

インドネシア共和国
ニッケルラテライト鉱処理技術協力事業
長期調査員報告書

JICA LIBRARY



1042110151

昭和62(1987)年2月

国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'88.4.04	108
登録 No.	17441	66.2 MIT

序 文

インドネシア共和国は、ニッケル鉱の埋蔵鉱量で世界第3位にランクされるほどの資源保有国である。

しかしながら、国内における金属ニッケルの製錬量が乏しく、国内需要は輸入に依存している。このため、インドネシアは未利用のまま放置されている低品位ニッケル鉱の処理技術を確立し、当国の経済発展に寄与することを目的とするプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

これを受けて、国際協力事業団は昭和61年3月に事前調査団を派遣し、本件協力の可能性・要請内容・協力の必要性などについて詳細に調査し、双方で意見の調整を行なった。

一方、インドネシア側はジャカルタ郊外の研究学園都市スルボンに新たな研究所の設立を計画し、その実現に必要な研究施設、パイロットプラント等の建設につき、我が国に要請してきた。

この経緯を踏まえ、昭和62年2月、長期調査員を無償資金協力基本設計調査団と合同で派遣し、技術協力と無償資金協力が密接に結びついた協力の実現に向け、インドネシア側と協議を行なった。

本報告書は、この長期調査員の調査結果をとりまとめたものである。

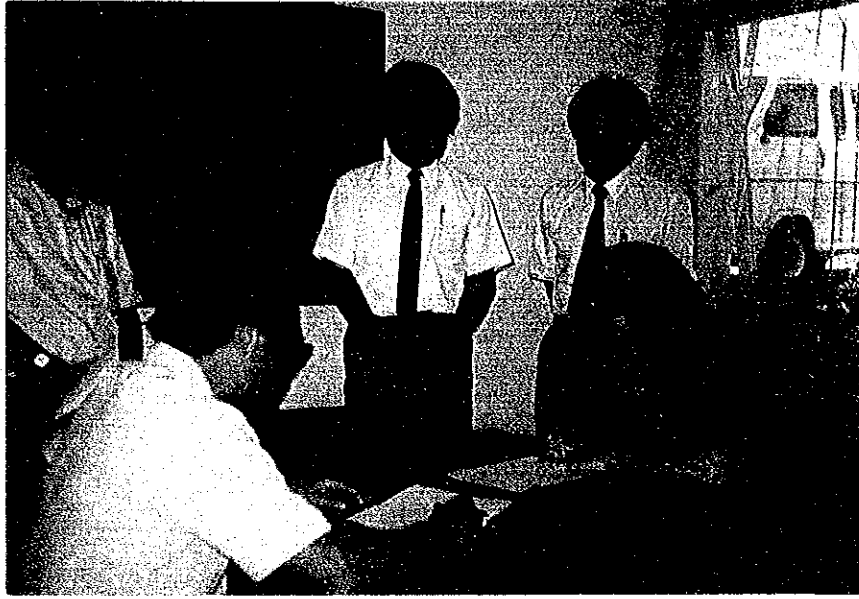
ここに本調査団派遣に際し、御協力頂いた関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

昭和62年2月

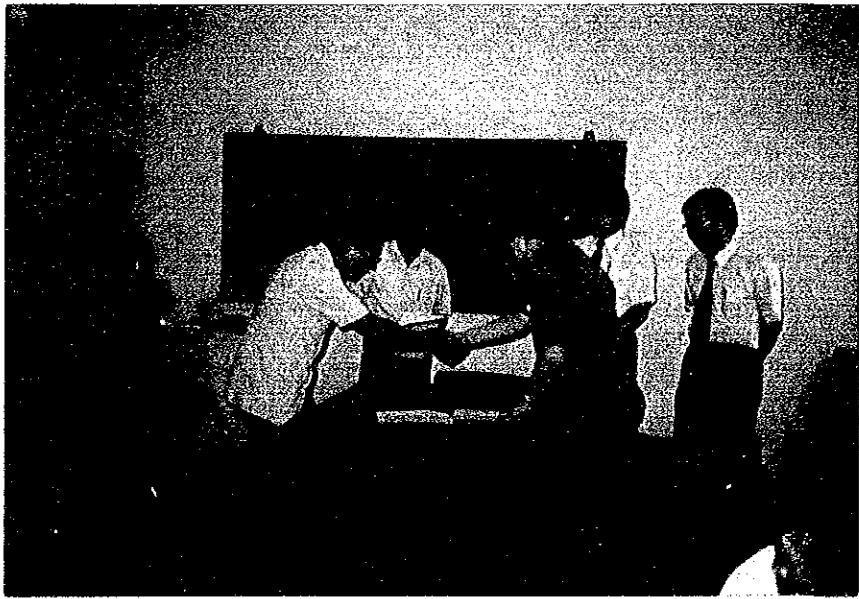
国際協力事業団

鉱工業開発協力部長

北 村 俊 男



ミニッツ署名



ミニッツ交換

4-8	インドネシア共和国低品位ニッケルラテライト鉱研究開発計画	
	基礎資料(資源エネルギー庁鉱業課編)	75
4-9	「イ」側プロジェクト実施計画	85

1. 長期調査員派遣の経緯と概要

1-1 プロジェクトの経緯

インドネシア共和国は、(1)未利用のまま放置されている低品位ニッケルラテライト鉱の鉱物学的諸特性の調査(2)湿式乾式冶金学的処理(3)中間プラントの建設に到る一貫した技術協力を我が国に要請してきた。

これに対し我が国は、単発専門家派遣により応えてきたが、更に実験室レベルから将来の商業化を目指す技術開発へとスケールアップすることを目的としたプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

このような背景のもと、我が国は昭和61年3月事前調査団を派遣し、「イ」側の要請内容、協力の必要性などについて詳細に調査し、双方で意見の調整を行なった。

その後、「イ」側はジャカルタ郊外のスルボン(SERPONG)の研究学園都市プスピテック(PUSPIPTEK)に新たに研究所の設立を計画し、その実現に必要な研究施設・パイロットプラント等の建設につき、無償資金協力を我が国に要請越した。

これに対し、我が国無償資金協力サイドは、基本設計調査団を派遣し、上記施設建設のための基礎調査を行なうこととなった。

1-2 長期調査員派遣の目的

1-1に記した通り、本プロジェクトは無償資金協力との連携で実施される予定であるが、我が方としては早ければ昭和62年度後半にも技術協力を開始しようと考えている。

しかしながら、施設建設の進捗と技術協力開始のタイミングや先方協力機関の冶金研究開発センター(RDCM: Research and Development Centre for Metallurgy)が、スルボンからなり離れているバンドンに位置していること等から、R/D署名交換(実施協議調査団の派遣)までには、「イ」側と合意、確認すべき点がいくつかある。

すなわち、無償資金協力で本件施設を建設する場合、(1)技術協力をバンドン(実験室レベル)で開始し、施設の完成と同時にスルボンへ移動することは可能かどうか。(2)現在、バンドンにいるカウンターパートが施設の完成と同時にスムーズにスルボンへ移転することが出来るか否か。(3)仮りにバンドンで開始する場合でも、既存の設備・機材で技術移転が出来るか否か。などの重要な課題が未確認のままであると言える。

