

タイ大気腐食
(有機被覆)研究
計画打合せ調査団報告書

平成 2 年 12 月

国際協力事業団



社協一

JR

91-037

国際協力事業団

22738

JICA LIBRARY



1092834 (9)

22738

序 文

1983年5月のASEAN諸国歴訪の際、中曽根首相（当時）は、ASEAN諸国と科学技術を分かち合うという観点からの技術協力を提唱した。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た。これを受けて、ASEAN科学技術委員会（COST）は、1984年3月にフィリピンで、1985年4月にはブルネイで会合し、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3分野の協力に合意した。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、プロジェクト技術協力方式による我が国の協力を要請したため、1985年8月以降、ASEAN各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署名を終了した。

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を実施している。

協力開始後3年が経過した当プロジェクトでは、機材の操作方法等の移転も進み、研究体制も整いつつある。

本計画打合せ調査団は、協力期間の中間時期にあたるため、協力開始から現時点までの協力実績と研究活動実績を総括し、中間評価を行うとともに、実施上の問題点及び今後の計画についてタイ国側と協議することを目的として、1990年11月26日から12月2日まで派遣されたものである。

この報告書は、本調査団の調査結果をとりまとめたものである。

最後に、本調査の任にあたられた団員各位、及び本調査団派遣に際してご協力いただいた外務省、科学技術庁、在タイ国日本大使館並びに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2年12月

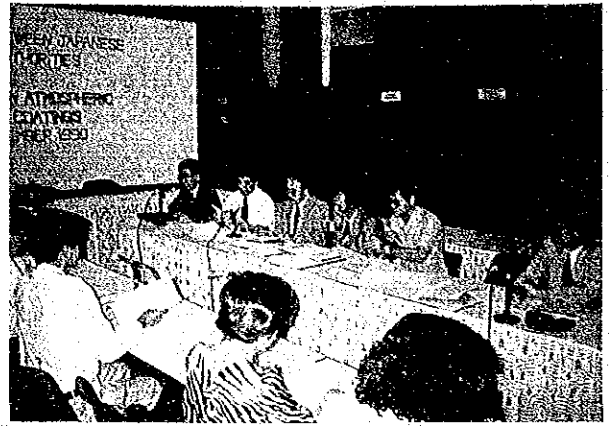
国際協力事業団

社会開発協力部

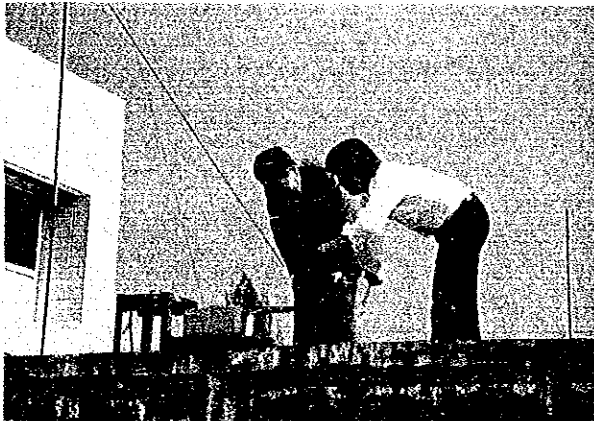
部長 小泉純作



▲ NRCT 長官表敬



▲ タイ側との協議



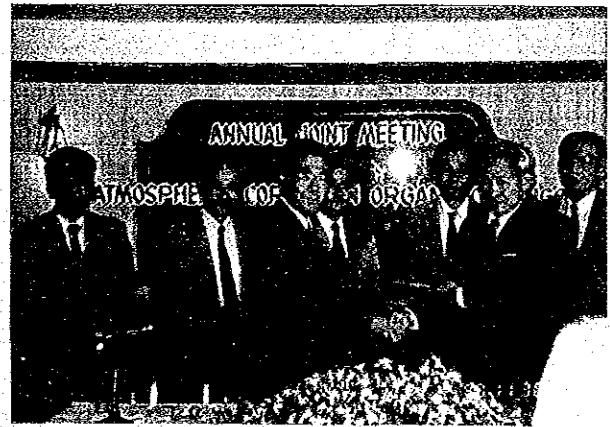
▲ TISTR 視察



▲ 協議参加者の記念撮影



▲ ミニッツ 署名



▲ ミニッツ 交換

目 次

序 文
写 真

1. 計画打合せ調査団の派遣	1
1-1 調査団の構成	1
1-2 調査目的	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. プロジェクトの実績	4
2-1 プロジェクト活動実績	4
2-2 プロジェクト投入実績	8
2-2-1 日本側投入実績	8
(1) 専門家派遣	8
(2) 研修員受入れ	8
(3) 機材供与	8
(4) ローカルコスト負担	8
2-2-2 タイ側投入実績	11
(1) プロジェクト実施体制	11
(2) カウンターパート配置・定着状況	11
(3) ローカルコスト	16
2-3 マルチラテラル活動の実績	16
3. プロジェクトの中間評価	17
3-1 技術移転状況	17
3-2 供与機材リスト及び活用状況	17
3-3 技術移転到達度及び、その手法	22

4. 今後の日本側投入計画	23
4-1 研究計画	23
4-2 専門家派遣	23
4-3 研修員受入れ	23
4-4 機材供与	23
4-5 ローカルコスト負担	24
4-6 マルチラテラル活動計画	24
5. 特権・免除問題	26
6. ミニッツ	27
附属資料	
1. PROGRESS REPORT	35
2. THE RECORD OF DISCUSSIONS	59

1. 計画打合せ調査団の派遣

1-1 調査団の構成

- (1) 氏名 新居 和嘉
担当業務 総括
現職和文 科学技術庁金属材料技術研究所長
現職英文 Director-General, National Research Institute for Metals,
Science and Technology Agency
- (2) 氏名 小玉 俊明
担当業務 大気腐食研究
現職和文 科学技術庁金属材料技術研究所環境性能部第四研究室長
現職英文 Head, Force Laboratory, Environmental Performance Division,
National Research Institute for Metals, Science and Technology
Agency
- (3) 氏名 大島 一男
担当業務 協力計画
現職和文 科学技術庁金属材料技術研究所企画課国際研究協力官
現職英文 Head of International Research Cooperation, National Research
Institute for Metals, Science and Technology Agency
- (4) 氏名 服部 直人
担当業務 協力企画・業務調整
現職和文 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
現職英文 Staff, First Technical Cooperation Division, Social
Development Cooperation Department, JICA

1-2 調査目的

本プロジェクトの協力期間は5年間であり、1990年は中間時期として研究協力が円滑に行われていなければならない。

技術協力の中間点として、効率的な運営・管理の実施状況、供与機材の活用状況、専門家派遣及び研修員の受入れ等の進捗状況を評価し、問題点を抽出して解決策を協議することを目的に調査を実施した。

1-3 調査日程

月 日(曜)	内 容
11月26日(月)	19:15 バンコク着(JL717)
27日(火)	9:00 JICA事務所表敬
	15:00 NRCT表敬
	15:30 TISTR所長表敬
	16:00 施設見学
	19:30 TISTR所長主催夕食会
28日(水)	9:30 日本人専門家と打合せ
	13:30 タイ側関係者と協議
	19:00 NRCT主催夕食会
29日(木)	9:30 タイ側関係者と協議
30日(金)	9:30 ミニッツ案検討
	13:30 大使館、JICA事務所への報告
	18:00 ミニッツ署名
	19:00 団長主催夕食会
12月1日(土)	9:00 資料整理
2日(日)	18:00 バンコク発(PR769)

1-4 主要面談者

Dr. Aphirat Arunin	Secretary General, NRCT
Dr. Santhad Rojanasoonthon	Governor, TISTR
Ms. Salaisophon Komarakul Na Nakorn	Director of Foreign Relations, TISTR
Dr. Monthop Valayapetre	Thai-Alternate Member, ASEAN Sub-Committee on Materials Science and Technology
Dr. Ladawal Chotimongkol	Project Team Leader, Thailand : Director of MMTD, TISTR
Dr. Panya Srichanda	Member : Associate Dean for Academic Affairs, School of Energy and Materials, KMITT
Mr. Wikrom Vajragupta	Member : Deputy Director for Academic Affairs, Metallurgy and Materials Science Research Institute, C U
Ms. Wanasri Samanasena	Secretary : Director, Translation and Foreign Relations Div., NRCT
Ms. Choosri Keedumrongkool	Assistant Secretary : Foreign Relations officer, NRCT
Ms. Prinda Butayothee	Assistant Secretary : Foreign Relations officer, NRCT
千葉吉弘	在タイ日本大使館一等書記官
阿部信司	JICAタイ事務所長
三輪哲也	JICAタイ事務所員
桐原茂喜	チームリーダー
佐藤峯子	調整員
永井秀雄	長期専門家

2. プロジェクトの実績

2-1 プロジェクト活動実績

マスタープラン及び協力実施計画（T S I）と実績との比較を表2-1-1に示す。計画よりも約9カ月遅れてスタートしたこともあって、現状では本プロジェクトの中心テーマである大気腐食試験さえ大幅に遅れている。協力期間中に当初目標を達成するには、かなりの努力が必要であろう。

協力実施計画 (Tentative Schedule for Implementation) と実績

投入	1 年 目		2 年 目		3 年 目		4 年 目		5 年 目	
	年 月 日	S62 11/30 4/1	S63 11/30 4/1	H元 11/30 4/1	H2 11/30 4/1	H3 11/30 4/1	H4 11/30 4/1	H4 11/30		
1) 日本側投入計画と実績										
(1) 調査団派遣 (M/P)									
(2) 専門家派遣 (実績)		—								
1. チームリーダー (M/P)										
(実績)										
2. 調整員 (M/P)										
(実績)										
3. 専門家 (M/P)										
(大気腐食)										
4. 短期専門家 (M/P)										
(実績)										
(3) 研修員受入れ (M/P)										
(3名/年)										
(実績)										
(4) 機材供与 (M/P)										
(実績)										
(5) ローカルコスト負担 (M/P)										
(実績)										
(6) マルチラテラル活動 (M/P)										
(実績)										

