

メキシコ合衆国
未利用硫化鋅開発技術協力事業
実施協議チーム報告書

昭和61年3月

国際協力事業団
鋅工業開発協力部

鋅開技

J R

86-55

JICA LIBRARY

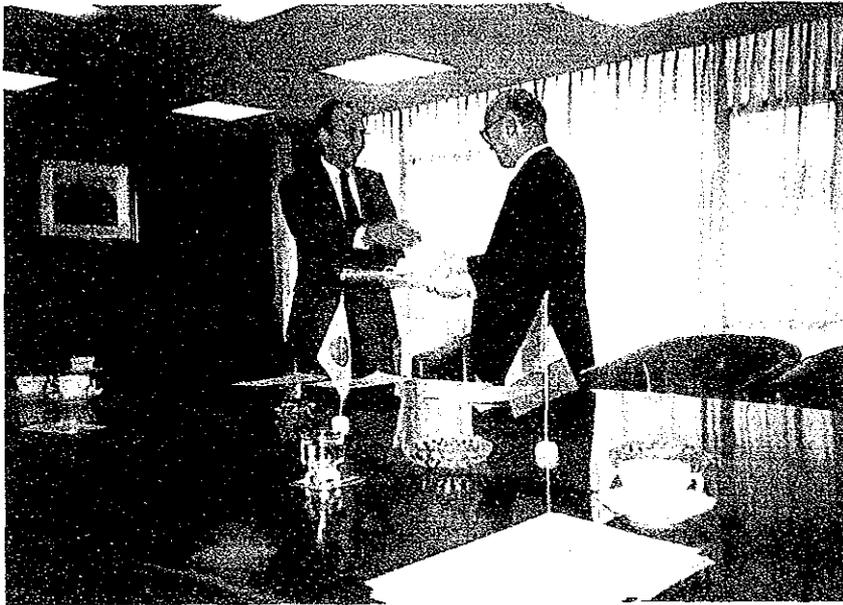


1052668[9]

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 26	615
登録No. 12810	66
	MIT



昭和61年 2月18日
R/D署名



右から
細野JICAメキシコ事務所長
山本団員
モンヘルディン研究所管理部長
藤井団長
デバプロ総裁
サエンス福総裁
永田団員
岩野団員
森団員

目 次

1. 実施協議チーム派遣	1
1. 1 チーム派遣の経緯と目的	1
1. 2 チームの構成	3
1. 3 調査日程	3
1. 4 主要面談者	4
2. 要約	5
3. 討議議事録（R/D）等の交渉経緯	7
3. 1 討議議事録原文（英文・西文）	7
3. 2 討議議事録の訳文	3 5
3. 3 交渉経緯	4 7
4. プロジェクト実施上の留意事項	4 9
5. オアハカの生活環境について	5 0
添付資料	
I. プロジェクト機械供与計画	5 2
1. 供与機材一覧	5 2
2. 機器説明	5 5
3. 大気汚染防止法施工規則第3条による煙突高さの計算	6 4
II. 長期調査員報告書	6 7
1. 選鉱分野調査報告書	6 7
2. 製錬分野調査報告書	1 1 9

1. 実施協議チーム派遣

1. 実施協議チーム派遣

1. 1 チーム派遣の経緯と目的

1. 1. 1 派遣の経緯

オアハカ州を中心とするメキシコ南東部は、同国の中でも最も開発の遅れた地域の一つとなっており、1983年から開始された国家開発計画においても同地域の開発は最重要案件の一つとされている。同政府としては、この地域を開発するにあたっては未利用のまま放置されている豊富な資源を最大限に活用して行きたい考えである。それには、鉱石の分析等の基礎研究・試験及び操業改善に向けての選鉱・製錬等の技術を確立するとともに、技術者の養成を図る必要があり、我が国に対し次の内容の技術協力を要請してきたものである。

① 硫化鉄鉱から有価鉱物を回収する技術の確立

ゲレロ州等に広範かつ大量に賦存する硫化鉄鉱から鉄・金・銀等を回収する技術を確立する。

② 希土類金属の利用・回収方法の研究

オアハカ州等に有望視されている希土類金属鉱床からニオブ・タンタル等を回収・利用する技術を研究する。

この内、特に硫化鉄鉱から有価鉱物を回収する技術については、昭和54年12月5日から昭和59年12月4日まで我が国が実施した「選鉱・製錬技術育成技術協力事業」において行われた基礎試験・研究に係る技術移転を踏まえてさらに応用段階の技術移転に発展させるものとして、将来の商業化への可能性を検討する目的を持っている。また、ゲレロ州に賦存する硫化鉄鉱については、昭和55年10月に我が国が実施した「ゲレロ州硫化鉄鉱開発調査」の結果として、浮選・塩化揮発焙焼法等の日本の技術で同鉱を処理することによって有価鉱物を回収する計画は経済性が高いと評価されており、本プロジェクト実施によるメキシコ鉱業振興への寄与率は大きいものと判断されている。

上記の要請を受けて我が国は、昭和60年3月6日から15日まで事前調査団を派遣して要請内容の確認を行ったが、その結果、希土類金属の研究についてはメキシコ側にも具体的な計画がないことが明らかとなり、今回の協力からは切離すこととした。

また昭和60年5月から10月にかけて、事前調査を踏まえて長期調査員2名（選鉱分野・製錬分野）を派遣し、協力内容として絞られた硫化鉄鉱からの有価鉱物回収技術の確立に関してさらに詳細な調査を行った。その結果、本プロジェクトに対するメキシコ側実施体制は十分準備されており、選鉱・製錬技術を移転するのに必要なメキシコ側カウンターパートの技術水準も適当なものであることが明らかになった。さらに、プロジェクトサイト予定地における現地調査から、本プロジェクトの要となるパイロットプラントの詳細設計の作成も完了し、プロジェクトの実施計画の全貌が明らかになった。

1. 1. 2 派遣の目的

協力の実施に向けて、協力の規模・期間等を含めて日墨双方がとるべき措置、日本人専門家がメキシコにおいて付与される特権・免除等をメキシコ側実施機関であるCFMと協議し、本プロジェクトの実施計画を決定する。併せて、これを実施機関相互の討議議事録（R/D）にとりまとめて署名・交換を行う。

1. 2 チームの構成

担当分野	氏名	所属先
総括	藤井紀之	通商産業省工業技術院地質調査所 海外地質調査協力室長
技術協力計画	永田和博	外務省経済協力局技術協力課
製錬	山本敏明	通商産業省資源エネルギー庁長官官房鉱業課 課長補佐
選鉱	岩野和	同和鉱業株式会社エンジニアリング事業部
業務調整	森千也	国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発技術課

1. 3 調査日程

月日	行程	活動内容
2月12日 (水)	東京→メキシコシティ	(移動日)
13日 (木)		JICA事務所と打合せ、大使表敬、CFMとの打合せ
14日 (金)	→オアハカ	CFMオアハカ支所・オアハカ研究所と打合せ
15日 (土)		サンタイネス選鉱所視察、オアハカ市内視察
16日 (日)	→メキシコシティ	資料整理、団内打合せ
17日 (月)		CFMと協議
18日 (火)		CFMと協議、R/D署名交換、公使表敬
19日 (水)		JICA事務所と打合せ
20日 (木)	メキシコシティ→	(移動日)
21日 (金)	→東京	(移動日)

1. 4 主要面談者

エネルギー鉱山国営企業省鉱業振興公社 (Comision de Fomento MINERO)

Luis de Pablo Serna	総裁
Lievano Saenz Ortiz	副総裁 (開発担当)
Clemente Licon Avila	副総裁 (財政計画担当)
Homero Monjardin Lopez	研究所管理部長
Agustin Tenorio Solorzano	建設管理部長
Yasumasa Ito Tagami	テカマチャルコ研究所研究部長
J. German Lozano Baez	テカマチャルコ研究所所長
Federico de Suniga	オアハカ研究所所長
Ruiz Zavaleta Rafael Francisco	オアハカ研究所分析係長
Ricardo Ibarra Bosques	オアハカ支所所長

エネルギー鉱山国営企業省鉱物資源事業団 (Consejo de Recursos Minerales)

Ramon Farias Garcia	総裁
---------------------	----

在メキシコ日本国大使館

内藤 武	特命全権大使
甲斐 紀武	公使
上野 裕	一等書記官
小椋 敏勝	二等書記官

金属鉱業事業団メキシコ・シティ事務所

星野 明雄	所長
-------	----

日本貿易振興会 (JETRO) メキシコ・センター

柘植 方雄	所長
-------	----

国際協力事業団メキシコ事務所

細野 豊	所長
甲斐 直樹	

2. 要 約

2. 要約

今回の実施協議は、事前の調査が十分であったこと、またメキシコ側の受入れ準備が予想以上に進んでいたこともあって、極めて順調に進展し、2月18日にはほぼ原案通りのR/Dについて署名が行われ、この日から4年間の予定でプロジェクトが発足することになった。

この「メキシコ合衆国未利用硫化鉱開発技術協力事業」は、さきに昭和54年12月から5年間にわたって実施された「メキシコ合衆国選鉱・製錬技術育成技術協力事業」の延長線上に位置するとともに、べつに昭和55年にF/Sとして実施された「メキシコ合衆国ゲレロ州硫化鉄鉱開発調査」の結論を部分的に補強する役割を担っている。

即ち、前回の選鉱・製錬プロジェクトが、メキシコシティに所在するCFMテカマチャルコ研究所に対する選鉱パイロットプラントの供与を含む基礎技術の育成を目的とするものであったのに対し、今回のプロジェクトは、CFMオアハカ研究所に対する製錬パイロットプラントの供与を含む応用段階の技術移転を目的としている。しかし一方では、オアハカ研究所の担当地域であるゲレロ州に所在するカンボモラード、カッパーキングの両鉱床の鉱石を選鉱・製錬試験に用いることにより、両鉱床を中心とする将来の硫化鉱開発計画と密接な関連性を持たせるようにしているのが特徴である。

具体的な実施協議にあたっては、まずR/D原案を予めメキシコ側に送付して検討を依頼した。これに対しCFMからは、プロジェクトの名称の部分的変更及び便宜供与の一部が法律上その他の理由により実施困難であるなどの意見が寄せられている。

調査団はメキシコ到着の翌日、JICAメキシコ事務所を加えて討議を行い、上記のメキシコ側の意見に対する対応を協議した。また最初のCFM表敬に際して、プロジェクト実施に当たってのメキシコ側の分担事項・便宜供与など特に留意すべき諸点について確認を求めることとした。これらの交渉経過は次章に示す通りであるが、最初にCFMのDe Pablo総裁から留意事項について直接確認を得たことにより、その後の調査・交渉が極めて順調に進展する結果となった。これは、昨年実施した長期調査において、CFM側担当者とプロジェクト実施上の問題点について細かい検討が行われ、その結果R/D原案に反映されていたことにもよる（添付報告書参照）。

またCFM側がこのプロジェクトに寄せる期待と熱意も予想以上のものがあっ

た。具体的な例をあげると、オアハカ研究所の敷地内では、既にパイロットプラント用建屋の地取りが行われており、基礎工事の設計さらに入札も終了している。また専門家のオフィスも研究所に隣接するCRMの建物のうち最も設備の良い南側の棟が宛てられることになり、研究所との連絡通路も新設される予定である。その他オフィスの電話、秘書（英語力のある）などの要求についても確認を得ている。

なお、本プロジェクトについては、日本側としても予算上可能な範囲で最大限の対応をしている。例えばCFM側から追加要請のあったX線回析装置など4点の機材についても全部を供与する予定としている。また先方から強い希望があった準高級研究員（Saenz副総裁を予定）の61年度受入れについても、JICA本部の承諾を得て直ちにその旨を伝達した。これらの努力がCFM側の日本に対する信頼を一層高める結果となったことは言うまでもない。

R/Dに関する正式協議は、オアハカにおける調査結果を踏まえて2月17日に行うことを予定していたが、既に実質的な協議を要する程の問題もなく、プロジェクトのタイトル名の一部変更に伴う記述の訂正、試験用鉱石の採掘にかかる鉱業権上の問題、プロジェクト合同委員会の運営などについて確認を行うにとどまった。なお今回はCFM側の強い要請により、R/Dのスペイン語訳文を作成することとなったため、JICAメキシコ事務所の細野所長とCFM担当者の間で、訳文の詳細なすり合せが17日に行われた。以上のような経過の後、2月18日午後、日本側藤井団長とCFM側 De Pablo 総裁がR/Dに署名・交換を行った。またこの時、我が方が予め準備したAフォーム（A1、A2、A3、A4）に De Pablo 総裁が署名し、写し一部ずつが調査団に手渡された。これらのフォームが外交ルートを通じて到着するにはなお若干の時間を要するが、De Pablo 総裁がAフォームに署名したことにより、本プロジェクトの61年度早期開始が促進されることになったと言えよう。

以上R/D署名に到る実施協議の概要について略述した。R/Dの内容から明らかかなように、本プロジェクトにおけるメキシコ側の分担範囲は決して少ないものではない。この点についてのCFM側の努力と決断は高く評価すべきであり、プロジェクトの進展についても明るい展望を与えるものと言えよう。しかし、現在メキシコが当面している経済情勢は決して楽観できるものではない。従ってプロジェクト開始後も、専門家は常にCFM本部・JICA事務所との連絡を密にし、計画の遅れや変更に的確に対応する体制を整えておく必要がある。

3. 討議議事録（R／D）等の交渉経緯

3. 1 討議議事録原文（英文・西文）

(英文)

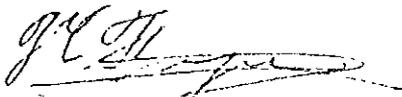
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE RECOVERY OF VALUABLE MINERALS FROM UNUTILIZED PYRITE-RICH POLYMETALLIC ORES IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Noriyuki Fujii, visited the United Mexican States from February 12 to 21 for the purpose of working out the details of technical cooperation program concerning the Project on the Recovery of valuable minerals from unutilized Pyrite-rich Polymetallic ores in the United Mexican States.

During its stay in the United Mexican States, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Mexican authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

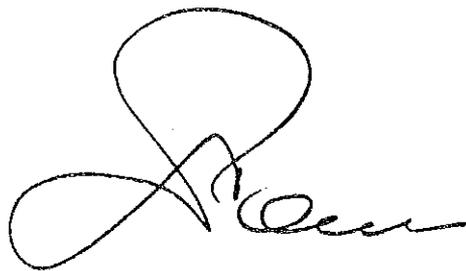
As the result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Mexico D. F., February 18th, 1986



Dr. Noriyuki Fujii
Leader

Japanese Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Luis de Pablo S.
Director General
Comision de Fomento Minero
Secretaria de Energia,
Minas e Industria Paraestatal
United Mexican States

I . COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the United Mexican States will cooperate with each other in implementing the Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic Ores in the United Mexican States (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of contributing to the effective utilization of the mineral resources in the United Mexican States through the transfer of technology concerned.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I .

II . DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese Experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Japanese Experts referred to in 1. above and their families will be granted in the United Mexican States, the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to experts and their families of third countries or international organizations performing similar missions in the United Mexican States, which will include the followings:
 - (1) Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad.

- (2) Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought into from abroad or taken out of the United Mexican States.
- (3) Exemption from import tax, import sales tax and other taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the United Mexican States by the Japanese Experts of one motor vehicle per each expert.
- (4) Free medical and dental services and facilities to the Japanese Experts and their families.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III, through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Equipment will become the property of the Government of the United Mexican States upon being delivered C.I.F. to the Mexican authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese Experts referred to in Annex II.

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Mexican Personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Government of the United Mexican States will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican Personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. SERVICES OF MEXICAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to secure at its own expense the necessary services of Mexican counterpart and administrative personnel as listed in Annex IV.
2. The Government of the United Mexican States will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan as specified in Annex II for the effective and successful transfer of technology under the Project.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) Land, buildings and facilities as listed in Annex V in Centro Experimental del Sureste in Oaxaca (hereinafter referred to as "the Laboratory") for the implementation of the Project.
 - (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III above.
 - (3) Transportation facilities and travel allowance for the official travel of Japanese Experts within the United Mexican States.
 - (4) Vehicles to each Japanese expert for excuting their activities and maintenance allowance except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese Experts.
 - (5) Suitably furnished accomodations with telephones for the Japanese experts and their families.
 - (6) Transportation facilities of food and commodity from Mexico city to Oaxaca for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for the transportation of the Equipment within the United Mexican States as well as for the installation, construction, operation and maintenance thereof.
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the Equipment in the United Mexican States.
 - (3) Expenses necessary for mining and transportation of ores provided for the Project.
 - (4) Expenses necessary for replacement, construction and operation of the Pilot Plant of mineral processing.
 - (5) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

1. The Director General of Comision de Fomento Minero (hereinafter referred to as "CFM") will bear overall responsibility for the implementation of the Project.
2. The Subdireccion de Desarrollo of CFM will be responsible for the administrative and managerial matters of the implementation of the Project.
3. The Japanese Team Leader and the other experts will give instruction and advice on the technical matters concerning the implementation of the Project.
4. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will have the functions to prepare the Annual Work Plan and to consult any other related matters arising from the implementation of the Project, and will be held when necessity arises.
5. The organization of the Project is shown in the Organization Chart for Implementation which is given in Annex VI.

VII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the United Mexican States undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese Experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the United Mexican States except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese Experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Government on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years from February 18, 1986.

ANNEX

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the technical cooperation

Objectives of the Project is contributing to the effective utilization of the unutilized pyrite-rich polymetallic mineral resources in the South-east area of the United Mexican States through the transfer of technology as follows:

- (1) Mineral Processing technology for the unutilized pyrite-rich polymetallic ores which include valuable minerals.
- (2) Roasting technology and Refining technology with chloridizing volatilization for the above ores.
- (3) Analytical technology necessary for effective mineral processing and metallurgy above-mentioned.

2. Scope of Work of the technical cooperation

- (1) Test and studies on the above ores.
- (2) Installation of the Pilot Plant for Roasting and Refining with chloridizing volatilization process of the above ores.
- (3) Operation of the Pilot Plant and estimation of the results of the process.

3. Mines for the Project

Unutilized pyrite-rich polymetallic ores above-mentioned will be mined from two mines as follows:

- (1) Mina de Campo Morado
- (2) Mina de Copper King

II. JAPANESE EXPERTS

Fields of Japanese Experts are as follows:

- (1) Team Leader
- (2) Mineral Processing
- (3) Roasting and Refining
- (4) Analysis

Note: Short-term experts may be dispatched, if necessity arises, for the installation or operation of the machinery and equipment provided by the Government of Japan and for any other objectives.

III. LIST OF THE EQUIPMENT

1. Laboratory equipment for Mineral Processing and Refining technology.
2. Laboratory equipment for Analysis.
3. Pilot Plant for the roasting and refining with chloridizing volatilization process.
4. Other necessary equipment to be mutually agreed upon for the effective implementation of the Project.

IV. LIST OF MEXICAN STAFF

1. Counterpart Personnel to the Japanese Experts

- (1) Engineers corresponding to the fields of the Japanese Experts referred to in Annex II.
- (2) Necessary number of Technicians mutually agreed upon.

2. Administrative Personnel

- (1) Administration officers
- (2) Clerical staff
- (3) Secretaries (Spanish and English bilingual)
- (4) Other necessary personnel mutually agreed upon.

V. LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Sufficient land, platform and necessary buildings for the installation and operation of the Equipment and materials concerned.

- (1) Provision of infrastructure, room, and facilities necessary for the laboratory equipment of mineral processing, metallurgy and analysis will be completed before the first disembarkation of the Equipment concerned.
- (2) Provision of infrastructure, building and facilities necessary for the Pilot Plant and materials concerned will be completed before the first disembarkation of the Equipment concerned.
- (3) Land for mineral disposal from the operation of the Pilot Plant will be secured out of the Laboratory.

2. Buildings and facilities

- (1) Office rooms with telephones for the Japanese Experts
- (2) Conference rooms
- (3) Library

VI. THE JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises, and work:

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (2) To review the overall progress of the Technical Cooperation Program as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the Technical Cooperation Program.

2. Composition

(1) Chairman

Director General of CFM

(2) Members

1) Mexican side

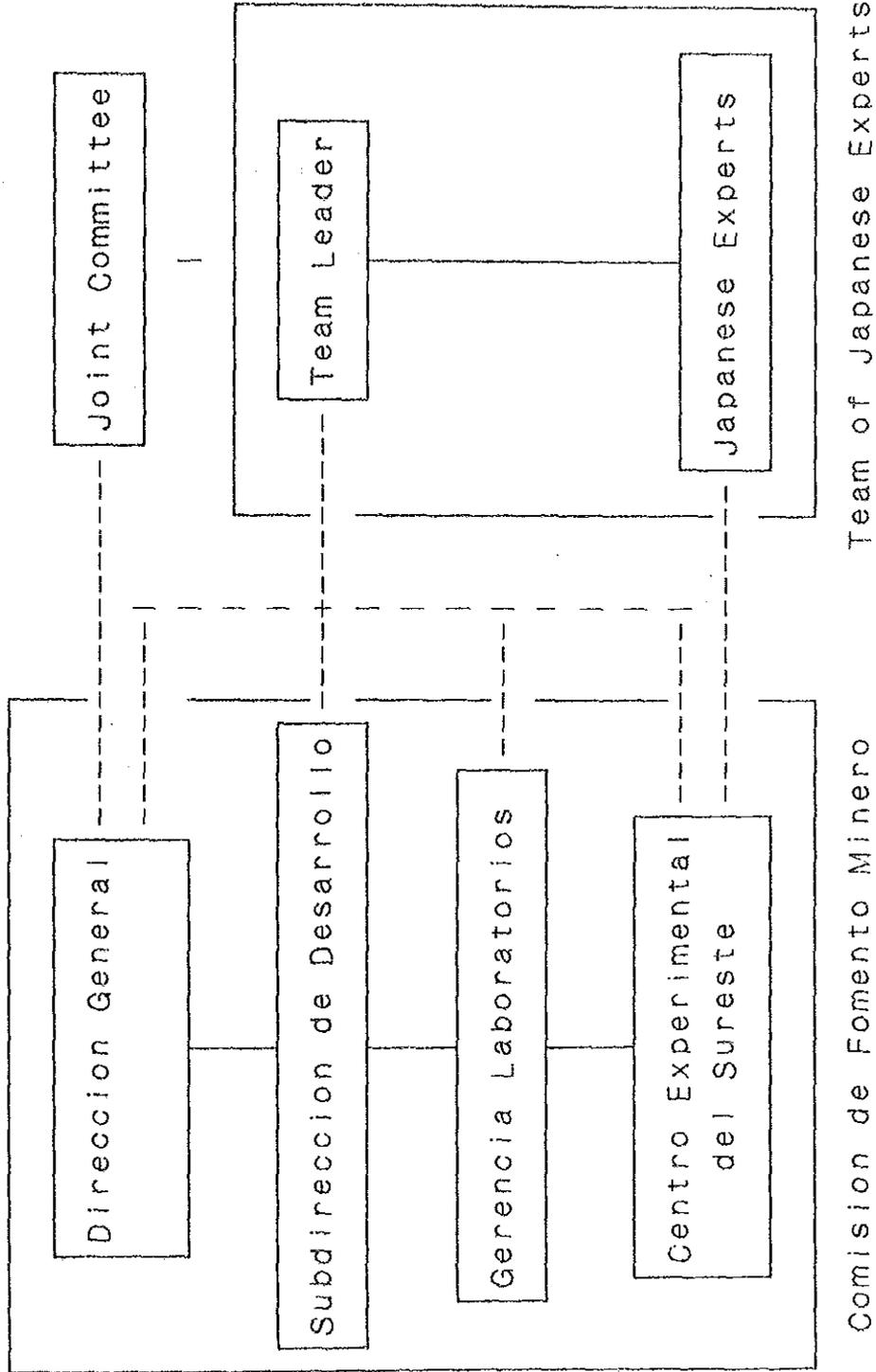
- i. Subdireccion de Desarrollo of CFM
- ii. Others designated by Subdireccion de Desarrollo, if necessary.

