

インドネシア共和国
セラミック原料開発計画
予備・事前調査報告書

JICA LIBRARY



J 1129117 [6]

平成7年7月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部
工業開発調査課

JICA
108
68.3
MPI
BRARY

鉱調工
J R
96-069

インドネシア共和国
セラミック原料開発計画
予備・事前調査報告書

平成7年7月

国際協力事業団
鉱工業開発調査部
工業開発調査課



1129117(6)

予 備 調 査 報 告 書

目 次

I. プロジェクトの概要	1
1 要請の背景・経緯	1
2 予備調査の目的・内容	1
3 調 査 期 間	1
4 団 員 構 成	1
5 調 査 日 程	2
6 主 要 面 談 者	3
II. 調 査 内 容	4
1 セラミック研究所（IRDCRI）との協議内容	4
2 インドネシア資源開発研究所（MTRDC）との協議内容	5
3 ASAKIとの協議内容	5
4 民間企業に対するヒアリング	5
5 BAPPENAS・工業省に対する報告・協議	6
III. 調査団長所感	6
IV. 資 料	7
1 帰国報告会用調査所感	渡 村 信 治 8
2 予備調査資料	森 川 泰 年 10
3 予備調査報告書	加 藤 昌 宏 12

1. プロジェクトの概要

1. 要請の背景・経緯

セラミック産業は大きな潜在市場を有する輸出振興が期待される産業のひとつに位置付けられている。

JICAは1991年に産業セクター振興開発計画調査を実施し、その中で「イ」国のセラミック製品産業について調査を行った。

「イ」国側はその提言を受け、MTDC I, DMR, IRDC Iによるワーキンググループ(KKS B G I : Study Group on Industrial Material Industry)を設置し、毎月1回程度の協議を実施している。また、各種原料のサンプルの収集を行い、その成分分析を実施し、有望地点のマッピングも終了した。基本的には資源の賦存状況については鉱山・エネルギー省が所管しており、工業省としては、優良な品質の原料を如何に安定的に供給するか、その体制作りが大きな課題となっている。

本調査は右事情を背景に要請があったものである。

2. 予備調査の目的・内容

今回の予備調査は、先方関係機関との協議および原料サイトの踏査等を通じ、本格調査実施の必要性を確認し、調査内容・範囲等を明確にするための情報収集を行うことを目的とした。

本予備調査における主な調査内容は以下のとおりである。

- (1) 「イ」国側における原料のサンプル収集・成分分析・有望地点のマッピングの実施状況の確認
- (2) 原料の生産・混合・精練技術の評価
- (3) セラミック研究所の設備・運営状況の調査
- (4) セラミック産業に関する組織・政策・及びセラミック企業の概要調査・資料収集

3. 調 査 期 間

1994年10月24日(月)～11月4日(金) (12日間)

4. 団 員 構 成 (6名)

- | | | |
|-------------|-------|--------------------|
| ① 団長・総括 | 江崎 弘造 | 国際協力事業団 専門技術嘱託 |
| ② 技術協力行政 | 吉田 悦子 | 通産省生活産業局日用品課 |
| ③ 原料評価 | 渡村 信治 | 通産省工業技術院名古屋工業技術研究所 |
| ④ セラミック生産技術 | 森川 泰年 | 愛知県常滑窯業センター |
| ⑤ 混合・精練技術 | 加藤 昌宏 | 多治見市陶磁器意匠研究所 |
| ⑥ 調査企画 | 垣内 大輔 | 国際協力事業団 工業開発調査課 |

5. 調 査 日 程 (12日間)

	月 日	調 査 日 程	調 査 内 容
1	10/24月	東京→ジャカルタ	◆移動 (J L 725/11:55→17:05)
2	25火		◆JICA事務所打合せ ◆在インドネシア日本大使館表敬 ◆工業省表敬
3	26水	ジャカルタ→バンドン	◆セラミック研究所 (IRDCRI) 表敬・打合せ
4	27木		◆IRDCRIとの協議 ◆鉱物技術研究開発センターとの協議
5	28金		◆IRDCRIとの協議
6	29土		◆原料サイト踏査 (Bacom, Narawita, Cipeundeuy)
7	30日		◆資料整理
8	31月	バンドン→ジャカルタ	◆移動 ◆原料サイト踏査 (Sukabumi, Parung Panjang)
9	11/1火		◆P.T.NGK BUSI INDONESIA 訪問 ◆P.T.SURUYA TOTO 訪問 ※森川団員 帰国 (E G 222/21:20→6:00)
10	2水		◆A S A K I 訪問
11	3木		◆工業省, BAPPENASとの協議 ◆JICA事務所報告 ◆移動 (J L 726/23:30 発)
12	4金	ジャカルタ→東京	◆東京着 (8:20着)

6. 主要面談者

(1) BAPPENAS - National Development Planning Agency.

Dipo Alam Head of Bureau for Industry and Mining.

(2) Ministry of Industry, Agency for Industrial Reserch and Development.

(工業省工業調査開発庁)

Sudarmadji Head of Reserch and Assessment Centre for Industrial
Science & Technology and Social Culutre.

(3) IRDCRI -- Institute for Reserch and Development of Ceramic Industry.

(セラミック研究所)

Meda Sagala Director.

Purnomo Pranggono Head of Reserch Division of Heavy Ceramic & Industry.

Widad Baraba Head pf Reserch Division of Fine Ceramic Glass & Enamel.

(4) MTRDC - Mineral Technology Reserch and Development Center.

Yuyun Basyuni Mining Technology Reserch and Development Division.

Yayat Nur Ahmad Mining Technology Reserch and Development Division.

(5) ASAKI -- Indonesian Ceramic Industries Assosiation.

Yudi Lesmana President Director, Indokeramik Perkasa.

Soejanto Manufacturing Director, Ceramics Indonesia.

(6) P.T. NGK BUSI INDONESIA

Rusdhy Jatim Executive Vice President.

Yoshiaki Nakagawa President Director.

(7) P.T. SURUYA TORO

大淵隆一 Vice President Director.

松井博之 Director of Sanitary Ware Division.

(8) 在インドネシア日本大使館

高島昌明 二等書記官

(9) JICAインドネシア事務所

岡崎剛一郎 所長

安藤寿郎 所員

II. 調 査 内 容

本調査団は、工業省、工業調査開発庁セラミック研究所（IRDCRT）と要請内容の、詳細について調査を行い、合わせて本格調査を実施する場合の調査内容について予備協議を行った。

また、セラミック原料サイトの視察を行うとともに、セラミック業界団体（ASAKI）およびセラミック関連企業の視察・ヒアリングを行なった。

調査結果については、BAPPENASに対する報告・協議も実施した。

1. セラミック研究所（IRDCRI）との協議内容

(1) 本プロジェクトの目的

- 1) IRDCRIは、セラミック産業の発展のために、中小企業に対しては坯土、大企業に対しては標準的原料の安定供給が必要であるとの考えであり、そのためには各種原料の混合・精練供給業（坯土業）の創設が必要であるとの認識であった。

この点については日本側の考えと一致することを確認した。

- 2) また「イ」側は、原料サイトについて、5～6か所の開発候補地（ある程度の埋蔵量が見込まれるが、質が余り良なく、精練等が必要なサイトであり、地域的には西ジャワが中心となる）を挙げた。

「イ」側は、これらの広補地については、更なる調査実施よりも、事業実施に地点を置いているように見受けられた。

- 3) したがって、本プロジェクトは、セラミック原料の安定供給を目的としたマスタープランの策定を目的とするものの、坯土業の創設、および開発対象となるサイト候補地の開発ポテンシャル評価について、ブレド／S的な性格を持たしてほしいというのが「イ」側の考えであった。

(2) 原料のマッピング・サンプル収集・サンプル分析について

- 1) マッピング数については、1991年当時より増えてはいるが（32→47）、進捗がよいとはいえない。これについては、従前の各種調査報告、派遣専門家の報告が指摘しているようにIRDCRIの試験研究機材の不足・老朽化、および予算不足がその一因であると思われる。

- 2) ただし、総体的には、サンプルの収集・分析ともある程度誠されており、今後の調査実施に当たって前提とすることは可能と思われる。

- 3) また、開発重点サイトが西ジャワに集中していることについては、セラミック産業が同地域に集中していること、中小企業が多いこと、原料調査がかなり進んでいることがその理由であることであった。

- 4) 人材については、IRDCRIは地質技師、鉱山技師を少なくとも各2人有している。また、JICAの窯業関係の研修コース、ITITの共同研究などで訪日経験を持つ研究者が相当数おり、日本の窯業及び窯業原料についてある程度知識を有している。

(3) 本プロジェクトの要請背景

「イ」側は、開発調査とプロジェクト方式技術協力についてスキームを混同して本プロジェクトに対する期待を持っていたようであった。即ち、機材供与・訪日（研修）に対する期待が大きかった。

JICA事業、特に開発調査の性格と内容についての調査団からの説明に一応の納得を得られたものの、その後の研究所からの提出資料等から見て、完全な了解は得られていないものと思われる。

