

中華人民共和国 非鉄金属鋳業試験センター 終了時評価調査団報告書

平成2年11月

国際協力事業団

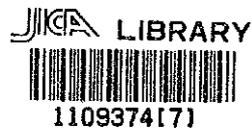
鋳開技
JR
90-185

中華人民共和国非鉄金属鋳業試験センター終了時評価調査団報告書

平成2年11月

国
OS
MS
MIT
ARY

中華人民共和国
非鉄金属鋳業試験センター
終了時評価調査団報告書



平成 2 年 11 月

国際協力事業団



序 文

中華人民共和国政府は、第6次及び第7次5か年計画において、非鉄金属資源の有効利用を図り、その自給を目指すと共に、国家経済の発展に寄与する政策を進めている。

しかしながら、鉱山の開発から鉱石の選鉱に至る諸技術とそれを支える研究部門の整備が遅れている為、この分野で確立している技術を有する我が国に対して、地質・採鉱・選鉱及び分析の4分野に関するプロジェクト方式技術協力を要請越した。

我が国は、この要請に応え、昭和61年12月に中国側関係当局と本件実施に係る討議議事録(R/D)の署名・交換を行い4年間にわたる技術協力を開始した。

その間、天安門事件のため平成元年6月から5か月間専門家引き上げにより協力が一時中断される事態が生じたが、これを除けば技術協力は概ね順調に進捗している。非鉄金属鉱業試研センター内での基礎的技術移転は平成2年3月では終了し、本プロジェクトの課題である選鉱及び採鉱分野における現場応用試験技術の移転は選鉱分野の一部を除きほぼ達成に向っている。

当事業団は、本プロジェクトのR/Dによる協力期間が平成3年2月28日をもって終了するのに先立ちこれまでの協力内容の評価をするとともに、中国側とプロジェクト終結に係る必要な協議を行うことを目的として平成2年10月16日から平成2年10月24日まで終了時評価調査団を派遣した。

本報告書は、同調査団の現地における調査及び協議事項をとりまとめたものである。

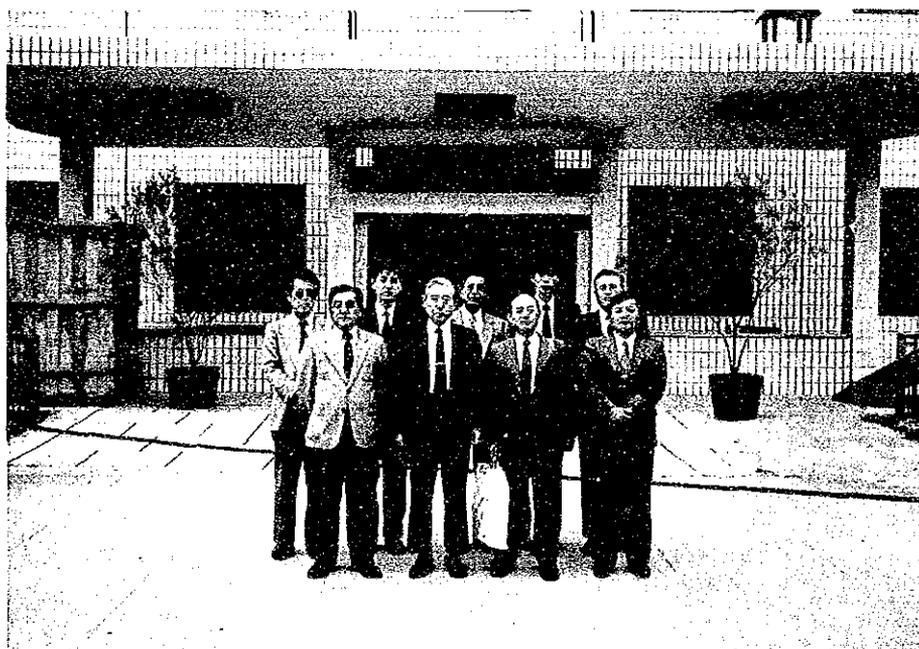
ここに、本調査団派遣に際し御協力を頂いた関係各位に対し深甚なる謝意を表すとともに、今後とも本件技術協力の成功のために一層の御協力をお願いする次第である。

平成2年11月

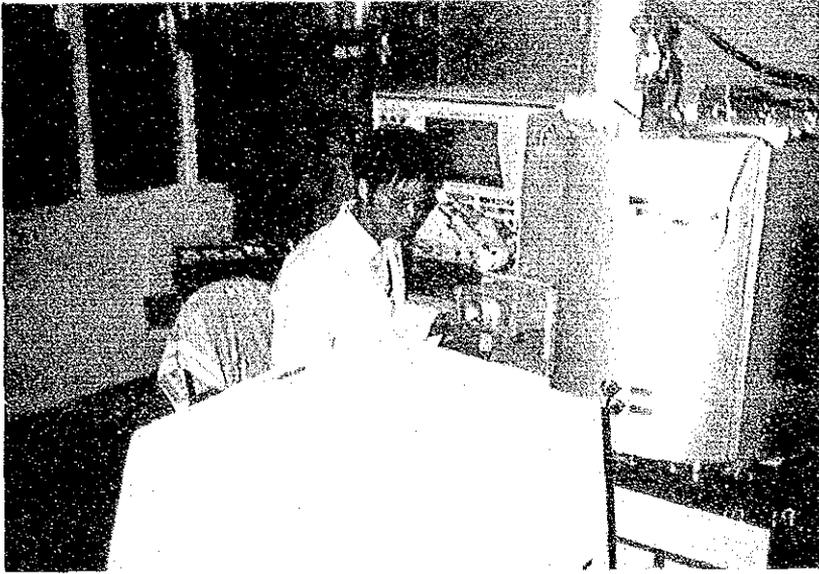
国際協力事業団
理事 田 守 栄 一



JOINT EVALUATION REPORTの署名・交換

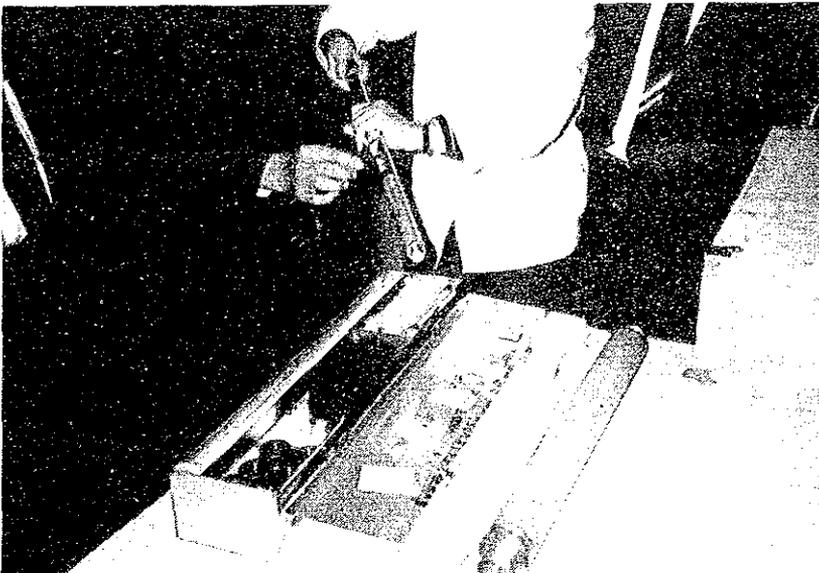
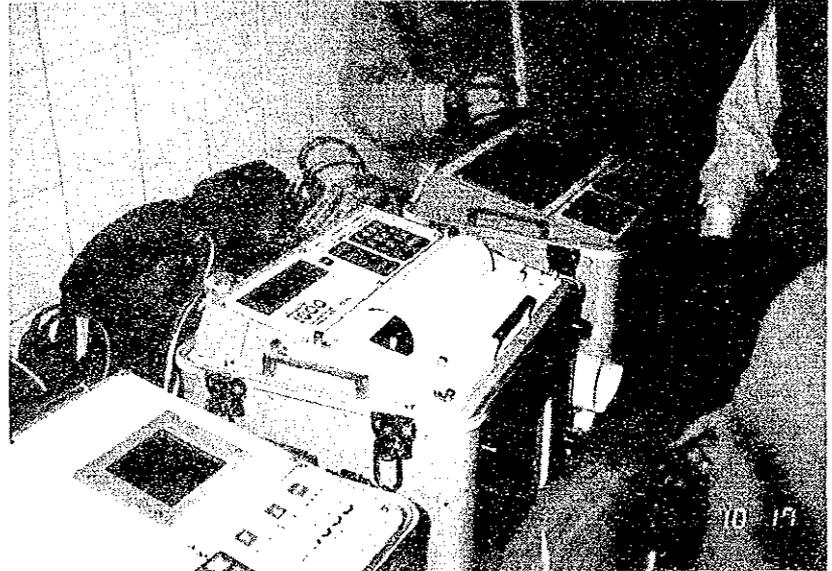


