

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年6月

国際協力事業団

鉦開技

JR

85-46



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

JICA LIBRARY



1016142[0]

昭和59年6月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 21	104
登録No. 11442	66.3
	MIT

## は し が き

国際協力事業団は、昭和55年5月14日本プロジェクトを開始し、ビルマに於ける鉱業技術の向上のための技術協力を4年間にわたり行なってきたが、R/Dによる協力期間が本年5月13日に終了することとなった。

今般、当事業団は、これまでの技術協力の効果の評価、相手国への本プロジェクトの引渡し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日にかけてエバリュエーションチームを派遣した。

本報告書は、上記エバリュエーション調査団が、ビルマ側協力受入機関である鉱山省地質探査局(DGSE)と共同で行なった本プロジェクトのエバリュエーションにつきとりまとめたものである。

本件協力のために日夜御尽力された佐々木リーダーをはじめとする専門家各位に対し、この機会を借りて心からのねぎらいと感謝の意を表する次第である。

また本件協力遂行に多大の御協力を頂いた外務省、通商産業省、三井金属鉱業(株)並びに本チーム派遣に際しご協力いただいた現地日本大使館の方々に深甚なる謝意を表するものである。

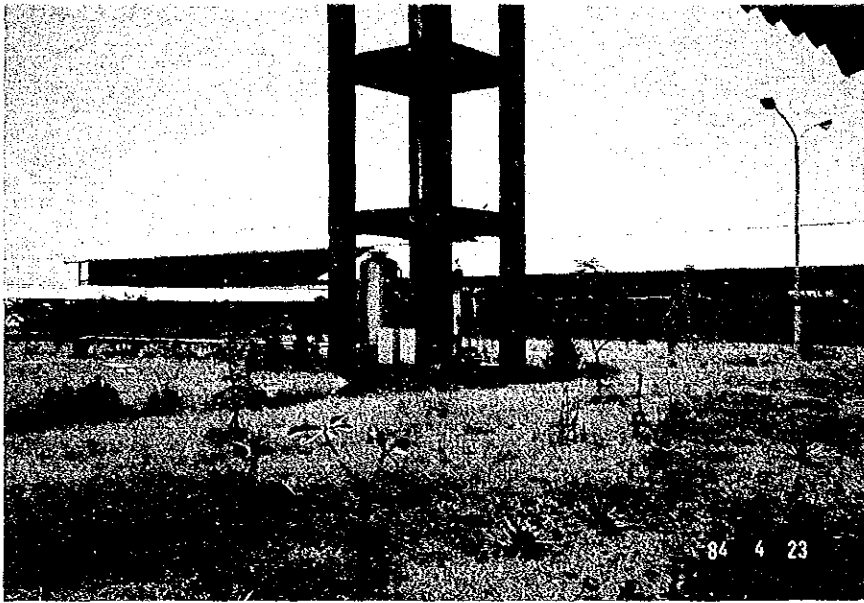
1984年6月

国際協力事業団

鉱工業開発協力部

部長 角 南 平





ビルマ冶金研究所の一部



鉾山省地質鉱物探査局(DGSE)にて、ジョイントエバリュエーションレポート署名をおえて

左より、佐々木チーフアドバイザー、山崎団員、松井団員(三井金属)角南団長、吉田団員(通産省)、U Thaung 総局長、一名おいて、U Bo 冶金研究所長、U Thein Luing 冶金研副所長





# 目 次

は し が き

I	プロジェクトの概要	1
II	プロジェクトの経緯	2
1.	相手国の要請と我が国の対応	2
2.	事前調査から協定締結まで	2
3.	協定締結後のプロジェクト実施経緯	4
III	エバリュエーションチーム派遣の経緯と目的	6
1.	派遣の経緯	6
2.	チームの目的と業務	6
3.	調査日程	7
IV	調査結果の要約	8
V	プロジェクトの基本構想	9
1.	背景	9
2.	目的	9
VI	プロジェクトの実績	11
1.	活動内容の概要	11
2.	日本側の主要協力実績	14
3.	評価活動の実績	19
VII	エバリュエーション	21
1.	プロジェクトの実施状況	21
2.	効果	23
3.	まとめと提言	25
資料		31



## 【 プロジェクトの概要 】

- 〔プロジェクト名〕 ビルマ冶金研究開発センター  
( Metallurgical Research and Development Center )
1. R/D等署名日 : 55. 5. 14
  2. 協力期間 : ( R/D ) 55. 5. 14 ~ 59. 5. 13
  3. 所在地 : マンダレー州エラ町 ( ラングーン の北約 400 km )
  4. 先方関係機関 : 鉱山省地質探査局 ( Department of Geological Survey and Mineral Exploration, Ministry of Mines )
  5. 我が方協力機関 : 通産省, 三井金属鉱業㈱
  6. 要請の背景 : 金属鉱物資源の探査開発及び加工度向上, 付加価値を高めるため, センター設置を計画し, 我が国に対し無償資金及び技術協力を要請越した。
  7. 目的・内容 : ビルマ国の金属鉱物資源の開発に必要な諸データの提供, 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並びに実用化試験を実施するセンターを設立することを目的とし, 鉱物研究・分析, 選鉱, 製錬の各分野において, 1) 技術者の養成 2) 技術研究開発 3) 企業に対する技術指導・普及を行う。

## Ⅱ プロジェクトの経緯

### 1. 相手国の要請と我が国の対応

昭和51年10月22日、在ビルマ日本国大使より、中央冶金研究所設立計画に関するビルマ国政府鉱山省の協力要請が、公信第575号により伝えられた。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適用の可否について検討を要請してきたものである。

更に、昭和53年8月に至り、ビルマ国鉱山省は“Ela Central Metallurgical Laboratory Project”設立計画案を提示すると共に、再度日本側の協力を要請してきた。

その設立計画案は、概要、下記の3点を骨子としたものであった。

- (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（同19,400トン）、錫製錬所（同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ていたい。
- (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、わが国の実施機関として、前記の要請に基づき、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月にこの調査を実施した。その結果、わが国としても、本計画の妥当性を認めるに至り、爾後次節に記すように、無償協力と技術協力の組合わせにより、本計画の実現に対応してゆくこととなった。

### 2. 事前調査から協定締結まで

国際協力事業団は昭和53年10月12日から同10月25日に至る期間に、事前調査団を派遣し、ビルマ側要請内容及び現地事情等必要な調査を実施した。その調査結果の要旨はつぎの通りである。

- (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、ほど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、新たな雇用機会の創出により、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なうため、国際協力事業団は、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つぎの通りである。

- (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共に、ビルマ側の対応の仕方を確認した。
- (2) ビルマ側は鉱山省をはじめ関係各省とも、本プロジェクトの推進に大きな関心を抱いていることをあらためて確認した。
- (3) このような背景の中で、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) 所要機材のビルマ国内輸送、各種の租税公課等をビルマ側負担とする件についてもビルマ国側は、充分当方の意向に応ずる姿勢を示した。
- (5) 研究所建設予定地の調査を実施し、必要な資料を蒐集すると共に建設・鉄道・電力等関係各公社を歴訪し、情報蒐集を行なった。

以上2回に亘る調査をもとに、基本設計が行なわれた。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、国際協力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つぎの通りである。

- (1) 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鉱山省第1鉱山公社局長との間で、ミニッツ署名が行なわれた。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いて行なわれたものである。
  - (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からビルマ国冶金研究開発センターと改称された。
  - (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。
- 上記の合意に基づき、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なうこととし、このための書簡の交換(Exchange of Note)が昭和54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なわれた。

これに引続き、昭和54年8月10日、ビルマ国鉱山省の本プロジェクト担当となった地質探査公社(D.G.S.E.)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、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(General Contract)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。

国際協力事業団は、事前調査、基本設計調査、基本設計ドラフト説明調査の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、ビルマ国に於い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、また必要な追加調査も行ない、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議事録(Record of Discussions, ~略称R/D)にとりまとめ、署名することを目的として、昭和55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に派遣した。

同チームは所期の作業を実施した結果、技術協力期間を4カ年間とし、その間の日本国側の総協力金額を5億8,000万円(うち供与機材1億2,000万円)を目安とすること等(TSI, ANNEX I参照)を骨子とするR/D及びその付随文書の内容について双方合意し、日本国側チーム団長とビルマ国側担当公社局長との間で、仮署名を行なった。

なお、上述のR/D及びその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順調に遂行され、当初予定通り、昭和56年3月に竣工し、昭和56年4月2日、日本・ビルマ両国関係者出席のもとに、ビルマ冶金研究開発センター開所式を挙行し、正式に発足した。

### 3. 協定締結後のプロジェクト実施経緯

以下、R/D署名より今日までのプロジェクトの経緯につき略述する。

プロジェクトの構成、実績についてはV章以下に詳述する。

(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。ビ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。(三井金属鉱業㈱)
- (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なわれた。
- (6) 昭和56年3月29日より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30,549,000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58,465,000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、新期に長期専門家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58,927,000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57,000,000円、研修員受入れは1名を3ヶ月間、4名を1年間受入れた。
- (13) 上記実績概略を下表にとりまとめる。なお、59年度分は予定数である。実績詳細は後述する。

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)

### Ⅲ エバリュエーションチーム派遣の経緯と目的

#### 1. 派遣の経緯

前章に述べたように、昭和55年5月14日に署名された討議議事録(R/D)に基づいて開始された本件プロジェクトは、その後技術協力実績を積み重ね、協力終了予定期日である昭和59年5月13日まで、わずかの期間を残すのみとなった。このため、当事業団は、本件協力につき評価を行なうためのエバリュエーションチームを派遣することとした。チーム派遣の目的、構成、日程等は以下の通りである。

#### 2. チームの目的と業務

本チームは、本件プロジェクトの実績を調査し、下記項目につき相手方と共同して評価(ジョイントエバリュエーション)を行なうことを目的としている。

- 1) プロジェクトの完成度
- 2) 管理運営の適正度
- 3) 計画自体の妥当性
- 4) 延長の要否

この目的にそい、本チームは次の業務を行なった。

- 1) プロジェクトの計画(投入、活動、目標)の調査
- 2) プロジェクトの実績(投入、活動、目標達成)の調査
- 3) 計画と実績との比較及び相手方との共同評価
- 4) 今後の協力についての検討
- 5) ジョイントエバリュエーションレポートの取りまとめと署名



### 3. 調査日程

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, 協力内容のエバリュ エーション
5	24	火		
6	25	水	エラ→ラングーン	移 動 日
7	26	木		鉱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		鉱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, J I C A 事務所との打合せ
10	29	日		団内打合せ
11	30	月		鉱山省にてジョイントエバレポート署名 大使館報告, 鉱山大臣表敬
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	〃

## Ⅳ. 調査結果の要約

以下、プロジェクトの基本構想、実績、エバリュエーションにつき詳述するの<sup>に</sup>先立ち、本件調査についての要約を述べる。

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、<sup>オウミ</sup>角南団長とビルマ側鉱山省U Thau<sup>ン</sup> D G S E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、日緬双方が双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。

## V. プロジェクトの基本構想

本プロジェクトの基本構想につき以下詳述する。本プロジェクトの計画については、R/Dを参照されたい。(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年5月、P.22~43)

### 1. 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、ビルマ国政府はすでに亜鉛、銅ならびに錫・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ており、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る。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極めて低く、また技術者養成、高等教育機関が保有する研究設備も極めて貧弱であり、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ない得る機能を備えているとはいえない実状である。

### 2. 目的

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、応用面的の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の設立が本件協力の基本的な目的である。

このセンターの設立は、ビルマ国の悲願ともいふべき、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、その原動力となることは確実であり、ひいては、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国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を究極の狙いとしている。

より具体的な本センター設立の基本構想としては、本センターは、地下鉱物資源(とくに非鉄金属鉱物資源)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統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、あわせて、分析、選鉱、製錬各分野に亘る技術者の養成、訓練を行なうことを目標とするものとした。

当初、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な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、更に高度の研究が出来るように配慮した。また、ビルマ国の従来保有してい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ように配慮した。

本センターは大別して次の3部門で構成することとした。

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

上記の基礎ならびに応用研究部門に於いては、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供用して、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し得る機能を備えるものとした。また基礎研究部門に於いては、ビルマ国側の強い希望もあり、乾式製錬を扱うものを設定したが、これによって極めて小規模であるとはいえ、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るものとした。

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ない、成績を確認し、各種設計データを得るといふ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、製錬工場の基本的な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るので、これを将来の鉱山開発、工場建設にも充分役立てることができるようにすることを狙いとした。

技術協力の進め方の大綱は

- 第1期 開設準備段階（無償資金協力終了までの時期）～1年間
- 第2期 基本技術移転段階～R/Dに規定されたカリキュラムに従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。～2年間
- 第3期 応用訓練段階～第2期で技術移転が充分でないと考えられる項目についての反復移転及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～1年間

のように設定された。

以上の当初設定目的は、現在に至るまでほぼ一貫して踏襲されており、とくに大きな修正はない。

## Ⅵ. プロジェクトの実績

### 1. 活動内容の概要

#### (i) 無償資金協力による機器設置状況の概要：

##### a. 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砕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やロールクラッシャーによる中砕、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。

##### b. 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とした。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、微量成分検出用の発光分光分析、また非破壊分析法としては、X線蛍光分析、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。そ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。

##### c. 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。

##### d. 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パルプ流送ポンプ、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。

##### e. 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、粉碎、篩別け、混和装置の他、各種の造粒機、焼結機を設置した。

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。

#### f. 各種付随施設

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

#### (ii) 第1期～開設準備段階に於ける具体的活動内容の概略

- a. 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。
- b. 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期以降の供与機器、専門家携行機器にも適用した。
- c. 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、居室の建設が遅れたため、この作業は第2期終了時まで継続して行なわれた。
- d. センター内の清掃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期終了時に略々完成したが、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。
- e. 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。
- f. センター開所式を挙行了した。

