

日本—アセアン科学技術協力  
マレーシアファインセラミックス(特性解析)研究プロジェクト  
計画打合せ調査団報告書

平成3年3月

国際協力事業団  
社会開発協力部

社協一

JR

91—023



JICA LIBRARY



1092709(3)

22718



日本—アセアン科学技術協力  
マレーシアファインセラミックス(特性解析)研究プロジェクト  
計画打合せ調査団報告書

平成3年3月

国際協力事業団  
社会開発協力部

国際協力事業団

22718

## 序 文

1983年5月、当時の中曽根首相はアセアン諸国歴訪の際、アセアン諸国と科学技術の成果を分かち合うとの観点からの技術協力を提唱した。本構想に基づき、同年11月より12月にかけて、東京で開催された高級事務レベル会合及び関係会議で協力内容が検討された。これを受け、アセアン科学技術委員会 (ASEAN-COST) は、バイオテクノロジー、マイクロエレクトロニクス及びマテリアルサイエンスの3分野で協力を実施することに合意した。

これら3分野のうちマテリアルサイエンス分野についてはアセアン側よりプロジェクト方式技術協力による協力を要請してきたため、1985年8月以降、アセアン諸国に一連の調査団を派遣したが、マレーシアについては、1987年11月18日に討議議事録 (R/D) の署名を了し、「日本-アセアン科学技術協力」の一環として、同日より4年間の協力期間で本プロジェクトが開始された。

その後、当事業団は1989年1月に計画打合せ調査団、同年11月に巡回指導調査団をそれぞれ派遣し、プロジェクトの効果的運用を図ってきたが、今般、本プロジェクトが協力開始から3年近くを経過し、最終段階に入った状況を受けて、プロジェクトの現状・実績を調査・評価するとともに、実施上の問題点について現地プロジェクト関係者と協議を行い、今後のより効果的なプロジェクト運営に反映させることを目的として、1990年7月8日から7月15日まで、科学技術庁無機材質研究所総合研究官猪股吉三氏を団長とする計画打合せ調査団を派遣した。

本報告書は、本調査団による調査・協議結果についてまとめたものである。

ここに、本調査団の派遣にご協力いただいた関係機関の方々に対し、深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

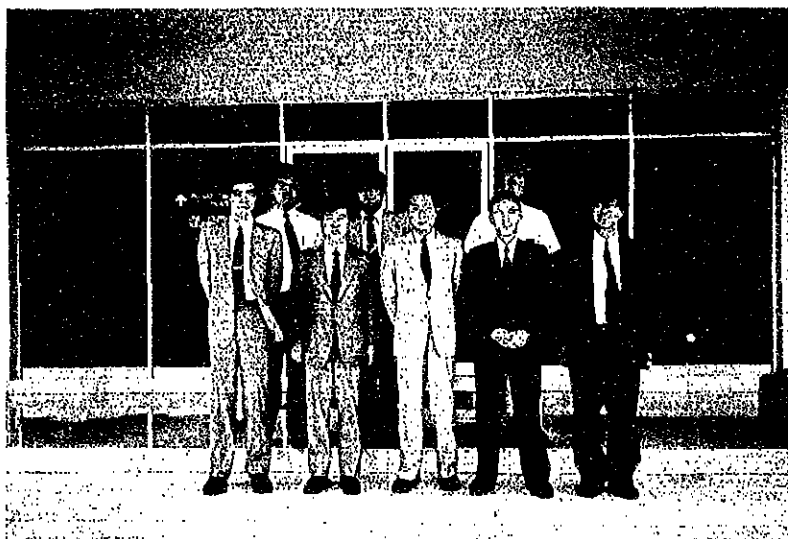
平成3年3月

国際協力事業団 社会開発協力部

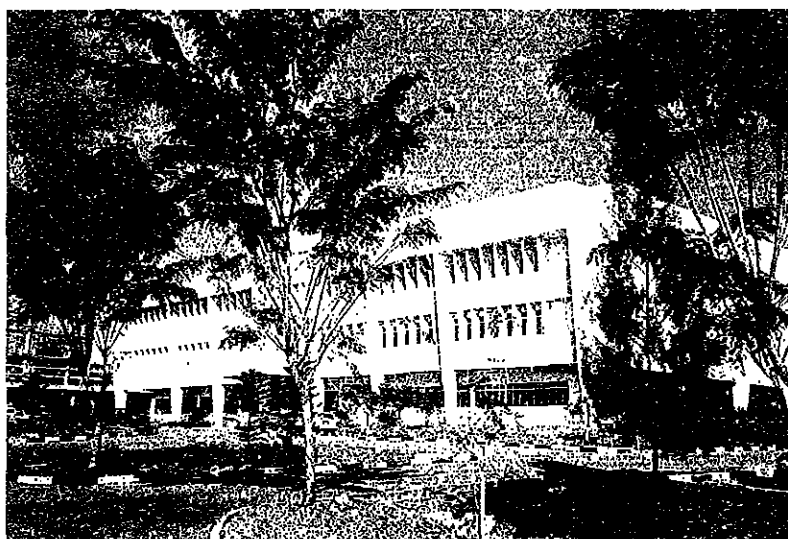
部長 中村 信







調査団員（ブロックM玄関前）  
（前列左より高森団員、貫井団員、猪股団長、今野団員、羽田団員）  
（後列左より平川調整員、渡辺専門家、長谷川専門家）



ブロックM全景  
（プロジェクトサイトは2FLに位置）



# 目 次

序 文  
写 真

1.	計画打合せ調査団の派遣	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	派遣期間及び調査日程	2
1-4	主要面談者	3
2.	要 約	4
3.	プロジェクトの概要	5
3-1	プロジェクト概要と目的	5
3-2	プロジェクトの開始に至る経緯	5
3-3	これまでの協議経緯	6
4.	プロジェクト進捗状況	9
4-1	プロジェクト実施体制	9
4-2	建物・施設及び研究環境	13
4-3	共同研究目標の達成状況	15
4-4	日本側協力実績	20
	(1) 専門家派遣	20
	(2) 研修員受入	20
	(3) 機材供与	22
5.	プロジェクト実施上の問題点及び今後の対応	25
5-1	実施運営上の問題点	25
5-2	今後の対応方針	26
5-3	日本側投入計画	27
	(1) 専門家派遣	27
	(2) 研修員受入	28

(3) 機材供与	28
(4) ローカルコスト負担	29
(5) マルチラテラル活動	29
6. 協議結果	31
6-1 協議経過と概要	31
6-2 ミニッツ	32
7. 調査団所見	33
付属資料	37
1. ミニッツ	39
2. 調査団協議に係る覚書	51
3. プロGRESSレポート	55
4. 昭和63年度計画打合せ調査団ミニッツ	97
5. 平成元年度巡回指導調査団ミニッツ	107

## 1 計画打合せ調査団の派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯と目的

1983年5月の中曽根首相（当時）のアセアン諸国歴訪の際、アセアン諸国と科学技術の成果を分かち合うという観点からの技術協力の実施が提唱された。本構想に基づき1983年11月から12月にかけて東京で開催された高級事務レベル会合及び閣僚会議で協力内容が討議されこれを受け、アセアン科学技術委員会（COST）はバイオテクノロジー、マイクロエレクトロニクス・マテリアルサイエンスの三分野での協力を合意した。

このうちマテリアルサイエンス分野については、アセアン側よりプロジェクト方式技術協力による協力を要請してきたため、1985年8月以降、アセアン各国へ一連の調査団を派遣し、1987年11月までにアセアン各国とR/D署名を了した。マレーシアについてはその研究テーマを「ファインセラミックス（特性解析）研究」とし、4年間の技術協力をを行うことで、1987年11月18日にR/D署名を実施した。

本プロジェクトはその協力開始以来、1989年1月に計画打合せ調査団、同11月に巡回指導調査団をそれぞれ派遣し、マレーシア側プロジェクト関係者とプロジェクトの効果的実施・運営に関する協議を行い、この間、1989年3月には長期専門家としてチーム・リーダー及び調整員が派遣され、ようやく現地における研究指導がその緒に就いた。しかしその後、チームリーダーの健康上の理由による早期帰国により研究指導長期専門家不在の状況が生じたが、国内協力機関である科学技術庁無機材質研究所からの短期専門家の定期的派遣によりプロジェクトサイトにおける研究指導体制の確保・保持に努める一方、新規長期専門家の派遣準備を開始した。

かかる状況の下、本調査団は下記事項を目的として派遣されたものである。

- (1) 本プロジェクトの協力活動における進捗状況を各項目毎に調査・検討する。
- (2) 上記調査検討過程においてプロジェクト実施上の問題点を明らかにし、マレーシア側関係者の協議を通じ、その解決策を探る。
- (3) 本プロジェクトが日本・アセアン科学技術協力の一環であることを踏まえ、マルチ事業計画に関して、マレーシア側関係者と協議を行う。
- (4) 以上の結果を踏まえ、今後のプロジェクトの実施計画・日本側投入計画について協議するとともに、必要な助言・提言を行う。特に現在の進捗状況を勘案し、1991年11月のプロジェクト終了に向けた新たな研究目標につき協議・設定する。

### 1-2 調査団の構成

- |                              |      |                           |
|------------------------------|------|---------------------------|
| (1) 団 長 (総括・セラミックス研究 (非酸化物)) | 猪股吉三 | 科学技術庁無機材質研究所総合研究官         |
| (2) 団 員 (セラミックス研究 (ガラス))     | 貫井昭彦 | 科学技術庁無機材質研究所総合研究官         |
| (3) 団 員 (セラミックス研究 (酸化物))     | 羽田 肇 | 科学技術庁無機材質研究所主任研究官         |
| (4) 団 員 (機材管理)               | 今野重久 | 科学技術庁無機材質研究所管理部技術課長       |
| (5) 団 員 (協力企画・業務調整)          | 高森英史 | 国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第1課職員 |

### 1-3 派遣期間及び調査日程

派遣期間、1990年7月8日(日)～7月15日(日) (8日間)

調査日程及び調査・協議内容は以下の通りである。

日順	月日	曜日	日程	調査・協議内容
1	7月8日	日	東京(成田)→クアラルンプール (香港経由)	移動(CX501, CX721)
2	9日	月	クアラルンプール	(午前) SIRIM(工業研究部長)表敬 (午後) 日本人専門家チームとの打合せ ・供与機材設置状況等調査
3	10日	火	〃	(終日) マレーシア側プロジェクト関係者との協議(全般) (夕) メモランダム作成
4	11日	水	〃	(午前) 日本大使館表敬・協議経緯報告 JICA事務所協議経緯報告 (午前) マ側プロジェクト関係者との協議(全般)
5	12日	木	〃	(午前) 〃 (分野毎研究計画) (午後) ミニッツ(案)作成
6	13日	金	〃	(午前) マ側プロジェクト関係者との最終協議(ミニッツ内容) (午後) ミニッツ署名 (夕) 団長主催夕食会
7	14日	土	〃	(午前) JICA事務所報告
8	15日	日	クアラルンプール 東京(成田)	移動(JL722)

#### 1-4 主要面談者

##### (1) マレーシア側

マレーシア標準工業研究所 (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM))

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| ・ Tajuddin Bin Ali    | Controller (所長)  |
| ・ Ong Khong Seng      | Director of Industrial Research (工業研究部長)                           |
| ・ Nik Ahmad Kamil     | Head of Center, Ceramic Technology Center(CTC),<br>(セラミックス技術センター長) |
| ・ Ramli Salleh        | Head of Advanced Ceramic Unit, CTC, (セラミック<br>技術センター先端セラミック部長)     |
| ・ Chang Boon Ping     | Senior Researcher, CTC   |
| ・ Wan Zaharah         | Senior Researcher, CTC   |
| ・ Nor Azmah Abd Kadir | Researcher, CTC  |
| ・ Saidin Karim        | ”  |
| ・ Nazarrudin Baharom  | Contract Researcher, CTC   |

##### (2) 日本側

在マレーシア日本大使館

赤木利行 二等書記官

JICA マレーシア事務所

岡部和夫 所長

湊 芳郎 次長

永田邦昭 所員

プロジェクト日本人専門家チーム

長谷川安利 短期専門家 (セラミック研究 (非酸化物))…チームリーダー  
代行

平川伸明 長期専門家 (業務調整)

渡辺明男 短期専門家 (セラミック研究 (酸化物))

## 2. 要約

### (1) プロジェクト活動実績

- ・プロジェクトの開始から三年近くが経過してはいるが、研究活動はその緒についたばかりであり、これまでの活動は研究環境の整備が中心である。研究活動の本格化の遅延の主要原因は研究指導長期専門家の不在及びマレイシア側カウンターパート（研究員）の不足にある。このうち研究指導長期専門家の不在に対し、日本側は短期専門家の計画的派遣により現地における研究指導体制の保持に努めている。
- ・本プロジェクトの特徴でもあるアセアン域内協力に関しては1990年度より域内共同研究及び域内トレーニングが開催され、また89年度には本プロジェクト C/P 日本研修生 3名のうち1名がフィリピン（ITDI）に提供されており、域内協力活動は順調に機能しつつある。

### (2) プロジェクト実施上の問題点及び今後の対応

#### 1) プロジェクト実施体制

研究指導長期専門家の不在に対しては、1990年秋に酸化物・非酸化物・ガラス各分野毎に1名の長期専門家が派遣されることにより改善されるが、マ側の C/P 不足については SIRIM 組織上の問題ではあるものの、今後とも増員に努めるよう、改めて確認した。

#### 2) 研究環境のマ側独力整備

プロジェクトの研究環境（施設、機材、原材料等）の整備に関し、マ側はプロジェクト専用スペースの確保、機材受入れに伴う付帯準備工事の実施等施設面については応分の努力は認められるものの機材・原材料等については大型機材はもちろん基礎的なものに至るまで、その購入を日本側に負う所が大きい。このうち小型実験・研究用機材、原材料・試薬類については、本プロジェクト終了後のマ側独自での研究継続の上でも、マ側が早期に独力での購入方法を確立しておく必要がある。

### (3) 今後の実施計画

プロジェクトの現状、進捗状況の調査・評価結果に基づき、研究活動の実施計画を研究分野毎に作成した。本計画に基づき、プロジェクト初期の目標達成に向けた日本、マレイシア側双方の一層の努力が望まれる。



### 3. プロジェクトの概要

#### 3-1 プロジェクト概要と目的

酸化物セラミックス、非酸化物セラミックス、ガラスを含む材料科学の研究は、過去に前例のない発展をしている。例えば、ペロブスカイト化合物は誘電体、圧電体、半導体、焦電体などとして用いられている。MgO と  $Al_2O_3$  は典型的な酸化物構造材料である。高密度であり、かつ透光性に優れているので、これらの材料の応用範囲は極めて広い。また、炭化ケイ素や窒化ケイ素は非常に硬く、高い高温強度を持っていることから、先端産業での高性能エンジニアリングセラミックス材料として最も期待されている。最近では、セラミックス自動車エンジンや高温構造材料への応用を狙った研究が盛んに行われている。ガラスの分野の研究もまた非常に進んできている。たとえば、光ファイバー、窒化物ガラス、ゲルガラス、屈折率の連続的に変化する光学材料、さらに希土類元素を含んだ新しいガラスなどである。希土類元素を含んだガラスは、レーザー発振、オプトエレクトロニクス、オプトマグネチック、硬強度安定ガラス、高弾性ガラスといった広い応用が期待されている。

本プロジェクトは、以上のような背景の下に、酸化物、非酸化物及びガラスセラミックスの合成、その化学的、物理的、構造的性質の解析・評価、物性測定などを行うとともに、実験装置の使用法の習得、得られたデータの解析・評価方法の習得などを進め、マレーシアをはじめとするアセアン諸国のセラミックス研究のレベル向上を図ろうとするものである。

本プロジェクトは1987年11月18日から4年間の協力期間をもって、実施されており、

- (1) 酸化物焼結体の合成技術に関する研究
- (2) 非酸化物セラミックスの合成技術と構造解析に関する研究
- (3) 希土類酸化物含有ガラスに関する研究

の三つのサブテーマで構成され、それぞれについて、マレーシアの研究者の日本研修、日本側研究者等のマレーシアへの派遣、必要な研究資機材の供与、マレーシアでのセラミックスセミナーの開催などが実施されている。

なお、本プロジェクトは、国際協力事業団 (JICA) を協力窓口とし日本側研究チームとマレーシア側研究チームとの共同作業として実施されるが、日本側研究チームは科学技術庁無機材質研究所 (NIRIM) を中心に、また、マレーシア側研究チームはマレーシア標準工業研究所 (SIRIM) を中心に構成されている。

#### 3-2 プロジェクト開始に至る経緯

日本・アセアン科学技術協力の糸端は、中曽根元総理大臣のアセアン諸国訪問に始まる。中曽根元総理大臣は、1983年4月～5月、アセアン5ヶ国 (インドネシア、マレーシア、

フィリピン、シンガポール、タイ）及びブルネイ（1984年1月1日独立、同7日アセアン加盟）を訪問し、その際、科学技術の重要性を強調し、日本・アセアン間の科学技術協力の一層の推進を提案した。

各国首脳は、この提案に賛同し、日本・アセアン間の科学技術協力推進のため、

- ・政策を討議するための日本・アセアン科学技術関係閣僚会議
- ・具体的協力を検討するための専門家会合

を定期的に開催することを合意した。

同閣僚会議は、1983年12月、東京において開催され、

- ・日本・アセアン間の科学技術協力の推進
- ・具体的協力プロジェクトについて協議を行う高級事務レベル会合の1984年度開催

等が合意された。

さらに、1984年12月に開催された高級事務レベル会合により材料科学技術の分野において具体的な協力をを行うことが合意された。

本プロジェクトは、これらの政府間の合意に基づいて計画立案されたもので、科学技術庁無機材質研究所が中心となり、研究者受入、専門家派遣及び機材供与を中心とするプロジェクト方式技術協力として進められることとなった。

1986年3月、後藤 優氏（無機材質研究所長・当時）を団長とした実施協議調査団がマレーシアを訪問し、本プロジェクトの詳細な作業計画の打合せを行うとともに、計画の基本となる討議議事録（R/D）の案を作成した。

同R/D案は、引き続き両国関係者の間で検討された後、1987年11月、JICA マレーシア事務所長とマレーシア科学技術環境省事務局長との間で調印され、本プロジェクトは正式に開始されることとなった。

### 3-3 これまでの協議経緯

本プロジェクトにおいてはその協力開始以降、1989年1月に計画打合せ調査団を、また同年11月に巡回指導調査団をそれぞれ派遣し、プロジェクトの現状・問題点等を調査するとともに、現地プロジェクト関係者との協議を実施した。これら調査団の概要及び主要調査・協議事項を以下にまとめる。なお、これら調査協議結果はミニッツに取りまとめの上、署名・交換されており、これらミニッツも付属資料として添付する。

#### 計画打合せ調査団

- (1) 派遣期間 1989年1月16日(月)から1月22日(日)まで（7日間）
- (2) 調査団の構成

・団長（総括） 貫井昭彦 科学技術庁無機材質研究所

- |               |      |                               |
|---------------|------|-------------------------------|
| ・団員（研究協力）     | 松田伸一 | 同上                            |
| ・〃（協力計画）      | 宮田 仁 | 同上                            |
| ・〃（協力企画・業務調整） | 高森英史 | 国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力<br>第一課職員 |

### (3) 調査・協議結果要約

#### 1) プロジェクトの進捗状況

本調査団派遣時点では、プロジェクト開始後、1年以上を経過しているにもかかわらず、長期専門家は未だ派遣されておらず日本側協力実績も短期専門家1名の派遣、研修員3名の受入のみであり、機材供与についても第1回の購送分について本邦手続中という状況である。

これに対して、マレーシア側は SIRIM 内 Ceramic Technology Unit が本プロジェクトのマレーシア側組織と位置付けられていたが、上記のようなプロジェクトの進捗状況もあり、実質的な研究活動は皆無の状態であった。

#### 2) 研究環境・研究レベルの現状

SIRIM におけるセラミックス研究に係る資機材は、従来型セラミックス分野に限っても不十分な状況にあり、また、その研究に携わる研究員も大学卒レベルの基礎知識は有しているものの、本プロジェクトで対象としているファイン・セラミックス分野の研究経験はほとんどないものと判断された。このため早急な研究環境の整備及び人材育成が必要である。

#### 3) 今後の協力計画

今回調査団では、マレーシア側プロジェクト関係者と当面のスケジュールを協議するにとどまった。日本側は今回調査終了後、2名の長期専門家（チームリーダー、調整員）派遣を予定していたため、今後のプロジェクト実施計画については、その着任を待ってマ側と詳細協議することとした。

#### 4) セラミックス技術センター（CTC）建設計画

マ側日本プロジェクトとは別に、SIRIM 内にセラミック研究を総合的に実施するためのセラミック技術センターの建設を計画しており、予算主管省庁に対し、予算要求を実施中であった。

#### 巡回指導調査団

(1) 派遣期間 1989年11月19日(日)から11月25日(土)まで(7日間)

#### (2) 調査団の構成

- |              |      |                                   |
|--------------|------|-----------------------------------|
| ・団長（総括・研究協力） | 牧島亮男 | 東京大学工学部金属工学科教授（前無機材質<br>研究所総合研究官） |
|--------------|------|-----------------------------------|

・ 団員（研究協力）	板東義雄	科学技術庁無機材質研究所主任研究官
・ "（協力計画）	石原祐志	科学技術庁研究開発局総合研究課材料開発推進室材料研究係長
・ "（協力企画・業務調整	高森英史	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課職員

### (3) 調査・協議結果要約

#### 1) プロジェクトの進捗状況

1989年3月のチームリーダー、調整員の着任後、昭和63年度供与機材（走査型電子顕微鏡、ビッカース硬度計）の設置も完了し、またこれら長期専門家の携行機材として、基礎的な小型実験用機材、原材料の供与も進行中ではあるが、未だ本格的研究に着手できる状況にはない。なお、プロジェクトサイトは1989年9月に、これまでのSIRIMブロックD内コンベンショナルセラミック部門の一角から隣接するブロックM2階に移転し、今後予定されている供与機材に対しても、十分なスペースが確保された。

#### 2) プロジェクト実施上の問題点

本プロジェクトの研究対象が酸化物、非酸化物、ガラスの3分野にわたっているのに対し、日本側長期専門家がガラス分野のみを専門とし、他分野の研究には対応することが難しいため、マ側からは引き続き酸化物・非酸化物両分野の研究指導長期専門家の派遣が強く要望された。一方マ側のプロジェクト実施体制は、各分野に1ないし2名の研究者が配置されているにすぎず、日本側研究指導体制の確立とともに、マ側プロジェクト研究者の大幅増員も、その必要性が双方で確認された。

#### 2) 今後の投入計画・研究計画

- ・酸化物・非酸化物両分野の長期専門家は、可能な限り早急に派遣する必要があるが、それが難しい場合には短期専門家の増員して両分野の推進を図る必要があり、その人選・派遣期間等は今後無機材質研究所と調整することとした。
- ・今後の供与機材については、必要最低限の大型測定・試験機器は引き続き供与する必要は認められたが、研究基盤の向上のためには、周辺の小型研究機材の整備も重要課題であるため、それらの供与についても考慮する必要がある。
- ・プロジェクトの研究の進捗状況を勘案し、マ側と各分野毎の今後の研究計画につき協議し、一部についてはその暫定実施計画を作成した。ただしその実施は上記の実施体制・研究環境の整備状況に左右されるため、日・マ双方で、それら整備に努めることを確認した。

