

ブラジル連邦共和国  
鉦山公害防止研修センター技術協力事業  
事前調査団報告書

昭和62年2月

国際協力事業団

鉦 開 技
J R
87-26



ブラジル連邦共和国

鉦山公害防止研修センター技術協力事業

事前調査団報告書

JICA LIBRARY



1025106[4]

昭和62年2月

国際協力事業団

國際協力事業團		
受入 月日	'87. 4. 8	703
登録No.	16148	66.1
		MIT

は し が き

ブラジルには多数の鉱山が存在しているにもかかわらず、公害対策面での遅れがみられ、特にその大部分が中小規模の鉱山であることから、鉱山公害問題に直面し、早急な解決をせまられている。このため、同国政府は、鉱山動力省国家鉱物生産局（DNPM）の中に鉱山公害防止研修センターを設立し、将来的には、これら中小鉱山を指導することを目的に、鉱山公害防止に係る監督者・技術者を要請することを計画し、我が国に対し、プロジェクト方式の技術協力を要請してきた。

これを受けて我が国は、本計画の可能性を検討すべく、先方政府の要請背景、具体的要請等を調査するため、昭和61年11月30日から同年12月14日まで、事前調査団を派遣した。

この報告書はその調査結果をとりまとめたものである。ここに、この調査団派遣に御協力いただいた関係各省、各機関及び現地調査の実施にあたって御指導、御協力いただいた在ブラジル日本大使館、在サンパウロ日本総領事館並びに関係各位に対し、厚くお礼を申し上げたい。

昭和62年2月

国際協力事業団

理事 古閑俊彦



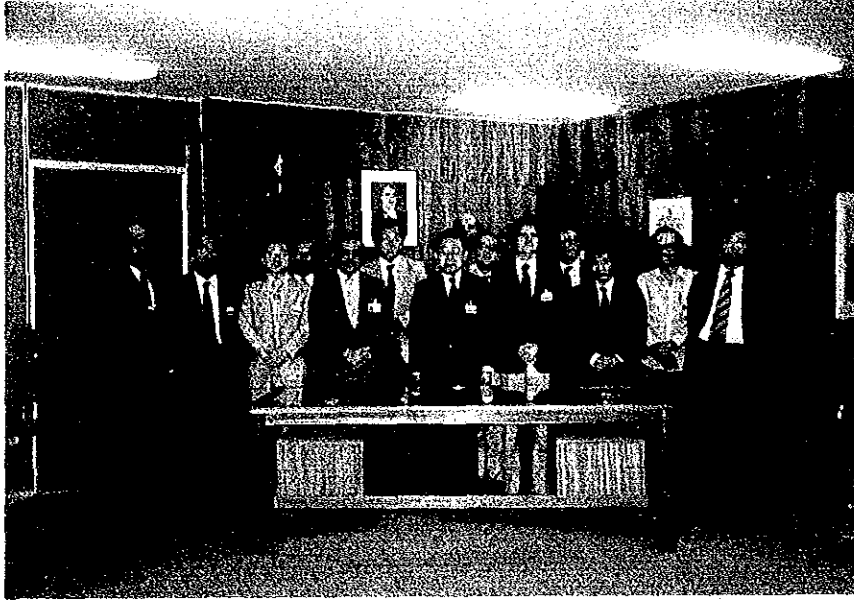


写真 1. JICA調査団とブラジル側カウンターパート等

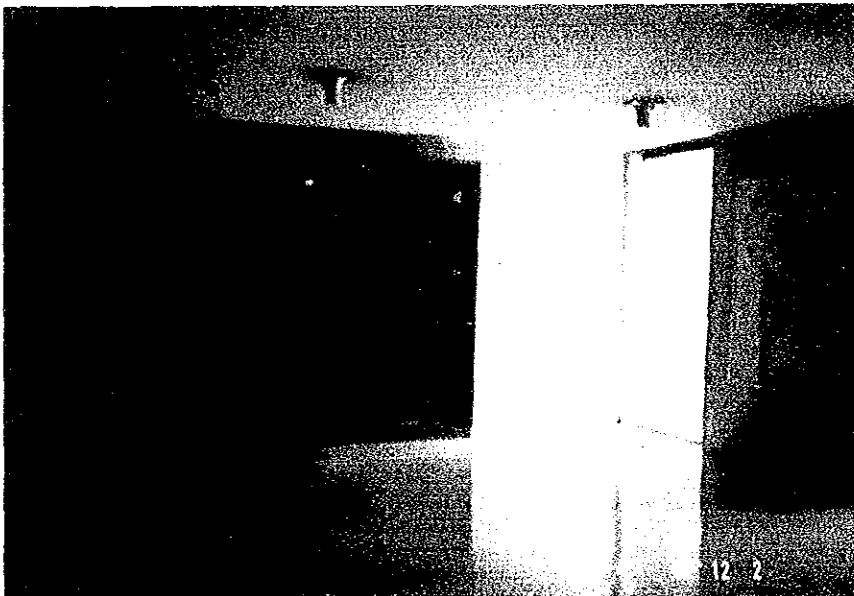


写真 2. DNPM第2支局内、C.Pルーム予定室







写真 3. DNPM第2支局内、JICA専門家ルーム予定室

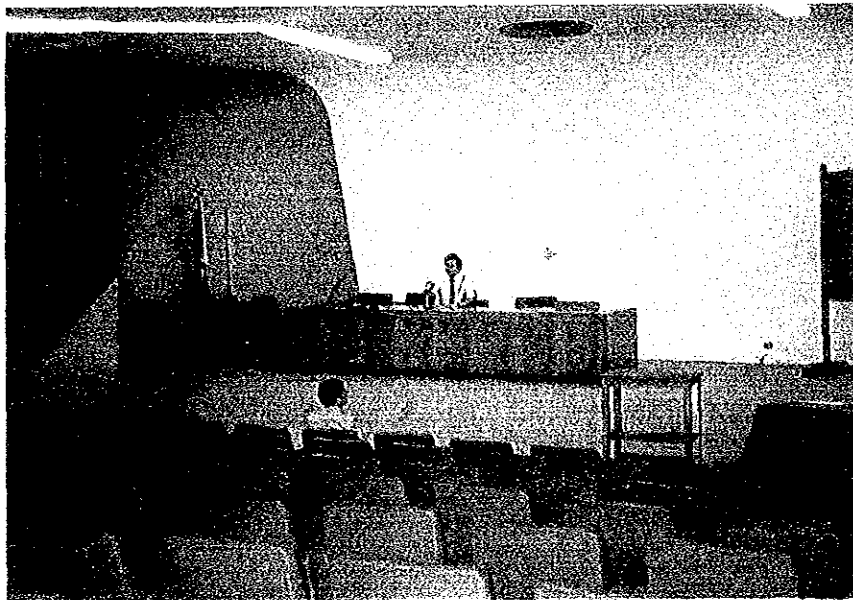


写真 4. DNPM第2支局内、レクチャーホール





写真 5. 採砂場沈澱池オーバーフローと Tiete 川の合流点



写真 6. 採砂場の水力採掘



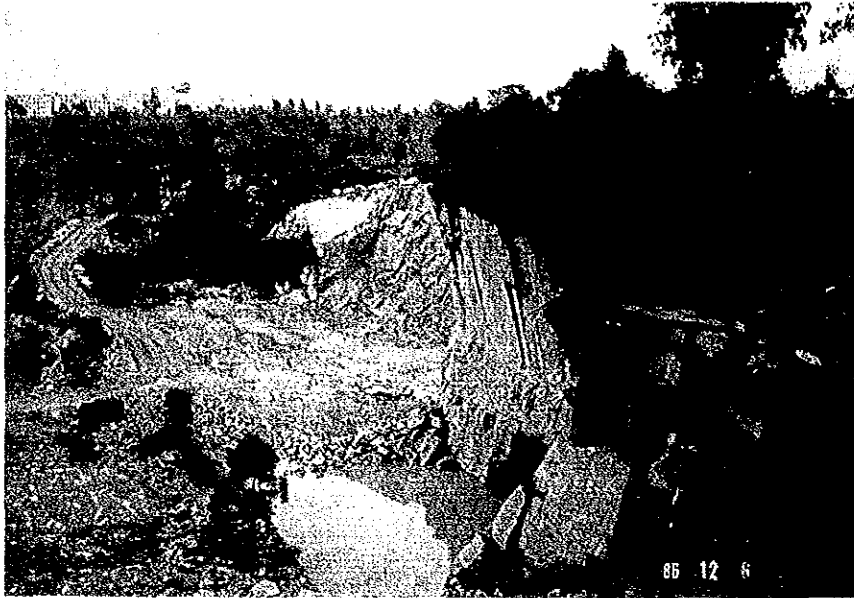


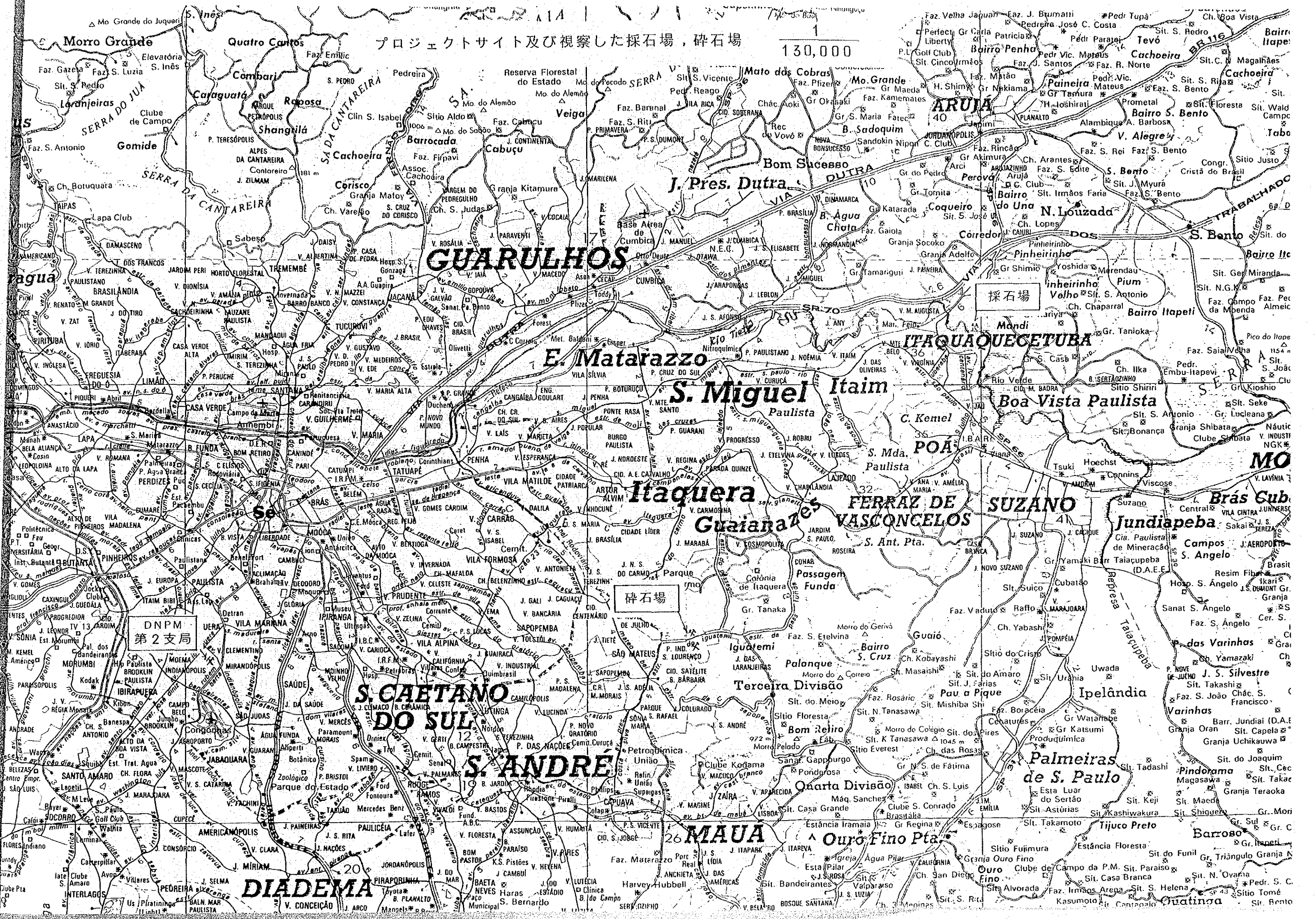
写真 7. 碎石場の採掘切羽



写真 8. 碎石場の破碎場

プロジェクトサイト及び視察した採石場，砕石場

130,000



**GUARULHOS**

**E. Matarazzo**

**S. Miguel Itaim**

**Itaquera**

**FERRAZ DE VASCONCELOS**

**SUZANO**

**S. CAETANO DO SUL**

**S. ANDRÉ**

**MAUÁ**

**Ouro Fino Pta.**

**DIADEMA**

**Palmeiras de S. Paulo**

**Barroso**

DNPM  
第2支局

砕石場

採石場



## 目 次

1. 事前調査団の派遣 .....	1
1-1 派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	2
1-3 調査日程 .....	2
1-4 主要面談者 .....	3
1-5 事前調査に係る日本側の対応方針 .....	5
2. 事前調査の概要 .....	20
3. 協議の内容 .....	22
3-1 プロジェクトの名称 .....	22
3-2 プロジェクト実施機関 .....	22
3-3 プロジェクトの協力期間 .....	22
3-4 プロジェクトの実施場所 .....	22
3-5 研修センターの概要 .....	22
3-6 プロジェクトの目的 .....	23
3-7 プロジェクトの範囲 .....	23
3-8 ブラジル側からの要請事項 .....	24
3-9 C/P配置とローカルコスト .....	25
3-10 共通言語 .....	26
3-11 協議結果等 .....	26
4. プロジェクト協力の基本計画（案） .....	28
4-1 協力の方針 .....	28
4-2 協力範囲 .....	28
4-3 協力の内容 .....	28
4-4 専門家派遣計画 .....	29
4-5 研修員受入計画 .....	29
4-6 資機材供与計画 .....	30
5. センター予定施設概要等 .....	31



