

128  
655  
MIT

インドネシア共和国  
低品位ニッケルラテライト鉱処理  
技術協力事業  
計画打合せ調査団報告書

JICA LIBRARY



1076309121

9667

平成元年 4 月

国際協力事業団



国際協力事業団

19667

## 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にも拘らず、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。この為、「イ」国政府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、昭和62年12月には実施協議調査団を派遣し、討議議事録(R/D)を結び4年間の協力を開始した。

現在、同国に5名の長期専門家を派遣、2月には無償資金協力によってパイロットプラントがスルボンに完成、それを受けて4月からプラント運転による本格的な技術移転を行なう計画であるが、「イ」側のローカルコストが不足している等の懸案事項も生じている。

かかる事情の下、当事業団は、R/D署名から今日までの本プロジェクトの活動状況を調査し、かつ、平成元年度の本格的な技術移転に向けての具体的な協力内容をインドネシア側関係当局と協議することを目的として、平成元年3月18日から同26日まで計画打合せ調査団をインドネシア共和国に派遣した。

本報告書は、計画打合せ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て協力いただいた日・イ両国の関係者各位に対して、深甚なる謝意を表するとともに、今後とも本件技術協力の成功のために一層のご協力をお願いする次第である。

平成元年4月

国際協力事業団  
鉱工業開発協力部  
部長 山 崎 宗 重

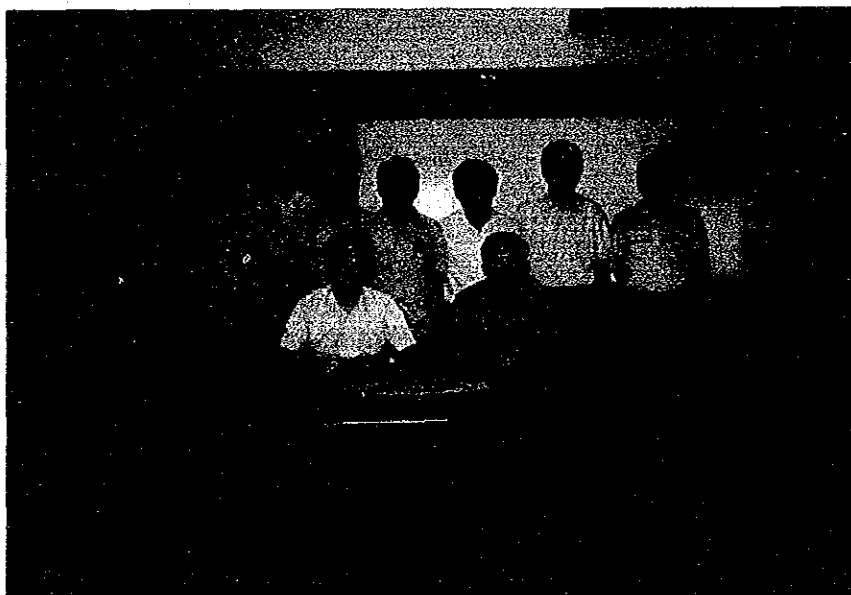




Puspitok に建設された  
パイロットプラント建屋



パイロットプラント  
(無償資金協力により  
2月末完成)



協議参加メンバー  
(前列左から角野団長,  
Kayatomo IPI 副長官)



## 目 次

1. 計画打合せ調査団派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 日 程 表	3
1-4 主要面談者	3
2. 要 約	5
3. 暫定実施計画の進捗状況	6
3-1 協力部門別活動	6
3-2 建物施設及び供与機材の利用状況等	11
3-3 専門家派遣	11
3-4 研修員受入れ	12
3-5 ローカルコスト負担状況	12
4. 暫定実施計画（T S I）及び詳細年次計画	14
5. 実施運営上の問題点	17
6. 調査団所見	19
7. 協議結果	20

### 附属資料

① L I P I のプロジェクト運営予算支出要請書	21
② Questionnaire（英語原文及び和訳）	25
③ Questionnaireに対する回答	29
④ R D C M 予算（1988年度，1989年度）	35
⑤ スルボンにおける研究設備運営経費見積り （1989年度，1990年度，1991年度）	39
⑥ M / M（討議議事録）	53





## 1. 計画打合せ調査団派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシアのニッケル鉱は、埋蔵量で世界第3位にランクされる程豊富であるが、その大部分を占める低品位鉱は未利用のまま放置されている。

このため、「イ」国は、これら低品位ニッケルラテライト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、我が国は事前調査団、長期調査員を派遣の後、昭和62年12月には実施協議調査団の派遣によってR/Dを結び4年間の協力を開始した。協力範囲は、ラテライト鉱の試験・分析及び乾式・湿式製錬技術、パイロットプラントによる操業である。

本プロジェクトは、昭和62年12月より4年間の期間で協力が行われるがプロジェクトの前半はバンドンにて基礎研究を行い、後半は、ジャカルタ郊外のスルボンに無償資金協力にて建設されるパイロットプラントの操業を通じ技術移転を行う予定である。パイロットプラントは2月にほぼ完成、4月からサイトをスルボンに移し協力が続けられるが、「イ」側負担である通常運営予算やC/Pが不足していることなど問題点も多い。

本調査団では、かかる問題点を把握、協議すると共に、スルボンにおける技術協力計画の詳細を策定する。

今回調査を予定している項目は以下の通り。

- 1) プロジェクト運営上の問題点の把握・協議
  - (1) サイトの移転計画、移動状況、予算措置
  - (2) 来年度のプラントランニングコストの「イ」側予算措置状況の確認及び日本側によるローカルコスト負担の必要性に係る検討
  - (3) C/P配置状況、増員計画
- 2) 本年度1年間の協力部門別技術移転状況の把握
- 3) プロジェクトサイト視察、パイロットプラント建設状況の確認
- 4) 来年度の年間活動計画の作成  
〔専門家派遣計画、研修員受入計画、機材供与計画〕

## 1-2 調査団の構成

担当業務	氏名	所 属
① 総 括	角野 祥三	国際協力事業団鉱工業開発協力部長
② 技術協力計画	岡部 忠久	資源エネルギー庁鉱業課
③ ニッケルラテライト 鉱処理技術	田中 宏幸	住友金属鉱山㈱エンジニアリング 事業部技術担当課長
④ 業務調整	江成 克己	国際協力事業団鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課

1-3 日程表

	A M	P M
3 / 18 土	移動：東京	ジャカルタ
19 日	資料整理	専門家・事務所と打合せ
20 月	大使館表敬／事務所表敬	L I P I 表敬／専門家と打合せ
21 火	新サイト（Serpong 及びある Puspipstek）視察	移動：Serpong → Bandung
22 水	R D C M と協議	R D C M と協議
23 木	R D C M と M / M 案確認	移動：Bandung → Jakarta L I P I 事務局長 Mr. Kayatmo と協議、 M / M 署名
24 金	資料整理	
25 土	B A P P E N A S 表敬／事務所へ報告	団内打合せ 移動：ジャカルタ→
26 日	移動：→東京	

- (注) ① L I P I : Indonesian Institute of Sciences  
 ② R D C M : Research and Development Centre for Metallurgy  
 ③ B A P P E N A S : National Development Planning Agency  
 ④ P U S P I P T E K : National Centre for Research, Science and Technology Project

1-4 主要面談者

1) 日本側

- (1) 大使館 公 使 伊集院 明 夫  
 一等書記官 本 多 隆
- (2) 事務所 所 長 北 野 康 夫  
 友 部 秀 器
- (3) 専門家 長 期 坪 谷 敏 夫 (チーフアドバイザー)  
 光 富 勝 義 (乾式製錬)  
 藤 井 秀 (湿式製錬)  
 高 橋 壽 光 (プラントオペレーション)

久保田 剛 包 (分析)

短期 奥村 和彦 ( " )

2) インドネシア側

(1) L I P I	長 官	Prof. Dr. D. A. Tisma Amidjaja
	副長官	Mr. Soemaryato Kayatmo
(2) R D C M	所 長	Ir. Sukayna Djaja
	浸出精錬部長	Ir. Yusuf
	電解精錬研究室長	Ir. Eddy D. T.
	プロセス開発研究室長	Ir. Ronald Nasoetion
	湿式精錬研究室長	Ir. Arifin Arif
(3) B A P P E N A S	総裁代理	Dr. Phil. Astrid S. Susanto

## 2. 要 約

標記調査団は、22・23日の両日、L I P I 側と来年度の技術協力プログラム及び年次計画他について協議し、その結果を討議々事録M/Mに取りまとめ、団長及びL I P I 副長官Kaya tmo氏との間で署名交換した。協議の概略は以下の通り。

1) イ側は、政府予算の制限もあり、ローカルコスト負担への日本側の協力を強く要請した。団は、本プロジェクトの円滑な実施のためには、ローカルコストをイ側が負担することが不可欠であることを繰り返し説明するとともに、イ側が移転費用・ユーティリティ等の予算措置を講じることを前提として、次の項目の供与を検討する用意がある旨表明した。

- (1) 分析用原材料（試薬、ガス等）
- (2) パイロットプラント運転用原材料
- (3) 保守用スペアパーツ
- (4) セミナー開催費用

2) 前回までの調査団では未検討であったタンジュンブリオク港からスルボンへの鉱石輸送費用について、イ側は、日本側の協力を強く要請した。これに対して団は、第一に、将来本プロジェクトから利益を得るであろうアネカタンバン鉱山に輸送費用を要求すべきことを示唆した。その結果、イ側は早急に本件に関し、アネカタンバン鉱山と相談することを確約した。