## 4. プロジェクト進捗状況

### 4-1 プロジェクト実施体制

#### (1) 組織

プロジェクトの開始から三年目に当たる現時点での SIRIM 組織図及び本プロジェクトに係わる組織・人員配置図を図-1、2に示す。

本プロジェクトに対応する SIRIM 内の組織はこれまでにに対し改革が成されている。現時点の組織図では本プロジェクトに対応する組織は Ceramic Technology Center(CTC)であり、Industrial Research の直轄する一つのブランチになっている。これまでの組織図と比較すると本プロジェクトの所属は大筋で変わっていないが組織改革のコンセプトに大きな変更が感じられる。すなわち、これまでの組織において本プロジェクトは Industrial Research の一つのブランチに属し、さらに研究(系)と試験(系)とに分かれ、研究系に位置しており、研究・開発に重きが置かれていた。しかし現在の組織及び今回調査団でのマレーシア側との協議を通じての印象では、組織改革の基本的考えは基盤的な研究開発よりむしろ Technology あるいは Industrialization (工業化)に重点が置かれているものと思われる。本プロジェクトは基礎・応用研究や今後、工業化を進めるにあたって、その基盤となる研究環境および将来における共同研究への基本条件の整備を目指したものであり、その観点からすると、今回の SIRIM 内組織改正における本プロジェクトの位置付けには「ずれ」が生じている。また実際に対応する SIRIM 側のプロジェクトチームは上記の CTC にオーバーラップした形態であり、これまでと比べそれ自身の組織形態は大筋において変わっていないが、懸念されることは、以下に述べる研究者の絶対数の不足と相合って、本プロジェクトに全てを投入する情勢にないことである。すなわち SIRIM のスタッフとして課せられた仕事と本プロジェクトの研究を両立させる立場にあり、その結果、基盤的研究と工業化とのかなり隔たりのある二つの課題を同時に遂行しなければならない状態にある。

#### (2) 人員

本プロジェクトに係わる研究者数が前回調査時に比べ二名増員されていることは、程度の差こそあれ少なからずマレーシア側の努力は認められる。しかしなお以下の理由で研究者の不足は否めない。

- ・ 既供与機材及び今後供与が予定されている機材に関し、高度な測定技術を用いた研究使用、他研究者への指導や操作、良好な装置条件を維持するための管理のためにさらに数名以上の研究者が必要である。
- ・ 日本での研修期間は可能な限り、長期とすることが望ましいが、本プロジェクトの現

状研究者数では、プロジェクトでの研究実施体制の保持のために長期派遣が不可能な状況にある。しかも研究カテゴリーの偏析も起こり、短期派遣に関しても対応できない研究カテゴリーができています。

- ・日本側の長期専門家による研究指導体制の確立に伴い、対応する研究カテゴリーの研究者の不足が懸念される。

またマレーシア側 C/P は、兼務者が多く、本プロジェクトに専任可能な研究者数としては、前記の体制表にある C/P 数を下回る状況にある。

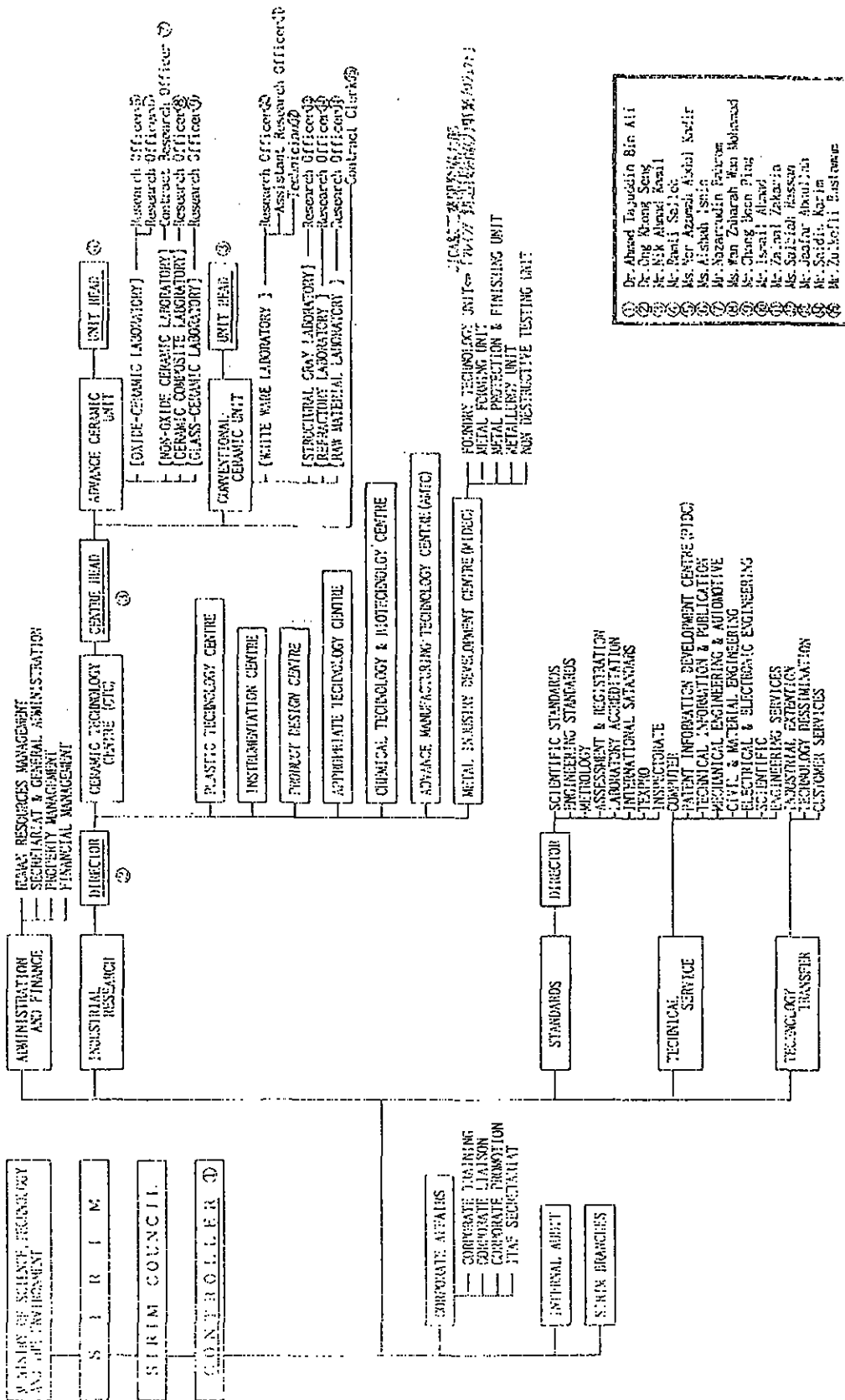
### (3) プロジェクト予算

本プロジェクトに対するマレーシア側の予算は以下の通りである。ただし前述の通り、本プロジェクトが SIRIM 内において明確に他部署と区分されておらず、またその組織内に従来型セラミックスの研究部門も含んでいるため、真の意味でのプロジェクト予算とは言えない。しかし、いずれにせよ、トータル額としては年々増加しており、マレーシア側の努力は一応評価される。

	TRAVEL & TRANSPORTATION	SUPPLIES & CONSUMABLES	EQUIPMENTS & ACCESSORIES	REPAIRS & RENOVATION	PROFESSIONAL OTHER SERVICES	TOTAL
1989	9,000	5,800	0	19,000	29,500	M \$ 63,300
1990	2,000	34,200	110,000	0	24,500	M \$ 170,700

注) 予算は、毎年1月から12月までの政府承認金額。また1988年についてはプロジェクト予算無。

### S.I.R.I.M. STRUCTURE

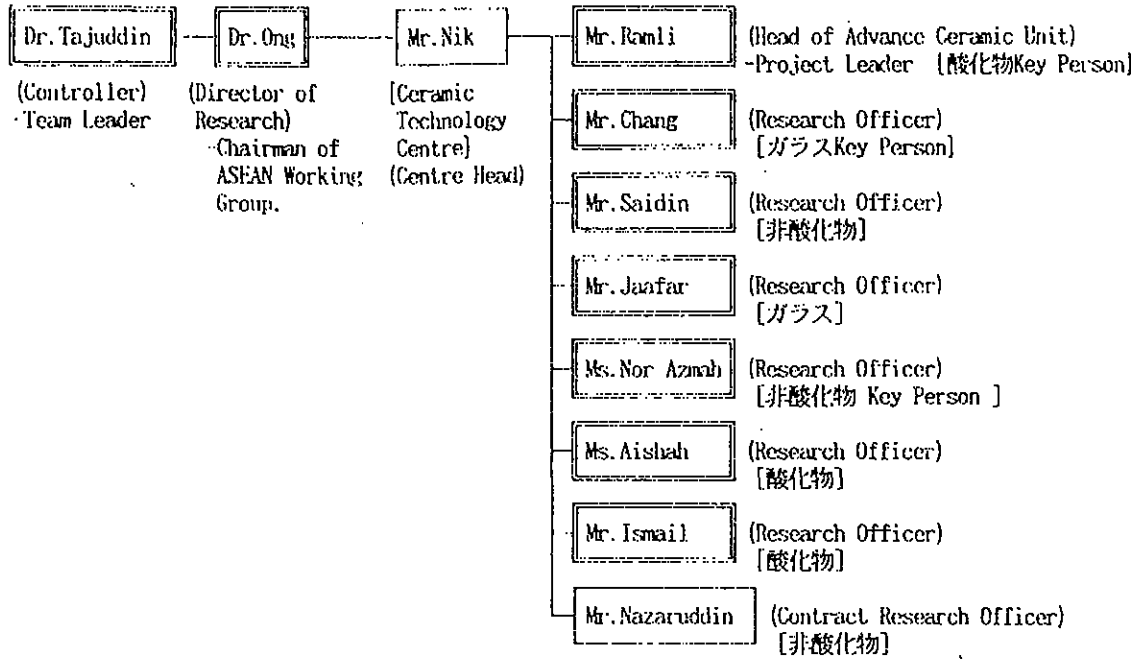


- |   |                              |
|---|------------------------------|
| ① | Dr. Ahmed Jaouidin Bin Ali   |
| ② | Dr. Ong Kheng Seng           |
| ③ | Mr. Nik Ahmad Khalil         |
| ④ | Mr. Rami Selice              |
| ⑤ | Ms. Nur Azmaral Azlial Kadir |
| ⑥ | Ms. Alshah Yusif             |
| ⑦ | Mr. Nazaruddin Fauzan        |
| ⑧ | Ms. Wan Zaharah Wan Mohamad  |
| ⑨ | Mr. Chung Boon Ping          |
| ⑩ | Mr. Ismail Ahmad             |
| ⑪ | Mr. Zainal Zulkarnain        |
| ⑫ | Ms. Saiful Hassan            |
| ⑬ | Mr. Saifur Abidin            |
| ⑭ | Mr. Saiful Karim             |
| ⑮ | Mr. Zulkefli Yusof           |

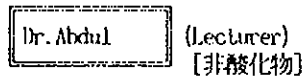
圖 1-1 SIRIM 組織圖

Structure of the project

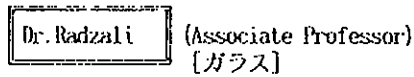
SIRIM



UNIVERSITY OF MALAYA



SCIENCE UNIVERSITY OF MALAYSIA



Note;  : It means Project Member.

図 2 プロジェクト組織・人員配置図



## 4-2 建物・施設及び研究環境

### (1) 建物・施設

本プロジェクトのプロジェクトサイトは1989年8月、既存のセラミックス研究棟（ブロック下）の一画から隣接したブロック M2FL に移転、これにより床面積は約10倍に増加した。主要機材の供与は移転以降であったためブロック M 内に供与機材を集中配置している。

但し、床面積及び天井高さの問題から真空加圧焼結炉及びガラス溶融炉は隣接するパイロットプラント棟の一隅に設置している。図-3 に供与機材配置図（今後供与予定の機材も含む）を示す。

本プロジェクト期間内完成を目途に CTC 専用研究棟の建設が進行中であり、調査時点では基礎の掘り起こし作業中であった。

施設面では

- ・粉末 X 線回折装置は電源ボックスからブレーカーを取りはずして結線、変則的な利用を行っている。
- ・水の汚れのため示差熱天秤装置の冷却に不適合の問題があり、プロジェクト側にて調査・改善策の検討が行われている。

### (2) 研究環境

コンベンショナルセラミックス研究部門は従来のブロック F にとどまっており、セラミックス共通機器は従来のままとされている。

これまで主要機器を中心に供与したが、周辺研究機器、資機材は未整備の状況にある。研究用試薬、原材料についてもマレーシア側での独自の購入ルートは確立されていない。これらの要因としてマレーシア側での独自整備の意欲に欠ける側面がないとはいえない。

主要機器は日本からの短期派遣専門家等により逐一使用できる状態に整備されつつあり、今回調査中においても短期派遣専門家、調査団員によって示差熱天秤装置のトラブル修復が行われたが、

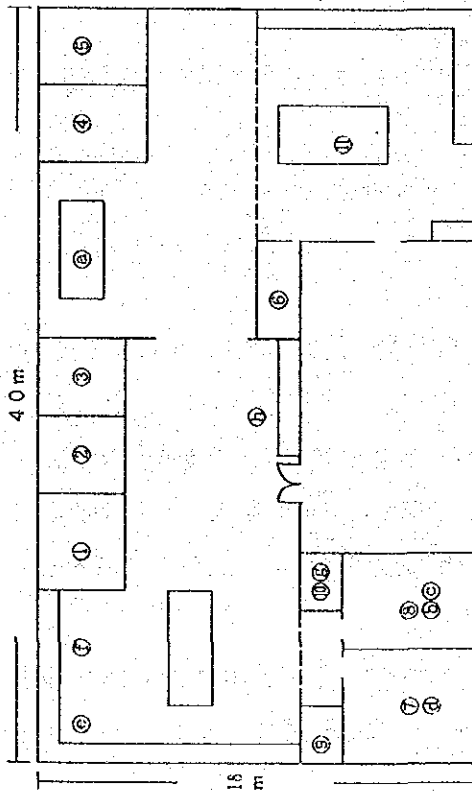
- ・ガラス溶融炉のメインブレーカーが異常作動する
- ・KEVEX の分析システムが時折原因不明の電源遮断を起こす

等のトラブルも残っていた。今回調査以降、これらについては対応策がとられつつある。

なお、研究環境上の最大の問題点は、電源あるいは水等の環境にある。電気の最大の問題点は電圧変動、あるいはノイズにある。水では供給される水圧、水質が装置に適合でない事が多い点である。これが未だに思うにまかせない主たる原因は、この面の重要性をマレーシア側が十分に認識していない点にあると思われる。このため、供与機器がト

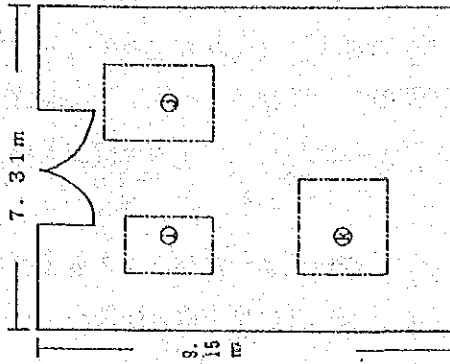
ANNEX VI. PROJECT SITE IN SIRIM

1. BLOCK M, 1st Floor



- ① Japanese Project Leader Room
- ② Malaysian Project Leader Room
- ③ Japanese Project Coordinator Room
- ④ SIRIM Research Officer Room
- ⑤ Japanese Short-term Expert Room
- ⑥ Meeting Room
- ⑦ XRD Room
- ⑧ SEM Room
- ⑨ Dark Room
- ⑩ DTA/TGA Room
- ⑪ Common Space for Powder Preparation

2. BLOCK M, Ground Floor



- EQUIPMENT
- ⑫ Vickers' Hardness Tester
  - ⑬ Scanning Electron Microscope
  - ⑭ Energy Dispersive X-ray Analyser (KEVEX)
  - ⑮ Powder X-ray Diffractometer
  - ⑯ Electrical & Electronic Properties Measurement Apparatus
  - ⑰ Colour Meter
  - ⑱ DTA/TGA
  - ⑲ Pellet Forming Apparatus
  - ⑳ Sintering Furnace for Functional-Ceramics
  - ㉑ Atmosphere Controlled Furnace
  - ㉒ Glass Melting Furnace

NOTE: ⑫~⑳ The places of these items are tentative.  
 \* As for Hot Pressing Apparatus, it will be installed at Block M Pilot Plant.

图一3 供与機材配置图

ラブルに陥る事がある。もちろん供与機器側でこれに対し逐一対策を講じる事はある程度可能であるが、プロジェクト終了後の将来に供与機器を活用していくためには、マレーシア側の努力が不可欠である。この点に関しては、今回でのマレーシア側との協議の中で中心的な題目の一つとして取り上げられ、調査団としてもマレーシア側に対し十分に指摘した。

#### 4-3 共同研究目標の達成状況

日本側はこれまで長期・短期専門家の現地における技術・研究指導及びC/Pの日本研修により、主として供与機材の操作法につき指導し、これらについては、マレーシア側C/Pも習得しつつある。酸化物・非酸化物・ガラス分野の研究は、前回調査団（1989年11月、巡回指導調査団）協議時に定めた分野別研究計画（表1～3参照）に基づき、進行しているが、施設・設備面では下記のような問題点が存在する。

a. SIRIM内のプロジェクト拠点が、セラミックス研究を対象とした実験スペースでないため、個々の実験機器の設置環境への要請を充足することが難しい。

b. 実験用電力の不安定性や電源供給システム（とりわけ分電盤）の特殊性。

c. 冷却水の水压・水量の不足と水質の問題。

また、一時期において研究指導長期専門家不在の状況が生じたことも、プロジェクトにおける研究の遅滞の一因になったことも否めない。

研究の段階としては、三分野とも合成実験の段階にあり、酸化物・非酸化物系では、すでに試料の合成が行われており、ガラスも近日中に合成実験に入る予定である。

本プロジェクトの目標はR/Dにも記されている通り次の5点である。

- ① 酸化物、非酸化物、およびガラスセラミックスの合成
- ② セラミックスの化学的、物理的特性および構造に関する特性についての分析および解析
- ③ セラミックスの物理的特性の測定
- ④ 計測機器操作法の習得
- ⑤ 実験により得たデータの分析および評価・手段の学習

プロジェクトの進捗状況を上記目的との整合で見ると、目的①がかなり進行し、目的②が進行しつつあるといった状況である。②、③、および⑤は部分的に手をつけ始めた段階であるといえる。

なお、各研究分野ごとの進捗状況・問題点等は以下の通りである。

##### [酸化物]

本分野の研究テーマは“ランタン変性ジルコン酸チタン酸鉛の特性と微構造との関係”と

ACTIVITY FOR OXIDE-CERAMICS RESEARCH

Item	Calendar Year	1987	1988	1989	1990	1991
1. Guidance in SIRIM (by Dr. Shirasaki)		△ Nov. 18				
2. Attachment in NIRIM			■			
3. Purchasing of Research Tools				■		
4. Research on the properties-microstructure relationship of Iron-doped Lanthanum modified Lead Zirconate-Titanate				■	■	■
① Synthesis of single phase powder of $Pb_{0.9}La_{0.1}(Zr_{0.8}Ti_{0.2})_{1-x}Fe_xO_3$ system from oxide precursors.				■	■	■
② Characterization of synthesized powder by using XRD, PSA etc.				■	■	■
③ Pelletizing and sintering of the material				■	■	■
④ Measurement of Piezoelectric properties of sintered material				■	■	■
⑤ Microstructure studies by using SEM-EDXA etc.				■	■	■
⑥ Oxygen diffusion studies (to be done in NIRIM)				■	■	■
⑦ Data analysis and interpretation				■	■	■
⑧ Report writing				■	■	■
⑨ Presentation				■	■	○

表一1 分野別研究計画 (酸化物)

ACTIVITY FOR NON-OXIDE CERAMICS RESEARCH

Item	Calendar Year	1987	1988	1989	1990	1991
1. Guidance and Discussion with Japanese experts in SIRIM		△ Nov. 18				
2. Attachment in NIRIM (Ms. Nor Azmah Abd Kadir)					■	
3. Purchasing of research tools and materials					■	
4. Sintering of non-oxide powder by using Hot Press Apparatus					■	
5. Sintering of non-oxide powder by using Controlled Atmosphere Furnace					■	
6. Observation and comparison of observed microstructure between sintered and hot press specimens.					■	
7. Preparation of test pieces					■	
8. Measurement of mechanical properties of the test pieces (such as strength and hardness).					■	
9. Data analysis and interpretation					■	
10. Report writing					■	
11. Presentation						○

表一2 分野別研究計画 (非酸化物)

ACTIVITY FOR GLASS-CERAMICS RESEARCH

Item	Calendar Year	1987	1988	1989	1990	1991
1. Introduction to Fine Ceramics						
2. Lecture on "Glass" using the text book (Once a week) ① Basic knowledge ② Practical glass ③ New glass ④ How to go ahead with the research of glass		△ Nov. 16		■	■	△ Nov. 27
3. Practical technique of glass synthesis					■	
4. Making the sample of glass (Cutting process, Heat Treatment)					■	
5. Basic material measurement and its evaluation					■	
6. Testing of the raw materials yielded in Malaysia for glass. ① Synthesis of samples ② (Chemical) analysis ③ Measurement of physical properties ④ General Evaluation (Investigation of the industrialization)					■	
7. Crystallization of glass					■	
8. Report writing					■	
9. Presentation						○

表一3 分野別研究計画 (ガラス)

いう題目であるが、基本的にはファインセラミックス研究の中でも機能性に関わるものである。しかしながら、製造手法としては粉体合成、仮焼、焼結、加工のプロセスからなっており、これを十分取得すればさまざま構造セラミックスにも応用できる汎用性の広いものとなっている。機能性セラミックスでは、工業的には、さらにペレット材の打ち抜きあるいはパッケージ化等の重要な点も残っており、プロジェクト研究が即工業化に結びつくわけではない。しかし、ここでは特性そのものを利用するため、実用に供せられている最終製品に近いものが得られる。実際、工業的に新しい材料開発をはかる際には、日本のメーカーでも同様の手法を取っている。

プロセスに関しては現在まで粉体合成、その XRD 等によるキャラクタリゼーション、仮焼、整形、および焼結と公式的な計画とさほど差異なく進行している。ただその詳細をみると例えば、整形に必要なアスピレーターが欠けていたり、あるいは CIP 用のラバーが不足している等の、供与機材を使用するに際して必要な周辺の機器あるいは道具の不備という問題点が残っている。これに対しては、逐一現地専門家が対応し解決しているが、能率の悪い点では否めない。

以上のように計画は、現在もあるいは将来も初期のものとはさほど差異無く遂行されると考えて差し支えない。しかしながら、これはむしろ研究というより技術の取得である。ここでの研究とは、これらのプロセスを通しての問題点を探りその原因を究明し解決していく過程であると考えられる。このような認識は、現地専門家の努力あるいはマレーシア研究者の派遣研修により除々になされてきているように思われる。本来の研究は、実はこのプロジェクトが終了した時点から始まる事になる。この意味で、本調査団が、プロジェクトの意義のひとつに研究環境の整備におくという見解は妥当なものであると考える。

実際の酸化物研究では、日本側での研究と平行して計らざるを得ない状況にあるが（例えば酸素拡散はマレーシア側では測定できない、派遣研修生が一部対応する）、いくつかの重要な進展がなされている。一つには当該系で測定しようとしている特性の一つである機械的品質係数、 $Q_m$  がマンガン添加により大きく変化するのに対し、鉄あるいはアルミニウム添加では影響が小さい事が上げられる。この変化と酸素拡散係数の変化とはよく対応しているが、同時にマンガン添加で材料の結晶粒が小さくなっており、この変化と  $Q_m$  の変化との対応関係の解明を明らかにする事が必要となってきた。これはまさに本プロジェクトで掲げている微構造の問題に関わってきているといえよう。