6. その他調査事項	36
6-1 サンパウロ周辺近郊鉱山の概要	36
6-2 DNP Mが指摘する鉱山公害の例	40
6-3 日本とブラジルの鉱山公害行政	43
6-4 専門家の生活環境	49
7. 協力の妥当性	51
8. 協力実施にあたっての留意点	52

## 1. 事前調査団の派遣

### 1-1 派遣の経緯と目的

ブラジル国は、鉄、金、銀、亜鉛等、豊富な鉱物資源を多大な国土に保有する鉱山国であり、これらの採鉱技術に関しては、我が国等の協力により既に先進の技術を有し、積極的に実施している。しかしながら、近年これらの採鉱等に伴う各種公害（大気汚染、水質汚染、騒音等）が、問題視されており、対策も後手になっていることから、深刻な社会問題を惹起している。このため、特に解決が急務とされていたペロオリゾンテ市近郊の水質汚染、大都市リオデジャネイロ市に隣接する採石場の粉塵、騒音等を対象に、56年9月2日から60年9月1日まで4年間に亘り、「鉱山公害防止事業」をプロ技協として実施した。この協力はD N P Mを協力実施機関とし、本部、並びに第3支局（ペロオリゾンテ市）、第9支局（リオデジャネイロ市）のカウンターパートに対し、第3支局管内では中小 107 鉱山、2 河川（208観測点）を選定し、また第9支局管内では、22の採石場を選定し、調査・観測を行い、その中で観測点の選定、観測項目の設定、評価、機材の取扱等をO J Tにより技術移転するとともに、この結果をD N P Mに報告した。これによりD N P Mにより改善策が講じられる等、このプロジェクトは高い評価を得ながら予定期間内に終了した。

一方、ブラジル国においては1985年に民政移管が行われ、公害問題が論議されやすい環境となり、緑の党結成の動き等も加わり、公害防止に係る気運が一層高まった。このため、D N P Mは、鉱山公害防止監督者、技術者の養成を行うことを急務としてサンパウロのD N P M第2支局内に、鉱山公害防止研修センターを設立することを計画、我が国に対し、本要請をしてきたものである（昭和60年6月公信第 585号）。

今回要請された内容は、採鉱、選鉱に伴い発生する重金属を含む水質汚濁、大気汚染に加え、土壌汚染、振動等を対象分野とし、D N P M本部、及び地方の12支局から選ばれたカウンターパートに対し、鉱山公害防止に伴う技術移転を総合的に実施したいとしている。これに対し、我が国政府は国際協力事業団を通じ事前調査団を派遣し、本要請の内容、目的、必要性などについてD N P M等から詳細に聴取し、さらにプロジェクトサイトの実地調査を含め、プロジェクトに必要な情報収集等を行うとともに、カウンターパート配置計画、予算計画、施設準備状況などについて、ブラジル側と具体的に協議を行わせることとなった。

1-2 調査団の構成

担当業務	氏名	所 属
団 長	富田 堅 二	JICA 専門技術嘱託
協力計画	村山 祐 典	通産省 鉱山課 課長補佐
協力政策	平川 繁 行	外務省 技術協力課 事務官
大気汚染	石原 透	三菱金属(株) 環境安全管理部 顧問
水質汚濁	臼井 美 夫	”
業務調整	大木 勝 雄	JICA 鉱工業開発技術課 課長代理

1-3 調査日程

月	日	曜	AM/PM	主 要 日 程	宿 泊
11	30	日	PM	成田発 (RG-833)	機 中
12	1	月	AM	リオ・デ・ジャネイロ 経由 ブラジリア 着	ブラジリア
			PM	JICA ブラジル 事務所 鈴木 所長、本郷 職員と 打合せ	
			”	在 ブラジル 日本国 大使館 賀 来臨時代理大使へ 表敬、奥村 書記官と 打合せ	
			”	鉱山 動力省 次長 代理へ 表敬 (DNPM, 外務省 関係者 同席)	
	2	火	AM	国家 鉱物 生産局 (DNPM) DNPM 局長へ 表敬	ブラジリア
			”	DNPM と 協議 (第 1 回)	
			PM	” (第 2 回)	
	3	水	AM	” (第 3 回)	ブラジリア
			PM	” (第 4 回)	
	4	木	AM	” (第 5 回)	サンパウロ
			PM	” (第 6 回)	
			”	サンパウロ へ 移動	
	5	金	AM	JICA サンパウロ 事務所 (所長へ 表敬、打合せ) JETRO サンパウロ 事務所 (資料 収集) サンパウロ 日本人 商工会 議所 (資料 収集) 在 日本国 総領事 館 (総領事へ 表敬、説明)	サンパウロ
			PM	DNPM 第 2 支局 (協議、センター 予定 施設 視察)	

月	日	曜	AM/PM	主 要 日 程	宿 泊
12	6	土	AM	採砂工場視察	サンパウロ
			PM	採石・砕石工場視察	
	7	日		資料整理	サンパウロ
8	月		AM	D N P M 第 2 支 局 ( 資 料 入 手 )	ブラジリア
			PM	在サンパウロ日本国総領事館 ( 総領事へ報告 )	
			"	ブラジリアへ移動	
9	火		AM	D N P M と 協 議 ( 第 7 回 )	ブラジリア
			PM	" ( 第 8 回 )	
10	水		AM	D N P M ( M / M の 修 正 )	
			PM	D N P M ( M / M へ 署 名 交 換 )	
11	木		AM	在ブラジル日本国大使館 ( 参事官へ報告 ) J I C A ブラジル事務所 ( 所長へ報告 )	
			PM	ブラジリア発 ( R G - 4 0 3 )	
12	金				機 中
13	土			ニューヨーク発 ( J L - 0 0 5 )	ニ ュ - ヨ - ク
14	火			成田着	機 中

#### 1 - 4 主要面談者

(ブラジル側)

##### (1) 鉱山動力省 ( M M E )

Cesar Roland, Secretario-Geral em Exercício do MME (次官代理)

Jose Geraldo Maciel, Secretario de Cooperação Técnica do MME

(技術協力担当)

##### (2) 外務省 ( M R E )

Vera Telles, Secretario, D C T E C / M R E (科学技術協力局一等書記官)

##### (3) 鉱山動力省 国家鉱物生産局 ( D N P M / M M E )

Jose Belfort dos Santos Bastos, Diretor Geral (局長)

Kiomar Oguino, Chefe do Gabinete do Diretor-Geral do D N P M (官房長)

Sylvio Baeta Neves, Diretor da D F P M / D N P M (鉱業生産振興部長)

Alexandore Trajano de Arruda, Chefe da Seção de Lavra e Beneficiamento

do D F P M / D N P M (採鉱選鉱課長)

Ruben Sardou Filho, Coordenador do Setor Materials de Construção

S L B / D F P M / D N P M

Jales Antonio da Silva, Geólogo SLB/DFPM/DNPM

(4) 鉱山動力省国家鉱物生産局第2支局 (サンパウロ)

Roberto Mamiti Akinaga, Diretor (支局長)

Gilson Lucio Rodrigues, Eng. DE Minas (探鉱技師)

〔日 本 側〕

(1) 在ブラジル日本国大使館

臨時代理大使 (公使) 賀 来 弓 月

参 事 官 田 中 アキオ

二等書記官 奥 村 準

通 訳 山 口 ジンヤ

(2) 在サンパウロ日本国総領事館

総 領 事 小 野 純 男

領 事 川 口 典 男

副 領 事 福 寿 治

(3) J I C A ブラジル事務所

所 長 鈴 木 昭 雄

副 参 事 本 郷 豊

(4) J I C A サンパウロ事務所

所 長 地 村 孝

農業情報室長 真 下 慶 治

佐々木 弘 一

(5) その他関係機関

## 1-5 事前調査に係る日本側の対応方針

事前調査に際し各省会議並びに団員打合せを通じて次の対応方針を作成し、手持資料として協議に望むこととなった。

### ブラジル鉱山公害防止研修センター 事前調査に係る日本側の対応方針

1. プロジェクトの名称等 : ブラジル鉱山公害防止研修センター (TRAINING CENTER FOR MINE POLLUTION CONTROL)とし、R/D期間は5年とする。
2. 協力対象 : 我が国の鉱山保安法体系に準じた、公害を対象とする。(別紙①参照)
3. 対象分野 : 先方の優先順位により、大気・水質・振動・騒音・廃棄物とする。  
ただし、大気は粉塵が主となる。  
廃棄物は鉱業廃棄物(捨石、鉱さい、沈でん物等)とする。
4. 技術移転目標 : 我が国の鉱務監督官及び公害防止技術者に準じた人材養成を行い、将来本センターにおいて伯側の講師により技術者(係員、監督員等)を養成するための助とする。(別紙②参照)
5. 技術移転項目 : (1) 1年目
  - ① センター設立、運営に係るカリキュラム作成
  - ② 鉱山公害概論(講義)…テキスト作成(英語)
  - ③ 測定器取扱、測定技術(講義、実習)…マニュアルの作成(英語)(OJTとして実施するため、具体的鉱山等を各分野毎に選定したい。又、③については大気、水質、振動、騒音等範囲が広く繰返し実習が必要なことから各年にわたり実施したい。)  
(2) 2～3年目
  - ① 鉱山公害防止技術(各論)テキスト作成
  - ② 測定器取扱、測定技術(講義、実習)(3) 4～5年目
  - ① 鉱山公害防止対策の立案(実地調査による総合的なケーススタディ)
  - ② 実地測定によるデータ解析(鉱害防止対策のためのデータ解析、評価、改善)
  - ③ 教育用カリキュラム作成