ただし、鉱石のタンジュンブリオク港到着が4月中旬にせまっております。イ側の対応結果を見て、日本側の輸送への協力について検討する必要がある。

### 3) 技術協力プログラム

本年4月からスルボンにおいて、分析機器調整・パイロットプラント調整を行い、同10月からパイロットプラントによる本格実験を実施する。

### 4) 年次活動計画

日本側は、派遣中の長期専門家5名及び短期専門家（分析）1名に加え、新規に短期専門家2名（分析・冶金各1名）を派遣する。また、カウンターパート3名（分析2名・冶金1名）の日本での研修、及び機材の供与を実施する。

イ側は、職員の異動・既存設備の移設、パイロットプラント運転の準備を行う。

5) 団は、セクターローンの活用によるローカルコスト負担が可能であることをL I P I 及びB A P P E N A Sに説明したが、同ローンの実現時期・金額は不確定であることもあり、ローカルコストについて、引き続き日本側が支援することが、本プロジェクトの円滑な実施に必須と考えられる。

### 3 暫定実施計画の進捗状況

#### 3-1 協力部門別活動

R/D付属の暫定実施計画書に示された同計画の内、1988年度分について長期専門家が本邦出発前詳細に分析し立案した「1988年度プロジェクト実施計画」を資料Iに示す。協力開始後現在まで、RDCMの賛意を得て、この計画に沿ってプロジェクトが実施されている（同資料の別紙1に点線で示したとおり）。

具体的に、実施された試験・調査事項を列挙すると以下のとおり。

- 1) 過去5年間、個別専門家として派遣された光富専門家がRDCMを指導して得た研究成果の総括
- 2) 試験鉍石の選定
- 3) 環元焙焼基礎学習
- 4) アンモニア抽出基礎学習
- 5) 溶媒抽出と電気泳動の基礎学習

各項目の詳細は付属資料③「Questionnaire回答」の別添IIに示す。これらはバンドン市のRDCM本部の研究室にて実施された。この他、無償資金協力で新サイトに建設された本プロジェクトのパイロットプラントを完全な状態でイ側に引き渡すため、同プラントの試験操業を行い20 tonの鉍石を処理した。

光富専門家が、本プロジェクト開始前からRDCMを継続して指導していること、及び専門家派遣が計画通り順調に行われたことから、予定した試験・調査は順調に進んでいる。

〔資料I〕

インドネシア共和国低品位ニッケルラテライト鉍処理技術協力事業

1988年度 試験・調査等の計画について

Technical Cooperation Programのうち、1988年度、基礎試験及びScheduleは、下記4項目を基本として設定する。

- (1) Dec.14, 1987付The Record of Discussions (R/D) 附属 Technical Cooperation Program.
- (2) 過去5年間のRDCMにおける研究成果
- (3) 日本式プロセスに含まれる単位反応及び単位操作
- (4) 試験の対象にされる鉍石

1. 1988年度、基礎試験及びScheduleの考え方

(1) 試験鉍石

Pilot Plant (P. P)における試験研究に際して、最大の要素は、使用する鉍石である。鉍石のタイプ (Limonitic or Serpentinic) により、ニッケル (及びコバルト) 抽出率を最適化する還元焙焼条件は変動する。さらに還元焙焼炉へ装入するペレットの作り易さまで変動し、炉の操業に影響する。まず、試験鉍石の選定が、

- ① ニッケル品位
- ② 将来の商業化への可能性
- ③ Mine Site (Pomalaa 或は Gebe) における入手可能性
- ④ 過去5年間のRDCMにおける研究成果

を勘案して行われねばならない。選定された鉍石を還元焙焼、アンモニア抽出の基礎試験に供する。本試験に供される鉍石としては、プロジェクトの性格からニッケル品位が低く、コバルト品位の高いものが望ましい。試験鉍石の選定については、インドネシア側と十分に協議する必要がある。

(2) 還元焙焼

第2の要素は還元焙焼条件である。試験鉍石に対して、基礎試験により還元焙焼条件を確認しておく必要がある。この基礎試験結果をベースに、日本に於ける過去の試験操業結果を勘案して、当初のP. P運転条件を設定せねばならない。基礎試験においては、AVキルン (還元焙焼炉) 内の条件による追試、過去5年間の研究条件にもとづく追試、そして両者の結果の比較・解析を実施することとなる。還元焙焼の良否が、ニッケル (コバル

ト) 抽出率, 引いては, 実収率に大きく影響するので, 基礎試験期間も十分に用意することが望ましい。還元焙焼鉍は引続きアンモニア抽出を行い, その結果を還元焙焼条件の判定に供する。

(3) 日本式プロセスに含まれる単位反応及び単位操作

第3の要素は, 日本式プロセスに含まれる単位反応及び単位操作である。過去5年間にRDCMにおいて試験されていないもの, 及び日本式プロセスと異なった条件で試験されていたものについて, 日本式プロセスの条件に基づき追試, 確認しておく必要がある。例えば, BNCの生成と溶解, 鉄及びマンガン除去, 銅及び亜鉛除去, 溶媒抽出, 電解等である。

上記の作業及び過去5年間に蓄積された知見に基づき, RDCMが日本式プロセスを十分に理解されていることが, 円滑なP.P.操業のために必要不可欠なことと考えられる。

Technical Cooperation Program, 第三項Planning of Pilot Plant Test(パイロットプラントテスト計画)は, 上記作業の結果を踏まえて作成されるとき, スムースにインドネシア側の理解が得られるものとする。同計画の作成は, 上記各試験の終了後, あるいは, 各試験結果が概ね判明した時点に着手するのが望ましい。

2. 1988年度 Schedule

Technical Cooperation Program, 1988年度分Scheduleについて, 実行面での修正を提案する。(別紙1)

これは試験項目の追加と, 年度内の試験期間の修正であって, 大綱を変更するものではない。又, ローカルコストへの影響も小さい。

(1) II. Preparative test using facilities in Bandung の4) Basic study of solvent extraction and electrowinningに下記を含めて実施する。

BNCの生成と溶解, 鉄及びマンガン除去, 銅及び亜鉛除去等。

(2) 同上, II項内の小項目試験期間の調整。

3. 試験・調査項目(別紙2)

下記2種類に分類される。

- (1) 選定された試験鉍石を使用するもの …………… 還元焙焼, アンモニア抽出等
- (2) 試薬から試料を調整するもの …………… BNCの調整と溶解, Fe及びMn除去,  
Cu及びZn除去, 溶媒抽出, 電解等

尚, 試験の過程で, 分析試料の採取, 調整等の確認を行う。





No	項目	試験内容	主な実行機材
1	受け入れ鉱石のサンプリングと分析試料調整	粉・塊 混合鉱石の入荷が予想される。Pomalaa あるいは Gebe に於けるサンプリングを調査し、手法を決定する。	
2	還元・焙焼	選定された試験鉱石を使用。最適条件の探索と設定。 ① ベレット調整 ② 日本式プロセス条件 (A V キルン条件) 及び RDCM 試験条件の追試と結果の比較及び解析 ③ 過去 5 年間の研究成果との比較解析等	① 酸素換出計 ② ガス検知器及び検知管 ③ 熱電対 ④ シリコロン栓 (小) 6ヶ (大) 6ヶ
3	アンモニア抽出	還元焙焼鉱を使用。 ① 日本式プロセス条件と RDCM テラスト条件による追試と結果の比較・解析 ② ハルプの沈降試験 等	① 乳鉢 ② ストップウォッチ ③ 皿、イオン電極
4	BNC の調整と溶解	原料：イ：過去の抽出液 ロ：試薬 ① アンモニア性炭酸ニッケル溶液の調整 ② アンモニアストリッピングによる塩基性炭酸ニッケル (BNC) の生成 ③ BNC の塩酸溶解と pH 調整 (Fe, Mn, Zn, Cu, Mg を混入) 等	① ニッケル及びコバルトの塩化物、硫酸塩、炭酸塩を各 2kg (塩化ニッケルは 4kg) ② コバルトシヨット 2kg ③ 原子吸光分析標準サンプルを Fe, Mn, Zn, Cu, Mg につき各 3本 ④ 小型真空ろ過器 1式
5	Fe 及び Mn 除去 (留蔵抽出のための前処理)	4項にて調整した母液を使用。日本式プロセスの条件による。 塩素ガス及び炭酸ニッケル添加による沈殿操作の追試。そのときの酸化還元電位 (ORP) と pH の測定、調整 等。	① ORP メーター ② pH メーター ③ 上記に対して電極をスタンダード付き標準はん機 ④ 塩素ガス流量計 ⑤ 1式 ⑥ 1式 ⑦ 各3本 ⑧ 2式 ⑨ 1基
6	Cu 及び Zn 除去 (留蔵抽出のための前処理)	5項の反応母液を使用。日本式プロセスの条件による追試。 但し、酸化水素ガスの替わりに硫化ソーダを使用して Cu 及び Zn を沈殿除去。特に、Zn 沈殿生成時の pH 制御の追試等。	① 硫化ソーダ 500g
7	留蔵抽出	6項の反応母液及び試薬による調整液を供給液とする。溶剤として TNOA 及び稀硝酸として Shell Sol AB を使用する追試。	① TNOA 5l ② Shell Sol AB 16kg
8	ニッケル電解	試薬による電解液使用。7項からの生成液も使用。日本式プロセスの電解条件において、P、P <sub>2</sub> 、電解槽と同じ電極を使用する追試。電解液調整と電解管理の習熟及び電気ニッケルの性状・取扱い等を把握する。	① アノード 2枚 ② カソード 1枚 ③ カソードマスキング材 3kg ④ アノードボックス用帆布 1m <sup>2</sup> ⑤ マイクロポンプ 1台
9	コバルト電解	8項と同じ	