#### 〔非酸化物〕

非酸化物研究に関連して、1989年度までに供与した大型装置の内、Hot-Press 装置、高温霧閉気炉(CAF)、および SEM が、スペース、設置時の故障、冷却水、電力、電気雑音、および空調等の問題点を克服し、正常な動作状態を得ることができ、マレーシア側研究者の手

で操作できるようになった。焼結試料も既に得られているから、プロジェクトサイトでの研究の進展は、ほぼ計画に沿っているといえる。

#### [ガラス]

ガラス研究の基本的取扱（講義、ガラス合成の研究手法や実際的な技術）に関しては既に達成されている。しかし次の段階である実際のガラス合成に関しては昨年度設置されたガラス溶融炉のトラブル、溶融炉自身の故障でなく、SIRIM 施設における配電盤に設置されている漏電ブレーカーに問題があると推測されているが、いずれにしてもその結果、ガラス合成実験が中断されている。今回の調査団と短期専門家及びマレーシアプロジェクトスタッフとの話し合いを通し原因解明を試み、その後短期専門家の努力の結果、ガラス溶融炉の稼働がマレーシア側から報告されている。従い今後プロジェクトの終了までシリカアルミネートガラス合成や希土類、さらに他の添加物を加えたガラス合成及び結晶化ガラスの作製並びにそれらのガラスの種々の性質の測定という研究課題の遂行が成されるものと思われる。

### 4-4 日本側協力実績

#### (1) 専門家派遣

今回調査時点での専門家派遣実績は表 4 に示す長期専門家 2 名、短期専門家 12 名である。

1990年 2 月以降、研究指導長期専門家は不在の状態にあるが、その間、無機材質研究所から派遣期間 2 週間～4 ヶ月の短期専門家の計画的派遣を受け、現地における研究指導体制の保持に努めている。

#### (2) 研修員受入

1987年度から1989年度までの三年間で日本側各年度 3 名計 9 名のマレーシア側研究員を受け入れている。ただしそのうち一人はマレーシア側を窓口としたアセアン他国からの研修員である（フィリピン Ms. Josephina R. Cerorico）。氏名・所属・研修分野等は別表 5 に示す。

87年度受入れの主たる目的は計画の打ち合わせにある。したがって SIRIM の Controller (Dr. Ahmad Zaharudin Idrus (当時)) ならびに Director of Research (Dr. Ong Khong Seng) の面々が我国を訪れている。本格的研修という意味ではマレーシア理科大学 (USM) の Dr. Qadzari Othamu のガラス研究を中心とした研修から始まっている。

88年度には、Mr. Ramli Salleh が 5 か月間 NIRIM の第 1 研究グループで酸化物研究の研修を行った。ここでは本プロジェクトに関係する酸化物セラミックスの合成ならびに物性測定について研修を受けている。さらに、10 日余りの日程で NIRIM の各専門分野の研究員から、酸化物セラミックスについての基礎的な一通りの講義を受けている。ま



表 4 日本研究者のマレーシア派遣（専門家派遣実績）

	氏名	専門分野	派遣期間	備考
長期 専門 家	長谷川 泰 (帰国済)	プロジェクト・リーダー兼 ガラスセラミックス研究	'89.03.09 ~'90.02.20 (1年間)	元・無機材質研究所 (株)日立製作所
	平川 伸明	業務調整	'89.03.09 ~'91.03.08 (2年間)	国際協力サービス・ センター
短期 専門 家	白崎 信一	酸化物研究	'88.12.18 ~'88.12.24 (1週間)	無機材質研究所
	松本 大	ビッカース 硬度計据付試運転	'89.09.03 ~'89.09.09 (1週間)	(株)松沢精機
	山下 昌彦	SEM据付試運転	'89.09.28 ~'89.10.07 (10日間)	(株)日立計測エンジニアリング
	佐藤 忠夫	SEM研究指導 1	'89.10.16 ~'89.10.28 (13日間)	無機材質研究所
	相田 正夫	SEM研究指導 2	'89.10.16 ~'89.10.21 (10日間)	(株)日立計測エンジニアリング
	堤 正幸	SEM運転指導	'89.10.16 ~'89.10.28 (13日間)	無機材質研究所
	安田 茂	ホットプレス据付試運転	'90.03.18 ~'90.03.31 (2週間)	(株)日新技研
	熊谷 和利	高温焼結炉据付試運転	'90.03.18 ~'90.03.31 (2週間)	(株)大亜真空
	長谷川安利	非酸化物研究	'90.03.25 ~'90.07.28 (4ヶ月間)	無機材質研究所
	田中 英彦	非酸化物研究	'90.03.25 ~'90.04.05 (12日間)	無機材質研究所
	渡辺 明男	酸化物研究	'90.05.07 ~'90.09.13 (4ヶ月間)	無機材質研究所
	羽田 肇	酸化物研究	'90.05.10 ~'90.05.19 (10日間)	無機材質研究所

た、数日間におたる研修旅行も実施した。この研修旅行ならびに講義に関しては、他の研修員についても同様規模で実施している。なお、彼は帰国後、本プロジェクトのマレーシア側チームリーダーに就任している。さらに Mr. Saidin Karim は第3研究グループに配属され、主に SEM の操作法について研修を受けた。また、供与したものと同型の機器操作法についてもメーカー内で講習をうけた。非酸化物ではさらに Dr. Abdul Hamid Bin Yahaya も3カ月にわたり主にホットプレス操作法について研修を受けている。

89年度には、Mr. Chang Boon Ping が第9研究グループに属し、3ヶ月間、ガラスの製造法とキャラクタリゼーションについて研修をうけた。さらに、1990年3月からは Ms. Aishah Isnin が10カ月の予定で、また ITDI (フィリピン) からの Ms. Josefina R. Crlorico が6カ月の予定で研修中である。彼女らは、主に、第1グループにおいて PLZF 関連物質の製造法と電気物性について研究しているが、9月の日本セラミックス協会の秋期シンポジウムにおいてその成果の一部を含んだ形で発表を行っている。

### (3) 機材供与

日本側がプロジェクト開始以降、供与した機材（平成2年度供与予定分も含む）は以下の通りであり、その購入総額は約180,000千円である。

- 1) 走査電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope)
- 2) ビッカ-硬度計 (Vickers Hardness Tester)
- 3) 粉末 X 線回折装置 (Powder X-Ray Diffractometer)
- 4) 真空加圧焼結炉 (Hot Pressing Apparatus)
- 5) 高温焼結炉 (Atmosphere Controlled Furnace)
- 6) 機能セラミック用焼結炉 (Sintering Furnace for Functional-Ceramics)
- 7) 電氣的・電子的特性測定装置 (Electrical & Electronic Properties Measurement)
- 8) ガラス溶融炉 (Glass Melting Furnace)
- 9) 示差熱・熱重量分析装置 (DTA/TGA)
- 10) 粉体成形装置 (Pellet Forming Apparatus)
- 11) カラーメーター分光測色計 (Color Meter)
- 12) 走査型電子顕微鏡付属品 (カーボンコクター) (Accessories for SEM)
- 13) ガラス熱膨張計 (Dilatometer for Glass)
- 14) 分光光度計 (Optical Spectrometer)
- 15) 万能試験機 (Universal Testing Machine)
- 16) セラミックス用平面研削盤
- 17) X 線回折装置用 AVR (AVR for XRD)

マレーシア研究者の日本派遣（研修員受入れ）

年	カウンターパート氏名	所 属	研修期間	研修内容
87	Dr. Ahmad Zaharudin Idrus	S I R I M Controller	'88.11.07 ~'88.11.12 (6日間)	全体計画の 打合せ
	Dr. Ong Khong Seng	S I R I M Director of Research	'88.11.08 ~'88.11.20 (13日間)	全体計画の 打合せ及び 関連機関の 視察
	Dr. Radzari Othman	U S M Associate Professor	'88.12.05 ~'88.12.28 (24日間)	ガラス研究
88	Mr. Ramli Salleh	S I R I M Research Officer	'89.03.27 ~'89.08.11 (5ヶ月間)	酸化物研究
	Mr. Saidin Karim	S I R I M Research Officer	'89.03.27 ~'89.06.24 (3ヶ月間)	非酸化物研 究および S E M操作
	Dr. Abdul Hamid Bin Yahaya	U M Lecturer	'89.03.27 ~'89.06.24 (3ヶ月間)	非酸化物研 究及びネット プラス 操作
89	Mr. Chang Boon Ping	S I R I M Research Officer	'89.08.29 ~'89.11.26 (3ヶ月間)	ガラス研究
	Ms. Aishah Isnin	S I R I M Research Officer	'90.03.27 ~'91.01.27 (10ヶ月間)	酸化物研究
	Ms. Josefina R. Celorico	I T D I (フィリピン) Science Research Specialist	'90.03.27 ~ (6ヶ月間)	酸化物研究

18) フリッツ混合粉碎装置一式 (Fritze Mixing Apparatus and Mixing Pots, Balls)

昭和63年度供与機材—1) 2)

平成元年年度供与機材—3)4)5)6)7)8)9)10)11)

平成2年度供与機材 (予定) —12)13)14)15)16)17)18)

また、供与機材とは別に、プロジェクト開始以降、小型実験機器、書籍、試薬・原料等、総額14,900千円程度を専門家携行機材として供与している。

(4) ローカルコスト負担

日本側は現地におけるプロジェクト諸活動を経費面からも支援する目的で、下記に対し、支援を実施した。

1) セミナ 開催費 370千円

1989年10月19日～20日の2日間、SIRIMにおいて開催された走査型電子顕微鏡 (SEM) (昭和63年度供与機材) に関する利用研究セミナー (プロジェクト内外より約60名参加) に対し、経費支援を実施。

なお、本セミナーに合わせ、3名の短期専門家を派遣。

2) 技術交換費 1,310千円

アセアン他国におけるセラミックス研究の実情調査・研究機関との意見交換及びアセアン科学技術協力プロジェクトとの協議・意見交換を目的に1990年3月4日から3月14日の間に実施された技術交換出張に対し、経費支援を実施。本技術交換にはマレーシア側 C/P 2名及び平川調整員が参加した。

## 5 プロジェクト実施上の問題点及び今後の対応

### 5-1 実施運営上の問題点

問題点を項目別に記述すれば下記のようなになる。

#### (1) 日本側に起因する問題点

##### (i) 長期専門家による研究指導体制の空白

研究指導長期専門家の早期帰国及び後任長期専門家のリクルートの難行によりプロジェクトサイトにおける研究指導体制に空白が生じた。

##### (ii) 研究指導支援体制保持の難しさ

短期派遣を含め、無機材質研究所の多くの研究者より、このプロジェクトの進行に対し、協力を得ているが、それぞれの研究者は、各自が、本来業務としての研究テーマを持っており、このプロジェクトへの協力は、一般にこの研究テーマの趣旨と合致しない。したがってこのプロジェクトへの協力は、それら研究者に、負担増を強いることになり、協力要請に無理を生ずる。

##### (iii) 予算執行上の問題

- ・単年度予算制度であるため、プロジェクトのニーズに応じた機材の購送等が難しい。
- ・供与機材が先方の不手際で故障したような場合、修理のための専門家派遣等に迅速に対応できない。

#### (2) マレーシア側に起因する問題点

##### (i) マレーシア側の研究上のカウンターパートの人数不足

現在、本プロジェクトへの専任は先端的セラミックスのユニットヘッドを加えて、実数約6名であるが、日本での研修者や日本以外の国への留学者を差し引くと実数は1～2名少なくなる。

これまでの調査団協議等を通じてこの問題を繰り返し指摘してきたが、実態はあまり変わっていない。今回の調査団は、2倍の12名を必要な具体的数値として上げ、改めてこの問題を指摘してきた。

##### (ii) マレーシア側研究者の日本での研修期間が一般に極めて短いこと

日本側が引き受けられるマレーシア側の研修者の数を年間3名まで、それぞれの研修期間を1年以内とすることが決まっているが、マレーシア側の研修者の平均滞在期間のこれまでの実績は、3か月程度であり、十分この制度の特典を生かしていることは言い難い。

3か月程度の短期の滞在では、日本で研究を行うことは勿論、装置の扱い方の学習にさえ、不十分である。

(iii) マレーシアでの研究用物品の調達の問題

このプロジェクトの推進に必要な、大型の研究機器や特殊な消耗品は、供与計画立案の過程で考慮されてきたが、これらの機器や研究自身を底辺で支える、値の張らない研究用物品のプロジェクトサイトでの不足、調達の困難さが、研究の進展を阻害している。小型実験機器に関する情報の収集方法や、調達ルートにまだ未開拓な部分があり、日本では極めて普遍的な試薬類のカタログや消耗品の調達ルートさえ、まだよく整備されていない。人手不足も関係している。

(iv) マレーシア側の応用研究ないし実用化研究指向の強さに起因する問題

傾向として、SIRIM 自身が、その存在意義を、目に見える成果で政府に訴えたいと考えていて、本プロジェクトも、できれば“商業化が可能な具体的材料の生産技術に関する研究協力に移行させたい”という意向が見える。このような意向がでてくる背景は理解できるが、先端技術分野の応用研究や実用化研究を行う際にも、現在このプロジェクトで考えている程度の、基礎的なインフラストラクチャーの整備は必要であり、この点の理解がマレーシア側には乏しい。

## 5-2 今後の対応方針

(1) 日本側に起因する問題点への対応

(i) 長期専門家による研究指導体制

1990年9月以降、各分野の長期専門家が順次派遣され、11月には研究指導体制が整う。

(ii) 研究指導支援体制

無機材質研究所の協力は、これまでの本来業務に加えて、研究所に新たな業務を導入したことになっている。人員の削減が進行する中での業務量の増大に問題があるわけで、今後も、この種の活動を引き続き行うのであれば、削減を止めるか、増員を考えるべきであり、それが困難なのであれば、この種の活動は、将来支障を来すことになるだろう。

(3) 予算執行上の問題

単年度主義は、研究の円滑な進行を一般に困難にする。このプロジェクトも例外ではない。平均的な単年度の必要経費のせめて20%程度でも、前後に動かし得る自由度が得られれば、活動は格段に円滑になる。

大型機器の修理や保守の特例に関し、日本側でより柔軟な対処法が検討されるべきである。さもないと、大きな投資が長期間機能しない、といった事態が起り得る。

(2) マレーシア側に起因する問題点への対応

(i) マレーシア側の研究上のカウンターパートの人数不足

今回の調査団が、現状の2倍の12名を、運営に必要な具体的な数値として挙げたのに対

し、マレーシア側は、人員増に努力するとの回答があった。

しかしながら、増員には、かなりの困難さがともなうと聞いているから、たとえ積極的なアクションがとられたとしても、日本側の要望が満たされるのには、3～5年を要するであろう。我々が立ち入りにくい問題でもある。

(ii) マレーシア側研究者の日本での研究期間が一般に極めて短いこと

この問題は第1回調査団の訪問時からの懸案である。現在、1990年度の派遣者、MS. Aishah Isninが例外的な滞在期間(10か月)を消化しつつあるが、平均的に見て、状況が改善されているとは思えない。

これまでの経験から、既婚者に長期滞在を求めるのは困難な模様である。独身者が少ないマレーシア側の現状では、仕方がないのかも知れない。

(iii) マレーシアでの研究用物品の調達の困難さ

このプロジェクトの期間内に、日本側研究者が協力して、できるだけ多くの情報を蓄積し、購買ルートの開拓に努力することとした。基本的には、マレーシア側の意欲の問題である。

(iv) マレーシア側の応用研究ないし実用化研究指向の強さに起因する問題

先端的技术分野で、応用研究や実用化研究を行い実用化にチャレンジするためには、前提として、それを支える基礎研究レベルでの知識を身につけることや、基礎的な実験技術をマスターしておくことが必要であることを説き、このプロジェクトの残りの期間も、引き続き、基礎研究を行う際に必要な基本環境を整備して行くことを改めて日・マ双方で申し合わせた。

### 5-3 日本側投入計画

#### (1) 専門家派遣

研究指導に係る長期専門家は下記により派遣されており、今後プロジェクト終了まで調整員を含めた4名体制を継続する。

氏名	専門分野	派遣期間	備考
鳴津正司	セラミックス研究 (酸化物)	'90.9.6 ~'91.11.17	無機材研OB
早川順四郎	プロジェクトリーダー 兼セラミックス研究 (非酸化物)	'90.10.3 ~'91.11.17	無職
北野一郎	セラミックス研究 (ガラス)	'90.11.17 ~'91.11.17	日本板硝子(株)

なお、短期専門家についてはプロジェクトサイトにおける長期専門家による研究指導体制確立後、改めて現地からの要請に応じ、派遣計画を検討することとする。

## (2) 研修員受入

日本での研修員受入れ実績の概要についてはすでに述べたが、この過程でいくつかの考慮すべき点が明らかになってきたと考える。その第1の点は、研修期間の問題である。前述したように、この期間はほとんどが3か月程度である。これでは、相当習熟した研究者であっても新しい分野での研究は難しい。たしかに、ある程度の技術は取得し得ても、それを研究の手段として使いこなすまでは困難であろう。この点に関しては、過去にも日本側から指摘されていることであり、現在研修中のマレーシア側研究員は10カ月の予定となり、マレーシア側での努力も認められる。しかし、このように長期とした場合、SIRIMでのその部門での研究員の不足をきたすという事態に陥る。マレーシア研究員数の不足という本質的な問題を考慮しての検討を要する。

これまでの研修員受入れの経験からすると、日本側にも全く問題がなかったわけではない。ひとつには、研修内容等がマレーシア研修員の学問的レベルや習慣にマッチしていなかった点が挙げられる。この点は、受け入れ側がマレーシアの国情等を十分把握していなかった事が主たる原因であるが、数度の受け入れを経た現在では、十分考慮されるようになってきた。このことは、プロジェクト実行にあたっての事前調査がいかに重要であるかを示唆していると考ええる。

90年度には以上のことを踏まえ、3人の研修員を受け入れる予定となっている。9月にはDTA/TG担当のMr. Ismail Ahmadが予定されており、3月からは非酸化物研究でMrs. Nor Azmah Abdul Kadirが研修する事になっている。また、他の一人は未定であるが、今年度中には決定される予定となっている。

91年度では、3人のキーパーソンの研修が予定されているがマレーシア側の事情で変更の可能性がある。

## (3) 機材供与

1990年度に供与が予定されている機材は下記の通りであり、既に契約のために必要な手続きが進行している。これら機材については今年度末にプロジェクトサイト着予定である。

- 1 走査型電子顕微鏡 (SEM) 付属品 (カーボンコート)
- 2 ガラス熱膨張計
- 3 分光光度計
- 4 万能試験機
- 5 セラミックス用平面研削盤



## 6 粉砕混合装置

## 7 X線回折装置用AVR

本プロジェクトの機材供与の最終年度となる1991年度の供与機材については、今回調査用協議において下記の通りとした。なお、付番は優先順位であり、予算上すべての機材の購入が難しい場合にはこの優先順位に沿って整備する。

### (機材)

- 1 既供与機材のスベアパーツ・消耗品
- 2 熱膨張計
- 3 遠心分離器
- 4 ドラフトチャンバー
- 5 金属光学顕微鏡
- 6 X線回折装置(XRD) 格子定数測定用ソフト
- 7 試料処理用グローブボックス
- 8 マッフル炉(最高温度1,700℃)

### (原材料)

マレーシア現地において購入の難しい特殊な原材料(高純度品)

## (4) ロ・カルコスト負担

本プロジェクトは1990年度にアセアン科学技術協力域内活動として共同研究・トレーニングが予定されておりこれらに対し、必要な経費を支援する。また今年度中にプロジェクト開始以降、約3年経過した現時点でのプロジェクトの現状・成果を広く内外に広報するためのプロジェクト紹介パンフレットの作成が計画されておりこれに対しても経費支援を行う。

## (5) マルチラテラル活動

本プロジェクトにおける域内マルチ活動は今年度より開始され、1990年度は前述の通り、約1ヶ月間の「域内トレーニング」と約3ヶ月にわたる「域内共同研究」が予定されている。域内トレーニングでは、これまでに本プロジェクトに供与した主要機器の取扱い方法の習得に主眼を置いた内容となっており、また域内共同研究では今回は非酸化物分野を対象とし、実際的な研究に若干立入った内容となっている。1991年度には、1990年度とほぼ同様の期間設定にて域内トレーニングと酸化物及びガラス分野を対象とした域内共同研究が計画されており、また、関連研究の成果を中心に3日間程度の「域内セミナー」を10月上旬に開催することも計画されている。

今回調査用協議において、1991年度のマルチ活動のうち、トレーニングと共同研究に対する日本側協力の方法として、これら活動に合わせ、日本から短期専門家を派遣する

必要があるか否かが議論されたが、原則として長期専門家との協力で対拠することが合意された。ただし域内セミナーに対しては、日本側も3～6名（発表件数3～6件）の研究者を派遣し、研究報告を行う形でこのセミナーに協力することとした。なお、1990・91年度のマルチラテラル活動実施計画は以下の通りである。

（1990年度）

- ・共同研究 1990年8月5日～11月2日（3ヶ月間）
- ・トレーニング 1990年11月18日～12月15日（1ヶ月間）

（1991年度）

- ・セミナー 1991年10月1日・2日（2日間）
- ・共同研究 1991年5月13日～8月10日（3ヶ月間）
- ・トレーニング 1991年5月13日～6月11日（1ヶ月間）

## 6. 協議結果

### 6-1 協議経過と概要

#### (1) 日本人専門家チームとの協議

今回調査においてはマレーシア側プロジェクト関係者との協議に先立ち、日本人専門家チーム（長谷川・渡辺両短期専門家、平川調整員）よりプロジェクトの状況・問題点等につき聴取し、意見交換を行った。この中でプロジェクトの当面する問題点として

- 1 プロジェクトにおける研究環境は改善されつつあるものの特に大型供与機材に関し、電圧変動、容量不足等により十分に活用されないものも見られる。
- 2 マ側 C/P 数の不足は、専門家チームからのたび重なる申入れにもかかわらず、改善されていない。これは SIRIM 自体がその研究主力を実用技術部門に移行しつつあることに帰因する。
- 3 セラミックス技術センター（CTC）の建設が本格化し、90年末に竣工予定であるが、マ側には竣工と同時に本プロジェクト本体を CTC に移転する意向があり、その場合、移転作業に伴い、プロジェクト活動が数ヶ月間、中断される恐れがある。

等が提起された。このうち1、2についてはマ側に対し、全体協議の場でその改善を調査閉としても要請することとした。また、CTC への移転問題に関しては、一部にプロジェクトの終了後の継続性を考えると、日本の協力期間中 CTC への移転を完了し、SIRIM におけるセラミック研究の基盤作りに協力すべきである、との意見もあったものの、最終的には移転によるプロジェクト活動の中断を避け、現協力期間中での当初目標の達成に主眼を置くべきであるとの意見に統一された。なお、マ側独自での移転の場合に、特に大型供与機材の設置に関し、設置予定場所のコアティリティ等の整備条件、再立ち上げの注意事項等日本側から必要なアドバイスを行う必要性は確認された。

#### (2) マレーシア側プロジェクト関係者との協議

引き続き実施したマレーシア側プロジェクト関係者との全体協議ではまずマ側よりプログレスレポート（付属資料参照）により、本プロジェクトの開始以降の活動実績等の報告を受けた。この後、日本人専門家チームとの事前協議にて提起された問題点等につき、意見交換・協議を実施した。