#### (iii) 第2期～基本技術移転段階に於ける具体的活動内容の概略

- a. 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つたため、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。

- b. 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。

- c. 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。
- d. 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Namtun-Bawdwin 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実地に即して基本技術移転を実施、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。
- e. 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拘らず、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。
- f. 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。
- g. 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。
- h. 各年度の供与機材希望リストを、センターのビルマ側スタッフ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た。
- i. 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。
- j. 短期専門家の派遣により、とくに亜鉛揮発製錬法及び金鉱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。

#### (Ⅳ) 第3期～応用訓練段階における具体的活動内容の概略

- a. 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。
- b. 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。
- c. ビルマ国政府鉱山省上層部より委託された研究案件に取り組んだ。

2. 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。

( 59年6月訂正 )

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	
"	畦 上 興 司	56. 2. 1	57. 3. 31	14	
"	北 村 昇	56. 11. 3	57. 11. 2	12	
"	滝 沢 袈裟生	57. 4. 2	58. 4. 1	12	
"	松 村 賢 二	57. 10. 14	58. 10. 16	12	
"	井 出 光 良	58. 3. 16	59. 3. 17	12	
"	滝 沢 袈裟生	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カ月差引済み
"	小長井 憲 二	58. 11. 16	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・脱水処理	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 睦	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(M/M)				

従って、合計人数25名、人月数333人月、主要分野は総括、分析、鉱物研究、選鉱、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333人月となっているので、当初派遣目標は達成することになる。



## (2) 研究員受入

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。

( 59年6月訂正 )

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	" 鉍研セクションサブヘッド
選鉍研究	U Thein Zaw	"	"	12	" 研究スタッフ
製錬研究	U Htun Aye	"	"	12	" "
"	U Mya Thaung	"	"	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 Khin Than Myint	57.10.29	58.10.26	12	" 研究スタッフ
"	U Zaw Myint	"	"	12	" "
鉍物研究	U Tin Maung 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 Khin Maung Nyunt	"	"	12	" "
製錬研究	Daw 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、これは充分達成することになる。

## (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)

(59年6月訂正)

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
(a. 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	蛍光鉱物資料他	30,180	
"	57. 4. 22	ハンプトン丸	鋳 型 他	25,613	
"	57. 5. 13	TG305	サブマージブルポンプ	1,175	
滝沢(袈)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. 7. 30	扶桑丸	電気用品他	2,761	
松村携行	58. 10. 7	TG305	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(袈)携行	58. 3. 21	"	ミネラライト他	1,307	
電子機器専門家携	58. 3. 21	TG305	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ー部品他	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	TG305	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	59. 12. 17	長野丸	AC-DC レクティファイヤ, フラスコドライヤ 他	2,688	
"	59. 2. 22	"	蛍光X線部品他	2,212	
58年度供与	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	TG305	書 籍	837	
"	59. 9. 30	"	"	315	
滝沢(袈)携行	59. 2. 5	長野丸	フロンガス	274	
小長井携行	59. 2. 21	TG305	バ ー ツ 類	414	
大木・下倉携行	59. 3. 31	TG305	薬品, 試験器具類	1,348	

(b. その他の機材)

仕 訳	ランゲン着荷日	便 名	主 要 機 材 品 目	CIFランゲン価格	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	1 6 5	
"	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. 5. 17	カラカス丸	車両(ニッサンパトロール)部品	1 6 9	
専門家生活環境 設 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(ブルーバード)及び部品類	1,223	
a. 小 計				2 2 4,8 5 5	
b. 小 計				5,1 2 4	
合 計				2 2 9,9 7 9	

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 2 2 9, 9 7 9 千円に達する。

供与時期は、技術協力実施期間 4 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 1 2 0, 0 0 0 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、57年度未受入累積額は、1 2 0, 0 0 0 千円を超過しており、充分に R/D記載額は達成されている。

(4) 調査団派遣

- a. 実施協議チームが、昭和55年1月27日から2月9日に至る期間派遣され、R/Dの署名が行なわれた。
- b. 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。
- c. 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。

d. 機材修理チームが、昭和58年3月20日から4月3日に至る期間派遣された。同チームは、4名の団員から成り、原子吸光分析機、示差熱分析機、蛍光X線分析機の修理を行なった。

e. 昭和59年4月20日より5月2日に至る期間エバリュエーションチームが派遣された。

上記a～dの団員構成は次の通りである。

a. 実施協議チーム

	(氏名)	(担当)	(所属)
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	四国通商産業局鈹山部長
"	佐野 美則	プロジェクト企画・調整	国際協力事業団鈹工業開発協力部参事
"	徳永 博	製錬技術	三井金属鈹業(株)中央研究所第2研究室長
"	佐々木英憲	選鈹技術	三井金属鈹業(株)鈹山部副部长

b. 計画打合せチーム

	(氏名)	(担当)	(所属)
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鈹業課課長補佐
団員	松井 暢夫	選鈹技術	三井金属鈹業(株)資源開発本部鈹山部副部长
"	佐藤順之助	企画・調整	国際協力事業団鈹工業開発協力部鈹工業開発技術課課長代理

c. 巡回指導チーム

	(氏名)	(担当)	(所属)
団長	中村 信	総括	国際協力事業団鈹工業開発協力部鈹工業開発技術課長
団員	徳永 博	製錬	三井金属鈹業(株)研究開発本部中央研究所副所長
"	橋積 洋	選鈹	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	国際協力事業団鈹工業開発協力部鈹工業開発技術課

d. 機材修理チーム

	(氏名)	(担当)	(所属)
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㈱
団員	浅井 清一	示差熱分析機修理	〃
〃	山下 昇	蛍光X線分析機修理	理学電機工業㈱
〃	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

3. 評価活動の実績

(1) ビルマ国政府要人のセンター視察と評価等

技術協力開始後、現在に至るまでの間、つぎに記すようにビルマ国政府要人がセンターを視察した。

- 56. 8. 22~23   欽山大臣, 同副大臣
- 56. 9. 23     首相, 欽山, 国防, 建設, 第2工業の各大臣
- 57. 2. 1      ビルマ社会主義計画党議長(前大統領), 首相, 欽山, 第1工業, 第2鉱業, 国防, 農林の各大臣, 副大臣数名
- 57. 6. 30~7. 1  欽山大臣, 副大臣
- 57. 7. 14     第1工業副大臣
- 58. 3. 22     ビルマ社会主義計画党議長(前大統領), 欽山, 第1工業, 第2工業, 国防の各大臣, 副大臣数名
- 58. 9. 12     欽山副大臣

なお、この他、軍管区司令官、地区各種政府機関委員等の視察が随時行なわれている。センターの活動状況や要人視察の状況については、国営のテレビ、ラジオ、新聞により、一般に報道されている。

とくに、当国実力第一人者のビルマ社会主義計画党議長(前大統領)が、2度に亘って長時間視察したのは、センター所在地が首都ラングーン市から350kmも離れていることを考え合わせると、異例のことであるという。

これら視察団のセンター及びその活動状況に対する評価は、概して極めて高いものといえる。センターに設置してある機器類をさらに充実させたいという要望が出たほかは、この分野では、当国最初の近代的かつ総合的な機能を具備した実験規模の当センターを、国宝並みに扱えとの指令が出されているほどである。

但し、一部にはセンター機能を過大評価する向きもあり、また要人視察にあたりその送迎準備に可成りの時間をとられるため、技術移転活動が若干阻害されたという憾みなきにしもあらずである。

首都から離れている所為か、第3国よりのセンターへの訪問・視察は、今日まで一切行なわれていない。

(2) 日本国側のセンター視察

昭和57年8月17日に在ビルマ日本国大使ならびに担当書記官のセンター視察が行なわれた。

また、これに先立ち、前述のように昭和57年2月28日より同3月15日に至る間、国際協力事業団の巡回指導チームが、センターを視察した。

(3) 両国センター関係者の合同評価等

センターにおける技術協力の進捗度及びそれに対する評価は、ビルマ側センター首脳間で、月例会議で討議され、その結果をラングーン市内の担当公社DGS Eで都度開催されるExecutive Committeeに報告されることになっている。

また国際協力事業団Chief Adviserは、月1回、センター所長及び副所長とセンターにおける技術協力に関する諸問題点につき話し合い、合同評価を行なうこととしている。さらにChief AdviserはDGS E局長または副局長と必要の都度、同様の協議を行なうこととしている。

現在までのところ、ビルマ国側より否定的な評価がなされたことは、極めて稀である。

昭和58年4月25、26の両日、DGS Eにおいて日本国側担当省務官、国際協力事業団ラングーン事務所長、Chief Adviser及び専門家若干名、ビルマ国側敏山省本部最高技術顧問、DGS E局長、副局長、センター所長、副所長以下各セクションヘッドの出席のもと、昭和58年度調整委員会を開催した。

席上、技術協力第2期(基本技術移転段階)の終了を機として、両国の合同評価を行なうこととなった。

その結果、R/D及びその付随文書に記載されてある事項に照らして、基本技術移転及びそれに並行して各種技術サービスがおおむね順調に実施されつつあること、専門家派遣、ビルマ人研修員受入れ及び機材供与も満足すべき状態で行なわれつつあり、協力期間終了時点では、そのいずれもが、目標値を達成すると予測され得ることについて双方意見が一致した。討議の課程で双方より問題点も提出されたが、それらは後述する。

## Ⅶ エバリュエーション

V章に於いてプロジェクトの基本構想を、そしてⅥ章に於いてプロジェクトの実績に関する調査結果を述べた。本章では、本プロジェクトの実施情况及びその評価につき述べる。

### I. プロジェクトの実施状況

#### (1) 開設準備段階（昭和55年度）

日本国側の無償資金協力によるセンター建設は、予定期限内に完成し、その目標を100%達成した。一方技術協力による専門家派遣、ビルマ人研修員受入れ、無償供与機材の整備、日本人専門家住居等の整備については順調に実施されたが、ビルマ国側の“予想”に反する早期センター竣工のため、センターへのビルマ人研修員及びスタッフの派遣が1～3カ月遅れた他、ビルマ人住宅及び付随施設の建設が遅れた。

また、ビルマ国側で施工すべきコーヒーショップ、テニスコートは現時点でまだ完成していない状況である。

#### (2) 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鉞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鉞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になる。

##### a. 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、燐灰石等の各種鉞石、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鉞床、鉞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。

Performance of THE TRANSFER OF THE BASIC TECHNOLOGY AT M.R.D.C.

I T E M	1981/82 FY												1982/83 FY												1983/84 FY				
	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun		
<b>I. ANALYTICAL TECHNOLOGY</b>																													
1. Introduction																													
2. Atomic Absorption Spectrometry																													
3. Particle Size Distribution																													
4. Optical Absorption Spectrometry																													
5. Assay, including Fire Assay																													
6. Gas Chromatography																													
7. Emission Spectrography																													
8. X-ray Spectrometry																													
9. X-ray Diffractometry																													
10. Wet Chemical Analysis																													
<b>II. MINERALOGY</b>																													
1. Introduction																													
2. Rock Forming Minerals																													
3. Ore Minerals																													
4. Separation of Minerals																													
5. Preparation of Thin & Polished Section																													
6. Polarizing Microscope																													
7. Reflecting Microscope																													
8. Microphotography																													
9. Measurement of Specific Gravity, etc.																													
10. X-ray Power Diffraction Method																													
11. Placer Minerals																													
<b>III. MINERAL PROCESSING</b>																													
1. Sample Preparation																													
2. Crushing, Grinding and Sizing																													
3. Batch Scale Flotation																													
4. Continuous Flotation																													
5. Magnetic Concentration																													
6. Gravity Concentration																													
7. High Tension Separation																													
8. Leaching																													
9. Test Planning																													
10. Design of Mineral Processing Plant																													
11. Thickening, Dewatering and Drying																													
<b>IV. METALLURGY</b>																													
1. Sample Preparation																													
2. Analysis																													
3. Zinc Hydrometallurgy in Bench Scale																													
4. Zinc Hydrometallurgy in Medium Scale																													
5. Lead Metallurgy																													
6. Copper Metallurgy in Bench Scale																													
7. Copper Metallurgy in Medium Scale																													
8. Fundamental Test of Pyrometallurgy																													
9. High Pressure Leaching																													
10. Gold Metallurgy																													
11. Tin Metallurgy																													
12. Tungsten Metallurgy																													
13. Solvent Extraction																													
14. Desulphurization Test																													
15. Treating of Waste Water																													
16. Zinc Fuming Labo Test																													



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。

b. 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

Yezin 地区よりの含ニオブ・タンタル重砂鉱物

Bawdwin-Namtu の鉛・亜鉛鉱, 選鉱産物, 製錬

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, 含鉄ボーキサイト, 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。

c. 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有価金属回収試験

Monywa 銅鉱及び浮遊選鉱尾鉱よりのリーチングによる銅回収試験

Kowlin 金鉱の浮選及び青化法による処理試験

d. 製錬研究部門

Monywa 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 の鉛製錬鏝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

等を実施している。技術移転は基礎はマスターし、おおむね良効であるが、金鉱、錫鉱の処理が複雑なためこの分野のみ応用力に欠けるうらみがある。

日本人専門家の派遣、ビルマ人研修員の日本への受入れ、機材供与は、いずれも若干実施時期のズレはあったが、順調に目標を達成した。また、センターへのビルマ人スタッフの配置も、第2期の終り近く、住居の整備が進んだため、ほぼ目標値を達成している状況である。

### (3) 応用訓練段階（昭和58年度～）

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行なっている。

さらに、委託研究案件として、第2期に引続き、

Bawdwin-Namtu 鉱山の鉛・亜鉛鉱浮遊選鉱工程改善試験

“ ” の浮選尾鉱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 金鉱処理試験

を行ないつつある。

## 2. 効果（成果が目的達成に貢献した事実・影響度等）

### (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、格段に智識、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、数学の智識すら満足でなかった研究員が、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、構想力については率直に言っ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できているといふてよい。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、日本で得た智識、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。

