

フィリピン大気腐食(金属被覆)研究  
巡回指導調査団報告書

平成3年9月

国際協力事業団  
社会開発協力部



JICA LIBRARY



1096939(2)

275 10



フィリピン大気腐食(金属被覆)研究  
巡回指導調査団報告書

平成3年9月

国際協力事業団  
社会開発協力部

国際協力事業団

23518

## 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関係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、プロジェクト技術協力方式による我が国の協力を要請したため、1985年以降、ASEAN各国へ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のうちフィリピンにおいては、同国でニーズが高かった大気中における金属材料の耐食性評価技術の研究、特に金属被覆材料の大気暴露試験を中心とする各種腐食試験、環境因子の測定、腐食した金属表面の評価方法及び防食技術の研究を実施している。

協力開始後4年が経過した当プロジェクトでは、専門家とカウンターパートの協力により研究手法の移転も順調に進み、当初からの懸案であったインフラの未整備も解決されつつある。

本巡回指導調査団は、協力開始から現時点までの協力実績と研究実績を総括し、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フィリピン側と協議することを目的として、1991年9月6日から9月12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。

終わりに、本調査団の任にあたられた団員各位、及び本調査団派遣に際しご協力いただいた外務省、科学技術庁、在フィリピン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。

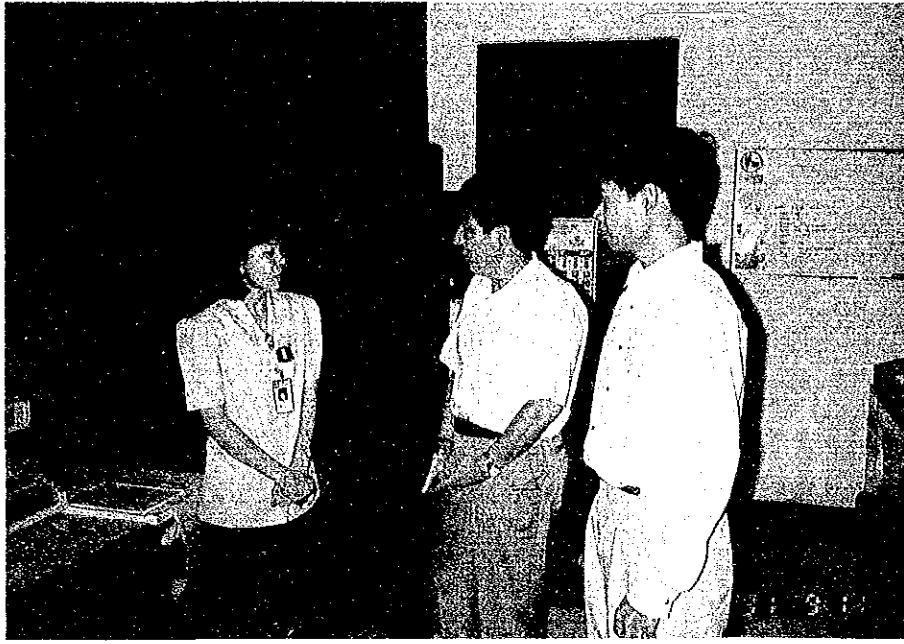
平成3年9月

国際協力事業団  
社会開発協力部

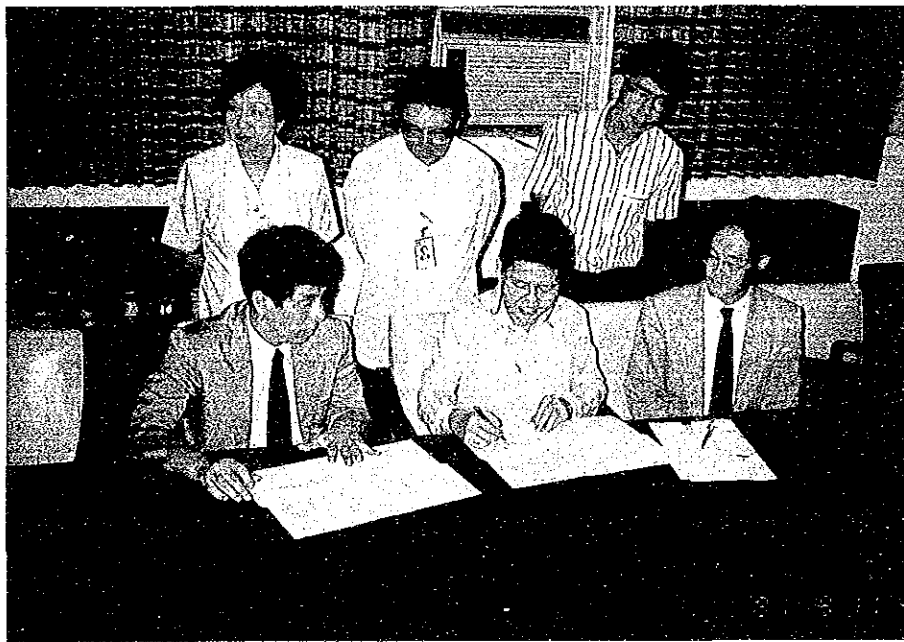
部長 中 村 信







カウンターパートと懇談する小玉団長



ミニッツ署名



# 目 次

序 文  
写 真

1. 巡回指導調査団の派遣 .....	1
1-1 調査団の構成 .....	1
1-2 調査方針 .....	1
1-3 調査日程 .....	1
1-4 主要面談者 .....	2
2. プロジェクトの実績 .....	3
2-1 プロジェクト活動実績 .....	3
2-2 日本側投入実績 .....	5
2-2-1 専門家派遣 .....	5
2-2-2 研修員受入れ .....	5
2-2-3 機材供与 .....	5
2-2-4 ローカルコスト負担 .....	5
2-3 フィリピン側投入実績 .....	14
2-3-1 プロジェクト実施体制 .....	14
2-3-2 カウンターパートの配置・定着状況及び評価 .....	14
2-3-3 ローカルコスト .....	14
2-4 マルチラテラル活動 .....	14
3. プロジェクトの進捗状況 .....	19
3-1 技術移転状況 .....	19
3-2 供与機材の活用状況 .....	20
4. 今後の日本側投入計画 .....	41
4-1 専門家派遣 .....	41
4-2 研修員受入れ .....	41
4-3 機材供与 .....	41
4-4 ローカルコスト負担 .....	42

4-5 マルチラテラル活動実施計画 .....	42
5. プロジェクトのフォローアップ .....	43
6. ミニッツ .....	45
7. プロGRESSレポート .....	53

## 1. 巡回指導調査団の派遣

### 1-1 調査団の構成

- (1) 氏名 小玉 俊明  
担当業務 総括・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, Forth Laboratory, Environmental Performance Division,  
National Research Institute for Metals, Science and Technology  
Agency
- (2) 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 調査方針

協力開始後、4年が経過した本プロジェクトの進捗状況を調査し、実施上の問題点についてフィリピン側と協議する。

この協議結果を踏まえて、今後のプロジェクト実施計画と日本側投入計画について協議するとともに、必要な助言をする。

### 1-3 調査日程

月日(曜)	内 容
9月2日(月)	13:25 フィリピン着(PR431)
9月3日(火)~5日(木)	日本ASEAN科学技術協力プロジェクト責任者会議に出席
9月6日(金)	13:30 日本人専門家と打合せ
9月7日(土)	団内打合せ
9月8日(日)	資料整理
9月9日(月)	8:30 歓迎式 10:00 フィリピン側と協議
9月10日(火)	8:30 フィリピン側と協議 11:00 ITDI視察 13:00 ミニッツ案作成
9月11日(水)	8:30 ミニッツ署名 13:00 JICA事務所へ報告 19:00 団長主催晩さん会
9月12日(木)	14:30 フィリピン発帰国(PR432)

1-4 主要面談者

Dr. Rufino C. Lirag, Jr.	Director, ITDI
Ms. Cynthia V. Bernas	Researcher, Corrosion Lab. Standards & Testing Division ITDI
Ms. Margarita T. Torre	Researcher, Corrosion Lab. Standards & Testing Division ITDI
Ms. Cynthia R. Habana	Researcher, Corrosion Lab. Standards & Testing Division ITDI
飯島 正孝	JICAフィリピン事務所所長
清水 直也	JICAフィリピン事務所所員
原田 俊一	チームリーダー
飯塚 昌	調整員
小林 敏治	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

実質的な活動は、R/D署名後10カ月遅れてスタートした。フィリピン側の努力は認められるものの、協力期間中に当初目標を達成するのは困難であると考えられる（表2-1）。

表 2-1 当初活動計画（マスタープラン）と活動の現状

活 動	予算年	昭和62年度	63年度	平成元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
	月	62.10	63.4	1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	
研究・活動項目名									
1) 研究計画 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====						
2) 地熱発電所における大気汚染調査協力 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
3) 大気暴露試験 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
4) 環境因子測定 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
5) 促進腐食試験 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
6) 試験結果評価解析 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
7) ASEAN マルチ活動 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
8) 報告及びプロシユクトの評価 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
9) 技術普及活動 (当初計画) (変更計画) (実績)		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====



## 2-2 日本側投入実績

### 2-2-1 専門家派遣

#### (1) 長期専門家

長期専門家として現在、原田リーダー、飯塚調整員、小林専門家の3名が派遣されている。今回の調査では、3名の専門家が一致団結してカウンターパートの指導にあたっていることを確認できた。飯塚調整員の派遣期間は、既に協力期間終了まで延長しており、同様に、原田リーダーの派遣期間も延長する予定である。

#### (2) 短期専門家

現在までに短期専門家として32名が派遣され、順調に技術移転が行われた。このうち、平成3年度に派遣された短期専門家のリストを表2-2に示す。

### 2-2-2 研修員受入れ

毎年3名ずつ、科学技術庁金属材料技術研究所で受け入れており、現在までに計14名を受け入れている（うち2名は現在研修中）。研修員の中には、JICAの宿泊施設が満室であるためホテルに宿泊することを余儀なくされる者もあり、孤独感から不満が出た。また、タイ・プロジェクトの研修員も同じ金属材料技術研究所で受け入れていることもあり、多数が一度に研修を受ける場合、十分な研修ができない恐れがある。今後、研修時期をずらす等の対策が必要である。

### 2-2-3 機材供与

実績を表2-3及び表2-4に示す。

現在までに、携行機材を除いて270百万円の機材が供与された。活用状況については3-2で述べる。

### 2-2-4 ローカルコスト負担

平成3年度だけでも25百万円を超える予定であり、日本側として十分な負担をしていると考えられる。

表 2-2 短期専門家 (実績及び派遣計画)

分野	氏名	派遣期間	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	希望専門家 所属機関等
EDX の 掘え付比 操作指導	乾 英夫	H.3. 4.15- H.3. 4.26	△												ノーラフ・インスツルメント
	高見俊彦	H.3. 4.15- H.3. 4.26	△												ノーラフ・インスツルメント
金属被覆 : 表面処理技術	京野一章	H.3. 6. 3- H.3. 6.22	☆	△	—										川崎製鐵 (株)
	馬場晴雄	H.3. 6.26- H.3. 7. 6	☆	△	—										金材研
環境因子指導 : IC/GC による分析	田原 晃	H.3. 7. 8- H.3. 8. 7	☆		△	—									金材研
	小玉俊明	未定	☆		△	—									金材研
電気化学導入指 導 : 共同研究	水流 徹	H.3. 9.12- H.3. 9.25	☆		△			—							東京工業大学
	水流 徹	H.3.11.25- H.3.12. 7 (予定)	☆								—				東京工業大学

注) ☆ : 短期専門家派遣要調査提出、△ : A1フォーム、プロジェクト発出、○ : A1フォーム、公式発出、● : 専門家赴任要望時期

表2-3 供与機材計画・実績-(1) 昭和62・63年度供与実績

項 目	金額 (円)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備 考
昭和 62・63年度供与実績														
1) 分析機器														
SEM及び空調設備	25,135,000													
X線回折装置	15,993,100													
F T - I R	14,247,000													
イオンクロマトグラフ	2,880,000													
ガスクロマトグラフ	3,930,000													
超純水製造装置その他	2,966,900													
2) 環境測定装置														
全天日射計その他	5,544,700													
3) 光学・オーディオ機器														
金属顕微鏡	2,281,520													
顕微鏡・カメラその他	1,890,700													
4) 試験・測定機器														
暴露台	5,830,000													
塩乾湿程合腐食試験	5,480,000													
ウエザータ	9,410,000													
逆浸透純水製造装置	3,606,500													
万能試験機	5,570,000													
電気化学測定装置	6,500,000													
表面粗さ計その他	6,065,100													
5) 試験片調製装置														
ブラストマシン	3,931,000													
ウルトラミクロトーム	5,837,000													
塗装設備一式	4,681,850													
切断・研磨装置その他	4,895,770													
6) 理学機器														
熱風乾燥機その他	1,686,700													
7) 事務機器														
パソコン	1,505,000													
8) その他機器														
カウンタトランスその他	453,000													
合 計	141,327,840													