これらの未確認の事項を明らかにし、技術協力をより効果的に実施するため、基本設計調査団と期を一にして長期調査員を派遣することとなった。

以上の状況を踏まえた長期調査員の対処方針は以下の通りである。

調査項目	既確認事項	対処方針
<p>1) スルボンへの移転計画</p>	<p>冶金研究開発センターの一部をスルボンにある研究学園都市（PUSPI-PTEK）に移転させる計画が、既に政府内で機関決定している。</p> <p>但し、具体的な移転計画（時期・方法等）については未決定である。</p>	<p>1) - 1 研究所スタッフの移転 プロジェクトのカウンターパートのみならず、管理部門スタッフ等の移転も当然必要となるが、これらのスタッフの各部署毎の配置人数・転居先の住居や家族の問題等に関し、「イ」側の計画を可能な限り詳細に提示するように求める。</p> <p>1) - 2 施設の移転 研究所移転計画の全体像を把握することが望ましいが、本件プロジェクトに必要なプラントや実験室は、無償資金協力でスルボンに供与する計画があるので、その部分の建設が完了すれば技術協力を開始することが出来る。</p> <p>プロジェクト前半のバンドンでは、現有機材を使つての基礎準備的研究を行なうがこれらの機材のスルボンへの移設は考えない。</p> <p>1) - 3 移転にかかる費用 移転にかかる費用の予算措置が可能かどうか聴取する。</p>
<p>2) 「イ」側組織体制の明確化及びカウンターパートの配置計画</p>	<p>プロジェクトに張りつくスタッフの氏名と機構図を入手済。（事前調査団ミニッツ）</p>	<p>2) - 1 相手側の組織・機構 バンドン及びスルボンの両サイトにおける組織機構図の提示を求める。</p> <p>2) - 2 カウンターパートの配置 技術協力の内容に見合ったカウンターパートの具体的配置計画の提示を求める。</p>
<p>3) ローカルランニングコストの確保</p>	<p>通常予算（運営予算）の確保は心配無い旨、聴取済。（事前調査団ミニッツ）</p>	<p>3) - 1 スルボンでの運営予算 次の各項目につき、その確保の見通しを確認する。</p> <p>① 人件費</p>

調査項目	既確認事項	対処方針
<p>4) 技術協力の暫定実施計画</p>	<p>但し、スルボンでのプラント建設は前提としていない。</p> <p>実施計画の概要は、事前調査時に「イ」側と協議済。</p> <p>但し、無償資金協力によるプラントの建設は前提としていない。</p>	<p>② 光熱費（電気・ガス・水道）</p> <p>③ 原料鉱石及び副資材の購入・輸送費*</p> <p>④ 施設の維持・管理費</p> <p>⑤ バンドンからの移転に伴う必要経費</p> <p>* ③については、国営企業 ANEKA TAMBANG の協力範囲につき、調査する必要がある。</p> <p>3) - 2 現地予算担当機関との交渉</p> <p>予算措置決定機関である BAPPENAS（国家開発企画庁）を訪問し、予算の確保を要請（または確認）する。</p> <p>4) - 1 技術協力項目（研究協力課題）</p> <p>我が方の案を提示し、「イ」側と協議する。</p> <p>4) - 2 技術協力のタイムスケジュール</p> <p>我が方の案を提示し、「イ」側と協議する。</p> <p>スルボンでの協力を原則とし、バンドンではプラント完成までの1年間で、現有機材を使った基礎準備を行なう。</p> <p>4) - 3 技術協力計画</p> <p>日本人専門家の派遣（分野・人数・期間）、「イ」側カウンターパートの本邦受入れ（分野・人数・期間）及び機材供与（機種・時期）につき、我が方の案を提示し、「イ」側と協議する。</p>

調査項目	既確認事項	対処方針
		但し、機材供与については、技術協力に必要な機材全てを無償資金協力サイドに要請し、技協サイドとしては、実験備品、スペアパーツ及び消耗品のみの供与にとどめる。

1-3 長期調査員の構成

担当業務	氏名	現職
技術協力計画	仁田 知樹	国際協力事業団 鉾工業開発協力部 鉾工業開発技術課
ラテライト鉾処理技術	荒川 千宣	住友金属鉾山(株) エンジニアリング部 技術担当課長

本調査員は、団長以下9名の基本設計調査団に同行した。

1-4 調査日程

日順	月 日	曜	調査内容
1	2/16 (ジャカルタ泊)	月	・移動(東京→ジャカルタ)
2	2/17 (ジャカルタ泊)	火	AM)・JICA事務所訪問・打合せ ・日本大使館表敬 ・国家開発企画庁(BAPPENAS)表敬 PM)・PUSPIPTEK ジャカルタ事務所表敬(仁田) ・ジャカルタ港視察(荒川)
3	2/18 (ジャカルタ泊)	水	AM)・国家科学技術院(LIPPI)表敬・協議 PM)・PUSPIPTEK (スルボン)視察
4	2/19 (バンドン泊)	木	・移動(ジャカルタ→バンドン)

5	2 / 20 (バンドン泊)	金	A M) ・ 冶金研究開発センター (R D C M) 表敬 ・ 協議 P M) ・ 同上 ・ ミニッツ草案作成
6	2 / 21 (バンドン泊)	土	A M) ・ R D C M 協議 ・ バンドン工科大学 (I T B) 訪問 P M) ・ R D C M 協議
7	2 / 22 (バンドン泊)	日	P M) ・ 団内打合せ
8	2 / 23 (ジャカルタ泊)	月	A M) ・ R D C M 協議 (ミニッツ署名交換) P M) ・ 移動 (バンドン → ジャカルタ)
9	2 / 24 (ジャカルタ泊)	火	A M) ・ J I C A 事務所報告 ・ 打合せ ・ 国営鉱山企業 ANEKA TAMBANG 表敬 P M) ・ L I P I 協議
10	2 / 25	水	・ 移動 (ジャカルタ → 東京)

1 - 5 主要面談者

(インドネシア側)

1) National Development Planning Agency (BAPPENAS)

Dr. Astrid S. Susanto: Assistant to the Minister for
National Development Planning for
Science and Research

2) Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

Prof. Dr. D. A. Tisna Amidjaja: Chairman

Ir. S. Kayatomo: Deputy Chairman for Technical Science

Miss Moertini Atmowidjojo: Head of International Relations Bureau

3) Research and Development Centre for Metallurgy (RDCM)

Ir. Sukarna Djaya: Head

Mr. Redjadi Kodijat: Secretary

Ir. Yusuf: Head of Extraction Metallurgy Division

Ir. Eddy Dwi Tjahjono: Head of Electro Metallurgy Labo,
Extraction Metallurgy Division

4) The National Centre for Research, Science and Technology Project
(PUSPIPTEK)

Ir. Benito Kodijat: Director General
Dr. Soeratmo: Director for General Affairs
Mr. Uhum Tambunan: Director for Construction
Ir. Gunawan Sakri Soemargono: Director of Planning
Ir. Boy Suhartono: Deputy Director for Construction
Ms. Ery Sucahyo: Staff
Mr. Ngurah: Staff

5) P T ANEKA TAMBANG

Mr. Santonius Siregar: Director (Vice President)
Mr. Anton J. Bruinier: Director
Mr. Darmoko Slamet: Assistant to Vice President for
Nickel Development

(日本側)

1) 在インドネシア日本国大使館

武藤 利昭: 特命全権大使
福島 章: 二等書記官

2) J I C A インドネシア事務所

遠藤 英夫: 所長
佐藤 幹治: 次長
青木 澄夫: 所員

3) J I C A 単発専門家

光富 勝義: 派遣先 R D C M
柴田 勉: 派遣先 R D C M

2. 調査・協議結果

本調査は、基本設計調査団とのジョイントミッションであったため、同調査団と「イ」側との協議に有機的に連携する形で行なわれた。

協議は、我が方の対処方針に従ってその内容につき「イ」側と意見交換を行なう形で進められた。

協議の内容は概ね以下の通りである。

2-1 スルボンへの移転計画

① RDCMの移転計画

将来的には、RDCM全体をPUSPIPTEKへ移転する計画があるものの、現下の経済状況では具体的移転計画を策定、実行するのは不可能である。

しかしながら「イ」側は、本件技術協力の対象となるExtraction Metallurgy Divisionについては、1989年にBandungからPUSPIPTEKに移転させることを表明した。

