

タイ大気腐食(金属被覆)研究 評価調査団報告書

平成4年11月

国際協力事業団
社会開発協力部

社 庫
JR
93-011

タイ大気腐食(金属被覆)研究評価調査団報告書
平成4年11月
国際協力事業団
社会開発協力部

タイ大気腐食(金属被覆)研究 評価調査団報告書

JICA LIBRARY



1105636131

25127

平成 4 年 11 月

国際協力事業団
社会開発協力部



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日アセアン科学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閣僚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分野の協力を合意した。これらのうち、マテリアルサイエンス分野については、ASEAN側は、プロジェクト方式技術協力による我が国の協力を要請したため、1985年8月以降、ASEAN諸国に一連の調査団を派遣し、1987年11月までにASEAN各国とR/D署名を了した。

ASEAN諸国のうちタイ国では、大気腐食（有機被覆）をテーマとして、大気暴露試験、環境因子の測定、暴露した金属表面の評価、促進腐食試験及び防食技術の研究協力を実施してきた。

今般、当事業団はその協力の終了に当り、過去5年間の技術協力の進捗状況及び目標達成度を把握することにより、本プロジェクトの評価を行なうことを目的として、1992年7月6日から7月14日まで、科学技術庁金属材料技術研究所環境性能研究部長田中千秋氏を団長とする評価調査団を派遣した。

本報告書は、同評価調査団の現地における調査・協議結果について取りまとめたものである。

終わりに、今回の調査の任に当たられた調査団団員各位、並びにご協力いただいた外務省、科学技術庁及びその他内外関係機関の方々に対し、深甚の謝意を表する次第である。

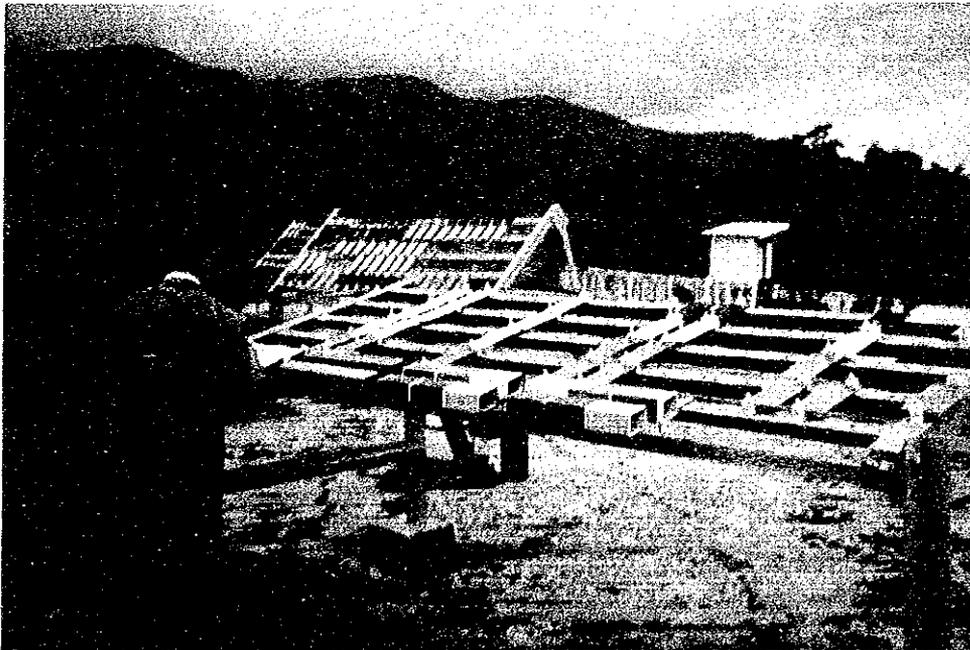
平成4年11月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



(ミニッツ署名：左 Santhad TISTR 所長、右 田中団長)



(チェンマイ暴露試験場)

目 次

序 文

写 真

1. 評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程表	2
1-4 主要面談者	3
2. プロジェクトの実績	5
2-1 プロジェクト活動実績	5
2-2 プロジェクト投入実績	7
(1) 日本側投入実績	7
① 専門家派遣	7
② 研修員受け入れ	7
③ 機材供与	7
④ ローカルコスト負担	27
(2) タイ側投入実績	27
① プロジェクト実施体制	27
② カウンターパート配置	28
③ ローカルコスト負担	28
2-3 マルチラテラル活動	31
(1) 共同研究	31
(2) トレーニング	32
(3) 域内セミナー	32

3. プロジェクトの評価	34
3-1 当初結果と実績	34
3-2 項目別評価	36
(1) プロジェクト実施体制	36
(2) カウンターパートへの技術移転状況	37
(3) 供与機材の活用状況	37
(4) 技術移転の到達およびその手法	40
3-3 タイ側の評価	41
3-4 総合評価	41

付属資料

1. ミニッツ	43
2. タイ側提出資料（プログレスレポート、エバリュエーションレポート）	53
3. フォローアップ協力要請書	87

1. 評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは「日本-アセアン科学技術協力」の一環として、1987年11月30日に署名・交換された討議議事録（R/D）に基づき、1987年11月30日から1992年11月29日までの5年間、大気腐食（有機被覆）に関して、大気暴露試験、環境因子の測定、暴露した金属表面の評価、促進腐食試験及び防食技術の研究を実施している。

この間、1988・1990年に計画打合せ調査団、1989・1991年に巡回指導調査団を派遣し、タイ国科学技術研究所（T I S T R）を中心としたタイ側関係機関及び日本人専門家チームと本プロジェクトの進捗管理、実施計画のチェック等プロジェクトの効果的実施に係る協議を重ねてきた。

今回の調査団は、1992年11月29日にR/Dで約束された協力期間が終了することから、それに先だち、タイ側プロジェクト関係者及び専門家チームとの協議・各種調査を通じて本技術協力の進捗状況及びプロジェクトの実績等を調査することにより、本プロジェクトの達成度管理・運営の適正度及び計画の妥当性等を評価し、本プロジェクトの協力継続の必要性につき調査することを目的として派遣されたものである。

1-2 調査団の構成

(1) 田中千秋 (団長)	総括	科学技術庁金属材料技術研究所 環境性能研究部長
(2) 小玉俊明 (団員)	大気腐食研究	科学技術庁金属材料技術研究所 環境性能研究部第四研究室長
(3) 岩田順一 (団員)	協力企画	科学技術庁金属材料技術研究所
(4) 魚英行 (団員)	計画評価 業務調整	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

1-3 派遣期間及び調査日程

派遣期間：1992年7月6日（月）～1992年7月14日（火）

調査日程及び調査・協議内容は以下のとおりである。

月 日	曜 日	日 程	調査・協議事項
7月 6日	月	成田⇨バンコク	移動（JL717）
7月 7日	火	バンコク	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬 MOSTE表敬、専門家チームとの打合せ
7月 8日	水	バンコク	タイ側との協議（DMR、CU） タイ側との協議（TISTR）
7月 9日	木	バンコク	タイ側との協議（チェンマイ大学） （小玉団員はKMITTとの協議）
7月10日	金	バンコク	タイ側との協議（全体協議） ミニッツ協議・作成
7月11日	土	バンコク	団内打合せ
7月12日	日	バンコク	資料整理
7月13日	月	バンコク	JICA事務所報告 ミニッツ署名
7月14日	火	バンコク ⇨マニラ	移動（TG620）

1-4 主要面談者

(1) タイ側

- | | |
|---------------------------------|---|
| -Ms. Chodchoi Eiumpong | Deputy Permanent Secretary, MOSTE *1 |
| -Mr. Suwit Vilbulsresth | Deputy Secretary General, NRCT *2 |
| -Dr. Santhad Rojanasoonthon | Governor, TISTR *3 |
| -Mr. Chalermchai Honark | Deputy Governor, TISTR |
| -Dr. Ladawal Chotimongkol | Project Team Leader, Director of Metal and Material Technology Department, TISTR |
| -Dr. Monthop Valayapetre | Member : Chief of Metallurgical Development Section, Metallurgical Division, Department of Mineral Resource (DMR) |
| -Dr. Panya Srichandra | Member : Associate Dean for Academic Affairs, School of Energy and Materials, King Mongkut Institute of Technology Thonburi (KMUTT) |
| -Dr. Bundit Na-Lamphun | Member : Head, Department of Physics, Faculty of Science, Chiang Mai University (CMU) |
| -Assist.Prof. Wikrom Vajragupta | Member : Engineering Faculty, Chulalongkorn University |
| -Mr. Choochat Nitipanyawong | Lecturer, KMUTT |
| -Mr. Anurak Petiraksakul | Lecturer, KMUTT |
| -Dr. Nongluck Pankurdee | Researcher, TISTR |
| -Mr. Soravuth Judabong | Researcher, TISTR |
| -Mr. Pakomthep Migasena | Researcher, TISTR |
| -Mr. Sermkiat Kulkowit | Researcher, TISTR |
| -Ms. Niramon Thanuddhanusilp | Researcher, TISTR |
| -Ms. Siriluck Kewdoknoi | Researcher, TISTR |
| -Ms. Naetsai Chulasai | Researcher, TISTR |
| -Mr. Panya Suadee | Researcher, TISTR |

*1 MOSTE : Ministry of Science, Technology and Environment.

*2 NRCT : National Research Council

*3 TISTR : Thailand Institute of Scientific and Technological Research

(2) 日本側

- ・目 時 政 彦 在タイ日本大使館書記官
- ・阿 部 信 司 J I C Aタイ事務所長
- ・谷 川 与志雄 J I C Aタイ事務所次長
- ・石 渡 徳 久 J I C Aタイ事務所所員
- ・桐 原 茂 喜 長期専門家（リーダー）
- ・永 井 秀 雄 長期専門家（大気腐食研究）
- ・佐 藤 峯 子 長期専門家（調整員）

2. プロジェクトの実績

2-1 プロジェクトの活動実績

このプロジェクトが開始された当時、タイにおける腐食の研究は少数の大学および研究所において最少の人員によってなされるのみであり、組織的に金属腐食あるいは表面処理を扱う技術集団が存在しなかったが、このプロジェクトを通じてタイにおいて初めて必要な試験解析装置を有する技術専門家集団が形成された。

プロジェクトは長期専門家の出発が遅れたこともあって実活動は約10カ月遅れて開始した。タイ側及び日本側の努力により多くの遅れは取り戻せつつある。

(1) 大気暴露試験

バンコク近郊3カ所およびチェンマイにおいて、5か年にわたる各種金属材料および被覆（表面処理）鋼の大気暴露試験は継続中である。暴露試験実施箇所は環境汚染因子の異なる下記4箇所である。

- ① 田園環境：チェンマイ大学構内、チェンマイ市
- ② 市街環境：T I S T R 構内、バンコク
- ③ 工業環境：DMR（鉱業資源局）、パパデン、バンコク
- ④ 海岸地帯：Fort Rama IV 陸軍訓練所内、ファヒン

各暴露試験地には暴露架台3基、百葉箱1基が設置された。暴露試験片としては炭素鋼、ステンレス鋼、銅、アルミニウム、亜鉛めっき鋼、塗装鋼等が使用された。またガラス強化プラスチック（FRP）も一部資料に供されている。暴露試験の設営にあたっては、日本からの短期専門家がこれに協力した。現在、定期的な暴露地の巡視、試料採集、環境汚染因子の測定などは長期専門家とカウンターパート（以下 C/P と記載）の協力により、毎月1回、暴露地への巡視と腐食状況観察がなされている。また半年毎に試験片は採取され、腐食損失評価等に供せられる。

試験開始は予定より1年以上遅れた。タイ側及び日本側の努力により多くの遅れは取り戻せたものの、暴露試験における重要変数である暴露時間に関しては如何ともしがたい。プロジェクトのフォローアップ等、後続支援がなされれば、1993年5月まで試験の延長により試験は完了する。

(2) 環境因子分析

タイ国内4箇所の暴露試験場に百葉箱が設置され、これに気象因子及び環境汚染因子モニターが設置された。これらは毎月1回サンプリングされ、汚染因子の分析がなされている。測定項目は気温、湿度、亜硫酸ガス、海塩粒子、窒素酸化物濃度等である。環境汚染物質の分析技術は当初、短期専門家により指導された。分析担当の C/P の定着

が悪く、また引継が十分でなかったため、分析技術は C/P 側にあまり蓄積されなかった。C/P の定着が改善された現在、C/P の手で分析業務は実施されているが、かなりの時間をこのために費やしている。化学分析はイオンクロマトグラフ法へ移行しつつある。

(3) 耐食性試験

屋外暴露試験を補完するものとして室内腐食試験用の加速試験機が導入されてきた。これには塩水噴霧試験等の促進試験機を用いるもの、電気化学試験のように促進効果を目的とするよりも腐食機構の解析手段として用いるものがある。このプロジェクトでは参加機関が複数になることから、同種の機材が複数機関に導入された。これらはマルチラテラル共同研究テーマとしてもとりあげられた。この場合、日本から短期専門家も派遣され指導に当たった。ただ C/P の耐食試験への興味はまだ十分とはいえず、将来 TISTR において自主的に研究が進められる可能性は少ない。ただし、TISTR 以外の機関では関係者は興味を示しており、将来これららの機関で研究活動が開花する可能性がある。

(4) 暴露試験の評価

暴露試験終了後の評価を行なうための計測機器は供与機材として稼働している。当初短期専門家によりその操作法の指導が行なわれたが、現在タイ C/P により腐食生成物の同定等の評価に利用されている。よく利用される装置は走査電子顕微鏡 (SEM)、X 線回折、蛍光 X 線等であるが、むしろ一般材料研究のための分析装置としての利用頻度が高い。

(5) 評価結果の報告

これまでマルチラテラル活動のセミナーやワークショップにおいて C/P の報告がいくつかなされた。また国際会議で関連する論文の発表があった。これらは主に、促進腐食試験、電気化学試験、機器分析結果等に関するものである。最大の実験であり、本プロジェクトの主題である大気暴露試験の成果をとりまとめ、これを報告することは今後の課題である。タイにおけるまとめかたの傾向として、数値データが全く整理されことなく、未処理のものがそのまま掲載されることがよく見られた。学術論文としてのとりまとめ方法を指導することは今後の最大の課題である。