注) ☆: 供与機材申請書提出、△: A4フォーム公式発出、○: 決定仕様書提出、○: 荷受港到着、×: サイト到着、□: 検収調書提出

供与機材計画・実績(2) 平成元年度供与実績

項目	計画金額	実績金額	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
平成元年度供与実績															
1) 分析機器															
蛍光X線分析装置	13,000,000	10,969,500		×	□										
ガラスヒート作製装置	4,000,000	6,041,700	○	×	□										
原子吸光分析装置	6,000,000	4,562,900		×	□										
2) 環境測定装置															
積算光量計	2,000,000	2,928,000		×	□										
3) 試験測定機器															
渦電流式膜厚計	800,000	257,800		×	□										
電子上皿天秤	150,000	139,300		×	□										
万能試験機(クマサ)	1,500,000	2,103,000		×	□										
ウエザーメーター追加	3,699,000	4,494,900		×	□										
4) 試験片調製装置															
試験片打ち抜き装置	2,500,000	567,000		×	□										
トリクレン脱脂装置	400,000	510,400		×	□										
熱風乾燥機	300,000	446,200		×	□										
ウルトラミクロトーム追加	3,033,000	3,093,000		×	□										
5) 理科学機器															
ブラストマシン追加	720,000	1,101,200		×	□										
熱風循環恒温器	196,000	196,900		×	□										
冷蔵庫	300,000	198,000		×	□										
大型デシケータほか	139,000	122,700		×	□										
6) その他機器															
緊急発電装置	3,000,000	2,938,000	□	×	□										
電圧安定装置	500,000	172,000													
自動車	4,000,000	2,279,480	○		□										現地調達
合計	81,049,000	43,121,980													

注) ☆: 供与機材申請書提出、△: A47フォーム公式発出、○: 決定仕様書提出、○: 荷受港到着、×: サイト到着、□: 検収調書提出

供与機材計画・実績-(3) 平成2年度計画及び実績

項 目	計画金額	実績金額	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備 考
平成2年度計画及び実績 1. 分析機器															
1) エネルギー分散形X線分析装置	24,800,000	22,029,717	☆	○	○		△							○	□ H3 4/2
2) イオンクロマト	8,800,000	7,515,000	☆	○	○		△							○	□ H3 5/15
3) 原子吸光アセサリ	1,000,000	変更	☆	○	○										平成3年度
4) 分光光度計	1,000,000	変更	☆	○	○										平成3年度
5) 光沢計	300,000	変更	☆	○	○										平成3年度
2. 環境測定装置															
1) 温湿度計・交換器	500,000	携行機材	☆	○	○										平成2年携行予定
3. 試験測定機器															
1) ガス腐食試験機	16,500,000	変更	☆	○	○										平成3年度
2) デュエパネル光コントロールウエザーメーター	7,200,000	7,140,000	☆	○	○		△							○	□ H3 5/15
4. その他															
1) 自動電圧調整装置	3,300,000	2,945,000	☆	○	○		△							○	□ H3 5/15
2) オートデシケータ	260,000	携行機材	☆	○	○			×	□						平成2年携行
3) オシロスコープ	150,000	携行機材	☆	○	○		×		×						平成2年携行
4) パソコン用プリンター基板	80,000	携行機材	☆	○	○										平成2年携行
5) 電圧調整装置の交換部品	5,150	携行機材						×	□						平成2年携行
合 計	44,185,150	17,600,000													

注) ☆: 供与機材申請書提出、△: A4フォー△公式発行、○: 決定仕様書提出、○: 決定仕様書提出、○: 荷受港到着、×: サイト到着、□: 検取調査提出

供与機材計画・実績(4) 平成3年度計画及び実績

項目	計画金額	実績金額	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
平成3年度計画及び実績															
1. 分析機器															
1) 原子吸光分光計	1,000,000			☆	○										
2) 自記分光光度計	7,000,000			☆	○										
3) FTIR-タイプ	740,000			☆	○										
4) 表面性測定装置	2,800,000			☆	○										
5) 超音波厚さ計	1,600,000			☆	○										
2. 環境測定装置															
1) 酸性雨自動観測装置	4,500,000			☆	○										
3. 試験測定機器															
1) ガス腐食試験機	8,000,000			☆	○										
4. その他															
1) 画像入出力装置	6,874,000			☆											
2) ドラフトチャートパー	1,500,000			☆	○										
合計	33,814,000														

注) ☆: 供与機材申請書提出、△: A4ファーム公式発出、○: 決定仕様書提出、○: 荷受港到着、○: サイト到着、□: 検取調査提出

現地調査

表 2-4 携行機材購送実績・計画 1/3

専門氏名	分野	機材品目・数量		金額 (円)	荷受地到着日	引き取り日	B/L N.O. (AIRWAY BILL)	検収書発出日	備考
		購入輸送分	輸送のみ分						
木村 忠雄	大気腐食	二酸化鉛用シリング他	冷延銅板他 試験材	( 1,686,060)	'88.08.	'88.09.12	FT71		
木村 忠雄	大気腐食	マイクログラフナウ・他		283,600	'88.08.17	'88.08.25	YMA-19	'88.09.23	
小玉 俊明	腐食基礎研究	サンプリング機器		203,600	'88.				
山田 修一	環境因子分析	書籍(洋書)		86,090	'88.10.27	'88.11.21	079-0 702 053-2	'88.12.23	
木村 忠雄	大気腐食	分析器具		479,520	'88.11.08	'88.11.15	079-0 702 060-2	'88.11.25	
山田 修一	環境因子分析	書籍		278,580	'88.11.13	'88.11.21	079-0 705 518-2	'88.12.23	
木村 忠雄	大気腐食	イオン計(HIC-6A)部品他		222,310	'88.12.10	'88.12.19	079-0 660 275-0	'88.12.23	
黒沢勝彦志	暴露試験	書籍(洋書)		192,300					
木村 忠雄	大気腐食	ふるい他		65,500	'89.01.22	'89.02.01	079-0 809 705-1		
木村 忠雄	大気腐食	3/8 2ニルパイ 10m 巻他		178,100	'89.01.09	'89.01.13	023-NRT-2727 0784		
木村 忠雄	大気腐食	標準液他		58,000	'89.02.11	'89.02.27	079-0 809 709-5	'89.03.21	
木村 忠雄	大気腐食	ポリカッパ他		1,360,040	'89.02.23	'98.03.16	KKLU13101819	'89.03.21	
石原 嘉孝	塗装技術	両面ガラス板 PbO <sub>2</sub>		1,213,660	'89.02.23	'89.03.02	023-NRT-2695 6124	'89.03.21	
石原・石井	塗装・腐食	書籍		34,830	('89.01.20)				
石井 明	大気腐食	ワイヤ 機器、ケージ他		1,073,200	'89.03.31	'89.04.14	079-0 705 540-3		
石井 明	大気腐食	書籍		86,400	'89.03.18	'89.04.12	079-0 809 716-5		
木村 忠雄	大気腐食	事務機器他	日本語テキスト	129,150	'89.04.28	'89.05.16	131-5 291 508-5		
坂塚 昌	調整業務	書籍		1,094,990	'89.05.20	'89.05.29	023-2803 7844		
坂塚 昌	調整業務			76,430	'89.05.20	'89.05.29	023-2346 0485		
木村 忠雄	大気腐食	カラー校正板	フェンス	384,000	'89.05.30	'89.07.05	KKLU 11310 5418	'89.08.11	
坂本 勉	SEM 据付指導	PbO <sub>2</sub> (二酸化鉛)		439,200	'89.07.05	'89.07.12	079-0 705 558-0	'89.07.12	
石渡 洋一	統計解析評価	初エチケ・部々 他		261,000	'89.07.27	'89.08.03	023-3 007 508-0	'89.08.03	
石井 明	大気腐食	軟水化装置 (R-O 関係)		1,494,950	'89.07.25	'89.08.15	KKLU 11310 7533	'89.08.15	
秋元 一良	R-O 据付指導	書籍(英書5冊)		980,000	'89.07.20	'89.08.02	023-2 695 635-5	'89.08.02	
木村 忠雄	大気腐食	書籍(英書1冊)		43,362	'89.08.10	'89.08.17	023-3 007 557-0	'89.08.17	
山田 修一	環境因子分析			12,080	'89.08.17	'89.08.18	JICA --Post		

携行機材購送実績・計画 2/3

専門氏名	分野	機材品目・数量		金額(円)	荷受地到着日	引き取り日	B/L N.O. (AIRWAY BILL)	検出書発出日	備考
		購入輸送分	輸送のみ分						
大石 正幸	油圧式排水製造装置・配管	PT NIPPLE 他	フロッピーディスク他	20,000	'89.09.02	'89.09.14	079-0 912 929-3	'89.09.14	初工場のから
鈴木 英明	カセット・CCCT 揚付、調整音導			70,830	'89.11.14	'89.11.23	079-0 498 939-0	'89.11.27	
伊藤 真二	FTIR, SEM X-RD 機器分析	AGATE MORTAR 他 (メノウ乳鉢)		269,850	'90.01.06	'90.01.16	023-3 022 682-5	'90.01.15	
木村 忠雄	大気腐食	スト・フォトル・コック-ほか		790,699	'90.03.06	'90.04.11	KKLU 11311 5523	'90.04.27	
原田 俊一	大気腐食	HYGROTHERMOGRAPH ほか (湿度原計、マップル等)		2,808,898	'90.05.24	'90.06.05	023-2 695 653-2	'90.06.06	
原田 俊一	大気腐食	書籍 (和書のみ) 13冊		85,718	'90.06.07	'90.06.25	079-0 703 361-1	'90.06.26	同時に切断機の搬送
飯塚 昌	業務調整	デッカー-用棚板他		903,479	'90.07.19	'90.07.30	023-0 921 341-1	'90.07.31	
水流 徹	金属被覆	ワコット 他 (同時携行)		441,230	'90.08.01	'90.08.06	同時携行	'90.08.06	
井沼 次男	分析計他	オシロスコプ他 (同時携行)		943,730	'90.08.05	'90.08.06	同時携行	'90.10.22	Invoice 追送
石井・敏彦	大気腐食他	エトナ-A他		2,288,888	'90.08.01	'90.08.22	023-3 007 544-1	'90.08.23	付いた3個搬送
石井 明	大気腐食	デッカー (保険求償品)		95,062	'90.08.01	'90.08.22	079-0 913 006-3	'90.08.23	'90.10.01 追送済
原田 俊一	大気腐食	書籍 (英書のみ) 5冊		175,803	'90.08.23	'90.08.30	079-0 913 011-1	'90.08.30	
梨本 雅美	分析-作成	電子化学天秤他		263,474	'90.09.18	'90.09.18	同時携行	'90.09.18	
中北 郁雄	X線解析装置	オートデッカー-他		386,682	'90.10.05	'90.10.24	079-0 913 423-0	'90.11.23	
原田 俊一	大気腐食	切断機 (追送分)		240,000	'90.09.20	'90.10.03	023-4 599 793-2	'90.10.08	搬送された切断機の追送分
水流 徹	金属被覆	書籍 (英書のみ) 5冊		117,207	'90.10.03	'90.10.18	079-0 913 421-5	'90.10.22	
原田 俊一	大気腐食	コルユ-3台他		*P358,581.40	'90.10.31	'90.10.31	現地搬運	'90.10.31	示達額2,409,000
原田 俊一	大気腐食	AVコ用ワッパ、基板 B3350		80,000	'90.10.19	'90.11.02	131-5 518 423-1	'90.11.02	故障交換の交換
小林 敏治	大気腐食	電圧調整装置の交換部品		5,159	'90.10.30	'90.11.02	同時携行	'90.11.02	故障した機器の部品
原田・石井	大気腐食	拡充ワッパ他		118,930	'92.12.29	'91.01.17	023-1 552 020-1	'91.01.22	
近藤 新吾	大気腐食	結露感知器、他		310,000	'91.01.15	'91.01.15	同時携行	'91.01.31	
小林 敏治	気象因子測定	X-Yレコーダー 他		978,096	'91.01.22	'91.04.04	079-1 054-567-3	'91.04.08	引取りが月以上。書類の紛失あり。
飯塚 昌	業務調整	書籍 (和文2冊)		15,850	'91.02.07	'91.02.18	3361 2891 156	'91.02.19	
飯塚 昌	業務調整	AVコ用ワッパ、RAMボード 携帯電話		1,587,956	'91.02.20	'91.03.04	023-1 552 029-3	'91.03.18	
プロジェクト	---			*P 43,450.00	'91.03.00	'91.03.21	現地搬送	'91.03.21	示達額P379,000



携行機材購送実績・計画 3/3

専門家氏名	分野	機材品目・数量		金額(円)	荷受地到着日	引き取り日	B/L No. (AIRWAY BILL)	検取書発出日	備考
		購入輸送分	輸送のみ分						
原田 俊一	大気腐食	ラジエーション計(ELMO製)1台		62,628	'91.04.06	'91.04.24	131-5 552 286-5	'91.04.24	故障修理のため
小林 敏治	大気腐食	書籍(14冊)		317,332	'91.03.26	'91.05.10	079-1 108-435 3	'91.05.10	
原田/京野/小林	大気腐食他	回転計、湿度計、湿度計		2,126,789	'91.06.05	'91.06.19	023-1432-5382	'91.06.19	
原田 俊一	大気腐食	回転計修理・輸送		647,680	'91.07.05	'91.07.12	079-1054-599-0	'91.07.15	故障修理のため
馬場 晴雄	環境因子分析	試料保存箱、フタ付、他		227,850	'91.07.05	'91.07.12	079-1 054-5986	'91.07.15	
京野 一幸	表面処理技術	金属分析機、XRF分析機		625,400	'91.07.16	'91.07.24	079-1151-9771	'91.08.01	
馬場 晴雄	環境因子分析	分析機(カソード・SEM)		380,929	'91.08.01	'91.08.16	079-1151-9852	'91.08.18	
水流 徹	共同研究 (電気化学)	腐食モニタリング装置		1,396,055	'91.08.17	'91.08.26	079-1151-9922	'91.08.26	共同研究のため
水流 徹	共同研究	腐食槽(アクリル製)他		244,007	'91.09.13	'91.09.13	同時携行	'91.09.27	