- a. 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。
- b. 新規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。
- c. 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。

- d. 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つつあると考えられる。

### 3. まとめと提言

上述して来たように、本調査団は、本件プロジェクトの実施状況につき、必要な調査及び、評価を行ってきた。調査項目は、目的・投入、活動についての計画（R/D、T.S.I等による）と、これに対応する実績であった。また評価項目は、上記計画と実績との比較のうえにたったプロジェクト完成度の評価、ならびに計画と実績との違いの分析にもとづくプロジェクト管理運営の適正度の評価、及び計画自体の妥当性の評価であった。

本調査団は、ビルマ滞在中、上記計画、実績の調査結果に基づき、本件プロジェクトの相手国協力機関であるD.G.S.E（鉱山省地質探査局）及び専門家と、協力実施状況の評価についての討議を行ない、別添資料のジョイントエバリュエーションレポートに要旨をとりまとめ署名を行なった。

以下、エバリュエーション結果をまとめ、それに基づく提言を記す。

#### (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、実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

- a) 鉱物研究部門：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。現在、含金鉱物、燐鉱物の賦存状況の研究を実施中。
- b) 選 鉱 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鉱物研究部門同様独立して作業を進めるに至っている。現在、上記金鉱石、燐鉱石の処理試験を実施中であり、90%以上の採取率を得るに至っている。
- c) 分 析 部 門：大半の技術移転は完了しているが、R/D、ANNEX・I(T.S.I)中、ITEM B, I, (5) Assay（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。
- d) 製 錬 部 門：R/D、ANNEX・I(T.S.I)中ITEM B, N, (10) Gold Metallurgy, (11) 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、製錬各分野に亘る技術者の養成・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P. 3～4）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

十分な投入実績と、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にかかけ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ったものは電気炉程度であった。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、互いに協力しあって業務を遂行してきた。また、カウンターパートもU<sup>ウ</sup>Bo<sup>ボ</sup>所長を中心に良くまとま

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、U Bo 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り組み、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ぼ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。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ものと信ずる。

欽山大臣表敬の折、U Than Tin 欽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。





資 料 1

プロジェクトリーダーからの提言



## プロジェクトリーダーからの提言

実施経験から教訓・提言を導き出すために役立つと考えられる事項につき、本プロジェクトのリーダーより下記分析並びに提案が寄せられた。

### 1. プロジェクト計画策定時に於ける問題点、阻害要因、教訓等に関する事項

#### (1) 気象条件の事前調査における若干の不備

例年4～5月に予想外の強い突風が吹き、建家に損傷を与え、また砂じんが建物内に吹込み、精密機器類をいためる等の事実がある。

事前調査においては、ビルマ国側より提供された気象データの不備もあり、事前にこのことを察知し得なかった。

#### (2) センター給水計画量の不足

策定された給水量はセンター運営には充分であったが、乾季に構内の植生に撒水するため水量不足が生じ、ひいてはポンプを破損する事故が生じた。

また、居住区への生活用水供給量は慢性的に不足しており、これらは日本側の責に帰すべきものではないが、やはり事前に充分計画されてしかるべきものと考えられる。

#### (3) 電力供給上の問題

高圧送電は安定しており、将来近傍に水力発電所を建設する予定であるとの事前の情報であったが、事実は停電が頻発し、かつ電圧が±20%も変動するため、電気炉、精密電子機器の操業に少なからぬ支障を来している。勿論、発電所新設は現在その緒にすらついていない。

もともと、これはビルマ国全土にあてはまり、将来は電圧調整器の供与等を考慮すべきであろう。

非常用自家発電施設（照明、一部冷房用）も重油不足のため、思うように運転出来ない実情である。

#### (4) センター位置設定上の問題

ビルマ国側の強力な要請と、現位置が当国としては可成り色々な面で便利な場所であったため、エラに設定した次第であるが、何分、首都から350km隔った農村地帯であるため

a. 日本人専門家の生活環境としては劣悪の部類に属し、医療施設、娯楽機関の殆んど完璧な欠除は、大きな欠陥であった。当然専門家の家族帯同は無理で実施していない。

また食品購入、通貨交換のため、首都への旅行が随時必要であるが、当国のシステムは保安上の理由から煩鎖を極めているため、大巾に制約されざるを得ない状況である。

b. ビルマ人のセンター赴任に際しても、共稼ぎ配偶者の職場がみづかりにくいこと、教育機関が遠いこと、さらに自宅通勤ができず、居住区の建設のおくれもあって、スタッフの配属が可成り難航した。

等の不利な点が挙げられる。

## 2. プロジェクト実施時における問題点、阻害要因、教訓等に関する事項

### (1) 研修員に関する事項

- a. 前述したように、当初ビルマ人研修員の配備が遅れ、これにより一部カリキュラムの圧縮、組替えを余儀なくされた。
- b. R/D規定以上の人数が、準研修員又はオブザーバーの形で配属され極力日本側も受入れに協力したが、専門家の負担増、一部試薬類の不足を来した。
- c. 研修員の基礎学力のレベルがまちまちであり、外国留学経験者から高卒以下クラスまでの範囲であったため、教課の進め方に苦慮した面がある。
- d. ビルマ人研修員(のみならず一般に)は、習得した智識・技術さらには入手した文献データを他に伝達することを嫌い、個人的に秘匿する傾向があり、今後のビルマ人間の技術移転がどのように進むのか楽観できないという感が強い。

### (2) 日本人専門家に関する事項

- a. 専門家全員が民間同一企業出身者であり、且ついずれも単身赴任であるため、チームワークは概して良好であり、相互間の問題は少ない。

また、解決困難な課題や、ビルマ国側が要請してくる技術資料の提供に関し、出身企業の強力な援護に助けられた面が少なからずある。

- b. R/D記載の専門家が受けるべき各種恩典については、ビルマ国内法の規制を多く受け、完全に享受できたとは到底云い難い。

特にセンターが首都機能から隔った位置にあるため、出入国、ビザ延長、機材通関、専門家持込物品の免税、専門家のIDカード取得や銀行口座開設、国内旅行許可取得の手続きはすべて首都で行なわなければならないこともあって、チーフアドバイザーは首都に常駐しているが、ビルマ国側カウンターパートの対応は極めて不備といわざるを得ない。冶金研ラングーン事務所も縮小される一方であり、現在殆んど機能していない。

将来、英語乃至日本語に堪能なカウンターパート配備の義務づけをR/Dに織り込めばよいと考える。

- c. 日本人専門家の一時休暇帰国の実施が、R/Dに記載していないと理由で、ビルマ国側にあやうく拒否されそうになるという事例があった。JICAのこれら制度の必要点を予めR/Dあるいは、その付随文書に記し、双方合意しておくという方法がとれぬものか。

- d. 日本人専門家の中には、ビルマ人のマナーに関する無知から誤解された者、本人の性格上の問題から研修員に嫌われた者、等問題を起した例が二、三あったが、これらを除けば概して旨く行っているといえよう。

但し、語学力は全般的に不足とのそしりを免がれ得ないが、技術用語中心の技術移転においては、どうかこれを克服していると思受けられる。

(3) その他の諸事項

- a. 前項1.に記述したように、風害、揚水ポンプ故障、停電の頻発、電圧の異常な変動に加え野ねずみによる電線等の咬害が、可成りプロジェクト実施を阻害している。
- b. ビルマ国VIPのセンター訪問は、その日程が秘密にされているため、準備に多大の日子を費やすのが常であり、阻害要因のひとつになっている。
- c. 委託研究案件が予想外に多く、案件によっては多量の試料の処理が要求されるために、一部試薬、ガス類の不足を来す等の事例がある。
- d. 機材購送については、諸般の事情はわかるとしても、当該年度の機材が年度末ぎりぎりに到着するのが普通であり、大いに不自由しているのが実情である。納期の短かいものから分割船送して頂く等の措置が望ましい。ビルマ国側の通関・国内輸送に関する対応は一般にほぼ満足できる。

さらに船送機材について、Packing List と内容物との合致しないこと、不足していることが屢々あり、改善を要請したい。

3. プロジェクト評価時における問題点・阻害要因・教訓等に関する事項

(1) センター機能に対する観方の相違

- a. 当初は本センターは大学教育に続く大学院的機能をもつものとの解釈がビルマ国側当事者の一部に根強くあり、より高度の講義、Paper Knowledge の提供を執拗に要求された。とくに西欧留学者にその傾向が強く、当方の“より実際に即した技術を、むしろ手から手へ移転する”という目的を周知させ浸透させるのに骨を折った。とくに、大学を卒業するクラスの技術者は、自ら手を汚さないものであるとの従来の観念を打破するためには、可成りの時間も必要とした。
- b. ついで本センターの機能を過大評価し、単に実験規模の設備しか保有していないにも不拘、恰も小規模生産活動が可能であるかのような印象をもっているものが、政府上層部の一部にあり、過大な要求が委託されてくることあるため、その対策に苦慮した。
- c. 紙上で得た智識により、その分野で最新かつ最高級の機器設備の追加供与を要求されるケースが屢々みられた。技術的基盤(裾野)の欠除している所で、そのようなものを移植しても、維持・管理・保全面で必ず困難に直面することになる旨説明したが、高度のもの出し惜みをしていると受けとられる危険もあり、困難な問題といえよう。

(2) 研究活動に対する理解の不足

ビルマ国側より、委託した研究案件に対する回答が遅いとの批判が出されることがある。これは結論を急ぎたいという先方の都合もあるが、基本的には研究活動に対する理解の不

足に起因するものであり、また旧日本帝国陸軍式の上意下達があるのみの、ビルマ側組織運営のあり方にもよるものと考えられる。

さらに日本側の責に帰すべきものとしては、報告書を英文化することの能力の不足が挙げられる。

#### 4. 協力終了時に残された課題とその後の対応（予測）

現時点まで、技術協力は概ね順調に進んできており、当方のみる限りではR/D記載の協力終了時点においては、両国の受止める程度の差こそあれ、目的をほぼ満足に達成できるものと考えられる。

但し、ビルマ国側は、協力が終了し、日本側が完全に手を引いてしまうと、消耗機材の補充、故障機器の修理が困難となり、折角のセンターが日ならずして廃虚あるいは博物館的存在に随ってしまうのではないかとの危惧の念を表明している。いわゆる“立枯れ防止のfollow up”の問題が提起されているわけである。

さらに、ビルマ国側は、本センターにおける協力の成果をふまえて

- (1) より高度な、あるいは広汎な研究能力をもつ機器の増強
- (2) 鉄合金、石炭を対象とする研究センター設立
- (3) パイロットプラント級の各種設備（金製錬、銅製錬、亜鉛製錬、亜鉛の揮発製錬、ボーキサイトよりのアルミナ抽出、製錬所の排ガス処理）の提供

等の可能性について打診してきている。詳細は昭和58年度調整委員会の席上ビルマ国側の提出してきた資料に記載されている通りである。但し、これらは未だに公式申入れの形をとって提出されるに至っていない。この事はビルマ国の意思決定が閣僚級またはそれ以上のレベルでしか行なわれないことによる。ビルマ国側の申入れをまっぴら対応策を考えることとなろう。

#### 5. プロジェクトの計画策定、実施、および評価をより効率的かつ効果的にすすめるために今後改善を要する課題

- (1) 計画策定時に先立つ調査段階で、プロジェクト立地とくに気象条件、電力供給、電圧変動、交通及び通信手段とそれに関する当該国国法による諸制約の有無、専門家の医療・食糧調達手段等の各項につきより深く調査をし対策を考えておく必要がある。
- (2) 派遣専門家に対し与えられる恩典につき、当該国の国情に即したより詳細な取決めをR/D調印時に付属文書の形で行なっておくことが望ましい。
- (3) プロジェクトがへき地に所在する場合、その国の首都にある受入れ機関本部に十分な能力をもつローカルスタッフを備えた事務所を確保することが必要である。これを文書により先方国受入機関に予じめ合意させておくことが望ましい。
- (4) 専門家の語学力は高いに越したことはない。派遣前語学研修の充実と派遣国の風俗・習

慣とくに基本的マナー及びタブーに関する研修がより必要と考える。

- (5) 日本国においては技術関係の外国語文献が入手し難いことは周知である。よって新本のみならず、古書あるいはコピーでも機材の一部として購送できるようにしてほしい。ビルマ国の場合、この要求が極めて大きい。

また、視聴覚教育用機材（ビデオテープ、映画フィルム）をより内容的に充実させたものである。技術面のみならず、日本の全般的紹介を含めて～。

- (6) 更に日本製品には、カタログ、取扱説明書、部品リストが和文のみで英文のないものが可成りある。ダイジェスト版でもよいから英文のものが一通りつけられるようになれば、大助かりである。

- (7) 供与機材の購送時期を極力早くするように努めることが肝要である。また、機材リストと梱包内容の一致をより厳密にはかることが望まれる。通関時のトラブルのもととなる。

- (8) 日本へ派遣する研修員の受入枠を増やしてほしいとの要望が都度強く出されている。宿泊先、研修員受入れ先の確保等諸々問題もあるろうが、改善出来ないものか。日本は専門家派遣、機材供与に較べ、研修員受入れについては特段にきびしいのではないかとの声が出ている。

- (9) へき地に派遣される日本人専門家には種々優遇措置が講じられているが、健康管理休暇の付与、医薬品の充実、娯楽用品の提供、子女一時呼寄せの年令制限の緩和等につき一層の配慮を願えれば幸いである。





資 料 2

鉦 山 大 臣 要 請 書



## 鉱山大臣要請書

### (解説)

本件要請は、本プロジェクト協力期間の終了に先立ち、今後の鉱業分野に於ける日本側の協力につき鉱山大臣より非公式に日本大使に寄せられたものであったが、昭和59年4月25日付で計画財務省(FERD)より正式要請として再提出され、エバリュエーションチーム帰国後送付された。