② 「イ」側スタッフの移転

本件については上記①のExtraction Metallurgy Divisionのスタッフが移転することになるが、バンドンに自宅を持つ者については、PUSPIPTEKへ単身赴任し、週末等を利用して帰省する者が多い模様である。

また、Extraction Metallurgy DivisionがPUSPIPTEKへ移転してもRDCMのHead Quarterはバンドンにあるため、RDCM所長もバンドンに残ることとなるが、「イ」側はこの点によりPUSPIPTEKの研究所のマネジメントに支障は無い旨、言明した。

③ バンドンからPUSPIPTEKへの機材の移設

RDCMがバンドンに現在所有している機材をPUSPIPTEKへ移設することは基本的には無い旨、確認した。

④ PUSPIPTEK内プロジェクトサイト現状

a. 位置：ジャカルタ南西約40km（車で1時間程度）

b. プロジェクトサイト：サイトは研究学園都市内のメインストリートから300m程、入った所に位置している。

メインストリートからサイトまでのアクセスロードは未完成であるが、敷地の方は概ね平坦に整地されている。

c. 住居地域：600戸のスタッフハウスが完成しており、モスク、学校、病院も整って

いる。

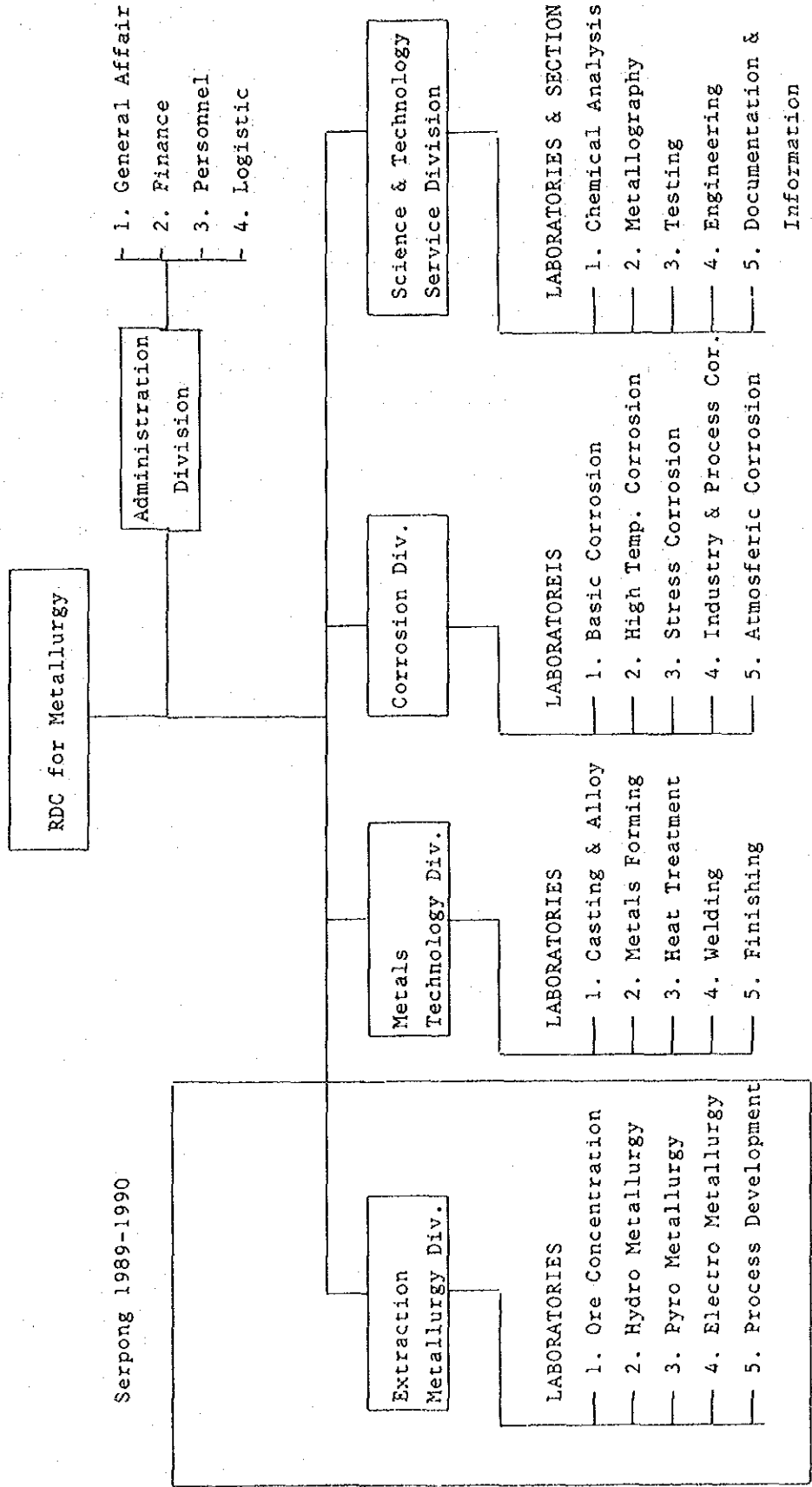
2-2 「イ」側組織体制とカウンターパートの配置

① プロジェクト実施機関

従来の国立冶金研究所 (National Institute for Metallurgy) から冶金研究開発センター (Research & Development Centre for Metallurgy) に名称を変更した。

組織図は以下の通りである。

RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE FOR METALLURGY



② プロジェクト実施体制（カウンターパートの配置）

本プロジェクトの技術移転の対象となるEMD（Extraction Metallurgy Division）の人員配置は以下の通り。

PERSONNEL OF EXTRACTION METALLURGY DIVISION

Head of Extraction Metallurgy Division : Ir. Yusuf

Head of Ore Concentration Laboratory : Ir. Kamarijanto

Head of Pyro Metallurgy Laboratory : Ir. Djusman Sajuti

Head of Hydro Metallurgy Laboratory : Ir. Arifin Arif

Head of Electro Metallurgy Laboratory : Ir. Eddy Dwi Tjahjono

Head of Process Development : Ir. Ronald Nasoetion

Researchers : 1. Ir. Rustiadi P.
2. Ir. Rahardjo Binudi
3. Ir. Sumantri
4. Ir. Agus Haryono
5. Ir. Puguh Prasetiyo
6. Ir. Asdiman Naibaho
7. Ir. Mining Harsanti
8. Ir. F. Firdiyono
9. Ir. Adil Jamali
10. Ir. Rudy Subagja
11. Ir. Akskadi Djohari
12. Wismail Siregar, B.E.
13. Immanuel Ginting, B.E.
14. Deddy Sufiandi, B.E.
15. Sudarjat, B.E.
16. Suharis, B.E.
17. Ismi Handayani, B.E.

Technicians : 1. Samsu Bekti
2. Gunawan T.D.P.
3. Suhud
4. Mimin Suminar
5. R. Koeswara
6. Dibyo
7. Muhammad Yahya
8. David Herwana
9. Teteng Sobandi
10. Waluyo
11. Memet Slamet
12. Karlani
13. Sukiman
14. Asep Suhana
15. Ngadiyo
16. Yosep E. Kusmayadi
17. Eli Saut L.

プロジェクトの直接のカウンターパートについては、EMDの人員を中心にM/MのAnnex 3のように割り振ることとなった。

2-3 ローカルランニングコストの確保

① 運営費の確保

「イ」側が今後の予定として提示した予算は、M/M Annex 4の通りである。

RDCM・BAPPENAS等の関係機関は、いずれも本件プロジェクトを優先度の高いものとしてとらえており、予算の確保についても前向きに検討する旨表明した。

② PT ANEKA TAMBANGの協力

プロジェクトの実施にあたっては、PT ANEKA TAMBANGが、原料鉱石の調達、研究者の応援等につき協力してくれることを確認した。

2-4 暫定実施計画(T. S. I.)