## 2-3 フィリピン側投入実績

### 2-3-1 プロジェクト実施体制

本プロジェクトの実施機関は、科学技術省(DOST)の工業技術開発研究所(ITDI)である。プロジェクト運営に係る実質的な責任者は、ITDI副所長のDr.Luisである。脳溢血で手術後、現在療養中であるが回復は順調であり、プロジェクトの将来に不安はないと考えられる。

### 2-3-2 カウンターパートの配置・定着状況及び評価

フィリピン側の努力もあり、カウンターパートであるITDIの職員の定着度は高い。これは、フィリピンの経済状態が悪く再雇用の機会が少ないためであろう。また、カウンターパートのメンバーには女性が多く、このことも再雇用の機会が少ない理由の一つである。最近、優秀な男性職員もグループに加わり将来が期待されたが、そのうち1名は日本文部省奨学金により、博士号取得のため4～5年の予定で来日し、プロジェクトを一時的に去ることとなった。また、他の男性職員(新人)は私的な理由でもってITDIを去り、大学へ戻った。男性の定着性が低いことはタイの場合と同様に、官民の給与格差に原因があるようである。かなりの研究員は(特に男性職員)、国立の研究機関で学位を取り、自己研さんの場として位置付けているようである。

当プロジェクト開始以来、一部を除き、同じ研究員が継続してこの研究に従事してきた。これらの研究を支えてきたのはすべて女性研究員であり、家庭、出産、育児等負担は大きいものの、多くの研究員は有能であり、同グループがフィリピンにおける腐食研究の核として成長しつつある。ただ、最近では日本研修やASEAN他国での共同研究に参加する研究員が多いため、一部カウンターパートに負担が集中している点は不安である。

カウンターパートの配置実績を表2-5に、長期専門家からみた各カウンターパートに対する評価を表2-6に、それぞれ示す。

### 2-3-3 ローカルコスト

本プロジェクトに対するフィリピン側の負担額は不十分であるが、これは、このプロジェクト固有の問題というよりも、フィリピン国全体の問題である。同国の経済状態は深刻であり、やむをえない面もあるが、日本側としては今後、相応の負担をするようフィリピン側に求めていく必要がある。

## 2-4 マルチラテラル活動

現在までに、フィリピンで実施されたマルチラテラル活動は以下のとおり。

(1) 第1回共同研究

主題 大気腐食（金属被覆）研究

期間 '90年11月19日から'91年3月9日まで

(2) 第1回トレーニング

主題 大気腐食（金属被覆）研究

期間 '91年1月7日から2月2日まで

(3) 第1回セミナー

主題 大気腐食（金属被覆）研究

期間 '91年3月4日から3月9日まで

(4) 第2回トレーニング

主題 回帰分析の大気腐食研究への応用

期間 '91年7月8日から8月8日まで

上記の活動はフィリピン側と長期専門家の努力により、すべて成功を収めており、カウンターパートに刺激を与えるとともに、ASEAN域内の人的交流に役立っている。

表 2-5 カウンタートパート配置計画・実績

分野/氏名	日本派遣計画・実績	配属年月日	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備考
プロジェクトリーダー Dr. Ernesto Luis	S. 63. 7. 24 - S. 63. 8. 9	S. 62. 10. 30													予定
大気腐食 Ms. Cynchia Bernas	H. 1. 2. 16 - H. 1. 5. 16	S. 63. 7													実績
Ms. Margarita Torre	H. 1. 1. 9 - H. 1. 7. 7	S. 63. 7													日本研修
Ms. Lillian de Guzman	H. 3. 6. 27 - H. 4. 6. 26	S. 63. 10													留学
Ms. Cynchia Habana	H. 1. 6. 13 - H. 2. 6. 12	S. 63. 8													
Ms. Aurora Viloria	H. 2. 5. 29 - H. 2. 11. 29	S. 63. 11													
Ms. Ner Rodriguez	H. 2. 5. 29 - H. 2. 11. 29	H. 1. 1													
Ms. Rosalinda Principe		H. 1. 2													
Mr. Rolan Vera Cruz		H. 1. 10													
Mr. Ramilo Layco		H. 3. 1													
Ms. Cherry Lane Causing		H. 3. 4													
研究者協力者 Ms. Prinscilia Mantaring	S. 63. 7. 24 - S. 63. 8. 9	S. 62. 10. 30													
Ms. Rosario de la R. Corral	H. 2. 5. 29 - H. 2. 11. 29	H. 1. 10													
Ms. Chona Dela Pena	H. 3. 6. 27 - H. 3. 12. 26	H. 1. 1													
Ms. Eden Enriquez		H. 3. 1													

表2-6 フィリピン・大気腐食-金属被覆・カウンタ-パーバ-ト評価 平成3年度 (1991)

\*総合評価 A: 戦力として非常に期待している。 D: 余り期待していない。  
 B: かなり期待している。 E: 全く期待していない。  
 C: ある程度期待している。 ( ): 将来

カウンタ-パーバ-ト名	所属・役職	機器操作 研修項目	国外研修・発表 (国名)(期間) (技術分野)	特記事項	*総合評価
Dr. Ernesto S. Luis	ITDI Deputy-Director R&D, ITDI Project Team Leader	---	日本研修 (日本の腐食研究動向調査) (1988) Technical Exchange (1990) Thailand Joint Meeting (1989) Malaysia Joint Meeting (1990) Singapore Seminar (1988) Thailand Seminar-発表者 (1990)	ITDI所属長で他のLabも兼任で多忙。しかし当プロジェクトには、非常に気を配っている。毎週1~2回 Corrosion Lab のスタッフと日本専門家グループとの打ち合わせへの参加、短期研究者の派遣の歓迎、マルチタスク活動の受け入れ積極など。(入 院 中)	A (?)
Ms. Cynthia V. Bernas	Head, Corrosion Lab Science Research Specialist II	SEM, EDX, EDX Potentiostat	日本研修 (電気化学的評価) (1989) Singapore Training (電気化学的腐食モニタ リング評価) (1990)	有能で頼りに成る。最年長でスタッフの信頼も厚く、研究活動でも牽引的存在。(妊娠の不安がつまきまとう)	A
Ms. Margarita T. Torre	Corrosion Lab Science Research Specialist II	%M, R-O, CCT	日本研修 (大気腐食モニタリング) (1989) Singapore Seminar 発表者 (1988) Philippines Seminar 発表者 (1990)	リーダー格。研究活動も積極的である。 修士課程取得のため、研究活動は一時中断している。	D (A)
Ms. Lilian A. de Guzman	Corrosion Lab Science Research Specialist II	XRD, XRF Potentiostat	Brunei Training (鉄筋コンクリートの腐食 技術移転) (1990) Singapore Seminar 発表 (1990) 日本研修 (耐食性評価) (1991-1992) Philippines Seminar 発表者 (1990)	6月より一年の予定で日本研修中。当分戦力として期待出 来ない。	E (A)
Ms. Cynthia R. Habana	Corrosion Lab Science Research Specialist II	GC/IC, XRF Potentiostat	日本研修 (塗膜下腐食-1) (1989-1990) Thailand Seminar-発表者 (1990)	サブリーダー格。研究活動も積極的、リーダー不在のスタ ップを良くまとめている。	A
Ms. Aurora S. Viloria	Corrosion Lab Science Research Specialist I	XRD	Singapore Seminar 発表 (1989) 日本研修 (XRD による腐食生成物の同定) (1990)	昨年日本研修終了、研究活動も積極的、XRD 等の分析機器を活 用。戦力として期待大。	A (B)
Ms. Ner C. Rodriguez	Corrosion Lab Science Research Specialist I	SEM, EDX, WDX UTM	日本研修 (塗膜下腐食-2) (1990)	昨年日本研修終了、研究者が活発。EDX 等の分析機器を活 用。戦力として期待大。(妊娠の不安がつまきまとう)	A
Ms. Rosalinda G. Principe	Corrosion Lab Science Research Specialist I	XRD, XRF	他のプロジェクトで1週間の日本研修 (腐食、理化学) 経験あり (1989) Thailand Training (1991)	遠く分析のエキスパート。その他種用をこなす。 戦力として期待大。(妊娠の不安がつまきまとう)	A (B)
Mr. Roian P. Vera Cruz	Corrosion Lab Science Research Specialist I	Potentiostat XRF	Singapore Seminar 発表 (1990)	数少ない男性研究員。将来を嘱望されている。 文部省留学生に指定。更工大にて博士号コースを目指す。 当分戦力として期待出来ず、戦力ダウン。	A (E)
Ms. Cherry Lane P. Causing	Corrosion Lab Science Research Specialist I	GC/IC	Thailand 共同研究 (1991-1992)	1990.10月に正式配属された新人。将来に大いに期待。	A (C)

カウンターパート名	所属・役職	機器操作 研修項目	海外研修・発表 (国名) (期間) (技術分野)	特記事項	*総合評価
パートタイム					
Ms. Estrella G. Monaril	Inorganic Chemistry Lab. Head, Senior Research Specialist	CCCT	日本研修 (促進劣化試験方法) (1989)	Inorganic Chemistry Lab. に属しているので Corrosion Lab. の能力にはなっていないが、CCCTの発注に 際しては能力が榨られる。	D
Ms. Concepcion P. Gayemali	Water Lab.	FTIR	日本研修 (機器分析: SEM, XRD, FT-IR) (1989)	FT-IR のみ担当。	C
Ms. Corazon Q. Villanueva	Paint Lab. Science Research Specialist II	SEM	日本研修 (日本の腐食研究動向調査) (1988)	プロジェクト開始当初はメンバーで、中心的存在であった が、Paint Lab に移ってからは能力になっていない。	E
Ms. Chona I. Dela Pena	Paint Lab. Science Research Specialist II	Painting- Equipment	Thailand Seminar (1990) 日本研修 (有機皮膜の耐侯劣化の測定) (1991)	日本研修終了後の活動に期待がもてる。	E (B)
Ms. Eden L. Enriquez	Metals Lab. Science Research Specialist II	---	Thailand Training (有機皮膜の大気腐食) (1990)	マルチラテラル活動に協力が期待できる。	D
Ms. Prinscilla Mantaring	MIRDC, Chemical Lab Division Chief-I	---	日本研修 (日本の腐食研究動向調査) (1988)	余りCorrosion Lab とは接触はない。 機材などの借用を図ってもらっている。	C
Ms. Rosario de la Rosa Corral	MIRDC, Chemical Lab Senior Research Specialist	---	日本研修 (マイクロアナリシス) (1990)	余りCorrosion Lab とは接触はない。 機材などの借用を図ってもらっている。	C

### 3. プロジェクトの進捗状況

#### 3-1 技術移転状況

大気腐食研究と関連して、ITDIでは独自計画により、フィリピン国内で選定した10カ所、1年計画で大気暴露研究を開始した。これには北部ルソン、南部ルソン、セブ、ビサヤ諸島、ミンダナオ島、パラワン島を含むものである。暴露試験地は、フィリピン内の気象庁(PAGASA)測候所が選ばれ、気象データはPAGASAより得ることができる。PAGASAがITDIと同じく科学技術省(DOST)の管轄下にあるため、このような協力が可能となったものである。財政的にはローカルコスト負担(研究開発費)を利用している。同様に腐食試験片の方位、傾斜角度、上下向き等の影響について独自の計画のもと、研究開発を進めつつある。自発的な研究開発意欲の現れと、この活動を評価したい。

ITDIの研究員の多くは受託試験業務を兼務している。この受託試験の多くは化学分析に関するものである。化学分析は、水、土壌、金属、鉱石、塗料、食品分析等とあらゆる分野を含み、外部の顧客の要請に応じて有料でこれを実施するものである。日本の国立研究機関では、この種の業務は民間あるいは地方に移管され、現在は行われていない。当該プロジェクト専任の研究員は、受託試験業務は免除されているようであるが、兼任職員は現在でも受託試験が本務である。専任職員も、当該プロジェクトに参加する以前は受託化学分析に従事していた者が多く、化学分析あるいは化学実験操作に関しては、基本的な操作法あるいは実験技術を既に習熟していた。この意味で、実験技術の到達度において一定のレベルが保たれていた。また、この国では他の途上国に見うけられるような階級制度はないため、研究員自らが実験に従事してきている。

当プロジェクト供与の機材は多くが機器分析装置であり、受託試験業務においても利用できるものである。分析業務を機器化することにより、迅速化、省力化が図られるものと期待される。しかし、これが期待したほど進んでいないのは、依頼者に課す受託試験料が機器分析によった場合、かえって高価となるためであると聞いた。人件費よりも、装置の維持費や償却費が高額であるという現実がある。また、省力化はただでも就職難の状況では、人員削減につながりかねないという不安もあるようだ。外部の受託試験業務の機器化・自動化は当該プロジェクトの直接成果ではないが、当プロジェクトが同国の研究基盤づくりに貢献するものとして、今後前進することを期待したい。

当該プロジェクトと関連する暴露試験、環境分析、暴露試験後の試片の劣化度評価等はグループ内で討論し、研究計画を立てて独自に進めるほどにグループの研究レベルは向上しつつある。結論として、カウンターパートの研究員は一般に仕事に忠実であり、有能であり、かつ誠実にプロジェクトを進めようとしているが、あまりに国が貧しく、自助努力のみで今

後、これらの装置の維持と研究活動の継続が可能なのか危ぶまれる。さらに、相次ぐ自然災害が経済状態の回復を絶望的なものとしている。

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た。到達度は高度から低度の順にABCの3段階で評価した。

