

# ビルマ連邦社会主義共和国

## 亜鉛製錬所建設計画

### 事前調査報告書

1987年 1 月

国際協力事業団

工 計 鉞

87-1

5  
ARY



ビルマ連邦社会主義共和国

亜鉛製錬所建設計画

事前調査報告書

JICA LIBRARY



1034006[5]

1987年 1 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '87. 4. 8	104
登録No. 16157	66.5
	MPI



No.1 Mining Corporation との  
協議

鉾山省副大臣  
との会談



Summary of Discussion  
の署名



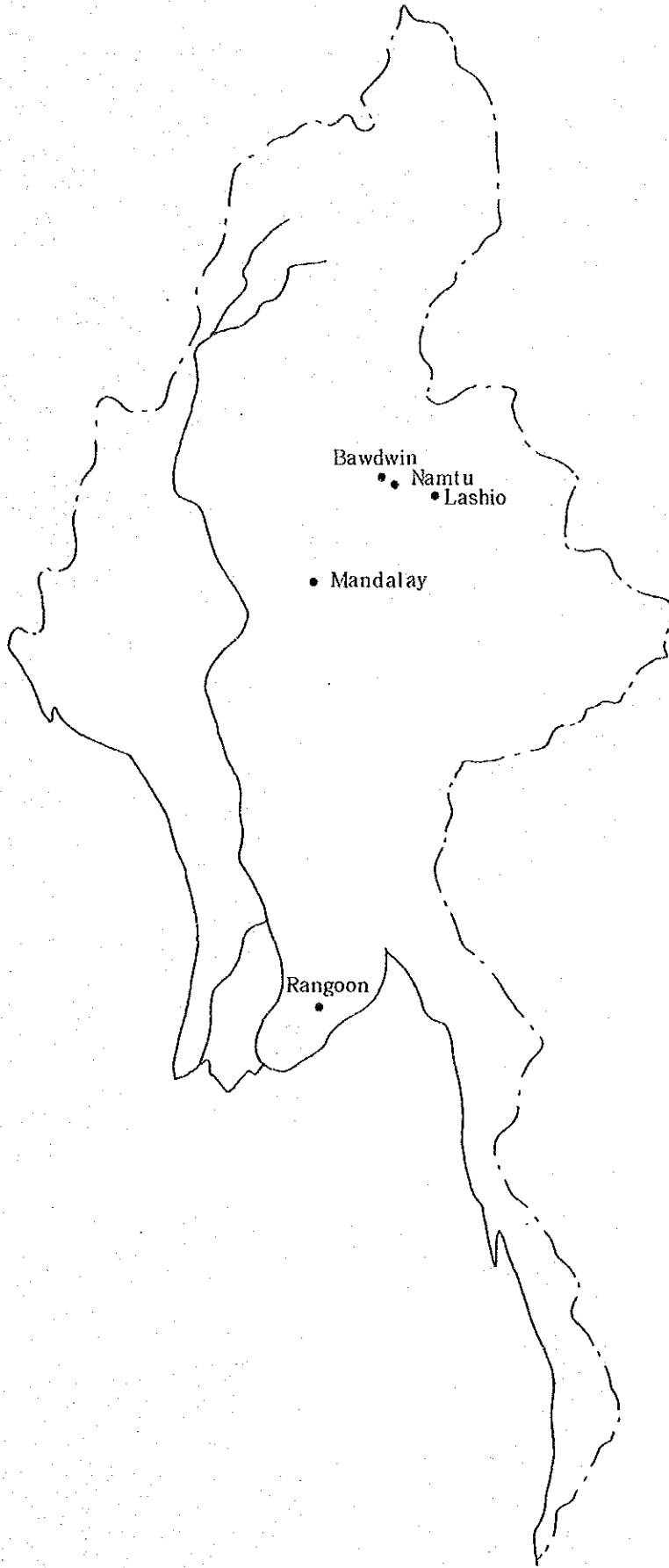
## 目 次

I. 事前調査の概要	1
1. 要請の背景	1
2. 要請の内容	1
3. 調査の目的	2
4. 事前調査団の構成	2
5. 事前調査団の日程	2
6. 主たる面談者	3
II. 協議の内容	5
1. 要 旨	7
2. 主要協議事項	7
3. 協議結果	9
4. 今後への留意事項	9
III. ビルマの鉱業政策と鉱業事情	11
1. はじめに	13
2. 鉱業政策	13
3. 鉱業事情	16
IV. 調査の概要	19
1. 第一鉱業会社の事業活動	21
2. Namtu-Bawdwin鉱山の概要	22
3. Namtu鉛製錬所の概要	26
4. 本格調査にあたっての留意事項	31
V. 参考資料	35
1. S/D (Summary of Discussion) , S/W (Scope of Work)	37
2. Questionnaire	53
3. 入手資料リスト	57





ピルマ要図





## I. 事前調査の概要



# I. 事前調査の概要

## 1. 要請の背景

- (1) ビルマの鉱業生産は、革命政権誕生以来低調を極めているものの、ビルマ国内には大規模で鉱種の多様な鉱床の存在が見込まれるため、ビルマ政府は海外からの技術援助、借款などでビルマ鉱業の近代化を目指している。
- (2) ビルマ北部にあるBawdwin鉱山はビルマにおける最も重要な金属鉱床分布地域に位置しており、鉛・亜鉛硫化鉱床を埋蔵している。
- (3) 1911年に建設されたNamtu鉛製錬所はBawdwin鉱山の南東 7.2kmにあり、戦前から同鉱山の鉱石を利用して、鉛地金を生産しており、Bawdwin鉱山産亜鉛精鉱とともに全量を海外に輸出している（現在の生産量：鉛地金12,000t/y、亜鉛精鉱9,000t/y）。鉛製錬過程で発生するスラグはNamtu鉛製錬所近傍に堆積されており、その量は現在 300万トンに達している。
- (4) ビルマ国鉱山省はこのスラグと亜鉛精鉱を原料とした亜鉛製錬所の建設に着目し、この製錬所建設に係るF/Sを昭和60年11月に日本国政府に要請越した。（11月15日付公信第 696号）

## 2. 要請の内容

鉛製錬の過程で発生するスラグから亜鉛を回収する亜鉛揮発回収工場と、回収された酸化亜鉛と亜鉛精鉱を原料とする亜鉛製錬所の建設に係るF/S調査

### (1) 要請プラント処理能力

- 1) 亜鉛揮発回収工場……スラグ50,000トン/年
- 2) 亜鉛製錬所……亜鉛精鉱12,000トン/年

### (2) 原料品位

- |              |   |            |
|--------------|---|------------|
| 1) Slag…………… | { | 亜鉛……17.3%  |
|              | { | 鉛 …… 2.5%  |
| 2) 亜鉛精鉱………   | { | 亜鉛……35%    |
|              | { | 鉛 ……12%    |
|              | { | 銀 ……14oz/t |

### 3. 調査の目的

今回の事前調査団は下記4項目の調査を目的とした。

- (1) 要請の背景、内容の調査・確認
- (2) 工場サイト及関連施設調査
- (3) 関連情報の収集
- (4) 本格調査実施に係るS/Wの協議、署名

### 4. 事前調査団の構成

(団員名)	(担当業務)	(所属)
富田 堅二	団長・総括	国際協力事業団 専門技術囑託
篠川 秀育	亜鉛製錬技術協力	通商産業省資源エネルギー庁 長官官房鉱業課
中山 和也	製錬プロセス・設備	日本鉱業(株)佐賀製錬所 生産管理部副部長
片桐 知己	原料	三菱コミンコ製錬(株) 直島工場工場長代理
西脇 英隆	業務調整	国際協力事業団 工業調査課

### 5. 事前調査団の日程

#### (1) 富田 他3名

11/5 (水)	東京→バンコック (JL 473)
11/6 (木)	バンコック→ラングーン (TG 305) JICA事務所 (表敬, 打合せ)
11/7 (金)	大使館 (大使, 参事官に表敬, 打合せ), FERD、No.1 Mining Corporationと協議
11/8 (土)	資料整理、団内打合せ
11/9 (日)	資料整理、団内打合せ
11/10 (月)	No.1 Mining Corporationと協議
11/11 (火)	No.1 Mining Corporationと協議、JICA事務所 (途中経過報告、S/Wの表紙作成)
11/12 (水)	No.1 Mining Corporationと協議

11/13 (木) No. 1 Mining Corporationと協議、JICA事務所 (S/D案タイプ)  
 11/14 (金) 鉱山省Deputy Minister との会談、JICA事務所 (S/D修正)  
 No. 1 Mining Corporation (S/Dサイン)  
 大使館、JICA事務所  
 11/15 (土) 資料整理、団内打合せ  
 11/16 (日) 資料整理、団内打合せ  
 11/17 (月) 大使館、JICA事務所、ラングーン→バンコック (TG 306)  
 11/18 (火) バンコック→東京 (TG 740)

(2) (篠川)