### 3-2 建物・施設及び供与機材の利用状況等

#### 1) ラボラトリー並びにパイロットプラント建設

新サイトは Serpong (ジャカルタ郊外) にある科学技術研究都市 PUSPIPTK の一面にある。

無償資金協力により建設されていた本プロジェクト関係ラボラトリー並びにパイロットプラント設備一式は、

1989年2月28日検収し、

1989年3月15日「イ」側への引渡しを完了した。

パイロットプラントについては、鉍石の試験的処理を専門家の指導で実施済である。これらは現在 RDCM メンバー (カウンタパート) 6 名により管理されている。

このうち、EPMA 等保管中にも空調の必要な設備の設置されている部屋は 24 時間連続で空調が働かされている。

食堂・シャワー等厚生設備も既に完成しており、カウンタパート 2~3 名が交替で泊まり込んで必要な設備の点検を行っている。近日中に専門家の内 2 名程が第一陣として Serpong に引っ越し、新サイトに勤務する予定である。

本サイトの化学分析・実験装置は、RDCM 所有のものと比較すると最新式のものであり、他の研究所等 1 国の各方面からその活用について注目されている。

実際、LIPIC に属する応用化学研究所からも女性研究者 1 名が近々本ラボラトリーに派遣され、カウンタパートに化学分析に関する協力をを行うとのことである。

#### 3-3 専門家派遣

昭和 63 年度 4 月から専門家の派遣が開始され、現在は長期専門家 5 名、短期専門家 1 名が派遣中である。

今年度実績は以下のとおり。

番	氏名	指導科目	長短調	派遣期間
1	坪谷 敏夫	チーフアドバイザー	長	88. 6. 23 ~ 90. 6. 22
2	光富 勝義	乾式製錬	長	88. 4. 18 ~ 90. 4. 17
3	藤井 透	湿式製錬	長	88. 4. 18 ~ 90. 4. 17
4	久保田 剛包	分析	長	88. 4. 18 ~ 90. 4. 17
5	高橋 壽光	パイロットプラント操作	長	89. 1. 30 ~ 91. 1. 29
6	奥村 和彦	分析	短	89. 1. 30 ~ 89. 7. 29

### 3-4 研修員受入れ

カウンターパートの日本での研修については、R/D署名後より、1987年度予算にて2名、1988年度予算にて4名の受入れを実施、内3名は現在研修中である。

受入れ実績は以下のとおり。

(1987年度予算分)

Mr. Sumanfri Sastrawiguna 冶金 88. 3. 29 ~ 9. 28

Mr. Suharis " "

(1988年度予算分)

Mr. Yusuf 鉱物処理研究管理 88. 11. 1 ~ 11. 28

Mr. Asdiman Naibaho 冶金(分析中心)

Mr. Wismail Siregar 冶金(溶媒抽出)

Mr. Puguh Prasetiyo 冶金(電解)

### 3-5 ローカルコスト負担状況

#### 1) 1988年度ローカルコスト負担

プロジェクト開始後現在まで、L I P Iは本プロジェクトの運営予算を確保しており職員人件費・電気光熱費・試薬費等不自由していない。

#### 2) 原材料供給費用

パイロットプラント据付調整時に使った鉱石はイ側が用意して使い切った。

R/D調印時にL I P Iが約束したとおり、1991年12月までに、1800 wtの低品位ニッケルラテライトOreをイ側が供試する予定である。この内、アネカタンバン鉱山が鉱石運搬船の定期修理ドック入りを利用し行ウゲバ島よりの1200 wt (Limonte並びにSerpentine各々600 wt)の輸送分は、1989年4月中旬にはジャカルタTanjung Priok Portに到着の予定である。

残りの600 wtについては、1990会計年度に同鉱山よりSerpongへ搬送予定となっている。

ただし、双方とも、港からサイトへの鉱石陸送費をイ側が負担する見込みはたっていない。

#### 3) サイト移転費用

バンドンにある現サイト(RDCM本部)視察時、実験器具等を梱包して新サイトに送る作業をしており、これら機材輸送費はイ側が負担して行っている。

また、カウンターパートの引っ越し費用もイ側が負担するようである。ただし、バンドンに家のあるカウンターパートは、新サイト近くに新たに住居を確保する必要があるが、これ

はイ側はめんどろをみていない。

この他、イ国では研究所は民間の仕事を受け負って収入を得て、職員の残業費の類（additional Salaryと称す）としており、RDCMも例外でない。しかし、新サイトに移るとジャカルタ市内から遠くなることと研究学園都市として管理が厳しいため additional Salary 確保がむずかしくなり、カウンタパートは減収となるが、イ側はそれを補うにも予算が無いとしている。

## 4. 暫定実施計画 ( T S 1 ) 及び詳細年次計画

### 1) 試験・調査実施計画

1989年度は、新サイトへの人員・設備の移転及びパイロットプラントを用いたデータの採取が重要な作業となる。

専門家とRDCMが協議して定めた1989年度試験・調査実施計画は付属資料③「Questionnaire回答」の別添1の通りである。これを基に、団とRDCMが協議した結果、この通りに実施することを承認し、M/MにAPPENDIX1として添付した。

これは、R/D付属の暫定実施計画と比較し、サイト移転作業の遅れのため、ほぼ3か月遅れとなっている。具体的には、1989年4月からパイロットプラント操業の準備と分析機器の調整を行い、同プラントの操業とデータの採取、及びその分析は、1989年7月から行い、同年7～9月に鉱石処理とBNC(塩基性炭酸ニッケル)の製造、同年10月から不純物除去と電解を行う。

このような手順で作業を実施するために、1989年4～6月に主に分析関係のカウンタパート10名を新サイトに移し、同年7～9月にプラント関係も含めて全カウンタパート(50名を予定)の移転を完了するとしている。

### 2) 日本側の処置

#### (1) 調査団派遣

新サイトへの移転完了とその後の技術移転の状況調査のため、1989年12月頃巡回指導調査団を派遣する。

#### (2) 機材供与

既に供与手続済みで4月中にサイトに到着予定の機材は①タイトレータ、及び②粒子サイズ分析器である。

1989年度に供与を予定しているのはM/MのANNEX1に示した試薬、分析器他である。

この他に、RDCMから表1のものの供与要請があり、これは分析及びパイロットプラント操業に必要なものとは認められるものの、仕様の詳細が不明で価格も判明せず、かつ移転作業も完了していない現状であるため、M/Mに明記はしなかった。

#### (3) カウンタパートの日本での研修

カウンタパート3名(冶金分野1名、分析分野2名)を1990年1月より各6か月日本で研修することとした。団は、プラント立ち上がりの段階であり分析技術の研修よりプラントの操業が重要であり、冶金分野の方を2名、分析分野を1名とした方がよいのではないかと問うた。しかし、RDCM及び専門家によればカウンタパートの技術水

準、エンジニアとテクニシャンの割合を考えて先の案が適当とのことであり、団も了解した。

(4) 専門家派遣

長期専門家については、現在派遣している分野・数通り引き継いで派遣することとした(チーフアドバイザー・乾式製錬・湿式製錬・分析・パイロットプラント操業各1名)。

短期専門家については、分析・冶金各1名を、必要な時期及び期間に派遣することとした。

3) インドネシア側の処置

I側は、1989年4月から新サイトでの実験室での作業を開始し、一方パイロットプラントは1989年10月から本格操業を始めることとした。そのために、同年4月から9月に当初10名、最終的には50名のカウンタパートを新サイトに移転させることとした。この他に、R/Dで約束したセミナーを1989年度に実施する可能性がある。

表 1

REQUEST OF MATERIALS FROM INDONESIAN SIDE

1. Reagents and gases
2. Sampling glass bottles
3. Gases for Pilot Plant operation
4. Reagents
5. Raw materials



## 5 実施運営上の問題点

I側のローカルコスト予算の不足が、本プロジェクト遂行上一番の問題点である。L I P I 副長官Mr.Kayatmo及びBAPPENASの担当者は、本プロジェクトがすぐに利益を生むものではないこと、すなわち将来高品位鉱が枯渇して低品位鉱が使われるようになって始めて商業ベースに乗る製錬法に係ることを理由に、国家予算の割当において優先度が低くなることを重ねて説明した。

団は、将来の資源の枯渇に備えて、現在から本プロジェクトによる製錬法の研究を進めることの重要性、及びサイトの移転・プラント運営等の建物、職員の維持管理費は、R/Dに明記されている通りI側が負担すべきことを説明した。