技 術	到達度	技術移転、用途
加速試験		
塩乾湿試験	A	専門家派遣。マルチ共同研究のテーマとして取り上げられた。
ウェザーメーター	B	水、電力多消費試験のため利用は少ない。 建設資材の耐久性評価試験で利用の可能性。
環境分析		
湿式分析、分光分析	A	専門家派遣、日本研修。 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ーにより簡便化、迅速化されつつある。
電気化学的手法	B	専門家派遣、マルチ共同研究テーマとして取り上げられ、技術を蓄えつつある。
大気暴露試験	A	当初に専門家派遣。 現地チームで自主的に進めている。 独自に問題点を見出し研究計画を立てる。
試験後の評価	B	自主技術。 専門家派遣、日本研修。 マルチ活動のテーマとして取り上げられ、成果の取りまとめとも関連し、今後とも技術移転を進める。

### 3-2 供与機材の活用状況

電子顕微鏡(SEM)及び付属装置としての微小分析装置(波長分散型、WDS、及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)、フーリエ変換赤外分光分析装置(FTIR)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EDSはその簡便さ、走査性の良さから利用効率は高い。この装置は、常時液体窒素でセンサーを冷



却する必要がある、当初液体窒素の入手について困難視する予測もあったが、現時点までは順調に動いていたITDIに隣接する金属研究開発センター(MIRDC)では、国連開発計画、UNDPから供与された同装置が、ほとんど動くこともなく故障したまま放置されていた。これらの装置は腐食グループ内部の利用とともに、部外者の利用も多い。Pinatubo火山噴出物の分析にも利用され、マスコミを通じて報道されたという。マルチラテラル共同研究において、また暴露試験片の分析の必要性から、グループ内での供与機材の利用も増加しつつある。

当該研究所では女性が多く、かつ化学出身者が多いためか、化学分析装置（元素分析装置）は理解度が高く、頻繁に利用されているように見受けられた。これに対し、物理分析装置（状態分析装置）への理解度はいまひとつ問題があるように思われた。また、赤外分光(FTI R)のように分子構造に関する知識が要求されるものについては、専門家による指導への要請も高く、かつ解析用ソフトウェアの購入希望が高かった。

フィリピンでこれら分析機器を操作するにあたって、電源及び水の安定供給という基盤整備の欠如が問題としてあげられる。重要な機器については、個別にバックアップ電源を取り付けるようにしたり、コンピュータや電気化学計測装置のように電源電圧の安定性、ノイズ除去が要求される場合には、安定化電源を個別に取り付けるといった対策が必要である。個別のバックアップ電源とは別に、平成元年度に大型の緊急発電機が購入され、停電時にはこれら機器分析装置をバックアップする予定であった。発電機は納入済みであるが、これを収納する建屋は当初ITDIの自助努力で建設するはずであったが、近年フィリピン政府の財政窮乏のため、結局は応急対策費により負担することとなった。

腐食加速試験においては、塩乾湿複合サイクル試験機及びウエザーメーターなど水や塩水を、常時スプレーして腐食加速を図る試験機が使用されている。これらの試験機は、Pinatubo火山の火山灰の建築資材としての利用政策とも関連して、その耐久性を調べることに要請されており、今後使用の増加が見込まれる。ただし、これらの機器を利用するにあたっては、水が十分に供給されることが必要である。ITDIでは、構内の井戸より水を汲み上げ、所内にこれを供給している。夜間はポンプ電源が落とされ水供給は停止されていたため、加速試験の効率は極めて低い状態にあった。この解決のため、基盤整備にかかわることではあるが、応急対策費で構内に新たな深井戸の掘削が進行していた。ただし、水源が枯渇したからといって、別の水源を掘るといえるのでは根本的な解決とはならない。

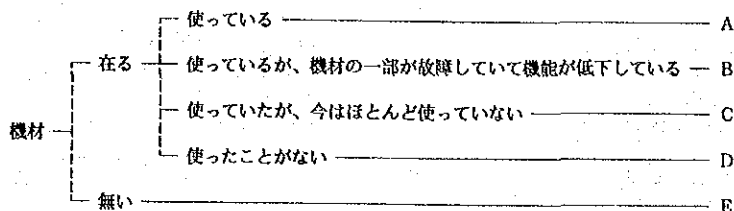
機材の活用度、及びその技術移転手法については機材別に表としてまとめてみた。利用度は高度から低度の順にABCの3段階で評価した。

供与機材利用技術	利用度	技術移転手法、用途
走査電子顕微鏡(SEM)	A	専門家派遣。 腐食試験、その他一般。
波長分散型X線分光器(WDS)	A	SEM付属品、EDX設置後利用頻度は低下。
エネルギー分散型X線分光器 (EDX)	A	SEM付属品、利用頻度は極めて高い。 腐食生成物、火山噴出物、その他一般。
X線回折装置(XRD)	A	専門家派遣、日本での研修。 腐食生成物、その他無機化合物一般。
蛍光X線分析装置(XRF)	B	日本での研修。腐食研究より鉱物、土壌、金属分析で利用されよう。
分光光度計	A	自主技術、従来より旧式の装置があり利用技術としては既存、環境分析で利用。
フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR)	B	専門家派遣、日本研修、ソフトの整備が必要、有機分析への利用を図る。
ガスクロマトグラフィー	B	塗料分析用に利用されよう。
イオンクロマトグラフィー	A	専門家派遣、液体クロマトグラフィーの技術として既存技術あり。環境分析用。
全自動分極測定装置	A	専門家派遣。マルチのテーマとしても取り上げられ、理解度も深まった。腐食反応解析。
マイクローム	C	生物関係者に開放して、その利用効率を改善する必要がある。
原子吸光分析装置	A	従来からの技術があった。装置更新。 金属、水、環境分析で利用度は高い。

また、長期専門家が作成した機材活用度評価表を表3-1に示す。

表3-1 機材活用度評価表（長期専門家が作成）

使用状況の分類



	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT (YEN)	FREQUENCY OF USE
1	Thermometer Screen 600 x 600 x 600mm - Isuzu	88/09/14	4 sets	552,000.00	A
2	Dust Fall Collector, No.8008-04 - Shibata	88/09/14	4 sets	278,000.00	A
3	Stereoscopic Microscope, SMZ-2T-1 - Nikon w/ standard accessories	88/09/14	1 set	259,000.00	A
4	Reading Microscope, PRM-2 - Pika	88/09/14	1 set	170,000.00	C (実態顕微鏡で間に合うため)
5	Scale Magnifier, No. 7 - Honda	88/09/14	1 set	7,700.00	A
6	Camera, F3 - Nikon	88/09/14	1 set	381,000.00	A
7	SLIDE PROJECTOR, etc.:	88/09/14			A
8	Epidiascope, EP6000 - Elmo	88/09/14	1 set	404,000.00	A
9	Screen with Stand 150 x 150cm, ES-3 - Elmo	88/09/14	1 set	55,000.00	A
10	Omnigraphic 252, Omnigraphic 252 - Elmo with standard accessories	88/09/14	1 set	135,000.00	A
11	Synchronized Tape Recorder for Slide Projector, Slidecoder 801 - Elmo	88/09/14	1 set	98,000.00	A
12	Ultrasonic Cleaner 250 x 150mm, DT-10 - Advantec	88/09/14	1 set	110,000.00	A
13	Electroplating Equipment - Honda	88/09/14	1 set	387,500.00	A
14	Thermo Regulator Rotating magnet System - Advantec, Temperature range: 0-200°C	88/09/14	2 sets	42,000.00	A
15	Small Pump, CP-08 - Honda Flow: 11L/min; lift: 1.5m, with acid-alkali-resisting inside wall	88/09/14	2 sets	21,000.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
16	Hot Air Rapid Drying oven 0-250°C, MSF-12S - Isuzu, Model MSF-12S, full-automatic by hot air circulation, temperature range:0-250°C	88/09/14	1 set	195,700.00	A
17	Hot Air Specimen Dryer, Buchler - Sankei, Hot air temperature:	88/09/14	1 set	278,100.00	A
18	Electronic Analytical Balance, Model AEL-200 - Shimadzu, for chemical analysis, weighing range: 200g with 0.1mg precision	88/09/14	1 set	399,000.00	A
19	Electronic Analytical Balance, Model EB-3200H - Shimadzu, pan balance weighing range: 3100g with 10mg precision	88/09/14	1 set	135,000.00	A
20	PH Meter, Model HM-10K - Toadenpa, measuring range: Ph 0-14 with minimum scale 0.01Ph, digital display, with standard accessories	88/09/14	1 set	92,700.00	A
21	Portable Conductivity Meter, Model CM-1K - Toadenpa, measuring range: 0.1US - 100US/cm with +/- 8% precision, with standard accessories: Electrode CV-152C	88/09/14	1 set 5 pcs.	79,300.00	A
22	Spectrophotometer, Model UV-120-2 - Shimadzu, wavelength range: 200-1100nm with 5nm resolution, with standard accessories	88/09/14	1 set	640,000.00	A
23	Ion Chromatography, Model HIC-6A - Shimadzu, with anion analysis column system	88/09/14	1 set	2,880,000.00	A
24	Reverse Osmosis Laboratory Grade Water System, Model SPB-Millipore Cap: 1.2L/min	88/09/14	1 set	1,970,000.00	A
25	Recording Hygro-thermograph	88/09/14	4 sets	540,000.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
26	Integrating Dew Time Sensor - Eiko	88/09/14	1 set	860,000.00	A
27	Solar Radiation Measuring Equipment - Eiko, consisting of: 1) All-weather solar radiation sensor Mod. MS42 2) Analog integrating meter Model MP20-1, 10, 20, 30 min 3) Electronic recorder MP-10	88/09/14	1 set  1 set  1 1	1,255,000.00	A
28	Black Panel Thermometer - Eiko	88/09/14	1 set	51,500.00	A
29	White Panel Thermometer - Eiko	88/09/14	1 set	51,500.00	A
30	Standard Thermometer, Double Tube - Sato, range: 0-50°C with 1/10°C precision	88/09/14	1 pc.	13,200.00	A
31	Maximum-minimum Thermometer, Bar - Sato, range: -20+ 50°C with +/-0.5°C precision	88/09/14	1 set	14,500.00	A
32	Sea Salt Particle Collector wooden made outer dimension:15 x 15cm-NTP	88/09/14	8 pcs.	18,080.00	A
33	Sulfur Oxide Collector - Kimoto	88/09/14	1 set	457,000.00	A
34	Pinhole Tester, PH-10 - Sanko Densi with probe, earthcord, & shoulder bag; battery powered	88/09/14	1 set	89,870.00	A
35	Electromagnetic Thickness Tester, LE-300 - Ketto with measuring range: 0-1500UM	88/09/14	1 set	190,500.00	A
36	Plating Thickness Tester, KOKI EF-1000 - Densoku, electrolytic measuring for Cu,Ni,Cr,Zn, etc.; thickness range: 0.06-300U with +/- 1% precision, with standard accessories	88/09/14	1 set	310,000.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
37	Portable Surface Thermometer, HL-100 - Anritu, with measuring range: -200 - +800°C	88/09/14	1 set	48,500.00	A
38	Surface Ruggedness Tester, SE-400 - Kosaka, measuring range and magnitude: 0.001-500Um, x100 - x100,000, differential voltage sensing, special accessory: Recorder RA-40A	88/09/14	1 set  1 set	1,395,000.00	A
39	Color Meter, CR-200 - Minoruta measuring mode: Yxy, Lab.XYZ, with with standard accessories	88/09/14	1 set	750,000.00	A
40	Portable Gloss Meter, HA-9 - Suga, incidental light angle: 60'-60', with standard accessories	88/09/14	1 set	447,000.00	A
41	Adhesion Tester, 106 No.2 - Densoku measuring range: 0-70Kg/cm2, with 100 dolly clamps & other standard accessories	88/09/14	1 set	231,700.00	A
42	Down Transformer, Model KD-1000 - Toyoden in 220V - out 100V/60Hz	88/09/14	5 sets	100,000.00	A
43	Tape Writer, MI360 - Dymo, alphabet letters and numbers, large and small	88/09/14	1 set	41,700.00	A
44	Combined Cyclic Corrosion Tester, Model ISO-3-CY - Suga, with standard accessories and standard spare parts	88/09/14	1 set	5,353,000.00	A
45	Atmospheric Exposure Rack, A-78Z - NTP	88/08/16	8 sets	3,600,000.00	A
46	Belt Sander with Dust Collector, Model: BH-43Z	89/03/31	1 set	307,000.00	A
47	High-Speed Precision Cutter, Model- N45A - Marumoto	89/03/31	1 set	1,450,000.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
48	Metallographic Pregrinder, Mod.6525B -Marumoto, with standard accessory Spare Accessory: a) Polishing Disc 228mm dia with Almiring	89/03/31	1 set	585,000.00	A
			3 pcs.	79,200.00	
49	Metallographic Polisher, Mod.5627-56 -Marumoto, with standard accessory	89/03/31	1 set	454,000.00	A
50	Disk Grinder, Mod PDA-100c - Hitachi with standard accessory	89/03/31	1 set	20,000.00	A
51	Water Baths, Model ET-45D - Advantec with Downtrans stainless bath	89/03/31	1 set	222,000.00	A
52	Pipe Heater, 81-5258 - Hakko, Electric Capacity: 500W with Downtrans	89/03/31	2 sets	95,200.00	A
53	Labo-Cooler, Mod. LC-100F - Advantec Flexible Stainless tube with downtrans	89/03/31	2 sets	250,000.00	A
54	Stirrer, Model MZ-800 - Advantec with Stand and Downtrans	89/03/31	2 sets	190,000.00	A
55	Magnetic Stirrer, Mod.HS-8-Advantec Heater:600ddW with downtrans	89/03/31	3 sets	174,000.00	A
56	Hot Plate, Model TPH-45 - Advantec Max-Temperature-350 C	89/03/31	2 sets	168,000.00	A
57	Labo-Jack Stainless Dimension - 200 x 200mm x Plate Jack - 90mm - 320mm	89/03/31	2 sets	14,500.00	A
58	Desiccator, Model BG2, Accessory Shelf Boad. Tray silicagel	89/03/31	1 set 2 pcs. 1 pc.	67,300.00	A
59	Inverted Microscope, TME-NR - Nikon	89/03/31	1 set	2,226,330.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
60	No-Pump Dry Booth, Model DB-2S	89/03/31	1 set	652,000.00	A
61	Air Spray Gun, W-71-2G	89/03/31	2 pcs.	20,600.00	A
62	Air Spray Gun, W-77-2G	89/03/31	2 pcs.	23,800.00	A
63	Air Compressor, Model: SU07Pb with standard accessory and downtrans	89/03/31	1 set	194,000.00	A
64	Airless Spray Unit, Model:075T050	89/03/31	1 set	476,000.00	A
65	Sag Tester, U type	89/03/31	1 set	155,000.00	A
66	Sag Tester, BOX type	89/03/31	1 set	165,000.00	A
	4 Faces Applicator:				
67	a) Paint Thickness; 2,4,6,8 MILL	89/03/31	1 set	139,500.00	A
68	b) -ditto-; 10,20,60,40 MILL		1 set	139,500.00	A
69	Rotary Gauge 0-300 Micro	89/03/31	3 sets	525,000.00	A
70	Drying ovens, Model:SPHH-200	89/03/31	1 set	1,300,000.00	A
71	Ford Cup Viscometer, No.4 with stand	89/03/31	1 set	117,000.00	A
	NK 2 Cup		1 pc.	3,350.00	
72	Stormer Viscometer	89/03/31	1 set	385,000.00	A
73	Rion Viscotester, Model:VT-04	89/03/31	1 set	82,000.00	A
74	UNIVERSAL TESTING INSTRUMENT, COMPUTER CONTROL SYSTEM TENSILON	89/03/31		5,970,000.00	A
	1. Main Control & Recorder Model: NEC-9801 Recorder Model:AR6960		1 set		
	2. Data Processor, MP-200		1 set		
	3. Tension/Compression Load Cell Cap. 5 TonF, UF-5		1 pc.		
	4. Wedge Action Jaw with Double-Cut Faces Model:5000BJM-1D for UF-5		1 set		
	5. Compression type Bending Testing Jigs Cap. 5 TonF		1 set		
	6. Compression Base		1 pc.		



