

日本—アセアン科学技術協力
ブルネイコンクリート構造物腐食研究プロジェクト
評価調査団報告書

平成3年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

社協一

JR

91-022

日本—アセアン科学技術協力
ブルネイコンクリート構造物腐食研究プロジェクト
評価調査団報告書

JICA LIBRARY



1090915(8)

22564

平成3年3月

国際協力事業団
社会開発協力部

国際協力事業団

22564

序 文

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

これら3分野のうちマテリアルサイエンス分野についてはアセアン側よりプロジェクト技術協力方式による協力を要請してきたため、1985年8月以降、アセアン諸国に一連の調査団を派遣したが、ブルネイについては、1987年9月30日に討議議事録 (R/D) の署名を了し、「日本—アセアン科学技術協力」の一環として同年10月1日より3年間の協力期間で本プロジェクトが開始された。

今般、当事業団はその協力の終了に当り、過去3年間の技術協力の進捗状況及び目標達成度を把握することにより本プロジェクトの評価を行うことを目的として、1990年8月18日から8月26日まで、建設省建築研究所耐久性研究室長樫野紀元氏を団長とする評価調査団を派遣した。

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

終わりに、今回の調査の任に当られた調査団団員各位、並びにご協力いただいた外務省、建設省及び在ブルネイ日本大使館その他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3月

国際協力事業団

理事 玉光弘明

目 次

序 文

目 次

1. 評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 派遣期間及び調査日程	2
1-4 主要面談者	3
1-5 評価方法	4
2. 要 約	5
3. プロジェクトの当初計画	7
3-1 相手国の要請と我が国の対応	7
3-2 プロジェクトの成立と経緯	10
3-3 プロジェクトの目的及び当初設定目標	11
3-4 プロジェクト実施体制	11
3-5 プロジェクト活動計画	14
3-6 プロジェクト投入計画	16
3-7 実施に当って留意すべきと考えられた事項	17
4. プロジェクトの実績	19
4-1 プロジェクトの活動実績	19
4-2 プロジェクトの投入実績	21
4-2-1 日本側投入実績	21
4-2-2 ブルネイ側投入実績	30
4-3 マルチラテラル活動	33
5. プロジェクトの評価	35
5-1 プロジェクトの当初計画と実績	35
5-2 項目別評価	35
5-2-1 プロジェクト実施体制	35
5-2-2 カウンターパートへの技術移転状況	35
5-2-3 供与機材等の活用状況	40
5-2-4 技術移転到達度及びその手法	40
5-3 マルチラテラル活動	47

5-4	ブルネイ側評価	48
5-5	日本人専門家チームによる評価	49
5-6	総合評価	52
6.	協力延長に係る要請及び対処方針	53
6-1	ブルネイ側要請内容	53
6-2	日本側対応方針	54
7.	ミニッツ	57
7-1	署名に至る経緯	57
7-2	ミニッツ	58
	付属資料	59

1. 評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは「日本-アセアン科学技術協力」の一環として、1987年9月30日に署名・交換された討議議事録(R/D)に基づき、1987年10月1日から1990年9月30日までの3年間、コンクリート構造物腐食に関し、腐食モニタリング技術、腐食促進試験、建築構造物腐食防食等を内容とした共同研究を実施し、それら研究活動を通じ企画・立案から解析評価までの研究手法をブルネイ国さらには広く他のアセアン各国の研究者・技術者に移転することを目的として実施された。

この間、1988年8月に計画打合せ調査団、1989年11月に巡回指導調査団が派遣され、ブルネイ国開発省公共事業局(PWD)を中心としたブルネイ側関係機関及び日本人専門家チームと本プロジェクトの進捗管理、実施計画のチェック等プロジェクトの効果的実施に係る協議を重ねてきた。

今回の調査団は1990年9月30日にR/Dでの協力期間が終了するものに先立ち、ブルネイ側プロジェクト関係者及び専門家チームとの協議・各種調査を通じて本技術協力の進捗状況及びプロジェクトの実績等を調査することにより、本プロジェクトの完成度、管理・運営の適正度及び計画の妥当性等を評価し、本プロジェクトの協力継続の必要性につき調査・協議を行うことを目的として派遣されたものである。

1-2 調査団の構成

- | | | |
|----------------------|-------|-------------------------------|
| (1) 団長 (総括) | 樫野 紀元 | 建設省建築研究所耐久性研究室長 |
| (2) 団員 [構造物腐食研究(建設)] | 設楽 幹男 | 建設省大臣官房官庁営繕部監督課
保全指導室施設管理官 |
| (3) 団員 (計画評価) | 高森 英史 | 国際協力事業団社会開発協力部
社会開発協力第一課 |

1-3 派遣期間及び調査日程

派遣期間：1990年8月18日(土)～1990年8月26日(日) (9日間)

調査日程及び調査・協議内容は以下の通りである。

日順	月 日	曜日	日 程	調 査 ・ 協 議 内 容
1	8月18日	土	東京(成田)→シンガポール (SQ097)	移動(SQ097)
2	8月19日	日	シンガポール→バンダリスリベガワン	(午前) 移動(BI422) (午後) JICAブルネイ事業所打合せ
3	8月20日	月	バンダリスリベガワン	(午前) 開発大臣・公共事業局長表敬 (午後) 日本大使館表敬、プロジェクトサイト視察
4	8月21日	火	〃	(午前) 日本人専門家チームとの打合せ (午後) ブルネイ側プロジェクト関係者との協議
5	8月22日	水	〃	(終日) 合同評価会
6	8月23日	木	〃	(終日) プ側プロジェクト関係者との協議(フォローアップ協力)
7	8月24日	金	〃	(終日) ミニッツに係る協議・ミニッツ作成
8	8月25日	土	〃	(午前) プ側プロジェクト関係者との最終協議・ミニッツ署名 (昼) 団長主催昼食会 (午後) JICAブルネイ事務所報告 (夕) 日本大使館報告(大使公邸)
9	8月26日	日	バンダリスリベガワン→東京(成田) (シンガポール経由)	移動(BI421, JD232)

1-4 主要面談者

(1) ブルネイ側

- ・ Pengiran Dato Paduka Seri Laila Jasa Dr. Hj Ismail Pg Hj Damit
Minister of Development (開発大臣)
- ・ Dato Paduka Awang Zakaria bin Dato Paduka Hj Noordin
Director of Public Works (公共事業局長)
- ・ Awang Metassan bin Hj Md Daud
Head of Research and Development,
Ministry of Development
- ・ Awg Hj Mohammad Jumin bin Awg Hj Marsal
Assistant Director for Development,
Public Works Department
- ・ Awg Hj Mohammad Zin bin Awg Hj Salleh
Acting Senior Structural Engineer,
Public Works Department
- ・ Dayang Rosalind M.K.Wong
Construction Planning & Research Unit,
Ministry of Development
- ・ Dy Lee Siew Hung
Engineer, Public Works Department
- ・ Dy Suzana bte Hj Adenan
Engineer, Public Works Department

(2) 日本側

- ・ 吉田重信 在ブルネイ日本大使館特命全権大使
- ・ 米田孝一 在ブルネイ日本大使館公使
- ・ 小原 修 在ブルネイ日本大使館一等書記官
- ・ 橋本東一 JICA ブルネイ事務所長
- ・ 佃 茂 長期専門家 (チーム・リーダー)
- ・ 野中保信 短期専門家 (業務調整)

1-5 評価方法

本調査団においては、下記によりプロジェクトの最終評価を実施した。

評価項目	調査・評価方法
1 当初計画と実績	<ul style="list-style-type: none"> ・当初計画と協力実績を対比することにより、協力計画の妥当性を評価する。
2 項目別評価	
2-1 プロジェクト実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・実績実施体制を調査し、その問題点の抽出により適正度を評価する。 ・日本側支援体制に対するブルネイ側/プロジェクト側のコメントを聴取する。
2-2 カウンターパートへの技術移転状況	<ul style="list-style-type: none"> ・C/Pの研究技能到達レベルを調査し、技術移転上の問題点及びその原因を評価する。
2-3 供与機材等の活用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・供与機材・主要携行機材の活用状況を利用記録等により調査する。 ・機材の自主管理・メンテナンス体制等の整備状況を調査・評価する。
2-4 技術移転到達度及びその手法	<ul style="list-style-type: none"> ・当初計画目標(R/D記載)の達成度を現地調査・専門家・C/Pへのヒアリング等により調査・評価する。 ・技術移転手法の適正度を専門家・C/Pへのヒアリング等により調査・評価する。
3 マルチラテラル活動協力	<ul style="list-style-type: none"> ・日本側支援体制・内容、情報連絡体制等の問題点を聴取する。
4 ブルネイ側評価	<ul style="list-style-type: none"> ・本協力プロジェクトに係るブルネイ側評価・問題点とその改善要望等を聴取する。
5 総合評価	<ul style="list-style-type: none"> ・以上の調査・評価結果を総括することにより、本プロジェクトの計画の妥当性、実施方法の適正度等を評価する。 ・ブルネイ側の研究自力継続性を評価し、今後の我が国の取るべき協力内容につき、提言する。

2. 要 約

(1) プロジェクトの評価

・本プロジェクトでは過去3年間の協力期間において、日本側は長期専門家2名、短期専門家18名(延べ25名)の派遣、ブルネイ側カウンターパート(C/P)11名(1990年度分を含む)の日本研修受入れ、総額132,000千円にのぼる機材供与(携行機材も含む)を実施し、ブルネイ側もプロジェクト専用棟の建設、プロジェクト専任組織の設置及びC/Pの配置、プロジェクト予算の確保等応分の投入を行い、これらの結果としてほぼ当初計画に沿う形で、その目的が達せられた。

・特に本プロジェクトの最終成果品として作成された「構造物防食指針」及び「構造物維持管理指針」の両マニュアルはブルネイにおける今後の建設行政の推進において大いにその効果が発揮されるものと思われる。

・本プロジェクトの特徴でもあるアセアン域内マルチラテラル活動においてもアセアン—日本間で合意された実施スケジュールに従い、域内のコンクリート構造物腐食研究分野の研究者・技術者を対象としたセミナー、トレーニング及び共同研究を実施し、本プロジェクト成果のアセアン他国への普及、研究基盤の向上に貢献した。

(2) 今後の対応

・ブルネイ側は本プロジェクトを通じ、コンクリート構造物腐食研究分野の研究者・技術者を養成し、また本プロジェクトのブルネイ側組織を拡大・発展させる目的で、独自に「材料科学センター」の建設を進めており、本プロジェクトの独力での継続は可能であると判断される。

・しかし、研究協力という本プロジェクトの特殊性を考えると、いわゆる自立発展性(サステナビリティ)に対するサポート、研究内容の質の向上のためには、今後とも日本側の技術的支援は有効であると思われ、また、1992年度まで実施されるアセアン科学技術協力のマルチラテラル活動に関してはブルネイ側が引き続きその活動に積極参加が出来るよう支援する必要がある。

・ブルネイ側は本プロジェクトに関し今後2年間の技術協力の延長を要請してきたが、本調査団では以上の状況を勘案し、協力を延長する方向でその内容等の検討を行い、最終的には調査団帰国後、別途署名したミニッツにより2年間のフォローアップ協力を行うことで合意した。

なお、本報告書はプロジェクト側から提出のあった「Final Report (Volume 1～3)」を基に取りまとめを行っておりプロジェクト実績等の詳細については、同ファイナル・レポートを参照ありたい。

3. プロジェクトの当初計画

3-1 相手国の要請と我が国の対応

(1) 日本-アセアン科学技術協力

1983年に当時の中曽根首相がアセアン諸国を歴訪した際、日本とアセアンとで科学技術の成果を分かち合う観点から技術協力を提唱した。協力分野はバイオテクノロジー、マイクロエレクトロニクス、マテリアルサイエンスの3分野であり、その技術協力の枠組みを表-1に示す。

表-1 日本・アセアン科学技術協力の枠組み

分野	プロジェクト名	対象国 (ホスト国)	協力内容
I. バイオテクノロジー	1. 食品の保存・加工 2. 発酵技術の開発	アセアン各国 アセアン各国	専門家派遣 研修員受入れ
II. マイクロ・エレクトロニクス	1. コンピュータ情報処理要員の養成 2. ロボティクス及びオートメーション	アセアン各国 アセアン各国	研修員受入れ
III. マテリアル・サイエンス	1. 金属腐食に関する研究 2. 構造物腐食に関する研究 3. 無機材質に関する研究 4. 熱帯地方に適した高分子材料の利用技術	フィリピン, タイ ブルネイ シンガポール マレーシア インドネシア	機材供与 専門家派遣 研修員受入れ 域内マルチ活動

このうち、マテリアルサイエンス分野については、プロジェクト方式技術協力により実施されることになり、各国ごとに下記のナショナル・プロジェクトが創設され、各々のプロジェクトは通常のバイ・ラテラルの協力形態により実施されるが、プロジェクトの成果を他のアセアン諸国と共有する、との観点から、各国プロジェクトの主催する域内マルチ活動(セミナー/ワークショップ、トレーニング、共同研究)に対しても、日本側は各種支援を実施することとなった。

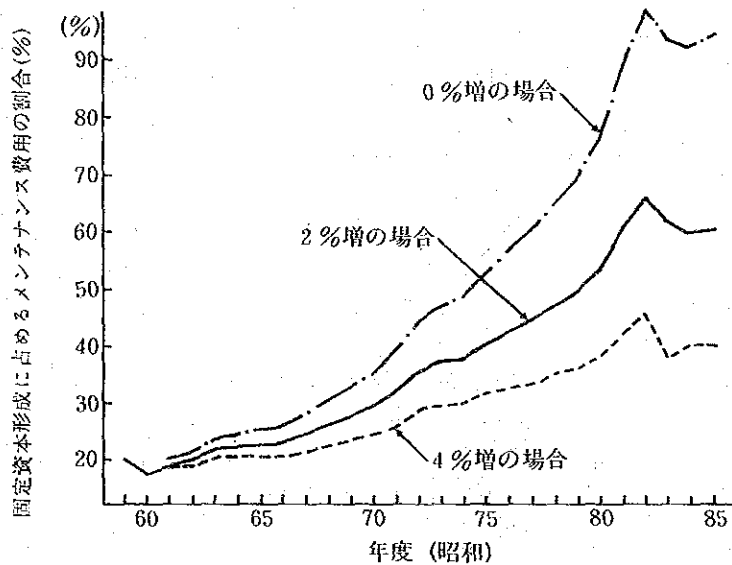
(ホスト国名)	(ナショナル・プロジェクトのテーマ)
ブルネイ	コンクリート構造物腐食研究
インドネシア	高分子材料(特性解析)研究
フィリピン	大気腐食(金属被覆)研究

シンガポール	構造物腐食研究
タイ	大気腐食(有機被覆)研究
マレーシア	ファインセラミックス(特性解析)研究

(2) 相手国要請の背景

日本における各種の社会資本施設全体を対象とした公的投資額のうち、更新費を含むメンテナンス費用が占める割合は次第に大きくなり、近い将来、新規の事業はほとんど出来ないであろうと推測されている。従って社会資本施設の大きな部分を占める鉄筋コンクリート構造物の耐久性・耐用性を高めることが現在の日本において、社会的に非常に重要であると言える。図一1にこの状況を示す例を紹介する。

この問題は日本だけに留まらず世界的に社会問題化しており、ブルネイも将来、同じ問題に直面することが予想される。



図一1 固定資本形成に占めるメンテナンス費用の割合の今後の増大

鉄筋コンクリート構造物の耐久性・耐用性を論じる場合、最も重要な項目としてコンクリート中の鉄筋腐食があげられるが、事前調査において、ブルネイはコンクリート用骨材として未洗浄の海砂を使用していること、全ての都市が沿岸部にあること、さらにコンクリート中の鉄筋の腐食により耐久性が低下している構造物の事例が多いこと等により塩害対策が重要課題としてあげられていることが判明した。

ブルネイは鉄筋コンクリート構造物に対し、従来よりイギリスの規格 (BS) を採用しているが、塩害に関しては現在まで特定の規制は実施していない。ただし、重要構造物

についてはケース・バイ・ケースで海砂使用を禁止する措置をとったことはあった。しかしながら、禁止措置をとったにもかかわらずチェック機構がずさんなため実際は守られていない状況である。また、塩化物を定性・定量する機関も存在せず、規制したくとも出来ない状況にあった。