2-2 プロジェクト投入実績

(1) 日本側投入実績

① 専門家派遣

専門家派遣実績を表1に示す。派遣期間等詳細については、付属資料2 ANNEX 1のとおり。

② 研修員受け入れ

プロジェクト枠で受け入れた研修員の総数は17名であり、その実績を表2に示す。このうちインドネシアの Mr. Tasrif はアセアン6か国での相互利用取り決めにより、タイ枠を利用してきたものである。また最初の3名はプロジェクト開始に先立つ視察調査を主体とした研修である。プロジェクトの中心である TISTR からは17名中6名が、その他 KMITT から4名、鉱物資源局 (DMR) から3名、チュラロンコン大学から2名、チェンマイ大学から1名の参加があった。研修員の受け入れ先はいずれも金属材料技術研究所 (金材技研) である。民間機関での研修も検討されたが、長期受け入れは困難なため見送られた。TISTR 出身の研修員の中には目的意識が希薄のため、日本での研修態度に問題があるケースも見受けられた。

タイの若い研究員の多くは博士号 (PhD) 取得をめざしている。研究や高等教育といった分野に限らず、ビジネスや官界においても博士号の権威はこの国では絶大である。しかもチュラロンコン大学ですら博士号を授与できる分野は限られている。このため学位取得のため多くの者は英語圏の大学への留学を目指す。こと留学に関しては、おそらくは言葉のため、日本は人気がない。当該プロジェクトの研修員のうちすでに4名がアメリカへ留学に発っている。いずれもプロジェクトとは無関係のテーマに従事している。また TISTR のある研究員の場合、英国留学をめざして、JICA 日本研修に興味を示さなかったケースもある。研修員の中には退職した者もいる。

JICA 研修が中級技術者の育成にあり、学位取得支援にあるのではないにせよ、研修員の多くが何らかの資格やタイトルを希望するのは当然である。この意味でタイからの研修員の多くが JICA 研修を軽く考える傾向にあることは否めない。研修員を受け入れる側としては残念なことであった。

なおタイの大学、国立研究機関では職員の海外での学位取得のための政府奨学金制度がある。比較的裕福な家庭出身の研究員は国立機関への就職を学位をとるための、また将来に対する投資と考えているようにも思われた。

③ 機材供与

供与機材の一覧を表3に示す。

表 1

投入	1 年 目		2 年 目		3 年 目		4 年 目		5 年 目	
	予算(経過年次)	年月日	予算(経過年次)	年月日	予算(経過年次)	年月日	予算(経過年次)	年月日	予算(経過年次)	年月日
専門家派遣	S62 年月日 11/30	5/31	S63 年月日 11/30	5/31	H 1 年月日 11/30	5/31	H 2 年月日 11/30	5/31	H 3 年月日 11/30	H 4 年月日 11/30
1. チームリーダー(M/P)		8/25		武田 智則		8/20		桐原 茂喜		
(実績)						8/1				
2. 調整員 (M/P)										
(実績)						10/5		佐藤 峰子		延長
3. 専門家 (M/P)										
(大気腐食)										
(実績)						6/19		永井 秀雄		延長
4. 短期専門家 (M/P)										
(実績)										
		浜田 博		(塗装)				田辺弘住 (腐食解析)		中尾謙一 (蛍光X線)
		小玉俊明		木村重利 (機器分析)				黒沢勝登志 (暴露試験評価)		黒沢勝登志 (暴露試験評価)
		広瀬文雄		(腐食基礎)				馬場明雄 (腐食生成物分析)		高橋正利、三又一利 (平2) (KMITT)
				(環境分析)				石井彦光 (有機被覆)		(ナフホロ-8塩乾湿据付)
				小澤孝一郎 (X線解析)				石井彦光 (有機被覆)		鈴木貴博
				坂本 勉 (SEM+WDS)				田原 晃 (X線-指導)		(OMR)
				黒沢勝登志 (大気暴露)				水原 徹 (腐食生成物解析)		(全自動AC/DC 据付)
										関 正春 (平2)
										(FET-SEM 据付)
										柴田俊夫 (セミナー)
										高橋英明 (セミナー)

実績 計画

(注) 当初計画 (M/P) ; - - - - - ; 現状・将来計画 (現状) ;

表2 カウンターパート日本研修実績

	Name	Institute	Training Subject	Duration	A2/3 Form (Signed by Institute Head)
1.	Dr. Ladawal Chotinongkol	TISTR	視察 Study on Corrosion Research in Japan	昭和63年12. 4~12. 17 Dec. 4~Dec. 17, 1988 (2 weeks)	FY 1988 (Sep. '88)
2.	Dr. Monthop Valayapetre	DMR	- ditto -	- ditto -	FY 1988 (Sep. '88)
3.	Dr. Kanchana Trakulcoo	KMITT	- ditto -	- ditto -	FY 1988 (Sep. '88)
4.	Miss Nandh Thavarungkul	KMITT	機器分析 Instrumental Analysis	昭和63年 1. 10~昭和63年12. 4 Oct. 10~Dec. 4, 1988	FY 1988 (Sep. '88)
5.	Miss Korrakock Meechamarn	TISIR	腐食モニタリング Corrosion Monitoring	平成元年 1. 10~平成元年 7. 11 Jan. 10~Jul. 11, 1989	FY 1988 (Sep. '88)
6.	Mr. Satid Therdkiattikul	DMR	電気化学 Electrochemistry	平成元年 3. 14~平成元年 5. 15 Mar. 14~May. 15, 1989	FY 1988 (Sep. '88)
7.	Mr. Veara Loha	KMITT	腐食加速試験 Accelerated Test	平成元年 9. 11~平成元年12. 10 Sep. 11~Dec. 10, 1989	FY 1989 (Jun. '89)
8.	Miss Sutipa Masuthon	TISTR	機器分析 Instrumental Analysis	平成元年 9. 11~平成元年12. 10 Sep. 11~Dec. 10, 1989	FY 1989 (Jun. '89)
9.	Mr. Pansa Burawananich	DMR	表面分析 Surface analysis	平成 2年 2. 20~平成 2年 5. 19 Feb. 20~May. 19, 1990	FY 1989 (Jun. '89)
10.	Dr. Sumalee Wongohan	Chulalongkorn Univ.	有機被覆のための 表面処理 Surface Treatment for Organic Coating	平成 2年12. 1~平成 3年 2. 28 Dec. 1, 1990~Feb. 28, 1991	FY 1990 (Sep. '90)
11.	Mr. Sermkiat Kulkowit	TISTR	ポリマー被覆及び 評価 Polymer Coating and Evaluation	平成 3年 1. 24~平成 3年 5. 23 Jan. 24~May. 23, 1991	FY 1990 (Sep. '90)
12.	Mr. Choochat Nitipanyawong	KMITT	腐食モニタリング 及び試験に対する 機器分析 Instrumental Analysis for Corrosion Monitor- ing and Testing	平成 3年 9. 23~平成 4年 3. 22 Sep. 23, 1991~Mar. 22, 1992	FY 1991 (Apr. '91)

	Name	Institute	Training Subject	Duration	A2/3 Form (Signed by Institute Head)
13.	Miss Niramon Thanuddhanusilp	TISTR	有機被覆材の大気 腐食に対する電気化 学技術 Electrochemistry Technique for Atmospheric Corrosion-Organic Coatings	平成 4年 1. 28~平成 4. 年 7. 3 Jan. 28~Jul. 7, 1992	FY 1991 (Apr. '91)
14.	Mr. Tasrif	Indonesia (ASEAN slot)	塗装技術 Paint Technology	平成 4年 3. 10~平成 4年 9. 8 Mar. 10~Sep. 8, 1992	FY 1991 (Apr. '91)
15.	Mr. Pradoong Suanpoot	Chiang Mai Univ.	有機被覆技術 Organic Coatigs Techniques	平成 4年 3. 10~平成 4年 7. 7 Mar. 10~Jul. 7, 1992	FY 1991 (Dec. '91)
16.	Ms. Maetsai Chulasai	TISTR	環境分析 Environmental Analysis.	平成 4年10月~平成 5年 2月予定 Oct., 1992~Feb., 1993	FY 1992
17.	Ms. Naraporn Rungruang kanokkui	Chulalongkorn Univ.	ポリマーコーティング Polymer Coating Technology	平成 4年10月~平成 5年 2月予定 Oct., 1992~Feb., 1993	FY 1992

表3

昭和62年度供与機材リスト(1)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
S62-1	読取顕微鏡	PRM-2	ピカ精工(株)	1	4-201
S62-2	携帯用ポケット顕微鏡		ヤガミ(株)	1	4-201
S62-3	スケールルーペ		東海産業(株)	1	B-205
S62-4	カメラ	ニコン3	日本光学(株)	1式	B203
	①ニコンマイクロレンズ	55mm F2.8S	日本光学(株)	1	
	②ニコンオート接写リング	PK-13	日本光学(株)	1	
	③ニコンBR-5リング		日本光学(株)	1	
	④ニコンマクロスピードライト	SB21A	日本光学(株)	1	
	⑤ニコンセミソフトケース		日本光学(株)	1	
	⑥ニコン望遠レンズ	300mm F4.5S	日本光学(株)	1	
S62-5	実物投影機	ES6000	エルモ(株)	1式	B203
	①ハロゲンランプ		エルモ(株)	6	
	②三脚スタンド式スクリーン	ES-3	エルモ(株)	1	
S62-6	熱風乾燥機		三啓(株)	1	4-102
S62-7	温度調整器		(株)富士計量器	2	B-207
S62-8	小型ポンプ	CP-08	日科機(株)	2	B203
S62-9	熱風循環式恒温器	MSF-125	(株)いすゞ製作所	1	B-207
S62-10	投込ヒーター		(株)石川制作所	1	B-207
S62-11	手付ステンレスビーカー	1000ml	加藤ステンレス科学	5	B-207
S62-11		500ml	(株)	5	B-207
S62-12	ステンレス製深型バット	140×195×72mm	加藤ステンレス	3	B-207
		203×300×82mm	科学(株)	3	B-207
S62-13	棚付デシケータ	BG2型	井内テコムデシケータ	1	B-207
S62-14	2段2連式ポットミル運転装置	2連式横型	浅田鉄工(株)	1式	塗装棟

昭和62年度供与機材リスト(2)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	①スチールポットミル	31	浅田鉄工(株)	6	
		51	浅田鉄工(株)	6	
	②分散クローム球	φ17.5mm	浅田鉄工(株)	150kg	
S62-15	かきませ機	1200GS	新東科学(株)	1式	塗装棟
S62-16	ステンレス蓋付ピーカ	1.01 SUS304	(株)テラオカ	3	B207
		3.01 SUS304	(株)テラオカ	3	
		5.01 SUS304	(株)テラオカ	3	
S62-17	コンプレッサ及び塗装機器		岩田塗装機工業(株)	1式	塗装棟
	①小型コンプレッサー	SU-37PR	岩田塗装機工業(株)	1	
	②スプレーガン&カップ	W-77-21G, PC-4	岩田塗装機工業(株)	各1	
	③エアートランスフォーマー	RR-A	岩田塗装機工業(株)	1	
	④塗装ホース	ウレタン	岩田塗装機工業(株)	1	
	⑤エアーセース	ゴム	岩田塗装機工業(株)	1	
S62-18	粒ゲージ	No.109	太祐機械(株)	1式	4-201
S62-19	ストーマ粘度計	VR-801	(株)上島製作所	1式	4-201
S62-20	ペイントコンディショナー	5400型	浅田鉄工(株)	1式	塗装棟
S62-21	安全扉(爆発ベルト)付恒温器	SPHH-100	タバイエスペック(株)	1式	塗装棟
	①架台	M又はH型	タバイエスペック(株)	1	
	②排気ダクト		タバイエスペック(株)	1	
S62-22	佐藤式振動ふるい機	400D-2S	晃栄産業(株)	1式	塗装棟
S62-23	電子化学天秤	AEL-200	(株)島津製作所	1	B-207
S62-24	電子上皿天秤	EB-3200H	(株)島津製作所	1	B-207
S62-25	電子上皿天秤	EB-6200H	(株)島津製作所	1	4-201
S62-26	携帯用PH計	HM-10K	東亜電波工業(株)	1	B-207

昭和62年度供与機材リスト(3)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	①高温用電極	GST-142C	東亜電波工業(株)	1	
	②キャリングケース		東亜電波工業(株)	1	
S62-27	携帯用電導度計	CM-1K	東亜電波工業(株)	1	B-207
	①電極	CV-101SC	東亜電波工業(株)	1	
S62-28	分光光度計	UV-12D-2	(株)島津製作所	1	B-207
S62-29	イオンクロマトグラフ	Dionex 2000I/SP	(株)ダイオネックス社	1式	4-201
	①陽イオン分離カラムシステム	HPIC-CG3	(株)ダイオネックス社	1式	
	②データ処理装置	CR-6A	(株)島津製作所	1	
	③減圧トランス		SUGANO	1	
S62-30	超純水システム	Milli-R08	日本ミリポアリミテッド	1式	4-207
	①501貯水槽		日本ミリポアリミテッド	1	
	②Milli-QSP	HS-6A	日本ミリポアリミテッド	1	
S62-31	走査電子顕微鏡	JSM-T330-A	日本電子(株)	1式	2-201
	①波長分散型X線分光器	T330-FCS	日本電子(株)	1式	
	②冷却水循環器	T20-CWC	日本電子(株)	1	
	③摺動形自動電圧調整器	SVC-5KSS	(株)松永製作所	1	
	④イオンスパッタ装置	JFC-1100E	日本電子(株)	1	
S62-32	X線回折装置	XD-610	(株)島津製作所	1式	2-201
	①X-Yプロッター		(株)島津製作所	1	
	②自動検索システム		(株)島津製作所	1	
	③回転振動試料台	VOS-350	(株)島津製作所	1	
	④薄膜測定アタッチメント		(株)島津製作所	1	
	⑤グラファイトモノクロメータ	DMC-3	(株)島津製作所	1	
	⑥循環式冷却水送水装置	CWC-2000	(株)島津製作所	1	