	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
75	Personal Computer,MODEL:120 - 1286 AST Premium	89/03/31	1 set	1,356,000.00	A
76	AVR Transform	89/03/31	1 set	150,000.00	A
77	Sun Duration Meter, MS-091 - Eiko	89/03/31	1 set	423,000.00	A
78	UV Pyranometer, MS-140 - Eiko	89/03/31	1 set	350,000.00	A
79	Precision Pyranometer with Filter, MS-801(RG715) - Eiko	89/03/31	1 set	369,000.00	A
80	Tipping Bucket Rain Gauge, MW-010 - Eiko	89/03/31	1 set	73,000.00	A
81	Wind Speed & Direction Transmitter with Converter, MA-050 - Eiko	89/03/31	1 set	731,000.00	A
82	Data Logger SOLAC III, MP-090 - Eiko	89/03/31	1 set	587,000.00	A
83	Meteorological Measuring Pole 6m, PM-030 - Eiko	89/03/31	1 set	217,000.00	A
84	Atmospheric Exposure rack A6063S	89/03/31	4 set	908,000.00	A
85	Reverse Osmosis Laboratory Appa- ratus, RO-100	89/05/19	1 set	1,775,000.00	A
86	FRP Cutter,Model:KS-100 w/downtrans	89/05/19	1 set	258,000.00	A
87	Blast Machine,Model:L-1 Table type w/dust collector Table dia.1000mm Max.load-300kgs.w/standard acc.:	89/05/19	1 set	3,900,000.00	A
88	Ultra Microtome,Model: ULTRACUT w/standard accessory downtrans Cutting Speed 0.1-90mm/SEC Knife Steage - 360' Knife Holder - 12mm Illuminator - 3 sets	89/05/19	1 set	5,837,000.00	D 本来生物学で使用 する装置であり、 有効利用について 検討中

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
89	AUTOMATIC POLARIZATION SYSTEM - CONSIST OF -	89/05/19		6,500,000.00	A
	1. Potentionstat Model:HA-501G		1 set		
	2. Arbitrary Function Generator Model:HB-105		1 set		
	3. Frequency response analyzer Analyzer Model:S5720C		1 set		
	4. Controller (for date collector) personal computer Model:PC9802- VM21 with CRT		1 set		
	Model: PC9801-29N		1 set		
	Model: PC-KD854		1 set		
	5. Printer Model: SP-80		1 set		
	6. Plotter Model: 7440A		1 set		
	7. Computer Rack: RAC-498		1 set		
	8. Potentiostat Rack; HY-4		1 set		
	9. Consumption				
	Printer Paper		1 box		
	Floppy Disk 3.5 inch 10 pcs/box		1 box		
	10.Electolysis Cell Model:HX-102		1 pc.		
	Seald Case Model:HS-101		1 pc.		
	Calomel Electrode		1 pc.		
	PT Electrode		1 pc.		
	11.Software		1 set		
	12.AVR (Downtrans)		1 set		
90	Impedance Tester, Model:CJA-3 with standard accessory	89/05/19	1 set	618,000.00	A
91	Dupont Impact Tester, Model: IM-201 Magnet type w/ accessory	89/05/19	1 set	393,000.00	A
92	Erichsen Cupping Tester, PI-101	89/05/19	1 set	843,000.00	A
93	Adhesion Tester, Model: 106		1 set	134,000.00	A
94	Air Cleaner, MA-400-WH - Mitsubishi with downtrans and filter - 4 sheets	89/05/19	1 set	75,000.00	A
95	Air Conditioner, PS-100G-W - Mitsubishi, PU100G w/ standard accessory	89/05/19	1 set	662,000.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
96	Dehumidifiers -National,w/downtrans	89/05/19	1 set	98,000.00	A
97	X-ray Diffractometer System, XD-610 - Shimadzu, with recorder	89/05/19	1 set	16,000,000.00	A
98	Gas Chromatograph System, GC-14 - Shimadzu	89/05/19	1 set	3,930,000.00	A
99	Scanning Microscope System,Model:JSM-T330A - Jeol	89/05/19	1 set	24,300,000.00	A
100	Standard Dewcycle Sunshine Super Long-Life Weather Meter,WEL-SUN-DC-B - Suga	89/05/19	1 set	9,410,000.00	A
101	Fourier Transform Infrared Spectrometer 1720 - Perkin Elmer, L116-5603	89/05/19	1 set	14,247,000.00	A
102	Automatic Voltage Regulator 200V-240V 60Hz Output 200V 1 KVA	90/05/28	1 set	172,000.00	A
103	Preparing Machine for Glass Bead Test Specimen, TR-AUTO-Bead-1000S -Takeda Rika	90/05/28	1 set	6,041,700.00	A
104	Electric Table Balance, EB330H - Shimadzu,w/ printer Model EP-50	90/05/28	1 set	139,300.00	A
105	Integrating Light Dosage Meter, PH- 51-T - Suga	90/05/28	8 sets	2,928,000.00	A
106	Ultramicrotome Accessories:	90/05/28			A
	1) Anti-Vibration Table Magnetic Table		1 set	678,000.00	
	2) Universal Sample Holder Rei- chart Ultracut UT		2 sets	50,800.00	
	3) Sample Holder for Plane Rei- chart Ultracut UT		1 set	44,900.00	
	4) Diamond Knife 2.1mm		2 sets	1,133,000.00	
	5) Messr Cut Type C		1 set	113,200.00	
	6) Glass Knife Maker,Mod.MESSER C		1 set	517,300.00	
	7) Glass Plate 50pcs/set		10 sets	97,500.00	
	8) Electron Microscope Oven Mod.TD-700		1 set	458,300.00	

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
107	Coating Thickness Tester, LH-300 - Kett,w/ standard accessories	90/05/28	1 set	257,800.00	A
108	Electric Press Model:FP-3 Capacity: 3 ton Punching Iron Plate 4mm.8mm dia. each 1 set	90/05/28	1 set	567,000.00	A
109	Refrigerator Model:GR-335ESV	90/05/28	1 set	198,000.00	A
110	Desicator (Plastic),Model:BG-2 Accessories: Silicagel Try Shelf Board	90/05/28	1 set 1 pc. 2 pcs.	67,000.00	A
111	Drying Oven,Model:MSF-113S-Isuzu Dimension:450 x 450 x 400mm	90/05/28	1 set	196,900.00	A
112	Specimen Dryer, No.8333 w/down- transformer	90/05/28	1 set	446,200.00	A
113	Hand Magnifire with Light, Scale; 10x No.7	90/05/28	5 sets	55,700.00	A
	Accessories for Testing Machine	90/05/28			
	1) Load Cell				
114	a) 1 kgf UR-1L		1 set	172,200.00	A
115	b) 5 kgf UR-5L		1 set	172,200.00	A
116	c) 100 kgf UR-100L		1 set	149,500.00	A
117	d) 100 kgf UR-500L		1 set	149,500.00	A
	2) Jaw				
118	a) 100 kgf 100-JM-1D		1 set	201,000.00	A
119	b) 5 kgf 5JF-1D		1 set	119,600.00	A
120	100 kgf 100JF-1D		1 set	138,200.00	A
121	c) 500 kgf		1 set	252,600.00	A
122	5000 kgf		1 set	525,800.00	A
123	X-ray Spectrometer System, 3030 - Rigaku	90/05/28	1 set	10,650,000.00	A
124	Solvent Vapor Cleaner, TVC-15, SUS305	90/05/28	1 set	510,400.00	A
125	Nissan Patrol Station Wagon, Model: WRLGY60SCP9	90/06/28	1 unit	1,960,000.00	A

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	AMOUNT	FREQUENCY OF USE
126	Automatic Absorption Spectrometer, AA-680 System	90/06/28	1 set	4,430,000.00	A
127	Energy Dispersive X-ray Micro-Analysis System, Model: TN-5502NL	91/04/01	1 set	20,700,000.00	A
128	Ion Chromatograph System Model 2000i/SP, 220V, 60HZ.	91/05/14	1 set	7,515,000.00	A
129	Dewpanel light control weather meter, Model:DPWL-5R with Spare parts of 5-years operation,	91/05/14	1 set	3,940,000.00	D ( 据付が完了して いないため )
130	PMN NOISE Cotout AVR (XRF) Regulator 15 kVA, 60 Hz, 1 Regulator 3 kVA, 60 Hz, 3	91/05/14		1,785,000.00 1,160,000.00	D ( 同 上 )

**Donated Equipment for ITDI-JICA Corrosion Project Listing No. 2  
(Brought by Experts/Locally Purchased, as of August 1991)**

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	UNIT COST	AMOUNT	REMARKS	FREQUENCY OF USE
1	Personal Computer PC-9801 VX21-NEC	88/09/	1	UNIT	387,000.00	T. Kimura	A
2	Mouse PC-9872L		1	UNIT	8,800.00		A
3	Monitor Display, N5913L - NEC		1	UNIT	121,500.00		A
4	Printer, PC-PR201V2		1	UNIT	262,300.00		A
5	Tractor Feeder, PC-PR201H-23		1	UNIT	17,600.00		A
6	Cut Sheet Feeder, PC-PR201H-24		1	UNIT	57,200.00		A
7	Hybrid Multimeter #2441 - Yokogawa	88/11/16	1	UNIT	51,800.00	T. Kodama	A
8	Personal pH Meter		1	UNIT	96,000.00		A
9	Personal SC Meter		1	UNIT	97,800.00		A
10	3.5" FD Unit, PC-9831-VW2 - NEC	88/09/	1	UNIT	105,600.00	T. Kimura	A
11	Statistical Analysis System V3.1 Nihonnoritsu				112,600.00		A
12	Micrometer M820-25VA - Mitsutoyo				8,800.00		A
13	Micrometer N-20 - Mitsutoyo				6,450.00		A
14	Slide Album Corrosion on Steel D232, AVCC						A
15	Slide Album Alive anti-corrosion metallic Materials D247, AVCC						A
16	Slide Album Zinc and Its Alloy A-115 AVCC						A
17	Annual Book of ASTM Standards 00.01	88/11/15			86,090.00	T. Kimura	A
18	Annual Book of ASTM Standards 02.05						A
19	Annual Book of ASTM Standards 03.02						A
20	Annual Book of ASTM Standards 06.01						A
21	Annual Book of ASTM Standards 11.03						A
22	Annual Book of ASTM Standards 14.02						A
23	35 Books	88/12/01			278,580.00		A
24	Handy Gas Sampler, PK 1300-25-B- 1/8-Air, 3l/min Airpump (mini) w/ Down Transformer Ikimoto, 600 mmHg	88/11/21			94,000.00		A

**Donated Equipment for ITDI-JICA Corrosion Project Listing No. 2**  
**(Brought by Experts/Locally Purchased, as of August 1991)**

