

第6章 道路維持管理計画能力の向上

6.1 概要

2009年現在、「ベ」国の道路ネットワークの全延長は約279,928kmに達している。そのうち国道は16,758kmであり、その割合は約6%である。次世代に引き継がれてゆく道路施設は国家の資産であり、そのためには道路インフラが適切に維持されることが必要不可欠である。したがって、事後の維持管理から戦略的な維持管理に移行するために、組織的な道路維持管理計画が必要となる。戦略的維持管理計画のためには、組織的・科学的な計画のためのツールと、信頼できる最新の舗装データが必要となる。計画システムの要求事項を実現するために、「ベトナム国道路維持管理能力強化」JICAプロジェクトには、(1)最新の舗装データの収集、(2)道路アセットデータベースの開発、(3)道路データベースからPMSデータセットへデータを変換するためのデータコンバージョンソフトウェアの開発、(4)維持管理計画ソフトウェアの開発、の4つのコンポーネントが含まれている。

JICAプロジェクト「道路維持管理能力強化」における、活動2：道路維持管理計画能力の向上には、i)活動2-1: 舗装路面性状調査の実施、ii)活動2-2: PMSデータセットの開発（コンバージョンソフトウェアの開発）および道路維持管理中期計画策定のソフトウェアの開発、の2つのコンポーネントが含まれている。舗装路面性状調査の活動は2.2節に、コンバージョンソフトウェアの開発は2.3節に述べられている。また、RRMB I管轄内の中期計画および年間計画策定ソフトウェアの開発は2.4節に述べられている。ここでの維持管理計画とは舗装の維持管理のみを取り扱っている。

6.2 舗装路面性状調査

6.2.1 概要

本プロジェクトにおいて、舗装維持管理計画策定ソフトウェアの開発には、(1) ひび割れ率、(2) わだち掘れ深さ、(3) 国際ラフネス指数(IRI)、の3つのタイプの舗装劣化指数が要求される。ソフトウェアが路面劣化速度を評価したり、将来の舗装劣化指数を推定するためには、少なくとも2度の舗装路面性状調査が必要となる。2度の時系列データのうちのひとつが、現時点での舗装状態のレベルである。舗装路面性状データは道路アセット維持管理システムが成功するためのキーデータである。

舗装路面性状調査は、「ベ」国の国道の道路維持管理計画策定ソフトウェアHDM-4を使用するために、2004年および2007年に「ベ」国国道にて実施されている。しかし、舗装劣化の評価や予算計画を実施するにあたっては、その年に路面性状調査を行うことが望ましい。したがって、JICAは2012年、RRMB I管轄内の国道の舗装路面性状調査をDRVNが実施する支援を行った。収集されたデータは舗装維持管理計画に利用された。

6.2.2 DRVN における現状

FWD、IRI 等、舗装路面性状調査を計測する計測機器付車両は、過去にも ODA プロジェクトにて様々なドナーから DRVN に提供されている。DRVN が所有している操作可能な計測器付車両によって収集された最新のデータは 2007 年に行われたものである。しかし、2007 年に収集され入力されたデータの信頼性はかなり低く、DRVN はこのデータを維持管理計画に使用しないよう要請している。

6.2.3 海外での現状 (日本の場合)

日本では、1970 年代から舗装路面性状調査が実施されている。国道では 3 年おきに舗装路面性状調査が実施されている。維持修繕が必要な区間や維持修繕工法の選定のため、舗装路面性状調査は特殊車両を用いて行われている。日本の国道は中央および地方政府により管理されているものの、各県で独自の計画ソフトを使用しているため、計画策定ソフトウェアや舗装路面性状調査車両は各県で様々な仕様のもを用いている。さらに路面性状調査で収集するデータ項目リストについても、目的が異なる計画ソフトを各県が用いているため様々である。

6.2.4 JICA プロジェクトにおける舗装路面性状調査の実施

JICA は「ベトナム国 路面性状基礎情報収集・確認調査」の実施ため (株)パスコを 2012 年 2 月から 2013 年 3 月まで派遣した。舗装路面性状調査およびデータ解析は下記の通り実施された。

(1) 実施スケジュール

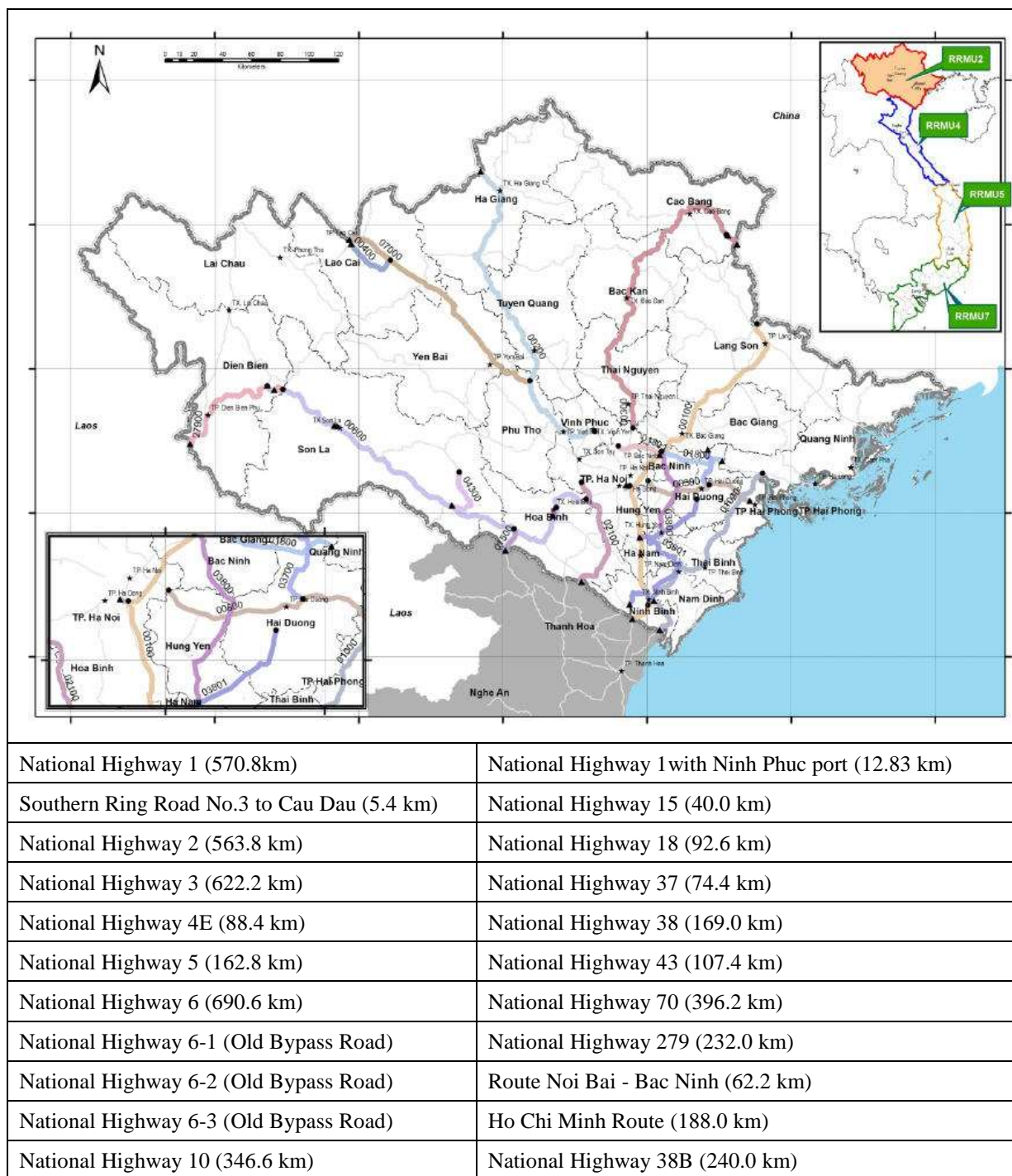
舗装路面性状調査は、表 6.2.1 に示すように大きく分けて 3 つの活動に分けられている。舗装路面性状調査は概ね下記の通り実施された。

表 6.2.1 実施スケジュール

| SN | Activities | Date | Remarks |
|----|--|-----------------------------|---------|
| 1 | Field Reconnaissance | April, 2012 ~ June, 2012 | |
| 2 | Pavement Condition Survey (Field Survey) | July, 2012 ~ November, 2012 | |
| 3 | Data Analysis (Office Work) | July, 2012 ~ December, 2012 | |

(2) 対象ルート

調査ルートは、RRMB I 管轄内の「ベ」国北部をカバーしており、全長は片道 2,303km (往復で 4,606km) である。調査ルートの位置図を図 6.2.1 に示す。



Source: Pavement Condition Data Collection Survey Report (2013)

図 6.2.1 舗装路面性状調査対象国道

(3) 車両および計測機器

図 6.2.2 および図 6.2.3 に示すように、レーザープロファイラー (LP)、レーザー沈下センサー (LDS)、慣性測定ユニット (IMU)、前方カメラ (FC)、路面カメラ (RC)、コントロールデバイス (CS) 等、様々なタイプの計測機器が車両に設置されている。

主な測定機器の仕様を表 6.2.2 に示す。舗装路面性状調査車両は NETIS (新技術情報システム、国土交通省 No.KT-110060-A) に登録されている。

表 6.2.2 測定機器の仕様

| Item | Survey Precision |
|--------------------|---|
| Length | Within $\pm 0.5\%$ of the actual value of tape measurement |
| Crack | A crack with of two millimeters wider can be identifiable. |
| Rutting-Depth | ± 6 mm of the measured values of the section profile graphs |
| IRI | Class 2 (Pavement Study and Testing Guideline) |
| Forward View Image | Full High Vision CCD Camera (1,920 (W) \times 1,080 (H)) |

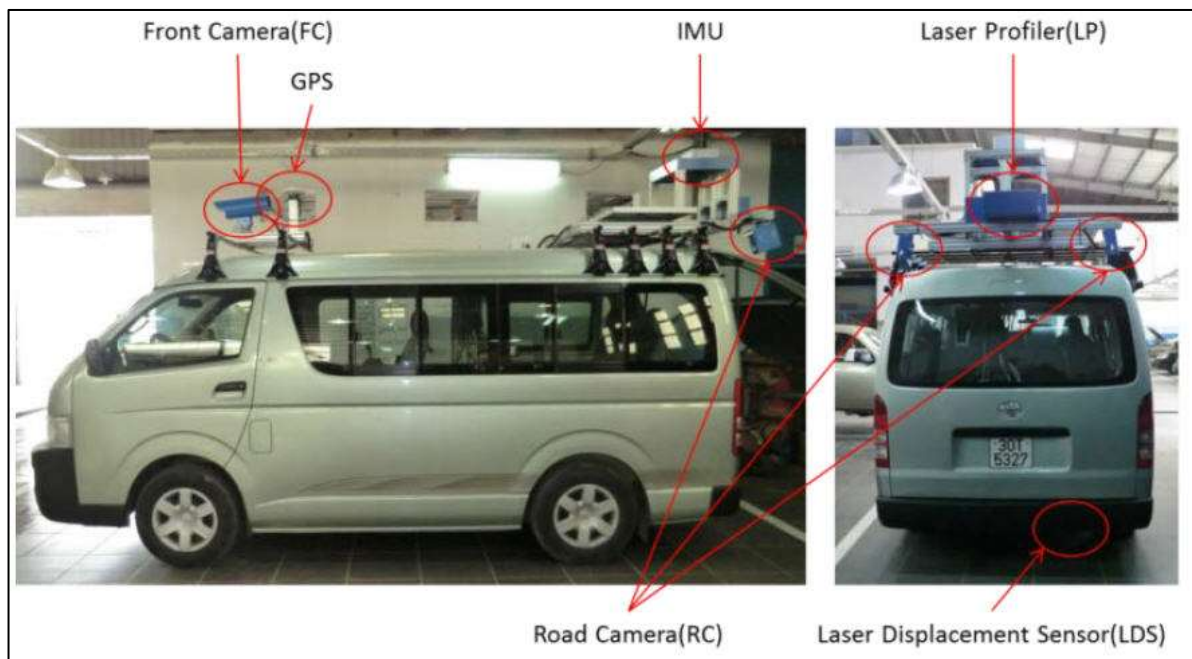


図 6.2.2 舗装と面性状調査測定機器および車両

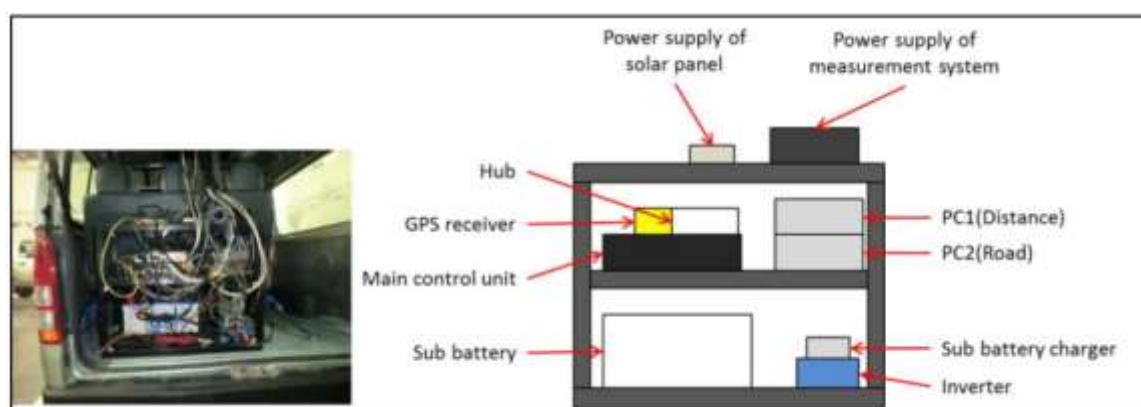


図 6.2.3 舗装路面性状調査コントロールデバイス

Source: Pavement Condition Data Collection Survey Report (2013)

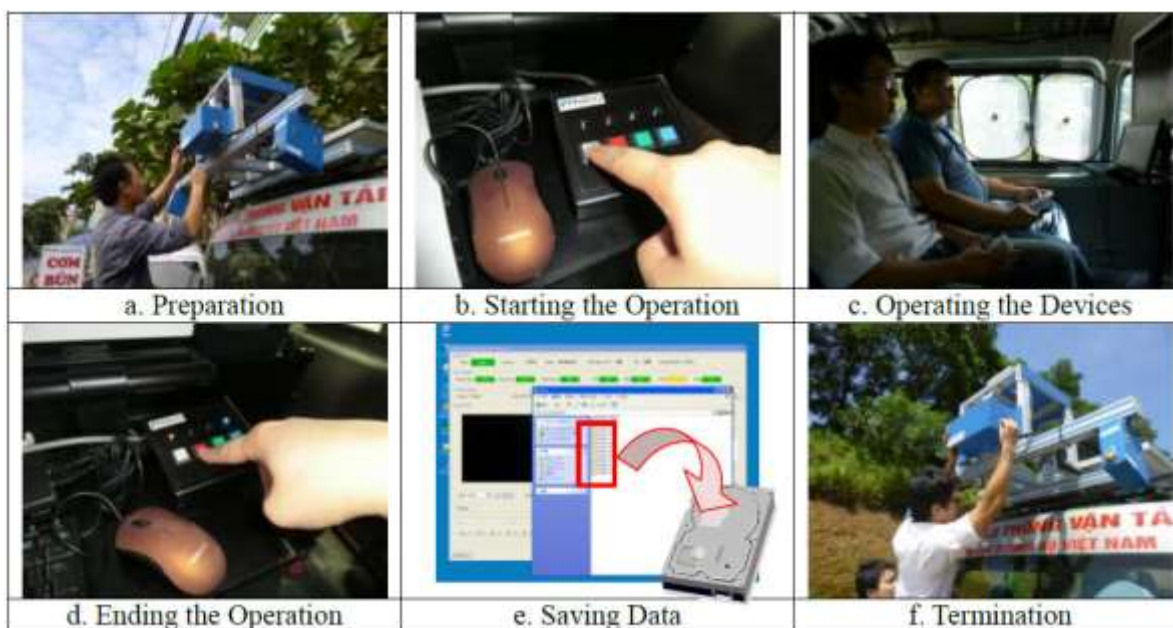
(4) 調査方法

1) 現地予備調査

現地予備調査では、舗装路面性状調査と舗装損傷変換／解析および舗装路面性状データファイルの準備に必要なチェックポイントを記録する。主なチェック項目は、始点および終点、キロメートルポスト間の距離、主要な道路構造物、管理区間の変更箇所、等の位置情報である。各々のルートでの測定実施前に、測定機器の正確性や必要な調整を行うため、トリップメーターのキャリブレーションを実施する。

