのうちの数名はエクアドル電力公社(INECEL)のトップクラスの地位に就いている。INECEL内部では多数参加しているがJICA研修はいずれも非常に好評であり、研修参加希望者が多い割には割当て枠が少ないために、INECEL幹部が人選に苦慮する位JICA研修への希望及び評価が高い。

エクアドルでは水力発電の開発率はわずか3%であるが、その需要は高く1982年から1989年までの開発実績を見ても240MWから908MWへと年平均約20%の水力を開発しており、今後も水力開発が中心となると思われることから水力発電コースへの参加希望者は増え続けるものと考えられる。

エクアドル電力公社(INECEL)の技術陣はおよそ500名前後であり、1980年代にはパウテ水力発電所第1期分(出力500MW)及びアゴヤン水力発電所(出力156MW)を建設して、ある程度の経験を積んではいるが、今後の電源開発計画は水力開発が中心となっており、水力発電の調査、計画、設計、工事管理等ダム及び発電所建設のための技術については勿論のこと、発電所の保守運転管理面での技術についても、その水準は高くないと見られ、研修は、今後とも相当の年数に亘り必要であると思われる。

通常、電力会社は電力料金の収入が得られることから優良企業と見られることが多い。しかしながら、INECELについては電気料金が政策料金で低めにおさえられており毎年予算不足に悩まされて研修等の予算など殆んどないこと、更にINECELの事務所が10数カ所に分散しているため業務効率も良くなく、技術者同志の技術交流にも支障をきたしていること、JICA研修の経験者が多く評価も高いことからJICA研修の人気は高まる一方の状況である。

(4) 援助受入機関(外務省経済協力局)

大統領選挙後の政権移行期にあたっていたこともあり、殆んど実質的な討論は出来なかった。ただ、局長は、JICA研修はエクアドルの将来を担う人的資源開発のため重要である。特に水力発電分野はエクアドルの発展にとり重要であり、今回のフォローアップチームの来訪は意義あるものとのコメントがあった。

(5) 本邦研修に対する期待

INECEL(Instituto Ecuatoriano de Electrificación)より：

JICAの技術協力は研修だけでなく、専門家派遣や開発調査についても古くから協力していただき感謝すると共に今後とも研修員の枠など大幅に増やして欲しい。技術面では今までは殆ど水力発電関係の協力が中心だったが今後は火力発電分野についても協力して欲しいとのことである。

エクアドルの水力発電については「電力事情」の章でも記述した如く今後の開発の必要性も高いことから、JICAの研修コースには毎年最低1名は参加させて欲しいとの要望が強かった。

また、帰国研修員もチャンスがあれば再度JICA研修に参加したいとの希望も多く、研修テーマもより具体的なものを考えている。例えばダムタイプの選定方法、貯水池の耐用年数決定方法、発電所の自動制御等である。このことは最初にJICA研修に参加する場合に比較して、帰国研修員はJICA研修の経験を踏まえ、帰国してから上記テーマがより深刻な課題となっているのを認識したことから具体的なテーマが出て来たものと考えられる。

(6) アフターケアに対する要望

水力発電コースの帰国研修員は11名にも達しており、これまでのJICAの協力について感謝すると共に、今後の協力に対して大いに期待していると思われる。

帰国研修員からの具体的な要望としては、アフターケアプログラムに是非参加したいのでプログラムの内容が知りたいということ、及び帰国研修員の技術指導のための専門家派遣、技術情報誌が欲しい等であり、とくに専門家派遣は有益だと考えているようである。

(7) その他の調査事項

1984年12月～1986年8月にJICAの開発調査により実施されたチェスピ水力発電計画のFeasibility Studyは、その後計画地点の上流域で地汙りが起こり、その防止について対応できないため計画の推進が出来ないでいる。

INECELとしても地汙り対策のための地形、地質、地震、水文関係の調査を実施し、各種データを整理しているが、斜面の安定度解析の専門家がないため対策が立てられないで困っている。ついでにはJICA専門家派遣をお願いしたいとの要望があった。

III. 当該研修コース改善への具体的提言

1. 「水力発電」コース関連：

(1) 個人的研修テーマへの対応

帰国研修員の要望を踏まえ、現在研修日程の最後に研修員の個別質問に対応しているが、質問時間をもっと増やして研修日程の前半にも個人的研修希望テーマを聴取し、そのテーマに対し、レクチャーと現場視察・実習の中で説明する。研修日程の最後の個別質問とその対応時間は従前どおり残す日程に改善する。

(2) 研修員の分野調整

水力発電コースの場合、研修員の分野調整のため1989年度から電気と土木のエンジニアを隔年ごとに分けている。このコースの定員は10名前後と多いため分野のアンバランスはある程度は止むを得ないと思われるが、現在より更に分野を調整するためには研修員募集対象国を選定する時にその分野をも念頭において選定すべきである。

2. 「火力発電」コース関連：

- 今回のフォローアップにおける聞き取り調査で、ブラジル、エクアドルともに、今後火力発電を水力発電のバックアップ電源、補完的電源として重要視していくこと、ならびにそれに伴い、火力発電技術研修へのニーズがますます増大することが確認された。

例えばエクアドルのINECEL幹部からは、「INECELは今後火力発電を水力発電のバックアップとしてとらえていく。現在すでに90MWのガスタービン設備および125MWの蒸気タービン設備の新設計画がある。したがって、JICAの火力発電コースに今すぐにでも研修員を送り込みたい。」との要望が出されている。

- 水力発電の比率が圧倒的に高いブラジルにおいても、
 - ・ ボリビア産天然ガスを利用したコンバインドサイクル発電設備の建設
 - ・ サンパウロ州における重油焚火力発電所の建設
 - ・ 南部の豊富な石炭を利用した火力発電所の建設・運営等の計画が進行中であることが、エレクトロパプロ電力会社、CESP社、鉱山エネルギー省幹部他への聞き取り調査で確認された。
- これに伴い、JICA火力発電コースに対して熱い期待が寄せられている。具体的な研修希望項目は、コンバインドサイクル発電、熱効率向上、環境対策、FBC(流動床ボイラ)を含む石炭火力技術等である。

- 一方現地では2名の帰国研修員にインタビューし、またアンケート調査については4名から回答を得たが、火力発電コースに対するそれらの感想はおおむね好評であった。

ある帰国研修員とのインタビューでは、「研修終了後15年経過した現在でも当研修は有意義であったと断言できる」との感想を得ている。

- これらを総合的に考慮すると、JICA火力発電コースへのニーズは両国においてきわめて高く、コース創設後30年を経た今日においてもその存在意義は大きいと考えられる。

火力発電コースは現在講義、見学、実習の3本柱から成り、項目的にはコンバインドサイクル発電、熱効率向上、環境対策等、多くを網羅している。

近年、実習をより多く受けたいとの研修員の要望に応じて、コース内容のさらなる改良に務めており、従来から研修員に好評な大井火力(発)火力総合技能訓練センターでの運転・補修の実習に加えて、4年度は五井火力発電所での現場実習を5日間行った(5年度は姉崎火力発電所を予定。)

また計画・設計分野の充実を図る観点から、4年度は火力発電所の詳細設計研修を、関係会社である東電設計(株)において3日間実施した(5年度も予定)

さらに、研修員のメーカー工場見学の希望に応じ、その見学研修の充実を図る方針である(5年度は主要機器であるタービン、発電機、ボイラすべての工場見学研修を予定)。

これらは火力発電所の建設を急ぎ、その効率的運営を図るエクアドル、ブラジルの研修員にとってきわめて有益なものであろう。

○ 今回の帰国研修員へのインタビューおよびアンケート調査では、火力発電コースの問題点も指摘された。例えば、

- ・ 研修員のレベルに差があること
 - ・ 個々の研修員のニーズが不揃いであること
- 等である。

これらは、研修終了後の評価会においても毎年指摘されている、集団研修固有の問題点である。これについては今後、

- ・ 研修員の募集・選考の過程で研修員のレベル、バックグラウンドをなるべく均一化すること
- ・ 個々の研修員の個別のニーズになるだけ対応できるように、6週間の研修スケジュールを弾力的に運用すること、ならびに研修員からの問い合わせ、資料請求にきめ細かく対応するよう配慮すること

