

第7章 第3年次の活動

7.1 概況

第1年次、2年次に引き続き、2007年8月に第3年次の活動が始まった。第3年次の活動が本プロジェクトの最後となる。

2007年4月9日、東ティモール大統領選挙が行われた。これは、2002年独立以後初めての国政選挙となった。登録有権者数は約52万人。独立運動指導者でノーベル平和賞受賞者のラモス・ホルタ首相（グスマン大統領（当時）に支持されている）、旧与党・東ティモール独立革命戦線（フレティリン）のフランシスコ・グテレス（通称ル・オロ）国会議長、野党・民主党のフェルナンド・ラマサ党首ら8人が立候補したが、4月18日、選挙管理委員会は過半数を得た候補がいなかったとして、1位のグテレスと2位のホルタ両候補による決選投票を実施すると発表した。得票率はそれぞれ27.89%、21.81%で、投票率は81.79%だった。5月9日、決選投票が行われ、即日開票作業が行われた。そして、ラモス・ホルタが制し、5月20日に第2代大統領に就任した。

2007年8月8日、与党フレティリンが下野し、グスマン連立政権発足の前後より、フレティリンの熱狂的な支持者が暴徒化し、首都ディリなどで民家などへの放火や投石が多発した。また8月10日には、東部のバウカウ県では、負傷者はなかったが、国連平和維持活動に携わる国連警察の車列が、発砲を受け車両1台が燃やされた。ビケケ県では子供1人が暴動に巻き込まれ死亡。数日の間に100名以上の逮捕者が出た。バウカウ・ビケケ両県はフレティリン支持者が多い。8月12日には、国連警察、「東ティ」警察、多国籍治安部隊（主に豪軍）、「東ティ」国軍により暴動は沈静化した。

新政権の設立により省庁再編が行われたが、本プロジェクトに関係する組織の変更、人員の異動はなく、プロジェクト運営に実質的な影響は無かった。

ADBは「東ティ」国のインフラセクターに対し、15百万ドルの支援を技術協力により行うことを発表した。その詳細は公表されていない。

7.2 第3年次の活動計画

7.2.1 第3年次の主な活動

第3年次の主な活動は以下の通りである。

- ・ 材料試験、舗装設計、のり面保護に関するOJT、ワークショップの実施（インドネシア研修を含む）
- ・ 材料試験マニュアル・ガイドラインの作成（第2年次から継続業務）

- ・ のり面保護ガイドラインの作成
- ・ 舗装設計マニュアルの作成
- ・ 材料試験マニュアルの活用支援
- ・ のり面保護ガイドラインの活用支援
- ・ 舗装設計マニュアルの活用支援
- ・ JCC の実施、マニュアル・ガイドラインセミナーの実施

7.2.2 第3年次専門家派遣計画

7.2.1 で挙げた活動の実施及びプロジェクト目標の達成の為、第3年次の専門家の「東ティ」国及びインドネシアへの派遣計画は以下の通りである。

表 7-1 第3年業務現地派遣スケジュール

No.	氏名	専門分野	現地派遣期間
1	武藤 寿	総括	(1) 02.12.07-21.12.07 (2) 03.02.08-03.03.08
2	井澤 徹郎	舗装設計、のり面保護、業務調整 1	(1) 08.09.07-08.10.07 (2) 25.11.07-25.12.07 (3) 15.01.08-04.03.08
3	原 崇	材料試験/土質試験	(1) 01.09.07-28.09.07 (2) 25.11.07-21.12.07 (3) 20.01.08-04.03.08.
4	小川 基樹	材料試験/コンクリート・アスファルト試験 1	(1) 01.09.07- 15.09.07
5	徳永 達己	材料試験/コンクリート・アスファルト試験 2	(1) 25.11.07-15.12.07
6	原 光夫	材料試験/コンクリート・アスファルト試験 3、業務調整 2	(1) 31.10.07-18.11.07 (2) 13.01.08-08.03.08

7.2.3 報告書計画

プロジェクトの活動及び成果の報告をまとめた以下の報告書の作成を行う。提出時期及び提出部数は以下の通りである。

表 7-2 報告書計画

報告書	提出時期	提出部数
業務進捗報告書	2008年1月初旬	英語版 35部 (内 25部はC/Pに提出) 日本語版 15
第3年次業務完了報告書	2008年3月 (プロジェクト終了時)	英語版 50部 日本語版 15部
プロジェクト完了報告書	2008年3月 (プロジェクト終了時)	日本語版 3部

7.3 マニュアル／ガイドラインの作成

プロジェクトで作成されるマニュアル／ガイドラインはプロジェクトの最も主要な成果物と位置付けられている。プロジェクト開始時より現地調査、関連データの収集、関連既存基準類の収集・分析、C/Pとの協議など様々な活動が実施されてきた。本第3年次はそれらの活動をまとめたマニュアル・ガイドラインの作成を行う。業務指示書では、これらマニュアル・ガイドラインの作成をインドネシアのコンサルタント会社及び研究機関を活用することとしているが、これは過去の「東ティ」国のインフラ整備はインドネシアの基準類を利用したものが多く、これらの既存施設との整合を考慮したものである。

舗装マニュアル及びのり面保護ガイドラインの作成は、過年度の実施能力調査結果及び価格評価の結果、インドネシアのコンサルタント会社 PT. VIRAMA KARIYA. (以後「V.K.」とする。) に再委託し、実施することとした。この再委託の契約は JICA の現地再委託ガイドラインに従い、VK と JICA 専門家チームとの間で 2007 年 10 月 2 日に行われた。

材料試験マニュアル・ガイドラインは第2年次からの継続業務であり、RDCRP に引き続き作成作業を委託した。この再委託の契約も JICA の現地再委託ガイドラインに従い RDCRP と JICA 専門家チームとの間で 2007 年 10 月 4 日に行われた。また同時期に C/P のインドネシア研修の実施に関する契約も行われた。

7.3.1 舗装設計

舗装設計マニュアルの作成方針は第1年次及び2年次の活動の中で策定され、その内容は C/P にも理解、承認されている。

上記の通り第3年次の活動としては、インドネシアのコンサルタントにマニュアルのドラフト作業を再委託し、最終的に JICA 専門家及び C/P がマニュアルを完成させ

るものである。ドラフト作業開始にあたり JICA 専門家は再委託先である V.K にこれまでの活動経過及び方針策定の経緯を説明し、理解を求めた。また更に V.K. に対し実際に「東ティ」国を訪れ、現状の把握と C/P との協議を依頼した。

上記の依頼に呼応し、V.K は 12 月 2 日から 5 日まで Ir. Kamal Tanjung の他 1 名のエンジニアを「東ティ」国に送り、現場調査及び C/P、関連機関との協議を行った。

表 7-3 V.K.現場調査スケジュール.

月日	活動	備考
12-02	<ul style="list-style-type: none"> ・ Dili 着 ・ Dili 郊外現地調査 	Mr. H. GUTERRES, DRD
12-03	<ul style="list-style-type: none"> ・ 砕石場視察 ・ ローカルコントラクター協議 ・ C/P 協議 ・ JICA Experts 協議 	Mr. L. EVANGELISTA, JJ. McDonald Mr. J.PIEDADE, PS, MOI Mr. R. GUTERRES, DTR, DRBFC Mr. H. MUTO, Mr. T. IZAWA, Dr. TOKUNAGA
12-04	<ul style="list-style-type: none"> ・ Viqueque 現場視察(ADB プロジェクト) 	Mr. H. GUTERRES, DRD
12-05	<ul style="list-style-type: none"> ・ C/P 協議 ・ Dili 発 	Mr. J.FREITAS, DC, DRBFC

12 月時点のマニュアルは 80%程度完成した状態であったが、内容の修正及び充実化を図る為、C/P、JICA 専門家及び V.K.によって合同現地調査を上記行程で実施した。

(1) 現地調査

現地調査の目的は「東ティ」国の地形、地質的特徴を把握し、マニュアルに反映させることである。また同時に建設資材の調達事情及び建設技術レベルを把握することも目的の一つである。

1) 砕石場

砕石の品質は舗装設計の重要な要素の一つである。マニュアルの中にはその作成方針である「実用的かつ便利」なマニュアルとなるよう標準舗装構成カタログを盛り込む。このカタログは地盤条件である CBR 値と交通荷重のマトリックスになるが、カタログの作成途上でいくつか想定した設計変数により計算を行う必要がある。砕石の品質は設計変数の一つに関係し、砕石の品質によって層係数を設定する必要がある。AASHTO では下層路盤では CBR 値 30%以上、上層路盤では CBR 値 80%を標準的な品質としており、現地にこの条件を満たす材料がない場合には上記の層係数

を用いて、路盤材料の SN を補正する必要が生じる。

砕石場の視察目的は砕石の品質を確認することであり、サンプルを採取し DRD ラボラトリーで品質確認の為に必要な試験を行うことにある。

Dili 近郊の Comoro River 及び Liquica の 2 箇所の砕石場の現地調査及びサンプル採取を行った。

1 箇所目の Comoro River 砕石場で生産されている砕石は、扁平でもろく 80% の CBR 値は期待できないのではないかと考えられた。砕石場の近くにキャンプを設けているローカルコントラクター JJ McDonald の材料技師 Lope Evangelista 氏によると、Comoro River の砕石の品質は一般的に良くなく、JJ McDonald ではコンクリート用の骨材として使用しているとのことであった。上層路盤用の砕石は 100km 離れた別の砕石場で生産しているとのことであり、この砕石は CBR 値 80% 及び ADB のレッドブック（技術仕様書）のすり減り度と及び粒度を満足することができるとのことである。

2 箇所目の Liquica 砕石場で生産されている砕石は、比重も大きくまた有機物の混入もなく、十分に上層路盤の材料として、求められる品質を満足するものと考えられた。

2) 道路状況

道路状況調査を国道 A01 及び A06 において実施した。これら 2 つの国道の舗装状況は部分的に舗装の破損などが見られるものの、全体的には悪くなく、通行は可能な状況であった。しかしながら維持管理行為が行われている形跡はなく、通行可能な状態を維持しているのは、大型交通が少ないことが原因と考えられた。

またこの道路状況調査において舗装破損に一つの傾向があることが確認された。これは盛土部の舗装の沈下であり、特に片盛り片切り部に多く見受けられた。これは切り盛り境界の路床、路盤の締め固め不足が原因と考えられ、また切り盛り境界において段切り施工が行われていないことも原因として考えられた。よって舗装マニュアルには特殊部の施工方法の一つとして段切り施工を紹介する必要があると考えられる。

3) C/P 協議

C/P との協議は 3 回行われた。

最初の協議は MOI の事務次官である Mr. PEDADE 氏との間で行われた。協議では JICA 専門家及び V.K. からマニュアル作成の進捗の説明を行った。Mr. PEDADE

氏からはマニュアルの内容について細かな要望は出されなかったが、便利で理解のできるマニュアルにして欲しいとの要請があった。

次の協議は DRBFC の局長 Mr. GUTERRES 氏と行われた。まず JICA 専門家及び V.K. から舗装設計に必要な設計変数に関するデータの存在の可能性についての確認を行った。Mr. GUTERRES 氏によると「東ティ」国にはそうしたデータを収集、管理する組織が存在しておらず、現状ではデータの蓄積はないとのことであった。また自然条件に関するデータは未だインドネシアに多くのデータがあり、インドネシアにて必要なデータを収集する方が得策であるとの提案があった。よって標準舗装構成カタログの作成に関しては、設計変数に想定値を用い作成する旨、JICA 専門家から説明を行い、Mr. GUTERRES 氏もこれを了承した。

3 回目の協議は DRBFC の設計主任である Mr. FREITAS 氏と行った。JICA 専門家及び V.K. より Mr. FREITAS 氏にマニュアルに対するコメントを求めたが、内容を吟味する為の時間が必要であり、吟味後コメントを出すとのことであった。

4) JICA 専門家と V.K の協議.

V.K. の「東ティ」国滞在前に JICA 専門家と V.K. との間で協議を行った。V.K. よりマニュアルの最終ドラフトが 2008 年 1 月初旬に提出された。ドラフトの内容は以下の通りである。

TABLE OF CONTENT

CHAPTER 1 INTRODUCTION

- 1.1. PURPOSE
- 1.2. SCOPE OF APPLICATION OF THE MANUAL
- 1.3. REFERENCES
- 1.4. DEFINITION OF TERM
- 1.5. DESIGN ASPECTS AND POLICY
- 1.6. PAVEMENT DESIGN SYSTEM

CHAPTER 2 ENVIRONMENT

- 2.1. ENVIRONMENT FACTORS
- 2.2. MOISTURE ENVIRONMENT
- 2.3. TEMPERATURE ENVIRONMENT

CHAPTER 3 SUBGRADE

- 3.1. GENERAL
- 3.2. SPECIFICATION OF SOILS SUBGRADE

- 3.3. FACTORS TO BE CONSIDERED IN ESTIMATING SUBGRADE SUPPORT
- 3.4. FIELD DETERMINATION OF SUBGRADE CBR
- 3.5. ADOPTION OF PRESUMPTIVE CBR VALUES
- 3.6. SUBGRADE FAILURE CRITERION

CHAPTER 4 PAVEMENT MATERIALS

- 4.1. GENERAL
- 4.2. SOILS SUBGRADE
- 4.3. GRANULAR MATERIALS
 - 4.3.1. DESCRIPTION
 - 4.3.2. GENERAL REQUIREMENTS
- 4.4. BITUMINOUS MATERIAL
 - 4.4.1. DESCRIPTIONS
 - 4.4.2. PETROLEUM ASPHALT
 - 4.4.3. EMULSIFIED ASPHALT
 - 4.4.4. CUTBACK ASPHALT
 - 4.4.5. MODIFIED ASPHALT
 - 4.4.6. LIME FOR SOILS STABILISATION

CHAPTER 5 DESIGN TRAFFIC

- 5.1. GENERAL
- 5.2. AXLE CONFIGURATIONS AND EQUIVALENCIES
- 5.3. DESIGN LANE
- 5.4. DESIGN PERIOD
- 5.5. TRAFFIC GROWTH
- 5.6. CALCULATION OF DESIGN TRAFFIC
 - 5.6.1. METHOD OF CALCULATION
 - 5.6.2. CLASSIFICATION OF VEHICLES
 - 5.6.3. DISTRIBUTION FACTOR
 - 5.6.4. VEHICLE DAMAGE FACTOR (VDF)
 - 5.6.5. CALCULATION OF EQUIVALENT SINGLE AXLE LOAD

CHAPTER 6 CONSTRUCTION AND MAINTENANCE CONSIDERATIONS

- 6.1. GENERAL
- 6.2. EXTENT AND TYPE OF DRAINAGE
- 6.3. USE OF BOXED CONSTRUCTION
- 6.4. AVAILABILITY OF EQUIPMENT

- 6.5. USE OF STAGE CONSTRUCTION
- 6.6. USE OF STABILIZATION
- 6.7. ENVIRONMENT AND SAFETY CONSTRAINTS
- 6.8. SOCIAL CONSIDERATION
- 6.9. ACCEPTABLE RISK

CHAPTER 7 PROBLEM IN SOIL CONDITIONS

- 7.1. GENERAL
- 7.2. UNIFIED SOIL CLASSIFICATION SYSTEM
- 7.3. AASHTO SOIL CLASSIFICATION SYSTEM
- 7.4. SOIL CONDITION PROBLEMS IN ROAD CONSTRUCTION
- 7.5. ROAD CONSTRUCTION PROBLEM ON SOFT SOIL

CHAPTER 8 DESIGN OF FLEXIBLE PAVEMENT FOR NEW ROAD

- 8.1. DESCRIPTION
- 8.2. DESIGN VARIABLES
 - 8.2.1. TIME CONSTRAINTS
 - 8.2.2. TRAFFIC
 - 8.2.3. RELIABILITY
 - 8.2.4. ENVIRONMENTAL EFFECTS
- 8.3. PERFORMANCE CRITERIA
 - 8.3.1. SERVICEABILITY
 - 8.3.2. ALLOWABLE RUTTING
 - 8.3.3. AGGREGATE LOSS
- 8.4. MATERIAL PROPERTIES FOR STRUCTURAL DESIGN
 - 8.4.1. EFFECTIVE ROADBED SOIL RESILIENT MODULUS
 - 8.4.2. EFFECTIVE MODULUS OF SUB GRADE REACTION
 - 8.4.3. PAVEMENT LAYER MATERIALS CHARACTERIZATION
 - 8.4.4. LAYER COEFFICIENTS
- 8.5. FLEXIBLE PAVEMENT STRUCTURAL CHARACTERISTIC
 - 8.5.1. DRAINAGE CHARACTERISTIC
 - 8.5.2. STRUCTURAL CHARACTERISTIC
- 8.6. COMPONENT OF FLEXIBLE PAVEMENT STRUCE
- 8.7. DESIGN OF STRUCTURAL THICKNESS
 - 8.7.1. DESIGN PARAMETER
 - 8.7.2. THICKNESS DESIGN FORMULA

CHAPTER 9 REHABILITATION OF BITUMINOUS PAVEMENT

-
- 9.1. DESCRIPTION
 - 9.2. REHABILITATION FACTORS
 - 9.2.1. MAJOR CATEGORIES
 - 9.2.2. RECYCLING CONCEPTS
 - 9.2.3. CONSTRUCTION CONSIDERATIONS
 - 9.2.4. SUMMARY OF MAJOR REHABILITATION FACTOR
 - 9.2.5. MAJOR REHABILITATION CONCEPT
 - 9.3. SELECTION OF ALTERNATIVE REHABILITATION METHODS
 - 9.3.1. OVERVIEW
 - 9.3.2. PROBLEM DEFINITION
 - 9.3.3. IDENTIFY CONSTRAINTS
 - 9.3.4. POTENTIAL PROBLEM SOLUTIONS
 - 9.3.5. SELECTION OF PREFERRED SOLUTION
 - 9.4. FIELD DATA COLLECTION
 - 9.5. DRAINAGE SURVEY FOR REHABILITATION
 - 9.5.1. ROLE OF DRAINAGE IN REHABILITATION
 - 9.5.2. ASSESSING NEED FOR DRAINAGE EVALUATION
 - 9.5.3. PAVEMENT HISTORY, TOPOGRAPHY AND GEOMETRY
 - 9.5.4. PROPERTIES OF MATERIALS
 - 9.6. CONDITION SURVEY
 - 9.6.1. GENERAL BACKGROUND
 - 9.6.2. MINIMUM INFORMATION NEEDS
 - 9.6.3. UTILIZATION OF INFORMATION
 - 9.7. DEFLECTION MEASUREMENT
 - 9.7.1. DEFLECTION MEASUREMENT USING BENKELMAN BEAM
 - 9.8. OVERLAY DESIGN
 - 9.8.1. GENERAL
 - 9.8.2. BASIC PRINCIPLES
 - 9.8.3. PAVEMENT TESTING
 - 9.8.4. PAVEMENT EVALUATION
 - 9.8.5. SELECTION OF THICKNESS