11/12 (水) 東京→バンコック (JL 717)  
 11/13 (木) バンコック→ラングーン (TG 305)  
 11/14以降は、前記団員日程と同じ

6. 主たる面談者

(1) Ministry of Mines

U Kyaw Za, Deputy Minister  
 U Ko Ko Than, Deputy Minister

(2) No. 1 Mining Corporation

U Aung Nyunt, Deputy Director  
 U Kyaw Thein, Chief Account Officer  
 U Khin Maung Win, Chief Procurement  
 U Nyunt Maung, Manager, Export  
 Daw Ni Ni Thwin, Planning Engineer  
 U Win Myint, Deputy Manager, Export

(3) Foreign Economic Relations Department (FERD)

U Soe Thwin, Director General  
 U Myint Aung, Director  
 U Than Myint, Assistant Director

(4) 在ビルマ日本国大使館

特命全権大使 塚 本 政 雄  
 参 事 官 新 田 宏  
 一 等 書 記 官 藤 田 昌 宏

(5) JICAビルマ事務所

所 長 篠 浦 烈  
 副 参 事 喜 多 村 裕 介





## II. 協議の内容



## II. 協議の内容

### 1. 要旨

- (1) 本調査団の受入機関であるNo. 1 Mining Corporation及びMinistry Of Minesの対応は必ずしも十分とはいえなかった。このため、S/Wに関してはその内容について意義なしとしながらも、本調査団の滞在中にはビルマ政府部内の承認が取り付けられず、S/Wへの署名交換は実現しなかった。またプロジェクトサイトへの視察は道路事情あるいは要人視察等を理由としてNamtú及びEla両サイトとも実現しなかった。
- (2) このようなビルマ側の内部事情のため、在ビルマ日本国大使館及びJICAビルマ事務所の関係各位の御支援にも拘らず、S/Wへの署名交換は本調査団の滞在期間中には実施できないことが明らかになったので、本件に関する対処方針（各省会議61.10.23）に従って、Summary of Discussionを作成し、これに署名交換を行なった。
- (3) 関係情報の収集については、調査団からの指示にビルマ側は概ね対応していた。
- (4) S/Wに関しては、ビルマ政府部内の手続終了のち、在ビルマ日本国大使館経由で、JICAへ署名済みS/Wが送付されることになっている。
- (5) 今後、本件F/Sの本格調査に際しては、従来の経緯及び諸般の情勢を勘案し、慎重に対処することが望ましい。

### 2. 主要協議事項

#### (1) SCOPE OF WORK

日本側から提案したS/W（案）に対し、ビルマ側と逐条審議を行なったところ、そのすべてについて異論はなく、全面的に了承する旨、ビルマ側は表明した。

S/Wへの署名については、当初、NO. 1 Mining CorporationのManaging DirectorであるU Yoe Seinが出張中で不在のため、Ministry Of MinesのDeputy Ministerが行なうということで、双方は合意に達していた。

ところが、ビルマ側内部での協議が進行するのに伴ない、NO. 1 Mining CorporationとしてはS/W（案）に対し問題はないが、Ministry Of MinesとしてはAdvisory Committeeの承認をはじめとして、FERDなど関係機関、さらに上部機関の承認が必要であることが明らかになった。

このため、調査団の滞在中にはS/Wへの署名交換は不可能となり、ビルマ政府の承認が得られ次第、署名済みS/Wを在ビルマ日本大使館経由でJICA本部へ送付することで、日ビ双方は合意した。なお、日本側提案のS/W（案）についての変更は全くないことで合意した。

## (2) プロジェクトサイト

本件F/Sを実施するサイトはNamtuである旨、ビルマ国政府から在ビルマ日本大使館経由で日本政府へ提出されたT/R(1985年10月)に明記されている。

ところが今回、本調査団からビルマ側へ提示したQuestionnaireに対するビルマ側回答によると、本件F/Sを実施すべきサイトは未決定であり、当初はElaが計画されていた旨、記載されていた。

プロジェクトサイトに関するビルマ側見解の不統一について、Deputy Minister (U Kyaw Za) 及びDeputy Director (U Aung Nyunt) に質したところ、いずれも明快な回答はえられなかった。ビルマ側としては、現時点では正式には未決定であり、大臣またはさらに上部機関の指示が必要であるものと思われる。

これに対し、調査団としては、T/Rに記載されているNamtuがF/S対象地点であると理解して、今後本格調査を準備する旨、表明した。

なお、非公式には、ビルマ側もNamtuがプロジェクトサイトであることを認めているが、最終協議の段階において、Deputy Minister (U Ko Ko Than) から、F/Sの進行に伴ない、例えば電力事情などの要因によりNon Feasibleという結論が出た場合には、他のサイトとの比較についても本F/Sに含めてほしい旨の発言があった。

これに対し、調査団からは、本F/Sについてはプロジェクトサイトの比較、選択は含まれておらず、あくまでもT/Rどおり、Namtu 1カ所が対象である旨表明した。しかしながら、ビルマ側の立場も了承できるので、F/S報告書のConclusion And Recommendationにおいて、サイトの比較について述べることは可能である旨、付言した。

## (3) 実施スケジュール

調査団から、S/Wへの署名交換の遅延により、本件F/Sの実実施スケジュールは当然、変更になる旨、表明したところ、ビルマ側は全面的にこれを了承した。

## (4) プロジェクトサイトへり立入り調査

本調査団は、プロジェクトサイトであるNamtuの視察を申し入れていたが、豪雨により洪水が発生し、LashioとNamtu間の橋梁が損害をうけ、調査団を受入れる状況にはないとして、ビルマ側はNamtuへの視察を拒否した。また、その代替としてElaに所在するMetallurgical Research And Development Center (MRDC) の視察を申し入れたところ、ビルマ側は要人視察があるため、受入れられないとして拒否した。

このため、調査団から、本格調査段階での日本側チームのプロジェクトサイトへの立入り調査について確認を求めたところ、ビルマ側はS/W発効のちであるから万全を期

してサイト調査の実現に努力する旨、表明した。

(5) Questionnaireへの回答

調査団からJICAビルマ事務所を通じて提出してあったQuestionnaireに対し、ビルマ側はそのすべてについて回答し、さらに現地調査が実現しないことによる追加資料の提出についても概ね対応した。

3. 協議結果

調査団とビルマ側は協議結果をThe Summary Of Discussionとしてとりまとめることに合意し、とくに以下の事項を含めたS/Dを作成し、調査団長とDeputy Director (U Aung Nyunt) との間で署名交換を行なった。

- (1) ビルマ側は早急に署名済みS/WをJICAへ送付する。
- (2) プロジェクトサイトはT/RどおりNamtuであると調査団は理解している。
- (3) S/Wに添付されている調査スケジュールは変更になる。

なお、各省会議において想定したS/Wの内容変更に関するビルマ側からの提案（守秘義務、製錬法の選択、カウンターパート研修の受入れ、調査期間の短縮、ビルマ側Undertakingの修正など）は皆無で、全面的に日本側提案が了承されているがこれは鉱山省及び第1鉱山公社の段階であり、今後の推移には注目する必要がある。

4. 今後への留意事項

ビルマ国政府内部における複雑な行政手続と責任体制については公知の事実であり、今回の事前調査団も例外ではありえなかった。

今後、F/Sの本格調査に当っては当然、上記の事実が適用されるので、従来の経緯及び諸般の情勢を勘案し、慎重に対処することが望ましい。

例えば、プロジェクトサイトについては、流動的に推移することも考えられる。



### Ⅲ. 鋳業政策と鋳業事情





### Ⅲ. 鉱業政策と鉱業事情

はじめに

ビルマは、西はインドとバングラディッシュ、北と東は中国、ラオス、タイに接し、南と南西はベンガル湾に面している。面積約67万8千平方キロメートル（日本の約1.8倍）に約3,700万人の人口を有し、東南アジア諸国の中でも人口密度の低い国の一つである。

ビルマは、米作を中心とした農業の盛んな国で、米は主要な輸出産品である。また、林業及び鉱業についても豊富な天然資源を有し、主要な輸出産品の一つである。

経済計画はビルマ式社会主義の下、1971年に策定した「長期20ヶ年計画」及びこれを5期に分けた4ヶ年計画から成り立っている。

- 第1次4ヶ年計画（1971～1974.3）
- 第2次4ヶ年計画（1974.4\*月～1978.3）  
\*会計年度の変更（旧：10～9月、新：4月～3月）
- 第3次4ヶ年計画（1978.4～1982.3）
- 第4次4ヶ年計画（1982.4～1986.3）
- 第5次4ヶ年計画（1986.4～ ）

#### 2. 鉱業政策

##### (1) 概況

豊かな鉱物資源に恵まれており、石油、石炭、天然ガス、銅、鉛、亜鉛、金、銀、錫、タンゲストン、アンチモン等が産出する他にルビー、サファイア、ひすい等の宝石類も産出する。