2) Japanese side

- i. Team Leader
- ii. Experts designated by the Team Leader, if necessary
- iii. Resident Representative of JICA Mexico Office
- iv. Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary.

Note: Officials of the Embassy of Japan in the United Mexican States may attend the Joint Committee as observers.

VI ORGANIZATION CHART FOR IMPLEMENTATION

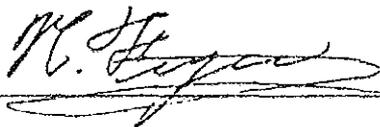


MINUTES OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM
AND THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES ON THE JAPANESE TECHNICAL
COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE RECOVERY OF VALUABLE MINERALS FROM
UNUTILIZED PYRITE-RICH POLYMETALLIC ORES IN THE UNITED MEXICAN STATES

The Japanese Implementation Survey Team and the Mexican authorities concerned have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program of the Project as annexed hereto (Annex I, II and III).

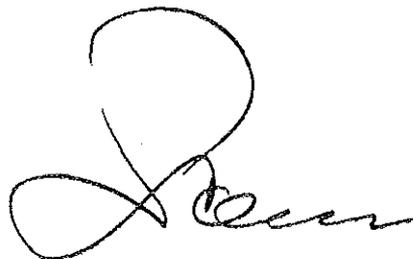
These documents have been formulated in connection with Article I, Paragraph 2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and CFM for the Technical Cooperation for the Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic ores in the United Mexican States on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Mexico D.F., February 18th, 1986



Dr. Noriyuki Fujii
Leader

Japanese Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Luis de Pablo S.
Director General
Comision de Fomento Minero,
Secretaria de Energia,
Minas e Industria Paraestatal
United Mexican States

Tentative Schedule of Implementation

Items	Japanese Fiscal Year	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<u>1. Dispatch of Survey Team</u> Preliminary Survey Team Implementation Survey Team Consultation Team Technical Guidance Team Evaluation Team		—	—	—	—	—	—
<u>2. Dispatch of Japanese Experts</u> (1) Experts for long-term survey Mineral Processing, Refining (2) Long-term Experts Team Leader Mineral Processing Roasting and Refining Analysis (3) Short-term Experts Installation, Analysis etc.		— —					
<u>3. Training of Mexican counterpart personnel in Japan</u>				2-3 persons	2-3 persons	2-3 persons	2-3 persons
<u>4. Provision of the Equipment</u>				-----	-----	-----	-----

(A few experts will be dispatched, if necessary)

ANNEX II Technical Cooperation Program of the Project

Japanese FY Items	1986	1987	1988	1989
1. Mineral Processing	<p>Preliminary test. (1) Mineral and Chemical Analysis of ores. (2) Crushing and Grinding tests. (3) Setting of Separation Condition of Flotation.</p>	<p>1. Installation of Flotation reagents and instrumentation equipments. 2. Continuous operation tests of Pilot Plant.</p>	<p>Production tests of pyrite concentrate by continuous operation. (1) Technical supervision for operation of Pilot Plant. (2) Technical supervision for maintenance of machinery. (3) Technical supervision of suitable actions for operating troubles.</p>	<p>1. Production tests of pyrite concentrate by continuous operation. 2. Investigation of test results. (1) Results of mineral processing tests. (2) Calculation of operating costs</p>
2. Roasting and Refining	<p>1. Installation of preliminary test machine. 2. Preliminary tests. (1) Roasting tests. (2) Crushing and Grinding tests. (3) Pelletizing tests. (4) Tests for characteristics of crude and pellets. (5) Investigation for test results</p>	<p>1. Preliminary tests. 2. Roasting plant. (1) Installation. (2) Test run. (3) Test for settle conditions. (4) Technical supervision for plant operation. (5) Technical supervision for maintenance of machinery.</p>	<p>1. Batch tests. 2. Operation of roasting plant. 3. Chloridizing Volatilization plant. (1) Installation. (2) Test run. (3) Technical supervision for plant operation. (4) Technical supervision for maintenance. (5) Evaluation for pellet quality.</p>	<p>1. Batch test for upgrading. 2. Operation of roasting plant. 3. Operation of Chloridizing Volatilization plant. 4. Investigation for test results. (1) Evaluation for availability of pyrites. (2) Technical evaluation of the process. (3) Calculation of operating costs</p>
3. Analysis	<p>1. Ore analysis by wet analysis. 2. Ore analysis by atomic absorption method. 3. Complete analysis of ore.</p>	<p>1. Analysis of preliminary metallurgical tests. 2. X-ray fluorescence analysis. (1) Setting up of calibration curve. (2) Ore analysis. (3) Supervision for applied technique with fluorescence analysis.</p>	<p>(Analysis for products of pilot plant)</p>	<p>(Analysis for products of pilot plant)</p>

Annual Work Plan from March 1986 to March 1987

Japanese Fiscal Year	1985 (April)		1986		1987
	Calendar Year		1986		
Items	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
<u>1. Dispatch of Japanese Experts.</u>					
(1) Team Leader					
(2) Mineral Processing					
(3) Roasting and Refining					
(4) Analysis					
<u>3. Training of Mexican Counterparts Personnel in Japan.</u>					
<u>3. Provision of the Equipment.</u>					

Foot Note: (1) This schedule is subject to condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

(2) This Scope of Technical Cooperation is subject to change within the scope of the provisions given in the "Record of Discussions".

(西文)

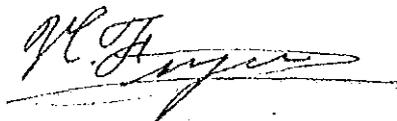
REGISTRO DE LAS CONVERSACIONES CELEBRADAS ENTRE EL GRUPO JAPONES DE ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION Y LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS SOBRE LA COOPERACION TECNICA JAPONESA EN RELACION AL PROYECTO PARA LA RECUPERACION DE MINERALES VALIOSOS A PARTIR DE MINERALES POLIMETALICOS RICOS EN PIRITAS NO APROVECHADOS EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

El Grupo Japonés de Estudio para la Implementación (que en lo sucesivo se denominará "El Grupo"), organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (que en lo sucesivo se denominará "JICA") y encabezado por el Dr. Noriyuki Fujii, visitó los Estados Unidos Mexicanos del 12 al 21 de Febrero de 1986, con el propósito de discutir los detalles del Programa de Cooperación Técnica relacionado con el Proyecto para la Recuperación de Minerales valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas, no aprovechados en los Estados Unidos Mexicanos.

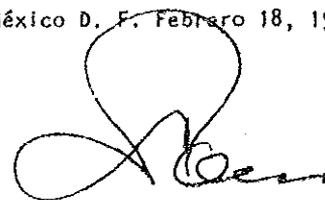
Durante su estancia en los Estados Unidos Mexicanos, el Grupo intercambió puntos de vista y tuvo una serie de discusiones con las autoridades Mexicanas correspondientes, en relación a las medidas que serán tomadas por ambos Gobiernos para la adecuada implementación del proyecto antes mencionado.

Como resultado de las discusiones el Grupo y las autoridades Mexicanas correspondientes acordaron recomendar a sus respectivos Gobiernos los puntos que se mencionan en el documento adjunto.

México D. F. Febrero 18, 1986.



Dr. Noriyuki Fujii
Jefe del Grupo Japonés de Estudio
para Implementación
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón
Japón



Lic. Luis de Pablo S.
Director General de la
Comisión de Fomento Minero
de la Secretaría de Energía
Minas e Industria Paraestatal
Estados Unidos Mexicanos

DOCUMENTO ADJUNTO

I. COOPERACION ENTRE AMBOS GOBIERNOS.

1. El Gobierno de Japón y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos cooperarán mutuamente para ejecutar el Proyecto para la Recuperación de Minerales Valiosos a Partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas, no aprovechados en los Estados Unidos Mexicanos (que en lo sucesivo se denominará "El Proyecto") con el propósito de contribuir para la utilización efectiva de los recursos minerales en los Estados Unidos Mexicanos a través de la transferencia de tecnología concerniente.
2. El Proyecto será ejecutado de acuerdo con el Plan Maestro que aparece en el Anexo I.

II. ENVIO DE LOS EXPERTOS JAPONESES.

1. De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en Japón, el Gobierno de Japón tomará las medidas necesarias, a través de la JICA, para proveer, por su cuenta, de los servicios proporcionados por los Expertos Japoneses que se mencionan en el Inciso II del Anexo, mediante los procedimientos usuales del Esquema de Cooperación Técnica del Gobierno de Japón.
2. Los Expertos Japoneses a los que se refiere el inciso 1 antes mencionado, y sus familias, recibirán en los Estados Unidos Mexicanos, privilegios, exenciones y beneficios no menos favorables que los otorgados a los expertos y sus familias de terceros países o de organizaciones internacionales que realizan misiones similares en los Estados Unidos Mexicanos, que incluyen los siguientes:
 - (1) Exenciones del impuesto sobre la renta y cargos de cualquier naturaleza relacionados con las remesas de dinero para su subsistencia enviadas del extranjero.
 - (2) Exenciones del pago de derechos e impuestos de importación y exportación, así como cualquier otro cargo relacionado con la introducción o salida de los Estados Unidos Mexicanos de sus efectos personales y menaje de casa.
 - (3) Exenciones del pago de impuestos de importación, de venta o cualquier otro tipo de carga fiscal relacionada con la compra de un vehículo automotor en los Estados Unidos Mexicanos por cada uno de los Expertos.
 - (4) Servicio médico, dental y hospitalario gratuito para los expertos japoneses y sus familias.

III. PROVISION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

1. De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en Japón, el Gobierno de Japón tomará las medidas necesarias, a través de JICA, para proporcionar, a sus expensas, la maquinaria, equipo y otros materiales (que en adelante se denominará "El Equipo") necesarios para la implementación del Proyecto como se enumeran en el Anexo III, a través de los procedimientos usuales en el Esquema de Cooperación Técnica del Gobierno de Japón.
2. El equipo se convertirá en propiedad del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos una vez que éste haya sido entregado C.I.F. a las autoridades mexicanas correspondientes en los puertos o aeropuertos de desembarque, y serán utilizados exclusivamente para la ejecución del Proyecto, en consulta con los expertos japoneses a los que se hace referencia en el Inciso II del Anexo.

IV. CAPACITACION DEL PERSONAL MEXICANO EN JAPON.

1. De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en Japón, el Gobierno de ese país tomará las medidas necesarias, a través de JICA, para recibir por su cuenta, al personal mexicano relacionado con el Proyecto para su capacitación técnica en Japón, mediante los procedimientos usuales del esquema de cooperación técnica del Gobierno de Japón.
2. El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos tomará las medidas necesarias para asegurar que el conocimiento y experiencia adquiridos por el personal mexicano, como resultado de su capacitación técnica en Japón sean efectivamente utilizados para la ejecución del Proyecto.

V. SERVICIOS DE LA CONTRAPARTE MEXICANA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO.

1. De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, el Gobierno de este país tomará las medidas necesarias para asegurar, por su cuenta, los servicios necesarios de la contraparte mexicana y del personal administrativo enumerado en el Inciso IV del Anexo.
2. El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos asignará el número de personas adecuadamente calificadas correspondiente a cada uno de los expertos japoneses que serán enviados por el Gobierno de Japón, según se especifica en el Inciso II del Anexo para la efectiva y exitosa transferencia de tecnología de este Proyecto.

VI. MEDIDAS QUE SERAN TOMADAS POR EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

1. De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, el Gobierno de este país tomará las medidas necesarias para sufragar los gastos relacionados con:
 - (1) El terreno, edificios y las instalaciones enumerados en el Inciso V del Anexo en el Centro Experimental del Sureste en Oaxaca (que en lo sucesivo se denominará "El Laboratorio") para la implementación del Proyecto.
 - (2) Provisión o reemplazo de la maquinaria, el equipo, los instrumentos, herramientas, refacciones y otros materiales necesarios para la implementación del Proyecto, con excepción de los provistos por JICA y que se mencionan en III anteriormente.
 - (3) El transporte y la asignación de viáticos de los expertos japoneses en sus viajes oficiales dentro de los Estados Unidos Mexicanos.
 - (4) Vehículos a cada experto japonés para realizar sus actividades y gastos de mantenimiento excepto los relacionados con conducta inadecuada o negligencia por parte de los expertos japoneses.
 - (5) Alojamiento debidamente amueblado con teléfono para los expertos japoneses y sus familias.
 - (6) El transporte y la asignación de viáticos de los expertos japoneses y sus familias de la Ciudad de México a Oaxaca.
2. De acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes en los Estados Unidos Mexicanos, el Gobierno de este país tomará las medidas necesarias para cubrir:
 - (1) Los gastos necesarios para transportar el equipo dentro de los Estados Unidos Mexicanos, así como los relacionados con su instalación, construcción, operación y mantenimiento.
 - (2) Derechos e impuestos aduanales, impuestos internos y cualquier otro cargo que se cause sobre el equipo en los Estados Unidos Mexicanos.
 - (3) Gastos necesarios para el minado y transporte de los minerales necesarios para el Proyecto.
 - (4) Gastos necesarios para su reubicación, construcción y operación de la Planta Piloto de beneficio de minerales.
 - (5) Todos los gastos de operación necesarios para la implementación del Proyecto.

VII. ADMINISTRACION DEL PROYECTO.

1. El Director General de la Comisión de Fomento Mínero (que en lo sucesivo se designará "CFM") tendrá la responsabilidad total para la implementación del Proyecto.
2. La Subdirección de Desarrollo de CFM será responsable de la administración y manejo para la implementación del Proyecto.
3. El Jefe del Grupo, así como los otros expertos japoneses proporcionarán la capacitación y consejos técnicos necesarios para la implementación del Proyecto.
4. Para la ejecución efectiva y exitosa del Proyecto, se establecerá un Comité Conjunto que tendrá las funciones de preparar el Plan Anual de Trabajo y de resolver cualquier asunto relacionado con la implementación del Proyecto, y se reunirá cuando sea necesario.
5. La organización del Proyecto se muestra en el Organigrama para la implementación que se dá en el Inciso VII del Anexo.

VIII. DEMANDAS EN CONTRA DE LOS EXPERTOS JAPONESES.

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos se compromete a hacerse cargo de las demandas, si alguna surgiera, contra los expertos japoneses involucrados con el Proyecto, y que resulten de, ocurran durante, o estén de cualquier otra forma relacionadas con el desempeño de sus funciones oficiales en los Estados Unidos Mexicanos, exceptuando las que surjan como resultado de la mala conducta o negligencia de los expertos japoneses.

IX. CONSULTA MUTUA,

Habrá una consulta mutua entre los dos Gobiernos sobre cualquier problema de importancia mayor que provenga de, o en relación con el Documento Adjunto.

X. PERIODO DE LA COOPERACION.

La duración de la cooperación técnica para el Proyecto mencionado en este Documento Adjunto, será de cuatro años a partir del 18 de Febrero de 1986.

A N E X O

I. PLAN MAESTRO.

1. Objetivos de la Cooperación Técnica.

El propósito del Proyecto es contribuir a la efectiva utilización de los recursos minerales valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Pirritas no aprovechados en el área del Sureste de los Estados Unidos Mexicanos a partir de la transferencia de tecnología de acuerdo a:

- (1) Tecnología de beneficio para Minerales Polimetálicos Ricos en Pirritas que incluyen minerales valiosos.
- (2) Tecnología de tostación y refinación con volatilización clorurante para los Minerales antes mencionados.
- (3) Tecnología analítica necesaria para el procesamiento de minerales y la metalúrgia antes mencionados.

2. Alcance de Trabajo de la Cooperación Técnica.

- (1) Pruebas y estudios de los Minerales antes mencionados.
- (2) Instalación de la Planta Piloto para tostación y refinación con el proceso de volatilización clorurante para minerales antes mencionados.
- (3) Operación de la Planta Piloto y estimación de los resultados del proceso.

3. Minas para el Proyecto.

Los minerales polimetálicos ricos en pirritas no aprovechados mencionados anteriormente se obtendrán de las siguientes dos minas:

- (1) Mina de Campo Morado.
- (2) Mina de Copper King.

II. EXPERTOS JAPONESES.

Los campos de los expertos japoneses son los siguientes:

- (1) Jefe de Grupo.
- (2) Beneficio de Minerales.
- (3) Tostación y refinación.
- (4) Análisis.

NOTA: Se pueden enviar expertos por períodos cortos, si se presenta la necesidad, para la instalación u operación de la maquinaria y equipo provisto por el Gobierno de Japón y para cualquier otro objetivo.

III. LISTA DEL EQUIPO.

1. Equipo de laboratorio para beneficio de minerales y técnicas de refinación.
2. Equipo de laboratorio para análisis.
3. Planta piloto para el proceso de tostación y refinación por volatilización clorurante.
4. Otros equipos necesarios sobre los que se llegue a un acuerdo mutuo para la implementación efectiva del Proyecto.

IV. LISTA DE PERSONAL MEXICANO.

1. Personal de contraparte de los expertos japoneses.
 - (1) Ingenieros correspondientes a los campos de los expertos japoneses a los que se refiere el inciso II del Anexo.
 - (2) El número necesario de técnicos sobre los que se acuerde mutuamente.
2. Personal Administrativo.
 - (1) Ejecutivos Administrativos.
 - (2) Personal de aseo.
 - (3) Secretarías bilingües (Español-Inglés).
 - (4) Otro personal necesario sobre los que se acuerde mutuamente.

V. TERRENO, EDIFICIOS E INSTALACIONES.

1. Suficiente terreno, plataformas y edificios necesarios para la instalación y operación de los equipos y materiales involucrados.
 - (1) Se suministrará la infraestructura, el espacio y las instalaciones necesarias para el equipo de laboratorio para beneficio de minerales, metalurgia y análisis antes del primer desembarco del equipo de estas áreas.
 - (2) Se suministrará la infraestructura, el edificio y las instalaciones necesarias para la Planta Piloto y materiales relacionados a ella, antes del primer desembarco del equipo de esta área.
 - (3) Se asegurará el terreno para el depósito de los jales de la operación de la Planta Piloto fuera del Laboratorio.
2. Edificios e Instalaciones.
 - (1) Oficinas con teléfono para los expertos japoneses.
 - (2) Salón de conferencias.
 - (3) Biblioteca.

VI. COMITE CONJUNTO.

1. Funciones.

El Comité Conjunto se reunirá cuando menos una vez al año y cuando sea necesario, y se encargará de:

- (1) Formular el Plan Anual de Trabajo para el Proyecto en consistencia con el Programa Tentativo de Ejecución formulado dentro del marco de este Registro de Conversaciones.
- (2) Revisar el avance general del Programa de Cooperación Técnica, así como los logros del Plan Anual de Trabajo antes mencionado.
- (3) Revisar e intercambiar puntos de vista en relación a los principales asuntos que surjan de, o en relación al Programa de Cooperación Técnica.

2. Estructura.

(1) Presidente.

Director General de C.F.M.

(2) Miembros.

1) Parte Mexicana:

I Subdirección de Desarrollo de C.F.M.

II Otros designados por la Subdirección de Desarrollo si es necesario.

2) Parte Japonesa:

I Jefe de Grupo.

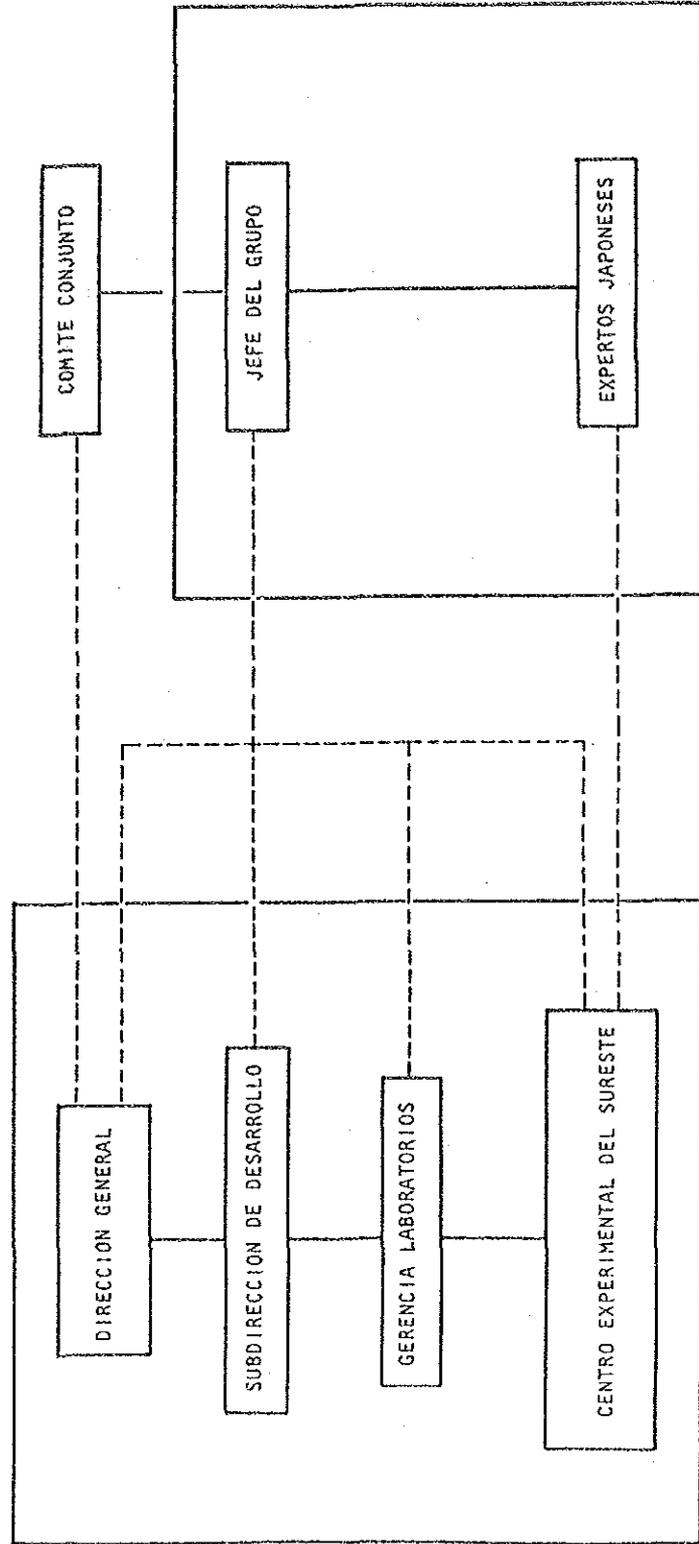
II Expertos designados por el Jefe del Grupo, si es necesario.