昭和62年度供与機材リスト(4)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	⑦冷却水送水装置用ポンプ		(株)島津製作所	1	
	⑧オートボルテージレギュレータ		(株)島津製作所	1	
	⑨消耗部品		(株)島津製作所	1式	
	⑩予備部品		(株)島津製作所	1式	
S62-33	標準温度計	No. 0020	新日本計器(株)	1	4-407
S62-34	ルサフォード型最高、最低温度計	No. 7220	新日本計器(株)	1	暴露地
S62-35	百葉箱	No. 7960-60	新日本計器(株)	1	暴露地
S62-36	自記温湿度計	オーロラ90II型	新日本計器(株)	4	暴露地
S62-37	積算結露時間計	DR-2	スガ試験機(株)	1	暴露地
S62-38	日射量測定装置		英弘精機(株)	1式	No.16/Roof
	①全天日射計	MS42	英弘精機(株)	1	
	②アナログ積算計	MP-20-2	英弘精機(株)	1	
	③電子式記録計	MP-10	英弘精機(株)	1	
	④フィルム & 初イパル温度計		英弘精機(株)	1	
S62-39	降下ばいじん捕集装置	テレットゲージ	柴田科学器機(株)	4基	暴露地
S62-40	SO _x 捕集測定装置		紀本電子工業(株)	1式	
	①二酸化鉛法機器				暴露地
	(a) シリンダー	Model 002	紀本電子工業(株)	12	
	(b) シリンダーのガラス円筒		紀本電子工業(株)	5	
	(c) ガーゼチューブ		紀本電子工業(株)	3箱	
	②ハンディサンプリング機器				B-207
	(a) ハンディサンプラー	HS-6A	紀本電子工業(株)	6	
	(b) 上記用インピンジャー	IN-10	紀本電子工業(株)	4	
		if-10	紀本電子工業(株)	4	

昭和62年度供与機材リスト(5)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
S62-41	アルカリ濾紙法用濾紙	知トグラフ用	アドバンテック東洋	25箱	暴露地
S62-42	海塩粒子捕集装置		日本テストパネル	8	暴露地
S62-43	電磁式膜厚計	LE-300	(株)ケット科学研究所	1	4-201
S62-44	ウェット膜厚計	1型	(株)ケット科学研究所	1	4-201
	ウェット膜厚計	2型	(株)ケット科学研究所	1	4-201
S62-45	めっき膜厚計	EF-1000	電測工業(株)	1	4-201
S62-46	表面粗さ測定装置	サノコダ SE-40D	(株)小坂研究所	1式	4-201
S62-47	ピンホールテスター	PH-10	(株)サンコー電子	1	4-202
S62-48	デジタル表面温度計	HL-200	安立計器(株)	1	B-203
S62-49	携帯用色差計	H-CT	スガ試験機(株)	1式	4-201
S62-50	携帯用光沢計	HA-GS	スガ試験機(株)	1	4-201
S62-51	塗膜インピーダンス測定器	TDI-3	東英工業(株)	1	4-202
S62-52	白垂化試験器	516	(株)クレー商会	1	4-201
S62-53	塗膜密着度試験装置	エムメック社106	電測工業(株)	1式	4-201
	①ドーリー(密着子)			100	
	②ホルソー	25mm	(株)ミヤナガ	1	
	③電気ドリル及びスタンド	DMT-13-A	(株)ミヤナガ	1式	
	④接着材	セグイン 300, スーパー		4	
S62-54	基盤目試験装置		コーテック(株)	1式	4-201
S62-55	岩田粘度カップ	NK-2	岩田塗装機工業	1	4-201
S62-56	フォードカップ粘度計	No. 4	(株)上島製作所	1	4-201
S62-57	リオンビスコメーター	VT-04	リオン(株)	1	4-201
S62-58	垂れ試験器	BOX型	太祐機械(株)	2	4-201
S62-59	四面アプリケータ		太祐機械(株)	2	4-201

昭和62年度供与機材リスト(6)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
S62-60	バーコーダ	#6, 8, 16, 28, 50	太祐機械(株)	15本	B-205
S62-61	比重カップ		太祐機械(株)	1式	4-201
S62-62	暴露台		日本テストパネル(株)	2基	暴露地
S62-63	塩乾湿複合サイクル試験機	ISO-3-CY	スガ試験機(株)	1	工場
S62-64	乾式塗装ブース	PBB-6	パーカーアスレター	1式	塗装棟
S62-65	ダウントランス		トヨデン(株)	5	各室
S62-66	屋外計測車	YH61RV-JRE	トヨタ自動車(株)	1	駐車場
	①スペアパーツ		トヨタ自動車(株)	1式	工場
S62-67	防錆袋	MYF41523	(株)旭商工社	1箱	4-407
S62-68	防錆シート	MYF4090S	(株)旭商工社	1	4-407
S62-69	テープライター	M-1360	(株)ダイモ	1式	4-407
S62-70	カウント外側マイクロメータ	M820-25VA	三豊(株)	1	B-207
S62-71	M型ノギス	N-20	三豊(株)	1	B-207
S62-72	記号刻印用ポンチ		シャープ刻印(株)		B-207
	①数字刻印	SK-50, SK-80	シャープ刻印(株)	2組	
	②英字刻印	SKA-5, SKA-8	シャープ刻印(株)	2組	
S62-73	ラチェットヘッド付トルクレンチ	230-QLK	山本扛重機(株)	2	B-207
	①12角ソケット	10mm, 13mm	山本扛重機(株)	10	
	②ラチェットハンドル		山本扛重機(株)	2	
S62-74	工具セット	No. K60	トネ工具セット(株)	1	B-207
S62-75	ディスプレイカップ	ポリプロピレン	テラオカ(株)		B-207
		100ml(1000コ/セット)	テラオカ(株)	1	
		300ml(500コ/セット)	テラオカ(株)	2	
		500ml(250コ/セット)	テラオカ(株)	2	

昭和63年度供与機材リスト(1)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
S63-1	分離用超速心機	55P-72	日立工機(株)	1式	塗装棟
	①アングルローター	RP55T	日立工機(株)	1	
	②アングルローター	RP50T-2	日立工機(株)	1	
S63-2	高速遠心機	H-200	国産遠心機(株)	1	B-207
	①Bローター		国産遠心機(株)	1	
	②Eローター		国産遠心機(株)	1	
	③バランサー	BR-01	国産遠心機(株)	1	
S63-3	恒温器	LH-800	島田科学(株)	1式	B-207
	①電源トランス			1	
S63-4	赤外分光光度計	IR-700	日本分光(株)	1式	4-201
	①FDD		日本分光(株)	1	
	②部分構造解析		日本分光(株)	1	
	③検索ソフト		日本分光(株)	1	
	④偏光反射測定装置	PR-41S	日本分光(株)	1	
	⑤拡散反射測定結果	DR-81	日本分光(株)	1	
	⑥マイクロ多質反射測定装置	MATR-81	日本分光(株)	1	
	⑦錠剤成形器	MT-1	日本分光(株)	1	
	⑧ミニプレス		日本分光(株)	1	
	⑨錠剤ホルダ	Ⅲ型	日本分光(株)	1	
	⑩液体用固定セル		日本分光(株)	2	
	⑪メノー乳鉢		日本分光(株)	1	
	⑫錠剤用KBr		日本分光(株)	1缶	
	⑬記録用紙		日本分光(株)	10本	
S63-5	ガスクロマトグラフ	GC-15APTF	(株)高津製作所	1式	2-308

昭和63年度供与機材リスト(2)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	①クロマト用データ処理装置	クロマトパック C-R6A	(株)島津製作所	1式	
	②スプリット/スプリット試料導入装置		(株)島津製作所	1	
	③キャピラリーカラム	CBP-1, CBP-2	(株)島津製作所	4	
	④ステンレスカラム		(株)島津製作所	3	
	⑤同上用充填物	PEG-20M, DV-17	(株)島津製作所	7	
	⑥マイクロシリンジ		(株)島津製作所	5	
	⑦キャリアガス導管		(株)島津製作所	3	
	⑧エアー導入管		(株)島津製作所	2	
	⑨石鹼膜流量計		(株)島津製作所	1	
	⑩減圧器		(株)島津製作所	3	
	⑪ポンベジョイント		(株)島津製作所	3	
	⑫安定化電源		(株)島津製作所	1	
	⑬予備部品		(株)島津製作所	1式	
S63-6	遠心沈降式粒度分布測定装置	SA-CP3L	(株)島津製作所	1式	4-102
	①測定セル		(株)島津製作所	2	
	②測定セルキャップ		(株)島津製作所	2	
	③プリンターチャート		(株)島津製作所	5箱	
S63-7	全自動分極測定装置	インピーダンス自動装置	北斗電工(株)		4-201
	①ポテンショスタット	HA-501G改	北斗電工(株)	1	
	②任意関数発生部	HB-105	北斗電工(株)	1	
	③周波数特性分析器	S-5720C	北斗電工(株)	1	
	④制御用パソコン	NECPC-9301 VM21	北斗電工(株)	1	
	⑤カラーディスプレイ	NEC PC-KD-854	北斗電工(株)	1	
	⑥GP. IP インターフェイスボード	NEC PC-9810-29M	北斗電工(株)	1	

昭和63年度供与機材リスト(3)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	⑦プリンター	エプソン SP-80	北斗電工(株)	1	
	⑧カラーグラフィックス・プロック	HP-7440A	北斗電工(株)	1	
	⑨パソコンラック	RAC-498	北斗電工(株)	1	
	⑩測定器ラック	HY-4	北斗電工(株)	1	
	⑪フロッピーディスク	1M	北斗電工(株)	1箱	
	⑫プリンター用紙		北斗電工(株)	1箱	
	⑬インターフェイス・システム用コネクタ/ケーブル		北斗電工(株)	3本	
	⑭シールドケース	HS-101	北斗電工(株)	1	
	⑮電解槽	HX-102	北斗電工(株)	1	
	・カロメル電極		北斗電工(株)	1	
	・白金電極		北斗電工(株)	1	
	・分析用ソフト		北斗電工(株)	1式	
	・インピーダンス用ソフト		北斗電工(株)	1式	
	・ダウントランス		北斗電工(株)	1	
S63-8	B型粘度計	BL型	東京計器(株)	1	4-201
S63-9	温度差耐水試験装置		島田科学(株)	1式	工場
	①外側水槽		島田科学(株)	1	
	外側コントロール	BC-61	島田科学(株)	1	
	②内側水槽		島田科学(株)	2	
	内側コントロール	P-80	島田科学(株)	2	
	③電源トランス		島田科学(株)	1	
S63-10	恒温恒湿室	PCB-6.0S	寿工機(株)	1式	塗装棟
S63-11	全自動製水器	SIM-E-23	三洋電機(株)	1	4-202
S63-12	組織検査用金属試料作成装置		丸本工業(株)		

昭和63年度供与機材リスト(4)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	①高速精密切断機	31型	丸本工業(株)	1	4-104
	切断砥石	A100P	丸本工業(株)	2包	
	切断砥石	G C 320R	丸本工業(株)	1包	
	②冷間埋込樹脂キット		丸本工業(株)	1式	2-201
	成型形		丸本工業(株)	1包	
	③湿式準備研磨機	6525/B型	丸本工業(株)	1	2-201
	④同上用研磨紙	粒度 180	丸本工業(株)	2包	2-201
		粒度 320	丸本工業(株)	2包	
		粒度 400	丸本工業(株)	2包	
		粒度 600	丸本工業(株)	2包	
		粒度 1000	丸本工業(株)	3包	
	⑤試料琢磨機	5629型	丸本工業(株)	1	2-201
	研磨用円板	PVC製S型	丸本工業(株)	3枚	
	布リング		丸本工業(株)	1	
	⑥琢磨布(裏面接着剤付)				2-201
	アルミナ琢磨用	OP-フェルト	丸本工業(株)	2包	
		OP-NAP	丸本工業(株)	2包	
	ダイヤモンド琢磨用	DP-DUR	丸本工業(株)	2包	
		DP-MOL	丸本工業(株)	2包	
		DP-NAP	丸本工業(株)	2包	
	⑦琢磨材				2-201
	アルミナ琢磨材	7ルバワグ-0.06 μ m	丸本工業(株)	1	
	ダイヤモンド琢磨材	DPスプレー-3 μ m	丸本工業(株)	2	
		DPスプレー-1/4 μ m	丸本工業(株)	2	

平成元年度供与機材リスト(1)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
H1-1	走査形蛍光X線分析装置	VF-320A	島津製作所(株)	1式	2-201
	①レコーダー		島津製作所(株)	1	
	②振動ミル	T-100	島津製作所(株)	1	
	③Crスチール製粉碎容器		島津製作所(株)	1	
	④ブリケットプレス	MP-30	島津製作所(株)	1	
	⑤試料成形リング	AI(500コ/セット)	島津製作所(株)	1	
	⑥試料成形カップ	(500コ/セット)	島津製作所(株)	1	
	⑦固体試料容器		島津製作所(株)	8	
	⑧フィルターペーパー	(500コ/セット)	島津製作所(株)	10	
	⑨フィルターペーパーホルダー		島津製作所(株)	6	
	⑩陰イオン交換紙	(10コ/セット)	島津製作所(株)	1	
	⑪陽イオン交換紙	(10コ/セット)	島津製作所(株)	1	
	⑫冷却水送水装置	CWC-3500	島津製作所(株)	1	
	⑬分光結晶	SX-14(NOF)	島津製作所(株)	1	
		SX-28(B,C)	島津製作所(株)	1	
	⑭標準試料	O, S, N, Cl, Na	島津製作所(株)	1組	
	⑮スタビライザー	25KW	島津製作所(株)	1	
	・トランス		島津製作所(株)	1式	
H1-2	熱分析装置	SSC5000TAステーション	セイコー電子工業(株)	1式	2-201
		DSC210	セイコー電子工業(株)	1式	
		TG/DTA200	セイコー電子工業(株)	1式	
	①X-Yプロッター	SP-520	セイコー電子工業(株)	1式	
	②DSC用クーリングアクセサリ		セイコー電子工業(株)	1	
	③TG/DTA用冷却ファン		セイコー電子工業(株)	1	

平成元年度供与機材リスト(2)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	④流量計	20~140ml/min	セイコー電子工業㈱	1	
	50~500ml/min	セイコー電子工業㈱		2	
	⑤安定化電源	トランス付	セイコー電子工業㈱	1式	
	⑥密封型試料容器	A 1	セイコー電子工業㈱	5組	
		A g	セイコー電子工業㈱	2組	
	⑦オープン型試料容器	A 1	セイコー電子工業㈱	5組	
	⑧上記クリンプ用カバー	A 1	セイコー電子工業㈱	5組	
	⑨オープン型試料容器	P t	セイコー電子工業㈱	2組	
	⑩プロッターペンセット		セイコー電子工業㈱	10組	
	⑪プロッター用ロール紙		セイコー電子工業㈱	10	
H 1 - 3	積算結露時間計	DR - 2 P	スガ試験機㈱	3式	暴露地
	①ロール紙		スガ試験機㈱	36巻	