(4) M / M 署名

今次予備調査において、基本的にはM/Mは作成しないこととしていたが、IRDCRI側で工業省等関係機関に対する内部資料として必要であるとのことから、署名・交換を行った。

2. インドネシア資源開発研究所 (MTRDC) との協議内容

(1) IRDCRI と連係してセラミック原料に関する研究を行っている。

(2) 金属鉱石及び石炭等の資源開発を中心に研究しており、セラミック原料部門は1研究室のみで、長石及びカオリンの精製方法を研究しているとのことであった。

(3) セラミック原料処理の企業がないため、企業との特許や技術指導などの接触がなく、研究業務が中心とのことである。

3. ASAKI (団体長はKIA : Keramika Indonesia Assosiasi) との協議内容

(1) 坯土業の創設について

1) 坯土業の創設については、ASAKIとしても特に中小企業育成の観点から、従来よりその必要性を感じており、実施可能性についてもある程度議論を行ってきたようである。

2) ただし、その実現については、次の問題点があるとのことであった。

1. 混合・精練等の過程を経ることにより、コストが押し上げられるため、価格競争性を持つことができるかどうか。

2. 原料サイトから坯土業者への輸送手段および輸送コストの問題。

3. 坯土業の創設に伴う費用及び投資者の問題。

(2) IRDCRI との関係

1) IRDCRI に対しては原料の分析や従業員のトレーニング等を依頼しており、良好な関係を保っているとのことであった。

2) ただし、IRDCRI に対する研究内容の評価等について、詳しい話を聞くことは出来なかった。

4. 民間企業に対するヒアリング

(1) P.T. NGK BUSI INDONESIA (日本特殊陶業のインドネシアJV)、P.T. SURYA TOTO、及び KIA (ASAKI 団体長) に対して「イ」国の原料事情などについてヒアリングを行なった。

(2) 日特については、セラミック部分はファインセラミックとなるため全量を日本から輸入しており、セラミック原料についての詳細な話は聞けなかった。

(3) 原料調達について

1) TOTO

「イ」国内からの調達は70%。残りは、マレーシ、タイ、韓国、中国等から輸入している。

2) KIA

ほぼ全量を「イ」国内で調達。原料の品質安定を図るための調整用として、粘土をタイ・オーストラリア、長石をタイ・中国・インドなどから輸入。

(4) 「イ」国内での原料調達の問題点としては、その量、及び質の安定性・継続性を保つことが困難であるとのことであった。

坯土業の創設については、特に国内の中小企業に対しその意義を認めながらも、国内需要そのものが余り大きくないため、コスト増を吸収し切れるかどうか疑問が残るとの意見があった(TOTO)。

(5) 製品販売については、国内需要の伸びが大きく、販売量には毎年2桁の成長を続けているとのことであった。それにともない、2年に1回のペースで工場の拡張を行っているとのことである(TOTO)。

製品輸出も行っており、TOTOでは輸出比率は40%に達するとのことであった。

5. BAPPENAS・工業省に対する報告・協議

両者共に本件をプロ技と混同して期待していたように見受けられ、特に機材供与及び訪日研修について強い期待を持っていたようである。

特にBAPPENASについては担当局長が新任であり、JICA事業、及び開発調査スキームについて理解が不十分なように見受けられ、調査団説明に対し一応の納得を得たものの、完全には了解していないようであった。

III. 調査団所感

1. 本調査団の受け入れに際し、「イ」側、特にIRDCRIのスタッフについては原料サイトの見学に深夜まで同行するなど、本件に対する熱心な姿勢が感じられた。

2. 本調査の重点の調査対象の一つであったセラミック原料のサンプル収集・成分分析・有望地点のマッピングの状況については、十分とは言えないまでもある程度実行されており、今後本格調査の実施に当たって前提とすることは可能と思われる。

3. ただし、機材供与に対する希望は、「イ」側政府機関(BAPPENAS等)、IRDCRIを通じて強く、本調査団からの開発調査のスキームの説明に一応の了解は得られているものの、事前調査時におけるS/W案協議の際には、本点について相手側の完全な理解が得られるよう再度十分な議論が必要である。

IV. 資 料

[illegible]

1994年11月16日（水）

名古屋工業技術研究所 渡 村 信 治

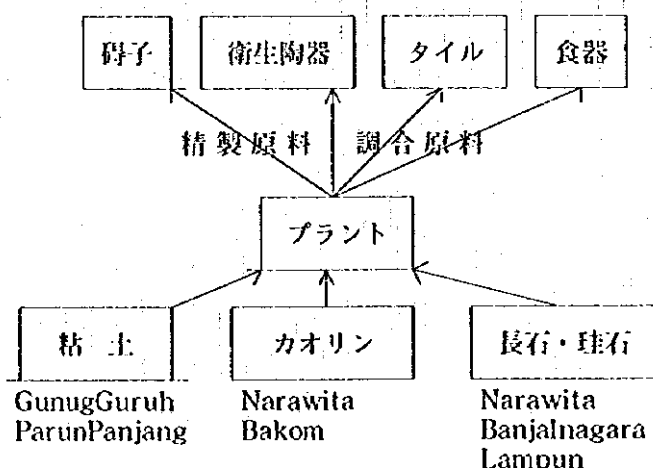
原料評価関係の担当であったので、インドネシア窯業研究所（IRDCIR）、インドネシア資源開発研究所（MTRDC）及び原料サイト見学の所感について概述する。

1. MTRDCでの見学・調査

インドネシア資源開発研究所（MTRDC）を10月27日午前中討論及び見学を行った。金属鉱石及び石炭等の資源開発が中心でセラミック原料部門は1研究室のみで、長石およびカオリンの精製方法を研究しているとのことであった。長石は50%の純度のものから80~90%に浮遊選鉱で精製できたが、カオリンは1 μ m以下の細かい粒度のものが精製できず問題があるとのことであった。セラミック原料処理の企業が無いため、企業との特許や技術指導などの接触が無く、研究中心であるとのことであった。

2. IRDCIRでの見学・調査・討論

2. 1. まず、研究所の設備・装置を見学したが、原料評価用の装置は1970年代~80年代前半で導入したものがほとんどで更新の時期が来ていると感じられた。基本的な装置（粉末X線回折装置、蛍光X線回折装置、走査型電子顕微鏡）などは古いながらも使用可能な状態に見受けられた。熱分析装置が故障で可動不能とのことであった。
2. 2. 原料調査に関するPurnomo部長の定案では、粘土・カオリン・長石・珪石の鉱山5~6鉱山を西ジャワ島に選りそれらの精製プラントを1箇所にとめて建設し陶磁器・タイル・衛生陶器・食器などのセラミック業界に高品質原料を安定供給する可能性を調査したいとのことであった。



地質図や標本などから判断すると、西ジャワ島の原料は、安山岩質の火山岩起源の粒度の細かいものが多く、日本に多い花崗岩質起源の粒度が大きいもの（珪目粘土、ペグマタイト長石等）と比べて分離精製が難しいのではないかと推測された。交通の便を無視し、分離精製の可能性を

考えるならば、花崗岩質の岩石が多いスマトラヤ島やカリマンタン島の鉍山も調査対象から除外しない方がよいと思われる。Nuryanto研究員からは、予備的な精製処理試験の結果を聞いた。Banjarnegara産長石の浮遊鉍試験では、鉄分を0.68%から0.24%、Tio 2分を0.11%から0%へと減少させることができ、Kalimantan産のボールクレーでは、水箴処理と磁気分離により鉄分を1.08%から0.38%に減少させることが出来たとのことで、分離精製に関しては原料毎の特質を詳細に検討する必要があると考えられた。

1991年からの窯業原料の共同調査・マッピングについては、①1991年時点の32鉍山から47鉍山へと増加している、②1991年に行われていなかった鉍量の評価が行われている、などの進歩が認められた。かし、1鉍山1分析値では、品質変動の多い鉍山の代表値とは言えず、分析値の成分幅、地層毎の変化や物性値（粒度、可塑性、焼成呈色、収縮率など）のデータも実際の利用の場合には必要となろう、既に一部については、そのようなデータのインドネシア語版を所持している様なので、このようなデータをA4版1頁に1鉍山の全データを記載するなどしてデータ集として販売するなどして、データの普及と収益にしてはどうかと考えられる。

3. 原料サイトの見学

Cicalengka市近郊のNarawita村カオリン鉍山、珪砂鉍山、長石鉍山、Bakom村カオリン鉍山、およびCipeundeuy村の耐火粘土の貯蔵所を見学したが、いずれも火山岩の熱水変質性で、不純物が多く、粒度が細かく小規模でポケット状に産出するため手掘りで採鉍されており、分離精製処理プラントには慎重な調査が必要であろう。タイル・瓦・耐火煉瓦用には鉄分が多くとも利用可能で、現にその方面の工場に出荷されているとのことであった。