(注) 当初計画 (M/P) : 、実績・将来計画 : _____

2-2 プロジェクト投入実績

2-2-1 日本側投入実績

日本側投入実績を表2-2-1に示す。

(1) 専門家派遣

ア. 長期専門家

武田智則チームリーダーの後任として、桐原茂喜チームリーダーが90年8月に着任した。新リーダーのもとで長期専門家はよくまとまっており、一致団結してカウンターパートの技術指導に取り組んでいた。

イ. 短期専門家

現在まで14名の短期専門家が派遣された。

(2) 研修員受入れ

現在まで10名のカウンターパートを受け入れた(うち1名は現在研修中)。英語力の不足により、研修先でコミュニケーションがうまくできないケースもあったが、概ね順調に実施された。

(3) 機材供与

今年度までの機材供与実績は約200百万円である。ただし、今年度分の40百万円の機材は、まだプロジェクトには到着していない。また、供与された機材のリスト及び、その活用状況については3-2で述べる。

(4) ローカルコスト負担

今年度から、本プロジェクトが主催するマルチラテラル活動が本格化したため、研究者養成対策費の負担が増加した。

表2-2-1 日本側投入実績

投入	1年目		2年目		3年目		4年目		5年目	
	年	月日	年	月日	年	月日	年	月日	年	月日
(1) 専門家派遣		S62 11/30	S63 11/30	H1 11/30	H2 11/30	H3 11/30	H4 11/30			
1. チームリーダー (M/P) (実績)		8/25	武田 智則	8/20	桐原 茂喜					
2. 調整員 (M/P) (実績)			10/5	佐藤 峰子						
3. 専門家 (M/P) (実績)			6/19	永井 秀雄						
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)	岩崎秀和 (恒温室)	暴露試験評価 (黒沢勝登志)					
		広瀬文雄	(腐食基礎)	田中通夫 (腐食加速)	腐食生成物分析 (馬場晴雄)					
			(環境分析)	石井彦光 (塗装防食)	有機被覆&評価					
			小澤孝一郎 (X線回折)	土屋友博 (熱分析)	めっき技術					
			坂本 勉 (SEM+WDS)	関根 功 (セミナー)	腐食加速試験 (有機被覆)					
			黒沢勝登志 (大気暴露)	水流 徹 (セミナー)	機材提供 (2名)					

実績 計画

(注) 当初計画 (M/P) :、現状・将来計画 (現状) :

投入	1年目		2年目		3年目		4年目		5年目	
	予算年(経過年次)	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日
(2) 研修員受入れ (3名/年)	S62 11/30	4/1	S63 11/30	4/1	H元 11/30	4/1	H2 11/30	4/1	H3 11/30	H4 11/30
Miss Nandh Thavtangkul (KMITT) Miss Korrakoch Meechumara(TISTR) Mr. Statid Therdkiattikul(DMR)			(機器分析) (表面処理) (電気化学)							
H1 Mr. Veera Loha (KMITT) Miss Sutipa Masuthon (TISTR) Mr. Pansa Burawanich (DMR)			(腐食加速試験) (機器分析) (表面処理)							
H2 Miss Sumatee Wongohan (CU) Mr. Sermkiat Kulkowit (TISTR) Mr. Choochat Nitipanyawong(KMITT)					(有機被覆の表面処理) (有機被覆&評価) (腐食モニタリング)					
(3) 機材供与 (M/P) (実績)	(供) 73,479千円		(供) 42,400千円		(供) 38,228千円		(供) 36,455千円			
(4) ローカル コスト負担 (M/P) (実績)			(務) 3,246千円		(務) 5,501千円		(務) 2,555千円			
			臨時現 地業務費		研究開発費 研究開発費 技術交換費					
			1,199千円		1,044千円 2,244千円		2,305千円			
					研究者 養成対策費		9,418千円			

(注) 当初計画(M/P) :、実績・将来計画(実績) : 実績 計画

2-2-2 タイ側投入実績

(1) プロジェクト実施体制

本プロジェクトを所管するのは、科学技術エネルギー省 (Ministry of Science, Technology and Energy = MOSTE) に属する National Research Council of Thailand (NRCT) である。そして、以下の4機関がプロジェクトに参加している。

- ・ Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)
- ・ King Mongkut's Institute of Technology Thonburi (KMUTT)
- ・ Chulalongkorn University (CU)
- ・ Department of Mineral Resources (DMR)

このうち、中心機関はTISTRであるが、従来、他の3機関の参加がほとんどみられなかった。これは、TISTR自体が他の3機関の求心的存在としてリーダーシップを発揮できなかったこと、及びTISTRが日本から供与された機材を独り占めにしていたことから、他の機関に不満があったことが原因である。しかし、本年10月に行われたマルチラテラル活動のセミナーにおいて、開催前に数回行われたワーキンググループミーティングに3機関の代表者が参加したことは一つの進歩であった。また、本調査団との協議にも3機関の代表者が参加していた。今後は、TISTR以外の3機関にも供与機材が設置される予定となっていること、及び研究の分担をそれぞれ決めたことから、参加4機関の協力関係が深まっていくことが期待できる。

なお、参考までにTISTRの組織図を表2-2-2-1に示す。

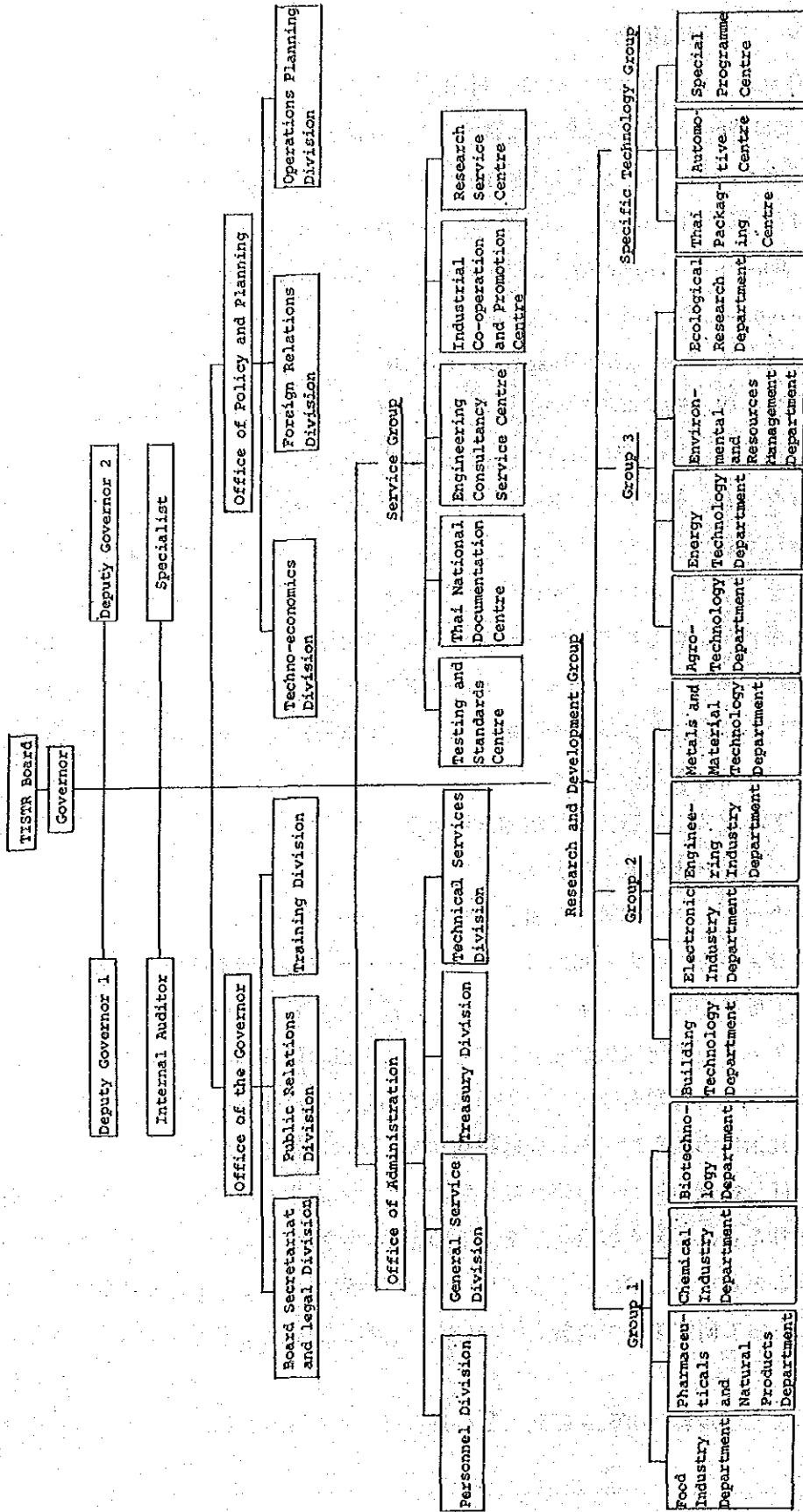
(2) カウンターパート配置・定着状況

カウンターパートの配置・定着状況を表2-2-2-2に示す。

本プロジェクトの最大の問題は、カウンターパートの定着率の悪さである。従来、タイ側に対して専従の研究員を本プロジェクトに割り当てるよう要求してきたが、今回の調査時には、7~8名の研究員が従事しており、この点では評価できるものがあった。ただし、彼女達はいずれも大学を卒業したての新人であり、これまでに指導してきた化学分析法や腐食計測技術は当該研究所あるいは研究グループには蓄積されていなかった。タイ国全体を考えれば、従来の努力が技術移転に貢献しているとする見方もあるだろうが、当該研究グループを離れた者は、多くの場合、全く別の職種に従事しており、移転された技術は断絶してしまうこととなる。少なくとも数年の単位で研究プロジェクトが継続され、また10年の単位でもって研究組織が継続されない限り、本格的な技術移転は意味をなさないであろう。