III Representante de la oficina de JICA en México .

IV Personal concerniente que será enviado por JICA, si es necesario.

NOTA: Los oficiales de la Embajada de Japón en México podrán asistir al Comité Conjunto como observadores.

VII. ORGANIGRAMA PARA LA IMPLEMENTACION.



COMISION DE FOMENTO MINERO

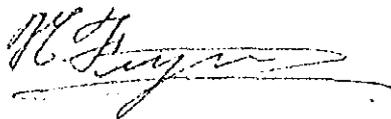
GRUPO DE EXPERTOS JAPONESES

MINUTAS DE LAS CONVERSACIONES ENTRE EL GRUPO JAPONES DE ESTUDIO PARA LA
IMPLEMENTACION Y LAS AUTORIDADES CONCERNIENTES DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS
UNIDOS MEXICANOS SOBRE EL PROYECTO DE COOPERACION TECNICA PARA LA RECUPERACION
DE MINERALES VALIOSOS A PARTIR DE MINERALES POLIMETALICOS RICOS EN PIRITAS,
NO APROVECHADOS EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

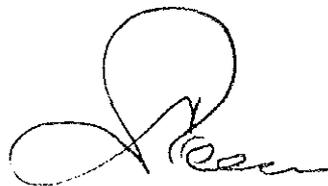
El Grupo Japonés de Estudio para la Implementación y las Autoridades Mexicanas Correspondientes han formulado en conjunto el Calendario Tentativo de Implementación y el Programa de Cooperación Técnica del Proyecto que se anexa (Anexos I, II y III).

Estos documentos se han formulado de acuerdo al Artículo 1, Párrafo 2 del documento adjunto del Registro de las Conversaciones firmado entre el Grupo Japonés de Estudio para la Implementación y CFM para la Cooperación Técnica para el Proyecto de Recuperación de Minerales Valiosos a partir de Minerales Polimetálicos Ricos en Piritas, no aprovechados en los Estados Unidos Mexicanos con la condición de que el presupuesto necesario será conseguido para la implementación del Proyecto, y está sujeto a cambio dentro del marco del Registro de las Conversaciones, cuando surja la necesidad, durante la ejecución del Proyecto.

México D. F. Febrero 18, 1986.



Dr. Noriyuki Fujii
Jefe del Grupo Japonés de Estudio
para Implementación
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón
Japón



Lic. Luis de Pablo S.
Director General de la
Comisión de Fomento Minero
de la Secretaría de Energía
Minas e Industria Paraestatal
Estados Unidos Mexicanos

CALENDARIO TENTATIVO PARA LA IMPLEMENTACION

ACTIVIDADES	1984	1985	1986	1987	1988	1989
<p>1. Envío de Grupo de Estudio Grupo de Estudio Preliminar Grupo de Estudio de Implementación Grupo de Consulta Grupo de Orientación Técnica Grupo de Evaluación</p> <p>2. Envío de Expertos Japoneses (1) Expertos para Investigación por largo período - Beneficio de Minerales y Refinación</p> <p>(2) Expertos por largo período Jefe de Grupo Beneficio de Minerales Instalación y Refinación Análisis</p> <p>(3) Expertos por corto período Instalación, Análisis, etc.</p>	—	—	—	—	—	—
3. Entrenamiento de personal de Contraparte Mexicana en Japón			2-3 personas	2-3 personas	2-3 personas	2-3 personas
4. Suministro de Equipo			—	—	—	—

PROGRAMA DE COOPERACION TECNICA DEL PROYECTO

AÑO FISCAL JAPONES ACTIVIDADES	1986	1987	1988	1989
Beneficio de Minerales	Pruebas Preliminares (1) Análisis químico y Mineralógico de las Muestras. (2) Pruebas de Trituración y Molienda. (3) Fijado de Condiciones de Separación por Flotación.	1. Instalación de Equipo para reactivos de flotación e Instrumentación. 2. Pruebas de Operación Continua de la Planta Piloto.	Pruebas para Producción de Concentrados Piritosos en Operación Continua. (1) Supervisión Técnica para la Operación de la Planta Piloto. (2) Supervisión Técnica para el Mantenimiento de Maquinaria. (3) Supervisión Técnica para Corrección de Problemas Operativos.	1. Pruebas para Producción de Concentrados Piritosos en Operación Continua. 2. Investigación de los resultados de las Pruebas. (1) Resultados de las Pruebas de Beneficio de Minerales (2) Cálculo de los Costos de Operación.
Tostación y Refinación	1. Instalación de Máquinas para pruebas preliminares. 2. Pruebas Preliminares (1) Pruebas de Tostación (2) Pruebas de Trituración y Molienda. (3) Pruebas de Peletizado (4) Pruebas para Características de Pelets Crudos (5) Investigación de los Resultados.	1. Pruebas Preliminares. 2. Planta de Tostación. (1) Instalación (2) Prueba inicial (3) Prueba para ajuste de condiciones (4) Supervisión Técnica para la Operación de la Planta (5) Supervisión Técnica para el mantenimiento de la maquinaria.	1. Pruebas de Banco de Tostación de la Planta 3. Planta de Volatilización Clorurante (1) Instalación (2) Prueba inicial (3) Supervisión Técnica para Operación de la Planta (4) Supervisión Técnica para mantenimiento (5) Evaluación de la Calidad del Pelet.	1. Pruebas de banco para elevar la ley 2. Operación de la Planta de Tostación 3. Operación de la Planta de Volatilización Clorurante 4. Investigación de los resultados de las Pruebas (1) Evaluación de la disponibilidad de Pirritas (2) Evaluación Técnica del Proceso (3) Cálculo de costos de Operación
Análisis	1. Análisis del Mineral por Vía Húmeda 2. Análisis del Mineral por Absorción Atómica 3. Análisis Completo del Mineral	1. Análisis de las Pruebas Metalúrgicas Preliminares 2. Análisis por Fluorescencia de Rayos X (1) Ajuste de la Curva de Calibración (2) Análisis del Mineral (3) Supervisión para la Aplicación de Técnicas Analíticas por Fluorescencia.	(Análisis de Productos de la Planta Piloto)	(Análisis de Productos de la Planta Piloto)

AÑO FISCAL JAPONES	1986				1987
	1985	(ABRIL)	1986	1986	
ANO CALENDARIO					
ACTIVIDADES	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
1. Envío de Expertos Japoneses. (1) Jefe del Grupo (2) Beneficio de Minerales (3) Tostación y Refinación (4) Análisis					
2. Capacitación de Contrapartes Mexicanas en Japón					
3. Suministro de Equipo					

NOTA: (1) Este calendario está sujeto a que se asigne el presupuesto necesario para la implementación del Proyecto.
 (2) Este alcance de la Cooperación Técnica está sujeto a cambio dentro del marco del "Registro de Conversaciones", si es necesario.

3. 2 討議議事録の訳文

メキシコ合衆国利用硫化鉱開発技術協力事業に関する
日本側実施協議チームとメキシコ合衆国政府関係当局との討議事録

国際協力事業団（以下「JICA」という）が組織し、藤井紀之を団長とする日本側実施協議チーム（以下「チーム」という）はメキシコ合衆国における未利用硫化鉱開発技術協力プロジェクトについての技術協力計画の詳細を策定するため1986年2月12日から1986年2月21日までの日程をもってメキシコ合衆国を訪問した。

メキシコ合衆国滞在期間中チームは上記プロジェクトの有効な実施のため両国政府がとるべき必要な措置に関してメキシコ合衆国側当局と意見を交換し、一連の討議を行った。

討議の結果、チームとメキシコ合衆国側関係当局はそれぞれの政府に対しここに添附する附属文書に記載する諸事項について勧告することに同意した。

メキシコシティ、1986年2月18日

藤井紀之
リーダー
実施協議チーム
国際協力事業団
日本国

ルイス・デ・パブロ
総裁
鉱業振興公社
エネルギー鉱山国営企業省
メキシコ合衆国

附 属 文 書

I. 両国政府の協力

1. 日本国政府と相手国政府は、関連技術の移転を通じてメキシコ合衆国における鉱物資源の有効利用に貢献するため、未利用硫化鋳開発技術協力プロジェクト（以下「プロジェクト」という）の実施において相互に協力をを行う。
2. 当該プロジェクトは附表 I の基本計画に基づいて実施される。

II. 日本人専門家の派遣

1. 日本国において施行されている法律および規則に従い、日本国政府は、日本国政府の技術協力計画の通常手続きにより附表 II に掲げる日本人専門家の役務を自己の負担において提供するため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. 上記 1 項にいう日本人専門家及びその家族は、メキシコ合衆国において専門家活動に従事する第三国もしくは国際機関の専門家に与えられている特権・免除及び便宜に比べ、それに劣らないものを与えられ、それらには次の事項が含まれる。
 - (1) 所得税の免除及び海外から送金される生活費に対し、もしくは関連して課されるあらゆる課徴金の免除。
 - (2) 海外から持ち込まれ、もしくはメキシコ合衆国から持ち出される個人財または家財に関連して課される輸出入税及びあらゆる課徴金の免除。
 - (3) メキシコ合衆国における日本人専門家一人の車一台の購入に対する輸入税・輸入取引高税・取引高税及びそれに関連するあらゆる課徴金の免除。
 - (4) 専門家及びその家族に対する無料医療・歯科治療サービス及び施設の提供。

Ⅲ. 機材供与

1. 日本国において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は、日本国政府の技術協力計画の通常手段により附表Ⅲに掲げる当該プロジェクト実施に必要な資機材（以下「機材」という）を自己の負担において供与するため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. 上記1項にいう機材は、陸揚の港あるいは空港にてメキシコ合衆国側当局へCIF建てにて引き渡される時、メキシコ合衆国政府の財産となる。そして、それらの機材は、附表Ⅱに掲げる日本人専門家との協議をもって当該プロジェクトの実施のためのみに使用される。

Ⅳ. 研究員受入

1. 日本国において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は、日本国政府の技術協力計画の通常手続により、日本における技術研修のためプロジェクトに関係するメキシコ人を自己の負担において受入れるため、JICAを通じ必要な措置をとる。
2. メキシコ合衆国政府は、メキシコ人が日本における技術研修から得た知識及び経験がプロジェクト実施のため有効に用いられることを保証するために必要な措置をとる。

Ⅴ. メキシコ人カウンターパート及び事務職員の提供

1. メキシコ合衆国において施行されている法律及び規則に従い、メキシコ合衆国政府は、附表Ⅳに掲げるメキシコ人カウンターパート及び事務職員の提供を自己の負担において保証するため必要な措置をとる。
2. メキシコ合衆国政府は、プロジェクトにおける有効かつ容易な技術移転のため、附表Ⅱに掲げる日本国政府派遣の専門家に対し、十分な資格を有する職員を必要数配置する。

VI. メキシコ合衆国政府のとるべき措置

1. メキシコ合衆国において施行されている法律及び規則に従い、メキシコ合衆国政府は、自己の負担において次のものを提供するために、必要な措置をとる。
 - (1) オアハカ南東試験センター（以下「研究所」という）における附表Vに掲げる土地・建物及び付帯設備。
 - (2) 上記IIIのJICAを通じて供与される機材以外で、当該プロジェクト実施に必要な機械・装置・器具・車両・工具補充部品及びその他の物品の調達もしくは取替。
 - (3) メキシコ合衆国内における公務出張に関わる日本人専門家に対する交通の便宜及び旅費。
 - (4) 各日本人専門家に対する公務執行のための車両の提供及び保守に係る経費。ただし、日本人専門家の故意または重大な過失により生じる責任についてはこの限りではない。
 - (5) 日本人専門家及びその家族に対する適当な家財付住居施設。
 - (6) 日本人専門家及びその家族が食糧・日用品を得るためのメキシコシティからオアハカまでの輸送手段。
2. メキシコ合衆国において施行されている法律及び規則に従い、メキシコ合衆国政府は、次の経費を負担するために必要な措置をとる。
 - (1) 上記IIIに掲げる機材のメキシコ合衆国内における輸送・据付・操作及び保守に必要な経費。
 - (2) 機材に対しメキシコ合衆国内で課される関税・国内税及びその他の課徴金。
 - (3) プロジェクトに必要な鉱石の採鉱・輸送に必要な経費。
 - (4) 選鉱パイロットプラントの移設・建設及び操作に必要な経費。
 - (5) 当該プロジェクトの実施に必要なすべての運営経費。

VII. プロジェクトの管理

1. 鉱業新興公社（以下「CFM」という）総裁は、プロジェクト実施上のすべての責任を負う。

2. CFM副総裁は、プロジェクト実施上の管理・運営について責任を負う。
3. 日本人チームリーダー及び他専門家は、プロジェクト実施に関する技術的事項について指導と助言を行う。
4. プロジェクトの効果的かつ円滑な実施を目的に、年次計画の策定及びプロジェクト実施から生じる関連事項について協議する機能を持つ合同委員会が設置され、必要に応じて開催される。
5. プロジェクトの組織は、附表VIIの組織図に示される。

VIII. 日本人専門家に対する請求（クレーム）

メキシコ合衆国政府は、日本人専門家のメキシコ合衆国における職務の遂行に起因し、または、その遂行中に、あるいはその遂行に関連して発生する日本人専門家に対するクレームが生じた場合には、そのクレームに関する責任を負う。ただし、日本人専門家の故意または重大な過失により生じる責任についてはこの限りではない。

IX. 相互協議

両国政府は、本附属文書から生じる、あるいは本附属文書に関連する主要事項について相互協議を行う。

X. 協力期間

本附属文書に基づく当該プロジェクトの技術協力期間は1986年2月18日から4年間とする。

附 表

I. 基本計画

1. 技術協力の目的

当該プロジェクトの目的は、以下の技術の移転を通じてメキシコ合衆国南東部における未利用の複雑硫化鉱物資源の有効利用に貢献することにある。

- (1) 有価鉱物を含む未利用の複雑硫化鉱に関する選鉱技術。
- (2) 上記硫化鉱に関する焙焼及び塩化揮発焼成技術。
- (3) 上記選鉱・製錬技術の効果的実施に必要な分析技術。

2. 技術協力項目

- (1) 上記硫化鉱に関する実験及び研究。
- (2) 上記硫化鉱に関する焙焼及び塩化揮発焼成パイロットプラントの設置。
- (3) パイロットプラントの操作及びプロセスの技術的評価。

3. プロジェクト対象鉱山

上記の未利用複雑硫化鉱は、次の鉱山から採鉱される。

- (1) カンボモラード鉱山
- (2) カッパーキング鉱山

II. 日本人専門家

日本人専門家の分野は次のとおり。

- (1) チームリーダー
- (2) 選鉱
- (3) 製錬
- (4) 分析

註：短期専門家は、日本国政府から供与される機材の据付・操作またはその他の目的のために必要が生じた場合に派遣する。

III. 機材リスト

1. 選鉱製錬実験機器。
2. 分析実験機器。
3. 焙焼・塩化揮発焼成パイロットプラント。
4. その他プロジェクトの効果的実施に必要と両国が合意した機材。

IV. メキシコ合衆国側スタッフのリスト

1. 日本人専門家に対するカウンターパート
 - (1) 附表IIに掲げる日本人専門家の分野に対応する技術者。
 - (2) 両国が合意する必要な人数の技師。
2. 事務職員
 - (1) 一般事務員
 - (2) 雑役務員
 - (3) 秘書（西語・英語の二ヶ国語を解する）
 - (4) 両国が合意するその他必要な人員。

V. 土地・建物及び付帯設備のリスト

1. 関連機材・機器が据付かつ操作されるために、十分な土地・基礎土台及び必要な建物。
 - (1) 選鉱・製錬・分析実験機器に必要なインフラ、スペース及び設備は、関連機材の最初の陸揚までに完了する。
 - (2) パイロットプラント及び関連機器に必要なインフラ、建物及び設備は、関連機材の最初の陸揚までに完了する。
 - (3) パイロットプラント運転から生じる廃鉱を処理するために必要な土地は、研究所の外部に確保する。

2. 建物及び設備

- (1) 日本人専門家のための電話付き事務所
- (2) 会議室
- (3) 図書室

VI. 合同委員会

1. 機能

合同委員会は年1回必要に応じて開催され、その機能は次のとおり。

- (1) 討議議事録の枠内で作成された暫定実施計画に基づくプロジェクト年次計画の策定。
- (2) 技術協力計画全体の進捗状況及び上記(1)のプロジェクト年次計画の達成度の検討。
- (3) 技術協力計画に係る重要事項の検討・審議。

2. 構成

(1) 委員長

CFM 総裁

(2) 委員

1) メキシコ側

- a. CFM 副総裁
- b. その他必要に応じてCFM 副総裁が任命する者

2) 日本側

- a. チームリーダー
- b. 必要に応じてチームリーダーが任命する専門家
- c. JICA メキシコ事務所代表
- d. 必要に応じてJICAから派遣される関係者

註：在メキシコ合衆国日本国大使館員は、オブザーバーとして合同委員会に出席することができる。

メキシコ合衆国未利用硫化鉱開発技術協力事業に関する
日本側実施協議チームとメキシコ合衆国政府関係当局との討議記録

日本国実施協議チームとメキシコ合衆国政府関係当局は、以下の附表 I・II 及び III のとおり当該プロジェクトに関連する暫定実施計画及び技術協力プログラムを双方合意のうえ策定した。

これらは、メキシコ合衆国未利用硫化鉱開発技術協力事業に関し日本国実施協議チームとCFMとの間で署名・交換された討議議事録の附属文書 I.1.の第 2 パラグラフに基づき、プロジェクト実施に必要な予算が確保されることを条件に策定されたものであり、プロジェクトの実施の過程において必要が生じれば討議議事録の枠内で変更されうるものである。

メキシコシティ、1986年2月18日

藤井紀之
リーダー
実施協議チーム
国際協力事業団
日本国

ルイス・デ・パブロ
総裁
鉱業振興公社
エネルギー鉱山国営企業省
メキシコ合衆国

附表 II

技術協力プログラム

日本国予算年度 項目	1986	1987	1988	1989
1. 選 鉱	予備試験 (1) 鉱石の検閲分析及び化学分析 (2) 粉碎試験 (3) 分離条件の設定	1. 試薬・装置設備の設置 2. 連続運転試験	連続運転による硫化鉄鉱産出試験 (1) プラント運転の技術指導 (2) メンテナンスの技術指導 (3) 操業変動に対するアグン ミンの技術指導	1. 連続運転試験による硫化鉄精鉱産出試験 (継続) 2. 運転結果の解析 (1) 選鉱成績 (2) 運転コストの算定
2. 製 錬	1. 予備試験機材の設置 2. 予備試験 (1) 焙焼試験 (2) 粉碎試験 (3) 造粒試験 (4) 物性試験 (5) 試験結果の解析	1. 予備試験 (継続) 2. 焙焼プラント (1) 建設 (2) 運転 (3) 条件設定試験 (4) 運転技術の指導 (5) メンテナンス技術指導	1. パッチ品質改良試験 2. 焙焼プラント運転 (継続) 3. 焼成プラント (1) 建設 (2) 試験 (3) 運転技術の指導 (4) メンテナンス技術の指 導 (5) ベレット品質の評価 (パイロットプラント産物の 分析)	1. パッチ品質改良試験 (継 続) 2. 焙焼プラント運転 (継続) 3. 焼成プラント運転 (継続) 4. 運転結果の解析 (1) 硫化鉄適性評価 (2) プロセスの技術的評価 (3) 運転コストの算定
3. 分 析	1. 湿式分析による鉱石分析 2. 原子吸光法による鉱石分 析 3. 完全分析	1. 選鉱・製錬予備試験サン プルの分析 2. 蛍光 X 線分析 (1) 標準試料による検量線 の作成 (2) 鉱石分析 (3) 蛍光 X 線分析法の応用 技術 3. パイロットプラント産物 の分析		(パイロットプラント産物の 分析)

附表Ⅲ

1986年3月より1987年3月までの年次計画

項目	日本国予算年度		1986		1987	
	1985	4月	1986	4月	1986	1987
1. <u>専門家派遣</u>	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	
(1) チームリーダー						
(2) 選鉱						
(3) 製錬						
(4) 分析						
3. <u>メキシコ側カウンタパート</u> <u>の日本での研修</u>						
3. <u>機材供与</u>						

脚註：(1) 本スケジュールは事業実施に必要な予算が確保されることを前提条件として作成されている。

(2) 本スケジュールは「討議議事録」の枠内で変更されることがある。

3. 3 交渉経緯

3. 3. 1 プロジェクト・タイトルについて

日本側が作成したR/D案を実施協議チーム派遣前にあらかじめメキシコ側に提示したところ、プロジェクト・タイトルについて「Unutilized Complex Sulphide Ores」の部分「Unutilized Pyrite-rich Ores」としたい旨要望があった。日本側では、チーム派遣直前まで検討を加え、プロジェクトの内容と異なるものでなく、技術的に適当と考えられるものとして「Unutilized Pyrite-rich Polymetallic Ores」を対案として示すこととした。

今回、本案を先方に提示したところ、了解を得られたため本プロジェクトのタイトルは「The Project on the Recovery of Valuable Minerals from Unutilized Pyrite-rich Polymetallic Ores in the United Mexican States」と決定した。

3. 3. 2 免税措置について

メキシコ国内で購入するものについては、既に税込みになっているため、これについては免税は事実上困難である旨メキシコ側より表明があった。我が方からは、メキシコに持込む食糧その他が免税になっている例があるので、この件についての免税措置を求めたところ、メキシコ側は、税関の問題についてはいろいろむずかしい問題があるが努力したい、また免税の手続きもCFMが行うようにし、もし免税とならない場合はその分をCFMが負担する旨回答した。

3. 3. 3 住宅問題について

メキシコ側より、家具付き住宅の供与は非常に困難を伴う旨表明されたが、先方の理解を得るよう努めた結果、メキシコ側が極力努力することで、原案どおりの表現とすることとなった。

3. 3. 4 機材について

我が方の提示した機材供与案にて先方は了承したが、我が国予算が単年度主義であること等を説明し、供与予定の機材に変更が生ずる恐れもあることについても了解を得た。

3. 3. 5 対象鉱山について

メキシコ側は、当初予定のカンボセラード、銅キング以外の鉱山も対象として含めるよう主張したが、我が方より、本協力はパイロットプラント運転を最終目的としており、そのための例として上記2鉱山を対象とするものであるので、当初から他鉱山も予定として組込むことはできない旨説明し、了解を得た。

また、現在休廃止鉱山である上記2鉱山が民有であることからその鉱業権について確認したところ、民間が持つ鉱業権は今年3月末に無効となる予定であり、その後はCFM所有に切替えるつもりであるとして、特に問題とはならない旨の説明があった。

3. 3. 6 スペイン語訳について

我が方が準備したR/D案は英文のみであったが、メキシコ側より、メキシコ国においてはスペイン語による文書のみが正規のものとして認められるものであり、是非ともスペイン語によるR/Dも作成したいとの強い要請があったため、スペイン語R/Dも作成することとした。