大多数の鉱山は、国有化され、鉱山省の公社が採掘、製錬を行っている（石油、天然ガスはエネルギー省）。鉱物資源は国に帰するものであり、一部小規模錫生産者もいるがこれも政府への売却を義務づけられている。

Ministry of Mines（鉱山省）の組織・分担

大臣1人、副大臣2人及びTechnical Advisory Committeeの下に次の6つの部局及び公社がある。

- ① Department of Geological Survey & Mining Exploration
- ② Department of Inspection & Planning
- ③ No. 1 Mining Corporation  
（銀、銅、鉛、亜鉛）

④No. 2 Mining Corporation

(錫、タングステン、金)

⑤No. 3 Mining Corporation

(石炭、アンチモニ、鉄、その他の非金属鉱物)

⑥Gem. & Jade Corporation

(宝石類)

## (2) 現状と問題点

「長期20ヶ年計画」には(a)輸出用天然資源の最大限の開発(b)国内鉱物資源に基礎を置いた重工業の育成が主目的とされている。1975年度以降外国援助の受け入れの増加等により、生産量も増加してきていた。

しかし、昨今は一次産品国際価格の下落等による国際収支の悪化に直面している。また、種々の問題点により生産量も横ばいの状況である。

そのいくつかを上げると

①山岳の鉱床賦存地帯には多数の少数民族が居住し、反政府活動の拠点となっているので、治安上の問題がある。

②鉄道、道路、電力及び用水等インフラ的要素が解決されていない。

③現有の施設の老朽化、交換部品の不足、技術不足等により稼働率、実収率及び生産性が低い。また品質も悪い。

## (3) 今後の計画

深刻な外貨危機に対処するため、即効的に外貨獲得につながる鉱業・水産業関係プロジェクトに今後力点をおくという方針を打出している。

こうした中で、従来みられなかった鉱業案件が、円借款供与要請のロングリストの中に含まれるようになってきている。

1985年12月、ビルマ国政府は、1986～9年度に亘る第5次4カ年計画を策定した。(これには90年度分も含まれ実質的には5カ年計画となっている。)これでは全期間を通じての成長率を4.5%としているが、鉱業のみは12.7%と他分野に比して著しく高く設定されている。

鉱業各プロジェクト別の投資計画は、表Ⅲ-1のとおりとなっている。

表Ⅲ-1 鉱業各プロジェクト別投資計画

優先 度	プロジェクト名	年度		86		87		88		89		90		計		記 事	
		内外貨別		内	外	内	外	内	外	内	外	内	外	計			
最優先	各金鉱山開発			2	3	28	35	102	90	31	37			163	165	328	・単位100万
優先	バヤゴン油田・ガス田開発					3	7	3	7	3	7			9	21	30	チャット
"	第1製鉄所第3次拡充					25	27	86	95	27	30			138	152	290	(1米ドル=7チャット)
"	銅製錬所建設			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			2	2	4	
"	レバドン銅選鉱場建設			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5			2	2	4	
"	ボードウィン鉛・亜鉛選鉱場改造			4	12	23	31	13	17	2	1			42	61	103	
"	鉛製錬スラグよりの亜鉛回収			2	1	2	1	2	1	2	1	64	122	72	126	198	
"	亜鉛製錬所建設			2	1	2	1	2	1	2	1	125	191	133	195	328	
				11	18	84	103	209	212	68	78	189	313	561	724	1,285	

### 3. 鉱業事情

主な鉱山（探鉱及び開発中を含む）及び製錬所については以下のとおり。（位置については、図Ⅲ-1参照）

#### (1) 金関係

##### ①チャウク・パート鉱山

ビルマ北部、400万トン、金品位3.8グラム/トンの鉱量を確認。豪州によるF/S結果を補完修正し、年産粗鉱量25万トン規模の開発を企画

現在、モンク銅山から50トン/日のパイロットミル（JICA、MMAJ（金属鉱業事業団）供与）を移設し、試験操業中。

##### ②バヤウンダウン鉱山

マンガレー市北郊、探鉱中であるが有望。

現在、50トン/日粗鉱処理規模の金精製プラントの建設に着手

##### ③その他

タヤコン（ビルマ中部）、シャンカロン、タウンゾミョゾ（北部）、ラッセル島（南部）それぞれ探鉱中。

#### (2) 鉛、亜鉛関係

##### ①ボードウィン鉱山

現在稼行中。

##### ②ナムトウ製錬所

現在稼行中。

##### ③その他

マンガレー市南東方にボーザインを含む一連の鉛、亜鉛鉱床群があり探鉱検討中。

### (3) 銅関係

#### ① モニワ鉱山

日本の技術協力（資源開発協力基礎調査…通産省委託費、MMAJ（金属鉱業事業団）、JICA実施）によるF/Sに基づき、ユーゴスラヴィアの援助により開発され、8,000トン/日粗鉱処理の選鉱場を有する。84年末から6万トン/年（銅品位20%）の銅精鉱の生産、輸出を開始。