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	UNIT COST	AMOUNT	REMARKS	FREQUENCY OF USE
25	pH Meter PH82-21-5(K9220YL) - Yokogawa	88/11/21	2	19,500.00	39,000.00	S. Harada	A
26	Personal SC meters electrode (K9221XD) Yokogawa		1		53,900.00		A
27	Micrometer, 193 - Mitutoyo Vernier Calliper, N20 (530-108) - Mitutoyo	88/08/16	1			no available cost	A
28	Kaiser, Paper Cutter	88/11/19	1		999.00	Local Purchase	A
29	Plastic Dessicator 250mm., Nalgene 5311-0250	88/12/12	1		2,175.50	Local Purchase	A
30	Thermos Bottle	89/03/15	1		1,100.00	Local Purchase	A
31	Carrying Case, VM-CB25R - Hitachi	89/04/14	1		18,000.00	A. Ishii	A
32	Color Television, CMT2700 - Hitachi		1		178,200.00		A
33	VHS Movie Camera & Recorder, VM5100A - Hitachi		1		224,000.00		A
34	Video Tape Recorder, VT490EM(J) - Hitachi		1		116,000.00		A
35	Fire Extinguisher	89/05/04	3	2,000.00	6,000.00	Local Purchase	A
36	Camera Set, AZ-1ZOOM - Olympus	89/05	1		65,000.00	M. Iizuka	A
37	Cutting Mat		1		6,100.00		A
38	Fotobix set, FOTOVIX III - Tamron		1		186,500.00		A
39	Paper Cutter, DN-1 - Kokuyo		1		14,000.00		A
40	Paper Punch Wholer, #200-N - Lion		1		11,400.00		A
41	Safety Box - Kokuyo		1		11,400.00		A
42	Word Processor Set, #335 - Canon		1		555,600.00		A
43	Kaiser, Copy Stand	89/06/21	1		3,800.00	Local Purchase	A
44	BOOKS :	89/06/30					A
	Statistical Method for Quality		1		722.60	Local Purchase	
	JUSE-QCAS Quality Control		1		919.35		
	Statistical Methodology		1		412.90		
	Numerical Table "A"		1		118.45		
45	Charging Instrument with Electronic Battery	89/07/12	1		3,600.00		A
46	Color Proof Board, CR-A47 - Minolta		1		147,000.00		A
47	Role-Board for Column, SP-91 - Kosaka		1		220,000.00		A
48	JUSE-QCAS JUSE-QCAS/MA1	89/08/03				J. Ishiwata (日本語のソフト) である	C
49	Book: Practice of Surface Analysis	89/11/25	1		483.00		A
50	Dessicator, FB-7	90/01/16	2	61,750.00	123,500.00		A
51	Steel Case	90/01/22	2	3,225.00	6,450.00		A
52	Light System for Copy Stand	90/01/29	1		7,769.00		A
53	Auto Voltage Regulator(STAVOL)1KVA		1		11,600.00		A

**Donated Equipment for ITDI-JICA Corrosion Project Listing No. 2**  
**(Brought by Experts/Locally Purchased, as of August 1991)**

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	UNIT COST	AMOUNT	REMARKS	FREQUENCY OF USE
54	Aluminum Ladder	90/02/07	1		1,260.00		A
55	Camera, Tripod	90/02/09	1		3,900.00		A
56	Blower	90/02/13	1		20,000.00		A
57	FTIR Table		1		14,100.00		A
58	Drying Oven	90/02/14	1		12,013.75		A
59	Vacuum Cleaner	90/03/01	3	7,460.00	22,380.00		A
60	Field Trip Bench Set		1 set		26,686.00		A
61	VTR (Sony)	90/03/03	1		8,600.00		A
62	Microscope Table	90/04/06	1		2,180.00		A
63	Handy Aspirator 5L, WP-25 - Yamato	90/04/11	1		82,000.00		A
64	Dust Fall Collector Set, No.8008-04 - Shibata	90/04/16	2	65,550.00	131,100.00		A
65	Book: Recent Development of Image Analyzing Technology for Micro-structure of Metal	90/05/20	1		1,314.35	Local Purchase	A
66	FD Writer, MP-100 - Eiko	90/06/04	1		376,200.00		A
67	Portable Hygrothermograph, HK-K - Chino		1		88,900.00		A
68	Cutting Machine w/ Spare Blade #31	90/06/05	1 pc.		347,700.00	S. Harada	A
69	Drying Machine, CD-1201B w/ transformer 220V/60Hz		1 pc.		90,000.00		A
70	Muffle Furnace, CNR15K 220V/60Hz		1 pc.		517,800.00		A
71	PC98-IBM Interface Board PC-PC Ver. 1.21R		1 pc.		91,000.00		A
72	Portable Thermo-hygrographs, HN-K		1 pc.		88,900.00		A
73	Thermo-hygrograph, No. 7012 - Sato		2 sets	154,000.00	308,000.00		A
74	Thermo-hygrograph, No. 7100 - Sato		1 set		185,300.00		A
75	Data Memory MP-100		1 pc.		376,200.00		A
76	Book	90/06/05	13 vols.		62,467.00		A
77	Roller Cutter Dable 508 113-0508 "Uchida Yoko"		1 pc.		7,380.00	M. Iizuka	A
78	Micro Pipet 741A	90/08/06	2 boxes	26,600.00	53,200.00	T. Tsuru	A
79	Micro Pipet 751B		2 boxes	26,600.00	53,200.00		A
80	Micro Pipet 761C		2 boxes	32,500.00	65,000.00		A
81	Mortars 70 x 60		1 pc.		14,250.00		A
82	Quartz Cell 10 x 10 x 45 4pcs/box		1 box		38,000.00		A
83	Board Platinum 0.1mmx10x10cm 22g		1 pc.		105,800.00		A
84	Needle Platinum 0.5mm x 2m		1 pc.		43,700.00		A
85	DC Voltage Current Standard, 2554	90/08/06	1 pc.		240,000.00	T. Inuma	A
86	Multimeter, R6551		1 pc.		160,000.00		A
87	Oscilloscope, SS-6616		1 pc.		215,000.00		A



**Donated Equipment for ITDI-JICA Corrosion Project Listing No. 2**  
**(Brought by Experts/Locally Purchased, as of August 1991)**

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	UNIT COST	AMOUNT	REMARKS	FREQUENCY OF USE
88	Electric Cell HX-102		2 pcs.	109,000.00	218,000.00		A
89	Reference Electrode SCE		2 pcs.	11,500.00	23,000.00		A
90	Counter Electrode Pt		2 pcs.	30,000.00	60,000.00		A
91	Camera Food - Nikon	90/08/21	1 pc.		12,600.00	Iizuka & Ishii	A
92	Epiphoto - Nikon		1 pc.		36,000.00		A
93	Lighting Unit - Nikon		1 pc.		63,000.00		A
94	Micrometer dia. 19mm - Nikon		1 pc.		7,200.00		A
95	Glass Dome MS-801		2 pcs.	55,700.00	111,400.00		A
96	Glass Dome MS-140		1 pc.		55,700.00		A
97	Glass Dome MS-42		1 pc.		46,000.00		A
98	Glass Cover MS-091		1 pc.		46,000.00		A
99	Desicator 300M/M	90/08/22	1 pc.		45,000.00	A. Ishii	A
100	Books	90/08/30	1 set & 3 vols.		150,849.00	S. Harada	A
101	Book: Microsoft Quick Basic	90/08/31	1		370.00	Local Purchase	A
102	FM-LW-MW-SW All Band Receiver, RF- -b65d - National	90/09	1		4,700.00		A
103	Electronic Analytical Balance, Model:AEU-130 - Shimadzu	90/09/18	1 set		248,000.00	Nashimoto	A
104	Cutting Machine	90/10/03	1 set		240,000.00	S. Harada	A
105	Books	90/10/18	1 lot 5 vols.		117,207.00	T. Tsuru	A
106	IBM Computer CPU	90/10/22	1 set			M. Iizuka	A
107	Auto Dry Desicator, 11-056 01 -Iuchi	90/10/24	1 set		38,000.00	Nakakita	A
108	X-ray Diffractometer for XD610		2 pcs.	150,000.00	300,000.00		A
109	PC Board for printer B3350 (Facit) HBPOO-01709	90/11/02	1 pc.		80,000.00	S. Harada	A
110	Motor Gear w/ Shaft for AVR AR- 1000RS	90/11/02	1 pc.		5,000.00		A
111	Computer CPU	90/11/20	1		17,000.00	Local Purchase	A
112	Computer Hard Disk 40MB		1		6,500.00		A
113	Computer Monitor, Philips		1		8,000.00		A
114	Computer Printer, Epson FX1050		1		18,800.00		A
115	Computer AVR Micro Pulse 500		1		1,800.00		A
116	Computer Printer, Epson	91/01/07	1		28,000.00	Local Purchase	A
117	Computer U.P.S., Wilson 650		1		12,000.00		A
118	Drosometer with convertor	91/01/15	1 set		300,000.00	EKO Instruments Co.	A
119	Adapter for F.D. Writer		1 set		10,000.00		A
120	Gas Sampling Set No.850	91/01/17	1 set		15,000.00	Harada & Ishii	A
121	Uninterruptible Power Supply(UPS)	91/01/22	2 units	12,000.00	24,000.00	Local Purchase	A

**Donated Equipment for ITDI-JICA Corrosion Project Listing No. 2**  
(Brought by Experts/Locally Purchased, as of August 1991)

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	UNIT COST	AMOUNT	REMARKS	FREQUENCY OF USE
	WILSON 650						
122	Book: World Atlas	91/02/04	1		420.75		A
123	Book	91/02/18	1 set		2,009.00	M. Iizuka	A
124	Dictionary		1 pc.		2,700.00		A
125	Lazer Pointer	91/02/27	1		11,300.00	Local Purchase	A
126	Ram Card J31MESS2	91/03/04	1 pc.		123,000.00	M. Iizuka	A
127	Software MS-DOS (Soft consist of Floppy 1 set Y2000)		1 pc.		26,400.00		A
128	Software CANOWORD 3.5 (Soft consist of Floppy 1 set Y2000)		1 pc.		29,700.00		A
129	Printer BJ-10V		1 set		65,800.00		A
130	Cable LEPC60		1 pc.		4,800.00		A
131	Cable LEPC15		1 pc.		4,400.00		A
132	Auto Sheet Feeder ASF-6410		1 pc.		8,600.00		A
133	Control Card PCA-AX		1 pc.		44,000.00		A
134	Control PCN-201H		1 pc.		26,400.00		A
135	Printer Cable PWS-5453A		1 pc.		5,300.00		A
136	Personal Computer J3100SS02E		1 set		288,000.00		A
137	Automatic Voltage Regulator		1 pc.		127,000.00		A
138	Laser Shot Printer B406S (Canon)		1 pc.		414,000.00		A
139	Dishes Cabinet	91/03/15	1 unit		5,090.00	Local Purchase	A
140	Cellular Phone	91/03/21	1 unit		39,500.00	M. Iizuka	A
141	Book	91/03/26	14 vols.		287,837.00	T. Kobayashi	A
142	Lamp Control Unit No.4B32788 "Elmo"	91/04/01	1 pc.		29,100.00	S. Harada	A
143	A4 X-ray Recorder 3025-23	91/04/04	1 pc.		462,800.00	T. Kobayashi	A
144	Hard Disk HDD-40F		2 pcs.	151,000.00	302,000.00		A
145	Tool Box 500A		1 pc.		59,800.00		A
146	C/No.1 Sun Duration Meter, Md. MS-91	91/06/03	1 pc.		498,000.00	Harada & Kobayashi	A
147	C/No.2 Air Temperature Measuring Sensor Model MT-010		1 pc.		33,000.00		A
148	Hygrometer, Model MH-010S		1 set		250,000.00		A
149	Hair Differential inductor type Converter for the above, Model MI-070H		1 set		280,000.00		A
150	DC Power Supply "KIKUSUI DENSHI" PAD16-18L		1 set		183,800.00		A
151	Video Camera "Sony" 8mm Md. CCD-TR45 Serial No. 305702	91/06/29	1 unit		29,400.00	Local Purchase	A
152	Sun Duration Meter Md. No. MS-091	91/07/02	1 pc.		498,000.00	S. Harada	A
153	Glass Cover		1 pc.		45,000.00		A
154	Connector		1 pc.		13,300.00		A
155	Compact PH Meter		1 box		18,810.00		A
156	Compact Electro Conductivity Meter (C-172)		1 box		18,810.00		A

**Donated Equipment for ITDI-JICA Corrosion Project Listing No. 2  
(Brought by Experts/Locally Purchased, as of August 1991)**

	DESCRIPTION	DATE	QTY.	UNIT COST	AMOUNT	REMARKS	FREQUENCY OF USE
157	Compact Electro Conductivity Meter (C-173)		1 box		18,810.00		A
158	Metal Dessicator Model:CD-1 (1 pc./1 case)	91/07/11	2 pcs.	100,000.00	200,000.00	K. Kyono	A
159	Sample Holder (7801-07144 T-330A)		1 set		159,000.00		A
160	Stainless Tank		3 pcs.	10,000.00	30,000.00		A
161	Stainless Tank		2 pcs.	23,000.00	46,000.00		A
162	Stainless Tank		2 pcs.	23,000.00	46,000.00		A
163	Stainless Tank		1 pc.		23,000.00		A
164	Stainless Tank		2 pcs.	10,000.00	20,000.00		A
165	Handy Sulphur Dioxide Tester SD-1050 GASTEC	91/07/25	1 pc.		250,000.00	Given by PTTC(DTI)	A
166	Metal Mount	91/07/29	1 pc.		350,000.00	H. Baba	A
167	Makita Cut-off Portable #2412	91/08/21	1 unit		9,378.00		A
168	Bench Grinder 1/4 hp	91/08/21	1 unit		1,200.00		A
169	Kopee Cable Drum Ext. 25m	91/08/21	1 unit		1,100.00		A
170	Book	91/08/21	1 unit		13,392.00		A
171	Corrosion Monitor #CT-1	91/08/21	1 unit		975,000.00		A
172	Recorder SP-G36	91/08/21	1 unit		315,000.00		A



