

地域	アジア		分野	鉱工業	
	ビルマ	0070		鉄鋼非鉄金属	402030

# 冶金研究開発プロジェクト (ビルマ)

プロジェクト方式技術協力活動報告シリーズ ー7ー

昭和60年3月

国際協力事業団  
国際協力総合研修所

総 研
J R
85 - 38



JICA LIBRARY



1016141[2]



技術移転手法事例研究

地域	アジア		分野	鋳工業	
	ビルマ	0070		鉄鋼非鉄金属	402030

# 冶金研究開発プロジェクト (ビルマ)

プロジェクト方式技術協力活動報告シリーズ ー7ー

昭和60年3月

国際協力事業団  
国際協力総合研修所

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 7. 8	104
	66.3
登録No. 11687	11C

## 発刊にあたって

プロジェクト方式技術協力は、専門家の派遣、研修員の受入れ、機材供与を総合的に組み合わせ、相手国に協力の拠点を置いて実施するもので、事業計画の立案から実施、事後評価までを一貫して行うものである。

従って、協力期間は長期にわたっており、その間、各種の調査団及び、多数の専門家が派遣され、更に機材が供与され、また、カウンターパートの受入れが行われる結果、各プロジェクトについて膨大な量の報告書が作成されている。

本技術協力プロジェクト沿革シリーズは、これら多数の報告書から、計画立案、実施運営、実績評価の各々のステージに沿ってプロジェクトの主要な事項を抽出し、プロジェクトの全体を簡潔に把握できるよう、集約編纂したものである。

本書は、本シリーズの一環としてビルマ国冶金研究開発プロジェクトについてとりまとめたものである。本プロジェクトについての理解はもとより、類似のプロジェクト方式技術協力の形成及び、実施運営等に参考になれば幸いである。

なお、本プロジェクトのより詳細な情報については、本書の各項尾に提示した引用報告書等を併せ参考とされたい。

昭和60年 3月30日

国際協力事業団  
国際協力総合研修所  
所長 長谷川 正 男





南ビルマ国冶金研究開発センター、プロジェクト方式技術協力事例を  
まとめるに当って

昭和51(1976)年10月、金属鉱物資源の探査開発および加工度向上、付加価値を高めるため、ビルマ国政府は冶金研究の開発センターの設置を計画し、昭和51年10月我が国に対して協力を要請した。

わが国政府は、これについて、無償資金協力および技術協力の両面から協力することとした。すなわち、無償資金協力に関しては、建物および設備が昭和56(1981)年3月に竣工、技術協力に関しては、昭和55(1980)年5月の両国間討議議事録(R/D)の署名交換を経て、同国マンドレー州エラにおいて、爾後4年間にわたる協力が行なわれることになった。

ビルマ冶金研究開発センター技術協力プロジェクトは、

- (1) 同国の金属鉱物資源の開発に必要な諸データの提供
- (2) 既存鉱業所の操業成績向上の指針を与えるための基礎研究
- (3) 同上のための実用化試験を実施するためのセンターの設立

を目的とし、技術者の養成、技術研究開発、ならびに企業に対する技術指導・普及を実施したものである。

当プロジェクトは、R/Dに定められた当初の技術移転目標を計画通りおよびね達成し、昭和59(1984)年5月、予定通り終了した。

本報告書は、当プロジェクトに関し、その協力の経緯、活動内容、実績等を明確にするため、各種関係報告書をもとにして、その要請から完了に至るまでを沿革史的に事例としてまとめたものである。この報告書が関係資料の保存や類似プロジェクトのフォーメーション、プロ技協実施過程のモニタリング等に役立ち、また派遣前専門家等の参考書としても役立つことになれば幸いである。

昭和60年3月30日

国際協力専門員

秋 山 伸 一

## 引用資料リスト

- No. 1. ビルマ国冶金研究開発センター基本設計調査報告書  
(昭和54(1979)年3月、JICA資料番号 開業CR(2)79-39)
- No. 2. ビルマ国冶金研究開発センタープロジェクト実施協議チーム報告書  
(昭和55(1980)年5月、JICA資料番号 鉦開技JR80-92)
- No. 3. ビルマ連邦社会主義共和国冶金研究開発協力事業計画打合チーム報告書  
(昭和56(1981)年5月、JICA資料番号 鉦開技JR81-116)
- No. 4. ビルマ連邦社会主義共和国冶金研究開発センター巡回指導チーム報告書  
(昭和57(1982)年5月、JICA資料番号 鉦開技JR83-44)
- No. 5. 技術協力のケース・スタディ(ビルマ冶金研究開発センター)  
(昭和58(1983)年11月、発信番号RG-128によってJICA ラ  
ングーン事務所より本部鉦工業開発協力部に送付のあった専門家  
報告書)
- No. 6. Joint Evaluation Report by the Evaluation Team of the  
Japan International Cooperation Agency and the Department of  
Geological Survey and Mineral Exploration, Ministry of Mine  
on the Technical Cooperation Project for the Metallurgical  
Research and Development Center of Burma (April 1984, Rangoon)
- No. 7. ビルマ国冶金研究開発センタープロジェクトエバリュエーションチーム  
報告書(昭和59(1984)年6月JICA資料番号 鉦開技JR)
- No. 8. 事例研究 選鉦冶金関連技術の移転について、ビルマ国冶金研究開  
発センターから。(昭和59年、専門家報告、元同プロジェクト・チ  
ーフアドバイザー 佐々木 英憲)

# 目 次

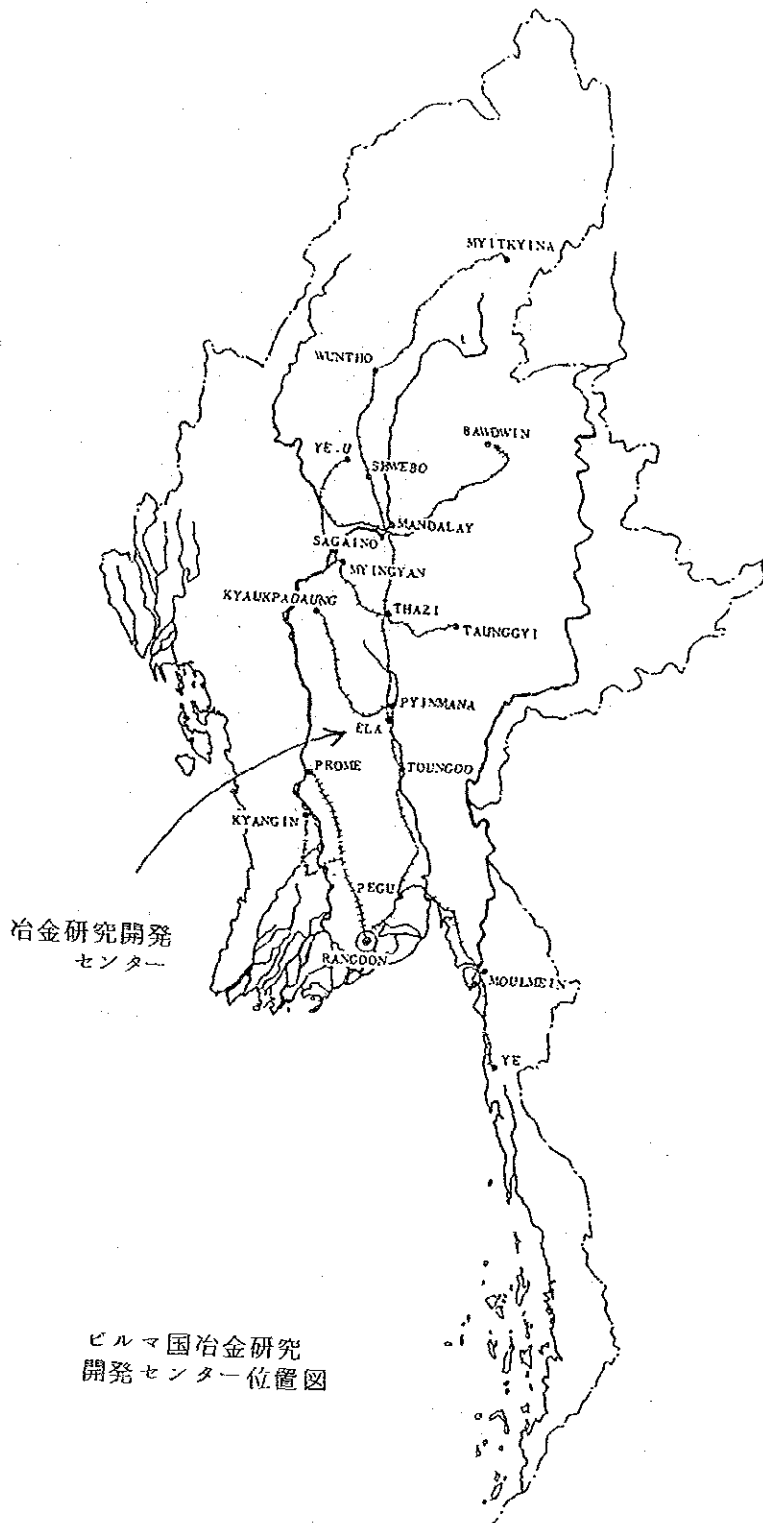
発刊にあたって

南ビルマ国冶金研究開発センター，プロジェクト方式技術協力事例を  
まとめるにあたって

引用資料リスト

1. ビルマ国冶金研究開発センタープロジェクトの概要	
1-1 協力要請の背景	1
1-2 プロジェクト実施に至る経緯	2
1-3 プロジェクトの機能と基本構想	7
1-4 プロジェクト実施協議の内容	11
2. プロジェクトの実施	
2-1 概 要	19
2-2 活動内容	23
2-3 技術移転の内容	26
2-4 日本側主要協力実績	32
(1) 日本人専門家の派遣実績	32
(2) 研修員受入れ実績	33
(3) 機材供与実績	34
(4) 調査団派遣	36
3. プロジェクトの評価	
3-1 協力の効果	37
3-2 評価チームの調査結果	38
3-3 評価チームによる評価内容	39
(1) 投入状況	39
(2) 活動状況	39
(3) 目標の達成	40
(4) プロジェクト完成度の評価	40
(5) プロジェクト管理運営の適正度	41
3-4 今後の問題	42

4.	派遣した調査団のリスト	
4-1	事前調査団	44
4-2	基本設計調査団	45
4-3	基本設計ドラフト説明調査団	46
4-4	プロジェクト実施協議チーム	47
4-5	計画打合せチーム	48
4-6	巡回指導チーム	49
4-7	機材修理チーム	50
4-8	エバリュエーションチーム	51
5.	ビルマ鉦業事情のあらまし(参考)	52
	<b>Annex</b>	
	討議議事録(R/D)	54
	暫定実施スケジュール	





# 1 ビルマ国冶金研究開発センタープロジェクトの概要

## 1-1 協力要請の背景

ビルマ国政府当局は、地下鉱物資源のより広汎な探査開発はもとより、その加工度をあげ、付加価値を高めること、すなわち、金属の製錬ならびに精製手段の保有をかねてより切望している。

この目的を達成するための大きな柱として、ビルマ政府は、ボードウィン鉱山の亜鉛、モニワ鉱山の銅、更にはテナセリム地方の錫・タングステン等を対象とする冶金工業団地を建設する構想を打ち出し、鉱山開発の促進と相俟って、その可及的速やかな実現を望んでいた。

しかしながら、これらの事業を推進するために不可欠な関連諸技術の水準は、決して充分なものであるとはいえず、基礎的な面、実地応用面ともに、ごく僅かの海外留学経験者と現地操業経験者を除いては、むしろ極めて低いものといわざるを得なかった。

鉱業分野の技術者養成高等教育機関としては、ラングーン工科大学（鉱業関係コースの定員は、鉱山学科70名—うち35名は石油関係—選鉱冶金学科30名）があり、また国立工専も当該分野の中級技術者養成コースを設けているので人材供給面での不安はない。とはいえ、これら教育機関が保有している研究設備は貧弱であり、その他の関連政府機関ともども、現状では、実際に開発事業を行うために必要かつ充分な知識をもった人材を訓練・育成することは難しい状況にあった。

さらに開発過程にある諸鉱山が、当然必要とするであろう鉱物の決定・分析・鉱物処理法の選定等のサービスを行い得る機能を備えているとはいえない。

このような背景のもとに、上述の基本的な欠陥を補ない、当該分野における基本面的・応用面的による諸技術の習得と研究、専門技術者の訓練と育成、ならびに各事業体に対するサービスを実施し得る機能を具備したセンターを設立しようとする本プロジェクトの構想が生まれたものである。

このセンターの設立は、ビルマの悲願ともいえるべき、地下鉱物資源の開発と加工水準の高度化の実現に不可欠であり、その原動力となるものであると

考えられた。また、金属地金をはじめとする各種鉱産物の自給、更には、対外輸出を可能ならしめ、深刻を極めるビルマ外貨事情の好転に寄与し、あわせて、新たな雇用機会の創出という面からも、民生の安定に大きく貢献するであろうことが期待された。

(引用資料№ 2, P3)

## 1-2 プロジェクト実施に至る経緯

昭和51年10月22日付在ビルマ日本国大使より、日本国政府宛公信第575号により、中央冶金研究所設立計画に関するビルマ連邦社会主義共和国(以下ビルマ国と略す)政府鉱山省の協力要請が伝えられた。同公信は、本計画に関する日本側の無償協力ないし技術協力方式の可否について検討を要請してきたものであるが、更に、昭和53年8月に至り、ビルマ国鉱山省は、研究所設立計画案を提示するとともに、再度日本側の協力を要請してきた。

設立計画案は、既開発鉱物及び将来開発される鉱物を対象とした製錬技術の開発を実現するため、研究所建物・機材等の供与と、専門家派遣等による技術協力を要請したものとなっており、次の3点を骨子としていた。

- (1) 鉱山省は、中央ビルマのエラに、亜鉛製錬所(当初規模年産4,800トン)銅製錬所(全19,400トン)、錫製錬所(全2,000トン)およびそれに附随する硫酸工場・肥料工場より成る製錬団地(Metallurgical Complex)を設立する構想をもっている。
- (2) この構想を実現する第一歩として、近代的な冶金研究所をまず設立したい。これは鉱山省にとって最も重要な中央研究所となるべきものであり、製錬団地のためのみならず、鉱山省の取扱う他の地質探査、採選鉱、製錬に関わる、現存の、また将来の各プロジェクトに対し、先進的な技術サービスを提供し得るものとしたい。
- (3) 研究所建物・機材の無償供与と、専門家派遣等による技術協力を要請する。

国際協力事業団は、この要請に基づき、ビルマ側要請内容の確認及び現地事情等必要な調査を実施するため、事前調査団の派遣を決定し、昭和53年10月12日から同10月25日に至る期間にこの調査を実施した。その調



査結果の要旨は次の通りである。

プロジェクトの経緯

51年	10月	ビルマ国から日本への冶金研究開発センター設立の要請	
52	1 2 3		
53	1 8 9 10 11 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— ビルマ国から同研究所設設計画等の提示、再度の要請</li> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">事前調査団派遣</span></li> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">基本設計調査団派遣</span></li> </ul>	
54	1 2 7 10 11 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">基本計画ドラフト説明調査団派遣</span></li> <li>—— 無償援助のための書簡の交換 (E/N)</li> <li>—— 公開入札→施工契約</li> <li>—— 建設工事開始</li> </ul>	
55	1 2 5 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">実施協議チーム派遣</span></li> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">R/D署名</span></li> </ul>	<p>(プロジェクト実施)</p> <p>第1期：開発準備段階</p>
56	1 2 3 4 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— 研究所竣工 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">計画打合せチーム派遣</span></li> <li>—— ビルマ国冶金研究開発センター開所式</li> </ul>	
57	1 2 3 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">巡回指導チーム派遣</span></li> </ul>	第2期基本技術移転段階
58	1 2 3 4 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">機材修理チーム派遣</span></li> </ul>	
59	1 4 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>—— <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">エバリュエーションチーム派遣</span></li> </ul>	第3期応用訓練段階

- (1) ビルマ国政府鉱山省より要請のあった中央冶金研究所設立計画の内容は、ほぼ妥当なものと考えられる。
- (2) ビルマ国の産業構造における鉱業部門の重要性、金属鉱物資源開発の将来性にかんがみ、ビルマ国政府は広汎な探査開発ならびに、金属の製錬及び精製手段の保有を実現しようとしているが、その基盤を整備する意味で、本プロジェクトは有意義なものである。
- (3) ビルマ鉱業の開発と育成は、各種鉱産物の自給と対外輸出を可能ならしめ、外貨事情の好転をもたらすと同時に、新たな雇用機会を創出し、ビルマ国の安定に貢献し得るものと考えられる。
- (4) ビルマ国側提案のプロジェクトサイトであるエラは、実査の結果、諸条件に照らして、適当であると考えられる。
- (5) 本プロジェクトに関する日本側の協力は、無償資金協力と技術協力の連携による方式が有効かつ適切と考えられる。

