

J I C A

タイ北部セラミック開発センター

(Northern Ceramic Development Center)

技術協力プロジェクト要覧

1996年10月1日改定(14版)

1. プロジェクト概要

- 1) 名称 (英語) : The Northern Ceramic Development Center (NCDC) Project
(和文) : タイ北部セラミック開発センター事業
- 2) 協力期間 : 1992年10月14日 ~ 1997年10月13日
- 3) 所在地 : 424 Pahonyothin Rd., Moo 2, Tambol Sala,
Amphur Kokha, Lampang 52130
Thailand
Tel (054) 281884, 282376 / Fax (054) 281885
E-Mail: cnxnnp@cmu.chiangmai.ac.th.
Home Page: <http://www.chiangmai.ac.th/cyber/ncdc/ncdc0.html>.
- 4) タイ側関係機関 : 工業省工業振興局 (DIP : Department of Industrial Promotion)
北部タイ工業振興センター (NIPC : Northern Industrial
Promotion Center)
- 5) プロジェクト成立の背景と経緯 : タイ国政府 (工業省工業振興局) は、潜在力の高い工業分野を重点開発するとともに、輸出競争力のある高品質製品の生産を目的とした「中小工業近代化政策」を掲げている。「北部タイ窯業開発センタープロジェクト」はこの政策に沿って策定され、1989年5月13日にタイ政府閣議に置いて承認されたものである。
タイ政府は、このセンターにおいて陶磁器技術者の育成、並びにセンターの運営についてわが国への技術協力を要請してきたものである。
- 6) プロジェクトの目的及び技術協力の範囲 : タイで採掘される原材料と最新技術を利用した陶磁器製品の製造技術をランバンを含む北部タイに確立し、技術者の養成を図る。
協力の範囲は以下の三点に絞られる。
1) 窯業原料に関する技術の移転
2) 窯業製造工程に関する技術の移転
3) 窯業の研究・開発に関する技術の移転

2. 技術協力の規模

1) 専門家派遣実績 ('96年10月1日現在) * - 派遣中

a) 長期派遣専門家

| | 氏名 | 担当 | 派遣期間 |
|-----|-------|-----------------|----------------------------|
| * 1 | 金城 光男 | フットパイク(チームリーダー) | 93/4/29 ~ 97/10/13 (4年6ヵ月) |
| * 2 | 三浦 義章 | 業務調整 | 96/3/29 ~ 97/10/13 (1年6ヵ月) |
| * 3 | 松原 聡 | 製造プロセス | 96/1/17 ~ 97/10/13 (1年9ヵ月) |
| * 4 | 森川 泰年 | 窯業原料・分析 | 96/5/21 ~ 97/10/13 (1年5ヵ月) |
| 5 | 宮地 八郎 | 製造プロセス | 93/12/1 ~ 96/1/31 (2年2ヵ月) |
| 6 | 堀端 孝夫 | 業務調整 | 93/4/29 ~ 94/4/19 (1年) |
| 7 | 朽名 重治 | 窯業原料・分析 | 93/7/1 ~ 95/6/30 (2年) |
| 8 | 井上 和久 | 業務調整 | 94/4/14 ~ 96/4/13 (2年) |

b) 短期派遣専門家

| | 氏名 | 担当 | 派遣期間 |
|----|--------|--------------|------------------------------|
| 1 | 宮地 八郎 | 機材据付管理/試運転指導 | 93/7/1 ~ 93/10/8 (3ヵ月 8日) |
| 2 | 熊谷 恒治郎 | 機材据付管理/試運転指導 | 93/8/9 ~ 93/10/8 (2ヵ月) |
| 3 | 愛知 明男 | 機材据付管理/試運転指導 | 93/8/9 ~ 93/9/6 (29日) |
| 4 | 山崎 和也 | 分析機器据付/操作指導 | 93/8/20 ~ 93/9/5 (17日) |
| 5 | 山内 信和 | セミナー | 93/10/1 ~ 93/12/10 (2ヵ月10日) |
| 6 | 山内 信和 | 窯業全般 | 94/7/1 ~ 94/10/31 (4ヵ月) |
| 7 | 樋口 等 | ろくろ成形 | 94/7/1 ~ 94/8/31 (2ヵ月) |
| 8 | 大串 邦男 | 石膏型成形 | 94/9/1 ~ 94/10/31 (2ヵ月) |
| 9 | 中島 俊則 | 窯業プロセス | 95/4/4 ~ 95/7/3 (3ヵ月) |
| 10 | 五十嵐 元次 | ろくろ成形 | 95/6/1 ~ 95/7/31 (2ヵ月) |
| 11 | 山内 信和 | 窯業全般 | 95/6/1 ~ 95/8/31 (3ヵ月) |
| 12 | 田中 愛造 | 窯業全般 | 95/8/3 ~ 95/8/30 (28日) |
| 13 | 前田 忠典 | 石膏型成形 | 95/9/26 ~ 95/12/23 (2ヵ月28日) |
| 14 | 山口 甚一郎 | 原料分析 | 95/9/26 ~ 96/3/30 (6ヵ月5日) |
| 15 | 加藤 悦三 | 釉薬 | 95/12/10 ~ 95/12/23 (14日) |
| 16 | 小野原 孝 | 陶器開発 | 95/12/19 ~ 96/4/18 (4ヵ月10日) |
| 17 | 山内 信和 | 窯業全般 | 96/5/25 ~ 96/7/24 (2ヵ月) |
| 18 | 小川 博久 | ろくろ成型 | 96/5/25 ~ 96/7/24 (2ヵ月) |
| 19 | 高嶋 賢夫 | 製品開発 | 96/6/20 ~ 96/8/31 (2ヵ月10日) |
| 20 | 田中 愛造 | 原料利用 | 96/7/18 ~ 96/8/27 (1ヵ月10日) |
| 21 | 石橋 彦 | 機器分析 | 96/10/22 ~ 96/12/19 (1ヵ月29日) |

2) 日本側供与機材

供与機材一覧

(10万円以上の供与機材及び携行機材)

| | |
|--------------|--|
| 研究室用 (ラボ) | 加圧成形機、自動粒度測定装置、蛍光X線分析装置、熱膨張測定装置、試料粗砕機、オートクレイブ、色度計、携帯用硬度計、Phメーター、粘度計、光高温計、ダイヤモンドカッター、定温乾燥機、標準振動篩、自動乳鉢、ポットミル、電子天秤、精密電子天秤、小型脱水機、曲げ試験機、小型平面研磨機、ポットミル用架台、卓上研磨機(中型)、卓上研磨機(小型)、双眼顕微鏡、赤外線水分計、かさ比重測定器、電気窯(271, 12.51)、蛍光X線分析用標準試料 |
| 原料製造 | ボールミル(500kg, 100kg, 50kg,), フィルタープレス、フィルタープレス用高压ポンプ、真空土練機、粘土溶解器、振動篩(200メッシュ, 180メッシュ, 120メッシュ)、脱鉄機、生地用攪拌機、釉薬用攪拌機、泥漿ポンプ、台秤、エッジランナー |
| 石膏型 | 真空攪拌機、原型ろくろ、仕上げ用ろくろ、石こう型削盤 |
| 成形 | 加圧成形機、ローラーマシーン、真空鑄込み泥漿攪拌タンク、エアーコンプレッサー、箱形乾燥機、熱風発生機、電動ろくろ、機械ろくろ、仕上げ用ろくろ、蹴ろくろ、高速攪拌機、携帯用攪拌機、高台擦り機、二連式圧力鑄込み装置、石こう型、アルミニウムホルダー、たたら製造機 |
| 施釉 絵付け | 脱釉コンベアー、携帯用攪拌機、除塵機、集塵機、高台釉薬剥がし機、自動芯出し機、電動スタンプ |
| 焼成 | 高温ガス窯、素焼き用シャトル窯、本焼用シャトル窯、上絵付け用電気窯、ガス窯、耐火度試験機、携帯用熱電対温度計、O ₂ メーター、携帯用記録式温度計、ポータブルCOガス分析計 |
| その他 | アーク溶接機、小型旋盤、ビデオカメラ・アッキ・セット、OHP、カメラ、パソコン、コピー機、ワープロ |
| 平成5年度合計 | 234,477,000 円 |
| 平成6年度合計 | 18,434,000 円 |
| 平成7年度合計 | 4,621,000 円 |
| 平成8年度計 | 1,818,000 円(10月1日現在まで) |
| 合計 | 259,350,000 円 |

3) カウンターパート日本研修計画・実績

- ・派遣年度：プロジェクト実施期間中（5年間）
- ・派遣員数：3～4名/年 派遣予定
- ・派遣期間：約1ヶ月から6ヶ月
- ・派遣形態：個別研修または集団コース参加
- ・派遣実績：15名（H5年度 3名、H6年度 3名、H7年度 4名、H8年度 5名（派遣中））

日本研修派遣実績表（96/10/1現在） *－研修中

| No | 氏名（所属） | 主目的 | 期間 | 主受入機関 |
|----|--|------------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | Mr. Bhothong Xeowsuddhi (NIPC所長) | 窯業事情視察 (個別) | '94.3/28～4/10 | 名古屋・九州 研究試験場 |
| 2 | Mr. Somboon Aranyabhage (NCDC所長) | 窯業事情視察 (個別) | '94.3/28～4/10 | 名古屋・九州 研究試験場 |
| 3 | Ms. Ksadsuda Pothikamol (NCDC; ラボ・トレー) | 蛍光X線操作実習 (個別) | '94.3/28～5/3 | リガク(株) |
| 4 | Mr. Suthep Tantivirasut (NCDC; ワークショップ) | 窯業全般 (個別) | '94.8/27～10/8 | 美濃窯業 |
| 5 | Mr. Kanok Yingyong (NCDC; ワークショップ) | 窯業全般 (個別) | '94.8/27～10/8 | 美濃窯業 |
| 6 | Mr. Aungard Naruepai (NCDC; ラボ・トレー) | 窯業建材技術 (集団コース) | '94.8/30～'95.3/3 | 名古屋国際研修 センター |
| 7 | Ms. Napat Chanmee (NCDC; ラボ・トレー) | 窯業開発活用技術 (集団コース) | '95.4/18～'95.10/27 | 名古屋国際研修 センター |
| 8 | Ms. Kanokporn Naruepai (NCDC; ラボ・トレー) | 窯業開発活用技術 (集団コース) | '95.4/18～'95.10/27 | 名古屋国際研修 センター |
| 9 | Mr. Suraporn Pleumjai (NCDC; ラボ・トレー) | セラミック窯炉焼成技術 (集団コース) | '95.9/11～'96.3/1 | 名古屋国際研修 センター |
| 10 | Mr. Suksan Chaichana (NCDC; ラボ・トレー) | セラミック窯炉焼成技術 (集団コース) | '95.9/11～'96.3/1 | 名古屋国際研修 センター |
| 11 | Mr. Aphinan Charoensook * (NCDC; デザイン) | 石膏型作陶器デザイン (個別) | '96.5/20～12/15 | 長崎県窯業技術 センター |
| 12 | Mr. Mit Siriang * (NCDC; デザイン) | 石膏型制作・印刷 (個別) | '96.5/20～12/15 | 長崎県窯業技術 センター |
| 13 | Mr. Nirkorn Karbkheow * (NCDC; ワークショップ) | ろくろ成形 (個別) | '96.5/20～12/15 | 栃木県窯業指導 所 |
| 14 | Ms. Kanokporn Naruepai * (NCDC; ラボ・トレー) | 分析機器 (個別) | '96.9/1～12/22 | 中京短期大学 比較陶器研究所 |
| 15 | Mr. Singkum Ayashu * (NCDC; ワークショップ) | セラミック窯炉焼成技術 (集団コース) | '96.9/17～'97.2/28 | 名古屋国際研修 センター |