参考に供するため、表-2に塩害に対する各国の規制の経緯を示す。

表-2 塩害に対する各国の規制の経緯

		ブルネイ	日本	諸外国
1950				
	1957年		JASS5に制定	
1960				イギリスで暫定案
	1965年			
1970				
	1974年		土木学会に制定	
	1977年			アメリカで制定
	1978年		建設省通達 (海砂) JISに制定	
1980				
	1986年	海砂仕様可否の実施	建設省通達 (コンクリート)	
	1987年		同上の実施	

係る背景のもとでブルネイ側の要請に基づき、鉄筋コンクリート構造物の鉄筋防食技術について日本から技術移転を実施することになった。ブルネイから日本への要請は「海砂使用に伴うコンクリート中の鉄筋の腐食対策技術についての協力」である。

図-2にコンクリート構造物の耐久性に関する劣化現象の中での鉄筋腐食の位置を示す。

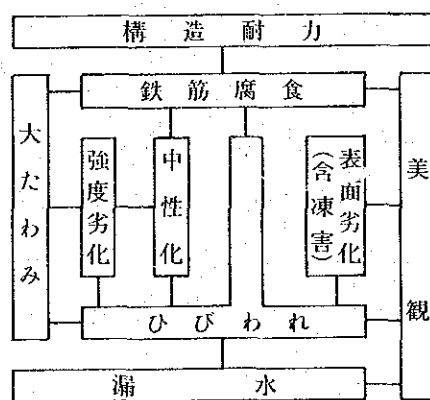


図-2 コンクリート構造物の耐久性に関連する劣化現象

(3) 我が国の対応

我が国においては、建設省建築研究所が本プロジェクトの中心協力機関となり、鉄筋

コンクリート構造の耐久性（特に塩分による鉄筋腐食）の研究を実施している同研究所耐久性研究室が中心となり、協力を実施することとなった。

本プロジェクトは後述するように、日本からの専門家派遣、ブルネイからの研修員の日本への受入れ、機材供与の3項目を協力の柱としているが、図-3に示す協力の基本項目を達成するため、必要に応じ適宜専門家派遣、研修員の受入れ、機材供与を行うこととした。

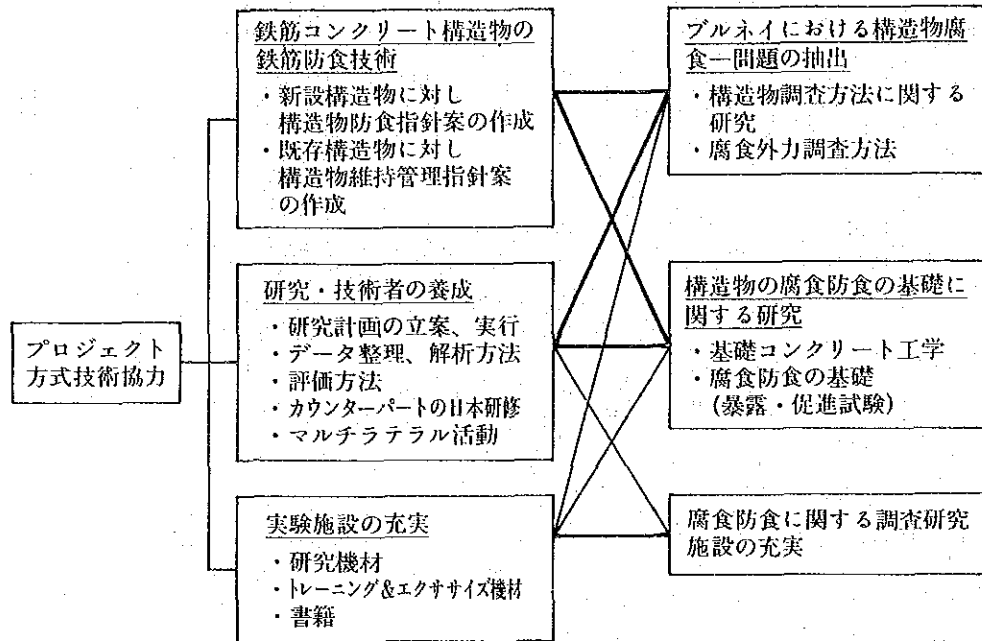


図-3 本プロジェクトにおける協力の基本項目

3-2 プロジェクトの成立と経緯

1985年8月に予備調査団が派遣され、要請内容の確認が行われ、ブルネイ側から「海砂使用に伴うコンクリート中の鉄筋腐食対策技術についての協力」の正式要請が出された後、1987年7月の事前調査団等により、詳細なプロジェクト計画がブルネイ側と協議により作成された。

1987年9月、建設省建築研究所小泉重信研究調整官（当時）とブルネイ国開発省次官 Dato Paduka Malai Alibin Malai Hj Othman との間で討議議事録（R/D）への署名交換がなされ、ここに、本プロジェクトが正式に発足することとなった。

3-3 プロジェクトの目的及び当初設定目標

本プロジェクトの目的は、ブルネイにおける海砂使用時のコンクリート中の鉄筋防食指針、並びに鉄筋コンクリート造構造物の維持管理指針を作成することにある。

プロジェクトの目的達成のため、本プロジェクトでは、表-3に示すプロジェクト項目を設定し、各項目別のプロジェクトの目標を同表右欄に示すように設定した。

表-3 本プロジェクトにおける目標の設定

プロジェクト項目	(i) プロジェクト目標 (日本側)	(ii) プロジェクト目標(ブルネイ側)
1. ブルネイにおける構造物腐食-問題の抽出	構造物の調査、評価方法の確立 鉄筋腐食による構造物の耐久性低下の原因の把握	コンクリート品質の改善 (SPEC) 材料の品質改善 (SPEC) 施工技術の改善 (SPEC) 技術者の養成
2. 構造物防食指針の作成	指針案の提示	行政措置
3. 構造物維持管理指針の作成	指針案の提示	行政措置
4. 構造物の腐食防食の基礎に関する研究	研究・技術者の養成	研究・技術者の養成と知識の普及活動 (制度化)
5. 腐食・防食に関する調査研究施設の充実	機材の供与 施設改善への提案	建設資材に関わる研究・試験センターの設置

(注) (i) 日本側が協力する上で達成すべき目標

(ii) 日本側からの技術移転終了後にブルネイ側が行う活動の目標

3-4 プロジェクト実施体制

図-4に本プロジェクトの実施体制 (日本側-ブルネイ側) を示す。また図-5にはブルネイ開発省公共事業局内に設置された、ブルネイにおけるプロジェクト遂行のための組織図を示す。

日本では、建設省建築研究所が中心となって国内支援体制を充実させ、ブルネイにおけるプロジェクトの運営・技術指導は、佃長期専門家 (コンクリート主任技師) が中心となって行うこととなった。一方、ブルネイ側は、開発省公共事業局において、エンジニアを技術移転のために配置し、局次長が直接監督するという体制をしいた。

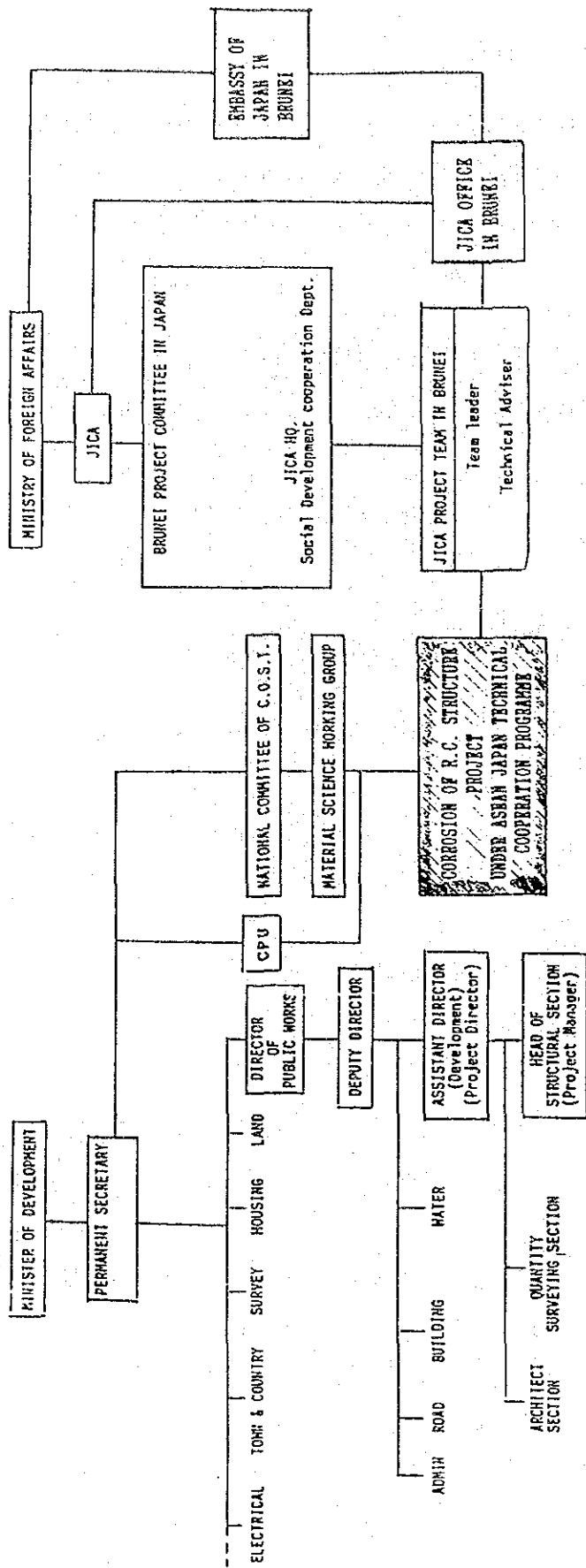
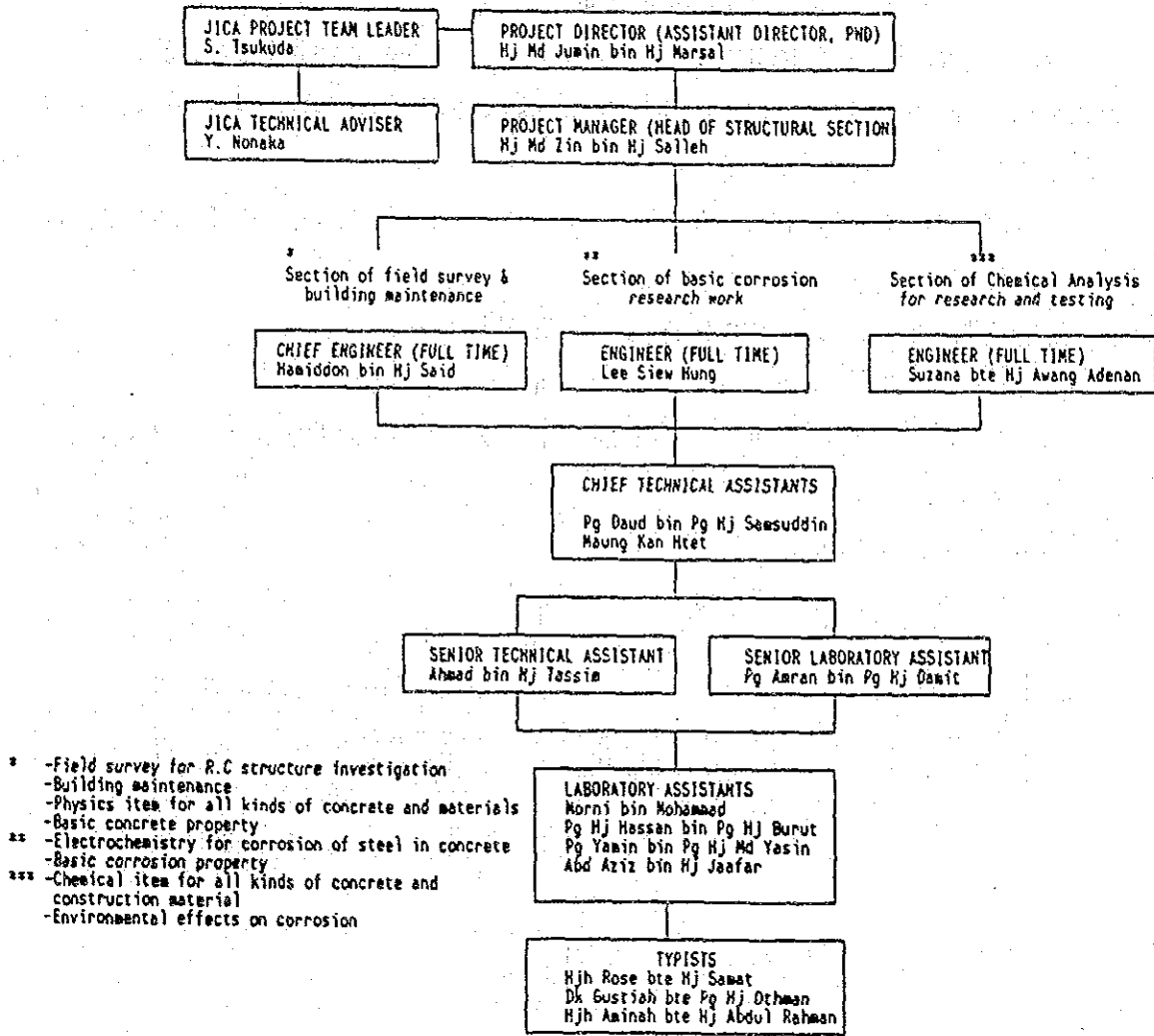


図-4 プロジェクトの実施体制

Note: CPU - Construction Planning & Research Unit

STAFF ORGANISATION OF
CORROSION OF STEEL BAR IN R.C. STRUCTURE PROJECT



図一五 ブルネイにおけるプロジェクト遂行のための組織
(開発省公共事業局内)

3-5 プロジェクト活動計画

表-4にR/Dにおける暫定実施計画(TSI)に沿って設定したプロジェクトの活動計画を示す。詳細は以下の通りである。

(1) ブルネイにおける構造物腐食一問題の抽出

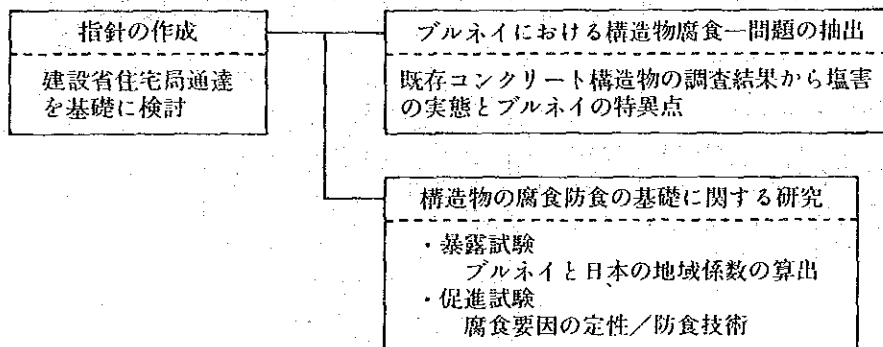
24の既存コンクリート構造物の予備調査、並びに、10の構造物を選定し詳細調査を実施する。ブルネイでは、コンクリート中の鉄筋腐食原因は下記の三つに要約されると予想される。

- ・塩害（海砂による塩害よりも外部からコンクリート中に侵入してくる塩分による被害が多い）
- ・低品質コンクリート（強度が低い、中性化が大きい等）
- ・施工技術の低さ（コンクリートのかぶり厚さが少ない等）

これらのデータから、ブルネイの構造物劣化パターンの特徴を日本のケースを踏まえて比較検討する。

(2) 構造物防食指針の作成

以下に示す要領で指針を作成する。



(3) 構造物維持管理指針の作成

(2)と同様の方法で指針を作成する。

(4) 構造物の腐食防食の基礎に関する研究

- ・基礎コンクリート工学

プロジェクト開始より週一回の講座を実施する（講義と実習）。

- ・腐食防食の基礎

講義と実験を実施。実験の計画は以下の通り。

実験1. 鉄筋コンクリート供試体による暴露試験

日本とブルネイに供試体を暴露。暴露試験後、経時一年目の結果から、日

本とブルネイの地域係数を算出する予定。

実験2. 鉄筋コンクリート供試体による促進試験

オートクレーブ、乾湿繰り返し、及び、浸せき乾燥繰り返しの三種類の促進試験を PHASE 1-3 に分けて実施。結果からコンクリート中の鉄筋腐食に及ぼす影響因子の定性と防食技術を把握する。

