

アルゼンティン共和国  
火力発電所大気汚染防止対策  
予備調査報告書

1992年9月

国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

鉱調資  
JR  
92-174

アルゼンティン共和国火力発電所大気汚染防止対策予備調査報告書

1992年9月

国際協力事業団

171  
319  
19N

JICA LIBRARY



1110762[0]

アルゼンティン共和国  
火力発電所大気汚染防止対策  
予備調査報告書

1992年9月

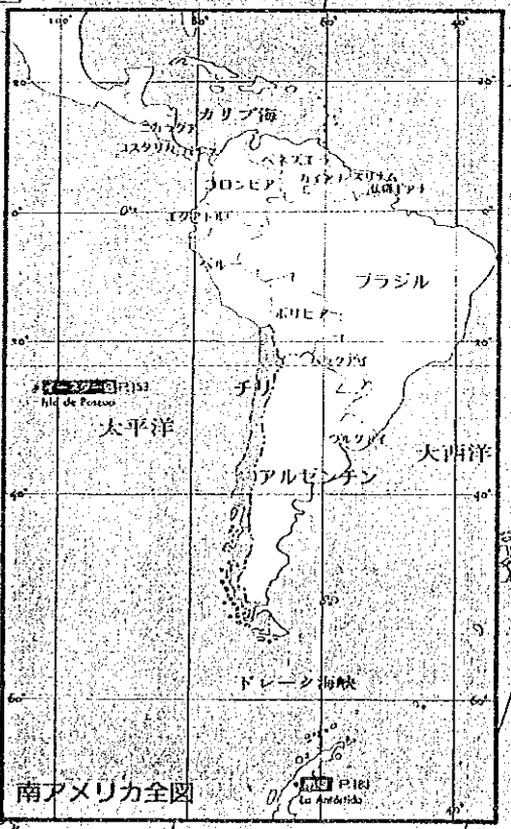
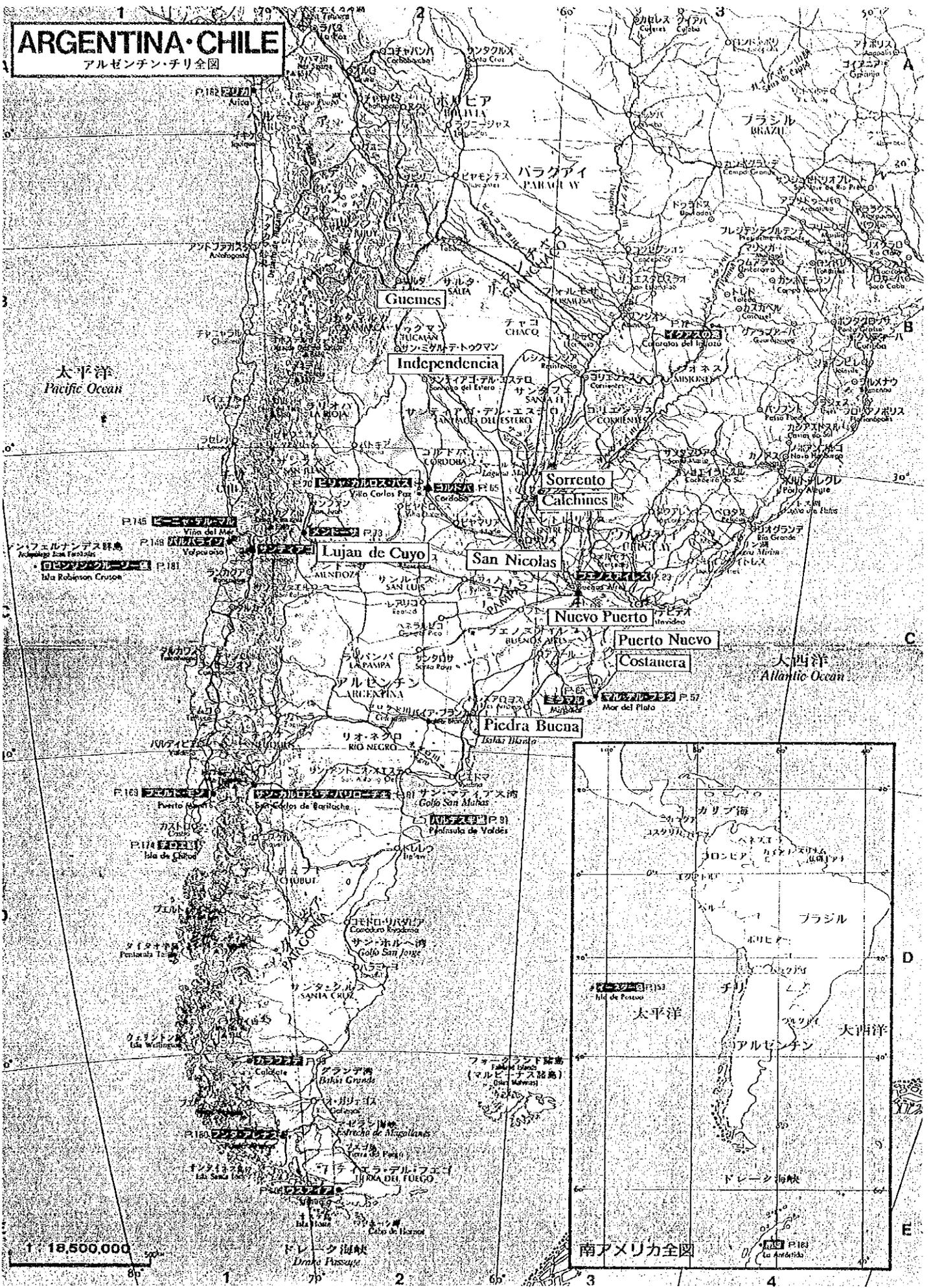
国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