2) 舗装路面性状調査

舗装路面性状調査方法を図 6.2.4 に示す。

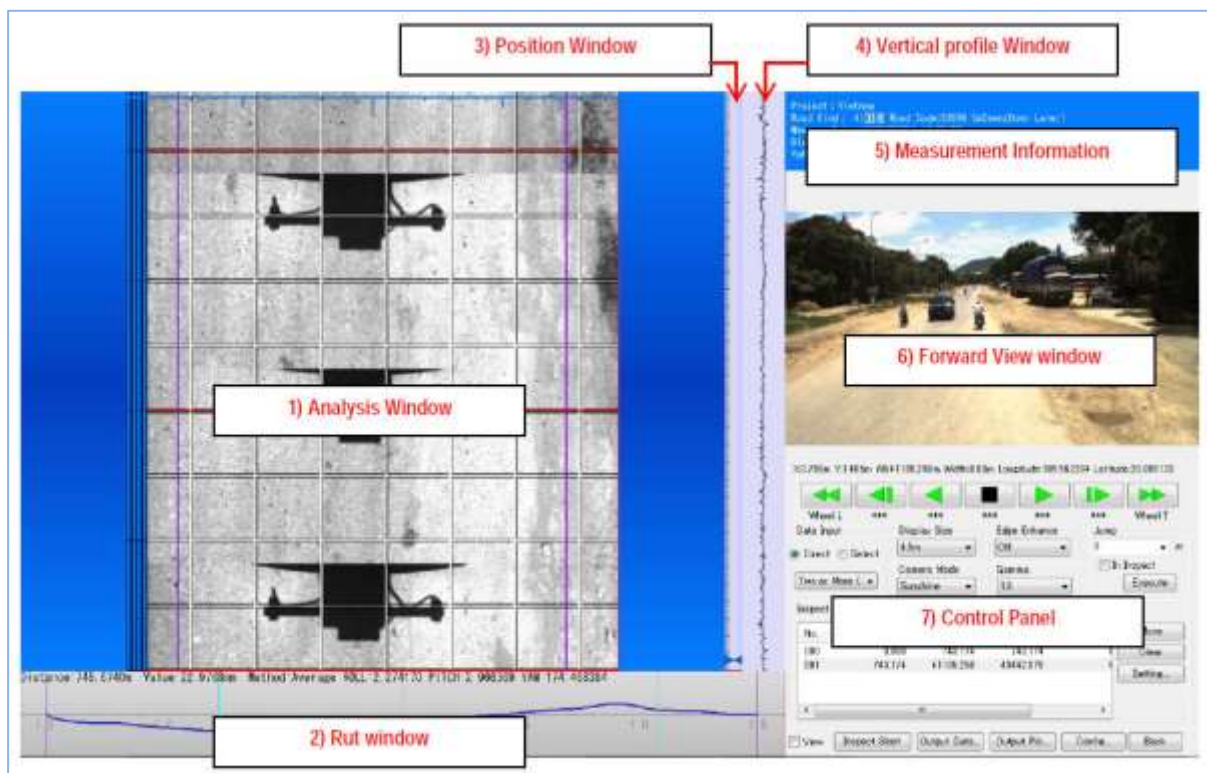


Source: Pavement Condition Data Collection Survey Report (2013)

図 6.2.4 舗装路面性状調査方法

3) データ処理/解析

舗装の損傷を変換および解析するため、特殊コンピュータプログラムが開発された。そのプログラムは基本的に舗装路面性状調査にて撮影された画像解析に用いられる。またイメージ変換のための規則も開発されている。舗装損傷変換/解析プログラムの特徴を図 6.2.5 に示す。



Source: Pavement Condition Data Collection Survey Report (2013)

図 6.2.5 舗装損傷変換/解析プログラム

(5) アウトプット

舗装路面性状調査の最終アウトプットは、舗装劣化データ、道路区間の一般情報、主要道路構造物の位置、舗装タイプ、から構成されている。3種類の舗装劣化指数；ひび割れ率、わだち掘れ深さ、IRI、が表に示される。ピボットテーブルのデータに加え、車両に搭載された高性能カメラにて撮影された写真も調査結果のアウトプットとして提供される。ピボットテーブルのデータは方向ごと（上り車線および下り車線）に作成される。ピボットテーブルの例を図 6.2.6 に示す。一般的には舗装路面性状調査結果データは 100m ごとに作成される。

| ■ Pavement Conditions | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------|--------------------|----------------|-----------|---|--------------------|---------------------------------|-----------|--------------|-------------|----------------|-----|-----------|---|-------------|--------------|----------------|----------------------|---------|-------|-----|---|------|-----|------|-------|
| Geographical Area | Jurisdiction | Maintenance Company | Route Number | Branch Number | Route Name | Kilometer Post | | | Section Length (m) | Analysis Area (m ²) | Structure | Intersection | Overlapping | Number of Lane | | | | Survey Lane | Surface Type | Date (yyyy/mm) | Condition [Distress] | | | | IRI (mm/m) | Note | | | |
| | | | | | | From (km,m) | To (km,m) | U | | | | | | D | U/D | Poth Lane | Cracking Ratio / Cracking Index (%/m ²) | | | | Rutting Depth (mm) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Cracking | | | | Patching | Pothole | Total | Max | | | Ave | | |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | ***** | | | | | | | | | | | | | | Impassable(International Border Area) | | | | |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 10 | 0 | 100 | 90 | 340.2 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 | 9 | 10.25 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 100 | 0 | 200 | 100 | 344 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 6 | 5.5 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 200 | 0 | 300 | 100 | 327 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 6 | 2.93 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 300 | 0 | 400 | 100 | 324 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 2.9 | 0 | 0 | 2.9 | 15 | 7 | 2.95 | |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 400 | 0 | 500 | 100 | 328 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 8 | 2.3 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 500 | 0 | 600 | 100 | 327 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 7 | 2.91 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 600 | 0 | 700 | 100 | 331 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 7 | 3.14 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 700 | 0 | 800 | 100 | 354 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 11 | 2.66 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 800 | 0 | 900 | 100 | 362 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 10 | 2.39 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | 900 | 1 | 0 | 100 | 373 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 7 | 2.41 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 0 | 1 | 100 | 100 | 376 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 6 | 2.35 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 100 | 1 | 200 | 100 | 348 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 7 | 4.08 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 200 | 1 | 300 | 100 | 358 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 6 | 3.28 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 300 | 1 | 400 | 100 | 351 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 7 | 2.57 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 400 | 1 | 500 | 100 | 346 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 9 | 2.23 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 500 | 1 | 600 | 100 | 339 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 8 | 2.36 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 600 | 1 | 700 | 100 | 344 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 7 | 2.01 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 700 | 1 | 800 | 100 | 358 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 7 | 1.96 |
| NORTHERN AREA | RRMU2 | RRMC236 | 1 | 0 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 1 | 800 | 1 | 900 | 100 | 372 | | | | 2 | 2 | D | 1 | AC | 2012 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 13 | 2.28 |

Source: Pavement Condition Data Collection Survey Report (2013)

図 6.2.6 舗装路面性状調査のアウトプット (ピボットテーブル)

6.2.5 制度的取り決め

舗装路面性状調査は現地調査の専門知識と同様に事務所でのデータ解析の専門知識が必要である。道路の位置を正確に把握し、そこにデータ解析後のデータを正しい位置に入力するためには、予備調査もまた大変重要である。IRI やわだち掘れ深さの測定は先進技術を持つ特殊車両によって自動的に行われる。また舗装路面性状調査にて撮影された画像からひび割れ率の計算も可能である。しかし、画像解析には専門知識が必要である。したがって、舗装路面性状調査を実施し、データ解析を行い、データベースにデータを入力する専門技術組織として RTC Central が担当することを DRVN に提言する。さらに、測定車両の維持管理および操作についても RTC Central の責任とすべきである。

2014年3月、JICA から DRVN に、舗装路面性状調査車両がデータ解析ソフトウェアと共に供与された。RTC Central は DRVN から測定車両の操作と維持管理を任命されている。

6.2.6 技術研修

舗装路面性状調査データ収集およびデータ解析の技術移転は DRVN、RRMU I、RTC-Central のスタッフを対象に実施された。ベトナム技術者に技術移転するために OJT 研修およびワークショップが開催された。舗装路面性状調査の能力強化のため、以下の研修が開催された。

表 6.2.3 技術研修

| SN | Training Type | Date | Remarks |
|----|--|-------------------------|----------------|
| 1 | On-the-Job Training on Reconnaissance Survey | 9 Apr. ~ Jun. 2, 2012 | By Survey Team |
| 2 | On the Job Training on Pavement Data Collection Survey | 23 Jul. ~ 21 Dec., 2012 | By Survey Team |
| 3 | On the Job Training on Data Analysis | 23 Jul. ~ 21 Dec., 2012 | By Survey Team |
| 4 | Workshop | 28 Feb., 2013 | By Survey Team |
| 5 | On the Job Training on Pavement Data Collection Survey and Data Analysis | 25 – 26, Feb., 2014 | |

6.2.7 舗装路面性状データの解析

RRMU I 管内の全ての舗装路面性状を検証するために、舗装路面性状調査チームからデータが提出された。解析結果は図 6.2.7 に取りまとめている。主要解析結果を以下に示す。

- 国道全長の約 70% は平均ひび割れ率が 5% 以下
- 国道全長の約 80% は平均わだち掘れ深さが 5mm～20mm
- 国道全長の約 62% は平均 IRI が 2~5m/km
- 国道全長の約 72% は Maintenance Control Index (MCI) が 6～9

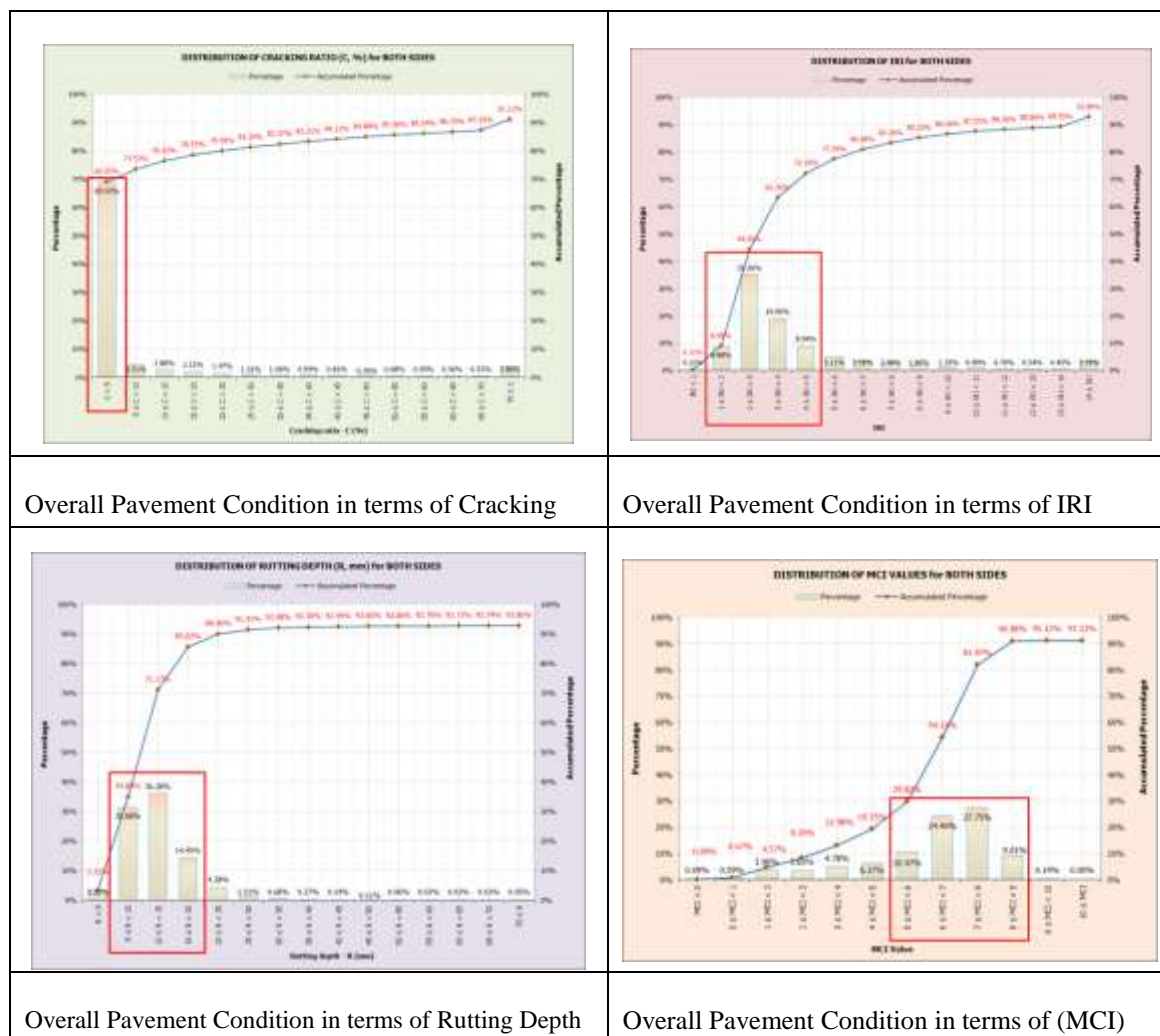


図 6.2.7 舗装データ解析結果 (2012年現在)

6.3 PMS および PMOS データセットの開発

6.3.1 PMS および PMoS データセット開発の理論

道路データベースは全ての管理システムの心臓部となり、橋梁、舗装、カルバート、交通管理施設、歩行者用施設、道路側部施設等の様々なタイプを包括する。舗装のみを処理する道路舗装維持管理システム(PMS)には、基本的にいくつかの道路インベントリーデータを含む舗装関連データが要求される。PMSに必要な入力データはPMSデータセットにて定義されている。同様に、舗装モニタリングシステム(PMoS)に必要な入力データは、いくつかの道路インベントリーデータを含む舗装関連データが要求される。また、PMoSに必要な入力データはPMoSデータセットにて定義されている。PMSおよびPMoSに必要なデータは道路データベースに保存されているものの、ひとつのファイルに結合されていない。したがって、(1)PMSおよびPMoSソフトウェアにPMSデータセットを直接マニュアル入力する方法、(2)必要なデータを道路データベースからコンピュータソフトウェアを用いてインポートし、一つのファイルに結合する方法、の2つの選択肢がある。DRVNの過去の経緯では、双方の選択肢とも期待していたほどの成果は無く、結果として計画ソフトウェアは十分機能していない。したがって、PMSおよびPMoSデータセット作成を、PMSおよびPMoS

にマニュアル入力すること無く自動的に作成するコンピュータソフトウェア（以下コンバージョンソフトウェアと称す）が開発された。道路データベースから PMS および PMoS へのデータの流れを図 6.3.1 に示す。

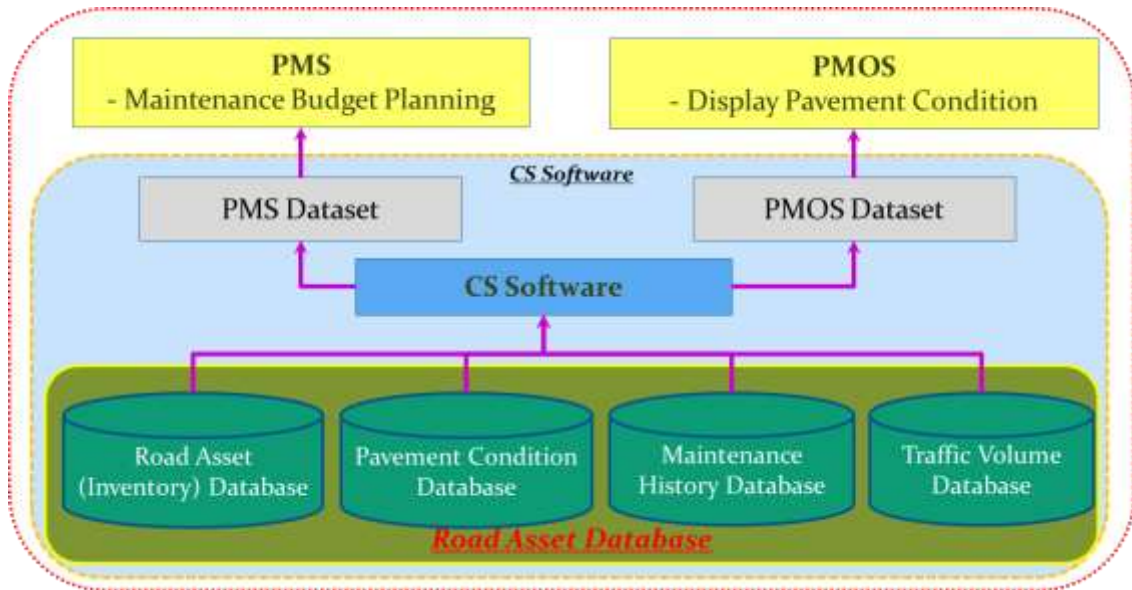


図 6.3.1 道路データベース、コンバージョンソフトウェアと PMS および PMoS

6.3.2 コンバージョンソフトウェアの使用目的

コンバージョンソフトウェアを使用する主な目的は、PMS および PMoS を操作するにあたり、道路データベースから必要なデータをインポートし、エラーの無いデータセットを作成することである。データのインポートに加え、コンバージョンソフトウェアは、交通量のポイントデータを区間データに変換する機能も持っている。さらに、コンバージョンソフトウェアは、データ項目ごとに異なる区間情報を同一区間で同期化する機能も持っている。