(5) 腐食・防食に関する調査、研究施設の充実

JICA 側供与機材 (1987-1988) 及びブルネイ側負担により施設整備を行う。施設等の維持に係る経費はブルネイ側負担とする。

表-4 TSIに基づくプロジェクト活動計画

	(1987)				(1988)				(1989)				(1990)			
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
1. JICA 以外の項目 (1) 問題の抽出	_____															
(2) 構造物防食指針の作成	_____															
(3) 構造物維持管理指針の作成	_____															
(4) 構造物の腐食防食の基礎に関する研究	_____															
(5) 腐食防食に関する調査研究施設の充実	_____															
2. 供与機材の購入、搬入、据え付け	_____															
3. 日本への研修員受け入れ					3名x4w				3名x4w				3名x4w			
4. 専門家派遣 (1) 長期専門家	_____ 2名 _____															
(2) 短期専門家	-				-				-				-			
5. ASEAN-JAPAN(MULTILATERAL) (1) 共同研究	_____															
(2) 共同研究	_____															
6. JICA 以外の評価、報告(調査団)	_____															

3-6 プロジェクト投入計画

本プロジェクトに対する専門家派遣、研修員受入れ、機材供与については、当初、以下のよう

・専門家派遣

長期専門家 1名 (コンクリート工学, 化学分析, 腐食工学)

調整員 1名 (長期専門家補助)

(プロジェクト期間を通して派遣)

短期専門家

1987年度 3名×2週間 (研究計画等)

1988年度 3名×2～4週間 (研究指導)

1989年度 3名×2～4週間 (研究指導)

1990年度 2名×2～4週間 (防食指針, 維持管理指針の作成指導)

それぞれ、鉄筋コンクリート構造、腐食工学、化学分析の専門家、施工・維持管理等の実務家を適宜派遣する。

・研修員受入れ

1988年度, 1989年度, 1990年度, 各3名4週間程度, 日本へ受入れ研修を行う。

鉄筋コンクリート構造物腐食研究に係る研修内容のフレームワークは下記の通りである。

- 研究施設の視察, 日本の最先端研究/技術の視察
- 既存鉄筋コンクリート構造物の腐食調査手法の習得
- コンクリート基礎工学技術の習得 (材料試験, 配合試験等)
- 基礎腐食工学技術の習得
- コンクリートの品質に係る化学分析技術の習得

・機材供与 (R/D ANNEX III参照)

○コンクリート工学関連

- 骨材試験用 ……ふるい等
- コンクリートねりませ用 ……ミキサー, スランプコーン等
- コンクリート打設関連 ……型わく等
- 養生関連 ……オートクレーブ装置
- 強度試験関連 ……圧縮試験材料等

○腐食試験関連

- 腐食モニター ……分極抵抗測定材等

- 腐食試験 ……乾湿繰り返し試験材等
- 腐食評価 ……化学天秤, イメージアナライザー等
- 構造物調査関連
 - 非破壊防査 ……鉄筋探査器等
 - 破壊検査 ……コアドリルマシン等
- 腐食外力調査関連
 - 海塩粒子 ……イオンクロマトグラフ
 - 土質 ……pH計
- データ解析 ……パーソナルコンピューター

3-7 実施に当たって留意すべきと考えられた事項

プロジェクトの開始に当り、ブルネイ側の状況・プロジェクトの特性等を考慮し、下記の点に留意すべきであると思われた。

- 通信の事情がよくないので、連絡をとる時は早目にする。
- ブルネイ側のプロジェクト担当者を明確にし（それなりのレベルの人を張り付ける）責任をもたせること。
- 機材の到着を研究計画に合せ、タイムリーにすること。
- 日本、ブルネイ双方の担当省庁の中でプロジェクトに関する理解の徹底を図ること。
- 日本側から派遣する専門家の選定に留意すること。
- 相互に習慣や文化の違いを理解し、あせらず騒がず進めること。

4. プロジェクトの実績

4-1 プロジェクトの活動実績

R/Dに示されたプロジェクトの実施項目並びにマルチラテラル活動に関する活動実績をその TSI との対比で表-5 に総括して示す。

表-5 プロジェクトの活動実績

ACTUAL		(AGAINST TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION)												
		(1987)		(1988)				(1989)				(1990)		
		10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
PROJECT ITEM	(1)Presentation of Inventory (TSI)	Apply Techniques												
	(ACT)	Apply Techniques												
	(2)Preparation of Guide Line (TSI)													
	(ACT)													
	(3)Preparation of the Methods(TSI) on Maintenance													
(ACT)														
(4)Basic Studies on Corrosion(TSI)														
(ACT)														
(5)Improvement of Laboratory (TSI) Equipment														
(ACT)														
【II】 Purchasing,delivery and Installation of equipment (Required by Brunei government)	(TSI)	Arrival ● ● ● ●												
(ACT)	1987 1988 1988 1989													
【III】 Invitation of Brunei personnel to Japan(3 persons/year)	(TSI)	-- 3x4W -- 3x4W -- 3x4W												
(ACT)	-- 2x2W -- 3x2W -- 1x4H -- 1x2H -- 1x4H -- 1x4H													
【IV】 Assignme nt of Japanese experts	(1)Long term (2 persons) Team leader cordinaler													
	(ACT)													
(2)Short term (several persons)	(TSI)	-- -- -- --												
(ACT)	2x1V 1x1V 2x2V,1x1V 2x2V 2x2V,2x2V 1x2W 2x3W 3x3V													
【V】 ASEAN-JAPAN(Multilateral activities)	(TSI)													
(1)Seminar	(ACT)	-- 60x30 -- 60x30												
(2)Training	(ACT)	(Singapore) -- 10x2W												
(3)Collaborative reseach	(ACT)	-- 2x3H												
【VI】 Report and evaluation of the project	(TSI)	-- -- -- --												
(ACT)	-- -- -- --													
【VII】 Others														
Brunei National Seminar(ACT)	(ACT)	-- 2Times --												

Note TSI: (Tentative schedule of Implementation Program in RD)
ACT: —— (Actual)

4-2 プロジェクトの投入実績

4-2-1 日本側投入実績

(1) 専門家派遣

日本側はプロジェクト開始以降, 1990年9月末までに表一6に示す長・短期専門家を派遣し, その累計は長期専門家2名(チーム・リーダー, 調整員各1名), 短期専門家18名[延べ人数では25名, 内訳は業務調整1名, 研究指導8名, 講義(講演含む)6名, 機材据付3名]である。

表一6 専門家派遣実績総括表

JAPANESE EXPERTS & MISSION LIST

	(1987)				(1988)				(1989)				(1990)			
	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7
<p>[I] LONG-TERM EXPERTS</p> <p>(1) Mr Shigeru TSUKUDA (Concrete Engineering)</p> <p>(2) Mr Hitsuhiro ANDO (Coordinator)</p>	<p>(18/12/1987 - 28/9/1990)</p> <hr/> <p>(20/3/1988 - 19/3/1990)</p>															
<p>[II] SHORT-TERM EXPERTS</p> <p>《COORDINATOR》</p> <p>(1) Mr Yasumoto NONAKA</p> <p>《ENGINEERING》</p> <p>(1) Dr Norimoto KASHINO (Concrete Engineering)</p> <p>(2) Mr Kenji TAKAI (ditto)</p> <p>(3) Mr Hiroshi TAMURA (ditto)</p> <p>(4) Mr Hasaru NAGAYAMA (Corrosion Test)</p> <p>(5) Mr Tosikazu TAKAHASHI (ditto)</p> <p>(6) Mr Hiroshi SAITO (Analyzing Methods)</p> <p>(7) Mr Kohachiro KIRIHARA (Building Maintenance)</p> <p>(8) Mr Hideaki TSUBOTA (ditto)</p> <p>《LECTURERS》</p> <p>(1) Mr Noritaka SHIMIZUGUCHI (Basic Corrosion)</p> <p>(2) Mr Toshiya UCHIBORI (Concrete Engineering)</p> <p>(3) Dr Norimoto KASHINO (ditto)</p> <p>(4) Mr Hiroshi TAMURA (ditto)</p> <p>(5) Dr Kiyoshi KATAWAKI (ditto)</p> <p>(6) Dr Tsutomu FURUTE (ditto)</p> <p>《INSTALLATION of EQUIPMENT》</p> <p>(1) Mr Norio OKAMOTO</p> <p>(2) Mr Tadashi YAMANAKA</p> <p>(3) Mr Masanobu HONSHOU</p>	<p>(26/2/1990-29/9/1990)</p> <p>●(1/3-6/3)</p> <p>●(1/3-6/3)</p> <p>●2/3-11/3 ●(22/8-28/8)</p> <p>●(27/8-17/9)</p> <p>●(14/9-2/10)</p> <p>●21/5-3/6 ●(29/9-12/10)</p> <p>●(9/5-22/5) ●(1/11-14/11)</p> <p>●(1/6-13/6)</p> <p>(20/5-2/6 ● ●)</p> <p>(7/7-24/6 ● ●)</p> <p>(10/6-14/6)</p> <p>●</p> <p>(5/8-8/8) ●</p> <p>- do - ●</p> <p>- do - ●</p> <p>- do - ●</p> <p>- do - ●</p> <p>●(7/5-19/5)</p> <p>●(7/5-19/5)</p> <p>●(4/6-9/6)</p>															
<p>[III] MISSION</p> <p>《1988》</p> <p>(1) Mr Yasunori YAMANAKA (Ministry of Construction)</p> <p>(2) Dr Norimoto KASHINO (ditto)</p> <p>(3) Mr Hasataka TANABE (Nisso Plaster Builders)</p> <p>(4) Mr Yuji OTAKE (JICA HQ)</p> <p>《1989》</p> <p>(1) Dr Norimoto KASHINO (Ministry of Construction)</p> <p>(2) Mr Hitsuoyoshi TAKATSUKI (ditto)</p> <p>(3) Dr Hiroshi ITO (ditto)</p> <p>(4) Mr Yuji OTAKE (JICA HQ)</p> <p>《1990》 EVALUATION MISSION</p> <p>(1) Dr. Norimoto KASHINO (Ministry of Construction)</p> <p>(2) Mr. Mikio SHIDARA (ditto)</p> <p>(3) Mr. Hideshi TAKAMORI (JICA HQ)</p>	<p>(31/8-4/9)</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>(7/11-11/11)</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>(20/8-25/8)</p> <p>●</p> <p>●</p> <p>●</p>															

(2) 研修員受入れ

本プロジェクトではアセアン科学技術協力統一枠として各年度とも3名をカウンターパート日本研修に受入れており、1990年9月末現在で表一7に示す9名を受入れ済みである(1987年度のみ2名、1990年度は10月以降2名受入れた)。このうち、87、88年度は主として管理職クラスを日本におけるコンクリート構造物腐食の研究状況視察として、各種研究機関訪問・意見交換を中心に短期研修を実施し、89年度以降は研究者(エンジニア)クラスを対象に実務研修を中心とした長期研修を実施した。これら長期研修は(株)日本建築総合試験所を中心に行われた。

表一七 ブルネイからの研修員受入れ総括表

TECHNICAL TRAINING IN JAPAN

FISCAL YEAR	NAME of COUNTER-PART	POSITION	TRAINING ITEMS	TEAM	TRAINING BODY
1987	Mr.Hj. Md. Jumin bin Hj. Marsal Mr. Michael Ng	Assistant Director(PWD) Head of Unit(MDD)	Concrete Engineering • Various Laboratory Tour • Observation of High and Advance Technology	19.06.1988-05.07.1988 (2 Weeks)	Ministry of Construction and Others
	Mr. Hamidon Hj. Tabir Mr. Hj. Md. Zin bin Hj. Salleh Miss P.A. Norhasimah bte Pg. Hj. Ibrahim	Executive Engineer(PWD) Acting Structure Engineer(PWD) Engineer(PWD)	Concrete Engineering • Various Laboratory Tour • Observation of High and Advance Technology	28.01.1989-11.02.1989 (2 Weeks)	Ministry of Construction and Others
1989	Mr. Hamidon Hj. Said	Engineer(PWD)	Concrete Engineering • R.C. Structure Investigation & Field Survey • Evaluation for Durability of R.C. Structure	16.05.1989-26.09.1989 (4 Months)	General Building Research Corp. and Others
	Mr. Pg. Hj. Hassan bin Pg. Hj. Burut	Laboratory Assistant	Concrete Engineering • Material Test / Design Mixes of Concrete • Fresh and Hardened Concrete Physical Test	11.09.1989-25.12.1989 (3.5 Months)	General Building Research Corp. and Others
	Miss Siew Hung Lee	Engineer(PWD)	Concrete Engineering • Basic Corrosion Knowledge • Electrochemistry for Corrosion of SteelBar	05.03.1990-04.07.1990 (4 Months)	General Building Research Corp. and Others
1990	Miss Suzana Hj. Adenan	Engineer(PWD)	Concrete Engineering • Chemical Analysis for Concrete & Material • Environmental Effects on Corrosion Concrete	15.05.1990-15.07.1990 (2 Months)	General Building Research Corp. and Others
	Mr. Hj. Suhaimi bin Hj. Ghafar	Acting Executive Engineer(PWD)	Concrete Engineering • Building Maintenance & Management • Building Inspection & Diagnostic Technique	00.09.1990- (1.5 Months)	Ministry of Construction and Others

(3) 機材供与

日本側の供与した機材（専門家携行機材も含む）の実績を表一8に示す。なお、供与機材の詳細リスト及び仕様はプロジェクトファイナル・レポートに記載されている。

(4) ローカルコスト負担

日本側は本プロジェクトのプロジェクトサイトにおける諸活動に対し、下記のローカルコスト支援を実施したが、これらはすべて後述するマルチラテラル活動に対するものである。

(1989年度)	1. 域内トレーニング	(研究者養成対策費)	2,455千円
(1990年度)	1. 域内共同研究	(同 上)	2,980千円
	2. 域内セミナー	(同 上)	2,675千円

8,110千円

表一八 機材供与総括表 (携行機材も含む)

Cost of Provided Equipment by Japanese Government (Requested by Japanese Experts)

*:Currency Conversion Rate at 1B\$=65Y

Fiscal Year	Details				
	No	Arrival Date	Price		Main Equipment
			Y	B\$	
FY 1987	1	2-Apr-1988	Y2,220,000.	B\$34,327.00	Mitsubishi Pajero 4WD (Mr. Tsukuda)
FY 1988	1	30-Apr-1988	Y1,002,661.	B\$15,425.55	Hydrochloric Acid & ETC (Mr. Tsukuda)
-Do-	2	21-MAY-1988	Y 772,863.	B\$11,890.20	Word Processor & ETC (Mr. Tsukuda)
-Do-	3	21-Jun-1988	Y 380,000.	B\$ 6,090.00	Canon FAX-230 (Mr. Tsukuda)
-Do-	4	28-Jul-1988	Y 610,000.	B\$ 9,164.64	Toshiba Laptop Computer(Mr. Ando)
-Do-	5	28-Jul-1988	Y 490,000.	B\$ 7,820.13	Canon Copier (Mr. Tsukuda)
-Do-	6	24-Oct-1988	Y 208,000.	B\$ 3,200.00	Hole in Anchor (Mr. Ando)
-Do-	7	3-Nov-1988	Y 65,000	B\$ 1,000.00	Storage Cabinet
-Do-	8	7-Nov-1988	Y 86,125	B\$ 1,325.00	Generater
-Do-	9	8-Nov-1988	Y 29,250	B\$ 450.00	Video Stand
-Do-	10	8-Nov-1988	Y 84,500	B\$ 1,300.00	Automatic Document Feeder
-Do-	11	8-Nov-1988	Y* 87,750	B\$ 1,350.00	Sorter(20 Beams)
-Do-	12	12-Nov-1988	Y 76,685.	B\$ 1,179.76	TOA Metal Electrode & ETC (Mr. Tsukuda)
-Do-	13	26-Nov-1988	Y 229,655.	B\$*3,533.15	Books (Mr. Tsukuda)
-Do-	14	20-Dec-1988	Y* 39,000	B\$ 600.00	Electric Drill
Sub Total Price			Y6,381,489	B\$98,655.43	