#### ② 銅製錬所

現在ビルマには銅製錬所はなく、銅鉱石及び精鉱は輸出中。

ビルマ政府は、銅製錬所建設のための調査とエラの冶金研究所における銅製錬技術の試験を実施中。

### (4) その他

その他、非鉄金属資源として錫、タングステン、アンチモニー、ニッケル等がある。

#### ① 錫製錬所

ラングーン近郊シリナム所在。北朝鮮の援助によるもの、1,000トン/年の錫を生産している。

錫精鉱をモウチ鉱山、ヘインダー鉱山、ハーミンジー鉱山等から搬入し製錬を実施。

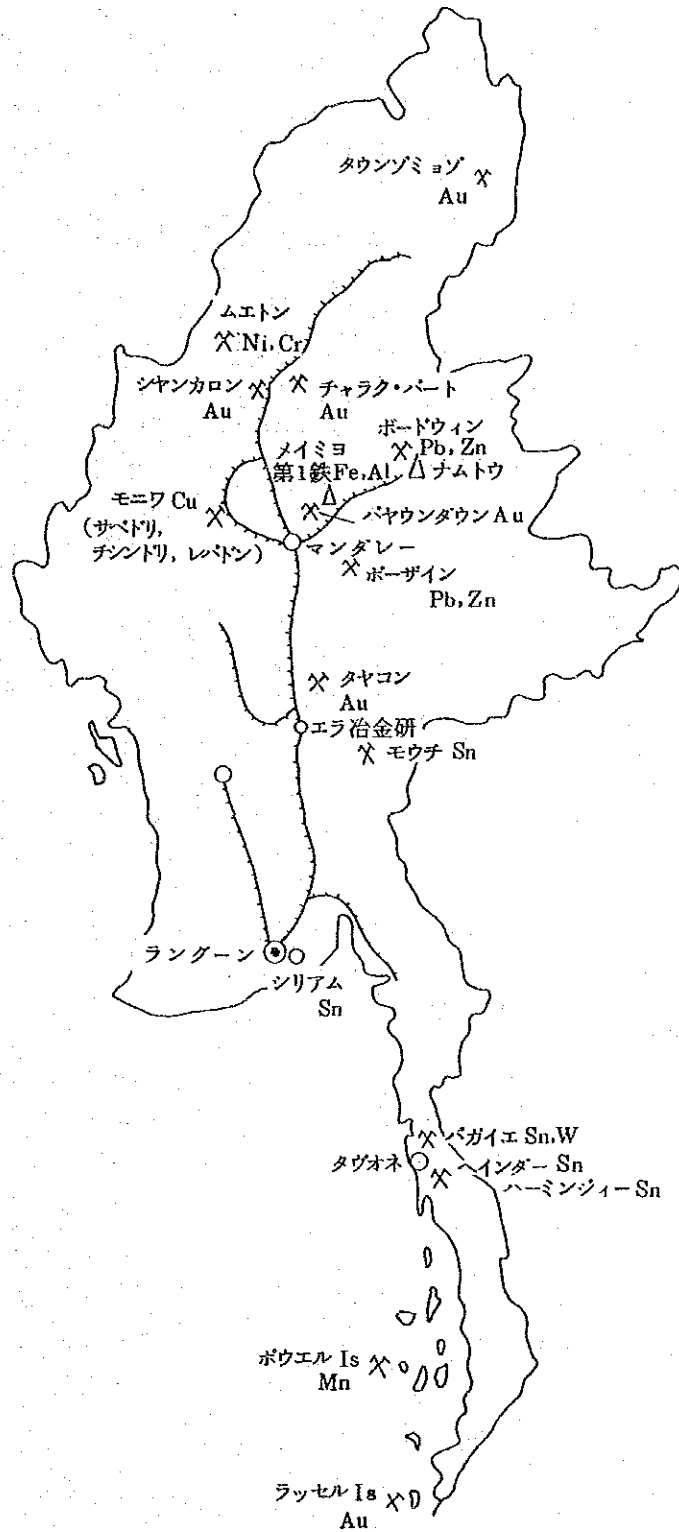
#### ② パガイエ鉱山（錫、タングステン）

探鉱中、タヴォイ市近郊。

#### ③ ムエトン鉱山（ニッケル、クローム）

北西部チン州所在。約1億トンのガーニエライト鉱床の存在が確実視されている。未開発。

図 III - 1 ビルマ鉱山概況図



表Ⅲ-2 主要鉱産物（石油、天然ガスを除く）の生産の推移

	単 位	1981/82	1982/83	1983/84 (暫定実績)	1984/85 (暫定)
<b>I 鉱 物</b>					
(1) すず	トン	1,259	1,354	1,349	1,644
(2) タングステン	トン	761	855	906	856
(3) すず、タングステ ン混鉱	トン	1,650	1,897	2,264	2,000
(4) 金	オンス	60	86	81	95
(5) 銀	千オンス	576	576	576	576
(6) 鉛	トン	8,202	8,001	7,505	7,500
(7) 亜鉛	トン	9,015	7,650	7,775	9,000
(8) 銅	トン	306	177	252	170
(9) ニッケル	トン	205	79	79	79
(10) アンチモン鉛	トン	309	273	308	250
(11) アンチモン鉱	トン	25	—	—	—
(12) 鉄鉱	トン	3,067	9,045	7,764	—
<b>II 非金属鉱物</b>					
(1) ひすい	キログラム	56,670	130,695	45,700	20,694
(2) 重晶石	トン	6,823	15,776	9,831	11,000
(3) 石膏	トン	13,609	17,829	21,167	38,600
(4) 黒鉛	トン	114	240	260	230
(5) 工業用白粘土	トン	850	1,200	800	800
(6) 耐火粘土	トン	217	1,543	1,115	1,000
(7) 耐火粘土粉	トン	300	250	176	200
(8) 炭酸カルシウム	トン	1,313	1,765	2,426	800
(9) 長石	トン	2,531	6,606	6,010	6,120
(10) 石鹼石	トン	144	162	126	126
(11) ベントナイト	トン	2,064	969	799	700
(12) 白雲石	トン	1,764	2,610	4,787	
(13) 石炭	トン	18,038	28,660	35,401	42,500
(14) 石灰石	千トン	1,104	1,119	1,177	1,190

#### IV. 調査の概要





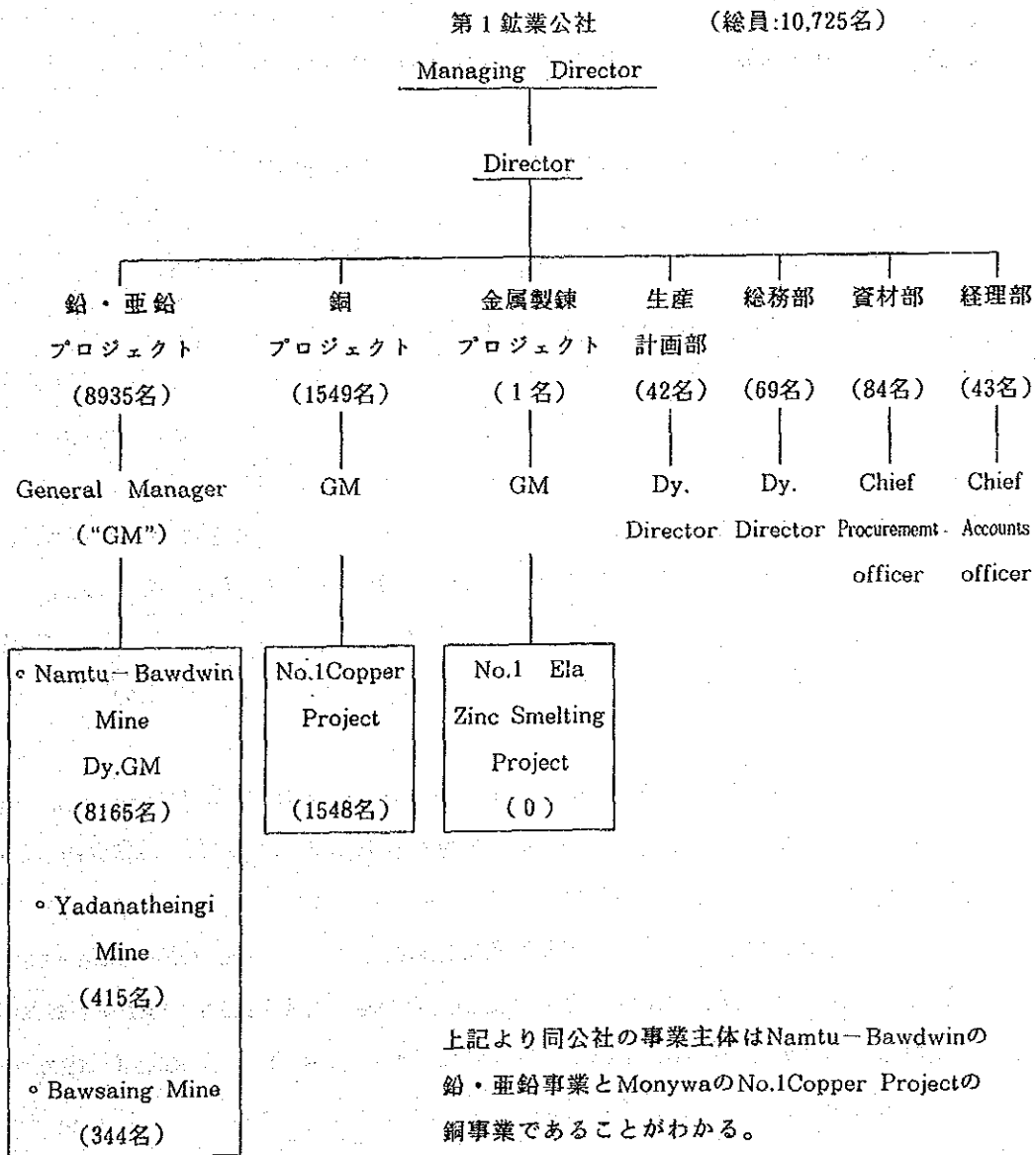
## IV. 調査の概要

今回の事前調査は、ビルマ国鉱山省第1鉱業公社が運営するBawdwin鉱山並びにNamtu鉛製錬所の活動を見学することも調査目的としていたが、調査団到着前に上部ビルマ一帯に集中豪雨が降り、Bawdwin、Namtuと近隣の都市Lashioの間の橋が流された為に、鉱山省の決定に従い、見学を断念せざるを得なくなった。しかしながら、当方の調査に協力すべく、種々の質問事項について、無線電話を駆使して全てについて回答する努力をしてくれた次第である。以下それらの情報に基づき報告する。

### 1. 第一鉱業公社の事業活動

#### (1) 組織と人員

第一鉱業公社の組織と人員は以下に示す通り。



## (2) 事業概要

第一鉱業公社の事業活動は次の通り

- －銅部門：銅鉱床の探査  
銅鉱石の採掘  
銅鉱石の選鉱
  
- －鉛、亜鉛部門：鉛・亜鉛鉱床の探査  
鉛・亜鉛鉱石の採掘  
鉛・亜鉛鉱石の選鉱  
鉛・亜鉛鉱石の製錬と精製

実現されている活動としては次の事業が行なわれている。

- －銅部門：Monywa に於けるNo.1 Copper Project  
Monywa 銅鉱山
  
- －鉛・亜鉛部門：北部Shan 州Bawdwin鉱山  
Namtu鉛製錬所  
南部Shan 州Bawding鉱山

なお、鉱山省は第1 鉱業公社の他に、錫、タングステン、金を扱う第2 鉱業公社、石炭  
その他を扱う第3 鉱業公社及び宝石を扱うGem公社を傘下に保有している。

## 2. Namtu－Bawdwin鉱山の概要

### (1) 位置及び交通

Bawdwin鉱山は北部Shan 州のBawdwin township にあり、首都Rangoonから直線距離で北北東へ約700km、Mandalay からは北東へ約170km の所で、海拔945mの高地に所在する。

Rangoonからはビルマ鉄道公社の標準軌道でMandalay－Lashio支線のNamyao 駅が終着駅となる。Namyao からNamtuまでは51kmの距離を第1 鉱業公社所有の狭軌道で結ばれており、BawdwinはNamtuからさらに19kmの所にある。道路はRangoonから

Namtu、Bawdwinまで結ばれており、主要道路であるMandalay - Hisipaw - Lashio線とつながっている。空路を使う場合、通常はRangoonからLashioへの便を使うが、Namtuへ軽飛行機で行くことも出来る。