(注)ただし、改善策の実施はブラジル側にまかせる。テキストは既存の日本語の中から作成する(別紙③参照)。

6. 協力規模 : (1) 専門家派遣

① 長期専門家 リーダー, 分析, 水質, 大気, 振動, 鉱害行政等の中から 4名程度。

② 短期専門家 土木, 法律等, 各年2~3名程度。

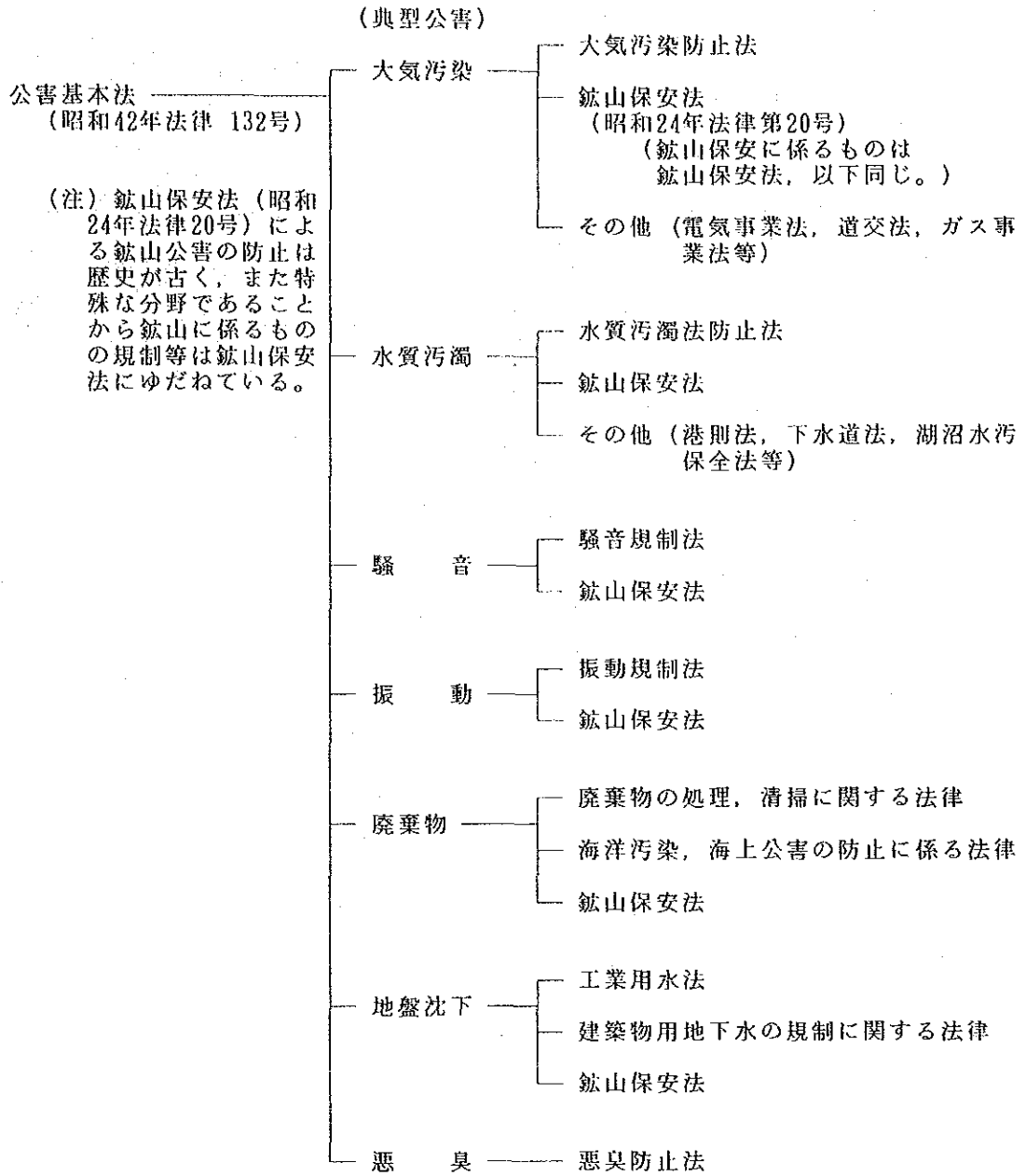
(2) 研修員受入 各年3名程度

(3) 機材供与 予算の範囲内で必要と認められるもの。(詳細及び供与年度 別紙④)

7. 調査・質問項目 : 要請書等で不明な点は Questionnaireとして, 別紙⑤によりブラジル側に先送りする。

別紙①

我が国の公害規制法体系





日本の鉱山公害防止体系

鉱山保安法（昭和24年法律第20号）

- (1) 目的
- ① 鉱山労働者に対する危害の防止
  - ② 鉱山公害の防止
  - ③ 鉱物資源の合理的開発等
- (2) 規制体系
- ① 鉱山保安監督局（認定、命令、許可、検査、監督）
  - ② 鉱務監督官（立入検査、司法警察職員職務、局長の代行）
  - ③ 鉱山保安統轄者、同技術管理者、同係員、同監督員等（保安技術の履行）〔（注）…他法律でこれが、公害防止管理者、計量士等となる〕

①、② 行政側、 ③ 鉱業権者（民間側）

(3) 鉱務監督官の権限等

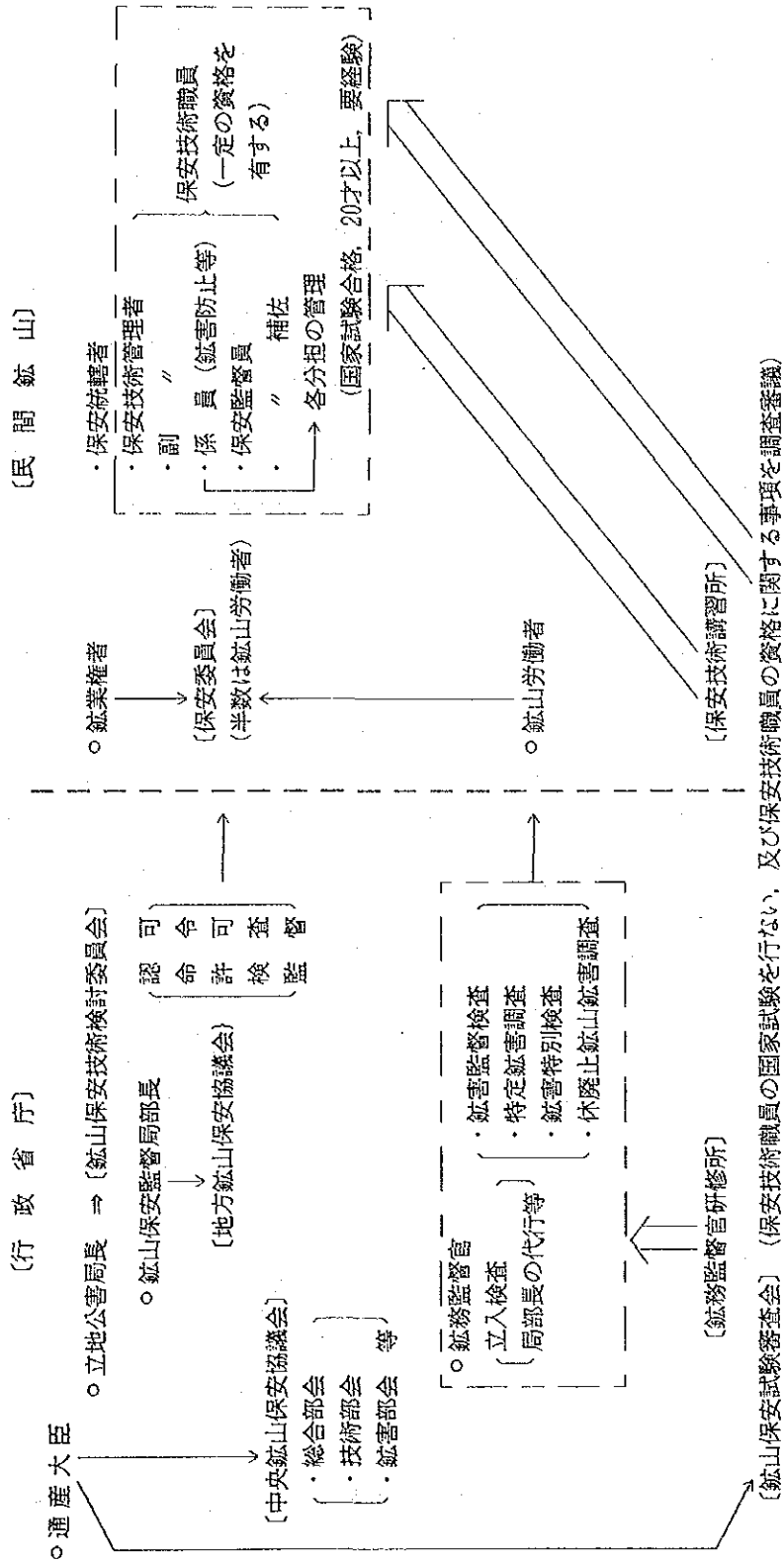
- ① 鉱務監督官は、鉱山保安法第34条の規定されている公務員で、同法35条による立入検査権、第36条による鉱業施設の停止権、第37条により、刑事訴訟法第190条の司法警察員として職務を行うこととなっている。
- ② 我が国は、各鉱山保安部の中に現在約170人の鉱務監督官を有し、各鉱山の指導等に当たっている。鉱務監督官は、入省約6年を超える技官から選定し、札幌、東京、福岡の鉱務監督官研修所にて研修を行っている。

別紙②

日本の鉱山公害防止体系における技術移転目標

技術移転目標

内の技術者等に準じた人材養成



- 金属鉱業事業団 (鉱害防止関係) 休廃止鉱山の鉱害防止に係る技術開発等
- 工業技術院、公害資源研究所 基礎研究及び現場適用化のための応用研究

別紙③

研修科目及び使用テキスト

1. 鉱務監督官研修（全国3か所）

- (1) 長期研修（約30日間） 新任の鉱務監督官を対象、保安法に係る全て  
(2) 基礎コース（各科目約1週間づつ） 任用後3年目頃までの鉱務監督官を対象とし、専門知識の習得を図る。

（例）・監督技術、露天採掘、たい積場、坑廃水、ガス突出、電気 等

- (3) 応用コース（各科目約1週間づつ） 任用後3年以上の熟練の鉱務監督官を対象に、新技術等の新たな課題、応用的な知識の習得を図る。

（例）・新技術、深部保安策技術、鉱害防止、石油、司法 等

2. 保安技術講習所（全国9か所。所長、所員は、各鉱山の保安監督局・部・支部長及び職員）

- (1) 目的：保安技術職員（保安技術管理者、同副、係員、保安監督員、同補佐員）又は保安技術職員になろうとする者

- (2) 種類：① 一般（資格付与）係員クラスを対象  
② 保安教育 保安教育の企画、立案を行う者及び鉱山労働者を指揮する者、リーダー養成  
③ 鉱害防止 坑廃水、たい積場、ばい煙、騒音、粉じん、じん肺等の防止対策  
④ 特殊講習 専門的技術及び専門的知識を教育

- (3) 内容：① 鉱山保安法規 ② 保安管理技術 ③ 鉱山における実習  
④ 修了試験

(4) 最近の鉱害防止講習の例

鉱煙（1回）、坑廃水（2回）、粉じん（3回）、たい積場（1回）、  
緑化対策（1回） 計8回 受講者 215人

3. 鉱害防止のテキストの例（鉱山保安テキスト）

- (1) 鉱山保安法規 ① 公害対策基本法、鉱山保安法、関連法規（大気汚染防止法、水質汚濁法等）  
② 各論（坑廃水、鉱業廃棄物、騒音、振動、毒劇物等、鉱煙、粉じん）

(2) 大気編、水質編、騒音・振動編（3編）

- イ. 水質編 ① 鉱害概論 水質汚濁の概況、発生機構、影響（健康、農業、水産）、防止対策

	② 水質汚濁防止技術	汚濁物質の種類、汚濁水の発生源、 坑廃水処理技術、処理水の循環使用、 特殊処理技術、休廃止鉱山における処 理技術
	③ 測定技術	試料及び試料採取、流量測定、基礎的な問題 (吸光光度法、原子吸光法等)、生活環境項目 の測定、計測機器、土壌、産業廃棄物
ロ、大気編	① 鉱害概論	大気汚染の概況、大気汚染の発生機構、大気汚 染による影響(人体、植物等)、 大気汚染防止対策
	② 大気汚染防止技術	鉱煙・ばい煙防止技術  発生施設、大気拡散、排煙処理技 術、除じん・集じん技術、硫酸製 造技術、有害物質処理技術  粉じん防止技術  粉じん発生施設及び処理施設、 防止対策、漏煙・漏じん防止技術
	③ 測定技術	燃料試験方法、燃料管理用計測器、排ガス中の SO <sub>x</sub> 分析法、NO <sub>x</sub> 分析法、排ガス中のばい じん量測定方法、大気中の粉じん濃度・量・粒 径分布の測定方法、有害物質の測定方法
ハ、騒音・振動編	① 概論	騒音の定義、音の性質と単位、音の大きさのレ ベル・聴感曲線、騒音の評価、振動一般、 超低周波音
	② 騒音・振動防止技術	騒音防止技術  対策、騒音低減の原理、 吸音、遮音、ダンピング、 振動絶縁、建物・室等にお ける防音、消音器、 遮音塀、音の伝搬低減  振動防止技術  対策、加振力の低減、基礎 の改善、弾性指示、振動波 の距離減衰、溝ノ遮断層

③ 測定技術 | 騒音測定システム，騒音測定器，騒音レベルの測定法と整理法，周波数分析法と整理法，振動測定器

## List of equipment for mine pollution control

(1)