6.3.3 コンバージョンソフトウェアの使用者

PMS および PMoS データセットを使用する場合は、PMS および PMoS ソフトウェアを使用する場合に限られるため、コンバージョンソフトウェアの使用者は基本的に PMS および PMoS の使用者と同じである。

6.3.4 コンバージョンソフトウェアの開発

1) システムの目的

コンバージョンソフトウェアは以下の目的を達成するために開発された。

- 道路データベースからのデータのインポート
- (交通量データにおいて) ポイントデータを区間データに変換
- 道路アセットデータ、補修履歴データ、交通量データ、路面性状調査結果データ間の位置情報の同期化

- 上記 4 種類のデータの同一区間への統一化
- ひとつの表へのデータの結合
- データのエラーチェック

(2) 主要機能

a. 道路データベースからのデータインポート

この機能は、道路アセット(RA)、補修履歴(MH)、舗装路面性状(PC)、交通量(TV)のメインディテイルピボットテーブルから、PMS および PMoS の必要データ項目を抽出することである。データ構造 (ピボットテーブル)、ファイル名、データタイプごとのメインディテイルの位置等は、道路データベース構造の中で固定されている。最新のデータにおいて、メインディテイルピボットテーブルのどこかデータタイプが欠損していた場合、ユーザーは道路データベース構造内の利用可能な箇所を使ってメインディテイルピボットテーブルを更新する必要がある。

b. 位置の同期化及び区間配分

道路データベース構造内のデータは区間割りが統一化されていない。さらに交通量データはポイントデータとして保存されている。このシステムによって、初期段階で、各データは同一の区間割り (100m ピッチ) が行われ、位置が同期化される。位置の同期化はキロメートルポストに基づき行われる。交通量のポイント (セクション) データにおいても、区間割りデータに変換される。

c. インポートデータのエラーチェック

PMS および PMoS の中で、インポートデータによるエラーを防止するため、PMS/PMoS データセットに正確なフォーマットや構造にて抽出されたデータを用いるため、エラーチェックが行われる。この機能は元のファイル (CS 入力ファイル) のデータの妥当性をチェックする。

d. 出力データセット構造へのデータの分配

道路アセットデータ、補修履歴、舗装路面性状、交通量データ間の同期化、区間割りにおいて、データの 4 つのタイプ (RA, MH, PC, TV) は、システム内に既に固定、保存された交通出力データセット構造に配分される。PMS データセットおよび PMoS データセットの出力データセット構造は異なっている。

e. 配分されたデータのエラーチェック

正確な列に正確に配分された) データの最終確認は、コンバージョンソフトウェアのアウトプットとしてデータセットが出力される前に実行される。

f. 最終出力データセット (PMS / PMoS)

出力データセットの最終エラーチェックが問題なかった場合、PMS および PMoS データセットとしてアウトプットが出力される。アウトプットファイルが保存される場所はユーザーが自由に設定できる。

システムウィンドウ内の色々な機能ボタンやシステムの特徴を図 6.3.2 に示す。

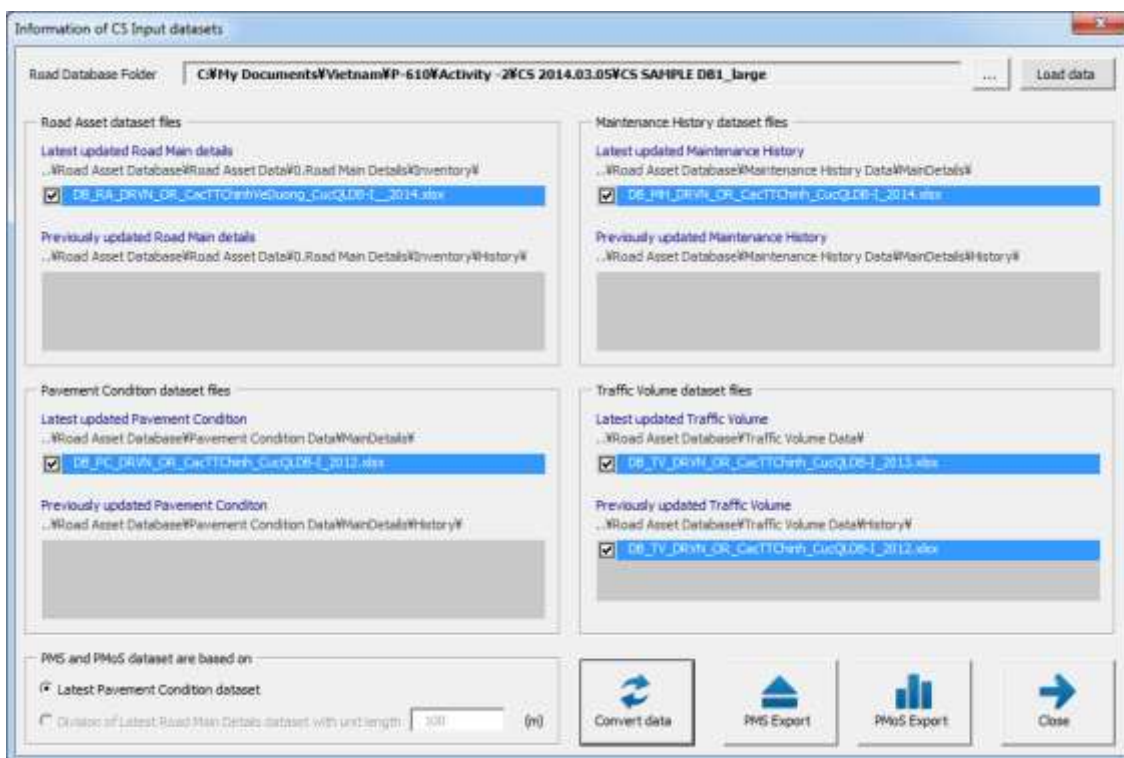


図 6.3.2 システムウィンド

(3) 事前に必要な条件

- a. 道路アセットデータ、補修履歴データ、舗装路面性状データ、交通量データのメインディテイルピボットテーブルが更新されている必要がある。
- b. コンバージョンソフトウェアの中で適切な修正が行われていない限り、メインディテイルピボットテーブルの構造は変更してはならない。もしメインディテイルのピボットテーブル構造の形式が変更され、コンバージョンソフトウェアをデータ結合のために使用すると、コンバージョンソフトウェアがピボットテーブルに異なったデータをインポートしてしまうかエラーメッセージが表示される。
- c. 道路データテーブル内のメインディテイルの位置および名称が変更された場合、コンバージョンソフトウェアもそれに伴い変更しなければならない。それを実行しない場合はエラーメッセージが表示される。
- d. コンバージョンソフトウェアは Excel VBA Add-Ins アプリケーションの一種である。したがって、Excel 環境下では VBA を使用可能な状態にしておく必要がある。

(4) 計算のフロー

一般的なコンバージョンソフトウェアの計算フローを図 6.3.3 に示す。

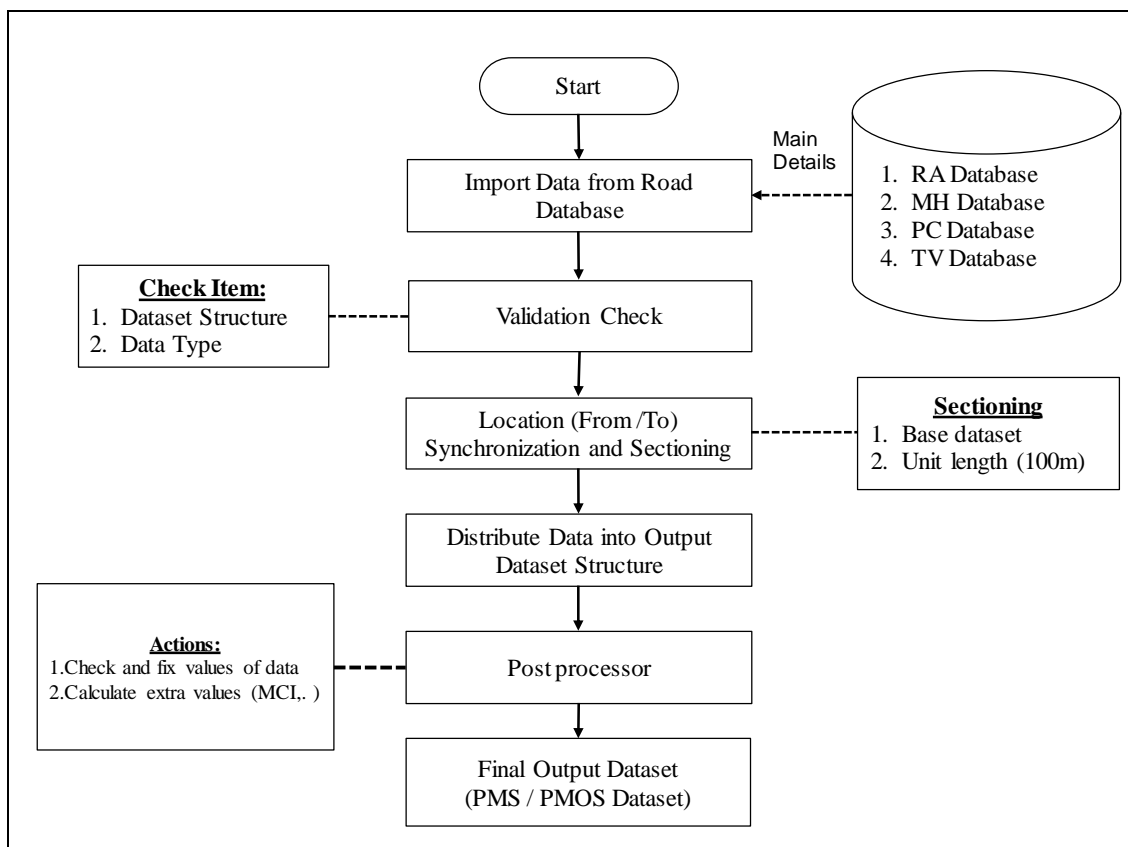


図 6.3.3 一般的計算フロー

計算過程が間違いなく終了したかどうかは、ステップごとにユーザーに知らされる。計算過程の中でエラーが生じた場合、エラーチェックが容易に行うことができるよう、エラーが生じたステップが表示される。

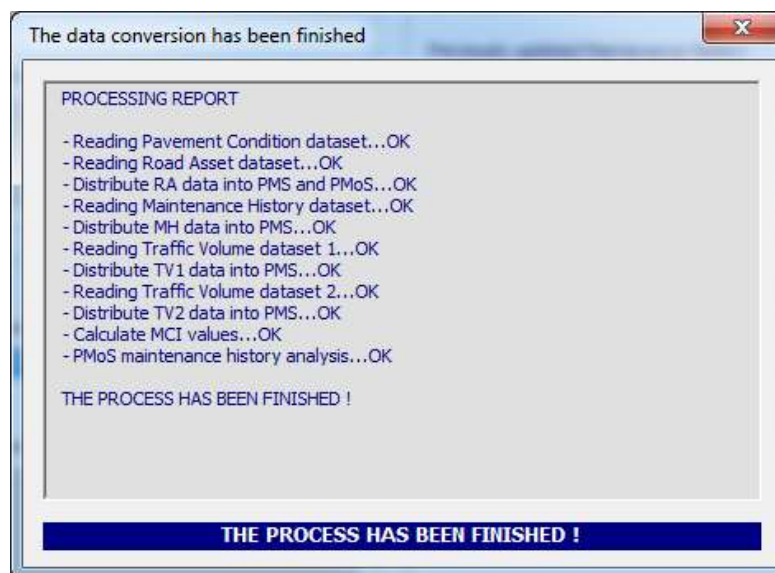


図 6.3.4 データプロセッシングレポート

(5) システム構造

システム構造を図 6.3.5 に示す。システムのインターフェイスは以下に示すような多くのモジュールとクラスモジュールによって開発されている。

- **ProgramCS:** ここで主要使用シナリオのための全ての機能を定義する。
- **LibCS:** ここでコンバージョンソフトウェアの特別機能とコンバージョンソフトウェアに分配されたデータを定義する。
- **LibGLB_ExcelServices:** ここでワークブック、ワークシート、データ範囲等の Excel 内蔵への関連付けを定義する。
- **LibGLB_FSO_Services:** ここで FSO(File System Object)ライブラリーによるファイル操作への関連付けを定義する。
- **LibGLB_GenServices:** ここでデータの並べ替え、挿入等の一般的なデータの操作を定義する。
- **Class modules:** ここでオブジェクト指向モデルに基づいた解決データとデータモデルを定義する。次のクラスモジュールは以下で述べられているような特定の目的がある。
 - **clsDB_PathInfo:** 入力データセットの位置のモデリングに使用される。
 - **clsRouteNet:** 全ての元データ (RA, MH, PC) を使用したルートシステムのモデリングデータに使用される。
 - **clsRouteNetTV:** 全ての交通量データ (TV) を使用したルートシステムのモデリングデータに使用される。
 - **clsRoutNetPMS:** すべての目的データ (PMS および PMoS データセット) を使用したルートシステムのモデリングに使用される。

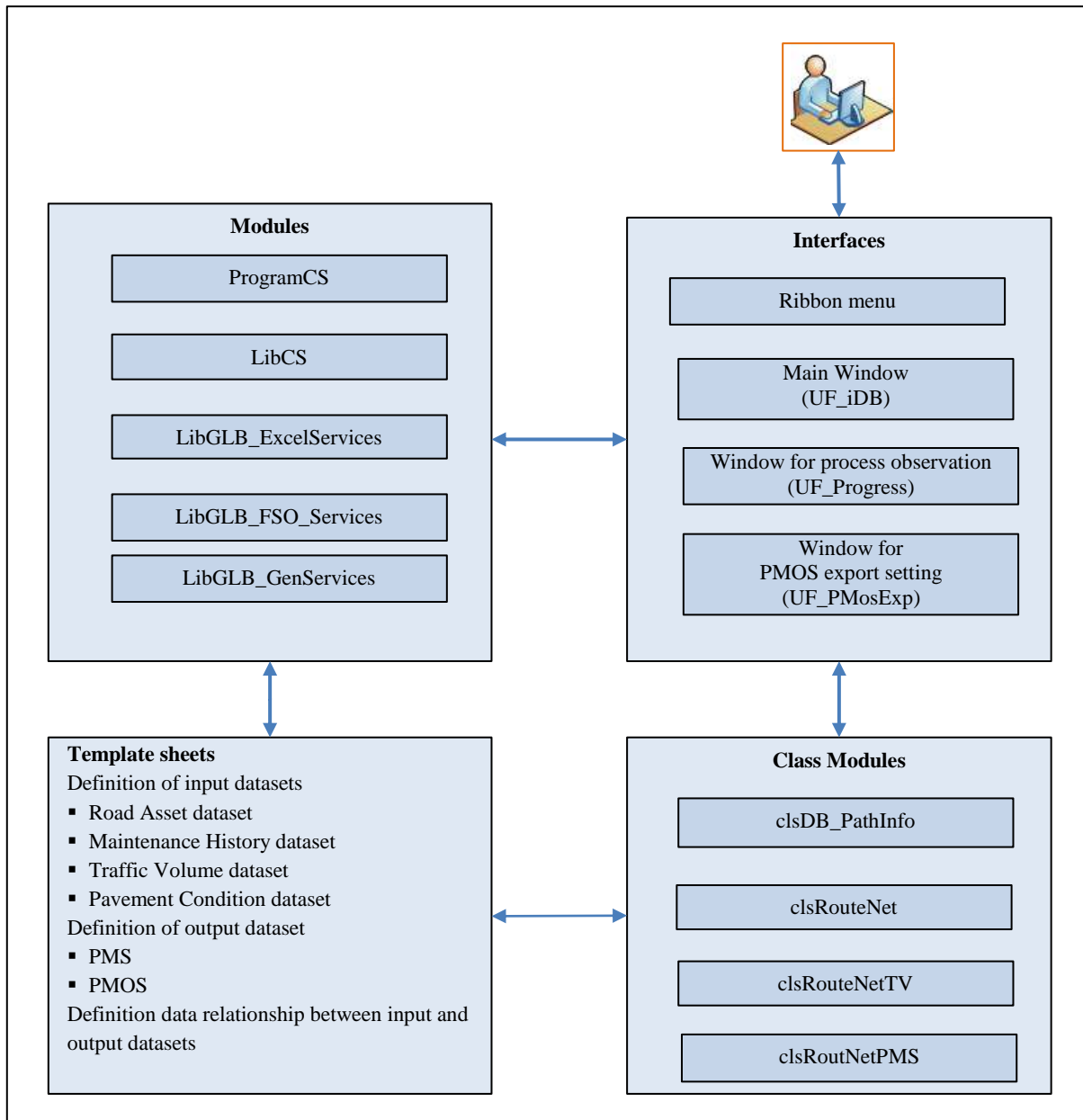


図 6.3.5 コンバージョンソフトウェアのシステム構造

(6) アウトプット

コンバージョンソフトウェアのアウトプットは PMS および PMoS のデータセットである。PMS と PMoS データセットの元データは共通であるため、PMS と PMoS のデータセットは同時に作成され、ユーザーはどちらも出力することができる。PMS および PMoS データセットの出力形式は、これらがそのまま PMS 及び PMoS ソフトウェアのインプットファイルとなるため固定されている。出力ファイルは Excel ファイル形式である。