「日」側より、技術協力の暫定実施計画案(資料参照)を提示したところ以下のやりとりがあった。

最終的に「日」・「イ」双方の意見がくい違った部分については、M/M Annex 1に「日」側案を××××として「イ」側案を〇〇〇〇として記すこととした。

(1) R/D署名と専門家派遣の時期

「イ」側より、R/D署名・交換後、直ちに専門家を派遣して欲しいという要望があった。

この要望の裏には、単発専門家(派遣先; RDCM)が昭和62年4月19日に任期が終了し帰国する予定であるにも拘らずHydrometallurgy及び分析分野で若干未解決の課題が残っているという事情がある。

すなわち、単発専門家帰国後、直ちにプロ技協長期専門家を派遣することにより、課題解決に支障を起たすことがないようにしたい意向である。

「日」側としては、R/D署名後、A1フォームの発出、受け取り、専門家のリクルート、派遣手続等に最低限3ヶ月は時期が必要であると説明した。

(2) バンドンからスルボンへの移動

「イ」側はバンドンからスルボンへRDCMのスタッフが移転するのは、PUSPIPTEK内の新研究所の完成時期に当たり、混乱が予想されるので、新研究所でのBasic studyの期間を「日」側案の6ヶ月に3ヶ月を加えた9ヶ月とし、調整期間に当てたいという意向を表明した。

(3) 協力期間

上記(1)・(2)を統合すると、「イ」側の要望する協力期間は、4.5年(「日」側案4年)となる。

(4) 「イ」側カウンターパート受入れ

「イ」側より、プラント完成前に出来るだけ多くのカウンターパートを受入れて欲しいという要請があった。

「日」側は、予算の編成上、年間2～3名の受入れしか出来ないことを説明し、最終的にAnnex2に示す要望があったこととした。

(5) 無償資金協力との関連

「日」側が、本件技術協力のタイムスケジュールは、無償資金協力のプラントの建設スケジュールと密接不可分であり、著しく影響を受ける旨説明したところ、「イ」側は了承した。

2-5 ミニッツ(M/M)署名・交換

以上のような経緯を経て、1987年2月23日(月)バンドンのRDCMにおいて「日」側無償資金協力基本設計調査団富田団長と「イ」側RDCM所長Sukarna Djaja氏との間でミニッツの署名・交換が行なわれた。

MINUTES OF MEETING

ON

TECHNICAL COOPERATION FOR THE PROJECT

ON RESEARCH AND DEVELOPMENT OF LOW GRADE NICKEL LATERITE

IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

The Japanese Survey Team for the Project-Type Technical Cooperation (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited Indonesia from February 16 to February 25, 1987, together with the Basic Design Study Team for the Grant Aid Project headed by Dr. Kenji Tomita, Special Technical Advisor of JICA, for the purpose of discussing on the implementation planning of the Project on Research and Development of Indonesian Low Grade Nickel Laterite (hereinafter referred to as "the Project") with Indonesian side.

During its stay in Indonesia, the Team had a series of discussions with the officials of the Research and Development Centre for Metallurgy (hereinafter referred to as "RDCM") and also made a field survey to the relevant sites and facilities.

With the support of the Basic Design Study Team, both sides, the Team and RDCM, came to the understanding concerning the matters referred to in the document attached herewith.

Bandung, February 23, 1987

富田 堅二

Dr. KENJI TOMITA
Special Technical Advisor,
Japan International
Cooperation Agency

Sukarna Djaja

Ir. SUKARNA DJAJA
Head,
Research and Development Centre
for Metallurgy
Indonesian Institute of Sciences

ATTACHED DOCUMENT

A. PROJECT IMPLEMENTATION AGENCY

Research and Development Centre for Metallurgy, Indonesian Institute of Sciences.

B. TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

1. The Team suggested and explained the Tentative Schedule of Implementation of the Project.

(hereinafter referred to as "TSI") as shown in Annex 1.

2. On the TSI, RDCM requested that the Japanese experts shall be dispatched to Bandung, as soon as possible after the signing of the Record of Discussions (hereinafter referred to as "RD"), because many preparation studies should be done in Bandung laboratory mainly in the fields of hydro-metallurgy and analysis.

3. As to the acceptance of Indonesian counterpart personnel in Japan,

1) RDCM requested the acceptance of Indonesian trainees in Japan and the Team explained that JICA would accept about three trainees every year during the term of the Project and this acceptance of trainees would be commenced after signing of RD.

2) RDCM proposed that training in Japan should be implemented as

(1/3)

4

much as possible prior to completion of the new laboratory for Laterite in Serpong.

3) RDCM's proposal on the training of counterpart personnel in Japan is as shown in Annex 2.

4. Duration of the Project.

The Team explained that the duration of technical cooperation is four (4) years as shown in Annex 1.

RDCM proposed the duration of four and half (4.5) years instead of 4 years.

The reasons of this extension of the duration are as follows :

1) RDCM requested that the start of dispatch of Japanese experts shall be commenced immediately after the signing of RD. This will result in 3 months earlier start than TSI.

2) RDCM proposed that it will take 9 months for the working of "Basic study prior to pilot plant test" instead of 6 months as shown in Annex 1 due to interruption of the study by removing of Indonesian staff from Bandung to Serpong.

This will effect on start of working of B.1.2 and B.2 as shown in Annex 1 resulting in 3 months extension of the duration of TSI.

5. The Team explained that the TSI would depend on the time schedule of Japan's Grant Aid Project and RDCM understood it.

(1/5)

✗

C. ALLOCATION OF MAN-POWER AND OPERATIONAL COST BY THE INDONESIAN SIDE

1. RDCM explained that they would make efforts to allocate necessary man-power and showed the management system of the implementation of the Project as in Annex 3.

In addition, they also explained that the absence of "Project Coordinator" in new laboratory would never affect the on-scheduled implementation of the Project after completion of the new laboratory.

2. RDCM showed the estimated operational cost requirement as in Annex 4.

And they explained that raw ore would be provided by PT. Aneka Tambang.

(4)

4

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

1. General

The implementation programme of the technical cooperation is planned according to the below listed items.

A. The technical cooperation prior to completion of the new Laboratory in Serpong.

B. The technical cooperation after completion of the new Laboratory in Serpong.

B.1. The technical cooperation at the laboratory building.

b.2. The technical cooperation at the pilot plant.

The working of above A will be done in Bandung and/or Serpong. The working B will be done in Serpong.

2. Research and development working programme

A. The technical cooperation prior to completion of the new Laboratory in Serpong.

A.1. Review of past 5 year basic study

Working place : Bandung
Term : three months (from 7th month after E/N)

A.2. Preparative test using facilities of Bandung laboratory

- 1) Detail study of material ore
- 2) Basic study of reduction
- 3) Basic study of ammonia leaching
- 4) Basic study of solvent extraction and electrowinning

Working place : Bandung
Term : six months (from 10 th month after E/N)

KG

\$

A.3. Planning of working programme for study at the new Laboratory in Serpong.

- 1) Preparation of standards of operation for analysis, laboratory facilities and pilot plant.
- 2) Preparation of standards of operation control.
- 3) Preparation of tests and study planning of pilot plant.

Working place : Bandung or Serpong

Term : three months (from 16th month after E/N)

For the above technical cooperation, Japanese long-term experts will be dispatched as follows :

Chief advisor	one (1)
Pyro-Metallurgist	one (1)
Hydro-Metallurgist	one (1)
Analyst	one (1)

B. The technical cooperation after completion of new Laboratory in Serpong.

B.1. Laboratory building

B.1.1. Basic study prior to pilot plant test.

These study shall cover those test items which are not available with test facilities of Bandung laboratory.

Test items are the same to those of A.2 1) -4).