CHAPTER 10 BITUMINOUS SURFACING

- 10.1. DESCRIPTION
- 10.2. FUNCTION OF BITUMINOUS SURFACING
- 10.3. FACTORS INFLUENCING THE BITUMINOUS SURFACING PERFORMANCE

-
- 10.4. FACTORS TO BE CONSIDERED IN SELECTING BITUMINOUS SURFACING TYPE
 - 10.5. TYPE OF THE BITUMINOUS SURFACING
 - 10.6. SAND SHEET
 - 10.6.1. DESCRIPTION
 - 10.6.2. FUNCTION
 - 10.6.3. CHARACTERISTIC
 - 10.6.4. APPLICATION
 - 10.6.5. MATERIAL
 - 10.6.6. MIX DESIGN
 - 10.6.7. CONSTRUCTION
 - 10.6.8. POINT TO BE ATTENTION
 - 10.7. ASPHALTIC CONCRETE
 - 10.7.1. DESCRIPTION
 - 10.7.2. FUNCTION
 - 10.7.3. CHARACTERISTIC
 - 10.7.4. TYPE OF ASPHALTIC CONCRETE
 - 10.7.5. MATERIALS
 - 10.7.6. PRIME COAT AND TACK COAT
 - 10.7.7. MIXTURES REQUIREMENTS
 - 10.7.8. CONSTRUCTION
 - 10.7.9. POINT TO BE ATTENTION
 - 10.8. HOT ROLLED ASPHALT
 - 10.8.1. DESCRIPTION
 - 10.8.2. FUNCTION
 - 10.8.3. CHARACTERISTIC
 - 10.8.4. APPLICATION
 - 10.8.5. MATERIALS
 - 10.8.6. MIX DESIGN
 - 10.8.7. CONSTRUCTION
 - 10.9. PENETRATION MACADAM
 - 10.9.1. DESCRIPTION
 - 10.9.2. FUNCTION
 - 10.9.3. CHARACTERISTIC
 - 10.9.4. APPLICATION
 - 10.9.5. MATERIALS
-

10.9.6. MIX DESIGN CRITERIA

10.9.7. CONSTRUCTION

CHAPTER 11 GRAVEL ROAD

11.1. DESCRIPTION

11.2. CHARACTERISTIC

11.3. REFERENCES

11.4. SPECIFICATION

11.4.1. SPECIFICATION OF MATERIAL QUALITY

11.4.2. SPECIFICATION OF LAYER QUALITY

11.4.3. SPECIFICATION OF DRAINAGE

11.5. DESIGN OF GRAVEL THICKNESS

11.6. IMPLEMENTATION

11.6.1. PREPARATION OF SUB-GRADE

11.6.2. PREPARATION OF EQUIPMENT

11.6.3. PREPARATION OF TRAFFIC REGULATOR EQUIPMENT.

11.6.4. AGGREGATES SPREADING AND ROLLING.

11.7. QUALITY CONTROL

11.7.1. QUALITY CONTROL OF SUB-GRADE

11.7.2. QUALITY CONTROL OF AGGREGATES

11.7.3. PAVEMENT SURFACE

マニュアルの中には C/P からの要請を受け、いくつかの資料についてはインドネシア語で表記されているものも含まれている。

写真：舗装設計マニュアル現地調査



C/P 協議



砕石場調査
(Comoro 川 砕石場)



砕石場調査
(Comoro 川 砕石場)



サンプル採取
(Comoro 川 砕石場)



ローカルコントラクター調査
(JJ McDonald)



ローカルコントラクター調査
(JJ McDonald)



砕石場調査
(Liquica Quarry)



砕石場調査
(Liquica Quarry)

7.3.2 のり面保護

のり面保護ガイドラインの作成方針は、舗装マニュアルと同様第1年次及び第2年次に策定され、C/Pの理解と承認を受けている。作成方針はマニュアル・ガイドライン全体の作成方針である「実用的かつ便利」と一致するものである。日本はのり面保護に関しては世界でも最先端の技術を有しているが、これらの技術は概ね高価で高い施工技術が必要であることから、これらの技術を現在の「東ティ」国に適用することは、現実的ではないと考えられる。よって本プロジェクトで作成されるガイドラインは、まず「東ティ」国の在来の保護工を体系的に整理し、「東ティ」国の経済及び在来の施工技術レベルに適応したガイドラインとするものとする。

ガイドラインには現況のり面の危険度判定チェックシートを盛り込むものとする。このシートは初期的なりのり面の危険度を判定する目的で利用され、危険度を数値で評価するものし、道路維持管理の資料となることが期待される。

(1) 現地調査

のり面に関する現地調査は第1年次及び第2年次にも実施されているが、第3年次においてもC/P、JICA 専門家及びガイドラインの委託先であるV.K.と合同で再度実施した。



図 7-1 現地調査ルート

1) 崩壊のり面の傾向

道路築造の際に土工は最小限とされている為、人工のり面の発生も最小限とされている。しかしながらその為道路の幾何構造（走行性）が犠牲となっており、全体的に道路の平面、縦断線形とも非常に悪い。

道路舗装面に沈下の跡が見られ、またその沈下した舗装に連続したのり面では小規模なすべりが発生しているケースが多く見受けられた。これらの原因は同一であると考えられ、雨季及び連続降雨時に地下水位が上昇したことが原因で路床土及びのり面の強度が低下し、沈下、すべりに繋がったものと考えられる。これらの対策工としては、地下水の排水施設として穴空き PVC パイプを地盤に挿入する工法が安価で効果的であると考えられる。

2) 既設のり面保護工

既設のり面保護工の視察により以下の情報が得られる。

「東ティ」国で適用可能な工法を知ることができ、かつその出来形から在来の施工技術レベルを把握することが可能となる。

- のり面保護工に適用可能な材料
- のり面保護工の施工技術レベル
- のり面保護工の効果

のり面保護工として現在適用されているものとしては、のり尻部の石積み擁壁 (masonry wall)、盛土路肩部のふとん籠(Gabion)が多く見られる。しかしながらそれらの適用には統一性が見られず、場当たりの対応であるように見受けられる。

現場視察の結果、現状の「東ティ」国におけるのり面保護工の技術としては、機械を用いず人力で施工を行う工法が主流であり、また使用材料も現地発生材料を使用することが主流であると考えられる。

ガイドラインの最終ドラフトは 2008 年 1 月初旬に提出された。提出されたガイドラインの内容は以下の通りである。

CHAPTER 1 INTRODUCTION

- 1.1. PURPOSE
- 1.2. SCOPE OF GUIDE - LINE
- 1.3. DEFINITION
- 1.4. REFERENCES

CHAPTER 2 GENERAL INFORMATION

- 2.1. PURPOSE
- 2.2. SCOPE
- 2.3. REVIEW OF ROAD NETWORK CONDITION
 - 2.3.1. LENGTH OF ROAD
 - 2.3.2. ALIGNMENT AND GEOMETRIC CONDITION
 - 2.3.3. TRAFFIC CONDITION
 - 2.3.4. ROAD CONDITION
- 2.4. PHYSIOGRAPHY
- 2.5. LITHOLOGY AND STRATIGRAPHY
- 2.6. TECTONIC AND SIESNICITY
- 2.7. CLIMATE
- 2.8. IDENTIFICATION OF SOIL AND ROCK MOVEMENT
 - 2.8.1. SEISMIC EFFECTS
 - 2.8.2. TYPE OF LANDSLIDE
 - 2.8.3. LANDSLIDES IDENTIFICATION

CHAPTER 3 SURVEY AND INVESTIGATION

- 3.1. PURPOSE
- 3.2. SCOPE OF SURVEY
- 3.3. DESK STUDY
 - 3.3.1. DESCRIPTION
 - 3.3.2. REFERENCES
 - 3.3.3. SUMMARY OF DESK STUDY
- 3.4. RECONNAISSANCE SURVEY
 - 3.4.1. OBJECTIVE
 - 3.4.2. EQUIPMENT
 - 3.4.3. METHOD OF SURVEY
 - 3.4.4. REPORT OF SURVEY
- 3.5. TOPOGRAPHY SURVEY
 - 3.5.1. OBJECTIVE
 - 3.5.2. EQUIPMENT
 - 3.5.3. METHOD
 - 3.5.4. SURVEY REPORT
- 3.6. GEOTECHNIC SURVEY
 - 3.6.1. OBJECTIVE
 - 3.6.2. METHOD OF SURVEY

- 3.6.3. SURVEY REPORT
- 3.7. HYDROLOGY AND DRAINAGE SURVEY
 - 3.7.1. OBJECTIVE
 - 3.7.2. DATA REQUIRED
 - 3.7.3. SURVEY REPORT
- 3.8. SLOPE FAILURE SURVEY
 - 3.8.1. BASIC TYPE OF MASS MOVEMENT ON CLAY SLOPE
 - 3.8.2. LANDSLIDES
 - 3.8.3. SOIL MASS MOVEMENT AT ROADSIDE

CHAPTER 4 SLOPE STABILITY ANALYSIS

- 4.1. PURPOSE
- 4.2. MODES OF FAILURE
- 4.3. CAUSES OF SOILS MASS MOVEMENT
- 4.4. FACTOR OF SAFETY CONCEPTS
- 4.5. SLOPE STABILITY ANALYSIS METHOD
 - 4.5.1. BLOCK ANALYSIS METHOD
 - 4.5.2. INFINITE SLOPE ANALYSIS METHOD
 - 4.5.3. PLANAR SURFACE ANALYSIS METHOD
 - 4.5.4. CIRCULAR SURFACE FAILURE
 - 4.5.5. SLICE METHOD
- 4.6. SELECTION OF ANALYSIS METHOD
- 4.7. STABILITY ANALYSIS CHARTS
 - 4.7.1. TAYLOR STABILITY CHART
 - 4.7.2. ANALYSIS OF TRANSLATIONAL FAILURE

CHAPTER 5 STABILITY OF EMBANKMENT AND CUT SLOPES

- 5.1. PURPOSE
- 5.2. STABILITY OF CUT SLOPES
 - 5.2.1. GENERAL
 - 5.2.2. TYPE OF CUT SLOPE FAILURE
 - 5.2.3. DESIGN OF CUT SLOPE
- 5.3. STABILITY OF EMBANKMENT SLOPE
 - 5.3.1. PURPOSE
 - 5.3.2. REVIEW OF EMBANKMENT STABILITY
 - 5.3.3. CALCULATION OF CRITICAL HEIGHT OF EMBANKMENT
 - 5.3.4. SLOPE STABILITY ANALYSIS

- 5.3.5. SETTLEMENT DUE TO CONSOLIDATION
- 5.4. ROCK FALL AND AVALANCHES
 - 5.4.1. DESCRIPTION
 - 5.4.2. PROTECTION METHOD
- 5.5. REVETHING WITH SINGLE LAYER OF WIRE MESH
 - 5.5.1. DESCRIPTION
 - 5.5.2. CONSTRUCTION DETAILS
 - 5.5.3. SPRAYED CONCRETE TREATMENT
- 5.6. VEGETATION COVER
- 5.7. ROCK FALL BARRIER

CHAPTER 6 DESIGN OF SLOPE PROTECTION

- 6.1. PURPOSE
- 6.2. SELECTION OF SLOPE PROTECTION METHODS
 - 6.2.1. GENERAL
 - 6.2.2. GOALS
 - 6.2.3. TECHNICAL CONSTRAINTS
 - 6.2.4. SITE CONSTRAINT
 - 6.2.5. ENVIRONMENTAL CONSTRAINTS
 - 6.2.6. AESTHETIC CONSTRAINTS
 - 6.2.7. SCHEDULE CONSTRAINTS
 - 6.2.8. COST CONSTRAINTS
 - 6.2.9. OTHER CONSTRAINTS
- 6.3. METHOD OF SLOPE PROTECTION
- 6.4. UNLOADING METHOD
 - 6.4.1. DESCRIPTION
 - 6.4.2. EXCAVATION METHOD
- 6.5. CONSTRUCTION OF RETAINING STRUCTURES
 - 6.5.1. DESCRIPTION
 - 6.5.2. TYPE OF RETAINING STRUCTURES
- 6.6. DESIGN OF RETAINING WALLS
 - 6.6.1. DESIGN CRITERIA
 - 6.6.2. ACTIVE AND PASSIVE EARTH PRESSURE
 - 6.6.3. COMPUTATION OF ACTIVE AND PASSIVE PRESSURE
 - 6.6.4. DESIGN LOAD FOR LOW WALL
- 6.7. SOIL REINFORCEMENT
 - 6.7.1. SOIL NAILING

- 6.7.2. STONE COLUMNS
- 6.7.3. RETICULATED MICROPILES
- 6.7.4. GEOSYNTHETICALLY REINFORCED SLOPE

CHAPTER 7 DESIGN OF GABION RETAINING STRUCTURE

- 7.1. PURPOSE
- 7.2. LOADS IMPOSED BY BACKFILL
- 7.3. COEFFICIENT OF PRESSURE
 - 7.3.1. COHESIONLESS SOILS
 - 7.3.2. COHESIVE SOILS
- 7.4. EARTH PRESSURE DUE TO SURCHARGE
- 7.5. CRITERIA FOR THE STABILITY ANALYSIS
 - 7.5.1. GENERAL
 - 7.5.2. STABILITY ANALYSIS DUE TO SLIDING
 - 7.5.3. STABILITY ANALYSIS AGAINST OVERTURNING
 - 7.5.4. ANALYSIS OF OVERALL STABILITY
- 7.6. DESIGN OF GRABION RETAINING STRUCTURE
 - 7.6.1. WALL DESIGN
 - 7.6.2. BEARING CAPACITY
- 7.7. SOIL REINFORCEMENT GABION TYPE
 - 7.7.1. DESCRIPTION
 - 7.7.2. DIMENSION OF ELEMENT
 - 7.7.3. DESIGN OF THE THIN GABION WALL
 - 7.7.4. LOCALIZED RESISTANCE OF THE GABION WALL
 - 7.7.5. BEARING CAPACITY OF FOUNDATION SOIL
- 7.8. DESIGN CRITERIA FOR GABION STRUCTURE
 - 7.8.1. LAYOUT AND SIZE
 - 7.8.2. FILLING
 - 7.8.3. WALL WITH STEPPED FRONT OR REAR FACES
 - 7.8.4. ALLOWABLE DEFORMATION
 - 7.8.5. DRAINAGE

CHAPTER 8 MAINTENANCE OF SLOPE PROTECTION

- 8.1. BACKGROUND
- 8.2. OBJECTIVE
- 8.3. SCOPE OF MAINTENANCE
- 8.4. MAINTENANCE OF DRAINAGE SYSTEM

- 8.4.1. DESCRIPTION
- 8.4.2. DRAINAGE SYSTEM ELEMENT
- 8.5. ACTIVITIES OF DRAINAGE MAINTENANCE

写真：のり面保護ガイドライン現地調査



木製落石防護柵
A09



階段式縦排水工
A01



長大切り土のり面
A09 Viqueque



切り土のり面に発生したガリ
A09 Viqueque



石積み擁壁
A09 Viqueque



ふとん籠の沈下
A09 Viqueque



ふとん籠による護岸工
A09 Viqueque



長大切り土のり面
A09 Viqueque

7.3.3 材料試験

材料試験マニュアル・ガイドラインの作成は RDCRP へ再委託され、第2年次から実施されている。第2年次に引き続き本年次においても C/P のインドネシア研修時にマニュアル・ガイドラインの内容について JICA 専門家、RDCRP 担当者、C/P の間で打ち合わせを行った。打ち合わせ時に再度 C/P から現在 DRD で使用している SNI 基準に基づいたマニュアル・ガイドラインにして欲しいとの要請があり、JICA 専門家、RDCRP 担当者もこの要請を了解した。

2年次からの協議結果を受け、各試験のマニュアル／ガイドラインが作成された。作成された内容は以下の通りである。

(1) 土質試験ガイドライン

CHAPTER 1 SOIL SAMPLING

1.1 PLANNING

SOURCE OF SOIL SAMPLE DISTURBANCES

CLASSIFICATION OF SOIL SAMPLE QUALITY

QUALITY EVALUATION ON THE FIELD

1.2 METHOD OF SOIL SAMPLING

UNDISTURBED BLOCK SOIL SAMPLING

UNDISTURBED TUBE SOIL SAMPLING

DISTURBED SOIL SAMPLING

1.3 HANDLING OF SOIL SAMPLING

SOIL SAMPLE SEALING

SOIL SAMPLE TRANSPORT TO THE LABORATORY

CHAPTER 2 EARTH FILL

2.1 PLANNING OF EARTH FILL TESTING

2.2 TESTING OF FILL MATERIAL

2.3 TESTING OF EARTH FILL WITH EXTRA MEASURES

(1) EARTH FILL ON SLOPED SURFACE

(2) EXISTENCE OF SOFT SOIL AS FOUNDATION

(3) EARTH FILL IN SLIDING AREA

(4) EARTH FILL SUSCEPTIBILITY TO EARTHQUAKE

CHAPTER 3 WEAK SOIL

- 3.1 PLANNING OF CONSTRUCTION MATERIAL TESTING
- 3.2 SOIL TESTING FOR THE ANALYSIS AND SUBSIDENCE AND STABILITY
 - (1) DEEP SOUNDING
 - (2) WEAK SAMPLING
 - (3) DIRECT IN-SITU SOIL TESTING
 - (4) WEAK TESTING
 - (5) PRESENTATION OF INVESTIGATION RESULTS

CHAPTER 4 RETAINING WALLS AND CULVERTS

- 4.1 PLANNING
 - (1) SURVEYS FOR TOPOGRAPHY, GEOLOGY AND GEO-HYDROLOGY
 - (2) SOIL PROPERTIES INVESTIGATION
- 4.2 OBJECTIVES AND PURPOSES OF INVESTIGATION
 - 4.2.1 RETAINING WALLS
 - 4.2.2 CULVERTS

CHAPTER 5 SOIL INVESTIGATION

- 5.1 METHOD OF TESTING AND RELEVANT STANDARDS OF SOIL INVESTIGATION
- 5.2 INTERPRETATION AND THE USE OF THE RESULTS
 - (1) GEOPHYSICAL EXPLORATION
 - (2) DEEP SOUNDING
 - (3) LOADING TESTING
 - (4) FIELD COMPACTION TEST
 - (5) FIELD GAUGING
 - (6) SOIL TEST