上記の事前調査結果を踏まえ、更に研究所建設計画に係わる基本設計に必要な調査を行うため、当事業団は基本設計調査団をビルマ国に派遣することとし、昭和53年12月8日から同12月24日に至るまでの期間に、この調査を実施した。その調査結果の要旨は次の通りである。

- (1) 無償資金協力及び技術協力の仕組みを、関係当局者に説明し、十分な諒解を得るとともに、ビルマ側の対応の仕方を確認した。
- (2) ビルマ側は関係各省とも、本プロジェクトの推進に大きな関心を抱いており、調査活動のすべてにわたり、関係当局者の協力は、非常に積極的で、かつ行き届いたものである。
- (3) このような背景もあり、無償資金協力の制度上、ビルマ側の負担に帰すべき諸工事項目についても、ビルマ側はその予算化と遂行を、ほぼ確約する姿勢を示した。
- (4) 主要機材の国内輸送、日本より派遣する人員の国内旅行、貨物の積卸、各種の租税公課ならびに人員・機材の保全等をビルマ国側負担とする件についても、充分当方の意向に応ずる姿勢を示した。
- (5) 本プロジェクトの建設予定地であるエラの調査を実施し、必要なデータ

を蒐集するとともに、研究所建設用地の選定と、概測を実施し、あわせてビルマ側に対して、当該地の細測、試錐ならびに地盤調査の早急な実施を依頼した。

- (6) 鉦山省関係者とともに、建設、鉄道、海運、港灣、電力、石油化学工業各公社を歴訪し、関係事項について討議を行なうとともに、建設現場の視察を行なった。さらに窯業、道路輸送公社よりの情報蒐集を行なった。

以上2回の調査をもとに基本設計が行われた。この基本設計案をビルマ国側に説明し、諒承を得ることと、日本・ビルマ両国の協力内容を明確にするために、同事業団は基本設計ドラフト説明調査団を、昭和54年2月19日から同2月28日に至る期間、ビルマ国に派遣した。その調査結果の要旨は次の通りである。

- (1) 同調査団はビルマ国政府関係機関と協議の結果、本計画の基本的な枠組みについて合意に達した。
- (2) 本調査団団長とビルマ国鉦山省第一鉦山公社総裁との間でミエツツに署名が行われた。なお、ビルマ国側署名は、ビルマ国政府経済関係閣僚会議の承認に基づいて行われたものである。
- (3) なお、その際に、本研究所の名称は、従来のエラ中央冶金研究所 (Ela Central Metallurgical Laboratory) からビルマ国冶金研究開発センター (The Metallurgical Research and Development Center of Burma) と改称された。
- (4) さきの基本設計調査団がビルマ国側に提示した、ビルマ国側負担分については、ビルマ国政府経済関係閣僚会議の承認により、その予算措置が保証されたことを確認した。

上述の合意に基づき、わが国政府はビルマ国政府に対し、同国冶金研究開発センターを設立することを目的として、20億円を限度とする額の無償援助を行うこととし、このための書簡の交換 (Exchange of Note) が昭和57年7月26日、ビルマ国ラングーン市において、日本国在ビルマ大使とビルマ国計画財務副大臣との間で行われた。

これに引続き、昭和54年8月10日、ビルマ国鉦山省の本プロジェクト担当公社 D.G.S.E. (Department of Geological Survey and Mineral Ex-

ploration) と株式会社日本設計事務所の間で本プロジェクトの設計及び施工管理に関するコンサルタント契約が締結された。

さらに、昭和54年10月15日日本プロジェクト施工業者の公開入札が実施され、その結果、昭和54年10月21日D.G.S.E.と戸田建設株式会社との間で施工契約が締結された。

株式会社日本設計事務所が提出した実施設計及び施工計画は、昭和54年11月27日、ビルマ国政府閣議で承認され、これに基づき、昭和54年12月に現地において本プロジェクト建設工事が開始された。

当事業団は上記の事前調査、基本設計調査、基本設計ドラフト調査の3回の調査に基づき、技術協力要請案件に関する技術協力の内容、期間、当事国双方がとるべき措置、ビルマ国に於て日本側が付与される特権免除等について、ビルマ国側実施機関と協議し、また必要な場合には、前記3回の調査で解明できなかった点についての調査も行い、技術協力の基本計画を作成の上、これを実施機関相互の討議事録(Record of Discussions, 以下R/Dと略称)にとりまとめ、署名することを目的として、昭和55(1980)年1月27日から同2月9日に至る期間、実施協議チームをビルマ国へ派遣した。同チームは日本側で準備したRecord of Discussions(R/D)およびその付随書類のドラフトに基づき精力的な協議をおこなった結果、技術協力を4ケ年間とし、その間の日本国側の協力総金額を5億8,000万円を目安とすること等を骨子とするR/Dおよびその付随文書の内容について双方合意し、日本国側実施協議チーム団長とビルマ国側鉱山省地質測量探査局々長(Director General of DGSE)との間で仮署名をおこなった。なおこのR/Dおよび付随文書については、その後ビルマ国閣議承認を得て、昭和55(1980)年5月14日、正式に両国間で署名され、その効力を発生した。

一方、本プロジェクト建設工事は、両国当事者の協力のもとに当初予定通り昭和56(1981)年3月に竣工し、昭和56年4月2日、ビルマ冶金研究開発センターとして開所式が挙行され、正式に発足した。

(引用資料№2 P1~3, P13~14)

### 1-3 プロジェクトの機能と基本構想

#### (1) 基本構想

本センターは、地下鉱物資源の開発に必要な諸データを提供するとともに、既存事業所の操業成績向上のための指針を与えるための基礎研究ならびに実用化試験を実施し、併せて、分析・選鉱、製錬各分野に亘る技術者の養成・訓練を行うことを目標とする。

当面、銅・鉛・亜鉛・錫・タングステン鉱等を対象としてこれらの開発・選鉱・製錬に必要な諸データが得られる最小限の研究装置を設置し、かつ、これらは出来るだけ広く、他の鉱種の諸試験をも行い得るような汎用性をもたせ、将来必要に応じて設備を追加することにより、更に高度の研究ができるように配慮する。

また、ビルマ国の現在保有する技術水準を考慮し、煩雑な精密操作を必要とする装置類は避け、また高温多湿な現地の気象条件を勘案して、保守・管理の比較的容易なものを選定する。更に出来るだけ機種を統一し、部品等に互換性をもたせる等の配慮を行う。

#### (2) 構成及び機能

本センターは大別して、次の3部門で構成される。

- ・基礎研究部門……………試料調整・分析・鉱物研究
- ・応用研究部門……………浮遊選鉱・比重選鉱・基礎製錬
- ・基礎訓練部門……………乾式製錬研究

基礎ならびに応用研究部門においては、供給鉱石の破碎・縮分にはじまって、成分・品位の決定、有用鉱物の選別、さらにはこれらの精鉱を製錬プロセスに併用して、高純度金属を回収するまでの一連のベンチスケールテストを実施する機能を備えたものとする。

基礎訓練部門は、ビルマ国側の強い希望もあり、乾式製錬を扱うものを選定したが、これによって極めて小規模ではあるが、乾式製錬の実際を模型的に把握することができるような機能を備えたものとする。

一般に、上述のような小試験の結果から、実際の操業規模にスケールアップするには、パイロットプラントを用いて中規模試験を行い、成績を確認し、各種設計データを得るという過程を踏むものであるが、本センター

の機能をもって、一連のベンチスケールの試験研究を実施すれば、選鉱工場・製錬工場の基本的フローシートはもとより、機器の選定・操業成績およびコストの推定が、かなりの程度まで可能であり、将来の鉱山開発、工場建設にも充分役立てることができよう。

### ① 試料調整部門 ( Sample Preparation Equipment )

受入れ鉱石を選鉱試験に供用するに適当な粒度まで破碎するのに必要な設備を設ける。すなわち、粗砕、中砕、細砕のためのクラッシャー、グラインダー、振動ミルなどの設置および適正粒度の鉱石をとり出すための篩や、均一混合、縮分等の装置を設置する。

この部門は、振動、騒音、粉塵を発生するので、精密機器を設置する研究棟とは切り離して別棟とし、吸塵ファン等の設備を施す。

### ② 分析部門 ( Assay Laboratory )

できるだけ広範囲に亘る鉱石・製錬産物・金属等について、それらの性状・組成・品位が決定できるような設備にする。すなわち、秤量装置通常の湿式化学分析、金・銀を対象とする乾式試金分析、金属元素定量のための原子吸光分析、微量成分用は発光分析、有機水銀等の公害成分にはガスクロマトグラフ、粉体試料の粒度解析にはミクロンフォトサイザーをそれぞれ設置することとする。

この他に、分析全般に共通な純水装置や、乾燥・蒸溜・抽出・融解に必要な操作器具、ガラス容器など一式を設置する。

化学試薬類は経時変化のおそれもあるので、試運転及び調整期間に使用するもののみを組みこみ、あとは必要に応じて逐次補給されるべきものとする。

### ③ 鉱物研究部門 ( Mineral Processing Laboratory )

供試鉱石の性状を調査するための、反射ならびに偏光顕微鏡、検鏡に供するための研磨片や薄片の作成機器、顕微鏡写真撮影装置等の鉱物研究設備を設置する。

これらによって鉱石の諸性状、たとえば鉱物組織、共生組織、脈石の種類が明らかになり、これに基づいて、もっとも適切な選鉱方法を選定し得ることになる。

選鉱基礎試験のためには、ベンチスケールの浮選試験機、乾式及び湿式の磁選機、ハイテンションセパレーターを用い、試験産物は乾燥・秤量・縮分の上、分析部門の設備を利用して、品位を決定し、選鉱成績を算出する。

#### ④ 浮遊選鉱研究部門 ( Floatation Laboratory )

組成のごく単純な鉱石を処理する場合は、前項の設備による基礎試験の結果からスケールアップの見当をつけることができる。しかし複雑鉱の場合は、中鉱の繰返し効果、試薬の他工程に及ぼす影響、用水循環等の諸要素の確認が必要になってくる。そのためには、連続試験を行わなければならないので、この部門に受入れ・粗砕・中砕・水洗・磨鉱・浮選・脱水までの一連の設備を設置する。

また、これを運転するのに必要となるバルブ・流送ポンプ・試薬供給装置・PH測定器・用水設備・ホイストクレーンならびに簡単な補修用工作機器類を併設することとする。

処理対象となる鉱石の組成・品位・性状等によって粉選系統や浮選槽数が増減するが、ここでは通常非鉄硫化鉱からの3種類の精鉱を採取することを想定し、浮選槽のサイズと数を決めている。この設備の容量は300 lbs/hrである。

この部門は、他の研究棟と切りはなし、振動・騒音・粉塵に関わる諸対策を施し、また多量の水を使用するので、床面の排水溝や排水ピットを設置することとする。

#### ⑤ 比重選鉱研究部門 ( Gravity Concentration Equipment )

錫・タングステン等の重鉱物の選別、回収に関する研究ができる機能を備えたものとする。そのための比重選別機器、すなわちジグ・揺動テーブル・スパイラル選鉱機を設置する。またこれらは湿式選別機であるので、工程産物の脱水・乾燥用機器を設置することとし、浮選と関係が深いため、この部門は、前項の浮遊選鉱研究部門に近接させて設置することとする。

#### ⑥ 基礎製錬研究部門 ( Metallurgical Laboratory )

上述の各種選鉱試験の過程で回収された精鉱等の産物、ならびに操業

中の各地鉱山から送られてくる精鉱サンプルから、それぞれの組成や性状に応じて、湿式ならびに乾式製錬法を適用して目的金属を精製するためのベンチスケールの諸基礎試験を実施し得る機能を備えたものとする。

まず、供試鉱や製錬産物の組成や物性を明確にするために、研磨機・金属顕微鏡・示差熱分析・電位差装置などの基礎測定用機器類をまとめ、物性試験室として機能させる。

銅・鉛・亜鉛・錫・タングステン等の各精鉱の熔錬法による乾式製錬処理プロセスの研究のために、前処理操作に必要な粉碎・篩別け・混和装置の他、各種の造粒機・焼結機を設置する。

この前処理室と隣接して、流動焙焼炉・マッフル炉・ルツボ炉・管理電気炉・アーク炉・燃焼炉・誘導電気炉等の各種型式の小型炉を設置し、焙焼・熔錬・熔融に関する小試験を実施し得るようにする。

これらの前処理室・炉室は、粉塵・騒音・振動・高温が発生するので、他の研究棟から切り離し、かつファン・スクラバー・バグハウス・湿式サイクロン等の対策機器を設置することとする。

浮遊選鉱では回収しにくい酸化鉱等については、リーチング法等の湿式製錬法の適用が考えられる。この研究を行うための、連続抽出試験装置、高温高圧化で抽出を行うオートクレーブを設置する。

更に、乾式製錬プロセスで得られる粗金属ならびに湿式製錬プロセスから得られる合金溶液を電解精製する試験装置を設置する。

#### ⑦ 乾式製錬研究部門 (Pyrometallurgical Laboratory)

前項の乾式製錬に関する基礎研究により得られた成果を踏まえ、代表的な非鉄製錬である銅・鉛・亜鉛の乾式製錬についての技術を、 BATCH 規模の試験を通じて習得するための訓練を行うことができる設備を設置する。また、この部門による試験を通じて、将来の連続実操業規模の製錬技術の基礎づくりと向上に資することを狙いとする。

設備規模は、この目的を達するために必要かつ最小限のものに留めてあり、各工程を結んだ連続操業試験を行うことはできない。銅・鉛・亜鉛以外の鉱種についても、若干の工夫と設備の付加により、試験研究が可能となるように配慮する。



鉍石の代表的焙焼装置として流動焙焼炉、溶錬装置として小規模かつ取扱容易な型の電気炉、金属その他の熔解に広く用いられる坩堝を備えた風炉、ならびに金属精製の手段として一般的な電解装置を設置する。また、これら試験研究設備の稼動に伴ない発生する亜硫酸ガス等の排ガスを浄化するための石灰石膏法排煙脱硫装置を併設することとする。

しかしながら、銅製錬試験の場合、保有が望ましい転炉を省いており、当面電気炉でその機能を代替することとしているが、後日何らかの手段で転炉を補充した方がより理想的な形となろう。(引用資料№ 2, P 3~7)

#### 1-4 プロジェクト実施協議の内容

上述の通り当プロジェクト実施の基本計画となる協議々事録(R/D)は昭和55(1980)年5月14日に署名されその効力が発生したが、その内容すなわち実施協議チームとビルマ国実施機関との間で1月27日~2月9日におこなわれた協議の内容について次に記す。

(1) R/D およびその付随文書によれば当プロジェクトの予算は次の通りである。(APPENDIX 参照)

総予算額	5億8,000万円	
うち機材	1億2,000万円	
派遣専門家	330人・月	
受入れ研修員	164人・月	(引用資料№ 2 P 3~7)

(2) 討議々事録(R/D)

- ・ APPENDIX-1 参照。
- ・ ビルマ側担当機関；鉍山省地質探査局 (Department of Geological Survey and Mineral Exploration, Ministry of Mine)
- ・ 日本側協力機関；通産省・三井金属鉍業協
- ・ 期間；55. 5. 14 ~ 59. 5. 13
- ・ 所在地；マンドレー州エラ町

(3) 協議内容 (引用資料№ 2, P. 14~21)

- ① 日本人専門家の特権免除について

( R/D の The Attached Document II, 2. 参照 )

日本側が提示したドラフト原案には “ and no less favourable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions in the Socialist Republic of the Union of Burma ” なる文章が挿入されていたが、ビルマ側は、同様の任務で受入れている専門家に対し、特権免除を国ごとに差別しているように受取れる文言であり、ビルマ国は派遣国あるいは機関による差別は全く行っていないので、この文章を削除したいと主張した。日本側は、ビルマ側の説明を受入れ、これに同意した。

② ビルマ人研修生の帰国後の義務について

( R/D の The Attached Document IV, 2. 参照 )

日本側はビルマ人研修生の帰国後、研修によって得た知識・経験を、一定期間本プロジェクトのために活用することを義務づける何らかの保証を要求した。これに対し、ビルマ側は、各研修生は日本国における研修終了後、少なくとも5年間は、義務として本プロジェクト関連業務に拘束すると言明し、日本側はこれを諒承した。

③ 日本人専門家用のラングーン事務所の提供について

( R/D の Attached Document V, 1, (2) 参照 )

日本側は、当面ラングーン市内に日本人専門家用の事務所を開設する必要があるので、その供与を申出たところ、ビルマ側は歙山省地質測量探査局 ( DGSE ) 本部構内に事務所を供与する旨約束した。