本要請は、本チームの派遣にあたりその基本方針を決めるうえで参考にされたが、本チームはその性質上本プロジェクトの範囲内に限って検討を行い、相手側と協議を行なった。

今後の鉱工業分野でのビルマに対する技術協力を考えるうえで参考となる資料であるので、その抄録とともに原本をここに掲載する。

### (抄録)

公信340号添付のビルマ側要請について、経緯、構成は次のとおり。

① 経緯：○58年度の年次協議が58年4月25～26日DGSE会議室で行なわれた。

(この協議についてはミッションの派遣はなかったため、日本側代表として、佐々木チーフアドバイザー、武田JICAラングーン事務所長、佐藤書記官、河合、折田、井出各専門家が出席した。)

- 本協議に於いて、議事録P.5 アイテム5にあるように、ビルマ側は冶金研の拡張、MRDCの将来に関連して4つのニュープロジェクトを提案するとともに、日本側にコメントとサジェスションとを求めた。
- 日本側は、これに言及することは権限を越えているとして、本件をJICA本部に伝える旨約した。しかし代表の個人的見解として本プロジェクトに関し1年程の“アフターケア”は必要であるとする旨表明した。
- ビルマ側は、チーフアドバイザーに対し冶金研のサービスの一環として本提案に対するパーソナルアドバイスを求め、その後リーダーより私信がDGSEに提出された。
- 58年12月塚本大使が鉱山大臣を表敬した際、「技術協力の延長並びにエラ冶金研の拡張について」と題する要請書の手交を受けた。本要請書は直接大臣より手交されたため日本側ではこれを一応非公式要請として扱った。本要請は1月中にも正式に提出したい旨鉱山大臣が述べた旨伝えられた。
- 今回要請は、大使による鉱山大臣表敬の折手交された非公式要請の公式表明である。

② 構成：本要請の構成は次の三部分より成る。

1) M P F ( 計 画 財 務 省 ) に よ る 口 上 書

- ・ 5 8 年 度 年 次 協 議 を 参 照 さ れ たい 旨 記 さ れ ている。
- ・ 鉦 山 大 臣 に よ る 専 門 家 派 遣 ， 研 修 員 受 入 ， 5 千 万 円 に の ぼ る 機 材 の 供 与 ， 新 規 協 力 要 請 に つ き 協 議 し たい 旨 の 希 望 の 表 明
- ・ 要 請 書 を 提 出 す る 旨 の 記 載

2) 5 8 年 度 年 次 協 議 議 事 録 写 し

( 年 次 協 力 計 画 は す で に 5 8 . 6 . 1 0 付 R G - 0 3 8 号 事 務 連 絡 に て 入 手 済 )

3) 技 術 協 力 の 延 長 及 び エ ラ 冶 金 研 拡 張 に つ い て の 要 請

( 鉦 山 大 臣 よ り 大 使 に 手 交 さ れ た 要 請 書 と 同 一 内 容 の も の )

③ 要 請 内 容

1. 冶 金 研 プ ロ ジ ェ ク ト は 5 9 年 5 月 で 終 了 す る の で ， 今 後 の 協 力 延 長 ， 協 力 拡 張 の た め の 計 画 を D G S E 局 長 が 提 案 し たい 旨 記 載

注) 協 力 延 長 ， 協 力 拡 張 に つ い て の ビ ル マ 側 の 理 解 は ， 日 本 側 の そ れ と 異 な る 。 協 力 延 長 は ， 本 プ ロ ジ ェ ク ト の 延 長 及 び 本 プ ロ ジ ェ ク ト に 関 連 し た 新 規 案 件 の 双 方 を 含 ん で い る 。 協 力 拡 張 は 新 規 案 件 を 意 味 す る と 考 え ら れ る 。

な お ， こ う い っ た 表 現 を す る 背 景 と し て ， ビ ル マ 側 は ， エ ラ に 鉦 業 団 地 を 設 立 す る た め の 第 1 歩 と し て ， 本 件 冶 金 研 プ ロ ジ ェ ク ト を 位 置 付 け て 考 え て い る こ と が う か が わ れ る 。

す な わ ち ， 冶 金 研 を 足 が かり と し て 次 に パ イ ロ ッ ト プ ラ ン ト 等 を 設 立 し ， 将 来 の 実 操 業 に 役 立 て て い く た め の 一 連 の 協 力 を 要 請 し て い る も の と み ら れ る 。

2. 冶 金 研 プ ロ ジ ェ ク ト そ の も の の 協 力 延 長 要 請

注) 本 件 に つ い て は ， 今 回 の エ バ ・ ミ ッ シ ョ ン と ビ ル マ 側 と の 間 で 協 議 済

3. 冶 金 研 の 拡 張 要 請

a) プ ロ ジ ェ ク ト タ イ プ で の 新 規 協 力

( ビ ル マ 側 と の 協 議 に よ り 案 件 決 定 )

b) 新 規 無 償 協 力

冶 金 研 で の 研 究 結 果 ， ま た は 新 規 プ ロ ジ ェ ク ト に よ る 結 果 に 基 づ く パ イ ロ ッ ト プ ラ ン ト の 設 立

c) 鉦 物 資 源 ， 探 査 の 2 国 間 協 力 ， 非 鉄 金 属 探 査

注) 冶 金 研 を 利 用 し た 新 規 協 力 の 要 請 と 考 え ら れ る 。 a) b) に つ い て は ， サ イ ト は エ ラ を 想 定 ， c) に つ い て は デ ー タ の 分 析 を 冶 金 研 で 行 な う こ と を 考 え て い る も の と 思 わ れ る 。

4. 拡張のための新プロジェクトの設立

a) 新規プロジェクト設立のための検討案件

- 1) ポーキサイトパイロットプラント
- 2) 銅電解精錬パイロットプラント
- 3) 鉄・鉄合金冶金研究所

b) 延長・拡張計画での検討案件

- 1) 金パイロットプラント
- 2) ハイテンションマグネティックセパレータ
- 3) スラグ・ヒューミング
- 4) マイクロブールプXレイ
- 5) スズ・タングステン・セライト処理
- 6) ポーキサイト
- 7) 鉄冶金研

注) 冶金研への新たな機材，設備の供与による冶金研の機能の拡大，及びエラへの新たな施設設立を伴う協力が混在して要請されている。



THE SOCIALIST REPUBLIC OF THE UNION OF BURMA  
MINISTRY OF PLANNING AND FINANCE  
FOREIGN ECONOMIC RELATIONS DEPARTMENT  
OFFICE OF THE MINISTER

RANGOON

D.O. No. Ma Sa/1-1/4-3/1/84(233)B-

Dated, the 25<sup>th</sup> April 1984

Dear Mr. Takeda,

Please refer to the Minutes of the discussion between the Japanese Technical Cooperation Agency and the Department of Geological Survey and Mineral Exploration personnel in connection with the Annual Work Plan from 1983 April to 1984 May for the Metallurgical Research and Development Centre Project. (copy attached).

The Ministry of Mines has expressed its desire to discuss with your authorities for obtaining further assistance for despatch of experts, training of Burmese Personnel and provision of Equipments and Machineries Worth of 50 million yen and also to obtain new aids.

As such I would be most grateful if you could kindly inform your authorities concerned accordingly.

In this connection, I am now forwarding herewith a copy of programme for extension and expansion of the project for favour of necessary action.

Your kind cooperation in this matter is very much appreciated.

Thanking You,

Yours sincerely,

*man*  
*25/4/84*

for Director General,  
(Kyaw Tin- Additional Director)

Mr. K. Takeda,  
Administrative and  
Technical Staff,  
Japanese Embassy

Minutes of the discussion between the Japanese Technical Co-operation Agency (JICA) and the Department of Geological Survey and Mineral Exploration (DGSE) Personnel in connection with the Annual Work Plan from 1983 April to 1984 May for the Metallurgical Research and Development Centre (MRDC).

The discussion was held at (DGSE) Meeting Room on the 25th and 26th April 1983. The following Personnel attended the Meeting:

U Saw Alaric	- Ministry of Mines (Chairman)
U Sein Myint	- Ministry of Mines
U Tin Gyi	- Ministry of Mines
Col. Aung Din	- Director General (DGSE)
U Bo	- Director of the Centre (MRDC)
U Mya Aye	- Supdt. Chemist (DGSE)
U Hla Thein	- Chemist (I) (DGSE)
Mr. H. Sasaki	- Chief Adviser (Representative of JICA)
Mr. T. Takeda	- Japanese Embassy
Mr. Saito	- Japanese Embassy
Mr. T. Kawai	- Metallurgical Expert
Mr. Y. Orita	- Mineral Processing Expert
Mr. M. Ide	- Analytical Expert

Observers

U Zaw Linn	- Dy. Director (Admin) (MRDC)
U Tin Htut	- Geologist I (MRDC)
U Kyaw Soe	- Chemist II (MRDC)
U Mya Thaung	- Research Officer II (MRDC)
Daw Khin Myint Hlaing	- Research Officer II (MRDC)
Daw Theingi Myint	- Geological Assistant

On the first day (25th April 1983) of the meeting after introducing members on each side, Director General explained that U Saw Alaric would act as the chairman of the meeting and Mr. Takeda explained that Mr. H. Sakaki would be assigned as the leader of JICA's Team. The discussion continued according to the following Agenda.

1. As for the 1983/84 budget, Burmese side proposed a total of 262.87 Million Yen, in which:

Experts Cost	=	139.04	Million Yen,
Fellowships	=	73.83	" "
Equipments	=	50.00	" "

In connection with the provision of Spareparts, chemical reagents, consumable materials and technical documents for MRDC, Japanese side pointed out that, Burmese side proposed 50 Million Japanese Yen. Japanese side explained that JICA had already provided more than 120 Million Japanese Yen as agreed by the Record of Discussion. Furthermore since (1983 April to 1984 May) period was recognised as "Exercise period", no new equipments are required and JICA intended to provide additional 20 Million Japanese Yen for spareparts, chemical reagents, consumable materials and technical documents only.

Then Burmese side again discussed that Japanese side should reconsider the necessity of 50 Million Japanese Yen.

Finally Japanese side explained that they will try to get about C.I.F value 40 Million Yen as ceiling figure and also suggested that detailed list of spare parts, chemical reagents, consumable materials and technical documents should be thoroughly checked and prepared by Japanese experts and Burmese Counter parts in order to submit A-4 Form in due course.

2. In connection with the dispatch of Japanese Experts, Japanese side discussed that according to Burmese side's proposal for Analytical Technology, Short term XRD and XRF experts are required in addition to Mr. Matsumura's successor.

But in the opinion of Japanese side, additional XRD and XRF experts are not required, if Mr. Matsumura's successor is an expert on XRD and XRF equipments. Therefore Japanese side will make necessary arrangements to find such an expert as Mr. Matsumura's successor.



Burmese side agreed to delete short term expert for XRD - XRF, on the condition that, Japanese side can find an appropriate person as Mr. Matsumura's successor.

Japanese side discussed that according to Burmese side's proposal for Mineralogy, short term Petrology expert is required in addition to Mr. Tono's successor.

Japanese side explained that, there are no Petrology expert in Japan, but they can find suitable Geology/Mineralogy expert to succeed Mr. Tono.

Burmese side agreed to delete short term expert for Petrology, if such an expert is not available in Japan.

Japanese side discussed that according to Burmese side's proposal for Mineral Processing, Tin-Tungsten short term expert is required. Japanese side explained that, Tin-Tungsten expert is scarce in Japan and therefore suggested to delete this expert.

Burmese side agreed to delete Tin-Tungsten short term expert.

In connection with Metallurgy expert Mr. J. Igarashi's successor, Japanese side agreed with the Burmese side's proposal. Japanese side requested Burmese side to prepare A-1 form with necessary qualifications of expert and to dispatch A-1 form as soon as possible.

In connection with short term experts of Electronic Engineer and Gold Ore treatment, Japanese side agreed with Burmese side's Proposal of two members each. But Japanese side expressed that, two months duration for these experts cannot be committed to the full extent. Japanese side discussed that Gold Ore treatment experts should be dispatched during the former half of the year, Electronic Engineer in the latter half of the year and A-1 forms for these experts should be dispatched in due course.

Revised Programme to dispatch Japanese experts is attached as Annex I.

3. In connection with the dispatch of Burmese Trainees to Japan, Japanese side pointed out that - five persons (12 months each) and three persons (as short term) were proposed by Burmese side. Because of this year JICA's Budget limitation, Japanese side explained that they could accept only four persons (12 months each) for Analytical Technology, Mineralogy, Mineral Processing and Metallurgy subjects.

Burmese side agreed, but suggested that these trainees should receive higher standard of training than previous trainees. Burmese side also suggested that, if possible, different fields of studies should be arranged for the new trainees.

Revised Programme to dispatch Burmese trainees is attached as Annex I.

4. In connection with (1983-84) Annual Work Plan, Japanese side discussed that commencing date for Zinc-Hydrometallurgy in medium scale should be postponed from 1st April 1983 to 1st June 1983, because of Electrical Power shortages during dry season.

Burmese side agreed and suggested to add "Separation and Analysis for Heavy Minerals" as part (c) under (2) Mineralogy.

Japanese side agreed.

Revised Annual Work Plan is attached as Annex II.

5. In connection with Expansion of the Ela Centre and for the future of MRDC, Burmese side proposed the following New Projects.

- (1) Bauxite Treatment Process, from Ore to finished Product (Pilot Plant Scale),
- (2) Modified Flash Process for Copper Smelting (Pilot Plant Scale),
- (3) Establishment of Ferrous Analytical Laboratory,
- (4) Ferro alloys production Process (Pilot Plant Scale).