3. 3. 7 Joint Committeeについて

我が方より、Joint Committee 及び専門家チームリーダーの位置付けにつき説明を行い、Joint Committee については年に少なくとも1回開催（第1回は1986年10月頃）する、またチームリーダーはオアハカ研究所長と通常の協力スケジュールについて協議するが、必要に応じ、CFM局長等と直接協議することもある旨、先方の了解を得た。

4. プロジェクト実施上の留意事項

4. プロジェクト実施上の留意事項

4. 1 現地（オアハカ）の準備状況

現地においては準備が順調に進展しており、具体的には以下のとおり。

- (1) 基礎工事については、本年1月末に入札を行い、2月末に工事開始、5月末完了予定。
- (2) 建屋等については、3月に入札を行い、7月末には完了予定。

従って、工事の進捗状況を適宜確認しつつ、タイムリーな機材供与を行っていくことが重要と思料される。

4. 2 廃さいダムの確保

選鉱及び製錬パイロットプラントから生ずる廃さいを捨てるダムについて、CFMはサンタイネスの金・銀選鉱工場（今回、現地視察実施）及びクンブレのグラファイト選鉱工場双方の廃さいダムとも利用可能とした。

ただし、前者はCFMの所有物であるので直ちに利用可能であるが、後者は非鉄金属鉱物基金の所有物であり、難しくはないが、一応の調整が必要であるとした。

4. 3 製錬プラントのSO_x対策

本件については、本来、排煙脱硫装置の設置が望ましいものであるが、パイロットプラントの試験的操業という性格から煙突による空気希釈法を採用することが適当であるとしたものである。CFM側に対しては、約35mの高層煙突を設置することにより環境問題は心配ない旨、さらに煙突の設計計算を行うに際しても、日本の厳しい環境基準を十分クリアするだけの余裕をもたせたものにしてある旨説明したところ、CFM側の理解が得られた（巻末資料参照）。

なお、実際のプラント運転に際しては、気象条件（雨、風向等）に即して弾力的な運転を行う必要があると思料される。

5. オアハカの生活環境について

5. オアハカ生活環境について

本プロジェクトはCFMの南東試験センター通称オアハカ研究所で実施されることになるが、この場合専門家は、オアハカ市内に居住することとなる。ここでオアハカ市の生活について、その概要と生活上の留意点に若干ふれてみたい。

オアハカ市は、メキシコ市の南東約500km（海拔約1500m）に位置し、オアハカ州の州都として人口約16万人を有し、サポテカ、ミシュテカ文化の遺跡を中心とした観光の街として栄えている。そのため、この街において一応の生活は可能であるが、生活する上で以下に記する諸点に十分留意が必要と考えられる。

- (1) JICA専門家を含め、日本人居住者がいない。
- (2) 日本食料品は入手不可能であり、メキシコシティへ買出しに行く必要がある。
- (3) 日本食レストランはもちろんのこと、ファーストフードのレストランもない。
- (4) スーパーマーケットは2・3あるが、メキシコシティにあるような大規模なものはなく、肉魚貝類の新鮮なものは調達困難である。
- (5) 日本語の通じる医師はいない。ただし一応の医療設備はある。主な病院・医院を次頁に示した。
- (6) 子女教育はアメリカンスクールもなく通信教育によらねばならない。
- (7) 電話の普及率が低く、電話付の住宅の確保は極めて困難である。オアハカ研究所は1985年7月に電話が付いたが、これは開所と同時に行われた申請以来約3年後のことであった。
- (8) 治安はメキシコシティに比べ良好と推察されるが、日本人居住者がいないため、日本人の治安と限定した場合、その評価は難しい。
- (9) いわゆる娯楽設備はスポーツクラブがあるのみ。

以上、オアハカ市は常春の自然環境にあるものの、上記のような問題点が指摘され、日本人専門家同士の協力及びJICAメキシコ事務所・JICA本部の協力・援助が是非必要でると考えられる。

DOCTORES

<u>NOMBER</u>	<u>ESPECIALIDAD</u>	<u>DIRECCION</u>	<u>TELEFONO</u>
1.-Dr Raúl Cruz A.	Médico General. (Cirujano)	García Vigil No. 13-Bis	6 - 38 - 40
2.-Dr. Alejandro Felguérez	Oculista.	Bustamante No.100. Depto. 4.	6 - 52 - 85
3.-Dr. Ramón Mondragón R.	Cardiólogo	5 de Mayo No. 217	6 - 84 - 58
4.-Dr. Camiro Navarro	Traumatólogo	Libres No. 604-C	6 - 59 - 18
5.-Dr. Alejandro Pombo	Otorrinolaringólogo	Valdivieso No.120. (Altos)	
6.-Dr. Ramírez Galván	Internista	Reforma No. 300	6 - 55 - 97
7.-Dr. Guillermo Zárate	Pediatra	Abasolo No. 215	6 - 62 - 85

HOSPITALES

<u>NOMBRE</u>	<u>DIRECCION</u>	<u>TELEFONO</u>
8.-I.M.S.S.	Calz. Niños Héroes de Chapultepec No. 621.	5 - 20 - 33.
9.-Sanatorio del Carmen	Abasolo No. 215.	6 - 26 - 12.

添附資料

I . プロジェクト機材供与計画

1 . 供与機材一覧

1.1 LIST OF THE EQUIPMENTS

2 . 機器説明

3 . 大気汚染防止法施工規則第3条による煙突

高さの計算

II . 長期調査員報告書

1 . 選鉱分野調査報告書

2 . 製錬分野調査報告書

I. プロジェクト機材供与計画

1. 供与機材一覧

項目	機器名	項目	機器名
1.	選鉱製錬・実験及び分析機器	5.	塩化揮発焼成設備
1-1	蛍光X線分析装置	5-1	給鉱装置
1-2	X線回析装置	5-2	ミキサー
1-3	振動ミル	5-3	ベルトコンベヤー
1-4	連続浮選試験機	5-4	混練ミル
1-5	塩化揮発試験炉	5-5	造粒機
1-6	ガス流量温度調節器	5-6	乾燥機
1-7	圧潰試験機	5-7	ロータリーキルン
1-8	直示天秤	5-8	その他付帯設備
1-9	その他補助機器、化学薬品等	6.	ガス洗浄設備
1-9-1	V型混合機	6-1	冷却塔
1-9-2	サイジングマシン	6-2	洗浄塔
1-9-3	水流量計	6-3	液冷却塔
1-9-4	その他機器	6-4	電気集塵機
2.	選鉱試薬設備	6-5	排風機
2-1	ザンセート溶解設備及び送液ポンプ	6-6	コーンタンク
2-2	ジチオリン酸溶解装置及び送液ポンプ	6-7	中和設備
2-3	石灰溶解装置及び送液ポンプ	6-8	ポンプ及びポンプタンク
2-4	亜硫酸ソーダ溶解装置及び送液ポンプ	6-9	その他付帯設備
2-5	硫酸銅溶解装置及び送液ポンプ	7.	焙焼、焼成計装設備
2-6	硫酸送液ポンプ	7-1	圧力指示計
3.	選鉱計装設備	7-2	温度指示計
3-1	pH計（コントローラー付）	7-3	温度指示調節計
3-2	温度計（コントローラー付）	7-4	温度記録計
3-3	コンスタントフィーダー	7-5	流量指示計
4.	焙焼設備	7-6	流量指示調節計
4-1	乾燥機	7-7	pH調節計
4-2	解砕給鉱機	7-8	その他付帯設備
4-3	流動焙焼炉	8.	煙突及び架構
4-4	集塵機		
4-5	その他付帯設備		

1 - 2 . L I S T O F T H E E Q U I P M E N T S

1 . L A B O R A T O R Y E Q U I P M E N T S O F M I N E R A L P R O C E S S I N G , R E F I N I N G A N D A N A L Y T I C A L I N S T R U M E N T S

- (1) Fluorescence X-ray Analyzer
- (2) X-ray Diffract Meter
- (3) Vibrating Mill
- (4) Portable Continuous Flotation Machine
- (5) Test Furnace for Chlorination
- (6) Gas Flowmeter, Temperature Controller
- (7) Pellet Strength Tester
- (8) Direct Reading Balance
- (9) V-type Mixer, Sizing Machine, Water Flow Meter, Orsat-Gas Analyzer, pH Meter Specific Gravity Bottle, Hydrometer, Volumetric Meter, Pyrometer, Ribbon Heater, Miscellaneous Chemicals etc.

2 . E Q U I P M E N T S F O R M I N E R A L P R O C E S S I N G R E A G E N T S

- (1) Agitator for Dissolting Xanthate and Quantitative Pumps
- (2) Agitator for Dissolting Dithiophosphate and Quantitative Pumps
- (3) Agitator for Dissolting Lime and Quantitative Pumps
- (4) Agitator for Dissolting Sulfurous and Quantitative Pumps
- (5) Agitator for Dissolting CuSO_2 and Quantitative Pumps
- (6) Quantitative Pumps for H_2SO_4

3 . I N S T A L L M E N T A T I O N E Q U I P M E N T S F O R M I N E R A L P R O C E S S I N G

- (1) pH Controller
- (2) Thermometer
- (3) Constant Feeder

4 . R O A S T I N G A P P A R A T U S

- (1) Dryer
- (2) Feeding Machine with Disintegrator
- (3) Fluidizing Bed Roaster
- (4) Dust Collector
- (5) Miscellaneous Equipments

5 . PELLETIZING CHLORINATION APPARATUS

- (1) Feeder
- (2) Mixer
- (3) Beltconveyor
- (4) Kneading Mill
- (5) Pelletizer
- (6) Dryer
- (7) Rotary Kiln
- (8) Miscellaneous Equipments

6 . GAS CLEANING EQUIPMENTS

- (1) Cooling Tower
- (2) Washing Tower
- (3) Solution Cooler
- (4) Electrostatic Precipitator
- (5) Exhaust Fan
- (6) Cone Tank
- (7) Solution Treatment Apparatus
- (8) Pump and Pump Tank
- (9) Miscellaneous Equipments

7 . MEASURING SYSTEM FOR ROASTING AND CHLORINATION

- (1) Draft Gauge
- (2) Temperature Indicator
- (3) Temperature Controller
- (4) Temperature Recorder
- (5) Flow Indicator
- (6) Flow Controller
- (7) pH Controller
- (8) Miscellaneous Equipments

8 . Stack for Pollution Control

2. 機器説明

1) 選鉱、製錬実験及び分析機器

(1) 蛍光X線分析装置

予備試験及びパイロットプラント運転時に大量に発生するサンプルの迅速分析に供する分析機である。本装置を導入することでパイロットプラント運転時には試験条件の変更等のアクションが迅速にとることができる。

(2) X線回析装置

鉱物の同定に使用する。カンボモラード鉱山のように鉱種が多岐にわたる場合、その浮選挙動は大きく変わる。

本装置を導入することで鉱物を迅速に同定し、さらに蛍光X線分析装置と併用することによって操業変動にすみやかに対処できる。

(3) 振動ミル

少量かつ粒度の粗い分析試料を微粉碎する装置で焼成予備試験で使用する。本装置は汎用性があり分析試料の粉碎にも使用できる。

(4) 連続浮選試験機

選鉱予備試験及びパイロットプラント運転時に条件改善試験に使用するもので、少量のサンプル(5 kg/H)の試験でパイロットプラントの試薬条件の決定が正確に行なうことができる。

(5) サイジングマシン

パイプレーター式の実験室用湿式ふるい機である。本装置を使用することで湿式ふるい時間を大幅に短縮出来る。

(6) 塩化揮発試験炉

横型管状炉とその昇温装置からなり、乾式製錬では、汎用性のある装置である。本装置により塩化揮発の原料条件、焼成条件の大略が把握できる、即ちパイロットプラントの運転条件を設定出来る。

(7) ガス流量温度調節器

塩化揮発試験炉のガス条件を調節する機器で流量計、温度調節計等小さな機器で構成されている。

(8) 圧潰試験器

ペレット物性の一つ圧潰強度を測定する装置である。圧潰強度はペレット品質を判定する上で、分析値と同等の重要性を有する。

(9) その他補助機器

(イ) 直示天秤

各種試料の秤量に使用するが、本天秤（秤量1,600g、読み取り10mg）は南東試験センターでは保有していない範囲のものである。

(ロ) V型混合機

試料の均質化を図るものであり、回分式浮選試験試料及び分析用試料の調整に使用する。

(ハ) 水流量計

フロート型面積流量計で使用水量を測定するものである。

2) 選鉱試薬設備機器

選鉱試薬の溶解用攪拌機及び送液用の定量ポンプである。選鉱試薬は粉末あるいは高濃度の液体で供給されるため、通常使用するには2～10%に攪拌、希釈して使用する。

3) 選鉱計装設備

(1) PH計（コントローラー付）

浮選においてpHが鉱物の分離性におよぼす影響は極めて大きい。したがってCu・Pbバルク粗選及び精選、Zn粗選及び精選、硫化鉄粗選にはpH計を設置する。またその中でも重要箇所であるCu・Pbバルク粗選、Zn粗選の石灰及び硫化鉄粗選の硫酸についてはpHコントロールを行なう。

(2) 温度計 (コントローラー付)

Cu-Pb分離浮選は加温条件 (70℃) で行なうが、鉍液温度が浮選に与える影響は極めて大きい。

鉍液の加温は蒸気を吹き込むことで行なうがその蒸気量は設定温度に従ってコントロールする必要がある。本装置はCu-Pb分離浮選のコンディショナーに設置し、鉍液の温度を測定すると共に、設定値に応じて蒸気量をコントロールするものである。

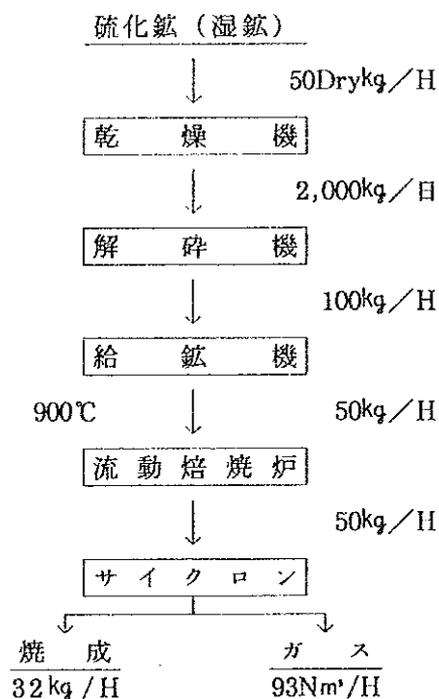
(3) コンスタントフィードウェア

摩鉍工程において、給鉍ホッパーからボールミルに給鉍する際、本装置により計量、コントロールし、給鉍量を一定にするものである。

4) 焙焼設備

硫化鉍を酸化焙焼することによって硫黄分を亜硫酸ガスとして分離すると共に、鉄分を塩化揮発焼成に都合の良い酸化鉄に変えるための設備である。

酸化の方法は流動焙焼法、原料硫化鉍の焙焼量は常用50kg/Hとして以下の設備を計画した。



(1) 乾燥機

選鉱工程から送付される硫化鉄精鉱を乾燥するための装置で熱風発生炉と室で構成されているが室は建築物と見なせるので熱風発生炉のみを供与機材とする。

乾燥鉱量は1日1回のバッチ操業となるので、2,000kg/Dayとする。

(2) 解砕給鉱機

乾燥後の鉱石は団子状になっているので、これを解砕して粉状とし焙焼炉に給鉱する。

本装置は解砕機、定量給鉱機及び解砕時に発生する粉塵を処理するための集塵機で構成されている。解砕機はセミバッチ運転となるので解砕能力を常用100kg/Hとする。

(3) 流動焙焼炉

流動焙焼炉は有孔炉床を設けてその下部から空気を送入し上部から粉鉱石を投入して流動状態で燃焼させる炉である。

燃焼効率が高い、安全操業度が高い等数多くの利点を有しており、状況により温度条件の変更等も容易である。

燃焼後硫黄はSO_xガスとして、鉄分は酸化鉄粉末として炉上部のダクトから同時に排出される。

炉下部へ空気を送るフロア、炉を加熱昇温するための予熱装置塔の付帯設備を有する。

燃焼温度は900℃、焙焼鉱量は常用50kg/Hとする。

(4) 集塵機

炉から排出された粉塵、即ち焼鉱を気流中から分離捕集する設備である。SO_xを含む炉ガスはガス洗浄工程へ導かれる。

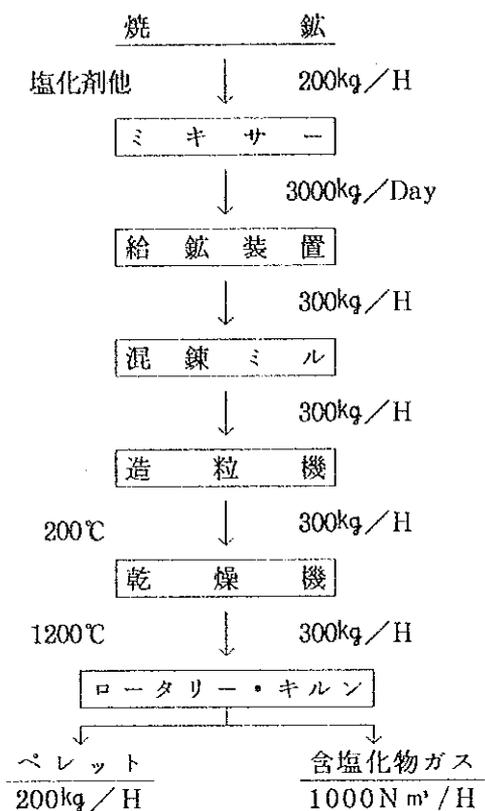
5) 塩化揮発焼成設備

焙焼によって得た焼鉱に塩化剤を配合し造粒、乾燥、焼成する設備である。

これらの操作により焼鉱中の重金属類は塩化揮発されて次のガス洗浄工程で回収される。又鉄分は不純物の少ない製鉄用ペレットとなる。

ペレットの生産能力は200kg/Hとして以下の設備を計画したが乾燥機ま

では各工程損失があるので300kg/Hとする。



(1) ミキサー

焙焼工程より送付された焼鋳を秤量した後塩化剤及び水分を加えてミキサーにより均質化する。原料の均質化は試験にとって重要な課題となるので、ミキサーは二段とする。

(2) 給鋳装置

塩化剤が配合された原料を定量的に切り出す装置である。原料の定量切出しは後工程の操業安定性を決定するものであるから可変速及び微調整出来るものとする。

(3) ベルトコンベヤ

原料を運搬する装置で配合、混練、乾燥の各工程を連結させる装置である。

(4) 混練ミル

均質化された原料に衝撃を加え、鉱石と塩化剤のなじみを改善する装置で、同時に原料の粒度調整も行う。

これによって原料の造粒性を高め生ペレットの品位向上が図れる。混練ミルは操業安定度の高い周辺排出型ボールミルとする。

(5) 造粒機

粉状原料を本装置により粒状化し、直径15mm前後のペレットとする。

本装置も操業安定度が高く、実績のある皿型造粒機とする。

(6) 乾燥機

生ペレットを乾燥しロータリーキルンでの塩化揮発焼成に適した粉率の少ない強固な乾燥ペレットとする。本装置はペレット乾燥に最も使用実績の多い通気循環式コンベヤドライヤとする。

(7) ロータリーキルン

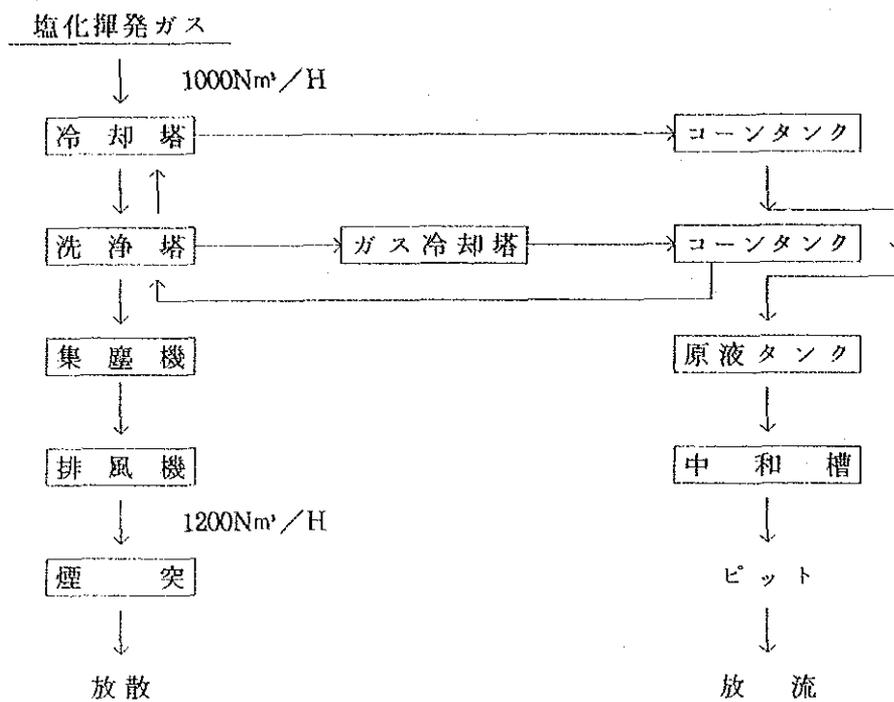
乾燥ペレット中の金、銀、銅、亜鉛等の有価金属を塩化揮発により除去し、更に脱硫及び焼成する事により製鉄用ペレットを生産する。常用温度は1200℃、焼出し量は200kg/Hを標準とするが、形状は塩化揮発特性に合わせたダム付異径キルンとする。

6) ガス洗浄設備

塩化揮発ガス及び焙焼ガスを処理する設備である。塩化揮発焼成と酸化焙焼は同時に運転しない計画となっているので切替可能なものとし交互に使用することとする。

塩化揮発焼成時にはガスを水冷却しそれによって金属塩化物霧を水吸収溶液化する。

これにより有価金属、塩素及びダストの捕集が計られる。焙焼時にはガスの冷却及びダストの捕集が主な目的となる。処理ガス量は量の多い塩化揮発焼成に合わせて1000 N m³/Hとする。