上記のような定着率の低さに関して分析を行ってみる。これには次のような諸条件が考えられた。

表 2-2-2-1 TISTR の組織図



- 1) タイ国内の経済活動が活発であり、かつ海外からの投資が活発であるうえに、技術者が不足しているため、TISTRのような公共研究機関の研究員は転職の勧誘を受けやすい。転職により給料は数倍に（4～6倍とも聞く）なるという。
- 2) 研究員は日本のように終身雇用あるいは企業に対する忠誠といった観念を持たない。
- 3) 管理者は研究員を長期的な視野を持って育てようとしなない。なぜかこの国ではエリートの研究員に庶務的あるいは秘書的な仕事をさせる傾向にある。実験技術は補助員に任せ、エリートはデスクワークをしていればよいということなのだろうか。
- 4) TISTRにおいては、特に当該グループでは実務を担当する研究員もしくは補助員は temporary employee であり、仕事に対する士気にも影響している。permanent employee になるための基準も不明であるが、学閥や管理者の好みが大きく作用しているようである。

これらの要因の多くは、国民性や社会環境に根ざすことであり、不用意に日本側から口を挟める問題ではないのかもしれないが、今後のプロジェクトの進行を考えると、何らかの対策が必要であると思われた。日本での研修終了者に対しては、一定の義務期間と、これに反した場合のペナルティを課すといった対策は存在するようであるが、それでも退職者は後を絶たない。

表 2-2-2-2 カウンタパート配置計画・実績

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				備考
			年	月	日	11/30	S62	11/30	S63	11/30	H元	11/30	H2	11/30	H3	11/30	(配属の場合は予定を記入)		
Dr. Ladawal C. 部長(リーダー)	昭 6 3. 1 2. 4 ~ 1 2. 1 0	昭 和 6 3. 8 ~																	
Dr. Nongluck P. シニア研究員		昭 和 6 3. 8 ~																	
Miss Korrakok H 研究員	平 元. 1. 1 0 ~ 7. 1 1	昭 和 6 3. 9 ~																	
Miss Nongyaw C. 研究員		昭 和 6 3. 9 ~ 平 成 2. 9																	
Mr. Pakomthep M. 研究員		昭 和 6 3. 9 ~																	
Mr. Soravuch J. 研究員		平 成 2. 6 ~																	
Miss Sutipa M. テンポラリー	平 元. 9. 1 1 ~ 1 2. 1 0	昭 和 6 3. 1 2 ~ 平 成 2. 6																	
Mr. Monchai J. テンポラリー		昭 和 6 3. 1 2 ~ 平 成 2. 6																	
Miss Rissara R. テンポラリー		平 成 元. 8 ~																	
Miss Niramom T. テンポラリー		平 成 2. 5 ~																	

(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		備考
			年 月日	S62 11/30	S63 11/30	H元 11/30	H2 11/30	H3 11/30			
Miss Siriluck K. テンボラリー		平成 2. 6 ~									
Miss Roongnapa M. テンボラリー		平成 2. 6 ~									
Miss Suwalak J. テンボラリー		平成 2. 6 ~									
Mr. Pongsak B. テンボラリー		平成 2. 6 ~									
Mr. Kriengkai I. テンボラリー		平成 2. 6 ~									
Mr. Sermkiat K. テンボラリー	平 3. 1.10 ~ 5.10	平成 2. 7 ~									修士課程修了 金材技研にて研修予定

(注) 実績 計画

(3) ローカルコスト

本プロジェクトに関するTISTRの負担額の推移は以下のとおりである。年度によって増減はあるものの、タイ側の努力は認められる。

Local Cost Borne by TISTR

(Personnel, material and miscellaneous expenses)

TFY	1987	฿200,000 Preparation
TFY	1988	฿2,070,000 + Lab Extention 300 m ² (฿1,500,000) = ฿3,570,000
TFY	1989	฿2,735,040
TFY	1990	฿1,781,000 + Lab Extension 252 m ² (฿980,000) = ฿2,761,000

2-3 マルチラテラル活動の実績

本プロジェクト主催のマルチラテラル活動が、今年度から本格化し、現在までにセミナーとトレーニングが実施された。

セミナー

主題 腐食防食

1990年10月17日～19日

バンコク インペリアル ホテルにて開催

ASEAN諸国から各国3名の参加

日本から2名の講師派遣

トレーニング

主題 環境分析のための器機分析

1990年11月12日から4週間

TISTRにて

ASEAN諸国から各国1名の参加

Mr. Pakomthep が指導した

従来、カウンターパートは外部からの依頼分析業務に追われ、自主的研究を遂行し、学会等でオリジナルな発表をする経験がなかった。マルチラテラル活動は現地研究員に新たな刺激を与えたものとして評価してよいと考えられる。同時に域内での人的交流に果たした役割も大きい。

3. プロジェクトの中間評価

3-1 技術移転状況

前述したように、カウンターパートの定着率がよくないために、研究手法の移転は、あまり進んでいないが、電子顕微鏡（SEM）やX線回折装置等大型の供与機材の利用技術については技術移転は順調であり、かつ技術の継続がなされているとあってよいであろう。

3-2 供与機材リスト及び活用状況

供与機材リスト及び活用度評価を表3-2に示す。

供与機材で、まず指摘されるべきは、自動車（ミニバス）が国内の税金問題のため、国内の関係機関の意見が未調整であり、未だにナンバーがおりず未使用の状態でのTISTR構内に放置されていることである。これについては、後述するように免税問題の早急な解決が必要である。

電子顕微鏡（SEM）、X線回折装置、比色計等、基本となる物理化学分析装置の活用度は高く、現地職員のこれら装置に対する習熟度も高いとあってよいであろう。一方、腐食加速試験機などの用途の限られた試験機は、専門家が派遣され、その指導を行った期間以外では、利用はほとんどない。分析装置でもガス/イオンクロマトグラフはあまり利用されていない。イオンクロマトグラフの利用技術については短期専門家が派遣される予定となっており、専門家の指導により活用度が高まると考えられる。

表 3-2 供与機材及び活用度評価

供与機材名	配置室	供与年度	使用状況			備考
			多い	時々	少ない	
イオンクロマトグラフ	B - 205	62			○	オペレーション技術の未習得
超純水システム	B - 207	62	○			
SEM+WDS	B2 - 201	62	○			
X線回析装置	B2 - 201	62	○			現在冷却水送水装置故障中
塩乾湿複合サイクル試験機	工場	62		○		
乾式塗装ブース	塗装棟	62		○		
屋外計測車	駐車場	62			○	ナンバープレート不許可
カメラ	B - 203	62	○			
実物投影機	B - 203	62		○		
2連2段式ポットミル	塗装棟	62			○	
コンプレッサ及び塗装機器	塗装棟	62		○		
塗膜評価関連機器	塗装棟	62		○		膜厚計、密着度など
塗料製作関連機器	塗装棟	62			○	ペイントシェーカー、ふるい機など
分光光度計	B - 207	62	○			
ひょう量測定機器	B - 205	62	○			電子天秤など
塗料品質管理機器	塗装棟	62			○	粘度計、バーコーダーなど
気象観測関連機器	No 1ビル	62	○			日射計、結露時間計など
環境因子測定機器	B - 205	62	○			降下ばいじん捕集、百葉箱など

供与機材名	配置室	供与年度	使用状況			備考
			多い	時々	少ない	
暴露試験機器	暴露地	62	○			暴露台、試験片取付け治具
試験片寸法測定機器	B - 207	62	○			ノギス、マイクロメータなど
超遠心分離機	B - 203	63			○	現在据付け中
高速遠心機	B - 207	63		○		
赤外分光光度計	B2 - 201	63		○		
ガスクロマトグラフ	B - 205	63		○		
遠心沈降式粒度分布測定	B - 205	63		○		
全自動分極測定装置	B - 205	63		○		
恒温機（ラボサーモ）		63			○	
B形粘度計	塗装棟	63			○	
温度差耐水試験装置	B2 - 201	63				据付け場所整理中
恒温恒湿室	塗装棟	63	○			
アイスメーカー	工場	63	○			
組織観察用試料作成装置	B2 - 201	63		○		
複写機（コピー）	B - 204	63	○			
プリンター	B - 203	63	○			
塗料	倉庫	63 携行機材			○	
試験片（金属）	B - 207 暴露地	63 携行機材	○			日本テストパネル ガルサイズスチール } 2回分

供与機材名	配置室	供与年度	使用状況			備考
			多い	時々	少ない	
パーソナルコンピュータ	B - 209	63 携行機材	○			
試験片(塗装)	B - 207 暴露地	63 携行機材	○			
書籍(武田氏3回分)	B - 209	63 携行機材	○			
走査形蛍光X線分析装置	B2 - 201	平元				掘付け専門家持ち (12/5~)
熱分析装置	B2 - 201	平元		○		
積算結露時間計	暴露地	平元	○			
日本語テキスト	B - 205	平元 携行機材		○		
標準温度計	B - 209 暴露地	平元 携行機材	○			黒沢氏、永井氏2回分
書籍(永井氏)	B - 209	平元 携行機材	○			
ワープロ(日本語)	B - 209	平元 携行機材	○			インクリボンも含む
試薬(PbO ₂)	B - 207	平元 携行機材	○			
防錆袋	B - 209	平元 携行機材	○			
エレクトロ・メーター	B - 205	平元 携行機材			○	
ポットミル、ペイント、ボルト	塗装棟 B - 209	平元 携行機材	○ (ボルト)		○	石井専門家3分
試験片(金属)	B - 207	平2 携行機材				試験計画に対する不足分
試薬(N,N'-ジメチル)	B - 207	平2 携行機材	○			
試験片取付け治具	暴露地 B - 209	平2 携行機材	○			2回分
インクリボン (日本語ワープロ)	B - 209	平2 携行機材	○			