4) 調査団派遣実績

| 調査団名称 | 派遣期間 | 調査団員名 | | 調査目的 |
|-------|--------------------------|---|---|--|
| 事前調査 | 91-5-12 } 91-2-23 | 団長・総括 技術協力政策 建築計画 業務調整 | 四釜 嘉穂 (JICA鉱工業開発 技術課長代理) 渡辺 孝善 松田 清一 足立 正美 | タイ側の要請内容及び実施体制を詳細に調査し、技術協力の妥当性についてタイ側関係機関と協議した。更に日本側の協力計画の概略についても検討した。 |
| 長期調査 | 92-5-19 } 92-5-27 | 機材計画 計画管理 | 北林 信秋 中村 吉昭 | 事前調査団の調査結果を踏まえ、主としてその後のタイ側のプロジェクト準備状況のレビュー、いくつかの懸案事項の協議、並びに同年10月に派遣が予定されている実施協議調査団によるR/D締結の円滑化を目的として実施されたもの。 |
| 実施協議 | 92-10-6 } 92-10-15 | 団長・総括 技術協力計画 計画管理 機材計画 業務調整 | 内中 康夫 (JICA鉱工業開発 協力部長) 鈴木 秀昭 高嶋 廣夫 北林 信秋 徳橋 和彦 | 事前調査及び長期調査を踏まえ、技術協力全体計画及び暫定実施計画等について協議を行い、同協議結果を議事録(R/D)及びM/Mに取りまとめて、署名を行った。 |
| 計画打合 | 93-8-31 } 93-9-9 | 団長・総括 技術協力計画 研修協力計画 機材供与計画 プロジェクト 運営管理 | 成瀬 猛 (JICA 鉱工業開発 協力課長代理) 吉田 悦子 石橋 修 北林 信秋 徳橋 和彦 | プロジェクト開始後、約10か月を経過した時点において、プロジェクトの進捗状況の確認及び今後のプロジェクト運営についてタイ側関係者と協議を行い、年次計画を策定した。 |
| 巡回指導 | 94-7-26 } 94-8-4 | 団長・総括 技術協力計画 機材供与計画 プロジェクト 運営管理 | 江崎 弘造 林 貴 加知 弘至 石井 徹弥 | プロジェクトの技術上・運営上の問題点を解明し、派遣専門家及びタイ側関係者に対し、技術的指導や必要な助言を行うと共に協議結果をM/Dにまとめた。 |

5) 専門家及び調査団派遣計画表 (R/Dによる)

| 年 度 | 1991 | | | 1992 | | | 1993 | | | 1994 | | | 1995 | | | 1996 | | | 1997 | | |
|------------|------|----|-----|------|---|----|------|----|---|------|-----|----|------|----|-----|------|---|----|------|----|--|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| 四 半 期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・長期専門家 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ①チーフアドバイザー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ②業務調整 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③職業原料 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④職業プロセス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・短期専門家 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ①機材処分管理者 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ②研究及び開発 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③セミナー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ④その他 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ・調査団 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事前調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長期調査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 実施協議団 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 計画打合わせ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 巡回指導 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 事前評価 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 評価 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. 現状と歩み

NCD Cは、北部工業振興センター（NIPC）の付属施設として1993年に開設されたが、実質的には独立の機関として機能してきた。また機構改革により、NIPCから離れ、独立したセンターとなる予定である。

センター開設以来、3年を経て、業界にもその存在が認められるようになってきている。一般企業からの相談も増え、その活動対象はタイ北部にとどまらず、全国的に広がってきている。

1) 職員養成の進捗状況

1年目は全技術系職員に対して窯業全般に渡って基礎研修を実施。

2年目、3年目は各課毎に研究テーマを設け、その探求を通して専門知識の習得とともに、セミナー、機関誌等を通して企業への普及を図ってきた。

これまでにランバン産原料の特性と利用技術の開発に着実な成果が挙がってきている。さらに陶磁器産業界から求められる新しい技術の開発・研究テーマにも取り組み、民間企業との協力関係も形成されてきている。

2) 職員の適正配置と安定

プロジェクトの成果を長期的に継続し発展させるためには、職員の定着が重要な要素となる。タイにおいて政府機関の技術者の定着率は概して悪いと言われている。高賃金の民間企業への転職も原因のひとつではあるが、政府機関の厳しい定員枠制限によって臨時雇用職員として雇用されている職員の潜在的不満が定着を妨げている。センター設立以来4年目に入り、安定してきてはいるが、なお若い臨時雇用職員の離退職が見られる一方、センターの活動が拡充するにつれて、明らかに要員不足が感じられてきている。

センター事業を発展させるためには、NCD Cにとって必要な定員枠が確保されなければならない。同時に、優秀な職員の定着を促すためには、魅力ある仕事・魅力ある職場環境の創出にセンターが真摯に取り組むべき課題と言えよう。

3) 業務体制改善の目標

新しいセンターの発足にともないNCD Cに欠如していると思われる以下の点を対象として業務体制の改善に協力してきたが、現在までに各項目において着実な改善の後の認められる。

- ① 組織運営の改善とスタッフの適正配置
- ② 業務計画性の確立
- ③ 管理職のリーダーシップの涵養と責任体制の明確化
- ④ 自発性の涵養とグループ活動の促進
- ⑤ 業務実績、データの整備蓄積

4) 企業に対する指導・支援体制の構築

これまでに民間企業からの相談・協力依頼は着実に増えつつある。その範囲は、タイ北部にとどまらず、全国的にひろがりつつある。またセンター職員が地方に出かけて行き、技術指導を行っている。

また、ほぼ毎週タイ側・スタッフとともに専門家が地元ランバンの企業を訪問し、業界の現状を把握するとともにそのニーズを探り、適切な指導・支援体制の構築と民間企業との友好的な関係づくりに努めている。

5) これからの課題（専門家が取り組むべき協力対象目標）

- ① 必要数のタイ側要員の確保と定着促進
- ② タイ側の自立体制確立の促進
- ③ 研究成果の集成・公表の促進
- ④ 図書室、資料展示室の整備、拡充
- ⑤ 対外普及活動（技術研修会等）の内容と運営の改善

4. 職員研修カリキュラム要綱

1) プロジェクトの協力の目的

タイ北部セラミック開発センター（NCDC）は、ランバン及び北部地域における陶磁器産業の改善向上、国産原材料を用いた製品の開発、及び製品の品質向上を促進し、ひいては輸出の振興に寄与することを目的として設立されたものである。日本側の協力は人材の養成、機材の供与等を通じてセンターの機能が十分に発揮できるための体制作りを目的として行われるものである。

2) 技術移転の対象と範囲

- ① 技術職員を対象として、テーブルウェアに関する原料及び製造技術を含む総合かつ専門的研修を通して陶磁器製造技術の移転を行う。
- ② 民間企業の経営者または従業員に対して、セミナー或はコンサルテーションを通して製造及び経営に関する技術の普及に寄与する。

3) 第1年目研修の基本的考え方

- ① 技術スタッフ全員に対して陶磁器製造技術全般に関する総合的研修を行う。
- ② 研修は実習・実験を重視して行われる。
- ③ 製造工程の各部門における品質管理を研修対象とする。
- ④ 共同研究・チームワークの重要性を認識させる。
- ⑤ 研修は通常業務と両立させ、全員が参加できるように計画されるものとする。

4) 技術移転の段階的展開と達成目標

(1) 前期（1年目）基礎研修

- ① テーブルウェア製造工程について、理論・実技の両面から基礎的知識を修得させ、機材の特性、操作、安全管理、保守についても一通り習熟させる。
- ② テーブルウェア製造工程を6 Unit に分け、1 - Unitを2ヶ月程度で履修する。

(2) 中期（2年目）専門研修

基礎研修を終了した時点で、各人の能力・興味対象に沿って、各人の専門分野と取り組むべきテーマを決め、更に専門性を深めた研修を行う。

(3) 後期（3年目以降）応用研修

中期までに習得した知識・技術を応用した研究や、企業に対する指導活動等を行いながら、より実務的、応用的技術の修得を目指す。

5) 日本研修

カウンターパートの日本研修は、基礎研修を終了したものを対象とし、年間3～4人程度を派遣することとする。

6) 研修カリキュラム内容一覧（次頁）

a) 第1年目基礎研修内容

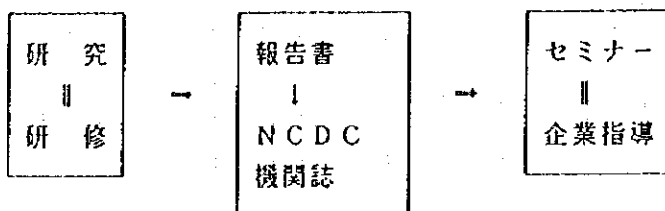
| Unit | 項目 | 内容及び履修目標 |
|------|-----|--|
| 1 | 原料 | Clay washing の理論と目的 はい土の調整 粘葉の調整 粒度と品質との関連並びに粒度調整 工程の流れと工程管理 |
| 2 | 石膏型 | 石膏型の製法 |
| 3 | 成形 | 成形方式の選定と成形の方法 成形と調整原料の条件 乾燥および仕上げの方法 欠陥発生と矯正法 |
| 4 | 焼成 | 素焼き、本焼、上絵付け焼きの理論と目的 焼成工程において発生する製品の欠陥と防止法 各種焼成条件と窯詰めの方法 焼成記録の作成と焼成条件の保持 窯出しの方法 |
| 5 | 加飾 | 施釉の目的と方法 加飾の方式の選択と方法 顔料およびdecalcomaniaの調整 |
| 6 | 検査 | 製品の評価と検査 欠陥品の検証と工程の検討 |

b) 第2年目専門研修カリキュラム概要

1. 期間： 1994年9月～95年9月（13か月）

2. 基本方針：

- 1) 研修（技術移転）は各部所毎に制定される具体的研究テーマの探究を通して実施されるものとし、併せて、その研究成果は、セミナー、直接指導等の形で産業界に還元される事を目標とする。



- 2) 各研究テーマの実施計画はテーマ毎に作成され、計画的に実施されるものとする。

- 3) 研究テーマは産業界のニーズに沿ったものの中からNCDCの技術水準を考慮して選定する。

3. 研究テーマ：

| 担当課 | 研修項目 | 内容 |
|---------|--------------------------|--|
| ラボ | 1. 生地原料調査 2. 釉薬研究 | 1) ランバン地域内の原料（原土、精製粘土）の分析（業者別）と品質の経時変化の把握 2) 珪長石の原料開発利用研究 3) 他地域のタイ国産原料の品質調査 1) 自然灰の分析と特性把握 2) 合成灰釉の研究 |
| ワークショップ | 1. 焼成技術の向上 2. 製土工程の改善 | 1) 各企業における焼成状況の把握と改善のための研究 1) 除鉄効果の研究 2) 粉砕条件に関する研究 |
| デザイン | 1. 陶磁器デザイン技法の習得 | 1) 石膏型制作技術の向上 2) デザイン技法の向上と創作実習（陶額、人形、置物、食器等の制作） |
| 共同研究 | 1. 水蒸気工程廃材の有効利用 | 1) タイルへの応用試験 |