国際協力事業団

25784

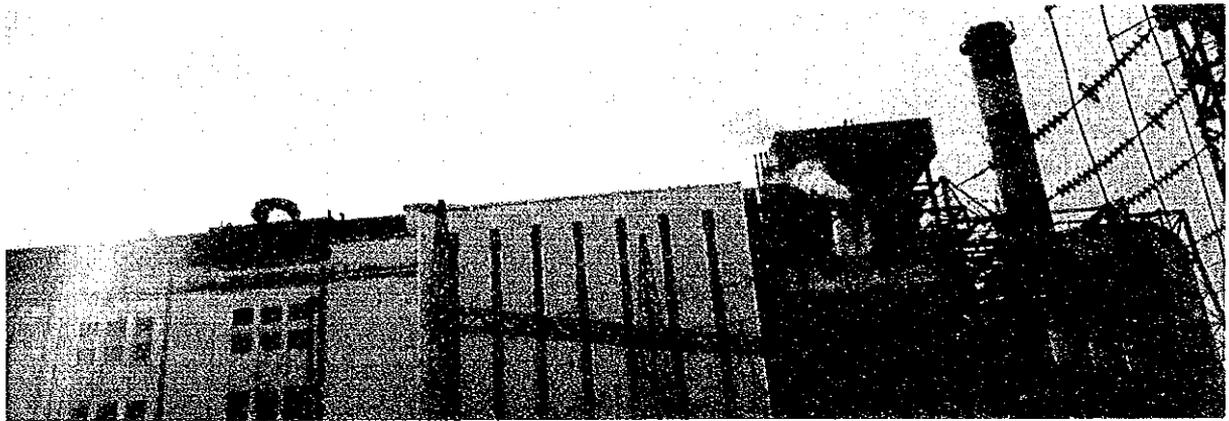
# ARGENTINA・CHILE

アルゼンチン・チリ全国図



プロジェクト位置図

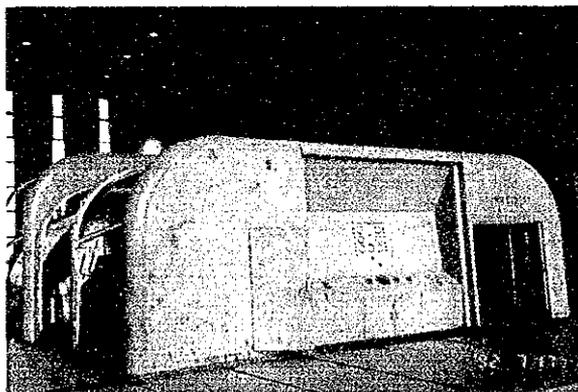
Puerto Nuevo 発電所



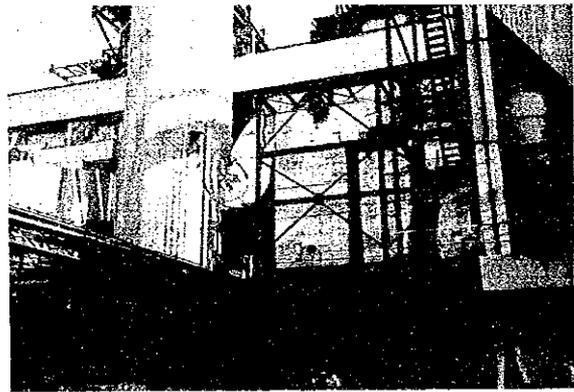
発電所建屋



8号ボイラ屋上よりブエノス・アイレス市展望



9号機250MWタービン



7, 8号集合煙突及煙道

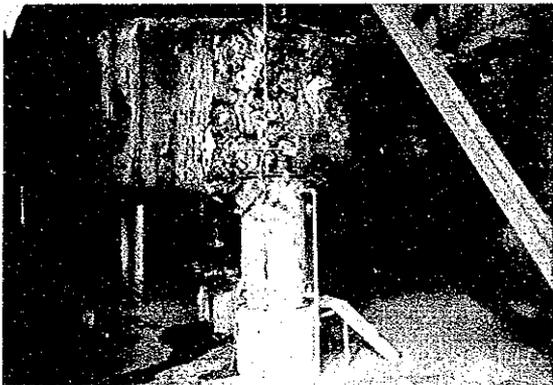
Nuevo Puerto 発電所



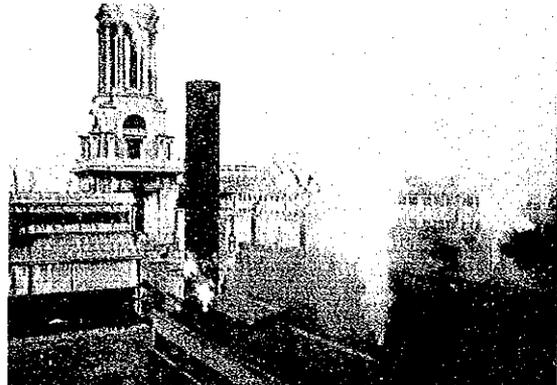
発電所本館



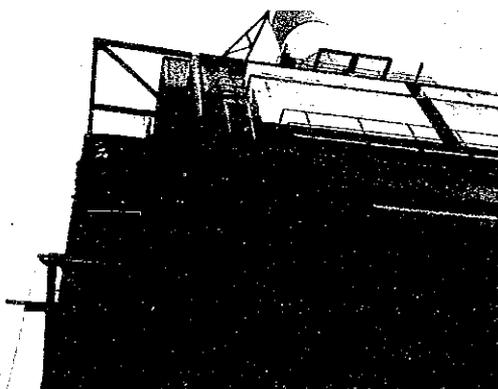
5・6号機中央制御室



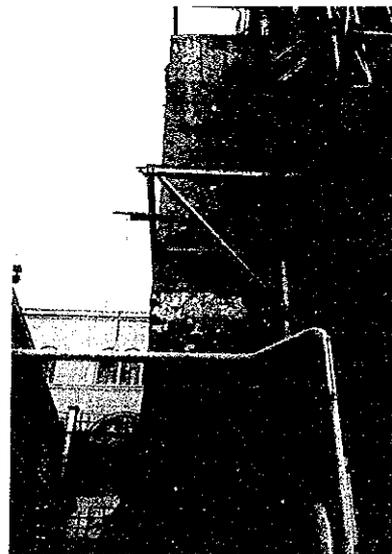
4号機ボイラ煙道



4号機ボイラ

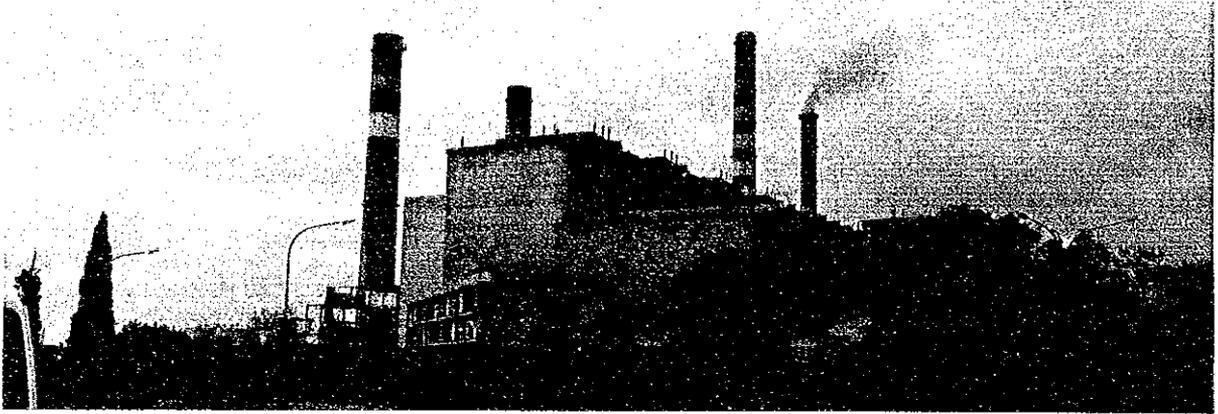


5号機煙道及び煙突

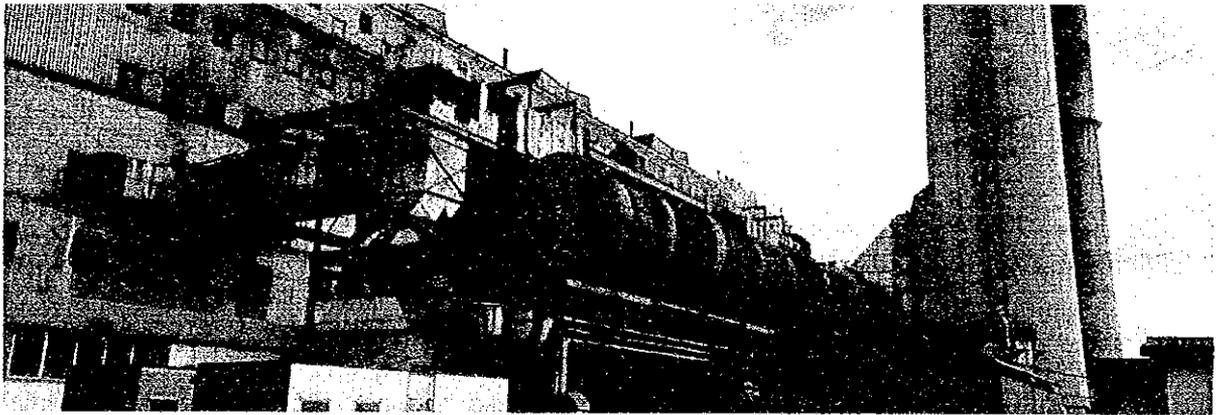


5号機ボイラ煙道

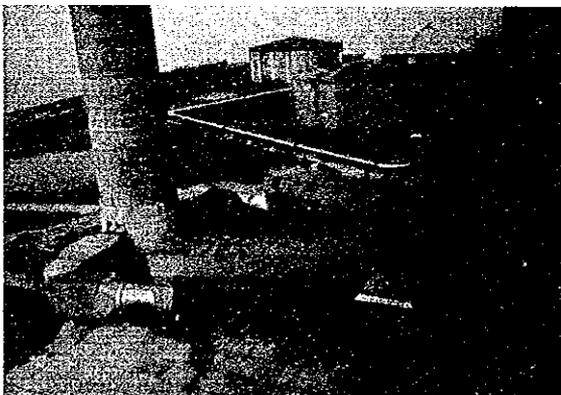
Costanera 発電所



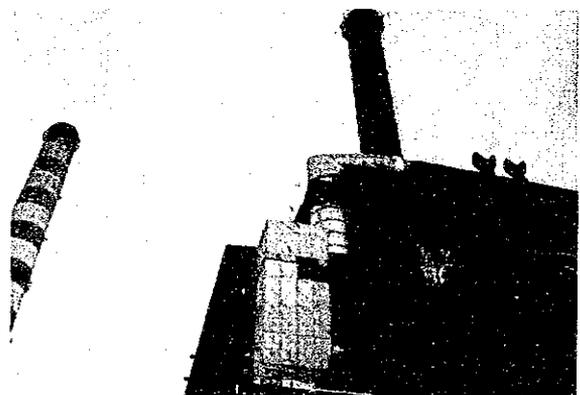
煙突左より1～5号集合煙突2本，7号煙突，6号煙突



1～5号集合煙突及び煙道

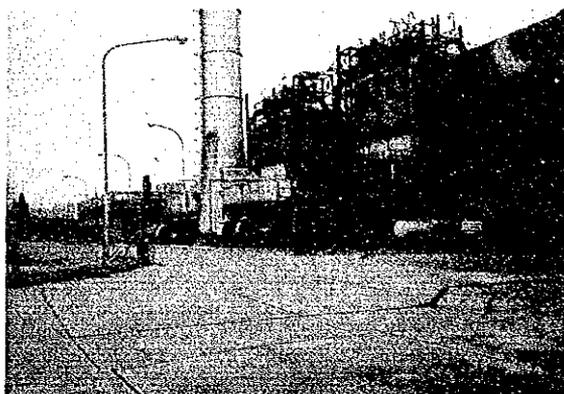


7号煙突及び煙道

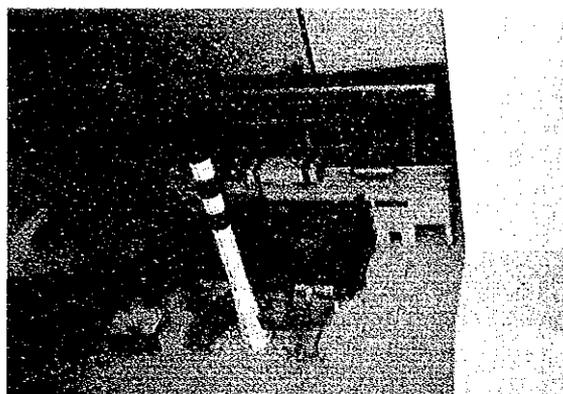


6号煙突及び煙道

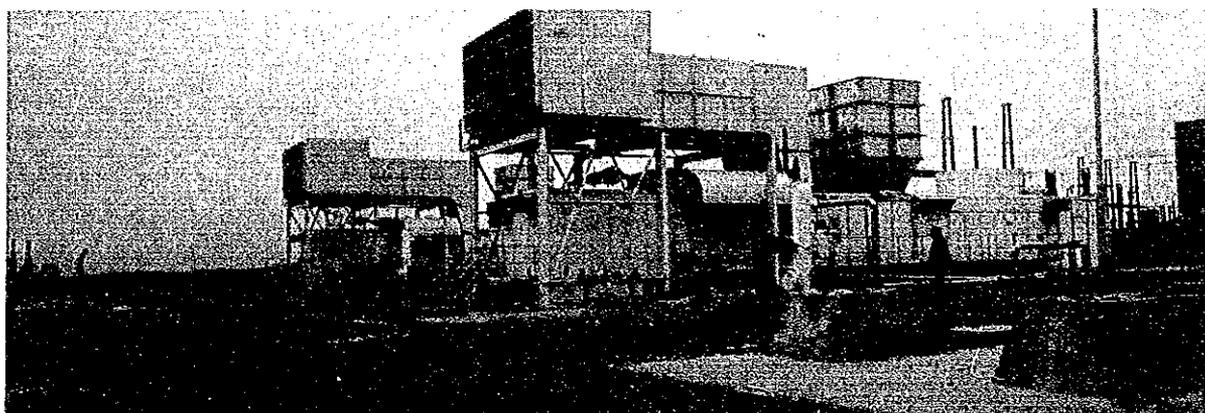
Lujan de Cuyo 発電所



11号, 12号ボイラ及び集合煙突



発電所模型

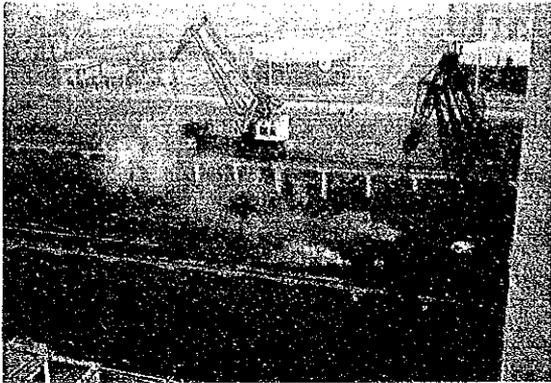


GT

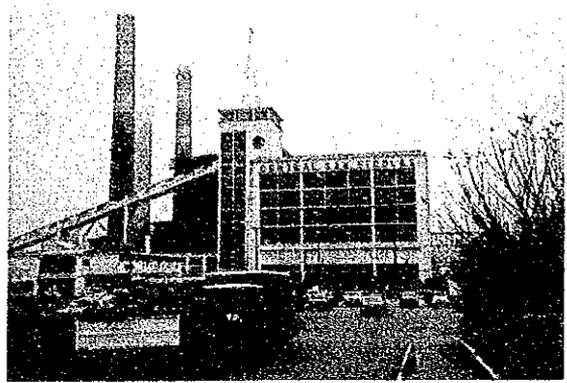


発電所周辺の工場群

San Nicholas 発電所



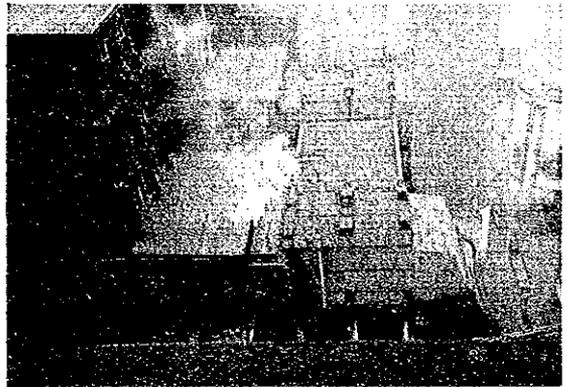
石炭火力貯炭場



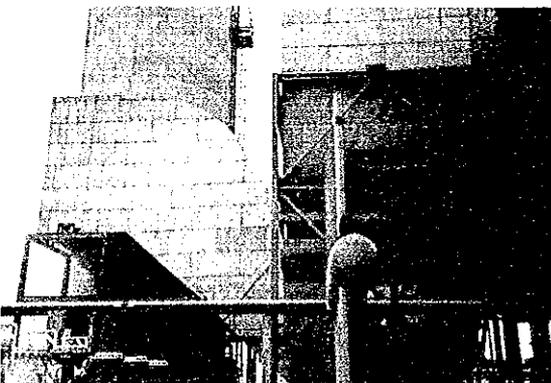
発電所建屋



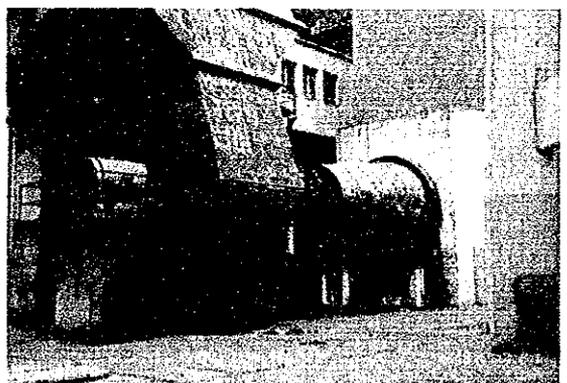
1～2号集合煙突及煙道



手前4号ボイラ

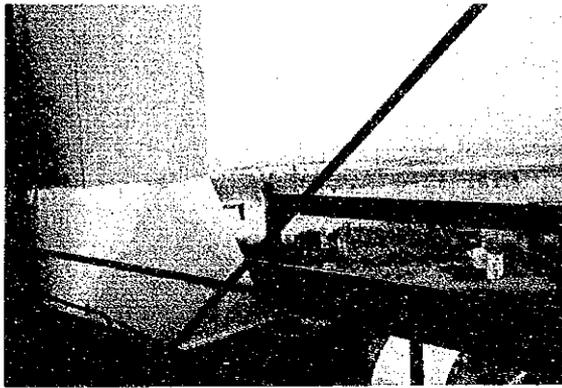


5号煙突及び煙道

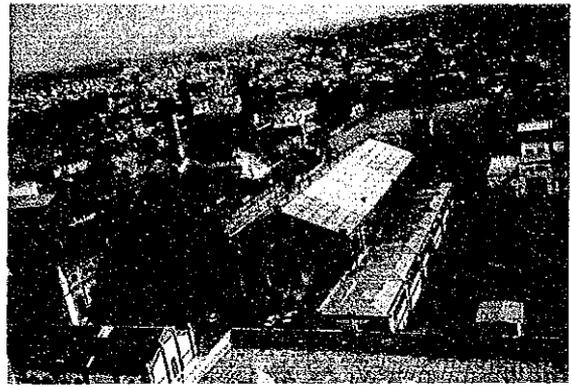


4号煙道

Calchines 発電所



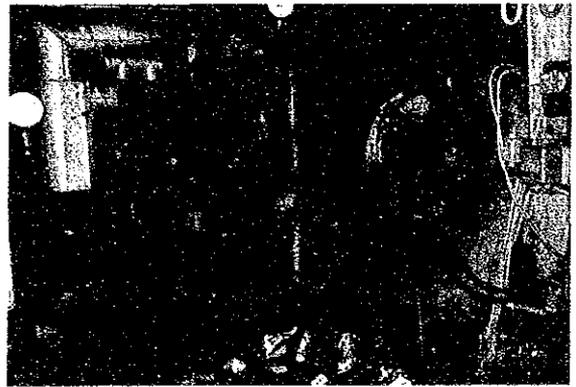
ボイラ屋上より立上る煙突



発電所周辺



バーナ燃焼不良



粗悪重油によるバーナ燃焼不良発生



発電所周辺（ビール工場黒煙）

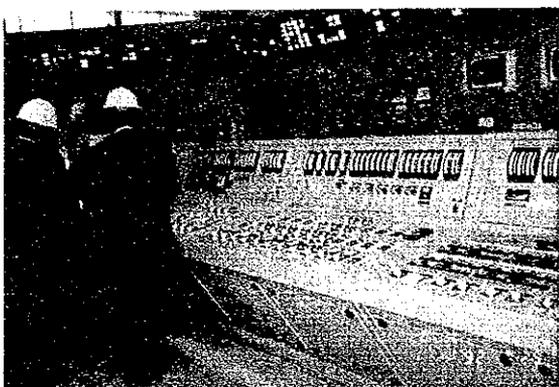
Sorrent 発電所



3号機160MWタービン



発電所建屋



3号機中央制御室

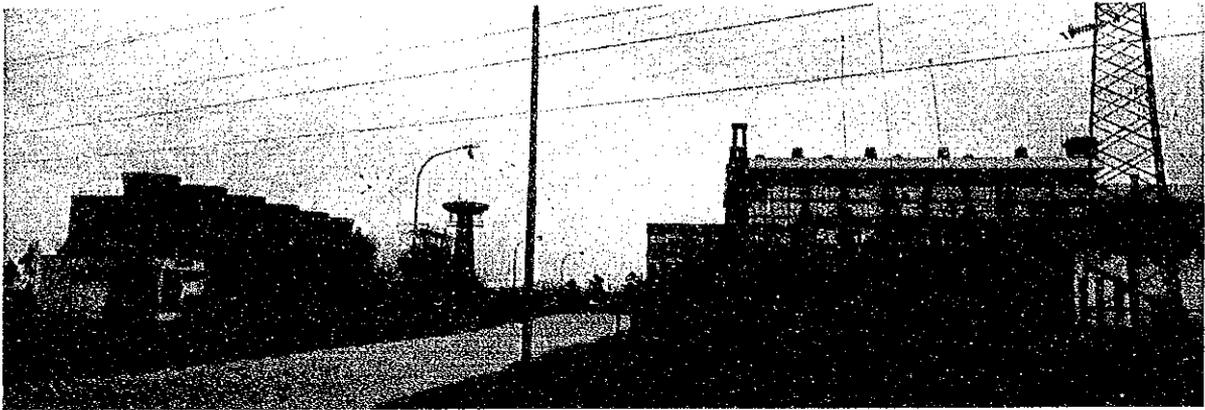


3号機煙道煙突入口

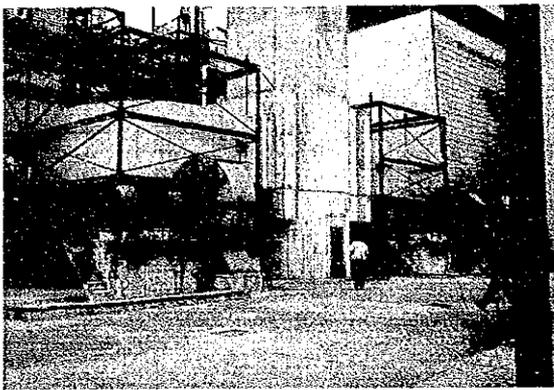


発電所周辺

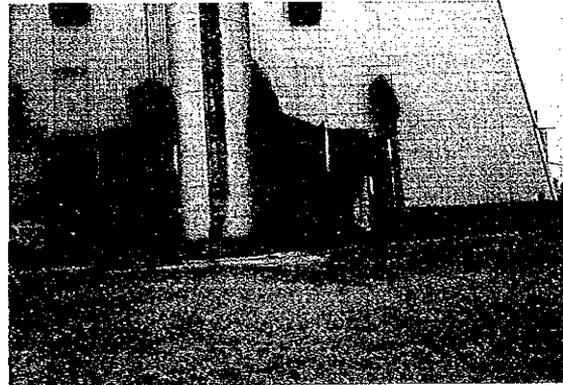
Independencia 発電所



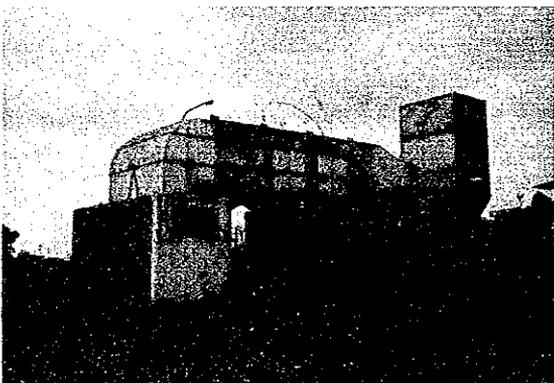
発電所正門 右手が本館



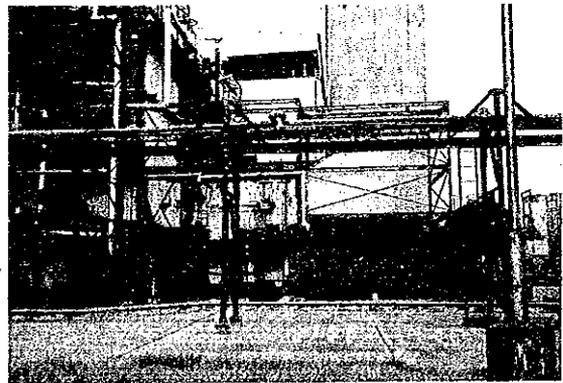
4～5号集合煙突



1号～2号集合煙突及び煙道



GT



5号煙道