*:Currency Conversion Rate at 1B\$=71Y

Fiscal Year	No	Arrival Date	Details		Main Equipment
			Price		
			Y	B\$	
FY 1988	15	10-Jan-1989	Y* 30.530	B\$ 430.00	Diamond Blade
-Do-	16	12-Jan-1989	Y 298.907	B\$ 4,209.95	Hot Plate Stare (Mr. Tsukuda)
-Do-	17	21-Jan-1989	Y 268.783	B\$ 3,785.67	Bolt & Others (Mr. Tsukuda)
-Do-	18	25-Feb-1989	Y 61.235	B\$ 862.46	Depth Probe for Pacho Meter
-Do-	19	1-Apr-1989	Y 899.017	B\$12,662.21	Sample Housing Plat Four (Mr. Tsukuda)
FY 1989	1	17-May-1989	Y1,774,116	B\$24,987.54	Vacum Desicater & ETC (Mr. Takahashi)
-Do-	2	21-May-1989	Y 418,741	B\$ 5,897.76	Filtwr & ETC (Mr. Nagayama)
-Do-	3	31-May-1989	Y1,726,995	B\$24,323.87	Auto Range Corrosion Monitor (Mr. Saito)
-Do-	4	30-Sep-1989	Y 713,933	B\$10,055.39	Syringe & ETC (Mr. Tsukuda)
-Do-	5	4-Oct-1989	Y1,631,787	B\$22,982.91	Multi Scanning Box & ETC (Mr. Nagayama)
-Do-	6	25-Oct-1989	Y 515,498	B\$ 7,260.53	Pressing Board (Mr. Tsukuda)
-Do-	7	3-Nov-1989	Y 205,030	B\$ 2,887.74	Calcium Oxide & ETC (Mr. Saito)
-Do-	8	24-Nov-1989	Y 79,523	B\$ 1,120.04	Bromine (Mr. Saito)
Sub Total Price			Y8,624,095	B\$121,466.07	

*:Currency Conversion Rate at 1B\$=74Y

Fiscal YEAR	Details				
	No	Arrival Date	Price		Main Equipment
			Y	B\$	
FY 1989	9	1-Feb-1990	Y 325,885	B\$ 4,403.85	Teflon Resin Cap & ETC (Mr. Tsukuda)
-Do-	10	6-Mar-1990	Y 947,000	B\$ 12,835.28	Books in English
FY 1990	1	9-May-1990	Y 2,000	B\$ 27.02	Electrde (Mr. Tsukuda)
-Do-	2	20-May-1990	Y 844,166	B\$ 11,407.64	Salt Wrter & ETC (Mr. Tsubota)
-Do-	3	14-Jun-1990	Y 45,897	B\$ 620.22	Books (Mr. Tsubota)
Sub Total Price			Y 2,164,948	B\$ 29,294.01	
			Total : Y17,170,532	B\$249,415.51	

Cost of Provided Equipment by Japanese Government (Requested by Brunei Government)

*:Currency Conversion Rate at 1B\$=70Y

Fiscal Year	Details				
	No	Arrival Date	Price		Main Equipment
			Y	B\$	
FY 1987	1	10-Jun-1988	Y 24,362,905.	B\$ 348,041.50	Titrator AUT-1 with Turn Table & ETC
				*	
FY 1988	1	20-Nov-1988	Y 9,542,403.	B\$ 136,320.04	Test Specimen for Exposure Test & ETC
				*	
-Do-	2	20-Dec-1988	Y 5,868,199.	B\$ 83,831.41	Water Circulation System
				*	
-Do-	3	11-Feb-1989	Y 62,034,690.	B\$ 886,209.85	Ion Chrom Analyer
				*	
FY 1989	1	18-Feb-1990	Y 7,449,814.	B\$ 106,425.91	RDP-6 Core Boring Machine & ETC
				*	
-Do-	2	25-Feb-1990	Y 5,129,712.	B\$ 73,281.60	Amplifier & ETC
				*	
Total :			Y114,387,723.	B\$1,634,110.31	

Grand Total :	1). Requested by Brunei Government				
			Y114,387,723.	B\$1,634,110.31	
	2). Requested by Japanese Experts				
			Y 17,170,532.	B\$ 249,415.51	
			Y131,558,255.	B\$1,883,525.82	

4-2-2 ブルネイ側投入実績

ブルネイ側は本プロジェクトに対し、表-9に示すカウンターパート配置を実施することともにプロジェクト予算として各年度ごとに表-10に示す予算措置を実施した。

表一 9 ブルネイ側投入実績 (C/P・施設)

BRUNEI DARUSSALAM TEAM LIST

	(1987)				(1988)				(1989)				(1990)			
	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7
(I) Part-Time																
(1) Avg. Hj. Jumin bin Hj. Marsal (Project Director) (Assistant Director/Public Works Department)																
(2) Avg. Hj. Md. Zin bin Hj. Salleh (Project Manager) (Head of Structure sect./Public Works Department)																
(3) Avg. Melassan bin Hj. Daud (Secretary of COST) (Head of R&D MOD)																
(4) Dayang Rozalind Khan (Project Coordinator) (Construction Planning & Research Unit MOD)																
(5) Avg. Hj. Suhaimi bin Hj. Gafar (Project Engineer) (Acting Executive Engineer/Public Works Department)																
★ Avg. Michael Ng (Project Coordinator) (Head Construction Planning & Research Unit MOD)																
★ P. A. Norhasimah bte Pg. Hj. Ibrahim (Project Eng) (Engineer/Public Works Department)																
(II) Full-Time (from Structure Section/Public Works Department)																
《ENGINEER》																
(1) Avg. Hamiddon bin Hj. Md. Said (Chief Engineer)																
(2) Dayang Lee Siew Heng																
(3) Dayang Suzana Hj. Avg. Adenari																
《CHIEF TECHNICAL ASSISTANTS》																
(1) Pg. Daud bin Pg. Hj. Samsuddin																
(2) Avg. Maung Kan Hlet																
★ Avg. Burhanuddin Hj. Daud																
《SENIOR TECHNICAL ASSISTANTS》																
(1) Avg. Ahmad bin Hj. Tassim																
《LABORATORY ASSISTANTS》																
(1) Pg. Amran bin Pg. Hj. Dawit																
(2) Pg. Hj. Hassan bin Pg. Hj. Burut																
(3) Pg. Yamin bin Pg. Hj. Md. Yassin																
(4) Avg. Abd. Aziz bin Hj. Jaafar																
(5) Avg. Murni bin Mohamad																
《TYPISTS》																
(1) Dayang Hj. Rose bte Hj. Samat																
(2) Dk. Gustiah bte Pg. Hj. Othman																
(3) Dayang Hj. Aminah bte Hj. Abd. Rahman																
★ Dayang Samsiah bte Hj. Ahmad																
(III) FACILITIES																
(1) Office Facilities																
(2) Laboratory Facilities																

Note ★ : Reshuffled

表-10 ブルネイ側負担プロジェクト経費

The total estimated cost from the Brunei Government are under the following:

- a - from Oct 87 to Dec 87
- b - from Jan 88 to Dec 88
- c - from Jan 89 to Dec 89
- d - from Jan 90 to Sep 90

	a / B\$	b / B\$	c / B\$	d / B\$
MANPOWER	5500	145,000	204,000	195,000
TRANSPORT	300	5,500	7,000	4,500
STATIONARY	100	2,200	2,200	17,200
HARDWARE	-	100,390	6,700	3,000
ELECTRICAL INSTALLATION	-	30,109	138,686	-
LABORATORY RENOVATION	-	55,107	-	-
MAINTENANCE	-	-	40,000	40,000
OFFICE (CONSTRUCTION)	-	128,080	-	-
MULTILATERAL ACTIVITIES	-	-	-	13,700
TOTAL (B\$)	5,900	466,386	398,586	273,400
TOTAL (¥)	413,000	32,647,020	27,901,020	19,138,000

This costing do not include the cost of electricity and water consumption, furniture, facsimile and telephone bills and office rental.

1 B\$ = ¥ 70

4-3 マルチラテラル活動

「日本-アセアン科学技術協力」は、アセアン諸国全体を一つの協力相手方として取り組む特別プログラムであり、アセアン諸国が各々ホスト国としての研究テーマによりプロジェクトを実施し、その成果を他のアセアン諸国が共有・活用することを目的としている。

このため、本件協力のなかで、マルチラテラル事業として、域内セミナー・域内共同研究・域内トレーニングを実施することとなっており、これらの諸活動を通じ、本プロジェクトでの研究・調査成果を他のアセアン諸国とともに共有し、かつそれら技術の普及を計っている。

各ナショナル・プロジェクトが主催するマルチラテラル活動の実施時期は1988年8月にインドネシア・バリ島にて開催された第1回プロジェクト責任者会議において決定されており、ブルネイプロジェクトについては、下記により実施することが決定された。

セミナー/ワークショップ 1989年度, 1990年度

共同研究, トレーニング 1989年度, 1990年度

上記スケジュールに従い本プロジェクトでは以下のマルチラテラル活動が実施され、それぞれ所期の目的が達成されている。

(1989年度)

○域内セミナー (シンガポールプロジェクトの共催でシンガポールにて開催された)

タイトル: 日・アセアン腐食セミナー

実施期間: 1989年6月14日(水)～6月16日(金) (3日間)

実施場所: シンガポール

参加者: インドネシア, マレーシア, タイ, フィリピンより各3名, ブルネイからは6名が参加

日本から短期専門家7名が参加

○域内トレーニング

タイトル: コンクリート構造物腐食に関するトレーニング

実施期間: 1990年2月26日(月)～3月10日(土) (13日間)

実施場所: 開発省公共事業局ラボラトリー内

参加者: アセアン他国より各2名 (計10名)

ブルネイ国内 10名

(1990年度)

○域内共同研究

タイトル: コンクリート構造物腐食に関する共同研究

実施期間: 1990年5月10日(木)～8月9日(木) (3カ月間)

実施場所：開発省公共事業局ラボラトリー内

参加者：インドネシア、マレーシアより各1名（計2名）

ブルネイ国内 10名

○域内セミナー

タイトル：コンクリート構造物腐食に関するセミナー

実施期間：1990年8月6日(月)～8月8日(水)（3日間）

実施場所：ブルネイ国国際会議場

参加者：アセアン他国から各3名（計15名）

ブルネイ国内 35名

日本から短期専門家5名が参加

なお、マルチラテラル活動の結果詳細については、既に取りまとめ済みの本プロジェクト
ファイナル・レポート（Volume 1. Executive Summary）を参照ありたい。

5. プロジェクトの評価

5-1 プロジェクトの当初計画と実績

当初計画と協力実績を対比してみると、全体評価としては、4章でも述べたように当初計画通り100%の達成をみたことで協力計画は妥当であったと言えよう。

5-2 項目別評価

5-2-1 プロジェクト実施体制

プロジェクト実施体制は施設面（独立したオフィス，研究所），組織面（3名のエンジニアの張り付け，プロジェクト専用の独立組織），予算面（ほぼ妥当なブルネイ側ローカルコスト負担）等から妥当であったと言えよう。

また，日本側支援体制に対するブルネイ側プロジェクト関係者のコメントを聴取すると当初計画のうち，ブルネイ側の短期専門家派遣期間延長と日本での研修期間延長の要望に対し，研修期間についての要望は受け入れられたことから，それらの日本側の誠意を含めて，全般としてブルネイ側としては，日本の支援体制に満足していると思われる。

5-2-2 カウンターパートへの技術移転状況

今回のC/Pの資質は高く，C/Pの研究技能到達レベルを調査したところ表-11に示す通りであり，十分に技術移転がされていると判断出来る。

表-11 C/P個別評価表

C/P	名 前	Mr.Hamidddon bin Hj.Md.Said
	学歴, 年齢	大卒、ビルディングエンジニア、30才
研究課題	主課題	既存R、C構造物の腐食原因に対する現状調査
	副課題(1) (2)	構造物防食指針の作成 構造物維持管理指針の作成
期 間		1988年8月～1990年9月
日本側 専門家名	長期 短期(副)	佃 田村、高橋、永山、(桐原、坪田)
<p>【I】技術移転の習熟度</p> <p>コンクリート造構造物の耐久性診断の実施、結果の整理ならびに評価を行い、解析することにより問題点を明らかにすることが出来るまでに技術習得が終了している。</p> <p>その他、コンクリート工学に関する基礎知識は現在、相当高いレベルまで向上しており、日本の技術者との意見交換に対し、遜色なく対応できる。</p> <p>【II】研究の独自継続性</p> <p>独自の研究計画を既に計画しており、プロジェクト終了後、実行に移すべく予定している。</p> <p>(Final report Volume I "Future Plan ANNEX34"を参照)</p> <p>【III】その他</p> <p>1988年8月にイギリス留学を終えて帰国後、直接当プロジェクトのエンジニアとして配属された。それ故、考え方、勤務態度も真面目であり、技術を吸収する意欲も十分である。</p> <p>現在、当プロジェクトのチーフ・エンジニアとして活躍しており、スタッフのマネジメントにおいても能力を発揮している。</p>		

C/P	名 前	Miss Lee Siew Hung
	学歴, 年齢	大卒、シビル・エンジニア、26才
研究課題	主課題	構造物の腐食防食の基礎に関する研究
	副課題(1) (2)	既存R. C構造物の腐食原因に対する現状調査 構造物防食指針の作成
期 間	1988年8月～1990年9月	
日本側 専門家名	長期 短期(副)	佃 田村、高橋、永山
<p>【Ⅰ】技術移転の習熟度</p> <p>コンクリート中の鉄筋の腐食理論に対する理解度は腐食工学の知識の上になっ て、高いレベルまで到達しており、かつ電気化学機器を使用した研究結果を 解析する能力も十分備わっている。</p> <p>さらに、研究計画の立案も理論立てて構築出来るまでに向上している。</p> <p>【Ⅱ】研究の独自継続性</p> <p>独自の研究計画を既に計画しており、プロジェクト終了後、実行に移すべく 予定している。</p> <p>(Final report Volume 1 "Future Plan ANNEX34"を参照)</p> <p>【Ⅲ】その他</p> <p>1988年8月にイギリス留学を終えて帰国後、直接当プロジェクトのエンジニアとして 配属された。それ故、考え方、勤務態度も真面目であり、技術を吸収する 意欲も十分である。</p>		

C/P	名 前	Miss Dayang Suzana Hj .Awg Adenan
	学歴、年齢	大卒、エンジニア、25才
研究課題	主課題	構造物の腐食防食の基礎に関する研究
	副課題(1) (2)	構造物防食指針の作成
期 間		1989年8月～1990年9月
日本側 専門家名	長期 短期(副)	個 斉藤、(高橋、永山)
<p>【I】技術移転の習熟度</p> <p>コンクリート・エンジニアリングにおける化学部門を担当しており、既存コンクリート造構造物の腐食劣化原因を化学的な視野から調査・研究し原因を解明する技術を習得している。また新規のコンクリート造構造物については建設前に使用材料の品質を化学的にチェック、管理する事により、起こりうるであろう劣化因子を未然に防ぐ知識も習得するにいたっている。</p> <p>【II】研究の独自継続性</p> <p>独自の研究計画を既に計画しており、プロジェクト終了後、実行に移すべく予定している。</p> <p>(Final report Volume 1 "Future Plan ANNEX34"を参照)</p> <p>【III】その他</p> <p>1989年8月に在日留学を終えて帰国後、直接当プロジェクトのエンジニアとして配属された。配属後1年しか経過していないにもかかわらず自身の努力によって多量の技術習得がなされた。</p> <p>なお、今日では日本の建設部門における研究は化学研究者の存在が不可欠とされているが、ブラジルでは当プロジェクト開始前には、その認識をもっておらず、今回の技術移転によって、その必要が十分理解された。</p>		

C/P	名 前	Mr.Hj.Suhaimi bin Hj.Gafar
	学歴、年齢	大卒、ビルディング・エンジニア、30才
研究課題	主 課 題	構造物維持管理指針の作成
	副 課 題(1) (2)	- -
期 間	1990年5月～1990年9月	
日本側 専門家名	長期 短期	佃 桐原、坪田
<p>【Ⅰ】技術移転の習熟度</p> <p>鉄筋コンクリート造構造物の耐久性を確保するために必要なブルネイでの維持管理方法を現場実習を含めての検討を行い指針を作成した。</p> <p>現在独自で指針をもとに日常点検、定期点検を実施しデータの蓄積を開始出来るまでにいたっている。</p> <p>なお、9月中旬より45日間の予定で日本研修を計画しており、研修後において指針の適切な運用が期待される。</p> <p>【Ⅱ】研究の独自継続性</p> <p>独自の研究計画を既に計画しており、プロジェクト終了後、実行に移すべく予定している。</p> <p>(Final report Volume 1 "Future Plan ANNEX34"を参照)</p> <p>今後ブルネイ政府のコンクリート造構造物を対象として日常点検、定期点検を実施し、異常や故障を早期に発見し、障害や事故を未然に防ぐとともに、それらのデータの蓄積を基に将来の補修ならびに予算計画を立てていくことを検討中。</p> <p>【Ⅲ】その他</p> <p>現在、公共事業局・ビルディング・マネジメント/セクションのアクティブ・イクセクティブ・エンジニアとして活躍しており当プロジェクトには非常勤として参加している。</p> <p>若年齢にもかかわらず高い地位を得ている優秀な人材であり技術移転の普及効果が大いに期待される。</p>		