ボールクレー（日本の蛙目粘土様）鉍山については、Sukbumi市近郊のGunuugGuruh鉍山を見学した。全体としての規模は150haもあるとのことであるが、珪砂層、亜炭層、赤色粘土層の間にポケット状にボールクレー状の粘土塊が産しており、堆積層が褶曲と断層により寸断されているため、良質部分をトンネル状の手掘りで採られていた。軟弱地盤のため落盤で死者が大勢でたこともあるそうである。地方自治体が管理しており、2Rp/kgの税金を納めれば採掘は住民の自由だそうである。赤色粘土部は瓦用に、ボールクレーは煉瓦、タイル用に出荷されているとのことであった。数km離れたところに1km四方程度の粘土貯蔵所用地があり、精製処理プラント候補地として考えている様であった。赤色粘土を避けた手掘り・手選と組み合わせた水箴処理の検討の可能性が考えられた。

Tangerang市近郊のPanjangボールクレー鉍山は、交通渋滞に巻き込まれ到着が夜の7時となり、鉍山の様子は不明であった。良質部はスーパークレーと呼ばれており150Rp/kgの値段でジャカルタのタイル工場などへ出荷されており、日本の蛙目粘土と同等の触感を有しており、今回見学した粘土の中では可塑性や呈色は最も良いと思われた。鉍量や採掘状況が不明であるので判断は保留したい。

ToToの衛生陶器工場見学では、カオリンはピリトン島のものがよいが、可塑性粘土が良いものがないので、イギリスのボールクレーや中国・タイなどから輸入しているとのことであったので、可塑性粘土質源の調査や精製可能性に力を注いではどうかと思われる。以上

H 6. 11. 16

森 川 泰 年

1. 予備調査の目的・内容

今回の私の分担課題は、セラミック研究所における、設備運営の実態調査をするもので組織、人員、設備等の調査を行うと共に、民間企業からの研究業務の受託の現状や、技術指導業務の実績などについて調べ、セラミック研究所が、日本における公設試のように、民間企業と密接な関係を築き、窯業界全体を把握し、「セラミック原料開発」の指導的役割を担うことの可能性について調べた。

2. セラミック研究所

2・1 JRDCRJ

セラミックに関する研究所は、以前の調査でバンドン市内に、Institute For Research and Development of ceramic Industry (JRDCRJ) が有り、インドネシアで唯一の研究所があることが報告されている。

JRDCRJ は職員数約200人で大学卒業者は45名で、JRDCRJ の中心研究員の多くは日本、オーストラリア、米国などの大学、研究所で研修を受けている。日本には30名近くの研究員が名古屋工業研究所、公設試験研究機関、J N A Xなどで研修を受けている。

組織は、研究部門と開発部門に別れ、更に、研究部門は原料・坯土と磁器、ガラスおよび抽薬、開発部門は原料・坯土と磁器に分けられている。

設備は、試験研究装置は、X線回折装置、蛍光X線分析装置、熱伝導装置、高温加熱顕微鏡、電子顕微鏡、強度試験機、衝撃試験機、摩耗試験機、化学分析室、抽薬研究室などがありかなり充実している。製造設備は、粉碎機、押出し底型機、ボールミル、焼却成材など試作などの行える設備は一応ととのっている。またデザイン室もあり、壺、人形などが制作されていた。しかし、設備全体は旧型で老朽化している。

2・2 JRDCRJ の研究

1993年の研究は4テーマで、「地元原料を用いた懸垂磚子の研究」、「耐火煉瓦の研究」（2テーマ）および「廃棄物を活用した建材の研究」で、いずれも大企業のスポンサーがついており、個別企業対応で窯業界全体のためのテーマではない。

2・3 JRDCRJ の技術指導

1993年の補助金による技術指導件数は7件でデザイン関係が5件、煉瓦製造技術および瓦の抽薬指導が各1件であった。

その他の指導では、企業にたいする指導103件、国13件、学生17件であった。

指導例として、K J A R A C O N D O N G G 地区では、約250のメーカーがギフト製品を製造しており、これらの製品を5社の卸商により販売されている。この5社の卸商は技術力もあり、J R D C R J は、これら卸商を通じて技術指導を行っている。

P L E K E J 地区のせり器、瓦メーカー20社にも技術指導している。

技術指導については、大企業は設備などが充実しているので、問題が少なく、中小企業中心に指導をおこなっているとのことであった。

2・4 J R D C R J の人材育成

正規コース（1年）	35名
正規コース（3年）	27名
瓦（2ヶ月）	3名
品質管理（20H）	30名
専門コース（3ヶ月）	10名
その他（1ヶ月）	2名
その他（1週間）	2名

2・5 J R D C R J のセミナー

合計3回 参加者200名

2・6 J R D C R J の刊行物

JOURNAL OF THE INDONESIA CERAMIC AND GLASS
C RAHJC & GLASS

3 感 想

以上の結果からJ R D C R J の

- ・研究員は日本などで研修を受けた者も多く、技術レベルは高くなってきている。
- ・設備は、老朽化しているが、一通りの試験、製造設備は整っている。将来、新鋭の設備の導入が必要とおもわれる。
- ・研究は、中小企業向けの研究も必要と思われる。
- ・技術指導は距離的な問題もあるが、今後一層に業界と繋がりを持ち、業界から信用されるよう努力する必要がある。
- ・人材養成は、他に養成機関が少ないとすると、できるだけ多く受け入れることが必要と思われる。

これらのことから、J R D C R J が、今後、「セラミック原料開発」の指導的役割を果たすには、上で掲げた問題意識を持って対処していくことが必要と思われる。

多治見市陶磁器意匠研究所

加藤 昌 宏

1. 報告内容について

概要はインドネシア共和国セラミック原料開発計画・予備調査現地調査報告書にて報告されているので、技術面での報告をする

2. 原料のマッピング・サンプル収集・サンプル分析について

マッピング等「イ」側での調査が、限られた地域に集中しており、調査量の少なさが感じられた。

IRDCRIの試験器材の不足・老朽化はその理由のひとつにしているが、試験方法に問題があるのではないと思われる。IRDCRIでの調査報告をみると、地質・鉱物学的な試験が行われており、成分分析、鉱物組成等が中心に試験されていた。これらの試験には、X線回折、蛍光X線分析、化学分析などの装置や分析技術を必要とし、時間、コストを要する。もちろんそのデータは重要なものであるが、必ずしも、そのデータのみで原料を評価できるとは限らない。

われわれ陶磁器技術者が未知の原料を評価する場合、まずは製品を焼成する温度で焼いてみることから始める。具体的には、板状、棒状のテストピースを作る。その場合、原料単身、既使用している坯土の成分の一部として置換し数種～数拾種の配合で坯土にし焼成する。その過程で、成形性、乾燥収縮、変形などが試験でき、焼成した後、吸水率、焼成収縮、熱膨張、措置色、措置艶、嵩密度、釉との適合性、素地の性状などが観察測定できる。これらの測定、試験は、焼成炉などのきわめて簡単な器材のみで行うことができ、原料の良否、坯土として使用できる割合などを知ることができる。それらの結果をふまえて、利用できる原料であれば、その後に成分分析、鉱物組成などを試験することが多い。

生産現場に近い、利用できるか否かを判定し、その後に裏付けデータを探る方法である。

国立の試験研究機関としてのIRDCRIの立場では、最先端の分析機器を保有し試験研究をしなければならないだろうが、日本における地方公設試験研究機関にあたる機関であれば、より生産企業の現場サイドに近い試験研究や指導を行うことができるとと思われる。IRDCRIの配下にこのような機関を複数設置し、細密な調査ならびに開発指導することが、より広範な原料開発につながるだろう。

本プロジェクトの目的として、混合・精錬供給業（坯土業）の創設が必要であるという点で一致した結論が出ている。本調査においてどのような形態での設立が適正であるかは調査されるだ

るが、「イ」研究機関の組織・坯土業との関りかたについても調査する必要があると思われる。特に、IRDCRIの下部組織・坯土業との関りかたについても調査する必要があると思われる。特に、IRDCRIの下部組織（地方公設試）の是非についての調査が必要と思われる。

3. 混合・精練について

大企業を除いて、原料の混合・精練は行われておらず、サイトからの原土、または粉砕物を利用している。大企業、特に衛生陶器、タイル産業においては「イ」産の原料の占める割合が70%程あり、コストアップを考えなければ、坯土業として十分な需要はあるといえる。また大企業においても、独自に混合、精練工程を有しているが、原土の安定供給は強く望まれている。

飲食器についていえば、良質な粘度、長石が不足しているために、海外からの輸入原料の占める割合が高くなることは避けられない。

「イ」産原料の多くは火山性鉱物による粘土、カオリン、長石、珪砂で脱鉄など不純物を取り除くのが困難であると思われる。そのため磁器のような透光性のある素地を作るには適さない。そこで、輸入原料をはじめ、「イ」産原料の混合グレード分けすることにより、用途別に坯土を作り供給できれば、資源の有効利用とコストダウンを図ることができると思われる。

4. 副資材について

IRDCRI、ASAHIにての聞き取り調査では飲食器にも力をいれたいとのことである多治見より「イ」に進出した日信陶器（飲食器製造）に尋ねたところ、「イ」の国情などから「作れば売れる」状況とのこと