中国非鉄鉱業試験センター前に立つ長期専門家及び調査団員



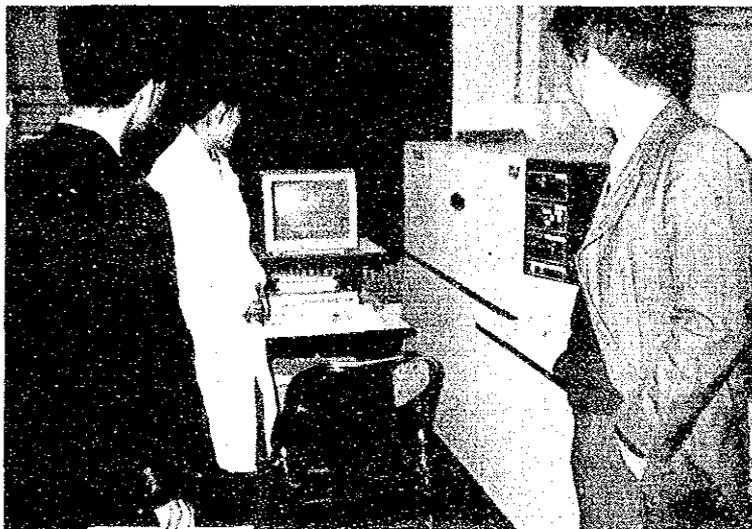
EPMA装置（地質）

地震探鉱器（採鉱）



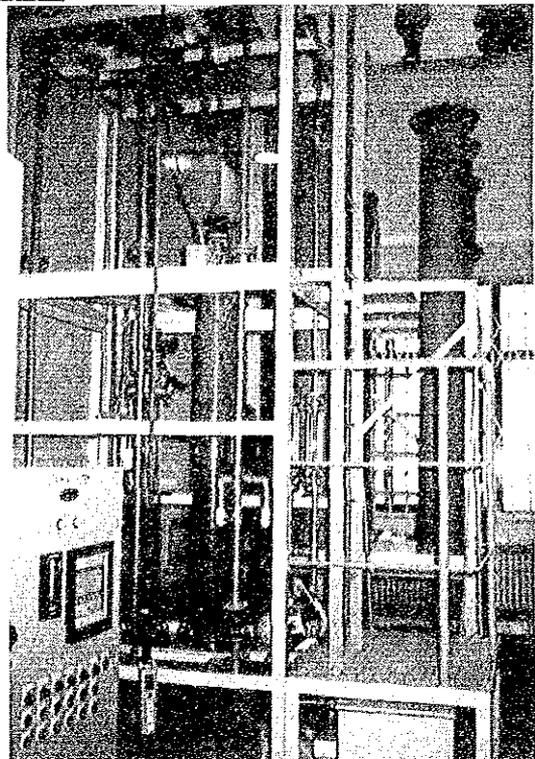
水圧破碎測定装置（採鉱）

現場鉱山からの資料



X線分析装置（分析）

リーチング制御システム（選鉱）



目 次

序 文
写 真
目 次

1. 終了時評価調査団派遣の経緯と概要	1
1-1 本プロジェクトの概要	1
1-2 調査団派遣の目的	2
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査の日程	3
1-5 主要面談者	4
2. 調査結果要約	5
3. プロジェクトの当初計画	6
4. 中間評価の実績	17
5. プロジェクトの実績	23
6. プロジェクトの評価及び今後の協力	25
7. 教訓及び提言	30
資 料 R/D	33

JOINT EVALUATION REPORT

中国側評価

1. 終了時評価調査団派遣の経緯と概要

1-1 本プロジェクトの概要

中国は国家的目標として、「四つの近代化（工業、農業、国防、科学技術）政策」を掲げ、現在、第6次（1981～1985）に継ぐ第7次五カ年計画（1986～1990）を実施しており、生産動向も拡大傾向にある。これは同計画が効率よく実施された結果である。

かかる背景のもと、非鉄金属鉱業分野の開発が新計画の中で経済発展のために有効手段として認識され、その一環として1983年4月、国務院冶金工業部から非鉄金属工業を管理する部門を独立させ、国務院直轄の中国有色金属工業総公司を設立した。

今回のプロジェクト方式技術協力の要請の内容は、非鉄金属分野における地質・採鉱・分析等の各段階における技術上の諸問題の改善を図るとともに、技術者のレベル向上を図ることを目的としているものである。中国側は、この要請において、北京有色金属設計研究総院内に中国非鉄金属鉱業試験センターを設立、特定鉱山を選定し、その鉱山における課題解決を通じて技術者の養成を行う構想を有していた。

これに対して、我が国は、昭和60年11月に事前調査団を、昭和61年9～10月にかけて長期調査員を派遣し、中国側の要請内容・背景・協力の妥当性、更に中国側の技術水準、プロジェクト実施上の運営能力等詳細に調査し、本プロジェクトの実施の際の協力範囲、内容及び期間等の協議を行ってきた。これを踏まえて、同年12月実施協議調査団を派遣し、地質・採鉱・選鉱・分析の4分野で昭和62年3月1日から4年間の協力を開始するという内容の討議議事録（R/D）に署名した。これに基づき翌年3月には4名の長期専門家を、6月にはチーフアドバイザー1名を派遣し協力を開始した。

昭和62年9月には計画打合調査団を、昭和63年11月には巡回指導調査団を派遣し討議議事録（R/D）の暫定実施計画に沿って各年度の詳細活動計画を中国側と協議・作成し協力を行ってきた。

ココム審査による機材供与の遅れ、輸送途中での機材の事故および研究センターと現場鉱山との交渉の難航による遅れなどの問題により、計画が著しく遅れた。

さらに、平成元年6月の天安門事件により協力が一時中断されたが、平成元年10月に協力再開となり同10月にチーフアドバイザー1名を、同11月に4名の長期専門家を派遣し技術指導を継続している。

平成2年3月には計画打合調査団を派遣し、最終年度の計画を中国側と協議し研究室での技術移転から現場鉱山での技術移転を主体に協力することを確認した。

1-2 調査団派遣の目的

本プロジェクトが平成3年2月をもって4年間の協力を終了するに伴い、平成2年10月までの3年半の期間での当初計画に対する実績と達成状況の確認ならびに協力の効果について検討することを目的として派遣されることになった。

本調査団の具体的な業務内容は以下の通りである。

- 1) 当初計画の確認
- 2) 実績確認
 - ① 日本側投入状況 (a-専門家派遣 b-研修員受入れ c-機材供与)
 - ② 中国側投入状況 (a-センター施設状況 b-センター組織状況
c-センター予算措置状況)
 - ③ 分野別活動実績 (a-地質 b-採鉱 c-選鉱 d-分析)
- 3) 合同評価 (ファイナル・エバリュエーションレポート)
- 4) プロジェクト終了後に係る調査・協議
 - ① フォローアップ協力 (選鉱)
 - ② 協議議事録作成 (ミニッツ)・フォローアップ協力暫定実施計画 (T. S. I.)
 - ③ 終了時運営体制の確認
- 5) 評価の総括と提言
- 6) 日本人専門家と残余協力期間中の活動打合せ

1-3 調査団の構成

	氏名	担当	所属
団長	長沢 幸敏	総括	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課長
団員	浅井 亨	技術協力計画	通商産業省 資源エネルギー庁 鉱業課
団員	山田 能生	選鉱/分析	通商産業省 公害資源研究所 主任研究官
団員	小松 弘	採鉱/地質	三井資源開発株式会社 開発本部 本部長
団員	鈴木 薫	計画評価	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課

1-4 調査の日程

	日 程			調 査 内 容
1	10月16日	火	AM PM	移動（東京—北京 NH905） 事務所打合せ（千葉リーダー・専門家と打合せ）
2	17日	水	AM PM	センターにて機材及び装置の見学 国家科学委員会、有色金属总公司、設計総院、センター表敬 合同委員会（1回目・中国側評価報告） 事務所打合せ（千葉リーダー・専門家と打合せ）
3	18日	木	AM PM	合同委員会（2日目・日本側評価報告） 合同委員会（2日目・終了後の協力方針） エバリュエーションレポート作成（ドラフト）
4	19日	金	AM PM	合同委員会（3日目・問題点合同協議） 合同委員会（3日目・終了後の協力方針確認）
5	20日	土	AM PM	ドラフト最終打合せ エバリュエーションレポート・ミニッツ署名／交換
6	21日	日	AM PM	資料整理
7	22日	月	AM PM	機材及び装置の使用状況の調査／専門家ヒアリング 日本フィリップ（株）北京事業所 見学 大使館報告、事務所報告
8	23日	火	AM PM	長沢団長のみ香港へ向かう CA109 機材及び装置のスペアパーツ部品の調査とリスト作成 専門家と今後の投入計画についての打合せ
9	24日	水	AM	移動（北京—東京 JL782）

1-5 主要面談者

日本側

在中華人民共和国日本大使館	經濟部 二等書記官	小野 伸一
JICA中国事務所	次長	松谷 広志
	担当	神谷 克彦
		加藤 俊伸
金属鉱業事業団北京事務所	所長	石田 真
派遣専門家	チーフアドバイザー	千葉 淳治
	選鉱	勾坂 和夫
	採鉱	松永 恒忠
	地質	市原 栄
	カラム浮選	長浜 達也
	コンピュータ	堀之口賢治

中国側

国家科学委員会	国際科学合作司	張 慧春
	日本處 處長	
有色金属工業總公司	外事局 副局長	潘 家柱
	外事局 亜太處 處長	袁 傳盛
	銅ニッケル局 局長	李 慶元
	銅ニッケル局 副局長	宗 徳安
北京有色冶金設計總院	院長	馬 捷武
非鉄金属鉱業試験センター	所長	王 国瑞
	副所長	陳 国祥

2. 調査結果要約

1. 日中双方の合同による評価結果は「合同評価報告書」として合意し、署名・交換した。その要旨は以下のとおりである。
 - 1) はじめに、プロジェクトの目的と背景を説明した。
 - 2) 評価の方法はR/D、T S I及び中国側から提出されたレポート等に基づいて日中の評価調査団での正確かつ客観的な評価のための協議に基づくものとした。
 - 3) 評価の対象は、①施設、②人員配置、③運営対峙、④日本人専門家、⑤日本研修員受入、⑥機材・設備、⑦予算措置及び⑧活動計画と達成状況であった。
 - 4) 日中双方の合同評価及び議論の結果次の結論に達した。
 - ① 両国は、中日非鉄金属鋳業試験センターが研究機関の中心として重要な役割を持ち日本の非鉄金属鋳業に関する技術を中国全土へ普及かつ効果的に活用することと評価した。
 - ② 概ねR/Dで計画されたプロジェクトの活動はほぼ目標を達成した。
R/Dの別添基本計画の技術協力計画による、協力目標は最終段階に来ている。
 - ③ 4分野の技術移転の評価は別添10にまとめたように、4分野中地質・採鋳・分析の3分野においてはC/Pがプロジェクトを持続的に維持できるまでに能力を得た。
一方、選鋳分野においては、実施するのにあまりに広大な内容のためいくつかの項目については継続的な努力が必要となる。
選鋳分野のカウンターパートは当初R/Dの協力期間の終了後1年間でプロジェクトを効果的に運営していくに必要な技術を習得することができると見られる。
 - ④ このような考察に従って、現協力終了後1年間の協力がされることが必要と思われる。
2. 上記の日中双方の合同評価結果を踏まえ、日中の評価調査団は現協力終了後1年間の協力のフォローアップのための内容の協議をおこない討議議事録としてまとめ暫定実施計画を策定した。