6.3.5 PMS データセット

PMS データセットは表 6.3.1 に示すように全部で 61 のデータ項目がある。

表 6.3.1 PMS データセット

| Road Asset Data | | | | | | | | | | Pavement Condition Data | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------|-------------|--|------------|---------|----------------------|------------------------|---------------|-------------------------|------------|----------------------|---------|--------------|--------------|------------|-----------------------------|------------------------|---------------|----|
| Pavement Width (m) | Pavement Thickness (m) | Climate | | Terrain Type Flat/Rolling/Mountainous | Road Class | -Dummy- | Year/month of survey | Lane position surveyed | Pavement type | Latest Condition Survey | | | | Rut Depth | | IRI (mm/m) | 2nd Latest Condition Survey | | | |
| | | Annual Precipitation | Temperature | | | | | | | Cracking % | Patching % | Pothole unrepaired % | Total % | Maximum (mm) | Average (mm) | | Year/month of survey | Lane position surveyed | Pavement type | |
| | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Road Asset Data | | | | | | | | | | Pavement Condition Data | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------|-------------|--|------------|---------|----------------------|------------------------|---------------|-------------------------|------------|----------------------|---------|--------------|--------------|------------|-----------------------------|------------------------|---------------|----|
| Pavement Width (m) | Pavement Thickness (m) | Climate | | Terrain Type Flat/Rolling/Mountainous | Road Class | -Dummy- | Year/month of survey | Lane position surveyed | Pavement type | Latest Condition Survey | | | | Rut Depth | | IRI (mm/m) | 2nd Latest Condition Survey | | | |
| | | Annual Precipitation | Temperature | | | | | | | Cracking % | Patching % | Pothole unrepaired % | Total % | Maximum (mm) | Average (mm) | | Year/month of survey | Lane position surveyed | Pavement type | |
| | | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Pavement Condition Data | | | | | | | Maintenance History | | | | | | | Traffic Volume Data | | | | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------|---------|--------------|--------------|------------|---------------------|---------|---------------------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|---------|----------------------|
| 2nd Latest Condition Survey | | | | | | | MCI | -Dummy- | Latest Repair | | | | | Latest Survey | | 2nd Latest Survey | | -Dummy- | -Dummy- | |
| Crack Rate | | | | Rut Depth | | | | | Year/Month of the latest repair | Repaired Lane | Repair Method | Repair Classification | -Dummy- | -Dummy- | Total traffic volume | Heavy traffic volume | Total traffic volume | | | Heavy traffic volume |
| Cracking % | Patching % | Pothole unrepaired % | Total % | Maximum (mm) | Average (mm) | IRI (mm/m) | | | | | | | | | AADT (24 hour data) | AADT (24 hour data) | AADT (24 hour data) | | | AADT (24 hour data) |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.3.6 PMoS データセット

PMoS データセットには表 6.3.2 に示す通り全部で 35 のデータ項目がある。

表 6.3.2 PMoS データセット

| Road Asset Data | | | | | | | | | | | | | | Pavement Condition Data | | | | | |
|-----------------|-----------|----------|------------------|-----------|---------------|----------------|----------|---|----|----|---------------|----------------|---------------|-------------------------|----------------|----------|--------------------|-------|--|
| Road ID | Road Name | Route No | Route Branch No. | Direction | Lane Position | Date of update | Location | | | | Pavement type | Structure type | Crossing type | Road condition | | | | | |
| | | | | | | | from | | to | | | | | Year/month of survey | Crack Rate (%) | | | | |
| | | | | | | | Km | m | Km | m | | | | | Cracking | Patching | Pothole unrepaired | Total | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Pavement Condition Data | | | | | | Maintenance History Data | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------|----------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------------|
| Road condition | | | | | | 2013 | | 2012 | | 2011 | | 2010 | | 2009 | |
| Rut Depth (mm) | | IRI (mm) | FWD (mm) | | | Repair Method | Repair Classification | Repair Method | Repair Classification | Repair Method | Repair Classification | Repair Method | Repair Classification | Repair Method | Repair Classification |
| Average | Maximum | | Year/month of survey | D _{0max} | D _{150max} | | | | | | | | | | |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

6.3.7 制度的取り決め

コンバージョンソフトウェアは、DRVN と JICA プロジェクトチームで合意された PMS および PMoS のフレームワークにおける要求事項を満たすために開発された。システムは、JICA 専門家、DRVN, RMB I, RTCs, UTC のスタッフによるコンピュータソフト開発のための専門家グループにより開発された。

一般的に、PMS および PMoS を取り扱う人と同じ人がコンバージョンソフトウェアも取り扱うべきである。あるいは、道路データベースはコンバージョンソフトウェアの入力データは道路データベースであるため、道路データベースのオペレーターがこのソフトウェアを取り扱っても良い。

コンバージョンソフトウェアは PMS および PMoS を取り扱うにあたり非常に重要である。したがって、DRVN あるいは RTC の情報センターや UTC のような専門技術者による組織が将来のアップデートに対応する責任部署となることを推奨する。

6.3.8 技術研修

主要な技術移転としては 2013 年 8 月 27 日にシステム構成について、また、2014 年 2 月下旬に、4 日連続でシステムオペレーションから維持管理計画の作成について技術移転のための On-the-job-training を開催し、更に、3 月にはこれまでの研修の総括として新しく開発されたコンバージョンソフトウェア及び操作マニュアルを用い、集中研修が 2014 年 3 月 5 日に実施された。研修生は関連する組織から参加者した。ワークショップについては表 3.3 を参照。

6.3.9 コンバージョンソフトウェアの使用状況

このコンバージョンソフトウェアは既に現在使用されている。PMS および PMoS ソフトウェア用のデータセットはコンバージョンソフトウェアにより作成される。

6.3.10 コンバージョンソフトウェアユーザーマニュアル

コンバージョンソフトウェアのユーザーマニュアルは、取り扱い過程の詳細を記述し、別途作成した。

6.4 ベトナム道路舗装マネジメントシステムの構築

6.4.1 背景

道路インフラは世代を超えて引き継がれる国の資産であることから、維持管理により機能を健全に維持することが重要である。道路維持管理の原則は、適切な時期に、適切な場所に、適切な補修を行うことにより、長期に亘る維持管理期間全体を通して経済性を追求することである。このため、道路管理者は受身の事後補修から戦略的な計画補修へ転換することが望まれる。

本プロジェクトで検討した道路維持管理計画策定システム(VPMS)は、ベトナムの国道の舗装を対象にしたもので、道路管理者が実施する年度計画や中期計画の策定を支援するものである。計画は舗装路面性状調査結果及び将来の劣化予想を基に実施される。

6.4.2 DRVN の現状

(1) 道路維持管理計画

DRVN は、次の道路維持管理計画を策定する義務がある。

1) 3年計画

3年計画は DRVN の正規の計画である。2013年4月12日付けの DRVN 通達 (correspondence, No.1481/TCDBVK-KHDT) により、DRVN は全国の RRMB 及び PDOT に対し、2014年から2016年までの3年計画の策定を要請した。通達は、2013年3月6日に出された MOT の決定 (Decision, No.438/QD-BGTCT) に基づいて出された。

2) 年度計画

年度計画は、予算申請のために最も広く利用されている計画であり、地方組織である RRMB や PDOT が中心となって策定される。年度計画には、日常維持管理及び中規模改良 (Medium Repair) や大規模改良 (Big Repair) を含む定期管理に必要な予算が含まれる。年度計画は、維持管理費のコストを積み上げて算定される。策定にあたっては、日常維持管理費の算定よりも、補修費の算定に大きな労力が必要となる。日常維持管理費の算定は、事前に決められている道路延長あたりのユニットコストを基に簡単な数式により算定が可能である

(2) 計画策定システム

1) HDM-4

HDM-4 は世銀により開発された舗装の維持管理計画策定システムであり、過去10年以上にわたり用いられてきた。これまでに数バージョンが作られ、世界中に普及している。機能的にはプロジェクトの経済評価および異なる投資レベルのもとでの経済効果の最適化が可能である。

表 6.4.1 には、ベトナムにおける HDM-4 の試行事例を取りまとめた。1988 年に最初の施行が行われて以来、2006 年までに世銀あるいはアジ銀により多くの試行が実施されてきた。しかし、ベトナムでは、現在、HDM-4 システムは稼働していない。

2) RoSyBASE

2007 年に、当時の VRA（現在の DRVN の前身）は、RoSyBASE を DRVN のデータベースシステムとし、また、HDM-4 を計画策定システムとして正式に文書で認定した。これは、HDM-4 のデータセットの作成に、データベースである RoSyBASE のデータをコンバートして用いることを目的としていた。これは HDM-4 のデータセットの準備は、その都度データ入力するか、あるいは RoSyBASE からのデータコンバージョンにより作成することとなっていた。この点においては、RoSyBASE は、HDM-4 の外部データベースの役割を果たしていた。しかし、データの信頼性が低いことやシステムトラブルにより、RoSyBASE は、現在、稼働可能な状況にはない。このため、新たな道路維持管理計画策定システムの開発は、DRVN にとって緊急の課題となっていた。

表 6.4.1 DRVN における中長期道路維持管理計画策定の試み

| Year | Name of System | Fund / Consultant | Database Length | Remarks |
|-------------------|----------------|--|-----------------|--|
| 1998 — 2000 | RoSy | World Bank / Parkman & Nedeco | 1,962 km | <ul style="list-style-type: none"> Data necessary to convert into HDM-4 is not available and data conversion is practically impossible. |
| 1998 — 2000 | HDM-III | ADB / Booz Allen Hamilton | 1,936 km | <ul style="list-style-type: none"> Analyses performed on these data would never result in a realistic evaluation of the entire road network |
| 2001 | HDM-4 | World Bank | 7,005 km | <ul style="list-style-type: none"> The data was used for formulation of 10 year strategic maintenance plan prepared by Luis Barger in 2003 |
| 2003 | HDM-4 | World Bank / Louis Barger Group | 481 km | <ul style="list-style-type: none"> Louis Berger could not prepare 2nd and 3rd year work program due to lack of network data to be provided by VRA |
| | | | 15,565 km | <ul style="list-style-type: none"> 10-year maintenance cost between 2004 and 2013 with 3 scenarios were estimated. |
| 2004 | HDM-4 | | 15,395 km | <ul style="list-style-type: none"> LEA International has utilized VRA data for preparation of 2nd and 3rd year program under Road Network Improvement Project with financial assistance of World Bank |
| 2004-2005 | HDM-4 | World Bank / LEA International | 1,762 km | <ul style="list-style-type: none"> Second year work program with total length of 656 km was prepared. However, the result was not officially approved. |
| 2005 | RoSyBASE | ADB / SMEC International and Carl Bro Pavement | 11,034 km | <ul style="list-style-type: none"> ISDP provided 8 full version of RoSy Systems to VRA head office and 4 RRMUs. Trial conversion of RoSy data into HDM-4 was not successful due to data inconsistency. |
| 2006 | HDM-4 | WB/BCEOM | 11,586 km | <ul style="list-style-type: none"> Preparation of 2nd and 3rd year work program was not completed due to unidentified reason. |
| 2007 | RoSyBASE | VRA(own fund) / RRMUs, PDOTs, RTC | 11,032km | <ul style="list-style-type: none"> Data was compiled from data gathered by RRMUs and PDOTs. |

Source: JICA SAPI-II Study

6.4.3 海外事例 – 日本の事例紹介

以下に、日本の PMS 開発の事例（3 例）を紹介する。

中央政府の事例; 国土交通省の PMS 開発
 地方政府の事例; 長崎県、熊本県の PMS 開発

以下に、これらの事例の概要を記述した。

(1) 国土交通省の PMS 開発

アセットマネジメント概念の一部は、国土交通省が管理する日本の国道の舗装管理に導入されている。しかし、舗装アセット管理のための全国レベルのガイドラインはこれまで作られていない。一部の地方政府は道路舗装アセットマネジメントに積極的に取り組むところも出始めているが、国土交通省の活動は比較的ゆるやかと言える。

表 6.4.2 国土交通省の PMS 開発

| Item | Current Status |
|---|---|
| 1. Data Collection, Accumulation, Update | |
| (1) Pavement Condition Data | <ul style="list-style-type: none"> • Pavement condition surveys with special vehicles are conducted periodically for identifying repair sections and repair work method. • In principle, the data is accumulated by Work Offices. • Method of survey is simply summarized as a survey guideline. |
| (2) Repair History Data | <ul style="list-style-type: none"> • Repair history data is collected as one of the construction works' document • There are no nationwide comprehensive pavement asset management systems using repair history data, however some systems using it may be introduced by work offices level. |
| (3) Road Inventory Data | <ul style="list-style-type: none"> • Road Act requests all road administrators to prepare road inventory and keep them updated always in its Article28. • There are no nationwide comprehensive pavement asset management systems using road inventory data, however some systems using it may be introduced by work offices level. |
| (4) Traffic Volume Data | <ul style="list-style-type: none"> • Nationwide traffic volume survey at approximately 37,000 points is conducted twice per 5 years. • Continuous traffic volume data (24hour, 365 days) is also collected at approximately 700 points nationwide. • There are no nationwide comprehensive pavement asset management systems using traffic volume data, however some systems it may be introduced by work offices level. |
| 2. Mid and Long Term Planning | <ul style="list-style-type: none"> • Mid and Long Term Planning is not formulated. |
| 3. Annual Budget Planning | |
| (1) Selecting Method of Candidate Repair Sections | <ul style="list-style-type: none"> • “Guideline for Selecting Candidate Repair Sections and Repair Work Selection” is referred. |
| (2) Judge Criteria of Repair | <ul style="list-style-type: none"> • Some road administrators define the criteria as follows. MCI is 5.0 or higher: Preferable Condition MCI is 4.0 or less: Repair Needed MCI is 3.0 or less: Repair Urgently Needed (Note: The definition of MCI is in Appendix-2) |
| (3) Site Supplemental Survey | <ul style="list-style-type: none"> • Deterioration condition (type, severity, area etc.) are grasped by visual check etc. and measured if necessary. |

| Item | Current Status |
|---|--|
| (4) Repair Work Selection | <ul style="list-style-type: none"> “Guideline for Selecting Candidate Repair Sections and Repair Work Selection” is referred. |
| (5) Making List of Candidate Repair Sections | <ul style="list-style-type: none"> It is not disclosed for outside. |
| (6) Budget Proposal, Budget | <ul style="list-style-type: none"> It is not disclosed for outside. |
| 4. Demarcation between Relevant Organizations by Task | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance Division of Road Department is in charge of these activities in Regional Development Bureau. Road Maintenance Division is in charge of these activities in Work Office. Pavement Condition Survey is usually conducted by Technical and Engineering Office of Regional Development Bureau, MLIT. Actual data collection works are outsourced. |
| 5. Maintenance of each System | <ul style="list-style-type: none"> There are no nationwide systems dealing with pavement asset management. Some road administrators have their own system. Those systems are maintained by each road administrator itself by the method of outsourcing. |
| 6. Training | <ul style="list-style-type: none"> Some training courses on road maintenance, asset management etc. are prepared by some organizations including College of Land, Infrastructure, Transport and Tourism under Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT). However, there are no training opportunities dedicated to specific computer software and systems. |