(1) 冷却塔

炉排ガスを水を散布し増湿断熱冷却すると同時にガス中の金属塩化物を水溶液に吸収させる。

(2) 洗浄塔

冷却されたガスを水と再度接触させて更に冷却し、残りの金属塩化物を水溶液中に吸収させる。

(3) 液冷却塔

洗浄塔液を空気にて冷却する。

(4) 電気集塵機

冷却塔、洗浄塔で生じたミスト、及びガス中のダストを捕集する。

(5) 排風機

キルン排ガスをガス洗浄設備に導入させるための吸引ブローアで吸引風量を1,200 Nm³/Hとする。

尚、ガス性状が酸性であるのでインペラはチタン製とする。

(6) コーンタンク

冷却塔、洗浄塔の循環液中の固形物を沈降させる集泥装置

(7) 中和設備

冷却塔、洗浄塔の金属塩化物溶液を消石灰ミルクで中和し金属水酸化物とする。

(8) ポンプ及びポンプタンク

冷却塔、洗浄塔、中和槽への給液機すべて耐酸ライニングとする。

7) 焙焼、焼成計装設備

(1) 圧力指示計

焙焼炉系及びガス洗浄系の圧力を測定する。

圧力損失を測定する事で炉の状況あるいは、配管の詰り状況を知る事が出来る。

(2) 温度指示計

焼成温度及びガス洗浄温度を測定するもので温度の限度を超えた場合警報を発する事が出来る。

(3) 温度指示調節計

ペレット乾燥機の温度を測定し、自動的に温度を調節する。

(4) 温度記録計

ロータリーキルン、乾燥機、ガス洗浄の温度を測定する。

(5) 流量指示計

主としてロータリーキルン、乾燥機の空気量、燃料量等を測定する。

(6) 流量指示調節計

キルン燃料を設定流量に調節する。

(7) pH調節計

ガス洗浄液の中和pHを自動的に調節し操業を安定させる

3. 大気汚染防止法施工規則第3条による煙突高さの計算

1) 煙突の有効高さ

排ガス量 $1190 \text{ N m}^3 / \text{H}$

15℃におけるガス量 $Q = 0.3487 \text{ m}^3 / \text{S}$

(1) 煙突口径: D (mm) 200

(2) 煙突断面積: A (m²) 0.0314

(3) 排ガス流速: V (m/S) 55℃ 12.6

(4) 排出流速による上昇高さ: H_m (m) 1.38

$$H_m = \frac{0.795 \sqrt{Q \cdot V}}{1 + \frac{2.58}{V}}$$

(5) 浮力による上昇高さ H_t (m) 0.15

$$H_t = 2.01 \times 10^{-3} \cdot Q \cdot (T - 273 \cdot \{2.3 \log J + (1/J) - 1\})$$

$$\therefore J = \frac{1}{\sqrt{Q \cdot V}} \left(1460 - 296 \times \frac{V}{T - 288} \right) + 1$$

(6) 煙突の有効高さ H_e (m) ($H_o + 1.0$)

$$H_e = H_o + 0.65 \cdot (H_m + H_t)$$

以上より煙突の有効高さを実高さと同じとしてよい ($H_e \div H_o$)

2) K・値による所要煙突高さ

硫黄酸化物の排出量 (最大) $q = 16.5 \text{ N m}^3 / \text{H}$

(1) K値 (その他地域の規制値) 17.5

(2) 所要煙突高さ: H_o (m) 30.7

$$H_o \div H_e = (q / K) \times 10^3$$

(3) 設計煙突仕様

A (m²) = 0.0314

H_o (m) = 35 (煙突内径200mmφとして)

H_e (m) = 36

$$K = \frac{q \times 10^3}{H_e^2}$$

$$= 12.7$$

$$12.7 < 17.5$$

大気汚染物質の規制値と諸計算

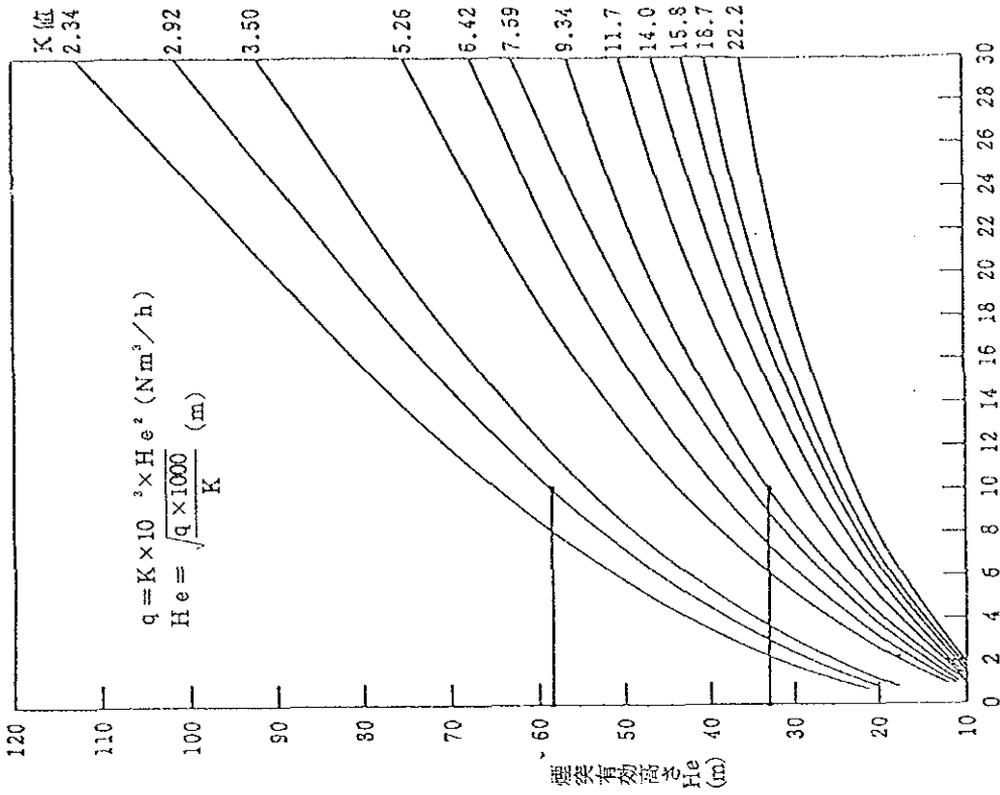
硫酸酸化物の排出基準

(太字は総量規制指定地域)

ランク	K値	最大着地濃度 (ppm)	区	域
1	3.0	0.0051	東京、横浜・川崎、名古屋、四日市、大阪・堺、神戸・尼崎	
2	3.5	0.0060	川口、千葉・市原、清水、富士宮・富士、半田・碧南、京都、岸和田、姫路、和歌山、倉敷(水島)、倉敷B、備前、福山、大竹、宇都、徳山、岩国、新居浜、北九州、大牟田、大分	
3	4.0	0.0068	札幌	
4	4.5	0.0077	室蘭、日立、鹿島、防府	
5	5.0	0.0086	富山・高岡、呉、真子・小松	
6	6.0	0.0103	八戸、いわき、安中、新潟、岡山、下関、坂出、川之江、荒尾	
7	6.42	0.0110	苫小牧、八王子・立川、笠岡	
8	7.0	0.0120	仙台、足利、砺木、福井、浜松、広島	
9	8.0	0.0137	小樽、旭川、酒田、宇都宮、敦賀、竹原、三原・尾道、徳島	
10	8.76	0.0150	秋田、金沢、豊橋、大津、相生、福岡、長崎、延岡	
11	9.0	0.0154	高崎B、大宮、野田・成田、一宮・犬山、瀬戸、沖繩A	
12	10.0	0.0171	釧路、武生・鯖江、静岡、佐世保	
13	11.5	0.0197	函館、石巻、名取、郡山、勝田、平塚・鎌倉、上越、岐阜、大垣、多治見、舞鶴、高松、松山・八代、水俣、川内	
14	13.0	0.0223	茨川、沼津・三島、王野、徳島B、久留米、沖繩B	
15	14.5	0.0248	青森、盛岡、唐古、釜石、山形、土浦、古河、秩父、銚子、茂原、長岡、長野、松本、桑名・鈴鹿、彦根・長浜、西脇・三木、今治、熊本、日向、鹿児島	
16	17.5	0.0300	その他の地域	

大気汚染物質の規制値と諸計算

硫酸酸化物排出量と煙突の有効高さ図



硫酸酸化物排出量 q (Nm³/h)

【例】 q = 10 Nm³/h (÷ C重油608 l/h) のとき、K値9.34 = He32.5m
 K値2.92 = He58.5m

II. 長期調查員報告書

メキシコ合衆国未利用鉱物資源回収技術協力プロジェクト

長期調査報告書

派遣期間 自 1985年 5月17日
至 1985年10月16日

1985年12月

岩 野 和

目 次

1. はじめに	68
2. オアハカ (Oaxaca) について	70
3. 硫酸と硫黄の現状について	71
4. 鉄鉱石の現状について	76
5. 鉄鋼業界の現状と展望について	78
6. 硫化鉄鉱山の現状について	81
7. カンボモラード鉱山調査	83
8. カッパーキング鉱山調査	91
9. カンボモラード鉱山、カッパーキング鉱山の鉱業権について	95
10. 選鉱パイロットプラント	97
11. 南東試験センター (オアハカ研究所) について	101
12. 選鉱試験	104
13. CFM要望機器について	107
14. おわりに	108
資料 : Reseña de La Industria Siderurgica en 1983	109
業務日誌	114

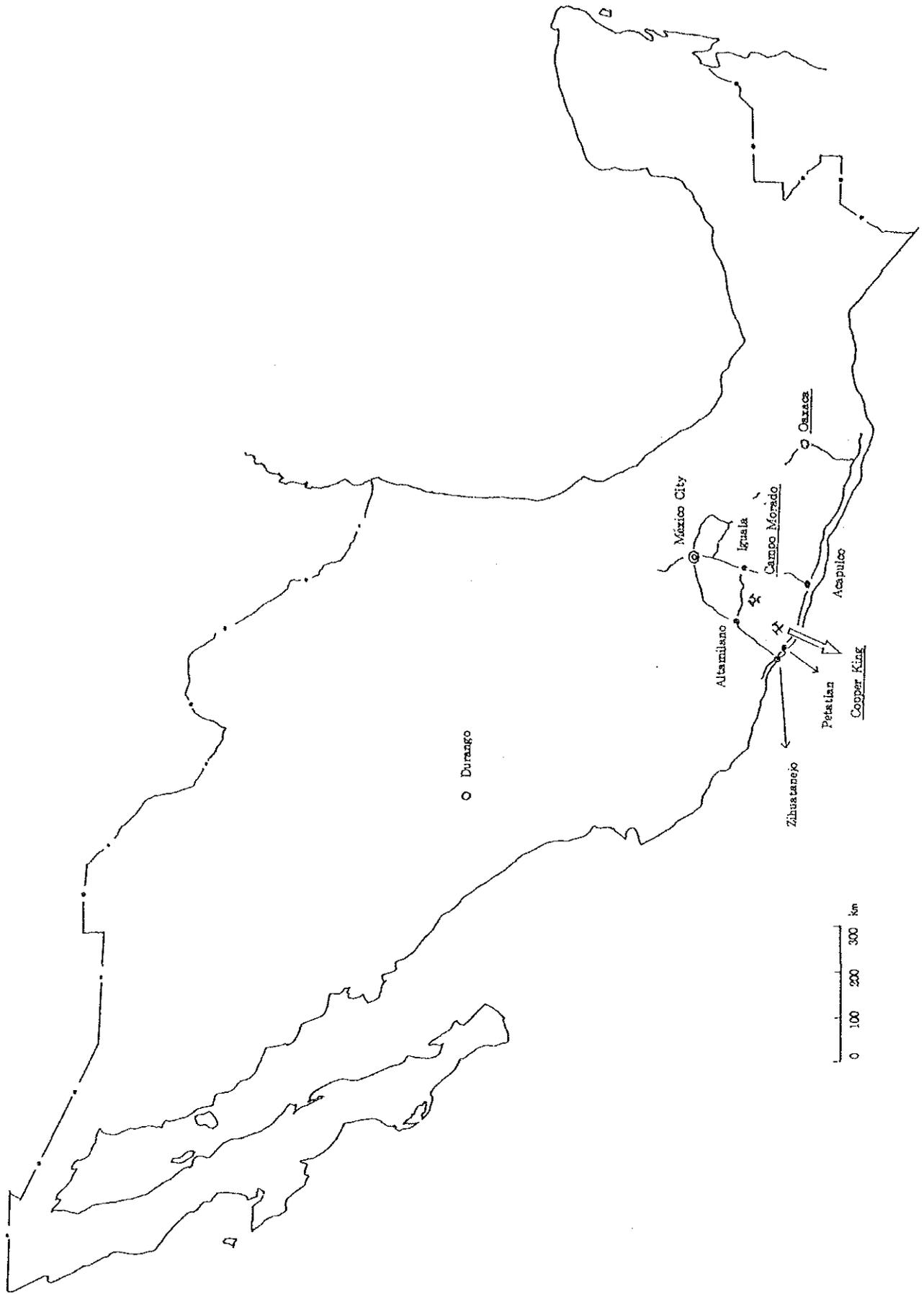
1. はじめに

メキシコ合衆国において金、銀、銅、鉛、亜鉛を含有する硫化鉄鉱床は太平洋側のハリスコ、コリマ、ミチヨアカン、ゲレロ、メキシコ、オアハカ等の諸州に数多く存在する。しかし、その鉱物組成は複雑かつ緻密なものが多く、それらを分離回収する選鉱、製錬技術がないため、ごく一部の例を除き開発されていないのが現状である。

かかる観点から本プロジェクトはメキシコ合衆国の強い要請に基づき、硫化鉄鉱含有量が極めて多い複雑硫化鉄の選鉱から製錬までの一貫処理をめざしたものである。

小職は本年3月の事前調査団の報告を踏まえ、1985年5月17日から10月16日までの5ヶ月間にわたり長期調査員としてメキシコ合衆国に派遣され、硫酸及び鉄鋼の現状、対象鉱山の調査、既存選鉱パイロットプラント調査、選鉱予備試験等の調査を行なったのでここに報告する。

第1図は本プロジェクトに関係する主な都市及び鉱山を示した。



第1図 プロジェクトに関係する都市及び鉱山

2. オアハカ (Oaxaca) について

本プロジェクトはComision de Fomento Minero (以下CFMと略記) 南東試験センターにおいて実施される予定であるが、南東試験センターのあるオアハカ市について若干ふれてみたい。

オアハカ市はメキシコ市の南東約500kmのオアハカ盆地に位置し、スペイン植民地時代から発展した古くて、静かな街でコロニアル風の家並みが続く。またオアハカ州はメキシコの中でもインディオの人口が最も多く、最もメキシコ的なところといわれている。写真1にオアハカ市内を示した。現在はオアハカ州の州都として人口約16万人を有し、また近郊にはモンテアルバン(サボテカ文化)、ミトラ(ミシュテカ文化)を始めとし、数多くの遺跡をかかえる観光地として栄えている。しかしメキシコ市に多数見受けられる日本食レストランはもちろんのこと、アメリカナイズされたファーストフードレストランも見当たらない。

またオアハカ市は標高1,550m、年間平均気温22℃で、一年中初夏の気候が続く。雨期は6～9月であるが、夕立ち程度でメキシコ市に比べ雨量は少ない。

メキシコ市からの交通手段は空路、陸路(バス、鉄道)があるが、空路として、ノンストップ便が毎日5便あり、所要時間も50分と便利である。

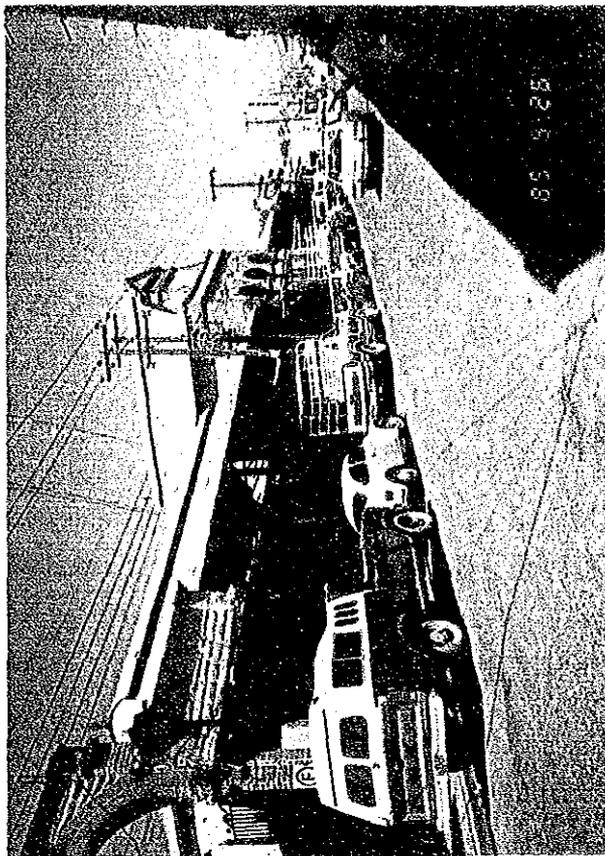


写真1 オアハカ市内

3. 硫酸と硫黄の現状について

(1) 硫酸

現在、硫酸は15社が生産しているが、主要な生産会社はFERTIMEX（肥料公社）で、全体の60%を占めている。硫酸は自家消費用に生産されているもので短、中期的には確保されている。またその生産は天然硫黄と石油からの脱硫によるもので硫化鉄鉱からは生産されていない。

第1表にFERTIMEXの諸データを、第2表にFERTIMEXの硫酸プラントの生産能力を、第3表、第4表に硫酸の需要と供給について及び、その需給予想について、第5表に硫酸プラントの所在地と生産量について、第6表に硫酸の価格について示した。

第1表 FERTIMEXのデータ (1984)

生産量	2,300,000 T
消費量	2,600,000 T
設置能力	2,800,000 T/年
プロジェクト	660,000 T/年×2基を建設中（硫黄だき）
稼働予定日	1985年末
その他生産者	PEMEX, Industrias Resistol, CFE
運賃	不明

第2表 FERTIMEXの硫酸プラントの生産能力

場 所	生産能力 (T/年)
Cuautitlan	250,000
Coatzacoalos	60,000
Minatitlan	430,000
Ecatepec	35,000
Guadalajara	143,000
Pajaritos	950,000
Querétaro	190,000
Lázaro Cardenas	1,320,000

第3表 硫酸の需要と供給について (単位千Ton)

年	生産量	輸 入	輸 出	見かけ消費量
1973	1,966.0	21.2	3.9	1,983.3
74	2,091.9	31.1	—	2,123.0
75	2,046.9	37.3	3.4	2,080.8
76	2,178.4	5.2	6.4	2,177.2
77	2,295.7	1.9	7.0	2,290.6
78	2,372.4	51.1	35.0	2,388.5
79	2,041.3	57.0	18.3	2,080.0
80	2,359.5	98.5	10.6	2,457.4
81	2,619.4	430.2	—	3,049.6
82	2,732.6	469.5	—	3,202.1
83*	2,996.2	43.5	0.3	3,039.4

83* : 予想

第4表 硫酸の需給予測（単位千トン）

年	需 要	供 給（設置能力）
1984	3,500	3,671
85	3,950	4,100
86	4,600	4,800
87	4,800	4,800
88	4,900	4,900

第5表 硫酸プラントの所在地・生産量について（1980）

企 業 名	設置能力(T/年)	生産量(T/年)	プ ラ ン ト 所 在 地
Fertimex	2,092,000	1,570,000	Minatitlán y Coatzacoalcos, Veracruz
Celulosay Derivados	60,000	48,000	Monterrey, N.L.
Industrial Minera México, S.A.	78,000	45,000	Nueva Rosita, Coahuila San Luis Potosí, S.L.P.
Industrias Peñoles	300,000	210,000	Torreón, Coahuila
Industrias Químicas de México	197,000	145,000	Guadalajara, Jalisco San Luis Potosí, S.L.P. Zacapu, Michoacán
Industrias Resistol	85,000	68,000	Cuautitlan, Edo de Mex
Pigmentos y Productos Químicos	80,000	60,000	Tampico, Tamaulipas
Zincamex	65,000	52,000	Soltillo Coahuila
Univex	100,000	85,000	Salamanca, Guanajuato
Otros	110,000	76,500	
Total	3,168,000	2,359,500	

第6表 硫酸の価格について (98% H₂SO₄)

年	トン当りの価格 (ペソ)
1978	740.75
79	814.80
80	942.00
81	1,327.00
82	1,600.00
83	4,511.00
84	6,314.00

(2) 硫黄

天然硫黄の開発はベラクルス州で行なわれ、APSA、CEDI、PEMEXの3社で生産されている第7表に1984年の予想生産量を示したが、「硫酸と工業」*によれば1984年の硫黄生産はフラッシュ硫黄136.4万T、回収硫黄42.3万T、合計178.7万Tで国内消費は102.9万T、輸出は84.1万Tであった。輸出はアメリカ向けが大部分を占め、68.1万Tで、その他、イギリス、フランス、ソ連、シリアにも輸出された。

第8表には硫黄の価格を示した。

*硫酸と工業：VOL. 38. No.9 9, 1985, P30, 硫酸協会

第7表 硫黄生産量と所在地について

企業名	設置能力 (T/年)	予想生産量 (T/年) 1984	所在地
APSA	1,460,000	753,336	Jaltipan y Coachapa, Veracruz
CEDI	700,000	609,832	Texistepec, Veracruz
PEMEX	556,150	153,816	Metapionche y Poza Rica, Ver.
Total		1,516,984	

第8表 硫黄の価格について (ペソ/T)

	国内価格	輸出価格
1981	1,053	3,029
82	1,334	7,149
83	3,048	13,535
84	14,681	18,944

4. 鉄鉱石の現状について

メキシコにおける鉄鉱石の生産量は減少傾向にあり、Hercules鉱山（1億3千万Ton）からの新規出鉱をひかえているものの、これが現状では最後のプロジェクトで2,010年には終掘が予想され、それ以降の鉱石の手あては出来ておらず、深刻な問題となっている。第9表に鉄鉱山の生産量を、第10表にペレット価格を第11表にセロデメルカード鉱山のペレットの規格を示した。

第9表 鉄鉱山の生産量（鉄量）

州及び自治体名	生産量（Ton）	
	1982	1983
<u>Coahuila</u>	<u>32,711</u>	<u>66,064</u>
Candera	1,412	—
Sierra Mojada	31,290	66,064
<u>Colima</u>	<u>1,640,270</u>	<u>1,513,466</u>
Minatitlán	1,640,270	1,513,466
<u>Chihuahua</u>	<u>992,027</u>	<u>1,109,927</u>
Camargo	992,027	1,109,927
<u>Durango</u>	<u>793,548</u>	<u>649,841</u>
Durango	793,548	649,841
<u>Jalisco</u>	<u>976,241</u>	<u>1,010,232</u>
Pihuamo	976,241	1,010,232
<u>Michoacan</u>	<u>947,442</u>	<u>956,813</u>
Lázaro Cardenas	947,442	956,813
Total	5,382,239	5,306,343

第10表 ペレット価格

年	価格 ペソ / T
1980	561.25
81	740.45
82	1,264.36
83	2,046.45
84	3,310.15

第11表 セロデメルカード鉱山におけるペレットの規格

成分	品位 %
Fe	MAX.66, Min 65
P	0.05 MAX
S	0.02 MAX
MgO	1.00 MAX
SiO ₂	2.50 MAX
K ₂ O + Na ₂ O	0.15 MAX
塩基度	1.00~1.10

5. 鉄鋼業界の現状と展望について*

メキシコにおける鉄鋼業界は経済危機の影響を受け、粗鋼生産量は1981年に7,691千Tonに到した後、1982年には7,056千Ton、1983年に6,948千Tonと減少している。

鉄鋼消費産業の落ち込みも著しく、-7.3%（1982年度比）となっており、例えば建設業界は-15%、自動車業界（乗用車）も生産台数で-31.2%と大幅な減少を示した。

一方、原料コストの上昇は著しく、経営を悪化させている。例えば国内屑鉄243%、輸入屑鉄160%、輸入コークス139%、電極が134%との上昇となっている。（1982年度比）