等の努力が引続き必要であらう。

○ 火力発電コースの問題点のひとつに、発展途上国と日本の火力発電設備の容量、種類等の相違点もあげられる。

しかしこれについては、エクアドルの帰国研修員のひとりであるネルソン氏(総裁秘書)が懇親会の席で語った「発展途上国の火力発電設備の実情と日本のそれとが異なっている、研修員の視野を拡大する意味において火力発電コースは有

益である」との言葉にもみられるように、日本の火力発電設備の効率的運用・保守のノウハウ、優れた環境対策等についての研修は、設備状況の相違を超えて、途上国研修員にとってきわめて有益なものであろう。

- なおブラジル南部においては、豊富な石炭を利用しての石炭火力発電所の建設・運用が予定されていることから、FBC(流動床ボイラ)を含む石炭火力技術関係の研修へのニーズがきわめて高い。

この意味で、JICAの石炭火力発電コース(電源開発(株)担当)の割当国のひとつに、ブラジルを加えることは非常に重要であろう。

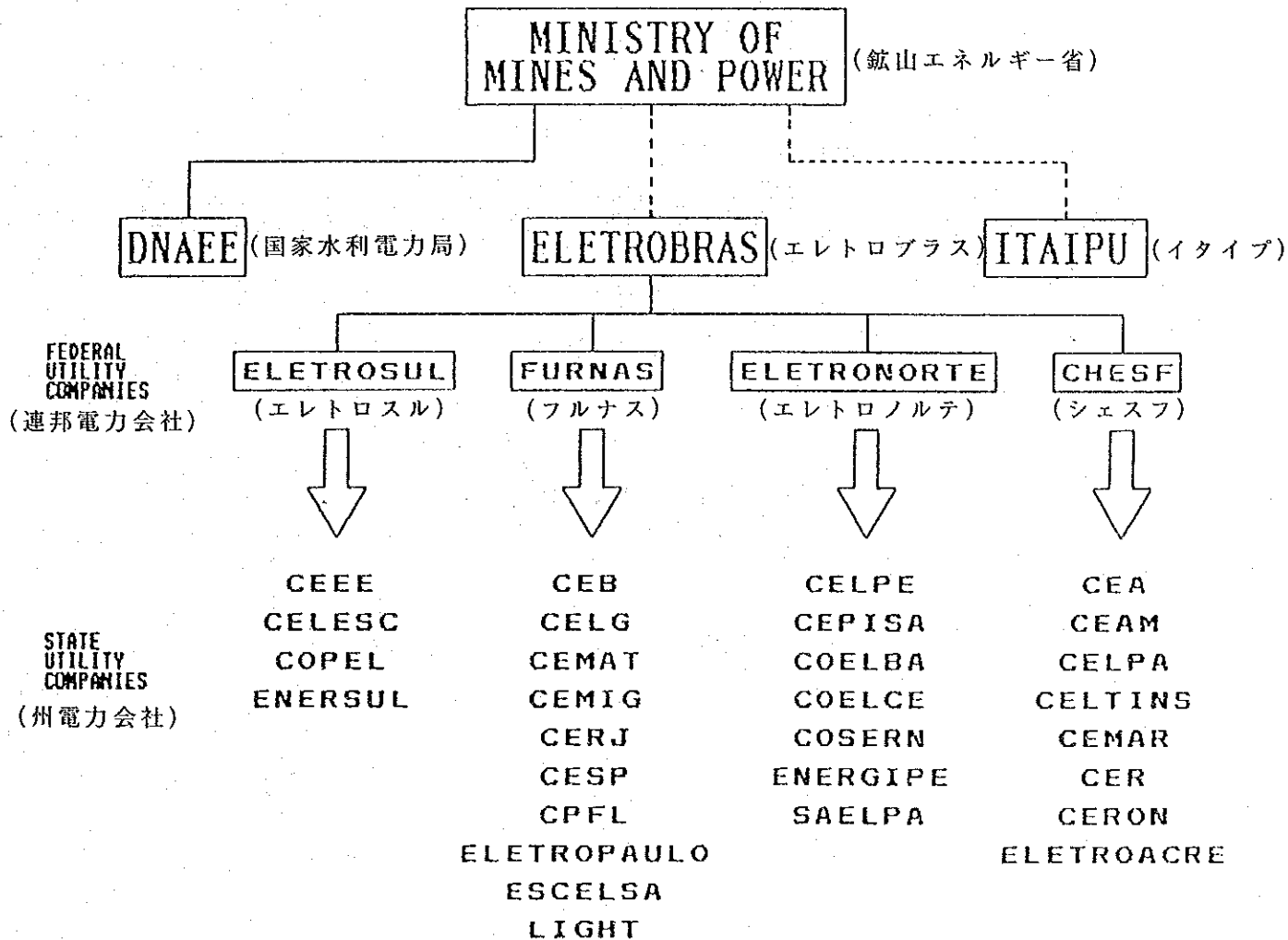
以 上

資 料 編

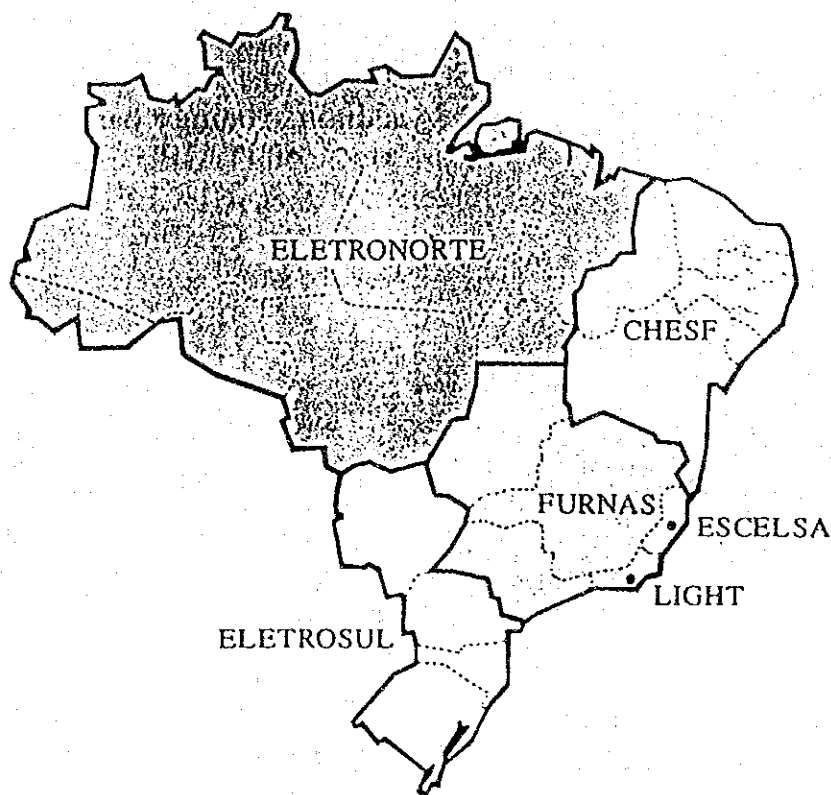
1. ブラジルの電気事業
2. イタイプ水力発電計画概要
3. エクアドル国電力系統図
4. 帰国研修員アンケート集計結果
5. アンケートの様式
6. エクアドル国政府への報告書
7. 関連報道
8. 収集資料リスト

1. ブラジルの電気事業

ブラジルの電気事業体制



エレクトロブラスの小会社の供給区域



出典：エレクトロブラス・アニュアルレポート(1990年)

ブラジルにおける電力消費量

単位：GWh

年	産業用	住宅用	商業用	その他	計
1981	61,419	25,078	14,462	17,281	118,240
1982	64,125	27,095	15,451	18,509	125,180
1983	67,505	29,771	16,688	19,781	133,745
1984	78,810	30,975	17,629	21,210	148,624
1985	89,712	32,698	18,494	22,912	163,816
1986	97,524	35,814	19,640	24,235	177,213
1987	97,376	38,404	20,468	25,828	182,076
1988	103,636	40,564	21,354	27,184	192,738
1989	107,183	43,685	22,380	28,167	201,415
1990	104,763	47,884 (23%)	23,685 (12%)	29,022 (14%)	205,354 (100%)