(2) 地方政府の PMS 開発（長崎県、熊本県）

近年、多くの地方政府が舗装管理システムの開発に積極的に取り組んでいる。地方政府が管理する国道のみならず地方道に適用し、予算制約下でも効率的・経済的な舗装管理の実現を目指している。本プロジェクトでは、長崎県と熊本県の事例を紹介する。表 6.4.3 には、以下に示す観点から両方の県を比較し、とりまとめた結果を示した。

観点

- 中長期期間の設定
- 道路舗装の評価手法
- 舗装データベースの作り方
- 舗装劣化予測手法
- 舗装の評価と管理
- 補修区間の選定
- 予算計画
- コンピューターシステムの維持管理
- 先端技術

表 6.4.3 長崎県及び熊本県の PMS 開発

| カテゴリー | サブカテゴリー | 長崎県 | 熊本県 |
|---------------|-------------|--|--|
| a. 主な特徴 | | 道路は交通量および重車両の交通量によっていくつかのグループに分類される。 維持管理の方針はそれぞれのグループで規定されている。 | 道路は交通量によっていくつかのグループに分類される。 修繕業務は過去の調査で劣化速度が速い区間において、より強く推奨される。 舗装の積載能力が損傷していると判定された区間は「維持管理危機区間」と定義される。その区間は劣化速度が極めて速い区間である。この区間に対しては、FWD のような詳細調査を優先的に行い、日常パトロールにおいてより注意深く観察する区間となる。 情報共有や保留問題の共有のため、舗装業務の関係者による会議が計画期間内で2回行われる。 |
| b. 中長期計画の期間 | | これは3年毎に更新される。同時に、蓄積された舗装データベースと共に劣化予測モデルもまた更新される。 「道路舗装維持管理ガイドライン」は5年毎に更新される。 | これは5年毎に更新される。 維持管理危機区間および予算計画も更新される。 |
| c. 舗装路面性状の評価 | 評価手法 | 指標は MCI を用いる。MCI 値によって5つの健全性のランクに分けられる。 | 指標は MCI を用いる。 |
| | 舗装路面性調査測定方法 | 国道の全ての区間は舗装路面性状調査車両によって測定される。県道については、その交通量によって路面性状調査車両または目視調査または日常管理パトロールによって調査される。 調査の頻度は道路区間の重要性によって決まる。しかし、重要性の詳細は書類の中に記述されていない。 | 調査は11の工事事務所により約5年毎に実施される。第1回目の調査は2002年から2005年の間に実施された。第2回調査は2007年から2009年の間に実施された。 書類上の規定は無いものの、調査は舗装路面性状調査車両によって実施されている。 路面性状調査業務の一般契約の TOR がある。 |
| d. 路面舗装データベース | | MCI の計算結果、補修履歴、交通量は100mピッチで舗装データベースの中に記録されている。 | 舗装データベース： 舗装調査等の結果はデータベース内に記録されている。これらは路面舗装性状調査実施毎に更新され、そのピッチは |

| カテゴリー | サブカテゴリー | 長崎県 | 熊本県 |
|-------------|---------|--|--|
| | | | 100mである。(近年 20m ピッチに変更することが検討されている) MCI インベントリー： 現在および 10 年後の MCI の値はデータベースの中に記録されている。これらは舗装路面性状調査や道路インベントリー実施毎に更新される。関連組織（建設業者も含む）間のデータの流れや機能の区分も記述されている。 |
| e. 舗装劣化予測 | 年間レベル | 決定論的モデルが引用される。 +道路のタイプ、重車両交通量、その年の劣化のランク、最近の補修工法、舗装路面性状調査の方法によって、決定論的過程の定数の平均値が用いられる。 | 劣化予測は考慮しない。 |
| | 中長期レベル | 確率論モデルが引用される。 +道路のタイプ、重車両交通量、最近の補修工法、舗装路面性状調査の方法によって、劣化予測曲線が用いられる。 | 確率論的モデルが引用される。中長期計画における補修工法の予算が計算され、予算計画が検討される。 +パラメーターおよびアルゴリズムに関しては書類上の記述は無い。 |
| f. 評価及び計測方針 | | グループ毎の維持管理レベルは「健全性」によって決定、提示される。 舗装路面性状調査結果が要約され、グループ毎、工事事務所毎、評価対象ルート毎の達成率が計算される。 | 舗装路面性状調査結果が要約され、維持管理レベルが評価される。 補修履歴データベースの中の補修業務の実費が要約され、その変換チェックが行われる。 劣化速度は速い区間がピックアップされ、その原因が（ベンチマーク解析によって）検討される。 |
| g. 補修工法の選定 | 選定方法 | 現地追加調査についても引用される。 補修が必要な区間は前年に行われた舗装路面性状調査の結果によって選定される。(前年に調査が実施されていない場合は、最近の調査結果により予測される。) | 補修基準を満たしていない区間は MCI インベントリーに基づいた補修必要区間として指定される。 これらの区間に対し、年間計画のための現地追加調査や FWD 調査によって、修繕工法や修繕範囲が決定される。 (補修工法選定フローチャートに関しては書類上の記述 |

| カテゴリー | サブカテゴリー | 長崎県 | 熊本県 |
|---------------------|------------------|---|--|
| | | | は無い) |
| | 基準の判定 | (MCI や健全度ランク等の) 判定基準はグループ毎に決められている。 | 国土交通省九州支局によって制定された MCI を用いた判定基準に準拠する。 |
| h. 予算計画 (本社業務) | 予算請求書類に記述されるべき項目 | 補修業務の詳細、舗装の劣化状態、大衆からの要請およびその道路区間の概要が記述される。 | 書類上の記述無し。 |
| | 予算配分の基本的概念 | 以下に示す2つのタイプが最も優先される。さらに道路の重要性によって補修が必要な区間の優先度が決まる。 +なんらかの理由によって予算が配分済であるがまだ補修が実施されていない区間 +健全度が極めて低い区間 | 書類上の記述無し。 |
| i. コンピューターシステムの維持管理 | | 書類上の記述無し。 | 政府と業者 (建設業者、舗装路面性状調査業者、道路インベントリー更新業者) の間のデータとサービス費用の互換性については書類上の記述がある。 |
| j. 新技術 | | 道路維持管理の改善のため、新技術の紹介や評価について言明されている。新技術の名称の詳細については記述されていない。 | 書類上の記述無し。 |

(注) JICA 専門家 鹿野島秀行氏作成

6.4.4 PMS 導入の目的

DRVN 独自の PMS (Pavement Management System) の開発目的を、以下に示す。

- (1) 舗装維持管理中期(3～5年)計画及び予算計画の策定
 - MOT の承認を得るため
 - 道路維持管理年度計画策定の指針とするため
 - 道路維持管理年度計画の説明資料とするため
 - 研究開発に用いるため
- (2) 舗装維持管理年度計画及び予算計画の策定
 - RRMB が実施する年度予算計画の策定を支援する
 - RRMB が実施する舗装維持管理実行計画の策定を支援する
 - DRVN が実施する年度予算の配賦を支援する
- (3) 舗装維持管理作業の効果を評価する
 - 舗装修繕工事の効果を評価する

6.4.5 PMS 利用者

PMS の主要な利用者は、DRVN 関連部、RRMB、PDOT 及び RTC と考えられる。しかし、本プロジェクトの PMS 開発はパイロットエリアである RRMB I 管内路線を対象としていることから、主要な利用者は、DRVN 関連部、RRMB I、RTC I 及び RTC-Central のスタッフとなる。

- (1) DRVN 本部の関連部
 - 道路舗装維持管理の方針作成
 - RRMB 及び PDOT から提出された道路維持管理予算申請の優先順位づけ
- (2) RRMBs
 - 道路維持管理計画の策定
 - 年度予算計画の策定
 - 予算承認後の実施計画の策定
- (3) Road Technical Centers (RTCs)
 - 計画策定システム (ソフトウェア) の維持管理およびアップデート
 - 地方組織に対するテクニカルサポート

6.4.6 計画策定の対象施設

PMS は道路舗装の計画策定を目的として開発された。表 6.4.4 に示した道路構造のうち、舗装及び橋梁の劣化の主要因は、交通荷重であるのに対し、交通管理施設や維持管理施設の劣化は、材料や気象により引き起こされる。PMS は交通により引き起こされる劣化に対して、補修の在り方を計画的に検討し、長期にわたる道路維持管理期間において経済性・効率性を追求することを目的としている。

表 6.4.4 道路施設と計画システム

| Structure | Planning System | Measures |
|--|--|---|
| (1) Road Pavement | VPMS | ● To be focused in the Project. |
| (2) Bridges | VBMS | ● Out of focus ● Now under development in other projects. |
| (3) Traffic Operation and Maintenance Facilities | Manual planning based on road asset database | ● Out of focus ● The Project will develop the data formats of road asset database. |

6.4.7 PMS 開発の対象とする道路維持管理作業

PMS 開発にあたり、対象とする舗装維持管理作業を表 6.4.5 及び表 6.4.6 に示した。

特記すべきは、日常管理に含まれる舗装以外の維持補修や事後補修（変状が生じた後に行う補修）は、サービスレベルの確保を目的としたものであり、劣化や老朽化対策には分類されないことである。一般的に、舗装の事後補修は、舗装の劣化・老朽化防止には結びつかない。

DRVN では、日常管理の予算の積算は、定期管理の予算とは別に、km あたりのユニットコストを基に算定される。更に、再建設には拡幅工事や線形改良工事が含まれ、主に、道路施設の機能拡大の目的で実施されることが多い。このため、既存の道路施設の機能維持を目的とする PMS とは別に検討することが望ましく、PMS の検討対象からは除外する。

表 6.4.5 PMS 開発の対象とする道路維持管理作業

| Category | Maintenance Activities (2003 Technical Norms on Road Routine maintenance in Vietnam) | Objectives of Measures | | | |
|--|--|------------------------|-------------------|--------------|------------------------|
| | | Increase Capacity | Increase Strength | Reduce Aging | Restore Serviceability |
| 1. Routine Maintenance | | | | | |
| 1.1 Non Pavement maintenance | <ul style="list-style-type: none"> ● Culvert box cleaning ● Side ditch cleaning ● Grading ● Grass and bush control | | | | X |
| 1.2 Pavement Ex post fact maintenance (= Reactive Maintenance) | <ul style="list-style-type: none"> ● Pothole patching 12 cm ● Pothole patching 30 cm ● Edge repair ● Gravelling (15 cm thickness) | | | | X |
| 2. Unscheduled Maintenance | <ul style="list-style-type: none"> ● Emergency works ● Disaster restoration | | | | X |
| 3. Periodic Maintenance (Proactive Maintenance) | <ul style="list-style-type: none"> ● Crack seal ● Single surface treatment ● Double surface treatment ● Asphalt concrete overlay (30mm / 50 mm / 70mm) | | | X | X |
| 4. Development Works | | | | | |

| Category | Maintenance Activities (2003 Technical Norms on Road Routine maintenance in Vietnam) | Objectives of Measures | | | |
|--------------------------|--|------------------------|-------------------|--------------|------------------------|
| | | Increase Capacity | Increase Strength | Reduce Aging | Restore Serviceability |
| 1.1 Rehabilitation | <ul style="list-style-type: none"> Structural Overlay (Replacement of pavement) | | X | X | X |
| 1.2 Reconstruction | <ul style="list-style-type: none"> Realignment Widening | X | X | X | X |
| 5. New Road Construction | | X | X | X | X |

表 6.4.6 道路維持管理のフォーカスポイント

| Types of Road Maintenance | Focus Points |
|--|---|
| 1. Routine Maintenance 1.1 Non Pavement Works <ul style="list-style-type: none"> Culvert cleaning Side ditch cleaning Grading Grass and bush control | <ul style="list-style-type: none"> Out of scope These activities describe maintenance works to non-pavement road assets whose deterioration is not caused by traffic loads, but caused by material deterioration and weathering. Maintenance plan is to be manually formulated based on the statistical analysis on the past maintenance records. |
| 1.2 Pavement ex post fact Maintenance <ul style="list-style-type: none"> Pothole patching ht=12 cm Pothole patching ht=30 cm Edge repair Gravelling (15 cm thickness) | <ul style="list-style-type: none"> Out of scope These activities are performed in response to the development of deficiency or deficiencies that negatively impact the safe, efficient operation of the facility and future integrity of the pavement section. Ex post fact maintenance activities are generally reactive, not proactive, and performed to restore a pavement to an acceptable level of service due to unforeseen conditions. These activities are considered not strong enough to get pavements to the original strength. Maintenance plan is to be manually formulated based on the statistical analysis on the past maintenance records or past trend of investment. |
| 2. Unscheduled road maintenance <ul style="list-style-type: none"> Disaster restoration works, etc. | <ul style="list-style-type: none"> Out of scope Unscheduled maintenance works are to return a road facility back to a minimum level of service while a permanent restoration is being designed. Examples of situations requiring unscheduled maintenance include disaster restoration works. Maintenance plan is to be formulated based on the statistical analysis on the past maintenance records |
| 3. Periodic Maintenance (Proactive Maintenance) <ul style="list-style-type: none"> Crack seal Medium/Big Repair Single surface treatment Double surface treatment Asphalt concrete overlay (30 m / 50 mm / 70mm) | <ul style="list-style-type: none"> To be focused Periodic Maintenance is a planned strategy of cost-effective treatments to an existing road system that preserves the system, retards future deterioration, and maintains or improves the functional condition of the system (without significantly increasing the structural capacity). Preventive maintenance is typically applied to pavements in good condition having significant remaining service life. As a major component of pavement preservation, preventive maintenance is a strategy of extending the service life by applying cost-effective treatments to the surface or near-surface of structurally sound pavements. Examples of preventive treatments include the measures listed left. These maintenance works are considered strong enough to get pavements to the original strength, so that these will be major strategies for mid-term / long-term pavement maintenance plans. |
| 4. Development Works | <ul style="list-style-type: none"> To be focused |

| Types of Road Maintenance | Focus Points |
|---|--|
| 4.1 Rehabilitation <ul style="list-style-type: none"> ● Structural Overlay (Replacement) | <ul style="list-style-type: none"> ● Rehabilitation is the replacement of the entire existing pavement structure by the placement of the equivalent or increased pavement structure. Reconstruction usually requires the complete removal and replacement of the existing pavement structure. Reconstruction is required when a pavement has either failed or has become functionally obsolete. ● These maintenance works are considered strong enough to get pavements to the original strength, so that these will be major strategies for mid-term / long-term pavement maintenance plans. |
| 4.2 Reconstruction <ul style="list-style-type: none"> ● Widening ● Realignment | <ul style="list-style-type: none"> ● Out of scope |
| 5. New road construction | <ul style="list-style-type: none"> ● Out of scope |

6.4.8 PMS の開発

(1) 開発の前提

PMS は道路管理者が行う、道路舗装の維持管理計画あるいは予算計画策定業務を支援するものである。支援を目的としていることから、本プロジェクトで開発する PMS は要求事項全てをカバーするものではない。PMS の結果を基に、更なる FWD 等の詳細調査の実施の判断、あるいは維持管理計画や予算計画の最終判断が道路管理者には求められる。

(2) 特徴

DRVN の PMS の開発にあたっては、日本の京都大学モデルの理論をベースにして、ベトナムの国道環境に適合するようにカスタマイズをする方法を採用した。ベースとした理論を以下に示した。

- マルコフ遷移確率を用いた道路舗装劣化予測
- 舗装維持管理計画と予算計画の策定
- 舗装劣化の要因分析
- 詳細調査が必要な道路区間のベンチマーキング
- その他

(3) 基本機能

PMS が備える基本機能は、以下の通りである。

- 年度計画の策定機能
- 中期計画の策定機能

以下に、その詳細を記述した。

1) 単年度計画の策定機能

道路舗装の維持管理単年度計画の策定は、直前に実施された舗装路面性状調査を基に道路舗装の維持補修計画を策定することを目的としている。このため、舗装の劣化予測は行わない。計画手法の内容は、予算制約を考慮し、補修が必要となる区間の選定、補修工法の選定及び優先順位の設定を行う。表 6.4.7 には年度計画のシステム機能を取りまとめた。