また、ファイナンス面でもネガティブな状態が継続している。つまり鉄鋼業界の場合、外国からの借入れ及びペソの下落が大きな影響を与え経営は悪化している。このような状況下で鉄鋼価格は1983年度中に3度の値上げが認められたものの、コストの上昇をカバーできなかった。

このような危機に面しても、次のような改善及びプロジェクトを推進させている。

* “Reseña de la Industria Siderúrgica en 1983”
MINERO-NOTICIAS Diciembre 1984
巻末添付資料

つまり従来の反射炉を酸素転炉へ転換することを進め1972年の反射炉及び酸素転炉の粗鋼生産量は、それぞれ2,154千Tonであったが、1983年のそれは811千Ton、2,965千Tonとなっている。

また進行中のプロジェクトとしては、

- (1) TAMSAでは新プラントが完成し45万T/年の規模で鋼管（4 $\frac{1}{2}$ "～10 $\frac{3}{4}$ "）の生産を開始した
- (2) AHMSAでは粗鋼生産量で395万T/年体制に増強工事中であり、その中にはペレット製造プラントが含まれる。
- (3) Sicartsa (Lázaro Cárdenas) では1980年6月に始まった第2期工事が継続している。この増強工事により、粗鋼200万T/年の生産能力が得られるとともに150万Tonの板製品が生産可能となる。増強工

事は、鉱石の生産と供給の増大、選鉱工場、ペレタイジング、直接還元炉、電気炉、連続铸造炉、圧延機、関連設備として石灰工場、発電・変電所の建設を含んでいる。

(4) HylsaはMonterreyで鉄鋼生産量を100万T/年から160万T/年に増強工事中である。現在はほとんどの機械が設置され市場とファイナンスを検討し、操業開始を待っている。

(5) Sidermexグループ

1984年1月から9月までグループとして320万Tonの粗鋼を生産したが、これは前年度比21%の増加である。

1984年度の予算は384万Tonであるが、400万Ton以上の生産が期待されている。

第12表に鉄の需要予測を、第13表、第14表にはそれぞれプロセス別粗鋼生産量及びメーカー別粗鋼生産量を示した。

第12表 鉄の需要予測

年	需要予測 (千Ton)
1985	1 8 , 7 8 9
86	2 1 , 3 3 0
87	2 2 , 6 0 8
88	2 3 , 4 4 6
89	2 5 , 8 9 5
90	2 9 , 2 0 4

第13表 プロセス別粗鋼生産量 (単位千Ton)

年	合計	反射炉	電気炉	酸素転炉
1976	5,298	2,154	2,441	703
77	5,601	1,628	2,470	1,503
78	6,775	1,506	2,793	2,476
79	7,117	1,467	3,042	2,608
80	7,156	1,350	3,118	2,688
81	7,673	1,318	3,384	2,971
82	7,056	1,080	3,071	2,905
83	6,948	811	3,172	2,965

第14表 メーカー別粗鋼生産量 (単位千Ton)

会社名	1982	1983
AHMSA	2,279	2,226
HYLSA	1,579	1,641
Fundidora Monterrey, S.A.	837	537
TAMSA	383	386
Sicartsa	869	1,013
Semi-integradas	1,109	1,145
Total	7,056	6,948

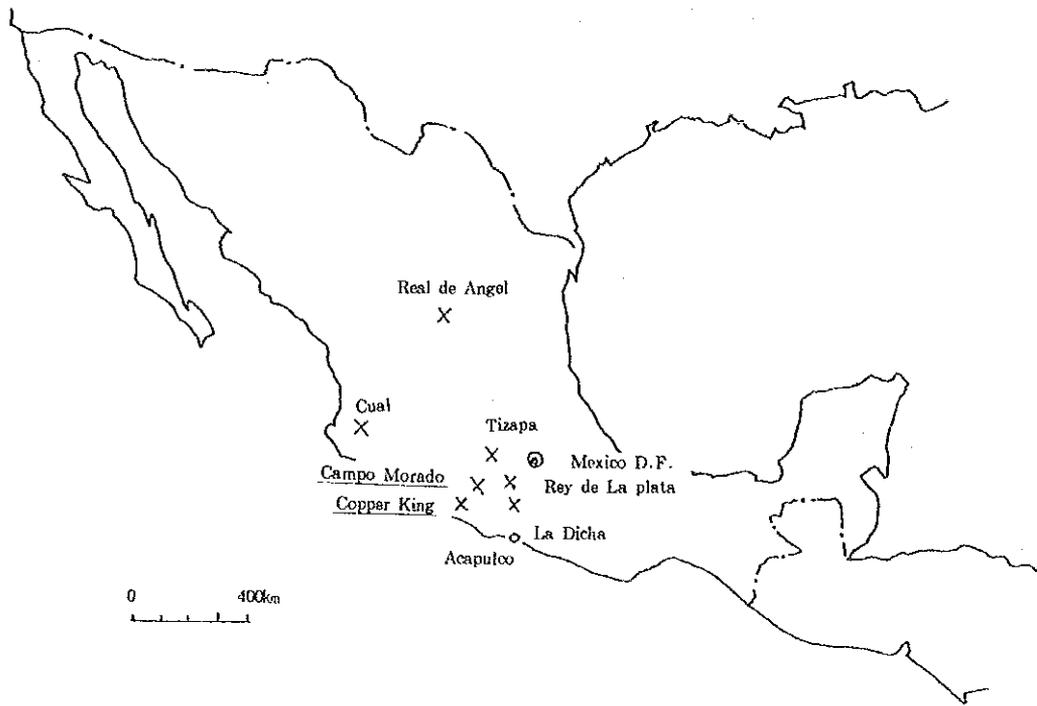
6. 硫化鉄鉱山の現状について

今回のプロジェクトの対象鉱山として掲げられているカンボモラード、カッパーキングの他、ゲレロ州及びその周辺に数多くの硫化鉄鉱床が存在するが、硫化鉄精鉱からの有価金属回収技術がないため、現在稼働中の硫化鉄鉱山はない。したがって有価金属回収プロセスがこのプロジェクトを通じ確立されればカンボモラード、カッパーキング鉱山の他にも以下の鉱山は開発又は増産の対象として大きく浮上することとなる。

- La Dicha : 休止中 CRMが探鉱を実施 (Cu, Co, Py)
- Tizapa : 国有鉱山 Ag, Pb, Zn, Pyで約300万t
- Cuale : 操業中 いわゆる黒鉄タイプであるが、Pyは未採掘Au, Ag, Pb, Zn, Py
- Rey de laplata : Peñoles Ag, Cu, Pb, Zn, Py

その他、現在廃棄されている硫化鉄鉱として Real del Angel粗鋼10,000T/日 (Ag, Pb, Zn, Py) があげられ1日約500Tの硫化鉄鉱が廃棄されている。

第2図にメキシコにおける硫化鉄鉱山の位置を示した。



第 2 図 メキシコの硫化鉄鉱山

7. カンボモラード鉱山調査

(1) 目的

カンボモラード鉱山は今回のプロジェクトにおいて選鉱処理の対象鉱山として揚げられているが、現在休止中の鉱山であり、パイロットプラント給鉱用サンプルの採取及び運搬に係る問題があると思われる。

したがって、今回の調査では

- (a) 鉱山までの道路状態調査
- (b) 坑内・外の状況調査
- (c) 選鉱予備試験用サンプルの採取

を主な目的に調査した。

(2) 位置

カンボモラード鉱山はゲレロ州イグアラ市の西南西約70kmのアルセリア郡カンボモラード村に位置している。

交通はメキシコ市から車で南へ約180km走ると、イグアラ市に着く。さらにそこから国道51号線を西に90kmの地点アグアカテから南に入り20km進むと、イスカテペック部落に着くがカンボモラードはそこからさらに南々西に18km入った地点にある。

(3) 調査概要

調査団は選鉱処理用鉱石の出鉱が予想されるL5、L6を中心に入坑可能箇所は全て入坑した。また当初出鉱が予想される鉱山の東側坑口からのみの入坑を考えていたが、取り開け問題も考慮し、北西側からも入坑した。レベルは「メキシコ合衆国 ゲレロ州硫化鉄鉱開発調査に関する調査報告書、1981年10月JICA」（以下81年報告書と略記）、村人案内人、及び気圧式高度計から判断した。また写真2には、カンボモラード鉱山全景を示した。鉱山の東側からの入坑はL5、L6を中心に行ない、選鉱予備試験用サンプルはL5 cross cut No.2、(第3図)からの採取を試みたが、崩落のため入坑できずL6 cross cut No.2(第4図、第5図)から行なった。また第6図、第7図には地形図及び坑内図を示した。

(4) 調査内容のまとめ

(a) 道 路

イグアラ ～アグアカテ	(イ) 国道51号線 舗装道路で状態良好 (ロ) 山岳道路でカーブが多いが60～90km/時で走行可能
アグアカテ ～イスカテベック	(イ) 未舗装であるが路幅は4～5mあり鉱石運搬は問題なし (ロ) 20～40km/時で走行可能
イスカテベック ～カンボモロード	(イ) 未舗装でかつかなりの悪路 (ロ) 10～20km/時で2～3トトラックでの鉱石運搬可能

(b) 坑内状況

(イ) 東側坑口からの入坑

L 1	坑口からすぐたぬき掘りを行っており約30m入坑した地点で崩落している。
L 2	坑口から20m入坑した地点で崩落している
L 3	坑口から10m入坑した地点で崩落している
L 4	坑口が崩落しているため入坑不能
L 5	<p>a) 坑道の水抜き後入坑した。通気不良、高温(35℃前後と推定)多湿である。</p> <p>b) 坑内各所40～50cm深さの水が溜っており水抜き作業が必要であった(pH1～2)</p> <p>c) Cross cut No.2は崩落のため入坑できなかった</p> <p>d) Cross cut No.4は入坑可能であったが、鉱石は極度の酸化を受け非常に脆く、多量のサンプル採取は危険であった。したがってこの地点でのサンプリングは15kgにとどめ、さらに深部への入坑も断念した。</p>
L 6	<p>a) 主要坑道の通気は良好であった</p> <p>b) 坑内各所はL5同様水抜きが必要であった。(pH1～2)</p> <p>c) 送鉱予備試験用サンプルはcross cut No.2から約100kg採取した。</p>

(ロ) 北西側坑口からの入坑

L 4	坑口から 2 m で崩落入坑不能
L 5	坑口が崩落のため入坑不能
L 6	坑口より 70 m 入坑した。支柱が崩落していたため、その先は入坑できなかったがキャップランプの確認ではその先 30 m は天盤の崩落はなかった。

その他の坑口はレベルが確認できなかった。

(c) 坑 外 (東側)

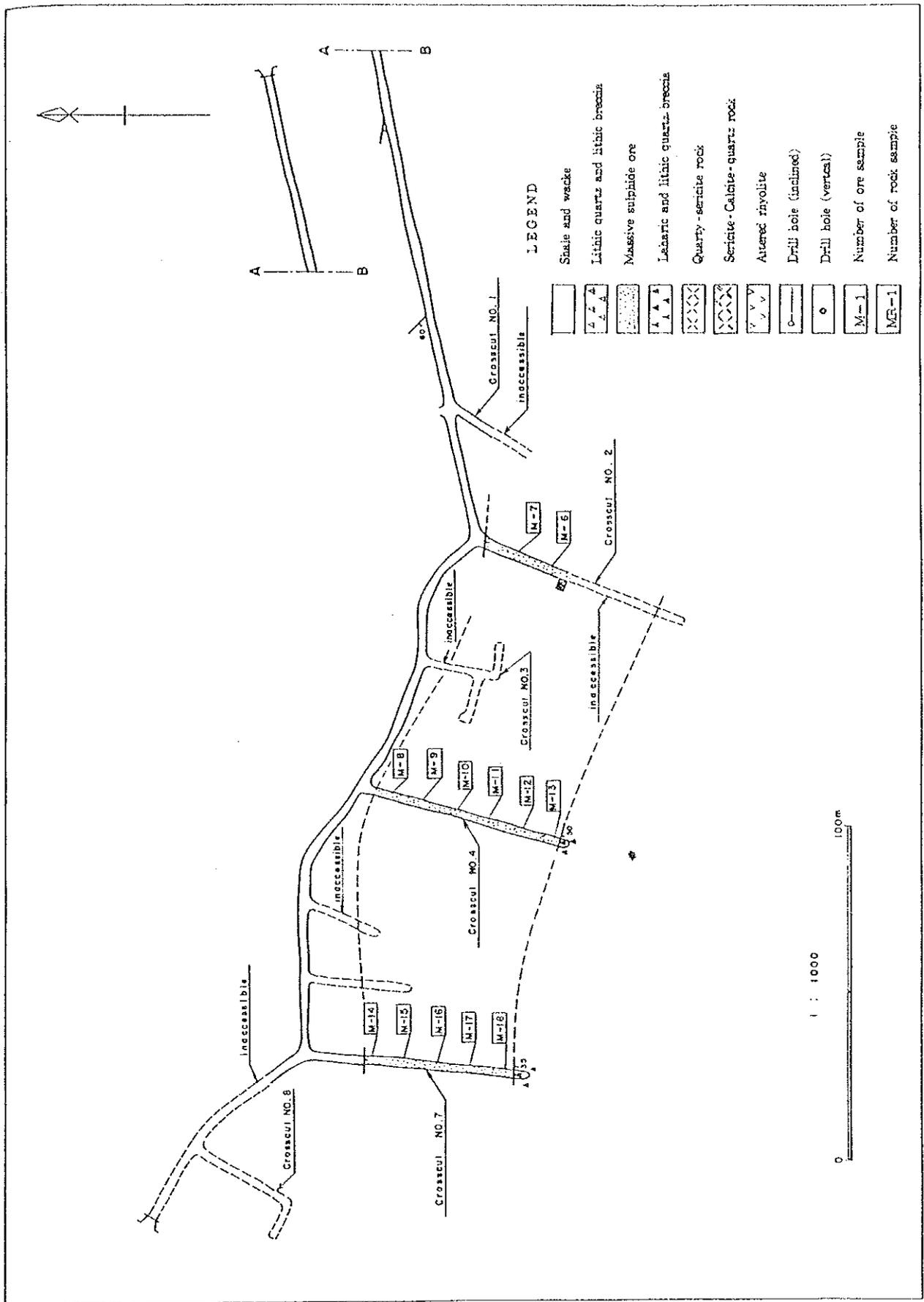
L 5	a) 機械類設置のスペースはある b) 道路までは近いが捲上げ設備が必要である
L 6	a) 機械類設置のスペースはある b) 道路は坑口まで来ているが、若干の修復が必要である。

以上の結果を要約すると

- a) アクセス道路は、イスカテベック～カンボモラード間はかなりの悪路であるが、2～3 Ton車による鉱石の運搬は可能である。
- b) 選鉱パイロットプラント用鉱石の出鉱にはL5又はL6の取開け作業が必要である。
- c) L5の主要坑道は通気不良で作業環境は極めて悪い
- d) 坑内の鉱石の表面は酸化されており、とりわけL5はその程度が著しい。したがってサンプル出鉱時はフレッシュなサンプルを採取する必要がある。



写真2 カンボモラード鉱山



第3图 Geological map of Adit Level 5 (Campo Morado, Reforma)

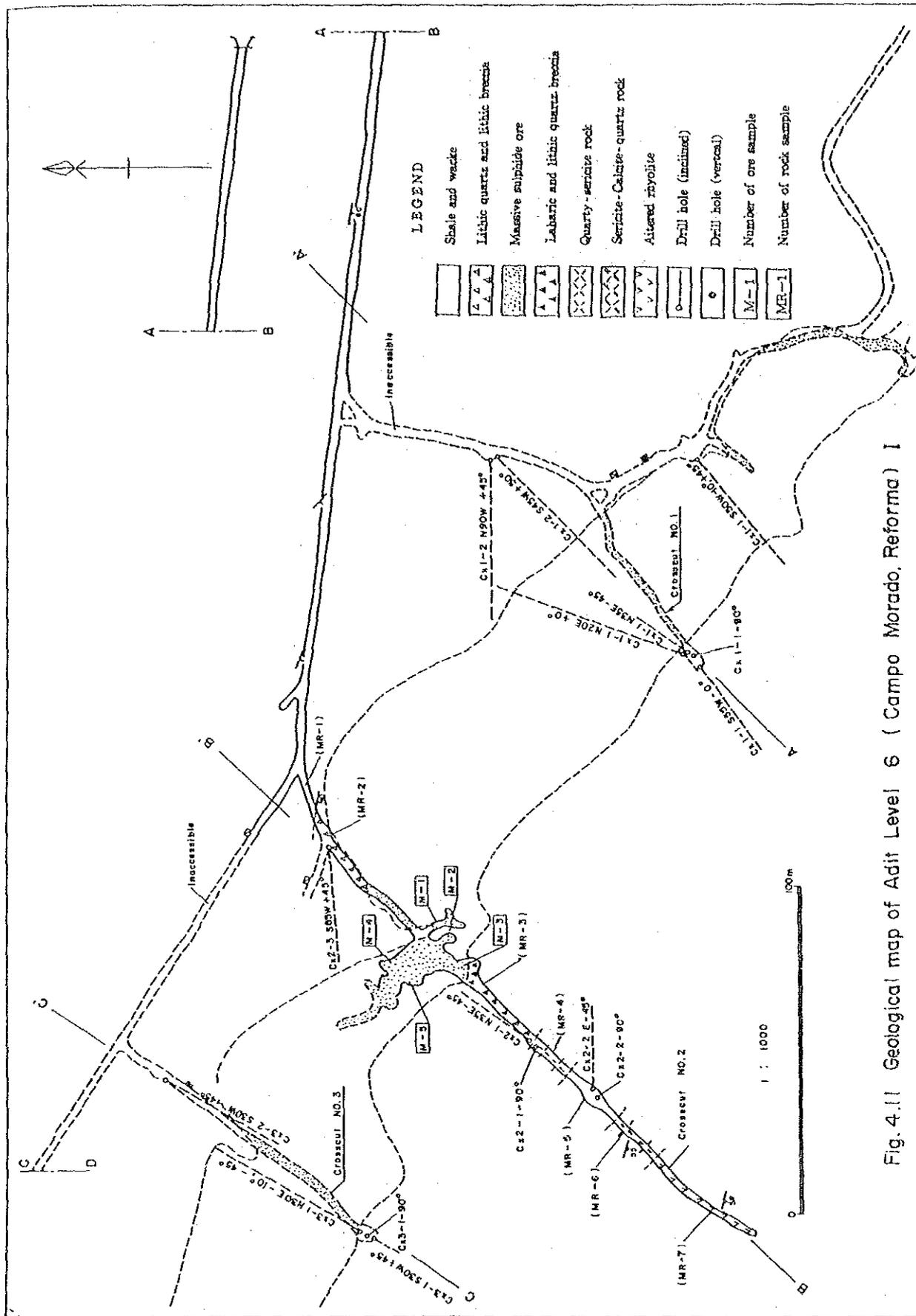
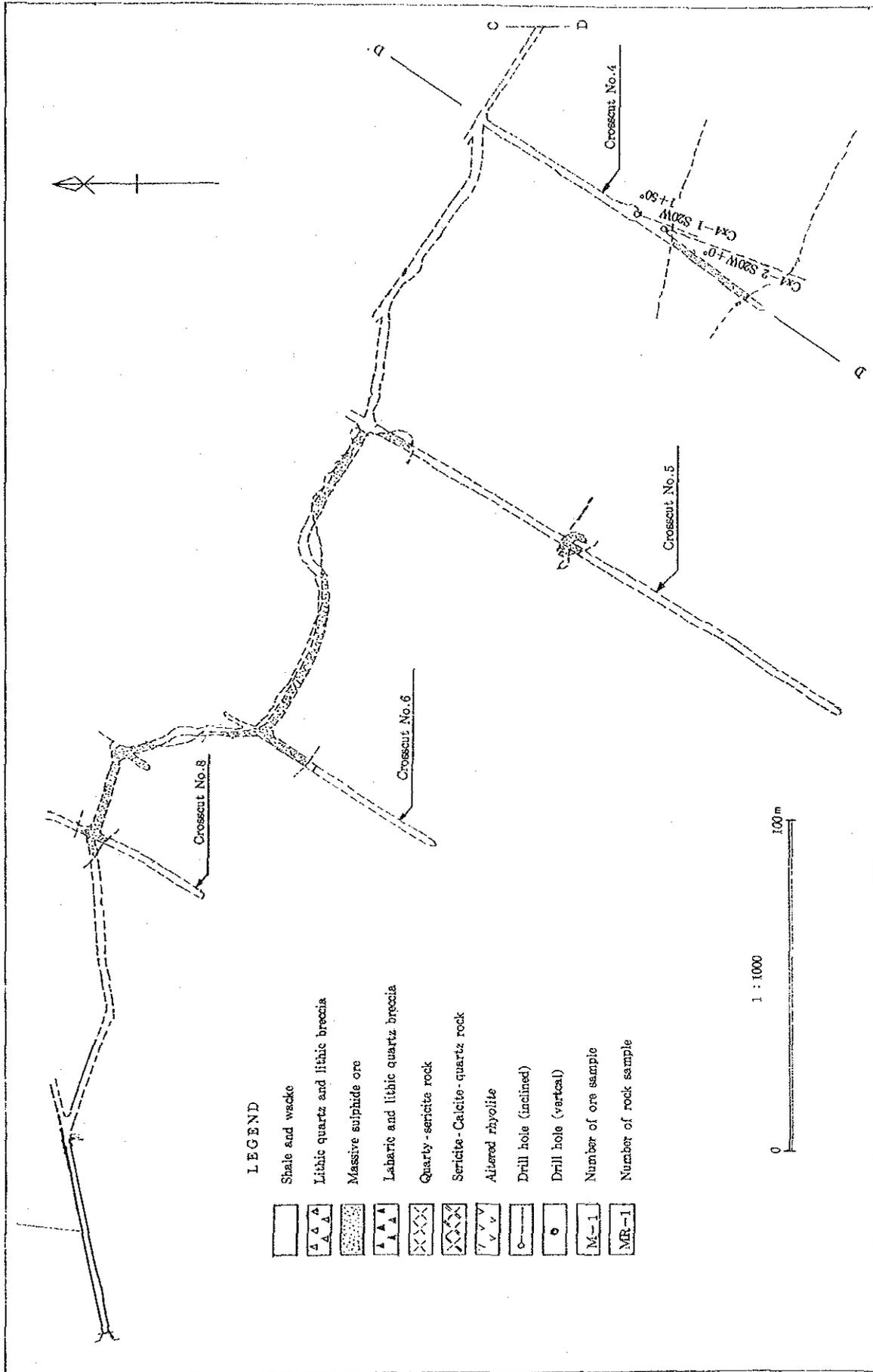
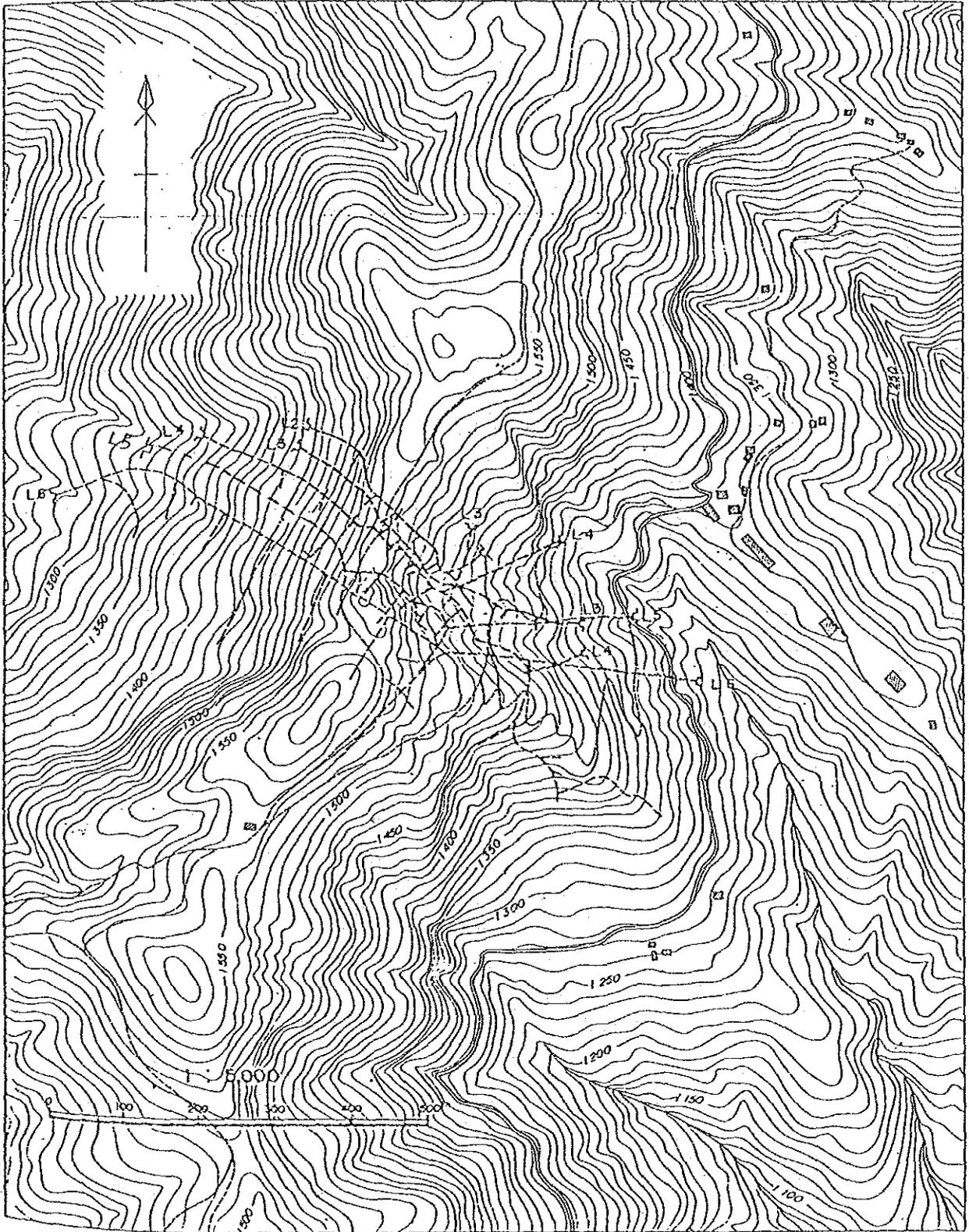