これに対し、I側は理解を示したものの、予算の不足はいかんもし難く、今後プロ技協の制度の範囲内で、ローカルコスト予算の確保に助力することが重要と考える。

以下、本プロジェクトに係る予算の制度について説明する。

### RDCM（冶金開発研究センター）の予算について

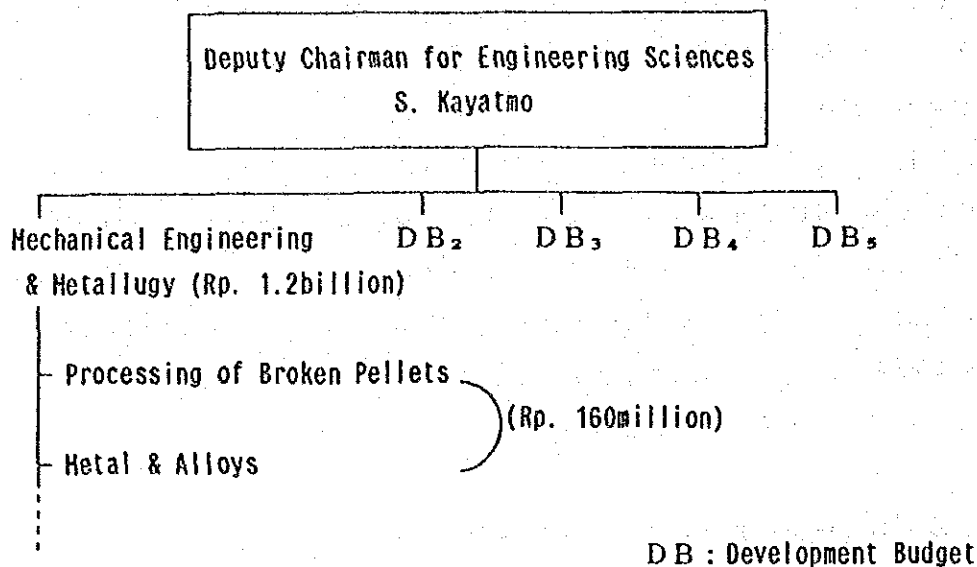
#### 1) インドネシアにおける予算の仕組み

インドネシアの研究所の予算には、電気代等の経常的な経費を賄うRoutine Budgetと研究開発活動や装置の購入に当てるDevelopment Budgetの2種類がある。各プロジェクトのための予算はDevelopment Budgetとして組まれるが、この中にはインドネシア独特の給料であるAdditional Salaryが含まれている。インドネシアの研究所における人件費の基本は、Routine Budgetに含まれているBasic Salaryであるが、その額が十分でないため現実にはBasic Salaryだけで生活することは難しいものとなっている。そこで特定プロジェクトに参加することにより、その予算からAdditional Salaryを追加的に支給し、Basic Salaryを補っている。インドネシアの研究所においては、プロジェクトの予算を組む際に当然のこととしてDevelopment Budgetの中にAdditional Salaryが計上されている。各研究所においては、この2つのSalaryと研究所が公然と行うアルバイト（RDCMにおいては、鍍金、鋳造等）で稼いだ金で職員の人件費としている。

#### 2) RDCMのDevelopment Budget

L I P I（国家科学技術院）のKayatmo 副長官が管理する5つのDevelopment Budgetのうち、RDCMが参加しているのは“Mechanical Engineering & Metallurgy”という予算規模12億ルピー（1989年度）のプロジェクト1つのみである。このプロジェクトには9つの研究所が参加しており、12億ルピーのうちRDCMに配分さ

れる予算は160百万ルピーである。これは、“Processing of Broken Pellets”及び“Metal & Alloys”というサブプロジェクトに対する予算であり、低品位ニッケルラテライト鉍処理のプロジェクトに対する予算は含まれていない。



### 3) RDCMの予算

RDCMの1989年度予算は、Routine Budget 286百万ルピー、Development Budget 160百万ルピー、合計446百万ルピーである。この中には、スルボンのMLL (Metallurgical Laboratory for Laterite) で行う低品位ニッケルラテライト鉍処理のプロジェクトのための予算は含まれていない。しかし、RDCMは、スルボンにおける電力・電話代20百万ルピーをRDCA PのRoutine Budgetに、バンドンからスルボンへの移転経費30百万ルピーをPUSPIPT EK (研究科学技術センター) の予算に非公式ながら計上している。

#### RDCMの予算

- ① Routine Budget (Basic Salary 等)  
Rp. 286,000,000
- ② Development Budget (研究開発費, Additional Salary 等)  
Rp. 160,000,000
- ③ MLL (スルボン) の電力・電話代  
Rp. 20,000,000 [RDCA Pの予算]
- ④ 移転経費 (バンドン→スルボン)  
Rp. 30,000,000 [PUSPIPT EKの予算]

## 6 調査団所見

プロジェクト開始直後1988年度のイ側のプロジェクト運営予算は比較的十分に確保された。これはL I P I所属の研究所から成る運営評議会の議長にその年たまたまR D C M所長が就任していたこと（これは毎年各研究所の臨番制）と協力開始初年度という理由に依る。そのため、現在までプロジェクトは順調に遂行されている。

それに対して、1989年度は、サイト移転に伴い多くの費用がかかるにも係らず、L I P Iはその手当に消極的である。したがって、鉱石引取、移転作業、水道・光熱費の確保等イ側の対応を見守り、プロジェクトの円滑な遂行上、必要に応じてイ側に申し入れを行う等の対応が必要である。しかしながら、R D C Mはプロジェクト遂行に熱心で、予算の裏付が十分でないものの、新サイトで研究所とパイロットプラントが完成後、カウンタパート数名が移転してきており、ほぼR/Dの暫定実施計画に沿って、プロジェクトが運営されている。日本側もR D C Mの努力に応じて、できるだけの援助をすることが重要と考えられる。

当面の懸案事項は、4月中に港に着くアネカタンバン鉱山の鉱石を陸路でサイトに引き取る作業の実施である。

## 7. L I P I との協議結果

「4 暫定実施計画 ( T S I ) 及び詳細年次計画」で説明した 1989 年度のプロジェクトの実施計画を、団と R D C M 代表との間で 3 月 22 日に協議し、それを 2 月 23 日 M / M 案としてまとめ同日 L I P I 副長官 Mr. Kaya tmo との面会席に持参し同氏に内容を説明するとともに提出した。これに対し、同氏は特に異論を唱えず、同案通りサイト移転及び調査・実験を実施することを承認した。

ただし、同氏はイ国の財政上の制約から、本プロジェクトのローカルコスト負担について日本側の協力を要請した。これに対し、団はプロジェクト運営費はイ側が負担するという原則を強調したものの、次の点について日本側が供与する意志があることを伝えた。

- ① 分析用資機材 ( 試薬、ガス、等 )
- ② パイロットプラント操業用資機材
- ③ 保守用予備品
- ④ セミナー開催費

また、同氏は鉍石の港 ( タンジュンブリオク ) からサイトへの輸送費の日本側負担を強く求めた。これに対し、本プロジェクトは将来アネカタンバン鉍山に利益をもたらすのであるから、同費用の支払いについては、同鉍山に最初に相談すべきことを示唆した。

同氏は早急にそれを実行することを約束した。

以上の同氏と団とのやりとりを文書にまとめて先の M / M 案に追加し、L I P I と団との M / M として Mr. Kaya tmo と角野団長との間で署名交換した。

付 属 資 料

- ① LIPIのプロジェクト運営予算支出要請書





LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA  
( Indonesian Institute of Sciences )

WIDYA GRAHA

Jl. Jenderal Gatot Subroto No.10 Jakarta Selatan

Telp. : 511542 ( 8 saluran )

Alamat Kawat : LIPI

Kotak Pos : 250/Jakarta 10002

No. 6012/SK/1988

Jakarta, September 19, 1988

Lampiran

Encs.

Perihal

Subj.Matter

Mr. Jasuo Kitano  
Resident Representative  
Japan International Cooperation  
Agency (JICA)  
Jl. M.H. Thamrin No.24  
JAKARTA.

Dear Mr. Kitano,

Referring to the Exchange of Notes between the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia signed in Jakarta on September 22, 1987 concerning the project of the Establishment of the Metallurgical Laboratory for Laterite, I am pleased to inform you that operation cost for the said project needs Rp.300 million per year. The development budget amounted to Rp.1,2 billion per year for 9(nine) research units under my supervision as Deputy for Technical Sciences, LIPI, will not be possible to fully support the operation cost of the Metallurgical Laboratory for Laterite, since it will have direct impact to the operation of the other research units which further will hamper the development of Indonesia. Research and Development Centre for Metallurgy(RDCM), one of the 9 research units, which happens to be the Executing Agency of the project, gets only Rp.150 million per year.

As you might have learned that all equipments of this project is provided by the Government of Japan, and we sincerely hope that those equipments could be used properly and efficiently for the execution of the project, we, therefore, would appreciate it very much if the Government of Japan would be kind enough to consider to support the expenses for three year operation of the project, which is approximately Rp.250 million per year only.

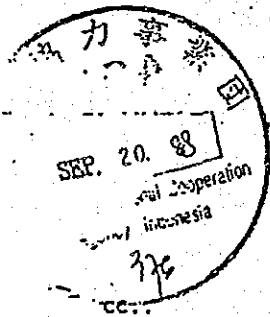
The financial assistance of the Government of Japan, would be of much value to the execution of the project and research especially on low grade nickel laterite.

I look forward to your favourable consideration, and would be much grateful to have your advice on this matter.

Thank you for your kind attention and cooperation.