この中でマ側は、電圧変動・容量不足の問題については、SIRIM 全体の問題点であるとして、抜本的な解決策はないとしながらも、個別の機器については原因調査を行い、必要な措置は実施する、との回答を得た。また日本側も、電圧安定器（AVR）の追加供与等可能な限り協力するとした。

またマ側 C/P 数の不足に関しては、日本側は下記理由により増員の必要性を強調し

た。

- ・既供与機材及び今後供与が予定されている機材の操作・管理のためにはさらに数名の専属の操作・管理者が必要である。
- ・日本での研修期間は可能な限り、長期とすることが望ましいが、本プロジェクトの現状人員数では、プロジェクトでの研究実施体制の保持のためには、長期派遣が不可能な状況である。
- ・日本側の長期専門家による研究指導体制の確立に伴い、マレーシア側もそれに応じたC/Pの増員が必要である。

さらに日本側は本プロジェクトの規模を考慮し、最低限の必要人員数として12名（各分野4名×3）を提示した。しかしマ側からは増員に関しては引き続き努力するとの回答はあったものの、具体的増員計画の引出しには至らなかった。

この他の主要協議事項は次の通りである。

- ・CTC 移転問題については日本側統一見解を示しマ側の同意を取付けた。
- ・研究用小型基礎的機材及びセラミックスの合成等に必要な原料・試薬等はこれまで、日本からの購送により供給されていたが、プロジェクト終了後の研究の自力継続付を考えるとマ側としても自力での購入ルートの開拓が必要となる。このためマ側に対しその努力を求め、また日本側も必要な情報は提供することとした。
- ・最近の SIRIM としての実用研究部門重視の傾向に鑑み、本プロジェクトの最終目標はあくまでも基礎研究及びそのための環境整備にあることを双方で再確認した。

今回調査団では、プロジェクトの現状進捗状況を勘案し、今後1991年11月のプロジェクト終了までの研究計画の見直しを行い、各分野毎の研究計画表を作成、その実施に向け、双方協力しプロジェクトを推進することとした。

## 6-2 ミニッツ

以上の調査・協議結果については、ミニッツに取りまとめの上署名・交換した。なお、協議内容の詳細を記録するため、別途覚え書（メモランダム）を作成し、関係者に配布した。これらはいずれも付属資料に示す。

## 7. 調査団所見

(猪股団長)

若干の遅れはあるが、協力は計画に沿って進行していると見てよいであろう。現在でもまだ、計画を阻害する要因は多いが、これらの阻害要因の多くが、このプロジェクト成立の経緯に起因していると考えられる。筆者の認識で、気付きを下記しておく。

本プロジェクトの対象は、相互の協力機関の間での情報交換の開始から、2～3年の準備期間を設けて実行に移すべき規模を有している。しかしながらこの計画は、政治的決断でスタートした経緯があり、諸事の決定に、Top → Downの傾向が極めて強く、事前調査および事前評価プロセスが、極めて不十分であった。もともと先方に組織立った要請があって決定されたものではないから、仕方がない部分もあるが、この経緯が、計画を実行する際の、多くの阻害要因の遠因となっている。

本プロジェクトが、無機材質研究所が経験した最初のJICAプロジェクトであり、JICAプロジェクトの慣行に不慣れであった点も、この“経緯”に重畳し、計画の進行に、マイナス要因となった。

5-1. 項に記した問題点の多くが、このような経緯や状況を反映していると見て良いであろう。日本側の研究資源（人的・経済的）の投資規模に比べ、先方の研究資源の投資意欲は、決定的に不足している。

反省になるが、冒頭に記したように、本プロジェクトの対象は、“相互の協力機関の間での情報交換の開始から、2～3年の準備期間を設けて実行に移すべき規模を有している”のであるから、プロジェクトを具体的に進行させる前に、十分な準備期間を設け、協力する2か国、協力の中心となる機関、ならびに協力機関の研究者、の間の相互認識を深め、最も効果的なプロジェクトのターゲットの設定、取組への方法論の決定、相互の役割分担の決定、等のプロセスを消化し、社会慣行の違う外国との間で行う事業であることを考慮にいれ、注意深く実行に移すべきであった。

1988年にプロジェクトが実際に動き始めてからの段階でも、予算があれば、この準備期間に消化すべき“基本的な重要事項を処理するための時間”はあったと思うのだが、これを処理するために必要な予算は用意されておらず、予算執行に関する自由度も極めて限られていたのである。

JICA、科学技術庁、および無機材質研究所が、将来再び、この種の協力を進める場合には、留意すべき事柄と思われる。

(貫井団員)

このプロジェクトはマレーシアにファインセラミック研究の種を蒔く、ほとんど存在しな

かった研究分野に新たにセラミック研究を起す双方の試みであり、育つか否かはその土壤による。しかも世界的にみて、ファインセラミックの研究・開発は現在、幅広い分野で、しかも半導体工業に見られるように最先端での競争状態にあり、将来どの様な花を咲かせ、目的の果実を収穫させるかはマレーシアにおける SIRIM の施策に係わってくるものである。客観的には、その様な情勢を見極め、しかも基盤的研究・開発なしに実行することが極めて難しく、しかも長期間の雌伏が必要であることに関し、マレーシア側のきちんとした認識を希望するものである。すなわちファインセラミックの研究は既に述べたように世界的規模で最先端の分野として研究・開発が成されている。我々の研究所もその一端をになっているわけであるが、それでも100名以上の研究者が従事している。大学や企業を加え、日本全国をみた場合、数え切れない研究・開発がしのぎを削っている状況である。それに対しマレーシアでの、この分野に携わる研究者は極めて少なく、現時点では互いに成すべきことは限られている。従って、マレーシア側が求めているプロジェクトの結果としての end of products (工業製品) の製造やその製造ラインの完備等は上記の意味において拘泥すべきものではないと思われる。すなわち、既に述べたようにセラミックス分野における基礎研究、応用・開発研究さらに工業化、または技術移転等を考えると、今のマレーシアの研究情勢はそれらの基本的・基盤的遂行段階であり、将来に向けての研究・開発土壤をつくりあげるべき情勢であると思われる。そのような背景の下、我々にできることはマレーシアにおけるファインセラミックス研究・開発の基盤作りとその進展に助力するものであり、短期間でその成果を期待するものでなく、長期的視野での対応を考えるべきである。従って、まずマレーシアにおける研究環境の整備・確立を支援し、その後真の共同研究ができることを期待するものである。

(羽田研員)

マレーシア二度目の訪問ということもあり、さほどの驚きもなく派遣期間をすごしてきた。先回の派遣目的が短期専門家であったこともあり、私個人としてはマレーシア側に必要以上に同情してしまうことが多かったのではないかと反省している。

マレーシア側では計画表をこなしていく事はできている。しかし、研究とは言われたとおりの計画を実行すればすむ事ではない。能動的に事にあたっていかなければならない。このことに関しては先回訪問した際にも指摘した。このように、まだまだマレーシアペースではあるが、先回に比較すると、ほとんどの供与装置は稼動してきているし、あちこちにホットプレスしたような実験試料が置いてある状況は見違えるほどの進歩である。これは現在常駐している専門家あるいは短期の方々の指導の大きな成果であるといえよう。

とはいえ、研究員の人数・レベル、電気・水等の環境、あるいは SIRIM 自体の応用者向等問題も多く残されている。確かに、これらを解決し、プロジェクト期間中の計画実行は滞り

なく推移するであろう。しかし、これがプロジェクト以後にマレーシアに根づくかどうかは、ここ一年の対応がことに重要であると思う。

翻って、以上指摘してきた点が真に問題点なのだろうかと考えることがある。日本側自身がある偏見を持って対応しているのではないか。特に、NIRIMの色濃いフィルターが懸かっているのではないかと思うわけである。ほぼ日本の国土と同じほどの面積に1/10の人口しかない国に、日本と同様の研究者規模を要求することも無理な気がする。そもそも日本のように、ひとつのテーマに大人数で雑居部屋のごとき状態で対応するのは、むしろ特殊であるかもしれない。欧米では研究者は広いスペースでゆったり研究している。そういう点ではマレーシアは欧米に近いのではないだろうか。また、SIRIM全体を見渡した後に、機器等を要求する事は当然の事ではある。しかし、研究所にある機器のほぼ全てが自由に使えるということは、日本国内の大学等に見るように日本においてさえも、NIRIM以外ではなかなか難しい。

こうなると問題は、社会科学的あるいは文化人類学的なものに根ざしている。実際、個人的には、プロジェクト開始前に「菊と刀」的なアプローチがあつてしかるべきと思う。すなわち、十分な事前調査のすえ、実状にあつた研究テーマの設定がなされるべきであると考えらる。

もちろん、この事が十分にし得なかつた事情も承知している。こう考えると、現在、プロジェクトの計画と実行との間の整合性がうまくとれているのは、専門家のみならず、現地調整官の努力によることが多いのではないだろうか。

(今野用員)

1) CTCの建設に当っては設計段階で電気、水、機器搬入口、床荷重等について綿密な検討を行い、建屋完成後機器に悪影響を及ぼすような施設の手直しや追加工事はできるだけ避けることが望ましい。

2) ブロック M に隣接する金属鑄造部門に蛍光 X 線分析装置 (理学) があつたが、装置はよく整備されていた。JICA 金森調整員の話によると

現在これを共同利用機器として使用している。

初期には電源異常もあつたが改善によって現在は問題なくなった由。

新規機材の設置に当っては SIRIM 内のこうしたことも参考に設置条件を検討すべきであろう。

3) 本プロジェクトは

- ・ゼロから出発している
- ・研究期間が短い

というきびしい状況の上に

- ・ 研究員不足
- ・ 装置に触れたからない研究者もいる
- ・ トラブルに対する対応が遅い
- ・ 日本側への依存心

等マレーシア側に本プロジェクトの効率的推進を困難にしているいくつかの要因があることも否定できない。これの対策としては

電気、水等の改善及び研究者の増員等による環境整備のほか  
マレーシア側研究者に対する実施に当たっての地道な研究指導  
が最善であろう。

4) 本プロジェクトは少数の研究者のみで組織されており、解析装置等の専属のオペレータはいない。本プロジェクトの目標は基礎研究及び基礎研究のための環境整備にあるが、これを SIRIM 内に定着、発展させるため将来的には主要機器の保守、管理、操作、及び依頼試験等を行う研究支援体制を整備することも一方法であろう。



## 付 属 資 料

1.	ミニッツ	39
2.	調査団協議に係る覚え書	51
3.	プロGRESレポート	55
4.	昭和63年度計画打合せ調査団ミニッツ	97
5.	平成元年度巡回指導調査団ミニッツ	107

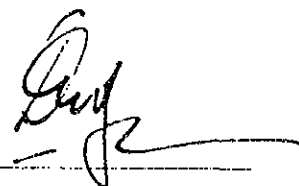


MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPANESE MUTUAL CONSULTATION TEAM  
AND  
THE MALAYSIAN AUTHORITIES CONCERNED  
WITH THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON  
CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS  
UNDER JAPAN-ASEAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY

The Japanese Mutual Consultation Team (hereinafter referred to as "the team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Dr. YOSHIZO INOMATA, National Institute for Research in Inorganic Materials (hereinafter referred to as NIRIM), Science and Technology Agency (hereinafter referred to as STA), visited Malaysia from July 8 to 14, 1990, for the purpose of discussing on the smooth and successful implementation of the Project on Characterization of Fine Ceramics (hereinafter referred to as "the Project"). As a result of the discussions, both sides came to the understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto, and agreed to recommend this to their respective Governments.

YOSHIZO INOMATA

YOSHIZO INOMATA  
Head of Japanese Mutual  
Consultation Team,  
Japan International Cooperation  
Agency, JAPAN



AHMAD TAJUDDIN BIN ALI  
Controller,  
Standards and Industrial  
Research Institute of Malaysia,  
MALAYSIA

July 13, 1990  
Shah Alam  
Malaysia

1. The list of participants from the Malaysian side and the Japanese side appears as ANNEX 1.
2. Both sides reviewed and evaluated the progress of the Project according to the progress report presented by the Malaysian side.
3. Both sides identified some problems concerning the Project. Discussions were made to resolve the problems and they are listed below:
  - 3.1 The Japanese side pointed out the apprehensions that, with the provision of equipment from JICA, it might cause some troubles in electricity and water supply. Regarding this matter, both sides agreed to take the necessary measures whenever the need arises.
  - 3.2 The Japanese side stressed on the shortage of the number of Malaysian researchers and recommended that at least 12 researchers (4 researchers x 3 fields) are needed taking into consideration the Project scale.  
The Malaysian side stressed that they will continue in their efforts of getting more researchers.
  - 3.3 The Japanese side requested the Malaysian side to acquire the small and fundamental tools themselves.  
The Malaysian side agreed on this matter, but technical advice from Japanese experts may be requested.
  - 3.4 The Japanese side requested the Malaysian side to establish their own purchasing route for the procurement of reagents and materials before the termination of the Project.  
In answering to this matter, the Malaysian side informed that they are in the process of making the necessary arrangements and will make efforts to purchase themselves. However, the Malaysian side hopes that consideration will be given to reagents and materials which cannot be obtained through its route.

Handwritten marks: a signature and the number 18.

3.5 Both sides agreed to re-emphasize that the main objective of this project is to strengthen the fundamentals of the basic research on advanced ceramics in Malaysia.

3.6 Although the Japanese side is aware that the Ceramic Technology Centre(CTC) will be completed before the termination of the Project, they strongly requested the Malaysian side that all equipment and tools for this Project should not be transferred to CTC for the effective implementation of the Project.

4. The planning of this Project from August, 1990 to the end of the Project period had been discussed and agreed by both sides. The plan is shown as ANNEX II.

*Handwritten signature*      *Handwritten initials*

## LIST OF PARTICIPANTS

## Malaysian side:

1. Dr. Ahmad Tajuddin Ali                      Controller,  
SIRIM.
2. Dr. Ong Khong Seng                            Director,  
Industrial Research Division,  
SIRIM.
3. Mr. Nik Ahmad Kamil  
Nik Abu Bakar                                    Head of Centre,  
Ceramic Technology Centre,  
SIRIM.
4. Mr. Ramli Salleh                                Head of Unit,  
Advanced Ceramics Unit,  
SIRIM.
5. Ms. Jayamalar a/p  
Savarimuthu                                      Head of Unit,  
Corporate Promotion Unit,  
SIRIM.
6. Ms. Wan Zaharah  
Wan Mohamad                                    Senior Researcher,  
Advanced Ceramics Unit,  
SIRIM.
7. Mr. Chang Boon Ping                         Senior Researcher,  
Advanced Ceramics Unit,  
SIRIM.
8. Ms. Nor Azmah Abd Kadir                    Researcher,  
Advanced Ceramics Unit,  
SIRIM.
9. Mr. Saidin Karim                                Researcher,  
Conventional Ceramics Unit,  
SIRIM.
10. Mr. Nazarrudin Baharom                    Researcher,  
Advanced Ceramics Unit,  
SIRIM.

Handwritten signature and initials, possibly 'S.S.', located at the bottom right of the page.

## Japanese side:

1. Dr. Yoshizo INOMATA           Leader,  
Mutual Consultation Team,  
(Supervising Researcher, NIRIM).
2. Dr. Akihiko NUKUI           Member,  
Mutual Consultation Team,  
(Supervising Researcher, NIRIM).
3. Mr. Hajime HANEDA           Member,  
Mutual Consultation Team,  
(Senior Researcher, NIRIM).
4. Mr. Shigehisa KONNO       Member,  
Mutual Consultation Team,  
(Head of Technical Section, NIRIM).
5. Mr. Hideshi TAKAMORI       Member,  
Mutual Consultation Team,  
(JICA).
6. Mr. Toshiyuki AKAGI       Second Secretary,  
Embassy of Japan.
7. Mr. Yoshiro MINATO       Deputy Resident Representative,  
JICA Malaysia Office.
8. Mr. Kuniaki NAGATA       Assistant Resident Representative,  
JICA Malaysia Office.
9. Dr. Yasutoshi HASEGAWA   JICA Short Term Expert,  
Non-Oxide-Ceramics.
10. Mr. Akio WATANABE       JICA Short Term Expert,  
Oxide-Ceramics.
11. Mr. Nobuaki HIRAKAWA    JICA Project Coordinator.

2 73

PLANNING PAPER  
FROM AUGUST 1990 TO NOVEMBER 1991

This planning paper will outline the activities which will be implemented from August 1990 to November 1991.

## 1. RESEARCH ACTIVITIES

### 1.1 Oxide-ceramics

The activities of Oxide-ceramics research for the above mentioned period will be a continuation of the activities in early 1990. The detailed schedule is given as Appendix 1.

### 1.2 Non-oxide-ceramics

The Non-oxide-ceramics group will study on the preparation and characterization of Silicon carbide-based ceramics. The detailed schedule is given as Appendix 2.

### 1.3 Glass-ceramics

The activities of the Glass-ceramics research programme will focus fundamentally on the synthesis, characterization of aluminosilicate glasses and the crystallization of related glasses with additives. The next stage of the project will concentrate on the doping of the glass with rare-earth oxides. The detailed schedule is given as Appendix 3.

## 2. MULTILATERAL ACTIVITIES 1991

### 2.1 Training

The training for ASEAN Junior Researchers for the Japanese Fiscal Year 1991 will be conducted from June 9 to July 7, 1991. The announcement will be made on March 18, 1991.

### 2.2 Collaborative Research

The Collaborative Research will be carried out from July 21 to October 20, 1991. The ASEAN participants will be offered to work on Oxide or Glass-ceramics. The research title will be identified with the assistance from Japanese experts. The announcement will be made on May 20, 1991.

*Handwritten signature and initials*



## 2.3 Seminar

The project is planning to conduct a two- or three-day seminar on 'Characterization of Fine Ceramics'. The seminar will begin from October 1, 1991. Papers will be called from Malaysian and ASEAN researchers as well as Japanese experts. Three to six Japanese experts will be invited from Japan to present their papers.

## 3. TRAINING OF MALAYSIAN RESEARCHERS IN JAPAN

Three researchers will be despatched to Japan for training during the Japanese Fiscal Year 1991. The candidates for the training will be decided accordingly depending on the project.

## 4. EQUIPMENT AND MATERIALS.

The Malaysian side requested the following equipment and materials for Japanese Fiscal Year 1991, in the order of priority as listed below:

## 4.1 Equipment

- \* Spare parts and consumables
- \* Thermal Mechanical Analyzer
- \* Centrifugal Separator
- \* Draft Chamber
- \* Metallurgical Optical Microscope with camera
- \* Software for XRD on calculation of Lattice Parameter
- \* Glove Box for sample preparation under controlled atmosphere
- \* Muffle Furnace, maximum temperature: 1700°C

## 4.2 Materials

Special materials that cannot be obtained through the Malaysian purchasing route.

ACTIVITIES FOR OXIDE-CERAMICS RESEARCH 1990/1991

ACTIVITIES FOR OXIDE-CERAMICS RESEARCH	1990												1991																		
	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV															
Research on the microstructure-properties relationship of Lanthanum-modified Lead Zirconate Titanate.																															
1. Synthesis of single phase powder of $Pb_{0.9}La_{0.1}(Zr_{0.5}Ti_{0.5})_{1-y}Me_yO_3$ system from oxide precursors																															
2. Characterization of synthesised powder using XRD, PSA etc.																															
3. Pelletizing and sintering of the material																															
4. Measurement of Piezoelectric properties of the sintered material																															
5. Microstructure studies using SEM-KEVEX																															

Handwritten mark resembling a stylized '4' or '2'.

ACTIVITIES FOR NON-OXIDE CERAMICS RESEARCH 1990/1991

ACTIVITIES FOR NON-OXIDE CERAMICS RESEARCH	1990				1991											
	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV
A study on Silicon carbide-based ceramics																
1. Powder preparation and sintering of silicon carbide-based ceramics																
2. Measurement of physical properties																
3. XRD analysis and observations of microstructure using SEM (to be done in SIRIM and NIRIM)																
4. Preparation of test-pieces for mechanical properties measurement																
5. Measurement of mechanical properties:																
. Fracture toughness																
. Bending strength																
. Hardness																

Handwritten initials and numbers: "S" and "72"



ACTIVITIES FOR GLASS-CERAMICS RESEARCH 1990/1991

ACTIVITIES FOR GLASS-CERAMICS RESEARCH	1990						1991									
	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV
Rare-earth Aluminosilicate Glasses and related Glass-ceramics.																
1. Development of aluminosilicate glass batches and the preparation of specimens																
2. Measurement of the properties of the above prepared glasses and glasses produced in Malaysia:																
.Vickers microhardness																
.The coefficient of linear expansion																
.Density																
.Transformation temperature of the glass																
3. Crystallization of the related glasses:																
.Effect of additives																
.Optimization of crystallization conditions																

Handwritten marks: a checkmark and the number 32.





THE ASEAN-JAPAN PROJECT ON CHARACTERIZATION  
OF FINE CERAMICS

Secretariat : Institut Piawalan & Penyelidikan Perindustrian Malaysia  
(Standards & Industrial Research Institute of Malaysia - SIRIM)  
Peti Surat 35, 40700 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.  
Tel: 03 - 5591630/03 - 5592601 Fax: 603-5500095



Your Reference:

Our Reference:

MEMORANDUM  
BETWEEN  
THE JAPANESE MUTUAL CONSULTATION TEAM  
AND  
THE MALAYSIAN PROJECT TEAM

Date: 12nd JULY 1990

Place: Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM)

Present; Dr. Ong Khong Seng Dr. Yoshizo Inomata  
Mr. Nik Ahmad Kamil Dr. Akihiko Nukui  
Mr. Ramli Salleh Mr. Hajime Haneda  
Ms. Wan Zaharah Wan Mohammad Mr. Shigehisa Konno  
Mr. Chang Boon Ping Mr. Hideshi Takamori  
Ms. Nor Azmah Abdul Kadir Dr. Yasutoshi Hasegawa  
Mr. Saidin Karim Mr. Akio Watanabe  
Mr. Nazaruddin Baharom Mr. Nobuaki Hirakawa

1. Utility

(1) Japanese Team pointed out the apprehensions that, with the provision of equipment from JICA, it might cause the shortage of capacity of electric power and the fluctuation of electricity.

⇒ Malaysian side stressed that there will be no shortage of electric power capacity. However, if the need arises, Malaysian side will take the necessary measures.

At the same time, Japanese Team pointed out that it is possible that the XRD will suffer the serious influence from the fluctuation.

⇒ Malaysian side reported that the power supply requirements for XRD need to be attached with AVR.

⇒ So, JICA will provide AVR additionally.

Malaysian side requested the Japanese side to provide the detail specifications including all necessary accessories required for each equipment.

Japanese Team stressed that Malaysian side should study the requirements for installation of new equipment by consulting similar equipment in SIRIM whenever possible.



THE ASEAN-JAPAN PROJECT ON CHARACTERIZATION  
OF FINE CERAMICS

Secretariat : Institut Piawalan & Penyelidikan Perindustrian Malaysia  
(Standards & Industrial Research Institute of Malaysia - SIRIM)  
Peti Surat 35, 40700 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.  
Tel: 03 - 5591630/03 - 5592601 Fax: 603-5500095



Your Reference:

Our Reference:

- (2) Regarding the water supply, both sides agreed that the DTA/TG should have good and efficient cooling water circulation system.

⇒ Malaysian side will take an effort to overcome this problem.

2. The conditions of the equipment provided by JICA.

- (1) Scanning Electron Microscope.