出典：エレクトロプラス・アニュアルレポート(1990年)

ブラジルにおける電力生産量

単位：GWh

年	計	水力	火力
1981	134,062	128,119	5,943
1982	143,601	138,463	5,138
1983	153,079	148,567	4,512
1984*	169,786	163,525	6,261
1985*	187,164	178,136	9,028
1986*	201,810	189,321	12,489
1987*	209,000	198,829	10,171
1988*	221,689	213,415	8,274
1989*	232,683	223,865	8,818
1990*	235,837 (100%)	228,377 (96.8%)	7,460 (3.2%)

*イタイプ供給分を含む

出典：エレクトロプラス・アニュアルレポート(1990年)

ブラジルにおける電力消費量

単位：GWh

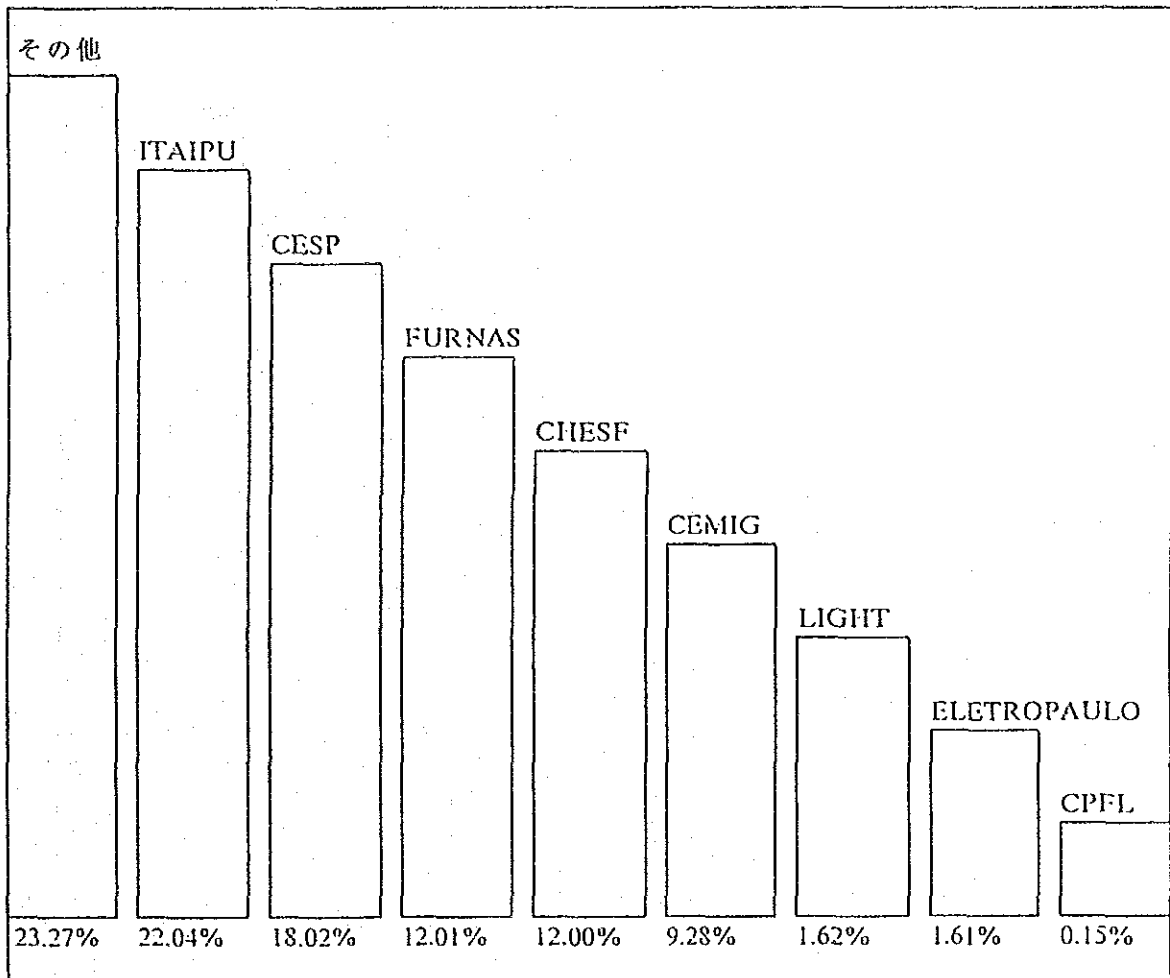
年	水力	火 力					計
		ディーゼル	石油	石炭	ウラン	その他(1)	
1981	30,600	916	1,992	748	-	-	34,256
1982	32,546	954	1,992	748	-	-	36,240
1983	33,556	949	1,972	730	-	2	37,209
1984	35,041	919	1,965	730	-	8	38,663
1985	37,605	1,003	1,965	730	657	8	41,968
1986	38,682	964	1,966	880	657	16	43,165
1987	43,008	964	1,836	1,040	657	16	47,521
1988	45,968	1,079	1,815	1,040	657	35	50,594
1989	49,422	1,115	1,749	1,040	657	93	54,076
1990	50,534 (91.5%)	1,129 (2.1%)	1,731 (3.1%)	1,040 (1.9%)	657 (1.2%)	112 (0.2%)	55,203 (100%)

(1) まき、木炭、天然ガスを含む。

(2) イタイプ分を含む。

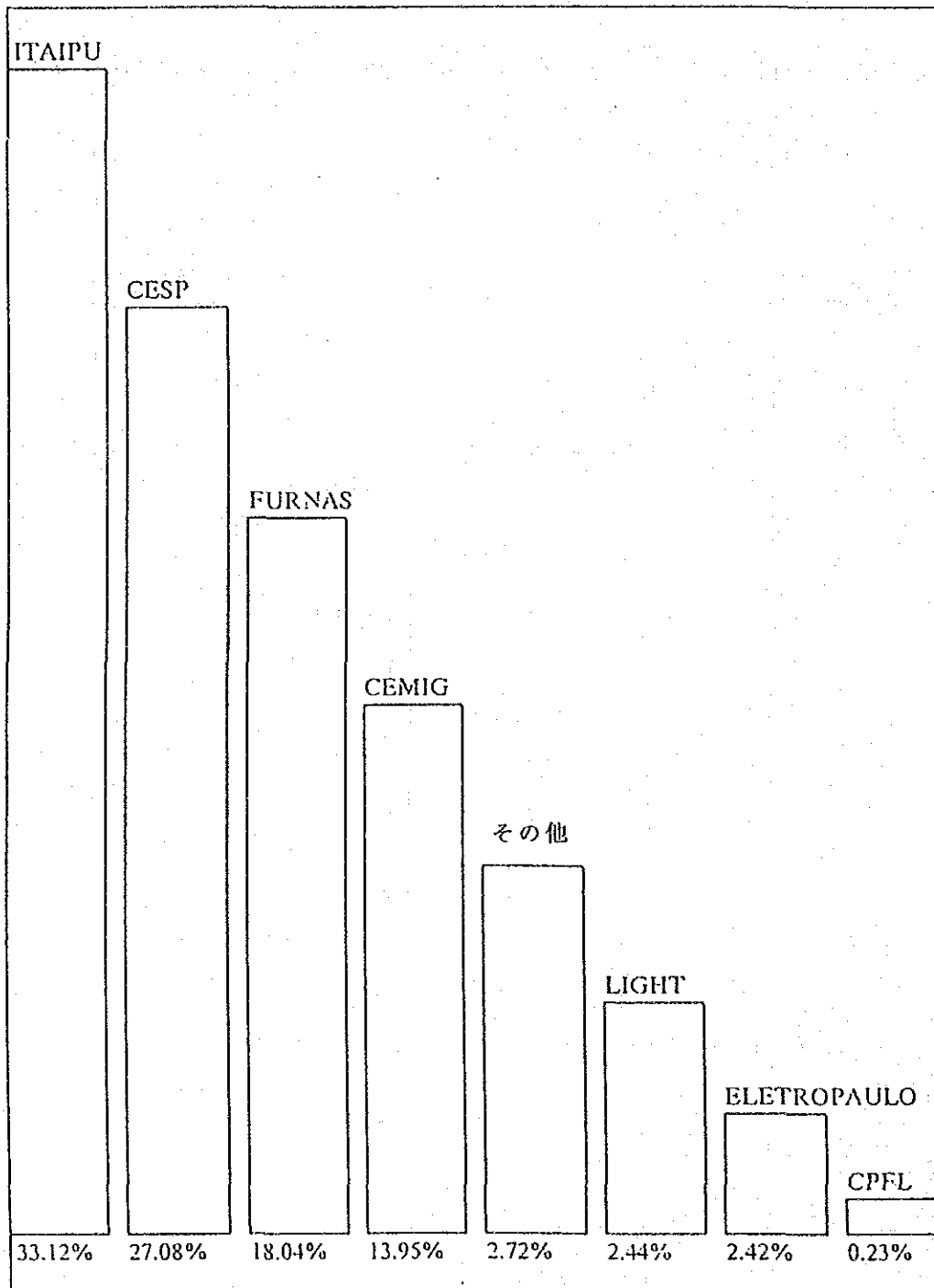
出典：エレクトロプラス・アニュアルレポート(1990年)