With best regards,

Yours sincerely,



S. K A Y A T M O  
Deputy for Technical Sciences,  
Indonesian Institute of Sciences(LIPI)

1. Minister of Secretary of State
2. Minister of State for Research

[ 参考資料 ]

1989年度パイロットプラント運転予算(坪谷リーダー試算)

COST BREAKDOWN OF MLL OPERATION

Additional Salary

	<i>Person</i>	<i>month</i>	
Coordinator	1 x Rp 125,000	x 12 =	Rp 1,500,000
Researchers	20 x Rp 100,000	x 12 =	Rp 24,000,000
Technicians and Administratives	25 x Rp 75,000	x 12 =	Rp 22,500,000
Guard, Night watch, gardener	5 x Rp 50,000	x 12 =	Rp 3,000,000

Rp 51,000,000

○ Materials

Materials for Analysis	= Rp 28,000,000
Fuel oil + LPG	= Rp 20,000,000
Materials for PP operation	= Rp 28,000,000
Other materials & consumables	= Rp 5,000,000

Rp 79,000,000

Utilities

Electricity	= Rp 50,000,000
Water	= Rp 8,500,000
☐ Telephone	= Rp 6,000,000

Rp 64,500,000

Travel and Moving Allowance

Moving : Researcher 20 x Rp 1,000,000	= Rp 20,000,000
Technician 25 x Rp 500,000	= Rp 12,500,000
To Gag/Gebe Island, 2 persons 7 days	= Rp 5,000,000
To Pomalaa, 2 persons 7 days	= Rp 3,000,000
Bandung - Serpong	= Rp 5,000,000

Rp 45,500,000

○ Handling and Maintenance

○ Handling of ore from Tj. Priok - Serpong	= Rp 20,000,000
× Maintenance	= Rp 25,000,000
◇ Other handling charge (eq. from Japan)	= Rp 5,000,000

Rp 50,000,000

Others

⊕ Meeting and Seminar	= Rp 5,000,000
⊕ Administration (photocopy, printing, etc.)	= Rp 5,000,000

Rp 10,000,000

GRAND TOTAL

Rp 300,000,000  
=====



② Questionnaire

(英語原文及び和訳)



## Questionnaire

- A. Budget for the next year (1989 fiscal year)
  - 1. budget for RDCM
  - 2. expenses for pilot plant operation and its in detail items  
(in case that the operation is minimized.)
- B. Removing to Serpong
  - 1. present situation in removing to Serpong
  - 2. removing plan in the future and the budget needed for removing
  - 3. Housing in Serpong for Japanese experts and counter-parts
- C. Number of counter parts
  - 1. numbers in the initial plan and present number  
(divided into respective fields)
  - 2. future increase of personnel and badget (divided into respective  
fields)
  - 3. allocation personnel in p.p. operation
- D. Achivement in Technical Trancefer in 1988 F.Y.

## 質 問 状

### A. 来年度の予算措置

1. RDCMの予算
2. パイロットプラント運営費及びその内訳（運転を最少規模にした場合の運営予算）

### B. サイト移転

1. 現段階におけるサイト移転状況
2. 今後のサイト移転計画と所要予算
3. Serpong における専門家及びカウンターパートの住居の状況

### C. カウンターパートの人数

1. 当初計画人数と現在の人数（分野別）
2. 今後の増員計画とそのための予算措置（分野別）
3. プラント運転要員の配置計画

### D. 今年度技術移転達成状況（分野別）

③ Questionnaire に対する回答



Questionnaire に対する回答

1. 1989年度予算

RDCM		446,000,000	Rp
プロジェクト予算		160,000,000	Rp
Metal and Alloy			
Processing broken sponge			
通常予算		286,000,000	Rp
プラント運転予算		要求額	0
他予算に振替分	移転経費	30,000,000	Rp
	電力電話	20,000,000	Rp

なお、日本に250,000,000Rpを期待している。

最小規模運転

パイロットプラントの運転はBNCの生産まででとどめ、不純物除去電解工程は次年度以降に運転する。……約10,000,000Rp削減出来る。

別添 資料 I 参照

2. 移動計画

四月に10名、7、8、9及び10月各月初めに10名づつ移転し最終50名とする。(予算は未定である。)

別添 資料 I 参照

3. 住 宅

カウンターパート50名のうち上位職者20名には Puspiptek 住宅団地内の住宅が与えられる。他30名は目途が立っていない。

専門家は個別に住居を探している段階である。

4. カウンターパートの配置

コーディネーター	1
リサーチャー	20
テクニシャン及び管理部門	25
ガードマン、夜警等	5

(専門別は未定である。なおR/D上は合計46名である。)

5. 増員計画 なし

6. プラント運転要員配置計画

未定

7. 技術移転達成状況

別添資料 II





Achievement of Technical Transfer

別添 II

## Bandung Laboratory Test

Test Item	Explanation	Remark
1. Pelletizing	To study the pelletizing technique	The pelletizing skill has been tried in the pilot plant load test
2. Reduction and Leaching	To study the Reduction and Leaching condition	Three different temperature profile in reduction roasting were compared
3. BNC production	To study the BNC precipitation, and other NH <sub>3</sub> stripping variable	To avoid problems in stripping operation, and to know properties of the solution.
4. Purification	To study • My removal • Fe & Mu removal • Cu & Zn removal	First experience to use PH & ORP measurement in solution purification
5. Solvent Extraction	To study cobalt extraction and stripping Construction and operation of mixer settler	First experience to confirm basic data on Solvent Extraction such as Ag/ovg equilibrium and maximum loading capacity
6. Electro-winning	To study - Ni electrowinning - Electrolyte circulation	• Achieved a stable EW operation after adjusting parameter • Experience in vacuum chlorine removal from electrolyte



④ RDCM 予算 (1988 年度, 1989 年度)





RDCM 予算 (1988年度)

単位: Rp

プロジェクト予算	合計	
	581,797,000	
1 一般管理	5,615,000	
給与	2,248,000	
その他	3,367,000	旅費その他
2 パイロットプラント	210,200,000	
プラント施設	(19,000,000,000)	Grant aid
ハンドリング費用	15,000,000	原料運搬等
家具その他	10,000,000	
旅費	4,200,000	
建設費	10,000,000	
その他	171,000,000	銀行手数料等
3 低品位ニッケルラテライト	51,106,000	
給与	11,232,000	
原材料	26,040,000	
その他	6,874,000	旅費その他
4 鉄鋳物	45,688,000	
5 腐食	48,616,000	
6 調査材料	214,572,000	
通常予算	273,450,000	
給与	217,110,000	
その他	56,340,000	



RDCM 予算 (1989年度)

単位：Rp

A 公務員給与	220,110,000	
基本給	194,204,000	
その他	25,906,000	超勤賞与
B 物品費	129,620,000	
事務所経費	9,000,000	文具印刷費
事務所設備	6,750,000	
電気	85,800,000	
電話	14,400,000	
水道	2,500,000	
その他	11,170,000	図書資料
C 維持管理	59,900,000	
自動車等	33,000,000	
事務所	13,400,000	
その他	13,500,000	
D 旅費	13,510,000	
合計	423,140,000	

(注) 本予算は、RDCMの通常予算である。

よって、無償資金協力によってスルボンに建設された研究設備の運営経費  
(資料⑤参照)分は全く計上されていない。

⑤ スルボンにおける研究設備運営経費見積り  
(1989年度, 1990年度, 1991年度)





スルボンにおける研究設備運営経費見積り 1989fy (4月～3月)

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah (x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
1. Additional Salary		51,000	3,777	
Coordinator	1 x 125,000 Rp x 12 M = 1,500,000 Rp			
Researchers	20 x 100,000 Rp x 12 M = 24,000,000 Rp			
Technicians & Analysis	22 x 75,000 Rp x 12 M = 19,800,000 Rp			
Administratives	3 x 75,000 Rp x 12 M = 2,700,000 Rp			
Guards & Night Watch	4 x 50,000 Rp x 12 M = 2,400,000 Rp			
Gardener	1 x 50,000 Rp x 12 M = 600,000 Rp			
2. Materials	51,000,000 Rp	86,158	6,382	
(1) Mat. for Analysis		40,821		
Reagent	(attachment 1 : 21,024,200 Rp)			
Gases	(attachment 2 : 19,797,000 Rp)			
2) Fuel + LPG		23,489		
Fuel Oil	(192 + 489.6) l/D x 15 D/M x 6 M x 240 Rp/l = 14,722,560 Rp (192 + 489.6) l/D x 30 D x 240 Rp/l = 4,907,320 Rp 19,630,080 Rp			basic study in 1st half year.
Kerosene	120 l/D x 15 D/M x 6 M x 200 Rp/l = 2,160,000 Rp 120 l/D x 30 D x 200 Rp/l = 720,000 Rp 2,880,000 Rp			steam boiler basic study in 1st half year.
LPG	Analysis : 12 l/min x 5 burner x 60 min x 300 D : 11,000 l/bottle = 98 bottles Others : 1 bottle/week x 52 weeks = 52 bottles Total LPG = (98 + 52) bottles x 6,500 Rp/bottle = 975,000 Rp			1 bottle = 11,000 l, Laboratories etc.
(3) Mat. for PP Operation		16,796		basic study for 15 days in 1st half year.
NRS	2549 g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% : 28% x 275 Rp/Kg = 7,570,475 Rp			
NR <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	27 g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% x 3000 Rp/Kg = 244,944 Rp			
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	(S1 + 143 + 184 + 0.4) g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% = 1,468,000 Rp			
CO <sub>2</sub> Gas	0.914 Kg/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% x 1,110 Rp/Kg = 3,068,040 Rp			