供与機材名	配置室	供与年度	使用状況			備考
			多い	時々	少ない	
アドフィージョレテスター	B-	平2 携行機材			○	
ライン・ゲージ(熱分析用)	B2-201	平2 携行機材		○		
書籍(桐原氏)	B-209	平2 携行機材	○			
カメラ・スタンド	B2-201	平2 携行機材				配置場所を現在検討中
塩乾湿複合サイクル試験	KMITT	平2				91年2月ごろ到着予定
太陽追跡集光暴露装置	KMITT	平2				"
WET SEM	TISTR	平2				"
高速精密切断機	TISTR	平2				"
差圧法ガス透過度テスト	TISTR	平2				"
ゴニオメータ式 接触角測定器	TISTR	平2				"
実体顕微鏡	TISTR	平2				"

3-3 技術移転到達度及び、その手法

技術移転の到達度及び、その手法については、技術項目別に表としてとりまとめた。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。

(1)供与機材利用技術	到達度	手法
走査電子顕微鏡(SEM)	A	セラミックグループの利用 大気腐食研究には今後利用予定
波長分散型X線分光器	A	同上
X線回折装置(XRD)	A	従来から技術蓄積あり
分光光度計	A	環境分析で利用、専門家派遣
赤外分光光度計	C	腐食生物分析で利用予定
ガスクロマトグラフ	C	塗膜分析で利用予定
イオンクロマトグラフ	C	環境分析で利用予定、専門家派遣
全自動分極測定装置	B	専門家派遣
熱分析装置	A	粘土グループの利用
蛍光X線装置	B	
(2)加速試験	到達度	手法
	C	専門家派遣済み、ただし人の異動により 技術定着せず
(3)環境分析	到達度	手法
湿式分析、分光分析	B	専門家派遣済み、技術は継続されている。 マルチ・トレーニングのテーマ
(4)大気暴露試験	到達度	手法
	A	専門家派遣 長期専門家が中心になって実施している
(5)試験後の評価	到達度	手法
	C	自主技術 今後、専門家派遣

4. 今後の日本側投入計画

4-1 研究計画

タイ側はセラミック等の新素材にも興味を示しており、次期の研究課題として提案したが、当面は現在実施されている研究を軌道に乗せることを優先するべきである、と当方から表明し、タイ側も了承した。

4-2 専門家派遣

(1) 長期専門家

永井専門家が91年6月18日で、佐藤調整員が91年10月4日で、それぞれ任期満了を迎えることになるが、その時期に両名が新人と交代することは、プロジェクトの進捗上支障を来すと考えられるので、協力期間終了時まで派遣期間を延長する必要がある。

(2) 短期専門家

今回、双方で合意した91年度の短期専門家派遣計画は以下のとおりである。

- 1) 腐食生成物分析
- 2) 暴露試験片の評価
- 3) 装置の据付けと運転
- 4) 表面処理技術
- 5) 室内腐食
- 6) 加速試験
- 7) 環境分析

4-3 研修員受入れ

今回合意のあった91年度の研修員受入れ計画は以下のとおりである。

- 1) 有機被覆の新技术
- 2) 加速試験
- 3) 電気化学

4-4 機材供与

タイ側から要望のあった91年度の供与機材は以下のとおりである。

- 1) エネルギー分散X線分析装置(EDX)
- 2) ACインピーダンス計

- 3) 環境分析装置、予備部品
- 4) 映像解析装置
- 5) 微小硬度計
- 6) X線管球 Cr, Co, Mo
- 7) 紫外-可視分光計
- 8) 衝撃試験機

4-5 ローカルコスト負担

タイ側から要望のあった91年度のローカルコスト負担は以下のとおりである。

- (1) 技術普及広報費 1,000千円

プロジェクト概要パンフレット作成

タイ国内においては腐食協会設立準備委員会が設立される(1990年6月)など、腐食に対する関心が高まっているが、本プロジェクトはあまり知られていないので、PRする必要がある。

- (2) 研究開発費 1,000千円

暴露試験調査

タイ側負担がかなり増加してきたが、全額は負担しきれないため。

- (3) 技術研究開発費 500千円

塗装試験片の解析評価

塗装試験片の解析手法については、短期専門家による指導を終了したが、評価結果についての信頼性確認のために日本とのクロスチェックを行う必要がある。

- (4) 研究者養成対策費 7,000千円

マルチラテラル活動のトレーニングと共同研究を実施する。

4-6 マルチラテラル活動実施計画

- (1) 90年度

共同研究

主題 材料の腐食加速試験

1990年12月17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

- (2) 91年度

91年度の計画については表4-6を参照されたい。

表 4 - 6

Schedule on Japan-ASEAN Cooperation on Materials Science and Technology in 1991 FY

	m-m	1991 FY												Note			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
Brunei	- - -																
Indonesia	- 6m-m 5m-m	4/29 4/29	6/21 6/21	7/19 7/19	7/31 7/31	9/1 9/30	9/22 1M×5P	3 Months × 2 persons	12/22								
Malaysia	- 6m-m 5m-m	4/15 4/15	5/13 5/13	6/11 6/11	7/1 3M×2P	8/1 8/10	10/1-2										(91)3/1 (91)2/25 3/30 (91)2/25 3/30
Philippines	- 12m-m 5m-m	4/1 4/1	5/15 5/15	6/14 6/3	8/1 7/1	8/1 7/31	3M×4P 1M×5P	10/31									
Singapore	- 5m-m -	4/1	5/30	8/1	8/1	1/1	3M×2P										3/31
Thailand	- 6m-m 5m-m	6/1	7/15	8/15	9/E	9/15	10/15	12/1	6M×1P	12/28							3/E 1M×5P

Explanatory notes: ○ Announcement
 ○ Closing date of application / proposal
 ● Selection / Confirmation of ASEAN participants
 ◆ Deadline for admission of papers

5. 特権・免除問題

本プロジェクトはタイ国内で「ASEAN協力」として位置づけられ、外務省のASEAN局が窓口となっており、通常のJICAベースの技術協力と違って、Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC) が窓口となっていないため、専門家の特権の不備や供与機材の関税が免除となっていない等、様々な問題がある。

5-1 専門家に関する問題

タイ側も努力しており、徐々に改善に向かっているとはいえ、現在でも下記の問題がある。

- (1) 専門家が使用する新車に対しては無税輸入許可がおりない。ただし中古車は着任後6カ月以内であれば無税で購入できる。
- (2) ビザ延長に対しては、DTECを通った専門家(着任3カ月後、2年の延長となる)と異なり、当初は度々申請をさせられていた。最近では着任3カ月後に、着任時にさかのぼって1年間のビザが交付されるようになったが、手数料は徴収されている。

5-2 供与機材に対する税金の問題

本プロジェクトでは、DTECが窓口となっている他のプロジェクトと異なり、供与機材に対して税金が課せられる可能性があるために、引取り手続きに時間を要し、サイト到着が遅延している。また、3-2で述べたように、供与された自動車のナンバープレートが取れないために、走らせることができず、放置されている状況である。

この問題を解決するには、1987年11月に署名されたRecord of Discussions (R/D) の免税条項を具体的な内容に修正する必要がある。そのためには88年の5月と6月に交換文書(Exchange of the Notes)を交わした日本大使館とタイ外務省とが本修正に関して協議しなければならない。

このような背景の中で、本調査直前の11月8日に、日本側(大使館、JICA)とタイ側(外務省、NRCT、TISTR)の関係者が会合し、免税手続きに関し協議した結果、タイ側から修正案が出されることになり、近いうちに日本大使館宛にレターが発出される予定である。

6. ミ ニ ッ ツ

THE MINUTES OF MEETING

FOR

ASEAN-JAPAN PROJECT ON ATMOSPHERIC CORROSION-ORGANIC COATINGS

NOVEMBER 30, 1990

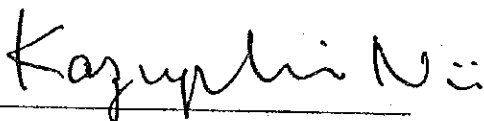
THE MINUTES OF MEETING
FOR
ASEAN-JAPAN PROJECT ON ATMOSPHERIC CORROSION-ORGANIC COATINGS

The Mutual Consultation Team (hereinafter referred to as "The Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Kazuyoshi Nii, Director-General, National Research Institute for Metals, visited the Kingdom of Thailand from November 26 to December 2, 1990, for the purpose of understanding the progress and achievement concerning the implementation of the Project on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings (hereinafter referred to as "the Project") and reviewing the technical cooperation with the authorities concerned of the Kingdom of Thailand.

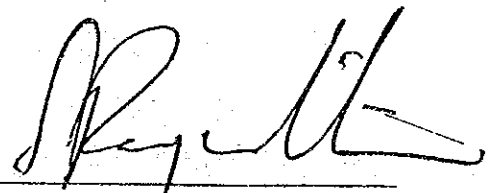
During its stay in the Kingdom of Thailand, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Thai authorities concerned.

As a result of the discussions, both sides came to the understanding concerning the matters referred to in the documents attached herewith.