5-2-3 供与機材等の活用状況

表-12に一例を示す通り、供与機材の管理台帳を作成し各機器のメンテナンススケジュールを週毎、月毎に設定するとともに、メンテナンス専属のスタッフが配置されて管理している。

また、補修記録が表-13に例示するように作成されている。

これら資料及び機材の状況を確認し、活用度及び補修状況を評価したところ、機材管理は充分に行われていると判断される。

5-2-4 技術移転到達度及びその手法

当初計画目標 (R/D 記載) の達成度を現地調査、専門家、C/P へのヒアリング等により評価したところ、表-14に示す通りであり、各項目とも100%当初予定を達成したと言える。

また技術移転手法としては、主として講義、実習(現場、研究室)、現場、文献調査並びに研究室実験をもって行われている。

技術移転対象のプルネイ側エンジニア (4名) にヒアリング等を行い、また、実際に、コンクリートの作成、鉄筋の腐食評価、材料の分析などをやらせてみたところ、これらを他のエンジニアに指導し得るほどに各技術を修得していることが分った。

本プロジェクトの担当エンジニアは4名とも英国留学した経験があり、基礎学力がしっかり身についていたことが、今回の技術移転成功につながったものと思料される。

表-12 機材管理台帳

UTILIZATION, MAINTENANCE AND DISPOSAL CONDITION OF MAJOR EQUIPMENTS
PROVIDED BY JICA FROM JAPAN

Page No. 1
Printed 14 Aug 1990

NO.	NAME	MODEL	SERIAL NO	CODE	DATE ARRIVED	PRICE EACH IN YEN	QTY	DISPOSAL	PRESERV QTY	FREQUENCY OF UTILIZATION	CONDITION OF MAINTENANCE	REMARKS
1	SLAB SAW WITH DIAMOND BLADE CUTTER	CE 1061	84031384	JICA001	09/06/88	1300000	1	0	1	B	A	
2	PAN TYPE MIXER	CE-94	8010689	JICA002	09/06/88	1200000	1	0	1	C	A	
3	INFRARED RAY MOISTURE BALANCE METER	SF-91B	8821041	JICA003	09/06/88	200000	1	0	1	C	A	
4	ELECTRONIC BALANCE	EP-12KA	4601387	JICA007	09/06/88	370000	1	0	1	A	A	
5	TRANSPORTABLE CONCRETE MIXER	C39-4S	B67A	JICA008	09/06/88	500000	1	0	1	C	A	
6	AIR METER	C13 7127X1	-	JICA010	09/06/88	100000	1	0	1	C	A	
7	REINFORCEMENT DETECTOR PROFORMETER "PACRETER"	PQ-120	3734-E	JICA011	09/06/88	950000	1	0	1	B	A	
8	ULTRASONIC NON-DESTRUCTIVE TESTER, PUNDIT, WITH DIAMOND CORE BIT	-	87112333	JICA012	09/06/88	1300000	1	0	1	B	A	
9	CORE DRILLING MACHINE WITH DIAMOND CORE BIT	RDP-6	190	JICA013	09/06/88	500000	1	0	1	B	A	
10	JAW CRUSHER	CP-27	D103028	JICA014	09/06/88	550000	1	0	1	A	A	

Frequency of Utilization	Condition of Maintenance	currency conversion rate at 60 YEN = 1 B3	Corrosion Unit Database. PND./Brunei.
A very frequent	very good		
B frequent	good		
C usual	normal		
D less frequent	bad		
E seldom	very bad		

表—13 機材補修記録

EQUIPMENTS MAINTENANCE RECORD

Name: AUTOSTILL Power 240 V, 1φ, 50Hz
 Model: W6 35 YAMATO Requirements: 8.5A
 Serial no: 225017 Weight: 76 Kg

page no: ①

In Charge: Kan

Date	Action taken	Next Maintenance Date	Remarks
15-10-88	Installation done and tested O.K. A minor water leak inside the machine was repaired.	RO membrane to be washed and treated with formalin when machine is stopped for > a week. recommended filter-change on 15-2-89.	An external water filter [5 micron] is used to protect the inside filter.
1-12-88	External water filter was clogged with dirt. External water filter replaced.		
4-1-89	Er-1 message due to water leak inside the machine. Water-leak-sensor was cleaned. Water leak repaired.		

continued →

EQUIPMENTS MAINTENANCE RECORD

Name: Auto still
 Model: WG-35 YAMATO
 Serial no: 22SD17
 Power Requirements: 240V, 1 ϕ , 50/60 Hz
8.5A
 Weight: 76 Kg

page no: (2)

In Charge: Kan

Date	Action taken	Next Maintenance Date	Remarks
14-1-89	Water leak from water tap repaired.		
13-2-89 & 14-2-89	Routine servicing - cleaning of boiler - cleaning of Heater - cleaning of condenser using "Arganol"	as required by visual checking.	200 g of "Arganol" used. 800 g left.
29-5-89	Routine servicing. - cleaning of boiler - cleaning of Heater - cleaning of condenser with "Arganol". - Raw Water filter inside the machine replaced.		"Arganol" 100 g used. 700 g left. 3 filters left.

EQUIPMENTS MAINTENANCE RECORD

Name: Auto Still Power: 2000V, 1 ϕ
 Model: WG 35 YAMATO Requirements: SD.HZ., 8.SA
 Serial no: 225D17 Weight: 76 kg

page no: (3)

In Charge: Kan

Date	Action taken	Next Maintenance Date	Remarks
12-6-89	"Reverse Osmosis Membrane" Replaced. Problem. The boiler water & heater became dirty very often and the heater is overheated. [Er-2]	—	One membrane left.
11-9-89	External water filter replaced. due to low water pressure inside the machine.	—	
4-10-89	Distilled water storage system re arranged.	—	
7-11-89	Boiler and heating element cleaned by Arganol.	as required by visual checking.	Cleaning was necessary due to scaling inside boiler surface and heating element. Cause. Reverse Osmosis membrane quality deterioration. same "cause" as above.
7-12-89	Boiler and heating element cleaned by Arganol.	as required by visual checking	

EQUIPMENTS MAINTENANCE RECORD

Name: Auto Still Power Requirements: _____
 Model: _____
 Serial no: _____ Weight: _____
 page no: (4) In Charge: _____

Date	Action taken	Next Maintenance Date	Remarks
20-12-89	"Reverse Osmosis Membrane" Replaced. Internal Water filter replaced. Boiler, heating element cleaned.		

表-14 技術移転の達成度評価

PROJECT ITEM			ACHIEVEMENT (%)		
<p>1. PRESENTATION OF INVENTORY OF CORROSION PROBLEMS ON REINFORCED CONCRETE STRUCTURES IN NEGARA BRUNEI DARUSSALAM</p>	STUDY ON TECHNIQUES FOR REINFORCED CONCRETE STRUCTURES	FUNDAMENTAL INVESTIGATION TECHNIQUES	SURFACE FINISHING MATERIALS	100	
			VISUAL INSPECTION	CRACKING OF CONCRETE	100
				DESTRUCTION OF CONCRETE	100
	NON-DESTRUCTIVE INVESTIGATION	COVERING THICKNESS OF CONCRETE	100		
		CORROSION OF REINFORCING BARS	100		
	DESTRUCTIVE INVESTIGATION	DYNAMIC MODULUS OF ELASTICITY	DYNAMIC MODULUS OF ELASTICITY	100	
			STATIC MODULUS OF ELASTICITY	100	
			COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE	100	
			CARBONATION	100	
			CHLORIDE CONTENTS IN CONCRETE	100	
			LOADING TEST	100	
	INVESTIGATION OF STRUCTURES			100	
	INVESTIGATION TECHNIQUES ON PRIMARY FACTOR OF CORROSION	ANALYTICAL RESEARCH ON CAUSES AND EFFECTS OF CORROSION	TEMPERATURE/MOISTURE	100	
			SEA WATER AEROSOL	100	
			PH VALUE OF SOIL	100	
			ACID AND SALT CONTENT IN SOIL	100	
				100	
	2. PREPARATION OF GUIDE LINE ON CORROSION-PREVENTION METHODS FOR REINFORCED CONCRETE STRUCTURES			100	
	3. PREPARATION OF THE METHODS ON MAINTENANCE AND PRESERVATION FOR REINFORCED CONCRETE STRUCTURES			100	
4. BASIC STUDIES ON CORROSION AND CORROSION CONTROL			100		
5. IMPROVEMENT OF LABORATORY EQUIPMENTS			100		

5-3 マルチラテラル活動

マルチラテラル活動の実績の調査及び日本側支援体制、プロジェクト側実施体制等の問題点につきヒアリングを実施したが、実施体制、内容等、極めて妥当なものであったことが認められる。特にアセアン科技におけるマルチ活動は本プロジェクトが常に第一陣として実施され、プロセスづくりの先駆としての役割を十分に担い、後続プロジェクトのよき実施例となった。また1990年8月のブルネイ単独の域内セミナーの成功は、今後のブルネイ国における同種活動に対する自信をブルネイ側プロジェクト関係者に植え付けたと確信する。

ただし、問題としてアセアン各国間でのアナウンスメント、アプリケーション送付等の情報伝達の停滞があげられる。最終的にはプロジェクト調整員の側面支援により当初計画通り実施されたが、マルチ活動の主体となるべきアセアン諸国間の連絡体制の改善が望まれる。

5-4 ブルネイ側評価

今回評価調査はブルネイ側評価チームとの合同により実施されたが、その協議を通じブルネイ側からは本プロジェクトの活動実績及びその成果に対して高い評価がなされた。その内容は以下のブルネイ側から出された評価書に示されている。

Brunei Darussalam evaluation team wishes to convey to the Japan side evaluation team that they find:

- 1) Degree of Cooperation between long term JICA experts are high;
- 2) The JICA long term experts are competent, sociable, understanding, provides good guidance on technical matters and Japan's official procedures regarding technical cooperation, and have acceptable command of English;
- 3) The JICA short term experts are competent, cooperative and understanding;
- 4) The visiting JICA expert is also competent, cooperative and understanding;
- 5) The seminar training sessions in Japan for Brunei Darussalam participants to be comprehensive and relevant to Brunei Darussalam project needs;
- 6) The visiting missions from Brunei Darussalam to Japan to be educative, interesting and relevant to many aspects of Brunei Darussalam's project, especially overviews on Japan's advanced engineering and state-of-the-art technological achievements in corrosion study;
- 7) The equipment supplied by Japan to be on schedule, advanced, suitable, operable by local counterpart, sophisticated, but lack of local technical support facilities make maintenance and resupply of accessories and spare parts for the equipment very problematic;
- 8) The materials especially chemicals supplied by Japan to be on schedule, good and sufficient for project's short term needs but as in (7), the resupply is very problematic.
- 9) The Brunei Darussalam's funding for the project is found to be slightly high, but this may be due to establishment of new office and laboratory for study on corrosion in reinforced concrete to facilitate staff and equipment;
- 10) Brunei Darussalam provides funds for manpower and personnel as well as for the provision of transportation facilities;

Generally, Brunei Darussalam Evaluation Team is happy and proud that the project has achieved its objectives, despite suffering initial setbacks and despite having young and fresh technocrats in the project team, and despite the fact that this is Brunei Darussalam's and indeed, ASEAN's first project of its nature. The Brunei Darussalam Evaluation Team, on behalf of Brunei Darussalam, would like to record our heartfelt thanks and gratitude to the Government of Japan, through JICA, for all the material, technical, financial and other support Japan has provided to us through this technical cooperation programme.

5-5 日本人専門家チームによる評価

今回評価調査を実施するに当たり、プロジェクトサイトの日本人専門家チームに対し自己評価も含めた本プロジェクト活動(特に本プロジェクトに対する日本側支援体制・内容、ブルネイ側努力)の評価を依頼した。その結果を表-15に示すが概ね今回調査団評価結果に沿うものである。

表一15 日本人専門家チームによる評価

項 目	評 価 結 果
1. プロジェクトの協力実績 1.1 プロジェクト活動実績	Final Report volume 1 “Executive Summary” を参照。
1.2 プロジェクト投入実績	
1.2.1 日本側投入実績	
(1) 専門家派遣	長期・短期専門家とも基本的には適正であったと判断される。欲を言えば短期専門家の派遣期間がもう少し長ければ（最低1カ月）より効果が上がったものと思われた。
(2) 研修員受入れ	派遣専門家のT/Rは、ほぼ適正であったと判断される。当プロジェクトの技術移転を補完するに十分な成果を上げたと言っている。
(3) 供与機材	機材の現地到着は計画全体を通して遅滞した。使様選定等については妥当であったと判断される。 （問題点として主な機材は日本仕様でありボルテージが異なるために現地のスペアパーツが利用出来ない） 供与後の活用度は高い水準にあると認識している。 供与機材／維持管理・年間スケジュールに従って実施。 Final Report Volume 3-(F)を参照。 特に問題点は無いものと認識している。
(4) ローカルコスト負担	
1.2.2. プルネイ側投入実績	
(1) プロジェクト実施体制	窓口機関は実質的に何の権限も持っておらず、殆ど機能していなかった。ただし開発省側からの当プロジェクトに対する予算の窓口としての機能は働いた。
(2) カウンターパート配置	その分、実施機関が十二分に機能し当プロジェクトを成功に導いたと言える。 長期専門家着任後8カ月間までは問題があったが、それ以降は解決され、現在まで順調に運営された。
(3) ローカルコスト負担	プルネイのローカル技術者不足の現状にはかなり深刻な面があるが、当プロジェクトにはフルタイムで3名のローカルエンジニアがC/Pとして配属されている。この現状はプルネイ側としてのプロジェクトに対する期待と熱意を示すものと言えよう。 プロジェクト実施上、運営上におけるプルネイ側の負担実績はほぼ妥当なものとして判断される。 Final Report Volume 1 (4.2.2) Annex 19を参照。
1.3 マルチラテラル活動	Final Report Volume 1 (6) & Annex 29-31を参照。 他のアセアン各国に先駆けて実施し、何れのマルチ活動も成功裡に終了した。
	問題点として、強いて挙げれば下記の事項である。 ・アセアン間の連絡体制の整備 ・参加者の技術レベルの差、専門分野等

項 目	評 価 結 果
2. プロジェクトの評価 2.1 当初計画と実績	<p>全体評価として、計画通り100%の達成をみたことで、協力計画は妥当であったと言えよう。</p>
2.2 項目別評価 2.2.1 プロジェクト実施体制 2.2.2 カウンターパートへの技術移転状況 2.2.3 供与機材等の活用状況 2.2.4 技術移転到達度及びその手法	<p>施設面（独立したオフィス、研究所）、組織面（3名のエンジニアの張り付け、プロジェクト専用の独立組織）、予算面（ほぼ妥当なローカルコスト負担）等から実施体制は妥当であったと言えよう。</p> <p>当初計画に対し、ブルネイ側は一回の短期専門家派遣滞在期間の延長と日本での研修期間の延長を要望し、研修期間についての要望は受け入れられた。それらの日本側の誠意を含めて、全般としてブルネイ側としては日本の支援体制に満足しているものと認識している。</p> <p>研究技能の向上が認められ、独力で研究継続は可能と判断される。</p> <p>主要供与・携行機材活用／管理状況表を参照。 “同上”</p> <p>別紙 Final Report Volume 3-(F)参照。</p> <p>当初計画目標（R/D記載）は100%達成したものと確信している。</p> <p>Final Report Volume 1 “Annex 23” 参照。</p> <p>技術移転手法としては主として講義、実習（現場・研究室）、現場／文献調査並びに研究室実験をもちいた。手法としては適正であったと認識している。</p>
2.3 マルチラテラル活動協力	<p>日本側の協力については、なんら問題点はないものと認識している。逆にセミナーにおける日本からの派遣講師陣について、優秀な人材を集めてもらったことに対し高い評価をしている。</p> <p>（問題点はアセアン間の連絡体制あるいは協力形態の基本方針が挙げられよう）</p>
2.4 ブルネイ側評価	<p>本協力プロジェクトに関わるブルネイ側評価は当プロジェクトの技術移転内容並びに達成度から非常に高いものと認識している。</p> <p>当プロジェクトに基本的な部分での、あるいは重大な問題点が存在するとは思われない。</p>
2.5 総合評価	<p>以上の調査・評価結果を総括するに、本プロジェクトの計画は妥当であり、実施方法についても適正であったと判断される。</p> <p>ブルネイ側の研究自力継続性への願いは強いものが感じられるが、公共事業局内では本プロジェクトが最初の研究事業であり、かつ国としても人材としても未だ若干気にかかる所である。</p> <p>しかしながら、総合的に判断するにブルネイ側独自でも充分継続していける基盤はあると確信している。</p>