Malaysian side explained that according to the Hitachi agent in Malaysia (Mecomb Malaysia Sdn Bhd), when the room temperature increases to more than 28°C, the KEVEX will not function properly. However, the agent is continuing on the investigation of the actual problem.

But, Japanese side suggested that it was necessary for them to investigate the reasons in detail.

- (2) Glass Melting Furnace.

Malaysian side explained that the Glass Melting Furnace is malfunctioning. Efforts are being made to trace the problems. However, the Japanese Team pointed out that the problem could be due to the unusual sensitivity inside the breaker.

3. The Structure for the successful implementation of the Project.

- (1) Japanese Team explained that JICA/NIRIM would send three long-term experts (Glass, Oxide and Non-Oxide) before the end of this year. And then, short-term experts will also be despatched to supplement long-term experts' work in the project site.

Malaysian side mentioned that one or two experts would be needed for the smooth implementation of multilateral activities in 1991. Japanese side understands that long-term experts will work together with Malaysian researchers during the Multilateral Cooperation.

⇒ Malaysian side responded that long-term experts can assist whenever possible.





## THE ASEAN-JAPAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

Secretariat : Institut Peralatan & Penyelidikan Perindustrian Malaysia  
(Standards & Industrial Research Institute of Malaysia - SIRIM)  
Peti Surat 35, 40700 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.  
Tel: 03 - 5591630/03 - 5592601 Fax: 603-5508095



Your Reference:

Our Reference:

(2) Japanese Team stressed the shortage of the number of Malaysian Researchers by the reasons below.

- ① In order to operate and to maintain the equipment smoothly, which were already provided and which will be provided from now on, and also for research itself, more researchers must belong exclusively to them.
- ② Japanese side had insisted that the term for counterpart training in Japan should be as long as possible, but under the present situation, the term inevitably become short because both sides must consider the preservation of the research activities in the project site.
- ③ Japanese side will send three long-term experts in each field in order to establish the Japanese project team in Malaysia. At the same time, the number of Malaysian researchers must be increased for the settlement the Malaysian project team.

Japanese Team suggested that at least 12 researchers were needed taking consideration the project scale.

⇒ Malaysian side stressed that they will continue in their efforts of getting more researchers.

#### 4. Arrangement of Research Environment.

(1) Japanese Team requested Malaysian side to arrange the small and fundamental tools by themselves.

⇒ Malaysian side agreed on this matter, however, they requested for advice from Japanese experts.

(2) Concerning the procurement of reagents and raw materials, Japanese Team also requested Malaysian side to establish their own purchasing procedure before the termination of the project.

⇒ Malaysian side explained that they are in the process of making the necessary arrangements on this matter, excluding special cases.



**THE ASEAN-JAPAN PROJECT ON CHARACTERIZATION  
OF FINE CERAMICS**

**Secretariat : Institut Peralatan & Penyelidikan Perindustrian Malaysia**  
(Standards & Industrial Research Institute of Malaysia - SIRIM)  
Peti Surat 35, 40700 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.  
Tel: 03 - 5591630/03 - 5592601 Fax: 603-5508095



Your Reference:

Our Reference:

5. Miscellaneous.

- (1) Japanese Team hopes Malaysian side to re-understand that the target of this project is to strengthen the basis for the basic research on advanced ceramics. Both sides agreed to re-emphasize that the main objective of this project is to strengthen the fundamentals of the basic research on advanced ceramics in Malaysia.
- (2) Although Japanese Team is aware that the Ceramic Technology Centre will be completed until the termination of the project, Japanese Team strongly requested the Malaysian side that all equipment and tools for this project should not be transferred.

## ASEAN-JAPAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE & TECHNOLOGY

### MALAYSIAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

#### PROGRESS REPORT

#### 1. BACKGROUND

The Malaysian project on 'Characterization of Fine Ceramics' is one of the projects which have been carried out under the ASEAN-JAPAN Cooperation on Materials Science and Technology. The Record of Discussions was signed by the Secretary General, Ministry of Science, Technology and the Environment of Malaysia and the Resident Representative in Malaysia, Japan International Cooperation Agency on behalf of the Government of Malaysia and the Government of Japan respectively. The duration of the project is four years starting from the date of signing the Record of Discussions on November 18, 1987. It means the project will be terminated on November 17, 1991.

#### 2. ORGANIZATION STRUCTURE

The Malaysian project on 'Characterization of Fine Ceramics' have been carried out at the Ceramic Technology Centre of SIRIM. The organization structure of SIRIM is given as Appendix 1. Some lecturers from the local universities were invited to be project members. A comprehensive organization structure of the project is given as Appendix 2.

#### 3. ACTIVITIES

The project consists of four main components:

##### 3.1. Training of Malaysian Personnel in Japan

A total of three fellowships have been allocated by JICA for Malaysian personnel to be trained in Japan for every Japanese Fiscal Year (JFY). Two of the fellowships for JFY 1987 was given to SIRIM top management to visit Japan and to discuss on the implementation of the project in Malaysia. The details of the fellowship programme are as follows:

### JFY 1987

- \* Dr. Ahmad Zaharudin Idrus Nov 7, 1988-  
Nov 12, 1988  
Discussions on the implementation  
of the project
- \* Dr. Ong Khong Seng Nov 8, 1988-  
Nov 20, 1988  
Discussions on the implementation  
of the project
- \* Dr. Razali Othman Dec 5, 1988-  
Dec 28, 1988  
Synthesis of Rare-earth-doped  
Glass ceramics

### JFY 1988

- \* Mr. Ramli Salleh Mar 27, 1989-  
Aug 11, 1989  
Synthesis and characterization  
of Fe-doped PLZT
- \* Dr. Abdul Hamid Yahya Mar 27, 1989-  
Jun 24, 1989  
Hot-pressing of Silicon carbide
- \* Mr. Saidin Karim Mar 27, 1989-  
Jun 24, 1989  
Operation of Scanning Electron  
Microscope

### JFY 1989

- \* Mr. Chang Boon Ping Aug 29, 1989-  
Nov 26, 1989  
Synthesis of Aluminium silicate  
glass
- \* Miss Aishah Isnin Mar 27, 1990-  
Jan 27, 1991  
Synthesis and characterization  
of PLZT
- \* Miss Josefina R. Celorico Mar 27, 1990-  
Sep 23, 1990  
Synthesis and characterization  
of PLZT

**JFY 1990**

- \* Mr. Ismail Ahmad Sep 4, 1990-  
Dec 28, 1990  
Oxide-ceramics
- \* Mrs. Nor Azmah Abd Kadir Proposed in  
Mar 1991  
Non-oxide-ceramics
- \* To be identified

**3.2 Attachment of Japanese Experts in SIRIM**

There are two categories of experts that have been dispatched to SIRIM.

**3.2.1 Long-term experts**

- \* Dr. Yasushi Hasegawa Mar 9, 1989-  
Feb 19, 1990

Japanese Project Leader/Expert on Glass ceramics.

His original schedule in SIRIM was for two years. However, he had to terminate his attachment earlier due to medical reason.

During his attachment in SIRIM, he conducted lectures on glass once a week.

- \* Mr. Nobuaki Hirakawa Mar 9, 1989-  
Mar 8, 1991

Project Coordinator.

His duty is to ensure that the project is implemented smoothly.

**3.2.2 Short-term experts**

- \* Dr. Shin-ichi Shirasaki Dec 18, 1989-  
Dec 24, 1988

The main purpose of his visit is to discuss the research schedule for Oxide- and Non-oxide-ceramics. He also presented seminar on 'Powder preparation and defect chemistry in Oxide-ceramics'.

\* Mr. Masaru Matsumoto Sep 3, 1989-  
Sep 9, 1989

He is an expert for the installation and test-run of the Microhardness Tester.

\* Mr. Masahiko Yamashita Sep 28, 1989-  
Sep 9, 1989

He is an expert for the installation and test-run of the Scanning Electron Microscope.

\* Mr. Masao Wada Oct 16, 1989-  
Oct 22, 1989

\* Dr. Tadao Sato & Oct 16, 1989-  
Mr. Masayuki Tsutsumi Oct 29, 1989

They are experts on the applications of Scanning Electron Microscope. During their visit to SIRIM, they presented a seminar and training for SIRIM researchers on 'The Application of Scanning Electron Microscope for Materials Research'.

\* Mr. Shigeru Yasuda Mar 18, 1990  
Mar 31, 1990

Expert for the installation of Hot-pressing machine.

\* Mr. Kazutoshi Kumagai Mar 18, 1990-  
Mar 31, 1990

Expert for the installation of Controlled Atmosphere Furnace.

\* Dr. Hidehiko Tanaka Mar 25, 1990-  
Apr 5, 1990

He provides training on the operations of Hot pressing machine and Controlled Atmosphere Furnace.



### 3.3 Provisions of Equipment

The following equipment have been dispatched to SIRIM and are being installed in the Advanced Ceramics Unit. The details of those equipment with accessories are given as Appendix 3-1 to 3-17. It also provides in detail the research tools and materials supplied by JICA :

- \* Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X-Ray Analyzer.
- \* Microhardness Tester
- \* Tube Furnace (2 units)
- \* Powder X-Ray Diffractometer
- \* Glass-melting Furnace
- \* Cold Isostatic-pressing Unit
- \* Multispectro Colour Meter
- \* Differential Thermal Analyzer-Thermal Gravimetry
- \* Controlled Atmosphere Furnace
- \* Ball Mill Roller
- \* Electrical/Electronic Properties Measurement Apparatus
- \* Hot-pressing Machine

### 3.4 Research Activities

The research project was divided into three categories of materials, i.e. Oxide-ceramics, Non-oxide-ceramics and Glass-ceramics. The progress of each category is as follows:

#### 3.4.1 Oxide-ceramics

Lanthanium-modified Lead Zirconate Titanate has been chosen for the study. The following research works have been done in SIRIM:

- \* Preparation of the material using oxide precursors. A mixture of PbO, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub> with appropriate proportion was mixed using Ball Mill



- \* Calcination of mixed powders
- \* Measurement of the particle size of calcined powder
- \* X-Ray analysis of the calcined powder
- \* Pressing of the calcined powders into pellet form
- \* Sintering of the pellets at 1200 C for various dwell time
- \* X-Ray analysis of the sintered materials
- \* Slicing of the sintered specimens
- \* Polishing of the sintered specimens
- \* Chemical etching of the polished specimens

#### 3.4.2 Non-oxide-ceramics

Hot-pressing of Non-oxide-ceramics has been chosen as the main research theme, since the Controlled Atmosphere Furnace is still not functioning. Hot-pressing was carried out on two materials, i.e. Silicon carbide and Silicon nitride.

- \* Mixing of powders with sintering additives using Ball Mill
- \* Hot-pressing of the prepared powders in Argon or Nitrogen atmosphere
- \* Measurement of the physical properties of hot-pressed specimens
- \* Slicing and polishing of the hot-pressed specimens for further measurement

Further characterization of the sintered specimens cannot be done yet since we are waiting for the Tungsten carbide Edis Crusher and Fritze Mixer.

### 3.4.3 Glass-ceramics

The actual experiment have not started due to some problems with the Glass-melting Furnace. However, one unit of Annealing Furnace had been assembled.

### 3.4.4 Seminars/Workshop

The following seminars/workshop were opened to researchers from SIRIM, other research institutions as well as industries and to lecturers of higher-learning Institutes:

- \* The powder preparation and defect chemistry in Oxide-ceramics  
by : Dr. Shin-ichi Shirasaki  
on : December 21, 1988
- \* The application of Scanning Electron Microscope for materials research  
by : Dr. Tadao Sato  
Mr. Masao Wada  
Mr. Masayuki Tsutsumi  
on : October 19-20, 1989
- \* The Research and Development in the field of Non-oxide-ceramics  
by : Dr. Hidehiko Tanaka  
on : April 2, 1990
- \* The development of Non-oxide-ceramics in Japan  
by : Dr. Yasutoshi Hasegawa  
on : May 10, 1990

The following seminars were opened to SIRIM researchers only:

- \* The powder preparation and sintering of Oxide-ceramics  
by : Mr. Hajime Haneda  
on : May 15, 1990
- \* The recent R&D trends of Glass-ceramics  
by : Dr. Satoru Inoue  
on : May 31, 1990

## 4. MULTILATERAL ACTIVITIES

### 4.1 Technical Exchange Team

The Technical Exchange Team was specially formed with the objective to survey the requirements of ASEAN-member countries for the Multilateral Programme. The detail of the survey is given as Appendix 4.

Besides that, we have received two Technical Exchange Teams, one from Indonesia on October 17, 1989 and the other from Philippines on May 14 and 15, 1990. On top of that, the Thailand Technical Exchange Team will arrive on July 17, 1990, for two days.

### 4.2 Collaborative Research

The announcement on Collaborative Research to ASEAN-member countries for 2 places has been made on May 12, 1990. The details of the announcement is given as Appendix 5. Five candidates were being nominated by the ASEAN-member countries :

- Indonesia : Two nominations  
(Non-oxide- and Glass ceramics)
- Philippines : Two nominations  
(Non-oxide- and Glass ceramics)
- Thailand : One nomination  
(Non-oxide-ceramics)

Due to the unforeseen constraints, we therefore decided not to consider the candidates for Glass-ceramics research. Since only Non-oxide research were being considered, therefore both places were given to Non-oxide candidates. The two successful candidates are from Indonesia and Thailand.

The commencement date for the programme is August 6, 1990. The details of their research schedule is given as Appendix 6.

### 4.3 Training

A training programme for ASEAN Junior Researchers is planned to be conducted from November 18 to December 16, 1990. The final planning paper for the programme has already been prepared and is given as Appendix 7. The announcement will be made soon.

## 5. MUTUAL CONSULTATION TEAM

Until now, two teams have been sent to SIRIM for mutual consultations:

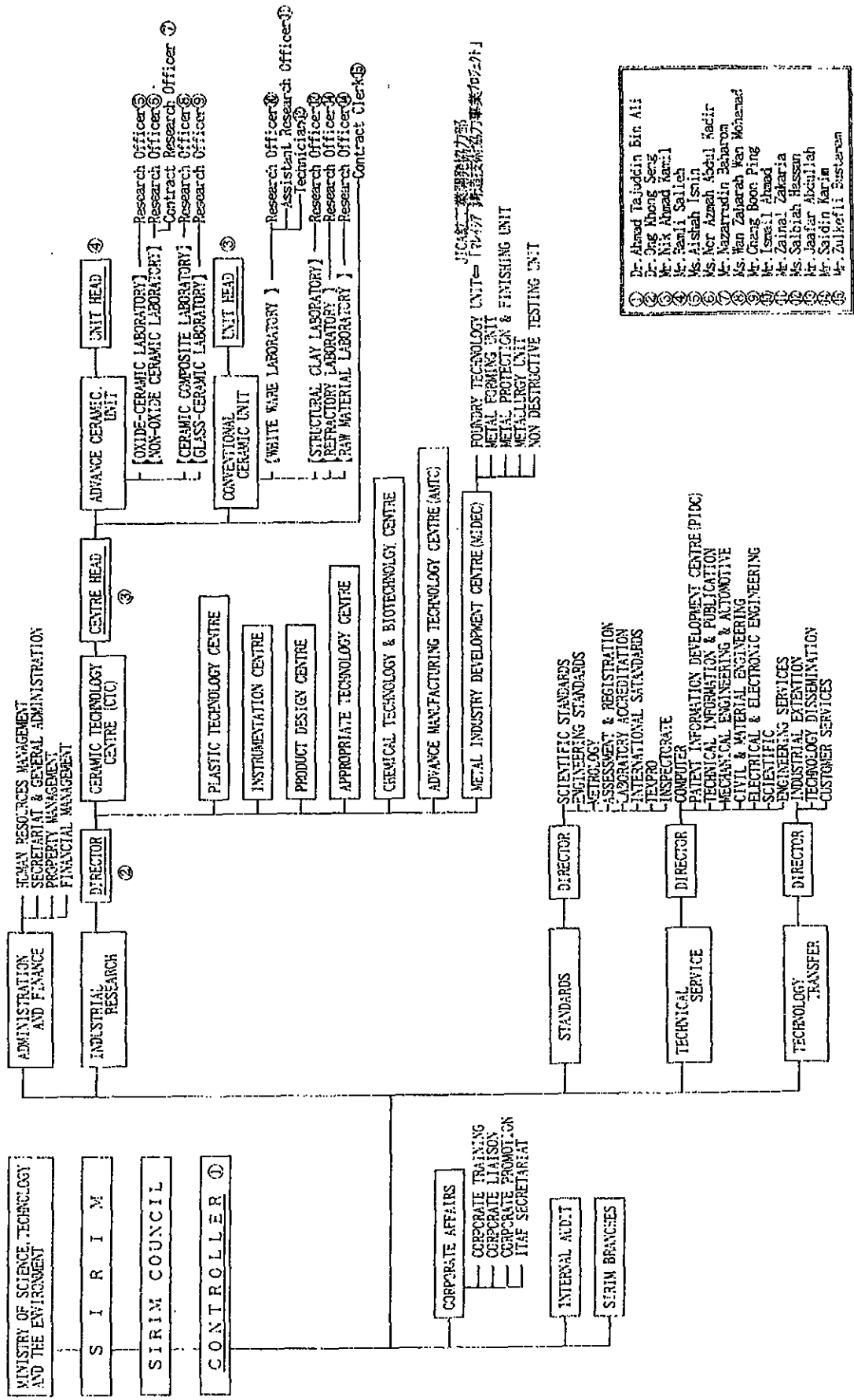
\* First Mutual Consultation                    Jan 16, 1989--  
Team Member:                                    Jan 22, 1989

Dr. Akihiko Nukui  
Mr. Shin-ichi Matsuda  
Mr. Hitoshi Miyata  
Mr. Hideshi Takamori

\* Second Mutual Consultation                    Nov 19, 1989--  
Team member:                                    Nov 25, 1989

Dr. Akio Makishima  
Dr. Yoshio Bando  
Mr. Yuji Ishihara  
Mr. Hideshi Takamori

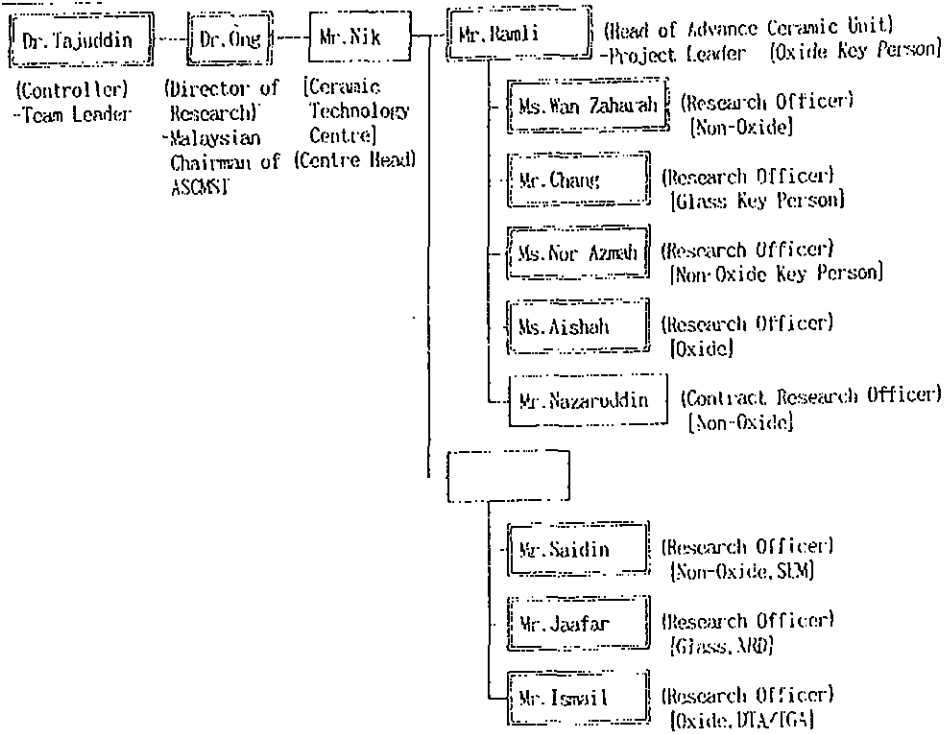
SIRIM STRUCTURE



- ① Dr. Ahmad Tajuddin Bin Ali
- ② Dr. Ong Khong Seng
- ③ Mr. Nik Ahmad Kari
- ④ Mr. Sami Salih
- ⑤ Ms. Aishah Isnin
- ⑥ Ms. Nor Azsah Abdul Kadir
- ⑦ Mr. Nazrudin Baharon
- ⑧ Ms. Han Zaharah Han Monamat
- ⑨ Mr. Cheng Boon Ping
- ⑩ Mr. Ismail Ahmad
- ⑪ Mr. Zainal Zakaria
- ⑫ Ms. Saibiah Hassan
- ⑬ Mr. Jaafar Abdillah
- ⑭ Mr. Saidin Karim
- ⑮ Mr. Zulkefli Susarwan

Structure of the Project

SIRIM



UNIVERSITY OF MALAYA

Dr. Abdul (Lecturer) [Non-Oxide]

SCIENCE UNIVERSITY OF MALAYSIA

Dr. Radzali (Associate Professor) [Glass]

Note:   : all means Project Member.

REPORT ON THE MALAYSIAN TECHNICAL EXCHANGE TEAMI. INTRODUCTION

The Technical Exchange Team was formed under the Malaysia-Japan Project on Characterization of Fine Ceramics to fulfill the following objectives:

1. To explain the Collaborative Programme which will be offered by the Malaysian Project to the ASEAN member countries.
2. To gather information on the ASEAN-Japan Project conducted in other ASEAN member countries.

The team consisted of:

1. The National Chairman of Materials Science and Technology Working Group : Dr. Ong Khong Seng
2. The Malaysian Project Leader : Mr. Ramli Salleh
3. The Japanese Project Leader : Mr. Nobuaki Hirakawa

Mr. N. Hirakawa is a Coordinator for the Malaysian-Japan Project on Characterization of Fine Ceramics. However, he was included as a team member to replace Dr. Yasushi Hasegawa (the Japanese Project Leader), who had terminated his service due to health reason, just before the team implemented their mission.

The team visited other ASEAN-Japan Projects in Thailand, Philippines and Indonesia from March 4 to March 14, 1990. The detailed schedule of the visit is given in Appendix I.

II. VISITS(A) Visit to Thailand

The Thailand-Japan Project on Atmospheric Corrosion (Organic Coating) has been carried out in three different agencies. The Technical Exchange Team was given an opportunity to visit all the agencies concerned. The mentioned agencies are:-

1) Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)

Most of the research under the Thailand-Japan Project has been carried out in this institute. During the visit to the institute, the Technical Exchange Team explained the background and the Collaborative Programme which will be offered by the Malaysian-Japan Project. The summary of the background and the collaborative Programme is given in Appendix II.

TISTR is currently engaged in the research of ferrites and abrasive materials, they are also in the process of applying government fund to initiate research in silicon carbide by the sintering process.

TISTR showed their interest to participate in the collaborative Programme especially in the Collaborative Research in the field of non-oxide ceramics.

2) King Mongkut's Institute of Technology (KMUTT)

KMUTT is one of the agencies which participated in the Thailand-Japan Project. However, the KMUTT has not yet started their activities as they are still awaiting the arrival of equipment.

As for our area of concern, there is not much activity on conventional ceramics or fine ceramics being conducted in KMUTT, however, there are some research in the area of physical vapour deposition of metallic materials.

The Technical Exchange Team explained the purpose of the visit to the KMUTT lecturer.