Thailand, November 30, 1990



DR. KAZUYOSHI NII
TEAM LEADER
MUTUAL CONSULTATION TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY



DR. ~~SANTHAD ROJANASOONTHON~~
GOVERNOR
THAILAND INSTITUTE OF
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
RESEARCH

THE ATTACHED DOCUMENT

I. The list of participants from the Thai side and the Japanese side appears as ANNEX 1.

II. The progress report of the Project since its commencement on November 30, 1987, was reviewed and evaluated.

Both sides discussed the present situation and agreed that technology transfer was in progress. Both sides agreed that further effort be paid to improve the techniques of pollutant analysis and that earliest evaluation of exposed specimens be carried out.

III. The project plan for JFY 1991 was discussed in a series of meetings. The plan was decided as shown in ANNEX 2.

The Team appreciated the Thai side's effort to solve the problem of tax exemption for the equipment. The Thai side informed the meeting that the problem was under consideration of the Thai authorities concerned and that they would continue to make effort to tackle the matter.

ANNEX 1

List of Participants

Name	Position
<p>A. <u>Japan</u></p> <p>I. <u>Intermediate Evaluation Team</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Dr. Kazuyoshi Nii (Mission Head)- Dr. Toshiaki Kodama- Mr. Kazuo Oshima- Mr. Naoto Hattori	<p>Director-General, National Research Institute for Metals, Science and Technology Agency</p> <p>Head, Forth Laboratory, Environmental Performance Division, National Research Institute for Metals, Science and Technology Agency</p> <p>Head of International Research Cooperation, 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> <ul style="list-style-type: none">- Mr. Yoshihiro Chiba	<p>First Secretary</p>
<p>III. <u>JICA Thailand office</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Mr. Nobuji Abe- Mr. Athorn Charoenlai- Mr. Tetsuya Miwa	<p>Resident Representative</p> <p>Manager</p> <p>Assistant Resident Representative</p>

Name	Position
IV. <u>Project Experts</u> - Mr. Shigeki Kirihara - Mr. Hideo Nagai - Ms. Mineko Sato	Project Team Leader, Long-term Expert Long-term Expert Coordinator
B. <u>Thailand</u> I. <u>MOSTE</u> - Dr. Aphirat Arunin II. <u>Implementing Agency</u> - Dr. Santhad Rojanasoonthon - Ms. Salaisophon Komarakul Na Nakorn	Secretary General, NRCT Governor, TISTR Director of Foreign Relations, TISTR
III. <u>Thai-Coordinator-ASEAN Working Group</u> - Dr. Monthop Valayapetre	Thai-Alternate Member, ASEAN Sub-Committee on Materials Science and Technology

Name	Position
<p>IV. <u>Thai- Working Group</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr.Ladawal Chotimongkol - Dr.Panya Srichanda - Mr.Wikrom Vajragupta - Ms.Wanasri Samanasena - Ms.Choosri Keedumrongkool - Ms.Prinda Butayothee 	<p>Project Team Leader , Thailand : Director of MMD , TISTR</p> <p>Member : Associate Dean for Academic Affairs School of Energy and Materials, KMITT</p> <p>Member : Deputy Director for Academic Affairs Metallurgy and Materials Science Research Institute , C.U.</p> <p>Secretary: Director, Translation and Foreign Relations Div., NRCT</p> <p>Assistant Secretary: Foreign Relations officer, NRCT.</p> <p>Assistant Secretary: Foreign Relations officer, NRCT.</p>
<p>V. <u>Attendance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr.Narong Akkarapattana- goon - Dr.Nongluck Pankurdee - Mr.Pakomthep Mikasena - Mr.Sermkiat Kulkowit - Ms.Rissara Ritkumrop - Ms.Niramon Thanuddhanusilp - Ms.Siriluck Kewdoknoi 	<p>Researcher, DMR.</p> <p>Researcher, TISTR</p> <p>Researcher, TISTR</p> <p>Researcher, TISTR</p> <p>Researcher, TISTR</p> <p>Researcher, TISTR</p> <p>Researcher, TISTR</p>

ANNEX 2

Proposed Activities for Fiscal Year 1991

Exposure Test

1. Exposed specimens from four stations (sites) will be analyzed together with environmental and meteorological data record an addition exposure station is planned to be installed at Chulalongkorn University.

2. The accelerated test will be performed including bare metals painted steel and weathering steel.

3. Material characterization and testing will be carried out in June 1991.

4. R & D on rust prevention methods of each type of specimen will be conducted by participating agencies including Chiang Mai University.

5. Study of indoor corrosion will be conducted.

Short term expert

Experts in the following fields are requested:

1. Corrosion Product Analysis
2. Evaluation of Exposure Test
3. Installation and Operation of Equipment
4. Surface Treatment Technology
5. Indoor Atmospheric Corrosion
6. Accelerated Test
7. Environmental Analysis

Training in Japan

Proposed Training Courses are as follows :

1. New method for organic coating
2. Accelerated Test
3. Electrochemistry

Equipments

1. EDX. (SEM attachment)
2. AC impedance 5 ampere
3. Environmental factor measuring equipment and spare parts
4. Image processing and Analysis Device
5. Micro hardness tester
6. X-ray tube 1) Cr, 2) Co, 3) Mo
7. Recording UV-VIS spectrophotometer UV 2100
8. Impact tester IM 601

Multilateral Activities

Proposed multilateral activities were already agreed in the third ASEAN-JAPAN Joint Meeting.

附 属 资 料

1. PROGRESS REPORT

2. THE RECORD OF DISCUSSIONS

PROGRESS REPORT

THE ANNUAL JOINT MEETING BETWEEN JAPANESE DELEGATION
AND THAI AUTHORITIES FOR ASEAN-JAPAN PROJECT ON
ATMOSPHERIC CORROSION-ORGANIC COATINGS

This report on "ASEAN-JAPAN COOPERATION PROGRAMME ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY" on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings covers the following summary of activities concerned the project, which Thai Working Group, Experts and representatives participated in as follow :

1. IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

- (1) Implementing Agency : Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) Ministry of Science Technology and Energy (MOSTE)
- (2) Funding : Government of Japan through JICA
- (3) Project Teams :
 - a Japan Project Team comprises members from :
 - (a) Long term experts dispatched from JICA.
Short term experts dispatched from JICA.
 - (b) National Research Institute for Metals (NRIM)
 - (c) Other experts from private sector.
 - b Thailand Project Team comprises members from :
 - (a) Ministry of Science Technology and Energy (MOSTE)
Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR as a focal point)
 - (b) Ministry of Industry (MOI) Department of Mineral Resources (DMR)

(c) Ministry of University Affairs

- Chulalongkorn University (CU)
- King Mongkut's Institute of Technology
Thonburi (KMITT).

2. PROJECT DURATION : 5 years, November 30, 1987 -
November 29, 1992

3. SIGNING OF RECORD OF DISCUSSION : November 30, 1987

4. THE PROJECT OBJECTIVES

(1) To evaluate the durability of metals, organic coated
metals and FRP by outdoor exposure tests and
accelerating tests

(2) To study various methods of the measurement on
corrosion of metals and degradation of organic coatings

(3) To contribute to the development of corrosion
prevention technology

5. SUMMARY OF EVENTS

PROGRESS REPORTS

5.1 Progress report presented at " THE FIRST CONSULTATIVE MEETING FOR THE
ASEAN-JAPAN COOPERATION PROGRAMME ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY" in Bali,
Indonesia during August 29-30, 1988.

The discussion is on Multilateral aspect of JAPAN-ASEAN cooperation
on Materials Science and Technology. The purpose on the multilateral aspect
aims to strengthen and upgrade the level of research on materials science and
technology among ASEAN member countries.

5.2 Progress report presented at "THE MEETING OF THE ASEAN WORKING GROUP ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR PROJECT FORMULATION FOR AAACP PHASE II" Yogyakarta, Indonesia during September 22-24, 1988.

The Meeting deliberated on the progress of implementation of the ASEAN-JAPAN Cooperation Programme on Materials Science and Technology.

5.3 Progress report presented at "SEMINAR ON CORROSION" in Singapore during 14-16 June 1989.

The seminar included country report from ASEAN countries including Thailand and emphasized on "Interim Report on the Study of Corrosion Prevention for Port and Harbour Concrete Structure", Progress report on "The Study of Corrosion and Corrosion Prevention in Drinking Water storage Tanks" and "Effect of Corrosion on Durability of Reinforced Concrete Structures.

5.4 Progress report presented at "THE MEETING OF THE ASEAN WORKING GROUP ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY 'AWGMST' AND THE SECOND JOINT MEETING FOR THE ASEAN-JAPAN COOPERATION PROGRAMME ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY" at the Regent Cha-am Hotel, Petchburi, Thailand during August 28-30, 1989.

The meeting agreed to formulate the schedule of multilateral activities included collaborative research work and training and seminar/workshop.

5.5 Progress report presented at "The Third Joint Meeting for the ASEAN-JAPAN Cooperation Programme on Materials Science and Technology and The ASEAN Sub-Committee Meeting on Materials Science and Technology (ASCMST)" at Pahang Darul Makmur, Malaysia during 27-30 August 1990.

The result of discussion both sides Japan and ASEAN agree to recommend to the ASEAN committee on Science and Technology and the government of Japan as a matter referred to the report of "The 3th Joint Meeting for the ASEAN-JAPAN Cooperation Programme on Material Science and Technology and the ASCMST"

EXPERTS

5.6 Long and short term experts

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 20 August 1990
- Mr. Hideo Nagai, long term expert, arrived in Bangkok on June 14, 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 18, 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 environment analysis, worked at TISTR from November 28, 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 13, 1990.
- Mr. Tomohiro Tsuchiya, expert on installation of thermal analyzer worked at TISTR from August 16, 1990 to August 25, 1990.
- Mr. Isao Sekine, expert on Atmospheric Corrosion, gave a special lecture during the seminar from October 15, to October 20, 1990.
- Mr. Tooru Tsuru, expert on Atmospheric Corrosion gave a special lecture during the seminar from October 15, 1990 to October 19, 1990.