Name	Quantity	Year		
		1	2	3
Water pollution control				
Portable pH meter	2	○		
Laboratory use pH meter	2	○		
Portable turbidity meter	2	○		
Portable DO meter	3	○		
Laboratory use DO meter	2	○		
Portable conductivity meter	3	○		
Portable water quality meter	1	○		
Ion meter	2	○		
Laboratory use SS meter	2	○		
Portable tube type ion meter	3	○		
Water sampler 500ml	4	○		
Water sampler 1,000ml	4	○		
Water flow velocity meter	3	○		
Monitor for water quality-pH, Turbidity, conductivity	2		○	
Microscope	2	○		
Microscope camera	2	○		
Transit	3	○		
Level	3	○		
Precipitation meter	2		○	
Soil tester-sieve, balance	3	○		
Soil particle analyser	4	○		
Telemeter	2			○
Calculation analyser	2			○
Recorder	2			○
Automobile	2		○	

(2)

Name	Quantity	Year		
		1	2	3
Dust pollution control				
High volume sampler with Separator and anderson separator	2	○		
Portable low volume sampler	3	○		
Decicater	3	○		
Flow meter	3	○		
Portable degital dust meter	3	○		
Digital dust monitor	3		○	
Protecting house	3		○	
Portable anemometer	3	○		
Dust jar	20		○	
Electronic balance	2	○		
Compass	4	○		
Wind velocity meter	3		○	
Precipitation meter	3		○	
Telemeter	3			○
Recorder	3			○
Calculation analyser	3			○

(3)

Name	Quantity	Year		
		1	2	3
<b>Vibration pollution control</b>				
Vibration level meter & Accessories	3	○		
Level recorder	3	○		
Level calculation analyser	3	○		
<b>Noise pollution control</b>				
Ordinary noise meter	3	○		
Weather wind protection screen	3	○		
Level recorder	3	○		
1/3 octave analyser	2	○		
Noise analyser	2	○		
Level calculation analyser	3	○		
Tripod	3	○		



(4)

Name	Quantity	Year		
		1	2	3
Chemical analysis				
Atomic absorption analyser	2	○		
Electro color meter	2	○		
Spectrophoto meter	2	○		
Fluorescent X-ray analyser	2		○	
X-ray diffractometer	1			○
Distillator	2	○		
Beaker, flask, etc.		○		
Draft	1	○		
Gas absorber for draft	1	○		
Chemicals		○		

(5)

Name	Quantity	Year		
		1	2	3
Oral and audio education				
Mini computer	1	<input type="radio"/>		
Projector	1	<input type="radio"/>		
Over head projector	1	<input type="radio"/>		
Video camera	1	<input type="radio"/>		
Video deck, TV	1	<input type="radio"/>		
Word processor	1	<input type="radio"/>		
Microphone, speaker, amplifier	1	<input type="radio"/>		
Film, Cassette, etc.		<input type="radio"/>		
Slides, films, cassette for education		<input type="radio"/>		
Books		<input type="radio"/>		

QUESTIONNAIRE

FOR

THE PROPOSED TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON THE TRAINING CENTER FOR MINE  
POLLUTION CONTROL IN BRAZIL

AA. Background of the Project

A) National development plan.

- a. Relationship between National development plan on the Project.
- b. Government policy for the Project.

B) Priority and urgent necessity.

a. Present situation of mine pollution.

Please explain the specific fields (ex. water pollution, air pollution, etc.)  
of the pollution and damages with the location of mines, rivers, cities and  
the causes of pollution in detail.

b. Present activities for the mine pollution control.

- a) Related laws and regulation.
- b) Activities
- c) Present situation of the technical cooperation by the bilateral countries  
and/or international organizations.
- d) The reasons for the request of the technical cooperation to Japanese  
Government.

BB. Requests for the Japanese Government

A) Fields of pollution control.

- a. Air pollution
- b. Water pollution
- c. Vibration pollution
- d. Noise pollution
- e. Other pollution

B) Fields of production process.

- a. Mine
- b. Concentrator
- c. Smelter

C) Targets and implementation schedule of the Project.

- a. Targets

- a) Specific fields.
- b) Scope of technology transfer.
- b. Implementation schedule.
  - a) Duration of the Project.
  - b) Time schedule.
  - c) Others
- D) Dispatch of Japanese experts.
  - a. Long-term experts. (Specific field with term and number)
  - b. Short-term experts. ( " )
- E) Training of Brazilian counterparts in Japan.  
(Specific field with term and number)
- F) Donation of equipment.
  - a. Proposed equipment for the donation from Japanese Government.  
(Item, number and Purpose)
  - b. Equipment available for the Project from Brazilian side.
  - c. Present condition of the equipment donated from Japanese Government for the former technical cooperation project.
- CC. Plans of the Project.
  - A) Organization chart, staff allocation and activities of DNPM (Headquarters and branch offices)
  - B) Proposed plans of the new organization in UNPM for the Project.
    - a. Organization chart.
    - b. Staff allocation.
    - c. Functions.
    - d. Relations to other organization concerned.
    - e. Budgetary condition.
      - a) Present budgetary condition.
      - b) Budgetary allocation plan for the Project.
    - f. Present condition of the building available for the Project.
      - a) Location
      - b) Drawing of the building
      - c) Drawing of the training center
    - g. Future plan of the training center
  - C) Others

## 2. 事前調査の概要

- (1) 本調査団はブラジル政府からの要請にもとづく「鉱山公害防止研修センター」に係わるプロジェクト方式技術協力に関し、鉱山動力省国家鉱物生産局（DNPM）局長及び鉱業生産振興部（DFPM）部長らと協議を行なうとともに、研修センターの施設を収容することが予定されている第2支局（サンパウロ）を訪問し、さらに、鉱山公害防止例としてサンパウロ市近郊の採石・採砂操業の現状を視察した。
- (2) DNPM局長との協議においては、次の点で日伯双方の基本的認識が相違していることが明らかになった。

すなわち、ブラジル側は、昭和52年から実施された「鉱物資源開発技術協力プロジェクト」（昭和52年7月21日にR/D署名交換）、並びに「ブラジル鉱山公害防止プロジェクト」（R/D協力期間 昭和56年9月2日～60年9月1日）の成果を大きく評価し、当国における鉱山公害の防止に寄与するところが多く、また、プロジェクトの実施を通じて何等の問題点もなく、成功裡に終始したとしており、その成功に鑑みて、今回も具体的、地域的な問題を解決することを目的とした技術協力要請になったと述べた。これに対し、調査団は、これらのプロジェクトについては、評価は高いものの、その技術の波及効果等を考慮すれば、問題はなかったとは云えない面もあり、今後はこれらの2プロジェクトの経験に学んで改善を加え、またブラジル側の要請内容について理解しえないところは十分に協議し、より効率的な実効のあるプロジェクトの形成を目指したいと述べた。
- (3) 担当部長との協議においても、当初は日伯双方の認識が一致せず、ブラジル側は調査団からの積み重ね方式による詳細な協議に対して十分な理解がなく、とにかくプロジェクトを始動させることが先決であり、あとはプロジェクト実施の過程において、逐次、相互に協議し、解決してゆけばよいとの意向を示した。
- (4) このように当初は、日伯双方において基本的認識の相異がみられたが、日本側からあらかじめ提出してあった質問事項に対するブラジル側の回答書（ポルトガル語）をベースにして協議事項を整理し、問題点の解明につとめたところ、ブラジル側は全面的に理解を示し、最終的に協議は順調に進展した。
- (5) 調査団としては、今回のプロジェクトは、地域的な公害の実態調査と解決策の提案ではなく、全国的な規模での鉱害防止担当官等の要請を目指す研修センターへの協力であること、従ってこの研修センターは第2支局の下に置くのではなくDNPM直属の組織でなければならぬこと、また技術移転の対象となるカウンターパートはセンター内に常駐し、協力期間終了後もセンターの中核となるべきであることなど、わが方のプロジェクト方式の技術協力計画を詳細に説明したところ、最終的にブラジル側はこれを了解するに至った。

- (6) 今回の協議事項のうち、日伯双方が理解を示した部分についてはM/Mとしてとりまとめ、調査団長とDNPM局長との間で署名交換を行ない、さらにこれを認証する立会人として鉱山動力省事務次官代理が署名を行なった（別添1）。

### 3. 協議の内容

#### 3-1 プロジェクトの名称

プロジェクトの名称は、調査団の提案どおり“The Training Center for Mine Pollution Control in Brazil”とすることで合意した。

#### 3-2 プロジェクトの実施機関

ブラジル側のプロジェクト実施機関はDNP M第2支局ではなく“鉱山動力省国家鉱物生産局(DNP M/MME)”とすることで合意した。

#### 3-3 プロジェクトの協力期間

ブラジル側からの要請書及び前回プロジェクトのエバリュエーションチームが持参した質問書に対する回答書(1985年7月)によると4年間となっており、調査団は4年間とする原案を提案したが、ブラジル側から、5年間にしてほしい旨強い要請が団に対しなされ、また事前調査派遣に係る対応方針においても本件協力期間は5年間必要となっていたため、“E/N調印日から5年間”とすることで合意した。

#### 3-4 プロジェクトの実施場所

ブラジル側はプロジェクトの実施場所として、サンパウロ市に所在するDNP M第2支局の施設の一部をあてることを表明した。

DNP M第2支局はLoefregem Street No. 2225, Vila Clementina, Sao Paulo(市の中心地より車で15分程度、冒頭地図御参照)に所在し、既存の延面積約2,400m<sup>2</sup>の建物のうち、下記の約546m<sup>2</sup>(23%)を提供するとしている。

実験室(試験, 分析, 測定用)	259m <sup>2</sup>
カウンターパート室	49
日本人専門家室	55
講義室	154
会議室	29

#### 3-5 研修センターの概要

ブラジル側は研修センター設立構想について、以下のとおり説明した。

##### (1) 研修センターの目的

研修センターの目的はDNP M及びその関係機関の職員に対し鉱山公害防止技術について研修させ、当国における鉱山公害の防止に寄与することにある。

## (2) 研修センターの組織

研修センターはDNPMに直轄した組織として、DNPM第2支局内に設置され、その日常業務は第2支局によって運営されるが、日本との技術協力プロジェクトに関してはDNPM本部の担当部門であるDFPMを通じて実施される。

研修センターの管理運営に関する人員配置は以下のとおり。

- |               |    |                |
|---------------|----|----------------|
| ① プロジェクト総括責任者 | 1名 | (DNPMの部長ば就任予定) |
| ② 研修センター所長    | 1名 | (未定)           |
| ③ プロジェクト調整官   | 1名 | (“)            |
| ④ セクレタリー      | 1名 | (“)            |
| ⑤ 庶務担当官       | 1名 | (“)            |
| ⑥ タイピスト       | 1名 | (“)            |
| ⑦ 製図工         | 1名 | (“)            |
| ⑧ 運転手         | 2名 | (“)            |

なお、研修センターには、水質、粉塵及び振動・騒音の3部門を設置し、それぞれに技師1名、計4名をリーダーとして配置する。

## (3) 研修センターの業務

研修センターの業務は、当面、DNPM職員及び関係機関の職員に対する研修ということで推移してゆくが、プロジェクトの進行に伴ない、試験、分析、測定に関する機能が充実してゆくことになるので、必要に応じ試験分析サービスも実施し、最終的には研修機能に加え中小鉱山等からの鉱山公害防止に関する技術相談にも応じたいとしている。

### 3-6 プロジェクトの目的

本件技術協力プロジェクトの目的は、ブラジル側カウンターパートによって、研修センターとしての運営が可能となるように、日本人専門家からカウンターパートへ、必要な技術を移転することにあるということで双方とも合意した。

### 3-7 プロジェクトの範囲

本件プロジェクトが対象とする鉱山公害の範囲は採鉱・選鉱過程から生ずる水質、粉塵、騒音、振動とし、当初、日本側が対応可能として用意した廃棄物の分野については、対象外とすることとした。また、対象範囲のそれぞれについては、講義、機器操作及び測定の実習、現地実習(ケーススタディ)等を行なって、日本人専門家からカウンターパートに対し必要な技術を移転するという事で双方とも意見の一致をみた。なお、ブラジル側は当初、協力期間中、日本人専門家がすべての研修生に対して、直接、研修を实



施するものと誤解していたが、協議を通じ、上記のように、カウンターパートへの技術移転に限るといふ、調査団の説明を理解するに至った。しかしながら、具体的に各分野をどの様にどの程度まで実施するかについては、対応案は持参したものの、ブラジル側が、そこまでは考えていなかったこともあり、十分協議するには至らなかったため、次の長期調査員等派遣時に協議する必要がある。

### 3-8 ブラジル側からの要請事項

以上の協議を踏まえ、本件技術協力事業に対してブラジル側から日本側へ改訂要請が出されたが、その内容は以下のとおりである。今後は、日本において、本要請を基に、検討を加えることとなるが、調査団はこの改訂された要請書については、在伯日本大使館を通じて再度公式に要請を出す様、提案した。