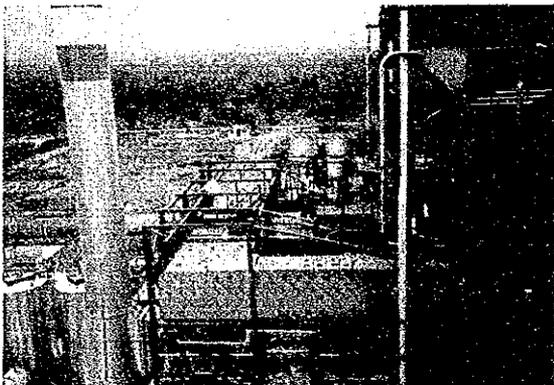
Guemes発電所



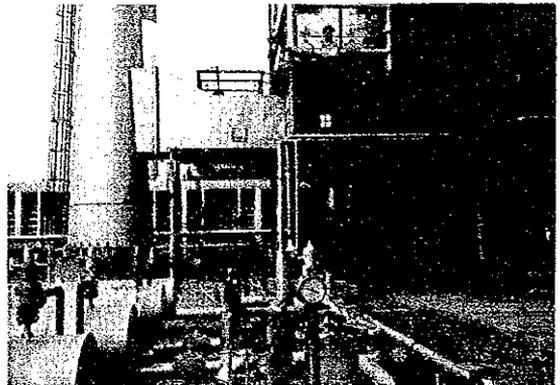
1号機タービン



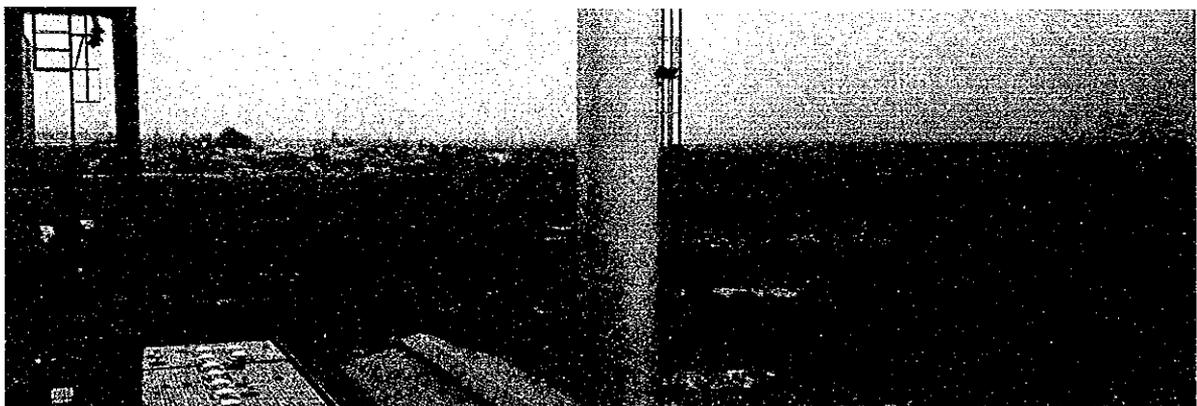
発電所建屋



3号機煙突及び煙道

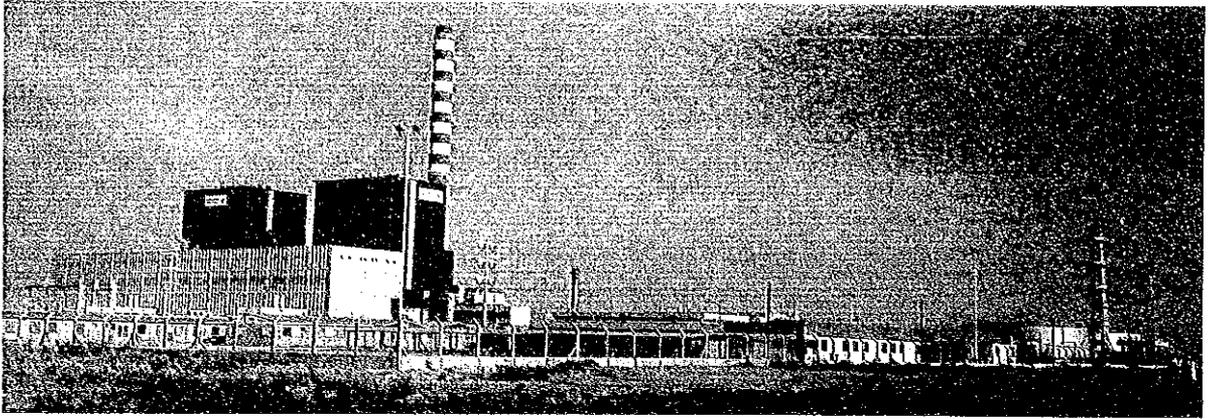


1号機煙突及び煙道

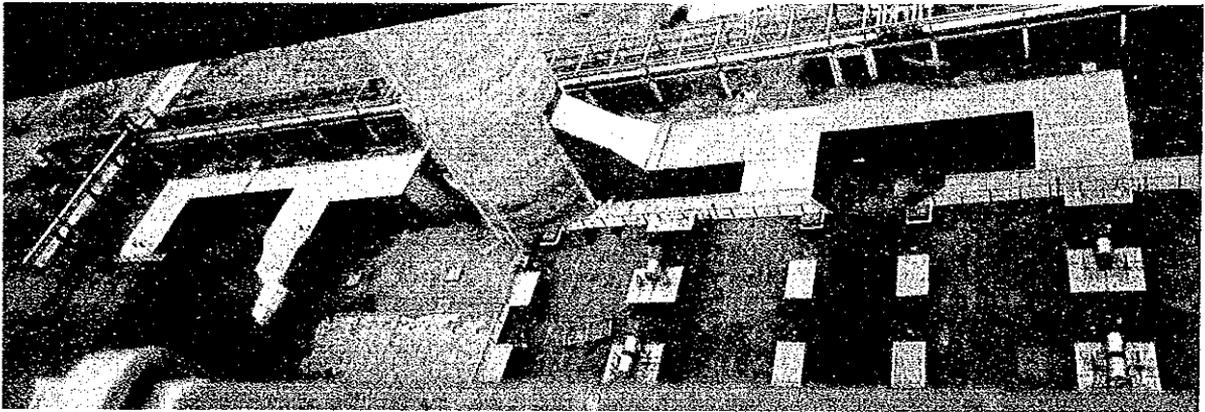


発電所周辺環境

Piedro Boenas 発電所



発電所全景



1～2号機集合煙突及び煙道



発電所周辺





表-VII. 7	Sorrento 發電所調査結果 .....	79
表-VII. 8	Independencia 發電所調査結果 .....	80
表-VII. 9	Guemes 發電所調査結果 .....	81
表-VII. 10	Piedra Buena 發電所調査結果 .....	82

## 略 語 一 覧

A y E E (A y E) : Agua y Energia Eléctrica	国営水利電力会社
C I E R : Comité de Integración Eléctrica Regional	地方電力局
C N E A : Comisión Nacional de Energia Atómica	原子力公団
C / P : Counterpart	カウンターパート
C T M S G : Comisión Técnica Mixta de Salto Grande	サルト・グランド二国間技術委員会
D U C : Despacho Unificado de Cargas	中央給電システム
E N R : Ente Nacional Regulador	規制委員会
E P E C : Empresa Provincial de Energia de Córdoba	コルドバ州電力会社
E S E B A : Empresa Social de Energia Buenos Aires	ブエノスアイレス州電力会社
H I D R O N O R : Hidroeléctrica Norpatagónica Sociedad Anónima	北部パタゴニヤ水力会社
M / M : Minutes of Meeting	討議議事録
O E D : Organismo Encargado de Despacho	需給委員会
S E E : Secretaria de Energia Eléctrica	電力庁
S E G B A : Servicios Eléctricos del Gran Buenos Aires Sociedad Anónima	大ブエノス・アイレス電力会社
S I N : Sistema Interconectado Nacional	全国連系システム
T / R : Terms of Reference	タームズ・オブ・リファレンス



# 目 次

プロジェクト位置図	
写 真	
図及び表一覧	
略語一覧	
第Ⅰ章 序 論 .....	3
1. 調査の背景・経緯及び目的 .....	3
2. プロジェクトの概要 .....	3
3. 調査団の構成 .....	4
4. 調査日程 .....	5
5. 現地訪問先と面会者 .....	7
第Ⅱ章 調査結果概要及び提言 .....	11
1. 対処方針 .....	11
2. 調査結果概要 .....	12
3. 合意の内容 (M/M) .....	13
4. 提 言 .....	20
第Ⅲ章 プロジェクトの一般的背景 .....	23
1. アルゼンティン共和国の概要 .....	23
2. 政 情 .....	23
3. 経済事情 .....	24
第Ⅳ章 プロジェクトの必要性とその裨益効果 .....	31
1. 調査計画内容 (T/R) .....	31
2. 調査計画の評価 .....	32
3. 想定されるプロジェクトの効果 .....	33
4. 計画策定における検討課題 .....	33
第Ⅴ章 環境保全対策 .....	37
1. 環境保全法体系と行政機関 .....	37