○印は、「日」側が負担を表明した項目

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah (x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
Bentonite	$3,000 \text{ KDO} \times 1.5\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 150 \text{ Rp/Kg} = 637,875 \text{ Rp}$ $70,000 \text{ KDO} \times 1.5\% \times 105\% \times 150 \text{ Rp/Kg} = 165,375 \text{ Rp}$ $803,250 \text{ Rp}$			70,000 Kg of dry ore will be used for basic study in the 1st half year.
Coal	$3,000 \text{ KDO} \times 15\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 50 \text{ Rp/Kg} = 2,165,250 \text{ Rp}$ $70,000 \text{ KDO} \times 15\% \times 105\% \times 50 \text{ Rp/Kg} = 551,250 \text{ Rp}$ $2,677,500 \text{ Rp}$			
Sulfur	$3,000 \text{ KDO} \times 0.9\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 300 \text{ Rp/Kg} = 765,450 \text{ Rp}$ $70,000 \text{ KDO} \times 0.9\% \times 105\% \times 300 \text{ Rp/Kg} = 198,450 \text{ Rp}$ $963,900 \text{ Rp}$			
4) Miscellaneous	(attachment 3 : 5,052,000 Rp)	5,052		
3. Utilities				
1) Electricity	$428,800 \text{ KWH} \times 65 \text{ Rp/KWH} = 27,872,000 \text{ Rp}$ $428,200 \text{ KWH} \times \frac{65 + 99}{2} = 35,112,400 \text{ Rp}$	62,984	5,021	day time @ 65 Rp/KWH night time @ 99 Rp/KWH. - 6 months operation + 1 month basic study in the 1st half year. - 15 days/month.
2) Water	Will be possibly supplied by PUSPITEK free of charge			
3) Telephone	Japan : $5 \times 30,000 \text{ Rp/m} \times 12 \text{ M} = 1,800,000 \text{ Rp}$ Bandung : $50 \times 5,000 \text{ Rp/M} \times 12 \text{ M} = 3,000,000 \text{ Rp}$ $4,800,000 \text{ Rp}$	4,800		
4. Travel and Moving Allowance				
1) Moving	Graduate (house from PUSPITEK) : 10 $10 \times 575,000 \text{ Rp/family} = 5,750,000 \text{ Rp}$ Graduate (no house from PUSPITEK) : 10 $10 \times 980,000 \text{ Rp/family} = 9,800,000 \text{ Rp}$ Lower staff (no house from PUSPITEK) : 25 $25 \times 706,000 \text{ Rp/family} = 17,650,000 \text{ Rp}$ $33,200,000 \text{ Rp}$	33,200	3,044	One family consists of four (4) persons, wife and two children

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah (x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
2) To Gag/gebe 2 persons x 7 days	Transport : Serpong <--> JKT airport 2 x 10,000 Rp x 2 = 40,000 Rp JKT <--> Menado (air) 2 x 253,400 Rp x 2 = 1,053,000 Rp Menado <--> Ternate (air) 2 x 48,200 Rp x 2 = 192,800 Rp Daily Allowance : 2 x 7 days x 38,000 Rp/D = 532,000 Rp 1,817,800 Rp	1,817		
3) To Pomalaa 2 persons x 7 days	Transport : Serpong <--> JKT airport 2 x 10,000 x 2 = 40,000 Rp JKT <--> Ujungpandang (air) 2 x 160,500 x 2 = 642,000 Rp Ujungpandang <--> Pomalaa (air) 2 x 56,300 x 2 = 225,200 Rp Daily Allowance : 2 x 7 days x 38,000 Rp/D = 532,000 Rp 1,439,200 Rp	1,439		
4) Bandung <--> Serpong 80 mandays	Transport : 80 x 20,000 Rp = 1,600,000 Rp Daily Allowance : 80 x 38,000 Rp = 3,040,000 Rp 4,640,000 Rp	4,640		
5. Handling and Maintenance				
1) Handling of Ore	Tranjung Priok Serpong Transport : 10,000 Rp/t x 1,200 tons = 12,000,000 Rp Handling Charge : 2,000,000 Rp	14,000	34,820	
② Maintenance Regular Inspection Spare Parts	360,000 Rp x 12 times = 4,320,000 Rp	4,320		3 persons will be called from RDCM, in Bandung, 3 days.
3) Other handling char- ges (eq. from Japan)	5 times x 1,000,000 Rp = 5,000,000 Rp	5,000		by P.T. Ujung Lima : Tax exemption, Transport, etc.
6. Others			488	
① Meeting and Seminar (2 times year)	Place & Arrangement : 2 times x 500,000 = 1,000,000 Rp Meals (lunch & snack) : 2 times x 400,000 = 800,000 Rp Printings, slides, etc. : 2 times x 400,000 = 800,000 Rp Stationaries : 200,000 Rp/M x 12 M = 2,400,000 Rp	2,600		2 days seminar. 40 persons x 500 Rp x 2 days = 400,000 Rp
2) Administration	Photo-copy paper 200 sheets x 300 days x 10 Rp = 600,000 Rp toner = 400,000 Rp maintenance = 300,000 Rp Miscellaneous = 300,000 Rp	4,000		
GRAND TOTAL		287,458	21,293	

Reagent List

Attachment 1

Reagent	Unit	Unit Price (Rp)	Quantity	Price (Rp)	Remark
HCl	2500 ml	27,100	100	2,710,000	BDH
HNO <sub>3</sub>	2500 ml	43,900	100	4,390,000	BDH
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2500 ml	42,900	50	2,145,000	BDH
HClO <sub>4</sub>	2500 ml	208,250	5	1,041,000	MERCK
HF	2500 ml	78,900	20	1,578,000	MERCK
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	2500 ml	121,200	2	242,000	MERCK
NaOH	1000 g	21,750	10	217,500	BDH
Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1000 g	441,850	2	883,700	MERCK
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1000 g	22,400	10	224,000	BDH
Tartaric Acid	500 g	41,000	5	205,000	BDH
AgNO <sub>3</sub>	250 g	637,500	2	1,275,000	BDH
Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	100 g	361,500	3	1,084,500	BDH
BaCl <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O	500 g	25,650	5	128,250	BDH
Br <sub>2</sub>	500 ml	124,800	3	374,400	BDH
CH <sub>3</sub> OH	2500 ml	55,600	10	556,000	BDH
CHCl <sub>3</sub>	2500 ml	119,000	2	238,000	MERCK
n-butyl alcohol	2500 ml	102,000	2	204,000	MERCK
Mg(ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	500 g	128,600	5	643,000	MERCK
Ammonium Molybdate	500 g	145,000	2	290,000	BDH
Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	1000 g	133,850	1	133,850	MERCK
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3000 g	60,700	10	607,000	BDH
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1000 g	71,050	5	355,250	MERCK
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1000 g	29,050	2	58,100	MERCK
Na <sub>2</sub> O	40 Kg	360,000	4	1,440,000	IGI
Total				21,024,200	

Gas list

Attachment 2

Gas	Unit	Unit Price (Rp)	Quantity	Price (Rp)	Remark
Ar	7 m <sup>3</sup>	120,000	145	17,400,000	for ICP, 15 l/min x 60 min x 5h/d x (180+45) d : 7000 l
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	5 m <sup>3</sup>	32,500	50	1,625,000	for atomic absorption analysis
O <sub>2</sub>	7 m <sup>3</sup>	11,500	20	230,000	for coal analysis
N <sub>2</sub>	7 m <sup>3</sup>	30,000	10	300,000	for polarograph, etc
PR				242,000	for EPMA, XRF from Basic Design
Total				19,797,000	

Miscellaneous

Attachment 3

Item	Unit	Unit Price (Y)	Unit Price (Rp)	Quantity	Price (Rp)	Remark
Polaroid film			5,000	200	1,000,000	
Iron cap					517,000	from Basic Design
Aluminium ring					518,000	from Basic Design
Glass bottles :	50 pcs	5,500	74,250	10	742,500	
vol. 50 ml						
vol. 100 ml	25 pcs	4,950	66,825	20	1,336,500	
Plastic bottles :						
vol. 50 ml	pc	55	742	500	371,000	
vol. 100 ml	pc	60	810	500	405,000	
vol. 500 ml	pc	120	1,620	100	162,000	
<b>Total</b>					<b>5,052,000</b>	

Moving Allowance

Item	Graduate Staff	Lower Staff
1. Transportation for staff and family	Rp 20,000/person	Rp 20,000/person
2. Material Transportation	Rp 20,000/m <sup>3</sup> (max. 15 m <sup>3</sup> )	Rp 20,000/m <sup>3</sup> (max. 10 m <sup>3</sup> )
3. Daily Allowance (3 days) staff	Rp 38,000 x 3 = Rp 114,000	Rp 31,000 x 3 = Rp 93,000
family (meals only)	Rp 9,000 x 3 = Rp 27,000/person	Rp 7,000 x 3 = Rp 21,000/person
4. Housing allowance in case of no official housing available	Rp 4,500/day x 90 days = 405,000	Rp 3,000/day x 90 days = 270,000

スルボンにおける研究設備運営経費見積り 1990fy (4~3月)