#### (1) 日本人専門家の派遣

##### 1) 長期専門家

(専門分野)	(人数)	(派遣期間)
採 鋳 技 術	1名	54ヵ月間
選 鋳 技 術	1名	54ヵ月間
鋳山公害防止技術	1名	48ヵ月間
機器の操作技術	1名	48ヵ月間
土 木 技 術	1名	42ヵ月間

##### 2) 短期専門家

機器の保守と修理	各年2名	第1年次	3ヵ月間
		第2～5年次	毎年2ヵ月間

#### (2) カウンターパートの日本における研修

(研修分野)	(人数)	(期 間)	
管理運営	1名	3ヶ月間/名	第1年次
採 鋳	8名	3ヶ月間/名	第1～5年次
選 鋳	6名	3ヶ月間/名	第1～5年次

#### (3) 機材の供与

(協力分野)	(機材の種類)	(数 量)
水 質	29種	88点
粉 塵	19	60
振 動	3	9
騒 音	7	20

なお機材については、前回プロジェクトで50百万円強の供与を行なっているので、

その活用が今回プロジェクトで可能ではないかと提案したが、前回供与機材は、ベロオリゾンテの河川、リオデジャネイロの採石場で、現在も十分活用しているので、これを再利用することは困難との説明があった。

また、ブラジル側は上記機材の要請に関し、今の段階では未定のものもあることから、プロジェクトの進捗に合わせ、かつ日本人専門家の助言をえて、今後、若干の加除訂正を行ないたい旨、表明した。

(4) プロジェクトの実施スケジュール

プロジェクトの暫定実施スケジュールに関し、ブラジル側は下記のとおり提案した。

研 修 事 項		年 次				
		I	II	III	IV	V
(1) 講 義	1) 教 材 作 成					
	2) 講 義					
(2) 機器操作実習	1) 取扱説明書作成					
	2) 実 習					
(3) ケーススタディ	1) 計 画 立 案					
	2) サンプルング					
	3) モニタリング					
	4) 現地での測定					
	5) 実験室での測定					
	6) データ処理					
	7) 評 価					
	8) 公害防止技術計画					

3-9 カウンターパートの配置とローカルコストの負担

本件プロジェクトの効率的な実施には、適切なカウンターパートの配置と、十分なローカルコストの負担がブラジル側によって行われることが必要である旨、調査団は表明した。

これに対し、ブラジル側、とくにDNP M局長は、DNP Mの責任において、人員と予算の確保を行なう旨、明言した。

(1) カウンターパートの配置計画

ブラジル側の説明によると、プロジェクトの全期間を通じて配置されるカウンターパートはDNP M第2支局に所属する技師4名ということであった。これに対し、調査団からカウンターパートの性格を説明し、カウンターパートの増員を要求したところ、第2支局以外の支局から派遣される年間12名の内、4名

をセンターに常駐させ、合計8名をカウンターパートとするように、今後、努力してゆく旨、ブラジル側は表明した。

なお、カウンターパートに準じる研修生として、DNPMの各支局（第2支局を除く）から年間12名、DNPM以外の関係機関から年間6名を本プロジェクトに参加させ、本プロジェクトの進捗に応じて、各支局及び関係機関の人材養成に寄与したいとしている。

## (2) 研修センターの予算計画

### 1) DNPMの予算

1986年 Cz\$445,119,732 (約 5,023,520千円)

1987年 Cz\$566,500,000 (約 6,393,440千円)

### 2) 研修センターへの予算配分

運営費 Cz\$12,789,544 (約 144,320千円)

改修費 Cz\$ 500,000 (約 5,643千円)

(\* 160円/us\$ として計算)

## (3) ブラジル側が提供する機材

本件プロジェクトの機材供与品目の中に研修室内で使用する機械がないため、質問したところ、次の機材については、ブラジル側が準備することを約束した。

16mm映写機 1台

スライド映写機 1台

オーバーヘッド映写機 1台

## 3-10 共通言語

要請書及び回答書、伯側から出される文書類がポルトガル語のためプロジェクトの円滑な遂行のため、共通言語を提案したところ、本プロジェクトにおける共通言語としては、英語を採用することになった。その結果、以下のことが双方で確認された。

- (1) 本プロジェクトに関する文書はすべて英語で作成する。
- (2) 教材及び取扱説明書は英語で作成する。
- (3) 日本人専門家からカウンターパートへの教育・訓練は英語で行なうことを原則とする。

## 3-11 協議の結果等

DNPM及びDFPとの協議結果は別添1のとおりM/Mとしてとりまとめ、調査団長とDNPM局長との間で署名交換し、さらに立会人として鉱山動力省事務次官

代理が署名した。

また、事前に先送りした質問事項については、当初ポルトガル語による回答書を入  
手したが、協議機関中に英語による回答書を新たに入手した（別添 2）。これによ  
り、事前調査の必要としている、相手国のプロジェクト実施体制等がかなり判明し  
た。

#### 4. プロジェクト協力の基本計画（案）

##### 4-1 協力の方針

今回の協議に際し、ブラジル側はサンパウロ州及びパラナ州周辺の河川、採石場等に対する役務提供型のプロジェクトを想定していたようであるが、調査団から本プロジェクトの目的は、DNPMに所属するカウンターパートが本研修センターの中核として、自主的にセンターの管理・運営を行なえるように日本側に技術協力することにある旨、説明したところ、最終的にブラジル側これを了承した。

従って、日本側としては、技術協力計画の立案に当り、専門家委嘱の実現性、研修員受入先の確保状況、予算計画などプロジェクト実施に際する種々の制約条件に加えて、カウンターパートの配置、ローカルコストの確保などブラジル側の協力状況なども勘案し、実効ある協力計画の策定を目指すことになる。今後、関係協力機関との協議、長期調査員の派遣などを通じ、逐次、具体化されてゆくものと思われるが、当面、以下のような協力基本計画案が想定される。

##### 4-2 協力の範囲

協力の範囲として、ブラジル側は採鉱及び選鉱操業を通じて発生する水質汚濁、粉塵、振動、騒音に関する鉱山公害の防止技術を要請しているが、日本側としては、水質汚濁防止を重点とした分野について技術協力を行ない、その他については必要に応じ対処するというのが実際的であると思われる。

##### 4-3 協力の内容

本件はプロジェクト方式の技術協力であるから、当然、専門家派遣、研修員受入れ、機材供与のスキームで実施されるが、その重点はあくまでも、研修センターを運営してゆく要員となるカウンターパートへの技術移転の効率化的な実施におくということになる。

今回の事前調査の結果によると、ブラジル側が配置するカウンターパートは当面4名で、将来8名に増員したいとのことである。この限定されたカウンターパートに対し、日本人専門家による講義、実験室における機器取扱いと測定・分析の実習、現場における測定・分析の実習などを行なうとともに、これらカウンターパートが受講研修生に対して行なう講義及び実習を側面的に教育指導することとなる。その結果、カウンターパートが研修センターの指導員としての業務を相当程度まで実施できるようになった段階において、鉱山公害防止技術のケーススタディに入ることになる。

このケーススタディは水質汚濁防止をテーマとして実施することが実際的である。すなわち、特定河川の水質汚濁にたいして、現地調査計画の立案、サンプリング、モニタリング、現地での測定・分析、持ちかえり試料に対する実験室での測定・分析、データの処理・解

析、結果の評価などの作業を通じ、カウンターパートに対し、実地的な技術を的確に移転することが可能となる。

さらに、ケーススタディの結果を踏まえて、発生源である鉱山・選鉱場の操業条件、施設などの改善計画を提案できるように、カウンターパートへの指導を進めてゆくと、最終的にこれらカウンターパートは、DNPMの職員として鉱山公害の防止に関する指導と監督を行なう立場にある者を教育・指導してゆくことが可能となる。すなわち、この段階において研修センターはブラジル側職員（カウンターパートを主体とする）によって自主的に管理運営されるということになり、本プロジェクトの目的は達成されることになる。

#### 4-4 専門家派遣計画

ブラジル側は長期専門家として、発生源対策（採鉱及び選鉱分野で各1名）、公害防止技術（1名）、機器操作取扱い（1名）、土木技術（1名）の各分野について合計5名、また短期専門家として、機器の維持管理に年間2名を派遣を要請している。

これに対し、日本側としては検討する場合諸般の情勢を勘案すれば、下記のような派遣計画が实际的であると思われる。

##### (1) 長期専門家

- ・選鉱操業の指導・改善も可能な水質汚濁防止技術の専門家 1名、4～5年間
- ・沈澱池、廃石堆積場、ダムなどの設計・改善・指導なども可能な土木あるいは採鉱の専門家 1名、4～5年間
- ・機器分析の専門家 1名、4～5年間
- ・リーダー（又は業務調整） 1名、5年間

の4名が考えられるが、協力計画の中心となることから、さらに慎重に検討してゆく必要がある。

##### (2) 短期専門家

短期専門家としては、粉塵、騒音、振動などの分野に関し、必要に応じ1～3ヵ月間、派遣する。また機器の保守・管理等についても必要に応じ短期間、派遣する。

#### 4-5 研修員受入れ計画

研修員の受入れに関しては、本邦鉱業界の現状などを勘案し、慎重に対処すべきであることは当然であるが、また同時にカウンターパートの日本における研修が実効あるものとするための配慮も必要であろう。ブラジル側は毎年最大3名、機関は3ヵ月を要請しているが、適切な受入人数、受入期間については、プロジェクトの進捗状況を合せて、また受入先の事情なども勘案し、逐次、適切に設定してゆくことになる。

#### 4-6 資機材供与計画

資機材供与についてのブラジル側の要請は別添-1のとおりである。ブラジル側の説明によると、前回の技術協力プロジェクトを参考にして機材の選定を行なったとこのことであるが、これらの要請リストのなかには、比較的重要な分析・測定機器が含まれていないなどの問題もある。従って今後は協力計画の内容に対応して、適切な選択を行なう必要がある。また、機材の調達先としては、供与後の修理、パーツの補給などの便宜も考慮し、可能なものについては現地調達を考えるべきである。今回の事前調査では、サンパウロ日本商工会議所、JETRO等からメーカーリスト等を入手しているので、今後の具体的な検討においてはこれらの情報を活用することが望ましい。

## 5. センター予定施設概要等

DNPMは、第2支局の既存の建物の一部を改造して鉱山公害防止研修センターに充てる計画をたてている。

設置場所は、前述したように Rua Loefgrem n° 2225, Vila Clementino, Sao Paulo - SP に位置する第2支局内である。建物はこのセンターが本プロジェクト終了後、鉱山公害に関する訓練、試験と分析及び指導・相談を行なうことを考慮して、余裕のあるスペースをとっておくことが望ましい。

(1) 実験室の予定面積は第1図（地下1階）に示されるように 4.5m× 6.4mの区画が9区画あり、現在8区画は車庫、1区画は倉庫になっている。実験室は相当数の試験、分析機器が設置されることから、ある程度の面積が必要となるが、当面はこのスペースで十分と判断される。実験室の設計には、次の手順で行なうことが望ましい。

① 実験室に設置する機材の選定、決定

② 機材の基本的配置計画図の作成

(i) 分析室 - 9 m× 6.4m× 2.7m $\parallel$

原子吸光分析装置、分光分析装置、比色分析装置、蛍光X線分析装置、  
X線解析装置、蒸留水製造装置、等

(ii) 水質、土壌分析室 - 9 m× 6.4m× 2.7m $\parallel$

イオンメーター、SSメーター、顕微鏡（カメラ）、土質分析器、  
モニター（解析器、レコーダー）、pH計、濁度計、DO計、電導度計、  
水質計、等

(iii) 粉塵測定室 - 9 m× 6.4m× 2.7m $\parallel$

電子天秤、粉塵モニター（解析器、レコーダー）、ハイボリュームサンプラー、  
ローボリュームサンプラー、ダストメーター、パーソナルコンピューター、等

(iv) 振動、騒音、測定室 - 9 m× 6.4m× 2.7m $\parallel$

振動計、レコーダー、解析器、  
騒音計、レコーダー、1/3オクターブ分析器、  
パーソナルコンピューター、等

各室には携帯用計器、付属品、薬品、器具等を収容する棚、実験台、事務机を配置する。

鉱山公害防止研修センターが水質汚濁、粉塵及び振動・騒音の3部門より構成される予定であることと、分析室はその作業環境から独立した部屋とした方がよいことから、実験室は4室とする。

粗案は事前調査時に作ったが、実験室の割当てについては、今後更に具体的に検討を行なって、作業性の高いものにする必要がある。



③ 配置計画に従って実験室の設計図を作成

設計図はブラジルのDNPMで作成することであるが、これには実験台、機材の格納棚、机、椅子、電気配線、吸水配管、排水配管、照明、空調設備、水張り、天井、壁工事等を含み、機能的な設計とすることが大切である。