2.	大気環境に関する国、州、ブエノス・アイレス市の法律及び環境基準	39
3.	排出基準・公害防止計画等	41
4.	大気汚染の現状	41
第VI章	アルゼンティンの電力事情	53
1.	現 状	53
2.	需要想定及び電源開発計画	59
3.	電力セクターの民営化	63
4.	長期政策	66
第VII章	対象発電所の現状調査結果	71
1.	総 括	71
2.	対象発電所調査詳細	72
第VIII章	質問表の回答	83
第IX章	収集資料リスト	101
1.	現地収集資料リスト	104
2.	参考資料リスト（国内入手）	111
第X章	電力庁作成のT/R	113
1.	電力庁作成のT/R（西語）	115
2.	電力庁作成のT/R英訳	123

# 第I章 序 論



## 第I章 序 論

### 1. 調査の背景・経緯及び目的

アルゼンティン政府はエネルギー部門の計画・開発等における環境問題を優先課題として位置付けており、国家エネルギー計画「エネルギー部門1986～2000年計画」（資料2.(2)③）の中でも「エネルギー供給における環境への影響の評価・管理」に関する目標を設定している。

この一環として、エネルギー関連各種施設の設計・建設・運転過程での環境に関する影響を適切に考慮するためのマニュアルの一つである「在来火力発電所における公害管理手引き」（資料2.(3)②）が発表されている。

一方現実的には、化石燃料の燃焼による火力発電の割合は同国の電源構成の51%を占めているにもかかわらず、全国で大小合わせて200以上ある火力発電所に対するばい煙排出基準もなく、各発電所でのばい煙処理設備の設置は元よりばい煙のモニタリングも実施されておらず、発電所設備の老朽化あるいは適切な維持管理の欠如による効率の低下もあって大気汚染の一因となっている。

また、アルゼンティン政府は行財政改革の一環として、電力部門についても発電・送電・配電の各事業に分割民営化する作業中であり、経済公共事業省下の電力庁は民営化に伴い発電事業体に対し発電所毎にばい煙のモニタリング機材の設置を義務付けていることから、早急にこれを検査・監督するための基準の設定及び組織・体制の整備が求められている。

これらを背景として、電力庁は、上記「公害管理手引き」の実行の第一段階として、既存の発電所でのばい煙排出の現状を把握するとともにばい煙のモニタリングの継続的实施による管理・監視システムの確立及び環境対策の検討が必要であるとして、1990年12月アルゼンティン政府よりこれらの調査の実施につき正式に我が方に要請があった。

本調査は、この要請を受けて、プロジェクトの必要性の確認及び本格調査のT/Rの形成を目的としており、具体的調査内容は以下の通りである。

- (1) プロジェクトの要請の背景・内容の確認
- (2) 関連情報・資料の収集
- (3) 対象発電所及び関連施設の現地踏査
- (4) プロジェクトの必要性の確認のための関連機関との協議
- (5) 本格調査のT/Rの協議・確認

### 2. プロジェクトの概要

アルゼンティン共和国経済公共事業省電力庁 (Secretaria de Energia Electrica-SBB)の

政策及び計画に基づき、火力発電所からの排煙の現状分析・評価及び監視体制の確立に資するため以下の調査を実施する。

- (1) 主要な在来火力発電所のばい煙測定の実施及び評価
- (2) ばい煙処理対策等の火力発電所大気汚染対策の技術的・経済的検討
- (3) 発電所が実施するばい煙モニタリングの検査システムの設計

調査対象発電所は、本格調査の初期の段階で、以下の十カ所の発電所の中からモデルとして数カ所選定することとなる。

発電所名	設備容量(MW)	使用燃料	発電電力量(GWh, 1988)
PUBERTO NUEVO	589	重油・ガス	2,924
NUEVO PUERTO	420	重油・ガス	2,913
COSTANERA	1,260	重油・ガス	4,961
SAN NICOLAS	670	石炭・重油・ガス	3,611
PIEDRA BUBNA	620	重油・ガス	n. a.
LUJAN DE CUYO	275	重油・ガス	771
SORRENTO	226	重油・ガス	728
CALCHINES	40	重油・ガス	188
INDEPENDENCIA	80	ガス	397
GUMBES	245	ガス	683

### 3. 調査団の構成

本調査団の構成は以下の通りである。

- (1) 藤田廣巳（総括） 国際協力事業団  
 鉱工業開発調査部 資源開発調査課長
- (2) 坂本克俊（火力発電行政） 通商産業省 資源エネルギー庁  
 公益事業部 発電課 環境保全審査官
- (3) 大竹祐二（調査企画） 国際協力事業団  
 鉱工業開発調査部 資源開発調査課職員
- (4) 原口信宏（環境対策） 西日本技術開発株式会社  
 環境部長
- (5) 大賀利雄（発電設備） 西日本技術開発株式会社  
 火力本部長
- (6) 井上公刀（排煙処理技術） 西日本技術開発株式会社  
 火力本部 部長

#### 4. 調査日程

本調査は1992年（平成4年）7月11日から8月7日までの28日間実施された。詳細は以下の通りである。

通算日	暦日	行程	調査内容	宿泊
1	7/11 (土)	東京ー	移動	
2	7/12 (日)		移動	
3	7/13 (月)	ーブエノスアイレス	移動 ○日本大使館表敬、JICA事務所打合 ○外務省国際協力局表敬	ブエノスアイレス
4	7/14 (火)	ブエノスアイレス	○電力庁長官表敬 ○電力庁（環境担当）協議	ブエノスアイレス
5	7/15 (水)	ブエノスアイレス	○電力庁協議 ○環境庁長官表敬	ブエノスアイレス
6	7/16 (木)	ブエノスアイレス	○原子力公園視察	ブエノスアイレス
7	7/17 (金)	ブエノスアイレス	○Puerto Nuevo発電所視察 ○Nuevo Puerto発電所視察 ○Costanera 発電所視察	ブエノスアイレス
8	7/18 (土)	ブエノスアイレス	資料整理	ブエノスアイレス
9	7/19 (日)	ブエノスアイレス ーメンドサ	移動	メンドサ
10	7/20 (月)	メンドサ	○Lujan de Cuyo 発電所視察	メンドサ
11	7/21 (火)	メンドサー ブエノスアイレス	○メンドサ市環境部長訪問 ○AyE Cuyo Regional Office訪問	ブエノスアイレス
12	7/22 (水)	ブエノスアイレス	○電力庁と協議 ○討議議事録（M/M）調印	ブエノスアイレス
13	7/23 (木)	ブエノスアイレスー東京 ブエノスアイレス	（藤田団長、坂本、大竹団員）帰国 （以下原口、大賀、井上団員調査日程） ○Puerto Nuevo発電所視察	ブエノスアイレス
14	7/24 (金)	ブエノスアイレス	○Costanera 発電所視察 ○ブエノスアイレス市環境部長訪問	ブエノスアイレス
15	7/25 (土)	ブエノスアイレス	資料整理	ブエノスアイレス

通算日	暦日	行程	調査内容	宿泊
16	7/26 (日)	ブエノスアイレス	資料整理	ブエノスアイレス
17	7/27 (月)	ブエノスアイレスー サンニコラスー サンタフェ	○San Nicolas 発電所視察	サンタフェ
18	7/28 (火)	サンタフェー ブエノスアイレス	○Colchines 発電所視察 ○Sorrento発電所視察	ブエノスアイレス
19	7/29 (水)	ブエノスアイレス ートウクマン	○AyE Noroeste Regional Office訪問 ○Independencia 発電所視察	トウクマン
20	7/30 (木)	トウクマンー サルター ブエノスアイレス	○Guemes発電所視察	ブエノスアイレス
21	7/31 (金)	ブエノスアイレス	資料収集	ブエノスアイレス
22	8/1 (土)	ブエノスアイレス	資料整理	ブエノスアイレス
23	8/2 (日)	ブエノスアイレスー バイヤブランカ	移動	バイヤブランカ
24	8/3 (月)	バイヤブランカー ブエノスアイレス	○Piedra Buena発電所視察	ブエノスアイレス
25	8/4 (火)	ブエノスアイレス	○電力庁と協議	ブエノスアイレス
26	8/5 (水)	ブエノスアイレス	○ブエノスアイレス市環境部訪問 ○電力庁と協議	ブエノスアイレス
27	8/6 (木)	ブエノスアイレス	○日本大使館・JICA事務所報告	ブエノスアイレス
28	8/7 (金)		帰国	

5. 現地訪問先と面会者

(1) JICA事務所

所長	梅谷重夫
業務第二課長	橋本栄治
所員	小田亜紀子
所員	山本カルロス

(2) 日本大使館

公使	菊田滋
一等書記官	大部一秋
一等書記官	松井俊英

(3) 外務省国際協力局

局長	Lic. Miguel Angel Almada
日本担当官	Lic. Ana Gai

(4) 環境庁

長官	Ing. Maria Julia Alzogaray
----	----------------------------

(5) 経済公共事業省電力庁

長官	Ing. Carlos Bastos
企画局長	Lic. Monica Servant
環境・社会評価部門	Lic. Cristina Massei
同上	Ing. Jose Maria Chenlo Castro

(6) 原子力公団

調査担当	Dr. Alberto J. G. Maroto
環境担当	Dr. Jaime Moregues

(7) ブエノスアイレス市環境部

部長	Lic. Alberto Edgardo Moran
	Lic. Mario Baveda
	Dr. graciela Arrecuea

(8) メンドサ州環境局

長官	Dr. Arturo Lafalla M.
----	-----------------------

(9) AyE Regional Office

(Cuyo)	Ing. Francisco F. Bravo Caravera
	Ing. Bersagno
(Neroeste)	Ing. Jose Luis Alxabe

(10) 發電所

Central Puerto S. A. 發電所代表  
(Puerto Nuevo 發電所)  
(Nuevo Puerto 發電所)

Central Costanera S. A.  
(Costanera 發電所) 發電所代表

AyE. Lujan de Cuyo 發電所 所長

AyB. San Nicolas 發電所 所長

AyE. Calchines 發電所 所長

AyE. Sorrento 發電所 所長

AyE. Independencia 發電所 所長

AyE. Guemes 發電所 所長

BSEBA, Piedra Buena 發電所 所長

Ing. Chorán Hipólito

Ing. Alcides Caro

Ing. Sandoval Raul

Ing. Griffin Fedilico

Lic. Alejandro Parker Holmberg

Ing. Eduardo Ferretti

Ing. Abel Placido

Ing. Jose Luis Llugany

Ing. Daniel Hector Pellegrin

Ing. Luis Chavarini

Ing. Marcetins F. Laborda

Ing. Deutemann Arnoldo

Ing. Juan Carlos

Ing. Jorge Gurmendi

Ing. Ferrari Jose M.

Ing. Bsiazor Miguel A.

Ing. Daniel Oscar Fernandez

Ing. Enrique Abein Bravo

Ing. Enrique H. Arroyo

Ing. Marcel Duhau

## 第Ⅱ章 調査結果概要及び提言



## 第Ⅱ章 調査結果概要及び提言

### 1. 対処方針

本調査団は以下の点を主要な方針として予備調査を実施した。

- (1) アルゼンティン側からの要請内容が必ずしも明確でないため、要請機関である経済公共事業省電力庁初め関係各機関等との協議を通じ要請内容を把握するとともに、要請の背景となる大気汚染の現状、対象発電所のばい煙排出の実態等を調査し、プロジェクトの必要性とその裨益効果を検討・確認することを第一の目的とする。従って、調査経過によっては帰国後の国内作業により本格調査のT/Rの形成作業を行うこととし、この場合討議議事録(M/M)においてはアルゼンティン側の要請の内容を確認することに留める。
- (2) 1973年に発布された、現在のアルゼンティンの大気保全のための環境基準は比較的規制の緩いものであり、1991年11年に設置された環境庁は現在内部体制整備の段階であり実質的に機能していないと思われる。このため、将来的に環境行政の体制が整備された時点での所管については不明な点もあるが、現行としては政策機関として電気事業の規制に係る法律の整備を行う電力庁が火力発電所のばい煙排出規制及び監督を所掌することとなる。大気汚染防止の実効という観点からすれば一つのセクターである電力セクターでの規制・監視が与える効果・影響には自から限界があり、より効果的な案件の形成のために、環境行政の将来像を想定しつつ、アルゼンティン全体の環境保全対策・監視体制の中での電力セクターの占める位置について充分調査・確認することとする。
- (3) アルゼンティン側の要望の一つは、火力発電所をその発電規模・使用燃料・立地条件等により分類し、それぞれに応じた「大気汚染防止対策基準」の策定を行うことであるが、その具体的内容・範囲は不明であり、アルゼンティン側の意向が電力セクターのばい煙排出基準の策定という政策提言をも含めたものである場合、上記(2)の状況を踏まえつつ本格調査の結果が实际的であるように充分留意する。
- (4) 発電所売却入札仕様(資料1.(2)④)に規定されているように、発電事業体は民営化後六カ月以内にモニタリングのための機材を発電所毎に設置することが義務付けられており、電力部門の民営化のスケジュールが本件本格調査の工程・内容に影響を与えることから、民営化の動向についても充分調査することとする。
- (5) アルゼンティンは現在600億米ドルを超える対外債務と200億米ドルとも言われる国内債務を抱えており、総ての投資計画が凍結されている中で電力部門への投資のみが例外的に計画・承認されているが、本件のような生産性向上に直接結びつかない計画に対するアルゼンティン側関係者の姿勢についても注視し、プロジェクトの持続可能性につき検討することとする。