5-6 総合評価

以上の項目別評価及びブルネイ側評価さらにはプロジェクト専門家チームによる評価を総合するとその要点は以下の通りである。

(1) 日本側からの投入

日本側が本プロジェクトの効果的実施のために行った長期・短期専門家派遣、研修員受入れ及び機材供与は適切かつ十分なものであった。

またマルチラテラル活動に対しても短期専門家派遣、経費助成等、必要な支援を行い、その成功に貢献した。

(2) ブルネイ側努力

ブルネイ側は本プロジェクトに対し C/P の配置、プロジェクトオフィス及び実験棟の建設・提供、運営経費の支出等、プロジェクトの成功のため十分な努力を行った。特にその限られた人員・予算の中で専任スタッフの配置、プロジェクト専門棟の建設を行ったことは評価に値する。

(3) プロジェクトの成果

1) R/Dに明記された本プロジェクトの研究項目は全項目ともほぼ100%達成され、所期の目的は達成された。また、本協力の成果として作成された構造物維持管理指針は今後ブルネイにおけるコンクリート構造物の維持・管理を行う上で重要な指標となることが期待される。

2) アセアン科技マルチラテラル活動を通じ本プロジェクトの成果が他アセアン諸国の当該分野の研究者にも提供されコンクリート構造物腐食防止研究におけるアセアン域内の質的向上に貢献したと判断される。

3) ブルネイ側は本プロジェクトを発展・拡大する目的で独自に「材料科学センター」の建設を進めており(付属資料-6参照)、本プロジェクトの成果のブルネイ側での独自継続性には問題ないと判断される。

以上のように、本プロジェクトは成功裡に終了したと判断されるが、これは本プロジェクトがブルネイ側の要請内容にほぼ沿う形で実施されたこと及びプロジェクト開始の時点で日本人専門家の強力な指導により適正なブルネイ側のプロジェクト実施体制が確立され、ブルネイ側もその体制をプロジェクト終了まで継続したことがその要因であると考えられる。

6. 協力延長に係る要請及び対処方針

6-1 ブルネイ側要請内容

本プロジェクトの協力期間終了後の対応については、1989年11月の巡回指導調査団訪ブルネイ時にも非公式ながら協議され、ブルネイ側からは本プロジェクトをブルネイ側で独自に継続し、将来的には開発省の研究開発機関の核としていく旨の説明がなされた。その後、本件についてはプロジェクト側で協議が継続され、ブルネイプロジェクトと同様、1990年9月末日をもって協力を終了するシンガポール構造物腐食研究プロジェクトの動向も勘案しつつ、最終的には1990年4月、ブルネイ国開発省次官 Haji Mohd Salleh Haji Hidup より在ブルネイ国日本大使館大鷹大使宛、本プロジェクト協力延長に係る要請書が発出された。同要請書は別添の通りであるが、その概要は以下の通りである。

(協力延長要請内容)

1. 目的

- (1) これまでの本プロジェクトの成果に基づき、ブルネイ国における鉄筋コンクリート構造物研究を発展させるとともに、その腐食メカニズムの研究を行う。
- (2) 1992年度まで実施予定の日・アセアン科技協力マルチラテラル活動へ引き続き参加する。

2. 協力延長期間

1990年10月1日より2年間

3. 実施項目

- (1) 現在実施中の腐食研究の継続
 - ・基本的な実施調査技術を用いた、より広範な国内調査の実施
 - ・腐食原因解明のための分析研究
- (2) 腐食メカニズムの研究
 - ・鉄筋腐食に係るコンクリート工学の研究
 - ・微視レベルでの腐食メカニズムの研究
- (3) 機器管理及び人員養成
- (4) 各種施工条件がコンクリート構造物に与える影響の研究

4. 協力要請内容

(1) 専門家派遣

・長期専門家 2名×2年間

・短期専門家

研究計画及び評価 3名×1カ月×3回

機材据付 3名×1カ月

(2) 機材供与

走査型電子顕微鏡, スペクトロメーター, データ処理用コンピューター等

(3) 研修員受入れ

3名×4カ月×2回(2年度)

(4) マルチラテラル活動支援

ブルネイ国の主催するマルチラテラル活動に対する支援

これに対し、日本側はこれまで、本プロジェクトは現在の協力期間内にその当初目的を100%達成する見込みであるとの認識にあったことから、プロジェクト側に対してブルネイ側の意向の再確認を依頼した。これに対し、同5月、本プロジェクトブルネイ側代表 Hj. Jumin Hj Marsal より協力延長要請に係る補足説明の文書を手に入れた(付属資料-4参照)。その内容はブルネイ国としては現在進行中の技術協力が主として建築部門を中心に行われていることを踏まえ、今後の協力延長においては土木分野からの技術移転を主に考えることにより将来両分野を総合した形でブルネイ独自の維持管理指針を作成したい旨の考えを打ち出したものであった。

(注) 我が国においては建設工学の内容が建築分野と土木分野に明確に二分されているが、諸外国においては明確に分野分けされているケースは稀であり通常両分野を一括して研究が行われている。

6-2 日本側対応方針

上記ブルネイ側要請を受け、本要請に係る日本側の対応方針の協議が開始されたが、協力延長要請にある①土木分野を主としたコンクリート構造物腐食研究の継続、②マルチラテラル活動に対する支援の継続のうち、②項については現在の国内協力体制の継続により対応出来るものの、①項については新たに土木分野の研究機関(建設省土木研究所等)の協力を得る必要があるためその可能性の検討がなされた。しかし調整作業にもかかわらず他機関からの協力を得ることが不可能となるため日本側としては本プロジェクト評価に当り、下記の方針により対応することとした。

1. 対処基本方針

- (1) R/Dに基づく研究協力項目の達成度については、最終的には今回評価の結果を持たざるを得ないが、これまでの各種報告によればほぼ100%に近いと判断される。このた

め、プロジェクトの単純延長は実施しない。

また、ブルネイ側が希望している土木分野への協力範囲の拡大については、日本側としては対応が困難である。

- (2) ただし、本プロジェクトがアセアン科学技術協力の一環であるという特殊性から、今後2年間（他のアセアン科技プロジェクトの終了時まで）ブルネイの実施するマルチ活動については支援協力を実施する用意がある。
- (3) また、現プロジェクトの最終成果として作成した構造物維持管理指針については、その運用はブルネイ側の手に委ねるべきものであるが、運用に当って派生する種々技術的問題の解決のためには、日本側による定期的な補完指導（フォローアップ）を検討する。

2. フォローアップ協力

前項対処方針に基づき、本プロジェクトについては以下によりフォローアップ協力を実施することとする。

(1) プロジェクト協力形態

フォローアップ協力

(2) 協力期間

1990年10月1日から1992年9月30日まで（2年間）

(3) 協力内容

・専門家派遣

長期専門家：調整員のみ継続して派遣する。ただし、研究指導長期専門家は派遣しない。

短期専門家：必要に応じ、年間数名程度派遣する。

・ブルネイ実施マルチ事業に対する技術的支援

・ブルネイ側研究者に対する定期的技術指導

・研修員受入れ

年間3名（91、92年度）

（平成2年度は現行協力分として3名受入れる）

・機材供与

既供与機材スペアパーツ等年間10,000千円程度（91、92年度）

・ローカルコスト支援

ブルネイ実施マルチ事業に対する経費支援

7. ミニッツ

7-1 署名に至る経緯

本評価調査においては前章に記したブルネイ側からの協力延長要請に鑑み、プロジェクトの実績に対する評価のほか、今後の協力延長に係る協議もその対応事項に含め調査にのぞんだ。

評価作業はプロジェクト側作成ファイナル・レポート（ドラフト）及びその他準備資料をもとに日本側評価調査団メンバーと下記ブルネイ側評価チームメンバーの合同による合同評価の形態をとり実施した。

（ブルネイ側評価チームメンバー）

1. Hj Jumin bin Hj Marsal 開発省公共事業局開発部次長
2. Hj Zin bin Hj Salleh ”
3. Dayang Rosalind Khan 開発省建設計画・調査室

プロジェクト実績に対する評価結果については前述の通りであり、全分野において所期の成果が十分に達成されているという評価結果となった。

一方、今後の協力延長問題については事前の本件に係る日本側対応方針に基づき、ブルネイ側プロジェクト関係者と協議を重ねた。その中でブルネイ側からは土木分野に対する研究協力の要請が改めてなされたが、日本側見解及び状況を説明し、最終的にはブルネイ側の了解を得た。その後協力延長のフレーム・ワーク、内容につき協議を実施し、2年間のフォローアップ協力を行うことで、双方合意に達した。ただし協力内容の細部については日本側に未だ調整の余地が残るとの調査団判断により、今回調査団ではプロジェクトの評価に係る事項のみのミニッツとし、フォローアップ内容についてはブルネイ側より今回調査団協議結果に基づいたフォローアップ協力要請書の提出を求め、その要請書に基づき、調査団帰国後に改めて日本側の最終的な対応内容を協議・決定することとした（なお、本件は最終的には当初の対処方針に沿う形でフォローアップ協力を実施することとなった）。

なお、今回改めて提出のあったブルネイ側フォローアップ協力要請書を付属資料-5に示す。

7-2 ミニッツ

今回調査団における評価に係るミニッツは1990年8月25日本調査団樫野団長とブルネイ側開発省公共事業局 Zakaria bin Hj Noordin 局長（開発省次官代理）との間で署名・交換された。

また、フォローアップ協力に係るミニッツは日本側の最終調整結果を受け、本プロジェクトの当初協力期間終了直前の1990年9月29日、国際協力事業団ブルネイ事務所橋本東一所長と上記と同じ公共事業局長との間で署名が終了した。

付 属 資 料

1. ミニッツ (プロジェクト評価)	61
2. ミニッツ (フォローアップ協力)	65
3. ブルネイ側協力延長要請書	69
4. 同 上 補足説明書	75
5. ブルネイ側フォローアップ協力要請書	79
6. 「材料科学センター」図面	89

THE MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF NEGARA BRUNEI DARUSSALAM
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE ASEAN PROJECT ON CORROSION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

The Japanese Evaluation Team organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) and headed by Dr. Norimoto Kashino visited Brunei Darussalam from 19th. to 26th. August 1990, for the purpose of evaluating the achievements of technical cooperation for the ASEAN Project on Corrosion of Reinforced Concrete Structures (hereinafter referred to as "the Project"), as agreed to in the Record of Discussions signed between the Brunei Darussalam and Japan on 30th September, 1987.

During its stay in Brunei Darussalam, the Japanese Evaluation Team discussed the project activities in the Final Report of the Project with Brunei Darussalam authorities concerned.

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

梶野紀元

Dr. Norimoto Kashino
Leader, Evaluation Team
Japan International
Cooperation Agency,
Japan



Dato Paduka Zakaria bin
Dato Paduka Hj. Noordin,
Director of Public Works
on behalf of Permanent Secretary
Ministry of Development
Brunei Darussalam

25th. August, 1990
Bandar Seri Begawan
Brunei Darussalam

ATTACHED DOCUMENT

The Project on Corrosion of Reinforced Concrete Structures has been implemented both by Japan and Brunei Darussalam with the view of achieving the various objectives of the Project through the research activities covering a period of three years from 1st. October, 1987 to 30th. September, 1990, as outlined in the Record of Discussions signed on 30th September, 1987.

Before the completion of the Project, a joint evaluation team consisting of the Japanese evaluation team and Brunei Darussalam members shown in ANNEX carried out a joint evaluation of the Project activities. Both sides agreed to evaluate the Project as follows:

1. Japan Activities

Japan has taken necessary measures for the successful implementation of the Project with despatching long and short-term experts, invitation of Brunei Darussalam researchers to Japan and provision of equipment. The input by Japan was sufficient and adequate.

Japan contributed to the success of multilateral activities in Brunei Darussalam by despatching the short-term experts and financial support.

2. Brunei Darussalam Activities

Brunei Darussalam contributed to the success of the Project by the assignment of full-time competent counterparts to the Project, by providing project office and research laboratory, as well as operating funds and other necessary supports.

3. Results of the Project

3.1 All items within the Scope of Work mentioned in the Record of Discussions are successfully achieved.

3.2 Equipment provided by Japan are fully utilized and well-maintained by the project team of Brunei Darussalam.

↓ 控

3.3 Based on the results of the three-year activities, the project team produced the following guidelines:

(a) "Guidance for Total Chloride Content in Fresh Concrete for Prevention of Corrosion in Reinforced Concrete Structures"

and;

(b) "The Guideline on Maintenance and Management for Reinforced Concrete Structures".

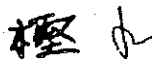
These guidelines are recommended for use in future design and maintenance works in reinforced concrete structures in Brunei Darussalam.

3.4 Through the multilateral activities, the results of the corrosion research were shared with researchers in the field of concrete engineering in other ASEAN countries.

The joint evaluation team is convinced that the Project contributes to the understanding of corrosion in reinforced concrete structures and in the improvement of corrosion prevention techniques in ASEAN countries.

3.5 The present Corrosion Unit (Main research laboratory for proceeding the Project in Brunei Darussalam) is recommended to be housed in the new "Soil and Concrete Laboratory", which is under construction. This is to ensure that the technology that has been transferred to the Corrosion Unit will be effectively used in the expanded laboratory.

In conclusion, the joint evaluation team is convinced that the Project has successfully achieved the objectives as outlined in the Record of Discussions.



ANNEX

Members of the Joint Evaluation Team

Japan side:

Dr. Norimoto Kashino
Leader,
Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency

Mr. Mikio Shidara
Member,
Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency

Mr. Hideshi Takamori
Member,
Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency

Brunei Darussalam side:

Awg. Hj. Md. Jumin bin Awg. Hj. Marsal
Leader, Evaluation Team,
Assistant Director (Development),
Public Works Department

Awg. Hj. Md. Zin bin Awg. Hj. Salleh
Member, Evaluation Team,
Acting Senior Structural Engineer,
Public Works Department

Dy. Rosalind Khan
Member, Evaluation Team,
Engineer,
Construction Planning & Research Unit,
Ministry of Development

檉 〆

MINUTES ON THE FOLLOW-UP COOPERATION
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE ASEAN PROJECT ON CORROSION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES
IN NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

The joint evaluation on the technical cooperation for the ASEAN project on Corrosion of Reinforced Concrete Structures (hereinafter referred to as "the Project") was conducted on 25th August 1990 by the Japanese evaluation team and Brunei Darussalam evaluation members. Pursuing the result of the joint evaluation, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) continued to have further discussions with Brunei Darussalam authorities concerned about the Follow-Up Cooperation of the Project.

As the result of the discussions, JICA and Brunei Darussalam authorities concerned agreed to recommend the Follow-Up Cooperation of the Project to their respective Governments as referred to in the document attached hereto.

For following up the said Project, both Governments have to respond to each other based on all the articles of the attached document to the Record of Discussions signed on 30th September 1987, except VII(2), XI and its ANNEX.

Bandar Seri Begawan, 29th September 1990



Mr. Toichi Hashimoto
Resident Representative
JICA Brunei Office
JAPAN



Dato Paduka Zakaria bin Dato
Paduka Hj Noordin
Director of Public Works
Ministry of Development
Brunei Darussalam

THE ATTACHED DOCUMENT

1. Objectives

Objectives of the the follow-up cooperation are as follows:

- (1) To support the Multilateral Activities of the Project which are conducted by Brunei Darussalam;
- (2) To maintain sustainability of the Project.