3) Chulalongkorn University

The Technical Exchange Team was given opportunity to visit the Department of Material Science and the Department of Mining Engineering and Mining Geology. The mission of the team was explained to the Academic staff from both departments. The Department of Material Science showed their interest in the Collaborative Research and they further proposed that the activity between the Chulalongkorn University and SIRIM shall not confine only to the Malaysian-Japan Project.

Recently the Department has done excellent research on ferrite and bioceramic and also for many years in the field of conventional ceramics.



Beside visiting to government agencies, the Technical Exchange Team also visited the Bangkok Glass Industry Co. Ltd. The team was given opportunity to have a close view in the production plant. The company produced glass container, mainly glass bottles as a major product.

(B) Visit to Philippines

The Philippine-Japan Project on Atmosphere Corrosion-Metallic Coating has been carried out by a single institution, that is, the Industrial Technology Development Institute (ITDI). During the visit to ITDI the team explained the purpose of visit as given in Appendix II. On the other hand, ITDI presented their project activities in detail. The ITDI showed their interest in oxide-ceramics. While ITDI had done comprehensive research and pilot plant studies (JICA bilateral Project) for conventional ceramics, they have yet to start on fine ceramics.

The team also visited ceramics manufacturing industry. The companies visited are:

1) Saniwares Mfg. Inc.

The company produced ceramics sanitary products such as bowl, basin, etc.

2) Pintar International Group

The company produced bone china crafts as major products. The success of the company is depending on the creativities of the workers as the design of the products determine the value of sale.

The bone ash is produced locally while kaolin (from Florida, USA) and glazes and colour stains (from Degussa, Germany) are imported. The products are of excellent quality for overseas markets.

3) Noritake Porcelain Mariwasa, Inc.

The company is a subsidiary of Japanese Noritake. All the technology and raw materials are from Japan. The main products are fine porcelain tablewares.

Though Noritake in Japan is currently concentrating in fine ceramics, the Noritake Porcelain Mariwasa in the Philippines only produces fine porcelain wares. Most raw materials are imported from Japan including cordierite for making sagger for firing porcelain tablewares.

(C) Visit to Indonesia

The Technical Exchange Team visited five institutions in Serpong and Bandung. The team explained the objective of the mission (Appendix II) to all the institutes being visited. The institutes are:

1) Research and Development Centre for Applied Physics - Serpong (RDCAP - Serpong)

The RDCAP-Serpong is located in the PUSPIPTER Kompleks in Serpong. The activity of the institute is mainly in research and development of Materials Science.

The research activities concentrated on Soft Ferrite ( $\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) or Barium Hexaferrite, Cordierite ( $\text{Mg}_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$ ) and Ceramic Mullite ( $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ), a high temperature refractory and also superconductor.

2) National Atomic Energy Agency (NAEA)/Materials Science Research Centre

The NAEA is also located in the PUSPIPTER Kompleks. The team visited the Materials Science Research Centre's laboratory. They are currently studying various classes of materials such as reactor material, steel, materials in aircraft industry, magnetic ceramics, cement, minerals and polymers.

3) Ceramics Research and Development Institute (CRDI)

The main activities of CRDI are on conventional ceramics. However, they started to be involved in fine ceramics by carrying out research project on the preparation of silicon carbide from rice husk. From the discussion they are interested to participate in the collaborative research in the field of non-oxide ceramics.

4) Bandung Institute of Technology (BIT)

BIT is a higher learning institute. The institute is more concerned in the field of engineering instead of materials science.

5) Research and Development Center for Applied Physics - Bandung (RDCAP-Bandung)

RDCAP-Bandung is the focal point for Indonesia-Japan Project on Characterization of Polymeric Materials. The Technical Exchange Team was given a briefing on the project by the staff of RDCAP-Bandung followed by a visit to their fine facilities acquired under the ASEAN-Japan Cooperation Programme on Materials Science and Technology.

### III. OUTCOME OF THE VISITS

From the discussions and observations carried out during the visits, the team found out that the field of fine ceramics is new to the ASEAN member countries. However, they have sufficient facilities for simple characterization of fine ceramics. Therefore, the team believed that the collaborative programme is very useful for ASEAN member countries.

### IV. ANNOUNCEMENT

The Malaysia-Japan Project on Characterization of Fine Ceramics will make the announcement to ASEAN member countries to offer collaborative research as well as training. However, a minor change on the training programme (Appendix II) will be made since all the ASEAN member countries already have good knowledge in operating some of the listed equipment.

In accordance to the Second Joint Meeting in Bangkok, August 1989, the Collaborative research will be confined on non-oxide and glass-ceramics only.

### V. ACKNOWLEDGEMENT

The Technical Exchange Team would like to thank JICA and her ASEAN-JICA representatives for all the assistance and excellent arrangements throughout the visit. Gratitude is also due to all the ASEAN Project Leaders of the ASEAN-Japan Cooperation Programme on Materials Science and Technology for their valuable cooperation accorded to the Technical Exchange Team.

MALAYSIAN TECHNICAL EXCHANGE TEAM  
SCHEDULE

	DATE	A C T I V I T Y	A T T E N D A N C E
1	Mar 4 (Sun)	15:05 Leave Kuala Lumpur (MH782) 16:00 Arrive at Bangkok	
2	Mar 5 (Mon)	9:00 Visit TISTR & Discussion (Thailand Institute of Scientific and Technological Research)	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Dr. Ladawal Chotimongkol (Director, Metal and Material Technology Department)</li> <li>·Ms. Salaisophon Komarakul Na Nakorn (Director, Foreign Relations Division)</li> <li>·Ms. Nongyaw Chutivanitchayakl (Researcher)</li> <li>·Mr. Tomonori Takeda (Japanese Project Leader)</li> <li>·Ms. Mineko Sato (Japanese Project Coordinator)</li> </ul>
		12:00 Lunch at TISTR	
		14:00 Visit King Mongkut Institute of Technology	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Dr. Panya Srichanib (Director, Mineral and Science Department)</li> <li>·Ms. Nongyaw Chutivanitchayakl</li> <li>·Ms. Mineko Sato</li> </ul>
		19:00 Dinner hosted by TISTR Governor at Ambassador Hotel	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Prof. Dr. Smith Kamperpool (Governor, TISTR)</li> <li>·Dr. Ladawal Chotimongkol</li> <li>·Ms. Salaisophon Komarakul Na Nakorn</li> <li>·Mr. Tomonori Takeda</li> <li>·Ms. Mineko Sato</li> <li>·Mr. Hideo Nagai (Japanese Expert in Thailand)</li> <li>·Mr. Michio Tanaka (Short Term Expert)</li> </ul>
3	Mar 6 (Tue)	9:30 Visit Chulalongkorn University & Discussion	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Dr. Lek Uttanasil (Director, Metallurgy and Material Science Research Institute)</li> <li>·Dr. Reinhard Conradt (Glass Researcher, Member of Thier German Society of Glass Technology)</li> <li>·Prof. Dr. Chodub Pathanasuit (Dept. of Mining Engineering)</li> <li>·Dr. Suraphol Phuvichit (Dept. of Mining Engineering)</li> </ul>
		12:30 Lunch at Bangkok	
		14:30 Visit to Bangkok Glass Industry Co., Ltd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Ms. Nongyaw Chutivanitchayakl</li> <li>·Ms. Mineko Sato</li> </ul>
		19:00 Dinner hosted by Malaysian Team at The Seafood International Market	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Prof. Dr. Smith Kamperpool</li> <li>·Ms. Salaisophon Komarakul Na Nakorn</li> <li>·Mr. Thanakorn Palachai (Secretary, Office of Governor, TISTR)</li> <li>·Mr. Wikrom Vajragupta (Deputy Director, CU)</li> <li>·Dr. Monthop Valayapatre (Head of Metallurgy Div, Department of Mineral Resources)</li> <li>·Ms. Nongyaw Chutivanitchayakl</li> <li>·Mr. Tomonori Takeda</li> <li>·Ms. Mineko Sato</li> <li>·Mr. Hideo Nagai</li> <li>·Mr. Michio Tanaka</li> <li>·Mr. Ishii (Short Term Expert)</li> </ul>
4	Mar 7 (Wed)	10:30 Leave Bangkok (TG620) 14:45 Arrive at Manila	

Appendix 4 (Contd)  
(Appendix I)

	DATE	A C T I V I T Y	A T T E N D A N C E
5	Mar 8 (Thu)	9:00 Visit to ITDI & Discussion (Industrial Technology Development Institute)  12:30 Lunch at ITDI 14:00 Continuation of Visit & Discussion in ITDI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Rufino C. Lirag, Jr. (Director)</li> <li>• Dr. Ernesto S. Luis (Deputy Director for Research and Development)</li> <li>• Mr. Severino T. Bernardo (Chief, Material Science Division)</li> <li>• Mr. Edwin T. Palma (Chief, Standards and Testing Division)</li> <li>• Ms. Josefina R. Celorico (Senior Science Research Specialist, Material Science Div.)</li> <li>• Ms. Estrella G. Macaril (Officer, Inorganic Chemical Laboratory)</li> <li>• Ms. Aida H. Balagot (Senior Science Research Specialist)</li> <li>• Mr. Tadao Kimura (Japanese Project Leader)</li> <li>• Mr. Shun-ichi Harada (In-coming Japanese Project Leader)</li> <li>• Mr. Masaru Iizuka (Japanese Project Coordinator)</li> </ul>
6	Mar 9 (Fri)	9:00 Courtesy Call DOST (Department of Science and Technology)  10:15 Visit Saniwares Mfg. Inc.  12:30 Lunch at Manila 14:00 Visit Pintar International Corp  19:00 Dinner hosted by Malaysian Team at Josephine Mahati Restaurant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Eduardo R. Magtoto (Undersecretary)</li> <li>• Dr. Ernesto S. Luis</li> <li>• Mr. Luuro A. Argente (Technical &amp; Business Development Director)</li> <li>• Mr. Engr. Manuel M. Navarro (Supervising Science Research Specialist, ITDI)</li> <li>• Ms. Araceli J. Magsino (Science Research Specialist, ITDI)</li> <li>• Mr. Napoleon Nap Baldeo (PPC Head)</li> <li>• Mr. Engr. Manuel M. Navarro</li> <li>• Ms. Araceli J. Magsino</li> <li>• Dr. Ernesto S. Luis</li> <li>• Ms. Aida H. Balagot</li> <li>• Ms. Cynthia V. Bernas (Science Research Specialist, ITDI)</li> <li>• Ms. Margarita T. Torre (Science Research Specialist, ITDI)</li> <li>• Mr. Rolan P. Vera Cruz (Science Research Specialist, ITDI)</li> <li>• Ms. Josefina R. Celorico</li> <li>• Ms. Araceli J. Magsino</li> <li>• Mr. Tadao Kimura</li> <li>• Mr. Masaru Iizuka</li> </ul>
7	Mar 10 (Sat)	9:30 Visit Noritake Porcelana Mariwasa, Inc.  12:00 Lunch at Quezon city  Afternoon - Free	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mr. Yukimichi Oba (Vice President)</li> <li>• Mr. Jess D. Guevara (Area Superintendent)</li> <li>• Mr. Severino T. Bernardo</li> <li>• Ms. Josefina R. Celorico</li> <li>• Ms. Araceli J. Magsino</li> </ul>
8	Mar 11 (Sun)	9:30 Leave Manila (SQ073) 12:45 Arrive at Singapore 15:15 Leave Singapore (SQ156) 15:45 Arrive at Jakarta	

## Appendix 4 (Contd)

(Appendix J)

	DATE	A C T I V I T Y	A T T E N D A N C E
9	Mar 12 (Mon)	<p>9:30 Call JICA INDONESIA</p> <p>(Jakarta→Serpong) 10:45 Visit PUSPIITEK</p> <p>11:30 Visit BATAN (National Atomic Energy Agency)</p> <p>12:30 Lunch at RDCAP Serpong (Research and Development Centre for Applied Physics Indonesian Institute of Science)</p> <p>13:30 Visit RDCAP &amp; Discussion</p> <p>(Serpong→Jakarta) 16:00 Courtesy Call Indonesian Institute of Science (LIPI HQ) (Jakarta→Bandung) 19:00 Dinner hosted by RDCAP Bandung</p>	<p>·Mr. Kinoshita ·Dr. Arjuno Brojonegoro (Director, R&amp;D Centre for Applied Physics, LIPI) ·Dr. Hiroji Sasaki (Japanese Project Leader)</p> <p>·Dr. Anung Kusnowo (Chief, Division of Advance Physics) ·Dr. Arjuno Brojonegoro ·Dr. Hiroji Sasaki</p> <p>·Prof. Dr. Marsongkohadi (Director) ·Dr. Arjuno Brojonegoro ·Dr. Hiroji Sasaki</p> <p>·Dr. Arjuno Brojonegoro ·Dr. Hiroji Sasaki</p> <p>·Dr. S. Kayatso (Deputy Chairman for Engineering Sciences)</p> <p>·Dr. Arjuno Brojonegoro ·Dr. Hiroji Sasaki</p>
10	Mar 13 (Tue)	<p>9:00 Visit Ceramic Institute in Bandung</p> <p>10:50 Visit Institution Technology of Bandung</p> <p>12:30 Lunch at Bandung</p> <p>14:30 Visit RDCAP Bandung &amp; Discussion</p> <p>19:00 Dinner hosted by Malaysian Team at Restaurant Eldorado</p>	<p>·Dr. Sujata M. Widodo ·Dr. Wiwik S. Subowo (Head Wood and Elastomer Laboratory, LIPI) ·Dr. Hiroji Sasaki</p> <p>·Dr. Ir. Rochim Suratman (Lecturer, Machinery Department) ·Dr. N.M. Surdja (Professor of the faculty of Mathematics and Natural Science) ·Dr. Wiwik S. Subowo ·Dr. Hiroji Sasaki</p> <p>·Dr. Arjuno Brojonegoro ·Dr. Wiwik S. Subowo ·Dr. Hiroji Sasaki ·Mr. Chiaki Makino (Japanese Project Coordinator) ·Mr. Yoshikazu Kashiro (Japanese Expert in Indonesia)</p> <p>·Prof. Dr. Oei Ben Liang (ITB) ·Dr. Arjuno Brojonegoro ·Dr. Wiwik S. Subowo ·Dr. Suarto (LIPI) ·Dr. Hiroji Sasaki ·Mr. Yoshikazu Kashiro ·Dr. Masatoshi Iguchi (Short Term Expert)</p>
11	Mar 14 (Wed)	<p>9:10 Leave Bandung (Merpati Air) 9:40 Arrive at Halim P.K. Airport 10:40 Arrive at Soekarno Hatta Airport 11:45 Leave Jakarta (M1710) 14:45 Arrive at Kuala Lumpur</p>	

BRIEF INFORMATION ON  
ASEAN-JAPAN COOPERATION ON SCIENCE & TECHNOLOGY  
MALAYSIAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

The Malaysian Project on Characterization of Fine Ceramics is one of the Projects under the ASEAN-JAPAN Cooperation on Science & Technology. The period of the project is four years starting from the date of signing the Record of Discussions on November 18, 1987.

The project covers the following activities:

- i) Counterpart training for Malaysian researchers in Japan.
- ii) Dispatch of experts to Malaysia.
- iii) Provision of research equipment to Malaysia.
- iv) Multilateral Collaborative among the ASEAN contry members.

The objectives of the project are as follows:

- i) To synthesize oxides, non-oxides and glass ceramics.
- ii) To identify and analyze the chemical, physical and structural properties of ceramics.
- iii) To measure their physical properties.
- iv) To master how to use the experimental instruments.
- v) To learn how to analyze and interpret the obtained data.

The institution concerned in Malaysia :

Ministry of Science, Technology & the Environment/  
Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM)

The institution concerned in Japan :

Science and Technology Agency/  
National Institute for Research in Inorganic Materials (NIRIM)

### I. Counterpart Training

Three fellowships have been provided by JICA to Malaysian researchers every year. One of the felowships for 1989 has been offered to researcher from Philippines. The trainees were trained in three different field of research, i.e. oxide ceramics, non oxide ceramics and glass cermaics.

### II. Dispatch of Experts

Three categories of experts have been dispatched to Malaysia, i.e. long term experts and short term experts for research guidance and short term experts for installation of equipment. The number of experts have been dispatched to Malaysia is as follows:

- a) 2 long term experts
- b) 4 short term experts for research guidance
- c) 2 short term experts for installation of equipment

III. Provision of Research Equipment

The following equipment have been delivered to Malaysia.

- 1) Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray Analyzer
- 2) Microhardness Tester
- 3) Hot Pressing Machine
- 4) Powder X-Ray Diffractometer
- 5) Tube Furnace
- 6) Piezoelectric Properties Measurement Apparatus
- 7) Supporting Equipment

IV. Multilateral Collaborative Programmes

Three types of multilateral collaborative activities among the ASEAN member countries have been identified.

The activities are:

- i) Collaborative Research
- ii) Technical Training
- iii) Seminars/Workshops

The detail of the programme is given in the attached sheet.



ASEAN-JAPAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY  
MALAYSIAN - PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

MULTILATERAL COLLABORATIVE PROGRAMME

According to the minutes of the Bangkok Meeting, it has been agreed that the Multilateral Cooperation Programme among the ASEAN-member countries shall consist of three activities. The activities are :

1. Collaborative Research Programme
2. Training Programme
3. Seminar or Workshop

Under the Malaysian-Project on Characterization of Fine ceramics, only the first and second activities will be carried out in the Fiscal Year 1990. The third activity will be scheduled for the Fiscal Year 1991.

1. Collaborative Research Programme

The Malaysian-Project on Characterization of Fine Ceramics is divided into three group of materials namely, oxide ceramics, non-oxide-ceramics and glass-ceramics. The research is emphasizing on the aspects of synthesis, sintering and characterization of the material. The details of the research works are as follows :

i) Oxide-Ceramics.

Piezoelectric material have been choosen as a major material for the studies. The research works involved the followings:

- a) Synthesis of the material by using oxide precursors.
- b) Characterization of synthesized powder.
- c) Forming and sintering of synthesized powder.

- d) Preparation of test pieces.
- e) Microstructure observation of sintered materials.
- f) Measurement of physical and Piezoelectric properties.

ii) Non-oxide-ceramics.

Two materials have been identified for the studies. The materials are Silicon carbide and Silicon nitride. A prepared powder will be used and the methodologies are as follows :

- a) Characterization of the powder.
- b) Sintering of the materials.
- c) Measurement of physical properties.
- d) Microstructure observation of sintered materials.
- e) preparation of test pieces.
- f) Measurement of Mechanical properties.

iii) Glass-ceramics.

Alumino silicate crystalline glass has been chosen for the studies. The methodologies of the research are as follows :

- a) Glass melting and forming techniques.
- b) Crystallization of glass by heat treatment.
- c) Optimization of the heat treatment condition.
- d) Characterization of the physical and structural properties of the glass-ceramics obtained.
- e) Evaluation of the physical properties of the glass-ceramics produced.
- f) Analysis and interpretation of the data.

## 2. Training Programme

The training programme will be opened to the junior researchers from the ASEAN-member countries. The programme will consist of two components. The first component is the practical aspect of operation of the research equipment. The other is lecturing on the working principle of the particular equipment. The training however, will be emphasizing on the practical aspect. The identified equipment are:

- a) Scanning Electron Microscope - Energy Dispersive X - Ray Analyzer Spectrometer.
- b) Hot Pressing Machine
- c) X-Ray Diffraction Spectrometer
- d) Controlled Atmosphere Furnace
- e) Microhardness Tester
- f) Colourmeter



**THE ASEAN-JAPAN PROJECT ON CHARACTERIZATION  
OF FINE CERAMICS**

**Secretariat : Institut Piawalan & Penyelidikan Perindustrian Malaysia**  
(Standards & Industrial Research Institute of Malaysia - SIRIM)  
Peti Surat 35, 40700 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.  
Tel: 03 - 5591630/03 - 5592601 Fax: 603-5508095



Your Reference:-

Our Reference:

**FINAL PLANNING PAPER ON ASEAN-JAPAN COLLABORATIVE RESEARCH  
PROGRAMME IN MALAYSIA IN FY 1990**

JICA of the Government of Japan and Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM) under the Ministry of Science, Technology and The Environment, Malaysia will jointly implement the ASEAN-JAPAN Collaborative Research Programme on Characterization of Fine Ceramics in accordance with the following :

1. TITLE

ASEAN-JAPAN COLLABORATIVE RESEARCH PROGRAMME ON  
CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS.

2. AREA OF STUDY

The collaborative research will concentrate on the study  
of fine ceramics materials.

The fields of study offered are :

- a) Aluminosilicate glasses doped with rare earth oxides.
- b) The Microstructure of Silicon Carbides.

3. PURPOSE

The objective of the collaborative research is to share  
the experience gained by the Malaysian researchers from  
the ASEAN-JAPAN Cooperative Programme on Materials  
Science and Technology with their ASEAN counterparts.

4. DURATION

The research programme will be carried out over a three  
month period commencing on 5th August and ending on 2nd  
November 1990.

5. PROGRAMME

The detailed programme is given as in Annex I.

## 6. PARTICIPANTS

### 6.1 Number of participants

Two researchers from the ASEAN countries will be selected to participate in this programme.

### 6.2 Qualification

Candidates who will be considered

- a) should possess tertiary education in Ceramics Science/Engineering, Materials Science/Engineering, Chemistry or Chemical Engineering, preferably with a few years of postgraduate working experience in R & D.
- b) should have a good command of English.
- c) should be in good health.

### 6.3 Selection of participants

Selection will be based on the following criteria:

- a) candidate should meet the requirements as in 6.2.
- b) preference will be given to candidates who are presently engaged in R & D work on ceramics related disciplines.

N.B. All candidates who wish to be considered for the research programme should fill in Annex II.

## 7. JAPANESE EXPERTS

Host country long-term experts and visiting short-term experts of the respective fields will involve themselves in the research programme.

## 8. UNDERTAKING OF BOTH GOVERNMENTS

In preparing for and implementing the Collaborative Research Programme, both organizations will undertake the following responsibilities :

8.1 Standards and Industrial Research Institute of Malaysia  
of The Ministry of Science, Technology and The  
Environment, Malaysia

- i) To finalise the programme.
- ii) To arrange accommodation for the participants.
- iii) To submit details of the participants nominated by the ASEAN Countries to the JICA Malaysia office in Kuala Lumpur.
- iv) To arrange the international travel for participants, including the receiving and sending off of the participants at the Subang International Airport.
- v) To arrange for domestic study tour.
- vi) To submit an evaluation report to JICA Malaysia office and a copy to the Embassy of Japan in Malaysia.
- vii) To co-ordinate all matters related to the research programme.

3.2 JICA

To bear the full expenses for the collaborative research programme.

- i) International air fares, accommodation, internal travelling expenses and medical insurance premium for participants from outside Malaysia.
- ii) All expenses incurred with regards to the collaborative research programme including procurement of raw materials and preparation of final papers.

9. FINANCIAL ARRANGEMENT

Financial expenses to be borne by the Government of Japan for the collaborative research programme will be made in accordance with the agreed procedures between JICA of the Government of Japan and the Ministry of Science, Technology and Environment, Malaysia.

10. SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

The final schedule of implementation of the collaborative research programme is attached as in Annex III.