平成2年度供与機材リスト(1)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
H2-1	塩乾湿サイクル試験機	ISO-3S-CT	スガ試験機(株)	1式	KMITT
H2-2	太陽追跡集光暴露装置	WE-FP-M	スガ試験機(株)	1式	KMITT
H2-3	走査型電子顕微鏡(WET型)	ABT-32	明石(株)	1式	2-201
	①イオンコーター	IB-3	明石(株)	1式	
	②スペアパーツキット		明石(株)	1式	
	③ポラロイドカメラ装置		明石(株)	1式	
H2-4	高速精密切断機	VH-603	丸本工業(株)	1	工場
	①切断砥石	A120N	丸本工業(株)	1箱	
H2-5	差圧法ガス透過度テスター	L100-4002	LYSSY製	1式	4-202
	①循環式恒温槽		LYSSY製	1	
	②真空ポンプ		LYSSY製	1	
H2-6	ゴニオメーター	Model G-1	エルマ(株)	1式	4-202
H2-7	実体顕微鏡	SMZ-10	ニコン(株)	1式	4-202
	①ダブルファイバー照明装置	トランス付	ニコン(株)	1式	
	②顕微鏡写真撮影装置	UFX-DX-35	ニコン(株)	1式	
	③ハロゲンランプ	15V-150W	ニコン(株)	5	
H2-8	環境因子測定装置				暴露地
	①百葉箱	7960-60	佐藤計量器(株)	3	(予備)
	②自記温度湿度計	7012 オ-0790 II	佐藤計量器(株)	4	
	(a) 記録紙		佐藤計量器(株)	60巻	
	(b) カートリッジペン		佐藤計量器(株)	30	
	(c) 防塵ネット		佐藤計量器(株)	6	
	③降下ばい塵計	7ボットゲージ 8008-1	柴田科学(株)	3式	

平成3年度供与機材リスト(1)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
H3-1	定量分析用エネルギー分散型 X線分析装置	Series II TN-5502NL	NORAN INSTRUMENT	1式	2-201
	①Si(L, i) X線検出器	TN-93-62G143T	NORAN INSTRUMENT	1	
	②X線アナライザー・ メインフレーム	TN-5502NL	NORAN INSTRUMENT	1	
	③40Mバイト固定型 ウインチェスタディスク	TN-5515-246	NORAN INSTRUMENT	1	
	④X線検出器用 パルスプロセッサ	TN-5515-210	NORAN INSTRUMENT	1	
	⑤X線検出器用バイアス電源	TN-5550-212	NORAN INSTRUMENT	1	
	⑥SEM用定量分析ソフトウェア	TN-5550-220	NORAN INSTRUMENT	1	
	⑦超高速プリンタ	TN-5550-216	NORAN INSTRUMENT	1	
	⑧プリンタ用紙	2000枚/箱	NORAN INSTRUMENT	2	
	⑨インクリボン	6コ/箱	NORAN INSTRUMENT	3	
	⑩フロッピーディスク	10枚/箱	NORAN INSTRUMENT	2	
	⑪液体チソジャー	101	NORAN INSTRUMENT	2	
	⑫無停電電源	20KVA	NORAN INSTRUMENT	1式	
H3-2	全自動AC/DC測定装置		北斗電工(株)	1式	DMR
	①ポテンショスタット	HA-501G(5A)	北斗電工(株)	1式	
	②関数発生器	HB-105	北斗電工(株)	1式	
	③FRA	S-5720C	北斗電工(株)	1式	
	④PC	PC-9801RX2	北斗電工(株)	1式	
	⑤カラーディスプレイ	PC-KD854N	北斗電工(株)	1式	
	⑥GP-IBボード	PC-9801-29N	北斗電工(株)	1式	

平成3年度供与機材リスト(2)

管理No.	供与機材名	仕様	会社名	数量	設置室
	⑦GP-IB ケーブル		北斗電工(株)	1式	
	⑧プリンター	PC-PR101GS	北斗電工(株)	1式	
	⑨プロッター	HP-7440A	北斗電工(株)	1式	
	⑩PCラック	RAC-499	北斗電工(株)	1台	
	⑪機器用ラック	HY-4	北斗電工(株)	1台	
	⑫標準ソフト	AC/DC 用	北斗電工(株)	1式	
	⑬ダウントランス	AC220V/100V	北斗電工(株)	1式	
	⑭フロッピーディスク 5"	10枚	北斗電工(株)	1箱	
	⑮プリンター用紙	1000枚	北斗電工(株)	1箱	
H3-3	微小硬度計	MVK-G-91	アカシ(株)	1式	4-102
H3-4	X線管球		島津製作所(株)		2-201
	①Cr	210-24051-01	島津製作所(株)	1個	
	②Co	210-25051-02	島津製作所(株)	1個	
	③Mo	210-24051-04	島津製作所(株)	1個	
H3-5	自記分光光度計	UV-2100S	島津製作所(株)	1式	4-201
	①4連試料室ユニット		島津製作所(株)	1式	
	②シリカ用セルマッチング		島津製作所(株)	5組	
	③水性ボールペン	6色&黒	島津製作所(株)	30組	
	④記録紙	A4 250枚	島津製作所(株)	2箱	
	⑤ハロゲンランプ		島津製作所(株)	5個	
	⑥重水素 D2 ランプ		島津製作所(株)	3個	
	⑦フロッピーディスク		島津製作所(株)	10枚	
	⑧ヒューズ	2A, 0.5A, 630mA	島津製作所(株)	15ヶ	
H3-6	デュボン衝撃試験機	IM-601	島津製作所(株)	1式	4-102

④ ローカルコスト負担

専門家活動経費、マルチラテラル活動経費、暴露試験に係る経費、広報に係る経費等を日本側が負担した。

負担実績は以下のとおり。(一般現地業務費を除く)

(単位：千円)

費目年度	研究者養成 対 策 費	研究開発費	技術普及広報費	技術交換費
1988	0	0	0	0
1989	0	1,052	0	0
1990	9,418	2,244	0	2,305
1991	4,649	1,132	488	0
1992	3,400	1,038	0	1,883
合 計	17,467	5,466	488	4,188

(2) タイ側投入実績

① プロジェクト実施体制

当該プロジェクトの実施機関としてはタイ科学技術環境省 (MOSTE) タイ科学技術研究所 (TISTR) が中心機関としてプロジェクト実施に当たった。これ以外に、モンクット王工科大学トンプリ (KMUTT)、鉱物資源局 (DMR)、チュラロンコン大学、チェンマイ大学が共同研究機関としてこれに参加した。ただし R/D に記される実験計画を忠実に実施しようとするのは TISTR のみであり、他の機関は共同研究の実施機関であるという認識が希薄であった。

TISTR 内での担当部課は金属材料技術部 (MMTD) であり、Dr. Ladawal Chotimongkol を筆頭に約30名の研究員と技術者が配属されていた。ここでは当該大気腐食プロジェクト以外にセラミックス、粘土、宝石等の研究が進行中であり、当研究への取り組みは部内においても主力というわけではない。タイにおいては科学技術の専門分化が進んでおらず、大学の教授や研究所部長クラスの守備範囲は日本では考えられないくらい広い。プロジェクトも同時並行で複数個手がけることは平然と行われるので、集中力を欠いたものとなりがちである。

日本人長期専門家は TISTR-MMTD に居室を与えられ、ここに常駐し、TISTR-MMTD の担当職員を指導しつつ、計画表に沿った実験を進めた。

② カウンターパート配置

1992年8月時点でプロジェクトに配属されている専任の C/P (TISTR) 職員は表 4 に示される。管理者 2 名を除き、4 名は常勤職員であり他の 2 名は非常勤職員である。常勤および非常勤の区別は第 3 者からみてわかりにくいものであるが、実質の勤務状況はそれほど違いがあるわけではない。一般には常勤職員になるには一流大学の卒業者であることが必要のように見受けられた。また管理者の選り好みが大きく影響しているようである。

当プロジェクト開始当初は専任の C/P は配置されていなかった。1990年5月に計画打合せ調査団が TISTR の Dr. Smith 所長に強く要請した結果、非常勤ではあるが専任の職員が約 6 名程度配置されるようになった。これらの職員は非常勤であったため定着率が非常に低く、移転された技術の研究所への定着という点で問題があり、短期専門家が何度も同じ指導を繰り返すこととなった。

職員の定着率の低さは①非常勤職員という不安定な雇用形態、②タイ経済の高度成長ともなう民間会社からの引き抜き、③給与の官民格差、④タイ人における終身雇用あるいは企業への忠誠といった概念の欠如、⑤研究管理者の管理能力といった要因に帰することができた。いずれもタイの社会的要因に基づくことであり、日本人としては相手方に率直に指摘することは容易ではなかった。

1991年以降、当初、非常勤で雇用された職員が常勤化されたり、あるいは日本研修やマルチ活動による研修への参加に対して義務期限をもうける措置がとられるようになってから、事態は少しずつ改善され、現況のようになった。現在のプロジェクト専任の常勤職員はおおむね優秀であるが、途中から採用されたため、従事期間がまだ短く、まだ経験は十分とはいえない。

TISTR 以外の協力機関でも関連する腐食防食を研究している者も 2、3 名いるが、当該プロジェクトを意識して仕事をしているわけではない。またタイの研究者の特徴として一人がかなり異なる分野の複数テーマをかかえる傾向があり、ここで開始された腐食研究の芽が将来とも継続される保証はないものの、優秀な人材がこれを担当している場合もあり、将来は腐食研究のセンターとなるものと期待を抱かせるものがある。

③ ローカルコスト負担

専従の C/P の給与支給、日本人長期専門家への TISTR での居室の提供、実験室の提供および空調機設置等環境整備は TISTR により負担された。

ローカルコストのタイ側負担の一覧を次表に示す。

表 4 カウンターパート配属計画・実績

分野/氏名	日本派遣計画・実績	配属年月日	年 目					備 考
			1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	5 年 目	
Dr. Ladaval C. 部長 (リーダー)	昭 63. 12. 4 ~ 12. 10	昭 和 63. 8	S62 11/30	H 元 11/30	H 2 11/30	H 3 11/30	H 4 (配属の場合は 11/30 予定を記入)	
Dr. Nongluck P. シニア研究員		昭 和 63. 8					金材技研等へ視察	
Miss Korrakok H. 研究員	平 元 1. 10 ~ 7. 11	昭 和 63. 9					金材技研にて研修	
Miss Mongvay C. 研究員		昭 和 63. 9 平 成 2. 9					民間会社へ転出	
Mr. Palonthep M. 研究員		昭 和 63. 9					平成 4 年 7 月より英国 留学予定	
Mr. Soravuch J. 研究員		平 成 2. 6						
Miss Sutipa M. チンボラリー	平 元 9. 11 ~ 12. 10	昭 和 63. 12 平 成 2. 6					金材技研、日本電子 で研修 平 2 年 6 月退所 修士課程進学のため 9 月復職→10 月退職	
Mr. Monchai J. チンボラリー		昭 和 63. 12 平 成 2. 6					民間会社へ転出	
Miss Rissara R. チンボラリー		平 成 元. 8 平 成 3. 1					民間会社へ転出	
Miss Niramon T. 研究員	平 4. 1. 28 ~ 7. 7	平 成 2. 5					金材技研にて研修	

(注) 実績 計画

分野 / 氏名	日本派遣計画・実績	配属 年月日	1 年 目				2 年 目				3 年 目				4 年 目				5 年 目				備 考
			年 月日	S62 11/30	S63 11/30	H元 11/30	H2 11/30	H3 11/30	H4 11/30	H4 (配属の場合は 予定を記入)													
Miss Siriluck K. 研究員		平成 2. 6 ~																					
Miss Roongnapa M テンポラリー		平成 2. 6 ~ 平成 3. 1																					
Miss Suwetak J. テンポラリー		平成 2. 6 ~ 平成 4. 5																					
Mr. Pongsak B. テンポラリー		平成 2. 6 ~ 平成 4. 2																					
Mr. Kriengkai I. テンポラリー		平成 2. 6 ~ 平成 4. 6																					
Mr. Sermkiat K. 研究員	平 3. 1. 10 ~ 5. 10	平成 2. 7 ~																					
Ms. Naetsai C. テンポラリー	平 4. 8から 3か月間	平成 3. 2 ~																					
Mr. Panya S. テンポラリー		平成 3. 2 ~																					
Mr. Prachun On-P. テンポラリー		平成 4. 4 ~																					

(注) 実績 計画

タイ側ローカルコスト負担

(単位：千バーツ)

	1988	1989	1990	1991	1992	計
運営費	200	1,070	2,735	1,781	1,677	7,463
人件費	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900	8,500
計	1,700	2,670	4,435	3,581	3,577	15,963

2-3 マルチラテラル活動

マルチラテラル活動として、バンコクではセミナー、トレーニングおよび共同研究は各2回ずつ、ジョイントミーティングが1回開催された。共同研究あるいはトレーニングに対する取り組みはフィリピンにおけるものと比して低調であるように見受けられた。

総体的にみてマルチラテラル活動に対して、タイでは、フィリピンの場合とは対照的に低い評価を与えていた。負担が増すだけで共同研究にあまり意義を見いだせなかったのである。また日本人長期専門家もマルチ活動に対してあまり積極的であったとはいいがたい。にもかかわらず、この試みがアセアン域内の研究者のネットワーク作りに貢献したことはだれしも認める所である。

共同研究やトレーニングではその指導は主に日本からの短期専門家が派遣され指導に当たった。もう少しタイ側の努力があってもよかったように思われた。セミナーは当プロジェクトの直接及び間接の成果を発表する機会となったはずである。しかし、当該プロジェクトからはC/Pのリーダーによる暴露試験の経過報告がなされるだけで、他のメンバーからの報告はなかった。かわって共同研究機関からはセミナーへ積極的に参加があった。タイ人による腐食研究発表は多くの場合、学位研究等で海外で実施された研究の再発表であった。