C) 第3年目以降職員研修計画概要

1. 期間： 1995年10月～プロジェクト終了(1997年10月)まで

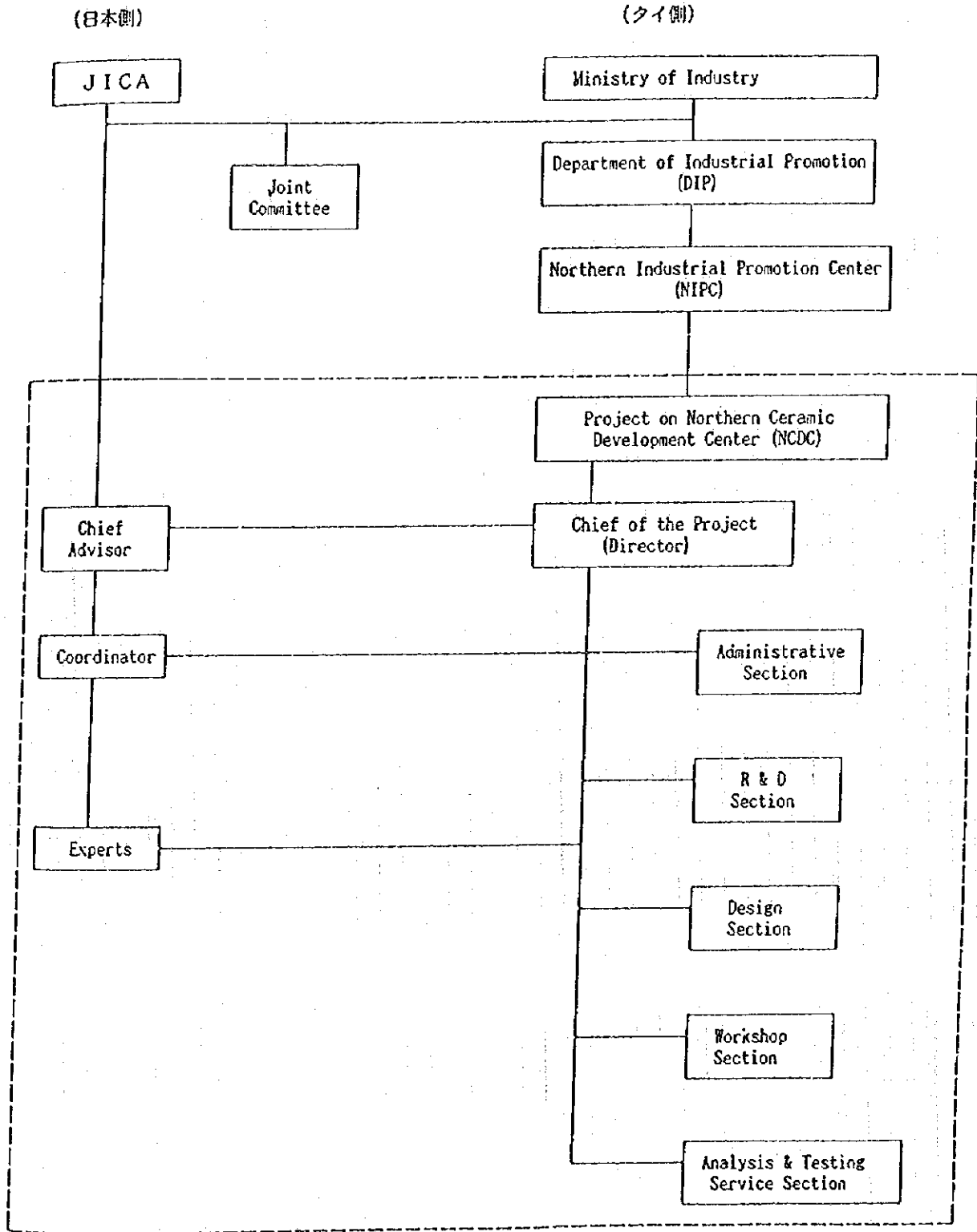
2. 基本方針：

- 1) プロジェクト開始当初に定められた職員研修要綱に従って、3年目以降は過去2年間で習得された知識・技術を更に深め、陶磁器産業の実情に則した実際の研究テーマを追求しながら、企業との関係を深めていく。
- 2) 研究テーマの企画、実践については、できる限りタイ側の自主性に委ね、専門家は必要に応じて側面から指導助言を行う事とする。
- 3) 研究成果の整理、まとめ、刊行、の促進

3. 研修の目標：

- 1) ランバン産原料の利用技術開発
- 2) タイ産原料の分布調査
- 3) タイ産原料を主成分とした磁器の開発
- 4) 高温釉薬の開発
- 5) ラボの試験基準の設定
- 6) 焼成の改善研究
- 7) 手作り技術の習熟
- 8) ドロマイト原料の試験・研究
- 9) 品質管理技術の習熟
- 10) 陶磁器デザイン能力の向上

5. NCDCプロジェクト実施機構図



*点線内 : プロジェクトサイト

6. N C D C 系且系統

NORTHERN CERAMIC DEVELOPMENT CENTER
N. C. D. C.

Mr. Somboon Aranyabhaga

Administration Section

- Mrs. Tanaporn Charoensook (Acting)
- Ms. Nuchanat Khumpet
- Mrs. Amornrat Silamai
- Ms. Jintana Thakeow
- Ms. Napaporn Meesuk
- Ms. Jiranan Panyawai
- Mr. Kriangkrai Santip
- Mr. Somsak Intanund
- Mr. Somsak Keowdeaw
- Mr. Nipon Tabruk
- Ms. Patcharee Panyayong

Main Duties

- Budget planning.
- accounting, inventory goods, personnel administration
- Take care of library room.
- Control and take care of buildings and vehicles.
- Making reports on activities of NCDC.
- Arranging facilities and places for all ceremonial activities in Lampang

R & D Section

- Mr. Pornthep Karnsub (Chief)

Main Duties

- Do research and development of production technology and raw material.
- Study on Ceramic Industries.
- Give instruction and transfer new technics.
- Arranging documents.

Analysis & Testing Service Section

- Mr. Augard Naruepai (Acting)
- Mrs. Kanokporn Naruepai
- Mr. Suksan Chaichana
- Ms. Napat Chanmee
- Mr. Surepon Pluemjai
- Ms. Keadsuda Pothikamol
- Mrs. Chaleerat Luojum
- Ms. Wanna Piromlawan
- Mr. Wittaya Viseskun
- Mr. Praiswan Suppasso
- Mr. Manas Wongs

Main Duties

- Give service in analysis and testing for ceramic raw material.
- Give suggestions and informations about ceramics.
- Receive problems from ceramic factories.
- Cooperate with other sections for organizing seminar or training.
- Arranging documents

Workshop Section

- Mr. Suthep Tantivirasut (Chief)
- Mr. Kanok Yingyong
- Mr. Singkum Aryachoo
- Mr. Somsak Puitsiri
- Mr. Nikorn Karbkeaw
- Mr. Thanat Suriya
- Mr. Eak Panyaban
- Mr. Wichai Kheawkeaw
- Mr. Sawad Chantui
- Mr. Bandit Singthorn
- Mr. Santi Jatrongkrittaya
- Mr. Chareon Yodsamut
- Mr. Panumad Rajjarit
- Mr. Watcharavoot Somwan

Main Duties

- Do experiment on product processing.
- Solve the problems of production process.
- Give individual service in industrial development
- Do research and development about product processing.
- Maintenance of the workshop.
- Transfer new technique
- Arranging documents

Design Section

- Mr. Pranom Suwanprasit (Chief)
- Mr. Annat Mongkonthep
- Mr. Aphinan Charoensook
- Mr. Niwat Keawpradit
- Mr. Mit Siriarng
- Mr. Sinchai Prompan
- Ms. Maneerat Pangchue
- Ms. Pornpan Yompoon

Main Duties

- Do research and development of model of products
- Give consultancy service on production development.
- Take care of the exhibition room.
- Cooperate between sectors inside and outside.
- Transfer new techniques.
- Arranging documents.

7. NCDC 職名簿

LIST OF NCDC STAFFS (October, 1996)

| | NAME | AGE | EDUCATION | POSITION | EMPLOYMENT | EDUCATION | STATUS |
|----|---------------------------|-----|------------------------|-------------------------|------------|-----------|--------|
| 1 | Somboon Aranyabhaga Mr. | 55 | B.Sc. (General Sc.) | Director | Aug. '66 | ○ | ◎ |
| 2 | Pranom Suwanprasit Mr. | 56 | B.A. (Painting) | Chief, Design Section | Apr. '66 | ○ | ◎ |
| 3 | Suthep Tantiveerasut Mr. | 44 | B.Eng. (Industrial) | Chief, Workshop Section | Oct. '80 | ○ | ◎ |
| 4 | Pornthep Karnsub Mr. | 39 | B.Econ | Chief, R&D Section | Feb. '82 | ○ | ◎ |
| 5 | Tanaporn Chareonsook Mrs. | 32 | B.Econ | Acting Chief, ADM. | Jul. '95 | ○ | ◎ |
| 6 | Annat Nongkontheep Mr. | 41 | Diploma (Design) | DES. | Jan. '81 | □ | ◎ |
| 7 | Kanokporn Naruepai Mrs. | 35 | B.Sc. (Physics) | LAB. | Apr. '92 | ○ | ◎ |
| 8 | Aphinan Chareonsook Mr. | 36 | B.Arch. (Ind. Design) | DES. | Jan. '92 | ○ | ◎ |
| 9 | Aungard Naruepai Mr. | 34 | B.Sc. (Physics) | Acting Chief, LAB. | Sep. '91 | ○ | ◎ |
| 10 | Surapon Pluemjai Mr. | 28 | B.Sc. (Chemistry) | LAB. | Apr. '92 | ○ | ◎ |
| 11 | Keatsuda Pothikamol Ms. | 25 | B.Sc. (Geology) | LAB. | Jul. '93 | ○ | ◎ |
| 12 | Singkum Aryachoo Mr. | 26 | B.Eng. (Industrial) | WS. | Aug. '94 | ○ | ◎ |
| 13 | Sooksan Chaichana Mr. | 26 | B.Sc. (Ind. Chemistry) | LAB. | Mar. '94 | ○ | ◎ |
| 14 | Somsak Pusitsiri Mr. | 32 | B.Eng. (Industrial) | WS. | Nov. '95 | ○ | ◎ |
| 15 | Xanok Yingyong Mr. | 44 | Diploma (Design) | WS. | Jan. '77 | □ | ◎ |
| 16 | Mit Siriarng Mr. | 30 | Diploma (Design) | DES. | Dec. '90 | □ | ◎ |
| 17 | Nikorn Karbkeow Mr. | 35 | Diploma (Mechanics) | WS. (Potter) | Oct. '88 | □ | ◎ |
| 18 | Niwat Keawpradit Mr. | 39 | High School | DES. (Jigger) | Oct. '76 | △ | ◎ |
| 19 | Thanat Suriya Mr. | 47 | Secondary School | WS. (Potter) | Jan. '76 | △ | ◎ |
| 20 | Eak Panyaban Mr. | 26 | Diploma (Ceramic) | WS. | Dec. '94 | □ | ◎ |
| 21 | Vichai Kheawkeaw Mr. | 26 | Secondary School | WS. (Potter) | Apr. '91 | △ | ◎ |
| 22 | Sinchai Prompan Mr. | 26 | Secondary School | DES. (Technician) | Feb. '94 | △ | ◎ |
| 23 | Waneerat Pangchue Ms. | 26 | Diploma (Ceramic) | DES. | Jun. '95 | □ | ◎ |