④ 冶金研究開発センター所長の呼称について

( R/D の Attached Document VI, 1. 参照 )

日本側が提示したドラフト原案では “ Managing Director of the Center ” としていたが、ビルマ側より、既存公社の局長が同一呼称であるため、混同する虞れがあるので単に “ Director of the Center ” としたいむね提案あり、日本側はこれを諒承した。

⑤ 日本人専門家の業務の呼称について

( R/D の Attached Document VI, 2 参照 )

日本側が提示したドラフト原案では、日本人専門家は “ instruction

and adviceを与える”となっているが、ビルマ側より“guidance and adviceを与える”と修正したいむね提案あり、日本側はこれを諒承した。

⑥ 日緬合同委員会について

(R/DのAttached Document VI, 3.参照)

日本側が提示したドラフト原案では、“Joint Committee”となっているが、ビルマ側は鉸山省、計画財務省、中央法制局ともに、“Joint”という文言はJoint Ventureにおけるが如く、外国による経済的侵略を想起するので削除し、代わりに“Coordination”という文言を入れたいと提案してきた。

さらにビルマ側は、地質測量探査局のDirector Generalが、本プロジェクトの実施に関する全責任を負うことになっているので、本CommitteeのChairmanは、日本側原案の鉸山省副大臣(Deputy Minister)ではなく、やはり地質測量探査局のDirector Generalとすべきであること、ならびに日本側専門家は、本プロジェクトの実施に際し、技術的事項についてビルマ側に指導及び助言をする立場にあるにも拘らず、本Committeeにおいて、ビルマ側と対等の立場の構成Memberとするのは納得し難く、本Committeeにおける日本人専門家の立場はAdvisorとすべきであるむね主張してきた。

これに対し日本側は、本プロジェクトに関し、昭和53年10月に無償協力の事前調査団が派遣されて以来、今日まで、ビルマ側の本プロジェクトに対する取組み方は、驚異的な効率で円滑に推進されていること等の実績を認め、かつ、ビルマ側の主張は、本Committee設立の本来の目的である“effective and successful implementation of the Project”に沿い、また本Committeeの機能に何等影響がないと判断されるので、ビルマ側の主張に合意した。

⑦ 相互協議について

(R/DのAttached Document VIII.参照)

日本側の提示したドラフト原案には、“and major issues”につき協議を行うとなっているが、ビルマ側計画財務省は、実施機関相互間の討議議事録であるR/Dまでも、二国間の行政協定なみに閣議承認事項と

なる国柄だけに、major issues だけでなく、すべての issues を両国政府間の相互協議の対象とするよう主張し、“major” という文言の削除を要求してきた。

これに対し日本側は、“major issues” の内容としては、本プロジェクトの延長、中止、修正等を意味しており、これらの問題以外は Coordination Committee で処理した方が、プロジェクトのより円滑かつ効率的実施に資することを説明した。

ビルマ側はこれを諒解し、原案通りとすることに同意した。

⑧ 協力期間について

(R/D の Attached Document, IX. 参照)

ビルマ側計画財務省は、技術協力はできるだけ短期間に効率良く所期の目的を達成して終了させるべきものであるとし、Bio-medical Center (R/D 未署名) の例を挙げて、本プロジェクトの協力期間を 4 年間とする日本側原案は “2 years extendable another 2 years by mutual agreement” とした方が、閣議承認を円滑に得られるだろうと主張した。

これに対し、日本側は、2 年経過後における再度 2 年間の延長に要する無用な手続きを避けたいこと及び本プロジェクトの技術移転目標は、当初から 4 年間で設定して策定されたものであること等を、日本側であらかじめ準備していた “Technical Cooperation Program of the Project” に基づき、本プロジェクトの具体的内容とともに詳細に説明しビルマ側の主張には全く応じられないむね回答した。

その結果、ビルマ側は日本側の計画を極めて充実したものであると高く評価し、その主張を撤回、原案通りとすることに同意した。

さらに日本側より、本プロジェクトの協力期間の問題は、前述の Bio-medical Center Project の例の如く、閣議承認の可否と微妙に関連する事項であるだけに、鉦山大臣及び元鉦山大臣である現首相にあらかじめ、本プロジェクトの内容を説明し、その諒解を求めておくよう申入れを行ったところ、ビルマ側は協力期間を含め、R/D の内容に関し、両大臣の事前承認を得たと回答してきた。

⑨ 技術協力期間中に技術移転を行う対象となるビルマ技師の教について

ビルマ側鉱山省は、人材を極力多く養成したいと考えており、技術協力期間中に、日本側提示のカリキュラムに従い、その反復移転の実施ならびに1期生の養成数は40名を目途としたいむね要望してきた。

これに対し日本側は、反復移転は専門家の長期滞緬を必要とするので予算上不可能であること、また1期生の養成数は24名を相当と考えているが、カリキュラムを細分化し、それぞれに異なるビルマ人技師を配置することにより、その数ある程度増やし得るむね説明した。さらに日本で訓練を受けたビルマ人研修生が帰国後、逐次技術移転事業の補助要員として日本人専門家の業務を補強する仕組みを説明したところ、ビルマ側はこれを諒承し、原案通りとすることに同意した。なお日本側より、基本的技術移転の基本理念として、所謂、Paper Engineerを養成するのではなく、真の意味での技術移植を狙いとしているので、訓練生は精選されるべきであり、その数もおのずから限定されるむねを説明、ビルマ側はこの趣きに理解を示した。

⑩ 技術協力の範囲について

(R/DのANNEX.1-2参照)

a. 分析技術の範囲

日本側提示のドラフト原案には、金属、その原料鉱石及び選鉱・製錬工程より生ずる中間生産物をその対象としてあるが、これに対し、ビルマ側より、石炭、非金属等の工業用鉱物もその対象に加えてほしいむね要請してきた。日本側は、石炭を対象に加えるのは、分析機器の機能上困難であることを指摘し、その他のものについては、必要の都度Coordination Committeeで双方相談の上解決したいとの考え方を提示した。ビルマ側はこれを諒承し、原案通りとすることに同意した。

b. 選鉱技術の範囲

日本側提示のドラフト原案では(i) Flotation (ii) Gravity Concentration (iii) Leaching (iv) Othersとしてあるが、ビルマ側はこれを(i) Flotation (ii) Gravity Concentration (iii) Magnetic and High Tension Separation(s) (iv) Leaching (v) Othersとしたいむね、また

技術移転の対象に工場設計を付加すること、即ち“including plant designing”なる文言の挿入を要請してきた。

日本側は、この要請内容は当方の想定している姿に悖るものではないと判断し、これを受入れ、修文に同意した。

c. 製錬技術の範囲

範囲自体には問題はなかったが、語法上、日本側提示のドラフト原案に、“Hydro - and Pyro-Smelting”とあるのは“Hydro-and Pyro-metallurgical treatment”とした方が妥当であるとの修文提案がビルマ側よりあり、日本側はこれに異議なく同意した。

⑪ 推進組織表について

( R/D の ANNEX I-3 参照 )

本センター所長の呼称を、本報(4)に既述した討議結果に基づき、Managing Director of the Center”を“Director of Center”と修正することに、双方合意した。

⑫ 日本人短期専門家派遣に関わる条文の解釈について

( R/D , Annex II. , Foot Note (2) 参照 )

日本側より、ここに記載されている日本政府供与機材の設置に関わるビルマ国内輸送費ならびにビルマ人労働者に関する費用は、ビルマ国政府負担になるむねを説明。ビルマ側はこれを諒承した。

⑬ 日本人専門家の特権免除について

( R/D の ANNEX III. 参照 )

a. 専門家の personal and household effects については着任後3カ月以内に購入すべきこと、ならびに専門家及びその家族用自動車については着任後1年以内に購入すべきこと、さらに任期終了後の自動車の処理法については、出国前に計画財務省対外経済関係局に報告し、その承認を得るべきことをビルマ側より指摘され、これはすべてのコロンボ専門家に適用されているむね説明があった。日本側はこれを諒承した。

b. 専門家に対する free medical and dental services について、ビルマ側より、これはビルマ国内の state hospitals に限定されるべきむ

ねの発言があり、日本側はこれを諒承した。

- c. ビルマ側より、専門家の identification cardsは、計画財務省対外経済関係局がこれを発行するむねの発言があり、日本側はこれを諒承した。

⑭ 供与機材について

( R/D の ANNEX IV 参照 )

ビルマ側より、日本側供与機材の受入れについては、ビルマ国政府の Equipment Control Committee (ECC) がこれを管掌するのでその定めるところの Form に所定事項を記入の上、提出されたいとの要請があり、日本側はこれを諒承した。

また、日本側より、技術協力の実施を円滑ならしめるため、十分な業務用車両の提供をビルマ側に要望したところ、先方はこれを諒とし、ジープ2台、小型トラック2台及び6トン積トラック2台、いずれも新車で配備するむね確約した。

⑮ ビルマ人のスタッフについて

( R/D の ANNEX VI 参照 )

技術スタッフについては、大学卒業者をこれにあてることをビルマ側が表明し、日本側はこれを諒承した。

⑯ 日本人専門家用の事務所の提供について

( R/D の ANNEX VII 参照 )

1980年度に派遣される日本人専門家用の事務所を、ラングーン市ならびにセンター所在地エラにそれぞれ提供されたいむね、日本側より要請したところ、ビルマ側はこれに応諾した。(本報(3)参照)

⑰ 技術協力の詳細内容について

( R/D の TENTATIVELY ESTIMATED SCALE …… の ANNEX III 参照 )

- a. Phase I の業務内容 5. の冒頭 "Assist the Burmese Authorities..." とある原文を "Assistance to the Burmese Authorities..." と修正したいむねビルマ側より提案あり、日本側はこれに合意した。
- b. Mineral Processing の技術移転の Item を、本報(10) b. の通り修文

すべきであるむねビルマ側より提案あり、日本側はこれに合意した。

c. Mineral Processing の Phase II. におけるカリキュラム(6)項の "Operations of jig and table," を "Operations of jig, table and Spiral cyclone," と修正してほしいむねビルマ側より要請あり、日本側はこれを諒承した。

d. Mineral Processing の技術移転の Item の末尾、 "The techniques concerning these mineral processing methods will be practiced," を "The techniques concerning these mineral processing methods including plant designing will be practiced." と修正したいむねビルマ側より提案あり、日本側はこれに合意した。

e. Metallurgy の技術移転の Item の中に "Hydro-and Pyro-smelting of……" という表現があるのを、本報(10) c. と同様に修正したいむねビルマ側より提案あり、日本側はこれに合意した。

なお、実施協議チームは上記の R/D 及びその付随文書の内容に関する実質的協議が終了し、双方合意に達した後、ビルマ側に対し、

a. ビルマ国政府閣議承認と正式署名の早期実現をはかられたいこと。

b. 正式署名終了後、極力早い時期に

専門家派遣に関わる A-1 Form,

研修員受入れに関わる A-2 及び A-3 Form, 及び

機材供与に関わる A-4 Form

を作成の上、日本政府に提出されたいこと、ならびに

c. 研修員受入れに関する日本側の対応の仕方は3通りに大別され、一般の trainee の他に高級ならびに中級研修員招聘のケースもあること。につき、それぞれ要請ないし説明を行った。ビルマ側はこれらをいずれも諒承した。(引用資料№2 P14~21)



## 2 プロジェクトの実施

### 2-1 実施概要

#### (1) センターの機能と目標

ビルマ国冶金研究開発センターは、大別して①試料調整ならびに分析研究および鉱物研究機能をもつ基礎研究部門、②選鉱研究及び基礎製錬研究機能をもつ応用研究部門、さらに③バッチスケールの設備を備えた乾式製錬研究機能をもつ基礎訓練部門の3部門によるものが考慮された。

基礎ならびに応用研究部門においては、供試鉱石の破碎・縮分にはじまり、成分・品質の決定、有用鉱物の選別、さらには得られた精鉱を製錬プロセスにかけて、高純度金属を回収するまでの一連の実験室規模のテストを実施できる機能を備えたものとした。

基礎訓練部門は、ビルマ国側の強い希望もあり、乾式製錬の実際を小規模ながら、模型的に把握することができるような機能を備えたものとした。

以上の機能を駆使して、試験研究を実施することにより、操業規模の選鉱工場、製錬工場の基本的フローシートはもとより、必要機器の選定や操業成績及びコストの推定が、かなりの程度まで可能となるものが目標とされた。（引用資料№8 P7）

#### (2) センターの設備

本センターは約11ヘクタールの敷地内に、総合管理棟、宿泊施設棟、受変電棟及び各研究室棟6棟、計9棟、延床面積4,350平方メートルに及ぶ建物を設け、構内道路、廃水処理池、構内照明、給水設備、配電設備、冷房設備、門及び扉、守衛所、構内植栽等を施したものである。

各研究棟内部には、前述の基本構想にもとづき、主としてつぎの機械類が設置された。

##### ① 試料調整及び分析研究部門

ジョークラッシャー、サンプルグラインダー、ロールクラッシャー、振動ミル、篩、縮分機。

秤量装置、湿式化学分析装置、乾式試金分析装置、原子吸光分析機、発光分析機、X線蛍光分析機、X線回析分析機、ガスクロマトグラフ等。

② 鉱物研究部門

反射顕微鏡、偏光顕微鏡、岩石の薄片や研磨片作成用機器、顕微鏡写真撮影装置、放射性鉱物検出装置等。

③ 選鉱研究部門

乾式及び湿式磁選機、静電選鉱機、ジグ、揺動テーブル、スパイラル選鉱機。

実験室規模の各種クラッシャー、ボールミル、浮選機、秤量装置等。

バッチスケールの粗砕、中砕、水洗、磨鉱、浮選、脱水までの一連の設備とこれに付随するポンプ、試薬供給装置、クレーン等。

旋盤、ボール盤等の金属加工装置等。

④ 基礎製錬研究部門

研磨機、金属顕微鏡、示差熱分析計、粉碎・篩分け・混和装置等。

造粒機、焼結機、流動焙焼炉、マッフル炉、るつぼ炉、電気炉、アーク炉等。

ファン、スクラバー、バッグハウス、ドラフトチャンバー等。

オートクレーブ、全電解精製装置等。

⑤ 乾式製錬研究部門

バッチスケールの流動焙焼炉、電気炉、風炉、排煙脱硫装置、電解精製装置一式等。(引用資料№8 P9~12)

(3) 技術協力のすゝめ方

技術協力のすゝめ方の大綱は次のように設定され、実際にほゞこの線に沿って技術協力が実施された。

第1期(1980年度後半) 開発準備段階

第2期(1981~1982年度) 基本技術移転段階

R/Dに規定されたカリキュラムにしたがい基本技術移転を実施し並行してセンター外よりの委託研究案件を消化する。

第3期(1983年度) 応用訓練段階

第2期で技術移転が十分でないと考えられる項目についての反復移転およびセンター

外よりの委託研究案件を処理しつつ、応用訓練を実施する。(引用資料№ 5. P7)

(4) プロジェクト実施の経緯

- ① 昭和55年11月28日センター開設準備のために専門家2名を派遣した。(チーフアドバイザー、製錬技術指導)
- ② 昭和55年11月17日より昭和56年2月13日まで約3ヶ月間ピルマ側プロジェクトコントローラ等4名の研修員を受入れた。(三井鉱業㈱)
- ③ 昭和56年2月1日、専門家4名を派遣した。  
(鉱物研究1名、選鉱技術1名、分析技術2名)
- ④ 昭和56年2月、センター建物が完成し、機材の据付が完了。その後検取引渡しを行った。
- ⑤ 昭和56年4月2日、冶金研究開発センターの開所式が行われた。
- ⑥ 昭和56年3月29～4月9日、計画打合せチームが派遣された。
- ⑦ 昭和55年度中、長期専門家5名、短期1名の派遣を行った。機材供与3,054,900円、研修員4名を3ヶ月間受入れた。
- (8) 昭和57年2月28日より3月14日まで巡回指導チームを派遣した。
- ⑨ 昭和56年度中、新期に長期専門家5名を派遣した。継続派遣の長期専門家は3名、短期専門家は2名を派遣した。機材供与5,846,500円、研修員5名を1年間受入れた。
- ⑩ 昭和58年3月15日より3月29日まで機材修理チームを派遣した。
- ⑪ 昭和57年度中、新規に長期専門家3名を派遣した。継続長期専門家は7名、短期専門家は3名を派遣した。機材供与5,892,700円、研修員は1名を3ヶ月間、5名を1年受入れた。
- ⑫ 昭和58年度中、長期専門家継続派遣は3名、短期専門家は7名を派遣した。機材供与5,700,000円、研修員受入は1名を3ヶ月間、4名を1年間受入れた。(引用資料№ 7)

(5) 実績概要

R/D署名後4年の協力期間の間に、延べ24名の長短期日本人専門家が派遣され、派遣期間総計は333人・月であった。

また、ビルマ人研修員の受入れは、計20名、研修期間合計は185人一月であった。さらに、主として機械部品、試薬類、各種研究用消耗資材、書籍・文献よりなる供与機材は、合計36回にわたって供与され、その総額は2億2000万円をこえている。

専門家派遣、研修員、機材供与実績

年度	55	56	57	58(一部予定)	59(予定)	合計
長期	5	10	11	7	3	36
短期	1	3	3	8	2	17
研修員	4	5	6	5	2	22
機材	30	58	59	57	20	224

注) 専門家は延人数、研修員は各年度受入数、機材は単位百万円(携行機材含まず)

これらは、いずれも、R/D でコミットされたものを充分達成しており、中でも供与機材は、予定額を大巾に上回る結果となっている。

技術協力全期間を通じて、ビルマ側は所長以下のスタッフを逐次充実してゆき、最終的には233名の所員を配置、その住宅及び附随施設を建設した。センター内で技術移転を受けた研修員は、他公社より随時派遣された者を含め、延120名に達した。これはR/D記載数の5倍である。また、この間ビルマ国政府は本センターのために、合計7億7,000万円を支出している。(引用資料№8. P13~14及び№7.)