以下に当該プロジェクトと関連してタイで開催されたマルチラテラル活動の概要を記す。

(1) 共同研究

① 第1回共同研究

主題 腐食加速試験と暴露の関係

1990年12月16日 - 1991年3月16日

TISTRにて

ブルネイ及びインドネシアから各1名の参加

主に桐原専門家がこれの指導に当たる。

② 第2回共同研究

主題 電気化学試験

1991年9月16日 - 1992年3月14日

TISTR にて

フィリピンから1名の参加

タイ側5名が対応

日本から専門家(石井氏、関西ペイント)を派遣して指導にあたる。

(2) トレーニング

① 第1回トレーニング

主題 環境分析

1990年10月15日 - 1990年11月11日

TISTR にて

シンガポール、インドネシア、マレーシア、ブルネイ、フィリピンから各1名参加

TISTR の腐食グループ研究員、特に Pakontep を中心に指導にあたった。

② 第2回トレーニング

主題 機器分析

1991年11月11日 - 1991年12月6日

ITDI にて

インドネシア、マレーシア、ブルネイ、フィリピンから各1名の参加

金材研より田原晃氏が出向いて指導にあたった。

(3) 域内セミナー

① 第1回セミナー

主題 大気腐食

1990年10月17日 - 19日

バンコクにて開催

アセアンから15名の参加

タイ国内から87名参加

日本から2名の講師派遣

② 第2回セミナー

主題 腐食防食

1992年6月1日 - 6日

バンコク

アセアンから計13名の参加

タイ国内から90名参加

日本から2名の派遣要請

③ 他国でのセミナーでの発表

タイ、シンガポール、ブルネイで開催された域内セミナーは腐食に関するものであり、当該プロジェクト C/P もこれに参加する機会が与えられ、研究報告を行った。

(4) 第2回責任者会議

1989年8月28日-1989年8月30日

チャーム リージェント ホテル

アセアン各国から各1名

日本から関係者10名参加

3. プロジェクトの評価

3-1 当初計画と実績

1987年11月に調印された当プロジェクトの R/D に添付されるマスタープランによれば、当該研究における目的として、1) 熱帯における金属腐食に及ぼす環境因子の影響をしらべること；2) 野外実験で得られた結果をもとに金属の耐久性を評価するための実験方法を確立することとされる。この目的を達成するための具体的方策として、1) 各種裸金属および被覆金属を5年間にわたって大気暴露して大気腐食データを得ること；2) 環境分析を実施すること；3) 材料の耐食性試験研究を実施すること；4) 暴露試験の結果を評価すること；5) 評価結果を報告するとともに防食に関する推奨を行うこと等が記されている。

以下にマスタープランを参照しつつ、タイにおけるプロジェクトの実績を概観していくこととする。

① 大気暴露試験

当初、約1年半もの開始の遅れがあったが、バンコク近郊3カ所およびチェンマイにおける5か年計画の大気暴露試験は順調に進行している。暴露試験の設営にあたっては、日本からの短期専門家がこれに協力したが、1992年8月現在、定期的な暴露地の巡視、試料採集、環境汚染因子の測定などは日本人長期専門家と C/P の共同作業により進行している。試験開始が予定より1年以上遅れて開始されたが、暴露試験における重要変数である暴露時間に関しては如何ともしがたい。プロジェクトのフォローアップ等、後続支援がなされれば、1994年5月に試験は完了する。フォローアップによる試験の延長が望まれる。この場合、一刻も早くタイ側 C/P の自主的な判断のもと試験が遂行されるよう環境を整備すべきである。

② 環境因子分析

C/P 研究員の多くは化学系出身者であるため、環境分析は比較的習得しやすい分野であった。しかし、これまで C/P の定着率が低かったため、技術移転は順調ではなかった。従来の湿式法による汚染物質の分析は時間を要し、また再現性が悪かったため、C/P の多くがかなりの時間をこのために費やさねばならなかった。そのため、途中より短期専門家派遣によりイオンクロマトグラフ法への移行を試みた。しかしこのイオンクロマトグラフ法が C/P に定着するにはもう少し時間が必要であろう。

③ 耐食性試験

屋外暴露試験を補完するものとして室内腐食試験が実施されてきた。これには塩水噴霧試験およびウエザーメータ等の促進試験機を用いるもの、電気化学試験のように促進効果をねらうよりも腐食機構の解析手段として用いるものがある。これらはマルチ活動

の共同研究テーマとして取り上げられ、かつ日本から短期専門家も派遣されその指導に当たった。しかし C/P の定着率が低かったため、技術は継続されず、短期専門家はその都度、初歩から指導しなければならなかった。

塩水噴霧試験などは TISTR においてはマルチ共同研究で使用された以外その活用状況は低調である。KHITT に納められた太陽追跡型促進試験機は今後の利用が期待される。また促進試験装置を今後最も利用すると考えられるのはチェンマイ大学である。3機関に類似の装置が納められているのであるから、今後3機関で連絡をとりつつ、実験が継続されることが望まれる。

電気化学試験は研究的要素が高く、かつ理論的基盤を持つ領域であるため、若いスタッフにとって魅力的なのか、各機関で研究対象としての人気は高い。しかし、C/P の基礎と理論についての理解度および実験技術の習熟度はまだ低く、今後も続けて指導が要望される分野である。

④ 暴露試験の評価

供与機材として設置された機器分析装置群は暴露試験終了後の資料の評価・解析を行うために利用されている。多くの装置の操作法は設置当初短期専門家により指導が行なわれ、物理・化学分析装置の基本的な取扱いは十分されている。これら分析装置のほとんどは TISTR に設置されている。C/P の理解度および使用頻度の各論は別項で述べることとするが、一般的に言って装置によりその差が著しい。特定の装置は利用度が高い一方で、中にはそれほど利用されていない装置も見受けられる。頻度の高い装置は腐食グループが利用するのではなく、むしろセラミック等他のグループが他の目的のために利用している。供与機材が広く利用されることは歓迎すべきことであるが、C/P である腐食グループは TISTR 内ではまだ経験が浅く、マンパワーも不足し、これらを十二分に有効利用するには至っていない。

C/P はすでに自主的に腐食量の測定は実施しているが、有機皮膜の劣化評価や腐食生成物の解析についてはまだ十分な能力を有していない。

⑤ 評価結果の報告

これまでマルチラテラル活動のセミナーやワークショップにおいて C/P のリーダーから実験経過報告がなされた。また国際会議で関連する研究発表等があった。しかし、これらの報告書の中には整理されないままの生データを羅列し、学术论文の体をなしていないものも見受けられる。大気暴露試験を取りまとめ、これを国際的に通用する報告として、学術誌や学会で報告していくことが今後の課題である。これについては、フォローアップのような形で、引続き長期専門家を中心とする指導体制でもって支援していく必要がある。

⑥ 耐食材料の試験開発

これは R/D のマスタープランとしては明記されているわけではないが、専門家による指導が不十分であり、また C/P 研究員の理解が遅れている分野である。C/P 研究員の学歴背景からみて、この分野へ関心は余り注がれなかった。しかし今後の活動を考えると、C/P には材料選定能力特に耐食材料選定が要請されており、材料および被覆技術は今後指導されて行かねばならない分野である。

本プロジェクトは一年半もの遅れを持って開始し、その後、当初計画に従って実行されてきた。当初、専任の C/P 職員が配置されず、また配置された C/P も定着が悪く、また引継が悪かったため、技術の継承がなされないきらいがあった。しかしこのような傾向もここ1-2年は改善されつつあり、やっと定着したメンバーでプロジェクトが進められる機運にあり、将来に希望を抱かせるものである。しかし初期3年間にわたり C/P に技術蓄積がなかったため、暴露試験の継続進行、結果の解析、および成果の取りまとめについては、いまだに立ち後れが目立っている。今後とも日本からの支援を継続していくことが望まれている。

3-2 項目別評価

(1) プロジェクト実施体制

① 実施機関

プロジェクトは TISTR を中心に実施されてきた。共同研究機関として KMITT、DMR、CU、が参加した。R/D の署名者は KMITT の副学長の Dr. Krssanaporn であったが、同氏と TISTR の Dr. Ladawal との間に私的文書が交換され、TISTR が当該プロジェクトの focal point であるとされたという。このことについて TISTR の側からは TISTR のみが当初計画に基づく実験計画の実施機関であるとともに、供与機材の唯一の受け手であるとの主張があった。事実、1987-1990年度の機材はすべて TISTR へ納められた。このような背景もあって、当初は共同研究機関とは名ばかりでお互いに協議する機会すらもたれなかった。1989年度タイを訪れた巡回指導調査団は TISTR の専任職員の配置やプロジェクトへの取り組み姿勢に疑問を抱き、他の共同機関との定期協議をもつよう勧めると共に、機材についてもタイの関連機関で協議して配置することを提案した。当初は TISTR からの反発があったが、結果として1991年以降、機材は4機関で共同研究が進めやすいように配置されることとなった。TISTR における人材とその能力を考えると、TISTR 1カ所に集中せずこのように適所を選び配置したことは良い選択であったと思われる。それまで無関心であった関連機関では、その後定期協議がもたれるようになり、少しずつではあるが、当プロジェ

クトに協力しようとする機運がでてきた。その後、協力機関としてチェンマイ大学 (CMU) が参加し、良い方向に事態は進展している。

② C/P の一般状況

別項で述べたように TISTR の研究員の定着率は初期において特に低かった。

これはフィリピンの場合と対称的である。ここ数年タイは年率10%を越える高度経済成長をとげ、このため官庁関係の技術者は民間会社から転職の勧誘を受けがちであった。基本的には給与に官民格差があったうえに、経済成長でその格差が拡大したためである。低い定着率は社会現象的にはこのように説明されよう。また、TISTR 個有の問題として研究員の雇用形態の不安定さがあった。

(2) C/P への技術移転状況

当初、このプロジェクトに対し専任の C/P が配置されなかったこと、さらに非専任 C/P の定着率が低かったことの原因のため、技術移転はあまり円滑に進行しなかった。ここ2年間では専任者が配置され、徐々に技術移転は定着しつつある。しかし、初期の遅れは如何ともし難い。

暴露試験は当初短期専門家派遣によりその指導のもと開始された。暴露試験については長期専門家により維持されてきた。その意味で C/P が入れ替わったとしても、暴露試験は継続されてきた。これ以外の関連分野、特に環境分析、加速試験、暴露試験後の試験片の劣化度評価等の分野では、その指導は短期専門家によってなされてきた。しかしこれらの技術は C/P の要員が交替する都度技術の継承は断絶した。したがって現在でも、技術移転は完了していない状況である。人の入れ替わりとともに、引継が円滑になされないのは、業務引継が制度化されていないことに加え組織として動かないタイ人の気質にも一因があると考えられる。この点を見越して、長期専門家がこれらの技術を継承し、また手順をマニュアル化する努力を行っていけば、技術移転はもう少し順調に進行したかもしれない。

結果を取りまとめるにあたっては劣化度の評価技術、および環境分析技術は最低限移転されねばならないことであり、今後とも専門家派遣及び研修員の指導により補っていかねばならない。

(3) 供与機材の活用状況

大気腐食試験の進捗と腐食科学の技術移転状況と比較して、供与機材の操作と活用にかかる技術修得は順調であるといえよう。その中で腐食試験あるいは電気化学試験装置のように用途の限定された装置の活用度は一般に低調である。同様に塗膜の製造装置やその劣化度測定装置の活用度は低い。これに対して電子顕微鏡 (SEM) および付属装置としての微小分析装置 (波長分散型、WDS、およびエネルギー分散型、EDS、)、X線回

折装置 (XRD)、蛍光 X 線分析装置 (XRF) 等の基本的な物理化学分析装置は順調に運転されている。特に SEM、XRD および EDS はその簡便さ、操作性の良さから利用効率は高く、技術に対する習熟度も高い。

このうち XRD は常時液体窒素でセンサーを冷却する必要がある。当初液体窒素はタイ側の手で購入されており、現時点までは順調に動いている。これらの装置の維持管理は今後とも財政的には問題は少なく、タイ側の自助努力でなされるものと思われる。これはフィリピンと比較して、経済的にゆとりのあるタイの有利な点である。またバンコクには島津製作所等日本企業の代理店、サービス網も充実しているようである。もっとも現地のサービスについては、その技術能力に対しての不安がないでもない。

TISTR におけるリーダーはセラミックス出身者であり、またここではセラミックス研究についてはかなりの技術の蓄積があった。したがってセラミックス関連で使用される機器、とくに SEM、EDS、XRD、XRF 等の習熟度は高く、またこれらの装置の使用頻度は高かった。全般的に供与機材の利用状況は高いと言えるが、問題は当該プロジェクトのテーマである大気腐食との関連においての利用度はまだ十分とはいえず、かつその利用技術およびデータの理解度という観点からは今後とも指導を要すると考えられた。

タイではこれら分析機器を操作するに十分安定した電源および水の供給はあり、機材受け入れに伴う基盤環境はかなりの点で十分に整備されていると見てよい。また精密な機器を収納するのに必要な環境整備、例えば実験室の改装や空調機の設置等についてはタイ側の負担で整備されていた。

機材の利用度、およびその用途、問題点については機材別に表としてまとめてみた。利用度は高度から低度の順に A B C の 3 段階で評価した。

供与機材	利用度	用途・問題点
走査電子顕微鏡 (SEM)	A	腐食試験片測定、その他一般測定に利用。
波長分散型 X 線分光器 (WDS)	B	SEM 付属品。 EDS 設置後は利用頻度が低下した。
エネルギー分散型 X 線分光器 (EDS)	A	SEM 付属品。 利用頻度は極めて高い。 腐食生成物・鉱物分析、その他一般分析に利用。常時液体窒素での冷却が必要。

X線回折装置(XRD)	A	腐食生成物、その他無機化合物一般の分析に利用。セラミックスグループの使用頻度が大きい。管球劣化のため修理が必要。
蛍光X線分析装置(XRF)	B	腐食研究より、鉱物、土壌金属分析で利用される。
分光光度計	A	化学分析装置としては最も基本的なものであり、タイ側は自主技術を有している。環境分析で頻繁に利用。
赤外分光光度計	B	塗膜の劣化度の測定に利用できる。化学結合に関する知識が必要なため、C/P の理解度は低い。
ガスクロマトグラフ	B	塗料分析用に利用される。
イオンクロマトグラフ	A	環境分析における主方法となりつつある。
全自動分極測定装置	B	腐食反応解析手法として C/P の興味は高いが、まだ理解不足である。 鉱物資源局(DMR)にも供与されている。
熱分析装置	B	塗料、腐食生成物分析に利用。 粘土あるいはセラミックス解析にも利用されることがわかったが、使用頻度はまだ低い。