CHAPTER 6 CLASSIFICATION OF ROCKS AND SOILS

- (1) ROCK CLASSIFICATION
- (2) SOIL CLASSIFICATION

(2) 土質試験マニュアル

PART I PREPARATION

- PA – 0101 – 07 PREPARING SOIL SAMPLING
- PA – 0102 – 07 GENERAL DETERMINATION OF CALIBRATION APPARATUS
- PA – 0103 – 07 TESTING APPARATUS/ MATERIAL PREPARATION

PART II PHYSICAL SOIL TEST

- PA – 0201 – 07 NATURAL WATER CONTENT TEST
- PA – 0202 – 07 SPECIFIC GRAVITY OF SOIL
- PA – 0203 – 07 LIQUID LIMIT OF SOIL TEST
- PA – 0204 – 07 PLASTIC LIMIT OF SOIL TEST
- PA – 0205 – 07 PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOIL TEST
- PA – 0206 – 07 REDUCTION LIMIT TEST

PART III CHEMICAL SOIL TEST

- PA – 0301 – 07 PH OF SOIL TEST
- PA – 0302 – 07 DUST DEGREE TEST

PART IV MECHANICAL SOIL TEST

- PA – 0401 – 07 COMPACTION STANDARD TEST
- PA – 0402 – 07 MODIFIED COMPACTION TEST
- PA – 0403 – 07 LABORATORY CBR TEST
- PA – 0404 – 07 ONE DIMENSION CONSOLIDATION TEST
- PA – 0405 – 07 DIRECT SHEAR TEST
- PA – 0406 – 07 UCS TEST
- PA – 0407 – 07 TRIAXIAL TEST (UU)
- PA – 0408 – 07 TRIAXIAL TEST (CU)
- PA – 0409 – 07 PERMEABILITY SOIL TEST

(3) 舗装試験ガイドライン

INTRODUCTION**CHAPTER 1 ROAD PAVEMENT STRUCTURE**

- 1.1 GENERAL
- 1.2 TYPES OF PAVEMENT CONSTRUCTION
- 1.3 FLEXIBLE PAVEMENT CONSTRUCTION
 - 1.3.1 CRITERIA OF FLEXIBLE PAVEMENT
 - 1.3.2 STRUCTURE OF FLEXIBLE PAVEMENT
- 1.4 RIGID PAVEMENT CONSTRUCTION
 - 1.4.1 PRINCIPLE OF RIGID PAVEMENT
 - 1.4.2 TYPES OF RIGID PAVEMENT
 - 1.4.3 STRUCTURE OF RIGID PAVEMENT
 - 1.4.4 OVERLAY AC ON CONCRETE PAVEMENT

CHAPTER 2 BASIC MATERIALS OF ROAD PAVEMENT

- 2.1 GENERAL
- 2.2 SOIL
 - 2.2.1 SOIL CLASSIFICATION
 - 2.2.2 USING OF SOIL IN ROAD PAVEMENT
- 2.3 AGGREGATE
 - 2.3.1 CLASSIFICATION OF AGGREGATE
 - 2.3.2 PHYSICAL PROPERTY OF AGGREGATE
 - 2.3.3 USING OF AGGREGATE IN PAVEMENT CONSTRUCTION
 - 2.3.4 AGGREGATE MIXTURE
 - 2.3.5 AGGREGATE PRODUCTION
- 2.4 ASPHALT
 - 2.4.1 GENERAL PROPERTIES
 - 2.4.2 NATURAL ASPHALT
 - 2.4.3 OIL ASPHALT
 - 2.4.4 MODIFICATION ASPHALT
 - 2.4.5 ASPHALT CONCRETE

CHAPTER 3 EARTH WORKS

- 3.1 MECHANICAL COMPACTION
 - 3.1.1 STATIC LOAD COMPACTOR
 - 3.1.2 PNEUMATIC ROLLER
 - 3.1.3 SHEEPFOOT ROLLER
 - 3.1.4 VIBRATING ROLLER
- 3.2 SOIL STABILIZATION
 - REASON OF SELECTION
- 3.3 EARTH FILL WORKS
 - 3.3.1 EARTH FILL MATERIALS
 - 3.3.2 COMPACTION REQUIREMENT
 - 3.3.3 SPREADING AND EARTH FILL COMPACTION
 - 3.3.4 QUALITY GUARANTEE
- 3.4 EXCAVATION WORKS
 - 3.4.1 TYPES OF EXCAVATION
 - 3.4.2 EXCAVATION PROCEDURE
- 3.5 PREPARATION OF SUBGRADE WORKS
 - 3.5.1 GENERAL
 - 3.5.2 MATERIALS

3.5.3 SUBGRADE WORK IMPLEMENTATION

CHAPTER 4 BASE / SUB BASE WORKS

4.1 GRANULAR BASE COURSE

4.1.1 GENERAL

4.1.2 MATERIALS

4.1.3 SPREADING AND COMPACTION

4.2 UNPAVED SURFACE COURSE

4.2.1 GENERAL

4.2.2 MATERIALS

4.2.3 SPREADING AND COMPACTION

4.2.4 TESTING

4.3 CEMENTED TREATED SOIL COURSE

4.3.1 MATERIALS

4.3.2 SPREADING AND COMPACTION

4.3.3 QUALITY CONTROL

4.4 CEMENTED TREATED SUB BASE

4.4.1 GENERAL

4.4.2 MATERIALS

4.4.3 MIXING

4.4.4 APPARATUS

4.4.5 EXCAVATION CONSTRUCTION

4.4.6 AGGREGATE PREPARATION

4.4.7 MIXTURE AND SPREADING

4.4.8 SURFACE LEVEL

4.4.9 MAINTENANCE

4.5 CEMENTED TREATED BASE

4.5.1 GENERAL

4.5.2 MATERIALS

4.5.3 MIXTURE AND MEASUREMENT

4.5.4 FIELD TRIALS

4.5.5 SPREADING AND MIXTURE

4.5.6 TRANSPORTATION

4.5.7 SPREADING AND COMPACTION

4.5.8 QUALITY CONTROL

CHAPTER 5 SURFACE DRESSING WORKS AND PENETRATION

- 5.1 PRIME COAT AND TACK COAT
- 5.2 SAND SHEET
- 5.3 SURFACE DRESSING
- 5.4 PENETRATION MACADAM

CHAPTER 6 HOT MIXED ASPHALT

- 6.1 GENERAL
 - 6.1.1 TYPES OF MIXED ASPHALT
 - 6.1.2 CHARACTERISTICS AND CONDITIONS OF MIXED ASPHALT
- 6.2 MATERIALS
 - 6.2.1 GENERAL
 - 6.2.2 COARSE AGGREGATE
 - 6.2.3 (A) FINE AGGREGATE
 - 6.2.3 (B) FILLER FOR MIXED ASPHALT
 - 6.2.4 JOINT AGGREGATE GRADATION
 - 6.2.5 MATERIALS FOR MIXED ASPHALT
 - 6.2.6 ADDITIVE MATERIAL
 - 6.2.7 SOURCE OF SUPPLY
- 6.3 ASPHALT MIXING
 - 6.3.1 GENERAL COMPOSITION
 - 6.3.2 ASPHALT MIXER UNIT
 - 6.3.3 ASPHALT MIXING WORK IN ASPHALT MIX PLANNING (AMP)
- 6.4 ASPHALT OVERLAY
 - 6.4.1 REHABILITATION WORK
 - 6.4.2 PREPARATION FOR CONSTRUCTION
 - 6.4.3 PRELIMINARY WORK
 - 6.4.4 SPREADING AND FORMING
 - 6.4.5 COMPACTION
 - 6.4.6 JOINT
 - 6.4.7 (A) COMPLETION WORK
 - 6.4.7 (B) QUALITY CONTROL

- (4) 舗装試験マニュアル

PART I ASPHALT MATERIALS TESTING

- PC – 0101 – 07 ASPHALT PENETRATION

- PC – 0102 – 07 ASPHALT SOFTENING POINT
- PC – 0103 – 07 ASPHALT DUCTILITY
- PC – 0104 – 07 ASPHALT FIRE POINT
- PC – 0105 – 07 ASPHALT SPECIFIC GRAVITY
- PC – 0106 – 07 ASPHALT SOLUBILITY
- PC – 0107 – 07 ASPHALT VISCOSITY
- PC – 0108 – 07 WEIGHT REDUCTION BY THIN FILM OVEN TEST

PART II ASPHALT MIXTURE TESTING

- PC – 0201 – 07 ASPHALT MIXTURE TEST BY MARSHALL APPARATUS

PART III IN-SITU TESTING

- PC – 0301 – 07 CBR TEST BY DYNAMIC CONE PENETROMETER (DCP) APPARATUS
- PC – 0302 – 07 CBR IN-SITU TEST
- PC – 0303 – 07 PAVEMENT DEFLECTION BY BENKELMAN BEAM APPARATUS

(5) コンクリート試験ガイドライン

CHAPTER 1 PORTLAND CEMENT

- 1.1 INTRODUCTION
- 1.2 MANUFACTURE OF PORTLAND CEMENT
- 1.3 CHEMICAL COMPOSITION
- 1.4 HYDRATION OF CEMENT
- 1.5 TYPES OF PORTLAND CEMENT
- 1.6 PHYSICAL PROPERTIES
- 1.7 REQUIREMENTS OF PORTLAND CEMENT
- 1.8 PORTLAND – POZZOLAN CEMENT
- 1.9 STORAGE OF CEMENT
- 1.10 USE OF CEMENT IN CONCRETE MIXER

CHAPTER 2 AGGREGATE

- 2.1 INTRODUCTION
- 2.2 CLASSIFICATION OF AGGREGATE
- 2.3 SAMPLING
- 2.4 MECHANICAL PROPERTIES
- 2.5 PHYSICAL PROPERTIES
- 2.6 CHEMICAL RESISTANCE

- 2.7 SOUNDNESS
- 2.8 VOLUME CHANGES
- 2.9 THERMAL PROPERTIES
- 2.10 DELETERIOUS SUBSTANCES
- 2.11 REQUIREMENTS OF AGGREGATE FOR CONCRETE
- 2.12 HANDLING AGGREGATE
- 2.13 EXAMPLE OF AGGREGATE COMBINATION

CHAPTER 3 MIXING WATER AND CURING WATER

- 3.1 INTRODUCTION
- 3.2 REQUIREMENTS FOR MIXING WATER ACCORDING TO BRITISH STANDARD
- 3.3 REQUIREMENTS FOR CHLORIDE IN WATER RELATING TO TYPES OF CONCRETE
- 3.4 REQUIREMENTS FOR MIXING WATER ACCORDING TO ASTM
- 3.5 CONFUSING WATER
- 3.6 CURING WATER

CHAPTER 4 PRODUCTION OF FRESH CONCRETE

- 4.1 INTRODUCTION
- 4.2 WORKABILITY
- 4.3 BATCHING MATERIALS
- 4.4 MIXING
- 4.5 TRANSPORTATION
- 4.6 PLACING
- 4.7 COMPACTION
- 4.8 CONCRETING IN HOT CLIMATE
- 4.9 CURING

CHAPTER 5 ADMIXTURES

- 5.1 INTRODUCTION
- 5.2 REASONS FOR USING ADMIXTURES
- 5.3 CHEMICAL ADMIXTURES
- 5.4 MINERAL ADDITIVES
- 5.5 REQUIREMENTS FOR ADMIXTURES

CHAPTER 6 HARDENED CONCRETE

- 6.1 INTRODUCTION

- 6.2 STRENGTH OF CONCRETE
- 6.3 TYPES OF STRENGTH OF CONCRETE
- 6.4 DURABILITY OF CONCRETE
- 6.5 DEFECTS OF CONCRETE

CHAPTER 7 MIX DESIGN OF CONCRETE

- 7.1 INTRODUCTION
- 7.2 FACTORS AFFECTING MIX PROPORTION
- 7.3 VARIABILITY
- 7.4 METHODS AND DESIGN PROCESS

CHAPTER 8 QUALITY CONTROL OF CONCRETE WORKS

- 8.1 INTRODUCTION
- 8.2 INITIAL WORKS
- 8.3 MATERIALS
- 8.4 MIX PROPORTION
- 8.5 BATCHING UNIT
- 8.6 MIXING UNIT
- 8.7 CONCRETING
- 8.8 AFTER CONCRETING
- 8.9 CONCRETE TESTS

(6) コンクリート試験マニュアル

PART I CEMENT TESTING

- PB – 0101 – 07 FINENESS OF HYDRAULIC CEMENT (SNI 2530 – 1991, ASTM-C14-94, AASHTO-T12-97)
- PB – 0102 – 07 SPECIFIC GRAVITY OF HYDRAULIC CEMENT (SNI 2531 – 1991, ASTM- C188, AASHTO-T133, JIS-A5005)
- PB – 0103 – 07 NORMAL CONSISTENCY OF HYDRAULIC CEMENT (SNI 03-6826-2002, ASTM-C187-86, AASHTO-T55, JIS-A1125)
- PB – 0104 – 07 SETTING TIME OF HYDRAULIC CEMENT (SNI 03-6827-2002, ASTM-C191-92, AASHTO-T131-93)
- PB – 0105 – 07 COMPRESSIVE STRENGTH OF HYDRAULIC CEMENT MORTAR(SNI 03-6825-2002, ASTM-C109-92, AASHTO-T106-93, JIS-R5201)

PART II AGGREGATE TESTING

- PB – 0201 – 07 TEST FOR SIEVE ANALYSIS OF AGGREGATES (SNI

- 03-1968-1990, ASTM-C136-01, AASHTO-T27, JIS-A1102)
- PB – 0202 – 07 UNIT WEIGHT AND VOIDS IN AGGREGATES (SNI 03-4804-1998, ASTM-C29-91, AASHTO-T19, JIS-A1104)
- PB – 0203 – 07 TEST FOR SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF COARSE AGGREGATE (SNI 03-1969-1990, ASTM-C127-01, AASHTO-T85-74, JIS-A1110)
- PB – 0204 – 07 TEST FOR SPECIFIC GRAVITY AND ABSORPTION OF FINE AGGREGATE (SNI 03-1970-1990, ASTM-C128-93, AASHTO-T84, JIS-A5005)
- PB – 0205 – 07 TEST OF MOISTURE CONTENT OF AGGREGATE BY DRYING (SNI 03-1971-1990, ASTM-C566-89, AASHTO-T255-00, JIS-A1125)
- PB – 0206 – 07 TEST FOR RESISTANCE TO DEGRADATION OF COARSE AGGREGATE BY ABRASION IN THE LOS ANGELES MACHINE (SNI 03-2417-1991, ASTM-C131-01, AASHTO-T96-02, JIS-A1121)
- PB – 0207 – 07 TEST FOR ORGANIC PARTICLES IN FINENESS AGGREGATE (SNI 03-2816-1992, ASTM-C40-92, AASHTO-T21, JSFE)
- PB – 0208 – 07 TEST FOR CLAY LUMPS AND FRIABLE PARTICLES IN AGGREGATE (SNI 03-4141-1996, ASTM-C142-90)
- PB – 0209 – 07 TEST FOR RESISTANCE TO CRUSHING OF AGGREGATE (SNI 03-1757-1990, ASTM-C131-01, AASHTO-T96-02, BS-812, JIS-A1121)
- PB – 02010 – 07 TEST FOR MATERIALS FINER THAN NO. 200 SIEVE IN MINERAL AGGREGATE BY WASHING (SNI 03-41421-1996, ASTM-C117-95)
- PB – 02011 – 07 TEST FOR FLAT AND ELONGATED PARTICLES IN COARSE AGGREGATE (SNI 03-1765-1990)

PART III**FRESH CONCRETE TESTING**

- PB – 0301 – 07 TEST FOR SLUMP OF HYDRAULIC CEMENT CONCRETE (SNI 03-1972-1990, ASTM-C143, AASHTO-T119, JIS-A1101)
- PB – 0302 – 07 TEST FOR SPECIFIC GRAVITY OF HYDRAULIC CEMENT (SNI 03-1973-1990, ASTM-C138921, AASHTO-T121, JIS-A1116)
- PB – 0303 – 07 TEST FOR AIR CONTENT OF FRESHLY MIXED CONCRETE (SNI 03-3418-1994, ASTM-C231, AASHTO-T152-01, JIS-A1128)

PB – 0304 – 07 MAKING AND CURING CONCRETE TEST SPECIMENS IN THE LABORATORY (SNI 03-2493-1991, ASTM-C192-90)

PART IV HARDENED CONCRETE TESTING

PB – 0401 – 07 CAPPING CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (SNI 03-6429-2000, ASTM-C617-94)

PB – 0402 – 07 TEST FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE SPECIMENS (SNI 03-1974-1990, ASTM-C39, AASHTO-T97, JIS-A1108)

PB – 0403 – 07 TEST FOR SPLITTING TENSILE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (SNI 03-2491-2002, ASTM-C496-90, AASHTO-T198, JIS-A1113)

PB – 0404 – 07 TEST FOR FLEXURAL STRENGTH OF CONCRETE USING SIMPLE BEAM WITH TWO POINT LOADING(SNI 03-4431-1997, ASTM-C78-94, AASHTO-T158, JIS-A1106)

PB – 0405 – 07 TEST FOR STRENGTH OF CONCRETE USING SIMPLE BEAM WITH CENTER – POINT LOADING (SNI 03-4154-1996, ASTM-C293-94, AASHTO-T158, JIS-A1106)

PB – 0406 – 07 TEST FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF DRILLED – CORES OF CONCRETE (SNI 03-3403-1994, ASTM-C42-90)

PB – 0407 – 07 TEST FOR ELEMENT OF CONCRETE STRUCTURE USING CONCRETE HAMMER TYPE N AND TYPE NR (SNI 03-4430-1997, ASTM-C805-02, BS-4408, JSCE G-504)

7.4 ワークショップ・OJT

7.4.1 土質試験

今回策定されるマニュアルには、道路関連業務において必要と想定される一般的な土質試験を網羅しているが、現時点での東ティモール国の状況では、まだ試験を実施する段階にないものがある。これらの試験を OJT を通して経験をして、日常的に試験を実施するような環境にない限り、その試験技術を持続することは困難である。また C/P が今まで使用した経験のない試験器材もあり、メンテナンスや調整も充分でないことから、すぐに使用できる状態にないものもある。このことから、当プロジェクトの OJT は、C/P が日常業務で実施する土質試験を指導、アドバイスすることにより、より試験精度を上げることを主眼とした。またワークショップを通じて、OJT で実施した試験の結果について、C/P と議論を持った。

(1) 第3年次 OJT

第1年次、第2年次に引き続き、DRD 職員の土質試験能力向上を目的として、OJTを行なった。基本的に JICA 専門家は、DRD が日常受託している試験の管理およびアドバイスを行なった。それに加え C/P が経験していないいくつかの土質試験についても、実習を行なった。OJT で実施した土質試験を以下の表に示す。