Working place : Serpong

Term : six months (from 19th month after E/N)

(Vh)

~~S~~

B.1.2. Analysis working and back-up basic study during pilot plant test.

Working place : Serpong
Term : twenty four months (from 25th month after E/N)

For the above technical cooperation Japanese long-term experts will be dispatched as follows :

Chief advisor	one (1)
Pyro-Metallurgist	one (1)
Hydro-Metallurgist	one (1)
Analyst	one (1)

B.2. Pilot plant operation

B.2.1. No load test for pilot plant facilities

B.2.2. Training of operation manual of pilot plant

B.2.3. Preparation working of raw material, reagent and others for pilot plant tests.

B.2.4. Pilot plant test

B.2.5. Arrangement and analysis of pilot plant test data

B.2.6. Arrangement of engineering data

B.2.7. Reporting

- 1) Report drafting
- 2) Preparation of final report

Working place : Serpong
Term : thirty months from 25th month after E/N

For the above technical cooperation, Japanese long-term experts will be dispatched as follows :

Chief Advisor	one (1)
Pyro-Metallurgist	one (1)
Hydro-Metallurgist	one (1)
Plant Engineer	one (1)
Analyst	one (1)

Except the Plant Engineer the four experts will be the same experts as B.1.

U4

φ

Note : In addition to the above Japanese long-term experts, two or three short term experts will be also dispatched each year for the purpose of assistance of technical cooperation, if necessary.

W3

2

Annex 2

ITEM	YEAR MONTH	1st												2nd												3rd												4th												5th											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0. Project Schedule																																																													
A. Prior to completion of new laboratory																																																													
A.1. Review of past 3 years' basic study																																																													
A.2. Preparative laboratory test using facilities of Bandung Laboratory																																																													
A.3. Planning of working programme for study at the new laboratory																																																													
B. After completion of new laboratory																																																													
B.1. Laboratory Building																																																													
B.1.1. Basic study prior to pilot plant test																																																													
B.1.2. Back-up laboratory test and analysis working during pilot plant test																																																													
B.2. Pilot Plant Facilities																																																													
B.2.1.																																																													
B.2.2. Preparation working																																																													
B.2.3.																																																													
B.2.4. Pilot Plant Test																																																													
B.2.5. Arrangement of pilot plant test and engineering data																																																													
B.2.6.																																																													
B.2.7. Reporting																																																													
REMARKS :																																																													

KS

SP

Annex 3

TRAINING OF INDONESIAN COUNTERPART PERSONNEL IN JAPAN

FIELD	NUMBER	TERM	TIME
1. Ist Group			
1.1. Head of EMD*	1	2 months	from 2nd month
1.2. Instrumental Analysis	2	6 months	after R/D
2. IIInd Group			
2.1. Instrumental Analysis	2	6 months	from 9th month
2.2. Metallurgy	1	6 months	after R/D
3. IIIrd Group			
3.1. Metallurgy	3	6 months	from 16th month
			after R/D
4. IVth Group			
4.1. Metallurgy	3	6 months	from 37th month
			after R/D

* EMD : Extraction Metallurgy Division of RDCM

(W)

g

Annex 4

THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE IMPLEMENTATION
OF THE PROJECT
(ALLOCATION OF INDONESIAN COUNTERPART PERSONNEL)

Project Coordinator : Head of RDCM
Project Leader : Head of Extraction Metallurgy Division
Coordinator for Laboratories : 1 person
Test
Coordinator for Pilot Plant : 1 person
Test
Researchers : 13 - 20 persons
Technicians : 15 - 25 persons
Administration and Supporting : 5 - 8 persons
Staffs

* After completion of the new Laboratory , all of the above personnel will move to Serpong except the Project Coordinator who will stay in the head office of RDCM in Bandung.

(V)

✗

ESTIMATED OPERATIONAL COST REQUIREMENT

(in thousands Rp)

Items	Preparation		Operation		Evaluation	
	Fiscal year					
	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93
Additional Salary	19,500	30,000	60,000	60,000	40,000	20,000
Material	14,000	40,000	75,000	75,000	40,000	30,000
Travel	1,500	20,000	30,000	30,000	30,000	20,000
Utilities	-	20,000	75,000	75,000	45,000	25,000
Others	500	10,000	30,000	30,000	15,000	5,000
T O T A L	35,500	120,000	270,000	270,000	170,000	100,000

1) Additional Salary includes expenditure for removing work from Bandung.

2) "Others" includes the Maintenance Cost of Facilities.

3 実施上の留意点

今回の調査において、プロジェクトの内容・スケジュール及び「日」・「イ」双方の実施体制が概ね明確となった。

今後は、無償資金協力サイドの業務進捗状況並びに「イ」側の予算措置状況等を勘案しつつ R/D (案) 作成・実施協議調査団派遣に向けて、国内において計画策定作業を行なうこととなる。

4. 資 料

4 - 1 長期調查員各省會議資料

インドネシア共和国
ニッケルラテライト鉱処理
技術協力事業

長期調査員各省会議資料

昭和62年1月21日

鉱工業開発技術課

1. プロジェクトの経緯

インドネシア共和国は、未利用のまま放置されている低品位ニッケルラテライト鉱の鉱物学的諸特性の調査・湿式乾式冶金学的処理から中間処理プラントの建設にいたる一貫した技術協力をわが国に要請し、わが国は、単独専門家派遣によってこれに応えてきたが、さらに実験室レベルから将来の工業化をめざす技術開発へとスケールアップすることを目的に、プロジェクト方式技術協力を要請越したものである。

こうした背景をもとに、わが国は、昭和61年3月、事前調査団を派遣し、「イ」側の要請内容、協力の必要性などについて詳細に調査し、双方で意見調整を行った。

その後、「イ」側は、ジャカルタ郊外の研究学園都市スルボンに新たに研究所の設立を計画し、その実現に必要な研究施設、パイロットプラント等の建設につき、無償資金協力をわが国に要請した。

これに対し、わが国無償協力サイドには、本年2月中旬より基本設計調査団を派遣し、上記施設建設のための基礎調査を行う予定である。（実施計画別添）

2. 長期調査員派遣の目的・必要性

上記1.に記したとおり、本プロジェクトは、無償資金協力との連携がほぼ確実となったが、わが方としては早ければ昭和62年度後半にも技術協力を開始したい考えである。

しかし、施設建設の進捗と協力開始とのタイミングや、協力相手方である冶金研究開発センターが、バンドンにあること（スルボンとは相当隔たりがある）などから、R/D署名交換（実施協議調査団の派遣）までには、なお「イ」側と合意・確認すべき点がいくつかある。

すなわち、無償資金協力で本施設を建設する場合、①技術協力をバンドンで開始し、施設の完成と同時にスルボンへ移動することは可能かどうか、②現在バンドンにいるカウンターパートがスムーズにスルボンへ移転することができるかどうか、③バンドンで開始するとしても、既存の設備・機材で技術移転ができるかどうか、などの重要な課題が未確認のままであるといえる。

これらの疑問点を明解にし、技術協力計画をより効果の期待できるものにするためには、基本設計調査団と期を一にした技術協力サイドの長期調査員を派遣し、施設の建設と密接に結びついた協力の実現に向けて諸調査を行う必要がある。

3. 調査員構成（2名）

A. 技術協力計画（JICA）

R/Dおよびそれに付随するT S Iの策定に必要な事項を「イ」側と協議・確認し、特にプロジェクトの開始時期について検討する。

B. ラテライト鈦処理技術（通産省～住友金属鈦山）

上記Aの調査員と連携し、主に専門技術的見地から、R/Dづくりに必要な情報を集める。また、バンドンの冶金研究開発センターにある既存の設備・機材が技術協力を行なう上で充分かどうかについて現地視察をする。