## 2. 調査結果概要

調査結果は、以下の通りに要約することができる。

(1) 調査団は本件調査の要請元である経済公共事業省電力庁(Secretaria de Energia Electrica-SBB)初め関係各機関等の協議及び調査対象発電所の視察を当初予定通り実施した。これらを通じ、調査団はアルゼンティン側の要請の背景・内容の確認、電力・環境行政の現状及び対象発電所のばい煙排出の実態等の調査、並びに本格調査のT/Rの検討を行ったが、その主要事項について電力庁電力企画局長 (Ms. M. SBRVANT)と調査団長との間で討議議事録 (M/M) を作成し確認した。

(2) 環境行政の面において、1991年11月に設置された環境庁は、現在内部体制整備の段階ということもあり、主体的にその機能を発揮しているとは言い難い。また、調査団が環境庁長官を表敬した際の同長官の発言からも、今後の環境庁のあり方として環境庁の権限を強化し一元的に環境行政を掌るというよりも、関係省庁及び州政府との調整・連係を重視しそれぞれの管理・監督下にある事業体・民間企業等が関与する環境保全対策についてもその行政機能に大きな期待をかけていると看取された。

将来的に環境行政の体制がどのように整備されていくかということについては不明な点もあるが、現行としては政策機関として電気事業の規制に係る法律の整備を行う電力庁が、電力セクターの環境保全対策の一部として、既設及び新設の火力発電所のばい煙排出規制及び監督を所掌することとなっている。

電力庁は、他の関係省庁に先駆けて、環境保全対策のための規制・監督体制を整備することを意図しており、電力セクターが環境に与える影響の大きさもさることながら、先例としての位置付けをも考慮すれば、環境保全（特に大気汚染防止）行政において電力庁が担う役割は重要であり、本プロジェクトの裨益効果も大きいと思われる。

(3) 今後の電力部門の再編成については、発電・送電・配電の各事業部門に分割の上1992年末までに順次 民営化していく計画であり、プエロス・アイレス市に位置する三つの発電所 (Puerto Nuevo, Nuevo Puerto, Costanera) はチリ資本の参入により既に民営化されている。

電力庁は、火力発電所売却の入札条件として、二酸化イオウ及びばいじん等の排出許容濃度を設定するとともにばい煙モニタリングの機材の設定を義務付けており、監督官庁としてこれらの検査・監視体制を早急に確立する必要に迫られている。

(4) 既存の火力発電所においては、ばい煙排出の測定データも殆ど存在せず、大気汚染防止対策は採られていないのが実状であり、発電所によっては環境に与える影響が大きいと推定されるが、その実態については全く把握されていない。

これに加えて、火力発電所の民営化に伴い、発電所側がより廉価で品質の悪い燃料への転換によりその経費節減を図ることが十分想定され、ばい煙排出量の増加による環境の悪

化が懸念されている。

このため、電力庁は既設火力発電所のばい煙排出の現状を分析し、その対策を検討するとともに民営化に伴う環境の悪化をも防止する必要があることを認識している。

(5) 電力庁は、各発電所が実施するばい煙モニタリングの検査体制整備の一環として、検査用機材の供与及び機材の操作・保守に係る技術指導等を含めた人材育成に対する協力をも要望越したが、我が方の開発協力の枠組みの中では対応し切れない部分もあることから、調査団は改めてJICAの実施する技術協力の内容及び本件調査の中で対応できる範囲について説明し電力庁側の了解を得た。

(6) 本件調査のカウンターパート機関として電力庁（環境・社会評価部門）が関係機関等との必要な調整を行うこととなる。

電力庁は、火力発電所の環境保全対策の監督業務の一環としての火力発電所のばい煙測定の実施業務を原子力公団（Comisión Nacional de Energía Atómica-CNBE）に委託する予定であり、本件調査においても同公団がばい煙測定の実施機関として参加するとの説明があった。調査団が原子力公団を視察した限りでは、同公団は人材面・技術面でも十分な能力を有しており、同公団が本件調査に参加することは全く問題がないと判断された。

### 3. 合意の内容（M/M）

本件のアルゼンティン側カウンターパート（C/P）である、経済公共事業省電力庁（SEE）と本調査団との間で合意された内容（討議議事録：M/M）を以下に掲出する。

Minutes of Meeting

Between

the Preparatory Study Team and Secretaria de  
Energia Electrica of the Government of Argentina  
concerning a study on air pollution control  
for thermal power plants in Argentina

The Japanese Preparatory Study Team (the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Hiromi FUJITA (Director, Energy & Mining Development Study Div., Mining & Industrial Development Study Dept., JICA) visited Argentina from July 13 to July 23, 1992.

During its stay in Argentina, the Team exchanged views and had a series of discussions with Secretaria de Energia Electrica (SEE) and Authorities concerned of the Government of Argentina (Argentine Government) on the official request from Argentine Government to the Government of Japan (Japanese Government) about the collaborative implementation of the study on air pollution control for thermal power plants in Argentina (the Study).

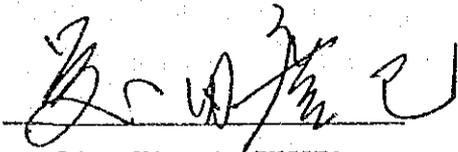
The followings are items which were discussed between both sides.

1. Argentine side explained the necessity of air pollution control for thermal power plants in Argentina in taking into account the following background.
  - (1) Argentine Government and Buenos Aires Municipal Office promulgated the ambient air quality standard in 1973 and 1983 respectively. However the emission standard for air pollutants has not been embodied in form of laws and regulations until now.
  - (2) So far the emission of pollutants from the thermal power plants in Argentina has scarcely been measured. Due to use of the better quality of fuel and substitute energy sources, etc., the environmental conditions of atmosphere seem to be still benign.

- (3) Argentine Government has promoted the privatization of the energy sector recently. In order to avoid further deterioration of the environmental conditions after the privatization, the introduction of technical assistance from foreign countries has been recognized by Argentine Government to contribute to the evaluation and control program of air pollution from thermal power plants.
2. Through the understanding of the above-mentioned situation and the preliminary investigation of some thermal power plants, the Team recognized the necessity of the Study and stated that it would be reported to the Japanese Authorities concerned with the recommendation to dispatch a mission in few months' time for the settlement of the scope of the Study.
3. The terms of reference (T/R) for the Study was discussed and prepared by both sides as shown in Appendix attached herewith, though alteration might be made to some extent with further consideration for effective implementation of the Study.
4. Argentine side was well acquainted with the JICA's technical cooperation schemes and agreed that the Study would be carried out within the framework of the JICA's " Development Survey Scheme " .
5. Both sides confirmed that SEE should act as counterpart agency to the Japanese study team for the conduct of the Study and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the Study.  
Argentine side explained that Comision Nacional de Energia Atomica (CNEA) might be nominated as executive body for measuring the concentration level of air pollutants from thermal power plants in the course of the Study, though the confirmation of its tasks would be one of main items for the next meeting with the mission.

6. Both sides agreed that some thermal power plants, as model plants for the Study, would be selected with certain criteria in the course of the Study.

BUENOS AIRES, JULY 22, 1992



Lic. Hiromi FUJITA

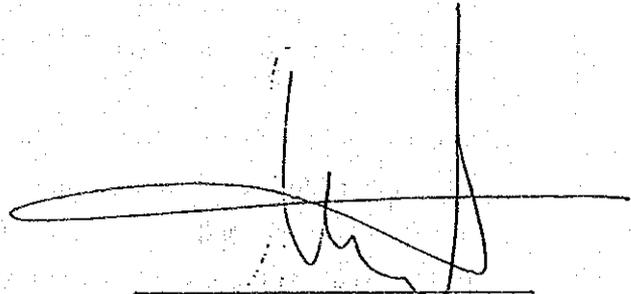
Leader

Preparatory Study Team

JAPAN INTERNATIONAL

COOPERATION AGENCY

坂本



Lic. Mónica SERVANT

Directora Nacional

de Planificación Eléctrica

SECRETARIA DE ENERGIA

ELECTRICA

Appendix

TERMS OF REFERENCE  
FOR  
THE STUDY ON AIR POLLUTION CONTROL  
FOR THERMAL POWER PLANTS  
IN ARGENTINA

## I. OBJECTIVE OF STUDY

The main objectives of a study on air pollution control for thermal power plants in Argentina (the Study) are to contribute to the evaluation and control programme of air pollution from thermal power plants in accordance with the policy of Secretaria de Energia Electrica and to pursue the technology transfer to Argentine personnel during the Study conducted in Argentina.

## II. SCOPE OF STUDY

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items.

1. Review of existing policy and present situation of air pollution control
  - (1) Review of macro-economic condition and economic development policy
  - (2) Review of national policy and present situation of the energy sector
  - (3) Collection and review of existing data concerning air pollution
  - (4) Review of policy and regulations of air pollution control
  - (5) Review of future plan of air pollution control
  
2. Investigation of present status of the thermal power plants on air pollution
  - (1) Review of outline of each plant (organization, management, finance, facilities, operation and maintenance, fuel, etc.)
  - (2) Analysis of emission of pollutants from each plant
  - (3) Selection of model plants for measuring the emission gas
  - (4) Measurement of emission gas at each selected model plant
  - (5) Estimation of environmental impact by pollutants from each model plant
  - (6) Evaluation of measured emission gas data and existing power plants from the viewpoint of air pollution control
  
3. Study on air pollution control plan on thermal power plants
  - (1) Study on air pollution control strategy
  - (2) Study on measures for air pollution control from the technical and economic viewpoints

#### 4. Formulation of inspecting and monitoring systems for emission of pollutants from thermal power plants

- (1) Planning of inspecting system for emission of pollutants from thermal power plants
- (2) Planning of monitoring system for emission of pollutants from thermal power plants
- (3) Cost estimated
- (4) Scheduling

#### 5. Economic evaluation

- (1) Analysis of cost effectiveness
- (2) Analysis of impact to national economics
- (3) Evaluation of socioeconomic effects

### III. STUDY SCHEDULE

The period of the Study shall be tentatively twelve (12) months

### IV. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to Argentine Government

- (1) Inception Report
- (2) Progress Report
- (3) Interim Report
- (4) Draft Final Report and its Summary
- (5) Final Report and its Summary

### V. SEMINAR

A seminar regarding the Study as well as environmental protection in case of Japan will be held in pursuit of technology transfer to Argentine counterpart personnel during the Study conducted in Argentina.

#### 4. 提言

本調査の結果に基づき、本件の今後の取り進め方及び留意すべき点を以下に提言する。

- (1) 電力庁は発電部門の1992年内の民営化に対応するためにも早急な本件調査の実施を要望しており、本格調査の工程等を勘案すれば、1992年11月頃までに事前調査団を派遣するのが適当と考えられる。
- (2) 調査対象発電所のばい煙排出の現状を把握するための機材は日本側の負担とすることが適当であり、事前にその仕様等につき十分検討する必要がある。
- (3) 本格調査における原子力公団の業務項目・内容については、事前調査時に電力庁・原子力公団と十分協議する必要がある。併せて、電力庁と原子力公団との間で取り交わされる予定の業務協定の締結時期・内容について注視し、本格調査の円滑な実施に意を用いる必要がある。
- (4) 本格調査の骨子については今回の予備調査でT/Rとして確認済であるが、アルゼンティン側の要望も強いことから、必要な技術の移転が十分なされるようセミナーの時期・内容・対象者等を検討するとともに、調査実施中の共同作業等によっても当該の技術の移転がなされるよう調査工程等に配慮する必要がある。

### 第Ⅲ章 プロジェクトの一般的背景



## 第Ⅲ章 プロジェクトの一般的背景

### 1. アルゼンティン共和国の概要

国土の西側をアンデス山脈が南北に走り、その東側にチャコとパンパの広大な平原が広がる。パンパの中央を水量豊かなラ・プラタ川が流れ、流域は広大な沃野をなす。適度な降雨量に恵まれ、1816年のスペインからの独立以来このパンパ地方を中心に大規模かつ粗放的な農牧場経営が行われ、農牧産品輸出国として発展してきた。

パンパはアルゼンティンの政治、経済、文化、社会の中心地である。

北方のチャコ地方は密林地帯で西部のアンデス山脈中には鉄、銅、ウランなど未開発の鉱山資源が多い。南のパタゴニア地方は台地をなし、強風と寒冷のきびしい気候だが、石油、天然ガスが豊富である。

#### 国土の概要

・国名	アルゼンティン共和国 (La Republica Argentina)
・面積	2,766,889 km <sup>2</sup> (日本の約7.3倍)
・人口	3,232万人 (1990年)
・首都	ブエノス・アイレス (Buenos Aires) 人口290万人 (1989年)
・言語	スペイン語
・宗教	カトリック (国民の90%)
・政体	立憲民主制
・議会	2院制 上院 46名 下院 254名
・行政区分	1連邦首都区、22州、1直轄領
・独立	1816年7月9日
・通貨	1ペソ=1万オーストラル (1ドル=9,910オーストラル)
・GDP	932億6,000万米ドル (1人当たり2,370米ドル、1990年)