## 4. 今後の日本側投入計画

### 4-1 専門家派遣

今回のミッションで合意のあった専門家派遣計画（平成4年度）は、次のとおりである。

- (1) 金属の表面物理計測とその評価
- (2) SEMによる形状観察とEDXによる元素分析：上級技術
- (3) 統計手法（計算機）による腐食評価 第2部
- (4) 金属／有機被覆の欠陥評価
- (5) 表面処理及び表面被覆における新技术（セミナー講師）
- (6) 金属腐食（セミナー講師）
- (7) 腐食の機構（セミナー講師）

### 4-2 研修員受入れ

平成4年度研修員の研修テーマは、優先順に次のとおりである。

- (1) 金属の表面化学特性の計測とその評価
- (2) 表面処理と被覆
- (3) 金属の電気化学的評価

### 4-3 機材供与

今回のミッションで示された供与機材の要望（平成4年度）は、次のとおりである。

品 目	予定価格（千円）
(1) 液体窒素製造装置	8,000
(2) 卓上型切断機	2,000
(3) 無停電安定化電源（現地調達）	1,000
(4) 消耗品	
1) X線回折用管球	2,000
2) 蛍光X線用管球	2,000
3) 原子吸光用ホロカソードランプ及び標準液	1,000
4) 走査型電子顕微鏡用フィラメント	1,200
(5) その他	2,800
計	20,000

#### 4-4 ローカルコスト負担

ITDIで現在実施中、また今後予定される独自の研究に対しローカルコスト負担の要請があった。

(1) フィリピン国内の大気腐食性調査

1991年5月よりフィリピン国内10カ所で試験を開始し、1992年12月まで継続の予定の独自の大気腐食試験。

(2) 金属の大気腐食に及ぼす架台の方位／傾斜角の影響

1991年8月より、ITDI敷地内で試料の向きが東西南北の4方向、及び試料の水平線からの傾斜角が7種となるような特注の架台を作成し、大気腐食に及ぼす影響を調べつつある。使用金属は炭素及び亜鉛メッキ鋼である。試験は1992年8月までとなる。

(3) 金属の大気腐食に及ぼす試料の向き（対空／対地）の影響

1992年6月開始の予定で、大気腐食に及ぼす対空及び対地向きの影響を調べるための実験を開始する。

(4) 技術情報誌の出版

腐食科学技術の普及と啓蒙のための技術情報誌の出版を継続して行う。雑誌の編集及び執筆においては官民の協力体制ができています。

#### 4-5 マルチラテラル活動実施計画

(1) 第2回セミナー

主題 大気腐食

日時 1992年5月

場所 マニラ

短期専門家 3名の派遣要請

(2) 第2回共同研究

主題 材料の腐食加速試験

1991年9月16日～1991年12月14日

ITDIにて

タイ及びインドネシアから各1名の参加

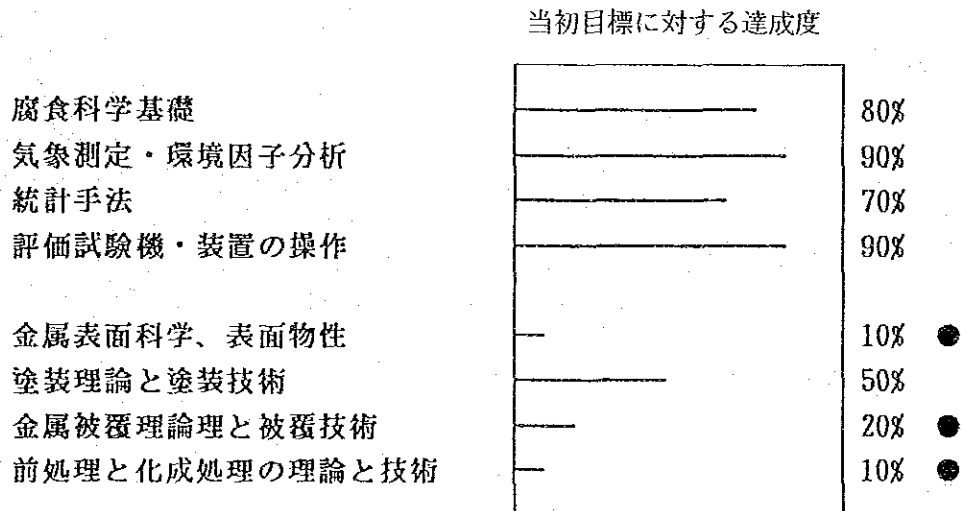
日本から専門家を派遣して指導

## 5. プロジェクトのフォローアップ

今回の調査では、フィリピン側から非公式に当初の協力期間終了後も2年間のフォローアップをしてほしいという要望があった。延長ではなくフォローアップの要望となったのは、延長の場合、フィリピン政府内で煩雑な手続きが必要になるからである。

マスタープランにある課題のうち、表面処理技術に係る課題が大幅に遅れているため、長期専門家は、当初目標を達成するには2年間のフォローアップが必要不可欠と考えている（下図参照）。また、現実的な問題としてプロジェクト終了後、フィリピン側の予算だけでは機材のメンテナンスが困難である。加えて、上述したように本プロジェクトのカウンターパートは定着率も高く、真剣に研究に取り組んでいるため、フィリピンにおける腐食研究の核として自立できるまで、あと一步のところに来ている。

こうした点を考えると、現時点ではフォローアップが必要と考えられるが、今後、国内関係機関の間で協議をし、来年の評価調査までに最終的な結論を出す必要がある。







6. ミニッツ

THE MINUTES OF MEETING  
FOR  
THE PROJECT ON ATMOSPHERIC CORROSION - METALLIC COATINGS

The Advisory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Toshiaki Kodama, visited the Republic of the Philippines from September 6 to September 12, 1991, for the purpose of understanding the progress and achievement concerning the implementation of the Project on Atmospheric Corrosion - Metallic Coatings (hereinafter referred to as "the Project") and reviewing the technical cooperation with the concerned authorities of the Republic of the Philippines.

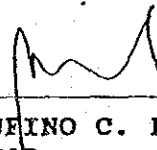
During its stay in the Republic of the Philippines, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Philippine Project Staff.

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

Manila, September 11, 1991

小玉 俊明

DR. TOSHIAKI KODAMA  
TEAM LEADER  
ADVISORY SURVEY TEAM  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY (JICA)



DR. RUFINO C. LIRAG, JR.  
DIRECTOR  
INDUSTRIAL TECHNOLOGY  
DEVELOPMENT INSTITUTE (ITDI)

## THE ATTACHED DOCUMENT

- I. The list of participants from the Philippine side and the Japanese side appears as ANNEX 1.
- II. The progress report of the Project since its commencement on October 30, 1987, was reviewed and evaluated.
- III. The Team recommended the involvement of the academic and private sectors in the Project for it to be the nucleus for corrosion research and development in the Philippines.
- IV. The Team proposed that the Philippine side hire full-time operators of donated analytical equipment to maximize the utilization of such equipment.
- V. The Proposed Project Plan for JFY 1991/1992 was discussed in a series of meetings. The summary of the plan for JFY 1992 (April 1 - October 29) appears as ANNEX 2.

ANNEX 1

LIST OF PARTICIPANTS

A. PHILIPPINE COUNTERPART

1. Dr. Rufino C. Lirag, Jr. Director, ITDI
2. Ms. Cynthia V. Bernas      Researcher, Corrosion Lab.  
Standards & Testing Division  
ITDI
3. Ms. Margarita T. Torre      Researcher, Corrosion Lab.  
Standards & Testing Division  
ITDI
4. Ms. Cynthia R. Habaña      Researcher, Corrosion Lab.  
Standards & Testing Division  
ITDI

B. JAPANESE COUNTERPART

1. Mr. Shun-ichi Harada      Team Leader
2. Mr. Toshiharu Kobayashi      Technical Assistant
3. Mr. Masaru Iizuka      Coordinator

C. JICA MISSION TEAM

1. Dr. Toshiaki Kodama      Head, Fourth Laboratory  
Environmental Performance  
Division, NRIM, STA
2. Mr. Naoto Hattori      Staff, First Technical  
Cooperation Division, Social  
Development Cooperation  
Department, JICA

## PLANS AND ACTIVITIES FOR 1992 (April 1 - October 29)

## 1. IMPLEMENTATION OF SHORT-TERM RESEARCH STUDIES

## a. A Nationwide Survey of Atmospheric Corrosivity

The study was launched in May 1991 with ten (10) exposure sites established all over the country, namely:

- a-1. Cordillera Administrative Region - Baguio City
- a-2. Region 2 - Tuguegarao
- a-3. Region 4 - Puerto Princesa City
- a-4. Region 5 - Legaspi City
- a-5. Region 6 - Iloilo City
- a-6. Region 7 - Cebu City
- a-7. Region 8 - Tacloban City
- a-8. Region 9 - Zamboanga City
- a-9. Region 10 - Cagayan de Oro City
- a-10. Region 11 - Davao City

Assessment of atmospheric corrosivity will continue until December 1992. Regional DOST personnel involved in the study will carry on with the measurement of environmental and meteorological factors. Metallic test specimens exposed for one year beginning in the wet season will be retrieved by June to July 1992 and those exposed beginning in the dry season, by December 1992. Mass loss measurement and analysis of corrosion products of retrieved specimens will also be made.

b. Effect of Exposure Rack Orientation/Angle of Inclination on the Atmospheric Corrosion of Metals

The exposure of carbon and galvanized steel test specimens began last August 9, 1991 at the Bicutan test site. One exposure rack was designed and installed in such a way that four (4) orientations, namely, North, East, South and West at 45 degrees and seven (7) angles, specifically, 0, 15, 30, 45, 60, 75 and 90 degrees facing the south are among the parameters for study.

The retrieval of test specimens from two (2) exposure periods, namely, six (6) months and one (1) year will be conducted by February and August 1992, respectively.

c. Atmospheric Corrosion Behaviors of Skyward and Groundward Surfaces of Metals

A comparative study of the atmospheric corrosion behaviors of the skyward and groundward surfaces of metals will be undertaken in June 1992. Preparation of test specimens, fixtures and other materials for exposure will be made in May in time for the exposure test which starts in June.

2. PUBLICATION OF A TECHNO-BULLETIN

A techno-bulletin primarily for the promotion of corrosion science education in the Philippines will be continued. The working group and contributors of the technical bulletin will come from both the government and private sectors.

3. REQUESTED EQUIPMENT FOR 1992

The following is the list of requested equipment for 1992.

Name/Type of Equipment		Est. Cost/Unit (Yen)
a.	Liquid Nitrogen Generator	8,000,000
b.	Table Top Shear	2,000,000
c.	AVR & UPS (LP) (5 units)	1,000,000
d.	Consumable Parts:	
d-1.	XRD X-ray target	2,000,000
d-2.	XRF X-ray target	2,000,000
d-3.	AAS hollow cathode lamp & standard solutions	1,000,000
d-4.	SEM filaments (120 pcs.)	1,200,000
e.	Others	2,800,000
TOTAL:		<u>20,000,000</u>

Remark: (LP) - Local Procurement

4. LIST OF REQUESTED SHORT-TERM EXPERTS FOR 1992

The following is the list of requested short-term experts for 1992:

Type of Expertise	No. of Experts
a. Measurement and Evaluation of Physical Surface Properties of Metals	1
b. Observation of Morphology by SEM & Determination of Elements by EDX: Advanced Techniques	1
c. Corrosion Evaluation by Statistical Method (Computer) Part II	1
d. Evaluation of Metallic & Organic Coatings Failures	1
e. Trends on the Usage of Surface Treatment and Coating (Seminar)	1
f. Corrosion of Metals (Seminar)	1
g. Corrosion Mechanism (Seminar)	1

5. REQUESTED TRAINING IN JAPAN FOR 1992

The following are the proposed topics for training in Japan for 1992:

- a. Measurement and Evaluation of Chemical Surface Properties of Metals
- b. Surface Treatment and Coating
- c. Electrochemical Evaluation of Metals

6. ASEAN-JAPAN SEMINAR/WORKSHOP ON CORROSION OF METALS  
(tentative)

A seminar/workshop on Corrosion of Metals will be held in the Philippines in May 1992 as the multilateral activity of the Project.

7. EVALUATION MISSION

An Evaluation Mission Team from Japan is scheduled to visit the Philippines in June 1992. The Japanese team will make a general assessment on the progress of the project.



## 7. プログレスリポート

### ASEAN - JAPAN PROJECT ON ATMOSPHERIC CORROSION - METALLIC COATINGS

#### A. PROGRESS REPORT

##### 1. INTRODUCTION

The ASEAN-JAPAN Project on Atmospheric Corrosion - Metallic Coatings being implemented in the Philippines by the Department of Science and Technology (DOST) through the Industrial Technology Development Institute (ITDI) and the Japan International Cooperation Agency (JICA) is now on its fourth year of implementation. This project has been undertaken to strengthen the technological basis for the reliability of metals and metallic coatings against corrosion in the Southeast Asian region, particularly in the Philippines. The Record of Discussion was signed by the Philippine and Japanese Governments on October 30, 1987 and this is also the commencement of the project and will be undertaken for five (5) years until 1992. The general methodology for the study of corrosion of metals and corrosivity of atmosphere is adopted from the International Standards Organization (ISO). Some methods and/or procedures are also adopted from the Japan Industrial Standards (JIS) and from the American Standards for Testing Materials (ASTM).