STATUS
 ◎ Official 14
 ○ Permanent 9
 ⊙ Temporary 23

EDUCATION
 ○ Bachelor 17
 □ Diploma 14
 △ Other 15
 Total 46

R&D = Research &
 Development Section
 LAB. = Analysis & Testing
 WS. = Service Section
 DES. = Workshop Section

| | | | | | | | | |
|----|----------------------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|----------|---|---|
| 24 | Nuchanat Khumpech Ms. | 26 | B: Management | ADM. | ADM. | Apr. '94 | ○ | ⊕ |
| 25 | Napat Chiarnee Ms. | 26 | B. Sc. (Material Sci.) | LAB. | LAB. | Mar. '94 | ○ | ⊕ |
| 26 | Pornpan Yompoek Ms. | 30 | B. F. A (Graphic Art) | DES. | DES. | Mar. '94 | ○ | ⊕ |
| 27 | Chaleerat Luojum Ms. | 24 | B. Econ | LAB. | LAB. | May. '95 | ○ | ⊕ |
| 28 | Amornrat Silamai Mrs. | 26 | Diploma (Account) | ADM. | ADM. | Jul. '94 | □ | ⊕ |
| 29 | Jintana Thakeow Ms. | 23 | Diploma (Account) | ADM. | ADM. | Feb. '95 | □ | ⊕ |
| 30 | Sawad Chantui Mr. | 34 | Diploma (Machine) | WS. | WS. | Mar. '94 | □ | ⊕ |
| 31 | Bandit Singthorn Mr. | 36 | Diploma (Electronic) | WS. | WS. | Mar. '94 | □ | ⊕ |
| 32 | Santi Jatunongkrittaya Mr. | 26 | Diploma (Machine) | WS. | WS. | Jul. '94 | □ | ⊕ |
| 33 | Jeeranan Panyawai Ms. | 26 | Diploma (Account) | ADM. | ADM. | Feb. '95 | □ | ⊕ |
| 34 | Wittaya Viseskun Mr. | 25 | Diploma (Electric) | LAB. | LAB. | Oct. '95 | □ | ⊕ |
| 35 | Praivan Suppasso Mr. | 26 | High School | LAB. | LAB. | Feb. '94 | △ | ⊕ |
| 36 | Wanna Piromlawan Ms. | 23 | High School | LAB. | LAB. | Mar. '94 | △ | ⊕ |
| 37 | Manas Wongsa Mr. | 24 | High School | LAB. | LAB. | Mar. '94 | △ | ⊕ |
| 38 | Napaporn Meesuk Ms. | 29 | High School | Secretary for Director | Secretary for Director | Feb. '94 | △ | ⊕ |
| 39 | Watcharavoot Somwan Mr. | 40 | Secondary School | WS. (Production) | WS. (Production) | Mar. '96 | △ | ⊕ |
| 40 | Chareon Yodsamut Mr. | 31 | High School | WS. (Maintenance) | WS. (Maintenance) | Feb. '94 | △ | ⊕ |
| 41 | Panumad Rajjarit Mr. | 34 | Primary School | WS. (Production) | WS. (Production) | Feb. '94 | △ | ⊕ |
| 42 | Somsak Intanund Mr. | 39 | Primary School | Driver | Driver | Apr. '94 | △ | ⊕ |
| 43 | Somsak Keawdoaw Mr. | 34 | Secondary School | Driver | Driver | Feb. '94 | △ | ⊕ |
| 44 | Nipon Tatrak Mr. | 26 | Primary School | Driver | Driver | Jun. '94 | △ | ⊕ |
| 45 | Kriangkrai Santip Mr. | 27 | High School | Driver | Driver | Apr. '96 | △ | ⊕ |
| 46 | Patcharee Panyayong Ms. | 26 | Diploma (Marketing) | ADM. | ADM. | July '96 | □ | ⊕ |

8. NCDCタイ側予算

1)センター舎屋 建設経費 : 115,000 (千バーツ)

2)NCDC プロジェクト運営年間予算

(単位:バーツ)

| 項 目 | 予算年度(10月~9月) | | | | |
|-----------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
| ①操業経費 | 1,199,000 | 1,649,000 | 2,323,000 | 3,258,000 | 3,575,900 |
| ②機材、設備購入経費 | 2,028,100 | 8,289,200 | 3,519,500 | 2,068,900 | 5,677,000 |
| ③土地整備及び建設費 | 90,430,000 | 400,000 | 3,000,000 | 3,500,000 | 0 |
| ④管理経費 (電気水道通信費) | 128,000 | 636,000 | 900,000 | 900,000 | 948,000 |
| ⑤職員賃金 | 0 | 0 | 1,817,200 | 2,160,700 | 2,260,200 |
| ⑥臨時職員賃金 | 522,100 | 1,153,900 | 1,360,200 | 1,593,900 | 1,614,500 |
| ⑦セラミックフェアー 関連及びその他 | 130,000 | 150,000 | 150,000 | 150,000 | 150,000 |
| 合 計 | 94,437,200 | 12,258,100 | 13,069,900 | 13,631,500 | 14,225,600 |

9. NCDC タイ側事業計画

1) 年度項目別事業計画 (タイ側実施分)

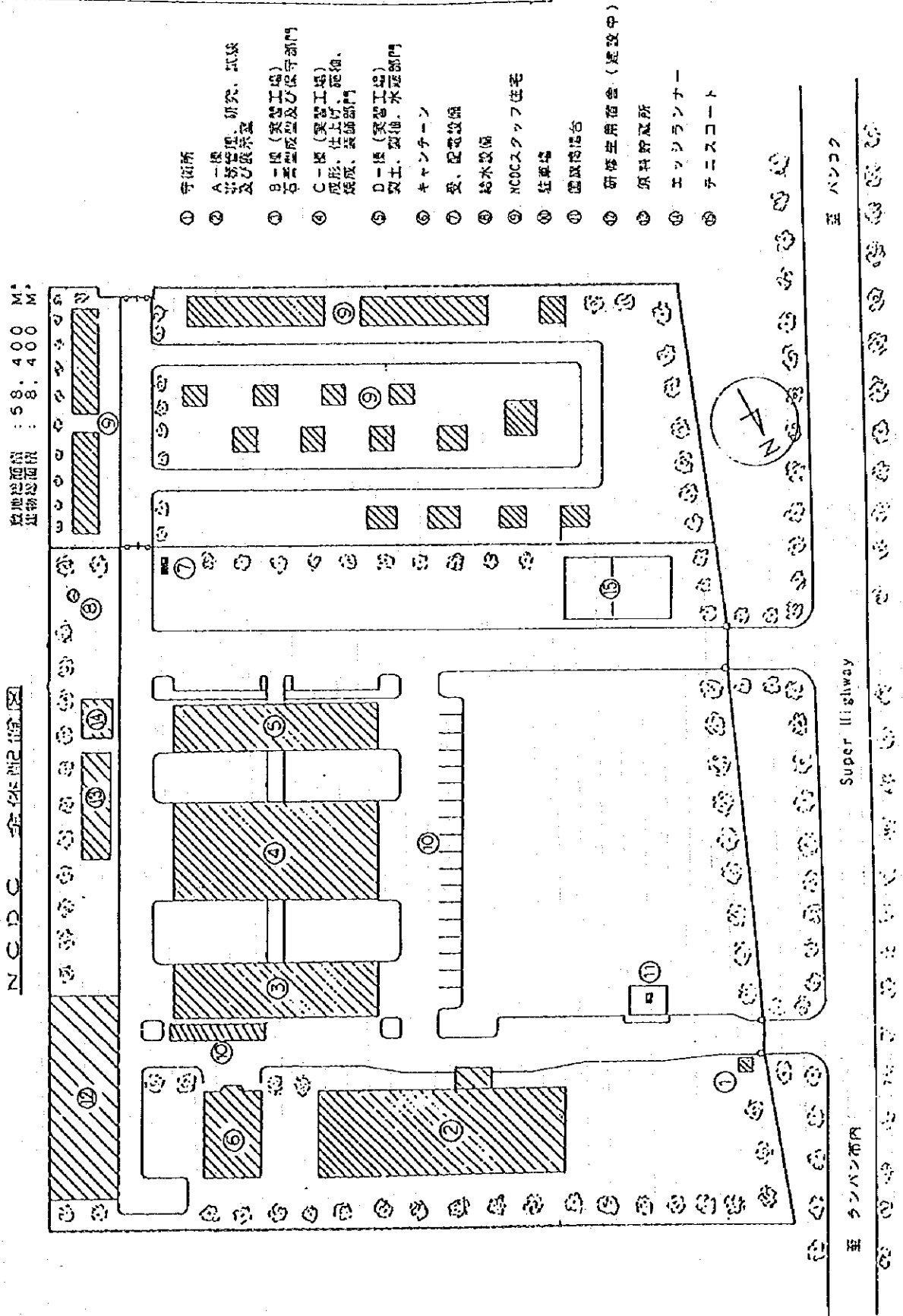
| ACTIVITY | UNIT | QUANTITY OF WORK | | | |
|--|----------------|------------------|------|------|------|
| | | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
| ① Advisory service on production technology/ management and sub contacting | persons | 70 | 90 | 110 | 110 |
| 1.1. general service | | 60 | 80 | 100 | 100 |
| 1.2. individual service | | 10 | 10 | 10 | 10 |
| ② Training & Seminar | number of time | 23 | 30 | 23 | 23 |
| 2.1. upgrading skill worker | | 6 | 6 | 16 | 16 |
| 2.2. production technology | | 22 | 22 | 6 | 6 |
| 2.3. management | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| ③ Analysis & Testing Service | person | 40 | 60 | 40 | 40 |
| ④ Machine / Equipment Service | person | 15 | 12 | 15 | 15 |
| ⑤ Research & Development | title | 3 | 11 | 6 | 6 |
| 5.1. raw material | | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 5.2. production technology | | 1 | 4 | 2 | 2 |
| 5.3. product | | 1 | 4 | 2 | 2 |
| ⑥ Documentation | title | 1 | 1 | 3 | 3 |
| ⑦ Study on Techno Economics Policy | title | 1 | 2 | 1 | 1 |
| ⑧ Exhibition / Demonstration / Ceramic Contest | title | 5 | 5 | 5 | 5 |

2) 年度別研修実績及び計画 (タイ側実施分)