3. プロジェクトの当初計画

1) R/Dの別添基本計画及び暫定実施計画

① プロジェクトの目的

非鉄金属鉱業に関わる技術の分野での人材養成をおこない非鉄金属鉱山のための技術改善・改修・開発に関する試験及び研究を通じて、中国人民共和国における非鉄金属資源の有効利用に資する。

② 日本の技術協力の目的

協力期間中に技術指導及び助言を与えることによってカウンターパートの訓練をおこなう。

③ 協力範囲は次の4分野である。

(地質、採鉱、選鉱、分析)

④ 協力項目及び年次活動計画はP.7及びP.10～P.13のとおり。

⑤ 対象鉱山及び技術移転項目はP.8, 9のとおり。

2) 討議議事録覚書きによる留意事項

① 中国人カウンターパートの人数・資格及び技術移転の内容はP.14のとおり。

3) 組織計画

同センターの組織計画はP.15, 16のとおり。

1. 年次活動計画

項目	会計年度（4月～3月）				
	1986	1987	1988	1989	1990
I. 非鉄金属鉱業技術分野に係る基礎訓練		—			
II. 対象鉱山に係る調査、試験、分析及び評価		—	—	—	—
1. 基礎調査及び試料収集		—			
2. 各種基礎試験及びデータ分析			—	—	
3. 対応策の作成				—	—
4. 対応策の現地における応用				—	—
5. 各種現地試験及びデータ分析				—	—
6. 総合評価					—

注： 表中の会計年度は4月に始まり3月に終る。

2. 対象鉱山(1)採鉱

鉱山名	課題	技術移転項目
徳興鉱山 (江西省)	急傾斜露天堀の安定性	1) スロープの土木地質及び湧水調査 2) 岩盤の物理、工学的特性研究 3) 岩盤強度、コア測定 4) ボーリング孔内音波速度の検層 5) 初期地圧測定 6) スロープの安定性解析及びその適正化
金川鉱山 (甘肅省)	銅、ニッケル鉱床の破砕岩帯における空洞開さく技術	1) 破砕岩帯の物理、工学的特性の研究 2) 解析及び設計
安慶鉱山 (安徽省)	大空洞掘場開さくのための岩盤調査及びその掘場設計	1) 初期地圧測定 2) 岩盤強度測定 3) ボーリング孔内音波速度の検層 4) 解析及び設計

対象鉱山(II)選鉱

鉱山名	課題	技術移転項目
徳興鉱山 (江西省)	銅、モリブデン分離浮選の改善	1) 浮選系の総合的改善 2) 通電浮選法 3) 蒸気処理浮選法 4) 加熱浮選法
	低品位銅鉱の経済的処理方法	1) リーチング法 (インプレース、ヒープ) 2) 重液選鉱法 3) オアソーティング法
金川鉱山 (甘粛省)	銅、ニッケル混合精鉱の不純物(酸化マグネシウム)除去	1) 石けん浮選法 2) アミン浮選法 3) 比重選鉱法

3. 技術協力計画

項目	会計年度(4月～3月)	1986	1987	1988	1989	1990
<u>全般計画</u>						
I. 協力期間						
II. センター建設						
<u>日本側</u>						
I. 日本人専門家派遣						
1. 長期専門家						
(1) チーフアドバイザー						
(2) 地質						
(3) 採鉱						
(4) 選鉱						
(5) 分析						
2. 短期専門家		(必要に応じて派遣)				
II. 中国人カウンターパートの受け入れ						
(1) 地質		(各年 3～4名)				
(2) 採鉱						
(3) 選鉱						
(4) 分析						
III. 機材供与						

項目	会計年度(4月～3月)	1986	1987	1988	1989	1990
<u>中国側</u>						
I. センター施設の提供						
II. 日本人専門家の住宅施設の提供						
III 中国人カウンターパートの配置						
(1) 地質						
(2) 探鉱						
(3) 選鉱						
(4) 分析						
(5) その他(事務職員)						

注： 表中の会計年度は4月に始まり3月に終る。

本計画は両国政府において必要な予算措置がとられることを前提として策定されている。

本計画は当該プロジェクトの実施の過程で必要が生じた場合、討議議事録の枠内で変更される。

4. 年度計画（1986会計年度）

項目	年度	1986											
	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
日本側													
I 日本人専門家派遣													
1. 長期専門家													
(1) チーフアドバイザー													—
(2) 地質													—
(3) 探鉱													—
(4) 選鉱													—
(5) 分析													—
2. 短期専門家													
II. 中国人カウンターパートの受け入れ													—
III. 機材供与													

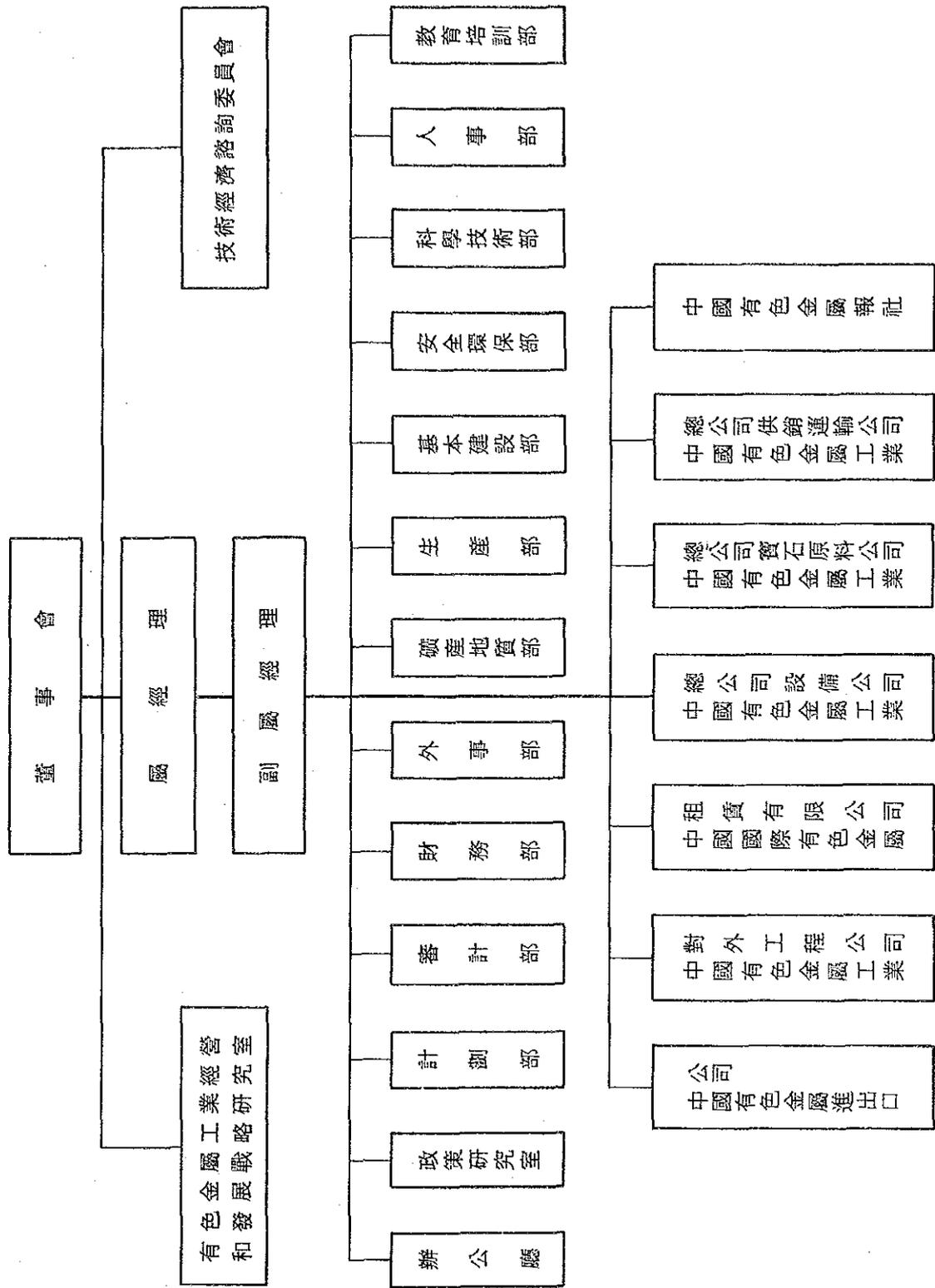
項目	年度	1986											
	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
中国側													
I. センターの完成													
II. 日本人専門家の事務施設及び住居施設													
III. 中国人カウンターパートの配置													
(1) 地質													
(2) 採鉱													
(3) 選鉱													
(4) 分析													
(5) その他(事務職員)													

注：本計画は当該プロジェクトの実施の過程で必要が生じた場合、討議議事録の枠内で変更される。

附表 I 中国人カウンタパートの人数、資格及び技術移転の内容

	人数	資格	技術移転の内容
1. 地 質	3	大学卒、又は10年以上の実務経験者と同等の能力のある技術者であり、かつ、センタの中核となり得る者	1. 対象鉱山の課題に関する探査技法を除く岩石と鉱物の鑑定技法、及び鉱物組織の研究技法の習得
2. 探 鉱	3	同 上	1. 探鉱方法改善のための岩石力学、及び探鉱技法の移転 2. 対象鉱山の探鉱に関する課題を解決する能力の習得
3. 選 鉱	3	同 上	1. 精鉱品位及び採取率の向上、及び選鉱過程における各種金属鉱物分離技法の移転 2. 対象鉱山の選鉱に関する課題を解決する能力の習得
4. 分 析	3	同 上	1. 対象鉱山の課題に関する各種造岩・金属鉱物及び選鉱各段階における鉱物の分析能力の習得