ASEAN-JAPAN COOPERATION PROGRAMME ON  
MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY  
COLLABORATIVE RESEARCH PROGRAMME ON  
CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

5th August 1990 - 2nd November, 1990

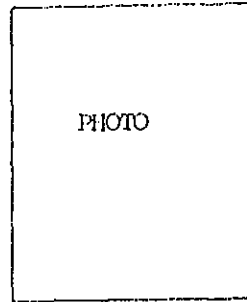
PROGRAMME

Date	Description of Work
5th August Sunday	Arrival of participants.
6th August Monday	Briefing on SIRIM's Activities. Courtesy call to Head of Ceramics Technology Center. Introduction to the researchers in the Advanced Ceramics Unit. Discussion on work programme.
7th August Tuesday	Detailed programme for Aluminosilicate Glasses doped with rare-earth oxides. a) Glass melting and forming techniques. b) Crystallization of glass by heat treatment. c) Optimization of the heat treatment conditions. d) Characterization of the physical and structural properties of the glass-ceramics obtained. e) Analysis and interpretation of results. f) Report writing.
to	OR Detailed programme for the Microstructure of silicon carbides. a) Characterization of the SiC powder. b) Sintering techniques. c) Measurement of the physical properties of the sintered product. d) Measurement of the mechanical properties.
30th October Tuesday	Report presentation.
31st October Wednesday	Final discussion and evaluation.
1st November Thursday	Departure of participants.
2nd November Friday	

( Annex II )

ASEAN COLLABORATIVE PROGRAMME ON CHARACTERIZATION  
OF FINE CERAMICS

5th August 1990 to 2nd November 1990



A. PERSONAL PARTICULARS

NAME : (Please underline family name)                      SINGLE/MARRIED  
SEX : M/F

HOME ADDRESS :  TEL. NO.  OFFICE ADDRESS:  TEL. NO.	Person to be notified in case of emergency (Name, address and telephone number).
---	--

NATIONALITY                      COUNTRY OF BIRTH                      PLACE OF BIRTH                      DATE OF BIRTH

/ /

PASSPORT NUMBER                      PLACE OF ISSUE                      DATE OF ISSUE and EXPIRY

B. EDUCATIONAL BACKGROUND

YEAR ATTENDED FROM	UNTIL	NAME OF INSTITUTION AND LOCATION	DEGREES AWARDED	MAJOR FIELD OF STUDY
-----------------------	-------	-------------------------------------	--------------------	-------------------------



(Annex II)

C. EMPLOYMENT RECORD (Please state former and present posts held)

TITLE OF POST HELD	DATE OF SERVICE	NAME AND ADDRESS OF EMPLOYER	BRIEF DESCRIPTION OF DUTIES
-----------------------	--------------------	---------------------------------	--------------------------------

D. STATEMENT BY THE CANDIDATE

a) Please describe your present job.

b) Please state the detailed reasons for your participation in this programme.

(Annex II)

- c) Please explain how the collaborative research programme can benefit you in your profession and how and where the knowledge acquired from this programme could be applied in your country.

Please enclose a brief confidential letter from your present employer on the quality of work, the level of responsibility you have achieved etc.

Signature : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Annex III

ASEAN-JAPAN COOPERATION PROGRAMME ON  
 MATERIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY  
 COLLABORATIVE RESEARCH PROGRAMME ON  
CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

5th August 1990 - 2nd November 1990.

PLANNING SCHEDULE

Date	Events
12th May Monday	Announcement.
23rd June Saturday	Closing date for application.
9th July Monday	Selection and confirmation of successful participants.
5th August Sunday	Arrival of participants.
6th August Monday	Commencement of programme.
1st November Thursday	End of programme.
2nd November Friday	Departure of participants.

## RESEARCH SCHEDULE FOR ASEAN RESEARCHERS

ACTIVITIES	WEEK												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Arrival at Subang Airport and register at the Shah Alam Holiday Inn (Aug 5)	X												
2. Courtesy call to the Director of Research													
> (Aug 6)	X												
Introduction to SIRIM & Project organization													
3. Lecture on Introduction to Ceramics (Aug 7)	X												
4. Lecture on Powder characterization (Aug 8)	X												
5. Lecture on Mixing techniques (Aug 9)	X												
6. Lecture on Sintering techniques (Aug 10)	X												
7. Seminar on 'State of Art of Ceramic Research and Industry in Indonesia' (Aug 11)	X												
8. Lecture on Non-oxide-ceramics (Aug 13)													
9. Characterization of $\beta$ -Silicon carbide powder :													
a) Particle size analysis		-->											
b) X-Ray Diffraction analysis			-->										

RESEARCH SCHEDULE FOR ASEAN RESEARCHERS

ACTIVITIES	WEEK														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17. Measurement of mechanical properties of hot-pressed and sintered specimens:															
a) Specimen preparations															
b) Hardness measurements															
c) Measurements of Fracture Toughness parameter															
d) Measurements of Bending Strength															
18. Report writing															
19. Presentation (Oct 31)															X
20. Final discussions and evaluations (Nov 1)															X
21. Departure from Subang Airport (Nov 2)															X

RESEARCH SCHEDULE FOR ASEAN RESEARCHERS

ACTIVITIES	WEEK														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10. Seminar on 'State of Art of Ceramic Research and Industry in Thailand' (Aug 16)				X											
11. Powder preparation ( $\beta$ -SiC + B + C)															
12. Hot-pressing of prepared powder															
13. Characterization of hot-pressed specimens:															
a) Density measurements															
b) X-Ray Diffraction analysis															
c) Microstructure observation on fracture surface															
14. Die and Cold Isostatic-pressing of prepared powder															
15. Sintering of pressed specimens															
16. Characterization of sintered specimens:															
a) Density measurements															
b) Shrinkage measurements															
c) X-Ray Diffraction analysis															
d) Microstructure observation on fracture surface															



## THE ASEAN-JAPAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

Secretariat : Institut Piawain & Penyelidikan Perindustrian Malaysia

(Standards & Industrial Research Institute of Malaysia - SIRIM)

Peti Surat 35, 40700 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan, Malaysia.

Tel: 03 - 5591630/03 - 5592601 Fax: 603-5500095



Your Reference:

Our Reference:

### FINAL PLANNING PAPER ON ASEAN REGIONAL TRAINING IN MALAYSIA IN F/Y 1990

1. TITLE :  
ASEAN REGIONAL TRAINING PROGRAMME OF INSTRUMENTATION  
FOR FINE CERAMICS

2. PURPOSE:

As part of an effort to promote technical cooperation in the field of science and technology, an ASEAN-Japan Cooperation Programme on Material Science was initiated, whereby ASEAN member countries and Japan jointly undertake projects focussing on different aspects of materials technology.

Malaysia chose to study the subject of fine ceramics with emphasizing on the characterization of selected materials in the group of

- \* oxide ceramics
- \* non-oxide ceramics
- \* glass ceramics

Fine ceramics is a very new subject for developing countries particularly ASEAN countries.

Known as the future materials which will be a substitute for other strategic materials, fine ceramics can be considered as materials and components made from inorganic powders such as silicon carbide, silicon nitride, alumina, Zirconia, the SIALONS and many others.

Because of having an intermediate type of bonding between ionic and covalent bonding, ceramic materials excel metals in strength, hardness, modulus of elasticity, and wear, corrosion and heat resistance.

Development in advanced ceramics will require not only purity but powders of controlled sizes and size distribution in the micron and sub-micron ranges.

The Malaysia-Japan project on Characterization of Fine Ceramics are undertaken in Malaysia by the Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM), in collaborative with Japanese organization, National Institute for Research in Inorganic Materials (NIRIM).

In order to familiarise with the Malaysian project, a training programme is offered to participant from other ASEAN countries.

3. **TARGET:**  
To familiarise participants with the techniques of using equipments that is used in fine ceramics research.
4. **DURATION:**  
The training will be conducted over a period of 4 weeks.
5. **DATE:**  
November 18 to December 15, 1990
6. **COURSE SCHEDULE:**  
Please See Appendix I
7. **CURRICULUM:**  
At the Standards and Industrial Research Institute of Malaysia, trainees will participate in activities related to the usage of equipment currently underway in the laboratory of fine ceramics. Participant will undertake training related to the following equipments:
  - \* Particle Size Analyzer
  - \* Color meter
  - \* Microhardness Tester
  - \* Hot Press
  - \* Controlled Atmosphere Furnace

The training will include both practical and theoretical with the emphasis on practical side. Visits to ceramic industries will also be arranged to the participants.



8. **NUMBER OF PARTICIPANTS:**  
One from each ASEAN country.
9. **NOMINATION:**  
The candidates are required to fulfill the attached Application Form.
10. **QUALIFICATION OF PARTICIPANTS:**
  - a) Participants should preferably have qualifications at the diploma level, with relevant experience in the field of instrumentation for Material Research.
  - b) Participants should have a good command of English, as it is the language of training.
  - c) Participants should be in good health.
11. **INSTRUCTORS:**  
Training will be conducted by local researchers and Japanese experts currently working on the projects.
12. **UNDERTAKINGS OF BOTH GOVERNMENTS**  
In preparing for and implementing the Training Programme, both organizations will undertake the following responsibilities:
  - A. **Ministry of Science, Technology and The Environment, Malaysia**
    - a) To finalise the programme.
    - b) To arrange accomodation for the participants.
    - c) To submit details of the participants nominated by the ASEAN Countries to the JICA Malaysia office in Kuala Lumpur.
    - d) To arrange the international travel for participants, including the receiving and sending off the participants at the Subang International Airport.
    - e) To arrange for domestic study tour.

- f) To submit an evaluation report to JICA Malaysia office and a copy to the Embassy of Japan in Malaysia.
- g) To co-ordinate all matters related to the training programme.

**B. JICA**

To bear the full expenses for the training programme.

- a) International air fares, accomodation, internal travelling expenses and medical insurance premium for participants from outside Malaysia.
- b) All expenses incurred with regards to the training programme including procurement of raw materials and preparation of final papers.

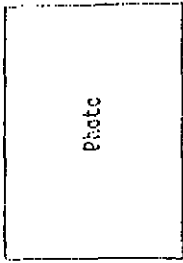
**13. FINANCIAL ARRANGEMENT**

Final expenses to be borne by the Government of Japan for the training programme will be made in accordance with the agreed procedures between JICA of the Government of Japan and the Ministry of Science, Technology and Environment, Malaysia.

## Appendix I

SCHEDULE FOR TRAINING PROGRAMME  
OF INSTRUMENTATION FOR FINE CERAMICS  
NOVEMBER 18 - DECEMBER 15, 1990

DATE	ACTIVITIES
NOV. 18	Arrival of Participants
19	Opening Ceremony & Briefing
20	Lecture on Ceramics
21 - 24	Microhardness Tester
25	Holiday
26 - 30	Controlled Atmosphere Furnace
DEC. 1	Industrial Visit
2	Holiday
3 - 4	Colormeter
5 - 6	Particle Size Analyzer
7 - 8	Visit to other ceramic Institutions
9	Holiday
10 - 14	Hot Press
15	Evaluation of the training
16	Return



ASEAN REGIONAL TRAINING PROGRAMME ON  
INSTRUMENTATION FOR PINK CERAMICS  
NOVEMBER 13 - DECEMBER 15 1990  
MALAYSIA

Application Form

Name(Underline family name)		Single/Married	Home address	
Sex: M/F		and Telephone No		
Nationality	Country of Birth	Place of Birth	Date of Birth	Person to be notified in case of emergency (Name, Address and Telephone)
Passport Number	Place of Issue	Date of Issue and Expiry		
Education Background	Name of Institute and Location	Major Fields of Study		Degrees and Diplomas
		Attended From	Until	
Experience: State former and present occupations		Position held	Years of Service	Description of Work
Name and Address of Present Employer		Expected Benefits from Course		

Please enclose a short confidential letter from your employers on the quality of work, the level of responsibility you have achieved, etc.

Signature \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPANESE MUTUAL CONSULTATION TEAM  
AND  
THE MALAYSIA AUTHORITIES CONCERNED  
WITH THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON  
CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS  
UNDER JAPAN-ASEAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY

The Japanese Mutual Consultation Team (hereinafter referred to as "the team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Dr. AKIHIKO NUKUI, National Institute for Research in Inorganic Materials (hereinafter referred to as NIRIM), Science and Technology Agency (hereinafter referred to as STA), visited Malaysia from 16 to 22 January, 1989, for the purpose of discussing the smooth and successful implementation of the project on Characterization of Fine Ceramics (hereinafter referred to as "the project"). As a result of the discussions, both sides came to the understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto, and agreed to recommend this to their respective Governments.



AKIHIKO NUKUI  
Head of Japanese Mutual  
Consultation Team,  
Japan International Cooperation  
Agency, JAPAN



ONG KHONG SENG  
Director of Research  
Standards and Industrial  
Research Institute of  
Malaysia  
MALAYSIA

January 20, 1989  
Kuala Lumpur  
Malaysia

1. The list of participants from the Malaysia side and the Japan side appears as ANNEX 1.
2. The progress report of the project since its commencement on November 18, 1987, was reviewed and evaluated. The significant accomplishments of the project appear as ANNEX 2.
3. The project plan for 1989 activity was discussed in a series of meetings. The discussed plan is shown in ANNEX 3.
4. The tentative schedule of implementation was reviewed by both sides as shown in ANNEX 4.

*y*  
*AM*

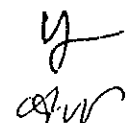
LIST OF PARTICIPANTS

A. Malaysia side

1. ONG KHONG SENG Director of Research, SIRIM
2. WOO SENG KHEE Head of Research Unit, SIRIM
3. RAMLI SALIEH Research Officer, SIRIM

B. Japan side

1. AKIHIKO NUKUI Japanese Mutual Consultation Team  
NIRIM, STA
2. SHIN-ICHI MATSUDA Japanese Mutual Consultation Team  
NIRIM, STA
3. HITOSHI MIYATA Japanese Mutual Consultation Team  
NIRIM, STA
4. HIDESHI TAKAMORI Japanese Mutual Consultation Team  
JICA, HDQ



PROGRESS REPORT OF THE PROJECT

1. Malaysian/Japanese Project Team in Malaysia

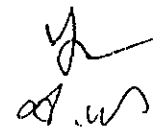
The personnel involved in the project are as follows:

A. Malaysian Project Team

Team Leader:	Ramli Salleh	-	SIRIM
Co-Researchers:	Ismail Ahmad	-	SIRIM
	Abdul Hamid Yahaya	-	UM
	Saidin Karim	-	SIRIM
	Nor Azmah Abdul Kadir	-	SIRIM
	Radzali Othman	-	USM
	Jaafar Abdullah	-	SIRIM
	Chang Boon Ping	-	SIRIM

B. Japanese Project Team

Team Leader:	(To be dispatched in March, 1989)
Cordinator:	(To be dispatched in March, 1989)





2. Invitation of Malaysian Personnel to Japan

Japan invited three Malaysian personnel to Japan in 1988 and their activities were follows:

1. Dr Ahmad Zaharudin Idrus      SIRIM
2. Dr Ong Khong Seng              SIRIM

They visited Japan in November, 1988. They visited several government institutes and private companies and also had a series of meeting with NIRIM and JICA members for smooth implementation of the project, especially the outline of provided machinery and equipment.

3. Dr Radzali Othman              USM

He visited Japan from Dec. 5 to Dec. 24, 1988 and discussed some research programmes in NIRIM.

3. Dispatch of Experts to Malaysia

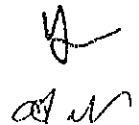
One short-term expert, Dr Shin-ichi Shirasaki from NIRIM, was dispatched to Malaysia from Dec. 18 to Dec. 24, 1988. He discussed about the contents of research-cooperation, and gave lecture on the aspect of ceramic researches in Japan.

4. Provision of Machinery and Equipment

Japan is proceeding with the provision of two equipment mentioned below:

- \*Scanning Electron Microscope (SEM)
- \* Vickers Hardness Tester (VHT)

The equipment are expected to be delivered to SIRIM in June 1989.



PROJECT PLAN FOR 1989

1. Proposed Topics and Schedule of Malaysian/ASEAN Personnel in Japan
    1. Mr. Ramli Salleh                      SIRIM;      March-September, 1989  
"Synthesis and characterization of PZT"
    - Dr. Abdul Hamid Yahaya      UM              March-June, 1989  
"Synthesis and characterization of nitride and/or carbide"
    - Mr. Saidin Karim                      SIRIM;      March-June, 1989  
"Synthesis and characterization of carbide"
  2. Three researchers In JFY 1989  
Japan is planning to invite three researchers under this project in JFY 1989.
2. Japanese Experts to Malaysia
    1. Two long-term experts  
Team-leader and coordinator; From March, 1989. For two years
    2. Experts on instrument  
Japan will dispatch an appropriate expert to install the equipment.
    3. Researchers  
Japan will dispatch one expert for each category of research areas for a period of one or two weeks each in JFY 1989.

*Handwritten signature*  
*Handwritten signature*

3. Proposed List of Equipment

1. Powder X-Ray Diffractometer
2. Atmosphere Controlled Furnace
3. Hot-Pressing Apparatus
4. Sintering Furnace for Functional-Ceramics
5. Electrical & Electronic Properties Measurement Apparatus
6. Glass Melting Furnace
7. DTA/TGA
8. Pellet Forming Apparatus
9. Colour Meter

The numbering means priority

Y  
at 1

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Revised tentative schedule of implementation is shown in attached table.

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten initials]*

Tentative Schedule of the Project on Characterisation of Fine Ceramics (1/2)

ITEM	1987	1988	1989	1990	1991
Cooperation Period (R./D Period)	JFY	1988	1989	1990	1991
	Nov. 18		4 Years		Nov. 17
<u>OVERALL SCHEDULE</u>					
• Mission		Jan. 18~Jan. 22 ○ Mutual Consultation	○ (in Thailand)	○ Seminar / Workshop	
• Multilateral Activities		Aug. 29-30 (in Indonesia) ○	○ Intermediate E/R	○ Collaborative Research / Training	○ Final E/R
• JAPAN-ASEAN Project Leader Meeting					
• Evaluation and Report					
<u>PROVISIONS OF MACHINERY AND EQUIPMENT</u>					
• JFY 1988		Decision of Spec. ↓ • Scanning Electron Microscope • Vickers Hardness Tester	Transportation ↓		
• JFY 1989			↓ Item No. 1 to X		
• JFY 1990				↓ Item No. X to Q	
			(Notes) X is between 2 and 8		

(Notes) JFY means Japanese Fiscal Year

Handwritten initials/signature

ITEM	JFY	1987	1988	1989	1990	1991
<b>DISPATCH OF EXPERTS</b>						
(Long-Term) • Team-Leader					2 Years	
• Coordinator					2 Years	
(Short-Term) • Installation and Initial Operation				2W -- ( '88 Equipment) ('88 Equipment) for 2 persons	2W -- ( '90 Equipment)	
• Co-Research (Oxides)			Dec. 18—Dec. 24 Dr. Shirasaki —	} 1 or 2W: 1 person for each category (Notes) Details are not yet decided		
(Non-Oxides)						
(Glass)						
<b>INVITATION OF RESEARCHERS</b>						
• Team-Leader		Result	Nov. 7—Nov. 12 Dr. Zahaludin —			
• Researchers (Oxides)		Planned	Nov. 5—Nov. 20 Dr. Ong —	3/E		
		Scheduled	Mr. Ramli	6M 9/E		
(Non-Oxides)			Dr. Abdul 3/E 3M 6/E	(Notes) The third candidate not yet decided	( will be discussed later )	
(Glass)			Mr. Saidin 3/E 3M 6/E	6-9M 2 person		
[Quota ]		(Carried to '88) [ 3persons ]	Dr. Radzali — Dec. 5—Dec. 28		[ 3 ]	[ 3 ]

2  
du

MINUTES OF MEETING  
BETWEEN  
THE JAPANESE ADVISORY SURVEY TEAM  
AND  
THE MALAYSIAN AUTHORITIES CONCERNED  
WITH THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON  
CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS  
UNDER JAPAN-ASEAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY

The Japanese Advisory Survey team (hereinafter referred to as "the team" organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Dr. AKIO MAKISHIMA, National Institute for Research in Inorganic Materials (hereinafter referred to as NIRM), Science and Technology Agency (hereinafter referred to as STA), visited Malaysia from 19 to 25 November, 1989, for the purpose of discussing the smooth and successful implementation of the project on Characterization of Fine Ceramics (hereinafter referred to as "the project"). As the result of the discussions, both sides came to the understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto, and agreed to recommend this to their respective Governments.



AKIO MAKISHIMA  
Head of Japanese Advisory  
Survey Team,  
Japan International Cooperation  
Agency, JAPAN



ONG KHONG SEN  
Director of Research,  
Standards and Industrial  
Research Institute of Malaysia,  
MALAYSIA

November 23, 1989  
Shah Alam  
Malaysia

1 . The list of participants from the Malaysia side and the Japan side appears as ANNEX I .

2 . The progress of the project since last meeting between the Malaysian side and the Japanese mutual consultation team in January, 1989 was reviewed and evaluated. The progress report of the project appears as ANNEX II .

During the discussions, the Malaysia side requested the Japan side to dispatch the long term experts in the field of Oxides and Non-Oxides as soon as possible, and the Japan side said they will make effort to meet the request.

3 . The project plan for JFY1989/1990 was discussed in a series of meetings. The plan was decided as shown in ANNEX III .

Both sides agreed that it is necessary to increase the number of Malaysian researchers for the success of this project and also that the re-training of the key-persons of each field is an effective way to upgrade the researchers' knowledge.

4 . The tentative schedule of implementation since its commencement date until the end of the cooperation period was reviewed by both sides, and shown in ANNEX IV .



LIST OF PARTICIPANTS

## A. Malaysia Side

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Dr. Ong Khong Seng         | Director of Research, SIRIM.                               |
| 2. Mr. Woo Seng Kee           | Unit Head of Research, SIRIM.                              |
| 3. Mr. Nik Ahmad Kamil        | Programme Coordinator,<br>Ceramic Technology Group, SIRIM. |
| 4. Mr. Ramli Salleh           | Research Officer,<br>Ceramic Technology Group, SIRIM.      |
| 5. Mr. Saidin Karim           | Research Officer,<br>Ceramic Technology Group, SIRIM.      |
| 6. Dr. Abdul Hamid bin Yahaya | Lecturer, University of Malaya.                            |

## B. Japan Side

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1. Dr. Akio Makishima   | Japanese Advisory Survey Team.<br>Professor, Tokyo University. /<br>Supervising Researcher, NIRIM, STA. |
| 2. Dr. Yoshio Bando     | Japanese Advisory Survey Team.<br>Senior Researcher, NIRIM, STA.  |
| 3. Mr. Yuji Ishihara    | Japanese Advisory Survey Team.<br>Chief of Section for Material<br>Science, STA.                        |
| 4. Mr. Hideshi Takamori | Japanese Advisory Survey Team.<br>Staff, First Social Cooperation<br>Division, JICA.                    |
| 5. Mr. Toshiyuki Akagi  | Second Secretary,<br>Embassy of Japan.  |
| 6. Mr. Kuniaki Nagata   | Assistant Resident Representative,<br>JICA Malaysia Office.   |
| 7. Dr. Yasushi Hasegawa | Japanese Project Leader/Glass   |
| 8. Mr. Nobuaki Hirakawa | Project Coordinator   |

ASEAN-JAPAN COOPERATION ON SCIENCE & TECHNOLOGY  
MALAYSIAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

PROGRESS REPORT

1. Organization structure of the project team of Malaysian side.

Appendix 1 shows the organization structure of the project and Appendix 2 shows the organization structure of SIRIM. The breakdown of manpower for the year of 1988/1989 is as follows.

SIRIM	--	Research Officer	6
	--	Assistance Research Officer	1
	--	Technician	2
UM			1
USM			1

A total of six additional research officers in SIRIM have been requested to the Public Service Department (JPA) for the year of 1989. Three (3) research officers have been approved in principle.