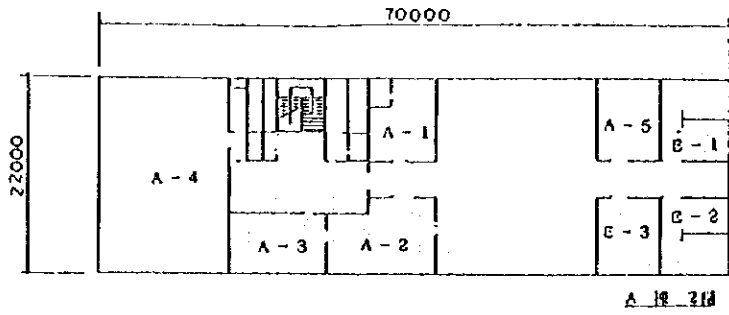
| Subject | Unit Time/Person. | 1995 | | | | | | | | | | | | 1996 | | | | | | | | | | | | Place | |
|------------------------------------|----------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|-------|-------|------|
| | | Oct. | Nov. | Dec. | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May. | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May. | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | | |
| 1. Ceramic Glaze (Basic) | 2/40 | 16-20 | | | | | 25-29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 2. Ceramic Processing | 2/40 | | | 18-22 | | | | | | | 19-23 | | | | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 3. Potter's Wheel (Basic) | 1/5 | | | | 10-30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 4. Ceramic Glaze (Intermediate) | 2/40 | | | | | 5-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15-19 | | NCDC |
| 5. Mold Making | 2/20 | | | | | | | | | | | | 17-23 | | | | | | | | | | | 26 Aug - 6 Sep. | | | NCDC |
| 6. Slip Preparation | 1/20 | | | | | | | | | | | | | 9-11 | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 7. Underglaze Decoration | 1/10 | | | | | | | | | | | | | | 22-26 | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 8. Potter's Wheel (Intermediate) | 1/5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1-21 | | | | NCDC |
| 9. Seminar on "Ceramic Technology" | 2/80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | NCDC |

| Subject | Unit Time/Person | 1996 | | | | | | | | | | | | 1997 | | | | | Place |
|---|---------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|-------|----|-------|-------|------|-------------------|
| | | Oct. | Nov. | Dec. | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May. | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | | | | | | |
| 1. Ceramic Export | 1/40 | | | | | | | | | | | | | 17-18 | | | | NCDC | |
| 2. Seminar on Ceramic Technology | 1/40 | | | | | | | | | | | | | | 18 | | | | NCDC |
| 3. Seminar on Ceramic Technology | 1/40 | | | | | | | | | | | | | | | 28 | | | NCDC |
| 4. Oxide glaze (Basic) (1) | 1/20 | | | | | | 24-28 | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 5. Oxide glaze (Basic) (2) | 1/20 | | | | | | | | 26-30 | | | | | | | | | | Nakonraj- sima |
| 6. Oxide glaze (Intermediate) (1) | 1/20 | | | | | 20-24 | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 7. Oxide glaze (Intermediate) (2) | 1/20 | | | | | | | | | | | | | 21-25 | | | | | NCDC |
| 8. Ceramic Processing (1) | 1/20 | | 11-15 | | | | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 9. Ceramic Processing (2) | 1/20 | | | | | | | | | | | | | | | | 22-26 | | NCDC |
| 10. Underglaze Decoration | 1/15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 11. Silk Screen Printing (Transfer Paper) | 1/15 | | | | | | | | | | | | | | | | 18-22 | | NCDC |
| 12. Potter's Wheel | 1/20 | | 11-23 | | | | | | | | | | | | | | | | Tak |
| 13. Potter's Wheel | 1/20 | | | 9-27 | | | | | | | | | | | | | | | Chiangrai |
| 14. Potter's Wheel | 1/20 | | | | 13-31 | | | | | | | | | | | | | | Ranong |
| 15. Potter's Wheel | 2/40 | | | 3-21 | | | | | | | | | | | | | 1-19 | | NCDC |
| 16. Potter's Wheel | 1/20 | | | | | | | | | | | | | 7-25 | | | | | Prae |
| 17. Potter's Wheel | 1/20 | | | | | | | | | | | | | | | 11-29 | | | Pattalung |
| 18. Firing (Gas Kiln) | 1/15 | | | | | | 1-4 | | | | | | | | | | | | NCDC |
| 19. Mold Making | 1/15 | | | | | | | | | | | | 13-23 | | | | | | NCDC |
| 20. Slip Preparation | 1/20 | | | | | | | | | | | | | | | | 23-25 | | NCDC |

10. NCDC施設配置図



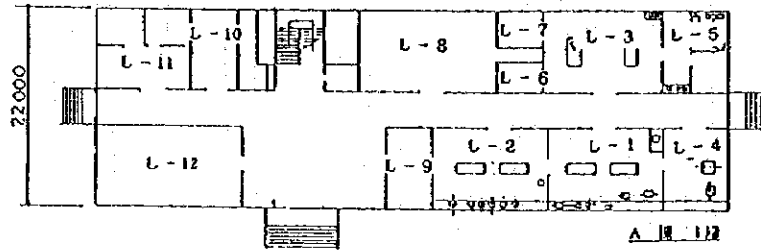
研究棟 - 1F 平面図



- A-1 所長室
- A-2 総務課
- A-3 図書室
- A-4 大会議室
- A-5 小会議室
- B-1 チーフアドバイザー室
- B-2 初期入門室
- B-3 長期入門室
- L-1 ラボ・試験室1
- L-2 ラボ・試験室2
- L-3 ラボ・試験室3
- L-4 ラボ・試験用室
- L-5 ラボ・XRF分析室
- L-6 ラボ・TMA分析室
- L-7 ラボ・XRD分析室
- L-8 ラボ・準備室
- L-9 ラボ・セミナー・ルーム
- L-10 ラボ・器具室
- L-11 ラボ・器具室
- L-12 展示室

A 1階 2/3

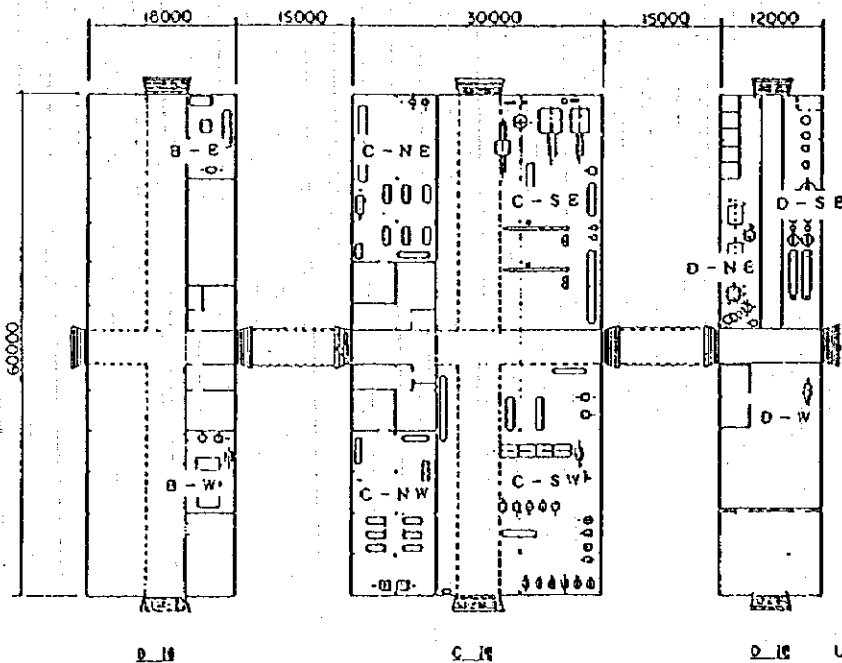
試験棟 - 研究室 平面図



A 1階 1/2

UNIT : MM

実験棟 平面図



- B-E ワークショップ・メインテナンス部門
- B-W デザイン課
- C-NE ワークショップ・業務部門
- C-SE ワークショップ・特殊・絶縁部
- C-NW ワークショップ・測定成形部門
- C-SW ワークショップ・機械成形部門
- D-NE ワークショップ・計測・計装部
- D-SE ワークショップ・計装部門
- D-W ワークショップ・計装・計装部

B 1F

C 1F

D 1F

UNIT : MM

11. NCDC案内略図

・主要地からセンクラーまでの距離(所要時間)

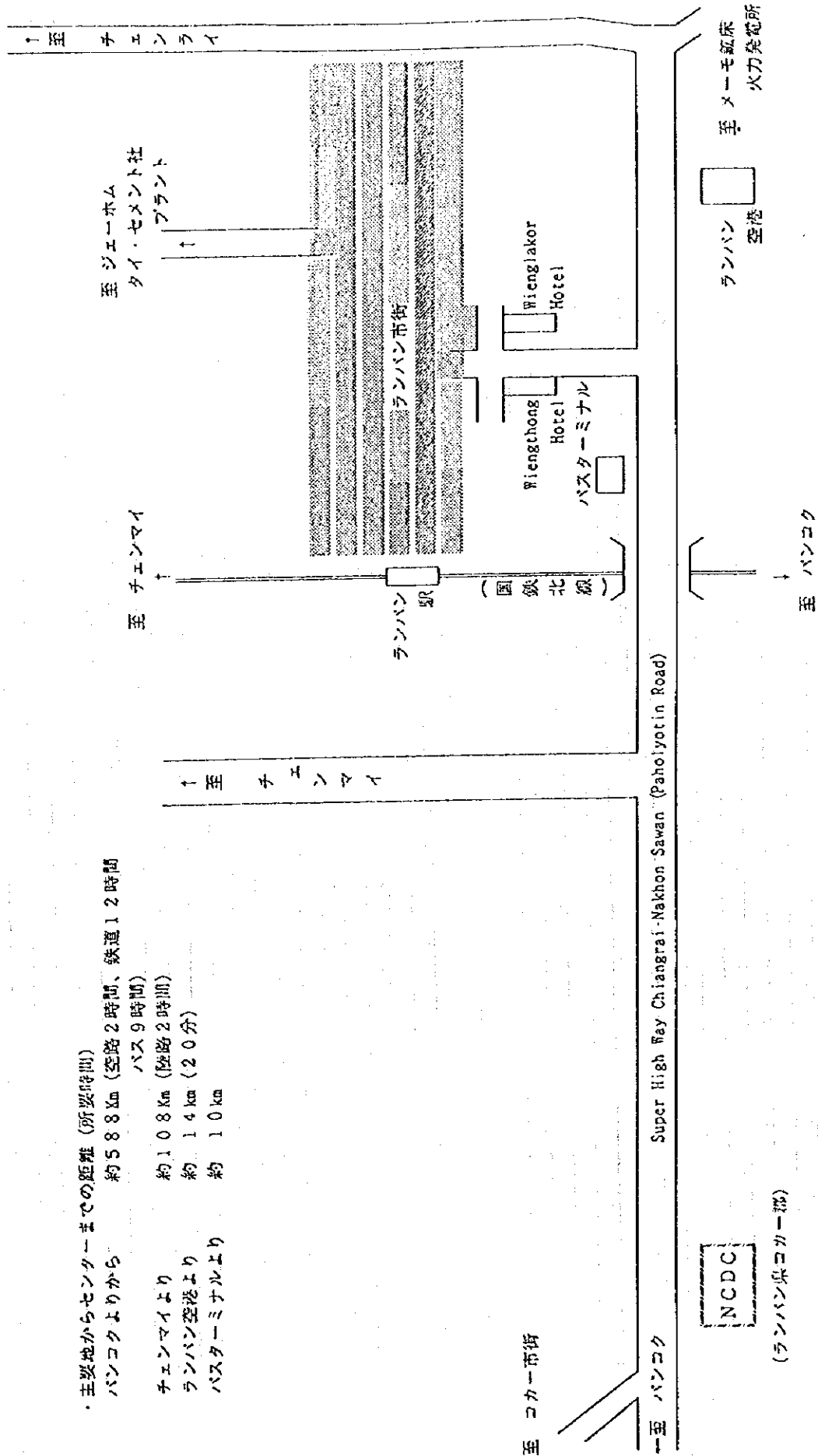
バンコクよりから 約58.8km (空路2時間、鉄道1.2時間)

バス9時間

チェンマイより 約10.8km (陸路2時間)