中國有色金屬工業總會公司機構設置圖

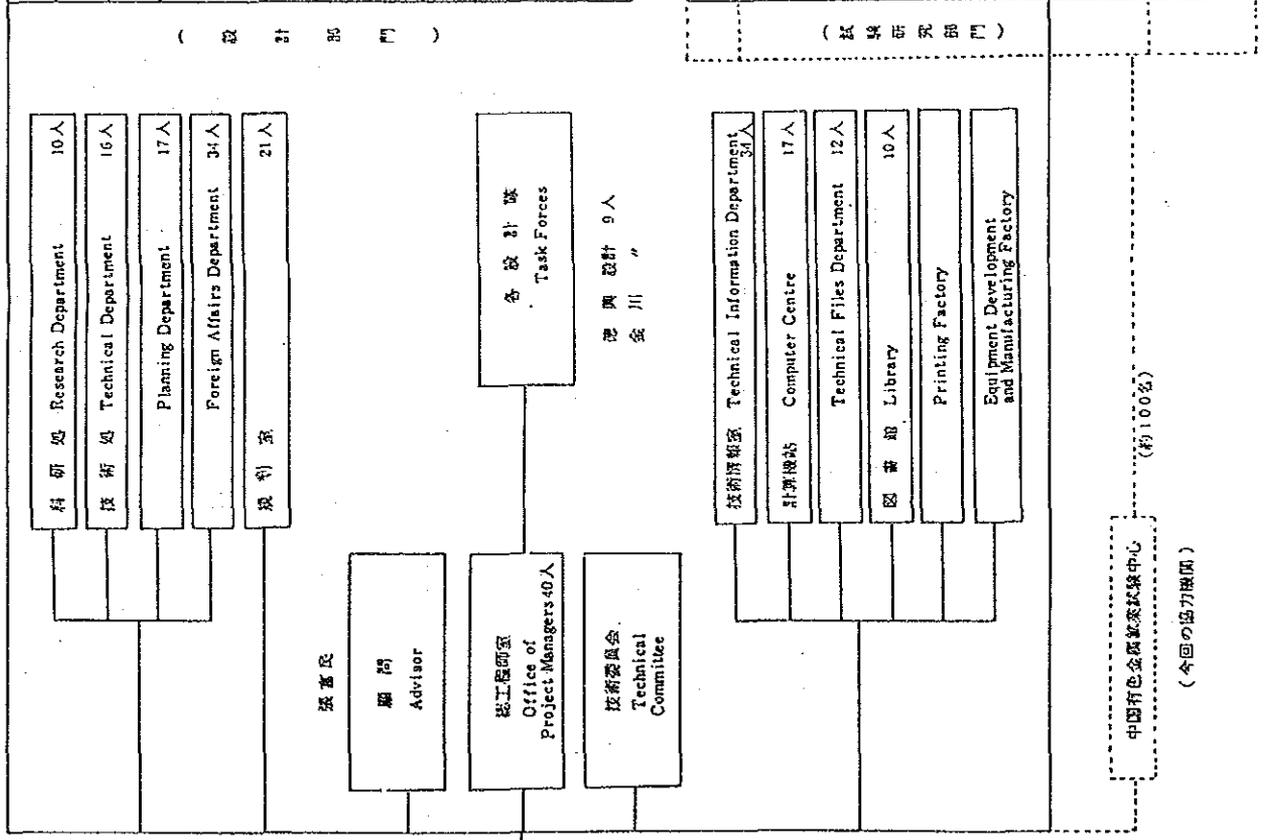


北京有色冶金設計研究總院
組織圖

中國有色金屬工業總公司

馬武 院長 Director
 陳材 (技術) 副院長 Deputy Director
 余明順 (設計) 第一 (管理) 副院長

高級工程師 200名
 工程師 900名
 助理 400名
 技師、技工、技務 600名
 計 2100名



中國有色金屬工業試驗中心 (約100名)

(今回の協力機関)

- 探礦部 Mining Department 123人
- 選礦部 Mineral Processing Department 75人
- 冶煉一室 Smelting and Refining Department, No. 1 100人
- 冶煉二室 Smelting and Refining Department, No. 2 38人
- 技術經濟部 Technical-economic Department 21人
- 製酸室 Acid-making Department 26人
- 設備部 Equipment Department 104人
- 土木工程室 Civil Engineering Department 196人
- 電力供電部 Department of Electric Power, Instruments and Communication 156人
- 運輸部 Department of Civil Layout and Transportation 35人
- 機修部 Mechanical Repair Department 31人
- 熱工部 Department of Thermal Engineering and Ventilation 80人
- 排水及尾渣處理部 Department of Water Supply and Drainage and Tailings Disposal 69人
- 探礦部 Mining Laboratory 25人
- 選礦試驗室 Mineral Processing Laboratory 30人
- 冶煉試驗室 Smelting Laboratory 21人
- 電力試驗室 Electrical Power Laboratory 25人
- 灰塵試驗室 Dust Collection Laboratory 7人
- 污水處理試驗室 Effluent Disposal Laboratory 13人
- 水力輸送試驗室 Hydraulic Transportation Laboratory 7人
- 熱工部 Department of Thermal Engineering and Ventilation 7人
- 試驗室 (環境保護) 25人
- 中心化驗室 (分析) 35人
- 試驗廠 (試作) 32人
- 管理・庶務

4. 中間評価の実績

1) 計画打合せ調査団の派遣

① 調査団派遣の経緯と目的

プロジェクトは開始から既に3年が経過し、残り1年間で技術移転を終了すべく昭和63年11月の巡査指導調査団で協議された詳細活動計画に沿って協力が行われていた。

しかし、平成元年6月の中国民主化運動による5カ月間の協力中断、ココム審査等による機材供与の遅れ、現場応用試験体制の遅れ等により、プロジェクト実施計画の修正が必要となってきた。

調査団派遣は、かかる状況を踏まえ合同委員会の場合において、プロジェクトの進捗状況の把握、現地における諸問題を検討し、プロジェクトの運営管理について中国側関係者及び派遣専門家と協議し最終年度である平成2年度の活動計画を作成することを目的に派遣された。

② 調査団の構成（4名）

氏名	担当業務	
長 沢 幸 敏	総 括	国際協力事業団鉍工業開発協力部 鉍工業開発技術課課長
富 永 潤 一	技術協力計画	通商産業省資源エネルギー庁 鉍業課
小 松 弘	採 鉍 ・ 選 鉍	三井金属資源開発（株） 資源開発本部本部長
鈴 木 薫	業 務 調 整	国際協力事業団鉍工業開発協力部 鉍工業開発技術課

③ 暫定実施計画に基づく協力分野別活動の進捗状況把握

③-1 地質分野

(1) 活動状況

X線マイクロアナライザー（EPMA）及びX線回折装置（XD）の分析基礎技術の移転は、ほぼ終了した。

選鉱試験の基礎研究として、金川の鉱石・選鉱産物及び徳興の低品位鉱石・銅／モリブデン混合鉱石を、検鏡・XD試験・EPMA試験により検定・解析を実施している。

調査対象3鉱山（金川、徳興、安慶）の地質文献の収集をおこなっている。

今後は、より高度な分析基礎技術の指導、及び鉱山に即したテーマによる研究・解析の指導を通じて応用力の習得・向上を図る予定である。詳細は次の通りである。

- ① EPMAの定量分析法指導
- ② XDの結晶構造解析法及び定量分析法指導
- ③ 顕微鏡加熱測定による液体包有物の均質化温度測定指導
- ④ 対象3鉱山に即したテーマによる地質鉱床研究・解析を通じて、試験の応用力の習得・向上を図る。
- ⑤ 報告書の作成方法指導

なお、対象3鉱山に即したテーマとしては次の通りを考えているが、現地での対応がどの程度まで可能か不明であるため、可能な範囲で実施することとなる予定である。

金川鉱山：硫化鉱物の探し方、超塩基性鉱物の鑑定

徳興鉱山：粘土鉱物の解析

安慶鉱山：スカルン鉱物と鉱床との関係

(2) 問題点

今後、選鉱・採鉱部門の現場応用試験の推移に伴い、鉱石の分析・鑑定件数の増加が見込まれ、これが本プロジェクト全体の進捗状況にも関わってくるのでカウンターパートの人員配置にも考慮が必要である。また、従来から要望のあったEPMAのエネルギー分散型であるEDSは、分析・鑑定のスピードアップを図ることができるため、日本側予算措置が困難ではあるが、検討する旨ミニッツに記載した。

EPMAの定量分析法指導、及び顕微鏡加熱測定による液体包有物の均質化温度測定指導においては、その技術に熟練した短期専門家の対応が望ましい。

機材の利用状況で述べる通り、一部供与機材に不備が認められるため、相手方に不信任感を抱かせないためにも早急に仕様書どりの部品、付属品等を送る必要がある。

(3) 対応策

EDSは、供与が可能になった場合、センターに到着まで半年近くの期間が必要とな

ると考えられるので、早急に対応が望まれる。

必要と考えられる短期専門家については、長期専門家が作成したT/Rに基づき適任者を希望時期に派遣できるよう対応する。

機材の不備について、原因を究明し早急に仕様書どりの部品、付属品等を送る。

③-2 採鉱分野

(1) 活動状況

各鉱山における旧資料の収集、地質調査・岩盤調査・サンプリング及び現有設備を用いての岩石試験を行った。

三軸圧縮試験機が入荷時に一部破損したが、旧式の万能圧縮試験機があったので、これを改造して試験を実施している。

安慶鉱山に係る中間報告書を作成し、金川・徳興鉱山については作成中である。

今後は、供与機材を使用して、次の通り基礎試験及び現場応用試験を行う。

- ① 三軸圧縮試験機チェック用岩石は保存しており、新規製作分の到着を待つて6～7月に据付け・操作指導を行い、岩石試験データの取得を行う。
- ② 弾性波試験（坑内・ボーリング坑・地表の3種）は、本来1年程度で終了するものではなく、実際の解析には無理があるが、調査方法・解析方法についての技術指導を徳興・安慶鉱山で4～6月に実施する。
- ③ 初期地圧測定（水圧破砕法）は1カ月でデータ取得と解析が可能であり、徳興・安慶鉱山で6～8月に実施する。
- ④ マイクロコンピュータシステム（本体とソフト3本）による解析については、4カ月程度必要であり8月以降実施予定である。