(6) プロジェクトの完了

1984年4月、国際協力事業団のエバリュエーション調査団がビルマ国に派遣され、各種の調査とビルマ側関係者との討議の結果、①本センター協力プロジェクトは所期の目的を達したので、これをR/D に定められた通り、1984年5月13日をもって終了せしめること、ならびに②そのアフターケアとして、日緬双方が双務的にしかるべき対策をとるようそれぞれの政府に次の内容を勧告すること、につき合意した。

- ① ビルマ国政府は、必要な予算と人員の確保、供与機材の適切な維持管理を行なうべきこと。
- ② 日本国政府は、分析・製錬研究分野でのビルマ人研修員各1名を6カ

月間受入れること、機器部品・試薬類・消耗資材より成る機材の適当量の供与を行なうこと、ならびに分析・研究分野の日本人専門家各1名を1年間派遣するよう努力すべきこと。(引用資料№7)

## 2-2 活動内容

### (1) 無償資金協力による機器設置状況の概要

#### ① 試料調整部門

受入れ鉱石を選鉱試験に供用し得る粒度まで破碎するのに必要な設備を設けた。すなわち、ジョークラッシャーによる粗砕、サンプルグラインダーヤロールクラッシャーによる破碎、振動ミル等による細砕を行ない得るようにし、また、適正粒度の鉱石をとり出すための篩や均一混合縮分等の装置を設けた。

#### ② 分析研究部門

できるだけ広範囲に亘る鉱石、製錬産物、金属類について、それらの性状、組成、品位が決定できるような設備とした。すなわち、秤量装置通常湿式化学分析、金、銀を対象とする乾式試金分析、金属元素定置のための原子吸光分析、微量成分検出用の発光分光分析、また非破壊分析法としては、X線電光分析、含有成分の型態判定にはX線回折分析、有機水銀等の公害成分分析にはガスクロマトグラフ、粉体試料の粒度解析にはミクロンフォトサイザーをそれぞれ設置した。この他に分析全般に共通な純水装置、ドラフトチャンバーや、乾燥、蒸溜、抽出、融解に必要な操作器具、ガラス容器等一式を設置した。

#### ③ 鉱物研究部門

供試鉱石の性状を調査するための、反射ならびに偏光顕微鏡、検鏡に供するための研磨片や薄片の作成機器、顕微鏡写真撮影装置等の鉱物研究用設備を設けた。

また、選鉱基礎試験のために、ベンチスケールの浮選試験機、乾式及び湿式の磁選機、ハイテンションセパレーターを併設した。

#### ④ 選鉱研究部門

処理能力300 lbs/hrの連続浮遊選鉱試験設備を設けた。これは鉱石

受入れ、粗砕、中砕、水洗、磨鉱、浮選、脱水までの一連の設備とそれに付随するバルブ流送ポンプ、試薬供給装置、pH測定器、用水設備、ホイストクレーンならびに簡単な補修用工作機器類で構成されている。

さらに、錫、タングステン等の重鉱物の選別・回収試験用として、ジグ、揺動テーブル、スパイラル選鉱機等の比重選鉱機器を設置した。

#### ⑤ 製錬研究部門

基礎製錬研究用として、まず、研磨機、金属顕微鏡、示差熱分析、電位差測定装置等の基礎測定用機器類をまとめ、物性試験室として設置した。

次に前処理操作用として、粉砕、篩別け、混和装置の他、各種の造粒機、結機を設置した。

焙焼、熔錬、熔融に関する小試験用として、流動焙焼炉、マッフル炉、ルツボ炉、管理電気炉、アーク炉、燃焼炉、誘導電気炉等の各種型式の小型炉を設置し、さらにこれに付随するファン、スクラパー、バグハウス、湿式サイクロン等の公害防止対策機器を設けた。

また上記に加えて、湿式製錬研究用の連続抽出試験装置、オートクレーブを設置、さらに小型電解精製試験装置を設けた。

乾式製錬基礎訓練用機器として、バッチスケールの流動焙焼炉、電気炉、風炉及び一般的な電解精製装置を設備し、また排ガス浄化用の石灰石膏法排煙脱硫装置を併設した。

#### ⑥ 各種付随施設

各研究棟の照明、冷房、電話の他、変電施設、揚水給水施設、工場廃水処理施設等を設置した。

### (2) 第1期～開設準備段階に於ける具体的活動内容の概略

- ① 無償資金協力により設置された、各機器の点検と試運転を行ない、一部補修・調整を行なった。
- ② 機器部品、試薬類、消耗物品類の保管及び出納のシステムを確立した。これは第2期以降の供与機材、専門家携行機材にも適用した。
- ③ センター内のローカルスタッフ及び研修員の配備とその組織化に協力した。但し、居宅の建設が遅れたため、この作業は第2期終了時まで継

継して行なわれている。

- ④ センター内の清掃システム及び構内環境整備に協力した。車庫建設、構内緑化植生は第2期終了時に略、完成したが、テニスコート及びコーヒーショップは現時点に至るも未完成である。
- ⑤ 日本人専門家の居住区整備、現地人雇員の確保を実施するとともに、日本人専門家の国内外移動、食糧等の調達、換金等のシステムを確立した。
- ⑥ センター開所式を挙行了た。

(3) 第2期基本技術移転段階の具体的活動内容

- ① R/D 所載のカリキュラムに従って基本技術移転を実施した。但し、鉱山省上層部からの委託研究案件が予想外に多かったため、これらのカリキュラムと同時にOJT(On the Job Training)の形で消化することに努めたので、一部カリキュラムの組み替えを余儀なくされた。カリキュラムは1課程を除き、第2期中に基本技術移転を一応完了した。
- ② 基本技術移転は、分析、鉱物研究、選鉱及び製錬の4つの部門に分けて実施した。R/Dでは各部門6名宛の研修員を受入れ養成することとなっていたが、実際はこの他に臨時研修員、準研修員(現地ローカルスタッフの一部)の養成が要求され、これらは形の上ではオブザーバーとしつつも、事実上基本技術移転の対象人員に加える結果となっている。さらに、ビルマ国側の都合により、研修員のセンターへの到着が1~3カ月遅延したため、若干のカリキュラムの期間圧縮調整を行なった。
- ③ 第2期後半には、1年間の日本国での研修を終了した研修員が、センターに配属され、それぞれ各研究部門のセクションヘッド乃至はその補佐役として、基本技術移転の円滑な実施に貢献している。
- ④ ビルマ国鉱山省上層部よりの委託研究案件の一環として、技術サービスの色彩の濃い諮問に答えるため、日本人専門家各3名より成るチームをBawdwin-Namtu 鉱山に短期間派遣した。その他、センター外活動としては、センター周辺地域の鉱物資源の实地に即して基本技術移転を実施し、またビルマ国政府の諮問に答えるべく一部専門家をラングーン市に出張せしめる等の活動を行なった。

- ⑤ 研修員、準研修員はすべてビルマ国の大学等高等教育機関の卒業者であるにも不拘、中には数学・物理・化学の基礎学力に欠ける者があり、日本人専門家は、カリキュラム外にこれらの補習を行なった。
  - ⑥ 英文の技術専門文献が不足しているため、日本人専門家は必要な課目につき、テキストやマニュアルを作成したり、日本語文献より翻訳したりして技術移転の用に供した。
  - ⑦ 各課目が終了する毎に研修員を対象に、ペーパーテスト、実技試験を行なったり、レポート提出を求めたりすることにより、その理解度をチェックした。
  - ⑧ 各年度の供与機材希望リストを、センターのビルマ側首脳と日本人専門家との間で協議の上、作成し、都度 JICA に提出する一方、入荷した機材の検収、収納、保管を行なった。専門家携行機材についても同様に取扱っている。
  - ⑨ 専門家生活環境整備を続行した。また専門家一時休暇帰国及び子女一時呼寄せを規定に従って実施した。
  - ⑩ 短期専門家の派遣により、とくに亜鉛揮発製錬法及び金鉍処理法の基本技術移転を補強し、また精密電子分析機器の点検、補修、再調整を実施した。
- (4) 第3期～応用訓練段階における具体的活動内容の概略
- ① 第2期で基本技術移転が終了していなかった課程（亜鉛製錬中試験の1課目のみ）の基本技術移転を実施した。
  - ② 第2期で基本技術移転を実施した諸課程の中で、更に反復訓練が必要と認められるもの、ならびにビルマ国側から復習の希望が出されたものについて、反復訓練を実施した。
  - ③ ビルマ国政府鉍山省上層部より委託された研究案件に取り組んだ。  
(引用資料№ 5. P 7～11)

### 2-3 技術移転

#### (1) 基本技術移転段階（昭和56～57年度）

当初のビルマ人研修員の到着おくれ、予想外に多かったビルマ国鉍山省



よりの委託研究案件を、カリキュラム消化順序の変更、一部圧縮と、On the Job Training 方式の活用で調整しつつ、基本技術移転を実施した。

その結果、R/D付随文書記載の各部門別カリキュラムは、製錬研究部門の一課程が昭和58年度にずれこんだだけで、すべて消化することができた。各部門別のカリキュラム課程毎の基本技術移転スケジュールは実績ベースで次表のようになった。

基本技術移転項目の主なものは、つぎに記す通りである。

① 試料調整及び分析研究部門

試料調整、原子吸光分析、発光分光分析、X線回析分析、蛍光X線分析、ガスクロマトグラフ分析、湿式化学分析、試金分析、秤量、その他。

② 鉱物研究部門

岩石鉱物識別、鉱石鉱物識別、鉱物分離、薄片及び研磨片作成、反射及び偏光顕微鏡による鉱物観察、顕微鏡写真、鉱物比重測定、漂砂鉱床の鉱物研究、その他。

③ 選鉱研究部門

試料調整、破碎・中砕及び磨鉱、篩分け、浮遊選鉱、磁力選鉱、静電選鉱、比重選鉱、リーチング、濃縮・脱水及び乾燥、実験計画、選鉱工場設計、排水処理、その他。

④ 基礎製錬研究部門

亜鉛湿式製錬、鉛製錬、銅製錬、金製錬、錫製錬、タングステン製錬、亜鉛乾式製錬の基本、高圧リーチング、溶媒抽出、排煙脱硫、亜鉛揮発製錬、各種の炉の操作法、その他。

基本技術移転段階で、センターとして取り組み、消化しあるいはしつつあるビルマ国鉱山省よりの研究委託案件を部門別に要約し列挙すると下記のようなになる。

① 分析研究部門

a センター内他部門からの各種分析依頼案件

b 外部からの各種分析依頼案件

金、銀、銅、プラチナ、貴石含有岩石、銅、鉛、亜鉛、マンガン、ニッケル、ニオブ、タンタル、含鉄ボーキサイト、錫、タングステン、



ベリル、燐灰石等の各種鉱石、選別、製錬過程に於ける各中間産物及び一部最終製品。

製錬所よりの排ガス、各種窯業原料、石灰岩、アスベスト、クロマイト等。これらは、ビルマ国全土に散在する各鉱床、鉱山から送られてきたものである。化学分析、機器分析を併用し、多いときは月間500試料、1,200成分に及ぶ分析を行なっている。機器分析は応用力が若干弱い、湿式分析は完全にマスターしている。とくに最近ビルマ国が鋭意力を注いでいる金鉱処理関係の試金分析の作業量が多いが、精密な取扱いを要するためこの分野では自立までにより一層の応用力をつける必要がある。

## ② 鉱物研究部門

a センター内他部門からの各種鉱物鑑定依頼案件

b 外部からの各種鉱物研究依頼案件

Kowlin, Russel Island 等よりの含金銀鉱、白金鉱

Yozin 地区よりの含ニオブ・タンタル電砂鉱物

Bawdwin-Namtu の鉛・亜鉛鉱、選鉱産物、製錬鏡

Monywa 銅鉱、選鉱産物

各地よりの錫、タングステン鉱、マンガン鉱、金・銀鉱、含鉄ポーキサイト、貴石類、ベントナイト、アスベスト、大理石、その他各種の鉱石、岩石。

Kinda の鉛、モリブデン鉱。

## ③ 選鉱研究部門

Bawdwin 鉛・亜鉛鉱、浮遊選鉱の工程改善試験

Bawdwin 含鉛・亜鉛酸化鉱の浮遊選鉱、比重選鉱試験

Bawdwin 鉛・亜鉛鉱、浮遊選鉱尾鉱よりの銀等の有価金属回収試験

Mauchi 錫・タングステン鉱の選鉱処理法の検討

Monywa 銅鉱の浮遊選鉱試験

Monywa 銅鉱の浮遊選鉱尾鉱よりのリーチングによる銅回収試験

Kowlin 金鉱の漂選及び青化法による処理試験

④ 製錬研究部門

Monyara 銅精鉱より粗銅、精銅の製造試験

Bawdwin-Namtu の亜鉛精鉱よりの亜鉛製造試験

Bawdwin-Namtu の鉛製錬よりの亜鉛揮発抽出試験

しんちゅう合金の製造試験

Bawdwin-Namtu 鉛製錬所の工程チェックと排煙脱硫試験及び近傍の土壤汚染状況の調査

Maymyo 含鉄ボーキサイトよりのアルミナ抽出試験、みょうばん製造試験、石膏製造試験

Siriam 錫製錬所（北鮮の協力案件）の工程産物及び実績の調査

Kowlin 金鉱の青化製錬等による金製錬試験、各種金処理法の紹介。

なお、上述の他に、鉱山省に対する技術サービスとして、その諮問に答える中で、

具体例にもとづく鉱山評価の仕方の紹介

各種鉱山機械等の紹介

金鉱処理法及び各種系統図の紹介

製錬所より発生する粉じん、排ガスの回収及びその処理、利用法の紹介

等を実施した。

(2) 応用訓練段階

基本技術移転で第2期に実施できなかった1課程（中規模亜鉛湿式製錬）を実施するとともに各種応用技術移転を実施した。

また充分研修員の理解が行届いていないと思われる基本技術移転の課程につき反復研修をおこなった。

応用技術移転の主な実施項目はつぎの通りである。

① 分析研究部門

金・砒素・ニオブ・タンタル・錫の原子吸光分析、硫黄・ボーキサイト・クロームの各種分析法、イオン交換法、塩酸の浄化法、電子機器補修、磷酸抽出法等。

② 鉱物研究部門

放射性鉍物・蛍光鉍物の検出、漂砂鉍床の鉍物分離、金・マンガン等各鉍床の鉍物研究、選鉍廃さい中の有用鉍物研究、その他。

③ 選鉍研究部門

各種金鉍の選鉍処理、モニワ銅選鉍・ボードウイン鉛・亜鉛選鉍・モーチ錫・タングステン選鉍の工程改善、燐灰石の選鉍、ボードウイン尾鉍からの有用金属回収、その他。

④ 製錬研究部門

亜鉛乾式製錬、亜鉛電解、金の電解精製、ナウトウ製錬所の排ガス処理、ニオブ・タンタルの溶媒抽出、ボーキサイトよりアルミナの抽出法、その他。

この他にも、技術協力全期間を通じて、ビルマ国鉍山省の要請により、多くの技術的サービスを行なった。

さらに、委託研究案件として、第2期に引続き

Bawdwin - Namtu 鉍山の鉛・亜鉛鉍浮遊選鉍工程改善試験  
の浮選尾鉍よりの有価金属回収試験

Siriam 錫製錬所の工程産物の調査

Kowlin 金鉍処理試験

を行なった。

(引用資料 No 7)