表 6.4.7 単年度計画機能

| Category | Function |
|-----------------------------------|--|
| a. Software module | <ul style="list-style-type: none"> Repair Work Planning Module |
| b. Preset criteria and conditions | <ul style="list-style-type: none"> Repair criteria which will be the base of decision making on whether repair works are needed. Prioritization conditions including information to prioritize repair work locations. A repair work selection flowchart which will show processes to find out the repair works best suited to pavement defects and deteriorations. |
| c. Source dataset | <ul style="list-style-type: none"> Repair work planning dataset |
| d. Outputs | <ul style="list-style-type: none"> Annual repair work plans including the list of repair work type, selected repair work locations and repair costs with priority order by MCI value. Grouping of road sections by repair classification (i.e. routine maintenance, medium repair and big repair) List of road sections which may need further FWD surveys (i.e. big repair work candidates). |

2) 中期計画策定機能

中期計画策定機能は、舗装路面性状調査の実施後 3～5 年間の舗装維持管理計画・予算計画を策定するものである。計画策定段階では、舗装劣化予測を行い、劣化の進み具合を考慮する。中期計画では、補修基準や予算制約条件を変えつつ、3つのシナリオ（後述）に沿った維持管理計画をアウトプットする。表 6.4.8 には中期計画のシステム機能を取りまとめた。

表 6.4.8 中期計画機能

| Category | Function |
|-----------------------------------|---|
| a. Software module | <ul style="list-style-type: none"> Pavement deterioration evaluation module Budget planning module |
| b. Preset criteria and conditions | <ul style="list-style-type: none"> Pavement deterioration rankings for three pavement deterioration indexes, cracks, rutting depths and IRIs. Pavement deterioration rankings are a sort of deterioration classifications to facilitate computation. Progress of pavement deterioration, including Markov transition probabilities, is to be computed by pavement deterioration ranking and then evaluated. |
| c. Source dataset | <ul style="list-style-type: none"> Pavement deterioration evaluation dataset Budget planning dataset |
| d. Outputs | <ul style="list-style-type: none"> Results of pavement deterioration speed evaluation Results of pavement deterioration factor analysis Progress of pavement deterioration based on Markov transition probabilities (Matrices and Transition Figure) Results of benchmarking (Table / Figure) Repair work cost by repair work type for with and without budget constraint cases (Table / Figure) Trend of growth of pavement deterioration indices (cracks, rutting depth and IRI) (Table / Figure) |

| Category | Function |
|----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Risk Transition under budget constraint (Table / Figure) • Sample output of three scenarios <ul style="list-style-type: none"> - Scenario-1: Current budget level scenario (Worst scenario) - Scenario-2: Current pavement deterioration level scenario - Scenario-3: Target management level scenario (Best scenario) |

(4) 計算条件の事前設定

1) ベトナムの道路分類

道路建設、施設更新及び改良工事のための設計には、ベトナム国基準（TCVN 4054）が適用されている。表 6.4.9 には、ベトナムの道路技術基準を示した。

表 6.4.9 ベトナムの道路分類

| Road Class | Design Traffic volume (Vehicles/day) | Road Function |
|------------|--------------------------------------|--|
| Expressway | $25,000 \leq TV$ | Expressway |
| Class-I | $15,000 \leq TV < 25,000$ | National roads |
| Class-II | $6,000 \leq TV < 15,000$ | National roads |
| Class-III | $3,000 \leq TV < 6,000$ | National roads, Provincial Roads |
| Class-IV | $500 \leq TV < 3,000$ | National Roads, Provincial Roads, District roads |
| Class-V | $200 \leq TV < 500$ | Provincial roads, District roads, Commune roads |
| Class-VI | $TV \leq 200$ | District roads, Commune roads |

(注) TCVN 4054, Highway-Specifications for Design, Third edition, Hanoi 2005

2) 舗装劣化指標の選定

DRVN は、道路舗装の補修必要性の判断指標として、クラック率、轍ぼれ量あるいは IRI と言った個別指標ではなく、総合指標を使うことを強く希望している。現在、使用できる総合指標には、AASHTO が開発した PSI (Present Serviceability Index)、PCI (Pavement Condition Index) 及び日本の国土交通省が開発した MCI (Maintenance Control Index) がある。。

本プロジェクトでは、これら指標の簡単な評価を実施し、最終的に日本の MCI を DRVN の総合指標として用いることを提案した。

3) 舗装劣化の診断

表 6.4.10 には、道路舗装の劣化状況と、それに適合する MCI 値を示した。

表 6.4.10 舗装劣化の判断基準(MCI)

| SN | Pavement Condition | MCI |
|----|------------------------------|------------------|
| 1 | New and favorable conditions | $6 < MCI$ |
| 2 | Not new but favorable | $5 < MCI \leq 6$ |
| 3 | Partly deteriorated | $4 < MCI \leq 5$ |
| 4 | Deterioration progresses | $3 < MCI \leq 4$ |
| 5 | Heavily deteriorated | $MCI \leq 3$ |

4) 道路舗装劣化の個別指標

道路舗装劣化個別指標を、表 6.4.11 に取りまとめた。個別指標は、舗装劣化ランク別に、クラック率、轍ぼれ量及び IRI について定めている。これらの指標はデフォルト値として事前に PMS ソフトウェア内部に設定されているが、道路管理者が自ら選定し入力することも可能である。一度設定されると、その後はデフォルト値として表示される。表より道路舗装の劣化ランクは 7 段階に分類されており、Pavement Deterioration Evaluation Module において、マルコフ遷移確率を計算する際に使用される。

表 6.4.11 道路舗装劣化ランキング

| Deterioration Ranking | Pavement Deterioration | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
| | Cracks (%) | Rutting Depth (mm) | IRI |
| 1 | $0 \leq C < 0.1$ | $0 \leq R < 5$ | $0 \leq IRI < 2$ |
| 2 | $0.1 \leq C < 10$ | $5 \leq R < 10$ | $2 \leq IRI < 4$ |
| 3 | $10 \leq C < 20$ | $10 \leq R < 15$ | $4 \leq IRI < 6$ |
| 4 | $20 \leq C < 30$ | $15 \leq R < 20$ | $6 \leq IRI < 8$ |
| 5 | $30 \leq C < 40$ | $20 \leq R < 25$ | $8 \leq IRI < 10$ |
| 6 | $40 \leq C < 50$ | $25 \leq R < 30$ | $10 \leq IRI < 12$ |
| 7 | $C > 50$ | $R > 30$ | $IRI > 12$ |

5) 補修必要性の判断基準

道路舗装の必要性の判断は、MCI によって行われる。ある道路区間の MCI が 5 以上の場合には、PMS ソフトウェアは、“補修の必要性がない”あるいは“モニタリングを継続する”、を表示する。MCI < 5 の場合には、PMS ソフトウェアは補修工法の選定及び工費の積算を実施する。本プロジェクトでは、同一の判断基準を全ての道路クラスに適用しているが、道路クラスごとに設定することもできる。

表 6.4.12 補修必要性の判断基準

| Road Class | MCI |
|------------|---------|
| Class I | MCI < 5 |
| Class II | MCI < 5 |
| Class III | MCI < 5 |
| Class IV | MCI < 5 |
| Class V | MCI < 5 |
| Class VI | MCI < 5 |

(注) Road classification is based on “Highway – Specifications for Design”, TCVN 4054, 2005.

(5) システム構成

PMS ソフトウェアは、以下に示すように 4 つのモジュール及びマスターデータベースにより構成される。各モジュール及びマスターデータベースの概要は、関連パラグラフに記述した。

- マスターデータベース
- データ管理モジュール (Data Management Module)
- 舗装劣化評価モジュール (Pavement Deterioration Evaluation Module)
- 補修計画モジュール (Repair Work Planning Module)
- 予算計画モジュール (Budget Planning Module)

1) マスターデータベース

各モジュールの稼働を円滑にするため、マスターデータベースシステムを採用した。マスターデータベースは、計算過程のデータを記録したり、また、ユーザーが計算過程で入力するデータを記録したりする、中心的なデータベース機能を持つ。マスターデータベースの構造を、図 6.4.1 に示した。マスターデータベースは A~E 層までの 5 層構造となっており、保存する情報は図に示した通りである。

- Zone-A:** Zone-A は、ユーザーID、パスワード、管理者情報などのログイン情報を管理するエリアである。管理者の選定で"TRUE"が選ばれると、PMS ソフト全体へのアクセスが認められ、また、マスターデータベースの修正などが可能となる。これに対して、"False"が選定されると、PMS ソフトへのアクセスは限定的となり、また、マスターデータベースの修正はできないことになる。
- Zone-B:** Zone-B は、データコンバージョンソフトウェアにより作成された PMS データセットを保存しておくエリアである。
- Zone-C:** Zone-C は、事前に設定した計算条件データやユーザーがインターフェースを利用して入力したデータを保存するエリアである。フォルダー名"master_data"に保存されたデータは重要データであり、計算過程で変更されることはない。保存されるデータとしては、舗装劣化ランク、補修工法、ユニット単価、補修基準などがある。
- Zone-D:** Zone-D は、内部生成データを保存する領域であり、各モジュールが使用するモジュールデータセット(PMS からの変換データ)などが保存される。モジュールデータセットの種類は、舗装劣化評価モジュールデータセット、予算計画モジュールデータセット及び補修計画モジュールデータセットである。また、舗装劣化モジュールで内部生成されたマルコフ遷移確率や舗装劣化相対速度 (ϵ) もこのエリアに保存される。
- Zone-E:** Zone-E は、舗装劣化予測モジュールの計算結果データを部分的に保存するエリアで、ハザードパラメーターや舗装劣化インデックスごとのマルコフ遷移確率マトリックスなどがある。

2) サブデータベース

サブデータベースはデータの予備保存エリアであり、ソフトウェア開発者が開発途中で任意に使用することが出来る。また、将来のアップグレードのためのシミュレーション条件の保存のために使用できる。

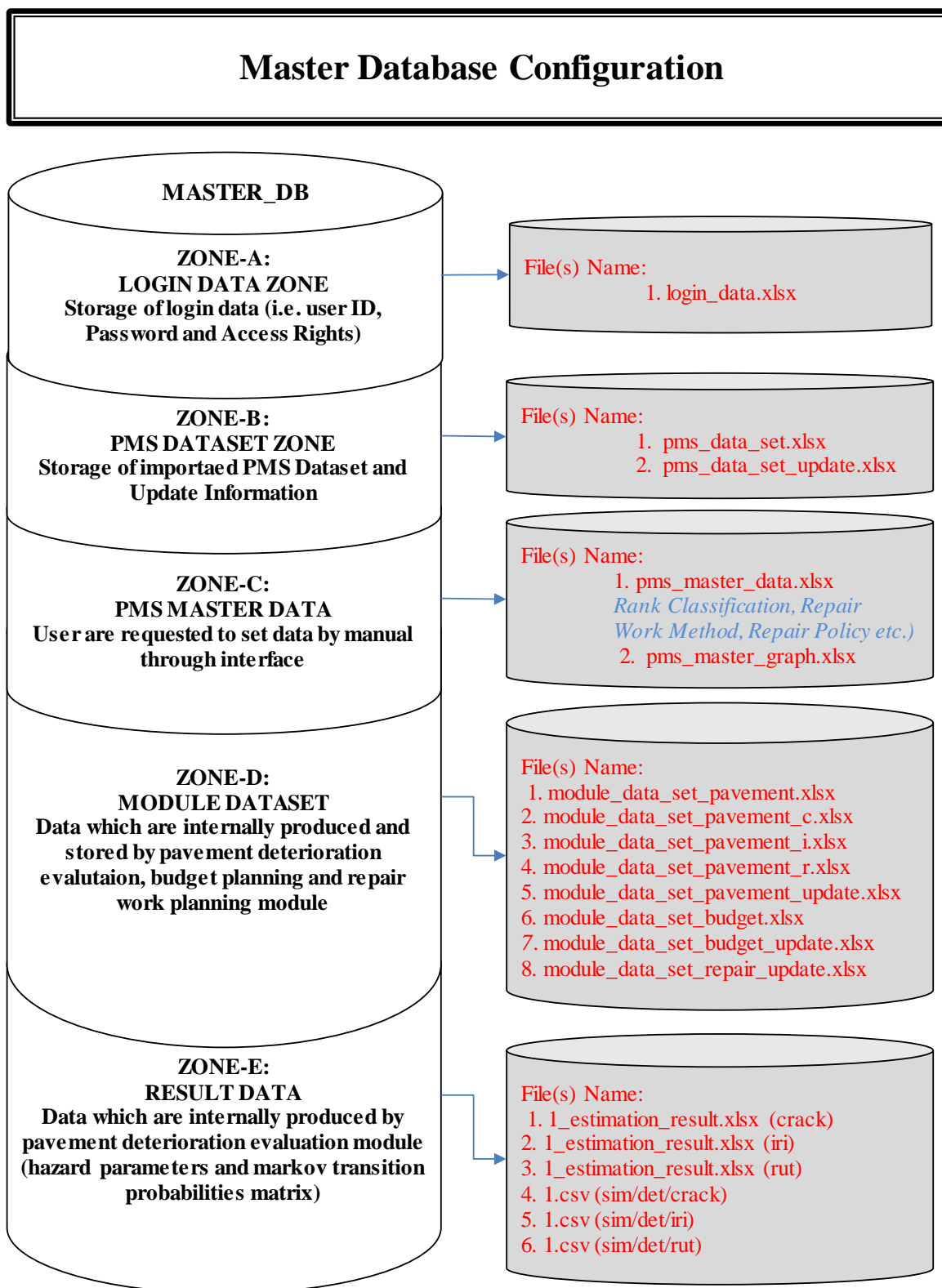


図 6.4.1 マスターデータベースの構成

3) データ管理モジュール

データ管理モジュールは、本プロジェクトが開発した PMS ソフトの玄関に位置する。このモジュールの機能は、PMS データセットを読み込み、各モジュールに必要なデータエレメントを抽出し、モジュールデータセットを作成することである。作成されるモジュールデータセットは、(1)舗装劣化評価モジュール用、(2)補修計画モジュール用、及び(3)予算計画モジュール用のデータセットで、作成されたデータセットは、マスターデータベースに保存される。

上記の機能に加えて、ユーザーインターフェースを利用してユーザーが入力したデータを、マスターデータベースに保存する機能を持つ。ユーザーは、インターフェースのガイダンスに従って、シミュレーション用のデータを入力することが求められる。データの内容については、以後の関連パラグラフに記述した。

4) 舗装劣化評価モジュール

舗装劣化予測モジュールの機能は、2012 年に実施された舗装路面性状測定調査のデータを基に、舗装劣化の分析を実施することである。分析には、RRMB I が入力した補修履歴データも利用された。

最初に、道路舗装の劣化の要因を探るため、要因分析を実施する。舗装劣化に影響を及ぼす要因としては、大型車交通量、舗装厚さ、雨量、舗装タイプ、気温、地形、及び補修方法が考えられる。本モジュールは、この影響因子のうちの 4 種類を選ぶことにより、要因分析を行い、影響の大きさを分析する。しかし、現状では、利用できるデータの製薬から、舗装タイプ及び大型車交通量を影響因子として選定した。また、分析に用いられた舗装の劣化因子としては、クラック率、轍掘れ量、IRI を舗装劣化の代表因子として選定した。

次に、本モジュールは、舗装劣化速度の分析を実施する。舗装劣化速度の分析は、マスターデータベースに保存されている舗装劣化ランクを実施する。分析にあたっては、あるランクから次のランクへの遷移確率（マルコフ遷移確率）を、路面性状測定データを基に、尤度関数を用いて計算する。本プロジェクトにおいては、利用できる路面性状データが 2012 年測定データしかないため、補修履歴データからオーバーレイなどの大規模改良の時期を求め、この時の舗装劣化をゼロと考えて、遷移確率を求めることにした。遷移確率は、すべての舗装劣化ランクを対象に、舗装劣化指数ごとに計算を行った。

遷移確率の計算に加えて、舗装の劣化速度を計算した。劣化速度（ ϵ ）は、標準値に対する相対速度で表し、速度が 1 を超える場合には、舗装劣化速度が早いことになる。計算した劣化速度を用いて、ユーザーに FWD などの詳細調査が必要な区間を指示（ベンチマーキング）することができる。

5) 補修計画モジュール（年度計画策定用）

補修計画モジュールは、道路舗装の年度補修計画を作成する。このモジュールは、中期計画策定のための予算計画モジュールとは独立して機能するもので、年度計画の作成を担当している、DRVN の地方組織である RRMB あるいは現場ユニット（Sub Bureau）が使うために、開発されたものである。