(2) 問題点及び対応策

元位置での測定機材はセンターに到着しているものの、現場での準備作業の遅れ等により、現場応用試験に着手できていないので現場鉱山の受入れ体制の整備が必要。

今後供与予定の機材（マイクロコンピュータシステム）については、8月にデータ入力可能であるように、早急に供与する必要がある。

安慶鉱山のボーリングは、詳細には実施していないので坑内の水平広がりにおける音波検層を行う予定である。

現場試験の指導及び供与機材の据付け・操作には、短期専門家の対応が必要であり迅速な投入が必要である。

③-3 選鉱分野

(1) 活動状況

① 徳興鉱山 Cu/Mo 分離の改善

種々の基礎試験を検討実施した。試験による再確認の必要のない選鉱試験法もあり事前に選択を行った結果、浮選系の総合改善法を指導した。窒素吹き込み法加圧浮選法を試みたが、結果は思わしくなく中国の目標には到達していない。

② 徳興鉱山低品位 Cu 鉱の経済的処理法

プロジェクト実施以前から中国側ですでに着手していたこともあり、基礎試験は2年間リーチング法に絞って指導を行った。しかし、目標値に達していない。

当初は8コラムによる実験室試験を計画していたが、6コラムにつき実施した。また、バクテリアの活動には相当時間が必要であり、その間最適環境条件を維持する必要があるため、環境コントロールをコンピューターにより制御するシステムについて指導した。

③ 金川鉱山 Cu/Ni 精鉱品位の向上

機材使用に関する指導は順調に進んでおり、目標を達する結果を得た。基礎試験でアミン浮選等の触角試験を指導した。現在、金川鉱山地区白銀鉱山にあるパイロットプラント使用し、実験室結果を検証するための準備が中国側で行われている。

基礎試験は一部を除いて順調に行われている。今後、次のように基礎試験の補足指導をおこなうが、重点を現場試験の技術移転に移していく予定である。

① 徳興鉱山 Cu/Mo 分離の改善

基礎試験として、中国側の強い希望により通電浮選法・蒸気浮選法・過熱浮選法の指導を行う。(いずれも機材は供与されている。)

現場試験はコラム浮選を指導する計画である。

② 徳興鉱山低品位 Cu 鉱の経済的処理法

基礎試験は重液選鉱法につき指導する。機材は平成2年6月末に供与予定であり据え付け場所も決まっている。

現場試験としてリーチング法を指導する。中国側は鉱山現場の強い要請を受けて、100万トンダンブリーチング試験を提案して来た。これは現実的ではなく専門家と中国側が協議した結果3,000tダンブリーチングに変更実施する計画とした。現在8コラムの試験用システムを組み直し現場試験に組み替え作業中であり、平成2年8月には現場に組み込み実験を開始するスケジュールで進んでいる。これには主として短期専門家が当たる。

③ 金川鉍山 Cu/Ni 精鉍品位の向上

基礎試験として時間があればアミン浮選比重選鉍についても試みる。しかし、すでにこの試験はほぼ初期の目標値をクリア済みであり、現場応用試験として白銀鉍山のパイロットプラントによる試験を実施することで手続中である。

(2) 問題点及び対応策

選鉍部門では 2 鉍山 3 テーマ、技術移転項目として 10 項目が R/D で提案されている。これに対し日本側専門家は鉍山の要求する 3 テーマにつきその目標を達成するため事前に項目を選択し、項目によって触角テストで通過し本テーマの問題にあたって来た。その努力により現時点では現場応用へのフェーズに到達しているとの結論である。しかし、今回は中国側はあくまで技術移転項目にこだわり未着手の基礎試験を強く要望して来たので相方話し合いのうえ実施することになったが、あくまで現場試験を第 1 にすべきと考える。

- ・現場における 3,000 t ダンプリーチングについては効果が判明するには少なくとも 1 年以上は必要であり、仮に平成 2 年 8 月より開始したとしても 1991 年 2 月末には結果の推定すら難しいので協力が完了した後、中国側自身がこのシステムを維持管理し目標に到達させなければならない。
- ・計画された期間もあと 1 年となり相当な密度で業務を遂行しなければならない。このため残る機材の供与は勿論応援の短期専門家派遣もその時期をこれ以上遅らせてはならない。とくに中国側に於いては、手続等に時間を取られる事が多く、この点心配が残る。
- ・応用試験にはいると、鉍山側の都合で計画に支障が出ることも考えられる。しかし今回の合同委員会で相方全面協力し合うことを約するミニッツが交されており評価される。

③-4 分析部門

(1) 活動状況

ICP (高周波プラズマ発光分析装置 SPS1200A) は昭和 63 年 9 月に中国到着後、同年 11 月より選鉍サンプル等の分析を開始し、順調に業務が行われた。中国側技術者は機器の使用に慣れてきており、1000 件/日程度まで処理可能である。

蛍光 X 線分析は、理学電気製 3070 E 型により実施し、300 件/日の処理能力である。平成元年 6 月 8 日から 11 月 7 日まで日本人専門家の不在期間に、中国人が単独で行った操作に不手際があり、機器にトラブルが生じた日本人専門家帰任後これを修正し、現在正常に復帰している。

当プロジェクトの課題に関する、各種造岩・金属鉍物及び選鉍の各段階鉍物分析の技

術移転は完了した。今後、中国側技術者4名による自主運営を行っていくが、機器のメンテナンスを含め、短期専門家によるフォローが1か月程度必要である。

(2) 問題点及び対応策

蛍光X線分析装置について、中国側は3070E型を3370E型にグレードアップすることを希望しているが、当プロジェクト遂行のためには特に問題ない。

分析部門の構成メンバーは4名であり、主要分析機器の操作ができるものは1～2名と少ない。旅行、病気、特に長期派遣（重要事項優先で他へ移ることもある）で抜けると、分析業務が著しく停滞したり、場合によっては全くの休業となる事があるので、増員が望ましい。

文献による知識が先に頭にあり、経験を軽視する傾向がある。今後、安定した精度を得るには経験の積み重ねが必要である。

5. プロジェクトの実績

1) プロジェクトの投入実績

本プロジェクトに対する日中両サイドの投入実績については、合同評価報告書の別添資料に併せてある。以下その投入実績の概要である。

① 建 屋

センターの建設はR/Dの暫定実施法のとおり1987年3月に完成した。日本人専門家が1987年5月に派遣された時には研究所、事務所、専門家選考を含む施設がすでに中国側によって用意されていた。

② スタッフ配置

カウンターパートは、R/D時には12名を予定していたが全分野で48名となった。
(カウンターパートリストは別添2)

③ 運営管理

すべての運営管理は中国側によっておこなわれた。合同委員会は中国有色金属総会社の代表と日本の代表が出席し実施された。

④ 日本人専門家

JICAは9名の長期専門家及び24名の短期専門家を1990年10月までに派遣した。
(専門家リスト 別添3)

⑤ 研修員受入れ

18名の中国人カウンターパートが日本で研修を受けた。(カウンターパート日本研修別添4)

⑥ 供与機材

約55,661,4千円の機材が1990年10月までに日本から供与された。(供試材リスト別添6)

⑦ 予 算

日本側及び中国側はプロジェクト実施と必要な予算を確認した。(予算表 別添7)

2) プロジェクト分野別活動実績

① 地質分野においては、非鉄金属技術分野に係る基礎訓練、対象鉱山に係る調査、試験、分析及び評価をほぼ終了し、来年2月をもって総合評価を完了する予定である。(別添9-1)

② 採鉱分野に係る基礎調査、試料収集、基礎試験、及びデータ収集など基礎的な事項並びに現地試験及びデータ分析についての技術移転は、来年2月末をもってほぼ終了する見通

しである。ただ、コンピューターが近日中に搬入されることになっているので、これらの調整を待つて三軸圧縮試験及び弾性波測定データの解析を行い、すべてを終了する予定である。(別添9-2)

③ 選鉱分野においては、徳興鉱山のCu/Mo分離浮選の改善と低品位銅鉱の経済的処理、金川鉱山のCu/Ni混合精鉱の不純物(MgO)の除去を目標として始めた。その結果、いずれの課題についても基礎訓練、調査、試料収集など基礎的な段階はすべて終了した。次の段階としての現場応用試験については、それぞれ次のような段階に至っている。

- ・徳興鉱山のCu/Mo分離浮選の改善では、カラム浮選機の液面及び液量を制御するレベル計及びワーマンポンプの入荷を待つて装置を完成させ、N₂吹き込みなど現場試験を行う予定であるが、冬季はバルブの凍結などにより現場実験が不可能であり、来春からの試験になる模様である。

- ・徳興鉱山の低品位銅の経済的処理については、バクテリアによる1000トンのダンブリーチング(500トン×2ダンブ)を行うための設計、組立て、水試験を実施して運転を開始する予定であるが、冬季はバクテリアの活動が低下し、満足のいく結果が得られないことが予想されるので、来春頃から試験を計画している。

- ・金川鉱山のCu/Ni混合精鉱の不純物除去については、同鉱山での現場試験の実施決定が遅れたため、パイロットプラントによる試験は来春から開始することになっている。

(別添9-3)

④ 分析分野においては、基礎訓練、基礎試験及びデータ分析など長期及び短期専門家の協力を得て、ほぼ順調に終了する見通しである。(別添9-4)