2-4 日本側の主要協力実績

(1) 専門家派遣

日本人専門家の派遣実績は次表の通りである。

表-2. 専門家派遣実績

分野	氏名	赴任日	帰国日	人月数	備考
総括	佐々木 英憲	55. 11. 28	56. 4. 19	5	
"	佐々木 英憲	56. 8. 18	59. 5. 20	33	再派遣
分析研究	佐々木直久	56. 2. 1	57. 3. 31	14	
"	睦上興司	56. 2. 1	57. 3. 31	14	
"	北村 昇	56. 11. 3	57. 11. 2	12	
"	滝沢 義生	57. 4. 2	58. 4. 1	12	
"	松村賢二	57. 10. 14	58. 10. 16	12	
"	井出光民	58. 3. 16	59. 3. 17	12	
"	滝沢 義生	58. 11. 16	59. 2. 20	3	再派遣
"	青木克實	59. 2. 11	59. 5. 15	3	
鉱物研究	戸野 昭	56. 2. 1	58. 9. 30	29	病欠期間3ヶ月 差引済み
"	小長井憲二	58. 11. 3	59. 2. 28	3	R/D外
選鉱研究	折田康博	56. 2. 1	59. 5. 15	40	
リーチング・ 廃水処理	浅利金三	56. 11. 3	58. 11. 2	24	
製錬研究	河合 敬	55. 11. 28	59. 5. 15	42	
"	佐藤章一	56. 6. 2	59. 3. 31	34	
"	五十嵐寿郎	56. 6. 2	58. 6. 1	24	
"	滝沢義三郎	58. 7. 20	59. 5. 14	10	R/D外
流動焙焼法	中島多加志	57. 2. 7	57. 3. 9	1	
機材据付修理	西山啓介	57. 3. 3	57. 3. 16	1	
"	新庄幹夫	59. 1. 18	59. 1. 31	1	
全選鉱製錬	大木久光	58. 2. 23	58. 3. 28	1	
"	山本豊陸	58. 2. 23	58. 3. 28	1	
"	大木久光	59. 2. 28	59. 3. 20	1	再赴任
"	下倉利久	59. 2. 28	59. 3. 20	1	
合計	長期 13名, 短期 12名, 333人月(				

従って、合計人数 25 名、人月数 333 人月、主要分野は総括、分析、鉍物研究、選鉍、製錬ということになる。R/D 付随資料によると、日本人専門家派遣予定人月数は 330 人月となっているので、当初派遣目標は達成されている。

(2) 研修員受入

ビルマ人研修員の日本国への受入れ実績は次表の通りである。

表 - 3. 研修員受入実績

分 野	氏 名	来日日	帰国日	人月数	現 職
総 括	U Bo	55. 11. 17	56. 2. 13	3	センター所長
鉍物研究	U Than Win	"	"	3	" 研究スタッフ
製錬研究	Daw Wai Min Than	"	"	3	" 製錬セクション サブヘッド
選鉍研究	Daw Nan Wai Thi	55. 12. 17	"	2	" 選鉍セクション ヘッド
分析研究	U Kyaw Soe	56. 8. 5	57. 8. 2	12	" 分析 "
鉍物研究	U Tin Aung	"	"	12	" 鉍研セクション ヘッド
選鉍研究	U Thein Zaw	"	"	12	" 研究スタッフ
製錬研究	U Htun Aye	"	"	12	" "
"	U Mya Thaug	"	"	12	" 製錬セクション ヘッド
総 括	U Zaw Lin	57. 5. 5	"	3	" 副所長
分析研究	Daw KhinThan Myint	57. 10. 29	58. 10. 26	12	" 研究スタッフ
"	U Zaw Myint	"	"	12	" "
鉍物研究	U Tin Mawg Lay	"	"	12	" "
選鉍研究	U Thein Han	"	"	12	" "
製錬研究	U Win Kyaw	"	"	12	" "
分析研究	U Yan Aung	58. 10. 2	59. 9. 29	12	" "
鉍物研究	U Myint Thein	"	"	12	" "
選鉍研究	U KhinMawg Nyint	"	"	12	" "
製錬研究	Dau Khin Myint Hlaing	"	"	12	" "
総 括	U Thein Lwin	58. 12. 15	59. 3. 13	3	" 副所長
合 計	延 20 名			185	

従って、延人数 20 名、人月数 185 人月、主要分野は、総括 分析、鉍物研究、選鉍、製錬ということになる。R/D 付随資料によると、ビルマ人研修員の日本国受入れ予定人月数は 164 人月となっているので、これは充分達成されたことになる。

(3) 機材供与

機材供与の実績は次表の通りである。(携行機材含む)

表-4 機材供与実績

仕 訳	ラングーン着荷日	便 名	主要機材品目	CIFラングーン価格	備 考
(① 供与された機材とビルマ国側が認知したもの)				(千円)	
55年度供与	56. 4. 20	若 松 丸	バキューム・クリーナー他	2,883	
"	56. 4. 20	"	ポテンシオスタット他	31,197	
"	56. 12. 24	ラングーン丸	事務用品類	1,590	
佐々木(英)携行	57. 1. 21	若 松 丸	マイクロフォン他	1,782	
"	57. 1. 21	"	電解液他	480	
56年度供与	57. 2. 26	ボストン丸	蛍光鉍物質料他	30,180	
"	57. 4. 22	ハンプトン丸	鋳型他	25,613	
"	57. 5. 13	TG 305	サブマージブルポンプ	1,175	
滝沢(賀)携行	57. 4. 1	"	書籍他	70	
浅 利 携 行	57. 7. 10	"	ボルトメーター他	71	
57 "	57. 7. 30	扶 桑 丸	電気用品他	2,761	
松 村 携 行	57. 10. 7	TG 305	X線管球他	2,547	
57年度供与	58. 3. 21	若 松 丸	陶磁器、プラスチック製品他	42,160	
滝沢(賀)携行	58. 3. 21	"	ミネラライト他	1,307	
電子機器専門 家携行	58. 3. 21	TG 305	電子機器部品類他	556	正式通 関省略
"	"	"	ミクロンフォトサイザ一部品他	281	
57年度供与	58. 5. 27	若 松 丸	デジタルバランス他	17,413	
"	58. 6. 30	TG 305	X線回析分析装置部品他	1,283	
滝沢(義)携行	58. 10. 1	"	技術文献	315	



57年度繰越	58.12.17	長野丸	AC-DC レクティブアイヤ、フラスコドライヤ他	2,688
"	59. 2.22	"	蛍光X線部品他	2,212
58年度携行	59. 3.14	クリストバル丸	陶磁器・プラスチック・ガラス製品他	24,464
"	59. 4.19	長野丸	試薬類	6,355
"	59. 4.19	"	薬品、部品類	8,958
"	59. 5.21	ロングビーチ	プロパンガス他	3,799
"	"	"	薬品、部品類	9,527
滝沢(義)携行	58. 7.21	TG 305	書籍	837
"	58. 9.30	"	"	315
滝沢(賀)携行	59. 2. 5	長野丸	フロンガス	274
小長井携行	59. 2.21	TG 305	パーツ類	414
大木・下合行	59. 3.31	TG 305	薬品、試験器具類	1,348

( ② その他の機材 )

仕 訳	ラングーン着荷日	便 名	主要機材品目	C1Fラングーン価格	備考
河合携行	56. 4.14	ボストン丸	車両(ニッサンパトロール)部品	165	
"	56. 4.26	TEI KAISER	車両(ニッサンパトロール)	2,105	
佐々木(英)携行	56. 6.17	カラカス丸	車両(ニッサンパトロール)部品	169	
専門家生活環境整備	57. 1.21	若松丸	モーター他	1,462	
浅利携行	57. 3.25	キュラソー丸	車両(ブルバード)及び部品類	1,223	
a. 小計				22,485.5	
b. 小計				5,124	
合 計				229,979	

供与された機材の主要種別は、

技術文献、視聴覚教育用機材、陶磁器・プラスチック・ガラス製品類、試薬・標準物質・ガス類、写真用品、研磨材・切断用機器類、炉附属品及び耐火材料、機器部品類、補充機器類、消耗品類、事務用品類

である。

供与された金額は、総額229,979千円に達する。

供与時期は、技術協力実施期間4カ年に亘っている。

R/Dによれば、技術協力実施期間に供与されるべき機材の金額は、120,000千円を目安にすると記載されているが、上表に示す如く、ビルマ国側が供与された機材と認めたものに限っても、受入累積額は220,000千円を超えており、充分にR/D記載額は達成されている。

#### (4) 調査団派遣

- ① 計画打合せチーム（構成～団長以下2名）が、昭和56年3月29日より同4月9日に至る期間、派遣された。R/Dに規定された調整委員会をもち、ビルマ国側と協議の上、昭和56年度技術協力の年次計画を策定、センター現地視察の上センター開所式に出席した。
- ② 巡回指導チーム（構成～団長以下3名）が、昭和57年2月28日より同3月15日に至る期間派遣された。調整委員会をもち、ビルマ国側と協議の上、昭和57年度技術協力の年次計画を策定、あわせてセンターを訪れ、技術協力の進捗状況等、実状を視察した。
- ③ 機材修理チーム（構成団長以下4名）が昭和58年3月20日から4月3日に至る期間派遣され、原子吸光分析機、示差熱分析機、蛍光X線分析機の修理をおこなった。
- ④ エバリュエーションチーム（構成団長以下4名）が技術協力の効果の評価、相手国への当プロジェクトの引渡しの可否につき調査することを目的として昭和59年4月20日より5月2日に至る期間派遣された。各種調査およびビルマ国側と協議の上本プロジェクトはR/Dに示された所期の目的を達したので予定通り昭和59年5月13日をもって完了せしめることで合意に達した。（引用資料№7）

### 3 プロジェクトの評価

#### 3-1 協力の効果

##### (1) ビルマ人の研修効果

基本技術移転で各課程が終了する都度、移転対象研修員にレポート提出、実技テスト、ペーパーテストのいずれかを課し、その理解度をチェックした。また課程によっては、担当専門家が英文テキストを作成し各研修員に配付もしている。

研修効果は当然個人差が可成り出ているが、当初に較べ、格段の知識、技能のレベルが上っている。

実験室規模とはいえ、実際の機器・試薬を用いて、“自らの手で”実作業を行なったというのは、殆んどどの研修員にとって初めての経験といつてよく、当初は基礎的な物理・化学・数学の知識すら満足でなかった研修員が、与えられた問題をどう解決してゆくかについて或る程度自力で取り組み、実際に解決に向けて作業を進めてゆける能力を身につけてきたとみている。

但し、一つの問題の解決法として多くのやり方がある中で、どれを選ぶか、各部門の能力を旨く組織してどのように実際の研究作業を進めていくか、初動時期の計画立案能力、構想力については卒直にいつて今一步の感がある。特に分析、製錬分野に関してそれが言えるが、日本人専門家がある問題の解決法を指示さえすれば、ビルマ人のみでそれを遂行し得るといふところまできているといつてよい。より一層の応用力をつけビルマ人のみで計画を立て問題を解決していけるようにすることが今後の課題である。このことは、随時センターに配属された準研修員についても同様である。

日本での研修を終了した研修員は、全員センターに配属されているが、日本で得た知識、技能、また日本人の仕事のやり方がある程度身につけており、それぞれ各部門において大いに活躍しており、その研修効果は大きく評価してよい。

##### (2) ビルマ国鉱業界に及ぼしつつある効果

センターの性格上、非鉄金属鉱業に限られるが、技術移転やそれに伴な

う委託諸案件の消化を通じて、下記のような効果を及ぼしつつあるといえよう。

- ① 全土の非鉄金属の鉱石、それを含む岩石、選鉱・製錬の中間及び最終産物、さらには一部非金属鉱物の試料が、それぞれ当センターに送られてきており、鉱物鑑定、分析、処理法の選定等の技術サービスを実施している。そのような次第で、当センターは恰かもビルマ国鉱業の情報センターとも云うべき観を呈している。
- ② 新規鉱産物に関する解析や、在来ビルマ国側で得た解析結果のクロスチェック等を行なうことにより、ビルマ国鉱山省に極めて重宝かつ利用価値の高い存在として評価され、たよりにされている。
- ③ 既存の諸問題の解決、新しいプロジェクトへの取組み方の指針を得ること等、当センターの存在とその活動は、ビルマ国鉱業に対し、その政策立案を含め、大きな影響を及ぼしつつある。

具体例としては、新しく発見された金鉱山の鉱石処理法選定への貢献、在来製錬所の排ガス処理及び集じん法の改善と公害防止の実現、在来選鉱場の工程改善に関する提言、新しい有用鉱物を含む鉱床の発見、新規プロジェクトの取捨選択に必要なデータの提供、各種基礎的非鉄金属の製錬法の実地試験と将来の方針に関する提言等が列挙される。

- ④ 実地作業の経験を多少とも有する技術者の養成も順調に進みつつあり、これら技術者はすでに鉱山省のブレンとしての活躍を開始している。
- 以上を総合して、本センターの当初設立目的は、ほぼ順調に達成されたと考えられる。(引用資料 №8)

### 3-2 評価チームの調査結果

ビルマ冶金研究開発事業に係るエバリュエーション調査団は、昭和59年4月20日より5月2日までの期間、ビルマ連邦社会主義共和国に派遣され、本件プロジェクトの実施状況の調査ならびに評価を行なった。

本調査団は、22日～25日の間エラを訪問し、冶金研究開発センター(MRDC、以下冶金研と略す)の施設、運営状況につき調査するとともに、専門家及びカウンターパートより実情を聴取し、本件プロジェクトの完成度、管理運営

の状況につき検討を加え、引続き26日～30日の間ラングーンにて鉱山省とエバリュエーションの内容につき協議を重ねた。

その結果、本件プロジェクト技術協力は、我が方専門家の熱心な指導とビルマ側のまじめな協力受入の姿勢とにより順調に進み、R/Dに定められた目標は概ね達成され、一部不安要因は残るものの大部分の協力分野においてビルマ側の自立フェーズに移行し得るであろうとのことで双方の判断は一致した。

このため、本件プロジェクトはR/Dのスケジュール通り59年5月13日に成功裡に終了することで双方合意し、30日 Joint Evaluation Reportを作成し、角南団長とビルマ側鉱山省 U. Thaun DGSE 局長との間で署名が行なわれた。

ただし、その不安要因に対しては、日緬双方が事務的にしかるべき対策をとるようそれぞれの政府に勧告する旨合意され、その内容が Report に盛り込まれた。

勧告内容は次の通りであった。

1. ビルマ政府は、必要な予算と人員の確保、供与機材の適切な維持管理を行なうべきこと。
2. 日本政府は、製錬、分析分野での各1名約6ヶ月の研修員受入、部品、薬品、消耗品類より成る機材の適当量の供与、分析、製錬分野各1名約1年の専門家派遣の努力を行なうべきこと。（引用資料Ⅱ7）

### 3-3 評価チームによる評価内容

上述の評価チームによる当プロジェクトの調査および評価の内容は次の通りである。

#### (1) 投入状況

機材、専門家、研修員受入の各項目につきR/D記載の目標を日本側は充分達成している。カウンターパートの配置は、R/D目標より若干不足があるが、實際上問題は見られない。

#### (2) 活動状況

技術移転実施状況は各部門ごとに大略次のとおり。

- ① 鉍物研究部門：すでにひととおりの技術移転が完了し、カウンターパートは、独立して作業を進めるに至っている。
- ② 選鉍部門：すでにひととおりの技術移転が完了し、カウンターパートは鉍物研究部門同様独立して作業を進めるに至っている。
- ③ 分析部門：大半の技術移転は完了しているが、R/D に示された項目のうち試金分析について、カウンターパートが自力で冶金研の業務をこなす程度の能力を持つに至っていない。また、全般的にみて機器分析に習熟度が不足しているように見受けられる。
- Assay に於ける、Flux の混合方法、鉛ボタンの回収等、精密な取扱いにつき自立するまでなお一層の指導が望ましい。他の項目については移転は良好である。
- ④ 製錬部門：R/D に示された技術移転項目のうち Gold Metallurgy, (1) Tin Metallurgy について、カウンターパートが自立するに至っていない。すなわち、上記項目において、含有不純分に応じた金鉍処理方法、含有不純分の品位及び構成鉍物の特性に応じた錫鉍の処理方法につき、自立するまで、なお一層の指導が望まれる。他の項目は全般的にみて移転はおおむね良好で、専門家の指導により、灰吹炉、重油炉をビルマ側自己負担で設置する等努力の跡も顕著である。

### (3) 目標の達成

地下鉍物資源の開発に必要な諸データを提供するとともに、既存事業所の操業成績向上のための指針を与えるための基礎研究ならびに実用化試験を実施し、併せて、鉍物、分析、選鉍、製錬各分野に互る技術者の養成・訓練を冶金研究開発センターにおいて行なうという当初の目標（実施協議チーム報告P3～4）は、おおむね達成されたと判断されるが、分析、製錬分野の一部に目標に達しない部分が見出される。