THAILAND TEAM VISITED JAPAN

- 5.7 The Thailand team visited Japan during December 4-17, 1988. The team visited 9 corrosion research institutes and private sectors.

TECHNICAL EXCHANGE TEAM

- 5.8 - Indonesia technical exchange team visited Thailand project during July 20-24, 1989.
- Malaysia technical exchange team visited Thailand project during March 5-6, 1990.

- Philippine technical exchange team visited Thailand project during May 19 - 24, 1990.
- Thailand technical exchange team visited other five ASEAN Member country during July 16 - August 1, 1990

The meeting with the team leader of each ASEAN Country was enlightened. Multilateral activities has been discussed in most efficient way. Plan for second phase proposals on Corrosion, New Ceramic and Polymer projects will be discussed on the 4th Joint meeting in Manila. Details of the visit attached.

5.9 Training of Thai researchers in Japan

a. Fiscal Year 1988

- Instrumental analysis (1 person), 2 months, Miss Nandh Thavarungkul from KMITT training in Japan from October 27, 1988 to December 10, 1988.
- Corrosion monitoring (1 person) 6 months, Miss Korrakoch Meechumnarn form TISTR training in Japan from January 10, 1989 to July 11, 1989. Technical reprot available.
- Electrochemistry (1 person) 4 months, Mr. Satid Therdkiatikul from DMR training in Japan form March 14 , 1989 to July 18, 1990. Technical report available.

b. Fiscal Year 1989

- Instrumental analysis (1 person) 3 months, Miss Sutipa Masuthon form TISTR training in Japan form September 11, 1989 to December 10, 1989. Technical reprot available.
- Accelerated test (1 person) 6 months. Mr. Veara Loha form KMITT training in Japan form September 11, 1989 to December 10, 1990
- Surface analysis (1 persons) 3 months, Mr. Pansa Buranawanich form DMR training in Japan form February 20, 1990 to May 19, 1990.

c. Fiscal Year 1990

- Surface treatment for organic coating (1 person) 3 months, Dr. Sumalee Wongchan from CU training in Japan from November 29, 1990 to February 28, 1991
- Organic coating and evaluation (1 person) 4 months, Mr. Sermkiat Kulkowit from TISTR training in Japan from January 10, 1991 to May 10, 1991.
- Instrumental Analysis for Corrosion Monitoring & Testing (1 person), Mr. Choochat Nitipanyawong from KMITT training in Japan.

5.10 ASEAN - JAPAN Joint Meeting

- a. The first joint meeting between the ASEAN Working Group on Materials Science and Technology and Japanese Delegation on ASEAN-JAPAN Cooperation on Materials Science and Technology was held on August 28-30, 1988 in Bali, Indonesia.
- b. The second joint meeting was held on August 28-30, 1989 at Cha-am, Thailand.
- c. The Third Joint Meeting for The ASEAN-Japan Cooperation Programme on Materials Science and Technology and The ASEAN Sub-committee Meeting on Materials Science and Technology (ASCMST) on August 27-30, 1990 Genting Highlands, Pahang Darul Makmur, Malaysia.

5.11 JICA Consultaion Team

- a. Joint implementing and planning meeting between Japanese delegation and Thai authorities for work plan in 1989 of the project was held on November 25, 1988.
- b. The annual joint meeting between Japanese delegation and Thai authorities for the "Project on Atmospheric Corrosion Organic Coatings" was held on December 10-16, 1989.

- c. Intermediate evaluation will be held on 26th November 1990 to 2nd December 1990

MULTILATERAL ACTIVITIES

MULTILATERAL ACTIVITIES IN THAILAND

- SEMINAR

The first multilateral activities in Thailand was Seminar on Corrosion and Protection which conducted from 17-19 October 1990 in Bangkok. A total of 102 participants from Japan and ASEAN countries 76 from Thailand, 20 from other ASEAN, 6 from Japan, attended the seminar. There are 24 papers presented including two Japanese experts who presented special lecture at the seminar. It was the biggest gathering of corrosion activities and successful seminar ever organized in Thailand. Details of the programme and proceeding of the three days seminar are available and has been given to all participants, authorities concerned and institutions both within Thailand and oversea.

- TRAINING

Five participants from other ASEAN member countries and three participants from Chulalongkorn University, Thailand was trained on pollutants analysis during 16 October to 13 November 1990. The training programme included above 3 days seminar, laboratory visit, country report presentation, laboratory work and results presentation. Lecture by both TISTR's staff and from other organization were also cover all theoretical aspect of corrosion. Special request from the ASEAN trainees visited to housing development in Thailand had been made available by Department of Building material, TISTR. The 4 week training programme cover all general aspects of corrosion and protection. Details of the programme and reports attached.

- COLLABORATIVE RESEARCH

Two researchers from Brunei and Indonesia will join in collaborative research with Thai working group between 17 December 1990 to 16 March 1991 on Accelerated test on materials.

MULTILATERAL ACTIVITIES IN ASEAN

a. Seminar

COUNTRY	TIME/DURATION	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI	6-8 Aug 90/3 days	Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structures	1.Mr.Pakomthep Migasena, TISTR 2.Dr.Ekasit Limsuwan,CU 3.Mr.Pansa Buranawanich, DMR
INDONESIA	6-9 Mar '91/3 days	Characterization on Polymeric Materials	Nominate 1.Mrs.Jurai Syamanan TISTR 2.Ms.Sirijutaratana Covarisaruch C.U. 3.Ms.Suda Kiatkantornwong C.U:
MALAYSIA	August 1991/3 days Seminar : shifted from FY'90 to FY'91	Characterization of Fine Ceramics	to be proposed
PHILIPPINES	4-9 Mar '91	Atmospheric Corrosion-Metallic Coatings	Nominate - Mr.Narong Akkarapattanagoon,DMR - Mr.Wikom Vajragupta,CU - Mr.Chatchai Somsiri,CU

COUNTRY	TIME/DURATION	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
SINGAPORE	17-21 Sep '90	Corrosion of Structures	1.Mrs.Kannika Sthapita- nonda, 2.Miss Korrakoch Meechum- narn, 3.Miss Sutipa Masuthon,
THAILAND	17-19 Oct '90/3 days	Corrosion and Protection	Participants from - THAILAND 76 - ASEAN 20 - JAPAN 6 - TOTAL <u>102</u>

b. Training

COUNTRY	TIME/DURATION	TITLE	PARTICIPANTS FROM THAILAND
BRUNEI	5-17 Mar '90	Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structures in Negara Brunei Darussalem	1.Mr.Pakdi Thongcharoen -Metallurgical Engineer, DMR 2.Mr.Panich Voottipruex -Civil Engineering Researcher, TISTR
INDONESIA	3-30 Nov '90	Characterization of Polymeric Materials	Mr.Wachirapan Pattanachot Chiang Mai University
MALAYSIA	18 Nov-15 Dec '90	Instrumental analyses for Fine Ceramics	Ms. Porn-tip Laoprasopwattana TISTR
PHILIPPINES	6 Jan - 2 Feb '91	Atmospheric Corrosion-Metallic Coatings	Nominate Mr.Supachai Surapant,DMR
SINGAPORE	1-28 Feb '90	Corrosion monitoring and evaluation methods	1.Mr.Sa-ard Aurakarangkur -Senior Engineer, Metropolitan Waterworks Authority

COUNTRY	TIME/DURATION	TITLE	PARTICIPANTS FROM ASEAN
THAILAND	October 1990/ 4 weeks 16 Oct - 12 Nov 90 4 weeks	Environmental Analyses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ms. Lee Siew Hung, Brunie Darussalam 2. Ms. Ratnawati K., Indonesia 3. Mr. Mond Zahri Bin Amat Sarbini, Malaysia 4. Ms. Eden L. Enriquez, Phillippines 5. Mr. Loh Swee Heng Singapore 6. Ms. Varaporn Paradamit, C.U., Thailand 7. Mr. Niwat Sujaretrut, C.U., Thailand 8. Mr. Suchat Suksawang, C.U., Thailand

c. Collaborative Research Work

Country / Time / Duration / Title	PARTICIPANTS FROM THAILAND
<p>Brunei Darussalam 5 man-month</p> <p>Corrosion of steel bar in reinforced concrete structures (2 persons each for 3 months)</p> <p>Corrosion of reinforced concrete structures</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basic Corrosion in R.C. Structures 2. Maintenance of R.C. Structures <p>10 May - 10 Aug '90</p>	<p>No candidate due to short notice</p>
<p>Indonesia 5 man-month</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Characterization of Polymers used in Adhesives 2. Characterization of Polymeric Membranes 3. Compatibility of Binary Polymeric Mixtures 4. Characterization of Polymers after Accelerated Thermal and Mechanical Treatment <p>(2 persons each for 3 months - select 2 out of 4 topics)</p> <p>The Characterization of Polymeric Materials 1 Dec '90 - 28 Feb '91</p>	<p>not accepted</p>
<p>Malaysia 5 man-month</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparation of some Rare Earth Addition Glass 2. Properties Microstructure Relationship of SiC or Si₃N₄ <p>(2 persons each for 3 months)</p> <p>Characterization of Fine Ceramics</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aluminosilicate glasses doped with rare-earth oxides 2. The Microstructure of Silicon Carbides <p>5 Aug - 2 Nov '90</p>	<p>Miss Chutima Tantigate, TISTF finished</p>