2. Duration

The duration of the follow-up cooperation for the project will be two (2) years from 1st October, 1990 to 30th September, 1992.

3. Scope of Work

- (1) Utilization of guidelines.
- (2) Corrosion monitoring with advanced technology.
- (3) Concrete engineering for suggestion, planning and study.
- (4) Chemical analysis engineering on chemical analysis of concrete deterioration.

4. Cooperation by Japan Side

Japan side will contribute to the Project with the following:

- (1) Dispatch of Experts:
 - (i) Long-term Expert (Coordinator)
 - (ii) Short-term Experts when necessity arises.
- (2) Provision of spare parts or additional equipment for the existing equipment supplied by JICA when necessity arises.
- (3) Training of Bruneian personnel in Japan (Maximum three persons per year).
- (4) Support to multilateral activities hosted by Brunei Darussalam.

5. Cooperation by Brunei Side

Brunei side will contribute to the Project with the following:

- (1) Head of the Project.
- (2) Counterpart personnel in field for long term experts and short term experts.

- (3) Other Brunei Technical Staff.
- (4) Administrative personnel.
- (5) Labour.
- (6) Running Cost.
- (7) Building and other facilities.

6. Tentative Implementation Schedule

The Tentative Implementation Schedule is as shown below:

Items	Year		
	1990 Oct.1st	1991 Oct.1st	1992 Sep.30th
<u>1. Activities</u>			
1) Utilization of Guidelines			
2) Corrosion Monitoring with Advanced Technology			
3) Concrete Engineering for suggestion, planning and study			
4) Chemical Analysis Engineering on Chemical Analysis of Concrete Deterioration			
<u>2. Assignment of Japanese Experts</u>			
1) Long-term expert (Coordinator)			
2) Short-term experts		(When necessity arises)
<u>3. Provision of Equipment</u>		(When necessity arises)
<u>4. Training of Brunei Personnel in Japan</u>		3	3
<u>5. Multilateral Activities</u>			Seminar/ Training

J.P.H.

Telex : MIDEV RU 2722
Cable : MIDEVBRUNEI
Telephone : 26362



كنترن قباغون
MINISTRY OF DEVELOPMENT
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Rujukan Kami : KPN/C.5923301
Our Reference :

10th April 1990

Rujukan Kamu :
Your Reference :

Your Excellency
Mr Otaka Ichiro
Ambassador of Japan to Brunei Darussalam
Embassy of Japan
No. 1 & No. 3 Jalan Jawatan Dalam,
Jalan Mabohai
Bandar Seri Begawan 2092

Your Excellency,

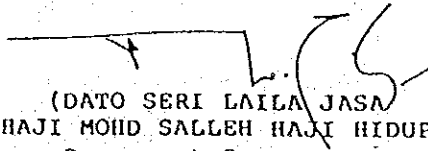
ASEAN JAPAN TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME:
STUDY ON CORROSION IN REINFORCED CONCRETE IN BRUNEI
DARUSSALAM

Follow Up Programme

I would like to confirm our application for a Follow Up Programme to the existing above mentioned programme. The details of the Follow Up Programme are attached herewith, and the system of implementation of this programme is to be similar to the implementation system of the existing programme.

We thank you in advance for your kind consideration and prompt reply.

Yours sincerely


(DATO SERI LAILA JASA
HAJI MOHD SALLEH HAJI HIDUP)
Permanent Secretary
Ministry of Development
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

c.c
Permanent Secretary, Ministry of Foreign Affairs
Director of Public Works, Ministry of Development.

ASEAN-JAPAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY
STUDY ON CORROSION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

FOLLOW-UP PROGRAMME FOR EXISTING PROJECT

1.0 BACKGROUND AND JUSTIFICATION

The existing undergoing project i.e. "Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structures in Brunei Darussalam" is now within its third leg and the final stage. All works have been implemented according to Project's Master Programme Plan. The project has been progressing steadily as being on schedule and it is due to be completed by September 1990 as per original plan of implementation.

The combined methods of investigation devised, i.e. field survey investigation, basic corrosion accelerated tests, chemical test and laboratory test, have given useful information and identified the main sources of corrosion of steel in reinforced concrete structures in Brunei Darussalam. Unfortunately, a few test results are still inconclusive to present date unavoidably, need for further extensive retest works in order more representative data can be obtained. It can be achieved by increasing the test parameters and giving more time for the new test to be conducted.

In view of this, the Government of Brunei Darussalam is making an application for a Follow-Up Programme, in order to further the present studies and scientific works on corrosion in reinforced concrete and to further apply the knowledge in the construction industry, and to continue the study even after the end of the present project.

2.0 OBJECTIVE OF THE PROGRAMME

The objectives of the Follow-Up Programme are:

- (i) To further the study on corrosion in reinforced concrete structures already benefitted from the present ASEAN-JAPAN Technical Cooperation Programme Study On Corrosion In Reinforced Concrete, and to study the Mechanism of Corrosion in Reinforced Concrete in Brunei Darussalam.
- (ii) To enable Brunei Darussalam to participate in Multi-lateral Activities between ASEAN Countries until the end of 1992, when the overall existing ASEAN JAPAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE PROGRAMME expires.

3.0 DURATION OF PROGRAMME

The period of the Follow-Up Programme is to be 2 years, from October 1990 to September 1992.

4.0 FOLLOW-UP TENTATIVE PLAN

As part of the tentative implementation Follow-Up Programme of the present project, three main specific areas of interest are selected.

The three specific areas are namely:-

- (i) The continuation of further research works into reinforced concrete structures in Brunei Darussalam on the effects of corrosion phenomena and effects of corrosion due to usage of materials in reinforced concrete where many are imported, and to study corrosion mechanism in reinforced concrete at microstructure level.
- (ii) Maintenance Programme of equipment and personnel.
- (iii) The continuation of further participation of Brunei Darussalam in Multilateral Activities amongst ASEAN which includes seminars, trainings and collaborative research works.

5.0 SCOPE OF FINAL FOLLOW-UP PROGRAMME

5.1 THE CONTINUATION OF PRESENT WORKS OF CORROSION PROBLEMS IN REINFORCED CONCRETE IN BRUNEI DARUSSALAM.

- 5.1.1. Apply similar Fundamental Investigation Techniques
- 5.1.2. Investigation of more structures over a wider area in the country.
- 5.1.3. Continue Analytical Research on Causes and Effects of Corrosion in detail.

5.2 STUDIES ON CORROSION MECHANISM

- 5.2.1. To further study on Concrete Engineering concern Corrosion of Reinforcing Bars.
- 5.2.2. To study Corrosion Mechanism in Reinforced Concrete at Microstructure level.

5.3 PREPARATION OF THE METHODS ON MAINTENANCE PROGRAMME OF EQUIPMENT AND PERSONEL.

5.4 STUDY OF EFFECTS OF CORROSION ON REINFORCED CONCRETE STRUCTURES DUE TO USAGE OF

- (i) Different Types of Chemical additives and admixtures
- (ii) Different Types of Cement from Type I to Type V
- (iii) Different Types of Mix Proportions
- (iv) Different Types of Reinforcement
- (v) Different Thickness of Cover
- (vi) Different Types of Finishing Materials
- (vii) Different Types of Repair/Maintenance Products.

5.4.1. Assistance Required

5.4.1.1. Assignment of Japanese Experts

a : Long-Term Experts
(2 persons x 2 years)

b : Short-Term Experts

- i. Planning and Evaluation of Study
(3 persons x 4 weeks)
- ii. Preliminary Evaluation of Study
(3 persons x 4 weeks)
- iii. Tertiary Evaluation of Study
(3 persons x 4 weeks)
- iv. Additional Equipment Assembly, Commissioning, Operation and Maintenance
(3 persons x 4 weeks)

5.4.1.2. Additional Equipment

a. SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)
for Corrosion Mechanism Study as to

- i. To enable study of pore-size changes with water-cement ratio and concrete microstruc-

tures, chemicals in the process inhibiting corrosion.

- ii. To enable compilation of information to make a better mortar and concrete as part of research works for mortar without microcracks with addition of chemical to eliminate microcracks thus lessening the chances of corrosion.
 - iii. To enable identification of foreign or new or offending materials causing corrosion in reinforced concrete.
 - iv. The SEM is a hi-tech tool used worldwide to study causes of corrosion in reinforced concrete at microstructure level.
- b. SPECTROMETER for identification of particles involved in corrosion Mechanism at molecular and atomic level.
 - c. COMPUTERS to support data analysis, processing and compilation for electron microscope and spectrometer.

5.4.1.3 Technology Transfer via Short-Term Expert mentioned in 5.4.1.1.

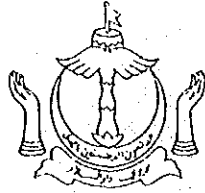
- i. FIELD SURVEY to repair method for corrosion damaged structures.
- ii. CONCRETE ENGINEERING on planning and suggestion for study.
- iii. CHEMICAL ANALYSIS ENGINEERING for chemical analysis for corrosion causes.

5

6.0 TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

ACTIVITIES	1990			1991			1992			E N P O P P R O G R A M M E		
	9	10	11	12/1	4	7	10	12/1	4		7	9
1) Project Item												
(i) Preparation of setting Up and Guidance of study	1MTH											
(ii) Continuation of works of present project and so on												
(iii) Preliminary Evaluation					2WKS							
(iv) Tertiary Evaluation of study							2WKS					
(v) Final Evaluation										2WKS		
2) Preparation of Guideline												
3) Invitation of Brunei Personnel to Japan			6 PERSONS				7 MONTHS					
4) Assignment of Japanese Experts												
(i) Long Term (2 persons)			2 PERSONS				24 MONTHS					
(ii) Short Term												
5) ASEAN-JAPAN Seminar	3P x 4W				3P x 4W		3P x 4W				3P x 4W	
6) Multi-lateral												
(i) Training										2 WKS		
(ii) Collaborative Research							2/3 MONTH					

Telex : DPW' BU' 2405
Cable : WORKS BRUNEI
Tel : 41911
Fax : 40595



JABATAN KERJA RAYA
KEMENTERIAN PEMBANGUNAN
PUBLIC WORKS DEPARTMENT
MINISTRY OF DEVELOPMENT
BANDAR SERI BEGAWAN 2060
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Bil:.....

9th. May 19.90

Mr. T. Hashimoto,
Representative,
JICA Office in Brunei Darussalam,
Lot 16464, Kg. Mabohai,
Bandar Seri Begawan,
Brunei Darussalam.

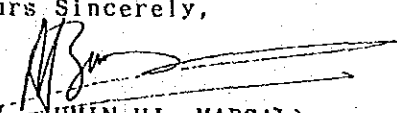
Dear Sir,

Ref: ASEAN-JAPAN COOPERATION ON MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY
"FOLLOW-UP PROGRAMME REQUEST"

In pursuance of our letter dated 10th. April, 1990 to your Ambassador of Japan in Brunei with respect to the request of a "Follow-Up Programme" of the existing project, kindly forwards our letter attached overleaf to the Director of Social Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency - Headquarters in Tokyo for the purpose of appreciated positive response to our request.

Your cooperation in this matter is highly appreciated.

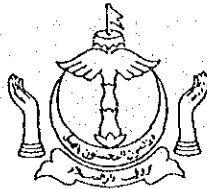
Yours Sincerely,


~~HJ. JUMIN HJ. MARSAL~~,
Assistant Director (Development),
Public Works Department,
Ministry of Development.

- c.c.
- Permanent Secretary Ministry of Development, Brunei Darussalam
 - Embassy of Japan in Brunei
 - STE
 - Corrosion Unit

HMS/ar.

Telex : DFW BU 2405
Cable : WORKS BRUNEI
Tel : 41911
Fax : 40395



JABATAN KERJA RAYA
KEMENTERIAN PEMBANGUNAN
PUBLIC WORKS DEPARTMENT
MINISTRY OF DEVELOPMENT
BANDAR SERI BEGAWAN 2060
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Bil:.....

9th. May 19.90

The Director,
Social Development Cooperation Department,
Japan International Cooperation Agency-Headquarters,
Shinjuku Mitsui Building,
No 2-1, Nishi-Shinjuku,
Shinjuku-Ku,
Tokyo,
JAPAN.

Dear Sir,

Ref: FOLLOW-UP PROGRAMME (OCTOBER 1990 - SEPTEMBER,1992)

In pursuance of our letter dated: 10th April 1990 to Ambassador of Japan in Brunei Darussalam with respect to the request of a "Follow-Up Programme" of the existing project, we would like to request for any information on further development to our application and would appreciate if Japan International Cooperation Agency (JICA) would furnish us on such information.

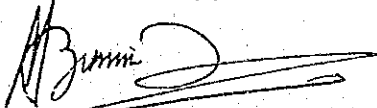
Brunei Darussalam understands that in Japan, Construction activities have been defined into two specific context; Building Engineering and Civil Engineering. It is through the present ASEAN - JAPAN Cooperation on Materials Science and Technology programme Brunei Darussalam has benefited from the transfer of certain aspects of building engineering technology, that is, through the Brunei Darussalam project's Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structures.

However, in Brunei Darussalam, the construction activities are broadly defined into one specific area, that is, Civil Engineering, including those activities concerning Building Engineering. Hence, it is considered necessary for Brunei Darussalam to obtain Civil Engineering technology transfer through JICA from the Japanese perspective in order to complement the undergoing construction technology transfer programme.

In addition, we believe the technology on Civil Engineering requested from Japan is equally important to our efforts in making and developing guidelines and specifications on construction works.

Therefore, Brunei Darussalam would appreciate positive response to our request for a Follow-Up Programme to our existing programme.

Yours sincerely,



(HJ. JUMIN BIN HJ. MARSAL)
Assistant Director (Development),
Public Works Department,
Ministry of Development.

c.c.

- Permanent Secretary Ministry of Development Brunei Darussalam
- JICA Office in Brunei Darussalam
- Embassy of JAPAN IN BRUNEI Darussalam.
- STE
- Corrosion Unit

HMS/08.05.90

Telex : MIDEV BU 2722
Cable : MIDEVBRUNEI
Telephone : 22338
Fax : 42267



کستین قباغون
MINISTRY OF DEVELOPMENT
BANDAR SERI BEGAWAN 1190
NEGARA BRUNEI DARUSSALAM

Rujukan Kami :
Our Reference : (116) KPN/CPU/B/3

25th. August, 1990.

Rujukan Tuan :
Your Reference :

To:
Mr. Jyunsaku Koizumi
Director,
Social Development Cooperation Department
Japan International Cooperation Agency Headquarters,
Shinjuku Mitsui Building,
No.2-1, Nishi - Shinjuku
Shinjuku-Ku
Tokyo, Japan.

Dear Sir,

JAPAN / ASEAN TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME: STUDY ON
CORROSION IN REINFORCED CONCRETE IN BRUNEI DARUSSALAM.

FOLLOW UP PROGRAMME

Further to our earlier request submitted to His Excellency, The Ambassador of Japan, Brunei Darussalam, referenced KPN/C.5923301 dated 10th April 1990, subsequent discussions and correspondence with the Resident Representative of JICA, Brunei Darussalam, and further discussions with Project Evaluation Team, Japan International Cooperation Agency, Japan on 22nd and 23rd August 1990, we would like to pursue the above matter further as per our attached document.

We thank you in anticipation and for your kind attention; we look forward to a prompt reply.

Kind Regards.

... 2/-



- 2 -

Yours faithfully,

[DATO SERI LAILA JASA HJ MOHD SALLEH BIN HAJI HIDUP]
Permanent Secretary
Ministry of Development
Negara Brunei Darussalam.

- c.c.
1. Permanent Secretary
Ministry of Foreign Affairs
Negara Brunei Darussala
 2. His Excellency,
The Ambassador of Japan,
Brunei Darussalam
 3. Dr. Norimoto Kashino
Leader of Evaluation Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan.
 4. Mr. Toichi Hashimoto ,
Resident Representative
Brunei JICA Office
No.6, Simpang 80-45
Kg Pengkalan Gadong
Bandar Seri Begawan 1921
Negara Brunei Darussalam.
 5. Director of Public Works
Ministry of Development
Negara Brunei Darussalam.

JAPAN ASEAN TECHNICAL COOPERATION PROGRAMME FOLLOW UP
PROGRAMME FOR COMPLETED PROJECT IN BRUNEI DARUSSALAM

1.0. BACKGROUND

Brunei Darussalam, through the Public Works Department, Ministry of Development, has some tentative plans to enable it to continue active participation in the Japan - Asean Technical Cooperation Programme Multilateral Activities.