(4) 技術移転の到達度およびその手法

個々の技術の移転状況、その到達度と移転手法については技術項目別に表としてまとめてみた。到達度は高度から低度の順にA B Cの3段階で評価した。

技 術	到達度	技術移転状況・留意点等
<u>加速試験</u>		
塩乾湿試験	B	マルチ共同研究のテーマとして取りあげた。
塗膜評価試験	B	技術継承が不十分。 今後暴露試験済み試料の評価試験で利用されよう。
<u>環境分析</u>		
湿式分析、分光分析	A	化学分析には従来から習熟していたため、 環境分析への転換は容易であった。 イオンクロマトグラフィにより簡便化、迅速化されつつある。
電気化学的手法	B	まだ基礎の理解に欠けている。 DHR、KMITT でも関心をよせている。 成果を発表。
大気暴露試験	A	開始時は日本人専門家が関与、支援したが、 現在、現地チームで自主的に進めている。
試験後の評価	B	統計解析（回帰分析）の指導の必要性あり。 国際会議や学界誌での成果発表をめざし、 今後重点的に技術移転を進めることが望まれる。
塗装技術・表面処理	B	短期専門家による耐食材料・表面処理の講義がなされたが、技術移転は進んでいない。

3-3 タイ側の評価

タイ側の C/P 数人に本プロジェクトに対する評価、問題点等のヒアリングを行った。

ヒアリングの結果、①本プロジェクトは有意義に実施された。②引き続き評価についての技術移転を希望するとの意見がほとんどの C/P から共通して出された。以下に C/P から出された意見のいくつかを挙げておく。

- ・「本プロジェクトに参加することにより様々な技術の習得ができたが、本国（タイ）としての腐食研究は始まったばかりなので今後の延長を強く希望する。」
- ・「とても良いプロジェクトであった。暴露試験中に試験片にキズをつけられるいたずらがあったのは残念だった。」
- ・「電気事情（停電等）によりデータ収集が継続的にできないことがしばしばあり、実験に支障をきたしたこともあった。」
- ・「供与された機材の中には日本語のマニュアルしかないものがあり苦労した。」

ヒアリングを行った結果、取り組みが非常にまじめであり、かつ C/P は積極的にプロジェクトに参加しているとの印象を受けた。また、金属材料技術研究所における研修についても意見交換を行った結果、日常生活面について多少の不満が出されたが研修全般については特に問題はなかった。

その他、日本において博士号を取得したという研究者がいたことから、その可能性、日本の制度等の説明を行った。

3-4 総合評価

TISTRを中心として、R/Dにめめされる当初計画を遂行すべく努力がなされており、腐食研究に対する理解も深まったものと評価される。

タイ国内の5機関の協議会が日本側専門家に助言の基に実現し、国際会議を開催するに至るほど、実力をつけてきている。さらに、本プロジェクトの実施により、タイ国内に腐食協会が設立されたことは評価されるべき点である。

なお、タイ側の実施機関が5機関にわたったため、同種の装置が複数の機関に供与されるという点につき一部に重複と受けとられることがあったが、これについては、タイ国内の腐食研究の基盤強化に寄与すると評価できると考えられる。

資 料

付 属 資 料 1

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND
THE THAI AUTHORITIES CONCERNED
WITH THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON
ATMOSPHERIC CORROSION - ORGANIC COATINGS
UNDER ASEAN-JAPAN COOPERATION
ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY

JULY 13, 1992

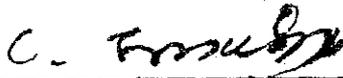
Bangkok, Thailand

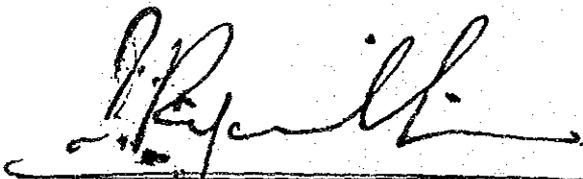
MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND
THE THAI AUTHORITIES CONCERNED
WITH THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON
ATMOSPHERIC CORROSION - ORGANIC COATINGS
UNDER ASEAN-JAPAN COOPERATION
ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), headed by Dr. Chiaki Tanaka, Director, Environmental Performance Division, National Research Institute for Metals, visited the Kingdom of Thailand from July 6 to July 14, 1992, for the purpose of evaluating the achievements of the ASEAN-Japan Project on Atmospheric Corrosion - Organic Coatings (hereinafter referred to as "the Project"), as agreed to in the Record of Discussions signed between the Kingdom of Thailand and Japan on November 30, 1987.

During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team observed the Project sites, exchanged views and had a series of discussions referring to the Progress Report with the Thai authorities concerned in respect of the project activities.

As the result of the discussions, both sides agreed to report on the results of the evaluation to their respective governments as referred to in the attached document.


Dr. Chiaki Tanaka
Leader of Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency, Japan


Dr. Santhad Kojansoonthon
Governor
Thailand Institute of Scientific
and Technological Research
The Kingdom of Thailand

Bangkok, July 13, 1992

ATTACHED DOCUMENT

The Project had been jointly implemented by Japan and the Kingdom of Thailand with the view of strengthening the fundamentals of applied research on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings in Thailand.

This evaluation covers the period from November 30, 1987 to July 13, 1992. The list of participants from the Thai side and Japanese side appears as Annex I.

1. Overall Evaluation

1.1 The Thai side reported the progress of the research activities and both sides expressed full satisfaction on the achievements.

1.2 Both sides agreed that the close cooperation between Japan and Thailand had resulted in the success of the Project.

2. Evaluation of the Project

2.1 Research Project Performance

Both sides expressed satisfaction on the research activities as follows:

2.1.1 Exposure Test

2.1.2 Evaluation of Environmental Factors

2.1.3 Accelerated Corrosion Test

2.2 Exchange of Researchers

2.2.1 Despatch of Experts

Both sides agreed that the experts had imparted their knowledge to the Thai counterparts.

2.2.2 Counterpart Training in Japan

Both sides agreed that the Thai researchers had benefited greatly from the trainings in Japan.

2.3 Provision of Equipment

Both sides felt that the equipment provided had been put to good use and well maintained.

2.4 Multilateral Activities

Both sides concurred that Multilateral Activities which include Seminar, Regional Training Programme and Collaborative Research Work had been successfully implemented.

2.5 Technology Transfer

Both sides had the opinion that the process of technology transfer had been implemented smoothly.

ANNEX I

List of Participants

Name	Position
<p>A. <u>Japan</u></p> <p>I. <u>Evaluation Mission Team</u></p> <p>- Dr. Chiaki Tanaka</p> <p>- Dr. Toshiaki Kodama</p> <p>- Mr. Junichi Iwata</p> <p>- Mr. Hideyuki Uo</p>	<p>Director, Environmental Performance Division, National Research Institute for Metals, Science and Technology Agency</p> <p>Head, Fourth Laboratory, Environmental Performance Division, National Research Institute for Metals, Science and Technology Agency</p> <p>Staff Member, Planning Section, Administration Division, National Research Institute for Metals, Science and Technology Agency</p> <p>Staff Member, First Technical Cooperation Division, Social Development Cooperation Department, JICA</p>
<p>II. <u>Embassy of Japan</u></p> <p>- Mr. Masahiko Metoki</p>	<p>Second Secretary, Embassy of Japan</p>
<p>III. <u>JICA Thailand Office</u></p> <p>- Mr. Tokuhisa Ishiwata</p>	<p>Resident Representative, JICA Thailand Office</p>
<p>IV. <u>Project Experts</u></p> <p>- Mr. Shigeki Kirihara</p> <p>- Mr. Hideo Nagai</p> <p>- Ms. Mineko Sato</p>	<p>Project Team Leader, Long-term Expert</p> <p>Long-term Expert</p> <p>Coordinator</p>

Name	Position
B. <u>Thailand</u> I. <u>MOSTE</u> - Ms.Chodchoi Eiumpong - Mr.Suwit Vilbulsresth	Deputy Permanent Secretary, MOSTE Deputy Secretary General, NRCT
II. <u>Implementing Agency</u> - Dr.Santhad Rojanasoonthon - Mr.Chalermchai Honark - Mr.Ekachai Suntornpong - Mr.Siri Nantasri - Mr.Direk Rodsawasdi - Mr.Siengtong Nutalaya - Mrs.Pornpan Ratasirayakorn - Ms.Salaisophin Komarakul Na Nakorn - Mr.Jeerapot Santaprapa	Governor, TISTR Deputy Governor, TISTR Senior Specialist, TISTR Senior Specialist, TISTR Director, Office of Administration, TISTR Director, Office of The Governor, TISTR Director, Finance Division, TISTR Director of Foreign Relations, TISTR Chief of Budgeting Section, TISTR
III. <u>Thai-Working Group</u> - Dr.Ladawal Chotimongkol - Dr.Monthop Valayapetre - Dr.Panya Srichandra - Dr.Bundit Na-Lamphun - Assist.Prof.Wikrom Vajara- gupta	Project Team Leader, Thailand : Director of Metal and Material Technology Department, TISTR Member : Chief of Metallurgical Development Section, Metallurgical Division, Department of Mineral Resource (DMR) Member : Associate Dean for Academic Affairs, school of Energy and Materials, King Mongkut Institute of Technology Thonburi (KMUTT) Member : Head, Department of Physics, Faculty of Science, Chiang Mai University (CMU) Member : Engineering Faculty, Chulalongkorn University

Name	Position
<ul style="list-style-type: none"> - Ms.Wanasri Samanasena - Ms.Prinda Butayothee 	<p>Secretary : Director, Translation and Foreign Relations Division, National Research Council of Thailand (NRCT)</p> <p>Assistant Secretary : Foreign Relations Officer, National Research Council of Thailand (NRCT)</p>
<p>IV. <u>Attendance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mr.Choochat Nitipanyawong - Mr.Anurak Petiraksakul - Dr.Nongluck Pankurdee - Mr.Soravuth Judabong - Mr.Pakomthep Migasena - Mr.Sermkiat Kulkowit - Ms.Niramon Thanuddhanusilp - Ms.Siriluck Kewdoknoi - Ms.Naetsai Chulasai - Mr.Panya Suadee 	<p>Lecturer, KMITT</p> <p>Lecturer, KMITT</p> <p>Researcher, TISTR</p>

付 属 資 料 2

Project Atmospheric Corrosion : Organic Coatings

Progress Report

Prepared by TISTR for the Evaluation Team

6-14 July 1992

Project Atmospheric Corrosion : Organic Coatings

Progress Report

Prepared by TISTR for the Evaluation Team

6-14 July 1992

The following items were prepared by TISTR's research team for further discussion with the Evaluation Team.

I. Progress Report

1. Original Implementation Schedule
 - (1) Activity schedule (R/D)
 - (2) Actual implementation schedule
2. Achievement of Project Activities
 - (1) Achievement of project activities
 - (2) List of achievement of activities
 - (3) List of equipment provided to date
 - (4) Report on multilateral activities by items of activity
3. Local Cost Borne by the Thailand Side to date

II. Evaluation of the Project by the Thailand Side

1. Original Implementation Schedule
 (1) Tentative Implementation Schedule

ACTIVITIES	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1. Assignment of Japanese experts: long term (2 persons) short term (several persons/ year)	—	—	—	—	—	—
2. Research and training of Thai personnel in Japan *	3 persons	3 persons	3 persons	3 persons	3 persons	—
3. Laboratory construction (Extension of existing laboratory will be constructed by TISTR to accommodate the project)	—	—	—	—	—	—
4. Transportation & Installation of equipment	—	—	—	—	—	—
5. Preparation and set-up of specimens for exposure	—	—	—	—	—	—
6. Exposure tests	—	—	—	—	—	—
7. Evaluation of environmental factors and surface examination	—	—	—	—	—	—
8. Accelerated test in laboratory	—	—	—	—	—	—
9. Data interpretation	—	—	—	—	—	—
10. ASEAN-Japan Seminar	—	—	—	—	—	—
11. Report and evaluation of the project	—	—	—	—	—	—

* Part of the quota of 3 trainees might be opened to other ASEAN member countries when necessary, for the sake of the ASEAN regional characteristics of the Project.

1. Original Implementation Schedule
 (2) Actual Implementation Schedule

ACTIVITIES	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1. Assignment of Japanese experts: long term short term (Detail in Annex 1)		Aug	Jun Oct	Aug		
2. Research and training of Thai personnel in Japan [*] (Detail in Annex 2)		3 persons	3 persons	3 persons	3+1 4 persons	2 persons
3. Laboratory construction (Extension of existing laboratory will be constructed by TISTR to accommodate the project)	offices Lab.	175 m ² 260 m ²	175 m ² 260+140 m ²	175+40m ² 400+60m ²	215 m ² 460 m ²	215 m ² 460 m ²
4. Transportation & Installation of equipment (Detail in Annex 1,3)						
5. Preparation and set-up of specimens for exposure			Jun		Jun.	
6. Exposure tests			Jun			
7. Evaluation of environmental factors and surface examination			Jun			
8. Accelerated test in laboratory					Sep	
9. Data interpretation			Jun			
10. ASEAN-Japan Seminar				17-19 Oct		30 Jun 2 Jul
11. Report and evaluation of the project			progress report	progress report		final report

* Part of the quota of 3 trainees might be opened to other ASEAN member countries when necessary, for the sake of the ASEAN regional characteristics of the Project.