飲食器製造となると、釉薬原料、釉薬の供給についても考える必要がでてくる。

TOTOでの聞き取り調査では、釉薬原料はほとんど輸入である。釉薬原料をどのように供給するかという問題が生じる。多治見地区においては、坯土業同様に釉薬製造業も確立されている。本プロジェクトで「イ」においても釉薬製造業まで枠を広げるのかどうか、釉薬をはじめとする副資材についての対応も併せて調査すべきと思われる。

5. その他

今回調査ではIRDCRI、原料サイトおよび大企業の視察が中心であり、中小企業を見ることができなかった。IRDCRIでの聞き取り調査から推測すれば、本プロジェクトの対象は中小企業に向けられていると思われる。特に期待している業種として飲食器製造業であろう。（日本においても、飲食器製造業は中小零細企業により支えられている）本調査では、供給対象産業の形態や、需要まで含め調査すべきである。

タイル、衛生陶器などに比べ、母子、飲食器はより良質な原料が要求される。飲食器についていえば、素地はもとより釉薬原料のほとんどを輸入に頼らざるを得ないかもしれない。産業として成立するのかどうか、代替原料を確保できるのかどうか、その点も併せて調査されたい。

極めて個人的な見解だが、いわゆる磁器製の飲食器でなければいけないのかという疑問がある。日本でも色土をつかった鉢、皿、カップなど十分に市場に通用する物がある。「イ」産の原料の特色（鉄分などの不純物が多い）を生かした物作りを考えてもいいのではないか。もちろんすべてを色土ものとするのではなく、いくらかの部分で「イ」産原料を多くつけた飲食器も製造可能なはずである。

日本においては、各地の特色を生かした（常滑、万古のストーンウェア、備前、美濃のタルク釉素地など）陶磁器製品が生産されており、必ずしも磁器製品ではない。そして、それぞれが県レベルで試験研究機関を持ち、指導育成してきている。「イ」においても、IRDCRI直轄の形で本プロジェクトが推進するとすれば、地域性や「イ」の国土の広さからしてうまくいかないのではないかと危惧する。

日本における陶磁器の公設試が業界の組合などの要請により、自然発生的に設立され、監督機関としての国立試験場が存在していることとは状況がだいぶ違っている。

僭越な意見だが、IRDCRIが、地方の公設試の役割を果たすべきではないと思う。

さらに余談だが、現地報告書にあるように本プロジェクトの要請背景がプロ技と混同している点については、日本においてもよくあるケースと解釈した特に、地方公設試などが、高価な機材を購入する際に、国、県、各種団体に対して補助金制度を利用することは日常的である。その場合でも、ともすると本質からかなり離れた予算利用や、かなり無理矢理こじつけたような予算獲得などたいして珍しいものではない。「イ」の日本国に対する本プロジェクトの要請で、IRDCRIが何等かの形での援助、特に資材供与に期待するのは単なるプロジェクトの取り違えではなく、プロジェクト要請の本意のような気がする。

以 上

事前調査報告書

目 次

I. 事前調査の概要	16
1. 事前調査の目的・内容	16
2. 団 員 氏 名	16
3. 調 査 日 程	17
4. 主 要 面 談 者	18
II. 現地調査結果	19
2-1 工業省との第1回協議内容	19
2-2 IRDCRIとの協議内容	19
2-3 工業省との第2回協議内容	21
2-4 陶器産地（Plered）視察内容	21
III. 資 料	22
3-1 セラミック生産技術 森川泰年	23
3-2 事前調査 所感報告 加藤昌宏	25
3-3 帰国報告会用 調査所感 渡村信治	28
3-4 S/W	33
3-5 M/M	40

1. 事前調査の概要

1. 事前調査の目的・内容

今次事前調査は、予備調査の結果を受けつつ、引き続き要請内容・背景の確認、関連情報の収集を行うと共に、本格調査の実施に向け、SCOPE OF WORKの署名を行うことを目的として実施された。

2. 団 員 氏 名

担当業務	氏名	所属
団 長 ・ 総 括	岩 田 滋 雄	国際協力事業団 国際協力専門家
技 術 協 力 行 政	千 住 替 之	通商産業省 東南アジア大洋州課 市場専門官補佐
原 料 評 価	渡 村 信 治	通商産業省 工業技術院 名古屋工業技術研究所
セ ラ ミ ッ ク 生 産 技 術	森 川 泰 年	愛知県常滑窯業技術センター
混 合 ・ 精 練 技 術	加 藤 昌 宏	多治見市陶磁器意匠研究所
調 査 企 画	埴 内 実 輔	国際協力事業団 鉦工業開発調査部 工業開発調査課

3. 調 査 日 程 (10日間)

	月 日	調 査 日 程	調 査 内 容
1	3/21 火	東京→ジャカルタ	◆移動 (JL 725/11:00→16:40)
2	22 水		◆JICA事務所打ち合わせ ◆在インドネシア日本大使館 表敬訪問 ◆工業省との協議 (第1回)
3	23 木	ジャカルタ→バンドン	◆移動 (ジャカルタ→バンドン 車両) ◆セラミック研究所表敬訪問 ◆垣内団員ジャカルタ着 (JL 725/16:40着) バンドンへ移動
4	24 金		◆セラミック研究所との協議 ◆陶器産地視察 (Kiara Condon)
5	25 土		◆原料サイト踏査 ◆陶器産地視察 (Plered)
6	26 日		◆書類整理
7	27 月	バンドン→ジャカルタ	◆セラミック研究所との協議 ◆移動 (バンドン→ジャカルタ 車両)
8	28 火		◆JICA事務所報告 ◆日本大使館報告 ◆渡村団員ジャカルタ発
9	29 水	ジャカルタ→	◆工業省との協議 (第2回) ◆S/W署名 ◆ジャカルタ発 (JL 726/23:30発)
10	30 木	東京	◆東京着 (8:30)

4. 主要面談者

- (1) Ministry of Industry, Agency for Industrial Research and Development

(工業省工業開発調査庁)

Sudarmadji Head of Research and Assessment Centre for Industrial
Science & Technology and Social Culture

- (2) IRDCRI - Institute for Research and Development of Ceramic Industry

(セラミック研究所)

Meda Sagara Director

Purnomo Pranggono Head of Research Division of Heavy Ceramic & Industry

Widad Baraba Head of Research Division of Fine Ceramic Glass & Enamel

- (3) 在インドネシア日本大使館

高 島 昌 明 二等書記官

- (4) JICAインドネシア事務所

岡 崎 剛一郎 所長

安 藤 寿 郎 所員

II. 現地調査結果

1. 工業省との第1回協議内容

(1) 予備調査時に問題になった、「イ」側が本調査をプロジェクト方式技術協力と混同していた点について、工業省側は会議の当初、本件を開発調査とすることに依存はないということであった。ただし、BAPPENASがプロ技の実施に固執しており、バンドンでの研究所との協議には、BAPPENAS担当者が同席するとのことであった。

(2) また本調査の目的について、主目的はインドネシアにおけるセラミック原料の供給体制の確立のためのプラン策定にあり、セラミック研究所（IRDCRI）の拡充計画はその補完のための副次的なものとなることを説明した。

本点について、工業省側理解を得られた。

(3) 本格調査時には、原料サンプルの分析はバンドンのIRDCRIにおいて本格調査団と共同で行うか、また日本でサンプルの分析を行う場合は研究所から研究員を派遣したいというのが「イ」側の要望であった。

(4) 資機材について、機材の提供は調査に必要となる機材に限られることを説明した。また、車両は今回の提供機材の対象とならない点強調した。

(5) セミナー開催の要望もあり、基本的には実施可能である旨述べた。

※(3)～(5)については、IRDCRIと詳細について別途協議した。（後述）

(6) 最後に、「イ」側より、「イ」国政府としてはプロジェクト方式技術協力を熱望しており、その旨を調査団側から日本側に伝えてほしいとの発言があった。

本点について、調査団側から、プロ技実施の可能性について言及することは一切せず、「イ」側要望を日本側に伝えることのみ了解した。

2. IRDCRIとの協議内容

(1) 調査団側のS/W案に対しては、細微な点についていくつかの訂正はあったが、「イ」側は問題なく受け入れるとのことであった。

- (2) 「イ」側がこだわっているプロ技の実施について、研究所としてどのようなイメージを持っているのか調査団側より質した。研究所側は、サンプルの分析を研究所の施設を使って日本人専門家と共同で行い、また、日本で分析を行うとすれば、研究所から派遣した研究員と共同で行うことを考えているとのことであった。

これについて調査団員内で検討したところ、サンプル全部の分析は調査期間内では不可能であるにしても、一つないし二つの代表的なサンプルを選び、そのサンプルについての分析を一通り行うのであれば、2カ月程度で可能であろうとの見解となった。