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah ( x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
1. Additional Salary		51,000	3,777	
Coordinator	1 x 125,000 Rp x 12 M = 1,500,000 Rp			
Researchers	20 x 100,000 Rp x 12 M = 24,000,000 Rp			
Technicians & Analysis	22 x 75,000 Rp x 12 M = 19,800,000 Rp			
Administratives	3 x 75,000 Rp x 12 M = 2,700,000 Rp			
Guards & Night Watch	4 x 50,000 Rp x 12 M = 2,400,000 Rp			
Gardener	1 x 50,000 Rp x 12 M = 600,000 Rp			
	51,000,000 Rp	51,000		
2. Materials		71,130		
1) Mat. for Analysis				
Reagent	(attachment 1 : 21,024,200 Rp) x $\frac{3}{2}$ = 31,536,300			
Cases	(attachment 2 : 19,797,000 Rp) x 2 = 39,594,000			
2) Fuel + LPG		34,740		
Fuel Oil	(192 + 489.6) 1/D x 5 D/M x 12 M x 240 Rp/l = 29,445,120 Rp			basic study in 1st half year.
Kerosene	120 1/D x 15 D/M x 12 M x 200 Rp/l = 4,320,000 Rp			steam boiler basic study in 1st half year.
LPG	Analysis : 12 l/min x 5 burner x 60 min x 300 D : 11,000 l/bottle = 98 bottles Others : 1 bottle/week x 52 weeks = 52 bottles Total LPG = (98 + 52) bottles x 6,500 Rp/bottle = 975,000 Rp			1 bottle = 11,000 l, Laboratories etc.
3) Mat. for PP Operation		40,080		basic study for 15 days in 1st half year.
NH <sub>3</sub>	2549 g/H x 24 H x 15 D/M x (12) M x 120% : 28% x 275 Rp/Kg = 7,570,475 Rp			
HCl	789 g/H x 24 H x 15 D/M x (12) M x 120% : 35% x 450 Rp/Kg = 3,067,714 Rp			
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	27 g/H x 24 H x 15 D/M x (12) M x 120% x 3000 Rp/Kg = 244,944 Rp			
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	(81 + 143 + 184 + 0.4) g/H x 24 H x 15 D.N x (12) M x 120% x 2000 Rp = 1,468,000 Rp			
H <sub>2</sub> S gas	25 Kg in Cylinder CIF, JKT handling charge commission = 3,277,100 Rp			
CO <sub>2</sub> gas	1,161,000 2,000,000 + 116,000 0.914 Kg/H x 24 H x 15 D/M x (7) M x 120% x 1,110 Rp/Kg = 3,068,040 Rp			import from Japan

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah (x 1000)	Year (x 1000)	Remark
Cl <sub>2</sub> gas	$2.41 \text{ g/H} \times 24 \text{ H} \times 15 \text{ D/M} \times (6+1) \text{ M} \times 120\% \times 2,400 \text{ Rp/Kg} = 17,496 \text{ Rp}$ handling charge to change cylinder for safety : $120,000 \text{ Rp/time} \times 2 \text{ times} = 240,000 \text{ Rp}$			
Bentonite	$3,000 \text{ KDO} \times 1.5\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 150 \text{ Rp/Kg} = 637,875 \text{ Rp}$ $70,000 \text{ KDO} \times 1.5\% \times 105\% \times 150 \text{ Rp/Kg} = 165,375 \text{ Rp}$ $803,250 \text{ Rp}$			70,000 Kg of dry ore will be used for basic study in the 1st half year.
Coal	$3,000 \text{ KDO} \times 15\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 50 \text{ Rp/Kg} = 2,165,250 \text{ Rp}$ $70,000 \text{ KDO} \times 15\% \times 105\% \times 50 \text{ Rp/Kg} = 551,250 \text{ Rp}$ $2,677,500 \text{ Rp}$			
Sulfur	$3,000 \text{ KDO} \times 0.9\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 300 \text{ Rp/Kg} = 765,450 \text{ Rp}$ $70,000 \text{ KDO} \times 0.9\% \times 105\% \times 300 \text{ Rp/Kg} = 198,450 \text{ Rp}$ $963,900 \text{ Rp}$			
4) Miscellaneous	(attachment 3 : 5,052,000 Rp)	5,052		
3. Utilities				
1) Electricity				
Lab. & Office				
Pilot Plant		88,064	5,020	day time @ 65 Rp/KWH night time @ 99 Rp/KWH. - 6 months operation + 1 month basic study in the 1st half year. - 15 days/month.
2) Water	Will be possible supplied by PUSPI TEK free of charge			
3) Telephone	Japan : $5 \times 30,000 \text{ Rp/m} \times 12 \text{ M} = 1,800,000 \text{ Rp}$ Bandung : $50 \times 5,000 \text{ Rp/m} \times 12 \text{ M} = 3,000,000 \text{ Rp}$ $4,800,000 \text{ Rp}$	4,800		
4. Travel and Moving Allowance				
1) Moving	Graduate (house from PUSPI TEK) : 10 $10 \times 575,000 \text{ Rp/family} = 5,750,000 \text{ Rp}$ Graduate (no house from PUSPI TEK) : 10 $10 \times 980,000 \text{ Rp/family} = 9,800,000 \text{ Rp}$ Lower staff (no house from PUSPI TEK) : 25 $25 \times 706,000 \text{ Rp/family} = 17,650,000 \text{ Rp}$ $33,200,000 \text{ Rp}$	3,256	3,044	One family consists of four (4) persons, wife and two children





スルボンにおける研究設備運営経費見積り 1991fy (4~12月)

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah (x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
1. Additional Salary			3,770	
Coordinator	1 x 125,000 Rp x 12 M = 1,500,000 Rp			
Researchers	20 x 100,000 Rp x 12 M = 24,000,000 Rp			
Technicians & Analysts	22 x 75,000 Rp x 12 M = 19,800,000 Rp			
Administratives	3 x 75,000 Rp x 12 M = 2,700,000 Rp			
Guards & Night Watch	4 x 50,000 Rp x 12 M = 2,400,000 Rp			
Gardener	1 x 50,000 Rp x 12 M = 600,000 Rp			
	51,000,000 Rp			
2. Materials		40,821	6,870	
1) Mat. for Analysis				
Reagent Gases	(attachment 1 : 21,024,200 Rp) (attachment 2 : 19,797,000 Rp)			
2) Fuel + LPG				
Fuel Oil	(192 + 489.6) L/D x 5 D/M x 6 M x 240 Rp/l = 14,722,560 Rp			basic study in 1st half year.
Kerosene	120 L/D x 15 D/M x 6 M x 200 Rp/l = 2,160,000 Rp			steam boiler basic study in 1st half year.
LPG	Analysis : 12 L/min x 5 burner x 60 min x 300 D : 11,000 L/bottle = 98 bottles Others : 1 bottle/week x 52 weeks = 52 bottles Total LPG = (98 + 52) bottles x 6,500 Rp/bottle = 975,000 Rp			1 bottle = 11,000 l, Laboratories etc.
3) Mat. for PP Operation		20,040		basic study for 15 days in 1st half year.
NH <sub>3</sub>	2549 g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% : 28% x 275 Rp/Kg = 7,570,475 Rp			
HCl	789 g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% : 35% x 450 Rp/Kg = 3,067,714 Rp			
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	27 g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% x 3000 Rp/Kg = 244,944 Rp			
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	(81 + 143 + 184 + 0.4) g/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% x 2000 Rp = 1,468,000 Rp			
H <sub>2</sub> S gas	25 Kg in Cylinder CIF, JKT handling charge + 116,100 = 3,277,100 Rp			import from Japan
CO <sub>2</sub> gas	1,161,000 + 2,000,000 0.914 Kg/H x 24 H x 15 D/M x (6+1) M x 120% x 1,110 Rp/Kg = 3,068,040 Rp			

Item	Calculation in Rypiah	Rupiah (x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
Cl <sub>2</sub> gas	$2.41 \text{ g/H} \times 24 \text{ H} \times 15 \text{ D/M} \times (6+1) \text{ M} \times 120\% \times 2,400 \text{ Rp/Kg}$ = 17,496 Rp handling charge to change cylinder for safety : $120,000 \text{ Rp/time} \times 2 \text{ times} = 240,000 \text{ Rp}$			
Bentonite	$3,000 \text{ KDO} \times 1.5\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 150 \text{ Rp/Kg}$ = 637,875 Rp $70,000 \text{ KDO} \times 1.5\% \times 105\% \times 150 \text{ Rp/Kg}$ = 165,375 Rp = 803,250 Rp			70,000 Kg of dry ore will be used for basic study in the 1st half year.
Coal	$3,000 \text{ KDO} \times 15\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 50 \text{ Rp/Kg}$ = 2,165,250 Rp $70,000 \text{ KDO} \times 15\% \times 105\% \times 50 \text{ Rp/Kg}$ = 551,250 Rp = 2,677,500 Rp			
Sulfur	$3,000 \text{ KDO} \times 0.9\% \times 15 \text{ D/M} \times 6 \text{ M} \times 105\% \times 300 \text{ Rp/Kg}$ = 765,450 Rp $70,000 \text{ KDO} \times 0.9\% \times 105\% \times 300 \text{ Rp/Kg}$ = 198,450 Rp = 963,900 Rp (attachment 3 : 5,052,000 Rp)	5,052	5,020	day time @ 65 Rp/KWH night time @ 99 Rp/KWH. - 6 months operation +; month basic study in the 1st half year. - 15 days/month.
4) Miscellaneous		5,052	5,020	
3. Utilities				
1) Electricity	$428,800 \text{ KWH} \times 65 \text{ Rp/KWH} = 27,872,000 \text{ Rp}$ $428,200 \text{ KWH} \times \frac{65 + 99}{2} = 35,112,400 \text{ Rp}$	47,238		
Lab. & Officer	$428,800 \text{ KWH} \times 65 \text{ Rp/KWH} = 27,872,000 \text{ Rp}$			
Pilot Plant	$428,200 \text{ KWH} \times \frac{65 + 99}{2} = 35,112,400 \text{ Rp}$			
2) Water	Will be possibly supplied by PUSPIREK free of charge			
3) Telephone	$\text{Japan} : 5 \times 30,000 \text{ Rp/m} \times 12 \text{ M} = 1,800,000 \text{ Rp}$ $\text{Bandung} : 50 \times 5,000 \text{ Rp/M} \times 12 \text{ M} = 3,000,000 \text{ Rp}$ $4,800,000 \text{ Rp}$	3,600		
4. Travel and Moving Allowance				
1) Moving		0	3,044	One family consistre of four (4) persons, wife and two children