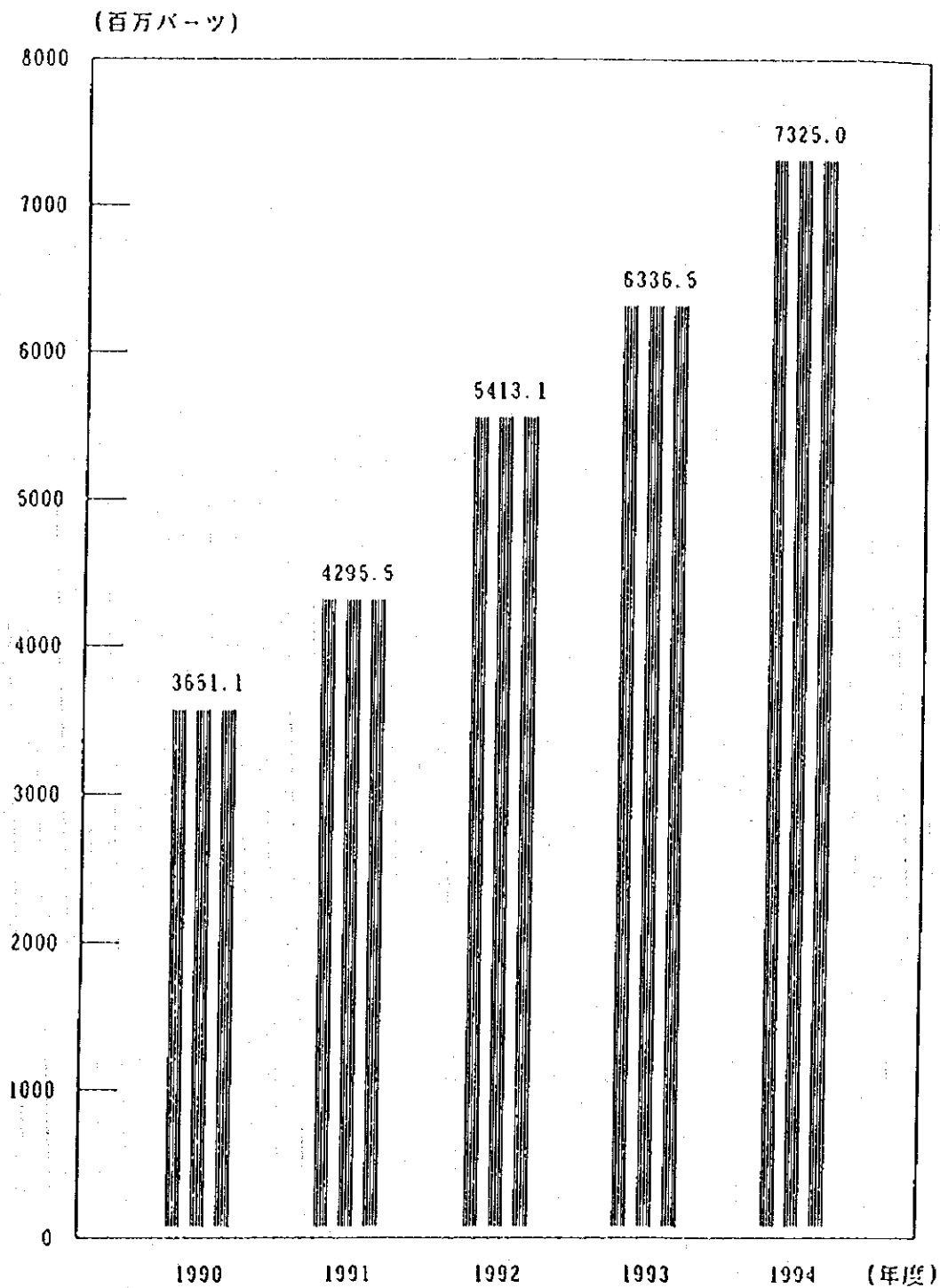
ランバン空港より 約1.4km (20分)

バスターミナルより 約1.0km



1.2. タイ国陶磁器産業の概況

1) セラミック製品年度別輸出額



* 1994年度は予測値。

* 引用：「Pocket Thailand Export Focus. 1994」

2) 主要輸出先

単位：百万バーツ

| 年度 国名 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. アメリカ | 1,329.0 | 1,666.0 | 1,876.0 | 2,410.0 | 2,786.0 |
| 2. 香港 | 207.0 | 250.0 | 394.0 | 468.0 | 541.0 |
| 3. 日本 | 292.0 | 362.0 | 378.0 | 432.0 | 499.0 |
| 4. オーストラリア | 287.0 | 326.0 | 487.0 | 419.0 | 484.0 |
| 5. ドイツ | 231.0 | 208.0 | 278.0 | 326.0 | 377.0 |
| 合計 | 2,409.0 | 2,812.0 | 3,413.0 | 4,055.0 | 4,787.0 |
| 輸出割合 (%) | 66.0 | 65.5 | 63.0 | 64.0 | 64.0 |

*1994年は予測値。

*引用：「Pocket Thailand Export Focus, 1994」

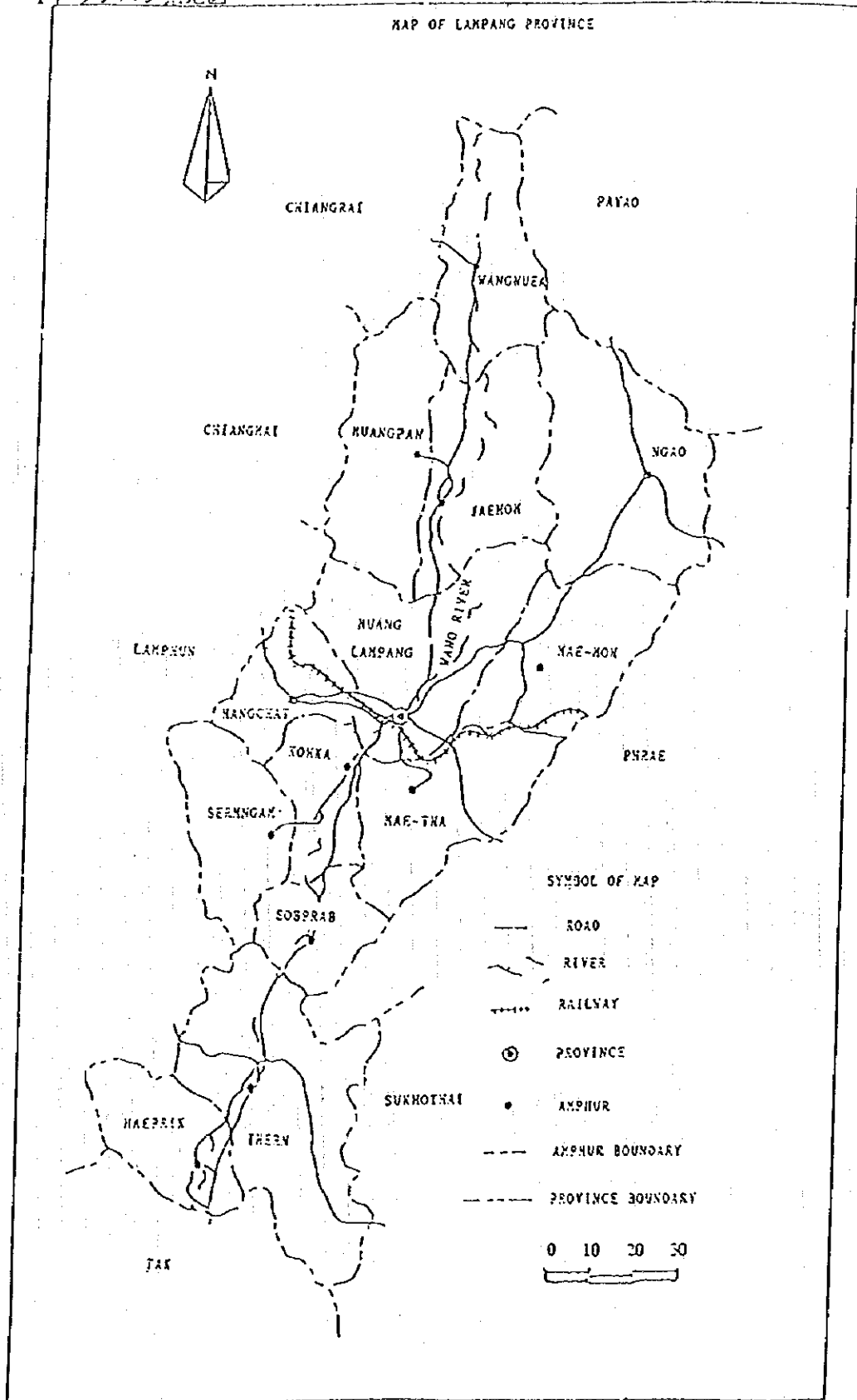
3) 製品別輸出額

単位：百万バーツ

| 年度 種類 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|
| 1. 衛生陶器 | 588.7 | 990.9 | 1,258.5 | 1,469.1 | 1,786.3 | 2,376.5 (37.3%) |
| 2. タイル | 223.0 | 493.0 | 813.9 | 1,126.7 | 1,456.8 | 1,727.2 (27%) |
| 3. ノベルティ | 265.3 | 405.5 | 449.0 | 784.9 | 1,090.8 | 1,360.3 (21.3%) |
| 4. テーブルウェア | 897.1 | 1,177.1 | 1,002.8 | 877.5 | 1,052.8 | 857.7 (14%) |
| 5. 磁子 (電気用磁器) | 21.0 | 14.3 | 76.9 | 37.4 | 26.7 | 27.4 (0.4%) |
| 合計 | 2,015.1 | 3,087.7 | 3,601.1 | 4,295.6 | 5,413.4 | 6,379.1 |

13. ランバン県情勢

1) ランバン県地図



2) 人口 : Lampang 県全体 786,918人 (男性 399,135、女性 387,783)

郡、男女別

(1995年現在)

| No. | 郡 (AMPHUR) | 合計(人) | 男性(人) | 女性(人) |
|-----|------------------|---------|---------|---------|
| 1 | MUANG LAMPANG | 237,328 | 117,736 | 119,592 |
| 2 | AMPHUR MAE-MOH | 37,490 | 22,668 | 14,822 |
| 3 | AMPHUR KOH-KA | 66,027 | 32,852 | 33,175 |
| 4 | AMPHUR SERM-NGAM | 32,626 | 16,638 | 15,988 |
| 5 | AMPHUR NGAO | 59,505 | 30,148 | 29,357 |
| 6 | AMPHUR JAEHOM | 44,360 | 22,350 | 22,010 |
| 7 | AMPHUR WANGNUEA | 47,286 | 24,395 | 22,891 |
| 8 | AMPHUR MAEPRIK | 17,451 | 8,721 | 8,730 |
| 9 | AMPHUR THERN | 63,306 | 31,677 | 31,629 |
| 10 | AMPHUR SOBPRAB | 28,801 | 14,421 | 14,380 |
| 11 | AMPHUR HANGCHAT | 53,940 | 27,383 | 26,557 |
| 12 | AMPHUR MEANPAN | 34,102 | 17,338 | 16,764 |
| 13 | AMPHUR MAE-THA | 64,696 | 32,808 | 31,888 |
| 合計 | | 786,918 | 399,135 | 387,783 |

3) 総面積 : 12,533.961 平方 Km

4) 年間気温 (°C)、月間降雨量 (mm) : 10年間(1985年~1994年) 平均値

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 最高気温 | 31.4 | 34.1 | 36.5 | 38.0 | 35.9 | 33.6 | 33.0 | 33.5 | 32.1 | 32.0 | 31.1 | 29.9 |
| 最低気温 | 15.0 | 16.0 | 19.7 | 23.0 | 24.0 | 24.2 | 24.2 | 23.8 | 23.4 | 22.0 | 18.9 | 14.5 |
| 月間降雨量 | 1.3 | 9.4 | 23.2 | 65.6 | 147 | 133 | 134 | 201 | 201 | 105 | 34.7 | 12.6 |