### (4) プロジェクト完成度の評価

充分な投入実績と、熱心な技術移転活動とにより、一部の項目を除いて、

満足すべき成果が得られ、協力予定期間内に当初 R/D にかかげられた目標はおおむね達成される見込みが得られたことから、本プロジェクトは予定通り終了させることができると日緬双方により判断された。

しかしながら、分析、製錬分野に於いて技術移転の完了をみるに至っていない一部項目については、冶金研に必要とされる機能からみて重要なものであると判断されるので、今後、単発専門家派遣の実現ならびに研修員の受入れによって補完することが望ましいと判断された。

#### (5) プロジェクト管理運営の適正度

専門家とビルマ側カウンターパートとの努力によって本プロジェクトの運営は順調に行なわれており、職員住宅の建設の遅れによるカウンターパートの配置の遅れ、数の不足等初期に見られたが、その遅れはほぼ取りもどされ実質的な問題にはなっていない。劣悪な環境に設立されている施設であるため、機器の細かい故障が多いが、このような環境であるにもかかわらず、建物、機器ともにきわめて良好な状態に管理維持されており、調査時点で故障中であつたものは電気炉程度であつた。ただし、機器の保守修理が良好に行なわれているのは、供与機材として投入された部品類ならびに修理のために派遣された短期専門家による貢献が大きく、今後ビルマ側が自力でこれらのことを行なっていけるか否かについては大きな不安が残る。

人事面では、専門家チームはリーダーを中心として全体として良くまとまり、互いに協力しあつて業務を遂行してきた。また、カウンターパートも UBo 所長を中心として良くまとまり真面目な態度で熱心に技術移転を受け、自立のための努力を払ってきている。カウンターパートのはりつき具合は良好であり、他部局へ移動したものは1名にすぎない。本プロジェクトでは逆に他部局からの聴講生の形での参加がみられる。

ビルマでは権限の下部委譲が充分に行なわれておらず、また代理による代決といった制度も少いため、協力計画の策定、事務レベルでの手続等に於いて、その複雑な事務処理機構とあいまって多大の時間を要するが、この問題は、U. Thaung DGSE 局長、UBo 冶金研所長、佐々木チーフ・アドバイザー等の努力により本プロジェクト実施上致命的な問題となるに至

らなかった。しかしながら今後の冶金研運営においてこの問題は一つの障害となるものと予想される。

以上の知見に基づき、本調査団はジョイントエバリュエーションに於いて、ビルマ側に必要な予算と人員の確保、供与機材の今後の適切な維持管理を勧告するとともに、今まで供与機材として投入されて来た、業務維持のための薬品、消耗品、機械部品等につき、ビルマ側が肩代りをするための予算措置事務手続きが軌道に乗るまでの暫定的措置として、必要機材を、専門家が選定し日本側の予算が許す範囲内で供与することを日本側に勧告することが必要であると判断し、協議の結果日緬双方合意に達したのでレポートにこれを盛り込んだ。

#### (6) 計画自体の妥当性の評価

ビルマが今後経済的に発展するためには、農水産業の振興を計ると同時に、ビルマに豊富に賦存する種々の鉱物、エネルギー資源の開発に積極的に取組み、これによって得られた資金により工業化に進むことが必要であるとみられている。本プロジェクトは、その鉱業開発の第一歩としての意味付けを与えられており、ビルマの経済発展にとりきわめて重大な意味を持っている。

従って、本プロジェクトは、鉱業振興のための一連のステップの第一歩としてその計画をみたとき、きわめて当を得たものであったと評価されよう。そして、本プロジェクトがほゞ成功裡に終了する運びになったことは、日緬両国の友好関係の緊密化を図るうえで大きく貢献するものとみられ、また将来の両国の共通の利益にも貢献するものと評価できる。

### 3-4 今後の問題

しかしながら、本件プロジェクトによる協力はビルマ鉱業振興のためのあくまでも第一歩にすぎず、今後次のステップを進めていくうえで日本のより一層の協力が望まれる。一例として鉱山開発を考えた時、探査、ボーリング、選鉱試験、予備 F/S、本格 F/S、詳細設計、建設と、いくつものステップが必要であり、冶金研が提供できるサービスは予察、本格試験程度までに限られている。従って、これら一連のステップをビルマ側が挫折することな



く進めていくことを、日本は今後も支援すべきであって、これをビルマ側が通過し終えた時はじめて、本件プロジェクトに対する本当の評価がなされることであろう。敏山大臣表敬の折、U. Than Tin 敏山大臣より本件協力に対し深甚な謝意が表明されるとともに、鉱物・エネルギー資源の分野における我が国の協力に対し重ねて強い要請がなされたことは、このような事情を反影したものであって、我が国としては今後もビルマ側のこのような期待に答えていくことが、冶金研の成功を無駄にしない意味でも、また両国の将来の繁栄を図るうえでも望ましいものと考えられる。

## 4 派遣した調査団リスト

### 4-1 事前調査団

• 事前調査団の構成

団長	大木 恒	総 括	金属鉱業事業団理事
団員	一条美智夫	製錬技術	公害資源研究所 資源三部第二課長
〃	佐々木英憲	選鉱技術	海外鉱物資源開発(株)
〃	鈴木 憲二	プロジェクト 企画・調整	国際協力事業団 鉱工業開発協力部
〃	阿井 俊雄	建築技術	国際協力事業団 社会開発協力部

### 事前調査団業務日程 (昭和53年)

順日	月日	曜日	業 務 内 容	宿 泊 地
1	10/11	水	東京→バンコク	バンコク
2	12	木	バンコク→ラングーン 日本大使館表敬訪問・打合せ	ラングーン
3	13	金	計画財務省・対外経済関係局、第1鉱山公社と協議	〃
4	14	土	鉱山省・第一鉱山公社と協議	〃
5	15	日	内部打合せ	〃
6	16	月	同 上	〃
7	17	火	ラングーン→ピンマナ→エラ(鉄道) エラ建設予定地実査	イエニー
8	18	水	エラ建設予定地実査 エラ→ピンマナ→ラングーン(鉄道)	ラングーン
9	19	木	第一鉱山公社と協議	〃
10	20	金	ラングーン工科大学視察	〃
11	21	土	第一鉱山公社と協議 地質探査部訪問	〃
12	22	日	内部打合せ	〃
13	23	月	鉱山省へ鉱山大臣を訪問 日本大使館へ報告 計画財務省・対外経済関係局と協議	〃
14	24	火	ラングーン→バンコク	バンコク
15	25	水	バンコク→東京	—

## 4-2 基本設計調査団

### ● 基本設計調査団の構成

団長	一条美智夫	総括	公害資源研究所資源三部第三課長
団員	佐野美則	プロジェクト	国際協力事業団
		企画・調整	鉱工業開発協力部参事
"	板倉慶次	選鉱・製錬	海外鉱物資源開発(株)
"	佐々木英憲	選鉱・製錬	海外鉱物資源開発(株)
"	金川一郎	建築設計	(株)日本設計事務所
"	真喜志卓	構造設計	(株)日本設計事務所
"	松本清司	設備設計	(株)日本設計事務所
"	中村志メ松	コスト	(株)日本設計事務所

### 基本設計調査団業務日程(昭和53年)

順日	月日	曜日	業務内容	宿泊地
1	12/8	金	東京→バンコク	バンコク
2	9	土	バンコク→ラングーン	ラングーン
			第一鉱山公社と業務日程・等打合せ	
3	10	日	内部打合せ	"
4	11	月	日本大使館表敬訪問・打合せ	"
			計画財務省、建設公社と打合せ	
5	12	火	建設公社、第一鉱山公社と打合せ	"
6	13	水	ラングーン→エラ(鉄道5名、自動車3名)	イエニー
			エラ建設予定地調査	
7	14	木	エラ建設予定地調査	"
8	15	金	エラ周辺調査	ラングーン
			ピンマナ→ラングーン(鉄道)	
9	16	土	第一鉱山公社と打合せ	"
10	17	日	内部打合せ	"
11	18	月	石油化学工業公社、電力公社と打合せ	"
12	19	火	第一鉱山公社と打合せ	"
			建設公社建設現場視察	
13	20	水	ビルマ鉄道公社・ビルマ海運公社と打合せ	"
			生物医学センター建設現場視察	
14	21	木	ビルマ港湾公社・第一鉱山公社と打合せ	"
			夕食会 — 鉱山大臣主催	
15	22	金	計画財務省と打合せ・日本大使館訪問打合せ	"
16	23	土	ラングーン→バンコク	バンコク
17	24	日	バンコク→東京	—

#### 4-3 基本設計ドラフト説明調査団

● 基本設計ドラフト説明調査団の構成

団長	富田 堅二	総 括	工業技術院 公害資源研究所次長
団員	佐々木英憲	機材設計	海外鉱物資源開発(株)
"	金川 一郎	建築設計	(株)日本設計事務所
"	鈴木 憲二	プロジェクト 企画・調整	国際協力事業団 鉱工業開発協力部

基本設計ドラフト説明調査団業務日程（昭和54年）

順日	月日	曜日	業 務 内 容	宿 泊 地
1	2/19	月	東京→バンコク	バンコク
2	20	火	バンコク→ラングーン 日本大使館表敬訪問・打合せ 第一鉱山公社と打合せ	ラングーン
3	21	水	基本設計ドラフト説明・協議	"
4	22	木	同 上	"
5	23	金	同 上	"
6	24	土	ミニッツ内容に関する協議	"
7	25	日	内部打合せ	"
8	26	月	ミニッツの署名 第一鉱山公社その他関連公社と打合せ	"
9	27	火	日本大使館へ報告 ラングーン→バンコク	バンコク
10	28	水	バンコク→東京	—

#### 4-4 プロジェクト実施協議チーム

##### ● 実施協議チームの構成

団長	久留 義雄	総括 R/D 署名	国際協力事業団理事
団員	中野 弥太治	研究開発行政	四国通商産業局 鉱山部長
"	佐野 美則	プロジェクト 企画・調整	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 参事
"	徳永 博	製錬技術	三井金属鉱業(株) 中央研究所第2研究室長
"	佐々木英憲	製鉱技術	三井金属鉱業(株) 鉱山部 副部長

##### 実施協議チームの業務日程（昭和55年）

順日	月日	曜日	業務内容	宿泊地
1	1/27	日	移動日 東京→バンコック	バンコック
2	28	月	バンコック→ラングーン	ラングーン
			DGSE（鉱山省地質測量探査局）と日程打合せ 日本大使館表敬・日程打合せ	
3	29	火	FERD（計画財務省対外経済関係局）に概要説明 DGSE に概要説明	ラングーン
4	30	水	DGSE 及び鉱山省の本プロジェクト担当官と協議	"
5	31	木	DGSE 及び鉱山省の本プロジェクト担当官と協議	"
6	2/1	金	DGSE 及び鉱山省の本プロジェクト担当官、 FERD、中央法制局と協議 団長、ラングーン市周辺の日本の援助に関わる諸プロ ジェクト視察	"
7	2	土	内部打合せ	ラングーン
8	3	日	地震がビルマの建造物に与える影響調査（ペゲー市）	"
9	4	月	DGSE 及び鉱山省の本プロジェクト担当官、 FERD、中央法制局と協議	"
10	5	火	副総理兼計画財務大臣へ表敬 日本大使館へ経過報告	"
11	6	水	R/D 及び附随書類仮署名・交換	"
12	7	木	団長 ビルマ出発 DGSE と細部打合せ 鉱山大臣表敬	"
13	8	金	日本大使館へ表敬・報告	"
14	9	土	移動日 ラングーン→バンコック→東京	

#### 4-5 計画打合せチーム

##### ● 計画打合せチームの構成

団長	古賀 英宣	総 括	通商産業省資源エネルギー庁 長官官房鉱業課課長補佐
団員	松井 暢夫	選 鉱 技 術	三井金属鉱業(株)資源開発本部 鉱山部副部長
"	佐藤 順之助	企画・調整	国際協力事業団 鉱工業開発協力部鉱工業開発 技術課課長代理

##### 計画打合せチーム業務日程 (昭和56年)

日数	月日	曜日	日 程
1	3/29	日	移動日 (成田発)
2	30	月	鉱山省地質調査探査局 (Department of Geological Survey and Mineral Exploration DGSE) 表敬・打合せ (午後)
3	31	火	大使館 (JICA 務所) 表敬・打合せ
4	4/1	水	移動日 (E1aへ)
5	2	木	冶金研究開発センター (MRDC) 開所式 移動 (午後)
6	3	金	資料整理
7	4	土	DGSE との打合せ (DGSE 主催ディナー)
8	5	日	団長主催ランチオン
9	6	月	DGSE との協議
10	7	火	同 上
11	8	水	大使館 (JICA) 報告 移動 (午後)
12	9	木	移動日 (成田着)

#### 4-6 巡回指導チーム

##### ● 巡回指導チームの構成

団長	中村	信	総	括	国際協力事業団鉱工業開発協 力部鉱工業開発技術課長
団員	徳永	博	製	錬	三井金属鉱業(株)研究開発本部 中央研究所副所長
"	橋積	洋	選	鉱	三井金属資源開発(株)開発本部 開発部技術開発課長
"	橋本	忠夫	企画・調整		国際協力事業団鉱工業開発協 力部鉱工業開発技術課

##### 巡回指導チーム業務日程 (昭和57年)

日順	月/日(曜)	行 程	時間	業 務 内 容	面 会 者 等
1	2/28(日)	東京→バンコック		(移動)	
2	3/1(月)	バンコック→ ラングーン	A.M. P.M.	(移動) 鉱山省地質探査局 (DGSE) 表敬	Col. Aung Din (DGSE 局長) Lt. Col. Maung Htun (DGSE 次長)他
3	3/2(火)	ラングーン		内部検討	佐々木リーダー及び団員
4	3/3(水)	ラングーン	A.M. P.M.	日本大使館表敬、 JICA 打合せ DGSE と打合せ	早川公使、武田 JICA 事務所長
5	3/4(木)	ラングーン→エラ (鉄道)	A.M. P.M.	(移動) 冶金研究開発センター 施設視察、専門家との打 合せ	U. Bo (センター所長) U. Zaw Lin (センター 副所長)他
6	3/5(金)	エラ	A.M.	センタースタッフとの協 議	同 上
7	3/6(土)	エラ→ラングーン	A.M. P.M.	技術指導、研修状況視察 (移動)	センターより3名の専門 家が同行(河合・佐々木 残利)

8	3/7 (日)	ラングーン		資料整理、内部検討	
9	3/8 (月)	ラングーン (団長：カトマン ドゥ→ラングーン)	A.M. P.M.	内部検討 団長 日本大使館及び DGSE 表敬	中村団長着 早川公使 Col.Aung Din (DGSE 局長) 他
10	3/9 (火)	"		内部検討	
11	3/10 (水)	"		DGSE との協議 (調整 委員会開催)	Col.Aung Din (DGSE 局長) Lt.Col.Maung Htun (DGSE 次長) U.Bo (センター所長) 他
12	3/11 (木)	"		"	
13	3/12 (金)	"	P.M.	昭和57年度年次計画書署 名、日本大使館及び JICA 報告	篠原一等書記官、武田 JICA 事務所長
14	3/13 (土)	ラングーン→ バンコック		(移動)	
15	3/14 (日)	バンコック→東京		(移動)	

#### 4-7 機材修理チーム

##### ● 機材修理チームの構成

団長	小池一夫	原子吸光分析機修理	東京島津科学サービス(株)
団員	浅井清一	示差熱分析機修理	東京島津科学サービス(株)
"	山下 昇	蛍光X線分析機修理	理学電機工業(株)
"	今井健一	業務調整	国際協力事業団名古屋 国際研修センター

##### 機材修理チームの業務日程 (昭和58年)

日 程	業 務 内 容
3月20日	機 材 修 理
4月3日	



#### 4-8 エバリュエーションチーム

##### ● エバリュエーションチームの構成

団長	角南 平	総 括	国際協力事業団 鈇工業開発協力部
団員	吉田 博	プロジェクト管理	通産省資源エネルギー庁
"	松井暢夫	選 鈇 技 術	三井金属鈇業㈱
"	山崎 豊	企画・業務調整	国際協力事業団 鈇工業開発協力部

##### エバリュエーションチームの業務日程 (昭和59年)

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	4/20	金	東京→バンコック	移動日
2	21	土	バンコック→ラングーン	"
3	22	日	ラングーン→エラ	"
4	23	月		冶金研にて協力実績の確認、カウンターパートと協議
5	24	火		協力内容のエバリュエーション
6	25	水	エラ→ラングーン	移動日
7	26	木		鈇山省ジョイントエバリュエーション協議 大使館表敬
8	27	金		鈇山省ジョイントエバリュエーション協議
9	28	土		リーダー、JICA 事務所との打合せ
10	29	日		団内打合せ
11	30	月		鈇山省にてジョイントエバレレポート署名 大使館報告、鈇山大臣表敬
12	5/1	火	ラングーン→バンコック	移動日
13	2	水	バンコック→東京	"