Item	Calculation in Rupiah	Rupiah (x 1000)	Yen (x 1000)	Remark
2) To Gag/Bege		0		
3) To Pomalaa		0		
4) Bandung		0		
5. Handling and Maintenance		13,660	3,024	
1) Handling Ore		0		
2) Maintenance	360,000 Rp x 12 times = 4,320,000 Rp x $\frac{6}{12}$ = 2,160,000	2,160		3 persons will be called from RDCM, in Bandung, 3 days.
Spare Parts		11,500		by P.T. Ujung Lima : Tax exemption, Transport, etc.
3) Other handling charges		0		
6. Others		5,600	488	2 days seminar. 40 persons x 500 Rp x 2 days = 400,000 Rp
1) Meeting and Seminar (2 times/year)	Place & Arrangement : 2 times x 500,000 = 1,000,000 Rp Meals (lunch & snack) : 2 times x 400,000 = 800,000 Rp Printings, slides, etc. : 2 times x 400,000 = 800,000 Rp	2,600		
2) Administration	Stationaries : 200,000 Rp/M x 12 M = 2,400,000 Rp Photo-copy paper : 200 sheets x 300 days x 10 Rp = 600,000 Rp toner : 400,000 Rp maintenance : 300,000 Rp Miscellaneous : 300,000 Rp	3,000		
GRAND TOTAL		187,784	22,225	

⑥ M/M (討議々事録)



MINUTES OF DISCUSSION ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT OF INDONESIAN  
LOW GRADE NICKEL LATERITES  
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Syozo Kakuno, Director Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA, visited the Republic of Indonesia from March 18 to March 26, 1989 for the purpose of reviewing the activities for the Project on Research and Development of Indonesian Low Grade Nickel Laterites (hereinafter referred to as " the Project ") and working out the Technical Cooperation Plan for further promotion of the Project.

During its stay, in accordance with the Record of Discussion signed on December 14, 1987 in Bandung, the Team had a series of discussions and exchanged views with the Indonesian authorities concerned over the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Japanese Consultation Team and the Indonesian side mutually agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

角野祥三

Mr. Syozo Kakuno,  
Leader,  
Japanese Consultation Team,  
JICA, JAPAN



Jakarta, March 23, 1989

Mr. S. Kayatmo

Deputy Chairman for Technical  
Sciences, Indonesian Institute  
of Sciences,  
The Republic of Indonesia

Both sides agreed upon the Technical Cooperation Program for 1989 Fiscal Year ( as shown in Appendix 1 ) and the Annual Work Plan for 1989 Fiscal Year ( as shown in Appendix 2 ). Also they agreed to make the utmost efforts for the effective and successful implementation of the Project during the cooperation period.

Indonesian side expressed a strong willingness to proceed with this project. However, due to limited budget available from Indonesian Government, Indonesian side strongly asked Japanese side to support the local cost of this project.

Japanese side explained that the provision of the local cost by Indonesian side was indispensable to proceed with this project. However in order to smoothly proceed with technical transfer, Japanese side expressed its willingness to supply the following items :

1. Materials for analysis (reagents, gases, etc.)
2. Materials for the pilot plant operation
3. Spare parts for maintenance
4. Expenses for seminars.

Indonesian side strongly requested Japanese side to support the transportation cost of low grade nickel laterite ore from Tj. Priok harbour to Serpong.

Japanese side suggested Indonesian side to ask P.T. Aneka Tambang first, which will obtain benefit from this project, in future, to support the transportation cost.

Indonesian side confirmed to consult with P.T. Aneka Tambang on this matter as soon as possible.



## ATTENDANCE OF THE MEETING

### (JAPANESE SIDE)

#### 1. Consultation Team

Syozo Kakuno	Team Leader	Director, Mining and Industrial Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)
Tadahisa Okabe	Planning of Technical Transfer	Technical Official, Mining Division, Agency of Natural Resources and Energy, Ministry of International Trade and Industry
Hiroyuki Tanaka	Treatment Technology of Nickel	Manager, Metallurgy, Engineering Division, Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.
Katsumi Enari	Coordinator	Staff, Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)

#### 2. Experts

Toshio Tsuboya	Chief advisor
Katsuyoshi Mitsutomi	Pyrometallurgy
Tohru Fujii	Hydrometallurgy

### (INDONESIA SIDE)

1. S. Kayatmo	Deputy Chairman For Technical Sciences, LIPI
2. Sukarna Djaja	Head, Research and Development Centre for Metallurgy, LIPI
3. Yusuf	Head, Extraction Metallurgy Division, RDCM, LIPI

Technical Cooperation Program for 1989 Fiscal Year

APPENDIX 1

Japanese Fiscal Year	1988	1989	Dec.		
Calendar Year	Jan. 1988	April	July	Oct.	Jan. 1990
Scope of Technical Cooperation	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
1. completion of pilot plant (grant aid) 2. back-up test (laboratory test) 3. operation 1) analysis a) arrangement of organization b) initial calibration c) preparation of manuals d) operation 2) plant operation a) preparation of manuals b) adjustment of instruments c) trial d) BNC recovery from ore (Solvent extraction and electrowinning will follow to this process)	x		reduction leaching preparation	solvent electrowinning operation	

Annual Work Plan of Implementation for 1989 Fiscal Year

APPENDIX 2-1

Japanese Fiscal Year	1988	1989	Dec.		
Calendar Year	Jan. 1989	April	Jul.	Oct.	Jan. 1990
Scope of Technical Cooperation	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(JAPANESE SIDE)					
1. Mission	1. consultation team				
	2. technical advisory team				
2. Equipment					
	1. titlator	o-x			
	2. particle size analyser	o-x			
	3. others (refer to ANNEX1)				
3. Training in Japan					
	1. metallurgy	2 persons x 6 months			1p x 6m
	2. analysis	1 person x 6 months			2p x 6m

APPENDIX 2-2

Japanese Fiscal Year	1988	1989			Dec.
Calendar Year	Jan. 1988	April	Jul.	Oct.	Jan. 1990
Scope of Technical Cooperation	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
4. long term expert					
1) chief advisor					
2) pyrometallurgy					
3) hydrometallurgy					
4) analysis					
5) operation of pilot plant					

APPENDIX 2-3

Japanese Fiscal Year	1988	1989	Dec.		
Calendar Year	Jan. 1988	April	Jul.	Oct.	Jan. 1990
Scope of Technical Cooperation	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
5. short term expert					
1) analysis					
2) metallurgy					
3) analysis					

For 2) and 3), the arrival time and the duration will be decided according to the necessity afterward.

APPENDIX 2-4

Japanese Fiscal Year	1988	1989	Dec.			
Calendar Year	Jan. 1989	April	July	Oct.	Jan. 1990	
Scope of Technical Cooperation	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	
(INDONESIAN SIDE)		10 persons	(mainly for analysis)			
1. staff allocation			20 (increase mainly for plant operation)			
			30	40	50	
2. removing work						
3. operation of the laboratory at Serpong						
4. operation of the pilot plant			preparation			
5. holding seminars						

## ANNEX 1

## PROVIDING SCHEDULE OF EQUIPMENT

items	quantity	arrival	remarks
1. Detector Tube		at the end of March, 1989	
a) (X) 5 - 50 ppm	20		
b) (X) 0.1 - 20 %	20		
c) CO <sub>2</sub> 1 - 20 %	20		
d) CO <sub>2</sub> 0.1 - 2.6 %	20		
e) H <sub>2</sub> 0.05 - 1.5 %	20		
f) NH <sub>3</sub> 5 - 260 ppm	20		
g) H <sub>2</sub> S 1 - 150 ppm	20		
h) Cl <sub>2</sub> 0.1 - 10 ppm	20		
2. CO <sub>2</sub> Ion Electrode	1	ditto	
3. Tacho Meter	1	ditto	strobe type
4. Flux Meter	1	April, 1989	
5. Gas Analyser	1	at the end of March, 1989	orzat
6. Moisture balance	1		
7. Glove box	1		stainless 800x550x500 mm
8. Lamp for AAS	1		for Mn