(2) 気候

Namtu、Bawdwinの気候は次の通り。

夏期：3月～5月

平均気温27℃

相対湿度は非常に低い

雨季：6月～10月

平均気温 18～24℃

相対湿度は最大90-95%にも達する

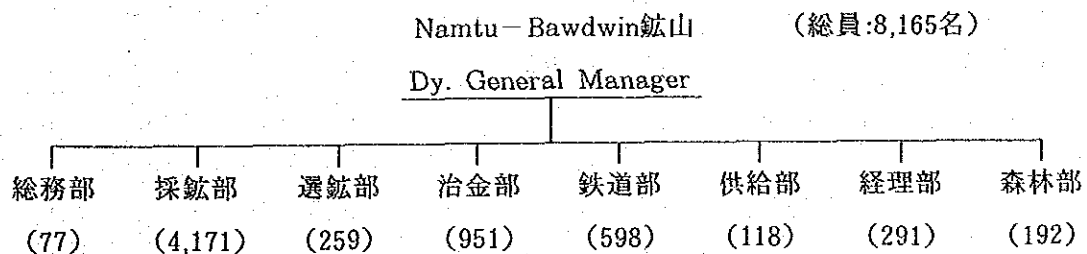
平均降雨量152mm

冬期：11月～2月

夜間は最低4℃、昼間24℃を越える

(3) 組織と人員

Namtu - Bawdwin鉱山の組織は以下の通り。



(4) 事業概要

Bawdwin 鉱山は露天掘鉱床 (Open Pit Mine) と坑内掘鉱床 (Underground Mine) の2鉱床から成り、鉛・亜鉛硫化鉱を産出している。1981年から新露天掘鉱床の開発、選鉱場及 Tonyaung 水力発電所の新設が行なわれており、完成真近い状態であり、さらに生産量は増加する。露天掘鉱床から採掘される粗鉱はBawdwinの選鉱場で処理され、一方坑内掘鉱床から採掘される粗鉱はNamtuの選鉱場で処理されて、鉛精鉱と亜鉛精鉱が生産される。これらの鉱山と選鉱場の規模と能力は表IV-1に示す通り。

Bawdwin鉱山	単位	露天掘鉱床	坑内掘鉱床
埋蔵量	英トン	10,220,000	4,490,000
年間採掘量	英トン	300,000	150,000
可採年数	年	34	30
選鉱場	単位	Bawdwin	Namtu
選鉱能力	英トン/日	500→1,000 (拡張中)	500
亜鉛精鉱生産能力	英トン/年	3,000→6,000 (拡張中)	6,000
鉛精鉱生産能力	英トン/年	3,500→7,000 (拡張中)	12,000

(表IV-1 Bawdwin-Namtu鉱山の規模)

生産された鉛精鉱は、Namtu鉛製錬所で焼結・溶鉱炉工程を経て粗鉛が生産され、さらに精製工程で乾式鉛と精製銀として最終製品となる。一方亜鉛精鉱はビルマ国内に製錬所が無い為、輸出されている。

過去5年間に生産された亜鉛精鉱、鉛精鉱、乾式鉛、精製銀の実績は表IV-2に示す通り。

年度	生産量			
	亜鉛精鉱	鉛精鉱	乾式鉛	精製銀
(4月-3月)	英トン	英トン	英トン	千オンス
1981	9,015	18,065	8,202	576.0
1982	7,650	17,120	8,001	576.1
1983	7,775	16,861	7,505	576.2
1984	9,003	13,251	5,703	466.0
1985	8,403	13,476	6,247	425.6
5年間平均	8,369	15,755	7,132	524.0

表IV-2 Bawdwin-Namtu鉱山の最近5ヶ年の生産実績

Bawdwin選鉱場は現状能力 500 t/日である。1985年4月から1986年3月までの1年間の選鉱成績は、表IV-3に示す通り。

		粗鉛	鉛精鉱	鉛尾鉱	亜鉛精鉱	最終尾鉱
重量 (ton /年)		126,705	2,425	124,280	2,450	121,830
組成 (%)	Ag	3.23 <sup>oz/t</sup>	49.11	2.33	44.82	1.48
	Pb	4.21%	48.54	4.15	21.39	2.98
	Zn	1.52%	8.17	1.39	31.13	0.79
	Cu	0.175%	1.058	0.157	2.729	0.106
	Fe	2.03%	6.55	1.94	5.57	1.87
	O.Pb	2.54%	24.99	2.11	4.74	2.05
分布 率 (%)	Ag	100	29.14	70.86	26.86	44.00
	Pb	100	22.06	77.94	9.83	68.11
	Zn	100	10.29	89.71	39.64	50.07
	Cu	100	11.60	88.40	30.21	58.19
	Fe	100	6.18	93.82	5.31	88.51
	O.Pb	100	18.81	81.19	3.60	77.59

注：O.Pb %は鉱石中の酸化鉛品位でPb %の内数

表IV-3 Bawdwin選鉱場の1985年度実績

Namtu選鉱場は、現状500t/日の能力で、1985年4月から1986年3月までの一年間の選鉱成績は表IV-4に示す通り。

		粗鉱	鉛精鉱	鉛尾鉱	亜鉛精鉱	最終尾鉱
重量 (ton /年)		127,350	11,051	116,300	5,953	110,347
組成 (%)	Ag	4.60 <sup>oz/t</sup>	39.35	1.27	9.09	0.85
	Pb	7.00	49.70	2.07	10.35	1.63
	Zn	3.51	9.45	2.95	41.56	0.86
	Cu	0.134	1.210	0.036	0.195	0.030
	Fe	3.15	4.26	2.33	6.80	2.09
分布 率 (%)	Ag	100	74.63	25.32	9.23	16.07
	Pb	100	73.23	26.77	6.84	19.93
	Zn	100	23.37	76.63	55.36	21.27
	Cu	100	76.15	23.85	6.59	17.26
	Fe	100	14.79	85.21	12.71	72.50

表IV-4 Namtu選鉱場の1985年度実績

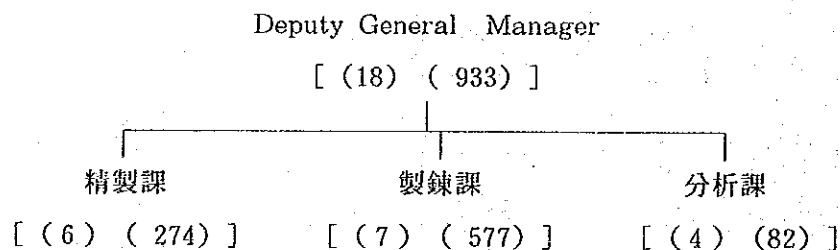
前述の選鉱成績でBawdwinとNamtuの選鉱成績を比較すると次の通り。

- ①露天掘鉱床の粗鉱は全Pbの60%が酸化物の形態で存在する為、鉛の選鉱実収率が極めて悪く、鉛精鉱と亜鉛精鉱の合計で32%しか回収されていない。残る68%は最終尾鉱とし棄てられている。亜鉛の場合も同様だが鉛・亜鉛精鉱合計で50%の実収率、銀も56%と低い。さらに悪いことは、製品として亜鉛精鉱中に20%以上のPbが、又鉛精鉱中にも8%以上のZnが不純物として含有されている。
- ②Bawdwin選鉱場は、500t/日の能力で年間69%の稼働率で、127千トンの粗鉱から僅か5000tの鉛精鉱と亜鉛精鉱しか生産出来ない為、今後選鉱能力のみを倍増するよりも、酸化鉱の選鉱技術の改善を実施することの方が重要なテーマと思料される。
- ③坑内掘鉱床から採掘された粗鉱はNamtu選鉱場で選鉱されている。年間稼働率はやはり69%だが、Namtuは127千トンの粗鉱から17千トンの鉛精鉱と亜鉛精鉱を生産しており、露天掘よりはるかに操業成績は良い。鉛実収率は80%に達しており、亜鉛実収率も79%、銀実収率も84%を確保している。しかしながら鉛精鉱中に亜鉛が9%以上も含まれており、鉛精錬する上では極めて難しい原料である。
- ④鉛と亜鉛の選鉱工程での分離が悪い為、亜鉛原料に鉛が多く、鉛原料に亜鉛が多くなり、次の精錬工程でこのことが亜鉛製錬より出る鉛滓と、鉛製錬から出る亜鉛含有滓の増加となって悪循環する為、選鉱工程の結果が製錬工程へ重大な影響となって表われるであろう。鉛と亜鉛とを選鉱工程でもっと分離することも今後検討を要するテーマとなろう。

### 3. Namtu鉛製錬所の概要

#### (1) 組織と人員

Namtu鉛製錬所の組織と人員は以下に示す通りである。



注： [ ( a ) ( b ) ] ( a ) はOfficer、( b ) はworker

## (2) 生産量

最近のNamtu製錬所の主要な生産量は表IV-5に示すように精製鉛が6~8000t/年、精製銀が4~600×10<sup>3</sup>oz/年、金が6~80oz/年となっているが生産量は近年漸次減少している。これはBawdwin及びNamtu両鉱山から産出される鉛精鉱量が減少しているためと思われる。

表IV-5 過去5年間の生産量

	単位	1981~82	1982~83	1983~84	1984~85	1985~86	備考
硬鉛	L/Tons	9997	9895	9380	7054	7991	溶鉱炉出
精製鉛	L/Tons	8202	8001	7505	5703	6247	>99.99 Pb
精製銀	OZ(×10 <sup>3</sup> )	576.0	576.1	576.2	466.0	425.6	>99.9 Ag
金	OZ	59.50	85.95	80.71	67.44	73.02	>99.9 Au