表 7-4 第3年次 OJT 土質試験一覧

Soil Material Test	Type of the Work	Work Experience
Liquid Limit Test	Daily Work	Yes
Plastic Limit Test	Daily Work	Yes
Compaction / CBR Test	Daily Work	Yes
Consolidation Test	Training (Practice)	No
Unconfined Compressive Strength Test	Training (Practice)	Yes
Specific Gravity Test	Training (Practice)	No
Sieve Analysis Test	Daily Work	Yes
Hydrometer Analysis Test	Training (Practice)	No
Shrinkage Limit Test	Training (Practice)	Yes
Permeability Test	Training (Practice)	No

第1年次、第2年次の OJT を通して JICA 専門家が指摘した事項について、いくつかは改善が見られるが、まだ試験方法が雑なため試験結果の精度が低いものもある。それらも含め今回実施した OJT における JICA 専門家の指摘事項を以下に示す。

1) 一般事項

試験を実施する際、マニュアルを参照しながら実施する習慣を身につける必要がある。過去に経験済みの試験については、マニュアルを参照せずに実施する傾向がある。またこれら試験については、大まかな手順を知っているため、精度を高めるために必要な手順を踏まないことが多い。経験済みの試験を実施する場合でも、マニュアルを参照しながら試験を実施する習慣をつけることが、試験結果の精度を上げるために重要である。試験結果解析はすべてコンピュータで自動的にやっているため、コンピュータに入力された計算式に間違いがある場合、その間違いに気づきにくい傾向がある。よって試験者は試験結果について、自分で再計算し試験結果のチェックを行う必要がある。

2) 液性限界試験

- ・ 第2年次に JICA 専門家が指摘に従い、制御の難しい電動の装置は使わず手動

の装置を使用していた。

- ・ どのような条件でカップの落下を止めるのかについての知識が十分でないため、同一の試料を使用しても結果にばらつきが出る。これより試験結果をグラフ上にプロットしても直線に並ばないため、精度の高い液性限界値を得ることが難しい。
- 3) 塑性限界試験
- ・ これまでの OJT で JICA 専門家が指摘してきた、紐状試料の太さが規定(3.2-mm) 通りか否かを正確に判断するためのサンプルが常時用意されておらず、試験時に確認が行われていない。
 - ・ 実施する試験者によって試験結果にばらつきがでる。試験者全員が規定基準にあう同様の判断基準を持つように何度も練習をすることが大切である。
- 4) 締め固め試験
- ・ 締め固め試験のための試料の含水比調整が不適切であるため、想定したとおりの含水比の試料で試験が行われていない。
 - ・ ランマーで付き固めたあと試料を成形する際に、直ナイフで試料を押しつけてはいけない。それにより密度が変化する可能性がある。
 - ・ 締め固め試験結果をグラフに表す際、ゼロ空気間隙曲線を併記するべきである。これにより試験結果の妥当性を判断することが可能となる。
- 5) CBR 試験
- ・ ダイヤルゲージの読み値を間違わないようにすること必要がある。データシートには貫入量をインチとセンチで併記してあるが、DRD の試験機についているダイヤルゲージはセンチ単位なので、混同しないように気をつける必要がある。
 - ・ 貫入試験機のメンテナンスを適正に行なうこと。
 - ・ 試験の目的を理解し、必要であれば貫入試験の前には吸水膨張試験を実施する。
 - ・ 一部の試験において、締め固め試験で得られた最適含水比を用いて CBR 試験を行った結果、CBR 試験で得られた乾燥密度が最大乾燥密度を上回る結果になった。これは締め固め試験結果の精度が低いことが考えられる。試験手順にに従い忠実に試験を行うことが重要である。
- 6) 圧密試験

- ・ これまで DRD において未経験の試験であるため、現時点では DRD スタッフのみで精度の高い成果を得ることは難しい。
 - ・ 各載荷直後（6 秒、15 秒、30 秒、1 分）にゲージダイヤルを連続して読むことは難しい。また載荷直後の測定値は解析において重要なため、短時間でダイヤルゲージを読めるように訓練する必要がある。
- 7) 一軸圧縮試験
- ・ 試験方法については特に難しくないので、作業手順を理解している。
 - ・ 不攪乱試料の成形作業が試験結果の精度に大きな影響を与えるため、試料成形には十分な経験を積む必要がある。特に上面と底面については、平坦かつ上面と底面を平行に仕上げる必要がある。
- 8) 土粒子の密度試験
- ・ 試験中の試料の温度管理に注意する。
 - ・ 試料と蒸留水を混ぜた後、煮沸をして十分に気泡を取り除く必要がある。
- 9) 粒度試験（ふるい）
- ・ クパン大学の先生が作成した試験マニュアルは、粒度試験の項目がコンクリート試験の項目に含まれているが、土質試験の項目には含まれていない。土質試験用の粒度試験は、コンクリートの骨材用のものとは試験手順が異なる。
 - ・ 粒度試験を行う際、試料を十分に混合し均等に分ける必要がある。試料が十分に混合されていない場合は、分取りを行なった試料が試料全体と同様の配合でない可能性があり、ふるい試験結果が試料全体を代表した値と一致しない可能性がある。
- 10) 粒度試験（沈降）
- ・ メスシリンダーで試料を攪拌した直後（1 分、2 分）の浮標の読みを正確に行うには訓練が必要である。よって経験を積むことにより規定の時間に目盛りを素早く読めることが可能となる。
 - ・ DRD スタッフでふるい、沈降試験の結果をまとめ、更に粒径加積曲線を作成し、試料の粒度分布から試料の特性を判断が可能になることが重要である。
- 11) 収縮限界
- ・ 試料を所定の容器に詰める際、試料中に空気が入らないようにまた試料の中の

空気をできるだけ抜くことが重要である。

- ・ 試験には有毒の水銀を用いるため、取り扱いには十分に注意する。水銀は蒸発するため、蒸発した水銀は人体に有害である。

12) 透水試験

- ・ 試験実施前での脱気を十分に行なう。脱気が不十分な場合、正確な試験結果が得られない。
- ・ 定水位透水試験の場合、空気が入らないように漏斗に給水をし、常に水位を保つようにする。

13) 標準貫入試験

- ・ 通常この試験はボーリング試験と一緒に実施される。よってボーリング掘削機なしにこの試験を実施することは難しい。
- ・ 現場で得られた試験結果は地質技術者に報告され、試験結果の分析をされなくてはならない。現状 DRD には地質技術者が不在の為、試験結果の分析を行うことは不可能である。今後試験を実施するのであれば、DRD に地質技術者を配置するか、他機関の地質技術者と連携を図る必要がある。

14) 三軸圧縮試験

- ・ 三軸圧縮試験器はメンテナンスが十分でなく、正確な試験結果を得ることが困難な状態である。特に浸透水や空気もれが散見される為、適正な圧力を連続的に課するのに困難がある。
- ・ この試験を実施する場合、飽和状態の試料で行う必要がある。DRD には試料を飽和状態にある為の資機材が十分でなくかつテクニシャンの技量も未熟である。

(2) ワークショップ

議 題：第三年次に実施した土質試験の結果について

- 液性限界試験結果のばらつきについて
- 適正含水比、最大乾燥密度について
- CBR 値の妥当性について
- 圧密試験の原理、結果および解析方法の説明他

発表者：原 崇（土質試験担当）

日 時：2007年12月14日 午後 2:00 – 4:00

場 所：DRD 会議室

参加者: Mr. Saturnino Gomes, Mr. Hermenegildo Gutteres,
Ms. Juliana Pereira, Mr. Adylson da Costa, Mr. Orlando da Costa Rosalos,
Mr. Fabio da Chuna, Ms. Calmelita Alves, Mr. Gregolio dos Rois, Mr. Mariano
Monteiro, Mr. Floriano de Almeida, Ms. Isabel M. F. M.F. Alves,
Mr. Janastacio Freitas da Costa, Mr Amaro Monteiro
(JICA) Mr. T. Kamijo, Mr. T. Izawa

議論内容について、以下に示す。

1) 液塑性限界値のばらつきについて

これらの試験結果は、試験者個人の技能レベルなどに大きく左右されやすい。今回の OJT で実施した試験結果についても全体にばらつきが多く、試験結果の精度についてまだ問題がある。これらの試験結果の精度を上げるためには、試験手順を十分に把握し経験を積むことが必要である。

2) 適正含水比、最大乾燥密度について

DRD では、適正含水比、最大乾燥密度を算出するための締固め試験の経験は多いが、試験結果に必要なゼロ空気間隙曲線をグラフにプロットしていない為、試験結果の精度を確認することができていない。今回の OJT を通して、ゼロ空気間隙曲線を算出するための土粒子密度試験を行い、同曲線を締固め試験結果グラフに併記が可能となった。これにより試験結果についての評価が可能となり試験精度の改善が期待される。

3) 締固め試験による最大乾燥密度と CBR の乾燥密度の相違について

従来 CBR の含水比は、締固め試験の結果から得られる最大乾燥密度に対応する最適含水比が適用される。このことから、CBR 試験を実施した試料の乾燥密度は締固め試験で得られた最大乾燥密度と理論上一致する必要がある。しかしながら今回の OJT で実施した試験結果では、CBR 試験で得られた乾燥密度は、締固め試験の最大乾燥密度を大きく上回る結果となった。これは締固め試験を実施した際の含水比管理が不適切であること、締固め後の試料の成形方法が不十分であること、などが考えられる。試験の意味を正確に理解することにより、より丁寧な試験の実施が可能となる。

4) 一軸圧縮試験結果について

一軸圧縮試験方法、試験結果については特に問題はない。更に試料成形を慎重に行なうことにより、より試験結果の精度が向上するものと思われる。

5) 圧密試験の結果について

今回圧密試験は DRD にとって初めてであったため、試験機のメンテナンスや設定などが適正な状態でなく、かつ試験実施過程で計測ミスなどが見受けられた。そのことから解析結果も満足できるものではなかった。今回の OJT で、試験方法および試験の流れについての理解は得られたが、今後は練習を重ねることにより、試験自体に慣れる事が必要である。今回のワークショップでは、圧密とはどういった現象なのかということについて、レクチャーも同時に行なった。

(3) 理解度テスト

DRD スタッフの能力および土質試験に対する理解度を把握するために、能力評価テストを実施した。試験対象は、以下に示す DRD 土質試験担当者 6 名とした。

Mr. Adylson da Costa, Mr. Amaro Monteiro, Mr. Floriano de Almeida, Ms. Calmelita Alves, Mr. Jose Manuel, Mr. Alfredo Neves

試験は、選択問題と記述問題をあわせて 44 問である。試験は、インドネシア研修前の 2007 年 9 月 26 日に実施し、各自の研修前の能力を評価した。研修後の 2007 年 11 月 30 日に再度、試験を実施し、研修後にどれだけ理解度が上がったか検証した。また本プログラムを総括するための最終テストを 2008 年 1 月 30 日に実施した。

次頁に試験結果を示す。

表 7-5 理解度試験結果(土質試験)

No.	Subject of Question	Ratio of Correct Answer			Type of Question
		1st Exam.	2nd Exam.	3rd Exam.	
1	Reading of Vernier calipers	0	0	67	Descriptive
2	Reading of Hydrometer	50	17	83	Selective
3	Name of Test Equipment 1	100	83	67	Descriptive
4	Name of Test Equipment 2	100	83	67	Descriptive
5	Name of Test Equipment 3	83	0	67	Descriptive
6	Specific Characteristic of Soil 1	17	17	83	Selective
7	Specific Characteristic of Soil 2	33	17	100	Selective
8	Specific Characteristic of Soil 3	17	17	100	Selective
9	Number of Layer for Standard Proctor Test	67	67	100	Descriptive
10	Result of Unconfined Compressive Strength Test	67	100	67	Descriptive
11	Particle Size of Soil 1	0	0	83	Descriptive
12	Particle Size of Soil 2	17	0	83	Descriptive
13	Particle Size of Soil 3	17	33	83	Descriptive
14	Meaning of the Zero Air Avoids Curve	33	33	33	Descriptive
15	Evaluation of result of Grading of Soil 1	50	100	50	Selective
16	Evaluation of result of Grading of Soil 2	33	83	83	Selective
17	Evaluation of result of Grading of Soil 3	17	0	83	Selective
18	Condition of the Triaxial Test	0	33	83	Descriptive
19	Parameter obtained from the Direct Shear Test	0	17	50	Descriptive
20	Energy of compaction for Standard CBR Test	67	33	50	Selective
21	Suitable Test depending on the Purpose	83	67	100	Selective
22	Evaluation of result of Compaction Test	100	83	100	Selective
23	Definition of Terminology 1	0	17	42	Descriptive
24	Definition of Terminology 2	0	17	50	Descriptive
25	Parameter obtained from the Consolidation	0	17	67	Descriptive
26	Parameter obtained from the Triaxial Test	0	17	58	Descriptive
27	Aim of Soaked CBR Test	0	33	75	Descriptive
28	Sampling 1	0	33	50	True-False
29	Sampling 2	83	67	100	True-False
30	Formula for Calculation of Ratio of Void	50	100	17	True-False
31	Formula for Calculation of Moisture Content	33	0	67	True-False
32	Character of Moisture Content	50	17	50	True-False
33	Definition of Terminology 3	67	67	33	True-False
34	Definition of Terminology 4	0	17	100	True-False
35	Formula for Calculation for Plastic Index	50	83	33	True-False
36	Formula for Calculation for Consistency Index	83	67	50	True-False
37	Meaning of Plastic Index	100	83	50	True-False
38	Meaning of Consistency Index	17	33	67	True-False
39	Definition of Consolidation	50	50	50	True-False
40	Application of the Unconfined Compressive Strength Test	50	17	67	True-False
41	Meaning of Sensitivity	83	100	100	True-False
42	Method of the Compaction Test	100	50	50	True-False
43	Calculation of the Moisture Content	67	100	67	Practice
44	Decision of Liquid Limit	0	33	67	Descriptive

第一回目 (9月26日) : 平均点 42 点

第二回目 (11月30日) : 平均点 44 点

第三回目(1月30日):平均点 69 点

試験内容は、若干内容を変えたが、ほぼ第一回目の試験内容と同様とした。インドネシア研修後は、研修前に比べ平均点が2点上がった。受験者個人で見ると、3名がインドネシア研修前に比べて10点から20点ほど上がっている。各項目で見ると、記述問題については、第一回目に比べ第二回目で正解率が上がっている。これはインドネシア研修を受けた成果が現れているものと思われる。試験器具の名称については、毎回出題内容を変えているので、正解率が下がったものもある。日常業務で実施している試験に関する問題においても、試験方法は理解していても、原理や試験結果の算出、解析については、まだ理解が浅いと思われるものがある。ノギスの測定値読み取りや、浮標の読み取り位置については、経験を積むことで理解できるものである。

第3回の試験結果によると、対象者の80%以上は70点以上の獲得している。よってプロジェクトで実施したOJT及び各種研修は成果を挙げたと言える。

写真：土質試験 OJT



粒度分析



粒度分析
(マニュアルシェーカー)



粒度分析
(サンプルの計測)



粒度試験



粒度試験
(サンプルと水との混合)



粒度試験
(密度の計測)



比重試験
(サンプルの加熱)



比重試験
(サンプル重量の計測)

写真：土質試験 OJT



Standard Penetration Test
(Preparing Tripod)



Standard Penetration Test
(Blowing)



Standard Penetration Test
(Collecting Sampler)



Standard Penetration Test
(Checking Sample)



Tri-axial Compression Test
(Setting up Specimen)



Tri-axial Compression Test
(Setting Sample in Pressure Cell)



Tri-axial Compression Test
(Consolidation of Specimen)



Tri-axial Compression Test
(Shearing of Specimen)

7.4.2 コンクリート試験

コンクリート試験に関しては、圧縮、スランプ試験の実施方法の習得が DRD にとって必要であると考えられるが、これらの試験の方法のレクチャー及び OJT は第 2 年次に実施している。第 3 年次においてはこれらの試験について 11 月に実施したインドネシア研修において再度研修を行った。再研修を通じて C/P がこれらの試験の実施方法を正しく理解していることが確認された。

(1) コンクリート材料試験 OJT

日時：2008 年 2 月 13 日(水) 14:00-16:00

場所：DRD 会議室

参加者：Juliana P. Neves, Isabel Maria F. Alves, Orlando C. Rosales, Mariano Monteiro, Anastacio F. Costa /原光夫

内容：

1) コンクリート材料試験の意義と試験項目確認

- ・ コンクリート試験は、材料の性質上、フレッシュコンクリートに関する試験と硬化コンクリートに関する試験に分けて取扱う。フレッシュコンクリート試験は、良好な品質のコンクリートを造るために、目的に合った打込み易さを有し材料分離の少ないものであるかを判断する。この点からスランプ試験、空気量試験、ブリーディング試験等が重要である。硬化コンクリート試験は、硬化後のコンクリートが所定の品質・強度を満足するものかどうかを判断するもので、各種強度試験（圧縮、曲げ、引張試験）、静弾性係数試験、テストハンマー強度試験等が重要である。
- ・ セメント試験は、材料の基礎物性および配合設計のための品質特性の把握のために行うもので、セメントの粉末度・凝結・水和作用、密度などについて実施する。
- ・ 骨材試験は、コンクリートの配合設計・品質管理のために、粒度・粒径・単位容積質量・密度・吸水率、さらに有機物不純物や粘土塊量、耐摩耗性等について行うもので、コンクリートの構成材料としての品質確保に必要な試験である。

2) これまで実施した OJT 及び日常業務での実習/説明項目のレビュー

第 2 年次及び第 3 年次での OJT 及び DRD 日常業務を通しての実習・説明で実施した材料試験項目の概要を復習し、最終理解度テストにも役立てることとした。

表 7-6 コンクリート材料試験 実習項目

No	コンクリート材料試験	準拠基準	備考
1	コンクリート試験供試体製作方法	SNI 03-2493	OJT
2	コンクリート円柱試験供試体キャッピング方法	SNI 03-6429 ASTM C 617	OJT
3	コンクリート圧縮強度試験	SNI 03-1974 ASTM C 39	OJT
4	モルタル圧縮強度試験	SNI 03-6825 ASTM C 109-1	OJT
5	コンクリートスランプ試験	SNI 03-1972 ASTM C 143	OJT
6	コンクリート単位容積質量試験	SNI 03-1973 ASTM C 29	OJT
7	コンクリート空気量試験 (空気室圧力方法)	SNI 03-3418 AASHTO T-152	OJT
8	骨材ふるい分け試験 (細骨材及び粗骨材)	SNI 1968 ASTM C 136	OJT
9	粗骨材の密度および吸水率試験	SNI 1969 ASTM C 127	OJT
10	細骨材の密度および吸水率試験	SNI 1970 ASTM C 128	OJT
11	セメントの密度試験	SNI 6825	OJT
12	粗骨材のすりへり試験 (ロサンゼルス試験機)	SNI 2417 ASTM C 131	OJT
13	コンクリートの割裂引張強度試験	SNI 2491	試験方法説明
14	コンクリートの曲げ強度試験	SNI 03-4431	試験方法説明
15	硬化コンクリートのテストハンマー強度試験	SNI 4430	試験方法紹介