The first, second and third country reports have been presented at the ASEAN Seminar on Corrosion in Singapore on 14-16 June 1989, at the 2nd Joint Meeting between the ASEAN Working Group on Materials Science and Technology and Japanese Delegation in Bangkok on 27 August to 6 September 1989, and at the 3rd Joint meeting for the ASEAN-Japan Cooperation Programme on Materials Science and Technology and the ASEAN Sub-Committee Meeting on Materials Science and Technology at Genting Highland, Malaysia on 27-30 August 1990 respectively.

This report will cover the developments within the fourth year of the implementation of the project, from September 1990 to August 1991.

2. ACTIVITIES

The overall schedule of activities from September 1990 to December 1991 is presented in Table 1. The main emphasis are on the major activities such as atmospheric outdoor corrosion test, analysis of environmental factors, evaluation of test specimens, training on the operation/application of testing equipment, multilateral activities JFY 1990 and 1991 such as collaborative research, training and seminar/workshop, implementation of short term research studies and public relation activities.

2.1. Atmospheric Outdoor Exposure Test

The two (2) components of atmospheric corrosion testing are (1) outdoor exposure of test specimens and (2) gathering of meteorological data and quantitative measurement of air pollutants.

2.1.1. Environmental factors

Outdoor exposure of test samplers, gathering of meteorological data, and quantitative analysis of air pollutants such as SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HCl, H<sub>2</sub>S and NaCl (dry gauze method) have been continually conducted since December 1988. In addition to this, analysis of NaCl by wet candle method is being done since December 1990.

Exposure sites are as follows:

- a. Rural Atmosphere - ITDI, Bicutan
- b. Urban Atmosphere - ITDI, Pedro Gil
- c. Industrial Atmosphere - NPC, Sucat
- d. Marine Atmosphere - PNR, Sangley Point Cavite

2.1.2. Exposure of Test Specimen

Different kinds of bare metals (carbon steel, zinc, aluminum, copper, stainless steel 304 and 430), metallic coated steel (hot dip galvanized, electrogalvanized, hot dip 5% Al-Zn, hot dip 55% Al-Zn, hot dip aluminized), painted steels and FRP have been exposed in the 4 exposure sites. Exposure to said atmospheres are for half, one, two, four, and five or more years duration beginning in a dry (December) and wet (June) season. The first exposure was done in December 1988.

The overall schedule of the exposure and retrieval of test specimens is shown in Table 2.

For the period September 1990 to August 1991, two (2) exposures and retrievals were made on December 1990 and June 1991. The total number of test specimens exposed and retrieved during this period is shown below:

Schedule of Exposure/Retrieval	Total No. of T.S. Exposed	Total No. of T.S. Retrieved
December 1990	196	272
June 1991	76	196

The retrieved test specimens were tested and evaluated. Its corrosion rate was obtained by mass loss method, the most widely used technique of evaluating the reliability of metals as described in ASTM. Furthermore, corrosion products and base metals were subjected to various instrumental analyses using SEM, XRD, FT-IR and XRF. The corrosion rate of four types of metallic coated steels (electrogalvanized, hot dip galvanized and hot dip- 5% Al-Zn, 55% Al-Zn ) exposed for one year in 4 exposure sites have already been measured and its corrosion product analyzed by SEM with WDX, XRD, FT-IR and XRF. The corrosion rate of specimens exposed for one year is presented in Table 3. The results on the evaluation of corrosion in retrieved test specimens were presented at the ASEAN Seminar/Workshop on Atmospheric Corrosion - Metallic Coatings held in Philippines on 05-07 March 1991. The abstract of the paper presented is shown in Annex 1.

## 2.2. TRAINING

The training is divided into 2 categories namely:

1. Training in ITDI and
2. Training by dispatching local counterparts to foreign countries

### 2.2.1. Training in ITDI

From October 1988 to August 1991, a total of 27 short term Japanese experts have been dispatched to conduct training of ITDI counterpart staff in various fields of corrosion. Table 4 shows the list of long and short term Japanese experts that have been received in the Philippines.

2.2.2. Training in foreign countries

(1) Training in Japan

To date, sixteen (16) local participants from the Philippines have been dispatched to Japan for training in various fields as listed in Table 5.

(2). Training in other Asean countries

Training of Philippine participants in other Asean countries is shown in the item on Multilateral activities.

2.3. Third Advisory Mission Meeting (Mission JFY 1990)

The Mutual Consultation Team (referred to as "the Team") organized by JICA, visited ITDI from 02-08 December 1990 for the purpose of understanding the progress and achievement concerning the implementation of the project on Atmospheric Corrosion-Metallic Coatings, and reviewing the technical cooperation with the concerned authorities of the Philippines. The progress of the project, plans for JFY 1990/1991, as proposed by Philippine side which includes upgrading of ITDI facilities, requested equipment, proposed short term experts, and training in Japan, and implementation of short term research studies were presented and discussed in a series of meetings. The minutes of the meeting appears as Annex 2.

2.4. MULTILATERAL ACTIVITIES

2.4.1. Multilateral activities JFY 1990

(1). Collaborative Research Programme

The first multilateral activity for JFY 1990 is the Collaborative Research Programme on Atmospheric Corrosion-Metallic Coatings which was conducted in ITDI for four (4) months from 19 November 1990 to 09 March 1991. This programme was participated by two (2) foreign researchers, one from Indonesia and one from Thailand, and selected Philippine counterparts involved in the project. The names of the foreign collaborative researchers are listed in Table 6-A. The research activity consisted of gathering of environmental data, proper selection of accelerated corrosion test cycles based on available environmental data, accelerated corrosion testing, and evaluation of corrosion product subjected to accelerated and natural exposure test. Details of the collaborative programme is presented in Annex 3.

Mr. Kurosawa, a Japanese expert on Atmospheric Corrosion, came at the start of the research activity as consultant for the collaborative research work.

The results of the collaborative research are reported in a paper entitled "Comparative Study on the Corrosion Behavior of Metals Subjected to Accelerated and Natural Exposures" which was presented at the Seminar/Workshop on Atmospheric Corrosion in the Philippines on 05-07 March 1991. The abstract of this collaborative research paper is shown in Annex 4.

## (2) Training Programme

Four (4) participants, each from Brunei, Indonesia, Malaysia, and Thailand took part in the one-month Training on Atmospheric Corrosion - Metallic Coatings conducted in ITDI from 07 January to 02 February 1991. The list of participants for the training programme is presented in Table 6-B. The training programme consisted of instructions by Philippine counterparts and by Mr. Kondo, an invited Japanese expert on Measurement of Meteorological Factor, on the method of study of atmospheric corrosion for the Philippine project, which includes meteorological data manipulation using computer software, actual preparation of test samplers for monitoring environmental pollutants, field exposure activities, chemical analysis of environmental pollutants, and evaluation of retrieved test specimen by mass loss determination and instrumental analyses like SEM, XRD, and FT-IR. Details of the training programme is shown in Annex 5.

## (3) Seminar/workshop

The 3-day Seminar/Workshop on Atmospheric Corrosion - Metallic Coatings held in Philippines on 05-07 March 1991, was participated by thirteen (13) ASEAN participants (three (3) each from Brunei, Indonesia, Malaysia and Thailand, and one (1) from Singapore), three invited lecturers from Japan and sixty-eight (68) local participants from different private companies and universities. The foreign participants for the seminar are listed in Table 6-C.

The seminar consisted of 3 days paper presentation and one day observation tour to ITDI Corrosion facilities and exposure site. Details of the programme is shown in Annex 6.

## 2.4.2. Multilateral Activities JFY 1991

### (1) Training Programme

Six (6) participants, each from Brunei, Malaysia, and Indonesia, and three (3) Philippine local counterparts took part in the one-month training programme entitled Asean-Japan Training on Statistical Method of Corrosion-Multiple Regression from 08 July to 07 August 1991 as conducted in ITDI by Dr. Tahara, a short term Japanese expert on Statistical Evaluation using Computer. The ASEAN participants for the training programme are presented in Table 6-D. The training activity consisted of instructions on Statistical methods, data gathering and evaluation. Details of the training programme is given in Annex 7.

### (2) Collaborative Research Programme

The Asean-Japan Collaborative Research Programme on Atmospheric Corrosion in the Philippines for JFY 1991 entitled "Monitoring of Atmospheric Corrosion Rate by Electrochemical Impedance Method" will be conducted for three (3) months from 16 September to 14 December 1991. This programme will be participated by four (4) researchers, each from Brunei, Indonesia, Malaysia, and Thailand and Philippine counterparts involved in the project. The planning paper for the forthcoming collaborative work is shown in Annex 8.

## 2.4.3. Philippine Participation in other Asean countries' Multilateral Activities

As of August 1991, six(6) ITDI staff were dispatched for training, while fifteen (15) participated in seminars and two (2) for collaborative research. A detailed listing of Philippine participation in multilateral activities in other Asean countries is shown in Table 7.

## 2.5. Fourth Joint Meeting

The Philippines will host the Fourth Joint Meeting of the Asean-Japan Cooperation Programme on Materials Science and Technology and The Asean Sub-Committee Meeting on Materials Science and Technology (ASCMST) from 03-05 September 1991.

## 2.6. Short Term Research Studies

The following are the two short term research studies which have been implemented this year:

- (1) A Nationwide Survey of Atmospheric Corrosivity
- (2) A Study on the Effect of Exposure Rack Orientation/Angle of Inclination on Atmospheric Corrosion of Metals

### 2.6.1. A Nationwide Survey of Atmospheric Corrosivity

The duration of this short term study is from May 1991 to May 1993. This study was implemented to determine the atmospheric corrosivity of the environment all over the country. Two approaches are being done: environmental classification in terms of time of wetness and pollution, and classification based on corrosion rate measurements of standard metals (steel, zinc, copper, aluminum, etc.). Exposure of test specimens will be for one year duration beginning on a wet (June) and dry (December) season.

Ten (10) sites were selected representing ten regions all over the Philippines. The selection of a site was based on a location of a PAGASA (Philippine Atmospheric, Geophysical, and Astronomical Services Administration) Weather Station in a region for the monitoring of meteorological factors such as temperature, relative humidity, time of wetness, rainfall and wind direction.

The following activities were carried out:

- (1) Field Survey and selection of exposure sites in the Philippines

The exposure sites were selected on the following conditions: (1) it shall provide environmental conditions necessary for the natural aging/weathering of metallic specimens, and (2) there should be no obstructions such as trees and buildings which might hinder sunshine, ventilation, or rainfall. The selected exposure sites are described in Annex 9.

- (2) Installation of Exposure racks and Instrument Shelters
- (3) Exposure of two types of test specimens, bare carbon steel (from Japan and Philippines) and hot dip galvanized (from Japan and Philippines)
- (4) Monthly monitoring of environmental pollutants.

After one year exposure, the test specimens will be retrieved and will be subjected to mass loss determination for corrosion measurement and its corrosion products will be analyzed by SEM, XRD, etc.

#### 2.6.2. A Study on the Effect of Exposure Rack Orientation/Angle of Inclination on the Atmospheric Corrosion of Metals

The implementation of this short term study have started on August 1991 and the duration is for 15 months from August 1991 to November 1992. The objective of this research is to study the effect of exposure rack orientation and angle of inclination on the corrosion of metals.

Two types of test specimens, bare carbon steel (from Japan and Philippines) and hot dipped galvanized (from Japan and Philippines) were exposed for one year at  $0^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $75^{\circ}$  and  $90^{\circ}$  at standard south direction and same type of specimens were exposed at a standard angle of  $45^{\circ}$  in 4 directions (north, south, west, and east). The exposure site is at DOST Compound, Bicutan, a near rural atmosphere.

After one year exposure, test specimens will be retrieved, tested and evaluated. The corrosion rate of test specimens will be measured and corrosion products will be subjected to instrumental analyses using SEM, XRD, etc.

### 3.0. EQUIPMENT

ITDI has already received various analytical equipment, environmental testing equipment, test and measurement equipment, test specimen preparation equipment and laboratory equipment through the project, the list of equipment which were donated by JICA since the beginning of the project is given in Annex 10.

In connection with upgrading of ITDI facilities, JICA has also provided financial assistance for the construction of the generator shed and deep well, and for the repair and renovation of rooms for storage and additional equipment.



#### 4.0. PUBLIC RELATIONS ACTIVITIES

The following public relations activities were carried out in 1991:

- (1) Project Brochure, January 1991
- (2) Video Production, January 1991
- (3) Lecture/Demo on the principle and operation of the following analytical equipments: May, 1991
  - a. Scanning Electron Microscope with Energy Dispersive X-ray Spectrometer
  - b. UV-VIS Spectrophotometer
  - c. Combined Cyclic Corrosion Testing Equipment
  - d. Weathermeter

The list of participants for the above training is shown in Table 8.

- (4) News coverage by GMA News regarding the Pinatubo Ash Analysis by SEM-EDS, June 1991
- (5) National Science and Technology Week, July 1991
  - a. Exhibit on Corrosivity of Philippine Atmosphere
  - b. Seminar on Instrumental analysis using XRD, SEM
- (6) Laboratory tour by occasional visitors

#### 5.0. FUTURE PLANS

The future plan of the project seen from a long term perspective is shown in Annex 11. The project staff will continue to investigate on the corrosivity of the atmosphere in the Philippines.





JICA