## (3) 製錬方式

図IV-1及び図IV-2に溶錬工程及び精製工程のフローシートを示す。特徴は以下の様に考えられる。

- ①焼結塊の製造方法は二度焼き法をいまだ採用しており、生産量が非常に少ないにもかかわらず一次焼結機4基、二次焼結機5基を備えており、この理由は不明である。(後述するように稼働率が低い)
- ②焼結塊を処置する溶鉱炉は3基あり、そのうち2基(No.4、No.5 BF)が焼結塊専用炉であり、1基は焼結塊と半製品(溶錬工程及び精製工程で発生するドロス及びスラグ類)を処理する炉となっている。
- ③溶鉱炉への溶剤として鉄スクラップ及び溶鉱炉スラグを投入している。これはスラグ組成の調整用と採取率の向上のためと思われるが、焼結工程で、組成調整を行なえば不用のはずである。
- ④半製品を処理する溶鉱炉のスラグは有価金属含有量が高いため全量再処理している。
- ⑤精製工程は乾式精製を行っており、精製鉛、精製銀、精製金以外に硬鉛(Pb-Sb合金)を生産している。
- ⑥焼結機について入手したデータは下記の通り

(a) 型式：下向き型

(b) パレット速度：8¼インチ (一次、二次焼結機共)

パレットの大きさ：長さ3½ フィート、巾2フィート、高さ4インチ

パレット数：42ヶ

鉱 層：4インチ (一次、二次焼結機共)

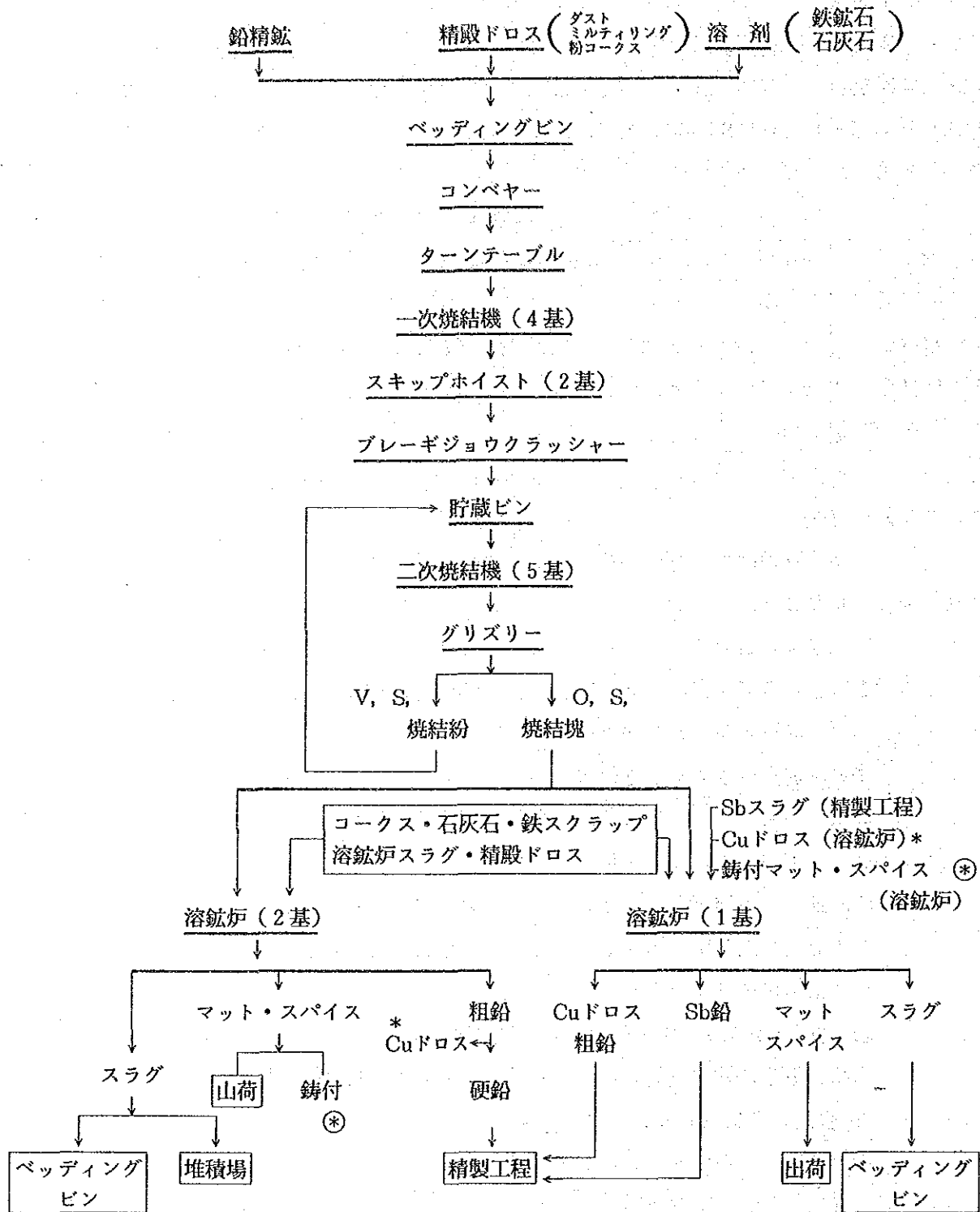
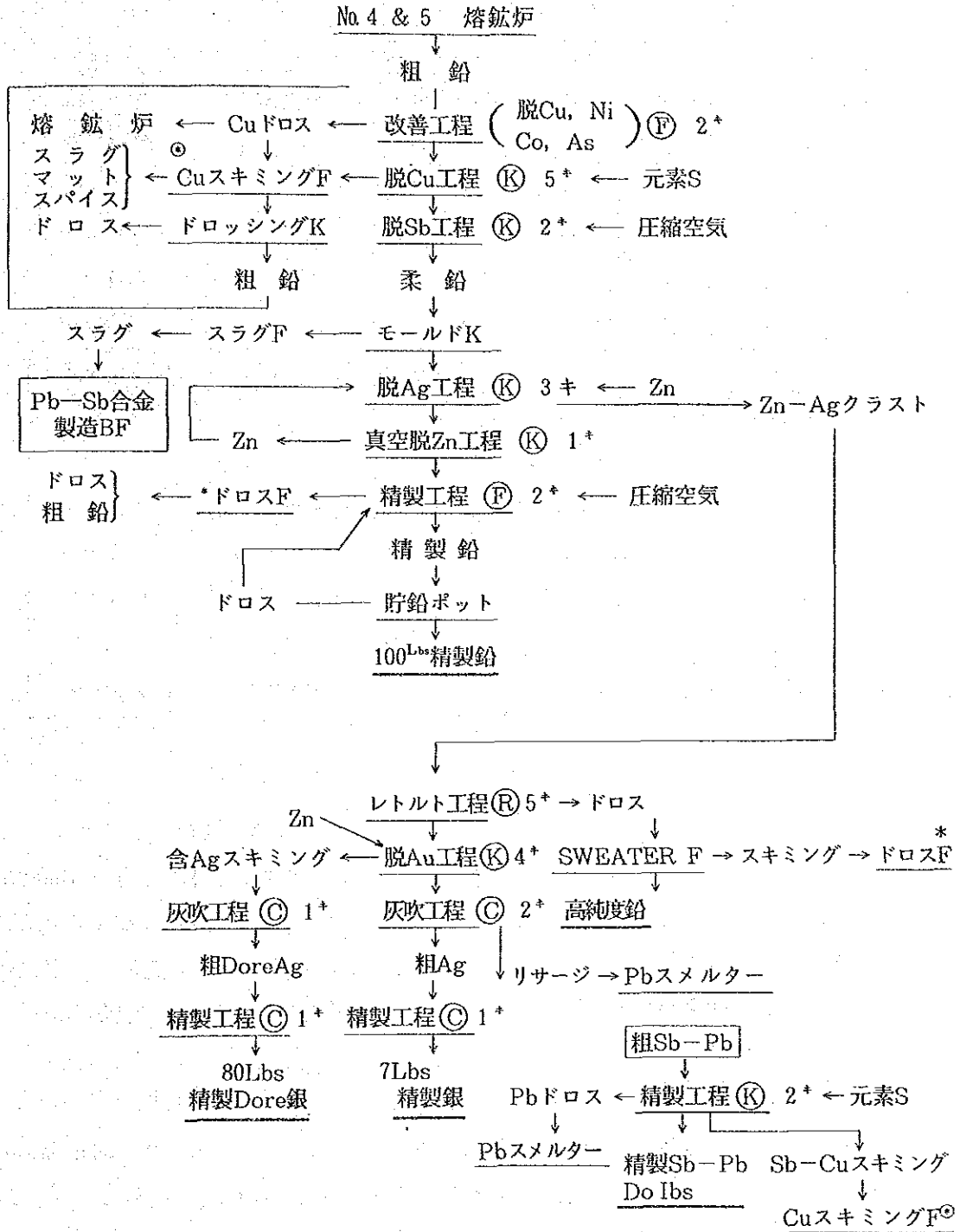