配付資料：コンクリート試験マニュアル (抜粋)

上記関連 SNI 基準

(2) コンクリート材料試験 理解度テスト

日時：2008年2月18日（月）9:00 – 10:00

場所：DRD 会議室

受験者：Juliana P. Neves, Isabel Maria F. Alves, Orlando C. Rosales
Mariano Monteiro, Anastacio F. Costa, Saturunino Gomes

これまで2007年9月26日及び11月30日の2回にわたり DRD コンクリート試験担当職員に対し技術能力評価のため理解度テストを行ったが、今回は第3回として理解度向上の有無を確認するものである。その結果、6名の受験職員のうち80%に当たる5名の職員が70点以上（100点満点）を獲得し、平均点は73.8点であった。

1) 理解度テスト内容

コンクリートの長所・優位点

コンクリートの短所・注意点

コンクリート試験の目的・意義

フレッシュコンクリートの試験（スランプ試験、圧縮強度試験供試体の作成）

硬化コンクリートの試験（圧縮強度試験の手順、圧縮強度の計算）

2) 試験結果

表 7-7 理解度試験結果(コンクリート)

氏名(イニシャル)	第1回('07/9/26)	第2回('07/11/30)	第3回('08/2/18)
1. G.B.	62	65	80
2. J.P.	74	78	86
3. I.M.	57	62	77
4. O.C.	56	64	72
5 .M.M.	38	45	58
6. A.F.	41	—	70
平均	54.7	62.8	73.8 (80%70点超)

第3回の結果はこれまで2回の結果より向上が見られ、インドネシア研修とこれまでの実習の成果が現れているものと評価される。然しながら今回の OJT で基本材料試験項目のレビューを集中的に実施したことによる要素もあり、また試験機器の概略図を描く問題や計算問題を十分に理解出来ていない C/P もいることから、更に興味を持って試験機の取扱いや試験手法を身につけようとする積極的な姿勢が必要と思われる。

写真：コンクリート試験ワークショップ



7.4.3 アスファルト試験

アスファルト試験は Dili においてサンプルとなるアスファルト合材に調達に困難があり、これまで既存の資料を利用したレクチャーのみが実施された。第3年次には実際の合材サンプル及びアスファルト材料を使用した訓練をインドネシア研修において行った。これらを踏まえて、アスファルト試験 OJT を 2008 年 1 月 28 日(月)から 2 月 2 日(土)の 6 日間にわたり実施し、主要な試験方法と DRD の試験機材の使用法の習熟を図った。またアスファルト材料の調達、試験のためのダンプトラック手配、インドネシア語による詳細説明については民間のコントラクター、コンサルタントの協力を得て円滑に進めることが出来た。

(1) 日程及び試験内容

表 7-8 アスファルト OJT スケジュール

Date	Training Programme	Reference
28.01 (Mon)	9:00 Preparatory Meeting of Programme and Materials	
	14:00 General Explanation on Asphalt Tests	
	16:00 Preparation of Test Materials and Equipments	
29.01 (Tue)	9:00 Marshall Stability Test (Asphalt Mixture using Marshall Apparatus)	RSNI M-01; AASHTO T245 ASTM
30.01 (Wed)	8:30 Marshall Stability Test	RSNI M-01; AASHTO T245 SNI 03-3640; AASHTO T319
	15:30 Quantitative Extraction & Recovery of Asphalt Binder from Asphalt Mixture	
31.01 (Thu)	8:30 Softening Point of Asphalt and Tar Penetration of Asphalt Materials Ductility of Asphalt materials	SNI 06-2434; AASHTO T53 SNI 06-2456; AASHTO T-49 SNI 06-2432; AASHTO T51

Date	Training Programme	Reference
	Specific Gravity of Semi Solid Asphalt Flash and Fire Point by Cleveland Cup	SNI 06-2441; AASHTO T228 SNI 06-2433; AASHTO T48
01.02 (Fri)	9:00 Review & Summary of Asphalt Tests 14:00 Benkelman Beam Test on Road (Pavement Deflection Measurement)	SNI03-2416; AASHTO T256
02.02 (Sat)	9:00 Analysis & Evaluation of Test Results 14:00 Loss on Heating of Oil and Asphaltic Compounds	SNI 06-2440; AASHTO T47

(2) 説明及び実習

Mr. Apriyanto (PT VIRAMA KARYA, インドネシア語による試験内容詳細説明)
原 光夫、井澤徹郎 (土木学会「材料試験指導書」(2005)に基づき基本項目説明)

(3) 参加者

Mr. Saturnino Gomes, Mr. Hermenegildo Guterres, Mr. Nazario Freitas,
Mr. Jeremias da Costa, Mr. Fabiao da Cunha, Mr. Alfredo das Neves,
Ms. Juliana das Neves, Ms. Isabel M.F.Alves, Ms. Camelita A.Guterres,
Mr. Gregorio dos Reis, Mr. Eustaquio Ximenes, Mr. Orlando D.C.Rosales,
Mr. Floriano de Almeida, Mr. Amaro Monteiro, Mr. Mariano Monteiro,
Mr. Jose Sarmiento (16名)

(4) OJT の目的

DRD の試験機実際稼動による主要なアスファルト試験の実習
試験結果の解析・まとめ方の学習

(5) 講習

- ・ アスファルト試験機器・維持管理
- ・ 試験基準及び試験要領
- ・ 試験データシート及び報告書作成
- ・ 試験結果の評価

(6) 試験実習

- ・ マーシャル安定度試験

アスファルト混合物が加重を受けたときの変形に対する流動抵抗を調べるため
供試体を圧縮試験し、強度（安定性）、変形量（フロー値）を求め、配合設計に役
立てる。

- ・ アスファルト針入度試験
アスファルトが散布または混合されるときに、その使用目的に適した硬さを有するかどうかを規定の針を試料中に垂直に進入させて確かめる。
 - ・ 比重試験
細骨材の一般的な性質を判断しアスファルトの配合設計における細骨材の絶対容積を知るために、ピクノメーターを用いて行う。
 - ・ 軟化点試験（環球法）
アスファルトを高温の蒸留水内で熱し、試料が軟化し規定距離垂れ下がったときの温度を確かめる。
 - ・ 加熱減量試験
アスファルト混合物に溶剤を加え加熱し、分離減量を量る。
 - ・ 抽出試験
アスファルト混合物の試料成分の分析を行う。
 - ・ 伸度試験
アスファルトを結合材として使用したときその使用目的に適した伸び（延性）を有するかどうかを確かめるために、規定形状の試験試料を恒温水槽内で引き延ばし、試料が切れるまでに伸びた距離を測定する。
 - ・ 引火点試験
アスファルトを加熱して引火するときの温度を確かめるため、試料を規定条件で加熱し炎を近づけ試料の蒸気に引火する最低温度を測る。
 - ・ ベンケルマンビーム試験
ベンケルマンビーム測定器により実際の道路上でダンプトラックの軸重による静的たわみを測定する。
- (7) 配布試料
- ・ Resistance to plastic flow of bituminous mixture using Marshall apparatus (PSNI M 01-2003; AASHTO T245-97)
 - ・ Penetration of bituminous materials (SNI 06-2456-1991; AASHTO T49-03; ASTM D5)
 - ・ Ductility of bituminous materials (SNI 06-2432-1991; AASHTO T51-00)
 - ・ Softening point of bitumen (SNI 06-2434-1991; AASHTO T53-96)
 - ・ Specific gravity of semi solid bituminous materials (SNI 06-2441-1991; AASHTO T228-04)
 - ・ Seybolt viscosity (SNI 03-6721-2002; AASHTO T72-97; ASTM D88-94)

- Flash and fire point by Cleveland oven cup (SNI 06-2433-1991; AASHTO T48-04)
- Loss on heating of oil and asphaltic compounds (SNI 06-2440-1991; AASHTO T47-98)
- Quantitative extraction and recovery of asphalt binder from asphalt mixtures (SNI 03-3640-1994; AASHTO T319-03)
- Pavement deflection measurement, non continuous static loading device (Benkelman Beam) (SNI 03-2416-1991; AASHTO T256-01)
- Job Mix Formula
- Hot Asphalt Mixing Design
- Aggregate Module
- Asphalt Tests (SNI)
- Asphalt Materials (Table of Standards)

(8) 実習の評価

OJT 終了後、DRD アスファルト試験担当職員（8名）に対し技術能力評価のため理解度テストを行った。その結果8名の職員のうち80%に当たる6名の職員が70点以上（100点満点）を獲得した。これは前回の結果より向上が見られ、インドネシア研修と今般のOJTの成果が現れていると評価される。然しながら今回のOJTのプログラムはアスファルト試験関連の基本主要項目を網羅して集中的に実施し、またOJT終了後に行った理解度テストは、それらの習熟度を見るためアスファルト合材試験に関する出題を多くしたため、職員にとっては記憶が薄れないうちのテストであったので良い平均点となった要素もある。

DRD職員は、OJT翌週にも今回入手したアスファルトを使って自発的に材料試験の復習を繰り返していたが、こういった姿勢が出てくるようになったことは望ましいことである。今後もこのような自己啓発活動を通じて能力向上が継続的に図られ、DRD組織及び人材が充実してゆくことが期待される。

1) 理解度テスト内容

- マーシャル安定度試験の目的
- 針入度試験の目的
- 軟化試験の説明と試験機器
- 伸度試験の内容と試験機器
- アスファルト安定度説明
- フロー値の説明
- 安定度試験に用いる試験機器
- フロー値測定に用いる試験機器
- アスファルトコンクリートの特徴・優位性

2) 理解度試験の結果

表 7-9 理解度試験(アスファルト)の結果

Names (Initial)	#1 ('07/11/30)	#2 ('08/2/1)	Remarks
1. H.G.	67	84	
2. J.C.	47	72	
3. N.F.	43	70	
4. A.N.	41	54	
5. F.A.	54	70	
6. J.N.	-	88	
7. I.A.	-	73	
8. G.R.	56	74	
Average	48.0	73.1	* 87.5% 70pt.over

写真：アスファルト試験ワークショップ



7.4.4 舗装設計

(1) ワークショップ

舗装設計のワークショップを9月27日に実施した。ワークショップ参加者は以下の通りである。

Mr. Saturnino Gomes, Mr. Hermenegildo Gutteres,
Ms. Juliana Pereira, Mr. Adylson da Costa, Mr. Orlando da Costa Rosalos,
Mr. Fabio da Chuna, Ms. Calmelita Alves, Mr. Gregolio dos Rois, Mr. Mariano Monteiro,
Mr. Floriano de Almeida, Ms. Isabel M. F. M.F. Alves,
Mr. Janastacio Freitas da Costa, Mr Amaro Monteiro

ワークショップの実施目的は以下の通りである。

1. 一般的な舗装構成を理解する
2. 設計に必要な情報、データを理解する
3. 路床部分の問題土の処理方法を理解する
4. 各国の舗装設計の考え方に関する情報を習得する

ワークショップの内容は以下の通りである。

1. 道路断面
2. 舗装構造
3. 設計年
4. 設計軸重
5. 問題土の処理方法
6. 舗装設計方法
7. 標準舗装設計カタログ
8. 質疑応答ワークショップに使用した資料は英語とインドネシア語を併記した。

また以下の内容について特に重点的に説明を行った。

各舗装タイプの特徴を耐久性、経済性、メンテナンスの容易さの観点から比較し説明を行った。これは今後C/Pが自ら舗装設計をする際、諸条件に応じて舗装タイプの選定を行う場合、各舗装タイプの特徴を正しく理解している必要があるという考えに

基づくものである。またこれらの舗装設計をする際に決定される設計期間についても説明を行った。

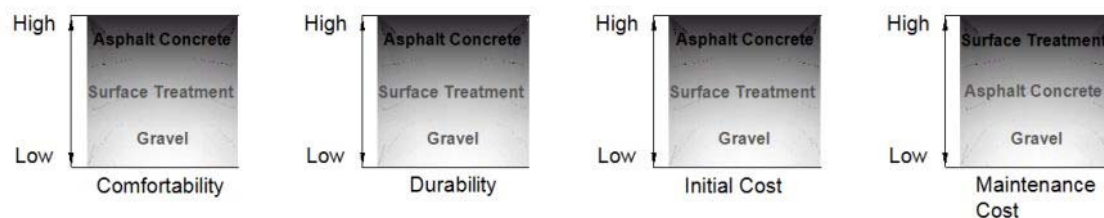


図 7-2 舗装タイプの比較

表 7-10 設計期間

Design data reliability	Importance/Level of Service	
	Low	High
Low	10-15 Years	15 Years
High	10-20 Years	15-20 Years

「東ティ」国においては、道路交通関係のデータ及び社会条件に関するデータの蓄積が無い場合、通常の舗装設計を行う場合その設計期間は 10 年とすることが薦められるとの説明を JICA 専門家より行った。

また最後に通常の舗装設計の手順についての説明を行い、またプロジェクトで作成を予定している標準舗装設計カタログについて、その作成意図の説明を行った。

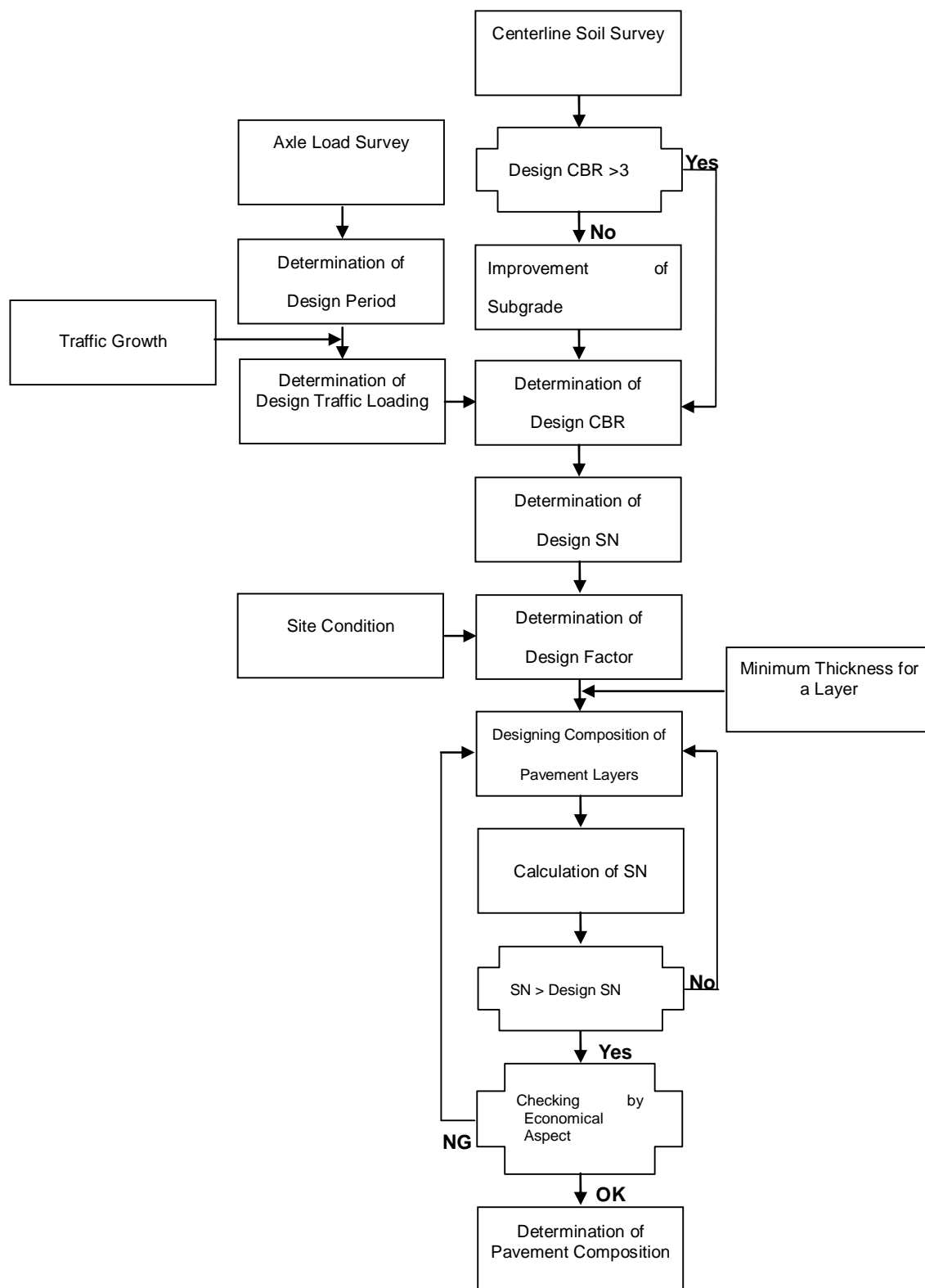


図 7-3 舗装設計の流れ

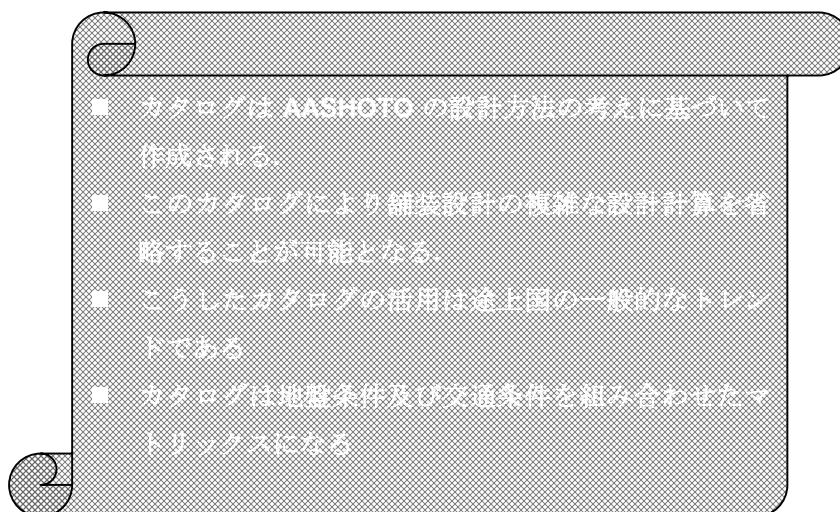


図 7-4 標準舗装設計カタログの作成意図

JICA 専門家による説明の後、C/P との質疑を行った。質疑は舗装設計に関わるものばかりではなく、道路行政全体に渡った。特に興味深いものを以下にまとめる。

- ・ 「東ティ」国には国道の横断構成を設定する基準が存在しない。
- ・ 現状の国道の横断構成の設定は、事業資金提供者（ドナー等）が独自の考え方に基づいて行っている。
- ・ 一般的な国道総幅員は 5.5m～7.5m である。
- ・ 現状では道路用地(Right of Way)という考え方はなく、現況の道路幅員が道路用地幅となっている。しかしながら今後道路事業を実施する上では、「道路用地幅」の考え方を導入し、移転補償を公平また明確に行われることにより、事業自体の円滑な実施が期待される。