年度計画モジュールは、最新の舗装路面性状測定データを利用して年度補修計画を作成する。このため、舗装の劣化予測は適用せず、測定データである轍掘れ量、クラック率、及び大型車交通量を基に、補修工法を選定する。補修必要性の判断は、 $MCI < 5$ の道路区間とする。なお、補修工法で大規模補修(Big Repair)が選定された場合には、舗装置き換え深さを算定する必要があることから、ユーザーには詳細調査(FWD 調査等)の実施が求められる。

本モジュールの計算プロセスは、手作業で補修計画を策定する流れに沿って、進められる。このため、ユーザーは、補修計画策定の流れを理解することができる。最初に、ユーザーには、ソフトウェアのガイダンスに従って、以下に示した計算条件データの入力求められる。入力データは、マスターデータベースに保存される。

- a. 舗装補修工事の優先順位付け
- b. 補習校法の選定フロー
- c. 補修費用の算定基準
- d. 予算制約条件

入力されマスターデータベースに保存されている、これらの情報及び舗装補修基準を参考に、モジュールは、以下の計算を実施し、補修計画を策定する。補修計画は、道路区間 100 mごとに策定する。

- a. 道路区間の舗装補修必要性の評価
- b. 補修の優先順位付け
- c. 詳細調査(FWD)の必要性判断
- d. 補修工法の選定
- e. 補修費用の算定
- f. 予算制約を考慮した補修箇所を選定

(Note) FWD 調査の必要性は、舗装劣化評価モジュールにより、選定された補修工法及び舗装劣化相対速度を基に判断が行われ、ユーザーに情報提供(ベンチマーク)される。

6) 予算計画モジュール(中期計画策定用)

予算計画モジュールにより、維持管理計画を策定することができる。中期計画は、最新の舗装路面性状調査の終了後、3~5年を対象にした計画である。計算にあたり、ユーザーには、次の計算条件の入力が求められる。入力されたデータはマスターデータベースに保存される。

- a. 補修工法の単価
- b. 補修実施基準
- c. シミュレーション条件
- d. 予算条件

次に、モジュールは舗装劣化の進行状況を予測し、中期の予算計画を策定するとともにアウトプットを作成する。アウトプットとしては、補修費用、補修距離、舗装劣化指標(ク

ラック率、轍掘れ量、IRI) 及びリスクの経年変化が出力されるが、次の3シナリオに沿って出力される。

a. シナリオ-1: 現在の予算制約が継続した場合(Worst Case Scenario)

現在の予算制約が継続した場合を想定し、舗装の劣化状況の推移を出力する。

b. シナリオ-2: 現在の、舗装劣化レベルを維持する場合

現在の舗装劣化レベルを維持する場合に、必要となる予算を出力する。

c. シナリオ-3: 劣化が補修基準に達したときに補修する場合(Best case Scenario)

舗装の劣化状況が補修基準に達した場合に補修し、サービスレベルの低下を防ぐシナリオ。

(6) 計算フロー

1) 全体フロー

全体フローを図 6.4.2 に示し、継続して次節以降に、各モジュールのフローを示した。ステップごとの説明は、以下のとおりである。

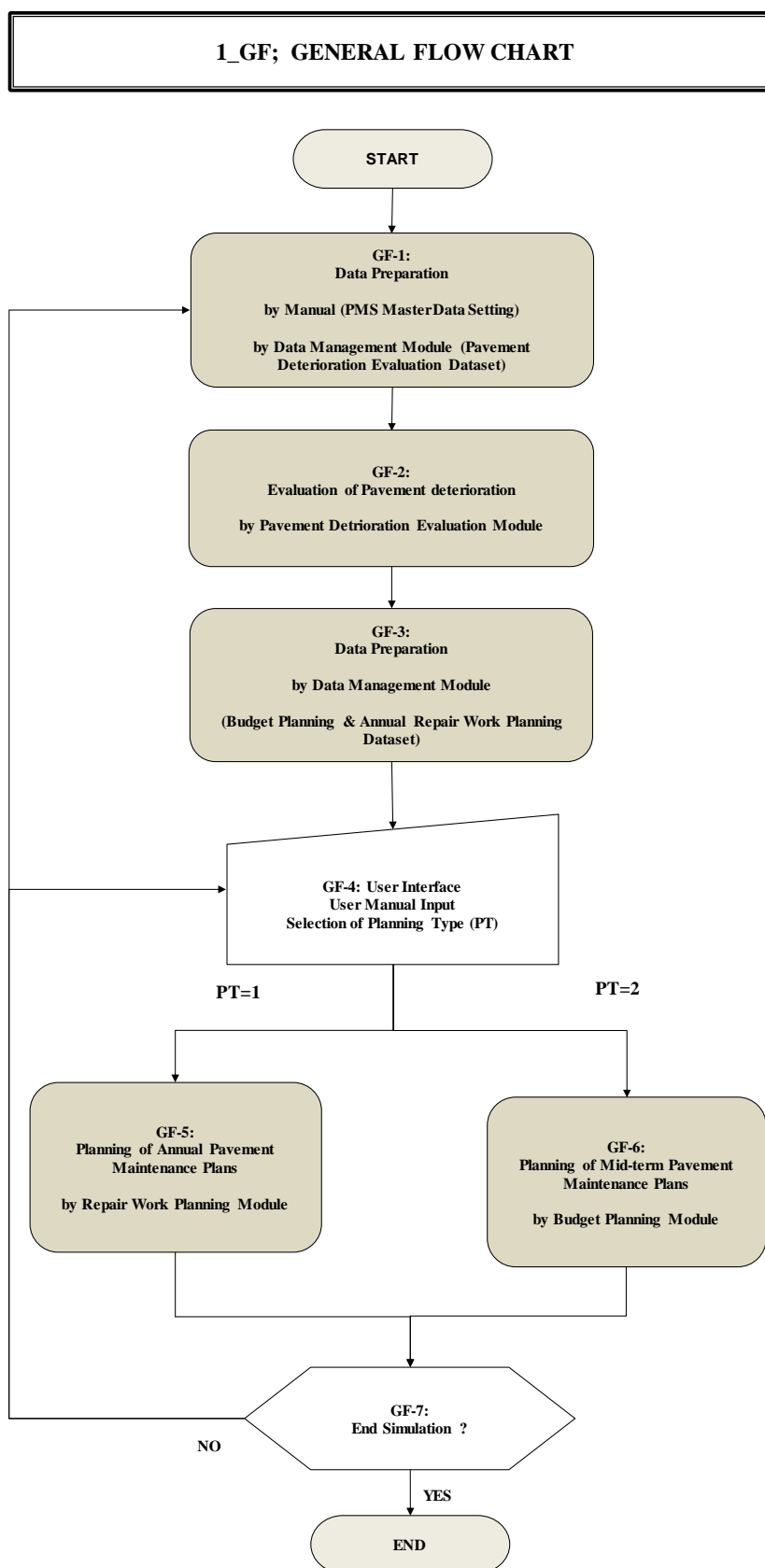


図 6.4.2 全体フローチャート

a. GF-1:

最初に、データ管理モジュールにより、PMS データセットをインポートするとともに、データセットのアップデートを行う。舗装劣化評価モジュールのデータセットを作成する前に、ユーザーは、セットされている計算条件に変更がないか確認をおこなう。更に、データ管理モジュールは、PMS データセットを基に、舗装劣化評価モジュールのデータセットを作成し、マスターデータベースに保存する。

b. GF-2:

セカンドステップとして、舗装劣化評価モジュールを実行する。このモジュールの主要機能は、舗装の劣化に最も影響を与える因子の要因分析を行うことと、マルコフ遷移確率を用いて舗装劣化速度の算定を行うことである。更に、算定された舗装劣化相対速度から、舗装劣化の早い区間をユーザーに教え、詳細調査(FWD)の必要性を指摘する（ベンチマーキング）。

c. GF-3:

サードステップとして、データ管理モジュールに戻り、予算計画モジュール及び補修計画モジュールの計算のためのデータセットの作成を行う。

d. GF-4:

この段階で、ユーザーは実施する計画を選択する；(1)年度計画の策定あるいは(2)中期計画の策定のいずれかを選択する。

e. GF-5 and GF-6:

選択された計画のタイプにより、補修計画モジュール（単年度計画）あるいは予算計画モジュール（中期計画）に計算プロセスは進む。

f. GF-7:

仮に、繰り返し計算が必要な場合には、ユーザーは GF-1 あるいは GF-4 に戻り、計算条件を再設定することができる。仮に、マスターデータを変更する場合には、GF-1 に戻り、また、補修基準を変更、シミュレーション条件を変更あるいは予算条件を変更する場合には、GF-4 に戻る。

2) データ管理モジュール

データ管理モジュールのフローチャートを図 6.4.3 に示した。ステップごとの説明は、以下のとおりである。

2_DM; DATA MANAGEMENT MODULE

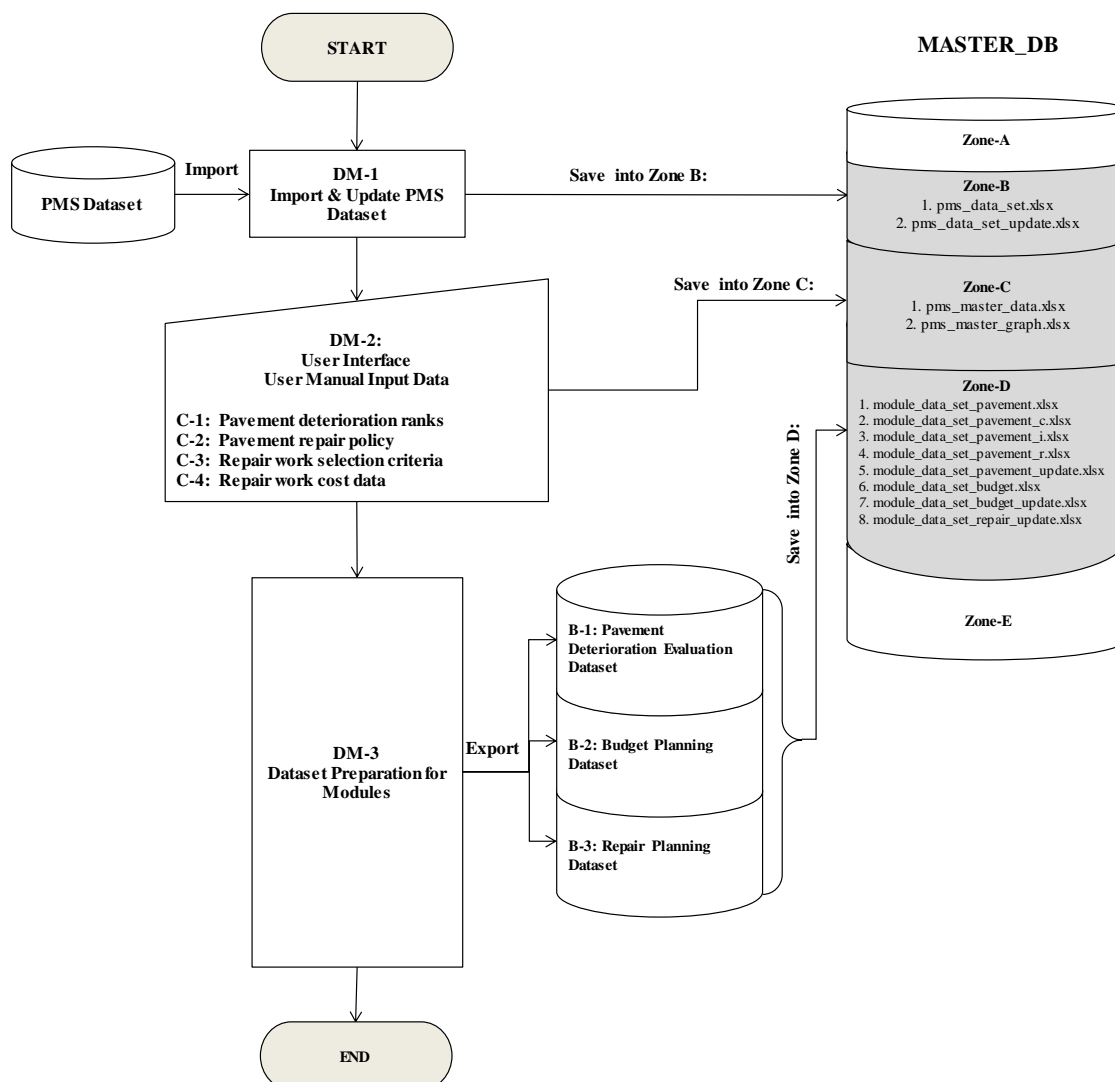


図 6.4.3 フローチャートデータ管理モジュール

a. DM-1: PMS データセットのインポート

最初のステップで、PMS データセットをインポートし、アップデートする。更に、PMS データセットをマスターデータベースに保存する。

b. DM-2: ユーザーインターフェースによるデータ入力

各モジュールで共通して使用する、以下に示す計算条件データをインプットし、マスターデータベースに保存する。

c. C-1: 舗装劣化ランクデータ

舗装劣化ランクは、舗装の劣化段階を示すデータであり、舗装劣化指標（クラック率、轍掘れ量、IRI）ごとに作成される。表 6.4.13 はデータ入力のフォーマットを示した。入力後にデータはマスターデータベースに保存される。入力にあたっては、ユーザーにガイダンスが表示される。

表 6.4.13 データ入力フォーマット（舗装劣化指標別）

| Rank | Tab-1: Crack Ratio(%) | Tab-2: Rut Depth (mm) | Tab-3: IRI (mm/m) |
|------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 2 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 3 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 4 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 5 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 6 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 7 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 8 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 9 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |
| 10 | ≦CR< | ≦RD< | ≦IRI< |

(Note) Rank: Pavement deterioration ranks

d. C-2: 舗装補修基準

舗装補修基準は、補修を必要とする舗装の劣化状況を示す。補修を必要とする劣化状況をランクの数字によって示す。このため、ユーザーにはランクの指定が求められる。指定された舗装の劣化指標ごとのランクはカラーで示される。

表 6.4.14 補修基準（表示はサンプル）

| Rank | Crack Ratio | Rutting Depth | IRI |
|---------|-------------|---------------|-----|
| 1(Good) | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | 0 | |
| 5 | | 1 | |
| 6(Bad) | 1 | 1 | 1 |

(注) Rank: Pavement deterioration ranks

| color | Description |
|-------|--------------------------------|
| | Cut & Overlay (Non-Structural) |
| | Cut & Replacement (Structural) |

e. C-3: 舗装補修の判定指標の基準値

ユーザーには、舗装劣化状況、交通量及び道路クラスに応じた舗装補修の判定指標の基準値の入力が求められる。本プロジェクトでは、表 6.4.15 に示す判定指標の基準値を用いることとした。判定指標の基準値は、ユーザーが任意に設定することが可能である。

表 6.4.15 舗装補修工法の判定指標の基準値

| Road Class | Rutting Depth (mm) | Crack Rate (%) | Heavy Traffic Volume (AADT) |
|------------|--------------------|----------------|-----------------------------|
| I | RD < 25 | CR < 5 | TV < 100 |
| II | 25 ≤ RD < 40 | 5 ≤ CR < 15 | 100 ≤ TV < 250 |
| III | RD ≥ 40 | 15 ≤ CR < 35 | 250 ≤ TV < 1000 |
| IV | | 35 ≤ CR < 50 | TV ≥ 1000 |
| V | | CR ≥ 50 | |
| VI | | | |

f. C-4: 補修費用データ

補修費用データは、予算の積算に必要となる。本プロジェクトにおいては、年度計画及び中期計画の両方の計画において、経費算定を行った。経費の単価は、DRVN のこれまでの補修工事を参考に基本単価を算定した。なお、舗装形態はアスファルトコンクリート(AC)あるいはセメントコンクリート(CC)に大きく分類し、SBST, DBST 及び TBST などの詳細分類は適用していない。これらの工法については、AC の上に施工することは薦めていない。AC を CC で部分補修することは基本的になく（大規模補修ではあり得るが、本マネジメントシステムでは対象外）、また SBST、DBST といった簡易舗装は近い将来で AC に置き換わってゆくことを考えて、またシステム操作の簡便化のため、補修単価は AC 単価のみに統一している。