図 IV-1 溶錬工程フローシート



K : Kettle  
 R : Retort  
 F : Furnace  
 C : Cupel



IV-2 粗鉛の乾式精製工程

- (c) 送風量：3000cfm
- (d) 送風方式：循環なし
- (e) 最近の操業

(i) 一次焼結機

調合鉱処理：4.59t/hr/基

稼働時間：7855時間（1985～1986）

(ii) 二次焼結機

一次焼結塊：2.35t/hr/基

稼働時間：9655時間（1985～1986）

(f) 鉱石処理量（実績）：14,925 t / 年

⑦溶鉱炉の仕様は次の通り

	No. 4 B. F	No. 5 B. F
溶鉱炉の大きさ		
羽口より上の高さ	20' 8"	20' 8"
羽口準 面積	47.39ft <sup>2</sup>	69.32ft <sup>2</sup>
ノド部 面積	84.48ft <sup>2</sup>	133.92ft <sup>2</sup>
ボッシュ 面積	56.32ft <sup>2</sup>	103.98ft <sup>2</sup>
羽口数	20本	24本
送風量（能力）	16,000cfm	16,000cfm

(4) 操業

a) 焼結操業

一次及び二次焼結機の月当りの稼働時間はそれぞれ 164時間/月及び 161時間/月と非常に低い稼働時間となり、焼結機の処理能力には、十分余裕がある。又、調合鉱の鉱層厚み10.2cm、パレット速度21cm/min と鉱層が薄く、パレット速度も非常に遅いけれども、一次焼結機の自身繰返し率は 100～120%、二次焼結機は20%前後と一般的な操業となっている。

b) 溶鉱炉操業

表IV-6にあるキャンペーンの物量バランスを示した。焼結塊中のZn及びCu品位が高いにもかかわらず、溶鉱炉鍍中のPb品位2%とそれ程高くないし、又、採取率も95.2%と一般的な採取率となっている。

溶鉱炉の稼働率を推定するため、羽口準での溶錬速度を70 t / m<sup>2</sup> dとして計算してみると、総溶錬鉱量は約25,000 t / 年であるから

表IV-6 溶鋳炉の物量バランス  
(ある溶錬キャンペーンの例)

	鋳量	Ag		Pb	
	T	OZ/t	含有量(OZ)	%	含有量(t)
装 入					
鉛焼結塊	4045.00	30.6	123,777.0	44.6	1804.07
ドロス炉スキミング粉	30.45	90.0	2740.5	59.0	17.96
繰返しスラグ	852.00	0.5	426.0	2.0	17.04
コークス(日本より)	514.00	—	—	—	—
石灰石	11.00	—	—	—	—
鉄スクラップ	1.39	—	—	—	—
計	5453.84		126,943.5		1839.07
産 出					
硬 鉛	1812	67.2	121,899	97.0	1751.6
採取率			96%		95.2%

No. 4 BF 単独 約84日/年(7日/月)

No. 5 BF 単独 約58日/年(5日/月)となり、溶鋳炉の処理能力も充分余裕がある。

#### 4. 本格調査にあたっての留意事項

##### (1) 製錬所建設予定地について

Namtu製錬所のレイアウト及び亜鉛製錬と揮発工場の建設予定地は添付資料(9)に示されている。しかし、Namtuでの新製錬所に不都合が生じた場合は他の候補地になる事も考えられるのでF/S調査の際ビルマ側と十分に話合っ欲しい。

##### (2) 排出規制について

ビルマでは廃ガス及び排水についての規制は特にはないが、国際的な規制に適合すればよいと思われる。

##### (3) 製品規格について

当方からの製品規格についての質問に対し、

亜鉛 99.99 %

抽出鉛残査	{ Pb	40%
	{ Zn	5%
	{ Cu	0.5

銅マット 40%                      との返答であった。

F/S調査の際、各成分の分配率に基づき精度の高い物量平衡表を作成され、その上でビルマ側と協議願いたい。

(4) 半溶鋳炉出の鋳(マット)の処理について

T/Rのフローシートによると半溶鋳炉出の鋳は鉛製錬工程のRefining 又はSintering 工程で処理する事になっているが、ドロス処理用の溶鋳炉を持っているので、それに装入した方が良いと思われる。F/S調査の際ビルマ側と検討願いたい。

(5) 電力供給能力について

現在の電力供給能力は Mansam FallsとKonyaung の水力発電所で最高時13.5MW、最低時 3.8MWであり、将来増設する計画はない。

一方、亜鉛電解工場及び亜鉛揮発工場が必要とする電力は約7 MWである。亜鉛揮発工場の廃熱回収より生ずる電力(2~3 MW)を考慮しても年間均等に操業生産を行なう事は困難と思われるのでF/S調査の際ビルマ側と充分検討願いたい。

(6) 建設期間について

今回現地調査は、洪水による交通遮断のため実施出来なかったが、この様な状況は今後も起りうると考えられるので、交通遮断の頻度、期間等、ビルマ側より充分な情報を入手し、建設資材の搬入、工事期間等の算定に配慮願いたい。

(7) 焼結機について

T/Rでは、既設の焼結機を利用することも考えているのでF/S調査の際、亜鉛精鋳用に改造するとの観点から調査を願いたい。

5. 原料及び製品関係

(8) Bawdwin亜鉛精鋳は、Namtu亜鉛精鋳と比べて、Ag、Pb及びCu品位が著しく高品位である。従って、両精鋳の混合調合が完全に出来る調合設備を考慮願いたい。

(9) T/Rによれば年間13,000tの硫酸が製造される。一方自家消費が年間5,000tとの事であるので、差引8,000tを工場外へ輸送することとなるが、輸送能力は季節によっては大きな変動が考えられるので、貯酸能力には、十分の余裕を配慮願いたい。

(10) パルプ廃液(Lignine Liquor)についても上記2)と同様の理由から貯液能力に余裕をもたせる様配慮願いたい。

(11) 1985年の亜鉛精鋳の生産実績では次のとおり。

	t / 年	Ag(OZ / t)	Pb(%)	Zn(%)	Cu(%)	Fe(%)
Bawdwin	2,450	44.82	21.39	31.13	2.729	5.57
Namtu	5,953	9.09	10.35	41.56	0.195	6.80
Total&Average (8,403)		19.51	13.57	38.52	0.934	6.44

Bawdwin拡張後を予想すると次のようになる。

Total&Average (10,853)	25.22	15.34	36.85	1.339	6.24
------------------------	-------	-------	-------	-------	------

前述から予想されることは、Bawdwinの選鉱能力が増加することで、生産される亜鉛精鉱量は、まちがいをなく増加し、銀、鉛及び銅品位が上昇し、主成分である亜鉛品位が低下する。従って現状以上に亜鉛精錬にとって負担の大きい原料となるので、浸出工程、脱銅工程の設計には十分に検討願いたい。又亜鉛浸出滓の形で鉛溶錬系へ移行する銅も増加するので、銅バランスについて検討願いたい。



## V. 參考資料





1. S/D (Summary of Discussion )  
S/W (Scope of Work )



THE SUMMARY OF DISCUSSION  
BETWEEN  
THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM  
AND  
THE NO.1 MINING CORPORATION  
ON THE SCOPE OF WORK FOR THE FEASIBILITY STUDY  
ON THE ESTABLISHMENT OF A ZINC SMELTING PLANT  
AND A ZINC FUMING PLANT

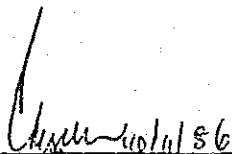
1. The Japanese Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA" ) and headed by Dr. Kenji Tomita, visited the Socialist Republic of the Union of Burma, from November 6 to November 17, 1986, in order to work out the Scope of Work for the feasibility study on the Establishment of a Zinc Smelting Plant and a Zinc Fuming Plant (hereinafter referred to as "the Project").
2. During its stay in the Socialist Republic of the Union of Burma, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Burmese authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by the No.1 Mining Corporation (hereinafter referred to as "the Corporation") and JICA for the successful implementation of the above mentioned feasibility study.
3. As a result of the discussions, both parties agreed with the Scope of Work attached hereto as ANNEX, subject to the approval of the Burmese Government.

(14) l.e

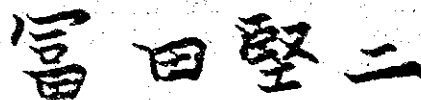
4. Further, the following points were additionally agreed between the Corporation and the Team:

- (1) The Corporation shall endeavor to send the signed copy of the Scope of Work to JICA through the Embassy of Japan in Rangoon as soon as possible.
- (2) The Team understood that the proposed site of the Project is Namtu as stated in the terms of reference dated October 1985, and submitted by the Government of Burma.
- (3) Both sides agreed that the schedule of the feasibility study attached to the Scope of Work will be changed due to the delay of signing procedure for the Scope of Work.