(2) 理解度テスト

プロジェクトで実施した舗装設計に関する研修プログラムの効果を測る為、理解度テストを実施した。設問は1年次と同じとし、2008年2月18日に実施した。テスト結果は以下の通りである。

表 7-11 理解度試験結果(舗装設計)

No.	Question	Answers		Remarks
		C/P(1)	C/P(2)	
1	Material Test/Specific Gravity	C	C	
2	Material Test/Abrasion Test	C	C	
3	Material Test/Sieve Analysis	C	C	
4	Material Test/Density by Sand Replacement Method	C	C	
5	Material Test/Marshall Stability	C	C	
6	Material Test/Penetration Test	I	C	
7	Material Test/Unconfined Compressive Test	C	C	
8	Material Test/Liquid Limit Test	C	I	
9	Material Test/Plastic Limit Test	C	I	
10	Material Test/Soaked CBR Test	C	C	
11	Design/Design Traffic Volume	C	C	
12	Design/Pavement Design Period	C	C	
13	Design/Equivalent Standard Axle Load	I	C	
14	Design/Design CBR	C	C	
15	Design/Serviceability Index	C	I	
16	Design/Pavement Layers	C	I	
17	Design/Structure Number Method	C	C	
18	Design/Layer Coefficient	I	C	
19	Design/Design Depth for Subgrade	C	I	
20	Maintenance/International Roughness Index	I	I	
	Score	80	70	

C: 正解 I: 不正解, C/P (1): Mr. J.AUGUST, C/P (2): Mr. MONTRIRO, DRBFC

写真：舗装設計ワークショップ



7.4.5 のり面保護

のり面保護に関しては、CBRM のケーススタディと本プロジェクトののり面保護のワークショップを協調して実施した。CBRM プロジェクトで実施する緊急修復工事に、本プロジェクトの現況のり面の危険度判定及びモニタリング技術を盛り込み、今後の道路維持管理作業への参考とすることを目的とした。またこの実施結果はプロジェクトで作成される「のり面保護ガイドライン」への参考として利用可能とも考えられた。

Dili 市内より 5km の国道 A01 上に舗装が大きく沈下し、交通の障害となっている部分があり、また夜間通行車両が転落するなどの危険性もあることから、道路時管理事務所はこの部分の緊急修復工事を行うことを決めた。この修復工事は CBRM プロジェクトのケーススタディとして実施され、CBRM プロジェクトの日本人 JICA 専門家の助言のもと行われる。この舗装の沈下の原因としては、道路に連続するのり面の滑りが原因と考えられるが、地元情報によるとこののり面の滑りは現在も進行中であり、道路修復に合わせてのり面の滑りをモニタリングすることにより、今後の本格修復の参考資料とするものである。また同様な事例が他地区でも見られることから、本件を参考例として有効活用されることも期待される。



図 7-5 のり面保護ワークショップ現場位置図



図 7-6 のり面保護ワークショップ現場平面図

現地情報によると対象のり面は過去にも数回の滑りを起こしているとのことである。

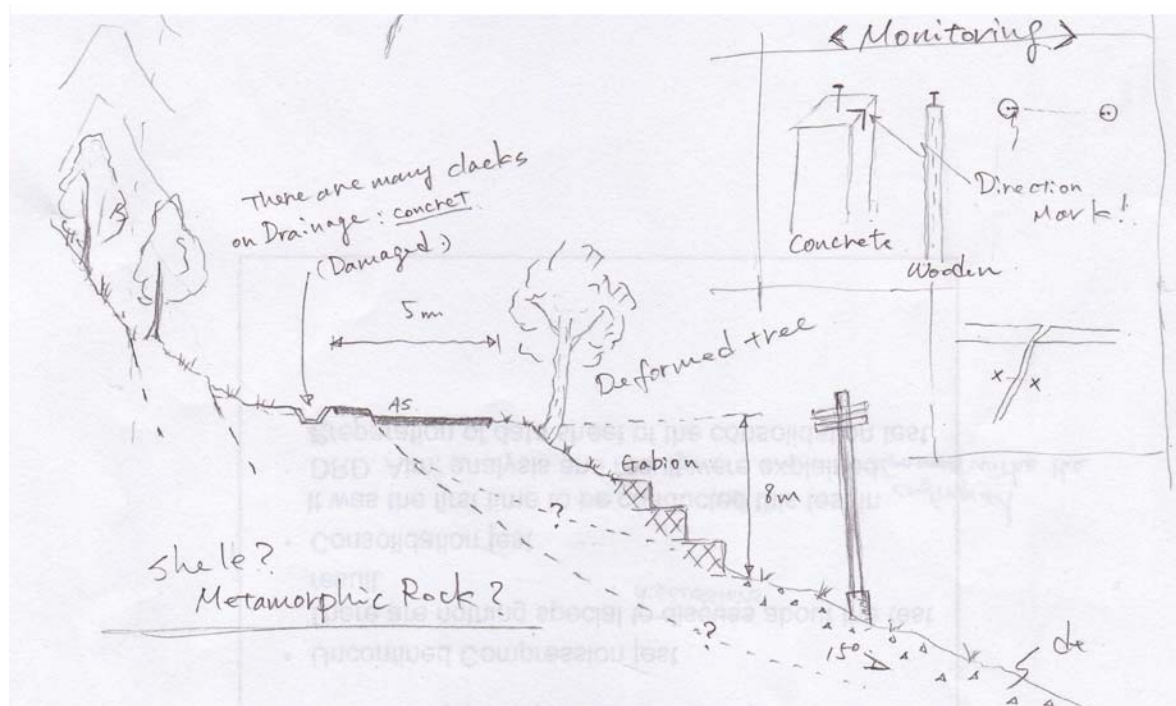


図 7-7 のり面保護ワークショップ現場断面図

JICA 専門家の目視による観察においても、当該のり面の滑りは未だ進行中であると判断された。しかしながらのり面の滑りの種類が表層の滑りによりものであるか、大きな滑りによるものであるかの判断を下すことは、目視だけでは不可能であるため、まず挙動の有無を確認するためのモニタリングの必要性が指摘された。モニタリングの方法としては、第1年次のワークショップでも行った「抜き板」工法が適当であると考えられたが、現地の状況に合わせ以下の通り変更を加えた。

1. 抜き板の横断板は、歩行者動線の障害となるため設置せず、杭頭を帳張りで結ぶことにより横断板の代わりとする。設置時に帳張りの延長を計測し、これを初期値として記録する。
2. 帳張りの延長を定期的に記録し、のり面の挙動の有無を確認する。延長が初期値より変化している場合は、のり面が挙動していることになる。計測頻度は(1)工事実施前:週1回(2)工事実施中:毎日 (3)工事実施後:月1回とする。

(1) 斜面モニタリングワークショップ

提案された上記の方法に基づき、斜面モニタリングのワークショップを実施した。

1) 実施日

2007年12月19日、2008年1月22日、26日、2月2日

2) 参加者

Mr. A. CRUZ, DRBFC, Supervisor, Dili Regional Office

Mr. M.TILMAN DRBFC, Ass. Supervisor, Dili Regional Office

Mr. IZAWA JICA Expert

Mr. T. HARA JICA Expert

Mr. M. HARA JICA Expert

3) 実施場所

A01, Dili 州

ワークショップでは、計測位置選定及びモニタリング方法のレクチャーが行われた。また実際のモニタリング作業は JICA 専門家のサポートを得て、C/P 自身が行った。モニタリングの結果は次の通りである。

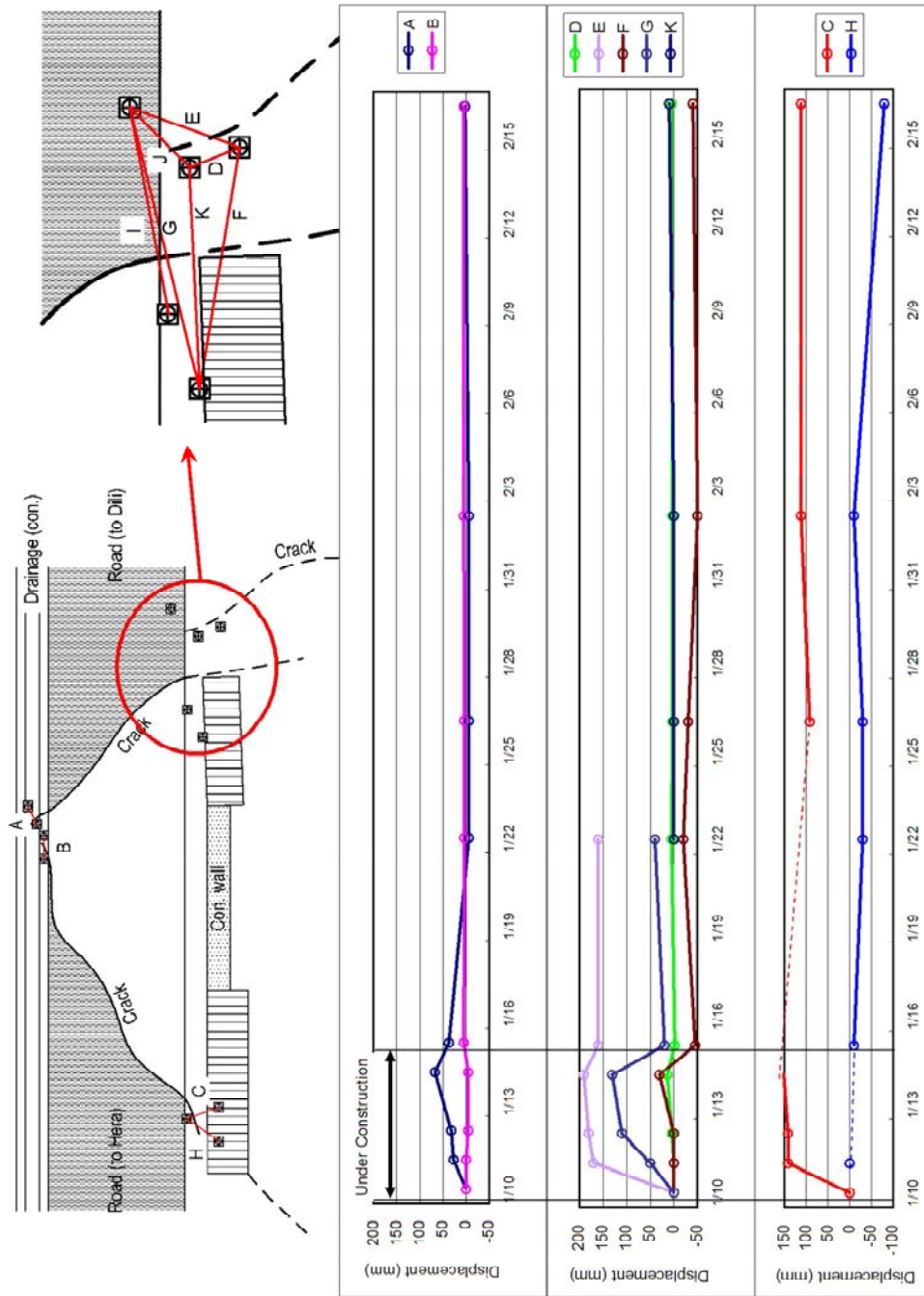


図 7-8 のり面保護モニタリング結果

モニタリング実施中に新たなクラックが発見された為、モニタリングポイントを若干変更した。上記の表の通り短期間においてものり面の挙動が確認された。このモニタリング結果を下表の対策法に照合すると、「斜面对策工の検討」に該当することから、当該地区では何らかの対策工が必要となっていることが確認された。

表 7-12 対策工の検討の目安

Under construction of Slope Protection		
Action	Mechanical	Manual
Enhanced Monitoring	>5mm/10day	>10mm/7day
Study of Slope Protection	5-10mm/5day	N/A
Caution/Temporary measure	10-100mm/day	N/A
Stop construction/Evacuation	>100mm/day	N/A
Maintenance		
Enhanced Monitoring	>10mm/30day	>20mm/30day
Study of Slope Protection	5-50mm/5day	N/A
Caution/Temporary measure	10-100mm/day	N/A
Closure/Evacuation	>100mm/day	N/A

しかしながら今回得られたモニタリング結果は、非常に短期間の数値でありかつ測定方法が原因と見られる誤差を含んでいることも考えられることから、JICA 専門家は C/P に引き続きモニタリングを継続することを指導した。

(2) 理解度テスト

のり面保護に関する理解度テストを 2008 年 2 月 18 日に実施した。設問は 1 年次と同じとし、C/P の知識、技術の習熟度がプロジェクト終了時に向上しているか否かを確認した。

表 7-13 理解度試験結果(のり面保護)

No.	Question	Answers		Remarks
		C/P(1)	C/P(2)	
1	Typical Type of Slope Failures	C	C	
2	Purpose of Slope Protection	C	I	
3	Typical Type of Slope Monitoring Method	C	C	
4	Typical Type of Site Investigation	C	C	
5	Measure for Slope Collapse	C	C	
6	Measure for Road Collapse	C	C	
7	Measure for Rock Fall	I	C	
8	Measure for Mass Movement	I	I	
	Score	75	75	

C: 正解, I: 不正解 C/P, (1): Mr. J.AUGUST, C/P (2): Mr. MONTRIRO, DRBFC

上記表の通り、C/P の理解度は 75 点であり、プロジェクトが設定した目標値を超

えた。しかしながら C/P 自身ものり面保護の分野においては未だ勉強中であるという認識があり、今後の継続的な専門家による技術サポートを望んでいた。

写真：のり面保護ワークショップ



7.5 インドネシア研修

7.5.1 はじめに

「東ティ」国 道路関連技術マニュアル策定支援プロジェクトの主要活動項目の一つとして、プロジェクト開始時より材料試験担当技術職員（土質、コンクリート、アスファルト）の研修について、研修の必要性の判断及び職員の能力確認、研修実施計画案の作成、研修用教材の準備、DRD 及びインドネシアにおける研修が検討されてきた。今後需要が増加することが予想される材料試験について、組織及び技術職員の試験能力の向上が課題であること等を考慮し技術移転の一環として、RDCRB において材料試験研修を実施することとなった。

材料試験研修をインドネシアで実施する理由及び有効性は以下の通りである。

- 1) RDCRB は道路及び橋梁関係の材料研修実施に関し、多くの事項について実績と経験を有している。
- 2) RDCRB は材料試験に関して、十分な試験研究棟と良好に整備維持管理された機器・機材を備えている。
- 3) インドネシア国内の関連機関に対する当該分野の材料試験の講義及び試験実施の十分な経験がある。
- 4) 材料試験に関する技術基準は、基本的にインドネシア基準 SNI (Indonesian National Standards) に準拠しており、これらは ASTM 基準および AASHTO 規格を基にしているため、「東ティ」国の技術者および技師も慣れているところである。
- 5) 材料試験研修での使用言語は英語とインドネシア語であるが、RDCRB 側の講義及び資料は殆どがインドネシア語となる。「東ティ」国側の技術者、技師もインドネシア語は十分理解が出来るため、RDCRB での研修実施は有効である。
- 6) 「東ティ」国から研修を実施するインドネシア・バンドンまでは、他国へ研修に出掛けるよりもはるかに近距離にあり、時間的、予算的にも有利である。またバンドンの道路研究所の地域にも適切な宿泊施設があることも利点である。
- 7) 上記の距離的な優位性から、技術情報の交換、諸設計基準および材料試験に関する情報収集・問合せについても、電話や e-mail によって行うことが出来るため、今回の研修を通じて構築される良好な関係を維持発展することが将来的に可能となる。

なお材料試験研修の講義及び試験実習の履修範囲は、道路関連材料である土質、コンクリート、アスファルトの3分野である。

7.5.2 研修の目的

インドネシアで実施された材料試験研修の目的は次の通りである。

- 1) 道路及び橋梁関連の材料である土質、コンクリート、アスファルトについて材料試験における品質保証及び管理について講義及び実地試験を通して研修し、基本的な材料試験方法を習得する。
- 2) 上記の講義及び実地訓練により、「東ティ」国 DRD 及び DRBFC の技術者及び技術員の材料試験分野における能力向上を図る。
- 3) 材料試験の知識及び技量を拡げることにより、実際の道路建設及び維持管理に関する重要事項の理解を深める。
- 4) 道路事業の材料試験研修を通して、材料試験についての基準・指針等の内容・背景、品質管理に関する知識を習得する。

7.5.3 研修スケジュール

研修スケジュールは表 7-14 に示す通りである。

表 7-14 インドネシア研修スケジュール

	Date (Nov.2007)		Schedule	Remarks
1	3	(Sat)	11:00 All trainees at Airport 13:35 Dep. Dili > 14:30 Arr. Denpasar	MZ 8490 Stay at Santika Beach Hotel
2	4	(Sun)	14:20 Dep. Denpasar > 14:55 Arr. Jakarta Travel to Bandung, PM: Arrival. At Hotel Preparation for Training	Bandung, Stay at Mitra Hotel
3	5	(Mon)	AM: Opening & Orientation at RDCRB PM Start for Training	
4	6	(Tue)	Training at RDCRB	
5	7	(Wed)	Training at RDCRB	
6	8	(Thru)	Training at RDCRB	
7	9	(Fri)	Training at RDCRB	
8	10	(Sat)	Self Learning, Report Making	
9	11	(Sun)	Holiday	

	Date (Nov.2007)		Schedule	Remarks
10	12	(Mon)	Training at RDCRB	
11	13	(Tue)	Training at RDCRB	
12	14	(Wed)	Training at RDCRB	
13	15	(Thru)	AM: Evaluation of Training & Reporting PM: Closing Training	
14	16	(Fri)	AM-PM Site Study Tour (Bandung-Jakarta Highway) Stay at Jakarta	Hotel: Ciputra Hotel(BB)
15	17	(Sat)	06:10 Dep. Jakarta > 08:50 Arr. Denpasar Stay at Denpasar	MZ644 Stay at Santika Beach Hotel
16	18	(Sun)	10:05 Dep. Denpasar > 12:55 Arr. Dili	MZ 8480