### 2. 政情

1973年に大統領に返り咲いたペロンは74年7月に死去、イサベル・ペロン夫人が後を継いだ。76年3月クーデターで軍部が政権を掌握、以後ビデラ、ピオラ、ガルチエリ3大統領のもとで軍政が続いた。ガルチエリ政権はフォークランド戦争の敗北で崩壊し、83年10月民政移管選挙が実施され、急進党のアルフォンシンが大統領に当選、民政に復帰した。アルフォンシン政権は民主化の確立に成果を上げたが経済再建に失敗し、89年5月の大統領選ではペロン党 (正義党) のカルロス・メネムが当選した。

メネム政権は年率5,000%にもものぼっていた狂乱インフレの抑制など経済の安定下に努め、インフレ率は89年の4,923%、90年の1,344%、91年11月現在91.3%と大幅に改善されている。

92年1月アウストラルに代え、新通貨ペソを導入、1万アウストラルを1ペソとして今日に至っている。

また、メネム政権は財政赤字解消のため広範な国営企業民営化の方針を採り、90年にアルゼンティン航空、電信電話公社の売却が実現した。更に92年末をめどに石油公社、ガス、電力などの民営化を進めている。

### 3. 経済事情

1990年のGDPは932億6,000万米ドルで、中南米においてはブラジル、メキシコについて第3位である。1人当たりのGDPも、2,370米ドルと中南米において第3位で比較的生活水準は高いとされている (World Development Report 1990-1992, The World Bank)。

今日のアルゼンティン経済に占める農業、牧畜業のウエートは生産面からみれば相対的に低下しており製造業を下回っている。このため経済構造は先進工業国とさして大きな違いはない。しかし輸出の半分以上を農牧産品が占めており、輸出基幹産業としての農牧業の役割は大きい。その反面、外貨収入は農牧産品の国際価格変動の影響を大きく受ける不安定な構造となっている。

アルゼンティンは穀物輸出では米国、カナダ、フランス、オーストラリアに次ぐ世界で有力な農牧林産品輸出国である。

輸出品は原材料、資本財のウエートが高い。89、90年では石油は自給国となっている。最大の貿易相手国は米国、第2位はブラジルである。

日本はアルゼンティンにとって輸出入とも第7位で全体の3~5%を占めている。一方、日本にとってアルゼンティンは全体の0.1%程度となっている。日本の対アルゼンティン貿易輸出は工業品がほとんどで、輸入は食料品が全体の半ばとなっている。

対外債務は90年末約675億米ドルでブラジル、メキシコに次ぐ債務国である。うち400億米ドルの対民間銀行中長期債務の利子返済を91年1月に月額4,000万米ドルから6,000万米ドルに引き上げた。債務利子は全体で月額2億4,000万米ドルとみられている。

主要な経済指標を表-III.1~表-III.3に示す。

表一Ⅲ. 1 主要経済指標 (その1)

主要経済指標の推移

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990*
実質GDP伸び率 (%)	△ 4.6	2.8	2.6	△ 4.5	5.2	1.6	△ 2.7	△ 4.4	0.4
失業率 (%)				5.9	5.2	6.0	6.5	8.1	11.5
輸出 (100万ドル, FOB)	7,625	7,836	8,107	8,396	6,852	6,360	9,133	9,573	12,354
輸入 (100万ドル, CIF)	5,337	4,504	4,584	3,815	4,724	5,819	5,324	4,202	4,079
貿易バランス(100万ドル)	2,288	3,332	3,524	4,581	2,128	541	3,809	5,371	8,275
外貨準備高 (100万ドル)	2,506	1,172	1,243	3,273	2,718	1,617	3,363	1,463	4,353
対外債務残高 (10億ドル)	43.6	45.1	46.9	48.3	51.5	54.5	56.8	64.7	60.9
消費者物価指数 (%) (対前年比)	165	344	627	672	90	132	343	3,079	2,314
通貨交換比 (アウストラールドル)			0.068	0.60	0.94	2.14	8.75	423.34	4895.43

出所: FIEL, INDEC, その他政府資料

\* 推定

GDP産業別構成 (70年価格の実質GDP)

[アウストラル, %]	前年比伸び差						1990	
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	金額	構成比
GDP	△4.54	5.46	2.01	△ 2.7	△ 4.4	0.4	9,063.4	100
農林水産業	△1.68	△3.24	3.45	△ 0.7	△ 2.9	9.8	1,518.0	16.7
鉱業	△2.61	△3.85	0.19	9.5	3.2	△ 1.5	259.1	2.9
製造業	△10.33	12.87	△0.59	△ 6.9	△ 7.1	△ 4.6	1,878.2	20.7
建設業	△6.66	9.72	14.68	△14.5	△31.6	△18.8	169.7	1.9
電気・ガス・水道	1.34	7.45	6.07	4.9	△ 1.3	△ 0.6	489.4	5.4
商業・レストラン・ホテル	△8.26	8.74	1.40	△ 5.7	△ 8.1	△ 1.7	1,176.9	13.0
運輸・倉庫・通信	△3.83	5.07	2.68	△ 2.7	△ 3.0	3.0	1,103.4	12.2
金融・保険・不動産	△1.22	7.05	2.82	△ 0.6	△ 2.5	2.0	760.5	8.4
社会・個人サービス	1.06	0.83	0.78	1.7	1.2	0.6	1,708.1	18.8

出所: FIEL, INDEC, その他政府資料

表-Ⅲ. 2 主要経済指標 (その2)

貿易総額の推移

(100万ドル)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
輸出 (FOB)	8,107	8,396	6,852	6,360	9,430	9,579	12,354
輸入 (CIF)	4,585	3,814	4,724	5,754	5,322	4,202	4,079
貿易収支	3,523	4,582	2,128	606	4,109	5,377	8,275

主要品目別輸出 (FOB)

(100万ドル、%)	1989		1990	
	金額	比	金額	比
加工食品	1,923	20.1	1,998	16.2
農産物	1,557	16.3	2,598	21.0
金属・金属製品	1,222	12.8	1,105	8.9
動物性生産物	909	9.5	1,027	8.3
油脂	880	9.2	1,119	9.1
化学品	533	5.6	556	4.5
繊維	451	4.7	577	4.7
皮革・皮革製品	438	4.6	555	4.5
機械	427	4.5	463	3.7
鉱産物	352	3.7	938	7.6
合計 (含その他)	9,579	100	12,354	100

主要品目別輸入 (CIF)

(100万ドル、%)	1989		1990	
	金額	比	金額	比
化学品	1,080	25.7	1,036	25.4
機械	1,079	25.7	963	23.6
鉱産物	554	13.2	509	12.5
金属・金属製品	399	9.5	277	6.8
輸送機器	239	5.7	282	6.9
プラスチック	224	5.3	264	6.5
合計 (含その他)	4,202	100	4,079	100

出所: INDEC

表-Ⅲ. 3 主要経済指標 (その3)

主要国別輸出 (%)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990*
米 国	10.8	12.2	10.3	14.6	15.3	12.0	12.2
ブラジル	5.9	5.9	10.2	8.5	7.2	11.5	9.8
オランダ	11.0	10.2	10.7	9.7	5.1	10.3	11.1
ソ 連	14.7	14.4	3.1	10.1	8.3	8.7	4.9
西 独	3.7	3.4	5.1	6.0	8.8	4.4	5.2
イタリア	4.7	3.6	4.2	3.6	4.4	3.5	4.5
日 本	3.3	4.3	5.7	3.5	4.8	2.8	3.4

主要国別輸入 (%)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990*
米 国	18.5	18.2	17.6	16.5	18.8	20.9	21.6
ブラジル	18.1	16.0	14.6	14.1	17.3	17.1	16.8
西 独	9.7	10.6	11.1	13.2	10.7	9.4	9.8
イタリア	4.2	6.1	5.1	6.4	6.1	5.9	5.6
ボリヴィア	8.5	10.0	7.5	5.2	5.9	5.5	6.4
フランス	4.5	5.5	5.0	4.1	4.7	4.5	4.1
日 本	8.2	7.0	7.1	7.1	5.3	4.3	3.2

\* 1~8月  
出所: INDEC.



#### 第IV章 プロジェクトの必要性とその裨益効果



## 第Ⅳ章 プロジェクトの必要性とその裨益効果

### 1. 調査計画内容（T/R）

電力庁と本調査団の間で確認されたT/Rにおいては、次の事項を調査・検討することとしている。

#### (1) 大気汚染防止に関する政策と現状のレビュー

- ① マクロ経済の現状及び経済開発政策のレビュー
- ② エネルギー部門に対する国家方針及び現状のレビュー
- ③ 大気汚染の現状についての情報収集及びレビュー
- ④ 大気汚染防止についての政策及び規制のレビュー
- ⑤ 大気汚染防止の将来計画のレビュー

#### (2) 大気汚染に関する火力発電所の現状の調査

- ① 発電所の組織、管理体制、収支、設備、運転保守、燃料事情等の概要調査
- ② 発電所の汚染物質排出の現状調査
- ③ ばい煙測定モデル発電所選定
- ④ モデル発電所のばい煙測定
- ⑤ モデル発電所からのばい煙の環境への影響評価
- ⑥ 大気汚染防止の観点からのばい煙測定値の評価及び既設発電所の環境への影響評価

#### (3) 火力発電所の大気汚染防止対策の検討

- ① 大気汚染防止方針の検討
- ② 大気汚染防止対策の技術的、経済的検討

#### (4) 火力発電所のばい煙測定及び監査体制の確立

- ① 火力発電所ばい煙監査システムの策定
- ② 火力発電所ばい煙モニタリングシステムの策定
- ③ 所要経費の算定
- ④ 実施スケジュールの策定

#### (5) 経済分析

- ① 大気汚染防止対策の対費用効果の分析
- ② 国民経済に及ぼす影響の分析
- ③ 社会経済への影響評価

### 2. 調査計画の評価

#### (1) 火力発電所現状の調査

① 発電所の各種統計は余り整備されておらず、環境面のみでなく技術面でも同様である。過年度の記録を整備し、今後の統計様式を確立することは将来の環境管理上にも大いに有効なものと考えられる。

② 排ガス測定について従来全く経験がなく、測定方法も確立していない。今回の民営化に伴い、測定装置を設置の上、定期測定することが義務付けられようとしている。この測定制度については今後習熟向上の必要があるが、電力庁（技術的には原子力公団が担当の予定）への技術移転の過程で共同測定作業の実施、セミナーの実施及び日本におけるC/P研修等を通じて環境管理技術や行政面での環境保全指導の向上が期待される。また、環境に及ぼす影響評価についても一定の方策を確定できる。

## (2) 大気汚染防止対策の検討

大気汚染防止には諸般の技術があるが、地域の特性にマッチした対応を検討せねばならない。直接的な脱硫、脱硝、集塵装置等の設置のみでなく、燃料転換、運転方法改善、既設設備保守による公害減少、省エネによる汚染物質軽減、系統運用面の配慮等火力発電所技術を中心に、電力系統面、国民経済面も配慮した総合的環境保全策が検討される。

## (3) 測定監査体制の確立

測定技術習得とともに測定データの評価方式が確立され、電力庁による実態把握、指導能力の向上、更には電力セクターを先例とした行政面での環境管理技術向上で将来の大気汚染を未然に防止出来る。

## 3. 想定されるプロジェクトの効果

(1) 火力発電所の民営化に際し、次の排出基準が条件付けられているが、その遵守が期待される。

$\text{SO}_2$  1700mg/N $\text{m}^3$ 、ばいじん 140mg/N $\text{m}^3$ （油燃焼）、6 mg/N $\text{m}^3$ （ガス燃焼）

(2) 今回の火力発電所の民営化に際しては $\text{NO}_x$  についての条件は未設定であるが、実態の把握に基づき規定出来るようになる。また、 $\text{SO}_2$ 、ばいじんについても実状の把握に基づき将来合理的規制改善が可能となる。

(3) アルゼンティンは豊富な天然資源を産出するが、環境面での実態が把握されれば、国民経済面から総合的エネルギー施策の確立が可能となる。

(4) 環境関係測定、最適環境保全対策検討の過程で電力庁の環境対応技術レベル向上の他に現在余り高いと言えないアルゼンティンの火力技術、電力系統技術の向上が期待される。

## 4. 計画策定における検討課題

(1) 民間発電所で準備される測定装置、測定技術

民営化された火力発電所では、EPA (Environmental Protection Agency)、TÜV

(Technischen Überwachung Vereine 工業監理協会)等規格に基づいた測定が義務付けられているが、監査計画においても同一規格に準拠し協調のとれたものである必要がある。

(2) 測定技術指導

電力庁への測定技術指導に当たり、将来恒久的に使用可能な測定機器の選定、測定技術確立、監査システム化を計る必要がある。

(3) モデル発電所の選定

燃料種別、地域性等を考慮し、モデル発電所を選定の上、実際に排ガス測定、評価を行い、他発電所においても活用できるよう基準を確定する必要がある。

(4) 環境測定

電力庁において周辺環境（地上濃度）の測定を行うことは異論も考えられるが、現時点では関連データがなく排出と環境を関係づける方策がない所から、本調査では環境測定をも実施する方向で検討する。この場合、測定点数、測定方法等多くの選択肢があるので諸般の事情を考慮し計画立案する必要がある。

(5) 大気汚染防止対策の検討

大気汚染防止対策には設備面、運用面、燃料面等の諸種の対策がある。

環境保全について従来殆ど配慮がされて来てないので現時点における総ての対策を紹介する必要がある。併し、民営化直後であり多額の投資を伴う脱硫、脱硝設備増設は困難であろう。燃料面については国民経済の観点からの検討が必要になる。運用面については一部のものは費用も少く効率向上も期待出来るものも考えられる。