Fig. 4.11 Geological map of Adit Level 6 (Campo Morado, Reforma) I

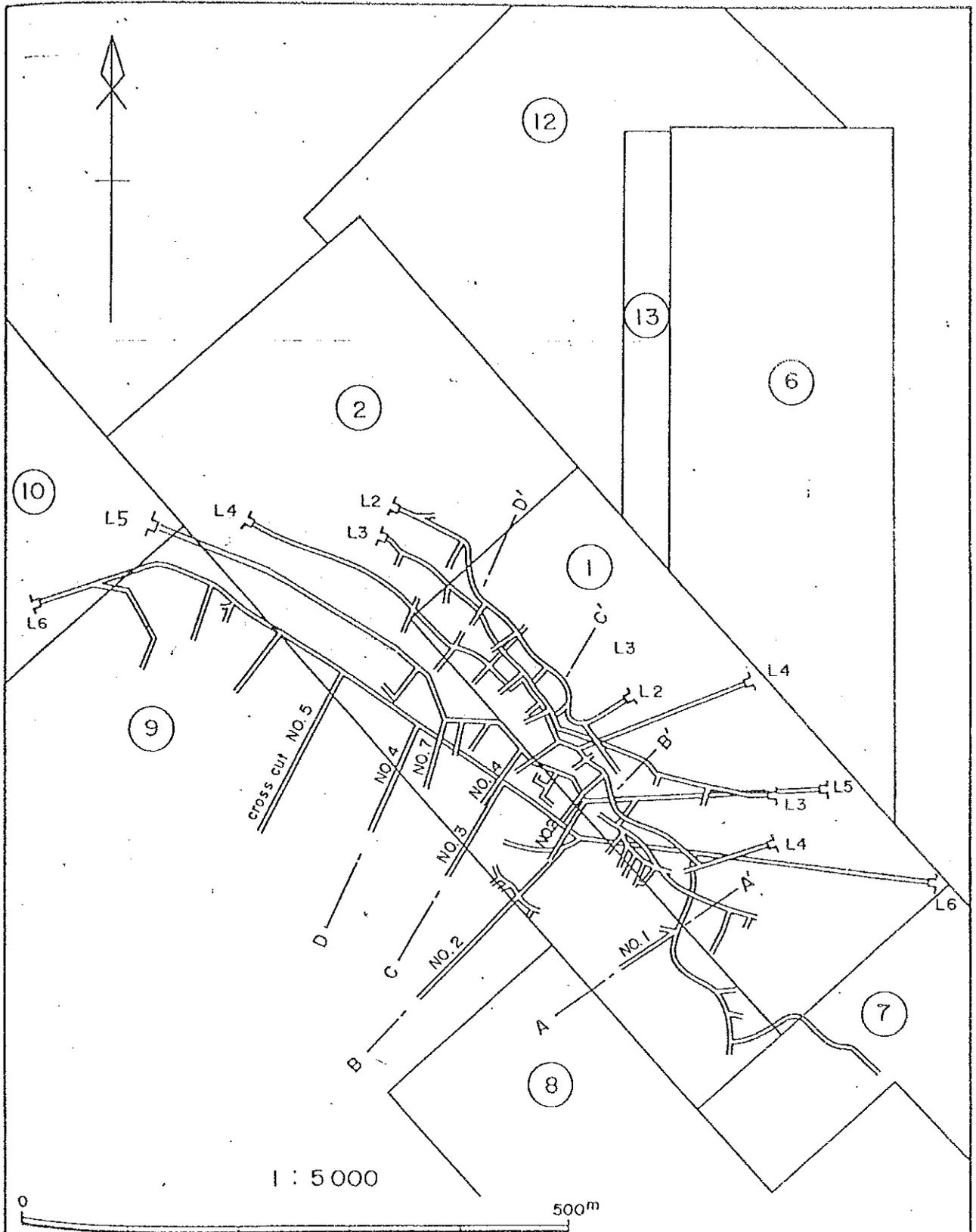
第 4 图 Geological map of Adit Level 6 (Campo Morado, Reforma) I



第 5 图 Geological map of Adit Level 6 (Campo Morado, Reforma) II.



第 6 图 Topographic map of Campo Morado (Reforma)



第 7 図 Underground Map of Campo Morado (Reforma)

8. カッパーキング鉱山調査

(1) 目 的

カッパーキング鉱山はカンボモラード鉱山とともに、プロジェクトの対象鉱山になっているが、81年報告書の調査団が調査以降、調査が行なわれていない。したがって今回の調査では、

(a) 鉱山までの道路状況調査

(b) 坑内・外状況調査

を主な目的に調査した。

(2) 位置及び道路状況

カッパーキング鉱山はゲレロ州西部ベタトラン市の北東約25kmのカマロティ村にある。

当日は、メキシコ市からアルタミラノ市を經由し、CFMアルタミラノ事務所で調査機材の調達後、最近完成した山岳道路を通りシワタネホへ移動した。この道路はカーブが多く、途中崖壊れ箇所があるものの舗装状態は良好で40~70km/時で走ることができる。シワタネホ~ベタトラン(国道200号線)はいわゆる太平洋沿岸道路で直線が多く、また舗装状態も良好で100km/時前後で走行可能である。

カッパーキング鉱山に通じるベタトラン~カマロティ間約22kmの山道は未舗装であるが、道路状態、道路幅(4~6m)とも比較的良好で、車は20~40km/時で走ることができ、約1時間10分程度で着くことができる。したがって、この間の鉱石運搬は問題ない。

調査当日、カマロティ村で案内人を見つけ、カッパーキング鉱山までの約4kmは徒歩にしたが、鉱山の手前約700mにカッパーキング部落(一軒家)があり、この地点までは小型トラックの通行が可能である。

また、この部落には Cia Minera del Rio Murga 社のボーリングコア等を置いている建屋が残っている。カッパーキング部落から鉱山までの約700mは道幅も狭く、いわゆる山道で小型トラックの通行は無理であるが、ジープの通行は2、3箇所の道路の補修で可能と思われる。したがって鉱石の運搬はジープと馬等を並用することを考えれば十分可能である。カッパーキング鉱山及びその位置を示したのが写真3及び第8図である。

(3) 鈹 山

カッパーキング鈹山のNo 1、No 2 坑は沢に沿った40～45度の斜面にあり、No 2 坑はNo 1 坑の上方約40 mに位置している。

坑内調査はNo 2 坑より入坑して行なったが、通気（常温で湿度も低い）、天盤も良好であり、鈹石もカンボモロードに比べ酸化していない。ただ坑内には無数のコウモリが生息しており、死亡率の高い、いわゆるコウモリ病の危険もあることから深部の調査は断念した。また第9図に坑内図を示した。

以上の結果を要約すると、

- (a) 鈹石運搬はカッパーキング部落～カッパーキング鈹山間の約700 mが問題となるが、ジープまたはジープ、馬等を並用することで可能である。
- (b) 取り付け費用は必要ない。
- (c) No 2 坑からNo 1 坑への鈹石運搬は、CFMがシュート方式又は滑車方式を検討している。

注：カンボモロード及びカッパーキングの地形図、坑内図は81年報告書から転載した。

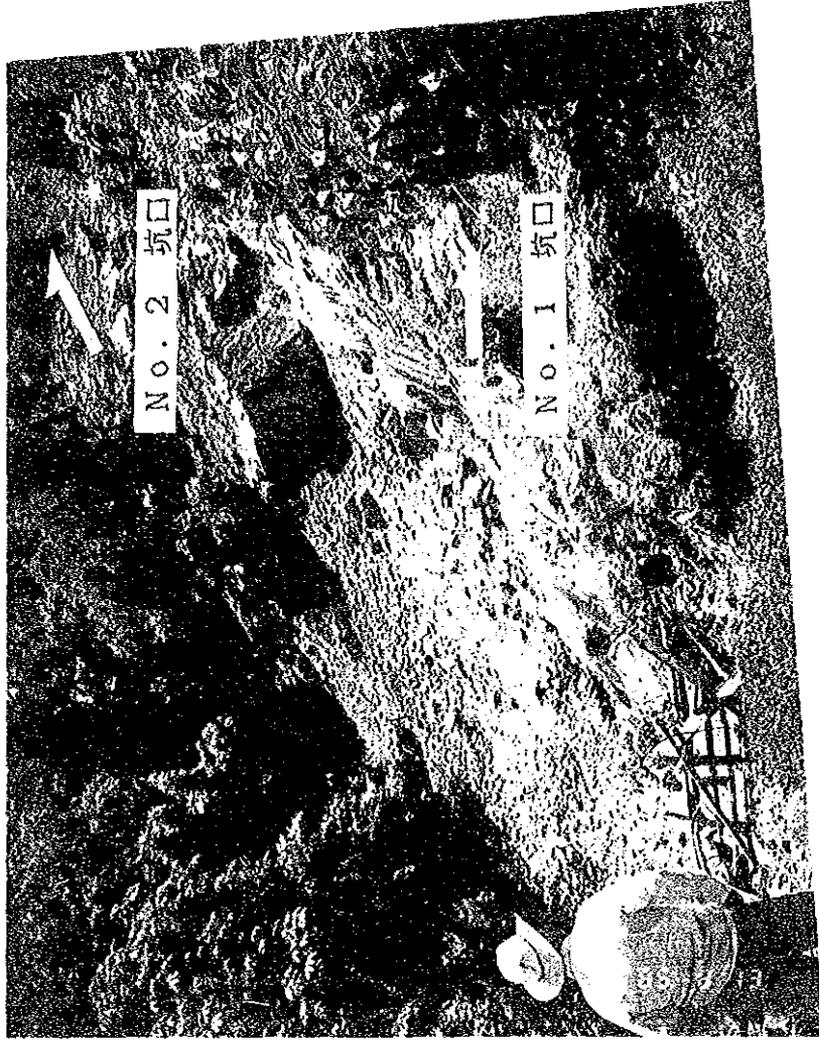
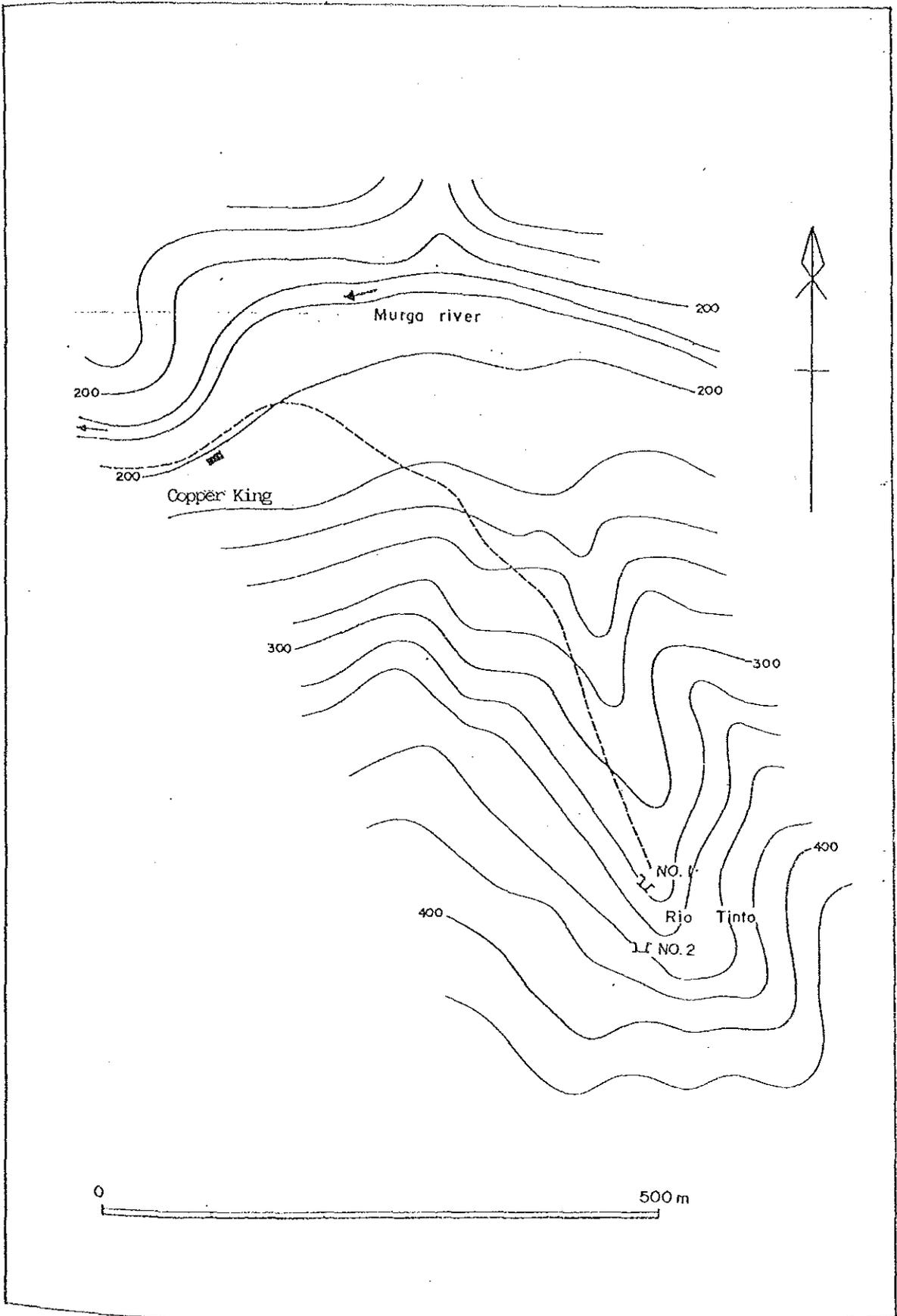
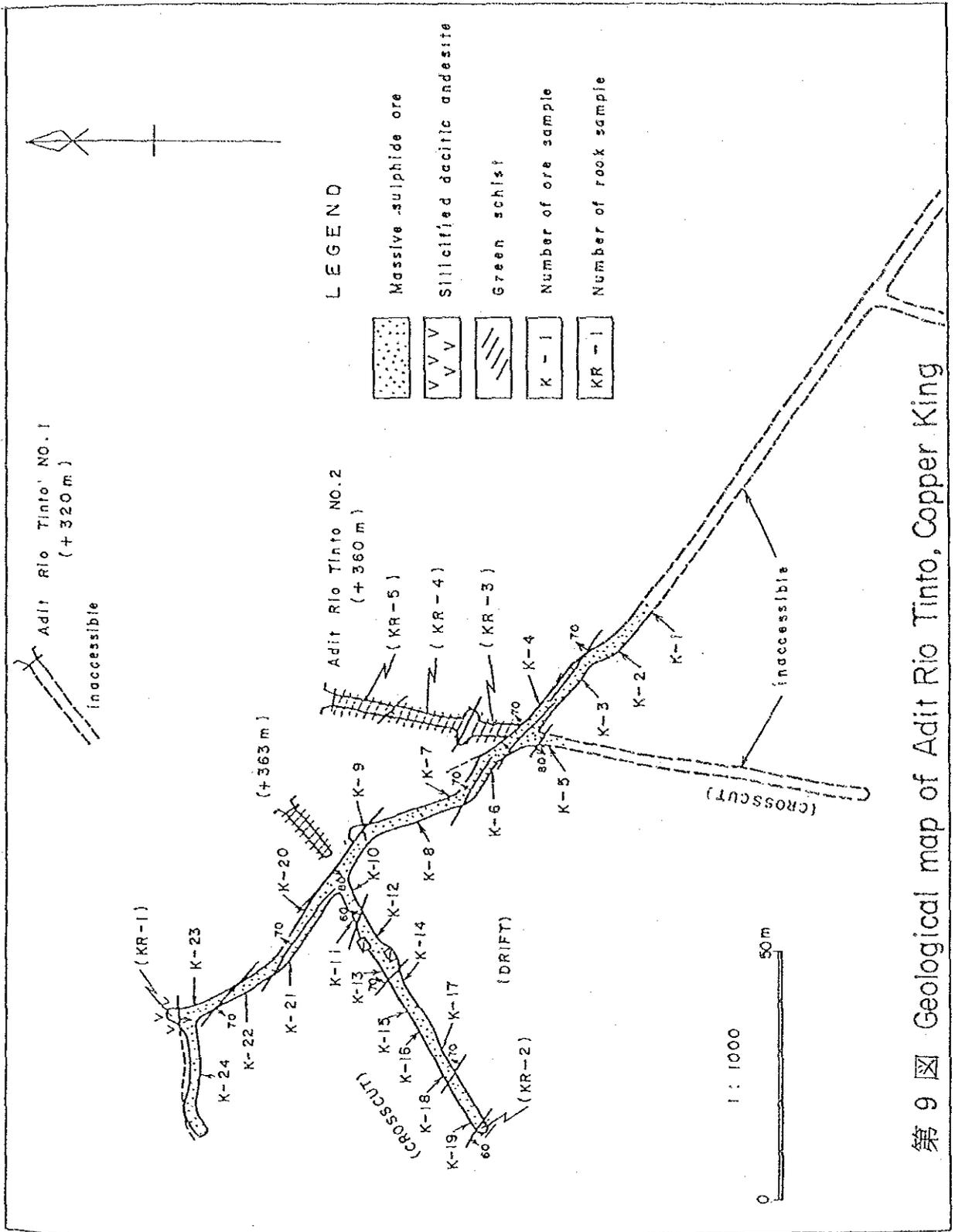


写真3 カッパーキング鉱山



第 8 图 Location map of Adit Rio Tinto, Copper King



第 9 图 Geological map of Adit Rio Tinto, Copper King

9. カンボモラード鉱山、カッパーキング鉱山の鉱業権について

(1) カンボモラード鉱山

カンボモラード鉱山の鉱区は第15表に示すように13鉱区にわかれており、
鉱区面積は合計384.7ヘクタールにおよんでいる。

現在の鉱業権は El Fenix de Campo Morado 社にあるが、この会社
はすでに消滅しており、表注の“+”印の鉱区は放棄されたものである。
また1981～83年の義務探鉱等の活動状況の報告はなされていない。

(2) カッパーキング鉱山

カッパーキング鉱山の鉱区は第16表に示すように10鉱区にわかれており、
鉱区面積は合計207ヘクタールである。

現在の鉱業権は、Minera del Rio Murga 社にあるが、代表者の Lic.
E.S. Galindo はすでに死亡している。また1982～84年の活動状況の報告はなされてい
ない。

81年報告書によれば、Minera del Rio Murga 社の資本構成は Texa
sgulf Inc. (49%) およびメキシコ人株主 (51%) となっている。

第15表 カンボモラード鉱山の鉱業権

TITULO	NOMBRE DEL LOTE	OBSERVACIONES
10619	①LA REFORMA	CABEZA DE GRUPO
10620	②AMPL. DE LA REFORMA	
10621	+③LA PURISIMA	DESISTIO 21/Jul/80
10622	+④EL PORVENIR	DESISTIO 22/Jul/80
10623	⑤LA INDEPENDENCIA	
19821	+⑥LA SONORENSE	DESISTIO
19993	⑦AMPL. DE LA REFORMA	
24133	⑧OTILIA	
24134	⑨EL NARANJO	
32306	⑩REFORMA NORTE	
34648	+⑪REFORMA SUR	DESISTIO
52190	⑫DEMASIAS DE LA SONORENSE	
52545	⑬AMPL. DE LA SONORENSE	

ESTADOLEGAL : Concesionadas a El Fénix de Campo Morado, S.A.

Comprobación de Obras : 2 de abril 1979/1981

Oficio 11411 del 10 de mayo de 1984, presentar defensa por
no haber comprobado obras por el período 2 de abril 1981/198

第16表 カッパーキング鉱山の鉱業権

<u>TITULO</u>	<u>NOMBRE DEL LOTE</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
107790	①LA TRINIDAD	CABRZA DE GRUPO
139027	②LA VAINILLA	
138134	③DON PEPE	
132145	④LLORON	
141308	⑤SURIANO	
133311	⑥RIO MURGA	
115930	⑦REY DEL COBRE	
102298	⑧RIO TINTO	
110178	⑨2A. AMPL RIO TINTO	
110019	⑩AMPL. RIO TINTO	

ESTADO LEGAL : Concesionadas Cía. Mra. del Río Murga, S.A.