7.5.4 研修場所

インドネシア公共事業省研究開発庁道路橋梁研究開発センター(RDCRB)

Jl.A.H. Nasution No.264 Bandung 40294, Indonesia

TEL: +62-22-7802251

7.5.5 研修生

東ティモール国研修員の技術者及び技術員が極力それぞれの専門分野に適合した材料試験分野で研修を受けられるように配置することを考慮し、DRD 及び DRBFC からの 22 名の研修員を土質、コンクリート、アスファルトの 3 コースに振り分けて研修を行い、短期間の研修で最大限の効果が図れるようにした。講義及び実地試験の効率性及び各コースの人数的バランスから、数名の研修員は自国での専門分野とは異なる試験分野を受講することを DRD 側で事前の人選時に調整していた為、特に問題は生じなかった。

3 コースの研修員氏名は以下の通りである。（*印：DRBFC 職員）

表 7-15 インドネシア研修グループ

土質試験	コンクリート試験	アスファルト試験
1. Adylson H.M.da Costa	1. Saturnino Gomes	1. Hermengildo Guterres
2. Amaro Monteiro	2. Isabel M.F. Alves	2. Jeremias M. Da Costa
3. Floriano de Almeida	3. Anastacio F. Da Costa	3. Nazario de J. Freitas
4. Jose M. Sarmiento	4. Orlando D.C. Rosales	4. Fabiao da Cunha

5. Mario do Rego*	5. Juliana P. Das Neves	5. Domingos de J. Barreto*
6. Carmerita A. Guterres	6. Gregorio dos Reis	6. Alfredo O.S. das Neves
7. Alfredo O.S. das Neves	7. Mariano Monteiro	7. Marcelino G. Godinho
	8. Devi E. De Sousa	

7.5.6 研修の方法

(1) 研修機関の予備調査及び研修準備

材料試験研修の日程及び研修内容については、2007年2月5日から9日まで研修実施機関である RDCRB から代表者3名が予備調査のため「東ティ」国を訪問し、JICA 専門家及び DRD 側との協議を行い、概略日程、研修内容につき了解され事務次官の確認を得た。この予備調査でのインドネシアにおける材料試験研修についての協議概要は以下の通りである。

- ・ 研修員については、同じメンバーを2度（基本編、応用編など）インドネシアに送るよりも、なるべく多くの研修員を送る方が、技術者レベルの底上げには効果的であるとの提案が調査団よりなされ、DRD 側も正職員主体にそのように実施することが望ましいとの意見であった。
- ・ 材料試験担当技術職員は英語力が十分な状況ではないので、材料試験研修についてもインドネシア語併用（もしくはインドネシア語）による実施が理解し易い。
- ・ 材料試験研修の工程としては2週間程度の研修として、最初の2日間は一般共通項目、その後各専門（土質、コンクリート、アスファルト）に分かれて実際の材料試験に取り組む。今後 DRD からの要望も取り入れ効果的な研修とする。
- ・ 今後もスケジュール及び内容について相互連絡に努め、より効果的な研修とする。

研修時の講義用及び実地試験用資料は事前に準備するものとし、試験結果記録様式については将来的にも使用出来るものとする。

(2) 講義及び実地試験

RDCRB における材料試験についての各コースの講義は、研修計画に基づきそれぞれの専門性を有する18人の講師陣により行われ、試験室における材料試験は各試験室所属の指導員により技術指導された。各講師及び技術員はそれぞれに付与された責任と権限を遵守して指導を行った。

材料試験各コース（土質、コンクリート、アスファルト）の日程、研修履修内容、

講師及び指導員については、7.5.7「研修の実施」の項で報告する。

表 7-16 RDCRB 講師一覧表

Asphalt Class	Concrete Class	Soil Class	Field (Site Visit) and Laboratory Management
Lecturer			
1. Ir. Kurniadji, MSC. 2. Ir. Tjitjik W. 3. Ir. Leksmorningsih 4. Ir. Ketut Darsana, MT. 5. Ir. M. Tranggono, MSc. 6. Ir. Iriansyah. 7. Y. Ronnie, ST. 8. Alfi, ST.	1. Ir. Roestaman, MSc. 2. N. Retno Setiati, ST., MT. 3. Hadi Gunawan, S.Si.	1. DR. Ir. M. Eddie Sunaryo, M.Sc. 2. Drs. M. Suherman. 3. Ir. GJW. Fernandez 4. Ir. Rudy Febrijanto, MT. 5. Ir. Adyawati Tanzil, M.Sc.	1. DR. Djoko Widajat, MSc. 2. DR. Ir. Anwar Yamin, MSc. 3. Ir. M. Tranggono, Msc. 4. Haliena Alien, ST.
Instructor			
1. Ms. Wienne 2. Ms. Tuti 3. Mr. Tommy 4. Mr. Alfi 5. Mr. Yosep 6. Mr. Bambang 7. Mr. Iyus 8. Mr. Alpin	1. Mr. Rubby Mastra. 2. Mr. Budi Subrata. 3. Mr. Ivan Sofyan. 4. Mr. Supardi.	1. Ir. Deny Hidayat 2. Mr. Djaenudin. 3. Ms. Yayah R. 4. Mr. Rizal P.	-

(3) 道路プロジェクト(RDCRB 管轄) 現地研修

RDCRB が実施中の再生舗装合材利用によるアスファルト材再生パイロットプラント見学及び舗装工事現地研修を11月10日(土)(研修6日目)に行った。アスファルトプラントでの再生改良合材生産およびそれを用いた道路舗装工事は、バンドン北西150kmのチレボン市プリマナンの幹線道路で実施されており、ゴム材を混合した改良アスファルト材を道路舗装打替え工事に再利用して材料の有効活用を図ることを目指している。

研修は朝7:30にバンドンをバスで出発し、10:00にアスファルトプラントに到着し、当パイロットプロジェクトの道路研究所責任者 Dr. Ir. Anwar Yamin による講義と施工事務所長 Dr. Djoko Widajat からの工事概要説明を受け、品質管理上の問題点等に

ついて質疑応答後、ミキシングプラント及び研究室を見学した。

13:00 から実際の舗装工事現場2ヶ所（新設及び補修）について工事現場主任からの説明を受け、大規模舗装工事及び舗装工事機械のラインアップ等につき実地研修した。

7.5.7 研修の実施

材料試験研修は RDCRB に於いて、2007年11月5日から16日まで実施された。この材料試験研修の目的は、「東ティ」国 DRD の技術者及び技師に材料試験に用いる多岐に亘る試験機材の使用方法を講義と実習により習熟させるだけでなく、道路建設材料の品質管理のための材料試験の重要性を認識することにある。研修員はこの材料試験研修を通じて、それぞれの専門分野（土質、コンクリート、アスファルト）の材料試験の方法と品質保証についての知識を拡げ、道路建設に関する理解を深めることが期待される。

それぞれの分野についての研修実施状況は以下の通りである。

(1) 土質試験クラス

表 7-17 土質試験クラス研修スケジュール

	研修日程及び内容
11/5 (月)	8:30 登録 9:00 開講式（道路研究所 Agus Bari 所長他） 10:00 歓迎茶会 10:30 オリエンテーション・道路研究所概要説明（Panja 次長） 11:00 各材料試験室業務概要説明（Muaulidya(土質)、Nandang(コンクリート)、Tranggono(アスファルト)各部長） 13:00 研究室・試験施設・図書館見学 14:00 各コースに分かれて説明（研修予定・研修目的） 講義（土質材料試験基本機材の取扱いと維持管理）
11/6 (火)	8:30 講義（各試験の目的、材料試験に用いる試験機材と管理方法、土質試験供試体の作成、土の工学的分類、土の締め固め試験）
11/7 (水)	8:30 講義（材料試験の目的） 13:00 供試体の作成、土の含水比試験
11/8 (木)	8:30 講義（現場 CBR 試験、一面せん断試験、圧密試験）、 13:00 土の液性限界・塑性限界試験
11/9 (金)	8:30 土の圧密試験、室内 CBR 試験
11/10 (土)	7:30 現場研修

11/11(日)	休日・自習
11/12(月)	8:30 室内 CBR 試験:
11/13(火)	8:30 一軸圧縮試験、現場 CBR 試験 13:00 講義「インドネシアの道路事情」(公共事業省道路局長) 14:30 講義(品質管理と材料試験室運営管理)
11/14(水)	8:30 標準貫入試験
11/15(木)	8:30 登録、研修まとめ 10:00 閉講式・修了証明証授与(Agus Bari 所長) 11:00 修了茶会 13:00 バンドン～ジャカルタ高速道路見学
11/16(金)	10:00 研修員会議(評価、報告書作成)

履修内容

1. 講義

- ・ 材料試験供試体の作成及び取扱い
- ・ 物理・化学試験(含水比試験、土粒子密度試験、粒度試験、液性塑性限界試験、収縮限界試験、pH 試験、有機物含有量試験)
- ・ 力学試験(締固め試験、CBR 試験、一面せん断試験、圧密試験、一軸圧縮試験、三軸圧縮試験、透水試験)

2. 材料試験

- ・ 物理・化学試験
- ・ 力学試験
- ・ 現場 CBR 試験
- ・ 標準貫入試験

(2) コンクリート試験クラス

表 7-18 コンクリート試験クラス研修スケジュール

	研修日程及び内容
11/5(月)	8:30 登録 9:00 講義(Agus Bari 所長) 10:00 歓迎茶会 10:30 オリエンテーション、道路研究所概要説明 11:00 各材料試験室業務概要説明 13:00 研究室・試験室・図書館見学 14:00 各コースに分かれて説明(研修予定、研修目的)

	講義（コンクリート材料試験基本機材の取扱いと維持管理）
11/6(火)	8:30 骨材のふるい分け試験、細骨材の密度及び吸水率試験
11/7(水)	8:30 コンクリート用骨材の単位容積質量及び実績率試験
11/8(木)	8:30 粗骨材のすり減り減量試験、細骨材の有機不純物試験
11/9(金)	8:30 配合、コンクリートスランプ試験、空気量試験
11/10(土)	7:30 現場研修
11/11(日)	休日・自習
11/12(月)	8:30 粗骨材の密度及び吸水率試験、コンクリート圧縮強度試験
11/13(火)	8:30 試験結果の記録・評価 13:00 講義「インドネシアの道路事情」（公共事業省道路局長） 14:30 講義（品質管理と材料試験室運営管理）
11/14(水)	8:30 追加試験、質疑応答
11/15(木)	8:30 登録、研修まとめ 10:00 閉講式・修了証明証授与（Agus Bari 所長） 13:00 バンドン～ジャカルタ高速道路見学
11/16(金)	10:00 研修員会議（評価、報告書作成）

履修内容

1. 講義
 - ・ コンクリート材料各論
 - ・ コンクリート技術概論
 - ・ コンクリート材料試験
2. 材料試験
 - ・ コンクリート骨材試験
 - ・ 細骨材・粗骨材の標準ふるい試験
 - ・ 細骨材・粗骨材の密度及び吸水率試験
 - ・ 骨材の単位容積質量試験
 - ・ ロサンゼルス試験機骨材すり減り減量試験
 - ・ 粗骨材破碎試験
 - ・ 細骨材有機不純物試験
 - ・ セメント密度試験
 - ・ コンクリート圧縮強度試験

(3) アスファルト試験クラス

表 7-19 アスファルト試験クラス研修スケジュール

	研修日程及び内容
11/5 (Mon)	8:30 登録 9:00 開講式 (Agus Bari 所長) 10:00 歓迎茶会 10:30 オリエンテーション、道路研究所概要説明 11:00 各材料試験室業務概要説明 13:00 研究室・材料試験室・図書館見学 14:00 各コースに分かれて説明 (研修予定、研修目的) 講義 (アスファルト材料試験基本機材の取扱いと維持管理)
11/6 (Tue)	8:30 講義 (アスファルト骨材)
11/7 (Wed)	8:30 講義 (骨材試験) 13:00 講義 (マーシャル安定度試験)
11/8 (Thu)	8:30 アスファルト試験
11/9 (Fri)	8:30 骨材試験
11/10 (Sat)	7:30 現場研修
11/11 (Sun)	休日・自習
11/12 (Mon)	8:30 針入度試験、伸度試験
11/13 (Tue)	8:30 軟化点試験 13:00 講義「インドネシアの道路事情」(公共事業省道路局長) 14:30 講義 (品質管理・材料試験室運営管理)
11/14 (Wed)	8:30 ベンケルマンビーム実習
11/15 (Thu)	8:30 登録、研修まとめ 10:00 閉講式・研修修了証授与(Agus Bari 所長) 13:00 バンドン～ジャカルタ高速道路見学
11/16 (Fri)	10:00 研修員会議 (評価、報告書作成)

Remarks *by Director of Road, MPW

履修内容

1. 講義

- ・ 舗装構造概説
- ・ 舗装の役割の評価
- ・ 舗装材料 (アスファルト、骨材、基盤材)
- ・ 舗装配合設計
- ・ 舗装構造

- ・ 室内試験と現場試験の結果評価
2. 室内試験
 - ・ アスファルト試験
 - ・ 骨材試験
 - ・ 配合試験設計
 3. 現場実習
 - ・ ベンケルマンビーム
 - ・ 現場 CBR 試験
 - ・ コーンペネトロメーター(DCP)
- (4) 特別講義：品質管理と材料試験研究室運営管理

かねてより RDCRB 所長から提案のあった、材料試験関係機関に必要とされる ISO9000 シリーズと ISO 17025 試験室品質管理システムについて、Tranggono 主任 研究員他から講義が行われ、今後の DRD 運営に参考となるものであった。その項目は以下の通りである。

- 1) 研究機関品質保証基準
- 2) ISO/IEC 9000 品質管理システム
- 3) ISO/IEC 17025 研究機関品質管理
- 4) 品質保証書類管理システム

7.5.8 研修結果及び成果

(1) 材料試験研修の評価

材料試験研修終了前に、RDCRB 研修担当講師、DRD Gomes 所長、JICA 専門家で研修成果についての会議を行った。研修員に対して行ったアンケート調査もその時点で回答のあったものを参考とした。今回の材料試験の総括は以下の通りである。

- 1) 「東ティ」国からの研修員は概ね非常に熱心で、インドネシア研修に大変興味と熱意を示し、皆勤状態で毎日の材料試験に臨んでいた。然しながら若干名は健康状態が不十分で遅刻や早退もあり、折角の機会を十分に活かし切れず、自己管理意識の低さが指摘された。
- 2) 研修中には研修員からの的を射た質問や追加説明の要求があり、これは研修員の熱心さと必要性示すものであり歓迎すべきものであった。
- 3) 土質コースの研修員に対して道路研究所側独自で終盤に試行したテストにおいては、3名が優、うち1名の理解度は十分であり、3名が良、1名が可の結果で

あった旨の報告があった。

- 4) 研修期間については、研修予算と日程、受入れ機関である RDCRB の諸般の事情で2週間弱の研修となり、内容を十分網羅するには短期間であった。研修員からも今後このような機会が再びあれば、応用的かつ集中的な内容で十分な期間を与えて欲しいとの強い要望があった。
- 5) この度の材料試験研修で培われた RDCRB と DRD との良好な関係を維持発展させるためにも、材料試験及び諸基準に関する情報交換を密にしてゆくことが提案され、また将来的には研修者や研究員の相互交換プログラムの検討も望まれるとの意見が出された。

(2) 研修アンケート結果

研修終了時に研修員に対するアンケート調査票を作成し、研修参加者 22 名に配布し、今回の材料試験研修について調査を行った。

1) 研修に対するコメント

- ・ 研修はとても良かったが、研修日数が限られていた。もっと実習が多い方が良かった。(コンクリート)(アスファルト)
- ・ 今回の研修について JICA に感謝する。期間が限られていたのがやや残念である。
- ・ この研修により将来もっと活動的に業務を上げられる。(土質)
- ・ このような機会を与えてくれて JICA に感謝する。今回の研修で新たな知識が増えた。この研修成果を活用することで、道路建設分野の人的資源を増やすことが出来る。(アスファルト)

2) 研修の満足度は？

- ・ 「良い」「十分」「まずまず」に分散意見。
- ・ 「まずまず」の理由としては研修期間が短かったことが挙げられているが、これについては C/P に対し研修予算と受入れ機関の諸事情があることを説明した。

3) 研修で知識が増えましたか？

- ・ 「はい」の回答が多数

4) 研修の構成は？

- ・ 講義 50%・実習 50%の構成が望まれる。

5) 研修の困難度・理解度は？

- ・ 困難は無く十分ついて行ける内容であり理解出来た。

- ・ 試験器具の数に限りがあり、研修員に十分行き届かないものもあった。(アスファルト)
- ・ 使用言語がインドネシア語であったので十分理解出来た。
- ・ 困難はなかった。時間が少なかった。

6) 研修の活用・要望

- ・ これにより知識を増やして行くことが出来る。
- ・ 研修期間をもっと長く取ってもらえると有難い。
- ・ このような研修を踏まえて国を少しずつ発展させて行きたい。
- ・ 次回研修の機会があれば、一般的な事項ではなく応用知識や先進技術について学びたい。
- ・ 今回の研修結果を日常業務に活かして行きたい。
- ・ もしこのような研修を続けてもらえれば、もっと知識や能力を増すことが出来る。

(3) 研修結果と提案事項

- 1) 今回の DRD 及び DRBFC 職員に対する材料試験研修は研修実施機関である RDCRB の協力により成功裡に実施された。
- 2) DRD 所長からは、今回の材料試験研修は満足するものであったが、研修期間が短かったため、材料試験の全項目を網羅することは出来ず主要事項に制約されたきらいがあり、もし将来再び機会があれば3ヶ月間のインドネシア研修をお願いしたい、との要望があった。
- 3) また DRD 職員の能力向上のために、継続的な研修プログラムの必要性についても要望がなされ、より長い期間の研修により成果を日常業務に活かすことが出来るとの意見であった。
- 4) 材料の品質保証を信頼出来るものとするために ISO/IEC 17025 による研究機関の品質管理は必要なものであり、これにより材料試験の運用と良好な品質管理が得られる。これは研究機関の基礎となるものである。
- 5) 閉講式の最後に RDCRB 所長から、「今回の研修は初めての試みであったが、継続とそれによる向上がより重要である。助力が必要な場合には RDCRB の関連スタッフに遠慮なく何でも問い合わせきて欲しい。我々はこうして友達になったのだから。」という言葉があり、今後の情報交換が約束された。