## 5 ビルマの鉱業事情のあらまし（参 考）

ビルマの鉱産物は、石油・石炭をはじめ、銅・鉛・亜鉛・金・錫・タングステン等の非鉄金属、石灰石等の窯業原料、宝石類と多岐にわたっている。これらの中の幾つかは、戦前、英国資本により開発されていたが、現在は国有化され、すべて政府機関によって、探鉱・開発が行なわれている。

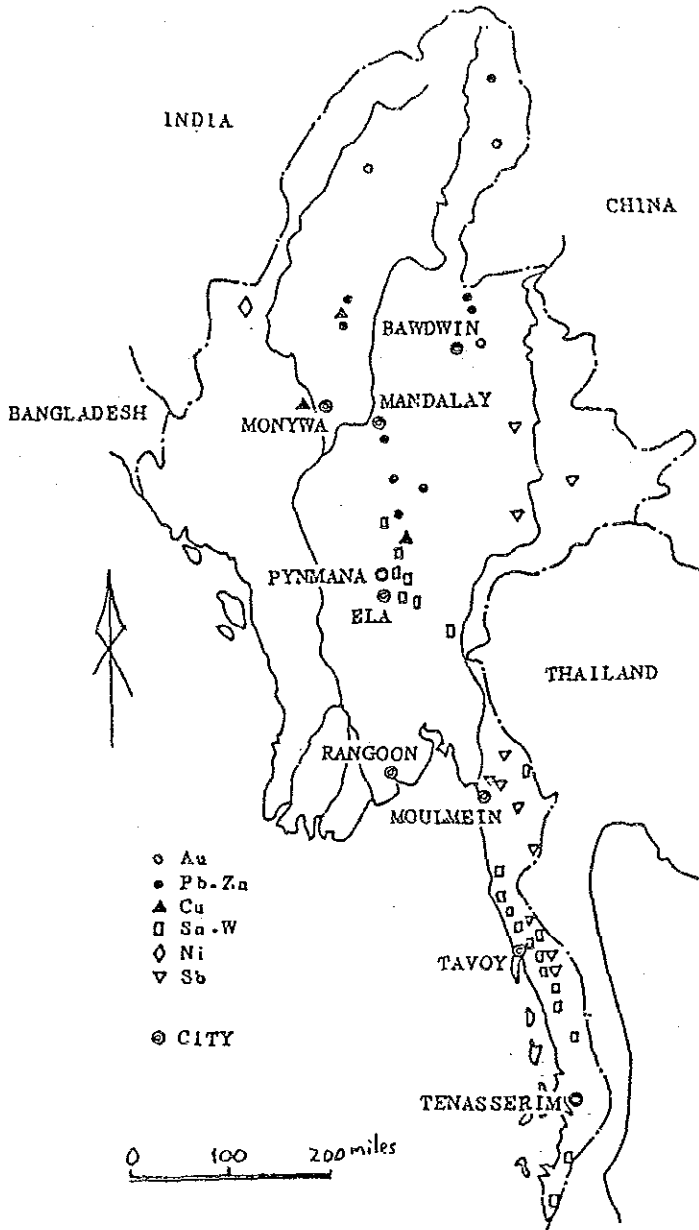
しかし、当局の努力にも拘わらず伸び悩み戦前あるいは革命前の水準に未だ達し得ない実情にある。

非鉄金属の分野も例外でなく、戦前より著名であったボードウィン鉛・亜鉛鉱山、昨年末生産操業を開始したモニワ銅山の他、数カ所の小規模鉱山が生産操業を行なっているに過ぎない。冶金製錬所に至っては、ボードウィン鉱を処理するナムトゥ鉛製錬所が存在するのみである。

これら地下鉱物資源の埋蔵量は、多種かつ大規模なものとみられる（次図参照）が、その探鉱・開発は、近隣諸国に比べ、まだその緒についたばかりの段階にあるといえよう。今後の探鉱・開発の余地は大きく、その豊かな将来性からみて、東南アジア地域に残された宝庫であるといっても過言ではない。

たとえば、過去日本政府が政府間協力調査を実施し、昨年銅精鉱の生産を開始したモニワ銅山は、その近傍を含めると、埋蔵鉱量2億トンに及ぶ世界的な規模のものであるし、ボードウィン・ボーザイン両鉱山を結ぶ地域は鉛・亜鉛の有望な鉱産地であり、テナセリムからジャン州にかけては、マレーヤ、タイより中国雲南省に連なる大きな錫・タングステンベルトの上に位置しており、多数の鉱山を有している。また最近では大規模金鉱床の発見も伝えられている。

ビルマ政府も、地下鉱物資源開発の有望性と重要性を充分認識しており、国内工業への原・燃料の供給源として、また外貨獲得源として、農林業に次ぎ、工業に先んずるプライオリティを鉱業に付与している。とくに、各種非鉄金属鉱物の開発と、その加工度アップに非常な熱意をもち、外国援助の導入に積極的な姿勢を示している。



ビルマの非鉄金属鉱物資源分布図

JICAビルマ国冶金研究開発センター基本設計調査報告書(1979)による。

ANNEX

討議議事録 (R/D)

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE  
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES  
CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE SOCIALIST  
REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA ON THE JAPANESE  
TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE  
ESTABLISHMENT OF THE METALLURGICAL RESEARCH AND  
DEVELOPMENT CENTER OF BURMA

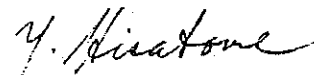
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE  
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES  
CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE SOCIALIST  
REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA ON THE JAPANESE  
TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT ON THE  
ESTABLISHMENT OF THE METALLURGICAL RESEARCH AND  
DEVELOPMENT CENTER OF BURMA

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 Mr. Yoshio Hisatome, Executive Director for Mining and Industrial Development Cooperation, JICA, visited the Socialist Republic of the Union of Burma from January 28th to February 9th 1980 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project on the Establishment of the Metallurgical Research and Development Center of Burma (hereinafter referred to as "the Center") in the Socialist Republic of the Union of Burma.

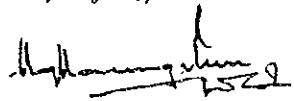
During its stay in the Socialist Republic of the Union of Burma, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Burmese authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

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

Rangoon, May 14, 1980

  
( YOSHIO HISATOME )  
LEADER

Japanese Implementation Survey Team,  
Japan International Cooperation Agency,  
Japan.

  
(LT. COLONEL MAUNG MAUNG TUN)  
DIRECTOR GENERAL  
Department of Geological Survey  
and Mineral Exploration,  
Ministry of Mines, Burma.

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma will cooperate with each other in implementing the Project on the Establishment of the Metallurgical Research and Development Center of Burma (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of providing theoretical and practical training for the Burmese personnel, extending technical advisory service to the industry and conducting research and development, thereby contributing to the Development of the mining industry in the Socialist Republic of the Union of Burma.
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 Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Japanese experts referred to in paragraph 1 above and their families will be granted in the Socialist Republic of the Union of Burma the privileges, exemptions and benefits as listed in Annex III under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

### 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 necessary for the implementation of the Project as listed in Annex IV, through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The articles referred to in paragraph 1 above will become the property of the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma upon being delivered C.I.F. to the Burmese 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.

### IV. TRAINING OF BURMESE PERSONNEL IN JAPAN

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 Burmese personnel connected with the Project for technical training in Japan as listed in Annex V, through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Government of the Socialist Republic of the Union of Burma will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Burmese personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE SOCIALIST  
REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Socialist Republic of the Union of Burma, the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma will take necessary measures to provide at its own expense;

- (1) Services of the Burmese counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex VI,
- (2) Land, buildings and facilities as listed in Annex VII,
- (3) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under article III above,
- (4) Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for the official travel within the Socialist Republic of the Union of Burma,
- (5) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the Socialist Republic of the Union of Burma, the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma will take necessary measures to meet;

- (1) Expenses necessary for the transportation within the Socialist Republic of the Union of Burma of the articles referred to in article III above as well as for the installation, operation and maintenance thereof,
- (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Socialist Republic of the Union of Burma on the articles referred to in article III above,
- (3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.



VI. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director General of the Department of Geological Survey and Mineral Exploration, Ministry of Mines (hereinafter referred to as "DGSE"), will bear overall responsibility for the implementation of the Project and the Director of the Center will be responsible for the administrative and managerial matters of the implementation of the Project.
2. Japanese chief advisor and other experts will give guidance and advice on the technical matters concerning the implementation of the Project.
3. For the effective and successful implementation of the Project, a Coordination Committee (hereinafter referred to as "the Committee") will be established as listed in Annex VIII. The 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.

VII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Socialist Republic of the Union of Burma 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 Socialist Republic of the Union of Burma except for those arising from the wilful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VIII. MUTUAL CONSULTATION

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

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be 4 years from May 14, 1980.

ANNEX I. MASTER PLAN

1. Main functions of the Center are;
  - (1) to provide the theoretical and practical training for the Burmese personnel,
  - (2) to conduct research and development works,
  - (3) to extend the technical advisory service to the industry

in the fields of analytical study, mineralogical study, mineral processing, smelting and refining.
  
2. Scope of technical cooperation is as follows;
  - (1) Analytical Technology
    - (i) Physical Analysis
    - (ii) Chemical Analysis

Techniques to analyze the metal, the ore and the intermediate products coming out through mineral processing and metallurgical procedures, including both qualitative and quantitative analysis, will be carried out.
  - (2) Mineralogy
    - (i) Basic Properties
    - (ii) Identification
    - (iii) Mineral Composition

In order to obtain higher performance in mineral processing and smelting, mineral constituent analysis of the ores, the metals and the intermediate products will be carried out. And also, the basic properties such as specific gravity, floatability, leaching property and mineral identification will be studied.
  - (3) Mineral Processing
    - (i) Flotation
    - (ii) Gravity Concentration
    - (iii) Magnetic and High Tension Separation
    - (iv) Leaching
    - (v) Others

Flotation method is mainly applied for sulphide ores such as copper, lead and zinc. Gravity concentration method for oxide ores such as tin and tungsten, and leaching method for copper oxide ores.

Optimum conditions of mineral processing are determined depending on these various kind of the ores. The techniques concerning these mineral processing methods including plant designing will be practised.

(4) Metallurgy

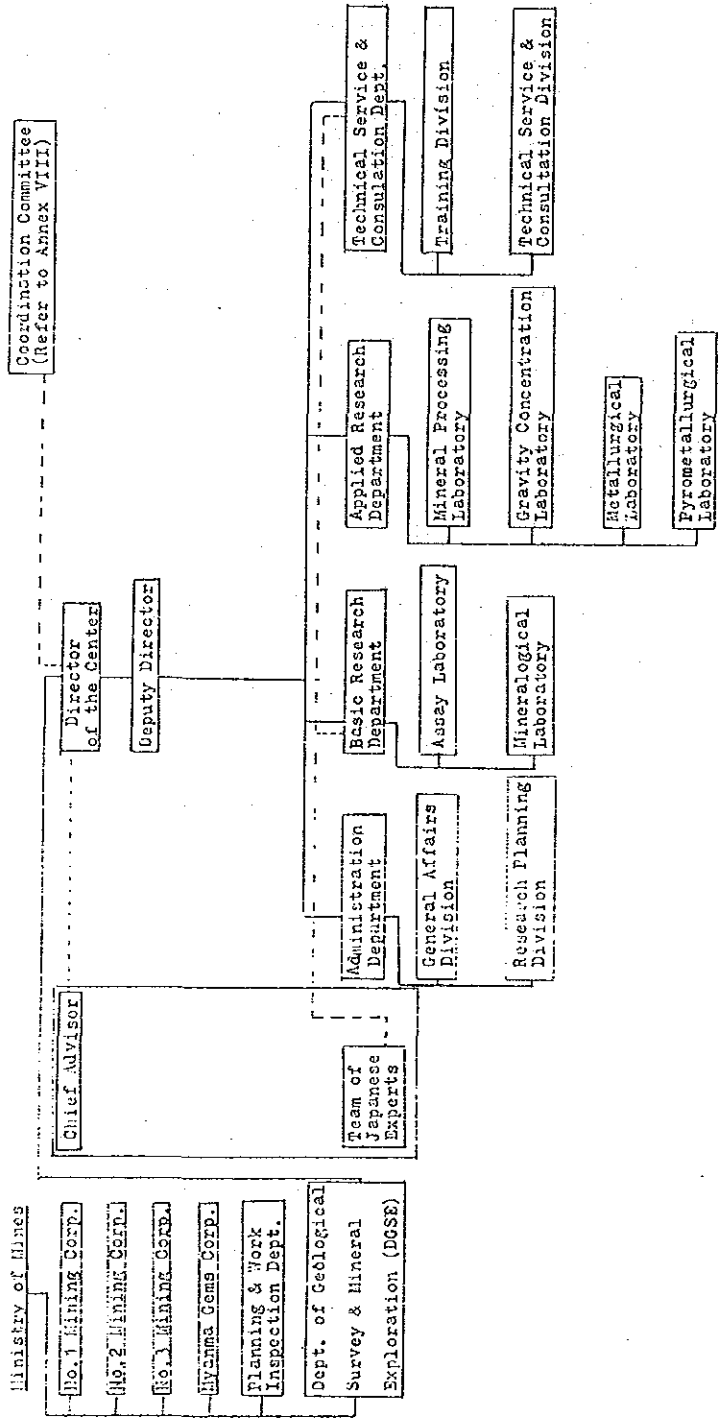
(i) Hydrometallurgy

(ii) Pyrometallurgy

(iii) Others

Hydro- and Pyro- metallurgical treatment of various concentrates, electrolytic winning and refining of metals will be carried out on bench and medium scale tests. Through these tests, the metallurgical techniques such as the optimization of conditions for the industrial smelting operations will be practiced.

3. ORGANIZATION FOR IMPLEMENTATION



ANNEX II. JAPANESE EXPERTS

Experts in the fields of;

1. Analytical Technology,
2. Mineralogy,
3. Mineral Processing,
4. Metallurgy.

Foot Note;

- (1) One of the above-mentioned experts will be appointed to the chief advisor as a representative of the experts.
- (2) Short-term experts may be dispatched, if necessity arises, for the installation of the machinery and equipment provided by the Government of Japan and for other objectives.

ANNEX III. PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

1. Exemptions from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad.
2. Exemptions from import and export duties and any other charges in respect of personal and household effects, including one motor vehicle per family, which may be brought into the Socialist Republic of the Union of Burma from abroad.
3. Free medical and dental services and facilities to the Japanese experts and their families.
4. Issue of identification cards to the Japanese experts, to secure the cooperation of the authorities concerned of the Socialist Republic of the Union of Burma, necessary for the performance of the duties of the Japanese experts and their families.

冶金研究開発プロジェクト

正 誤 表

頁	誤	正
発刊にあたって 3行目	南ビルマ園	ビルマ園
” 3行目	昭和51年10月	消す
5 頁 26行目	昭和57年	昭和54年
25 頁 9行目	第2期	第2期～
27 頁 23行目	消化しあるいははつつある	消化した。
29 頁 7行目	マスターしている。	マスターした。
” 10行目	必要がある。	必要であった。





ANNEX IV. LIST OF THE ARTICLES

1. Cells for potentiostat with electrodes.
2. Coulomb meter.
3. Mercury density meter.
4. Molds.
5. Technical documents for training purpose.
6. Ceramic-, plastic- and glass-ware.
7. Special gasses.
8. Reagents.
9. Photographic goods,
10. Standard materials for assay.
11. Abrasive materials, diamond blade and polishing disc.
12. Cutting tools.
13. Attachements of furnaces.
14. Refractory.

ANNEX V. BURMESE PERSONNEL FOR TRAINING IN JAPAN

Burmese personnel concerned in the fields of;

1. Analytical Technology,
2. Mineralogy,
3. Mineral Processing,
4. Metallurgy.

ANNEX VI. LIST OF BURMESE STAFF

1. Technical Staff;
  - (1) Engineers (corresponding to the fields of the experts, referred to in ANNEX II.),
  - (2) Technicians.
2. Administrative Staff;
  - (1) Administration Officers,
  - (2) Clerical Staff,
  - (3) Other Necessary Personnel.

ANNEX VII. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Space of land and buildings when necessity arises,
2. Office rooms for the experts,
3. Conference rooms,
4. Library,
5. Others.