4. 調査日程

無償資金協力基本設計調査団の調査日程は、既に実施計画書のとおり決定しており、その派遣時期は2月16日(月)からとなっている。技術協力サイドの調査員もこれを有機的に組み合わせた日程とし、その詳細は次のとおり。

日順	曜日(曜)	基本設計調査団日程	長期調査員日程
1	2/16(月)	東京→ジャカルタ	・同左
2	17(火)	JICA事務所・大使館と打合せ 科学技術院(LIPI)表敬	・同左
3	18(水)	サイト調査・関連施設調査 (スルボン)	・同左
4	19(木)	ジャカルタ→バンドン	・同左
5	20(金)	冶金研究開発センターとの協議	・同左
6			・現存機材のチェック
7			・個別派遣専門家(光富勝義氏) との協議
8	23(月)		
9	24(火)	バンドン→ジャカルタ	・同左
10	25(水)	LIPIとの協議	・同左
11	26(木)	ミニッツ署名交換 JICA事務所・大使館報告	・同左
12	27(金)	ジャカルタ→東京	・同左

無償サイドはコンサル団員を残し、関連調査を行う(3/7帰国)

5. 長期調査員の調査確認事項

調査項目	事前調査団確認内容	長期調査員調査方針
1. 協力相手方の確認	国立冶金研究所 (L I P I)	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査団派遣後、名称の変更、所長の交替があった出であるので、その旨確認する。
2. 無償協力のスケジュール		<ul style="list-style-type: none"> B/Dチームと「イ」側との協議の中で確認。最終的には、B/D報告書を入手して再確認。
3. バンドンにおける実験室レベルの技術協力実施可能性	<ul style="list-style-type: none"> 技術移転の実施に十分なC/Pの配置は可能。 予算措置も概ね心配ない。 	<ul style="list-style-type: none"> C/P配置表を提出させ、先方の機構体制を再確認 現有機材で協力可能かどうか、光富専門家およびそのC/Pと協議の上検討。
4. スルボンへの移転計画	<ul style="list-style-type: none"> 現在は予算不足で進行していないが、スルボンへ本プラントを建設することは既に了承済。 	<ul style="list-style-type: none"> 無償協力との関連上、移転のタイミングはどうか。 技術協力の中途において「イ」側C/Pがスムーズにスルボンに移れるかどうか。(住居、家族等の問題を含む) *可能であれば移転計画の青写真を提出させる。
5. 暫定実施計画	<ul style="list-style-type: none"> 「イ」側の意向を踏まえ、実施計画の概要をミニッツにとりまとめた。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査団がミニッツに結んだ実施計画は、無償協力を前提としていないため、現時点での可能な限り詳細なタイムスケジュール案を「イ」側と協議する。
6. パイロットプラントの規模	<ul style="list-style-type: none"> 機材供与方式により、ラテライト鉍処理能力で3t/day規模のプラントを供与する。 	<ul style="list-style-type: none"> B/Dの主要調査事項であるため、技術協力に適した規模のプラントを供与できるよう「イ」側および無償サイドに提言を行う
7. その他		<ul style="list-style-type: none"> 62年度にも署名交換を予定しているR/Dの作成に必要なと思われる事項が生じた場合

		は、B/Dと調整の上、「イ」側、専門家等と協議・確認する。
--	--	-------------------------------

6. 調査に際しての留意事項

- 1) 本長期調査は、無償サイドの基本設計調査にジョイントする形で派遣するため、無償供与の内容（供与施設の概要、今後のスケジュール等）をいかに技術協力に取り入れていけるか、という点が最重要課題である。特にプロジェクトの開始時期、タイムスケジュールの決定が協力の成否のポイントとなる。
- 2) 現在のところ、バンドンで協力を開始し、途中でスルボンへ移転するのが現実的と思われるが、その場合、「イ」側の移転計画が十分に練られているかどうかを確認する必要がある。（途中でサイトを移転したり複数のサイトで協力をしたために、立往生した例がある）

4 - 2 Questionnaire

QUESTIONNAIRE

1. General

- 1.1 List of present LMN research technician showing category and class.
- 1.2 Plan of accommodation system for LMN research technician and operator when the new Serpong laboratory is completed.
- 1.3 Is it possible to proceed the three shifts system operation (24 hrs. continuous operation) from the view point of any regulations concerned to Laboratory field in Indonesia?
- 1.4 Are there any pollution regulations in the area of Serpong with which the new laboratory is to be controlled?
- 1.5 Is the weather conditions data of Serpong available?
- 1.6 Organization of new R&D team in Serpong.
- 1.7 Planned lay-out of Serpong laboratory including access and accomodation.
- 1.8 Drainage system within the site (Serpong).

2. Basic research and test for laterite ore treatment

- 2.1 Items of the past 5 years' research and test for laterite ore treatment at Bandung Laboratory.
- 2.2 Abstract of the test results of the past study.
- 2.3 Test plan to follow up the past test in Bandung by the completion of the pilot plant.
- 2.4 Kind of ore which are to be used at the planned pilot plant.
- 2.5 Are there any basic study results on the sample ore and raw materials which are to be used at the planned pilot plant? Ex. Moisture, chemical composition, mineralogical study, thermal characteristics.

3. Test and laboratory equipment in Bandung

- 3.1 List of existing test and laboratory equipment and facilities including their number, capacity and specification.
- 3.2 List of existing assay instruments and apparatus and their present availability.
- 3.3 List of test and laboratory equipment and assay instruments which will be able to be relocated to Serpong from Bandung.

4-3 日本側暫定実施計画(案)

日本側暫定実施計画(案)

A. ラテライト研究施設が完成する前の準備的実験研究及び業務

A. 1 過去5年間の基礎研究のレビュー

業務場所：Bandung

業務時間：3ヶ月（E/N後7ヶ月目から）

A. 2 現在のBandungの研究，分析設備で可能な範囲の準備研究

- 1) 原料鉱石の精密調査
- 2) 還元の基礎研究
- 3) アンモニアリーチングの基礎研究
- 4) 溶媒抽出，電解精製の基礎研究

業務場所：Bandung

業務期間：6ヶ月（E/N後10ヶ月目から）

A. 3 ラテライト研究施設での業務計画策定

- 1) 分析・研究施設及びパイロットプラントの操作標準の作成
- 2) パイロットプラントの実験計画の作成

業務場所：Serpong

業務期間：3ヶ月（E/N後16ヶ月目から）

専門家の構成

チーフアドバイザー	1名
乾式製錬	1名
湿式製錬	1名
分析	1名

B. ラテライト研究施設完成後

B. 1 分析・試験施設関係業務

B.1.1 パイロットプラントによる研究に先立つ基礎研究

分析・試験施設によってBandungでは実施できなかった試験項目についての基礎研究

試験項目はA-2(1)～4)に同じ。

業務場所：Serpong

業務期間：6ヶ月（E/N後19ヶ月目から）

B.1.2 パイロットプラントによる研究期間におけるバックアップ試験と分析業務

- 1) パイロットプラントでの試験中にでてくるサンプルの分析
- 2) パイロットプラントでの試験をバックアップするための試験

業務場所：Serpong

業務期間：2年間（E/N後25ヶ月目から）

専門家の構成

チーフアドバイザー	1名
乾式製錬	1名
湿式製錬	1名
分析	1名

B. 2 パイロットプラント関係業務

- B.2.1 パイロットプラント設備の無負荷試験
- B.2.2 パイロットプラント操作要領指導
- B.2.3 パイロットプラント試験のための原料、副資材及び薬剤等の準備指導
- B.2.4 パイロットプラントによる試験・研究指導
- B.2.5 パイロットプラントによる試験・研究のデータの整理、解析
- B.2.6 エンジニアリングデータの整理
- B.2.7 レポーティング
 - 1) ドラフト作成
 - 2) ファイナルレポート作成

業務場所：Serpong

業務期間：2年6ヶ月（E/N後25ヶ月目から）

専門家の構成

チーフアドバイザー	1名
乾式製錬	1名
湿式製錬	1名
プラント操作	1名
分析	1名

WORKING PROGRAMME OF JAPANESE EXPERTS

1. General

The working programme of Japanese Experts for laterite ore treatment research center was planned according to below listed items.