5) 主要産業統計 (投資額順)

(1993年)

| 順位 | 業 種 | 企 業 数 | 投 資 額 (100万ポ-ツ) | 就業者数 (人) | 就業者比率 (%) (順位) |
|----|------|-------|--------------------|-------------|-------------------|
| 1 | 食品加工 | 69 | 1,491 | 1,139 | 6.10 (5) |
| 2 | 林 業 | 232 | 697 | 4,750 | 25.42 (2) |
| 3 | 農 業 | 982 | 681 | 4,534 | 24.26 (3) |
| 4 | 蒸 業 | 150 | 571 | 5,052 | 27.03 (1) |
| 5 | サービス | 148 | 202 | 1,160 | 6.21 (4) |
| 6 | 建 設 | 70 | 122 | 865 | 4.63 (6) |
| 7 | 鉾 山 | 6 | 22 | 79 | 0.42 (7) |
| 8 | その他 | 78 | 452 | 1,108 | 5.93 |
| | 合 計 | 1,735 | 4,329 | 18,687 | 100.00 |

6) 規模別窯業企業数

(1994年)

| 番号 | 企業規模※ | 企業数 | 投資額 (千バツ) | 就業者数 | | |
|----|-------|-----|--------------|-------|-------|-------|
| | | | | 男性 | 女性 | 合計 |
| 1 | 大企業 | 0 | - | - | - | - |
| 2 | 中企業 | 15 | 442.121 | 571 | 1.036 | 1.607 |
| 3 | 小企業 | 147 | 312.629 | 1.354 | 2.089 | 3.443 |
| | 合計 | 162 | 754.750 | 1.925 | 3.125 | 5.050 |

※ 小企業：投資額 1,000 万バツ以下 / 就業者数 50 人以下

中企業：投資額 1,000 万バツ以上 ~ 1億バツ / 就業者数 50 ~ 199 人

大企業：投資額 1億バツ以上 / 就業者数 200 人以上

7) 窯業企業上位 10 社 (投資額順)

(1994年)

| 番号 | 企業名 | 投資額 (千バツ) | 従業員数 | | |
|----|---------------------------|--------------|------|-----|-----|
| | | | 男性 | 女性 | 合計 |
| 1 | Thai Porcelain Co. | 75.500 | 120 | 90 | 210 |
| 2 | Kasalong Ceramic Co. | 68.571 | 60 | 60 | 120 |
| 3 | Polchai Kijcharoen Co. | 62.840 | 15 | 50 | 65 |
| 4 | Keram Thai Co. | 53.000 | 43 | 210 | 253 |
| 5 | Lampang Silapa Nakorn Co. | 43.400 | 80 | 90 | 170 |
| 6 | Rhianchai Ceramic Co. | 13.000 | 24 | 50 | 74 |
| 7 | Lamthong Porcelain Co. | 13.000 | 25 | 35 | 60 |
| 8 | Thai Ceramic Co. | 16.560 | 20 | 54 | 74 |
| 9 | Indra Ceramic Co. | 12.900 | 80 | 252 | 332 |
| 10 | Tae-chart Ceramic Co. | 12.450 | 25 | 31 | 56 |

1.4. ランバン地区の窯業のあらまし

朽名 重治/宮地 八郎

1. ランバンの窯業の歩みと現状

1) 沿革

ランバンの陶磁器産業は、約50年前に市内より30Km程北方の丘陵山岳地帯に優良な陶石 (China Stone) が発見され、これを使用した産業として急速な発展を遂げている。

陶石鉱床は北部一帯の広大な地域にわたり分布賦存し、埋蔵量は数千万トンあるいはそれ以上とも言われ、今日では単にランバン地区のみならず、チェンマイ、バンコク地区のセラミック企業にも広く採用され、タイ国内では主要な原料の一つとなっている。

北部の陶石鉱床の他に東部一帯には亜炭 (Lignite) が産出する。この亜炭層と交互層を形成し可逆性粘土が産出する。この粘土は日本の木節粘土に属するもので、粘性が少々劣ると共に着色性不純物を随伴するため、陶磁器以外のタイル、衛生陶器用原料として利用されている。

かようにランバンは陶磁器に適する原料が豊富に産出することが、地場産業の発展にとって大きな役割を果たしている。

2) 企業の実態

a) 企業数

ランバン地区のセラミック企業の数は大企業から家内工業まで含めると200社以上あると言われている。1988年、主たる企業が集まり、「ランバン窯業協会」 (Lampang Ceramic Association) を設立、80社が加入し相互情報の交換及び業界の発展のための活動を行っている。

タイ国でこれ程陶磁器産業が集中している地域は他になく、ランバンはセラミックの街と言っても過言ではない。

b) 技術レベル

大手企業の大半は世代が二代目に移りつつあり製造技術、管理面においては新世代の力量により大きく変わりつつある。即ちいち早く外国 (日本、台湾) の技術を導入し、タイ国の実情に合致したシステムを導入した企業はそれなりに伸びており、品質的にもかなり良くなり、日本の中級から中の上クラス品に相当するものをつくっている。しかしながら、古い技術や手順を引きずって、いかにして脱皮するか模索中の企業も多い。

製造方式の特徴としては鑄込み方式が主体である。この理由は製品の大部分が機械化による大量生産に向かない多品種小量生産の花瓶、鉢、ポット、カップ、人形、陶柱、ノベルティ、その他の置物など大物・小物と形状・種類が極めて多いことにある。

これらの製品の市場としては、大手企業がヨーロッパ、アメリカ、日本への輸出を主体としているが、中小企業の殆どがローカル向けとされ、バンコクその他の観光地に出荷されている。

c) 従業員

陶磁器産業は当地においても労働集約形の産業であり、製品の種類が多いことと手画きによるものが主体を占めるために各企業とも従業員の数は多く、300人を越える企業もある。従業員の80~90%が女性従業員で、手先が一般的に器用である。給料は業種により日給制・歩合制を採用、熟練度合いによって、60~180バーツが支払われている。売価の上がない状況下で、人件費の安い間はともかく、高騰する人件費をどのようにして吸収しコストを押えていくかが今後に残される課題の一つであろう。

d) 品質

近年各企業共に品質的には良くなっている。原因としては、ランバン産陶石主体の原料から遂次南部スラタニ産ボールクレイ (可塑性粘土)、ラノン産カオリン等が使われ、帯地の白さも向上しているからである。材質的に言えば磁器に属するが、透光性に欠く点からすると高級品の域に到っていない。

装飾はコバルトブルーを基調とした下絵が主体を占めていたが、この数年の間に赤黄、緑、茶等カラフルな色調が増え、形状的にもモダンなものとなっている。

しかし独自のデザインによるものは少なく、日本を始めヨーロッパ品の模倣と、パイヤーから持ち込まれたデザインによるものが多い。ランバン独特のオリジナルなものが望まれるところである。

3) 原料

a) ランバンディンカオ（陶石の軟質部の現地用語）の選鉱。

当地で産出する陶石の軟質部を原料とし、これを湿式フレットミルで粉碎し、泥漿とし樋道（溝）を通る間に水簸されてタンクに集まる。タンクの泥漿はフィルタープレスで脱水されケーキとなる。歩留り向上と品質の安定化が期待されているので効率の良い分離と成分及び粒度の管理されたケーキを作成するための選鉱技術の向上が必要である。

b) 地元原料の利用技術

ランバン県で産出する原料としては、陶石の他に粘土が大量に埋蔵され採掘されている。陶石は地元の陶磁器の主原料として利用されているが軟質部のみである。両原料の有効利用のため次のような課題に取り組む必要がある。

・磁気素地の研究

①品質向上研究－白さと透光性向上

②有効利用研究－原鉱を水簸することなく丸ごと使用する研究

・せり器、陶器素地－粘土と低級陶石を用い、食卓用、装飾用、建材用となる素地の試験研究

4) 製造技術

a) 鑄込成形技術の向上

当地域の成形は鑄込成形法が最も多い。鑄込成形技術については基礎的試験から応用技術まで広範囲に追求されるべきであり、次のようなテーマが考えられる。

①石膏型強度向上研究

②鑄込泥漿の調製技術

・素地土の適正粒度分布の研究

・解膠剤の選定、適量使用

③単純大型製品の試作と精密ノベルティの試作研究

b) 水ゴテロクロ成形技術

現在、機械ロクロ成形技術としては、ローラーヘッド自動ロクロ成形が主流になっている。しかし、当地ではローラーゴテに比べ少ロットの生産に適している水ゴテロクロも必要としていると考えられる。水ゴテロクロはゴテの作成・調整やその他経験的な技能を必要とするので、専門技術者の長期間にわたる技能育成が必要であろう。

c) 下絵具の調製

絵具は殆ど輸入品に依存しており、そのまま使用されるため欠点の発生し易い場合もある。

そのため、

①当地に適した絵具に再調整する研究

②酸化コバルト・酸化銅・酸化クロム・酸化鉄等を発色剤とし、アルミナ・シリカを基材とする古典的な絵具の作成から研究を開始することが必要であろう。

5) 石膏の品質と型の管理

タイ国では焼石膏のメーカーが4社あるが何れのものも強度的に弱く寿命が短い。石膏型の管理は製品の形状維持のため重要であるが、一般にどの企業も型管理が良くない。企業の中には使用回数を決め、型の消耗具合をみながら管理しているところもあるが、大部分の企業は破損するまで使用しているのが実情である。

組み合わせ型の目地の開きが大きくなってそのまま使用するケースが多く、バリ跡が製品に出ていることがある。

2. ランバン陶磁器産業の技術的現状と改善点

田中 愛造

1) 技術的現状

a) 原料

ランバン地域の地質は古世代から中世代にかけての堆積岩が多い。これらの堆積岩を貫通した流紋岩が熱水作用を受けて陶石化した原料が数千万トン以上埋蔵されている。これらの陶石の中には日本では考えられないような変化を受けたものがある。一般にセリサイト化が進んだ陶石中には硫化鉄などの不純物を含むことが多い。これらはランバンディンカオと呼ばれ湿式フレットミルで粉碎後に沈殿タンクで脱水してケーキとしている。水ひ工場の中にはフェロフィルターを用いて脱水している工場もあるが、設備の不十分な工場が多い。日本では脱鉄して使用しているような陶石をほとんどの工場で屑として捨てている。

b) 素地及び絵薬

素地には水ひ粘土、ボールクレイ、長石などを用いて調合していることが多いが、原料の化学組成や鉱物組成とか粒度分布などを把握しないで、過去の経験から調合割合を決めていることが多い。釉薬は各工場の釉薬部門で調合する場合と外部から絵薬を買ってくる場合がある。一般に釉薬の基礎知識の修得が遅れているための欠点が目立つ。また、下絵具はほとんど輸入品に依存しているが、下絵具の調整技術の未熟が原因となる欠点が見受けられる。

c) 成形及び乾燥

トンネル窯を保有している食器工場ではローラーマシンや水ゴテロクロ成形を実施しているが、ノベルティやレイリングを製造している工場やロクロ成形ができない形の食器などは鑄込成形を採用している。また、比較的規模の大きな工場では圧力鑄込成形も使用されている。乾燥についてはローラーマシンを使用している工場では、ブロクターによる乾燥が行われているが、大部分の工場では乾燥棚による室内乾燥が多い。しかし、乾燥台車を使用して所定の乾燥場に移動している工場もある。

d) 窯詰め及び焼成

サヤ詰めの場合は大きな問題はないが閉詰めの場合の問題点が多く目につく。例えば、棚板をうけるサポートの使用方法が間違っていたり、変形の目立つ棚板を使用している。このために製品の変形が多数でている。焼成窯はガス焼成のシャトル窯が多い。規模の大きな食器工場ではトンネル窯も使用されている。焼成温度はドロマイトウエアでは1,080℃、アイボリーウエアでは1,200℃、ストーンウエアでは1,350℃、磁器では1,280℃程度の温度で焼成されることが多い。