また、残りのサンプルについて日本で分析を行う際、C/P研修の枠内である程度分析に参加させることは可能と思われた。

したがって、研究所の考えるプロ技の内容については、開発調査の技術移転の範囲内でかなりの部分実施可能と思われたことから、この旨研究所側に伝え、調査の内容として現実的に可能な限り共同作業でサンプル分析を行う旨をM/Mに記載することで、研究所側了解を得た。ただし、共同作業の内容については、現時点で特定することは不可能であるため、インセプションレポート時に本格調査団と協議する旨記した。

- (3) 開発可能性のある原料サイトの評価の際、原料の埋蔵量について詳細な調査は必要であるのかとの調査団側の質問に対し、研究所側は、埋蔵量についてはある程度データとして持っているので、ボーリング等の調査は必要ないとのことであった。

- (4) 調査用機材について、予備調査時に研究所側が提出したリストに沿って調査団側と再度協議を行い、研究所側が再度提出したリストをM/Mに別添として添付した。機材については、サンプル分析をIRDCRIにおいて共同作業で行うことを前提として協議を行った。ただし、予算・調達期間などの関係から、どの程度調達可能かについては明言せず、日本で検討する旨をM/Mに記した。

- (5) C/P研修の要望は強かったが、現時点で受入可能人数、時期など明確なことはいえない旨を説明し、日本側で検討することとした。

- (6) セミナー開催について、ドラフト・ファイナルレポート時のほかに、調査の過程でもう一度開いてほしいとの研究所要望が強かった。その際には、「イ」側民間業者を対象に、特に日本の原料供給の現状について講義してもらい、坏土業の重要性をPRしたいとのことであった。

調査団としては、開催の可能性について明確な回答をすることはせず、日本に持ち帰って検討することとした。

- (7) ステアリング・コミッティーのメンバーについて調査団側よりメンバーリストを要求し、「イ」側からは現状考えられるテンタティブなリストの提出があった。

3. 工業省との第2回協議内容

- (1) 上記IRDCRIとの協議結果に基づき、「イ」側と合意に至ったが、「イ」側としてなおプロ技に固執するか否か」について回答確認を行った。その結果、
- ①「イ」側としては、現時点ではプロ技に固執しない。
 - ②本格調査の過程においてプロ技の必要性が示唆されれば、その時点で、再度要請を考える。
 - ③これらの点については、BAPPENASにも説明済みである。
- との回答を得た。

4. 陶器産地（Plered）視察内容

- (1) 小規模陶器産業の代表的な集積地として、バンドン近郊のPlered地区を視察した。
- (2) 同地区は1920年ごろから陶器産業の集積地として発展してきたとのことであり、ロクロ成型の大型のつぼ、石膏型押しのノベルティ、及び原料立地型の素焼の瓦業者等が主に集まっている。
- (3) いくつかの業者から聴取したところでは、当地区の陶器業者が協同組合を組織しており、その組合が原料の混合等を行う工業を運営し、そこから業者に原料しているところであった。
- (4) 同地区の成長企業として大型の坪、植木鉢等を製造する業者（Keramil Eka Saputra Jaya、1986年設立）から経営の事情などを聴取した。
- 同社は製品をオランダに輸出するなど積極的に経営拡大を図り、経営に対する姿勢も堅実に見受けられたが、過去にIRDCRIなど数多くのセミナーに参加してきたところである。
- 将来展望として、ぜひ磁器の製造に進出したいとのことであった。過去に同地区には磁器製造を行う会社が2社あったが、いずれも倒産したとのことである。
- (5) 瓦製造については、労働集約型のかなり人手に頼る製造方式が取られており、日本の全自動生産とは別種のものであった。

IV. 資 料

1. 内 容

インドネシア共和国のXIARA CONDONG地区およびPLERED地区のセラミックの生産技術とセラミック原料開発計画についての感想を述べる。

2. XIARA CONDONG地区のセラミック生産技術

XIARA CONDONGは RANDUNG 市内にあり、小規模零細企業が密集している。製品は大型の磁器の量が多く、下絵彩色が施されている。素地の色は、不純物が多いため、やや、灰色がかっている。成形は、ロクロ成形で、高さ50cmの大きさのものもある。加飾は、手書きで、呉須（ゴス）や鉄赤で彩色されている。原料はNARAWITA、SUXABUWIおよびピリトル島のものを使用している。これらをボールミルで泥類にし、フィルタープレスで搾っている。焼成は、灯油を燃料として使用する。パーナーは簡単なもので、灯油を上から零して、ファンで焼成室に吹き込む方法である。それでも1200℃から1280℃の高温が得られる。

その他の製品に、銅を用いて、緑色釉で加飾した壺も作られていた。

技術的には、ロクロ、絵付技術は非常に熟練しているが、坯土調整技術、焼成技術等が貧弱なため品質は良くない。

3. PLERED地区のセラミック生産技術

PLEREDは、西ジャワ州PURWAKARTA市にあり、ここでも小規模零細企業が集まっている。製品は、大形の壺や、催物、植木鉢、瓦等である。大形の壺には高さ1m程のものもある。表面の加飾はペンキとワックスで仕上げられている。大形製品の成形技術は非常に優れている。坯土は、近くで水簸したものを使用している。焼成温度は1100℃で比較的低温で焼く。焼成温度が低く、しかも施釉しないことから、大形製品も比較的楽に製作できると思われる。小形の壺や置物は、800℃から900℃の範囲で、薪を燃料として焼かれている。これもペンキとワックスで仕上げられている。特徴は、彩色が豊富でバラエティーに富んでいることである。屋内で主として使用する。しかし、我々から見ると、本物志向の焼き物ではない。

最近、常滑地区でも、置物をペンキで加飾する傾向もあり、適所に使用すれば、製品のアイテム増えることも考えられる。

植木鉢の原料は、PLERED地区から7km離れた場所にあり、また、製土工場からは1km離れている。植木鉢の成形は半自動化されており、乾燥は、炉上および天日乾燥である。薪を燃料焼成されている。常滑地区、三河地区の植木鉢生産地に比べ当然生産性は低い。

PLERED地区には、瓦工場も多い。原料は、敷地内にあり、これをロールクラッシャーに通し、押出し成形機にかけた後、半自動成形機で成形し、天日乾燥後、薪を燃料にして焼成する。製品は、赤色の素焼き瓦である。最近、釉薬瓦も生産を始めている。

3. セラミック原料開発計画について

セラミック原料開発に係わる製土システムは、それが作られる製品によって、大雑把に3に分けられる。1つは、タイル、テーブルウェア、衛生陶器などの磁器を作る製土システムである。このシステムは白い素地を作る必要があるため、原料の品質などを考えると、ジャワ島は勿論インドネシア全島、時には輸入原料も視野に入れた製土システムを考える必要がある。現在は、大手企業は輸入原料にかなり依存しているが、将来もインドネシア産原料のみでは品質的に限界があるように思われる。

2は、陶器あるいは「せっき」を製造する製土システムである。KIARA CONDONG地区およびPLERED地区のような、伝統的技術を持ち、置物等を生産している零細メーカー向けの製土システムである。原料は、従来から比較的近くから産出しているので、製土システムも製品生産地の近くで設置できる。

3は、瓦、植木鉢の製土システムである。瓦、植木鉢、水篋工程を必要としないので、システムは簡単である。しかし、原料使用量は、大量のため、製土システムの設置場所は、生産地の近くか、原料埋蔵量が大量で枯渇しない場所を選定するのが賢明と思われる。

構想として、セラミック研究所（IRDCRI）が指導、研究機関として、近くにある伝統的技術を持ち、置物等を生産しているKIARA CONDONG地区およびPLERED地区を対象にして、製土システムを設置する案が考えられている。

多治見市陶磁器意匠研究所

加藤 昌宏

1. 「イ」国小規模陶磁器生産地の視察について

BANDUNG市内KIARA CONDON地区及びPURWAKARTA市PLERED地区を視察した。KIARA CONDONではBANKAカオリンを使用した磁器素地に下絵彩色をした壺、PLEREDではテラコッタのロクロ成形の大型の壺、石脊型押しのノベルディを出産している。また、全国各地で生産されている田土をつかった赤土素焼きの瓦も生産している。

成形、加工に関してはロクロ、下絵の手描きの技術は優れたものが有り、テラコッタのデコレーションも多彩で興味ある製品が作られた。

しかし、その生産設備、特に窯に関していえば劣悪で、原料の管理等においても手がつけられていない状況であった。

本調査の目的である原料安定供給のシステム作り、坯土業の設立はこれら両地区においても強く要望されており、視察した限りでは、急務であると判断する。

今回視察の両地区に限って言えば、製造、加工において技術的には優秀なものを持っている。あとは焼成技術と、原材料の安定供給があれば「イ」国における陶磁器の発展は十分に望める。

2. 「イ」国陶磁器産業の実態について

窯業（陶磁器産業）においては一窯二土三細工という諺があり、最も重要なことが焼成技術、ついで原料、加工技術となる。これはタイルや衛生陶器などの場合にもあてはまり、「イ」国においても、海外からの進出企業の「焼成技術」と「原料調整技術」により稼動している。タイル、衛生陶器はすでに装直産業化しており加工技術そのものを必要としなくなっている。