A. The working prior to completion of new laterite ore treatment research center.

These workings are done in Bandung and Serpong.

B. The working after completion of new laterite ore treatment research center. These workings are done in Serpong.

B.1 The working at the analysis and laboratory building.

B.2 The working in the pilot plant.

Details explanation are shown as belows.

2. Working Programme

A. The working prior to completion of new laterite ore treatment research center

A.1 Review of past 5 years' basic study

Working place : Bandung

Term : 3 months (from 7th month after E/N)

Experts : Metallurgist Two(2)

Analyst One(1)

A.2 Preparative laboratory test using facilities of Bandung laboratory

1) Detail survey of raw material ore

2) Basic study of reduction

3) Basic study of ammonia leaching

4) Basic study of solvent extraction and electric-refining

Working place : Bandung

Term : 6 months (from 10th month after E/N)

Experts : Metallurgist Two(2)

Analyst One(1)

A.3 Planning of working programme for study at the new laterite ore treatment research center

- 1) Preparation of standard of operation for analysis and laboratory facilities and pilot plant.
- 2) Preparation of standard of technical control.
- 3) Preparation of tests and study planning of pilot plant.

Working place : Serpong

Term : 3 months (from 16th month after E/N)

Experts : Metallurgist Two(2)

Analyst One(1)

B. After completion of new laterite ore treatment research center

B.1 Analysis and Laboratory facilities

B.1.1 Basic study prior to pilot plant test

These study shall cover those test items which are not available with test facilities of Bandung laboratory. Test items are the same to those of A.2 1) - 4).

Working plate : Serpong

Term : 6 months (from 19th month after E/N)

Experts : Metallurgist Two(2)

Analyst One(1)

B.2 Pilot plant operation

B.2.1 No load test for pilot plant facilities

B.2.2 Training of operation manual of pilot plant

B.2.3 Preparation working of raw material, reagent and others for pilot plant test

B.2.4 Pilot plant test

B.2.5 Arrangement and analysis of pilot plant test data

B.2.6 Arrangement of engineering data

B.2.7 Reporting

- 1) Report drafting
- 2) Preparation of final report

Working place : Serpong

Term : Three years (from 25th month after E/N)

Provided that the above B.2.3 will be proceeded within two months prior to completion of pilot plant.

ITEM	YEAR	1st												2nd												3rd												4th												5th												REMARKS		
		MONTH												MONTH												MONTH												MONTH												MONTH														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
0. Project Schedule	E/N																																																															
		Completion of new research center																																																														
A. Prior to completion of																																																																
ore treatment research center																																																																
A.1 Review of past 5 years																																																																
basic study																																																																
A.2 Preparative laboratory test																																																																
using facilities of Bandung																																																																
laboratory																																																																
A.3 Planning of working programme																																																																
for study at laterite ore																																																																
treatment research center																																																																

Project Name

The Project on Research and Development of Indonesian Low Grade Nickel Laterites

Tentative Schedule of Implementation

(Technical Cooperation) (1/2)

4-4 RDCMのPyrometallurgy Laboratory
における現存試験設備

EXTRACTION METALLURGY DIVISION

PYRO METALLURGY LABORATORY
EQUIPMENT LIST

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY	REMARKS
1	Mixing Bor	1 unit	
2	Muffle Furnace temp. max 1400°C 220 V/8 Kw Model L 20 H	1 unit	
3	Sartorius Balance 1103, maximum 2000 g, accuracy of 0.1 g	1 unit	
4	Compressor	1 unit	
5	Thermo Control - Chino	1 set	
6	Tube Furnace	1 unit	Should be equipped with 1 heater
7	Wall fan	2 units	
8	Watch beaker	1 unit	
9	Mortar Agate Ø 25 Cm	2 sets	
10	Hot plate National 300 and 600 watt Model NK - 630 E	1 unit	
11	Hydraulic Manual Press 60 tons max. working pressure 200 Kg/Cm ² with Dies for Coal Briquette	1 unit	
12	Tube Furnace with Tar Recovery tube diameter 10 Cm, heating zone 30 Cm heating element Silicon Carbide voltage 380 volts, operation temp. max. 1050°C, Temp. controller RKC	1 set	
13	Shaking Screen table area 60 x 90 Cm inclination 5 - 20%, stroke 220 rpm motor 1 HP, 220 or 380 volts	2 units	
14	Hydraulic Manual Press complete with pressure indicator and moulding	1 unit	
15	Extruder for Continuous Briquetting (Type Spiral) capacity 50 Kg/hour, motor drive about 10 HP speed reduction and control (3 speeds)	1 unit	Need to be repaired
16	Jaw Crusher size 15 x 15 Cm	1 unit	

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY	REMARKS
17	Disk Mill FFC 45 ex China capacity more than 300 Kg, power 10 HP, product size adjustable from -4 to -200 mesh, motor and frame	1 unit	
18	Carbonization Furnace complete with Tar Recovery System, Burner Riello, temperature controller Chino type R	1 set	Need to be repaired
19	Burning tester with Recorder, Burning chamber 25 Cm diameter, 30 Cm height, lined with insulating castable, capacity 10 l, temp. recorder RKC 1200°C - 180 mm paper wide	1 set	Not complete yet
20	Temperature controller 1200°C RKC Electrical timer Switch - Box	5 sets 5 sets	
21	Fluidized Bed Combustor with flow-meter	1 unit	
22	Float and Sink Apparatus	1 unit	
23	Slot Oven Furnace, size 1 x 0.7 x 1m	1 unit	
24	Pacti Furnace, size 60 x 60 x 60Cm	1 unit	Need to be repaired
25	Pot furnace (type crucible) Crucible material graphite, capacity 20 Kg, complete with fuel oil burner	1 set	Need to be repaired
26	Sample cabinet	1 unit	
27	Tool set, comprising : Double of set ring spanners Double open end wrenches Monkey key 12 inches, Drop Forged and Hammer 1/2 Kg	8 units 8 units	
28	Furnace model N 50 ex West Germany Dimension 64x63x78 Cm, temperature max. 1260°C, capacity 50 lt, power 220 V/50 Hz, 15 A/3.3 Kw with temp. controller 1200°C RKC	1 unit	
29	Muffle Furnace model NO ₃ P, 220V/50Hz/5, 5A/1.2Kw. Dimension 16x17x10 Cm, temperature max. 1100°C	1 unit	

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY	REMARKS
30	Oven type U15 ex West Germany trade mark Memmert 220V, 50/60Hz, 1400W. Inside dimension 48x28x25 Cm, temperature max. 220°C	1 unit	
31	Analytical Reading Balance type 2842 ex. Germany trade mark Sartorius 220V, 50/60Hz, 7 VA. Readability 0.1 mg, capacity max. 160 g	1 unit	
32	Laboratory table	3 units	
33	Furnace table	2 units	
34	Work table	2 units	
35	Acid chamber and wall fan	1 unit	
36	Staff table	6 units	
37	Chair	12 units	
38	Cabinet	2 units	
39	Proximate coal analysis equipment		*)

*) Proximate coal analysis equipment consists of:

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
1	Desicator completed with porcelain plate ϕ 25 Cm	1 set
2	Cawan porcelein evaporating dish Berlin, ϕ 7 Cm	5 units
3	Porcelain crus. evaporating dish Berlin, ϕ 5 Cm	10 buah
4	Porcelain crus. + lid, wide form diameter 34 mm	15 sets
5	Crusible pinset 20 Cm	2 units
6	Crusible pinset 50 Cm	2 units
7	Kjeidhal flask, Jena, 250 ml	2 units
8	Bunsen, Fisher burner	2 units
9	Asbestos Screen, Standard	2 sets