Burmese side discussed whether Japanese side can make any comments, suggestions and recommendations. Japanese side explained that, this issue was beyond their authority, but they are prepared to put up this matter to higher authorities of JICA and as a private and personal opinion they thought that, an "After Care Period" was necessary for about one year after completion of the Record of Discussion agreements in May 1984.

Japanese side continued to discuss that it was very difficult to get another Grant Aid at the same place, but Technical Co-operation was possible on yearly basis.

In connection with the Pilot Plant Scale Copper Smelting Project, Japanese side was of the opinion that commercial scale with 60 to 70 tons/day Copper Cathode was more recommendable under Burmese conditions.

Japanese side wanted to know the site of Pilot Plant Scale Projects and Burmese side discussed that, Ela would be chosen as the possible site for proposed Pilot Plant Scale Projects.

Burmese side advised Mr. H. Sasaki, the Chief Adviser of MRDC, to put up his personal recommendations and suggestions in connection with Expansion, and New Projects of MRDC, in details in writing at his earliest convenience as a part of technical services of the MRDC.

6. In connection with the privileges of Japanese experts Japanese side mentioned the privileges which the Japanese experts of MRDC are enjoying at present, (Please see Annex III) regarding the experts trips:

(Ela - Rangoon) = 5 to 7 days in Rangoon,

(Rangoon - Bangkok) = 3 to 4 days in Bangkok,

(Home - Leave) = One month in Japan.

Burmese side discussed that regarding Columbo-Plan Experts privileges, FERD has already described their entitlements in details.

7. At the close of the discussion, Burmese side suggested to publish the Minutes of the Meeting first and then to draw up a Record of Discussions based on these minutes to be signed by Japanese Team Leader and Director General of DGSE.

ANNEX I. WORK PLAN FROM 1ST APRIL 1983 TO 13TH MAY 1984

Scope of Technical Cooperation	1983 FY				1984FY	Remarks
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	
1. Dispatch of Japanese Team (Evaluation Team)						
2. Dispatch of Japanese Expert						
(1) Chief Advisor		1 Person (Sasaki)				
(2) Analytical Technology		1 Person (Ide)				
		2 Persons				
		(Matsumura) (Not fixed yet)				
(3) Mineralogy		2 Persons				
		(Tono)	(Not fixed yet)			
(4) Mineral Processing		1 Person (Orita)				
		1 Person (Asari)				
(5) Metallurgy		2 Persons (Kawai and Sato)				
		2 Persons (Not fixed yet)				
		(Igarashi)				
(6) Maintenance for Electronics Equipment		2 Persons (Not fixed yet)				
(7) Gold Ore Treatment		2 Persons (Not fixed yet)				
3. Training of Burnese Personnel in Japan Analytical Technology, Mineralogy, Mineral Processing and Metallurgy		4 Persons (12 Months Each)				
4. Provision of Equipment and Machinery	Some of the necessary equipment, spare parts for existing equipment, consumable materials, chemical reagents and technical documents will be provided within the limit of the budget (about 40 million Japanese Yen) to be appropriated in the Japanese Fiscal Year 1983.					

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

(2) This Scope of Tecynical Cooperation is subject to change within the scope of the Provisions given in the Record of Discussions.

ANNEX II. TECHNICAL COOPERATION PROGRAM FOR 1ST APRIL 1983 TO  
13TH MAY 1984

Scope of Technical Cooperation	1983 FY				1984FY	Remarks
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	
1. Transfer of the Basic Technology Zinc Hydrometallurgy in Medium Scale		—				Not finished within 1982FY
2. Exercise Training						
(1) Analytical Technology						
a. X-ray Spectrometry						
b. X-ray Diffractometry						
c. Emmission Spectrography						
d. Gas Chromatography						
e. Atomic Absorption Spectrometry						
(2) Mineralogy						
a. Microscopic Mineralogy						
b. Measurement of Features of Minerals						
c. Separation and Analysis for Heavy Minerals						
(3) Mineral Processing						
a. Copper leaching						
b. Gravity Separation						
c. High Tension & Magnetic Separation						
d. Test Planning						
e. Waste Water Treatment						
(4) Metallurgy						
a. Copper Metallurgy						
b. Gold Metallurgy						
3. Technical Service Works						
4. Exchange of the concerning Technology between each Section of the M.R.D.C.						
5. Field Studies and Practical Training at the real Projects.						

ANNEX-III. THE JAPANESE EXPERTS TRIPS WITHIN BURMA AND ABROAD

Sr. No.	Trips	Remarks
1.	Ela to Rangoon  Rangoon to Ela Trip	Once in (45) days
2.	Rangoon to Bangkok Trip	Once in (6) Months
3.	Home leave to Japan	Entitled to go once, if the contract period is Two Years.

Subject: Extention of Technical Cooperation and Expansion of Mineral Research and Development Centre, Ela.

1. At the coordination meeting held in April 1983, between the Japan International Cooperation Agency (JICA) and Directorate of Geological Survey and Exploreation (DGSE), the JICA was requested to advise, by the Burmese side, on a suitable program for extention and expansion of the present Technical Cooperation. Accordingly the Chief Advisor of JICA group in Burma prepared a memorandum outlining certain possible measures for the program. The current cooperation program will end in May 1984. In this regard the Directorate of Geological Survey and Exploreation would like to present the following program for the continuation of the present Technical Cooperation and its expansion.

2. The Extension of Technical Cooperation after the existing Record of Discussion.

(a) To receive JICA Experts (including Chief Advisor) for 1 or 2 years as follows:-

(1) Extractive metallurgy (smelting and refining)	1
(2) Mineralogy	1
(3) Mineral Processing	1
(4) Analytical Chemistry	1

(b) To sent a suitable number ofBurmese trainees to Japan as required by the work program at the Centre.

(c) To obtain consumable chemicals and reagents and spares for the existing equipment and machinery.

This program would require and estimate of 20 million year.  
(US \$85,000).

3. Expansion of the existing laboratories with additional Equipment and Machinery

(a) New Technical Cooperation

To cooperate in new projects. This program will include new projects to be identified by discussing with the Burmese side. The duration of the project would be about 3 to 4 years and Burmese trainees

will be sent to Japan and JICA experts will be assigned for the project.

This program would require an estimate of 40 to 50 million Yens. (US \$200,000).

(b) New grant aid

To establish pilot plants for viable projects. The projects might be chosen from the outcome of the research and experiments of the Ela Centre or special projects required for further development of Burmese mining industry.

This program would require an estimate of 2,000 million Yens, (US \$8.5 million) or more.

(c) Bilateral cooperation for exploration of Mineral Resources

To explore for nonferrous minerals like bauxite and also for minerals like nickel. The program would include diamond drilling, tunneling, overburden removal and preparation of Feasibility Study. The duration would be about 3 years.

This program would require an estimate of 400 million Yens. (US \$1.7 million).

4. Establishment of new projects in Expansion Program

(a) For establishing new projects the following might be considered.

(1) Production of alumina from bauxite ores on pilot plant scale.

(2) Production of cathode copper and recovery of precious metals on pilot plant scale with Modified Flash Smelting Process.

(3) To establish laboratories for carrying out tests and Research on iron, steel and ferro-alloys.

(b) The following items of work might also be considered in both extension and expansion programs.

(1) 50 tons a day pilot plant for gold ore treatment.

(2) Installation of high tension magnetic separator with a capacity of 1 t/hr.

(3) Slag fuming plant on pilot scale.

(4) Installation of Microprobe X-ray analyser and suitable advanced machinery and equipment.



- (5) To get machinery and equipment for tin/tungsten/scheelite treatment.
- (6) Treatment of bauxite ore-including High Temperature Melting Furnace on pilot scale.
- (7) Establishment of Ferrous laboratories -  
with equipment and machinery for testing and research on iron, steel and ferro -  
alloys.



資 料 3

JOINT EVALUATION REPORT



JOINT EVALUATION REPORT

BY THE  
EVALUATION TEAM OF  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE DEPARTMENT OF GEOLOGICAL SURVEY  
AND MINERAL EXPLORATION  
MINISTRY OF MINES  
ON THE  
TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR THE  
METALLURGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE OF BURMA

APRIL, 1984

RANGOON

Discussion Paper between the Evaluation Team of the Japan International cooperation Agency (JICA) and the Department of Geological Survey and Mineral Exploration, Ministry of Mines (DGSE) on the evaluation of the Technical Cooperation Project for the Metallurgical Research and Development Centre of Burma (MRDC) which is terminated on May 13, 1984.

Date : April 1984

Place : Department of Geological Survey and Mineral Exploration (DGSE)  
and the Metallurgical Research and Development Centre of Burma  
(MRDC)

Attendance:

JAPANESE SIDE

Japanese Evaluation Team

Mr. Taira SUNAMI	Team Leader Director General, Mining and Industrial Development Cooperation Dept., JICA
Mr. Hiroshi YOSHIDA	Member (Project Management) Deputy Head, General Coordination Div., Agency of Natural Resources and Energy, Ministry of International Trading and Industry
Mr. Nobuo MATSUI	Member (Metallurgy) General Manager, Mining and Metallurgical Technology Office, Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd.
Mr. Yutaka YAMAZAKI	Member (Planning and Coordination) Senior Officer, Technical Cooperation Div., Mining and Industrial Development Cooperation Dept., JICA

Embassy of Japan in Rangoon

Mr. Tetsuya SATOH                      First Secretary (Commercial Attache)  
Mr. Keiichi TAKEDA                      Administrative and Technical Staff  
Mr. Toshimasa TAKASHIMA                Administrative and Technical Staff

MRDC Japanese Expert

Mr. Hidenori SASAKI                      Chief Adviser  
Mr. Tadashi KAWAI                        Metallurgy (at MRDC)  
Mr. Gisaburo TAKIZAWA                   Metallurgy (at MRDC)  
Mr. Yasuhiro ORITA                        Mineral Processing (MRDC)  
Mr. Katsumi AOKI                          Analytical Technology (MRDC)

BURMESE SIDE

U Thaung                                    Director General, Department of Geological  
Survey and Mineral Exploration.  
U Sein Myint                                Technical committee member of the Ministry  
of Mines.  
U Mya Aye                                    Chief Chemist, Department of Geological  
Survey and Mineral Exploration.  
U Bo    Director, Metallurgical Research and  
Development Centre, Ela.  
U Thein Lwin                                 Deputy Director, Metallurgical Research  
and Development Centre, Ela.  
U Kyi Htun                                    Geologist (3), Department of Geological  
Survey and Mineral Exploration.

## EVALUATION REPORT

### I. INTRODUCTION

#### 1. Objective

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency, and headed by Mr. Taira Sunami, visited the Socialist Republic of the Union of Burma from April 21 to May 1, 1984, for the purpose of identifying past achievements and future prospects of the Japan - Burma Technical Cooperation Project on the Metallurgical Research and Development Centre of Burma (hereinafter referred to as "MRDC"), based on the Record of Discussions signed on May 14, 1980 between the Japanese Implementation Survey Team and the Authorities concerned of the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma.

The Team discussed and studied with the Burmese Counterparts concerned, and the Japanese Experts, a number of aspects with respects to the performance of commitments, achievements of the function of the Burmese authorities concerned, constraints which hampered past activities, and possible causes which may restrain future prospect as well.

After careful studies and discussions, the Team summarized its findings and observations, as described in the following chapters.



## 2. Background of the Project

In 1976, the Government of the Socialist Republic of the Union of Burma requested the Government of Japan a cooperation on the establishment of the Central Metallurgical Laboratory in basis of both grant aid and technical cooperation.

Upon this request, the Government of Japan through JICA, sent a Preliminary Survey Team to Burma from October 12, to October 25, 1978.

The Preliminary Survey Team conducted survey, studies and discussions with the concerned organizations of Burma.

Based on the report and the recommendation of the Preliminary Survey Team, the Basic Design Survey Team organized by JICA visited Burma from December 8, to December 24, 1978, for the purpose of working out the basic design of MRDC.

After careful studies on the report and the recommendation of the Basic Design Survey Team, JICA carried out the basic design of MRDC and sent a Detail Design Survey Team to Burma from February 19, to February 28, 1979.

As the result of studies and discussions between both Governmental authorities concerned, an Exchange of Notes (E/N), which concerns to the establishment of MRDC with Japanese Grant Aid of 2 billion yen, signed on July 26, 1979 between the Ambassador of Japan for Burma and the Deputy Minister of the Ministry of Planning and Finance.

Based on the Exchange of Notes and approval of the Government of Burma for the detail design and the scope of construction works issued on November 27, 1979, the construction works of MRDC started on December, 1979.

The Japanese Implementation Survey Team organized by JICA visited Burma from January 27, to February 9, 1980, for the purpose of working out the details of the Technical Cooperation Programme on the Project of MRDC. The Team discussed and studied with its Burmese counterparts a number of points concerning with the Project for its effective implementation and management.

After careful studies and discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments, the implementation of the Project, as described in the Record of Discussions (R/D) signed on May 14, 1980 between the Head of the Japanese Implementation Survey Team and the Director General of DGSE, Ministry of Mines.

The recommendation was accepted by both Governments and as a result, the technical cooperation programme was started.

Besides, the construction works of MRDC completed in mid March, 1981 successfully and the opening ceremony of MRDC held on April 2, 1981.