今回視察した2箇所の立地をみると平地に工場が建っている。この点が日本の陶業地との大きな差異で、それを除くと、30年ほど前の日本の陶業地の風景そのまま、なつかしさすら浮かんでくる。しかし、平地に工場があるということは重要な事で、そもそも日本における陶業の歴史は、窯の歴史であり、山肌の登窯を機に高温焼成が可能となった経緯がある。

「イ」国における陶業の歴史についてはよくは理解していないが、窯にたいする意識は低かったのだろう。よい土が有り、よい窯がある場所で陶磁器産業は発達してきた。特に磁器を生産しているところでは窯が命であった。

現在は、窯、築炉の技術の進歩によりどこに工場を設置しても関係ないが、陶業の歴史を考え、諺どおりにあてはめれば、「イ」国の陶磁器産業で焼成、原料に対するウェイトが少なすぎる点が問題だろう。

予備調査、事前調査を通して、焼成技術と原料が確保されれば、磁器製品の製造も十分に可能である。本開発調査では特に原料に着目しているが、当然、焼成技術も付いてまわるものである。

3. 指導機関について

本調査の目的として、混合・精練供給業（坏土業）の創設が必要であるという点で一致した結論が出ている。本調査においてどのような形態での設立が適正であるかは調査されるのだが、「イ」研究機関の組織・坏土業との関りかたについても調査する必要があると思われる。

どのような製品を生産するかによって、どのような原料を供給していくのかが決まってくる。磁器製品を生産したいとのことだが、焼成技術、釉、加飾等の問題も解決する必要がある。これらについては指導機関が柔軟に対応する必要があると思われる。

4. 副資材について

磁器製飲食器製造となると、釉薬原料、釉薬の供給についても考える必要がでてくる。釉薬原料はほとんど輸入である。釉薬原料をどのように供給するかという問題が生じる。多治見地区においては、坏土業同様に釉薬製造業も確立されている。プロジェクトで「イ」においても釉薬製造業まで枠を広げるのかどうか、釉薬をはじめとする副資材についての対応も併せて調査すべきと思われる。

5. その他

タイル、衛生陶器などに比べ、磁子、飲食器はより良質な原料が要求される。飲食器についていえば、素地はもとより釉薬原料のほとんどを輸入に頼らざるを得ないかもしれない。産業として成立するのかどうか、代替原料を確保できるのかどうか、その点も併せて調査されたい。

一足飛びに磁器製品の製造を目指すのはどうかと思う。KIARA CONDONおよびPLEREDで少し原料を調整し、安定供給されれば新しい製品を生み出すことは、彼らの製造技術をもってすれば可能だろう。鉄分の多い原料でも、化粧土（Engobe）などの技法をつかうなり、乳白釉などで加工すれば、飲食器として使用可能な製品を作ることができる。

焼成技術や、釉、絵具などの副資材の確保などをクリヤし、段階を経て磁器製品を作れるよう

にすることが必要だろう。そうした意味では指導機関の果たす役割は重要である。

また、産業として成立させるための、マーケティングなどの指導、技術者、後継者育成などの問題ものこる。

指導機関、研究機関の拡充は必須であろう。本調査時に貸与する機材（「イ」国の要望品）について事前調査のMINUTEに記載されているが、事務処理用のコピー機、パソコン、レーザープリンタなどの日本においては必ず備えてある機材の貸与も必要かと思われる。

1995年4月21日(金)

名古屋工業技術研究所 渡村 信治

インドネシアセラミック研究所(IRDCRI)及びバンドン市内の陶磁器産地である Kiara Condong 及びバンドン市西北約20kmにある陶磁器産地 Plered を調査・見学した。その所感について概述する。

1. IRDCRIでの見学・調査・討論

1. 1. 供与機材及び標準試料

まず、前回の予備調査でセラミック研究所から要望の出ていた本格調査時に供与を希望する設備・装置の現状を調査見学した。現在設置の粉碎・混合装置や焼成炉は老朽化して稼働状況が悪いことが確認された。商品名であるセディグラフ(粒度分布測定機)については、最新式の粒度分布測定機であればこの商品にこだわらないとのことであった。供与希望物品リストにあった標準試料というのは、化学分析用の米国標準局試料や日本セラミックス協会 J C S S 標準試料のことであった。これらは市販されているので供与可能であると考えられる。また、原料の標準値の教授を求められたが、日本ではセラミック原料に公的な標準値は設けておらず企業の個別の値があるのみであることを説明し理解を得た。その過程でインドネシアセラミック原料標準値(SS1)があることを知り、その値を入手した。

1. 2. 本格調査団の原料調査の共同分析、原料サイトの範囲、ボーリング

本格調査時における分析をできるだけ調査団とインドネシアセラミック研究所のスタッフが協力して行い、スタッフの教育訓練の場としても機能させたい旨の提案があり、石田団長から当然の要求として前向きに検討する旨返答した。その際、加藤氏から「すべての試料をインドネシアセラミック研究所で分析するのは時間的にも設備的にも不可能であると考えられるので、1~2試料に限定し一通りの分析をインドネシア側に教授し、設備的に不可能なものはカウンターパート研修員来日時日本に教授することにしてはどうか」という旨の提案があり、インドネシアセラミック研究所側も理解を示した。

前回の予備調査の際にインドネシアセラミック研究所から提案のあった5カ所の原料サイトについては、本格調査ではそれらを含めた西ジャワ島にこだわらない広い範囲でまず調査を行う可能性が高い(本格調査団が決定する)旨説明し、インドネシアセラミック研究所側の理解を得た。

原料サイトの調査に関して、地質学的産状、鉱量、運搬流通などについては既にマッピングを終了しているので、本格的なボーリングなどによる鉱量調査は必要ないとのインドネシアセラミック研究所側の認識であることが分かった。

2. 陶磁器産地の見学

バンドン市内の東南部にあるキアラチョンドン (Kiara Condon) の陶磁器産地をピダド・バラ部長の案内で見学した。半磁器 (炆器 Stone ware) を製造販売している Kedun Jayanti 地区と楽焼風の陶器を製造販売している Sukapura Kiaracondon 地区があった。半磁器に使用している原料は Narawita 産のカオリン珪砂、Sukabumi 産の粘土、Lodoyo 産の長石で、50~100リットルのボールミルで粉砕混合後、泥漿鋳込またはロクロ成形して青 (コバルト) や赤 (鉄) の顔料で中国風の龍や樹木の下絵付けをした後、鉛のフリット釉を掛け1200℃焼成していた。

楽焼風の陶器 (earthen ware) に使用している原料は、Cipeundeuy 産の粘土に焼成屑 (粉碎陶器) 及び Narawita 産珪砂を20%程度混ぜて50~150cmもある壺などを組作りし、龍や花などのアクセントになる張り付けを施し、鉛丹 (Pb304) に青 (コバルト)、赤 (鉄)、緑 (銅) を混合した釉を素手で生がけまたはスプレーがけし700~900℃で焼成していた。

両者とも、デザイン的にはおおらかな作風で面白いものがあったが、原料の品質が安定していないので、口縁の部分や糸底の素地部分に切れが入り、釉薬にも貫入 (亀裂) が多いとのことであった。原料は、40t/月を約30件の工場が共同購入しているとのことであり、原料の精製・調合・坏土業の設立の可能性があると考えられた。一方、鉛釉を両腕を真っ赤にしてかけているなど衛生上問題があり改善が必要である。バーナーは灯油缶からの自然滴下を燃焼口 (Komburandar) に導入し点火する原始的な方法であった。2年前 (JETRO調査時点) よりも送風機 (ブローア) が装備されていたのが改善された点であろう。

バンドン市北西約40kmにあるもう一つの陶磁器生産地プレレット (Plered) をセラミック研究所のロニー・ルスナディ氏の案内で見学した。金型プレスまたは石膏型押し成形による植木鉢、泥漿鋳込成形による貯金箱や飾り人形様のものを作成していた。植木鉢やグッコチヤン人形風ものは一部オランダへ輸入している。原料は Prewakalta 県の産業局 (Department of Industry) の管轄する地区にあり協同組合的な組織で採取し、粗い水簾、素焼き瓦の上で乾燥、土練りしたものを700Rp/kg (約30円/kg = 2~3万円/t) の価格で25kg詰のビニール袋入りまたは、掘出した粗粘土のブロックを400Rp/20kg (約0.1円/kg = 1000円/t) の値段で購入し、調合させずそのまま利用している。焼成は600~700℃前後の素焼きで表面に塗料で鮮やかな色をペンキで塗っている。釉薬を使用しないため、表面を爪でこすると剥げてしまい改善の必要がある。

原料の精製・調合・坏土業の芽は既にあり、また粗く精製した粘土の価格も聞き取りに間違いが無ければ、日本の本節・蛙目粘土と同程度の価格であるので、コスト的にも十分坏土業の成り立つ可能性があると考えられる。

一方プレレット地区の1瓦製造業を見学したが、工場の裏側の田圃6haを粘土用に確保しており、赤い素焼き瓦 (250Rp/個) や釉薬瓦 (別工場: 1200Rp/個) を製造している限り100年間は原料に問題ないとのことであった。

以上

Keperluan Keramik dari Material Stoneware (SII)

No.	Nama Bahan	Syarat Mutu : Quality Standard Mineral & Kimia. Chemical and Minere	Keterangan Remarks
-----	------------	---	--------------------

(1) **KAOLIN**

SYARAT MUTU
 4.1. Umum
 Untuk semua kelas, kaolin harus mengandung mineral golongan kaolinit 80%.