ブラジル全体における電力会社別発電電力量(総計230,412GWh 1990年)



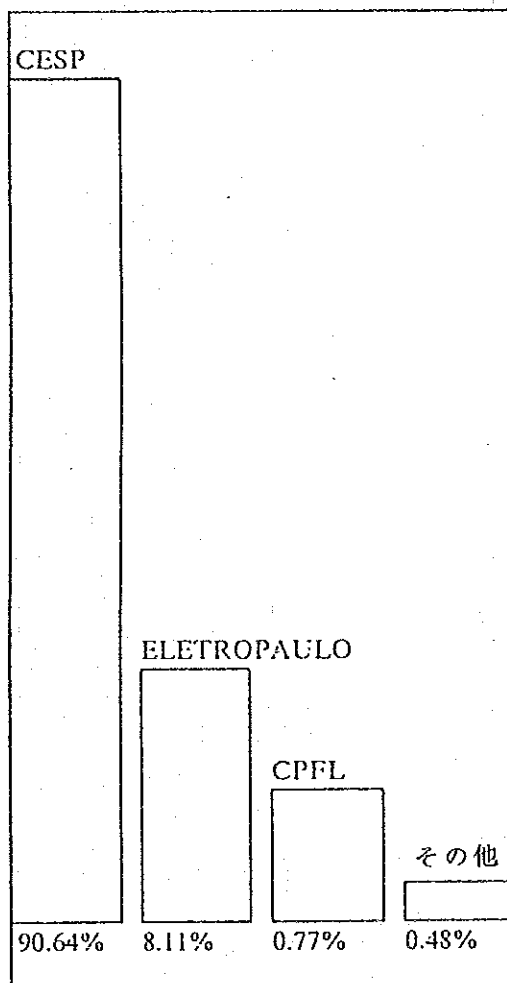
出典：CESP社アニュアル・レポート(1991年)

ブラジル南東部における電力会社別発電電力量(総計153,359GWh)



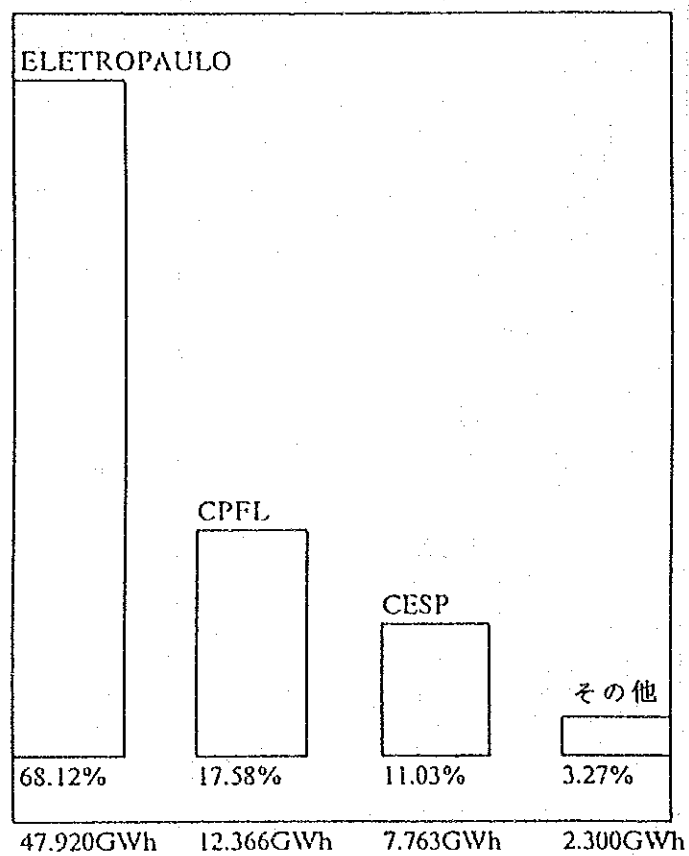
出典：CESP社アニュアル・レポート(1991年)

サンパウロ州における電力会社別発電電力量(総計45,824GWh 1990年)



出典：CESP社アニュアル・レポート(1991年)

サンパウロ州における電力会社別電力消費量(総計70,349GWh 1990年)



出典：CESP社アニュアル・レポート(1991年)

2. イタイプ水力発電計画概要
(ブラジル-パラグアイ両国協同開発)

1. 河川名：パラナ川 (Rio Parana)

- (1) 流域面積 : 820,000 km²
- (2) 平均流量 : 9,070 m³/sec (1921~1983)
- (3) 最大日流量 : 39,790 m³/sec (1921~)
- (4) 最小日流量 : 2,900 m³/sec (1921~)
- (5) 可能最大洪水量 : 72,000 m³/sec

2. 貯水池

- (1) 湛水面積 (満水位標高223m) : 1,460 km²
 - ブラジル側 : 835 km²
 - パラグアイ側 : 625 km²
- (2) 総貯水量 (平均水位標高220 m) : 29,000×10⁶ m³
- (3) 有効貯水容量 : 19,000×10⁶ m³
- (4) 貯水池延長 : 151 km
- (5) 最大水深 : 170 m
- (6) 島嶼数 : 66
 - ブラジル側 : 44
 - パラグアイ側 : 22

3. 仮排水路 (Desvío del Río Paraná)

- (1) 設計洪水量 : 35,000 m³/sec
- (2) 水路掘削量 : 22,500,000 m³
- (3) 仮締切ダム : 高さ90 m、体積10,200,000 m³

4. 主ダム (Presa Principal)

- (1) 型式 : コンクリート重力式
- (2) 天端標高 : 225 m
- (3) 堤高 : 196 m
- (4) 堤頂長 : 1,234 m

5. 右岸側面ダム (Presa Lateral Derecha)

- (1) 型式 : コンクリート重力式
- (2) 天端標高 : 225 m
- (3) 堤高 : 64.5 m
- (4) 堤頂長 : 986 m

6. ロック フィルダム (Presa de Enrocado)

- (1) 天端標高 : 225 m
- (2) 堤高 : 70 m
- (3) 堤頂長(連結部を含む) : 1,984 m
- (4) 堤体積 : 12,800,000 m³

7. アースダム (Presa de Tierra)

(右岸側)

- (1) 天端標高 : 225 m
- (2) 堤高 : 25 m
- (3) 堤頂長 : 872 m
- (4) 堤体積 : 400,000 m³

(左岸側)

- (1) 天端標高 : 225 m
- (2) 堤高 : 30 m
- (3) 堤頂長 : 2,294 m
- (4) 堤体積 : 4,200,000 m³

8. 洪水吐 (Vertedero)

- (1) 容量 : 62,000 m³/sec
- (2) ゲート : 14門(高さ20m×巾21.34m)
- (3) 水路 : 巾390m×長さ483m
- (4) 形式 : シュート式

9. 取水口 (Tomas de Agua)