2. Achievement of Project Activities
 (1) Achievement of Project Activities

ACTIVITIES	Achievement
1. Assignment of Japanese experts: long term (3 persons) short term (several persons/ year)	Until July 1992, number of long term and short term experts worked at TISTR, KMITT and DMR as shown in Annex.1. 3 short term experts are expected to complete the work as original plan. (detail in table 2.1)
2. Research and training of Thai personnel in Japan [*]	See Annex 2. For fiscal year 1992, 2 persons are waiting for Japan side consideration.
3. Laboratory construction (Extension of existing laboratory will be constructed by TISTR to accommodate the project)	Construction and extension of Laboratory (460 m ²) and Offices (215 m ²) were completed as for to date activities.
4. Transportation & Installation of equipment	Tax exemption was not yet granted. The requested has been approved by the cabinet.
5. Preparation and set-up of specimens for exposure	Specimen preparation and exposure sequence were conformed to the schedule of exposure test. Which was delayed from original plan almost 2 years.
6. Exposure tests	The exposure test was conducted in June 1989. The specimens collection and evaluation are concluded as table 2.2.
7. Evaluation of environmental factors and surface examination	Pollutants analysis were performed monthly from June 1989. Characters of pollutants from each area were differentiated. Corrosion rate of Metal, performance of paint and FRP specimens collected between June 1989 - December 1991 were tested, the remain collected ones are during testing.
8. Accelerated test in laboratory	Accelerated test of various painted steel were conducted in September 1991, the test is in process.
9. Data interpretation	Results of corrosion rate of Metal, paints performance and pollutant analysis from June 1989 to December 1991 were concluded, about 80 percentage.
10. ASEAN-Japan Seminar	The 1 st and 2 nd Seminar on Corrosion and Protection were held in Bangkok, in October 17-19, 1990 and June 30 - July 2, 1992.
11. Report and evaluation of the project	Four progress reports were presented in the 1 st - 4 th joint meeting.

* Part of the quota of 3 trainees might be opened to other ASEAN member countries when necessary, for the sake of the ASEAN regional characteristics of the Project.

Table 2.1 Schedule of short term expert in 1992

Specification for the post (post title)	Specification for the post (number of personnel required)	Terms and condition of appointment (duration)	Terms and condition of appointment (approximate dated on which the expert is required to arrive in the receiving country)
- Expert in Exposure Data Evaluation	one expert for short term	one month	October 12, 1992
- Expert in Rust Prevention	one expert for short term	two weeks	August 20, 1992
- Expert in Corrosion and Prevention (Seminar)	two experts for short term	one week	June 29, 1992
- Expert in Organic Coating Technique (Chiang Mai Univ.)	one expert for short term	one month	October 5, 1992
- Expert in Electrochemistry (DMR)	one expert for short term	one month	September 7, 1992
- Expert in Accelerated Corrosion Test (KMIT)	one expert for short term	one month	August 3, 1992

Table 2.2 Specimen collecting until June 1992.

Test specimen	Exposure plans		
	A	B	C
Bare metal (ISO carbon steel), Al, Cu, Zn, SS304, SS430	5 one-year exposure (Start in wet and dry season)	1 one-year exposure	1 one-year exposure
	1 two-year exposure	1 two-year exposure	1 two-year exposure
Metallic coated metal	2 half-year exposure	1 one-year exposure	1 one-year exposure
	2 one-year exposure (Start in wet and dry season)		
Painted steel (B1-B9)	1 one-year exposure	1 one-year exposure	1 one-year exposure
	1 two-year exposure	1 two-year exposure	1 two-year exposure
	1 three-year exposure	1 three-year exposure	1 three-year exposure
FRP	1 three-year exposure	1 three-year exposure	1 three-year exposure

A : test for the effect of environmental factor.

B : test for the effect of inclined angle.

C : test for the effect of distance from the coast.

- (2) List of achievement of activities.
(refer to actual implementation schedule)
- Laboratory construction, etc.
- (3) List of equipment provided to date. (see Annex 3.)
- (4) Report on multilateral activities by items of activity.
(see Annex 4.)

3. Local Cost Borne by the Thailand Side to date

Sources	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Budget Bureau :						
- Operation	200,000	1,070,000	2,735,040	1,781,000	1,677,100	(4,337,095)
- Salary	1,500,000	1,600,000	1,700,000	1,800,000	1,900,000	(2,000,000)
TISTR and other MMTD budget	650,000	800,000	950,000	1,200,000	800,000	-

II. Evaluation of the Project by the Thailand Side

Plan for follow up programme of TISTR (Focal Point)

Atmospheric Corrosion-Organic Coatings

From 30th November 1992 to 29th November 1994

1. To complete all equipment installation, operation and training for instrumental analysis.

Year 1993 requested.

- 1.1 1 fellowships to train TISTR's Thai personnel in Japan* on Electrochemistry at NRIIM.

Justification : TISTR's personel required more experience to interpret the results.

- 1.2 Some spare parts and other necessary equipments which may be suggested by experts.

Justification : Some equipments required special spare part at least 5 year service. Attachment of some equipment to assist the continuation of work more efficiently.

- 1.3 Experts : Electrochemical Technique to evaluate the paint film performance

Justification : to correspond to 1.1

2. To complete all data collection and evaluation which is scheduled for 5 years. (The delay was due to starting date of exposure in 14th June 1989 which had been delayed for almost 2 years).

2.1 Year 1993

- Atmospheric pollutant and Meteorological data.
- The corrosion rate of
 - Carbon steel, bare metal after 5th, 6th one-year exposure

- Topic will be discuss with joint meeting between working group and of the project Japanese evaluation.

- Carbon steel, bare metal after 2nd two-year exposure
- Carbon steel, bare metal, metallic coated steel after four year exposure
- Painted steel after three year exposure.
- FRP after three year exposure.

2.2 Year 1994

- Atmospheric pollutant and Meteorological data.
- The corrosion rate of
 - Metallic coated steel after 2nd two-year exposure.
 - Painted steel after five-year exposure.
 - FRP after five-year exposure.

3. To be able to contribute to the development of corrosion prevention technology to the industries, material user of all concerned in Thailand.

Year 1993 requested to support joint conference as preconference with the 8th Asian pacific corrosion control conference. Bangkok, 6-11 December 1993.

Year 1994 requested to support final seminar on "Atmospheric Corrosion-Organic Coatings" after project complete.

(a) Long term expert.

- Mr. Tomonori Takeda, first Japanese team leader on the project, arrived in Bangkok on August 25, 1988. Finished his term on August 24, 1990.
- Mr. Hideo Nagai, long term expert, arrived in Bangkok on June 10, 1989.
- Miss. Mineko Sato, Japanese coordinator on the project, arrived in Bangkok on October 5, 1989.
- Mr. Shigeki Kirihara, second Japanese team leader on the project, arrived in Bangkok on August 1, 1990.

(b) Short term expert

- Mr. Hiroshi Hamada, expert on organic coatings painting, worked at TISTR from October 1, 1988 to November 16, 1988.
- Mr. Shigetoshi Kimura, expert on installation and operation of analytical instrument, worked at TISTR from November 1, 1988 to March 31, 1989.
- Dr. Toshiaki Kodama, expert on atmospheric corrosion organic coating corrosion science, worked at TISTR from November 17, 1988 to November 28, 1988.

- Mr. Fumio Hirose, expert on environmental analysis, worked at TISTR from November 20, 1988 to December 23, 1988.
- Mr. Koichiro Ozawa, expert on installation and operation of X-ray diffractometer, worked at TISTR from April 17, 1989 to May 5, 1989.
- Mr. Tsutomu Sakamoto, expert on installation, calibration and operation of scanning electron microscope and X-ray spectrometer, worked at TISTR from May 23, 1980, to June 10, 1980.
- Mr. Katsutoshi Kurosawa, expert on outdoor weathering test, worked at TISTR from May 23, 1989 to June 21, 1989.
- Mr. Hiroyuki Tanabe, expert on corrosion evaluation, worked at TISTR from December 14, 1989 to December 31, 1989.
- Mr. Hidekazu Iwasaki, expert on installation and operation of equipment of constant temperature and humidity cabinet worked at TISTR from December 17, 1989 to December 24, 1989.
- Mr. Michio Tanaka, expert on accelerated corrosion test, worked at TISTR from February 13, 1990 to March 9, 1990.
- Mr. Hikomitsu Ishii, expert on paint and accelerated corrosion test, worked at TISTR from March 6, 1990 to April 18, 1990.

- Mr. Minoru Suzuki, expert on Installation of energy dispersive spectrometer worked at TISTR from March 2, 1992 to March 27, 1992.
- Mr. Hirohiko Osawa, expert on Installation of energy dispersive spectrometer worked at ^{TISTR} from March 2, 1992 to March 27, 1992.
- Mr. Masatoshi Takahashi, expert on installation of Salt spray test and Sun follow weather meter worked at KMITT from April 19, 1992 to April 25, 1992.
- Mr. Kozotoshi Kimata, expert on Installation of Salt spray test and Sun follow weather meter worked at KMITT from April 19, 1992 to April 25, 1992.
- Mr. Takahiro Suzuki, expert on Installation of AC Impedance worked at DMR from April 19, 1992 to April 25, 1992.
- Mr. Masaharu Seki, expert on installation of wet SEM worked at TISTR from June 8, 1992 to June 13, 1992
- Professor Dr. Toshio Shibata, expert on corrosion and protection (seminar) June 29 - July 3, 1992
- Associate Professor Dr. Hideaki Takahashi, expert on corrosion and protection (seminar) June 29 - July 2, 1992

Annex 2

TRAINING IN JAPAN

FISCAL YEAR	DURATION	TITLE	THAI TRAINEE
1988	27 October - 10 December 1988	Instrumental Analyses	Miss Nandh Thavarungkul, KMITT
	10 January - 18 July 1988	Corrosion Monitoring	Miss Korakoch Meechuanarn, TISTR
	16 January - 15 March 1989	Instrumental Analyses	Mr. Sathid Therkiattikul, DMR
1989	11 September - 10 December 1989	Instrumental Analyses	Miss Suthipa Kasuthon, TISTR
	11 September - 10 December 1989	Accelerated Test	Mr. Verra Laha, KMITT
	20 February - 19 May 1990	Surface Analyses	Mr. Pansa Buranawanich, DMR
1990	29 November 1990 - 28 February 1991	Surface Treatment for Organic Coating	Dr. Sumalee Wongchan, CU
	10 January - 10 May 1991	Organic Coating and Evaluating	Mr. Serakiat Kulkovit, TISTR
1991	24 September 1991 - 21 March 1992	Instrumental Analysis for Corrosion Monitoring and Testing	Mr. Choochat Nitipanyawong, KMITT
	28 January - 7 July 1992	Electrochemistry Technique for Atmospheric Corrosion-Organic Coatings	Miss Nirawon Thanuddhamasilp, TISTR
	10 March - 7 July 1992	Organic Coatings Technique	Mr. Pradoong Swanpoot, CMU
1992	3 months	Environmental Analysis	Ms. Naetsai Chulasai, TISTR
	3 months	Polymer /or Organic Coating Technology	Ms. Varaporn Rangruangtakokkul, CU

(3) List of Equipment for Atmospheric Corrosion Organic Coatings Project
in Thailand
FY 1987

Item	Description of Goods	Q'ty	Installed at
A.	Precision Equipment		TISTR
1.	Microscope for pit depth measurement	1 set	
2.	Camera with attachments	1 set	
3.	Opaque projector	1 set	
B.	Science Equipment		
4.	Specimen dryer	1 set	
5.	Temperature adjustable apparatus	1 set	
6.	Mini pump for acid and alkali resistance	1 set	
7.	Constant temperature oven	1 set	
8.	Water heater	1 set	
9.	Paint manufacturing mill set	1 set	
10.	Paint conditioner	1 set	
11.	Disper	1 set	
12.	Air spray painting equipment	1 set	
13.	Finess gauge	1 set	
14.	Stormer viscometer	1 set	
15.	Drying oven with explosion vent	1 set	
16.	Vibration separator	1 set	
C.	Analytical Equipment		
17.	Electronic analytical balance	1 set	
18.	Top loading electronic balance (3000g and 6000g)	each 1 set	
19.	Portable conductivity meter	1 set	
20.	Spectrophotometer (UV/Visible) with accessories	1 set	

Item	Description of Goods	Q'ty	Installed at
21.	Ion chromatograph	1 set	
22.	Ultrapure water system	1 set	
23.	Scanning electron microscope (SEM) and four-crystal spectrometer (FCS) (FCS is a wavelength dispersive X-ray spectrometer)	1 set	
24.	X-ray diffractometer with computer control and attachments i.e. thin film-attachment, etc.	1 set	
D. Weather Equipment			
25.	Standard thermometer	1 set	
26.	Rusahold-type max-min thermometer	1 set	
27.	Thermo-hygrograph	4 sets	
28.	Dew rain meter	1 set	
29.	Solar radiation meter	1 set	
30.	Dust fall collector	4 sets	
31	SOx sampler	1 set	
	PbO2 method's apparatus		
	handy sampling apparatus		
E. Measuring Equipment			
32.	Electro-magnetic coating thickness meter	1 set	
33.	Wet film thickness gauge	1 set	
34.	Plating thickness meter	1 set	
35.	Surface roughness meter	1 set	
36.	Pinhole detector	1 set	
37.	Surface thermometer	1 set	
38.	Portable glossmeter	1 set	
39.	Portable color difference meter	1 set	
40.	Impedance meter	1 set	
41.	Chalking tester	1 set	
42.	Adhesion tester	1 set	
43.	Cross cut tester (space : 2 mm and 5 mm)	each 1 set	

Item	Description of Goods	Q'ty	Installed at
F. Corrosion test equipment			
44.	Exposure stand	2 sets	
45.	Combined cycle corrosion test instrument = (Dry and wet cycle alt spray test instrument)	1 set	
G. Facilities equipment			
46.	Dry type spray painting booth	1 set	
H. Electric Equipment			
47.	Down transformer (220 v / 100 v)	5 sets	
I. Mobile			
48.	Mobile lab with portable pH meter and portable microscope etc.	1 unit	
J. Test piece			
49.	Bare metals, Painted steels and etc.		
K. Others			

FY 1988

A. Science Equipment			
1.	Ultra high speed centrifuge	1 set	
2.	High speed centrifuge	1 set	
3.	Thermostat for constant temperature vessel	1 set	
B. Analytical Equipment			
4.	Infrared spectro photometer	1 set	
5.	Gas chromatograph	1 set	
6.	Centrifuged type particle size distribution analyzer	1 set	

Item	Description of Goods	Q'ty	Installed at
C. Measuring Equipment			
7.	Automatic polarization measuring equipment and AC impedance system for electrochem. monitoring with computer control	1 set	
8.	B type viscometer	1 set	
D. Corrosion Test Equipment			
9.	Blister test equipment by temperature differentiated water for painted steel both side	1 set	
E. Facilities Equipment			
10.	Constant temperature and constant humidity booth	1 set	
11.	Automatic ice maker	1 set	
F. Machine tool			
12.	Metalic specimens preparation equipment for inspection	1 set	
13.	Electric disk sander	1 set	