Country / Time / Duration / Title	PARTICIPANTS
<p>Philippines 13 man-month</p> <p>Survey of Atmospheric Corrosivity (2 persons each for 6 months consecutively)</p> <p>Atmospheric Corrosion - Metallic Coatings (3 persons each for 4 months) 19 Nov '90 - 9 Mar '91</p>	<p>Ms. Pakarat Hanvivalong on progress</p>
<p>Singapore 6 man-month</p> <p>1. Accelerated Corrosion of Steel for Drinking Water Storage Tanks 2. Accelerated Corrosion of Embedded Steel (2 persons each for 3 months)</p> <p>Corrosion Prevention for Port and Harbour Structures</p> <p>1. Study on Carbonation of concrete with supplementary cementing materials 1 Oct - 31 Dec '90 (1 person for 3 months)</p> <p>2. Evaluation of Cathodic Protection Systems by Accelerated Corrosion 1 Jan - 31 Mar '91 (1 person for 3 months)</p>	<p>Nominated Mr. Wutthipong Moungnoi (2nd topic) EMIT</p>
<p>Thailand 5 man-month</p> <p>Accelerated Corrosion Tests on Materials (3 persons each for 3 months)</p> <p>Relation between Accelerated Weathering Test and outdoor exposure test conditions 17 Dec '90 - 16 Mar '91</p>	<p>1. Ms. Hartati Soeroso Brunei</p> <p>2. Ms. Dayang Suzana Haji Awany Adenan, Indonesia</p> <p>3. Mr. Pakoatthep Migasena</p> <p>4. Ms. Niramon Thanuddha- nusilp</p> <p>5. Ms. Siriluck Kewdoknoi DMR, CU, EMIT researcher may Joint in</p>

Total 42 man-month

6. MAIN EQUIPMENT FOR THE PROJECT

(1) Analytical Equipment

- Scanning Electron Microscope
- X-ray Diffractometer
- UV - Vis Spectrophotometer
- IR Spectrometer
- Ion Chromatograph
- Gas Chromatograph
- X-ray Fluorescence Spectrometer
- Thermal Analysis system

(2) Environmental Equipment

- Meteorological Factors Monitoring Equipment
- Air Pollutant Samplers

(3) Testing and Measuring Equipment

- Exposure Racks
- Dew Cycle Salt Spray Testing
- Electrochemistry Measuring System
- Surface Roughness Tester
- Painted Film Impedance Tester
- Colour tester
- Adhesion tester
- Gloss Meter
- Paint making and painting equipments

7. TECHNICAL ACTIVITIES AND R&D

(1) The exposure testing on metals, painted steels and FRP (1-st exposure test)

a. Objective

- The effect of environmental factors characterizing atmospheric conditions.
- The effect of distance from the coast: (for metals and painted steels)
- The effect of inclined angle of specimens. (for metals and painted steels)
- The effect of size of metal specimens.

b. Exposure sites

Four exposure test stations (sites) set up as follows:

1. Rural area, at Department of Physics, Faculty of Science, Cheingmai University, Ampor Muang, Cheingmai Province.
2. Urban area, at Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), 196 Phahonyothin Road, Bangkok, Bangkok.
3. Industrial area, at Department of Mineral Resources (DMR), Phra-pradaeng, Samut-Prakarn Province
4. Marine area, at Police Training Rama VI Camp, Amphor Cha-am, Petchburi Province

c. Environmental factors

Measured value	Unit
Air temperature	° C
Relative humidity	%
Amount of Precipitation	mm
Duration of precipitation	hrs
Measured time of wettness	hrs
Calculated time of wettness temp. 0° C RH 80%	hrs
Amount of solar radiation	MJ/m ²

Meteorological data are collected both by the project and by Meteorological Department, Ministry of Communication

- Air contamination:

Measured value	Unit	Sampling	Determination
SO ₂ - concentration	mg.m ⁻³	0.1% H ₂ O ₂	Turbidimetry
SO ₂ - deposition rate	mg.m ⁻² .d ⁻¹	PbO ₂ Cylinder	do.
NaCl-deposition rate	mg.m ⁻² .d ⁻¹	Trapping by dry gauze	Mercury (II) thiocyanate Absorp.
Cl ⁻ concentration	mg.m ⁻³	Extra pure water	do.
HCl, Cl ₂ - deposition rate	mg.m ⁻² .d ⁻¹	Alkali filter water	do.
NO ₂ - concentration	mg.m ⁻³	Zalzman sol.	Saltzman method
NO ₂ - deposition rate	mg.m ⁻² .d ⁻¹	Alkali filter paper	do
H ₂ S - concentration	mg.m ⁻³	Alkali filter paper	Methylene blue absorp.
H ₂ S - deposition rate	mg.m ⁻² .d ⁻¹	Zinc acetate filter paper	do.
Dust fall (*)			
- deposition rate	ton.Km ⁻² . 30d ⁻¹	Dust collector (*)	

(*) Total, water-soluble, water-insoluble, dust fall and pH, electric conductivity of filtrate should be measured.

d. Beginning of Programme

June 1989

(2) The investigation on relation accelerated weathering test and outdoor exposure test conditions on painted test specimens

a. Objective

a-1 Examination of painting systems on shop primers
(Outdoor exposure term : 1 yr.)

(a) Influence of interval of the application of rust preventive primers on shop primers

(b) Influence of type of rust preventive primers on shop primers

a-2 A accelerated weathering tests for the above purpose

(a) Combination of Xenon Weather-O-meter and combined cycle corrosion test conditions, salt spray, dry, wet and dry, (at TISTR)

(b) Examination by use of a "Sun Follow Weather Meter" or by means of it and the combined cycle corrosion test conditions (at KMITT)

b. Beginning of programme

March 1990

(3) The exposure testing on atmospheric corrosion resisting steels (under programming)

(a) Objective

This exposure test is concerned with investigation of application of atmospheric corrosion resisting steels for steel structure material (e.g. steel container (used in Thailand), steel bridge, electro transmission line tower, building, etc.) in tropical area, in order to eliminate the cost of painting of metallic coating.

Especially, this test will be investigate some problems described as follows:

1. The effect of NaCl particle and other pollutant to influence a generation of stabilized rust.
2. The effect of high temperature and high humidity
3. Contamination producing from red rust before stabilized rust generation on the bare steels.

Test specimens will be prepared in unpainted (including bare and rust stain preventive treated condition), painted condition and ordinary steels as reference.

Test specimens will be sampled from exposure frame after exposed 1, 2, 3, 5, and 10 years.

b. Beginning of programme 1991

8. ANALYSIS OF POLLUTANT (ENVIRONMENTAL FACTORS)

The air pollutants are collected and analysed using the specific methods:

- Absorption of SO_2 by Lead Dioxide Cylinder
Determination of SO_2 by Turbidimetry
- Absorption of NO_2 and HCl by filter Paper Determination
of NO_2 by Saltzman Method and Cl^- by Mercury (II)
Thiocyanate Absorptometry
- Trapping of Sea-Salt Particles by Gauze Determination
by Mercury (II) Thiocyanate Absorptometer.
- Absorption of H_2S by Zinc Acetate Filter Paper
Determination of Sulfide Ion (S^{2-}) by Methylene Blue
Absorptometry.
- Collection of Dust Fall by dust collector Determination
of total, water soluble, water insoluble dust fall and
pH, electric conductivity of filtrate.

Meteorological data are also collected both by the project and by Meteorological Department Ministry of Communication.

ASEAN - JAPAN Project on Atmospheric
Corrosion -Organic Coatings Thailand Exchange Programme

Team Member

(Thai Side)

Dr. Ladawal Chotimongkol

Director, Metal and Material Technology Department
Thailand Institute of Scientific and Technological
Research (TISTR)

Mr. Wikrom Vajragupta

Deputy Director

Metallurgy and Material Science Research Institute
Chulalongkorn University

(Japanese Side)

Mr. Tomonori Takeda

Japanese Project Leader, JICA Long Term Expert

Schedule

Date	Time	Activity
July 16 (Mon.)	15:35 18:36	Leave Bangkok Arrive in Kuala Lumpur
July 17 (Tue.)	9:00 9:20 9:40 11:00 11:20	Visit SIRIM - presentation of SIRIM activities Courtesy Call on the Director of Industrial Research Discussion on multilateral activities Visit Conventional Ceramic Unit, Ceramic Technology Centre, SIRIM Visit Advanced Ceramic Unit, Ceramic Technology Centre, SIRIM
July 17 (Tue.)	13:30	Visit H&R Johnson (M) Sdn. Bhd, Seremban, (Ceramic Industry)
July 18 (Wed.)	8:30 10:00 14:00	Visit Metal Protection & Finishing Unit, Metal Industry Development Centre, SIRIM Visit ICI Paint (M) Sdn Bhd, Petaling Jay, Selangor Visit ALCOM Sdn. Bhd, Petaling Jaya, Selangor

Date	Time	Activity
July 19 (Thu.)	10:00 10:50	Leave Kuala Lumpur Arrive in Singapore
July 20 (Fri.)	9:00	Visit Singapore Project on Prevention of Corrosion in Structure General Discussion
July 21 (Sat.)	9:00	Visit corrosion related institutes
July 22 (Sun.)	12:05 14:05	Leave Singapore Arrive in Bandar Seri Begawan
July 23 (Mon.)	9:00	Project Site Tour
July 24 (Tue.)	9:00-9:05 9:15-9:30 9:30-11:00 14:00-16:00 18:55 22:00	Courtesy Call at SUT Courtesy Call on Director Courtesy Call at AD General Discussion Introduction to Brunel's Project Discussion with Corrosion Unit Visit to Laboratory Leave Bandar Seri Begawan Arrive in Manila
July 25 (Wed.)	9:00	Discussion at ITDI, Visit MRIDC, exposure site in Bicutan

Date	Time	Activity
July 26 (Thu.)	9:00 13:30	Visit to related institutes Visit to related institutes (Nation Steel)
July 27 (Fri.)	8:00 18:55	Leave Manila Arrive in Jakarta
July 28 (Sat.)	8:00 9:30 11:00	Leave Jakarta for Bandung Visit BAT Visit Institute for Road Engineering Agency
July 29 (Sun.)		Free
July 30 (Mon.)	9:00 11:00 14:30	PT3FT-LIPI Visit ITB Dept. Mech. Energy P3MT Discussion on Corrosion
July 31 (Tue.)	13:00 14:15 15:30 16:30	Visit P3FT-LIPI Visit P3MT-LIPI Visit BATAM Leave for Jakarta
August 1 (Wed.)	8:30 10:00 14:20 17:20 21:50	Courtesy call to JICA Indonesia Office Courtesy Call to LIPI HQS Leave for Cengkareng Airport Leave Jakarta Arrive in Bangkok

附屬資料 2.