④ ③の設計図をブラジル側(DNPM)とJICAで検討し、最終設計図を作成する。

⑤ ④の設計図についてDNPMで承認後、入札により工事業者を決定すると共に資金手当をする。

⑥ 出来ればE/Nの締結前(R/D後)、工事を実施し、供与機材が到着する前に完了させることが望ましい。

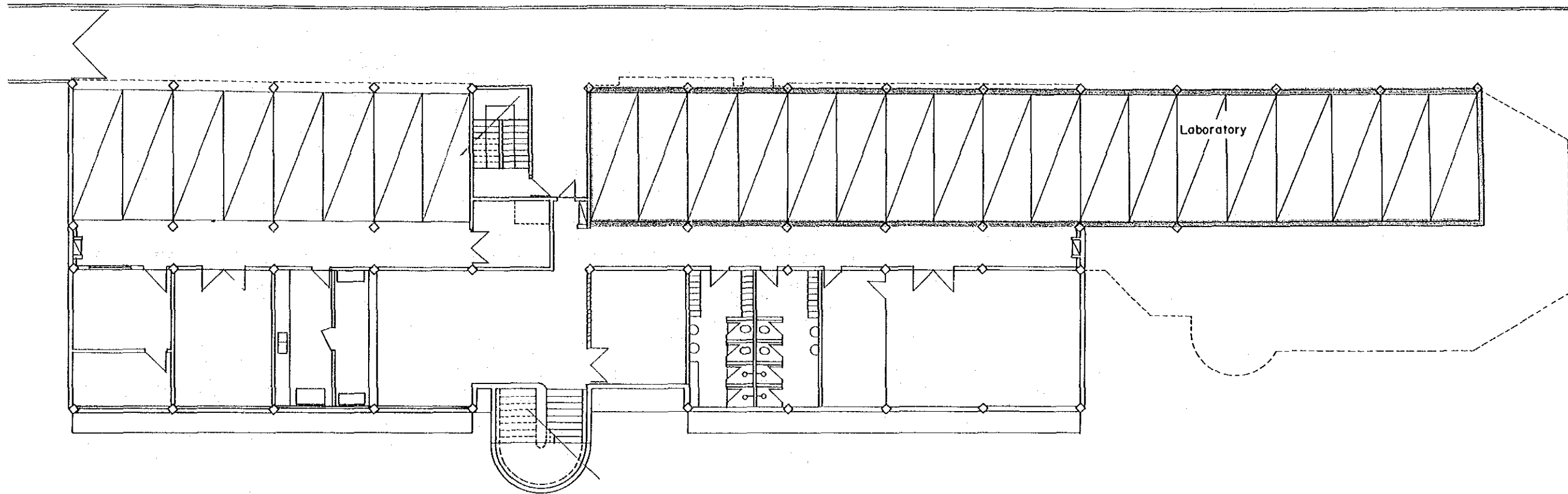
以上の各段階については、専門知識が必要となり、その方面の専門家がアドバイスすることが必要である。

(2) 鉦山公害防止研修センターには実験室の他に第2、3図(1階及び2階)に示される次の部屋がDNPM第2支局により準備される。

JICA 専門家室	6.2m × 9 m
第2支局のカウンターパート室	5.05 × 4.5
他支局のカウンターパート室	6.17 × 4.5
ミーティング・ルーム(12人用)	6.2 × 4.5
レクチャー・ルーム(104席)	
自動車の車庫	2台分

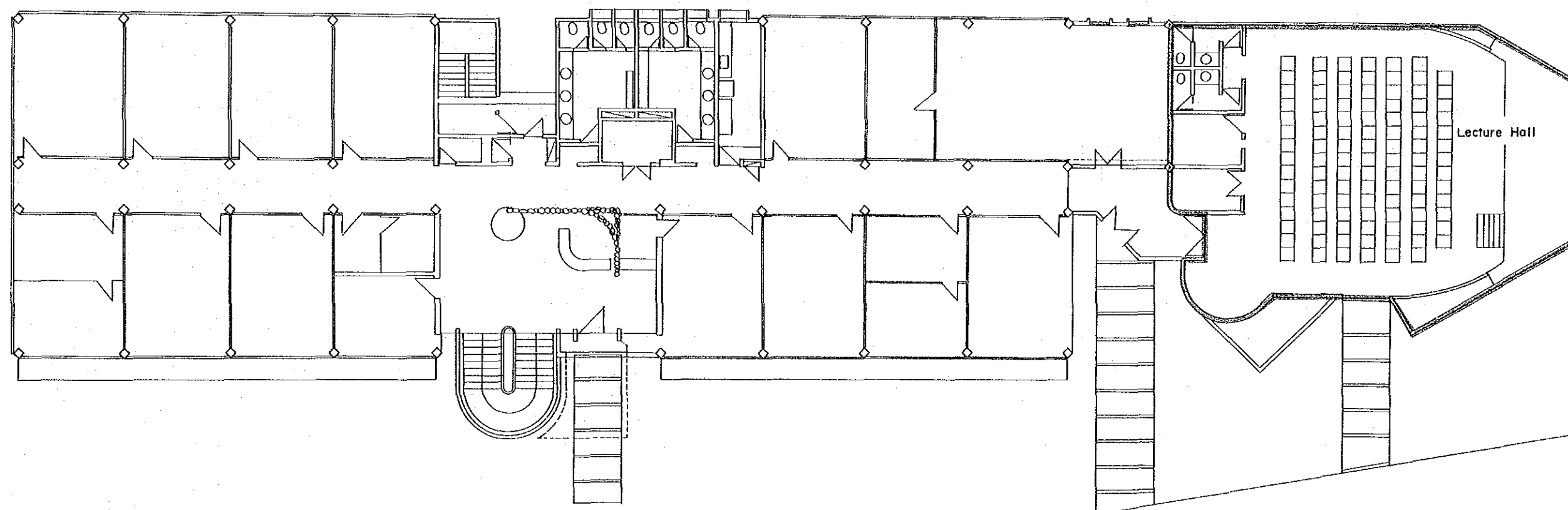
鉦山公害防止研修センターを効率良く機能させるためには未だ十分とは云えないが、最小限、以上の建物、施設は必要と思われる。

( 第 1 図 )



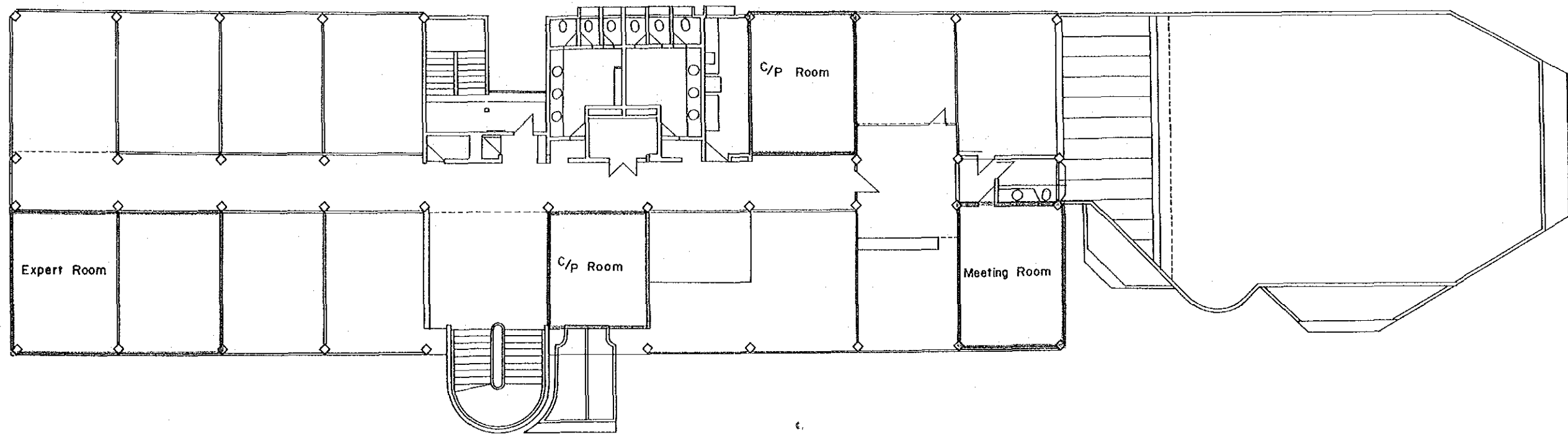
地 下 1 階

( 第 2 図 )



1 階

( 第 3 図 )



2 階



## 6. その他の調査事項

### 6-1 サンパウロ近郊鉱山の概要

鉱山公害防止センターにおいては、実際の鉱山公害例を case study としてとりあげ、鉱山の公害調査の手順をカウンターパートに教えることになるため、その具体例として Sao Paulo 周辺の採砂場と、採石場を視察した。

#### (1) 採砂場

会社名 : Itaquareia Industria Extrativa de Mineraria Ltda.

#### 工場の概要

砂の生産量 : 30,000m<sup>3</sup> / 月

設備能力 : 50,000m<sup>3</sup> / 月

従業員 : 100人

操業状況 : 1921年-1965年は Tiete川の洪水のため半年間採砂を中断し、乾期の半年間採砂を行なった。

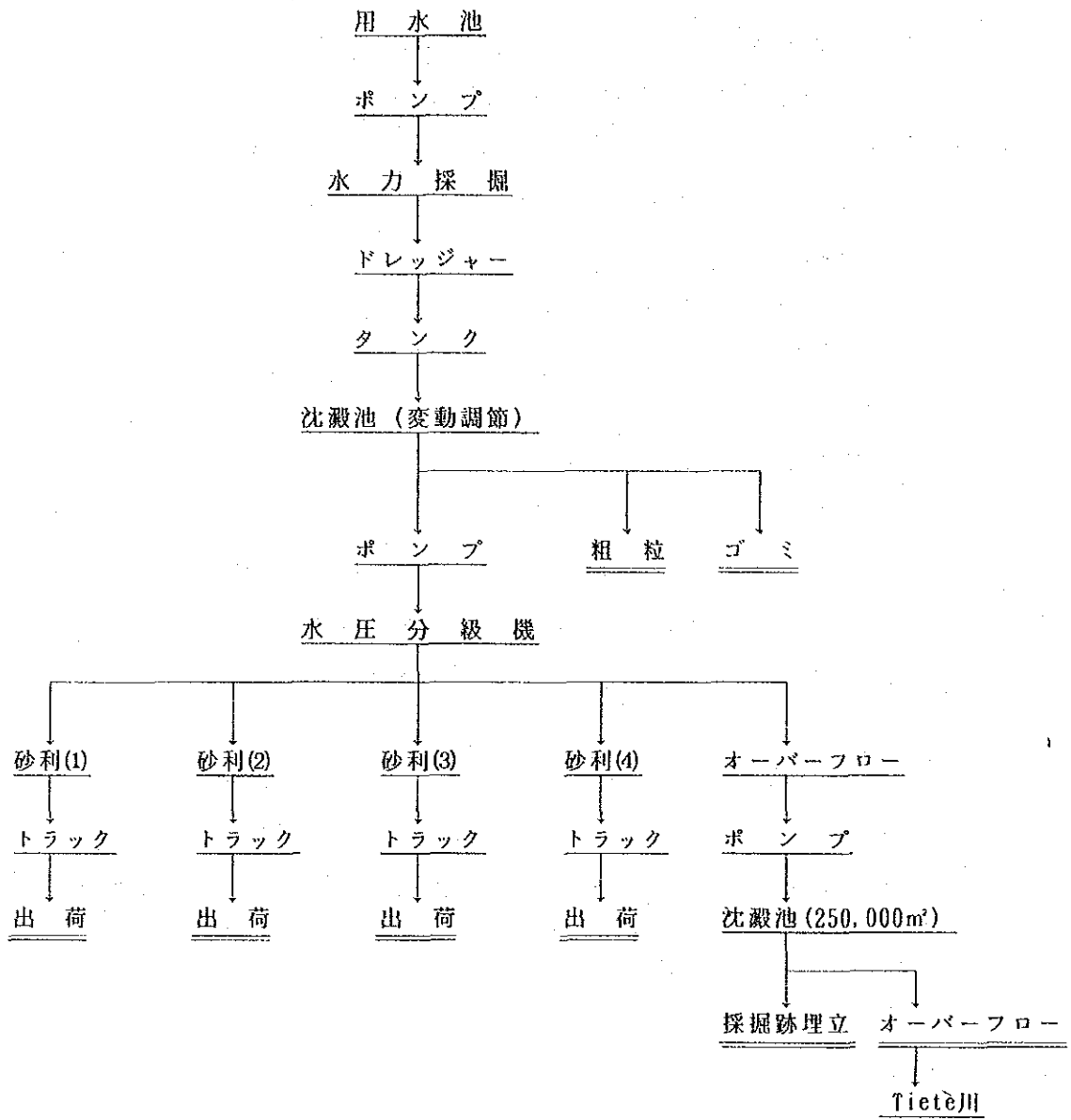
1965年以後 Tiete川の河岸に堤防を構築して河の水が採砂地に侵入しないようにして1年中連続操業している。砂の鉱床は Tiete川の水面より約45m下部まで存在しており、現在の採砂地の最下底は Tiete川の水面より45m下っている。