2. Budget allocation at Malaysian Side

The breakdown of the budget allocation in SIRIM for this cooperation project is as follows;

(M\$)

Categories \ Year	1 9 8 9	1 9 9 0
Travels & Transports	9,000.00	10,000.00
Supplies & Consumables	5,800.00	34,200.00
Equipment & Accessories	0	120,000.00
Repairs & Renovation	19,000.00	0
Professional other services	29,500.00	24,500.00
Salary/Allowances/Contract	0	0
T O T A L	63,300.00	188,700.00

### 3. Activities

#### 3.1. Research

##### 3.1.1. Glass Ceramics.

·The lecture

A weekly lecture on glass ceramics has started since May, 1989. The lecture is given by Dr. Y. Hasegawa, and contents are basic knowledge, practical glass, new glass and "How to go ahead with the research of glass". In this connection, the member of Glass Research visited the glass company named "Malaysian Sheet Glass Berhad" on 6th November, 1989.

·Purchasing of research equipment and others.

On the occasion of starting glass research, Project team has already applied for necessary equipment, raw materials and others to JICA HDQ.

##### 3.1.2. Oxides Ceramics.

·Attachment in NIRIM.

Mr. Ramli Salleh attached to NIRIM from 27th Mar, 1989 to 11th Aug, 1989. The main purpose of this attachment is to gather an experience and knowledge on research techniques.

·Purchasing of research tools.

Some tools, raw materials and others are required. So, Project team has applied for necessary goods to JICA HDQ, and on the other hand, the process of purchasing of research tools by using SIRIM budget has already started.

#### 3.2. Training of Malaysian personnel in Japan.

##### JFY1988

- Mr. Ramli Salleh (SIRIM) 27th Mar, 1989 - 11th Aug, 1989  
Gathering the experience and knowledge on research techniques of Oxide-Ceramics.
- Dr. Abdul Hamid (UM) 27th Mar, 1989 - 24th Jun, 1989  
Fabrication of fine ceramics and measuring the properties of the Non-Oxide Ceramics.
- Mr. Saidin Karim (SIRIM) 27th Mar, 1989 - 24th Jun, 1989  
Operation of Scanning Electron Microscope

##### JFY1989

- Mr. Chang Boon Ping (SIRIM) 29th Aug, 1989 - 26th Nov, 1989  
Glass-Ceramics

### 3.3. Dispatch of Japanese Experts.

#### Long Term Expert

- Dr. Yasushi Hasegawa 9th Mar, 1989 - 8th Mar, 1991  
Dr. Hasegawa, Japanese Project Leader and expert on Glass Ceramics, started working with SIRIM on 10th Mar, 1989. He gives lecture on glass-ceramics once a week.
- Mr. Nobuaki Hirakawa 9th Mar, 1989 - 8th Mar, 1991  
Mr. Hirakawa, Project Coordinator, also started working with SIRIM on 10th Mar, 1989.

#### Short Term Expert

- Mr. Masaru Matsumoto 3rd Sep, 1989 - 9th Sep, 1989  
He worked with SIRIM as an expert on Installation of Vickers' Hardness Tester. After the installation, he presented the operation guide to SIRIM staff.
- Mr. Masahiko Yamashita 28th Sep, 1989 - 7th Oct, 1989  
He worked with SIRIM as an expert on Installation of Scanning Electron Microscope. After the installation, he presented the operation and practical training of maintenance to SIRIM staff.
- Dr. Tadao Sato 16th Oct, 1989 - 29th Oct, 1989  
He worked with SIRIM as an expert on the Application of SEM in the research of ceramic field. He gave lectures on "Application of SEM for the observation of crystal habit" & "Application of SEM-EMPA for the study of crystal growth" during the seminar. He also presented a lecture on data interpretation to SIRIM ceramic group.
- Mr. Masayuki Tsutsumi 16th Oct, 1989 - 29th Oct, 1989  
He worked with SIRIM as an expert on the Operation of SEM. He gave training for sample preparation and operation of SEM and KEVEX to SIRIM ceramic group.
- Mr. Masao Wada 16th Oct, 1989 - 22nd Oct, 1989  
He worked with SIRIM as an expert on the Application of SEM for Material science. He gave lectures on "Observation Technique and Analysis with new SEM" & "Low acceleration voltage and high fidelity observation of biological specimens with SEM" during seminar.

### 3.4. Provision of Machinery and Equipment.

The Japanese side has provided the identified equipment required for the project as stipulated in the R/D. To date, a total of about ¥30,000,000 of equipment has been delivered to site. Another eight equipment are expected to arrive at site in March and April, 1990. In addition supportive equipment have also been provided by the Japanese side which the total amount is about ¥6,000,000. The place for installation of these equipment is shown in Appendix 3.

### 3.5. Mission.

Mutual consultation team has been dispatched to Malaysia from 16th Jan, 1989 to 22nd Jan, 1989 to discuss the tentative schedule in JFY1989.

### 3.6. Other Activities.

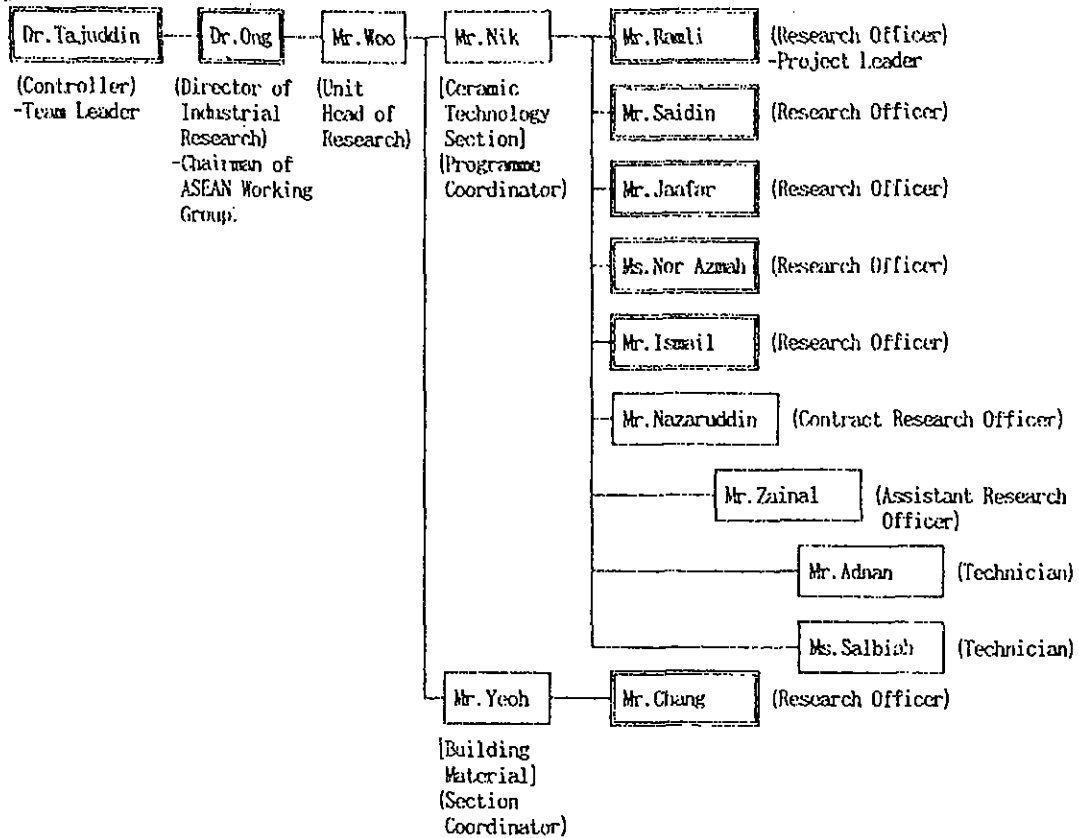
·A seminar entitled Application of SEM for Material Research was held from 19th Oct, 1989 to 20th Oct, 1989 at SIRIM. The number of participants (including guests) is fifty-nine, and most of them are SIRIM researchers. During this seminar, four lectures and two demonstration were presented by short term experts.

·An Indonesian delegation consisted of three researchers visited SIRIM for discussion on multilateral cooperation programme from 24th Jul, 1989 to 27th Jul, 1989. And a Technical Guidance Team for Indonesian Project on Characterization of Polymeric Materials also visited SIRIM and RRJM for exchanging of views from 16th Oct, 1989 to 18th Oct, 1989.

Structure of the project

Appendix 1

SIRIM



UNIVERSITY OF MALAYA

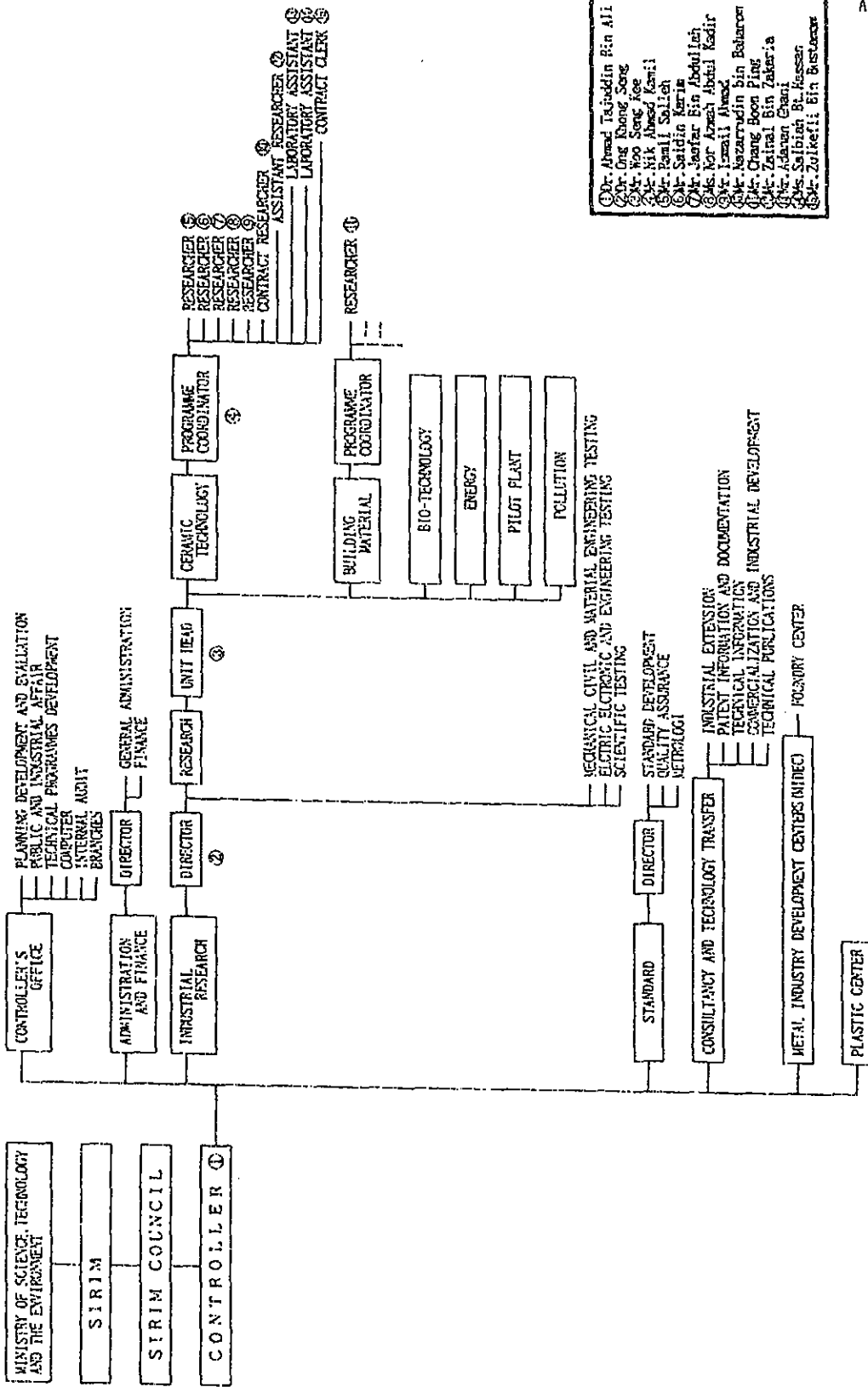
Dr. Abdul (Lecturer)

SCIENCE UNIVERSITY OF MALAYSIA

Dr. Radzali (Associate Professor)

Note;   :It means Project Member.

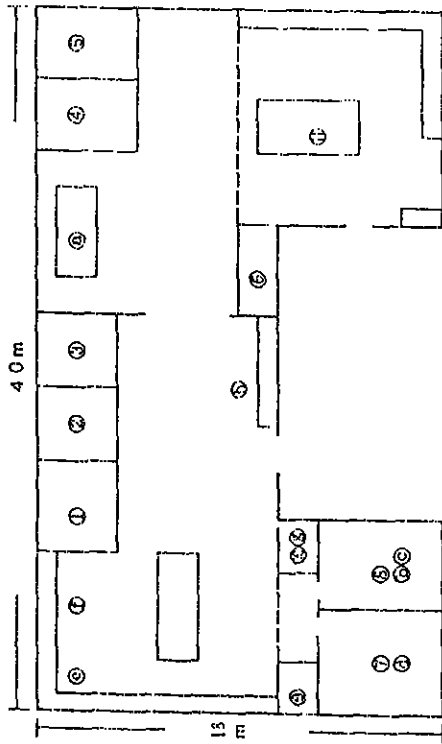
**SIRIM STRUCTURE**



- ① Dr. Ahmad Tajuddin Bin Ali
- ② Mr. Ong Cheng Song
- ③ Mr. Yoo Seng Kee
- ④ Mr. Rik Ahmed Kamil
- ⑤ Mr. Ramli Salleh
- ⑥ Mr. Saidin Karim
- ⑦ Mr. Saofar Bin Abdullah
- ⑧ Ms. Nor Aznah Abdul Kadir
- ⑨ Mr. Ismail Ahmad
- ⑩ Mr. Nazarrudin bin Bakarom
- ⑪ Mr. Chang Boon Ping
- ⑫ Mr. Zainal Bin Zakaria
- ⑬ Mr. Juson Ghani
- ⑭ Ms. Saibiah Bt. Hassan
- ⑮ Ms. Zulketli Bin Bustarom

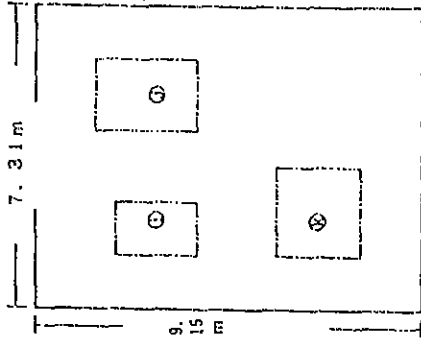
PROJECT SITE IN SIRIM

i. BLOCK M. 1st Floor



- ① Japanese Project Leader Room
- ② Malaysian Project Leader Room
- ③ Japanese Project Coordinator Room
- ④ SIRIM Research Officer Room
- ⑤ Japanese Short-term Expert Room
- ⑥ Meeting Room
- ⑦ XRD Room
- ⑧ SEM Room
- ⑨ Dark Room
- ⑩ DTA/TGA Room
- ⑪ Common Space for Powder Preparation

2. BLOCK M. Ground Floor



EQUIPMENT

- ⑫ Vickers' Hardness Tester
- ⑬ Scanning Electron Microscope
- ⑭ Energy Dispersive X-ray Analyser (EDX)
- ⑮ Powder X-ray Diffractometer
- ⑯ Electrical & Electronic Properties Measurement Apparatus
- ⑰ Colour Meter
- ⑱ DTA/TGA
- ⑲ Pellet Forming Apparatus
- ⑳ Sintering Furnace for Functional-Ceramics
- ㉑ Controlled Atmosphere Furnace
- ㉒ Glass Melting Furnace

NOTE: ⑫-⑳ The places of these items are tentative.  
 ㉑-㉒ as for Hot Pressing Apparatus, it will be installed at Block M Pilot Plant.



JAPAN-ASEAN COOPERATION ON SCIENCE & TECHNOLOGY  
 MALAYSIAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

WORK PLAN IN JFY 1989/1990

1. Research

1.1. Glass Ceramics

Guidance of actual technique for ordinary glass synthesis and for measurement of basic physical properties. The progress of this plan will coincide with the arrival date of supportive equipment. After that, glass-crystallization will begin after the arrival of the expert of glass-crystallization.

1.2. Oxide Ceramics

The research project will give an emphasis on preparation of PLZT material. The piezoelectric properties of the material are then measured and relate to their microstructure.

1.3. Non-Oxide Ceramics

(The research plan has not been decided yet. The Malaysia side will prepare the plan by the end of January, 1990.)

2. Training of Researchers in Japan

(FY1989)

- Mr. Jaafar Bin Abdullah (Research Officer, SIRIM)  
 Period ; Feb.27 to Aug.26, 1990  
 Purpose; Training in NIRIM in the field of Glass Ceramics
- Ms. Josefina R. Celorico (ITDI, Philippines)  
 Malaysia Side has already recognized that one of the fellowship is offered to Philippines.

(FY1990)

- Ms. Nor Azmah binti Abdul Kadir (Research Officer, SIRIM)  
 Period ; 3~6 months  
 Purpose; Training in NIRIM in the field of Non-Oxide Ceramics
- Mr. Ismail bin Ahmad (Research Officer, SIRIM)  
 Period ; 3~6 months  
 Purpose; Training in NIRIM in the field of Oxide Ceramics

Note; The third candidate will be determined later, when the Ceramic Technology Center obtains their additional researchers.

### 3. Provision of Machinery and Equipment

Malaysia Side proposed the following equipment.

1. Accessories for SEM
2. Dilatometer for Glass
3. Optical Spectrometer (wave length range 200<sub>nm</sub>~2500<sub>nm</sub> )
4. Mechanical Testing Machine (Instron)
5. X-ray Fluorescence Spectrometer
6. Material Preparation and Measurement Apparatus

The numbering means priority.

### 4. Dispatch of Experts

#### 4.1. JFY1989

(Short-term Experts)

- Experts for installation and initial-operation  
The dispatch of short term experts for installation of the equipment provided will depend on recommendation from each manufacturer of a particular equipment.
- Researchers from NIRIM
  - 1) Dr. Hajime Haneda (NIRIM)  
Period ; March or April, 1990  
Duration; 2 weeks  
Purpose ; Instruction of research in the field of Oxide Ceramics,  
Follow-up research activities of the trainee(s)
  - 2) Dr. Hidehiko Tanaka (NIRIM)  
Period ; March or April, 1990  
Duration; 2 weeks  
Purpose ; Instruction of research in the field of Non-oxide Ceramics  
Follow-up research activities of the trainee(s)
  - 3) Dr. Satoru Inoue (NIRIM)  
Period ; March or April, 1990  
Duration; 2 weeks  
Purpose ; Instruction of research in the field of Glass Ceramics  
Follow-up research activities of the trainee(s)

#### 4.2. JFY1990

(Short-term Experts)

- Experts for installation and initial-operation  
Period; Dec., 1990 ~ Jan., 1991
- Researchers from NIRIM

Oxide	2 weeks	×	2 times
Non-oxide	2 weeks	×	2 times
Glass	2 weeks	×	2 times

## 5. Multilateral Activities

Based on the Minutes of 2nd JAPAN-ASEAN Meeting in Thailand, the following activities will be implemented in JFY 1990.

- Seminar/Workshop

(Seminar was shifted to JFY 1991.)

- Training

Topic ; "Instrumentation for fine ceramics."

Period ; October~November, 1990

Duration; 4 weeks

One junior researcher from each ASEAN country is invited.

- Collaborative Research Work

Topic ; "Preparation of Some Rare Earth Addition Glass."  
"Microstructure of SiC or Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>."

Period ; August~October, 1990

Duration; 3 months

Two researchers are invited from other ASEAN countries.

The interim planning paper will be submitted to JICA HDQ before the end of this year. The paper will include the following items.

- Purpose, Target

- Time/Duration

- Participants (number, qualification)

- Short-term expert(s) from Japan (if necessary)  
(number, field and etc.)

# TENTATIVE SCHEDULE

## MALAYSIAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF FINE CERAMICS

ITEM	1987		1988		1989		1990		1991		
	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	
COOPERATION PERIOD (R/D Period)	Nov. 15										Nov. 17
<u>1. OVERALL SCHEDULE</u>	[4 Years]										
• Study Team	Mutual Consultation Jan. 18 - Jan. 22										Evaluation (The date has not been decided yet)
• Multilateral Activities	Advisory Surveys Nov. 19 - Nov. 25										Mutual Consultation (The date has not been decided yet);  Training Programme (4 weeks); Collaborative Research (3 months)
• Internal Activities	Technical Exchange Team										Ceramics Seminar (2 days)
• Japan-ASEAN Project Leader Meeting	Seminar on Application of SEM for Material Research Oct. 19 - Oct. 20										
• Evaluation			O (in Indonesia) Aug. 29-30		O (in Thailand) Aug. 28-30		O (in Malaysia)		Final E/R O		



ITEM	1987		1988		1989		1990		1991					
	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	
3. DISPATCH OF EXPERTS <ul style="list-style-type: none"> <li>Long-Term Expert / Project Leader / Glass Ceramics</li> <li>Project Coordinator</li> <li>Oxide Ceramics</li> <li>Non-Oxide Ceramics</li> <li>Short-Term Expert / Oxide</li> <li>Non-Oxide</li> <li>Glass</li> <li>Installation</li> <li>Others</li> </ul>				Mar. 9 Dr. Y. Hasegawa { 2 Years } Mar. 9 Mr. N. Hirakawa { 2 Years } Mar. 9										
				Dec. 18-24 Dr. S. Shirasaki										
4. INVITATION OF RESEARCHERS <ul style="list-style-type: none"> <li>Team Leader</li> <li>Researcher (Oxide Ceramics)</li> <li>(Non-Oxide Ceramics)</li> <li>(Glass Ceramics)</li> </ul>														

Legend: --- undecided

ACTIVITY FOR GLASS-CERAMICS RESEARCH

Item	Calendar Year	1987	1988	1989	1990	1991
1. Introduction to Fine Ceramics						
2. Lecture on "Glass" using the text book (Once a week) ① Basic knowledge ② Practical glass ③ New glass ④ How to go ahead with the research of glass						
3. Practical technique of glass synthesis						
4. Making the sample of glass (Cutting process, Heat Treatment)						
5. Basic material measurement and its evaluation						
6. Testing of the raw materials yielded in Malaysia for glass. ① Synthesis of samples ② (Chemical) analysis ③ Measurement of physical properties ④ General Evaluation (Investigation of the industrialization)						
7. Crystallization of glass						
8. Report writing						
9. Presentation						

△ Nov. 17

△ Nov. 18

ACTIVITY FOR OXIDE-CERAMICS RESEARCH

Item	Calendar Year	1987	1988	1989	1990	1991
1. Guidance in SIRIM (by Dr. Shirasaki)		△ Nov. 18				
2. Attachment in NIRIM			■			
3. Purchasing of Research Tools				■		
4. Research on the properties-microstructure relationship of Iron-doped Lanthanum modified Lead Zirconate-Titanate					■	
① Synthesis of single phase powder of $Pb_{0.9}La_{0.1}(Zr_{0.8}Ti_{0.2})_{1-x}Fe_xO_3$ system from oxide precursors.					■	
② Characterization of synthesized powder by using XRD, PSA etc.					■	
③ Pelletizing and sintering of the material					■	
④ Measurement of Piezoelectric properties of sintered material					■	
⑤ Microstructure studies by using SEN-EDXA etc.					■	
⑥ Oxygen diffusion studies (to be done in NIRIM)					■	
⑦ Data analysis and interpretation					■	
⑧ Report writing					■	
⑨ Presentation					■	○









JICA

1