### 3. Summary of the Project

The summarized record of implementation of the technical co-operation programme (including the grant aid programme) is as listed below:-

#### Chronological Review of the Project

<u>Year</u>	<u>Items</u>
<u>1976</u>	1. Acceptance of project proposal
<u>1977</u>	
<u>1978</u>	1. Despatch of the Preliminary Survey Team (Oct. 12 to 25)
<u>1979</u>	1. Despatch of the Basic Design Survey Team (Feb. 19 to 28) 2. E/N was signed (Jul. 26) 3. Architectural Consultation Agreement was signed between the Government of Burma and a Japanese Architectural Consultant Firm (Aug. 10) 4. Construction Agreement was signed between the Government of Burma and a Japanese Construction Firm (Oct. 21) 5. The detailed design and the scope of construction works were approved by the Government of Burma (Nov. 27) 6. Construction works of MRDC started (Dec.)
<u>1980</u>	1. Despatch of the Japanese Implementation Survey Team (Jan. 27 to Feb. 9) 2. R/D was signed (May 14) 3. Despatch of Japanese Chief Adviser and long-term Expert for preparation and establishment works (Nov. 29) 4. Counterparts training in Japan for short-term (Nov. 16)

1981

1. Despatch of Japanese long-term Experts for the technical cooperation in the field of Analytical Technology, Mineralogy, Mineral Processing and Metallurgy .
2. Completion of the construction and installation works of MRDC (Mar. 13)
3. Despatch of the Japanese Consultation Team (Mar. 29 to Apr. 9)
4. Opening ceremony of MRDC was held (Apr. 2)
5. Coordination Committee was held (Apr. 6 to 7)
6. Transfer of the basic technology and technical service works were started simultaneously (Apr. to May)
7. Provision of Machinery, Equipment and other materials by JICA
8. The Prime Minister, Ministers and Deputy Ministers of the Government of Burma visited and inspected MRDC (Sep. 23)
9. Counterparts training in Japan for 1 year

1982

1. The Party Chairman The Ministers and Deputy Ministers visited and inspected MRDC (Feb. 1)
2. Despatch of Japanese Technical Guidance Team (Feb. 28 to Mar. 14)
3. Coordination Committee was held (Mar. 10 to 12)
4. Despatch of the Japanese long-term Experts in the field of Analytical Technology, Leaching/Wasted Water Treatment
5. Despatch of the Japanese short-term Experts in the field of Mill Plant Designing, Metallurgy and Electronics
6. Provision of Machinery, Equipment and other Materials by JICA
7. Counter parts training in Japan for 1 year/3 months

1983

1. The Party Chairman, Ministers and Deputy Ministers visited and inspected MRDC (Mar. 22)
2. Coordination Committee was held (Apr. 25 to 26)
3. Despatch of Japanese short-term Experts in the field of Analytical Technology, Mineralogy, Metallurgy, Electronics and Gold Ore Treatment
4. Provision of Machinery, Equipment and other Materials by JICA
5. Counterparts training in Japan for 1 year/3 months
6. Transfer of the basic technology was concluded successfully and exercise training took into its place (Apr. to Jun.)

1984

1. Despatch of Japanese short-term Experts in the field of Analytical Technology, Electronics and Gold Ore Treatment
2. Provision of Spareparts of Equipment and other Materials by JICA
3. Counterparts training in Japan was carried over from 1983 and is continuing
4. Despatch of the JICA's Evaluation Team (Apr. 21 to May 1)

Note:

Details of the abovementioned subjects are shown in the following Annexes.

## II. METHODOLOGY OF EVALUATION

In order to evaluate the past performance and achievement quantitatively as well as qualitatively, the following are adopted as references:-

1. R/D.
2. The official requests made by the Government of Burma with respect to expert services, training counterparts in Japan and provision of equipment and materials by means of Colombo Plan Form A-1, A-2, 3 and A-4 respectively.
3. The minutes of meetings and the Annual Work Plans agreed or accepted in the course of implementation of the Project.
4. Various reports and letters submitted by the Japanese Experts to the DGSE.

And the Team also conducted inspection on the present situation of MRDC.

Discussion were also held with the MRDC counterparts including those whose who were trained in Japan on the efficiency of training and Japanese Experts at MRDC.

### III. RESULT OF EVALUATION

#### 1. Building and Facilities

##### (Plan and Performance)

- (1) Main buildings and facilities, costed 2 billion yen provided by the grant aid of the Government of Japan, are mostly kept in good workable conditions.
- (2) Construction works of surrounding fence, internal accessing paved roads and garages were carried out nicely by the Government of Burma. However, construction work of a coffee shop, which shifted from inside to outside of the Centre's compound, was delayed and as for tennis court not even started as yet due to the lacking of the materials.
- (3) A number of houses and dormitories were constructed gradually and steadily at the residential quarter near from the Centre by the Government of Burma for the staff members and trainees of MRDC in spite of difficulty to get construction materials.
- (4) The landscaping works at the Centre's compound is very nicely accomplished.
- (5) A small cupellation furnace and a small roasting furnace are additionally installed at the Pyrometallurgical Laboratory Building No.1 by the Government of Burma. These furnaces will contribute much for the implementation of the Project.

##### (Comments)

- (1) Some delay of construction works of houses caused some inconvenience to the Burmese staff members of MRDC. But it did not affect project implementation.
- (2) A lab. scaled fire assay furnace is now out of order caused by the damage of internal refractory. It will, however, be easily repaired after the arrival of the provisional equipment and materials for the fiscal year of 1983/84.

## 2. Staffing

### (Plan and Performance)

- (1) At present, there are 233 regular personnel and temporary employees at MRDC, which is 42 shorter number of regular personnel compare with the original Plan (refer to Annex A.) mainly due to the recruitment difficulty.
- (2) The total number of the Burmese trainee at MRDC should be twenty four (24) persons [ Six(6)persons each for four(4) sections] according to R/D. In fact, however, there were a considerable number of persons has been despatched as observer and/or additional trainee, from various Departments and Corporations of the Ministry of Mines.
- (3) One (1) out of twenty (20) personnel trained in Japan transferred to the other Corporation of the Ministry of Mines recently.
- (4) Some part of the transfer of technology through lectures and practical exercise has been conducted by the Burmese personnel trained in Japan on behalf of Japanese Experts.

### (Comments)

- (1) Lacking of the number of the Burmese personnel did not affect project implementation.
- (2) Almost all of the trainees are university graduates and the officials of the Ministry of Mines, and also they are very eager to learn technology and cooperative with Japanese Experts. These efforts of Burmese side towards filling up the project personnel are greatly appreciated.

## 3. Management and Administration

### (Plan and Performance)

- (1) In general, MRDC is nicely organized and managed by the Burmese personnel.



- (2) MRDC seems to become something like an investigation and information centre of the mining industry of Burma since a lot of order and request for analysis and/or investigation works for various samples which used to come in through DGSE which controls MRDC.
- (3) Refer to Annex B.

(Comments)

- (1) The administrative support of DGSE for Japanese Experts of MRDC was sometimes insufficient in the point of view of custom clearance of provisional equipment and other materials, various complicated immigration procedures and so on, mainly due to the lacking of appropriate well-experienced personnel at DGSE Headquarter. However, fundamentally these assigned personnel was very cooperative, and in fact, it did not affect severely project implementation.

4. Provision of Equipment and other Materials by JICA

(Plan and Performance)

- (1) During the construction stage, Japanese provision of equipment and materials, costed about 600 million yen (CIF Rangoon price) under the grant aid, had been installed and supplied for MRDC.
- (2) From 1981 to 1984, JICA provided and will provide in total thirty one (31) plus five (5) consignments for MRDC based on R/D. It will be costed approximately 237 million yen plus 5 million yen (CIF rangoon price) which is far beyond of the committed amount of 120 million yen in R/D. Refer to Annex C.
- (3) These provisional equipment and other materials were provided by JICA according to the requirement list which was enlisted as the result of annual discussion held by Japanese Experts and Burmese counterparts at MRDC.

- (4) Proper control, maintenance and repair of equipment are being enforced by Japanese Experts at MRDC including short-term electronics Experts despatched occasionally by JICA with the cooperation of Burmese counterparts.
- (5) Petrol, electric power, oxygen, acetylene gas and a few kinds of consumable materials were provided by the Government of Burma.
- (6) Frequency of the utilization of the main equipment is shown in Annex D.

(Comments)

- (1) Frequent power stoppage and widely-ranged fluctuation of power voltage gave considerable trouble to project implementation especially for the sensitive electronics equipment.
- (2) Some delay of the arrival of provisional equipment and other materials was experienced.

It was mainly due to the delay of delivery on Japanese side and the delay of the customs clearance and local transportation on Burmese side.

5. Japanese Experts

(Plan and Performance)

- (1) JICA had despatched in total twenty four (24) Experts which was consisted of thirteen (13) long-term Experts, whose assignment period was more than one (1) year, and eleven (11) short-term Experts. Total despatched man-month was 331.0 which was almost equivalent value as committed by R/D as 330.  
In addition, five (5) teams were also despatched in connection with the technical cooperation for the Project.
- (2) Privileges specified in the Colombo Plan including lodging and home leave were being granted.
- (3) Refer to Annex E.

(Comments)

- (1) In general, all the Experts worked very closely with counterparts in all lines of activity.
- (2) It has been noted that almost all of assigned Experts showed genuine interest and exerted all effort for the technical transfer not only the items described at the R/D but various technical services concerning with the mining industry in Burma.
- (3) There was some difficulty caused by language problem, difference in habits or way of thinking and the personal character of particular expert. However, after all, these were overcome by mutual cooperation and endeavour.

#### 6. Training in Japan

(Plan and Performance)

- (1) Since 1980, in total twenty (20) personnel have been sent to Japan. The training period was either one (1) year or two (2) to three (3) months. These are consisted of three (3) for general observation studies and consultation, five (5) for analytical technology, three (3) for mineralogy, four (4) for mineral processing and five (5) for metallurgy.
- (2) Total man-month of the training in Japan will be 185, which is more than the figure of 162 committed by the R/D.
- (3) Refer to Annex F.
- (4) Despite language difficulties, Burmese counterparts have gained invaluable experience and knowledge during their training in Japan. And furthermore, those who came back from Japan to MRDC are quite helpful for the implementation of the Project.

(Comments)

- (1) The individual training courses at the central laboratory and other project sites of Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd. and in some research institutions in Japan have been satisfactory with the efficient coordinations of JICA and cooperation of said firm and agencies.

- (2) It will be recommended that it is still necessary to continue counterpart training in Japan emphasizing on advanced training in the field of analytical technology and metallurgy some more period.

## 7. Budget

(Plan and Performance)

During the past years cooperation, the Burmese Government allotted budget for each fiscal year as shown in Annex G.

(Comments)

- (1) As the result, implementation of the project has been successfully carried out.

## 8. Work Plans and Accomplishment

(Plan and Performance)

- (1) The preparation and establishment works during the fiscal year of 1980/81 was nicely accomplished and the opening ceremony of MRDC held on 2nd April, 1981 (Phase I).
- (2) The transfer of the basic technology had also been accomplished successfully following the detailed items as described at the R/D mostly during two (2) fiscal years of 1981/82 and 1982/83 (Phase II) as shown in Annex H. except in the case of zinc hydrometallurgy in medium scale which was transferred in early period of the fiscal year of 1983/84 due to the difficulty in obtaining zinc concentrate of required quality.
- (3) During the exercise period, the fiscal year of 1983/84 (Phase III), exercise of the various basic technology and many kinds of service works had been carried out as shown in Annex I. These service works were based on the orders and/or requests to MRDC from the Ministry of Mines and other sources.
- (4) Through the period of Phase II and III, various technical service works concerned with several practical mining and smelting projects in Burma had been carried out simultaneously as shown in Annex J.

(Comments)

- (1) The transfer of basic technology started with a few months of delay due to the delay of assignment of the Burmese counterparts to MRDC. In fact, however, it was recovered by means of the rearrangement of curriculum and the over time works.
- (2) Several requests and/or orders were used to come in from the very beginning of the Phase II. In order to carry out the transfer of technology and these service works for the request order, it tried to accomplish simultaneously by means of "on the job training" on the respective cases and rearrangement of the curriculum.
- (3) As for the technical services, some part of gold metallurgy and tin metallurgy with concerning analytical technology are still on the way.

#### IV. CONCLUSION AND RECOMMENDATION

1. Transfer of technology had been carried out successfully according to R/D.
2. Simultaneously various technical service works for the mining industry of Burma had also been carried out.
3. During the period of technical cooperation, commitments made by Japanese side had been accomplished beyond 100 per cent in the cases of despatchment of experts, receiving Burmese personnel for training in Japan, and provision of equipment, machinery and other materials.
4. Both Burmese and Japanese sides accomplished their respective obligations.
5. Both parties believe that the MRDC will be able to take over the Self Reliance Phase in most of the fields of research works.
6. As a conclusion, both sides appreciate much for the performance of the technical cooperation for MRDC which has contributed considerably for the mining industry of Burma and both parties shared the same view that the project implementation has been terminated successfully as scheduled in R/D.

However, through the evaluation works, including the discussion with the personnel concerned of MRDC, it would be pointed out that the Team still a little worry about that MRDC will face on some difficulties in future such as :-

- (1) to find out the way to make proper investigation plans and works for some particular subjects which will come out, and
- (2) to maintain proper functioning of the project from the point of view of the suppliment of proper chemicals, reagents, spare-parts for the equipment and machinery, and so on.

Thus, both parties agree upon that though MRDC should be in base of the self reliance, it would be necessary to take some after care measures to the project for a certain period.

Based on the result of discussion, both parties would like to recommend to their respective Governments, in order to realize following matters:-

- (1) Allotment of necessary amount of budget and assignment of the properly talented personnel by Burmese side.
- (2) Appropriate maintenance and management for the provided equipment and other materials by Burmese side.
- (3) Acceptance of two (2) Burmese personnel in the fields of analytical technology and metallurgy for training in Japan for a period of about six (6) months started from early in this fiscal year by Japanese side.
- (4) Provision of the necessary spareparts for existing equipment and machinery at MRDC and some necessary consumable materials including chemicals and reagents, etc. by Japanese side, which should be based on the recommendation done by the concerning Japanese experts and also to be subject to conditions that necessary budget will be acquired.
- (5) Despatchment of Japanese experts will be tried by the Team to realize to despatch two (2) experts in the fields of analytical technology and metallurgy for a period of about one (1) year.