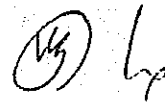
Rangoon, November 14, 1986.



(U Aung Nyunt)  
for Managing Director  
No.1 Mining Corporation  
Ministry of Mines  
The Socialist Republic of  
the Union of Burma



Dr. Kenji Tomita  
Leader  
The Preliminary Survey Team  
The Japan International  
Cooperation Agency



SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
THE ESTABLISHMENT OF A ZINC SMELTING PLANT  
IN  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA  
AGREED UPON BETWEEN  
THE MINISTRY OF MINES  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Rangoon, dated

Tokyo, dated

---

U Yoe Sein  
Managing Director  
No.1 Mining Corporation  
Ministry of Mines  
The Socialist Republic of  
the Union of Burma

---

Dr. Kenji Tomita  
Leader  
The Preliminary Survey Team  
The Japan International  
Cooperation Agency

## I. Introduction

In Response to the request of the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma, the Government of Japan has decided to conduct a feasibility study on the Establishment of a Zinc Smelting Plant and a Zinc Fuming Plant (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan. Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma.

The Present Document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. Objective of the Study

The objective of the Study is to examine the technical, financial and economic feasibility of the establishment of a zinc smelting plant and a zinc fuming plant (hereinafter referred to as "the Project") in the Socialist Republic of the Union of Burma and to formulate the feasibility study report.

(13)

### III. Scope of the Study

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

#### 1. The background and relevant conditions

- 1.1 General economic situation of Burma
- 1.2 Present situation and policy on the Project
- 1.3 Relevant laws and regulations

#### 2. Study on the market of the products

- 2.1 To review the present and past supply and demand of zinc metal and by-products in the world market
- 2.2 To investigate the present and past prices of zinc metal and by-products
- 2.3 To predict the potential supply and demand of zinc metal and by-products in the world market

#### 3. Study on the utilities and raw materials for the Project

##### 3.1 Electric power

- (1) Present situation of electric power supply (capacity, tariff, stability, supply grid, etc.)
- (2) Prospective demand and supply of electric power (potential power generation, supply grid and electric power consuming projects, etc.)

3.2 Water

- (1) Present situation of water supply
- (2) Prospective demand and supply of water

3.3 Zinc concentrates and lead slags

- (1) Present situation of zinc concentrates and lead slags
- (2) Prospective supply of zinc concentrates and other zinc resources

3.4 Major consumables

- (1) Present situation of coal and lignin liquor
- (2) Prospective supply of coal, lignin liquor and others

4. Study on the proposed location and site for the Project

4.1 To investigate the natural conditions of the site and its surrounding area

- (1) Meteorology
- (2) Geology and topography

4.2 To investigate the socio-economic conditions

- (1) Regional population, labour force and wages, etc.
- (2) Existing regional industries
- (3) Regional development plan

4.3 To investigate utilities and infrastructure

4.4 To evaluate the proposed location and site

4.5 To investigate the conditions of transportation and installation of the equipment and facilities for the Project

5. Conceptual design for the basic plan of the Project

5.1 To determine the conditions for the Project

(WS) L



- 5.2 To study on the plant capacity for the Project
  - 5.3 To prepare the conceptual design
    - (1) Conceptual plant design of following items: processing plants, utility facilities, off-site facilities such as raw materials receiving, product packing, product storing and shipping facilities, land and access roads
    - (2) Process flow sheet
    - (3) Plant layout
  - 5.4 To propose the transportation plan of equipment and materials for the plant construction
6. Study on the implementation program for the Project
    - 6.1 To prepare the construction schedule
    - 6.2 To propose the operation program
  7. Study on the organization and management for the Project
  8. Study on the environmental protection
  9. Estimation of the construction cost for the Project
    - 9.1 To estimate the construction cost of the zinc smelting and fuming plants
    - 9.2 To estimate the construction cost of the utility and off-site facilities

VB

## 10. Financial analysis

### 10.1 Capital requirements

(1) Fixed capital (land, plant construction, utility and off-site facilities, pre-operation cost, training cost and consulting fee, etc.)

(2) Working capital

(3) Investment schedule

### 10.2 Procurement of capital

### 10.3 Production cost

### 10.4 Projected balance sheet

### 10.5 Projected income statement

### 10.6 Financial internal rate of return

### 10.7 Sensitivity analysis

## 11. Economic and social evaluation

## 12. Conclusion and recommendation

## IV. Study Schedule

The whole work will be conducted in accordance with the attached tentative schedule.

(16) (

## V. Reports

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Burma:

1. Inception Report: 10 copies

at the beginning of the field work in Burma

2. Progress Report: 10 copies

at the end of the field work in Burma

3. Draft Final Report and its summary: 15 copies

within five (5) months after the commencement of the home office work

The Government of Burma will provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report

4. Final Report and its summary: 30 copies

within two (2) months after the receipt of the comments on the Draft Final Report by the Government of Burma

## VI. Undertaking of the Government of Burma

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Burma shall take the following necessary measures:

(1) To secure the safety of the Japanese study team

- (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in the Socialist Republic of the Union of Burma for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements
- (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Socialist Republic of the Union of Burma for the implementation of the Study
- (4) To exempt the members of the Japanese study team from income taxes and other charges of any kinds imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study
- (5) To provide the necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of funds introduced into the Socialist Republic of the Union of Burma from Japan in connection with the implementation of the Study
- (6) To provide the Japanese study team with medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Japanese study team
- (7) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study
- (8) To secure permission to take all data, maps, documents and materials related to the Study (including photographs) out of the Socialist Republic of the Union of Burma to Japan by the Japanese study team

(15) L

2. The Government of Burma shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Japanese members of the Study team.
  
3. No.1 Mining Corporation, the Ministry of Mines (hereinafter referred to as "the Corporation") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
  
4. The Corporation shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
  - (1) Available data, information and materials related to the Study
  - (2) Counterpart personnel
  - (3) Suitable office space with clerical service and necessary equipment in Rangoon and the proposed project site
  - (4) Identification cards
  - (5) Adequate means of local transportation for the implementation of the Study

W. L.

VII. Undertaking of JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Study team to the Socialist Republic of the Union of Burma
2. To pursue technology transfer to the Burmese counterpart personnel in the course of the Study

VIII. Consultation

JICA and the Corporation shall consult with each other in respect of any matter that may arise in the interpretation or implementation of the present arrangement.

WJL

A N N E X

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

□ Work in Japan    ■ Work in Burma

Year and month Item	1987											
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Preparatory Office Work		□										
Inception Report		◁										
Field Work			■									
Progress Report				◁								
Home Office Work							□					
Draft Final Report									◁			
Presentation of Draft Final Report										■		
Home Office Work											□	
Final Report												◁

Wg





## 2. Questionnaire



Questionnaire for the Feasibility Study on the Establishment of a Zinc Smelting Plant and a Zinc Fuming Plant in the Socialist Republic of the Union of Burma

Submitted by Preliminary Survey Team  
of Japan International Cooperation  
Agency on 23rd October, 1986

1. Organization chart and manpower of No.1 Mining Corporation including Bowdwin Mine and Namtu Smelter
2. Detailed process flowsheet and material balance for Namtu Smelter and Bowdwin concentrator
3. Layout drawing of Namtu Smelter and map of recommended site for the zinc smelting plant and fuming plant
4. Regulation for emission of waste water and off-gas
5. Required specification for final products and by-products
6. Detailed refining process of precious metals recovery
7. Residual life of Bowdwin Mine
8. Possible domestic consumption of sulphuric acid
9. Present and future capacity of power supply
10. The results of test work using slag sample, Kalewa Coal, Namma Coal and lignin liquor
11. The reason for the process selected, namely, half-shaft furnace and roasting/sintering & electrowinning process and for decision on these capacity
12. Expected consumption of coal and lignin liquor and these transportation system
13. Expected consumption of power for zinc smelter and slag fuming plant
14. Expected transportation system for products and by-products



### 3. 入手資料リスト



- (1) Organization chart and man power of No.1 Mining Corporation
- (2) Organization chart for Mining Department
- (3) Organization chart for Metallurgy Department
- (4) The diagrammatic flow sheet for Bawdwin concentrator plant
- (5) 1985/86 annual distribution sheet of the Bawdwin concentrator
- (6) 1986 September distribution sheet of the Bawdwin concentrator
- (7) Flow sheet of Namtu smelter
- (8) Material balance for ore smelting campaign of Namtu Smelter
- (9) Layout drawing of Namtu smelter
- (10) Detailed refining process of precious metals recovery
- (11) Fuming test balance sheet of the slag with Kalewa and Namna coal
- (12) Data concerning the existing sintering machines of Namtu smelter
- (13) Past five years production data
- (14) Blast furnace data
- (15) Flow sheet of Namtu concentrator with the annual distribution sheet for 1985/86 and distribution sheet for September , 1986







JICA