- (1) 型式 : 圧力管路
- (2) 数量 : 20ルート
- (3) 管路 : 内径10.5m、延長142.2m
- (4) 容量 : 698 m³/sec

10. 発電所 (Casa de Maquinas)

- (1) 発電機台数 : 18台
- (2) 主要寸法 : 長さ968m、巾99m、高さ112m

11. 水車 (Turbinas)

- (1) 型式 : フランシス
- (2) 落差 : 112.9 m
- (3) 基準出力 : 715 MW
- (4) 最大出力 : 740 MW
- (5) 回転速度 (50/60Hz) : 90.9/92.3 rpm

12. 発電機 (Generadores)

- (1) 型式 : 立軸傘型発電機
- (2) 数量 : 18台
- (3) 出力 : 9台×823.6=7,412.4MVA (50Hz)
9台×737.0=6,633.0MVA (60Hz)
- (4) 力率 : 0.85 (50Hz)
0.95 (60Hz)
- (5) 公称出力 : 700 MW
- (6) 電圧 : 18±5% kV
- (7) 回転速度 (50/60Hz) : 90.9/92.3 rpm

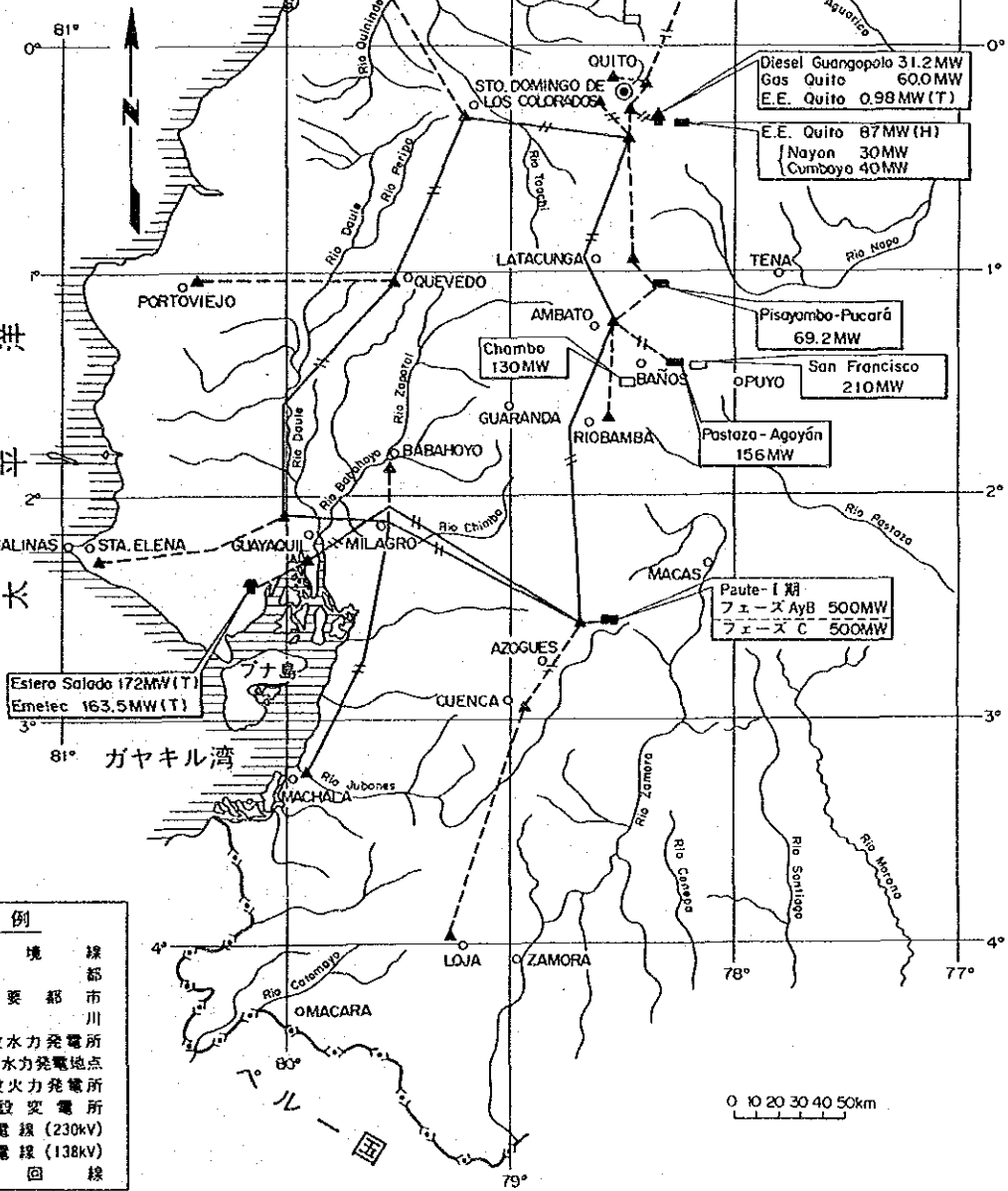
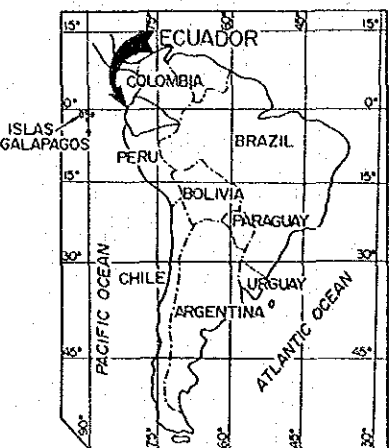
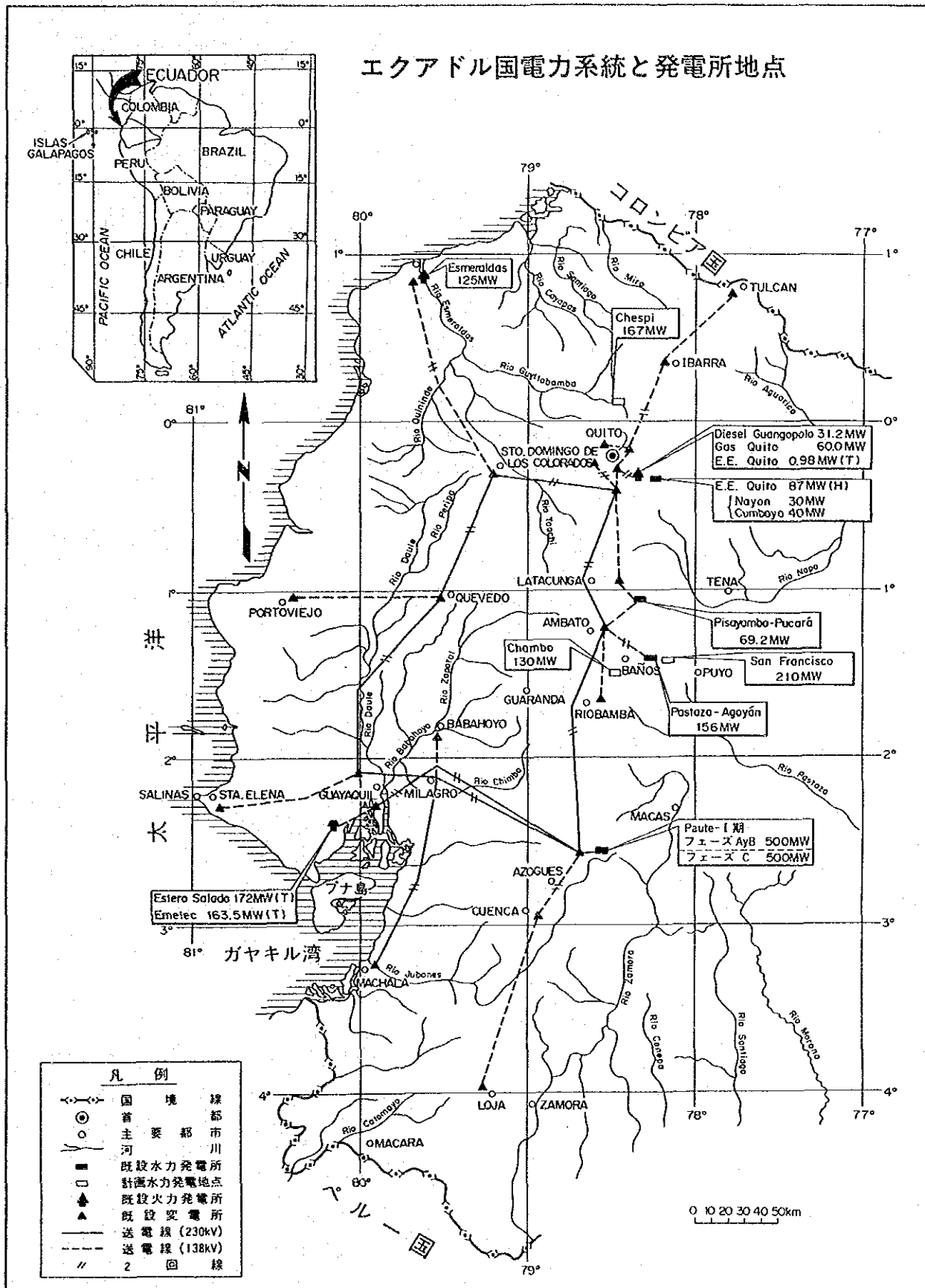
13. 主変圧器 (Transformadores)