6. プロジェクトの評価及び今後の協力

1) カウンターパートの技術移転実績の評価

別添2のとおり資格及び技術習得度について次の基準を作成し日中双方で評価を行った。

① 資格の分類

A. 大学卒業 B. 10年以上の実務経験を持つ技術者 C. その他

② 習得度

○ 良好 △ 不十分

2) 機材の保存と利用状況の評価

別添6-2のとおり保存状況及び利用頻度について次の基準を作成し日中双方で評価を行った。

① 保存状況 良好、不良、修理要

② A 少なくとも週1回使用 B 少なくとも月1回使用

C 少なくとも3ヶ月に1回使用 D その他

3) 分野別の活動実績の評価

別添10-1から別添10-4まで4分野別に活動、次の5段階の基準によって日中双方で評価を行った。

1. 目標の完成が非常に困難
2. 目標のほぼ50%達成
3. 目標のほぼ80%達成
4. 計画していた目標に近い
5. 完全に当初の目標を達成

1 採 鋳

鋳山名	課題	技術移転項目	評価					記	専
			1	2	3	4	5		
徳興鋳山 (江西省)	急傾斜露天掘の安定性	1) スロープの土质地質及湧水調査 2) 岩盤の物理・工学的特性 3) 岩盤強度コア測定 4) ボーリング孔内音波速度の検層 5) 初期地圧測定 6) スロープの安定性解析及びその適性化					◎		
金川鋳山 (甘肃省)	鋳、ニッケル鋳床の破碎岩帯に於ける空洞開さく技術	1) 破碎岩帯の物理工学的特性の研究 2) 解析及び設計					◎	実測数値の解析結果の検証	
安慶鋳山 (安徽省)	大空洞掘場開さくのための岩盤調査及びその掘場設計	1) 初期地圧測定 2) 岩盤強度測定 3) ボーリング孔内音波速度の検層 4) 解析及び設計					◎	実測数値の解析結果の検証	

4) 今後の協力内容

日中双方は評価結果に基づき、暫定実施版を作成し沖ミニッツに署名交換し大要は次のとおりである。1年間のフォローアップ協力を実施することで合意した。

① 今後の技術協力の方針

- 上記5(1)から、いずれの分野においても基礎段階の試験は本プロジェクトの期限である来年2月末をもって終了する見通しである。しかし、選鉱分野における3つの課題については、現場での応用試験が来年3～4月頃から開始されることになっており、また中国側からも強い要請が出ていることを考慮して、この分野に限って1年間のフォローアップ協力を行うこととした。
- 日本側からはフォローアップ協力を行うに当たっての前提条件として、(イ)これまでのように鉱山側からの都合で計画が変更されると専門家の派遣等日本側の対応に支障をきたすので、今後はスケジュールを明確に設定し、これを着実に実行するよう鉱山側に強く働きかけること、(ロ)フォローアップ期間は1年限りとし、それ以上の試験については中国側で行うこと、(ハ)中国側としても機材や人材の確保等、予算面についても十分努力すること、を強く要請し、これらの条件を受け入れることで中国側と合意した。
- 徳興鉱山における低品位銅鉱石の経済的処理技術に関しては、銅の回収で排出される酸性廃水の処理、鉄を含む多くの不純物金属イオンの処理など排水処理問題が中国側より提起された。日本側としても、これは無視できない重要な問題と考えているが、現在進めているプロジェクトの枠内では対応しきれないほど多くの課題を含んでいるため、この協議では結論を出さず来月(11月)来中する浜田短期専門家に種々の問題点を調査してもらい、その結果を踏まえて改めて日中両国で対応策を協議することで中国側の了解を得た。
- 追加機材やスペア一部分の購入についての要請が中国側からあったが、予算や納入期限の制約などを勘案し、プロジェクトの終了までに必要不可欠なもの、2～3年の間に必要なスペア一部分に絞って供与することとした。そのため、JICAでは帰国後、業者と連絡をとり、最終的なスペア一部分をリストアップしてセンターに連絡することとした。
- 専門家の派遣については、選鉱の長期専門家やダンブリサーチング試験を行うためのコンピューター関係の短期専門家などを派遣することで合意した。
- 研修員の受入れについては、受入れ側の負担も大きいことから、長期間(1～2年程度)の研修は、民間企業と中国側とで十分な話し合いをもつことで合意した。

② 技術協力計画

- (1) 地質、分析(終了済み)、採鉱についてはR/D期間内に終了。

(2) 選鉱についてはフォローアップ協力を、1991年3月1日～1992年2月28日まで実施。

(3) 協力内容は

- ・コラム浮選による銅・マグネシウムの分離回収技術の改善（徳興）
- ・ダンブリーチングによる低品位銅鉱の経済的抽出（徳興）
- ・浮遊選鉱による銅・ニッケル混合精鉱からの酸化マグネシウムの除去（金川）

③ 徳興の廃水処理については別プロジェクトで対処。ただし、本テストに係る廃水処理については短期専門家が基本的アドバイスを行う。

④ 専門家派遣

（R/D期間）

長期専門家：チーフアドバイザー、地質、採鉱、選鉱

短期専門家：EDS、コンピュータ解析、機器設置（応力歪偏位測定装置）、
コラム選鉱、鉱物処理、ダンブリーチング（ハード及びソフト）、
その他（必要に応じ）

（フォローアップ協力期間）

長期専門家：チーフアドバイザー、選鉱

短期専門家：ダンブリーチング、浮遊選鉱、その他（必要に応じ）

⑥ カウンターパート受入

R/D期間内に地質、採鉱、選鉱分野で4名の研修生を受入れる。

⑥ 中国側は現場での本試験を計画どおり実施するための全ての責任を負う。

⑦ 修理備品及び追加機材

プロジェクトを効果的に実施するため、中国側が責任をもって機材及び装置について管理、維持することを条件に、実験機材、試験装置、補修部品等を地質、採鉱、選鉱、分析の各分野に対し、中国側の要請に基づき供与する。

7. 教訓及び提言

- (1) 今回の評価調査及び中国側との協議の過程で、技術の移転が単にハードの移転やソフトの移転にとどまらず、その国の社会制度やレベルに適合した技術協力をより一層推進する必要性を強く感じた。そしてそうしたことを考慮しなければ移転した技術なり供与した機材が十分に機能しないであろう。中国側からは機材など金銭的あるいは物質的な援助を求める要望は強いことも事実であるが、供与した機材や装置の効率的な活用、運用などにも積極的に指導、助言していくべきだと思ふ。
- (2) また、このような大きなプロジェクトを円滑に推進していくためには、強力なリーダーなり、研究成果をマネジメントする研究管理者が必要である。しかし、日本側から派遣したチーフアドバイザーや各分野の研究をまとめる長期専門家はいても、中国側にそれに相当するカウンターパートはいなかったように見受けられる。技術の移転にあたってはこのような人材の養成が急務の課題ではないだろうか。チーフアドバイザーは毎週土曜日、研究管理者の講義を行っていると聞くが、このような協力こそ現在の中国の研究現場には必要だと思ふ。
- (3) 一方、研究所間や、研究所と大学などとの協力関係をもっと進めれば、日本側から供与した多くの最新の機器、装置の保守管理もかなりスムーズに運営されるのではないかという印象を抱いた。確かに最新のコンピューターを内蔵した機器を十分に使いこなすのに我々日本人でもかなりのテクニックや熟練が要求される。そしてその道の専門家あるいはこれらの機器をよく使っている研究者や技術者に聞きながら進めているような状況である。中国ではこのような横の連絡が多少なりともうまくいかないものだろうか。しかしハードの故障の場合には、ノウハウがあってもユーザーでは安易にいじれず、メーカーかサービスに依頼せざるを得ない。中国ではそのようなアフターサービスが受けにくいことかは現時点ではいたしかたないが、同じ機器を使用している機関との間の連携を密にとることによって、多少なりとも改善されるのではないだろうか。技術移転に際して供与する機器のアフターケアのあり方については、まだ多少なりとも考え直して見る必要があるように思ふ。
- (4) 有色金属工業総会社が、現場鉱山と北京有色冶金設計研究総院との調整機能を果たしておらずプロジェクト遅延の一因となっている。ミニッツでも確認したが、総会社に立場を自覚させることが肝心。

(5) 中国側は1年間のフォローアップ及びスペアパーツ等の供与に関してかなり満足した模様。

(6) 徳刻鉾山の鉾廃水処理問題について中国側はかなり強い要望を持っており、近々に正式ルートを通じた要望が出される可能性大。

中国側から提起された排水処理問題については、研究分野にこれまで培われてきた技術だけで対応できるのか、それとも鉾山がもっている固有の地理的条件を踏まえた問題点なり今後解決しなければならない技術開発課題が存在するの点にも注目する必要がある。何か新しい技術的課題があるようであれば、日本の国立研究機関との新たなプロジェクト、例えばITITなど共同研究としての協力も考えられるであろう。

R / D (1986 年 12 月 12 日)

THE RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE CHINESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM OF THE CHINA NATIONAL NONFERROUS METALS
INDUSTRY CORPORATION ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE
CHINA MINING RESEARCH CENTER FOR NONFERROUS METALS
PROJECT

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as the "Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Shin'ichi Akiyama, visited the People's Republic of China from December 8 to December 14, 1986 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the China Mining Research Center for Nonferrous Metals Project.

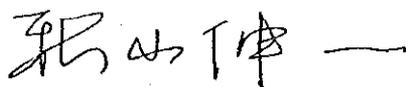
During its stay in the People's Republic of China, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Chinese Implementation Survey Team organized by the China National Nonferrous Metals Industry Corporation, headed by Deputy Director of Department of Foreign Affairs, Mr. Deng Chang Jian, in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Done in duplicate in Beijing on December 12, 1986 in the Japanese, Chinese and English languages, each text being equally authentic.

In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Beijing, December 12, 1986



Dr. Shin'ichi Akiyama
Leader,
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency
Japan



Mr. Deng Chang Jian
Leader,
Implementation Survey Team
China National Nonferrous Metals
Industry Corporation
The People's Republic of China



THE ATTACHED DOCUMENT

I COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the People's Republic of China will cooperate with each other in implementing the China Mining Research Center for Nonferrous Metals Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of developing human resources in the field of nonferrous metal mining technology and thus contributing to the effective utilization of nonferrous metal resources in the People's Republic of China through tests and research on the improvement, remodeling and development for nonferrous metal mines.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I of Annex.

II DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of Japanese experts (hereinafter referred to as "the Japanese experts") as listed in II of Annex through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Japanese experts and their families will be granted in the People's Republic of China the privileges, exemptions and benefits as listed in III of Annex, and also will be granted the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of third countries and of other international organization performing similar missions in the People's Republic of China.

25 正

III PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

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

IV TRAINING OF CHINESE PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Chinese personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Government of the People's Republic of China will take necessary measures through the China National Nonferrous Metals Industry Corporation to ensure that the knowledge and experience acquired by the Chinese personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA THROUGH THE AUTHORITIES CONCERNED

1. In accordance with the laws and regulations in force in the People's Republic of China, the Government of the People's Republic of China will take necessary measures through the authorities concerned to secure at its own expense the necessary services of the Chinese counterpart administrative personnel as listed in V of Annex.