4.2. Khusus
 Tiap-tiap kelas harus memenuhi syarat mutu seperti yang tertera dalam Tabel berikut:

Tabel

Syarat Khusus Tiap Kelas

Syarat Khusus	Kelas				
	Porcelen	Saniter	Cerabak Halus Padat	Cerabak Halus Tidak Padat	
1	2	3	4	5	
Analisa Kimia :					
- Fe ₂ O ₃ (%) maks.	0,4	0,7	0,8	1,0	
- TiO ₂ (%) maks.	0,3	0,7	—	—	
- CaO (%) maks.	0,8	0,8	0,8	0,8	
- SO ₃ (%) maks.	0,3	0,2	0,4	0,4	
Analisa Fisik :					
- Besar butir < 2µm (%) min.	80	80	80	80	
Derajat putih (Brightness) min.	90	90	80	80	
Kadar air (Moisture Content) (%) maks.	5	5	7	7	

Felspar untuk pembuatan ba -
dan keramik halus.
SII. 1115 - 84.

Oksida	Felspar Untuk			
	P. len %	Saniter %	Gerabah halus padat %	Gerabah Jus tidak padat %
- $K_2O + Na_2O$	6,0-15,0	6,0-15,0	6,0-15,0	6,0-15,0
- Fe_2O_3 , maks	0,5	0,7	0,8	1,0
- TiO_2 , maks	0,3	0,7	-	-
- CaO , maks	0,5	0,5	1,0	-

4. **DOLONIT**
 $CaMg(CO_3)_2$

- a). Kadar air bebas maksimum 5 %
b). CaO maksimum 33 %
 MgO minimum 19 %
 Fe_2O_3 maksimum 0,05 %
c). Ukuran butir ϕ (mm).

+ 2,00 nihil.
+ 0,83 maksimum 15 %
- 0,15 maksimum 20 %

Dolonit untuk pembuatan kaca
tak berwarna.
SII. 0984 - 84.

5. **KALSIIT**
 $CaCO_3$

- a). Mineral Kalsium Karbonat ($CaCO_3$)
b). CaO minimum 54,00 %
 Fe_2O_3 maksimum 0,30 %
 SiO_2 maksimum 1,00 %
 So_3 maksimum 0,10 %

Kalsit untuk pembuatan kera-
mik halus jenis porcelin.
SII. 1279 - 85.

6. **KUARSA**
 SiO_2

- a). Kadar air (persetujuan)
b). SiO_2 minimum 97 %
 Al_2O_3 minimum 1,00 %
 CaO maksimum 1,50 %
 Fe_2O_3 maksimum 0,40 %
 TiO_2 maksimum 0,30 %

Kuarsa untuk pembuatan kera-
mik halus jenis porcelin.
SII. 1281 - 85.

Ball Clay untuk pembuatan keramik halus.
SII. 1696 - 85.

... untuk pengotor yang disyaratkan,
- Fe₂O₃ maksimum 2 %
- TiO₂ maksimum 1 %
- SO₃ maksimum 0,3 %

b). Dasar butir.
φ 40/μm minimum 70 %

c). Kuat lentur kering minimum 20 Kg/cm²

Batuan Piropilit untuk pembuatan keramik halus.
SII. 1697 - 85.

a). Mineral dominan Piropilit

b). SiO₂ maksimum 70 %
Fe₂O₃ maksimum 0,3 %
TiO₂ maksimum 0,5 %
Al₂O₃ minimum 20 %
CoO maksimum 1,5 %
K₂O + Na₂O maksimum 0,75 %

Kalspar untuk pembuatan keramik halus.
SII. 1698 - 85.
1717 ✓

a). Mineral Felspar (Alumina silikat dari Kalium, Natrium, dan Kalsium.)

b). Kelas,
1 H₂O 2,00 - 2,99 %
2 - - 3,00 - 3,99 %
3 - - 4,00 - 4,99 %
4 - - 5,00 - 5,99 %
5 - - 6,00 - 6,99 %

c). Untuk semua kelas kadar Fe₂O₃ maksimum 0,5 %.

Batuan Serisit untuk pembuatan keramik halus.
SII. 1911 - 86.

a). Mineral Serisit minimum 2 %.

b). SiO₂ maksimum 85 %
Al₂O₃ minimum 8 %
K₂O minimum 2,5 %
Fe₂O₃ maksimum 0,5 % dan TiO₂ maksimum 0,3 %.

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
DEVELOPMENT OF THE RAW MATERIAL
OF THE CERAMIC INDUSTRY
IN
THE REPUBLIC OF
INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF INDUSTRY

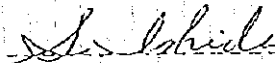
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

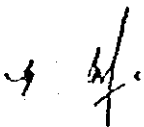
JAKARTA, MARCH 29, 1995



for AIDIL JUSAR
HEAD,
AGENCY FOR INDUSTRIAL RESEARCH
AND DEVELOPMENT
MINISTRY OF INDUSTRY



SHIGEO ISHIDA
LEADER OF THE
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



D.K.

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, (hereinafter referred to as "GOI"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Development of the Raw Material of the Ceramic Industry in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Indonesia.

The present document sets forth the scope of work with regard to the study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate a development and promotion plan for the stable supply of high quality raw materials of the ceramic industry such as tableware, novelty, sanitary, tile, and others (hereinafter referred to as "Ceramic Industry").

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objective, the Study shall be conducted in accordance with the following items :

1. Ceramic Industry in Indonesia

1-1. Situation of the ceramic industry

1-1-1. Trend of supply & demand for the ceramic products.

- Domestic market
- Import and export market (Data and literature survey)

1-1-2. Development situation of ceramic industry in recent years

1-1-3. Position of ceramic industry in the whole industry in Indonesia

1-2. Situation of each type of Ceramic Industry (Domestic market, import and export market)

1-2-1. Tableware, Novelty

1-2-2. Sanitary

1-2-3. Tile

1-2-4. Others

- 1-3. Prospect of demand for ceramic product
 - 1-3-1. Domestic market
 - 1-3-2. Export market (data and literature survey)
 - 1-4. Review of existing institutional and promotional policies relevant to ceramic industry development.
2. Present situation and problems of development of ceramic raw materials and other materials in Indonesia.
 - 2-1. Location of existing deposits and quality and quantity of ceramic raw materials
 - 2-1-1. Data and literature survey
 - 2-1-2. Survey and demand of manufacturing companies in ceramic industry for the ceramic raw materials.
 - 2-2. Distribution of ceramic raw materials
 - 2-2-1. Route of transportation
 - 2-2-2. Means of transportation
 - 2-2-3. Cost for transportation
 - 2-2-4. Stockpile
 - 2-2-5. Cost for stockpile
 - 2-3. Supply of ceramic materials such as pigment, glaze, and frit (hereinafter referred to as "Ceramic Sub-materials")
 - 2-3-1. Data and Literature Survey
 - 2-3-2. Survey on demand of manufacturing companies in ceramic industry for Ceramic Sub-materials
 - 2-4. Institutes in Indonesia for ceramic raw material development
 - 2-4-1. Organization
 - 2-4-2. Management
 - Human resource development
 - Financial management
 - 2-4-3. Relationship between institutions and private companies, laboratories, universities, etc.
 - 2-4-4. Technological capability and laboratory facilities of institutes
 - Chemical, physical and mineralogical
 - Beneficiation process of kaolin, feldspar, ball clay, etc.
 - Technology of mixing and refining
 - Prototype test of refined and mixed raw materials

3. Selection of priority ceramic products and ceramic raw materials

3-1. Selection of the priority ceramic products

- 3-1-1. Prospect of trend of demand for each type of ceramic products
- 3-1-2. Possibility of developing new ceramic products that are not made in Indonesia
- 3-1-3. Superiority of ceramic raw materials and Ceramic Sub-materials in terms of quality and quantity

3-2. Evaluation of quality and quantity of raw materials from potential deposits to be developed

- 3-2-1. Systematical sampling
- 3-2-2. Estimation of quality and quantity of raw materials
- 3-2-3. Identification of mining methods
- 3-2-4. Environmental and socio-economic aspects

4. Formulation of the development and promotion plan for the stable supply of high quality raw materials

4-1. Plan for the improvement of the distribution system of ceramic raw materials

- 4-1-1. Prospect of the establishment of mixing and refining industry
- 4-1-2. Formulation of a plan for the improvement of the distribution system

4-2. Plan for the role of Indonesian Government

- 4-2-1. Formation of promotional policies relevant to ceramic raw material development
- 4-2-2. Strengthening of the function of Institute for Research and Development of Ceramic Industry (IRDCRI)
 - Analysis and testing service
 - Technical guidance
 - Human resources development
 - Dissemination of information
- 4-2-3. Strengthening of the function of local institute other than IRDCRI.