REPRESENTANTE : LIC. ERNESTO SANTOS GALINDO

Comprobación de Obras; 23 de julio 1980/1982, Of. 22669 del 3 de septiembre de 1982.

Oficio 28182 del 16 de noviembre de 1984, se notifica haber incurrido en caducidad por no comprobar obras por el período 23 de julio 1982/1984.

10. 選鉱パイロットプラント

オアハカの南東試験センターに移設を予定している選鉱パイロットプラント設備は現在、摩鉱以下、浮選、精鉱処理設備がドゥランゴ市のセロデメルカード鉱山に破碎、貯鉱設備はメキシコ市のテカマチャルコ研究所にある。

摩鉱以下の設備はセロデメルカード鉱山の赤鉄鉱とリン灰石の分離試験に使用されたもので、現在休止中であるが、保守管理もいきとどいている。また、テカマチャルコにある破碎設備も現在は休止中であるが、保守・管理の状況は良好で問題はないものと思われる。選鉱パイロットプラント運転時の給鉱量は事前調査団の報告書にもあるように最大で0.5T/時程度と考えられている。またパイロットプラントの機器リストを第17表、第18表に示したが、これに基づいたパイロットプラントの配置図を第10図に示した。浮選機の配置は固定せず系統変更が自由に行なえる形とした。ただし、このパイロットプラントは本プロジェクト終了後も南東試験センターで使用するため、受入れ、破碎設備は屋外設置も含め、現在CFMで配置計画を検討している。

パイロットプラント運転時の保守については、事前調査団も視察したサンタインネス選鉱工場*を調査したが、日常の保全業務は十分行なえると思われる。つまり、簡単なタンク類はオアハカ市内で製作・修理しており、やや複雑なタンク類でもメキシコ市内で製作していることがあげられる。

また、パイロットプラントで使用する鋼管、塩ビ管、工具類はオアハカ市内でも入手可能である。

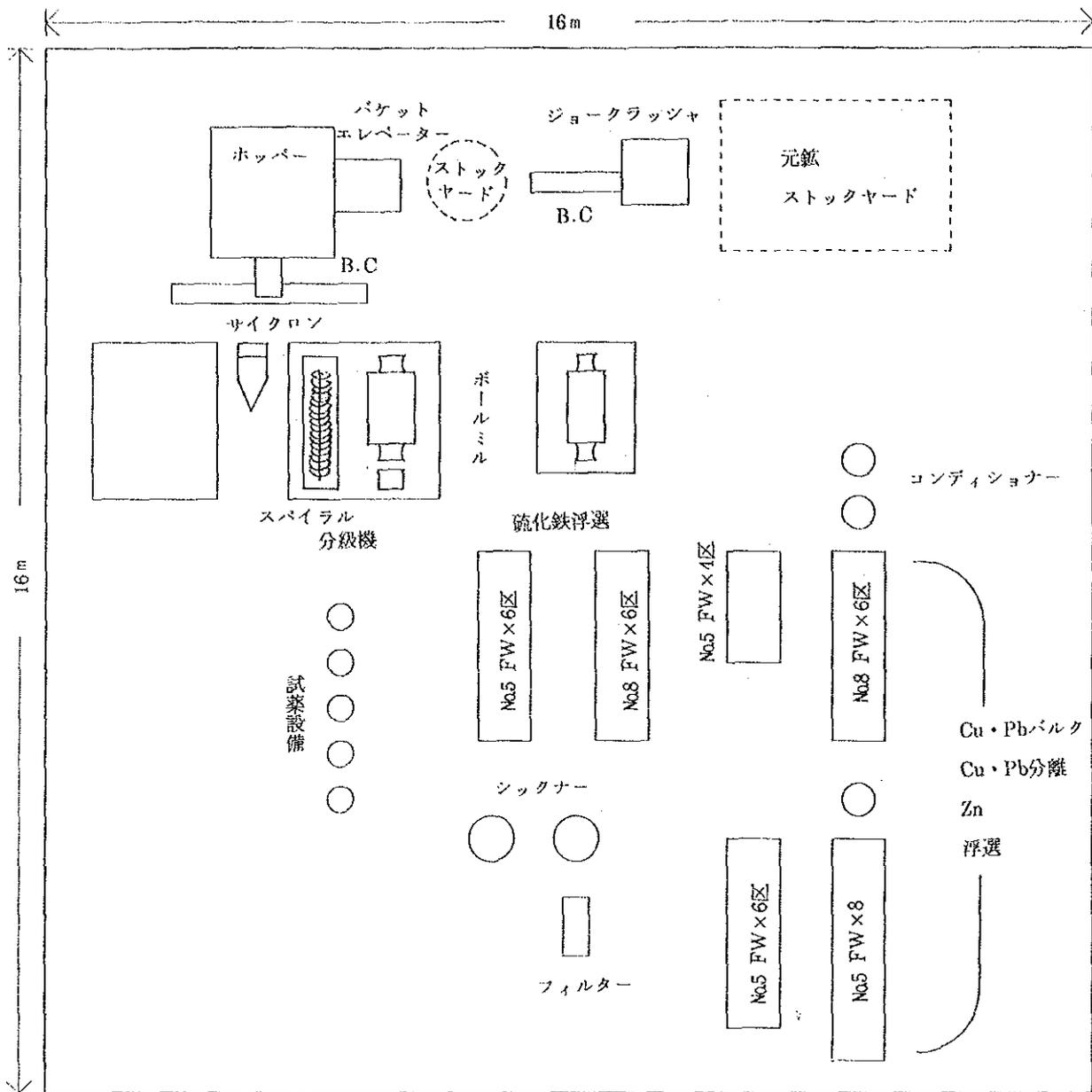
*オアハカ市南方50kmに位置し、CFMのプロモーション部に属する。選鉱工場をもたない小鉱山の鉱石を委託選鉱しており、粗鉱処理能力は120T/日である。詳細は事前調査団報告書を参照されたい。

第17表 ドゥランゴ研究所選鉱パイロットプラント主要機器

機 器 名	仕 様	台 数
パイプレーティングフィーダー	ERIEZ 15A型 0.9A 135V	1
〃	ERIEZ F型 0.5A 135V	1
スパイラル分級機	DENVER 1/2HP 6.3A 135V	1
水力分級機	DENVER 36HP 2.9A 135V	1
ベルトコンベア	IMIMMSA 4.2m×0.4m, 17.7m/min 3/4HP	1
ボールミル	DENVER 2.5'×4.5', 15HP, 35RPM	1
サイクロン	KREBS アベックス1/2" ボルテックス5/8"	1
磁 選 機	ERIEZ L-4型, 3000ガウス	1
〃	ERIEZ 15"×13"(D×W), 1200ガウス	1
コンディショナー	17 $\frac{1}{2}$ "×21 $\frac{1}{2}$ " (D×H), 45ℓ	1
〃	15 $\frac{1}{2}$ "×19 $\frac{1}{2}$ " (D×H), 27ℓ	3
浮 選 機	DENVER No8×6区, 17 $\frac{1}{2}$ "×16 $\frac{1}{2}$ "×18 $\frac{1}{2}$ "	2
〃	DENVER No5×8区	1
〃	DENVER No5×6区	2
〃	DENVER No5×4区	1
シ ョ ッ ナ ー	4'×3' (D×H) 1.2RPM	2
ダイヤフラムポンプ	SIMPLEX TYPE 1", 1/2HP	1
〃	SIMPLEX TYPE 1", 1/4HP	1
ポ ン プ	DENVER 1 $\frac{1}{2}$ "×1 $\frac{1}{4}$ "	1
〃	GALIGHER 3/4"	2
〃	SAND PIPER SA1-A	2
〃	〃 SBI-A	4

第18表 テカマチャルコ研究所選鉱パイロットプラント主要機器

機 器 名	仕 様	台 数
ジョークラッシャ	DENVER 8"×10" 強制給油方式	1
バケットエレベーター	モーター SIEMENS 0.75HP	1
ホッパー	10~15t用	1
メリックスケール	容量：MAX 25kg/min 速度2.5m/min	1
可逆ベルトコンベア	0.308m×2.75m (W×L)	1
コーンクラッシャ	直径 300mm, 3HP,	1
セラミックミル	1.7'×2.5'	1



B.C. : ベルトコンベア

第10図 選鉱パイロットプラントの配置計画図

11. 南東試験センター* (オアハカ研究所) について

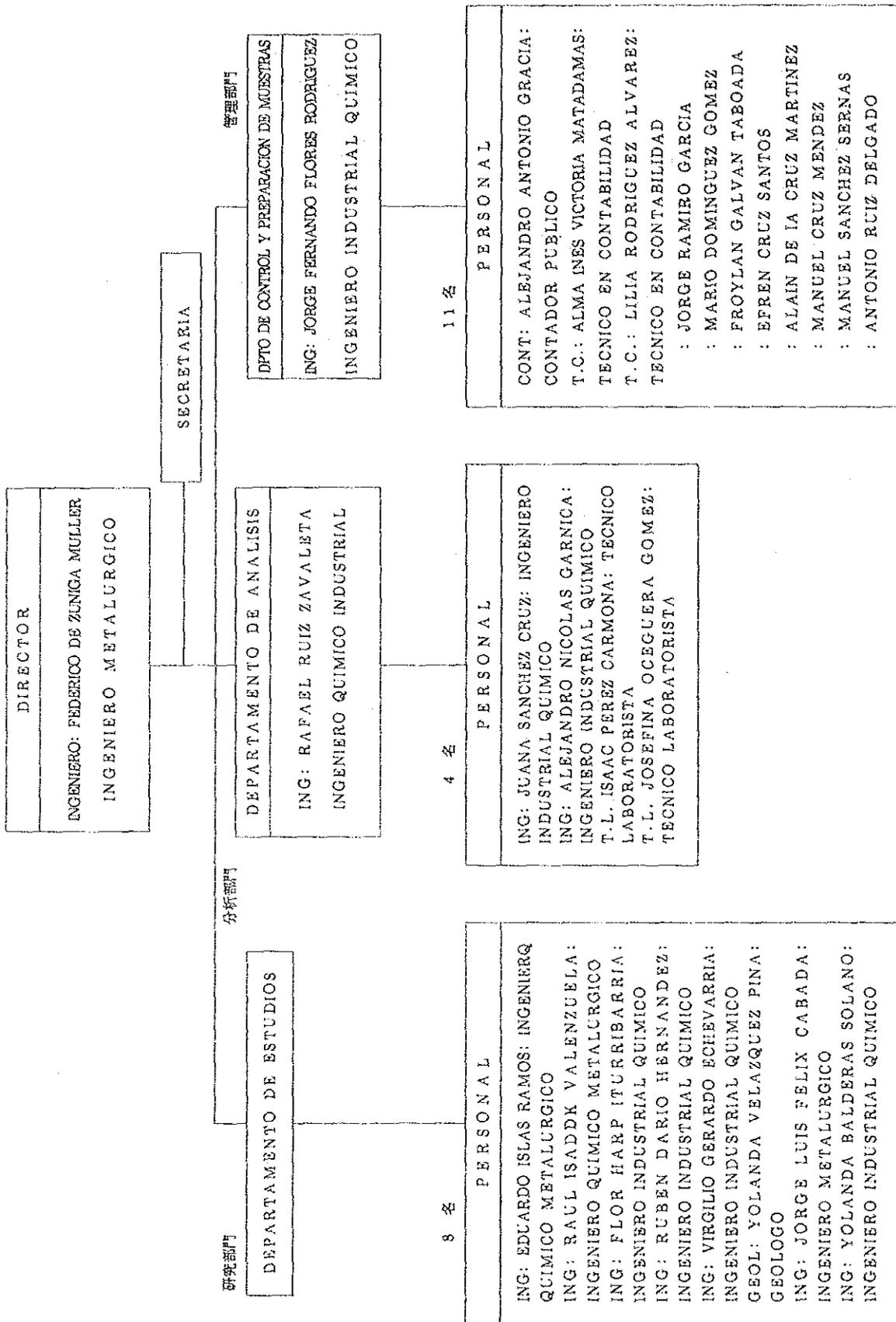
南東試験センターはオアハカ市の北西6.5kmに位置し、1983年3月に設立された新しい研究所である。

人員は現在、所長以下24名であるが、その組織図を第11図に示した。試験、研究は研究部門の8名が中心となり、また一部分析部門の所員もテーマを持ち行なわれている。研究員と主な担当については第19表に示したが浮選、重選、青化、アマルガメーション、リーチング、焙焼、電子顕微鏡等、広範囲におよんでいる。

選鉱の実験機器については、回分式のボールミル、テーブル、浮選機（アジテア、FW、ウェムコ）、ふるい、サイクロサイザー等を保有しており、基礎試験を行なうには、十分な機器が備えられているといえる。

選鉱パイロットプラントは3交代による運転を原則とし、その人員はCFMと検討した結果、名方に職長としてエンジニア1名、熟練工2名、作業員1名、計4名（4名/方×3方=12名/日）を配置し、さらに1の方には統括エンジニア1名、作業員2名を配置、合計15名/日とすることとした。また選鉱のパイロットプラントの運転経験については研究所ということもあり、必ずしも豊富ではないが、所員の内2名が現在ドゥランゴにあるパイロットプラントで運転実績があること、又オアハカでの運転に先立ち、前述のサンタインス選鉱工場でプラント運転の実習を計画していること等、その熱意は極めて高いといえる。

*南東試験センターについては事前調査団報告書「オアハカ研究所の視察報告 高松秀行」に詳しい。



第19表 南東試験センターの試験担当者と分野

氏名	年齢	担当
Eduardo Islas Ramos	29	浮選、重選、青化、アマルガメーション
Raul Isaak Valenzuela	28	焙焼、リーチング
Flor Halp Iturribarria	26	リーチング
Jorge Luis Felix	25	JICAプロジェクト
Rubem Dario Harnandes	26	助手
Virgilio Gerardo Echevaria	26	助手
Rafael Ruiz Zaraqeta	36	リーチング（分析グループチーフ）
Yolanda Velazquez Piña	30	電子顕微鏡 選鉱助手
Yolanda Balderas Solano	27	電子顕微鏡 選鉱助手
Alejandro Nicolas Garnica	25	化学分析・選鉱助手

12. 選鉱試験

(1) 鉱石の組成

選鉱試験用試料には、カンボモラード鉱山調査時に L6, Crocc cut No.2 から採取した約100kgの試料を使用した。サンプル品位を第20表に示したが、浮選対象としては、各品位とも高く、必ずしも満足できるものではないが、現段階において、カンボモラード鉱の浮選挙動を把握する上では十分使用できるものである。

元鉱の顕微鏡観察では黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、内亜鉛鉱、石英が観察された。これらの鉱物は微細かつ複雑な形で存在しており、例えば方鉛鉱は -10μ であった。したがって、これら鉱物の単体分離度は低いことが予想される。

(2) 摩鉱試験

鉱石を -14mesh に粉碎した試料を使用した。

鉱石1kgを鉄製ボールミルで時間別に摩鉱した結果を第12図に示す。 -325mesh でみると15分摩鉱で60%、20分摩鉱で70%、25分摩鉱で78%、30分摩鉱で83%となっている。

(3) 浮選試験

浮選試験は1kgの試料を鉄製ボールミルで摩鉱し、約500gに2等分して浮選試験試料とした。浮選機はFW型(500g~2kg)を使用し、鉱液濃度は30%で行なった。

第21表にはCu・Pbバルク浮選の結果の一例を示したが、浮選条件は摩鉱時に ZnSO_4 を1kg/T添加し、30分摩鉱後 NaHSO_4 を5kg/T添加し、 H_2SO_4 でpH4.5とした後、石灰でpH5.5としてエアレーションを5分行なった。捕収剤はAF242を50g/T、起泡剤はAF70を50g/T添加して粗選時間を10分として浮選した。

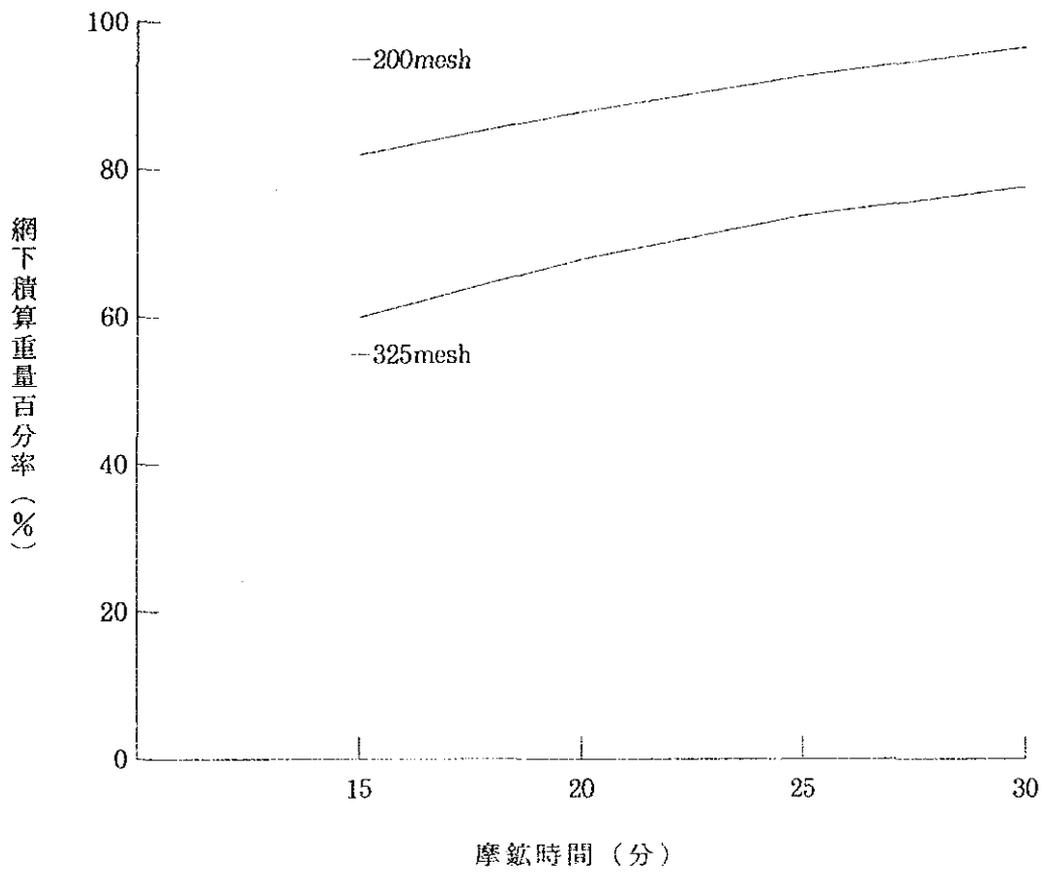
浮鉱については、 NaHSO_3 と石英で再条件付し、開回路で2次精選まで行なった。2次精選精鉱の分布率をみるとAu38.2%、Ag31.0%、Cu49.6%、Pb29.3%、Zn5.1%、Fe6.8%となっている。

カンボモラード鉱は単体分離度が低いこと、酸化しやすいこと等、浮選に影響を及ぼす要因が多い。したがってプロジェクトが開始された場合、

さらに本格的な浮選試験が必要であると考えられる。

第20表 カンボモラード鉱の品位

金属名	Au g/T	Ag g/T	Cu %	Pb %	Zn %	Fe %	S %	SiO ₂ %
品位	4.9	484	1.0	5.8	10.9	31.7	34.4	18.5



第12図 カンボモラード鉱の摩鉱試験

第21表 カンボモラード鉱のCu・Pbバルク浮選

	重量 %	品位 %							分布率 %					
		Au*	Ag*	Cu	Pb	Zn	Fe	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Fe	
元 鉱	100.0	4.2	486	1.0	5.7	11.0	33.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
粗 選 精 鉱	(28.6)	10.6	974	2.5	10.5	9.3	30.9	72.5	57.1	70.4	52.4	24.0	26.7	
粗 選 尾 鉱	71.4	1.6	292	0.4	3.8	11.7	33.8	27.5	42.9	29.6	47.6	76.0	73.3	
1 次 精 選 精 鉱	(16.4)	14.9	1,342	3.9	14.0	7.6	30.1	58.4	45.1	63.4	40.2	11.3	14.9	
1 次 精 選 尾 鉱	12.2	4.8	481	0.6	5.7	11.5	32.0	14.1	12.0	7.0	12.2	2.7	11.8	
2 次 精 選 精 鉱	8.3	19.2	1,818	6.1	20.2	6.7	26.9	38.2	31.0	49.6	29.3	5.1	6.8	
2 次 精 選 尾 鉱	8.1	10.4	853	1.7	7.7	8.5	33.3	20.2	14.1	13.8	10.9	6.2	8.1	

○摩鉱条件

摩 鉱 30分
ZnSO₄ 1 kg/T

○1次精選条件

NaHSO₃ 500 g/T
石 灰 500 g/T
AF242 10 g/T

○粗選条件

NaHSO₃ 5 kg/T
石 灰 2 kg/T
エアレーション 5分
AF242 50 g/T
AF70 50 g/T
浮選時間 10分

○2次精選条件

NaHSO₃ 300 g/T
石 灰 100 g/T
AF70 20 g/T

*Au、Agはg/T

13. CFM要望機器について

本プロジェクトにおけるJICAの供与機器について検討したがCFMから次の4機器について強い要請があった。

(1) 硫黄、塩素分析装置

焼成原料及び製品ペレットの硫黄と塩素を同時定量する装置である。硫黄の一般的な分析は湿式分析によって行なわれるが硫酸焼鉱及び鉄鉱石の分析等、硫黄含有量が少ない時に本装置が使用される。

(2) X線回析装置

鉱物の同定に使用する。カンボモラード鉱山のように鉱種が多岐にわたる場合、その浮選挙動は大きく変わる。本装置を導入することで鉱山を迅速に同定し、さらに蛍光X線装置と併用することで操業変動にすみやかに対処できる。

(3) パーソナルコンピュータ

選鉱・製錬予備試験、パイロットプラント運転時のデータ解析に使用する。

(4) FeO迅速分析装置

塩化揮発焼成にはさまざまな制約条件が存在し、その1つにFeO量の制約がある。FeOは焙焼によって生ずるので焙焼プラントは常にFeOの発生状況を把握しつつ運転しなければならない。FeOの分析は湿式分析で可能であるが時間がかかる。したがって焙焼試験の効率化を計るため本装置の導入効果は大きい。

14. おわりに

メキシコ合衆国における、硫酸、硫黄、鉄鉱石、硫化鉄鉱山の現状をみると、硫酸原料は全てフラッシュ硫黄を原料としていること、鉄鉱石の供給に将来大きな不安があること、また有価金属を含んだ硫化鉄鉱はその分離、回収技術がなく、硫化鉄鉱山は未開発なことなど極めて重要な問題をかかえていることを明らかにしてきた。

本プロジェクトはこの産業構造に対して根本的にインパクトを与えるもので、現在不採算となっている硫化鉄鉱が、製鉄原料としてまた、非鉄金属原料として活用されることをめざしたものである。したがって本プロジェクトの持つ意義は大きく、又、本プロジェクトに対するメキシコの熱意は極めて高く、その実施が強く望まれている。