ANNEX VIII. MEMBERS OF THE COORDINATION COMMITTEE

1. Chairman: Director General of DGSE.
2. Members: (1) Director of the Center,  
(2) Deputy Director of the Center,  
(3) Chief Chemist of DGSE,  
(4) The other personnel concerned.
3. Advisors: (1) Chief Advisor,  
(2) Representative of JICA,  
(3) The other experts and personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary.

Foot Note: Staff of the Embassy of Japan will be able to attend the Co-ordination committee meeting as observer.

4. 暫定実施スケジュール

TENTATIVELY ESTIMATED SCALE, TENTATIVE SCHEDULE  
OF IMPLEMENTATION AND TECHNICAL COOPERATION  
PROGRAM OF THE TECHNICAL COOPERATION FOR THE  
PROJECT ON THE ESTABLISHMENT OF THE METALLURGICAL  
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER OF BURMA IN THE  
SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA

The Japanese Implementation Survey Team and the Department of Geological Survey and Mineral Exploration have jointly formulated the Tentatively Estimated Scale, the Tentative Schedule of Implementation and Technical Cooperation Program of the Project as Annexed hereto.

These have been formulated in connection with I-2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and the Department of Geological Survey and Mineral Exploration for the Technical Cooperation Project of the Metallurgical Research and Development Center of Burma 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.

Rangoon May 14, 1980

  
(YOSHIO HISATOME)

LEADER

Japanese Implementation Survey Team,  
Japan International Cooperation  
Agency, Japan.

  
(LT. COL MAUNG MAUNG TUN)

DIRECTOR GENERAL

Department of Geological Survey  
and Mineral Exploration,  
Ministry of Mines, Burma.

ANNEX I. TENTATIVELY ESTIMATED SCALE OF THE PROJECT

Total amount                      Approximately 580 million yen

Amount of machinery, equipment and other materials (C.I.F. Rangoon)	Approximately 120 million yen
--	-------------------------------

Note: Because of the annual budgeting system of Japan, the total amount is estimated figures on the assumption that the necessary budget for the Technical Cooperation will be acquired over the period of Technical Cooperation and that the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma will take necessary measures to implement the Project.

ANNEX. II. TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Phase Japanese & Burmese Fiscal Year	Phase I Preparation & Establishment		Phase II Transfer of the Basic Technology		Phase III Exercise	Phase IV Self- Reliance
	1980		1981		1982	1983
Item						
1. Dispatch of Expert						
1) Analytical Technology (X-ray Analysis) (Fire Assay) (Others)	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person
2) Mineralogy	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person
3) Mineral Processing (except Leaching, Waste Water Treatment)	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person
4) Leaching, Waste Water Treatment				1 person	1 person	1 person
5) Metallurgy	1 person	3 persons	3 persons	3 persons	2 persons	2 persons
6) Plant Designing and Management	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person	1 person
(Short Term Experts in the fields of 1)2)3)4)5)6) above and others	(Number and duration of these experts will be agreed upon during the operation of the Project)					
2. Training of Burmese Personnel in Japan	Several Persons every year (Number and duration of Burmese Personnel to be trained in Japan will be agreed upon during the operation of the Project.)					
3. Provision of Equipment and machinery	Calls for potentiostat with electrodes; Coulomb meter; Mercury density meter; Molds; Audio-visual equipment and technical documents for training purpose; Ceramic, plastic- and glass-ware; Special glasses; Reagents; Photographic goods; Standard materials for assay; Abrasive materials, diamond blade and polishing discs; Cutting tools; Attachments of furnaces; Refractory.					

Foot Note 1. This schedule is subject to conditions that necessary input will be acquired for the implementation of the Project.

2. This Series of Technical Cooperation is subject to change within the scope of the provision given in the Record of Discussion.

ANNEX III. TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

Phase Japanese & Burmese Fiscal Year	Phase I Preparation & Establishment		Phase II Transfer of the Basic Technology		Phase III Exercise	Phase IV Self- Reliance
	1980		1981		1983	1984
A. Outlines	<p>1. Preparation for dispatch of Japanese Experts (Accommodation, Information &amp; Transportation System).</p> <p>2. Fundamental Training of Burmese Personnel in Japan.</p> <p>3. Attendance and Inspection for Test Run before the Completion of the Center.</p> <p>4. Detail Discussion, Selection of the theme and Preparation of the Samples for the Implementation works of Phase II.</p> <p>5. Assistance to the Burmese Authorities Concerned in the fields of Organization, Estimation of the Local Budget and Assignment as the Consultation Work, if necessary.</p>		<p>1. Transfer of the Basic Technology in the fields of Analytical Technology, Mineralogy, Mineral Processing and Metallurgy by means of</p> <p>(1) Dispatch of Japanese Experts</p> <p>(2) Training of Burmese personnel in Japan carried out in the Center.</p> <p>3. Detailed items of transfer of the basic technology are as follows:</p>		<p>1. Exercise of the Basic Technology.</p> <p>2. Application of Service Works for the other Project of the Union of Burma.</p>	
B. Details	<p>I. Analytical Technology</p> <p>(1) Physical Analysis</p> <p>(2) Chemical Analysis</p> <p>Techniques to analyze the metal products coming out through mineral processing and metallurgical procedures, including both qualitative and quantitative analysis, will be carried out.</p>		<p>(1) Introduction: Outlines of analytical methods; Instrumental &amp; Chemical analysis; Preparation of the standard solution; Operation of pH meter and balance; Handling techniques of measuring flasks, burettes, pipettes, etc.</p> <p>(2) Atomic Absorption Spectrometry: Treatment of the apparatus; Adjustment, parts exchange and maintenance; Fuel adjustment and sensitivity. Dreading of working curves; Solvent extraction techniques; Determination of the content of heavy metals in ores; Determination of the trace of metals in waste water.</p> <p>(3) Particle Size Distribution: Methods for measurement of particle size distribution; Treatment of the apparatus; Preparation of the specimens; Measurement of particle size on powder samples.</p> <p>(4) Optical Absorption Spectrophotometry: Treatment of the apparatus; Adjustment, parts exchange; Measurement of absorption spectra; Adjustment of wave-length scale; Absorptiometric determination of heavy metals and anions; Absorptiometric analysis with solvent extraction.</p> <p>(5) Assay: Methods of assay; Wet and dry combination methods; Correction method of lost gold and silver; Bullion assay; Determination of the content of Gold and Silver in ores; Parting method.</p> <p>(6) Gas Chromatography: Treatment of the apparatus; Type of detectors and its application; Preparation of columns; Columns exchange; Preparation of working curves; Determination of ICB.</p> <p>(7) Emulsion Spectrography: Treatment of the apparatus; Maintenance; Qualitative and quantitative analysis; Photographic Photography; Identification of spectra in ores; Adjustment of optical geometry; Measurement of selective volatilization curves; Preparation of complex; Powder methods; Salt methods.</p> <p>(8) X-ray Spectrometry: Treatment of the apparatus; Maintenance; Preparation of samples; Matrix effects; Correction of matrix effects; Preparation of standard samples; Qualitative and quantitative analysis; Determination of Th, Pb and rare earths in ores.</p> <p>(9) X-ray Diffraction: Treatment of the apparatus; Maintenance; Preparation of</p>		<p>Self-Operation of the Project by Burmese side</p>	

Phase I Preparation & Establishment	Phase II Transfer of the Basic Technology		Phase III Exercise	Phase IV Self- Sufficiency
	1981	1982		
<p>Phase Jajmang, Barmang Fincol Year</p> <p>1980</p>	<p>1981</p> <p>1982</p>		1983	1984
<p>II. <u>Mineralogy</u></p> <p>(1) Basic Properties (2) Identification (3) Mineral Composition</p> <p>In order to obtain higher performance in mineral processing and smelting, mineral constituent analysis of the ores, the metals and the intermediate products will be carried out. And also, the basic properties such as specific gravity, floatability, leaching property and mineral identification will be studied.</p>	<p>Transfer of the Basic Technology</p> <p>(10) Wet Chemical Analysis: Gravimetric and volumetric analysis of powder mixture.</p> <p>(1) Introduction: Classification of minerals; Texture; Physical and chemical properties.</p> <p>(2) Rock Forming Minerals: Properties and texture of elementary minerals; Silicate minerals; Carbonate minerals, etc.</p> <p>(3) Ore Minerals: Details of ore minerals; Properties; Texture; Economic geology.</p> <p>(4) Separation of Minerals: Grinding; Sizing; Magnetic separation; Heavy liquid separation, etc.</p> <p>(5) Preparation of Thin Section and Polished Sections; Rock; Ore; Clay; Ceramic; etc.</p> <p>(6) Polarizing Microscope: Mechanism; Adjustment; Identification (colour, refractive index, pleochroism, etc.)</p> <p>(7) Reflecting Microscope: Mechanism; Adjustment; Identification (reflective colour, reflective pleochroism, anisotropism, etc.)</p> <p>(8) Microphotography: Intergrowth texture; Locked particles liberation.</p> <p>(9) Measurements of Specific Gravity, Refractive Index, etc: Berman balance and others.</p> <p>(10) X-ray Powder Diffraction Method: Identification by X-ray charts.</p> <p>(11) Fluor Minerals: Sampling; Sample preparation.</p>		<p>Exercise</p> <p>1983</p>	<p>Self-Sufficiency</p> <p>1984</p>
<p>III. <u>Mineral Processing</u></p> <p>(1) Flotation (2) Gravity Concentration (3) Magnetic and High Tension Separation (4) Leaching (5) Others</p> <p>Flotation method is mainly applied for sulphide ores such as copper, lead and zinc. Gravity concentration method for oxide ores such as tin and tungsten, and leaching method for copper oxide ores.</p>	<p>Preparation &amp; Establishment</p> <p>1980</p>		<p>Exercise</p> <p>1983</p>	<p>Self-Sufficiency</p> <p>1984</p>
	<p>Transfer of the Basic Technology</p> <p>(1) Sample Preparation: Operations of crushing; Riffing.</p> <p>(2) Crushing, Grinding and Sizing: Operations of jaw crusher, Sampling Grinder, Vibrating screen, Harigrove grindability testing machine and Steve shaker.</p> <p>(3) In-line Flotation: Operations of roughing, cleaning, and locked cycle test; Analysis of the working factors such as reagents, pulp density, pH, flotation time, etc.</p> <p>(4) Continuous Flotation: Operation of continuous flotation test.</p> <p>(5) Magnetic Concentration: Operations of magnetic separator and Gauss meter; Analysis of the working factors.</p> <p>(6) Gravity Concentration: Operations of jig, table; Air-levin and cyclones; Analysis of the working factors.</p>		<p>Exercise</p> <p>1983</p>	<p>Self-Sufficiency</p> <p>1984</p>



Phase I Preparation & Establishment 1980	Phase II Transfer of the basic technology 1981		Phase III Exercise 1983	Phase IV Self- Reliance 1984
	1980	1982		
<p>Phase Japanese &amp; Bureau Fiscal Year</p> <p>Optimum conditions of mineral processing are determined depending on these various kind of the ores. The techniques concerning these mineral processing methods including plant designing will be practised.</p>				
<p>IV. Metallurgy</p> <p>(1) Hydrometallurgy (2) Pyrometallurgy (3) Others</p> <p>Hydro- and Pyro-metallurgical treatment of various concentrates, electrolytic winning and refining of metals will be carried out on bench and medium scale tests.</p> <p>Through these tests, the metallurgical techniques such as the optimization of conditions for the industrial smelting operations will be practised.</p>	<p>(7) High tension Separation; Operation of high tension separator; Analysis of the working factors. (8) Leaching; Leaching of copper oxide ore using sulphuric acid; Analysis of the working factors. (9) Thickening, Dewatering and Drying; Measurement of settling velocity and application of Flocculant; Analysis of the working factors. (10) Test Planning; Test planning on various ores such as sulphide ore, oxide ore, etc. (11) Design of thermal Processing Plant; Theory and practice on mill design.</p>	<p>(1) Sample Preparation: Sampling of raw materials and products. (2) Analyser: Analysis of copper, zinc, lead and sulphur in the ore. (3) Zinc Hydrometallurgy in Bench Scale: Roasting of concentrate; Leaching of concentrate; Solution purification; Electrolytic extraction. (4) Zinc Hydrometallurgy in Medium Scale: Training of medium scale inter-plant tests described above and operation of apparatus. (5) Lead Metallurgy: Sintering of concentrate; Reduction of sinter. (6) Fundamental Test of Pyrometallurgy: Measurement of thermal property of materials by differential thermal-gravimetric analyzer. (7) Copper Refining in Bench Scale: Roasting of concentrate; Smelting of concentrate; Electrolytic refining of blister. (8) Copper Metallurgy in Medium Scale: Training of medium scale inter-plant tests described above; Operation of apparatus; Repairing of furnace. (9) High Pressure Leaching: Autoclave leaching of zinc concentrate. (10) Gold Metallurgy: Cyanide process, etc. (11) Tin Metallurgy: Smelting of concentrate; Electrolytic refining. (12) Tungsten Metallurgy: Leaching of concentrate; Refining or tungstic trioxide and reduction. (13) Solvent Extraction: Extraction of zinc sulphate. (14) Desulphurization Test: Fundamental test of desulphurization of exhaust gas. (15) Treatment of Waste Water: Removal of heavy metals from waste water.</p>		

参考資料

実施協議チームからビルマ側へ提示した年次計画(案)

ANNUAL WORK PLAN FROM FEBRUARY 1980 TO MARCH 1981 (with tentative Annual Work Plan of 1981 Fiscal Year)

Scope of Technical Cooperation	1979 (FY)		1980 (FY)		1981 (FY)	
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4
<p>1. <u>Investigation &amp; Establishment</u></p> <p>(1) Preparation for dispatch of Japanese Experts</p> <p>(2) Inspection of Function of the Center</p> <p>(3) Selection of the Theme, Sample Preparation</p> <p>(4) Assistance the Preparation &amp; Establishment Works on Burmese Side</p> <p>(5) Dispatch of Japanese Expert</p> <p>(6) Fundamental Training of Burmese Personnel in Japan</p>				<p>Preparation for dispatch of Japanese Experts. (Accommodation, Information, Transportation, etc.)</p> <p>Attendance and Inspection for Test Run before the Completion of the Center.</p> <p>Detail Discussion, Selection of the Theme and Preparation of the Samples for the implementation works of Phase II.</p> <p>Assistance the Burmese Authority concerned in the Field of Organization, Estimation of the Local Budget and Assignment as the Consultation Work, if necessary.</p> <p>1 Expert</p>		
<p>2. <u>Transfer of the Analytical Technology</u></p> <p>(1) Transfer of the Basic Technology, Service for the other Departments of the Center</p> <p>(2) Dispatch of Japanese Expert</p> <p>(3) Training of Burmese Personnel in Japan</p>			<p>5 Experts</p> <p>6 Experts</p> <p>4 Burmese Personnel</p>			<p>(1) Introduction (2) Atomic Absorption Spectrometry (3) Particle Size Distribution (4) Optical Absorption Spectrophotometry (5) Assay (6) Gas Chromatography</p> <p>3 Experts</p> <p>2 Experts</p> <p>1 Burmese Personnel</p>
<p>3. <u>Transfer of the Mineralogy</u></p> <p>(1) Transfer of the Basic Technology, Service for the other Departments of the Center</p> <p>(2) Dispatch of Japanese Expert</p> <p>(3) Training of Burmese Personnel in Japan</p>						<p>(1) Introduction (2) Rock Forming Minerals (3) Ore Minerals (4) Separation of Minerals (5) Preparation of Thin Section and Polished Section (6) Polarized Microscope</p> <p>1 Expert</p> <p>1 Burmese Personnel</p>

Scope of Technical Cooperation	1979 (FY)			1980 (FY)			1981 (FY)		
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	
4. <u>Transfer of the Mineral Processing Technology</u> (1) Transfer of the basic Technology, Service for the other Departments of the Center (2) Dispatch of Japanese Expert (3) Training of Burmese Personnel in Japan									(1) Sample Preparation (2)Crushing, Grinding & Sizing (2)Batch Scale Flotation (4)Continuous Flotation (5)Magnetic Concentration 1 Expert 2 Experts 1 Burmese Personnel
5. <u>Transfer of the Metallurgy</u> (1) Transfer of the Basic Technology (2) Dispatch of Japanese Expert (3) Training of Burmese Personnel in Japan									(1)Sample Preparation (2)Analysis (3)Zinc Hydrometallurgy in Bench Scale (4)Zinc Hydrometallurgy in Medium Scale (5)Lead Metallurgy (6)Fundamental Test of Pyrometallurgy (7)Copper Metallurgy in Bench Scale 4 Experts 2 Burmese Personnel
6. <u>Provision of Equipment and Machinery</u>									Provision of Equipment and Machinery

Foot Note 1. This schedule is subject to conditions 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.









JICA