写真：インドネシア研修



研修生 JAKARTA 到着



RDCRB



研修開会式



RDCRB 所長講演



記念品贈呈



昼食



オリエンテーション



施設内見学

写真：インドネシア研修



土質試験の講義



アスファルト試験の講義



コンクリート試験の講義



土質試験ラボラトリー研修



コンクリート試験ラボラトリー研修



アスファルト試験ラボラトリー研修



現場見学



閉会式

7.6 マニュアル・ガイドラインの活用支援

7.6.1 マニュアル・ガイドラインセミナー

最終年度である第3年次には、以下に示す目的達成するため、各種技術マニュアル、ガイドラインを紹介するセミナーを2008年2月下旬に開催する。

(1) 目的

本セミナーの目的は、本プロジェクトにおける成果品である各種技術マニュアル、ガイドラインの発表をC/P自身が行うことにより、(i) 当該成果品をセミナー参加者である「東ティ」国の道路関係者に対して幅広く紹介し、その普及を図るとともに、(ii) 議論を通じた指摘を踏まえ、当該成果品の今後の維持管理手法、活用方策に反映させることにある。

(2) 概要

本セミナーは、「東ティ」国の道路関係者を対象として、本プロジェクトの成果品である各種技術マニュアル、ガイドラインの内容の発表を行うものである。本セミナーの企画、運営はC/P主体で進行される。また、使用資料の作成、セミナー講師もC/P自身で準備を行い、日本人専門家は資料作成に対するアドバイスなど、側面からの支援に徹する。

(3) 開催日、場所

本セミナーの開催は、本プロジェクト全体の成果を踏まえた発表とするため、プロジェクトの最終JCC開催後に実施する。予定では、開催日を2008年2月27日、開催場所をHotel Timorとした。

(4) プログラム

本セミナーのスケジュール（案）は次のとおりである。

表 7-20 技術セミナープログラム

Date, Time & Venue: 27th (Wed) February, 2008 at Hotel Timor

Master of Seminar: Mr. Jose Gasper Piedade,
Permanent Secretary, Public Works, MOI

Time	Program	Lecturers, etc.
9:30 – 10:00	<i>Registration</i>	<i>All Participants</i>
10:00 – 10:10	<u>Opening</u>	Mr. Pedro Lay da Silva,

		Minister, MOI
10:10 – 10:30	<u>General Explanation:</u> • Objective of Seminar and Outline of DRBFC & DRD	Mr. Rui Guterres, Director, DRBFC, MOI
10:30 – 11:00	<u>Keynote Lecture :</u> • “Outlook of Construction Industry in Timor Leste”	Mr. Aderito L.C. de Araujo, Archtimor Engineering Consultant
11:00 – 11:30	<u>Brief Explanation:</u> • JICA Project for Capacity Development by Training, and Preparation of Guidelines and Manuals for Roads	Mr. Hisashi Muto, Leader for JICA Experts Team Japan Engineering Consultants Co., Ltd.
11:30 – 12:00	<u>Report:</u> • “Training in Indonesia”	Mr. Saturnino Gomes Brito, Ag. Director, DRD
12:00 – 13:15	<i>Lunch Buffet at Dining Hall</i>	<i>All Participants</i>
13:15 – 13:45	<u>Lecture:</u> • Slope Protection Guideline	Mr. Milton Ramanata Monteiro Chief of Design Engineer, DRBFC
13:45 – 14:15	<u>Lecture:</u> • Pavement Design Manual	, Mr. Jose Augusto I.S.Freitas, Chief of Bridge Design Engineer
14:15 – 14:30	<u>Q&A</u>	<i>All Participants</i>
14:30 – 14:45	<i>Coffee Break</i>	<i>All Participants</i>
14:45 – 15:05	<u>Lecture:</u> • Soil Test Manual & Guideline	Mr. Adylson H.M. da Costa, Chief of Laboratory/Engineer, DRD
15:05 – 15:25	• Concrete Test Manual & Guideline	Ms. Juliana P. das Neves, Chief of Laboratory/Engineer, DRD
15:25 – 15:45	• Asphalt Test Manual & Guideline	Mr. Hermenegildo Guterres, Chief of Laboratory/Engineer, DRD
15:45 – 16:00	<u>Closing</u>	Mr. Domingos Dos Santos CAEIRO, State Secretary, Public Works, MOI

(5) セミナー終了時のアンケートの実施

セミナー発表内容に関しアンケートを実施する。

技術セミナーに関するアンケート(案)

1. 本日のセミナー開催趣旨は理解できましたか？

2. 講師の説明はわかりやすかったですか？
3. 講師の説明で不明な点がありましたか？
4. 説明資料に不明な点がありましたか？
5. セミナーに対する改善点／要望についてお書き下さい。
6. 説明方法に対する改善点／要望についてお書き下さい。
7. マニュアル/ガイドラインに対する改善点／要望についてお書き下さい。
8. 今後、このようなセミナーが開催された場合、参加しますか？
9. もし参加される場合、どのようなセミナーを希望されますか？

このアンケートは、マニュアル・ガイドラインの課題、及び改善点を抽出するのみではなく、今後の持続的な発展性に必要な C/P 自身の技術の伝達能力についても評価し、活用計画に反映させるとともに、提言として取りまとめる。

ROAD TECHNICAL GUIDELINE AND MANUAL SEMINAR

Dili, 27 February 2008

QUESTIONNAIRE

NAME OF _____ OF _____ PARTICIPANT:

NAME OF ORGANIZATION: _____

NAME OF POSITION: _____

Please fill out and return to DRD staff after the closing of the Seminar

1. Please evaluate the Seminar:

'1': Excellent; '2': Good; '3': Satisfactory; '4': Unsatisfactory

	1 ++	2 +	3 -	4 --
How well did the moderator and support staff respond to your needs?				
Would you prefer less (-) or more (++) ?				
presentation				
question-answer				
How useful was the content:				
Introduction to the Seminar themes and Outline of DRD				
Keynote Speech				
Outline of The Project for Capacity Development by Training, and Preparation of Guidelines and Manuals for Roads				
Report of Staff Training at Indonesia				
Slope Protection Guidelines				
Soil Material Test Manual				
Concrete Material Test Manual				
Pavement Design Manual				
Asphalt Material Test Manual				

2. What was the best topic(s) at the Seminar?

3. Which topics should be covered in more depth during the next Seminar?

4. Other than above, what could be improved?

5. Please describe any other comment, if you have.

Thank you.

第8章 結論及び提言

プロジェクト実施の結果、「舗装設計マニュアル」「のり面保護ガイドライン」及び「材料試験マニュアル／ガイドライン（土質・コンクリート・アスファルト）」が整備され、当該分野に於ける C/P の技術力も一定のレベルまで到達した。

本章では、プロジェクトから得た結論、提言について述べることとするが、その前にプロジェクト実施に係る問題点、その解決法また教訓について述べることとする。

8-1 プロジェクト実施上の問題点とその解決

プロジェクトの事前調査時において以下の実施上の課題が指摘された。ここではその課題と実際に行われた運営上の工夫について述べる。

課題 1

- ・ 自立発展性の重視。

本プロジェクト終了後も「東ティ」国が継続して道路建設・維持管理を実施していくことを念頭に置き、技術移転を行う必要がある。ガイドライン／マニュアル案の策定はコンサルタントに委託するものとするが、技術基準の選定、作成したガイドラインの検証は日本人専門家の技術指導を受けながら、C/P が主体性を持って取り組むものとし、最終的にマニュアル／ガイドラインの国家基準としての制定、それらの活用に関しては、OJT、ワークショップ、セミナーを通じて日本人専門家から技術移転を受けた C/P が責任を持って取り組むようにしなければならない。

解決策 1

プロジェクトで作成されるマニュアル／ガイドラインの内容は「東ティ」国の道路建設、維持管理のニーズを網羅するものとする必要があり、またそのニーズは C/P が日常業務において必要性を実感しているものと一致する必要があった。またプロジェクト終了後のマニュアル／ガイドラインの自立発展的な使用法を達成するためには、まず C/P に対しプロジェクトで作成されるマニュアル／ガイドラインへのオーナーシップを実感させることが必要であると考えられた。よってプロジェクト開始当初、可能な限り C/P と実際の道路維持管理の現場において協議の場を持ち、直面している問題を C/P とともに確認し、その問題に対応できるマニュアル／ガイドラインづくりを行うことを心がけた。現場視察を通じてマニュアル／ガイドラインに網羅されるべき事項の洗い出しを行い、C/P 自らにその内容の吟味を実施させることにより、C/P にマニュアル／ガイドライン

へのオーナーシップが芽生えた。よってプロジェクト終了後に於いても、その内容の見直し、必要な技術の研究など、C/P の積極的な取り組みが期待される。

課題 2

- ・ 少ない人材への配慮

DRD には経験のある C/P が限られるため、道路管理に必要な試験器材を保有するものの十分に稼働しておらず、基本的な技術レベルから着実な協力を検討する必要がある。また DRBFC の技術職員は 63 名と限られており、増員も困難な予算状況であることから、C/P の日常業務などに配慮して研修を実施する必要がある。研修を実施する際には、ADB 等他ドナーの研修プログラムの日程を事前に確認する必要がある。

解決策 2

上記のような基本的な技術を確実に習得させるためには、まず日本人専門家と C/P のコミュニケーション上の障壁を取り除くのが重要だと考えた。よって日本人専門家の現地派遣期間には十分な人数の通訳（インドネシア語：英語）の通訳を配した。また新たな技術項目の研修を行う場合、インドネシア語会話の堪能なコンサルタントエンジニアを通訳として庸上し、技術的な誤解を招かないよう対策を講じた。

また研修プログラムの計画、設定においては、C/P に対し週末に翌週の業務スケジュール予定の提出を促し、C/P の日常業務に負担が掛からないよう配慮した。

課題 3

- ・ 他ドナーとの協調

日本の他に ADB も道路分野に支援しており、Baucau, Maliana に試験研究所の分室を建設し、材料試験の OJT を実施しているため、本プロジェクトが Dil 本部で行う技術協力では ADB と連携する必要がある。よって ADB の研修内容との重複を避け、プロジェクトで実施する技術協力プログラムを明確に位置づける必要がある。

解決策 3

現実には ADB は Baucau, Maliana では技術協力プログラムを実施しておらず、Dili で実施していた。しかしながら実施されていた技術協力プログラムは建設プロジェクトに付随しており、建設プロジェクトを実施する上で必要と考えられる技術項目に対する技術支援であった。よって本プロジェクトのように C/P の包括的な技術力の向上を目指し

たものと趣旨が異なったことから、プログラム内容の重複は最小限であった。しかしながら ADB から派遣されるコンサルタントとは常に連絡を欠かさず、互いのプログラムに関する情報交換を行った。よって2つのドナーによる技術協力によって C/P が混乱を起こすということは無かった。

ADB の他、JICA が実施している CBRM（道路維持管理能力向上プロジェクト）とも連携を図り、同一テーマについては合同でワークショップを実施した。

課題 4

- ・ 使用言語

R/D に於いて、マニュアル／ガイドラインは英語で作成することで「東ティ」国関係者の同意を得ている。一方実際にこれらのマニュアル／ガイドラインを使用することになる中堅職員はインドネシア語のみの教育を受けており、英語が得意でない職員も多い。従って、研修に関しては C/P と協議を行い、必要に応じてマニュアル／ガイドラインのインドネシア語版等を作成して、理解を深める必要がある。

解決策 4

2章に記述した通りマニュアル／ガイドラインについては、C/P との協議を踏まえ、主たる利用層、利用方法を考慮し、以下の通り使用言語を決定した。

- 材料試験マニュアル：インドネシア語
- 材料試験ガイドライン：インドネシア語
- 舗装設計マニュアル：英語
- のり面保護ガイドライン：英語

課題 5

- ・ インドネシアとの協力関係の構築について

本プロジェクトでは、道路関連技術マニュアル策定に係るインドネシアの専門家（コンサルタント）の活用及びインドネシアでの研修の必要性を検討している。しかしながらこれまでの「東ティ」国での協力実績の中でインドネシアが協力したプロジェクトはない。既に「東ティ」国インドネシアにおける技術協力関係の構築について両政府で話し合いが始まっており、今後同様な形態での協力も想定されることから、それぞれの国の在日関係機関、「東ティ」国、インドネシア政

府と話し合いを持ち、JICA の技術協力の範囲で現実のニーズに即した先駆けとして協力関係を今後構築していく必要がある。

解決策 5

特殊な問題を除き、「東ティ」国インドネシアの両国間に軋轢は既になく、民間レベルでの交流は盛んにある。道路セクターにおいては「東ティ」国には技術基準書が無いため、現在でもインドネシアの基準書が使用されている。このような背景により、本プロジェクトに於いてインドネシアの関係機関、専門家を利用、投入することに全く問題は無かった。

8-2 「東ティ」国サイドによって解決されるべき課題

PDM の外部条件でも挙げているように、最も大きな課題は道路建設及び維持管理に関する予算と適当な人材の確保である。幸いにも道路セクターに投入される予算は増加しているが、道路建設及び維持管理の現場に配置されている DRBFC、DRD 職員の労働条件は悪く、給料の遅配等も見受けられる。こうした背景も関係し、以下の問題が DRD 及び DRBFC に存在する。

- (1) 不十分な材料試験精度
- (2) 非積極的な日常業務への取り組み
- (3) 非稼働な研究開発機能

(1) 不十分な材料試験精度

プロジェクトにより DRD ラボラトリーの技術レベルは向上したが、未だ以下の問題が散見される。

- ・ DRD 職員の大部分は土木エンジニアではない。これは DRD の材料試験を管理監督する人材が組織内に配置されていないことになり、必要な試験結果精度を保持することに困難がある。
- ・ DRD の試験器材の一部にはメンテナンスが必要なものがあり、正常に機能しない。しかしながらメンテナンスに充てられる予算は十分でなく、キャリブレーション、スペアパーツの補充も十分になされていない。
- ・ プロジェクトではアウトプットとして材料試験マニュアル／ガイドラインを作成したが、「東ティ」国の治安状況悪化に伴いプロジェクトのスケジュールの変更が余儀なくされたことから、作成したマニュアル／ガイドラインを用いた研修、OJT の実施が十分に行われていない。

(2) 非積極的な日常業務への取り組み

DRD は委託による材料試験を実施しているが、その頻度は多くない。これは以下の背景によるものである。

- ・ 「東ティ」国の建設産業の成熟度が低くニーズが少ないこともあるが、過去において DRD が実施した試験結果の精度が悪いこともその原因の一つである。
- ・ 試験に係る図書室、データベースがなく、技術者が自己の技術の研鑽を行う環境にない。
- ・ 人事考課制度がなく、能力に応じた給与体系、待遇がなされていない。

(3) 非稼働な研究開発機能

DRD はその TOR の中で建設事業に於ける材料試験の研究及び開発を行うこととされている。しかしながら、DRD 職員の中に現在「東ティ」国が直面している問題点及びニーズを指摘することができる人材がいないことから、DRD が本来持つべき研究開発機能が稼働していない。

上記の問題解決の糸口となるべく、本プロジェクトにおいて以下の試みを行ったが、その成果は挙げられていない。

- ・ 日本人専門家と JICA 長期専門家は、「東ティ」国の道路セクターにおいて最もニーズが高いと思われる道路幾何構造基準に整備に関するワークショップを実施した。しかしながらワークショップは継続せず、アウトプットは得られなかった。

当初道路政策策定への技術支援は「東ティ」国 JICA 長期専門家のタスクであったが、治安状況の悪化により離「東ティ」国を余儀なくされ、この分野の技術支援が行われなくなった。

上記の他、DRD は以下の問題にも直面している。

DRD は進行中のプロジェクトの建設材料の品質管理を行っている。建設業者は承認を得る為に DRD に使用する建設材料を持ち込むが、現実には建設後に材料が持ち込まれるケースがあり、DRD による品質管理が機能していない。

こうした DRD の品質管理機能を見放した事業実施は以下の背景によるものである。

- ・ DRD に建設業者に対する工事中止等の命令を行う権限がない。

- ・ 過去の実績により、DRD の試験結果に対する信用度が低い。
- ・ DRD による品質管理に法令上の位置付けがされていない。

8-3 結論及び提言

上記に挙げた問題を解決するためには、以下の対策を講ずることが必要である。

- (1) 有資格土木技術者の DRD への配置
- (2) 新たな人事考課システムの導入
- (3) 研究開発機能の稼働
- (4) DRD 機能及び役割の法令による明確化

(1) 有資格土木技術者の DRD への配置

DRD の試験精度の向上の為に、試験の管理を行う有資格土木技術者の配置は必須である。土木技術者の配置には以下の方法が考えられる。

- ・ 本プロジェクトの継続的な実施の要請を行う。
- ・ ドナーに対して有資格土木技術者の配置の要請を行う。
- ・ MOI に対し有資格土木技術者の雇用を要請する。
- ・ 新たな人材開発プログラムの導入を行う。

上記の他、DRD に対する技術監査制度の導入も必要である。しかしながら、「東ティ」国には DRD への技術監査を実施することが可能な人材、公的機関がないことから、インドネシアの RDCRB のような研究機関に監査を依頼することを提案する。

(2) 新たな人事考課システムの導入

DRD、DRBFC スタッフの日常業務へのモチベーションを高める為、人事考課制度において以下の試みを行うことを提案する。

- ・ 実施可能な試験項目、業務実績から新たな給与算定システムを導入する。

上記により、DRD、DRBFC スタッフの日常業務に対するモチベーションが向上し、結果的に試験精度の向上、道路維持管理行為の質の向上が期待される。

(3) 研究開発機能の稼働

DRD の研究開発機能を稼働させるために、以下の行動を行う必要がある。

- ・ MOI によって DRD 研究開発機能強化の政策を打ち出す。
- ・ 研究開発機能強化実践の為に必要な人材を雇用する。

- ・ ドナーに対し、道路建設・維持管理に必要なマニュアル／ガイドライン整備に関するプログラムの実施を要請する。
- ・ 本プロジェクトの継続的な実施の要請を行う。

(4) DRD 機能及び役割の法令による明確化

上記の通り、現状では DRD の建設事業に対する品質管理機能は発揮されていない。よって現実には公共事業の品質保証はなく、大きな国家財産の損失となっている。よって「東ティ」国は品質管理制度を強化すると共に、品質管理行為に法的な裏付けを施す必要がある。

8-4 他案件への適用可能な教訓

本プロジェクトでは、プロジェクトのアウトプット及び研修にインドネシアの研究機関及びローカルコンサルタントを活用した。実施上の問題点はほとんどなく、むしろ研修生、研修員の中にコミュニケーション面の問題が無かったことから、効果的なプロジェクト運営が可能であった。

またコスト面から評価しても、同種の研修、再委託作業を日本で実施した場合と比較すると安価であり、効率的なプロジェクト運営が成されたと言える。

インドネシアに技術的な優位性が見いだせる場合、インドネシアの関係機関を活用した研修、再委託作業は非常に効果的であり、他の技術フィールドにも適用可能である。