MUTUALLY ATTESTED AND SUBMITTED  
TO ALL CONCERNED

April 1984

Rangoon



MR. TAIRA SUNAMI  
Leader  
Evaluation Team  
Japan International  
Cooperation Agency



U THAUNG  
Director General  
Department of Geological  
Survey and Mineral Exploration  
Ministry of Mines



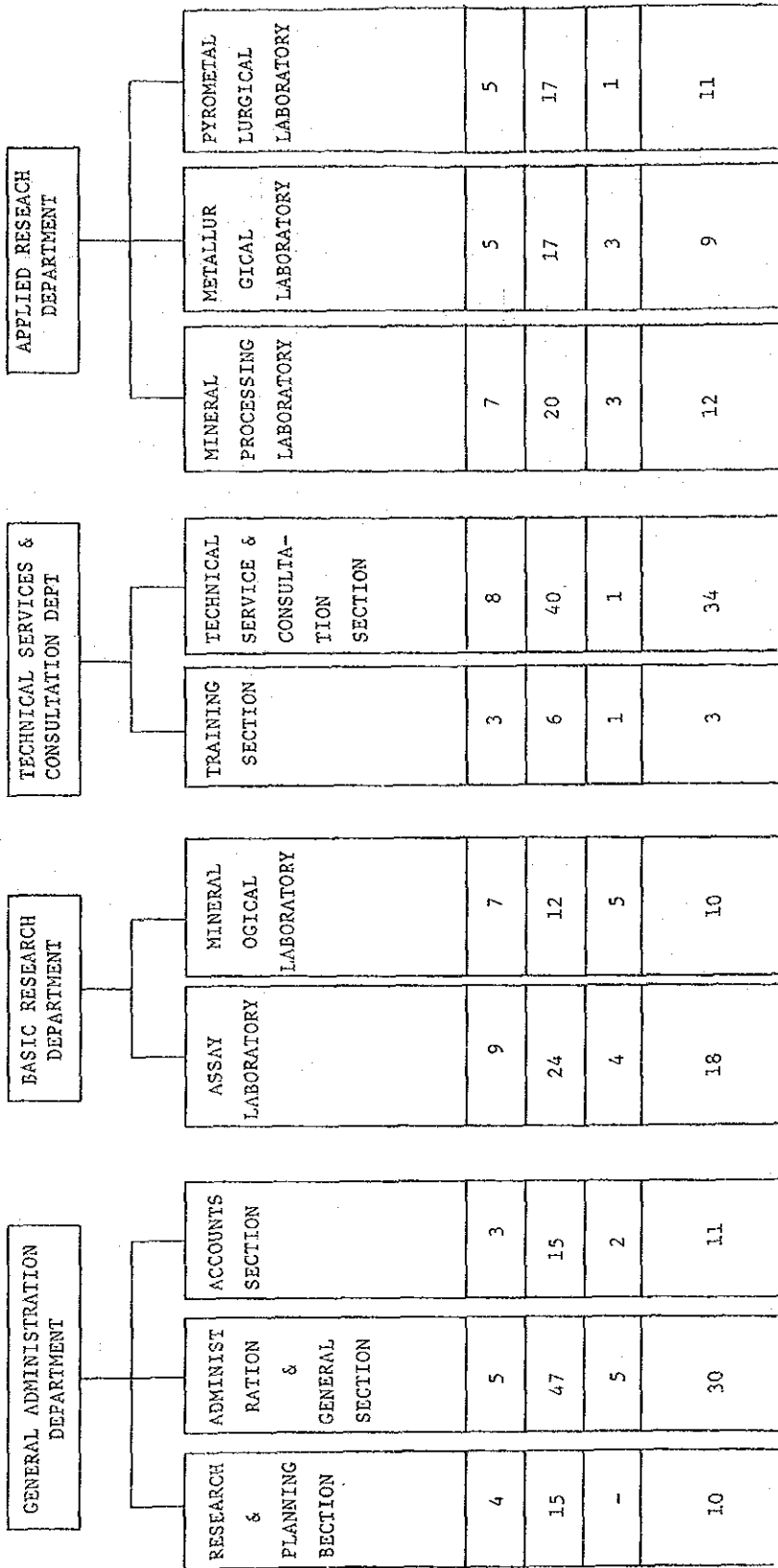
Annex. A.

Present Situation/Plan of Staffing of HRDC

DIRECTOR GENERAL OF D.G.S.E.

DEPUTY DIRECTOR  
DIRECTOR OF M.R.D.C.

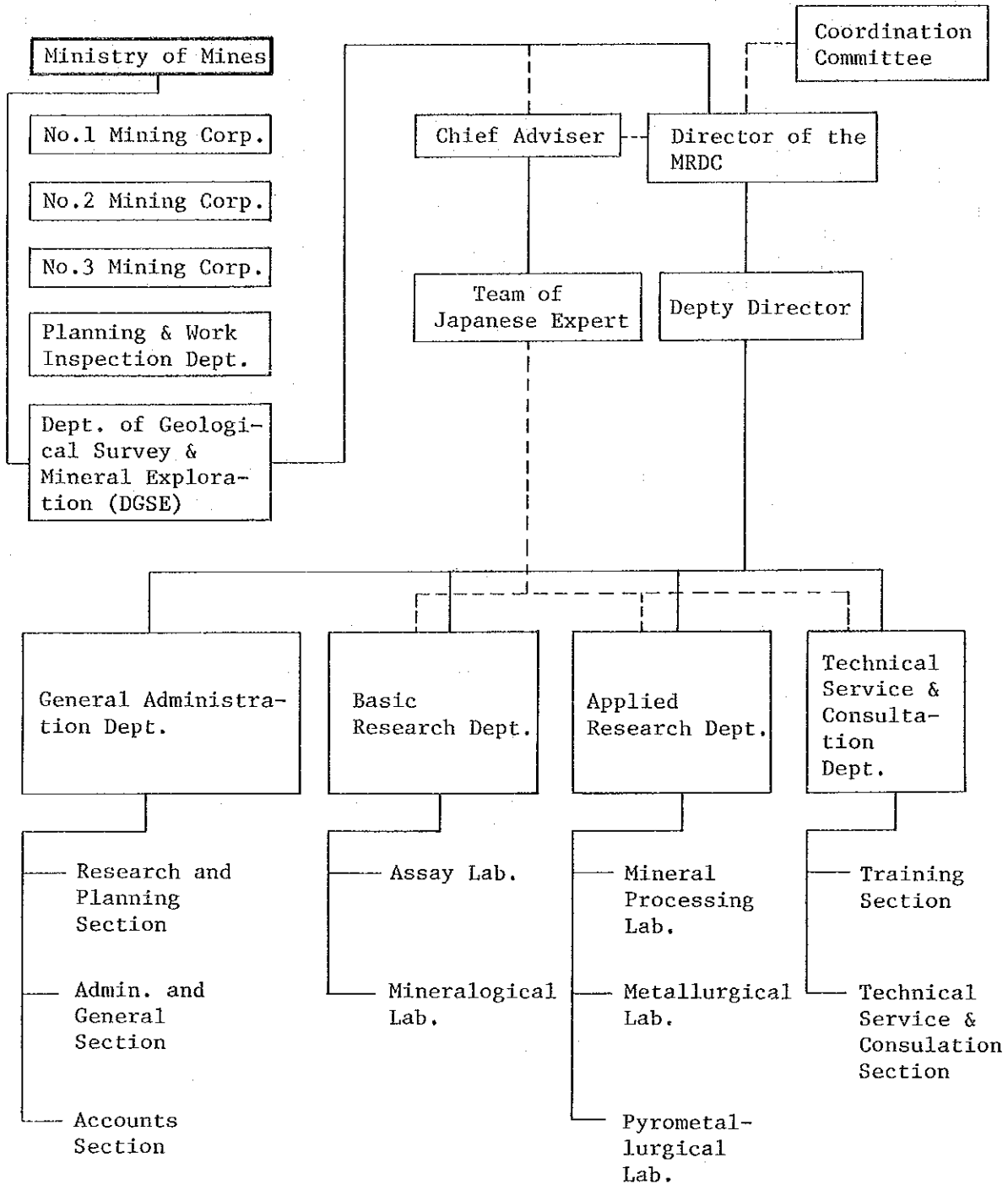
	Plan	Present
Director	1	1
Dy Director	4	1
Officers	57	23
Non-officers	213	148
Total	275	173
Wages Fund St		60
Grand total		233



0 - Officers  
No - Non - officers

Annex B.

ORGANIZATION FOR IMPLEMENTATION



## Annex C.

PROVIDED MACHINERY, EQUIPMENT & OTHER MATERIALS FOR THE  
M.R.D.C.

S.N.	Arrvd. Date in RGN.	Vessel/ Carrier	Main Article	CIF RGN Price (1,000¥)	Remarks
1.	20-4-81	Wakamatsu -Maru Voy	Vacuum Cleaner, Etc.	2,883]	or 80/81
2.	20-4-81	Wakamatsu -Maru Voy	Potentio-stat, etc.	31,197	for 80/81
3.	24-12-81	Rangoon- Maru Voy	Stationary	1,590	for 80/81
4.	21-1-82	Wakamatsu- Maru Voy	Microphone, etc.	1,872	Carried with H. Sasaki
5.	21-1-82	Wakamatsu- Maru Voy	Electrolyte, etc.	480	Carried with H. Sasaki
6.	26-2-82	Boston- Maru Voy	Fluorescent Mineral Standard Sample, etc.	30,180	for 81/82
7.	22-4-82	Hampton- Maru Voy	Mould, etc.	25,613	for 81/82
8.	13-5-82	TG-305	Submercible Pump	1,175	for 81/82
9.	1-4-82	TG-305	Technical Documents	70	Carried with K. Takizawa
10.	10-7-82	TG-305	Voltmeter, etc.	71	Carried with Asari
11.	30-7-82	Fuso-Mar Voy	Electric Goods	2,761	Carried with Asari
12.	7-10-82	TG-305		2,547	Carried with Matumura
13.	21-3-83	Wakamatsu- Maru Voy	Ceramic, Porcelain, Plastic & Glasswares, etc.	42,160	for 82/83
14.	21-3-83	Wakamatsu- Maru Voy	Mineralite, etc.	1,307	Carried with K. Takizawa
15.	21-3-83	TG-305	Spareparts for Electro Onics Machinery, etc.	556	Carried with Electro's Expt.
16.	21-3-83	TG-305	Spareparts for Micron- Photosizer, etc.	281	Carried with Electro's Expt.

17.	27-5-83	Wakamatsu Maru Voy	Digital Balance, etc.	17,413	for 82/83
18.	30-6-83	TG-305	Spareparts for X-ray Diffractometer, etc.	1,283	for 82/83
19.	1-10-83	TG-305	Technical Documents	315	Carried with G.Takizawa
20.	19-11-83	TG-305	Electric Spareparts	414	Carried with Konagai
21.	17-12-83	Nagano- Maru Voy	Fron Gas	274	for 83/84
22.	17-12-83	Nagano- Maru Voy	AC-DC Rectifier, Flask Dryer, etc.	2,688	for 83/84
23.	13-2-84	TG-305	Valve, etc.	841	Carried with Aoki
24.	22-2-84	Nagano- Maru Voy	Fluorescent X-ray, Books, etc.	2,212	for 83/84
25.	29-2-84	TG-305	Reagents, etc.	453	Carried with Oki & Simokura
26.	14-3-84	Cristobal- Maru Voy	Steel Pipe, etc.	3,399	for 83/84
27.	14-3-84	Cristobal- Maru Voy	Porcelain, Plastic, Glasswares, etc.	24,464	for 83/84
28.	31-3-84	TG-305	Compressor, etc.	2,159	for 83/84
29.	24-4-84	Nagano- Maru Voy	Chemicals & Instru- ments	8,958	for 83/84
30.	24-4-84	Nagano- Maru Voy	Reagents, Chemicals	6,355	for 83/84
31.	Not Fixed	-	Other Consumable Materials	21,406	for 83/84

---

Total 31 Consignments

237,737,000 Yen CIF RGN.

(Other Consignments)

1.		Boston- Maru Voy	Spareparts for Jeep	165	Carried with Kawai
2.	26-4-81	Tei Kaiser	Jeep (Nissan Patrol)	2,105	Carried with Kawai
3.	17-6-81	Caracus- Maru Voy	Spareparts for Jeep	169	Carried with H. Sasaki
4.	21-1-82	Wakamatsu- Maru Voy	Motor, etc.	1,462	for Experts
5.	25-3-82	Curasoc- Maru Voy	Datsun Bluebird, & Spareparts	1,223	Carried with Asari

---

Total 5 Consignments

5,127,000 Yen CIF RGN.

According to the Record of Discussions, in total 120 million yens in C.I.F. Rangoon price of the machinery, equipment and other materials should be provided for the M.R.D.C. by JICA during the period of the technical cooperation.

ANNEX D.

Frequency of the Utilization of the main Equipment at MRDC.