2) 今後の改善点

a) 原料

- ・ランバンディンカオと水ひ粘土の化学分析値や鉱物組成などから考えてボールクレイなどを補うことによって、ランバンディンカオそのままでの使用を検討する。
- ・現在、主原料として使用している水ひ粘土は、鉄分の少ない長石や珪石を配合することによって白色磁器化する。
- ・ヒンスと呼ばれている硬い陶石は、砕いて脱鉄することにより資源化する。

b) 素地及び釉薬

- ・高級磁器素地の開発
- ・ワラ灰、モミガラ灰、木灰などの自然灰の化学分析と応用化
- ・青磁、均窯、辰砂、織部、志野、伊羅保、黄瀬戸など日本人好みの釉薬の研究をする。

c) 成形及び乾燥

- ・圧力鑄込成形技術の向上をはかるほか、振動鑄込技術の導入。
- ・樹脂型の応用によるプレス成形技術の研究をする。
- ・調湿乾燥技術の確立をする。

d) 窯詰及び焼成

- ・サヤの材質改善をする。
- ・棚板やサポーターの使用法の改善をする。
- ・焼成管理技術を確立する。

e) 品質管理

- ・原料などの受入検査の実施。
- ・作業標準及び検査基準の設定。
- ・苦情処理方法の検討。

3. LAMPANG 陶磁器産業の原料事情

森川泰年

1. Lampang 地域の陶磁器製品

Lampang の陶磁器製品は、テーブルウェア、ノベルティー、レーリング (railing) や花器及び大型壺等である。材質は、磁器、ストーンウェア及び白雲陶器等である。

2. Thailand の窯業資源

Thailand の窯業資源は資料 (Thailand の窯業資源) に示すごとく、Bangkok を中心として、南北を縦断するように賦存している。北のChiangrai からChiangmai, Lampang, Uttaradit 及びTak。中心部のBangkok 周辺のSaraburi, Nakhonnayok, Prachinburi, Kanchanaburi, Ratchaburi, Phetchaburi及びRayong。そして南部のRanong, Suratthani 及びNarathiwatに賦存する。そこには、陶石、カオリン、可塑性粘土、長石、石灰、ドロマイト及び珪石が産出する。

Lampang 地域の窯業企業は、主原料にLampang 陶石を使用し、補充的にThailand 国内の原料を使用する。

1) 陶石

陶石は、北部のLampang, Uttaradit、中央部のKanchanaburi Ratchaburi, Phetchaburi 及びNakhonnayok に見られる。Lampang では、陶石の大きな鉱床が多くあり、これがLampang 窯業界の主要原料である。

Lampang 陶石は、硬い石の部分と風化して軟らかくなった部分とが混在している。現在では風化部分を、zig zag の沈殿側溝でWashed clay とReject sand に分離して、Washed clay を使用している。特筆できるのは、Lampang Washed clay は、日本の天草陶石のように単味でも磁器を作ることができる。Washed clay は1250~1280℃の温度で焼くだけで白いストーンウェアができる。しかし、成形性や透光性が天草陶石に比べ、落ちることはいがめない。

分離したReject sand は、原鉱の40~50%もある。品質は、長石分をかなり含有するので、環境問題や資源の有効活用の問題を解消するためにも、このReject sand の活用化が強く望まれている。

NCDCでは、Lampang 陶石を沈降分離しないで、可塑性粘土を加えた案地を調整し、実用化試験を実施、活用化の見通しが立った。品質は、白色度や透光性は十分ではないが、この案地をLampang 磁器の特徴として売り出し、定着させることができれば、非常に良いと思われる。

2) カオリン

カオリンは、Thailand 南部のRanong, Suratthani, Narathiwatに鉱床がある。また小規模ではあるが、北部のChiangrai や中央部のPrachinburi にも見られる。

3) 可塑性粘土

Thailand南部に鉱床がある。南部のSuratthani, Narathiwat が代表的な産地である。白色度や透光性等の高品質の素地や釉薬の調合にカオリン、長石や珪石及び可塑性粘土が使われる。Suratthaniボールクレイは、可塑性がやや弱い。Narathiwatボールクレイは、可塑性は良好であるが、かなり着色する。

北部には、陶石鉱床の他に、亜炭 (Lignite)の大鉱床がLampang 周辺にある。この鉱床から出る亜炭は、セメント工場や発電所の燃料として使用されている。この亜炭層と交互層を形成して可塑性粘土が産出する。日本の木節粘土に近いもので、タイル、衛生陶器などに使用されている。

また、北部のLampang 地域のYaevit及びHangchatにも可塑性粘土が賦存する。現在 NCDCで試験中である。

4) 長石

大鉱床が北部のTak と中央部のRatchaburiにある。フローテーションにより良質な長石が得られる。また、北部のChiangmai(Bod)にも良質な長石がある。

5) 石英

石英には、産出状況から珪石塊とシリカサンドの2種類がある。北部のTak 及び中央部のRatchaburiの珪石と、中央部のRayongにシリカサンドがある。

6) ドロマイト

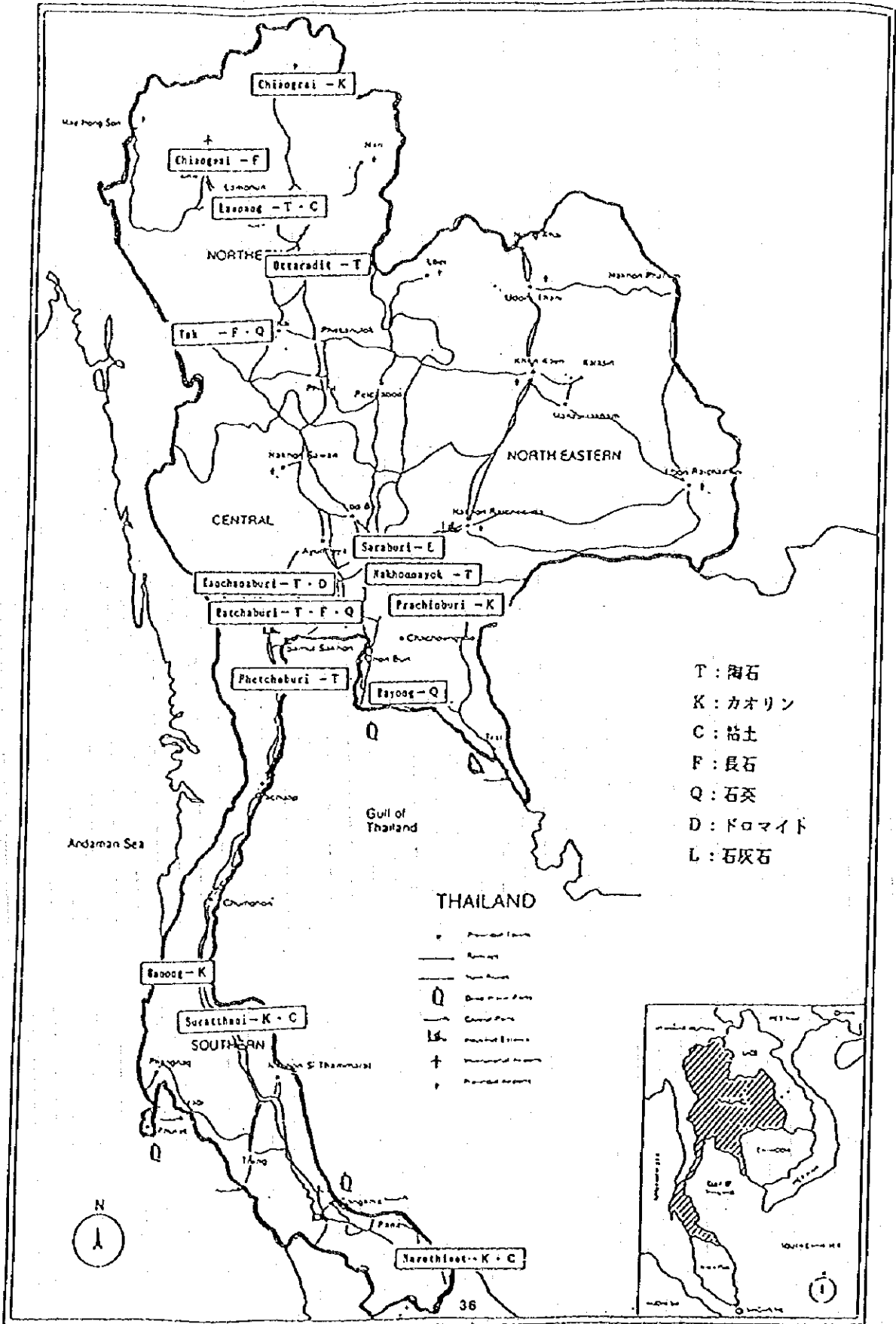
Bangkok 近くのKanchanaburiには、大鉱床があり年間120,000 トンのドロマイトの生産能力がある。品質も使用に充分たえる。Thailandの白雲陶器の原料として充分の量が確保できる。

3. 今後の窯業原料事情

1) Lampang 地区で使用する窯業原料は、自国補給が可能である。しかし、白色度、透光性等品質的には多くを望めない。より高品質化を望むならば、New Zealand カオリン等の良品質の外国原料の輸入や未開拓地の多いThailandで良品質の原料の発見を待つかのいずれかである。しかし、現在のLampang 陶石素地をLampang 磁器の特色ある素地として売り出し、定着させる方法もある。その場合は、Lampang の特色を持ったデザインや製品の開発も必要と思われる。

2) 軽くて、低い温度で焼ける白雲陶器素地は、Lampang 地区でノヴェルティー用素地として使われる。主原料のドロマイトは、Bangkok 近くのKanchanaburiに大量に賦存する。Lampang 地区で使用するのに充分の量がある。可塑性粘土は、鉄分含有量が多かったり、可塑性が不十分の粘土が多い。しかし、未開拓の地域が多いので、今後良質な可塑性粘土が発見される可能性は大である。

資料 タイ国の窯業資源





JICA

目 次

序 文
写 真

1. 概 要

| | |
|---------------------|---|
| 1-1 調査団派遣の経緯 | 1 |
| 1-2 調査団派遣の目的と主な調査事項 | 1 |
| 1-3 調査団の構成 | 2 |
| 1-4 調査日程 | 2 |
| 1-5 主要面談者 | 3 |

2. 調査結果

| | |
|------------|----|
| 2-1 総括表 | 5 |
| 2-2 技術協力計画 | 10 |
| 2-3 窯業技術 | 12 |
| 2-4 技術移転計画 | 15 |

| | |
|---------|----|
| 3. 協議概要 | 22 |
|---------|----|

| | |
|-----------|----|
| 4. 調査団長所感 | 28 |
|-----------|----|

5. 資 料

| | |
|---------------------------------|----|
| 5-1 M/D | 35 |
| 5-2 タイ北部セラミック開発センター技術協力プロジェクト要覧 | 64 |