Handwritten initials or marks, possibly "JICA" and "C.I.F."

2. The Government of the People's Republic of China will allocate the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert for the effective and efficiently transfer of technology under the Project.
3. In accordance with the laws and regulations in force in the People's Republic of China, the Government of the People's Republic of China will take necessary measures through the authorities concerned to provide at its own expense:
 - (1) Land, buildings and facilities as listed in VI of Annex;
 - (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those under III above;
 - (3) Transportation facilities and traffic fees within city areas for the official travel of Japanese experts in the People's Republic of China;
 - (4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and thier families.
4. In accordance with the laws and regulations in force in the People's Republic of China, the Government of the People's Republic of China will take necessary measures through the authorities concerned to meet:
 - (1) Expenses necessary for the transportation of the equipment within the People's Republic of China as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) All running expenses necessary for the implementation of the Project.
5. The authorities concerned of the Government of the People's Republic of China will meet the charge of customs duties, internal taxes and other fiscal levies imposed in the People's Republic of China on the Equipment.

孫 正

VI ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Deputy Director, Department of Foreign Affairs of China National Nonferrous Metals Industry Corporation will bear overall responsibility for the implementation of the Project.
2. The Director of the China Research Center for Nonferrous Metals (hereinafter referred to as "the Center") , as the head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project.
3. The Japanese Chief Adviser as listed in II of Annex will provide necessary recommendation and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project for the head of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Chinese counterpart personnel as listed in V of Annex on matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and efficient implementation of the Project, a Joint Committee as referred to in VII of Annex will be established.
6. The organization of the Project is shown in the Organization Chart given in VIII of Annex.

VII CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the People's Republic of China undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the People's Republic of China except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VIII MUTUAL CONSULTATION

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

FE 17

IX TERM OF COOPERATION

The term of the technical cooperation for the Project will be four (4) years from March 1, 1987.

終正

ANNEX

I. MASTER PLAN

1. Objectives of the Project

The Project aims at developing human resources in the field of nonferrous metal mining technology and thus contributing to the effective utilization of nonferrous metal resources in the People's Republic of China, through tests and research on improvement, remodeling and development for nonferrous metal mines.

2. Objectives of the Japanese Technical Cooperation

The objectives of the Japanese technical cooperation during the term of cooperation are to provide technical guidance and advice to train Chinese counterpart personnel as listed in V of Annex:

Field

- (1) Basic training in the field of the nonferrous metal mining technology
- (2) Training of survey, tests, analysis and evaluation as follows for solution of the problems in the field of mining and mineral processing as mentioned (3)
 - (i) Basic survey and samples collection
 - (ii) Various basic tests and data analysis
 - (iii) Counterplan making
 - (iv) Application of the counterplan to the sites
 - (v) Various tests at the sites and data analysis
 - (vi) Comprehensive evaluation
- (3) The mines concerned and their subjects
 - (i) Mining
 - De Xing Mine(Jang Xi Province) · Stability of steep open pit
 - Jin Chuan Mine(Gan Su Province) · Cave cutting technique for fractuated zone with Cu,Ni deposit
 - An Qing Mine(An Hui Province) · Rock characteristics research for underground mine with big scale caves and its mining design

正 正

(ii) Mineral processing

- De Xing Mine(Jang Xi Province) · Improvement of Cu,Mo separation flotation · Economical processing method for low grade Cu ore
- Jin Chuan Mine(Gan Su Province) · Removal of the impurity (NgO) from Cu, Ni mixed concentrate

3. The Project site

The Project will be implemented at the Center and if necessity arises, survey will be also implemented at the mines above-mentioned 2.(3).

II JAPANESE EXPERTS

1. Long-term Experts

- (1) Chief Adviser
- (2) Geology
- (3) Mining
- (4) Mineral processing
- (5) Analysis

2. Short-term Experts

Short-term Experts may be dispatched, when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

III PRIVILEGES, EXEMPTIONS AND BENEFITS

- 1. The Government of the People's Republic of China will grant exemptions from income tax and charges of any kind imposed on the living allowance and others remitted from abroad.
- 2. The Government of the People's Republic of China will grant exemptions from customs duties in respect of the importation of personal effects by the Japanese experts and their families as well as the importation of machinery and equipment relating to their activities.

校正

3. The Government of The People's Republic of China will provide medical facilities.

IV LIST OF EQUIPMENT

1. Machinery and equipment for mining
2. Machinery and equipment for mineralogy and petrology
3. Machinery and equipment for mineral processing
4. Machinery and equipment for analysis
5. Others mutually agreed upon as necessary

V LIST OF COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Head of the Project
2. Counterpart personnel in the field of;
 - (1) Geology
 - (2) Mining
 - (3) Mineral processing
 - (4) Analysis
 - (5) Other fields mutually agreed upon as necessary
3. Administrative personnel
 - (1) Administration
 - (2) Accounting
 - (3) Interpretation
 - (4) Other necessary matters for implementing the Project

VI LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land, buildings and facilities of the China Mining Research Center for Nonferrous Metals in Beijing (within Beijing Central Engineering and Research Institute for Nonferrous Metallurgical Industries: 12, Fu Xing Lu, Beijing)
2. Room(s) and space necessary for the installation and storage of the Equipment provided by the Government of Japan.
3. Office space and necessary facilities for the Japanese Chief Adviser and other experts.
4. Other facilities mutually agreed upon as necessary.

子 B

VI THE JOINT COMMITTEE

1. Functions

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

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

2. Composition

(1) Chinese side

(a) Chairman Deputy Director, the department of foreign affairs of China National Nonferrous Industry Corporation

(b) Member

- (i) Representative of the State Scientific and Technological Commission
- (ii) Representative of the department of foreign affairs of China National Nonferrous Industry Corporation
- (iii) Director of Beijing Central Engineering and Research Institute for Nonferrous Metallurgical Industries
- (iv) Director of the China Mining Research Center for Nonferrous Metals
- (v) Other personnel concerned with the Project

(2) Japanese side

(a) Chief Adviser

(b) Other experts and personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

(c) Resident Representative of China Office, JICA

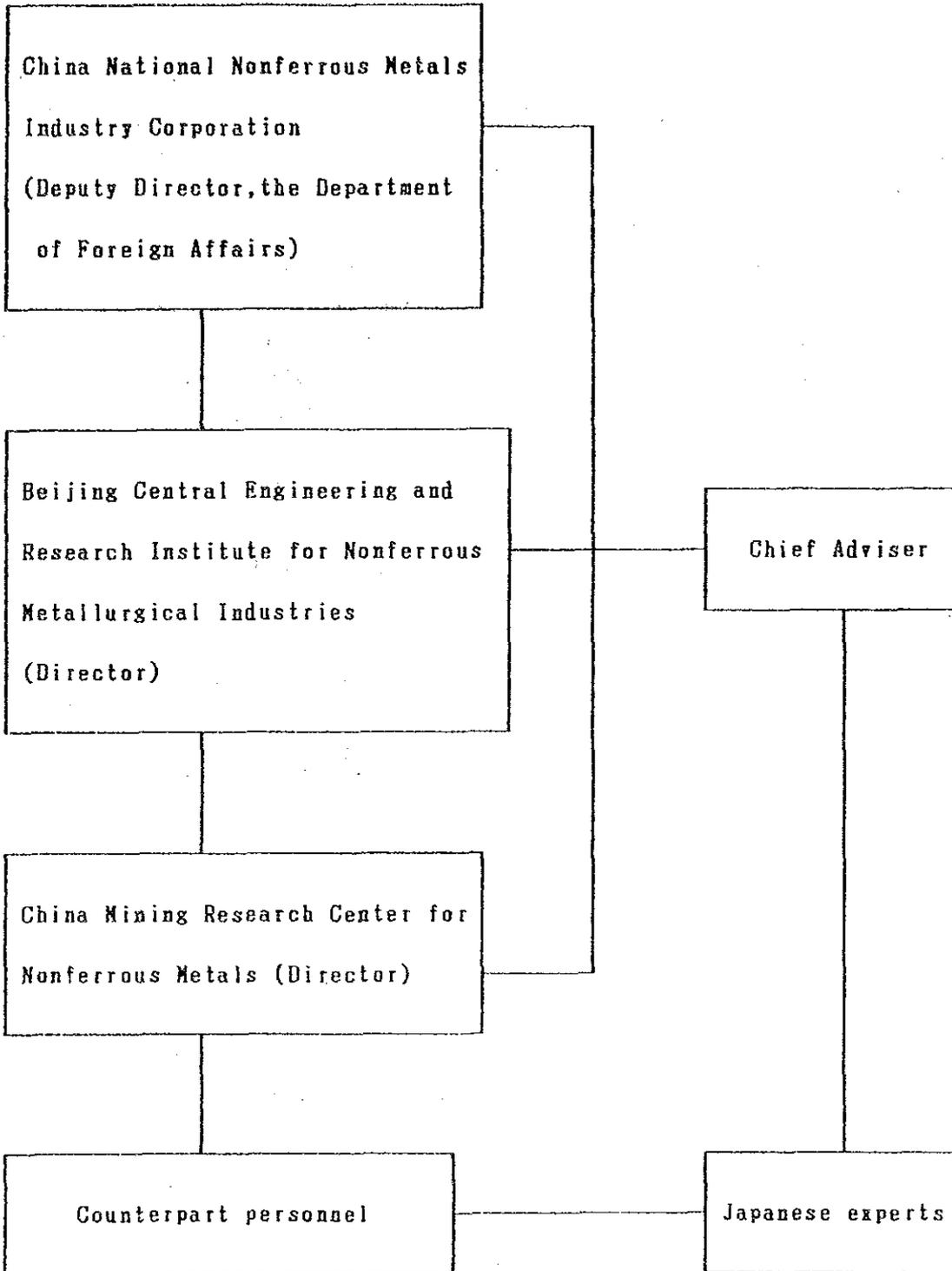
Note: Officials of the Embassy of Japan may attend the Joint Committee as observers.