Analytical Section

Frequency A.	Atomic Absorption Spectrometer Double Beam Spectrophotometer
Frequency B.	X-ray Fluorescence X-ray Diffraction Emission Spectrograph Fire Assay Furnace
Frequency C.	Gas Chromatograph Sulphur Analyzer

Mineralogy Section

Frequency A.	Polarizing Microscope with camera Ore Microscope with Point Counting Attachment Binocular Zoom Microscope Rock Cutting Machine
Frequency B.	Ore Polishing Machine Thin Section Cutting Machine
Frequency C.	Ultra Violet Lamp Geiger Counter Density Balance

Mineral Processing Section

Frequency A.	Ball Mill Flotation Testing Machine, MS-Type Direct Reading Balance Jaw Crusher Sample Grinder, Gyratory Type Roll Crusher Drying Oven Jar Tester Wilfley Shaking Table Dry Magnetic Separator High Tension Separator
--------------	---

Frequency B. Mineral Jig, Plunger Jig  
A set of Mineral Processing Machine with a bigger  
scale  
James Table

Frequency C. Spiral Concentrator  
Drum Washer  
Wet Magnetic Separator

Metallurgy Section

Frequency A. Arc Furnace  
Desulphuring Unit  
Leaching Equipment  
Purification Equipment  
Micro Differential Thermal Gravimetric Analyzer  
Direct Reading Balance  
Disc Pelletizer  
Electric Arc Furnace  
Muffle Furnace  
Crucible Furnace  
Rotary Furnace

Frequency B. Wind Furnace  
Cooling Tower  
Electrolyzing Equipment  
Solvent Extraction Equipment  
Autoclave

Frequency C. Fluosolid Bed Roaster  
Potentio Galvano Stat

- NB
- A. quite frequent,  
almost everyday,
  - B. with normal frequency such as several  
day a week,
  - C. with rather less frequency because of the  
character and requirement of equipment.

## Annex E.

## DESPATCHED JAPANESE EXPERT FOR THE M.R.D.C.

S.N.	Name	Staying Period in Burma	Month	FY 80/81	FY 81/82	FY 82/83	FY 83/84	FY 84/85
<u>Shief Adviser</u>								
1.	H.Sasaki	29.11.80-18.04.81	5					
		20.08.81-19.05.84	35					
<u>Analytical Technology</u>								
2.	N.Sasaki	02.02.81-30.03.82	14					
3.	K.Azegami	02.02.81-30.03.82	14					
4.	N.Kitamura	05.11.81-02.12.82	12					
5.	K.Takizawa	03.04.82-30.03.83	12					
		17.11.83-19.02.84	3					
6.	K.Matsumura	12.10.82-12.10.83	12					
7.	M.Ide	17.03.83-14.03.84	12					
8.	K.Aoki	13.02.84-14.05.84	3					
<u>Mineralogy</u>								
9.	S.Tono	02.02.81-29.09.83 (Deduct 3 months for hospitaliz- ing.*	29*			*		
10.	K.Konagai	17.11.83-27.02.84	3					
<u>Mineral Processing &amp; Leaching</u>								
11.	Y.Orita	02.02.81-13.05.84	39.6					
12.	K.Asari	05.11.81-01.11.83	24					
<u>Metallurgy</u>								
13.	T.Kawai	29.11.80-13.05.84	41.6					
14.	S.Sato	04.06.81-30.03.84	34					
15.	J.Igarashi	04.06.81-30.05.83	24					
16.	G.Takizawa	21.07.83-13.05.84	10					
(Other Short-term Expert)								
<u>Metallurgy</u>								
17.	T.Nakajima	08.02.82-09.03.82	1					
<u>Plant Designing for Mineral Processing</u>								
18.	K.Inoue	08.11.82-29.11.82	0.7					



S.N.	Name	Staying Period in Burma	Month	FY 80/81	FY 81/82	FY 82/83	FY 83/84	FY 84/85
<u>Electronics</u>								
19.	K.Nishiyama	03.03.82-16.03.82	0.4		-			
20.	S.Yoshida	15.12.83-21.12.83	0.2				-	
21.	M.Shinsho	19.01.84-30.01.84	0.3				-	
<u>Gold Ore Treatment</u>								
22.	H.Oki	24.02.83-28.03.83	1			-	-	
		29.02.84-19.03.84	0.6					
23.	T.Yamamoto	24.02.83-28.03.83	1			-		
24.	T.Shimokura	29.02.84-19.03.84	0.6				-	
Total	24 person		331.0					

According to the Record of Discussions and the original Scope of Work in total 330 man-month of the Japanese Expert should be despatched to the M.R.D.C. during the period of the technical cooperation.

## Annex. F.

## TRAINED BURMESE PERSONNEL IN JAPAN

S.N.	Name		Month	FY 80/ 81	FY 81/ 82	FY 82/ 83	FY 83/ 84	FY 84/ 85
<u>General</u>								
1.	U Bo	16.11.80-14.02.81	3	—				
2.	U Zaw Lin	04.05.82-03.08.82	3			—		
3.	U Thein Lwin	15.12.83-15.03.84	3				—	
<u>Analytical Technology</u>								
4.	U Kyaw Soe	04.08.81-03.08.82	12		—			
5.	Daw Khin Than Myint	28.10.82-27.10.83	12			—		
6.	U Zaw Myint	28.10.82-27.10.83	12			—		
7.	U Yan Aung	01.10.83-30.09.84	12				—	
8.	U Than Win	16.11.80-14.02.81	3	—				
<u>Mineralogy</u>								
9.	U Tin Aung	04.08.81-03.08.82	12		—			
10.	U Tin Maung Lay	28.10.82-27.10.83	12			—		
11.	U Myint Thein	01.10.83-30.09.84	12				—	
<u>Mineral Processing</u>								
12.	Daw Nan Wai Thi	16.12.80-14.02.81	2	—				
13.	U Thein Zaw	05.08.81-03.08.82	12		—			
14.	U Thein Han	28.10.82-27.10.83	12			—		
15.	U Khin Maung Nyunt	01.10.83-30.09.84	12				—	
<u>Metallurgy</u>								
16.	Daw Wai Min Than	16.11.80-14.02.81	3	—				
17.	U Htun Aye	04.08.81-03.08.82	12		—			
18.	U Mya Taung	04.08.81-03.08.82	12		—			
19.	U Win Kyaw	28.10.82-27.10.83	12			—		
20.	Daw Khin Myint Hlain	01.10.83-30.09.84	12				—	
Total	20 person		185					

According to the Record of Discussions and the original Scope of Work, in total 162 man-month of the Burmese Personnel from the M.R.D.C. should be trained in Japan during the period of the technical cooperation.

## Annex G.

## LOCAL BUDGET ALLOTMENT FOR MRDC

(in 1,000 Kyat)

Items	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84
<b>CURRENT EXPENDITURE</b>					
	-	-	199	640	814
Salary & Allowances					
Travelling Allowances	-	-	103	110	120
Handling Charges	-	-	685	672	667
Repair & Maintenance	-	-	139	175	212
Training	-	-	760	-	-
Entertainment	-	-	5	5	10
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1,891</b>	<b>1,602</b>	<b>1,823</b>
<b>CAPITAL EXPENDITURE</b>					
Construction	2,591	7,455	2,721	2,364	1,754
Stationery, Furniture & Machinery	424	818	143	202	26
Others	872	1,003	-	-	-
<b>Total</b>	<b>3,887</b>	<b>9,276</b>	<b>2,864</b>	<b>2,566</b>	<b>1,780</b>
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>3,887</b>	<b>9,276</b>	<b>4,755</b>	<b>4,168</b>	<b>3,603</b>



Performance of THE TRANSFER OF THE BASIC TECHNOLOGY AT M.R.D.C.

I T E M	1981/82 FY												1982/83 FY												1983/84 FY			
	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec.	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
<b>I. ANALYTICAL TECHNOLOGY</b>																												
1. Introduction																												
2. Atomic Absorption Spectrometry																												
3. Particle Size Distribution																												
4. Optical Absorption Spectrometry																												
5. Assay, including Fire Assay																												
6. Gas Chromatography																												
7. Emission Spectrography																												
8. X-ray Spectrometry																												
9. X-ray Diffractometry																												
10. Wet Chemical Analysis																												
<b>II. MINERALOGY</b>																												
1. Introduction																												
2. Rock Forming Minerals																												
3. Ore Minerals																												
4. Separation of Minerals																												
5. Preparation of Thin & Polished Section																												
6. Polarizing Microscope																												
7. Reflecting Microscope																												
8. Microphotography																												
9. Measurement of Specific Gravity, etc.																												
10. X-ray Power Diffraction Method																												
11. Placer Minerals																												
<b>III. MINERAL PROCESSING</b>																												
1. Sample Preparation																												
2. Crushing, Grinding and Sizing																												
3. Batch Scale Flotation																												
4. Continuous Flotation																												
5. Magnetic Concentration																												
6. Gravity Concentration																												
7. High Tension Separation																												
8. Leaching																												
9. Test Planning																												
10. Design of Mineral Processing Plant																												
11. Thickening, Dewatering and Drying																												
<b>IV. METALLURGY</b>																												
1. Sample Preparation																												
2. Analysis																												
3. Zinc Hydrometallurgy in Bench Scale																												
4. Zinc Hydrometallurgy in Medium Scale																												
5. Lead Metallurgy																												
6. Copper Metallurgy in Bench Scale																												
7. Copper Metallurgy in Medium Scale																												
8. Fundamental Test of Pyrometallurgy																												
9. High Pressure Leaching																												
10. Gold Metallurgy																												
11. Tin Metallurgy																												
12. Tungsten Metallurgy																												
13. Solvent Extraction																												
14. Desulphurization Test																												
15. Treating of Waste Water																												
16. Zinc Fuming Labo Test																												



Annex I.

PERFORMANCE OF THE TRANSFER OF TECHNOLOGY AS "ON THE JOB TRAINING" AND EXERCISE DURING FISCAL YEAR OF 1983/84 AT THE M.R.D.C.

Item	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
<u>Analytical</u>												
1. X-ray Spectrometry									=====			
2. X-ray diffractometry									=====			
3. Emission Spectrography									=====			
4. Gas Chromatography	=====											
5. Atomic Absorption Spectrometry (As, Sn, Au, Nb, Ta, etc.)						=====			=====			
6. Analysis of Bauxitic Ore	=====											
7. Analysis of Sulphur	=====											
8. Analysis of Chrome				=====								
9. Analysis of Non-sulfuric Lead					=====							
10. Analysis of Nb, Ta by Ion exchange Method					=====							
11. Analysis of Mo in Tin Dust								=====				
12. Extraction of Phosphoric Acid from Phosphate												=====
13. Crystal Structure Determination by Rauen Camera									=====			
14. HCl purification								=====				
15. Fire Assay												
16. Various Chemical Analysis												
17. Adjust & Repairment of Eqpt.			=====					=====				
<u>Mineralogy</u>												
1. Microscopic Photography	=====											
2. Refractivity of Minerals	=====											
3. Specific Gravity of Minerals		=====										
4. Radioactivity of Minerals			=====									
5. Fluorescent Minerals				=====								

Item	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
6. X-ray Diffractometry on the polished Section		_____										
7. Separation and Study for Yezin Heavy Sand		_____	_____			_____						
8. Study on Kowlin Au Ore	_____											
9. Study on Mohauk Mn Ore	_____											
10. Study on Paunglaung Heavysand			_____									
11. Study on Namtu Mill Tailing				_____	_____							
12. Study on Thayatkhon Au Ore						_____				_____		
13. Study on Rock Samples from Kowlin Area							_____	_____	_____			
14. Microscopic Mineralogy								_____	_____	_____	_____	
15. Translation of Text Books									_____	_____	_____	
<u>Mineral Processing</u>												
1. Gold Ore Treatment for Various Samples	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2. Upgrading of Monywa Cu Ore	_____	_____	_____	_____								
3. Upgrading Test of Bawdwin Oxidic Pu/Zn Ore					_____	_____						
4. Upgrading Test of Mauchi Sn/W Ore					_____					_____	_____	
5. Copper Leaching	_____											
6. Upgrading of Phosphate Ore											_____	_____
7. Extraction of Valuable Minerals from Namtu Mill Tailing	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
8. Wasted Water Treatment					_____	_____						
9. Test Planning	_____											
10. Adjust. & Repairment of Eqpt.								_____	_____			



Item	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
<u>Metallurgy</u>												
1. Potentiostat, Galvanostat												
2. High Pressure Leaching												
3. Gold Metallurgy with various Methods incl. Electrolysis												
4. Roasting Furnace Construction												
5. Desulfurnization at Namtu Smelter												
6. Zinc Electrolysis												
7. Zinc Fuming Method												
8. Solvent Extraction for Nb, Ta												
9. Alum, Alumina Extraction												
10. Adjust. & Repairment of Eqpt.												

Annex J.

MAJOR ITEMS OF VARIOUS TECHNICAL SERVICES CARRIED OUT BY MRDC  
DURING THE PERIOD OF TECHNICAL COOPERATION

1. Gold extraction tests for Kowlin gold ore
2. Gold extraction tests for the flotation concentrate of Kowlin gold ore
3. Designing of crushing and grinding plant with a scale of 50 to 100 ton/day of crude gold ore from Kowlin
4. Designing of gold ore treatment plant with a scale of 500 to 1,000 ton/day for Kowlin
5. Designing of small scaled cupellation furnace and roasting furnace for treatment of gold concentrate
6. Basic study on roasting and smelting system for Kowlin gold concentrate
7. Mineralogical and petrological studies on the Kowlin gold ore deposit and surrounding area
8. Mineralogical study and gold extraction tests for Thayatkhon gold ore
9. Introduction of various copper smelting/refining process
10. Upgrading test for Monywa copper concentrate
11. Leaching test for Monywa copper ore and mill tailing
12. General observation for the present situation of Namtu/Bawdwin area
13. Studies on the pollution and the other problems concerning with the wasted materials at the Namtu/Bawdwin area
14. Introduction of various pollution gas/dust control system
15. Introduction of various zinc fuming process in order to recover zinc from lead smelting slag at Namtu/Bawdwin area
16. Tests for recovering valuable minerals from the mill tailing at Namtu/Bawdwin area
17. Upgrading test of Bawdwin oxidic lead/zinc ore
18. Introduction of various zinc smelting and refinery process and desulphurization process
19. Test for gypsum production
20. Test for recovering niobium and tantalum from tin slag
21. Upgrading test for Mauchi tin/tungsten concentrate
22. Alum and alumina extraction test from bauxitic iron ore
23. Various analytical services
24. Various mineralogical study services







JICA