環境基準、排出基準、コスト等全ての面を配慮し、経済性や地元対応面も考えた最適環境保全技術を提言することが望まれる。



## 第V章 環境保全対策



## 第V章 環境保全対策

### 1. 環境保全法体系と行政機関

#### (1) 環境保全法体系

アルゼンティンの環境保全法としては1973年6月「Dereto 4858/73 Preservacion del Medio」が公布され、大気関係については「L E Y No20284/73 Preservacion de los recursos de aire」により環境基準が制定されている。

火力発電所については電力庁から「Resolution S E E 149/90 Manual de Gestion Ambiental Centrales Termicas Convencionaes」で水質等も含めて環境保全対策が指定されている。

排ガスの排出基準は従来規制されていなかったが、その基準値が経済公共事業省「Circular No27」（資料1.(2)④）の中でSO<sub>2</sub>濃度、ばいじん濃度について示された。

#### (2) 環境行政機関

1991年に設置された環境庁は、現在内部体制整備の段階であり、主体的にその機能を発揮しているようには見受けられなかった。また、調査団が環境庁長官を表敬した際の発言からも関係省庁及び州政府との調整・関係を重視し、それぞれの管理・監督下にある事業体・民間企業等が関係する環境保全対策についても、その行政機能に大きな期待をかけているように見受けられた。

将来、環境行政の体制がどのように整備されていくかと言うことについては不明な点もあるが、現行としては政策機関として電気事業の規制に係わる法律の整備を行う電力庁が、電力セクターの環境保全対策の一部として、既設及び新設の火力発電所のばい煙排出規制及び監督を掌握することになっている。

電力庁は、他の関係省庁に先駆けて、環境保全対策のための規制・監督体制を整備することを意図しており、電力セクターが環境に与える影響の大きさもさることながら、先例としての位置付けをも考慮すれば環境保全（とくに大気汚染防止）行政において電力庁の役割は重要である。

なお、電力庁の中では実施機関としては環境・社会評価部門が、この業務を担当している。図-V. 1はアルゼンティン共和国・国家全体行政組織図における環境庁及び電力庁の位置付けを示す。

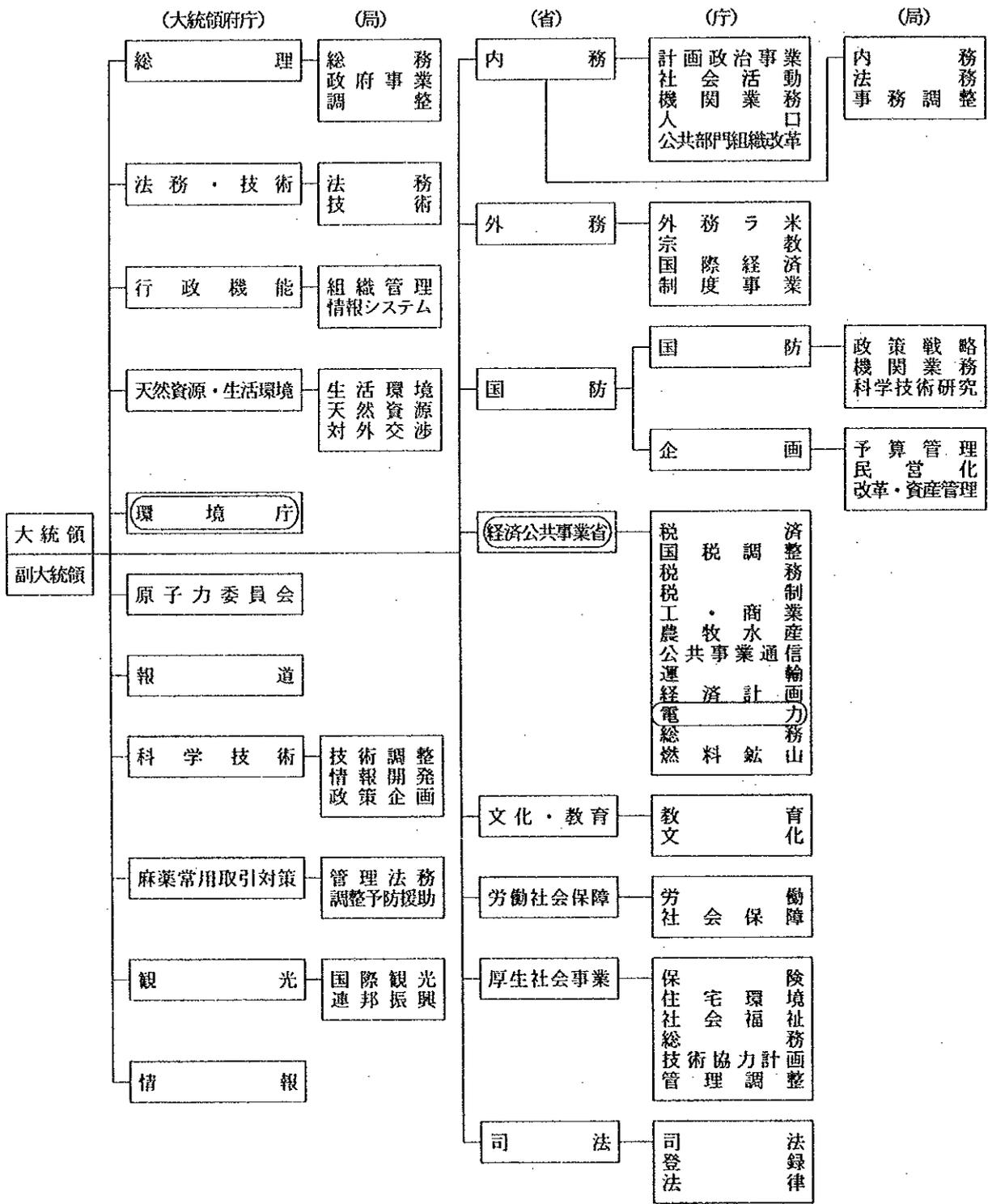


図-V. 1 アルゼンティン共和国・国家全体行政組織図 (1992年6月1日現在)

## 2. 大気環境に関する国、州、ブエノス・アイレス市の法律及び環境基準

国、ブエノス・アイレス市及び調査対象火力発電所所在地の州について大気環境に関する法律及び環境基準について調査をした。その結果は、表-V.1に示す通りである。また、大気環境に関する環境基準は国、ブエノス・アイレス市及びメンドーサ州において定められている。それらの環境基準の内容を表-V.2に示す。

表-V.1 調査対象発電所所在地の大気環境に関する国・州(市)の法律及び環境基準の有無

有：○  
無：×

国州(市)名	調査対象発電所名	法律の有無	環境基準の有無
アルゼンティン共和国	—	○	○
ブエノス・アイレス州	San Nicolas, Piedra	○	×
ブエノス・アイレス市	Puerto, Nuevo, Costanera	○	○
サンタフェ州	Calchines, Sorrento	×	×
トゥクマン州	Independencia	○ <sup>注)</sup>	不明
メンドーサ州	Lujan de Cuyo	○	○
サンタ州	Guemes	×	×

注) 資料未入手

表-V.2 アルゼンティン共和国、ブエノス・アイレス市及びメンドーサ州の大気汚染環境基準

汚染物質	アルゼンティン共和国				ブエノス・アイレス市		メンドーサ州	
	大気汚染	注意報	警報	緊急警報	大気汚染基準		大気汚染基準	注意報
					短期	長期		
CO	10ppm-8時間	15ppm-8時間	30ppm-8時間	50ppm-8時間	15mg/m <sup>3</sup>	3mg/m <sup>3</sup>	10mg/m <sup>3</sup> -8時間	7ppm-8時間
	50ppm-1時間	100ppm-1時間	120ppm-1時間	150ppm-1時間			40mg/m <sup>3</sup> -1時間	36ppm-1時間
NOx	0.45ppm-1時間	0.6ppm-1時間	1.2ppm-1時間	0.4ppm-24時間	0.4mg/m <sup>3</sup>	0.1mg/m <sup>3</sup>	100μg/m <sup>3</sup> -1年	0.05ppm-1年
		0.15ppm-24時間	0.3ppm-24時間				200μg/m <sup>3</sup> -24時間	0.10ppm-24時間
SO <sub>2</sub>	0.03ppm(70μg/m <sup>3</sup> )	1ppm-1時間	5ppm-1時間	10ppm-1時間	0.5mg/m <sup>3</sup>	0.07mg/m <sup>3</sup>	80μg/m <sup>3</sup> -8時間	0.03ppm-8時間
	(月平均)	0.3ppm-8時間					260μg/m <sup>3</sup> -1時間	0.1ppm-1時間
O <sub>3</sub> (及び一般のオキシダント)	0.10ppm-1時間	0.15ppm-1時間	0.25ppm-1時間	0.40ppm-1時間	0.1mg/m <sup>3</sup>	0.03mg/m <sup>3</sup>	125μg/m <sup>3</sup> -1時間	0.06ppm-1時間
浮遊粉塵	150μg/m <sup>3</sup>	適用せず	適用せず	同上	0.500mg/m <sup>3</sup>	0.150mg/m <sup>3</sup>	100μg/m <sup>3</sup> -30日間	—
	(月平均)						260μg/m <sup>3</sup> -24時間	—
降下煤塵	1.0mg/cm <sup>2</sup>	同上	同上	同上	1.0mg/cm <sup>2</sup>	30日間	1,000μg/cm <sup>2</sup> -30日間	—
							10μg/cm <sup>2</sup> -30日間	—
pb					0.01mg/m <sup>3</sup>	0.001mg/m <sup>3</sup>		
炭化水素		—	—	—	—	—	(1) 0.19μg/m <sup>3</sup> -3時間	
	(1) CH <sub>4</sub> , (2) 全炭化水素						(2) 160μg/m <sup>3</sup> -3時間	

SO<sub>2</sub> : 10mg/m<sup>3</sup>は3.8ppm相当

NO<sub>x</sub> : 10mg/m<sup>3</sup>は5ppm相当

CO : 10mg/m<sup>3</sup>は8ppm相当

### 3. 排出基準・公害防止計画等

現在のところアルゼンティンでは国・州・市による火力発電所のばい煙の排出基準は設定されていない。従って、既存の火力発電所においては、ばい煙の測定データも殆んどなく、大気汚染防止対策も採られていない。

また、火力発電所の立地点によっては、ばい煙が環境に与える影響が大きいと推定されるが大気環境測定データも殆んどなく、その実態については全く把握されていない。

公害防止計画も立案されていないのが実情である。

しかしながら、火力発電所の民営化に伴い、1992年7月の本調査時点で、電力庁は火力発電所売却の入札条件として、SO<sub>2</sub> (1,700mg/N m<sup>3</sup>) 及びばいじん(油燃焼140mg/N m<sup>3</sup>、ガス燃焼6 mg/N m<sup>3</sup>)の排出許容濃度を設定するとともに、ばい煙モニタリングの機材の設置を義務付けている。

### 4. 大気汚染の現状

#### (1) アルゼンティンの環境

アルゼンティンの大気質は、全般的にはまだ十分環境容量に余裕があるものと推定される。その理由として次のことがあげられる。

- ① 国土が広大である。(日本の約7倍)
- ② 人口が少い。(日本の約1/4)
- ③ 大気汚染の原因となる固定発生源及び移動発生源も我が国よりずっと少い。
- ④ 天然資源に恵まれ、自国で消費する燃料は天然ガス(S分、ばいじんは殆んど零。NO<sub>x</sub>発生は石油、石炭より少い。)が大部分を占めている。また、石油・石炭も消費されるが、いずれも燃料中のS分が低く良質である。

しかしながら、一部の発電所所在地では大気汚染が懸念される地域もあり、今後十分監視する必要があると考えられる。

次に、火力発電所の排ガスによる大気環境への影響については、現地調査を実施した箇所の発電所の調査結果として次のことがあげられる。

- ① 大部分の火力発電所は燃料として天然ガスを使用しているので大気環境への影響は少い。

(年間ガス専焼2カ所、3カ月間重油他の9カ月はガス燃焼7カ所、ガス・重油・石炭燃焼1カ所)

- ② ブエノス・アイレス市内の3発電所及びサンタフェ市の1発電所は周辺が市街地となっているが、その他の発電所は広々とした平野(平原)の中に立地しており、周辺の大気環境への影響は殆どないものと推定される。
- ③ 各発電所とも地形が複雑で、大気の拡散上、大気汚染が懸念されるような発電所はな

い。

- ④ Lujan de Cuyo 発電所、San Nicolas 発電所及び Piedra Buena 発電所を除いては発電所の周辺に大量の排ガスを出す工場が少い。

以上のことから現時点では、大気環境への影響は少いものと考えられる。しかしながら、今後この国の経済の発展及び発電所の民営化に伴う劣質の燃料の使用も予想されるので、注意が必要と考える。特にブエノス・アイレス市は移動発生源（車両）による大気汚染がかなり進んでいるので、これ以上の悪化を防止し環境の保全を図るために、発電所の排出ガスのモニタリング及び大気環境のモニタリングなどの監視体制の確立が必要と考えられる。

なお、各発電所とも現在のところ排ガス及び大気環境の測定は実施されていない。

このように大気汚染に関して全くデータが得られていないので、ばい煙測定の実施及び評価を行い、次にばい煙処理対策等の火力発電所大気汚染防止対策の技術的・経済的検討が必要と考える。

## (2) 調査発電所の大気環境

- ① Puerto Nuevo (出力589MW)、Nuevo Puerto(420MW)、costanera(1,260MW)