VII THE ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT

28 7

(Chinese side)

(Japanese side)



正

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE CHINA MINING RESEARCH CENTER FOR NONFERROUS METALS PROJECT
IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

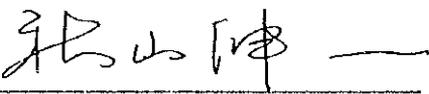
The Japanese Implementation Survey Team of Japan International Cooperation Agency and the Chinese Implementation Survey Team of the China National Nonferrous Metals Industry Corporation have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project as attached hereto.

These have been formulated in connection with I, 2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and the Chinese Implementation Survey Team on the condition that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Done in duplicate in Beijing in the Japanese, Chinese, and English languages, each text being equally authentic.

In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Beijing, December 12, 1986



Dr. Shin'ichi Akiyama
Leader,
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency
Japan



Mr. Deng Chang Jian
Leader,
Implementation Survey Team
China National Nonferrous
Metals Industry Corporation
The People's Republic of China

正

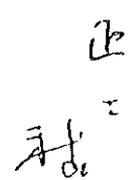


TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

1. Annual Work Plan

Items	Fiscal year(Apr.~Mar.)	1986	1987	1988	1989	1990
I. Basic training in the field of nonferrous metals mining technology			—			
II. Training of survey, tests, analysis and evaluation of the mines concerned						
1. Basic survey and samples collection			—			
2. Various basic tests and data analysis				—		
3. Counterplan making					—	—
4. Application of counterplan to the sites					—	—
5. Various tests at the sites and data analysis					—	—
6. Comprehensive evaluation						—

Note: Fiscal year starts in April and ends in March in the chart.



2 The mines concerned (1) Mining

Name of mines	Subject	Items for technical transfer
De Xing Mine (Jiang Xi Province)	Stability of steep open pit	<ol style="list-style-type: none"> 1) Geological and civil engineering survey on pit slope and study of seepage 2) Physical and rock mechanical characteristics study on rocks 3) Strength measurement of rocks and boring core 4) Inspection by p-s wave speed meter on boring hole 5) Measurement of initial ground pressure 6) Stability analysis of pit slope and its rationalization
Jin Chuan Mine (Gan Su Province)	Cave cutting technique for fractured zone with Cu and Ni deposit	<ol style="list-style-type: none"> 1) Physical and rock mechanical characteristics study for fractured zone 2) Analysis and design
An Qing Mine (An Hui Province)	Rock characteristics research for underground mine with big scale caves and its mining design	<ol style="list-style-type: none"> 1) Measurement of initial ground pressure 2) Strength measurement of rocks 3) Inspection by p-s wave speed meter on boring hole 4) Analysis and design

正

正

The mines concerned (2) Mineral Processing

Name of mines	Subject	Items for technical transfer
De Xing Mine (Jang Xi Province)	Improvement of Cu Mo separation flotation ----- Economical processing method for low grade Cu ore	1) Synthetic improvement on the whole circuit of flotation 2) Electro-flotation method 3) Flotation method by steam pre-treatment 4) Heating flotation method ----- 1) Leaching method (inplace, heap) 2) Heavy liquid separation method 3) Ore sorting method
Jin Chuan Mine (Gan Su Province)	Removal of the impurity (MgO) from Cu, Ni mixed concentrate	1) Soap flotation method 2) Amine flotation method 3) Gravity concentration method

20

45

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

3. Technical Cooperation Plan

Items	Fiscal year (Apr. ~ Mar.)	1986	1987	1988	1989	1990
<u>General Plan</u>						
I. Term of the technical cooperation						
II. Construction of the Center						
<u>Japanese Side</u>						
I. Dispatch of Experts						
1. Long-term Expert						
(1) Chief Adviser						
(2) Geology						
(3) Mining						
(4) Mineral Processing						
(5) Analysis						
2. Short-term Expert						
						(In case if necessity arises)
II. Acceptance of Chinese counterpart personnel in Japan						
(1) Geology						
(2) Mining						
(3) Mineral processing						
(4) Analysis						
III. Provision of Equipment and Machinery						

20

30

Items	Fiscal year(Apr. ~ Mar.)	1986	1987	1988	1989	1990
<u>Chinese Side</u>						
I. Center facilities						
II. Housing accommodations for the Japanese experts						
III. Provision of Chinese counterpart personnel						
1. Geology						
2. Mining						
3. Mineral Processing						
4. Analysis						
5. Others(Administrative personnel)						

Note: Fiscal year starts in April and ends in March in the charts.

This Schedule is formulated tentatively on the condition that necessary budget will be allocated by both governments.

This Schedule is subject to change within the Scope of the "Record of Discussions" , if necessity arises during the course of the implementation of the Project.

正


4 . Annual Work Plan (1986)

Fiscal Year		1 9 8 6											
Items	Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<u>Japanese Side</u>													
I . Dispatch of Experts													
1.Long-term Experts													
(1) Chief Adviser													
(2) Geology													
(3) Mining													
(4) Mineral Processing													
(5) Analysis													
2.Short-term Experts													
II. Acceptance of Chinese counterpart personnel in Japan													
III.Provision of Equipment and Machinery													




Fiscal Year		1986												
		Month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<u>Chinese Side</u>														
I. Completion of the Center facilities														
II. Office space and housing accommodations for the Japanese experts														
III. Provision of Chinese counterpart personnel														
(1) Geology														
(2) Mining														
(3) Mineral Processing														
(4) Analysis														
(5) Others (Administrative personnel)														

Note: This schedule is subject to change within the scope of the implementation of the Project.

正
 38
 2

THE MINUTES OF MEETING ON THE RECORD OF DISCUSSIONS
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE CHINA MINING RESEARCH CENTER FOR NONFERROUS METALS PROJECT

The Japanese Implementation Survey Team of Japan International Cooperation Agency and the Chinese Implementation Survey Team of the China National Nonferrous Metals Industry Corporation signed the Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D") on the Japanese technical cooperation for the China Mining Research Center for Nonferrous Metals Project.

The Minutes of Meeting is intended to record the understandings reached between both sides in order to clarify some specific matters concerning the provision in the R/D.

1. Both sides have formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project under the Attached Document I.2. of the R/D.

This has been formulated on the condition that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and is subject to change within the framework of the R/D when necessity arises in the course of the implementation of the Project.

2. As for the transportation facilities as referred to in V.3.(3) of the Attached Document of the R/D, the chinese side expressed that the inter-city travel expenses (by air) between Beijing and other cities, Jin Chuan, De Xing, An Qing would be borne by the chinese side within the framework of the budget.

3. Both sides agreed that the term "personal effects" as referred to in Annex III.2. of the R/D includes household effects which may be brought from abroad for personal use by the Japanese experts and their families.

4. Both sides agreed that the term "the machinery and equipment related to their activities" as referred to in Annex III.2. of the R/D includes one motor vehicle per each family which would be used by the Japanese experts and their families.

5. As for suitably furnished accommodations as referred to in V.3.(4) of the Attached Document of the R/D, the Chinese side expressed that it would provide suitable measures in accordance with the following conditions of the existing agreement between the two Governments.

The Chinese side expressed that it would provide suitable residence for Japanese experts, and it would provide suitable residence with cooking facilities especially for the Long-term experts.

J
L

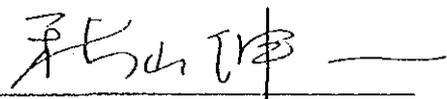
As for the accommodation fee, the Chinese side also expressed in the following items (1) and (2).

- (1) The accommodation fee for Short-term experts is to be borne by the experts. But in case the accommodation fee exceeds 100 yuan par day, the exceeded amount is to be borne by the Chinese side.
- (2) The accommodation fee for Long-term experts (including their families) is to be borne by the experts. But in case their accommodation fee is more expensive than their accommodation allowance provided by the Japanese government, the exceeded amount is to be borne by the Chinese side.

On the other hand, the Japanese side expressed that at the time of dispatching the Long-term experts, it would present the grade and the maximum limit of their accommodation allowances in the People's Republic of China.

6. Both sides agreed that the Japanese experts, dispatched under the Attached Document II.1. of the R/D, use Japanese language on their technical guidance in China and that the Chinese side should provide appropriate interpreters.
7. Both sides agreed that the Chinese counterpart personnel, received more than one month in Japan under the Attached Document IV.1 of the R/D, will be received on condition that they understand English or Japanese language.
8. Both sides agreed that the Chinese counterpart personnel in Annex V. 2. of the Attached Document of the R/D needs the qualification and has the contents of technical transfer of them which are given in Annex I . of the Minutes of Meeting.
9. Both sides agreed that the Chinese side should submit annual report on activities achievements and plan of the Project written in Chinese language with Japanese translation to the Japanese side before session of the regular Joint Committee, established under the Attached Document VII. 5. of the R/D.

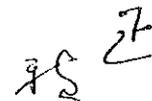
Beijing, December 12, 1986



Dr. Shin'ichi Akiyama
Leader
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency
Japan



Mr. Deng Chang Jian
Leader
Implementation Survey Team
China National Nonferrous
Metals Industry Corporation
The People's Republic of China



Annex I. LIST OF NUMBER, QUALIFICATION AND CONTENTS OF TECHNICAL TRANSFER OF CHINESE COUNTERPART PERSONNEL

Field	Number of personnel	Qualification of personnel	Contents of technical transfer
1. Geology	3	University graduates or engineers with equivalent qualification of more than 10 year-practical experience and to be the core of the Center	1. Acquisition of the technique of identification of rocks and minerals as well as the technique of observation of mineral texture, excluding exploration technique, related to the subjects of the mines concerned
2. Mining	3	Ditto	1. Transfer of the technique for practical application of rock mechanics and concerning mining technique for the improvement of mining method 2. Acquisition of ability to solve the subjects related to the mining in the mines concerned
3. Mineral Processing	3	Ditto	1. Transfer of technique on up-grading of concentrates and improvement of recovery, and technique of separation of metal minerals in various stage of mineral processing 2. Acquisition of ability to solve the subjects related to the mineral processing in the mines concerned
4. Analysis	3	Ditto	1. Acquisition of ability of the analysis of various rocks and minerals related to the subjects in the mines concerned as well as the analysis of minerals appeared in various stages of the mineral processing