- (1) 型式 : 3相変圧器
- (2) 台数及び容量 : 50Hz、825MVA 9台+予備1台
60Hz、768MVA 9台+予備1台
- (3) 電圧 : 18-525 kV

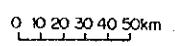
14. 建設期間

- (1) 土木工事 : 1975年から1983年まで
- (2) 電気機器据付 : 1980年から1991年まで
- (3) 竣工年月 : 1991年1月

エクアドル国電力系統と発電所地点



凡例	
—○—	国境線
○	首都
○	主要都市
—	河川
■	既設水力発電所
□	計画水力発電地点
▲	既設火力発電所
▲	既設変電所
—	送電線 (230kV)
- - -	送電線 (138kV)
//	2回線



4. 平成4年度 帰国研修員フォローアップ(個人分アンケート集約)

国 別	エクアドル (人数)	ブラジル (人数)	合計 (人数)
Ⅲ. 研修コース評価			
1. 研修プログラムを評価して下さい。			
1-(1) 研修科目の範囲について。	狭い 3 3 広い	狭い 1 1 広い	狭い 4 4 広い
1-(2) 上記 d) の科目について学ぶのは有用ですか。	否 2 4 可	否 1 1 可	否 1 3 4
1-(3) 科目の内容の妥当性と有用性について。	非常に低い 3 2 非常に高い	非常に低い 1 1 非常に高い	非常に低い 4 3 非常に高い
1-(4) コースのレベルについて。	低い 4 2 高い	低い 1 1 高い	低い 5 3 高い
1-(5) コースの期間について。	短い 1 3 長い	短い 1 1 長い	短い 1 4 1 1
2. 研修コースの講義全般について評価して下さい。	非常に低い 1 2 非常に高い	非常に低い 2 非常に高い	非常に低い 1 2 4 1
3. 上記カリキュラムは改善すべきですか。	可 2 2 否	可 2 否	可 4 2 否
4. 研修コースのプログラムはあなたの期待に合っていましたか。	最小限 4 2 十分	最小限 1 1 十分	最小限 4 3 十分
5. あなたのキャリアを伸ばすという点で、あなたはこの研修コースからどの程度影響されましたか。	少々 1 4 多大	少々 1 1 多大	少々 2 5 1
6. あなたの同僚は、このJICA研修コースとあなたがこのコースに参加したことをどう評価していますか。	非常に低い 1 1 2 非常に高い	非常に低い 1 非常に高い	非常に低い 1 2 2 2
7. あなたがこの研修から得た知識又は情報を他の人々に伝達できましたか。	否 1 1 3 多い	否 1 1 多い	否 1 1 2 4
8. 同僚の技術者にこのコースをすすめますか。	否 6 多い	否 2 多い	否 8 多い
9. 帰国研修員で電気事業から転職した方へ; あなたが転職し新しい仕事に適応するのに、JICAの研修がどの程度有益でしたか。	少々 多大	少々 多大	少々 多大
10. このコースに参加して、あなたの組織で業務遂行能力が向上したと思われる方へ; 概要を簡単に書いて下さい。	◎視野が広がった。 ・新技術の紹介。 ・業務改善を可能にした。	・視野が広がった。	
11. あなたが業務を実施する上で、現在最も重要と考えられる問題についてその概要を説明して下さい。	◎資金不足。 ・水力発電計画の設計過程を知りたい。 ・ダムタイプの選定、貯水池の排砂、浚渫について日本から技術協力して欲しい。	・政治的問題。 ・活きた新技術が欲しい。	
12. 日本政府実施の水力又は火力発電技術分野の国際協力事業について、研修に関する要望も含めてコメントして下さい。	◎日本の技術協力は有益だ。 ・毎年水力、火力に各1名参加したい。 ・貯水池の耐用年数決定方法について日本で研修したい。	・資格と有用性。	
13. アフターケアプログラム JICAは様々なアフターケアのプログラムを設けております。研修終了後に、何かコメントして下さい。	◎新技術情報に欲しい。 ・技術協力は是非必要だ。 ・是非参加したいので内容を知りたい。 ・発電所の自動制御のコースに参加したい。	・研修終了後最初のコンタクトである。	
14. その他の要望、コメント。	・JICA, EPDC及び他国研修員との静交渉のためJICAとコンタクトし続けたい。		

5. アンケートの様式

June, 1992

To whom it may concern:

Re: Follow-up Survey Team for the Group Training Courses in Hydro-Electric Power Engineering and Thermal-Electric Power Engineering

1. Outline of the the Survey

(1) Objectives : The objectives of the survey are to evaluate the results and effects of the Group Training Course in Hydro-Electric Power Engineering/ Thermal-Electric Power Engineering (hereinafter referred to as "the Course"), and obtain ideas to improve the planning and implementation of the Course in the future.

(2) Duration of the Survey: From 16th to 24th of July, 1992 (Brazil)
: From 25th to 29th of July, 1992 (Ecuador)

(3) Survey Methods:

a. Questionnaire

A Questionnaire regarding the results and effects of the Course is distributed, prior to the visit of the survey team, to the ex-participants of the Course and related organizations such as the one to which ex-participant is belonging / related, and which coordinates assigning the participant to Japan.

b. Interview

A joint interview will be made to the ex-participants of the Course and the officers in charge in the related organizations by the member of the team.

The interview will cover some supplement questions based on the Questionnaire, which will be collected by the JICA Office or Japanese Embassy before the team arrives in your country.

※ Survey results will be discussed and actions will be made by the responsible officials in order to improve the planning and implementing of the Course.

(4) Team Member

1. Leader Mr. Toshiyuki Kadono
Assistant Section Chief, Electric Power Technology Division,
Public Utilities Department, Agency of Natural Resources and
Energy, Ministry of International Trade and Industry.

2. Member Mr. Isao Nakajima
Deputy Director, Overseas Engineering Department, Electric Power
Development Company, Ltd.

3. Member Mr. Toshimichi Yamane
Assistant Manager, Office of International Relations, Corporate
Planning Department, Tokyo Electric Power Company.

4. Member Mr. Hisamitsu Nishio
Evaluation and Promotion Div., Training Affairs Dept., Japan
International Cooperation Agency.

2. Requests to the related personnels

- (1) Questionnaire: When you receive the Questionnaire, please state your honest evaluation, and send the filled questionnaire to the JICA office / Japanese Embassy in right time.
Evaluation which helps to find out the points is most welcome.
Please don't forget to give us your idea how to improve the problem also.

- (2) Interview: Please share your valuable time to have an interview session with the team member. The detailed schedule will be delivered from the JICA Office / Japanese Embassy.

Thank you for your kind attention.