3 発電所ともブエノス・アイレス市の東部、大河川ラプラタ川（川幅約60km）の右岸岸壁に立地している。

陸地側は港の資材集積所があり、その先は市街地で高層建造物、住宅街が密集している。市街地は車の交通量が多い。市環境部長の談によれば、「当市の大気汚染の80%は車である。」とのことであった。発電所周辺の主要工場としては、石油化学工場がある程度で固定発生源は少い。

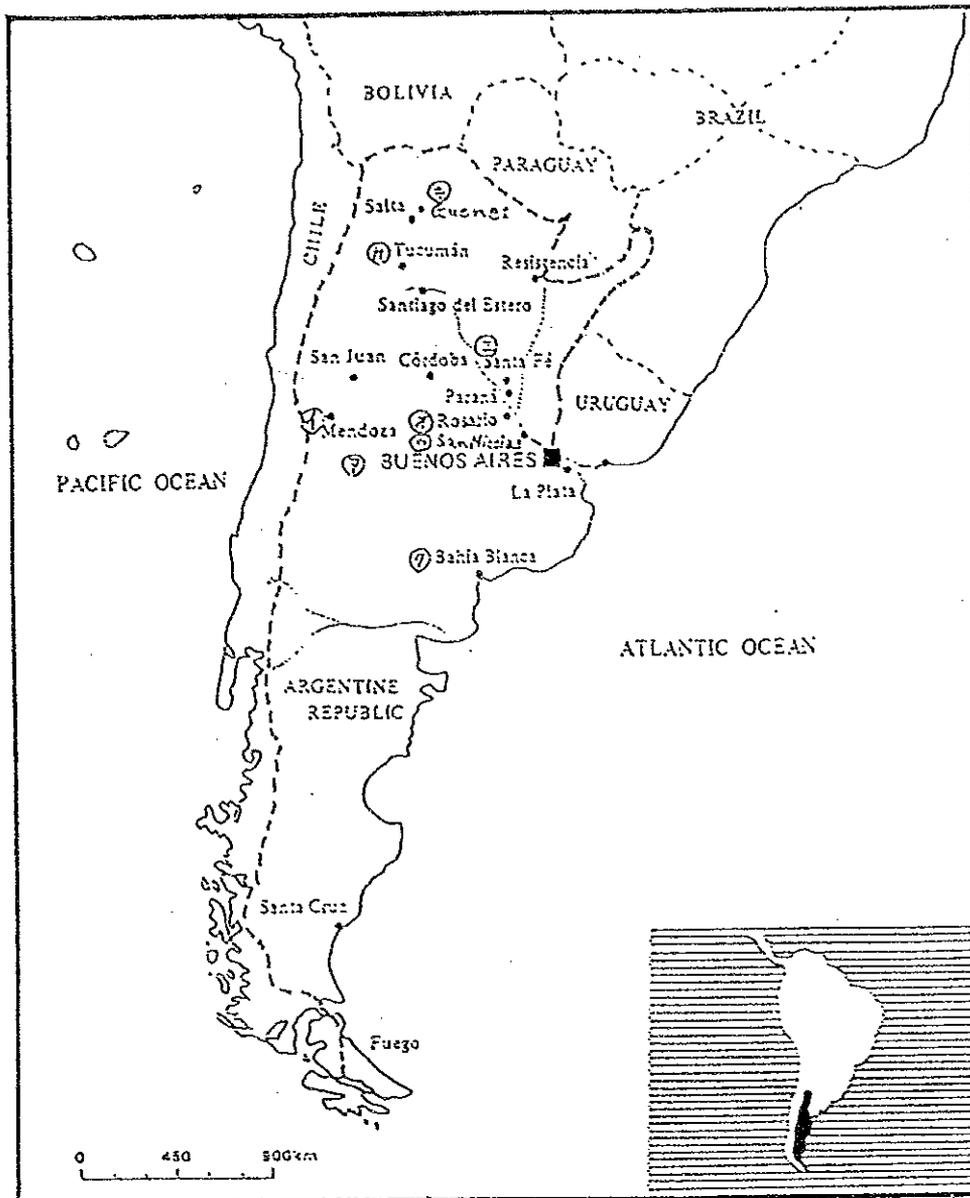
3 発電所とも電気集じん器を設置していないので、煙はやや黒い。

現在は冬季の3カ月が重油焚き、その他の月は天然ガス焚きである。主風向は北風（国内空港気象資料）で、市郊外の南部が風下となる。

現在、発電所について大気汚染の苦情はないとの説明が発電所側からあったが、①市街地に隣接していること、②車による汚染が発生していること、③民営化（3 発電所とも民営化済）により重油の劣質化も想定されるので当市の大気汚染については今後の経過を十分監視する必要があると考える。なお、上記3 発電所がフル運転した場合の排ガス拡散予測を図-V. 3～4に示す。

- ② Lujan de Cuyo (245MW)

発電所はメンドーサの南部約20km地点にある。発電所の周辺は広大な大平原に囲まれている。人家は点在する程度であるが、周辺の工場は多く、石油精製工場、セメント、化学プラント、金属工場等15本程度の煙突が発電所の屋上から観察され、非常に黒い煙を排出していた。発電所も冬季の重油焚きで、やや黒い煙を排出していたが、これらの



記号	発電所名	発電所所在地
ア	Puerto Nuevo Nuevo Puerto Costanera	BUENOS AIRES
イ	Lujan de Cuyo	Mendoza
ウ	San Nicolas	San Nicolas
エ	Calchines	Santa Fé
オ	Sorrento	Rosario
カ	Independencia	Tucumán
キ	Guemes	Guemes
ク	Piedra Buena	Bahía Blanca

図-V. 2 調査対象発電所の所在地位置図

工場による影響の方が大きいと考えられる。

しかしながら、広大な土地で環境容量も大きい地帯なので大気汚染は少ないものと考えられる。なお、この地点の最多風向は南西の風である。

③ San Nicolas (670MW)

発電所はラプラタ川の右岸にあり、北-東-南側は川幅の広い河川である。

陸域部は平坦で、発電所の周辺は所員の住宅が存在する程度、その他は牧場・畑が広がっている。

サンニコラス市の中心部は発電所から5～6km地点である。付近の工場としては、発電所から約1.5km地点のソミサ製鉄所、化学工場、金属加工・農産物加工の工場等がある。発電所は比較的市街地に近く、発電所を含む工場も多い。また、今回調査のなかの唯一の石炭焼き発電所でもあるので、大気汚染が懸念される。なお、最多風向は東風となっている。

④ Calchines (40MW)

発電所はサンタフェ市内にあり、ラプラタ川上流河川の右岸に立地している。

発電所の北-東-南側は川幅の広い河川及び湿地帯である。

陸域部は住宅や建造物が密集していて、牧場や畑はない。発電所周辺の工場は隣接してビール工場がある。(黒い排煙排出)

発電所の公害として以前に灰が300m離れた水道会社のプールや付近の民家に落ち苦情があったが現在は無いとの説明があった。(最近まで数年間ガス専焼であった。)

出力は小さいが、住宅等が密集しているので油焼きの時は注意が必要と考える。

なお、最多風向は南風(空港データ)である。

⑤ Sorrento (226MW)

発電所はラプラタ川上流河川の右岸に立地している。

発電所の周辺は平坦で、牧場や畑が広がっている。

付近の工場としては、ロザリオ市に石油化学・パルプ工場がある。サンニコラス市とは20km離れている。

発電所の排煙による苦情はないとの説明があった。なお、最多風向は東風(空港データ)である。

⑥ Independecia (80MW)

発電所の南側約2.5kmにツクマン市がある。周辺は平坦で、人家が散在する程度、大部分が広大な牧場・畑に囲まれている。比較的樹木も多い。周辺工場として砂糖キビ工場(黒い煙排出)が観察されたが、他に工場は見えなかった。

発電所はガス専焼で黒煙の発生もなく、また住民からの苦情もないとの説明があった。ガス専焼のため、発電所による大気汚染の問題はないと考えられる。なお、最多風向は

北及び南西の風である。

⑦ Guemes (245MW)

発電所の北側は砂糖キビ畑が広がり、その先2 km地点にグエメス市（人口1万）の市街地がある。

西側は発電所の正門前を国道34号線が南北に走っている。（交通量は少ない。）周辺の工場としては15km離れたところに砂糖精製工場がある。発電所はガス専焼のため、黒煙の発生はない。住民からの苦情もないとの説明であり、大気汚染の問題はないと考えられる。なお、最多風向は南の風である。

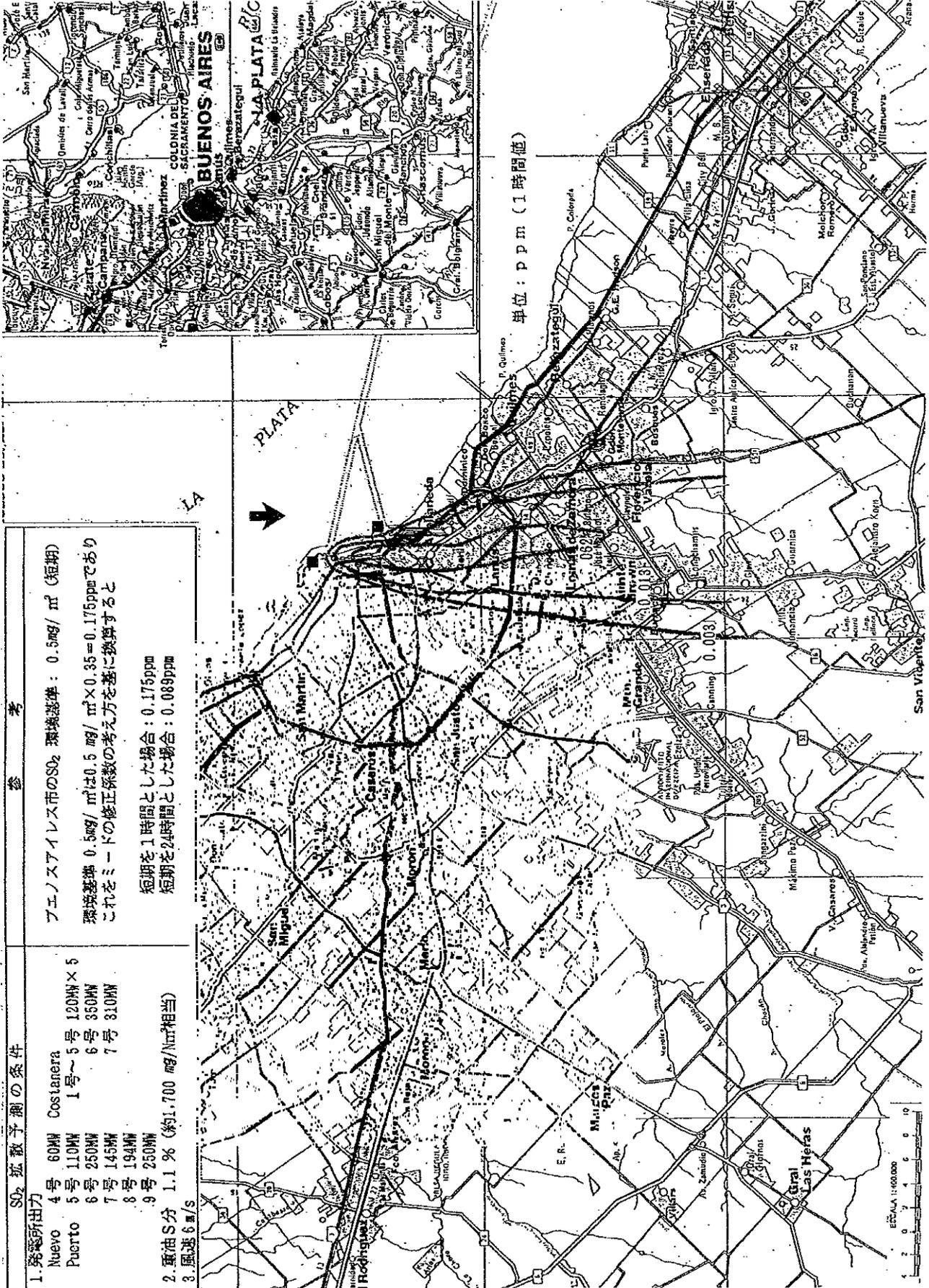
⑧ Piedra Buena (620MW)

発電所の北東－東－南側は海と港となっている。発電所の北西方向約11kmに人口約30万のバイヤブランカ市がある。

発電所の周辺には従業員の住宅が密集している。港にはトラックがかなり駐車しているが、交通量は少ない。

発電所から約5～15km地点に化学工場、食品工場等約10の工場があり、特に石油精製工場はオフガスの燃焼火炎など黒い煙を排出している。発電所の煙はガス－オイル混焼のため、若干黒いが主風向が北西のため、発電所による大気汚染は殆どないものと考えられる。煙突高150mで拡散もよい。





単位：ppm (1時間値)

図-V. 3 SO<sub>2</sub>拡散予測 (ブエノス・アイレス市) 風向N → S

SO <sub>2</sub> 拡散予測の条件		参 考
1. 発電所出力	Costanera	ブエノスアイレス市のSO <sub>2</sub> 環境基準：0.5mg/m <sup>3</sup> (短期)
Nuevo 4号	1号~5号	環境基準 0.5mg/m <sup>3</sup> は0.5 mg/m <sup>3</sup> × 0.35 = 0.175ppmであり
Puerto 5号	6号	これをミードの修正係数の考え方を基に換算すると
6号	7号	短期を1時間とした場合：0.175ppm
7号	8号	短期を24時間とした場合：0.069ppm
8号	9号	
9号		
2. 重油S分	1.1% (約1.700 mg/Nm <sup>3</sup> 相当)	
3. 風速	6 m/s	