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE ASEAN PROJECT ON ATMOSPHERIC CORROSION - ORGANIC COATINGS

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and led by Dr. Toshiro FUKUSHIMA, visited the Kingdom of Thailand from October 27, 1987 to November 1, 1987 for the purpose of working out the details of the technical cooperation programme concerning the ASEAN Project on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings (hereinafter referred to as "the Project"), as a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology.

During its stay in the Kingdom of Thailand the Team exchanged views and had a series of discussions with the Thai authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Thai authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the Document attached hereto.

Bangkok, November 30, 1987

T. Fukushima

K. Kirtikara

Dr. Toshiro FUKUSHIMA
Leader of Japanese
Implementation Survey Team,
Japan International Cooperation Agency,
JAPAN

Dr. Krissanapong KIRTIKARA
Leader of Thai Delegation
King Mongkut's Institute of
Technology, Thonburi Campus
THAILAND

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. As a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology, which was initiated at the Ministerial Meeting held in Tokyo in December 1983, the Government of Japan through JICA and the Government of the Kingdom of Thailand through the Ministry of Science, Technology and Energy (hereinafter referred to as "MOSTE") will cooperate with each other in implementing the Project on Atmospheric Corrosion-Organic Coatings for the purpose of strengthening the technological basis for Atmospheric Corrosion-Organic Coatings in the ASEAN region in general and particularly in the Kingdom of Thailand. It is anticipated that the Project will strengthen and accelerate the cooperation in this technological field among ASEAN countries.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in ANNEX II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Japanese experts referred to in 1 above will be granted in the Kingdom of Thailand the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to the experts of third countries and/or international organizations performing similar missions working in the Kingdom of Thailand.

III. PROVISIONS OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in ANNEX III, through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The articles referred to in 1 above will become the property of the Government of the Kingdom of Thailand upon being delivered c.i.f. to Thai authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in ANNEX II.

IV. ACCEPTANCE OF THAI AND OTHER ASEAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Thai and other ASEAN personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.
2. The Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by Thai personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. RESULTS OWNERSHIP AND PUBLICATIONS

Results accumulated through the Project will be jointly owned by the participating organizations (JICA and MOSTE). When the reports or documentations concerning this Project are compiled, it is to be mentioned that the Project has been implemented by JICA and MOSTE as the Technical Cooperation Project between the Government of Japan and ASEAN in Thailand.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to provide at its own expense :
 - (1) Services of the Thai counterpart personnel as listed in ANNEX II and administrative personnel;
 - (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than provided through JICA under III., above;
 - (3) Transportation means for official trips of Japanese experts within the Kingdom of Thailand;
 - (4) Facilities necessary for the maintenance and protection of the equipment referred to in III., above;

2. In accordance with the laws and regulations in force in the Kingdom of Thailand, the government of the Kingdom of Thailand will take necessary measures to meet:
 - (1) Expenses necessary for the transportation within the Kingdom of Thailand of the articles referred to in III., above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
 - (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Kingdom of Thailand on the articles referred to in III., above;
 - (3) All operating expenses necessary for the implementation of the Project.

VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The leader of the Thai Project Team assigned by MOSTE and referred to in ANNEX II will assume the responsibilities for the implementation of the Project.

2. The leader of the Japanese Project Team will provide the necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the leader of the Thai Project Team.

VIII REGIONAL CHARACTERISTICS OF THE PROJECT

As a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology, the Project is to be opened to nationals of all ASEAN member countries through training/seminars/workshops and collaborative research works.

IX. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Kingdom of Thailand shall indemnify the Japanese experts engaged in the Project for acts or omissions resulting from the discharge of their official functions in the Kingdom of Thailand except where it is legally established under the law of Thailand that such acts or omissions result from or are attributable to gross negligence or wilful misconduct of their parts.

X. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

XI. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from November 30, 1987 to November 29, 1992.

ANNEX I. MASTER PLAN

ANNEX II. PROJECT TEAM AND PARTICIPATING ORGANIZATIONS

ANNEX III. TENTATIVE LIST OF EQUIPMENT

ANNEX IV. TENTATIVE PROGRAMME OF COLLABORATIVE RESEARCH TOPICS

ANNEX V. TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

1. Background Information and Justification for the Project

Corrosion of metals is a serious problem in Thailand as well as in other countries of the world. Machinery, equipment, vehicles and metallic structures that corrode before completing their service life have to be rejected as scrap thereby, causing a very large economic loss. In Thailand, corrosion studies are limited to only some universities and institutions. Presently, none of them conduct Research and Development on corrosion resistance of metals and how their reliability is affected by the environment and atmosphere. The tropical environment of Thailand causes different effects on the corrosion of metal parts used in several kinds of machinery, equipment, construction materials, etc. Those effects are also different from those found in other countries which are not in the tropics.

2. Objectives

The objectives of the Project are:

- (1) To evaluate the durability of metals, organic coated metals by outdoor exposure tests and accelerating tests.
- (2) To study various methods of the measurement on corrosion of metals and degradation of organic coatings.
- (3) To contribute to the development of corrosion prevention technology.

3. Study Framework

The Project is planned to last for five years, divided into five steps including training Thai personnel for corrosion monitoring and will cover the following items:

Step 1 November 1987 - November 1988

- a. Identification of research method and approach
- b. Field observation and survey of corrosion in Thailand
- c. Information retrieval of atmospheric corrosion
- d. Preparing specimens for the 1st exposure;

bare metals (Fe, Al, Zn, Cu, Stainless steel), painted steels, FRP, reference specimens.

- e. Start of the 1st exposure
- f. Environmental analysis
- g. Research review

Step 2 November 1988 - November 1989

- a. Preparing specimens for the 2nd exposure;
anodized aluminum and others
- b. Examination of 1 year exposed specimens (1st exposure)
- c. Start of the 2nd exposure
- d. Accelerating corrosion testing
- e. Research review

Step 3 November 1989 - November 1990

- a. Examination of 2 sets of exposed specimens
 - (a) after 2 years of the 1st exposure
 - (b) after 1 year of the 2nd exposure
- b. Accelerating corrosion testing
- c. Tentative evaluation of the exposure test

Step 4 November 1990 - November 1991

- a. Examination of 2 sets of exposed specimens
 - (a) after 3 years of the 1st exposure
 - (b) after 2 years of the 2nd exposure
- b. Accelerating corrosion testing
- c. Research review

Step 5 November 1991 - November 1992

- a. Accelerating corrosion testing
- b. Examination of all exposed specimens
- c. Final evaluation and report
- d. Recommendation of corrosion protection

ANNEX II. PROJECT TEAMS AND PARTICIPATING ORGANIZATIONS

The Project will be jointly implemented by the Japanese Research Team and the Thai Research Team.

The Japanese Research Team will consist of members of National Research Institute for Metals (NRIM) and others.

The Thai Research Team will consist of members of Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR), King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Chulalongkorn University, Department of Mineral Resources and others.

Each Team will consist of the following experts;

1. The Japanese Research Team

Team Leader

Scientists/Experts in the field of

Protective coating

Corrosion evaluation and environmental testing

Corrosion monitoring

2. The Thai Research Team

Team Leader

Scientists/Experts in the field of

Protective coating

Corrosion evaluation

Chemical and physical examination

ANNEX III. LIST OF ARTICLES (TENTATIVE)

a. For exposure test, environmental measurements

- Exposure stand
- Thermometer screen
- Others

b. For coating tests

- Thickness testers
- Paint testers
- Others

c. For surface evaluation

- Salt spray tester
- Scanning electron microscope
- Others

ANNEX IV. TENTATIVE PROGRAMME OF COLLABORATIVE RESEARCH TOPICS

1. Research topics conducted in Thailand:

- (1) Outdoor exposure tests - bare metals, painted steels, etc.
- (2) Environmental analysis - SO_x, NO_x, etc.
- (3) Preparation of specimens for the 2nd exposure in 1988
- (4) Measurements of characteristics of exposed specimens
- (5) Accelerating tests - salt spray test and others
- (6) Field survey of atmospheric corrosion in Thailand
- (7) Others

2. Research topics conducted in Japan:

- (1) Information retrieval of atmospheric corrosion
- (2) Preparation of specimens for the 1st exposure in 1987
- (3) Field survey of atmospheric corrosion in Japan
- (4) Technical visits and discussion of the related field
- (5) Chemical analysis method of air pollutants
- (6) Instrumental analysis method
- (7) Characteristics of paint film and painted steel
- (8) Others

ANNEX V TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

ACTIVITIES	1987		1988		1989		1990		1991		1992	
	4	11	4	11	4	11	4	11	4	11	4	11
1. Assignment of Japanese experts; long term (2 persons) short term (several persons/ year)												
2. Research and training of Thai personnel in Japan※	3		3		3		3		3			
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.

JICA

11