QUESTIONNAIRE
TO
ORGANIZATION
OF
EX-PARTICIPANT OF THE GROUP TRAINING COURSE
IN
HYDRO-ELECTRIC POWER ENGINEERING / THERMAL-ELECTRIC POWER ENGINEERING

[水力発電コース/火力発電コース帰国研修員の所属先宛]

Follow-up Survey Team for the Group Training
Courses in Hydro-Electric Power Engineering
and Thermal-Electric Power Engineering, JICA
※Please type or fill out in block letters

※. Name

※. Address

Phone No. :

Facsimile or Telex No.:

※. Person to contact and have responsibilities for handling this questionnaire

Name :

Position :

7. Do you find that what the participant acquired during his attendance to the Hydro-Electric Power Engineering Course/Thermal-Electric Power Engineering Course has been practically applied in his work ?

: Yes ⇒ a lot or somewhat

: No

Please specify the reason why you evaluate so.

8. What do you think about the participant's expectation from attending the Course?

Technical skill / Information

Diploma / Certificate

Licence / Qualification

Human Relations to Japanese Experts

Others (Please state)

9. Does your organization expect to send more staff members to Japanese training Courses ?

: Yes

: No

(1) If your answer is YES, please tell us what kind of Course do you like ? (Please specify the aims, curriculum, and qualification of the participants.)

(2) If your answer is No, please state the reasons.

10. What is your over-all evaluation about the Course ?

11. Please describe your own training system.

(attention to: target personnel, objectives, contents, frequency, duration, training places, instructor, etc)

12. Do you give any incentives on the training ?

(ex. promotion, additional allowance, other benefits)

13. Have you ever assigned any of your staff members to foreign organization(s) for the purpose of training or attending seminars, other than this JICA Course ?

: Yes

: No

If your answer is yes,

⇒ Where to ? _____

What for ? _____

14. Have you ever accepted any trainees from foreign countries or ever hosted any seminars regarding Hydro/Thermal-Power Engineering?

: Yes

: No

: Hydro

: Thermal

⇒ Where to ? _____

What for ? _____

15. Major issues

Please briefly outline the current major issues/problems which you consider the most critical in order to develop your activities.

16. Please comment on the international cooperation activities in the field of the Hydro-Electric /Thermal-Electric Power Engineering undertaken by the Government of Japan ,including any training request you may have.

17. After care program

JICA has been extending various after care programs. Please describe you request with regard to post training.

18. Other requests, comments.

Thank you very much for you cooperation.

15. Major issues

Please briefly outline the current major issues/problems which you consider the most critical in order to develop your activities.

16. Please comment on the international cooperation activities in the field of the Hydro-Electric /Thermal-Electric Power Engineering undertaken by the Government of Japan, including any training request you may have.

17. After care program

JICA has been extending various after care programs. Please describe your request with regard to post training.

18. Other requests, comments.

19. JICA has been organizing the third country training program to promote Technical Cooperation among Developing Countries (TCDC) please give us your idea on the feasibility of the third country training program in the field of electric power engineering which would be arranged and implemented in your country.

Thank you very much for your cooperation.

QUESTIONNAIRE TO THE COORDINATING ORGANIZATION
CHARGED OF
INTERNATIONAL COOPERATION

【援助窓口に対する質問】

Follow-up Survey Team for The Group Training
Courses in Hydro-Electric Power Engineering
and Thermal-Electric Power Engineering JICA
※Please type or fill in with block letters

I. For the purpose to make better arrangements on announcing the outline of the Training Course or confirming the acceptance of trainee, please answer the following questions.

- 1.-(1) About the nominating processes of the applicants after you received the booklet titled "Information on Group Training Course in Hydro-Electric Power Engineering / Thermal-Electric Power Engineering" (hereinafter referred to as "GI"), sent from the Embassy of Japan / JICA Office.

Please tell us your processes and the approximate time required at each process.

【G I 受領後の人選手順及びそれに要する時間】

- 1.-(2) Please let us know the minimum required time for settling the necessary procedures for the participant's departing to Japan after receiving the confirmation on acceptance.

【受入回答受領後の最小必要時間】

2. Concerning with the Course such as this, please describe how and by what criteria do you finalize the nomination among candidates who are recommended from various organizations concerned.

[窓口機関での研修員の最終人選の基準]

3. What kind of orientation do you give the confirmed participant before his/her departure to Japan ?

[出発前のオリエンテーション]

4. For the purpose to evaluate the output from the Course, what kind of evaluation does your office make ? (eg. Report, Interview etc.)

[研修修了後の研修成果の評価方法]

5. With the view to improving the international cooperation activities between your country and Japan in the field of Hydro-Electric Power Engineering / Thermal-Electric Power Engineering, we should like to know your observation on the future prospects of international cooperation in this field.

Please state your observation from the viewpoint of central coordinating organization.

[同分野での将来ニーズ等の関連情報]

Thank you very much for your kind cooperation.

QUESTIONNAIRE
TO
EX-PARTICIPANTS
OF
THE GROUP TRAINING COURSE
IN
HYDRO-ELECTRIC POWER ENGINEERING / THERMAL-ELECTRIC POWER ENGINEERING

[水力発電コースまたは火力発電コース帰国研修員本人宛]

Follow-up Survey Team for the Group Training
Courses in Hydro-Electric Power Engineering
and Thermal-Electric Power Engineering, JICA
※Please type or fill out in block letters

I. PERSONAL DATA

1. Name in full (Please underline family name)

Mr. Ms.

Age

2. Home address

Phone No. _____

3. Title of the Course

: Hydro-Electric Power Engineering

: Thermal-Electric Power Engineering

4. Duration of participation

From _____ 19____ to _____ 19____
Month Year Month Year

5. Organization

Name :

Address:

(Phone No. : _____ , Facsimile or Telex No. : _____)

6. Present position (title)

7. Nature of your present job and responsibilities

8. Organization and present position

Please attach a chart of your organization and indicate your position (section).

9. Employment/Work experience

Please briefly describe what kind of work you have been engaged in since you returned to your country including the one you were doing at the time of the Course in Japan.

Work/Job Position	Dates (from to)	Responsibilities

II. PROCESS OF NOMINATION AND PARTICIPATION IN THE COURSE

1. How did you come to hear about the Course?

2. How were you nominated? (Please provide the nomination/approval process)

3. Please provide any comments on the nomination procedure.

4. Did you get the pamphlet "Information on Group Training Course on Hydro-Electric Power Engineering or Thermal-Electric Power Engineering (hereinafter referred to as "G.I.") before you came to Japan?

:Yes

:No

If your answer is No, please specify the reason(s).

5. Did you get sufficient information on your flight arrangement, visa application and orientation for arrival at an airport in Japan?

:Yes

:No

5-(1) If your answer is Yes, how did you get them?

:through your Government

:through JICA office / Embassy or Consulate General of Japan

:through G. I.

:others

5-(2) If your answer is No, what kind of information did you need?

6. Did you get information on the objectives, contents and schedule of the Course before you came to Japan?

:Yes

:No

If your answer is Yes, was the information sufficient ?

:Yes

:No

If your answer is No, what kind of information did you need ?

III. COURSE EVALUATION

Modes and subjects listed below were covered by the Course.

a) Lectures on Planning, design, construction, operation and maintenance of power stations

b) Practice on Operations/Maintenance by means of Simulators

c) Observations and Practice at Power Station

d) Other subjects related to the electric power industry:

* Hydro / Thermal Electric Power Engineering.

* Nuclear Electric Power Generation

* Technique, System, Operation (Transmission and Distribution)

* Research and Development, etc.

1. Please evaluate the program.

1-(1) Subjects coverage

too narrow

moderate

too broad

What was the most useful subject / mode of training?

1-(2) Is it useful to study the fringe subjects mentioned in "d)" above?

No

Yes

1-(3) Relevance and usefulness of the subject matter

very low

fair

very high

a) How long did you need to apply the results of simulator practice to your present practical job?

7. Have you been able to pass on to other people any of the knowledge or information you acquired ?

NoYes

If your answer is rather positive, please inform us how you did it.
(eg. through Report , In-house Seminar, etc.)

8. Would you recommend the Course to your fellow Engineers ?

NoYes

Please specify the reason/s why you do/don't recommend the Course.