工場面積 : 約60ヘクタール

砂利の販売価格 : 77 Cz\$/m<sup>3</sup> FOB工場 (880円/m<sup>3</sup>)

修理工場 : 工場附属の修理工場に旋盤、ガス溶接、電気溶接の設備を有し、修理を行なっている。

操業系統



## 公害問題

当工場で公害問題と考えられるものは

- (a) 沈澱池のオーバーフローによる Tiete川の汚染
- (b) 採掘跡地の修復
- (c) トラックによる砂利輸送に伴う粉塵, 振動, 騒音

があげられる。沈澱池のオーバーフローは、ほぼ透明であり、公害に関して地元住民からの抗議はないとのことであるが、pH、有害イオンについては更に実測によって確かめる必要がある。外見上は沈澱池のオーバーフローより Tiete川の水の方が濁っているように見えるが、実測されたデータの解析によって比較、検討することが望まれる。

本工場では採掘跡地を沈澱池として活用し、懸濁物質を除去しているが、大Sao Paulo圏にある 200程度存在する採砂地では中小工場が多く、沈澱池を持たないで、水圧分級機のオーバーフローを直接 Tiete川に放泥し、Tiete川の水質汚染、Tiete川の底質汚染、川底上昇による洪水等の公害問題をおこしているとのことである。

## (2) 採石場

会社名 : Pedreira Lageado S.A.

### 工場の概要

碎石の生産量 : 10,000m<sup>3</sup> / 月

設備能力 : 20,000m<sup>3</sup> / 月

従業員 : 47人

操業状況 : 1935年頃より操業を開始し、約50年間操業している。

工場面積 : 300ヘクタール 敷地が広いので、付近住民への影響は比較的少ないと考えられる。

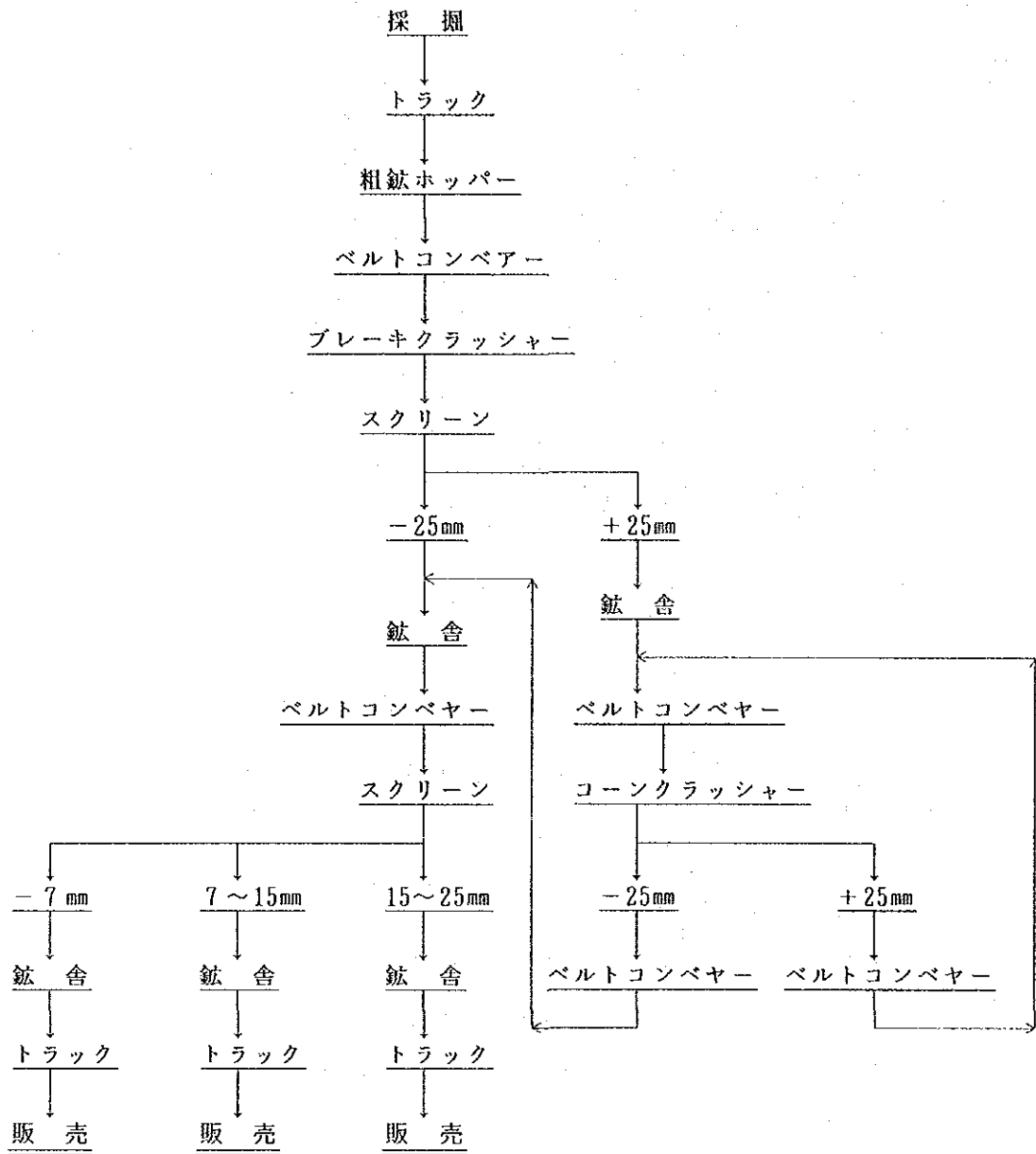
### 碎石の販売価格

碎石(1), (約1cm×1cm×1cm位の大きさ) : 150Cz\$/m<sup>3</sup>(約1,700円/m<sup>3</sup>)

他の粒度の碎石は之より安く平均販売価格は130Cz\$/m<sup>3</sup>(約1,500円/m<sup>3</sup>)



操業系統



## 探 掘

傾斜掘採掘で、高さは約22mである。近くにアパートがあり発破時の粉塵、振動、騒音が公害問題となる可能性がある。

## 公害問題

当工場で公害問題と考えられるものは

- (a) 発破による粉塵、振動、騒音
- (b) 採掘跡の修復
- (c) 発破工場による粉塵、振動、騒音
- (d) トラックによる碎石輸送に伴う粉塵、振動、騒音

があげられる。

粉塵については水圧と空気圧による撒水ノズルで撒水を実施してから、発生は少なくなったとのことである。本工場は敷地面積が広いので、公害問題はないが、面積の小さい碎石場の場合には公害問題が発生しているとのことである。

## 6-2 D N P Mが指摘する鉱山公害の例

D N P Mは鉱山公害として次の諸例を挙げている。第4図参照。

### (1) 石炭鉱業による公害

地域： Parana州, Santa Catarina州, Rio Grande do Sul州

公害： 河川の水質汚染, 廃滓, ボタ山の自然発火

### (2) 鉄鉱山, 金鉱山, マンガン鉱山による公害

地域： Minas Gerais州

公害： 河川の水質汚染, 採掘跡の修復

### (3) ボーキサイト鉱山, 錫鉱山による公害

地域： Minas Gerais州, Poços de Caldas, PARA州

公害： 河川の水質, 土質の汚染, 採掘跡の修復

### (4) 金の精製作業による公害

地域： Amazonas州, ブラジル中西部

公害： 水銀による水質, 土質の汚染

### (5) 建材採掘に伴う公害

地域： Rio de Janeiro市, Sao Paulo市, Belo Horizontem市, Recife市

公害： 水質, 土質の汚染, 粉塵, 振動, 騒音, 採掘跡の修復

### (6) 石綿採掘に伴う公害

地域： GOIAS州

- (7) 片岩採掘に伴う公害  
地域： Para州
- (8) 石膏鉱山による公害  
地域： Pernambuco州
- (9) マンガン鉱山による公害  
地域： GOIAS州, Mato Grosso州
- (10) 銅鉱山による公害  
地域： Rio Grande do Sul州, Bahia州
- (11) 鉛, 亜鉛鉱山による公害  
地域： Sao Paulo州, Bahia州

第4図 D N P M が指摘する鉱山公害



- |    |                |             |
|----|----------------|-------------|
| 備考 | (1) 石炭         | (6) 石綿      |
|    | (2) Fe, Au, Mn | (7) 片岩      |
|    | (3) ボーキサイト, Sn | (8) 石膏      |
|    | (4) Au         | (9) Mn      |
|    | (5) 建材         | (10) Cu     |
|    |                | (11) Pb, Zn |

## 6-3 日本とブラジルの鉱山行政について

### (1) 日本

#### ① 法体系

鉱山の規制については、鉱山保安法（昭.24.8.12制定）が原則として一元的に適用され、公害対策基本法に基づく諸規制法は適用除外が一部適用されるにとどまる。これは他産業における公害にくらべ鉱山の防止については鉱業の実施との関係が深く鉱山の操業面からも十分監督する必要があり、かつ鉱害発生源に特殊なものが多いこと等の理由によるものである。

具体的規制は金属鉱山等保安規則等の各省令に委ねられている。

以下に主な一般公害法との関連を述べる。

#### イ. 水質規制

水質汚濁防止法の排出基準に鉱山にも一部適用があるものの基本的には鉱山保安法で規制しており、さらに鉱山の実態に即し一般の基準よりも厳しい値を定めることが出来ることとされている。

（注：海域にある鉱山については鉱山保安法が独自に規制を行なっている。）

#### ロ. 大気規制

鉱山については大気汚染防止法の適用を除外しているため鉱山保安法の体系の中で有害物質等について同様の規制措置を設けている。

#### ハ. 騒音規制

鉱山については騒音規制法の適用を除外しているため鉱山保安法の体系の中で騒音発生施設を設置する鉱山の坑外における敷地の境界線について規制基準を設けている。

#### ニ. 振動規制

振動発生施設を設置する鉱山の坑外における敷地の境界線について、騒音と同様、鉱山保安法の体系下で規制基準を設けている。

鉱山保安法では保安（鉱害防止）の責任は鉱業権の行使と表裏をなすということから鉱業権者に帰属するものであり、また鉱山労働者もその立場において必要な事項を守ることによって保安（鉱害防止）は確保されるという自主保安体制を確率のためのとりきめが大きな柱となっている。

#### ② 監督機関及び関連機関

イ. 鉱山保安（鉱害防止）行政の施行機関として中央に通産省立地公害局、地方に各鉱山における保安（鉱害防止）措置についての監督機関である鉱山保安監督局部（全国9ヶ所）を置き、これらの機関に鉱務監督官を置いている。

また、関連機関として、鉱山保安試験審査会、中央及び地方鉱山保安協会、鉱

務監督官研修所、保安技術講習所などがある。

ロ、各鉱山における保安（鉱害防止）措置は主として鉱山保安監督局部長の権限として行われる。

(イ) 認 可

- ・施設設置・変更認可
- ・保安規定設置・変更認可

(ロ) 命 令

- ・施業案の変更命令
- ・保安規定の変更命令
- ・鉱業実施に関する保安（鉱害防止）命令
- ・法令違反に関する鉱業停止命令

(ハ) 許 可

- ・緊急土地利用許可

(ニ) 検 査

- ・施設の落成、性能検査

(ホ) 監 督

- ・施業案中の保安（鉱害防止）に関する事項についての監督

(ヘ) 届 出

- ・施設の完成、届出
- ・保安（鉱害防止）係員等の選任届出

(ト) 提 出

- ・保安図等の提出

ハ、鉱務監督官はその任務の特殊性にかんがみその任用については年令、経験年数等について一定の基準を設けている。

現在、第一線の監督に当たっている鉱務監督官は全国で約 170名、鉱務監督官の卵と云える技官は約90名在籍する。

なお、これら鉱務監督官に鉱山の規模と災害率（鉱害発生率）等保安（鉱害防止）状況に応じて定期または臨時に鉱山現場を巡回し、監督を行なうとともに、鉱業に使用する施設の性能検査等を実施している。