FY 1989

1.	X-ray Fluorescence Spectrometer	1 set	
2.	Thermal Analyzer	1 set	
3.	Dew Rain Meter	3 sets	

FY 1990

Item	Description of Goods	Q'ty	Installed at
1.	Combine Cycle Corrosion Test Instrument	1 set	KMITT
2.	Sun follow weather meter	1 set	KMITT
3.	WET - SEM	1 set	TISTR
4.	High speed cut - off machine	1 set	TISTR
5.	Manometric Gas Permeability Tester	1 set	TISTR
6.	Goniometer Type Contact Angle Meter	1 set	TISTR
7.	Stereoscopic Zoom Microscope	1 set	TISTR

FY 1991

1.	EDX (SEM Attachment)	1 set	TISTR
2.	AC Impedance 5 Ampere	1 set	DMR
3.	Micro Hardness Tester	1 set	TISTR
4.	X-Ray Tube 1) Cr. 2) Co, 3) Mo	3 sets	TISTR
5.	Recording UV-VIS Spectrophotometer UV 2100	1 set	TISTR
6.	Impact Tester IM 601	1 set	TISTR

FY 1992

A. Equipment		
1.	Salt spray test, instrument	CMU
2.	KETT coating thickness tester	CMU
3.	Wet thickness tester	CMU
4.	Wet type pin hole tester	CMU
5.	Handy colour tester	CMU
6.	Handy gloss meter	CMU
7.	Adhesion tester	CMU
8.	Cross cut guide	CMU

<u>Item</u>	<u>Description of Goods</u>	<u>Q'ty</u>	<u>Installed at</u>
9.	Dry painting booth		CMU
10.	Air compressor and painting equipment		CMU
11.	Bar coater		CMU
12.	Electronic balance		CMU
13.	Portable Horiba conducting meter		CMU
B.	Spare parts for		
14.	Ion chromatograph		TISTR
15.	X-ray diffractometer		TISTR
16.	Scanning type electron microscope (SEM)		TISTR
17.	Ultra pure water system		TISTR
18.	Centrifugal type particle size distribution analyzer		TISTR
19.	X-ray fluorescence spectrometer		TISTR
20.	Thermal analyzer		TISTR

Installation of Equipment (TISTR)

Room No. 2-308

1. Gas Chromatography

Room No. 2-201

1. Scanning Electron Microscope and four-crystal Spectrometer (WDX)
2. X-ray Diffractometer with Computer
3. X-ray Fluorescence Spectrometer
4. Thermal Analyzer
5. EDX (SEM attachment)
6. WET-SEM

Room No. 2-203

1. Opaque Projector

Room No. 2-207

1. Constant Temperature Oven
2. Electronic Analytical Balance
3. Toploading Electronic Balance
4. Portable Conductivity Meter
5. Ultra Pure Water System
6. Standard Thermometer
7. PbO₂-method Apparatus
8. Handy Samplering Apparatus
9. High Speed Centrifuge
10. UV-VIS Spectrophotometer

Lab. No 37

1. Paint manufacturing Mill Set
2. Air Spray Painting Equipment
3. Vibration Seperator
4. Drytype Spray Painting Booth
5. Ultra High Speed Centrifuge
6. B-type Viscometer
7. Constant Temperature and Constant Humidity Booth
8. Temperature Adjustable Apparatus
9. Paint Conditioner
10. Electric Disk Sander
11. Disperser

Lab. No. 4-201

1. Microscope for Pit Depth Measurement
2. finess Gauge

3. Stomer Viscometer
4. Electro Magnetic Coating Thickness Meter
5. Wet Film Thickness Gauge
6. Plating Thickness Meter
7. Surface Roughness Tester
8. Pinhole Detector
9. Portable Glossmeter
10. Portable color Difference Meter
11. Impedance Meter
12. Chalking Tester
13. Adhesion Tester
14. Cross Cut Tester
15. Infrared Spectrophotometer
16. AC Impedance System for Electrochem. Monitoring with Computer Control
17. Blister Test Equipment
18. Recording UV-VIS Spectrophotometer
19. Camera with Attachment
20. Ion Chromatography

Lab. No. 4-202

1. Exposure Stand
2. Water Heater
3. Thermohygrograph
4. SO_x Sampler
5. Automatic Ice Maker
6. Goniometer Type contact angle Tester
7. Stereoscopic Zoom Microscope

Lab. No. 4-101

1. Combined Cycle Corrosion Test Instrument

Lab. No. 4-102

1. Specimen Dryer
2. Centrifugal Particle Size Analyzer
3. Impact Tester
4. Microhardness Tester

Lab. No. 4-104

1. Drying Oven with Exposure Vent.
2. High Speed Cut-off Machine

Annex 4

Multilateral Activities

TRAINING PROGRAMME FISCAL YEAR 1989/1990

COUNTRY	TIME/DURATION	NUMBER OF PARTICIPANTS	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAH	5-17 March 1990	2 from each ASEAN country plus others from host country	Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structure in Brunei Darussalam	1. Mr. Pakdi Thongcharoen, DMR 2. Mr. Panich Voottipruex, TISTR
INDONESIA	3-30 November 1990	1 from each ASEAN country plus others from host country	Characterization of Polymeric Materials	1. Mr. Wachirapan Pattanachot, CU
MALAYSIA	18 November - 15 December 1990	1 from each ASEAN country plus others from host country	Instrumental Analyses Fine Ceramics	Miss Pornthip Leoprasopwattana, TISTR
PHILIPPINES	7 January - 2 February 1991	1 from each ASEAN country plus others from host country	Atmospheric Corrosion -Metallic Coatings	1. Mr. Supachai Surapant, DMR
SINGAPORE	1-28 February 1990	1 from each ASEAN country -plus others from host country	Corrosion Measuring and Evaluation Methods	1. Mr. Sa-ard Aurakarangkun, Waterworks Authority
THAILAND	16 October - 12 November 1990	1 from each ASEAN country plus others from host country	Environmental Analyses	Five participants from other ASEAN countries

TRAINING PROGRAMME FISCAL YEAR 1991

COUNTRY	TIME/DURATION	NUMBER OF PARTICIPANTS	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAM	-	-	-	-
INDONESIA	28 September - 27 October 1991	1 from each ASEAN country plus others from host country	Characterization of Polymeric Materials	1. Mr. Prinya Aroonvisoot, Prince of Songkhla University
MALAYSIA	13 May - 11 June 1991	1 from each ASEAN country plus others from host country	Characterization of Ceramic Powder	1. Mr. Nimit Sriprang, CRU
PHILIPPINES	8 July - 7 August 1991	1 from each ASEAN country plus others from host country	Statistical Evaluation of Corrosion-Multiple Regression	1. Miss Siripan Nilpaichan, CU (waived) 2. Mr. Wim Nhuapeng, CU (waived)
SINGAPORE	-	-	-	-
THAILAND	11 November - 6 December 1991	1 from each ASEAN country plus others from host country	Instrumental Analyses	Five participants from other ASEAN countries

TRAINING PROGRAMME . FISCAL YEAR 1992

COUNTRY	TIME/DURATION	NUMBER OF PARTICIPANTS	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAM	22 June - 4 July 1992	2 from each ASEAN country plus others from host country	Corrosion of Reinforced Concrete Structures	1. Dr. Somkiat Rimgthongbaisursee, KMITT 2. Dr. Ekkesit Limsuwan
INDONESIA	30 May - 28 June 1992	1 from each ASEAN country plus others from host country	Characterization of Polymeric Materials	1. Ms. Sirina Puthanarak
MALAYSIA	-	-	-	-
PHILIPPINES	-	-	-	-
SINGAPORE	May 1992			
THAILAND	-	-	-	-

COLLABORATIVE RESEARCH WORK FISCAL YEAR 1990

COUNTRY	TITLE	DURATION	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAM	Corrosion of steel bar in reinforced concrete structures Corrosion of reinforced concrete structures 1. Basic Corrosion in R.C. Structures 2. Maintenance of R.C. Structures	10 May - 10 August 1990	
INDONESIA	1. Characterization of Polymers Used in Adhesives 2. Characterization of Polymers Membranes 3. Comparability of Binary Polymeric Mixtures 4. Characterization of Polymers after Accelerated Thermal and Mechanical Treatment	1 December 90 - 28 February 1991	
MALAYSIA	1. Preparation of some rare earth addition glass 2. Properties microstructure relationship of SiC or Si ₃ N ₄ Characterization of fine Ceramics 1. Aluminosilicate glasses doped with rare-earth oxides 2. The microstructure of silicon carbides	5 August - 2 November 1990	Miss Chutima Tantigate, TISTR
PHILIPPINES	Atmospheric Corrosion-Metallic Coatings	19 November 90 - 9 March 1991	Miss Pakarat Harvivatvong, DSR
SINGAPORE	1. Corrosion Prevention for Port and Harbour Structures 2. Corrosion Prevention for Drinking Water Storage Tanks	1 January - 31 March 1991	Mr. Wittipong Muangnoi, EMIT
THAILAND	Accelerated Corrosion Tests on Materials Accelerated Corrosion Tests on Steel Structure	8 October 90 - 7 January 1991	Two participants from Brunei and Indonesia

COLLABORATIVE RESEARCH WORK FISCAL YEAR 1991

COUNTRY	TITLE	DURATION	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAM	-	-	-
INDONESIA	Characterization of Polymeric Materials	22 September - 22 December 1991	Miss Sireerat Charuchinda, Ministry of Industry
MALAYSIA	Characterization of Fine Ceramics	13 May - 10 August 1991	Dr. Ladawai Pdungsap, NU
PHILIPPINES	Monitoring of Atmospheric Corrosion Rate by Electrochemistry Impedance Method	15 September - 15 December 1991	Miss Siriluck Kewdoknoi, IISIR
SINGAPORE	Cathodic Protection	1 January - 31 March 1992	-
THAILAND	Accelerated Corrosion Tests on Organic Coatings	16 September 91 - 14 March 1992	Participant from the Philippines

SEMINAR/WORKSHOP FISCAL YEAR 1990

COUNTRY	TIME/DURATION	NUMBER OF PARTICIPANTS	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAM	6-8 August 1990	3 from each ASEAN country plus others from host country	Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structure	1. Mr. Pekomthep Migasena, TISTR 2. Dr. Ekhasit Limsuwan, CU 3. Mr. Pansa Buranwanich, DMR
INDONESIA	7-9 March 1991	3 from each ASEAN country plus others from host country	Characterization of Polymeric Materials	1. Mrs. Jurai Syamananda, TISTR 2. Miss Sirijutaratena Covavisaruch, CU 3. Mrs. Suda Kiattakornwong, CU
MALAYSIA	-	-	-	-
PHILIPPINES	4-9 March 1991	3 from each ASEAN country plus others from host country	Atmospheric Corrosion -Metallic Coatings	1. Mr. Wikrom Vajaragupt, CU 2. Dr. Chatchai Somsiri, CU 3. Mr. Detchana Chutinara, DMR
SINGAPORE	17-19 September 1990	3 from each ASEAN country plus others from host country	Corrosion of Structures	1. Miss Korrakoch Meechumarn, TISTR 2. Miss Nongyow Chitvanitchayakul, TISTR 3. Miss Suthipa Masuthon, TISTR
THAILAND	17-19 October 1990	3 from each ASEAN country plus others from host country	Atmospheric Corrosion -Organic Coatings	102 participants attended the seminar

COLLABORATIVE RESEARCH WORK FISCAL YEAR 1992

COUNTRY	TITLE	DURATION	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI DARUSSALAM	-	-	-
INDONESIA	-	-	-
MALAYSIA	Collaborative Research Programme on Glass Ceramics	17 May - 14 August 1992	-
PHILIPPINES	-	-	-
SINGAPORE	-	-	-
THAILAND	-	-	-

付 属 資 料 3

No. 0706/

6911



National Research Council,
Chatuchak, Bangkok 10900.

Fax 5613049

July B.E. 2535 (1992)

Dear Mr. Abe,

Reference is made to my letter dated 9 July 1992 sending Thailand's proposal for 2-year follow up programme of the ASEAN Project on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings. Since there is a mistake concerning the date of project termination, I do apologize for this matter, and the correct date according to R.O.D. is 29 November 1992. Enclosed is the proposal with the complete attached documents for your further action.

Again, please accept my apology for this mistake.

Sincerely yours,

(A. Arunin)

(Dr. Aphirat Arunin)
Secretary-General

Mr. Nobuji Abe,

Resident Representative,

Japan International Cooperation Agency

(JICA-Thailand),

1674/1 Petchburi Road,

BANGKOK 10110.

Encl.

cc. Miss Mineko Sato

Project Coordinator

1. PROJECT TITLE : Atmospheric Corrosion-Organic Coatings (Phase 2)

2. BACKGROUND AND JUSTIFICATION

The project on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings has been carried out by Thailand for 5 Years (1988-1992) under the Asean-Japan Cooperation Programme on Materials Science and Technology. It will terminate on 29 November 1992 and the outcome of the project appears to be satisfied. However, there are still many interesting aspects that should be further explored since it is known that this subject is rather new to Thailand. In addition, most of the works have been conducted by Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) which is the focal point of the project whilst other participating institutes such as King Mongkut's Institute of Technology, Thonburi (KMUTT) and Department of Mineral Resources (DMR) just received the equipment in early 1992. At this constraint, it is envisaged that the extension of the project under the supervision of Japan for another 2 years is proposed to be formulated since it would be meaningful to settle the knowledge in corrosion in this country, particularly to the industry.

In view thereof, the follow up programme of the said project is considered important and necessary.

3. OBJECTIVES

3.1 To complete and interpret all data obtained from the exposure tests during 1989-1992.

3.2 To continue study on the corrosion test of organic coated materials by exposure in Thailand.

3.3 To study the accelerated testing of shop primers and polymer films for corrosion protection.

3.4 To study the corrosion of metals and degradation of organic coating by electrochemical method.

4. SCOPE OF ACTIVITIES

The scope of activities will be confined to the Atmospheric Corrosion-Organic Coatings and the details are given in ANNEXES 1-5 since the study will be