A tentative programme has also been drawn up to support sustainability for the Project after the completion of the present project.

In order to carry out the plans and programme, further technical cooperation with Japan through Japanese International Cooperation Agency is requested.

2.0. OBJECTIVES

2.1. To support Multilateral Activities including despatch of short term experts.

2.2. To maintain sustainability for completed project, including provision of spare parts for JICA supplied equipment where applicable and also despatch of long-term and short term experts and training in Japan, where applicable. These would also include:

(i) Utilisation of Guidelines.

(ii) Corrosion Monitoring with Advanced Technology.

(iii) Investigation works are in the following areas:

a) Operation and Maintenance of Existing and Additional Equipment;

b) Field Survey for Repair Method of Corrosion Damaged Structures;

c) Concrete Engineering for suggestion, Planning and study;

d) Chemical Analysis Engineering on chemical analysis of concrete deterioration.

3.0. FOLLOW-UP TENTATIVE PLAN

- (i) Despatch of Experts from Japan.
- (ii) To Accept Trainees from Brunei Darussalam (three persons per year)
- (iii) Despatch of Spare Parts for existing JICA supplied equipment, and additional new equipment.
- (iv) Financial support of multilateral Activities hosted by Brunei Darussalam.

4.0. DURATION OF PROGRAMME

The period of the follow-up programme is to be two years, from October 1990 to September 1992.

5.0 BRUNEI DARUSSALAM ORGANISATION FOR THE FOLLOW UP PROGRAMME

The existing organisational structure and facilities including financial support will be utilised for the follow up programme.

* Please refer to attached Future Plan for Brunei Darussalam.

JAPAN ASEAN COOPERATION PROGRAMME
ON MATERIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

ATTACHMENT

ATTACHED DOCUMENT

FUTURE PROGRAMME IN BRUNEI DARUSSALAM

1.0 BACKGROUND AND JUSTIFICATION

The Public Works Department has some tentative programme for the utilisation of technology and equipment gained from the Japan-Asean Technical Cooperation Programme; Study on Corrosion of Reinforced Concrete Structures after the completion of the study.

2.0 OBJECTIVES OF THE PROGRAMME

- a) Dissemination of the technology to other local technocrats of Brunei Darussalam in corrosion investigation and research from personell directly involved in the programme and directly receiving technology transfer either from on-the-job-training or from training in Japan or other ASEAN countries (Transfer of Technology)
- b) The continuation of further research into more reinforced concrete structures in Brunei Darussalam on the effects of corrosion phenomena
- c) The monitoring of concrete quality in general construction with special emphasis on corrosion phenomena prevention (Quality Assurance)
- d) Adoption of the guidelines resulting from the study in contract specifications
- e) The extension of the study to study the effects of the usage of various types of reinforcing steel, cement, admixtures and exposure conditions.
- f) To engage and participate in Multilateral Activities within ASEAN countries.
- h) To participate in future ASEAN Material and Science Project amongst ASEAN countries.

3.0 DETAILS OF FUTURE PLAN

The details of the future plan will be carried out under the existing three sections :

Field Investigation Work

- a. Continuation of the field survey investigation of the existing RC structures to collect more reliable and realistic data for further assessment of existing condition of such structures.
- b. To learn and use the most suitable methods of repair and maintenance of such defective structures.
- c. To implement the total chloride content test in fresh concrete as part of the objective of Public Works Department to improve the quality of concrete in general construction work with special emphasis on corrosion problems.
- d. To implement the two guidelines written to date and to review their suitability to the present trend of construction practice.
- e. To train more local staffs, especially technical assistants and site supervisors, the aspects of concrete engineering in basic concrete design, method of concrete testing and supervision of concrete works.
- f. to extend the present work to study the following matters:
 - the effect of corroded steel bar to overall design strength of the defective structures
 - the effect of carbonation of concrete to reinforcement
 - to develop investigation method and diagnosis for deterioration of concrete structure below ground level
- g. to compile cube strength tests carried out by Soil & Concrete Laboratory, Public Works Department for statistical calculation and overall achievable concrete strength in the country.

Basic Corrosion Research Study

The following research work to be carried out using locally available construction materials :

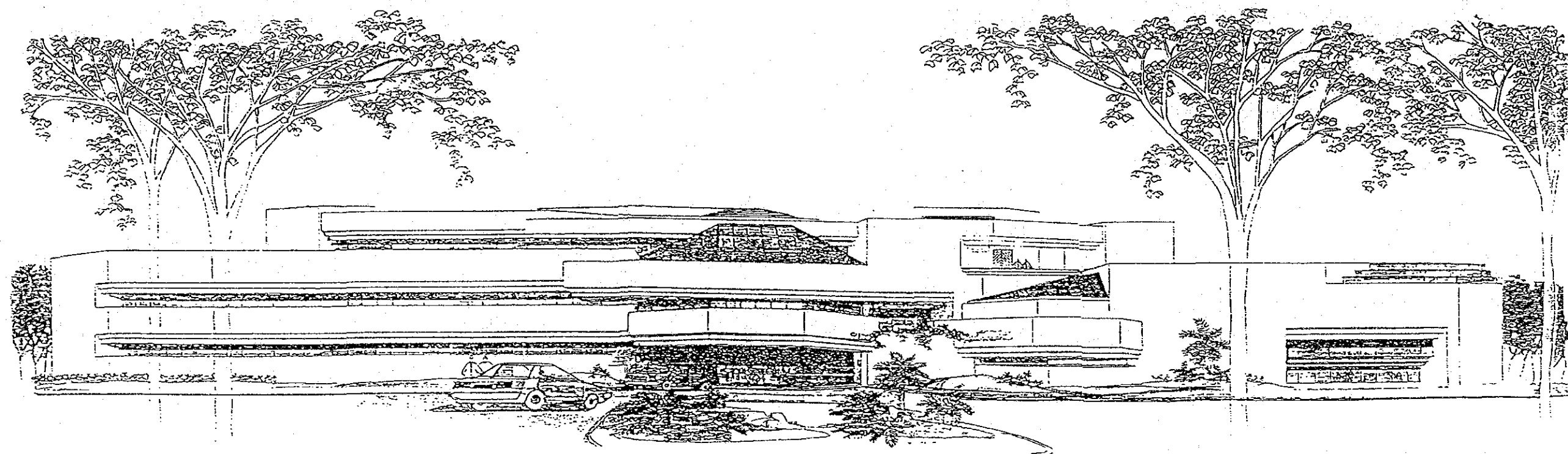
- a. Exposure Test
Influence of Brunei weather condition at different distance away from the sea.
- b. Flood & Dry Cycle Test
To simulate the tidal conditions wherever possible to investigate its corrosion effect on the structures in the river and the sea.
- c. Wet & Dry Cycle Test
To simulate the wet and dry seasons of the country, as well as its temperature and relative humidity wherever possible.
- d. Autoclave Test
To investigate the existing cracking problem before any further research work.
- e. Others research study proposed :
 - using different types of concrete constituents (cement, fine & coarse aggregates, chemical admixtures) and mix proportion design.
 - using different types of repair materials.

Chemical Analysis Work

- a. Continuation of the present investigation work on the collection of chloride particles in the air with respect to distance from the sea at the present site i.e. Jedurong Park, and other sites; and to take core samples from the concrete structures and analyse for their chloride content and then compare with the amount collected from the air.
- b. To propose a protective guideline for future structures build near the sea or in a chloride contaminated area.
- c. Testing on underground structures for concrete deterioration by pH and Sulphate analysis and use the data to produce appropriate guideline.
- d. Analysis of mix-proportion on hardened concrete by using different brand of cements.
- e. Testing of construction materials quality by chemical test.

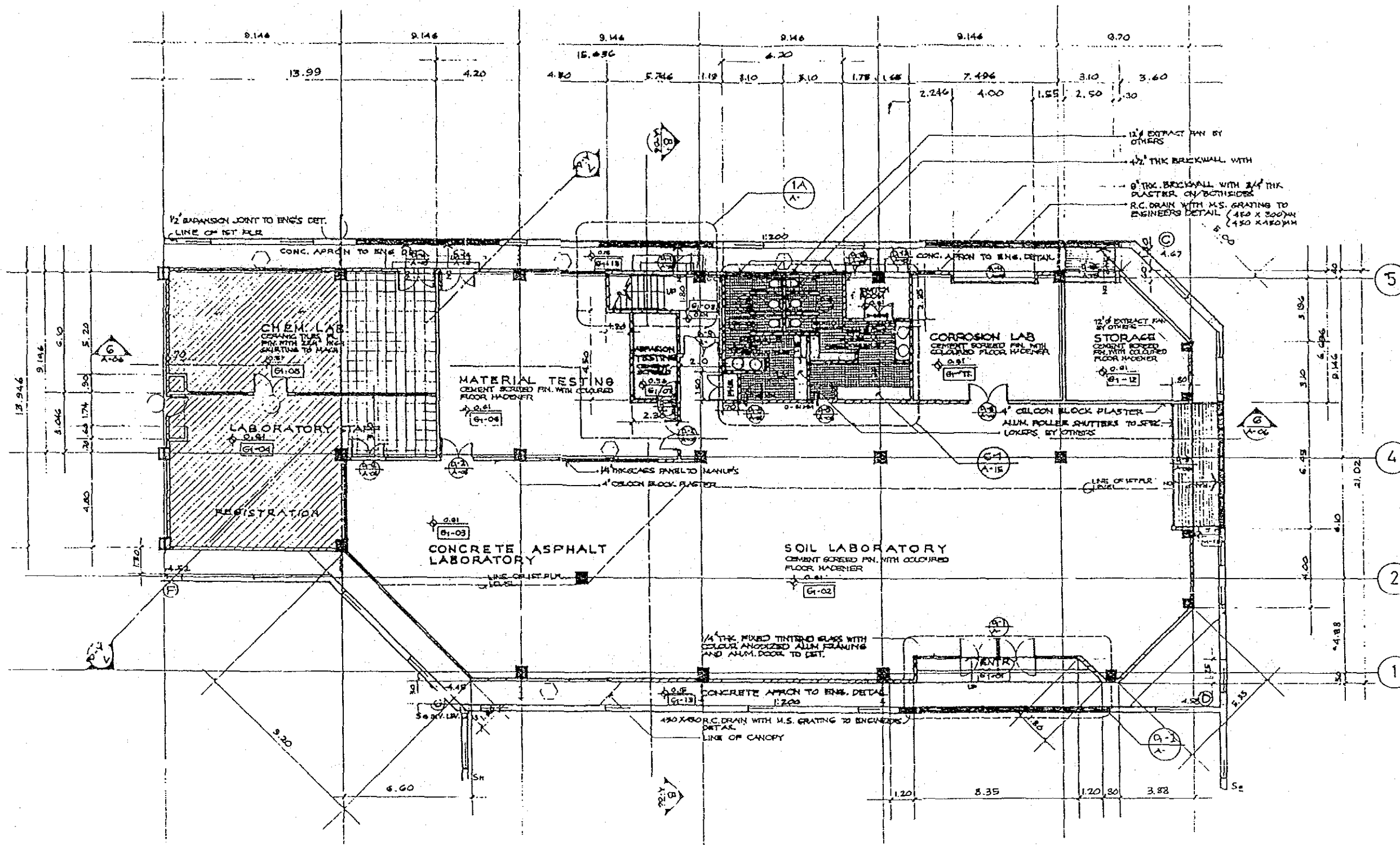
4.0 PREPARATION OF ADDITIONAL EQUIPMENT

- a. SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM) for corrosion mechanism study as to
 - i. To enable the study of concrete microstructures with additions of different chemicals in the process of inhibiting corrosion
 - ii. To enable compilation of information to make a better mortar and concrete as part of research works for mortar without microcracks with addition of chemicals to eliminate microcracks thus minimising the chances of corrosion
 - iii. To enable identification of foreign or new or offending materials causing corrosion in reinforced concrete
 - iv. To enable the study of old (historical) and important buildings since the SEM could analyse with a very small amount of sample thus non-destructive testing is possible
 - v. The SEM is a hi-tech tool used worldwide to study causes of corrosion in reinforced concrete at microstructure level
- b. SPECTROMETER for identification of particles involved in corrosion Mechanism at molecular and atomic level.
- c. COMPUTERS to support data analysis, processing and compilation for electron microscope and spectrometer

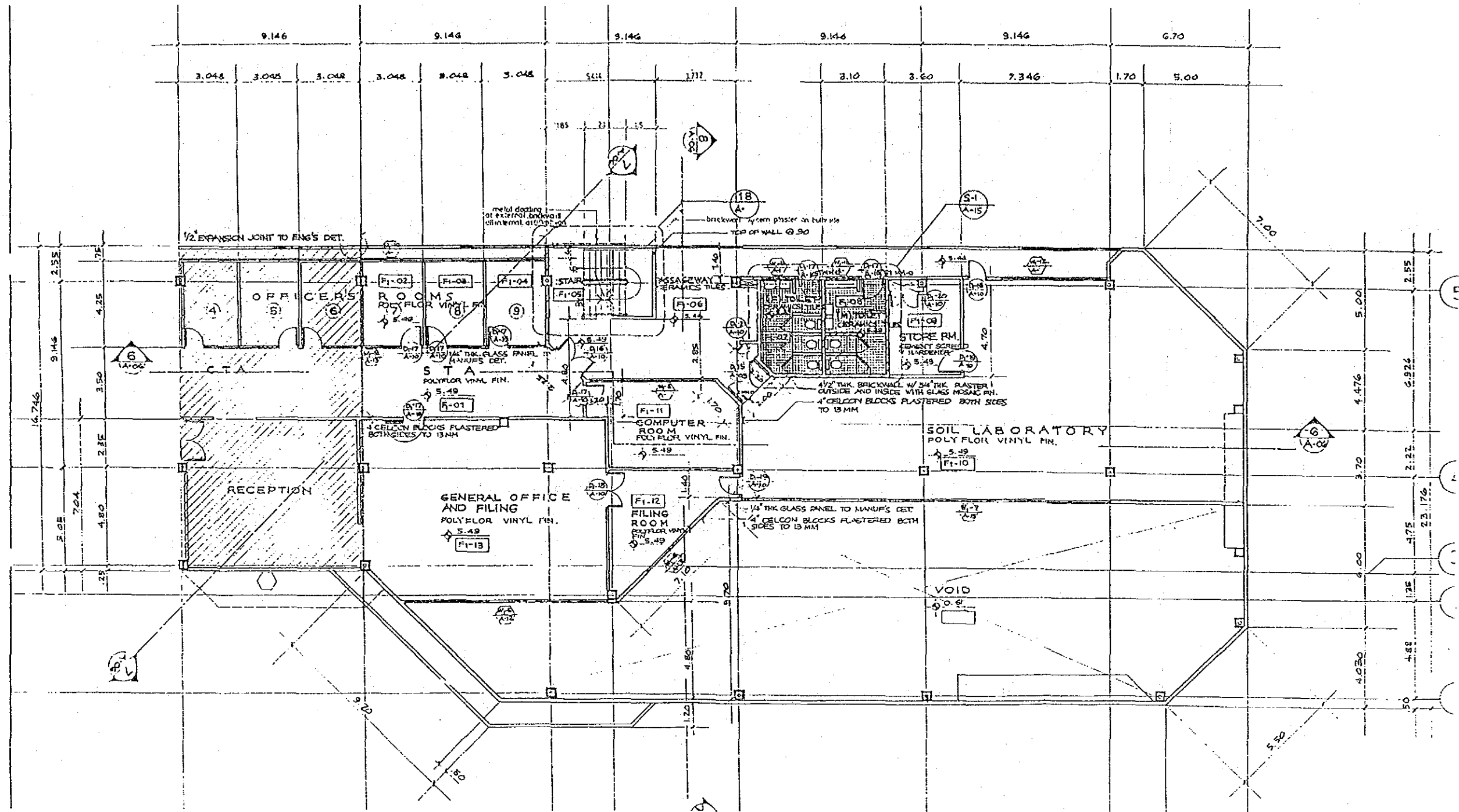


NEW SOIL AND CONCRETE LABORATORY

BANDAR SERI BEGAWAN, NEGARA BRUNEI DARUSSALAM



GROUND FLOOR PLAN OF NEW SOIL AND CONCRETE LABORATORY



FIRST FLOOR PLAN OF NEW SOIL AND CONCRETE LABORATORY

JICA