その職務の遂行にあたって次の権限を与えている。

(イ) 立入検査権

(ロ) 緊急命令権（鉱山保安監督局部長の権限代行）

保安（鉱害）に関して急迫の危険がある場合

応急措置として、鉱業権者に対し、施設の使用の停止、鉱業の実施方法の

指定等、必要な事項を命ずることができる。

(ハ) 司法警察権

鉱山保安法違反事件については、一般司法警察職員と同様、犯罪捜査、その他刑事訴訟法に規定する司法警察職員の職務権限を行なうことができる。

(2) ブラジル

① 法体系

ブラジルにおける我が国の鉱害対策基本法に相当するものとしては、法律第6938号(1981年8月31日)がある。

本法の目的は「国家環境政策の策定及び適用の趣旨とメカニズムを定め、国家環境システムを構成し、国家環境審議会を創設し、連邦環境保護活動・書類技術登録簿を設けること」となっている。

さらに、同法の実施細則として政令第88351号(1983年6月1日)があり、これには以下のことが定められている。

イ. 国家環境政策の趣旨

ロ. 国家環境システムの構成

国家環境システム(SYSNAMA)は環境の質の保護及び改善を担当する国家、州の諸機関団体及び関係財団法人からなり、その最高機関は国家環境評議会(CONAMA)である。

CONAMAの評議員は鉱山を所管する鉱山動力相はじめ関係各大臣から構成され、国家環境政策のガイドラインの策定において共和国大統領を補佐する権限等を有する。

鉱山についても他の産業と同様、以上の法体系の下に鉱害規制を受けることとなり、鉱業法独自による規制とはなっていない。

② 監督機関

イ. 鉱山動力省鉱産局(DNPM)は製錬、石油及びウランを除く鉱業に係る主に規制の策定、監督指導の実施機関である。

DNPMの下に我が国の鉱山保安監督局に相当する支局が12あり、本省、支局合わせて1425人の職員を有している(エンジニア 402人、中級技術者 168人、管理部門・その他 855人)。

但し、我が国における鉱務監督官の制度はない。鉱害に係るDNPMの役割は以下の通りである。

(イ) 鉱害に係る規定の策定

(ロ) 施業案が提出された時点での鉱害防止計画に関する審査

(A) 鉱山の鉱害巡回検査

〔我が国では鉱害状況等から定まる格付鉱山に従い全国の統一的な検査回数  
回数が定まるが、ブラジルでは各支局毎に決定する。〕

(ニ) 鉱業活動が終了した時点における鉱害防止措置に関するチェックの実施。

ロ. D N P Mの検査官が巡回検査を実施する際、その検査基準は施業案に記載されている鉱害防止のための処置が適切に行われているかどうかのポイントとなる。なお、水質等の実測については、測定機器・技術が不足しているため行われていないが、過去2回の技術協力事業に基づき既に測定機器等の供与が行われたミナスジェライス、リオデジャネイロ両地区については一部測定を実施し、これを基に監督検査を実施している。

ハ. D N P Mは検査官の報告書に従って改善を要する場合は官報に告示することによって鉱山に改善を求める方式を採っている。

鉱山がこれに応じない場合は、鉱業法に基づき警告 → 罰金 → 採掘権の没収を行なうことができることとなっている。

③ 鉱害排出基準

都市開発環境省特別環境局が州とCONAMAの意見を取り入れ、基準を設定し、鉱山はじめ全ての産業はこれを守らなければならない。

イ. 水質規制

河川もしくはその一定区間の用途〔第1級（家庭用水）～第4級（工業用・かんがい用）〕別に規制が異なり、第1、2級については原則的に廃液の放出は許されておらず、第3、4級については、それぞれカドミウム等有害物質の排出基準が定められている（1976年1月15日GM省令第0013号）。

ロ. 大気規制

大気汚染規制に係る国家プランやこれに基づく地方プランの作成の指標になるべきものとして、粉じん、二酸化硫黄、一酸化炭素及び光化学オキシダントについて基準が定められている（1976年4月27日省令第0231）。

(3) ま と め

以前ブラジルの鉱害防止の技術協力を携わった専門家は鉱害行政面の問題点として要約、以下の点を指摘している。

- ① D N P Mの鉱害問題に取り組む積極的意志の欠如。（最近は積極的傾向にある。）
- ② 州レベルでの鉱害問題への意識の薄さ。
- ③ 鉱害関係の技術者は測定、分析、防止技術の実習が必要であるが、ブラジルの技術者（大卒者）は自ら手を汚したがない。
- ④ 鉱害規制法が独自に判定されてないため、鉱害の数値規制、立入検査等の規定が



ない。

- ⑤ D N P Mの鉱害防止対策は主として施業案認可時のチェックであり、新規鉱山にたいしてはある程度の行政指導はできるが、既存の鉱山に対しては不十分なものとならざるを得ない。

以上は、鉱害規制法体系の不備の問題が大きいと思われるが、我が国の場合では、戦前の足尾銅山、渡良瀬川鉱害問題をはじめとし、鉱害問題の歴史は古く、鉱山保安法制定当初から比較的細かな規制を行なっている。

さらに、昭和40年代の経済高度成長期には我が国の公害問題は一挙に顕在化したか、鉱山についても例外ではなく、そのためきめ細かく鉱害規制法を整備するに至った。その間、鉱害測定、分析、防止技術も飛躍的に発展してきた。

鉱害防止の推進の実現は、以上の例のように問題意識を踏まえ、鉱害規制法体系及び鉱害防止技術を確率することによって可能となる。

現在、ブラジルにおいては鉱害規制法の整備について検討を行なっているということであるが、今後、測定・分析及び防止技術に関する技術協力を進める一方、この分野についても側面的にどの程度関与すべきかの検討も場合によっては必要と思われる。

#### (参 考)

我が国における鉱務監督官の研修制度について司法警察職員たる鉱務監督官の保安（鉱害防止）技術向上、鉱山の保安技術職員の要請を目的として、通商産業省令組織令に基づき昭和25年、以下の研修機関が通産省に設けられている（専用の建物、スペースはなく、研修は本省あるいは地方の鉱山保安監督局部で実施）。

##### (1) 鉱務監督官研修所

鉱務監督官に対してその職務に関する必要な技術及び実務を教授し、あわせてその徳性を養うことを目的としている。

###### ① 一般研修

新任の鉱務監督官を対象として刑事訴訟法等の司法関係を中心に基礎的な知識、技術等を幅広く習得させるため毎年1回約30日間のコースの研修を実施している。

###### ② 専門研修

金属・非金属・石油鉱山及び石炭鉱山に係る「探鉱」、「坑廃水」及び「ガス突出」等の専門的な鉱山監督技術をテーマとして取り上げ、毎年5～6種目それぞれ約1週間のコースの研修を実施している。

なお、専門研修については、概ね任用後3年目頃までの鉱務監督官に対する基礎コースと任用後3年以上の中堅の鉱務監督官を対象とする応用コースが設けられている。

以上の研修スキームがおかれている一方、鉱務監督官の養成という面では、かつて数多くの災害、事故を経験し、監督検査技術、司法捜査技術等を十分に体得しているベテランの鉱務監督官が若手の鉱務監督官あるいは技官に対して現場に即した監督技術を伝授するいわゆるOJTが基本となっている。

しかし、危害監督とは異なり、鉱害防止監督は監督技術の歴史では比較的新しい技術に属していることから、鉱害測定機器の操作、測定技術及び鉱害理論等を習熟する上では専門研修の効果は非常に高いと云える。

## (2) 保安技術講習所

鉱山における保安技術職員（注）または保安技術職員になろうとする者に対して、必要な技術及び実務を教授することにより、保安技術職員の資質向上及び維持を図る。

〔（注）保安技術職員…鉱山保安法規上、鉱業権者にその選任が義務づけられている。  
保安監督員及び保安監督員補佐員の総称〕

各鉱山保安監督部の管轄区域毎に講習所が設けられ、以下の4種類の講習が実施されている。

なお、開設回数は年によって異なるが平均50回程度である。

### ① 一般講習

係員クラスを対象とし、鉱害防止機械等鉱山保安法規に定める資格付与のための教育講習。

（期間2～3週間）

### ② 保安教育講習

保安（鉱害防止）の企画・立案を行なう者を対象とする専任者教育及び直接鉱山労働者を指揮する者を対象とするリーダー養成教育の講習。

（期間1～2日）

### ③ 鉱害防止講習

鉱害防止対策のための教育講習で坑廃水、たい積場、ばい煙、騒音、振動、及び粉じん等の防止対策の講習。

（期間2～3日）

### ④ 特殊講習

ガス突出、落ばん等専門的技術及び専門的知識を教育する講習。

（期間2～3日）

## 6-4 専門家の生活環境

### (1) 住宅事情

ブラジルは、近年インフレの高進が続き、このため、サンパウロを中心とする大都市では、不動産への投資が熱心に一般市民により、行われている。したがって、アパート（マンション）等絶対数はかなりの物件があり、基本的には借手市場である。しかしながら後述参考のとおり86年2月のクルザード計画により、賃貸料金の凍結が実施されているため、家主のメリットが少ないとして現時点での優良物件は一時的に少なくなっている。

### (2) 教育事情

今回のプロジェクトサイトとなるサンパウロは、約500社の進出企業もあり、また75万人と云われる日系コロニアの存在もあり、日本人向教育は世界の中でも最も恵まれた都市の一つとなっている。特に日系子女の教育を実施するため、カンポリンポに設立された日本人学校は、小中学生をあわせると約600名の在校生があり、各県から派遣された教師により、日本と同様以上の教育が行われている。学生は、貸切バスにて登下校しているが、バスの道路線に限定があり前記(1)との関連でもあるが、住居選定に際しては、この点を考慮に入れる必要がある。

### (3) 治安事情

ブラジル中央銀行資料によれば、近年の失業率は'81年の6.97%、'84年の7.12%、をピークに'85年は5.60%、'86年の3%台と低下しつつあるとのことで、これが、治安事情に反映されて、現地の邦人の話によると数年前と比べベトロンバ、強盗等の犯罪はなかり減少しているとのことである。しかしながら他の国と同様、大都市への人口集中がみられ、全く皆無ではないので、赴任される専門家は十分な注意を要するものと思われる。

### (4) 食糧事情

クルザード計画の価格凍結により、売借しみによる食肉不足等が畜産国にもかかわらず現時点ではみられ、その購入に行列をつくる等、苦勞があるとのことであるが、長期的にみれば基本的には、物資が極めて豊かであり、又、レストラン等も、日本料理は、寿司、ソバ、ラーメン、ヤキトリ等専門料理店も、サンパウロ全地域にわたり存在する程であり、世界各国の料理店も多数存在するなど、ほとんど心配ないと思われる。

### (5) 医療事情

日系医師を有し、日本語にて診療可能な総合病院（アクリマソン、援護協会等）、産婦人科、内科、眼科、歯科等の日系の専門医院もサンパウロには多く存在し、技術の水準も高いといわれており、他国の都市と比べても、恵まれた都市の一つとおもわれる。

(6) その他

サンパウロには娯楽施設としては日本語常設映画館等もあり、また、文化、教養施設としては、美術館、博物館、日本人向け図書館等のほか、日本語現地新聞、週刊新聞、雑誌もあり、これらの分野でも恵まれているものと云われる。

## 7. 協力の妥当性

協力開始に際し、最も重要な要件である相手国の実施体制については、すでに述べたとおりであるが、概略は以下のとおりである。

### (1) 建物・施設

サンパウロのDNPM第2支局に約546㎡のスペースが用意されており、その改修費として50万クルザード（約550万円）をDNPM予算から配分することである。

### (2) カウンターパート等

粉塵、水質、騒音、振動の4鉱害部門にそれぞれカウンターパートとして1～2名を張付けることを約束している。

また、プロジェクトを運営する面で必要な人員（秘書、運転手、タイピスト等）も確保することを約束している。

### (3) ローカルコスト

プロジェクト実施するためには相手国にも応分の経費負担が必要であるが、現段階では、運営費として約13百万クルザードを計画しているとのことである。また、鉱物資源の探掘振興とその環境保全の両立の必要性は、1986年6月6日付法律第7486号「新共和国第一次国家開発計画（1986年～89年）並びに同年7月23日の「目標計画（1986-89）」

（別添3参照）の中にも折込まれており、さらに、我が国サイドをみても過去に、この種の問題を解決した経験もあり、研修実施についての問題は残るものの協力体制は十分整えられると思われる。

以上の各項目から、本プロジェクトは、次のステップに進めても差つかえないものと判断される。