9. To Ex-participant who has changed one's profession other than electric power generation industry, how/to what extent was JICA Training beneficial for you to change your profession and to adjust yourself to your new job ?

leastmost

10. If you think that you have improved your ability to perform your job in your organization as a result of attending this Course. Please give below a brief comment.

11. Major issues

Please briefly outline the current major issues/problems which you consider the most critical in order to develop your activities.

12. Please comment on the international cooperation activities in the field of the Hydro-Electric / Thermal-Electric Power Engineering undertaken by the Government of Japan, including any training request you may have.

13. After Care Program

JICA has been extending various after care programs. Please make comments with regard to post training.

14. Other requests , comments.

Thank you very much for your cooperation

6. エクアドル国政府への報告書

29th July, 1992

TO WHOM IT MAY CONCERN.

It is our great pleasure to herewith submit a resume of the Follow-up Survey for the Ex-participants of the Group Training Course in Hydro-Electric Power Engineering.

As is well known, Japan International Cooperation Agency (JICA) has been conducting a great number of training courses in various disciplines year by year, and also dispatching follow-up teams in order to improve and develop its training programs.

Concerning the above mentioned Group Training Course, some 30 years have passed since it was set up, and many improvements have been made. However, we hope to improve and develop this course more with the precious advice and suggestions from the ex-participants of this course and the authorities concerned.

The team would like to express deepest gratitude to the ex-participants as well as the authorities concerned for their warm welcome and kind cooperation extended to the survey mission during the whole period of its stay in the Republic of Ecuador.

Yours sincerely,

T. Kadono

Toshiyuki Kadono
Leader of the Survey Team
JICA

RESUME
OF
THE FOLLOW-UP SURVEY
FOR
THE GROUP TRAINING COURSE
IN
HYDRO-ELECTRIC POWER ENGINEERING

1. OBJECTIVES

The main purpose of this follow-up survey is to measure and evaluate the present status of utilization about what the ex-participants gained in Japan and inquire their opinions and suggestions as well as the parent organizations concerned so that the Japanese side is able to make the future program more effective and useful.

2. DURATION OF THE SURVEY:

From the 25th to the 29th of July, 1992

3. TEAM MEMBER

As per attached Member List

4. SURVEY METHODS:

a. Questionnaire

A Questionnaire regarding the results and effects of the Course was distributed prior to the visit of the team to the ex-participants of the Course and related organizations such as those to which ex-participants are belonging or related, or which coordinate on selecting and assigning the participants to Japan.

b. Interview

A joint interview was made to the ex-participants of the Course and the officers in charge of personnel training in the related organizations by the member of the team. The interview covered some supplement questions on the Questionnaire.

5. MAIN FINDINGS AND RECOMMENDATIONS

- a) The team is to note that the INECEL is highly appreciative of the usefulness of the Course and keenly interested in getting increasing opportunities to send participants in them.
- b) The team was pleased to know that the ex-participants assessed the Course had been useful for training them appropriately in performing their work.
- c) In addition, the ex-participants offered a number of useful comments and suggestions to improve the Course, as enumerated in the following:

- 1) There should be a follow-up training for interested ex-participants which will give them an opportunity to acquire more detailed knowledge on a specific subject in the field of Electric Power Engineering. Such a follow-up training will give the ex-participants more incentives to obtain higher and important positions in their respective duties.
- 2) The portion of practical training should be increased and well combined with the lectures, which would enable the participants to have a deeper understanding of several subjects of the Course.
 - d) The INECEL also mentioned that they would like to send trainees to the Group Training Course in Thermal-Electric Power Engineering at a right time as they now plan to construct new gas-turbine and steam-turbine power stations in Ecuador.

6. CONCLUDING REMARKS

During its stay in the Republic of Ecuador, the team was able to meet many of ex-participants and concerned officials.

The meetings and discussions between them and the team members were very cordial and productive, leading to a number of useful suggestions and recommendations.

It is sincerely hoped that these suggestions and recommendations will be given due consideration by Japanese authorities concerned so that steps are taken accordingly, to the utmost extent possible, for betterment of the courses in the future.

(Attachment)

Team Member

1. Leader

Mr. Toshiyuki Kadono

Assistant Section Chief, Electric Power Technology Division,
Public Utilities Department, Agency of Natural Resources and
Energy, Ministry of International Trade and Industry.

2. Member

Mr. Isao Nakajima

Deputy Director, Overseas Engineering Department, Electric Power
Development Company, Ltd.

2. Member

Mr. Toshimichi Yamane

Assistant Manager, Office of International Relations, Corporate
Planning Department, Tokyo Electric Power Company.

2. Member

Mr. Hisamitsu Nishio

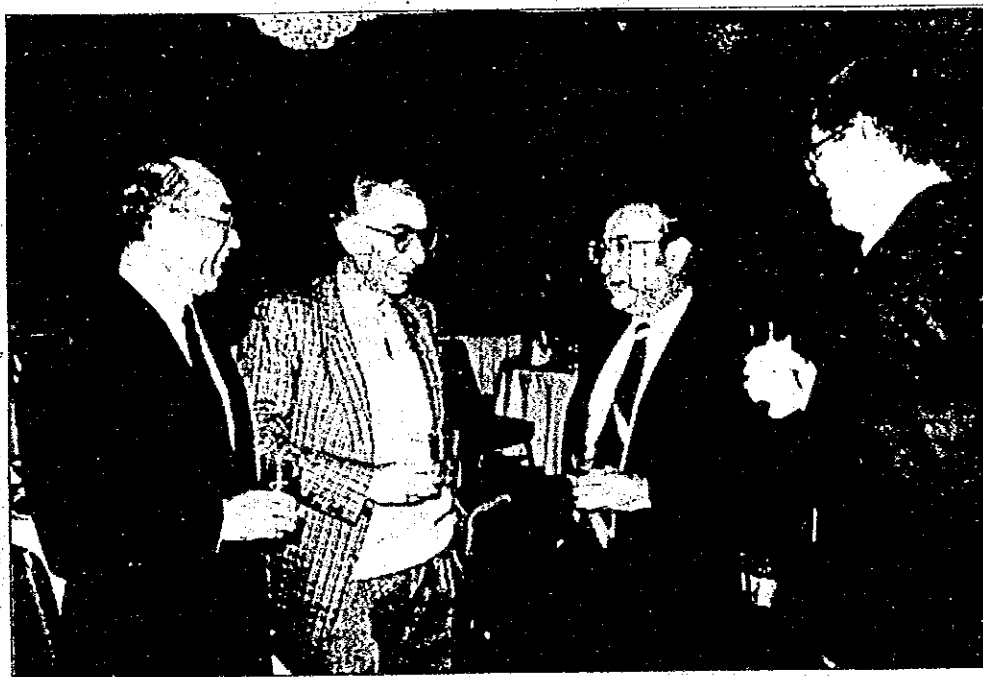
Evaluation and Promotion Div., Training Affairs Dept., Japan
International Cooperation Agency.

7. 関連報道

hoy

Jueves

Ecuador, 13 de agosto de 1992



La Misión Jica del
Japón, ofreció un coctel
en el salón Chorrera
Valdivia, del hotel Colón.
En la gráfica, de
izquierda a derecha Isao
Nakajima, Luciano
Cepeda, Marcelo
Jaramillo y Nestor
Valdospinos

DIARIO "EL COMERCIO"

Martes, 18 de agosto de 1992



ELEGANTE VELADA.- Isao Nakajima, Hisamitsu Nishio y Toehyuki Kadono dialogan amablemente durante un coctel que ofreció la Misión Jica del Japón en el hotel Colón Internacional.

収集資料リスト(国際協力総合研修所図書館にて所蔵)

1. Distribution Modernization
Works' Proposal (92193)
ELETROPAULO
2. Annual Report 1990
ELETROBRAS
3. Energy in Brazil
BRAZILIAN NATIONAL COMMITTEE
WORLD ENERGY COUNCIL
4. General Information
CESP
5. OPERATION SUPERVISION AND NATIONAL
INTERCONNECTED COORDINATION SYSTEM
ELETROBRAS
6. SUMMARY OF ITAIPU PROJECT
ITAIPU BINACIONAL

JICA