The study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule.

Handwritten signature

D.K.

IV. WORK SCHEDULE

The study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GOI.

- Ten (10) copies of the Inception Report
- Ten (10) copies of the Progress Report I
- Ten (10) copies of the Progress Report II
- Twenty (20) copies of the Interim Report
- Thirty (30) copies of the Draft Final Report
- Thirty (30) copies of the Final Report

VI. UNDERTAKING BY THE GOVERNMENT OF INDONESIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOI shall take necessary measures :
The Government of Indonesia shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Indonesia.
2. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Indonesia shall take the following necessary measures:
 - 2-1. To secure safety of the Study Team
 - 2-2. To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees
 - 2-3. To exempt the members as the Team from taxes, duties and other charges of equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Indonesia for the conduct of the Study
 - 2-4. To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with, any emoluments as or allowances paid to them for their services for the implementation of the Study.
 - 2-5. To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Indonesia from Japan for the implementation of the Study
 - 2-6. To secure permission for entry into all areas concerned for the implementation of the Study

- 2-7. To secure permission for the Team to take all data and documents including photographs and maps related to the Study out of Indonesia
- 2-8. To provide medical service as needed (Its expenses can be charged to the members of the Team)
3. The Government of Indonesia shall bear claims, if any arises against the member of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Team members.
4. Institute for Research and Development of Ceramic Industry, Agency for Industrial Research and Development, (hereinafter referred to as "IRDCRI") shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relation with other government and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study
5. IRDCRI shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations concerned :
 - 5-1. Available data and information related to the Study
 - 5-2. Counterpart personnel
 - 5-3. Suitable office space with necessary equipment in Bandung
 - 5-4. Credentials or identification cards
6. IRDCRI shall organize the Steering Committee (hereinafter referred to as "the Committee") for the purpose of smooth and effective implementation of the Study.
The Chairman of the Committee shall be the Head of IRDCRI and its secretariat shall be set up within IRDCRI.

VII. UNDERTAKING BY JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures :

1. To dispatch, at its own expenses, a series of Study Teams to Indonesia
2. To pursue technology transfer to the Indonesian counterpart personnel

VIII. CONSULTATIONS

JICA and IRDCRI shall consult with each other in respect of any matter that arise from, or in connection with, the Study.

[Handwritten signature]

b.k.

APPENDIX

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

CALENDAR YEAR	1995												1996			
Japanese F/Y	1995												1996			
PROJECT MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CALENDAR MONTH	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
WORK IN INDONESIA																
WORK IN JAPAN																
REPORTS	Δ IC/R	Δ P/R(1)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

Abbreviations IC/R: Inception Report
P/R : Progress Report
IT/R: Interim Report
DE/R: Draft Final Report
F/R : Final Report

MINUTES OF MEETING

ON

THE SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY

ON

DEVELOPMENT OF THE RAW MATERIAL

OF THE CERAMIC INDUSTRY

IN

THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN

MINISTRY OF INDUSTRY

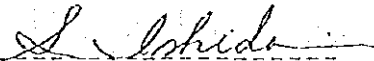
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA, MARCH 29, 1995



for AIDIL JUSAR
HEAD,
AGENCY FOR INDUSTRIAL RESEARCH
AND DEVELOPMENT,
MINISTRY OF INDUSTRY



SHIGEO ISHIDA
LEADER OF THE
PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

h. k.

The preparatory study team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency visited the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "Indonesia") from March 21, 1995 to March 29, 1995 for the purpose of discussing the Scope of Work regarding the Study on Development of the Raw Material of the Ceramic Industry (hereinafter referred to as "the Scope of Work") with the authorities concerned in Indonesia.

The Team had a series of discussions with authorities concerned of the Government of Indonesia during the visit. As the results of the discussion both sides have confirmed the matters as follows :

1. The Scope of Work

- 1) Regarding items 3-2-1 and 3-2-2 in III Scope of the Study, Indonesian side requested that JICA Technical Study Team will work jointly with IRDCRI's staffs in testing, beneficiation and evaluation of raw materials at IRDCRI's Bandung Laboratory to the extent practically possible. Japanese side agreed to it.
- 2) Both sides agreed that the extent of the joint work as referred to in 1) above shall be discussed and agreed upon between JICA Technical Study Team and IRDCRI at the time of the presentation of the Inception Report.
- 3) Regarding item 4-1 in III Scope of the Study, Indonesian side requested that plan for the improvement of the distribution system of ceramic raw materials should include a preliminary study on the possibility to set up a plant(s) for ceramic raw material processing. Japanese side agreed to it, and it was included as item 4-1-1.

2. Equipment

Indonesian side submitted to the Team a list of equipment as per Appendix 1. hereof in order to conduct the work smoothly referred to in 1) in 1. the Scope of Work. Japanese side agreed to relay the list to JICA and the Government of Japan for consideration.

Handwritten signature

b.k.

3. Technical Training in Japan

Indonesian side requested that technical training (counterpart training) in Japan should be provided to the counterpart personnel of in the course of the study.

Japanese side agreed to relay the request to JICA and the Government of Japan for consideration.

4. Seminar

Indonesian side requested that a seminar will be undertaken by JICA Technical Study Team twice i.e., one at the time of the presentation of the Draft Final Report and the other, in the Interim of the Study.

Japanese side agreed to relay the request to JICA and the Government of Japan.

5. Steering Committee

Japanese side requested that the list of Indonesian members to the steering committee be submitted.

Indonesians side submitted the tentative member list to the Team as per Appendix 2. hereof.

as hf.

D.K.

Appendix.1

LIST OF EQUIPMENT

1. Polarizing Microscope with Camera
2. Binocular Stereo Microscope
3. Grainsize Analysis Sedigraph
4. Moisture Content Tester
5. Atterberg Limit Apparatus
6. Muffle Furnace Electric 1600 C (laboratory scale)
7. Alumina Pot Mill 5 litre (with frame and motor)
8. Abrasiveness (Polishing Machine)
9. Brightness Tester
10. Fine Grinding Machine (Pulveriser) 200 - 400
11. Standard Material (kaolin, ballclay, feldspar, QTZ, China stone, pyrophyllite)
12. Moh's Scale
13. Magnetic ferro filter
14. Hydroseparator Cyclone Type
15. Flotation Machine
16. Stirrer and Mixer
17. Mechanical Mortar/Grinder
18. Filter Press
19. Roller Hearth Kiln
20. Portable Drill
21. Splitter Mixing

Appendix. 2.

TENTATIVE LIST OF STEERING COMMITTEE (INDONESIAN SIDE)

CHAIRMAN : Head of Institute for Research and Development of Ceramic Industry

MEMBERS : 1. Head of Centre for Research and Development of Science and Technology and Social Culture, AIRD, MOI
2. Director of Industrial Non Metallic Minerals, Directorate General of Chemical Industry, MOI
3. Head of Bureau of Planning, MOI
4. Head of Bureau for Mining and Industry, BAPPENAS
5. Head of Centre for Research and Development of Mining Technology, Ministry of Mine and Energy

Ref.

b.k

Appendix. 3.

LIST OF ATTENDANCE

INDONESIAN SIDE

Sudarmadji	HEAD	Research and Assessment Centre for Industrial Science & Technology and Social Culuture, Agency for Industrial Research and Development, Ministry of Industry
Ratna Djuwita	HEAD	International Cooperation Division, Ministry of Industry
Meda Sagala	DIRECTOR	Institute for Research and Development of Ceramic Industry (IRDCRI)
Purnomo Pranggno	HEAD	Research Division of Heavy Ceramic & Industry, IRDCRI
Widad Baraba	HEAD	Research Division of Fine Ceramic Grass & Enamel, IRDCRI
Subari	HEAD	Section of Techno Economic, IRDCRI

JAPANESE SIDE

Shigeo Ishida	LEADER	Development Specialist (Industrial Development), Japan International Cooperation Agency (JICA)
---------------	--------	---

[Handwritten signature]

Shinji Tomura Evaluation of Chief of Ecoceramics Laboratory,
Raw Materials Ceramics Technology Department,
National Industrial Research
Institute of Nagoya,
Ministry of International Trade and
Industries (MITI)

Tomoyuki Senju Technical Assistant Senior Specialist for
Cooperation Overseas Market,
Administration Southeast Asia-Pacific Division,
MITI

Hirotooshi Morikawa Ceramic Head,
Production Aichi Prefectural Government Tokoname
Technology Ceramic Research Institute

Masahiro Kato Mixing and Tajimi City Pottery Design &
Refining Technical Center
Technology

Daisuke Kakiuchi Project Industrial Development Study Division
Planning Mining and Industrial Development
Study Department,
JICA

sh hf.

D.K.

JICA