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
10	Distillation apparatus 500 ml	1 set
11	Erlenmeyer, Jena, 300 cc	10 units
12	Buret 50 ml	2 units
13	Beaker glass, 400 ml	12 units
14	Beaker glass, 600 ml	6 units
15	Funnel with long handle diameter 75 mm	6 units
16	Funnel with short handle diameter 40 mm	2 units
17	Watch glass, diameter 8 Cm	10 units
18	Watch glass, diameter 12 Cm	6 units
19	Pipet 5 ml	1 unit
20	Pipet 10 ml	1 unit
21	Pipet 25 ml	1 unit
22	Picnometer 500 ml	2 units
23	Stop watch, Hanhart	1 unit
24	LPG Tube 15 Kg	1 unit

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
1	Heating mantle (H/1/LMN/I) 115 V, 270 W	
2	Heating mantle (H/2/LMN/I) 110 V, 500 W	
3	Heating mantle (H/3/LMN/I) 220 V, 300 W	
4	Water bath "Homef" 250 V, 300 W	
5	Battery charger 124 V, 10 A	
6	Fan elektrik "Cosmos"	

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
7	Hot mantle electothermal 250 V, 10 A	
8	Tombol bel 100 V, 6 A	
9	Rectifier: a. 250 V, 10/6 A, b. 150 V, 6 A	
10	Air cader 230 VAC, 50 Hz, 0.75 A	
11	Hot plate Nuova 220 V	
12	Hot plate Heidolph 220 V	3 units
13	Hot plate MG 220 V, 10 A	
14	MR 25 250 V, 2.5 A	
15	Regulator lama 25 V, 10-16 A	5 units
16	Regulator baru input 50-230 V, 50/60 Hz. Output 110/220V, 6A	4 units
17	pH meter Chemtrix 220 VAC, 45 MA	
18	PH meter Fisher 220 V	
19	pH meter Nova 220 V	
20	Multi tester AC = 6 V, Batt = 1.5 V	
21	Burrel (Shaker) 114 VAC, 10-16 A	
22	Autoclave, capacity 1 liter, max. temp. 300°C, max. pressure 100 kg/cm ² , test pressure 150 kg/cm ² , 220V, 50Hz, 3.9A, 1430 rpm	
23	Variac "Yamabichi", input 200 V, 50-60 Hz, Output 0-260 V, 15 V	
24	Muffle furnace, 220 V, 50 Hz, 15.7 A, 6 Kw, max. 1340°C	
25	Oven Homef, 220 V	
26	Condenser : 110 V, 220 V 50 Hz, 1420 rpm, 7.8, 3.9 A	
27	Timbangan SHIMADZU : 110 V, 7 A	
28	Air Pump "RENA" 220 V, 6 W, 50 Hz	3 units
29	Atomic Absorption Spectrophotometry SHIMADZU, AA - 640 - 01	1 set

HYDRO METALLURGY LABORATORY

NO.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
1	Distilator + transformer WS 22 Yamato 220 V, 2 KVA, 20 A	1 unit
2	Autoclave, SR-6000, Ogawa Seiki Ltd. Cap : 2 KW, 1 phase Max. 150 Atm.	1 unit
3	Tube furnace, 9212A/5866, 6 KVA, 1500°C, NISHIMURA KOGYO Co., Ltd.	
4	Automatic Control temp. R JIS'81 Chino, X 100°C (YASAKAWA)	2 units
5	pH Meter UC-22, MFG 22458	1 set
6	SHEKER (IKEMATA RIKA Co. Ltd. 100 V, 3 A)	1 set
7	Mixer Settler, SC-D, 100 V, 15 KVA, 0.5 A, Rpm Max. 2000 4 P.50-60 Hz, 3.5 micro F.	1 set
8	Pump Peristaltic, SJ-1211 (HL)	2 units
9	Microscope, 211889, Olimpus Optical Co. Ltd.	1 set
10	Vacuum Pump + Transformer No.6851 (HAKKO MGF. Co., Ltd.) 110 V	1 set
11	Mounting Press, 203908, Olimpus	1 set
12	Regulator Slide	1 set
13	Temperature + Transformer, RKC. PF-8B2C-M (220V)	1 unit
14	Electric reading Balance : LIBROR ED-200, 110V (SHIMADZU) max. 200 g	1 set
15	Magnetic Stirer (RK 1) IKEMOTO (110V)	1 unit
16	Magnetic Stirer NUOVA-Thermolyne (220 V)	2 units

PROCESS DEVELOPMENT LABORATORY

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
1	Rectifier, input 220 V, output 12V/500 Amp., 3 phases	1 unit
2	Agitator, 220/380 V, 6.1/3.5 Amp, 3 phases, 2 HP, Rpm 1420	2 units
3	Vacuum Filter 110/220 V, 11.6/5.8A, 1 phase, 3/4 HP Rpm 1420	1 unit
4	Small Agitator, 110/220V, 1.09/0.63A, 1 phase, 1/4 HP, Rpm 1420	4 units
5	Oven, 110 V, 1 phase, 1.6 Kw, 40°C-200°C	1 unit
6	Magnetic Stirrer - Thermolyne, 110V, 7.3A, 1 phase, 0865 KW	1 set

MINERAL DRESSING LABORATORY

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
1	Jaw Crusher 10 MP, 220V, 3 phases, 50 cycles, Rpm 1440, 26 Amp. CHUNGYUNG TAIWAN	1 unit
2	Roll Mill Crusher 55 HP, 220V, 3 phases, Rpm 1450, 50 cycles, 14.55 Amp., roll size Ø 28 Cm, P 40 Cm, 28 1/2.	1 unit
3	Ball Mill 3 HP 220/380V, 3 phases, Rpm 1430, 50 cycles.	1 unit
4	Sieve Shaker Tiller 3 HP, 220V, 3 phases, Rpm 1425	1 unit
5	Pulverizer Miller 1 HP, 220V, 2 phases, Rpm 1725, 50 cycles, 135A	1 unit
6	Her Disc Pulverizer Miller	1 unit
7	Jaw Crusher Retsh 220V, 3 phases, Rpm 1430	1 unit
8	Portable Sieve Shaker Tiller 110V	1 unit

No.	NAME AND SPECIFICATION	QUANTITY
9	Cover	3 units
10	Sieve Screen 4 to >225 mesh	2 sets
11	Manual Screen 2" to 1/8"	1 set
12	Iron Mortar	1 set
13	Balance max. 5 Kg	1 unit
14	Balance max. 150 Kg	1 unit
15	Sample plitter (20x20 Cm) (14x14 Cm)	2 units 1 unit
16	Container (40x60x15 Cm)	10 units
17	Racks (280x120 Cm) (60x150 Cm)	2 units 2 units
18	Cabinet (120x100x50 Cm)	4 units
19	Heater "Cosmos", 850 Watt	1 unit
20	Flotation Test Machine "Denver", 1/2 HP, 220V, Rpm 1430, 7.5 Amp.	1 unit
21	Flotation Test Machine "Ogawaseiki", 220V, 675-2750rpm.	1 unit
22	Flotation Test Machine "Suprimex" 1/4 HP, 220V, Rpm 1450, 5.6/2.8 A	2 units
23	Flotation Test (40x40x40 Cm) (18x17x16 Cm) (24x20x19 Cm) (14x20x10 Cm) (20x17x16 Cm)	1 unit 5 units 1 unit 1 unit 2 units
24	Roll Mixer 220V, rpml440, 54/27A, 54/27 Artar	1 unit
25	Porcelain Mortar	1 set