表 6.4.16 補修工法の積算単価

| SN | Items | Unit | Unit Cost (1000 VND) | Remarks |
|----|---|------|----------------------|---------|
| 1 | Surface treatment | | | |
| | 1.1 Crack Seal | m2 | | |
| | 1.2 Seal Coat | m2 | | |
| | 1.3 Slurry Seal | m2 | | |
| | 1.4 Patching with Hot Asphalt Mixture | m2 | | |
| | 1.5 Patching with Cold Asphalt Mixture | m2 | | |
| | 1.6 Pavement Partial Replacement | m2 | | |
| | 1.7 Surface Level Difference Elimination | m2 | | |
| 2 | Overlay | | | |
| | 2.1 Overlay (30 mm) | m2 | | |
| | 2.2 Overlay (50 mm) | m2 | | |
| | 2.3 Overlay (70 mm) | m2 | | |
| 3 | Cut and overlay | | | |
| | 3.1 Cut & Overlay (30 mm) | m2 | | |
| | 3.2 Cut & Overlay (50 mm) | m2 | | |
| | 3.3 Cut & Overlay (70 mm) | m2 | | |
| 4 | Surface and Binder Replacement (for standard type) | m2 | | |
| 5 | Whole Layer Replacement (for standard type) | m2 | | |
| 6 | Subgrade Replacement (for standard type) | m2 | | |
| 7 | Strengthening Overlay | m2 | | |

(注)単価は DRVN 内部用につき公開不可

g. DM-3: 各モジュール用のデータセットの作成

インポートされたPMSデータセットを基に、3つのモジュール用のデータセットを準備し、マスターデータベース（Zone-D）に記録する。このため、各モジュールの計算に必要なとなるデータを指定し、事前にマスターデータベース（Zone-B）に記録しておく必要がある。表 6.4.17 に示した要求データに沿って、確保ジュール用のデータセットが作成される。

- B-1:舗装劣化評価モジュール
- B-2:補修計画モジュール
- B-3:予算計画モジュール

表 6.4.17 各モジュールに必要な要求データ

| Data Category | No | Data Items | Unit | Module Name | | | | |
|-------------------------|----|--|--------------------------------------|------------------------|--|-----------------------------|------------------------|---|
| | | | | Data Management Module | Pavement Deterioration Evaluation Module | Repair Work Planning Module | Budget Planning Module | |
| ROAD ASSET DATA | 1 | Road ID | | | | X | | |
| | 2 | Route Number | | | | X | | |
| | 3 | Road Name | | | * | X | | |
| | 4 | Branch Number. | | | * | X | | |
| | 5 | RRMUs | | | * | X | | |
| | 6 | RRMU Field Office | | | | X | | |
| | 7 | Structural Type | | | | | | |
| | 8 | Crossing Type | | | | | | |
| | 9 | Overlap Section | | | | | | |
| | 10 | Geographical Area | | | | | | |
| | 11 | Year / Month of Service Operation Open | | yyyy/mm | | | | |
| | 12 | Year / Month of Construction End | | yyyy/mm | | | | |
| | 13 | Road Section | From | km | | | X | |
| | 14 | | | M | m | | X | |
| | 15 | | To | km | km | | X | |
| | 16 | | | M | m | | X | |
| | 17 | Section Length | | m | | | X | X |
| | 18 | Number of Lanes. | | | | | X | |
| | 19 | Up or Down | | | | | X | |
| | 20 | Pavement Type | | m | | +,* | X | X |
| | 21 | Pavement Width | | m | | | X | X |
| | 22 | Pavement Thickness | | cm | | | | |
| | 23 | Climate | Annual Precipitation | | | | + | |
| | 24 | | Temperature | | | | + | |
| | 25 | Topographic conditions | Flat / Rolling / Mountainous terrain | | | | + | |
| | 26 | "Dummy" | | | | | | |
| | 27 | "Dummy" | | | | | | |
| PAVEMENT CONDITION DATA | 28 | Latest Condition Survey | Year/month of survey | X | | X | X | |
| | 29 | | Lane position surveyed | X | | X | | |
| | 30 | | Pavement type | X | | X | | |
| | 31 | | Crack Rate | Cracking | % | | X | |
| | 32 | | | Patching | % | | X | |
| | 33 | | | Pothole | % | | X | |
| | 34 | | | Total | % | | X | X |
| | 35 | | Rut Depth | Max | mm | | X | |
| | 36 | | | Average | mm | | X | X |
| | 37 | | IRI | | X | | X | X |

| Data Category | No | Data Items | Unit | Module Name | | | | |
|--------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|--|-----------------------------|------------------------|--|
| | | | | Data Management Module | Pavement Deterioration Evaluation Module | Repair Work Planning Module | Budget Planning Module | |
| | 38 | 2nd Latest Condition Survey | Year/month of survey | | X | | | |
| | 39 | | Lane position surveyed | | | | | |
| | 40 | | Pavement type | | | | | |
| | 41 | | Crack Rate | Cracking | % | | | |
| | 42 | | | Patching | % | | | |
| | 43 | | | Pothole | % | | | |
| | 44 | | | Total | % | | X | |
| | 45 | | Rut Depth | Max | mm | | | |
| | 46 | | | Average | mm | | X | |
| | 47 | | IRI | | | X | | |
| 48 | MCI | | | | | X | | |
| 49 | “Dummy” | | | | | | | |
| MAINTENANCE HISTORY DATA | 50 | Latest Repair | Year / Month of the latest repair | | X | X | | |
| | 51 | | Repaired Lane | | | X | | |
| | 52 | | Repair Method | | +, * | X | | |
| | 53 | | Repair Classification | | | X | | |
| | 54 | “Dummy” | | | | | | |
| 55 | “Dummy” | | | | | | | |
| TRAFFIC VOLUME DATA | 56 | Latest survey | Total traffic volume | AADT | | | X | |
| | 57 | | Heavy traffic volume | AADT | + | X | X | |
| | 58 | 2nd Latest Survey | Total traffic volume | AADT | | | | |
| | 59 | | Heavy traffic volume | AADT | | | | |
| | 60 | “Dummy” | | | | | | |
| | 61 | “Dummy” | | | | | | |

注:

X: 必要となるデータアイテム

*: ベンチマーキングに必要となるデータ

+: ファクター分析に必要となるデータ

3) 舗装劣化評価モジュール

舗装劣化評価モジュールのフローチャートを図 6.4.4 に示し、各ステップの説明を、以下に記述した。

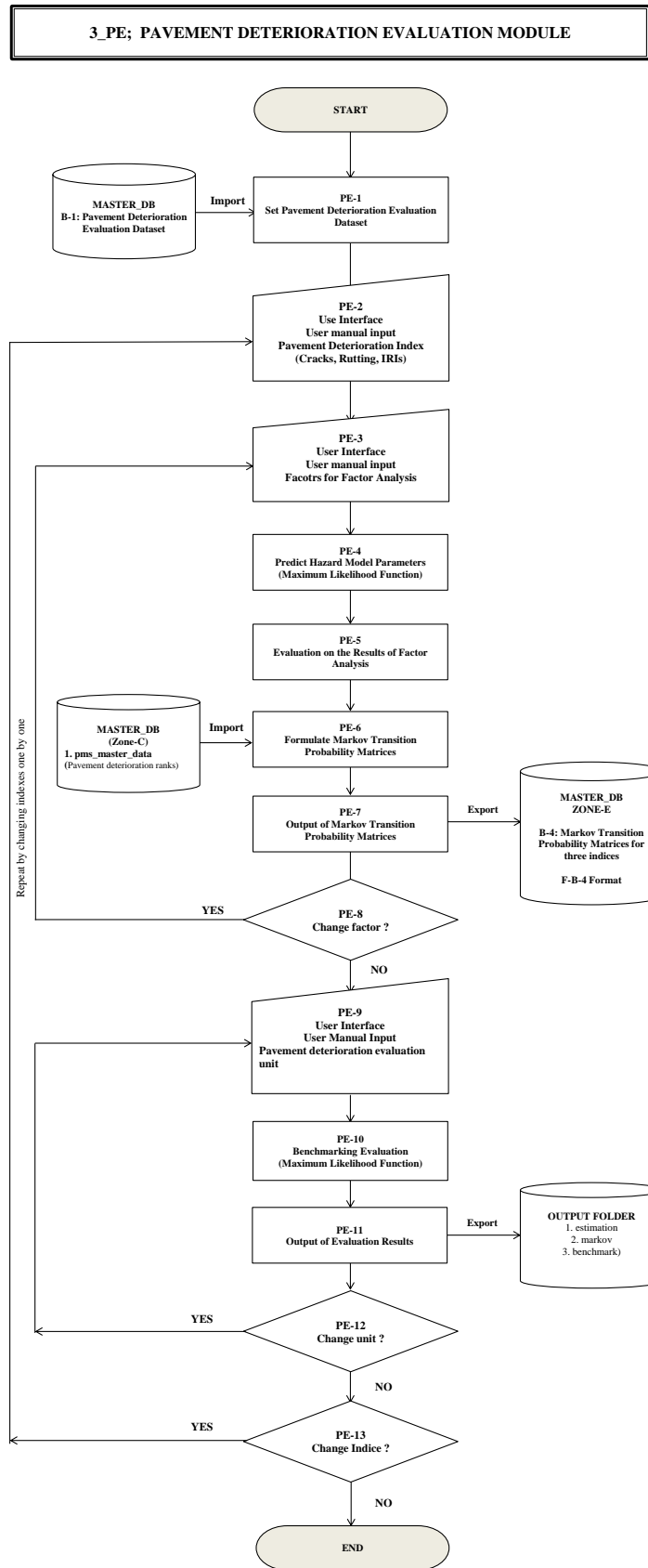


図 6.4.4 フローチャート舗装劣化評価モジュール

PE-1: 舗装劣化評価モジュール用データセットのインポート

最初に、マスターデータベースから、本モジュール用のデータセットをインポートする。データセットは、事前にデータ管理モジュールにより作成され、マスターデータベースに保存されている。

PE-2: ユーザーによる舗装劣化ランクデータの入力

次に、ユーザーは、シミュレーションのために舗装劣化指標(クラック率、轍ぼれ量、IRI)の一つを選定する。舗装劣化指標の選定は、全ての指標の計算が終わるまで繰り返し要求される (PE-2~PE-13)。

PE-3; ユーザーによる要因分析ファクターの指定

要因分析は、舗装劣化に影響を与える要因を分析するためのもので、最新の舗装路面性状調査データを基に実施される。ユーザーは、下記リストから 4 種類の因子を選定し、分析することができる。

- (1) 大型車交通量
- (2) 舗装タイプ
- (3) 補修工法
- (4) 舗装厚
- (5) 年間雨量
- (6) 気温
- (7) 地形条件

要因分析は、指定された因子全てを対象に、繰り返し分析が実施される (PE-3~PE-8)。

PE-4; ハザードパラメーターの推定

ハザードパラメーターは、ある舗装劣化ランクから次のランクへの遷移確率と定義され、この逆数がこのランクの舗装の寿命(Expected life expectancy)と定義される。本ステップでは、このパラメーターの推定を行う。

PE-5; 要因分析結果の評価

分析された要因分析結果の評価を行う。評価に当たっては、T 検定を適用する。T 検定の結果から、ユーザーは舗装劣化に最も影響を与える因子を理解することができる。

PE-6/PE-7; マルコフ遷移確率マトリクスの作成

計算されたハザードパラメーターを基にマルコフ遷移確率を、劣化指標別に順次計算し、マスターデータベースに保存する。図 6.4.5 には、マルコフ遷移確率の概念図を示した。図に示すように、遷移確率はあるランクから次のランクに劣化が進行する確率である。本モジュールは、2つの路面性状測定データを用いて、遷移確率を計算する。本プロジェクトでは、2012年の路面性状データしか利用できないことから、過去のその道路の建設年あるいは大規模改良年のときの路面性状データを劣化ゼロと考え、2012年データとの間で遷移確

率を Maximum Likelihood Function を用いて計算した。将来的に、2 タイムシリーズの路面性状データが利用可能となった時には、データ管理モジュールは、自動的にこれらの路面性状データから遷移確率を計算することが出来る。図 6.4.5 には、経過時間および舗装劣化ランクと遷移確率の考え方を示した。

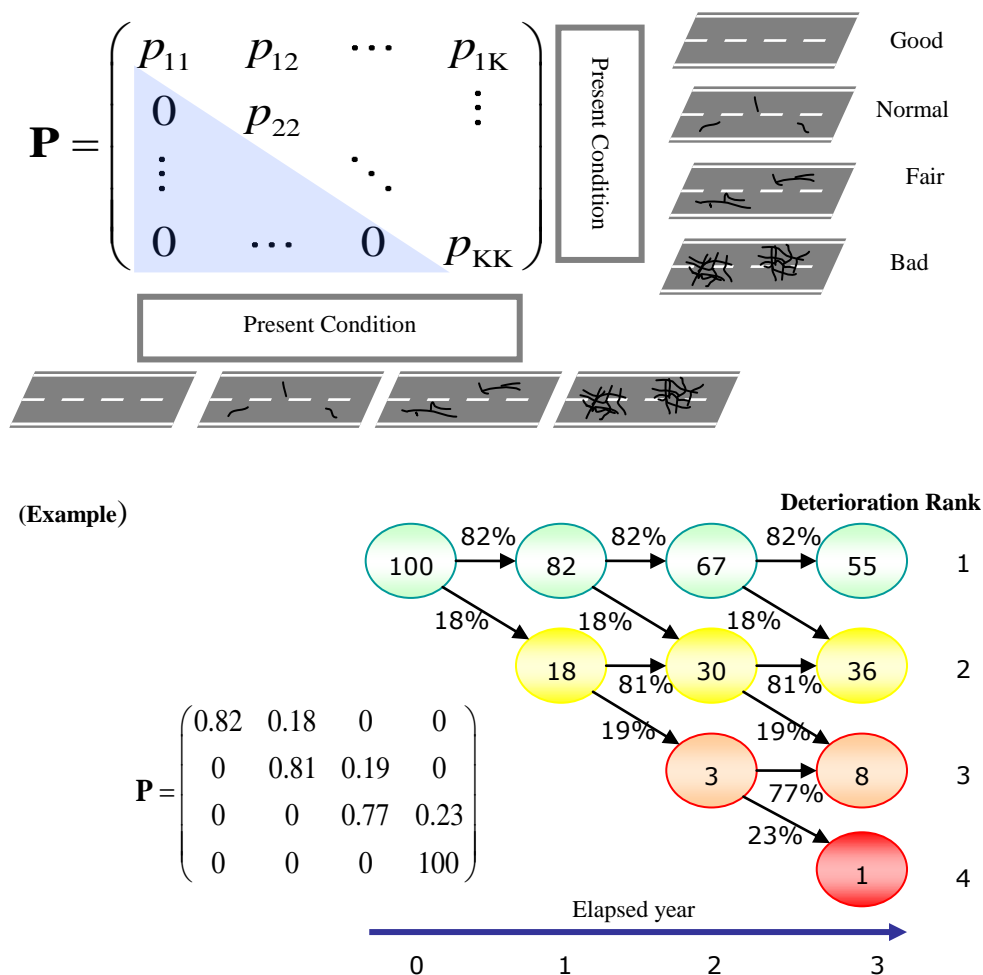


図 6.4.5 マルコフ遷移確率概念図

PE-3 – PE-8; シミュレーションの継続

PE-9; ユーザーによる舗装劣化評価分類の指定

ユーザーは、舗装劣化を評価するための分類（道路番号、道路管理ユニット名など）の入力が求められ、この分類に基づき、以下のベンチマーキングが実施される。

PE-10; 舗装劣化相対スピードのベンチマーキング

■ Markov Deterioration hazard Model

ベースとなるハザードレートは、次のように表示される。

$$\lambda_i^k = \beta_{i,1} + \beta_{i,2}x_2^k + \dots$$

ここで、 λ_i^k = Base hazard rate

$\beta_{i,1}$ = Predicted parameter, Constant

$\beta_{i,2}$ = Predicted parameter for specific variable x_2^k

x_2^k = Specific variable (such as traffic flow rate)

■ **Mixture Markov Deterioration Hazard Model:**

混合ハザードレートは、次のように表示される;

$$\lambda_i^{lk} = \tilde{\lambda}_i^{lk} \varepsilon^k$$

ここで、

λ_i^{lk} = Mixture hazard rate

ε^k = Heterogeneity Parameter

ソフトウェアはインポートされたデータセット(B-1)を基に、指定された道路区間の舗装劣化相対速度を示すパラメーター (ε) を計算する。舗装相対劣化速度は、指定された区間の平均劣化速度を基準値として計算される相対劣化速度で、 $\varepsilon > 1.0$ の状態は、舗装劣化速度が平均値より早いことを示し、 $\varepsilon < 1.0$ は劣化速度が平均値より遅いことを示す。計算結果は、マスターデータベースに保存される。

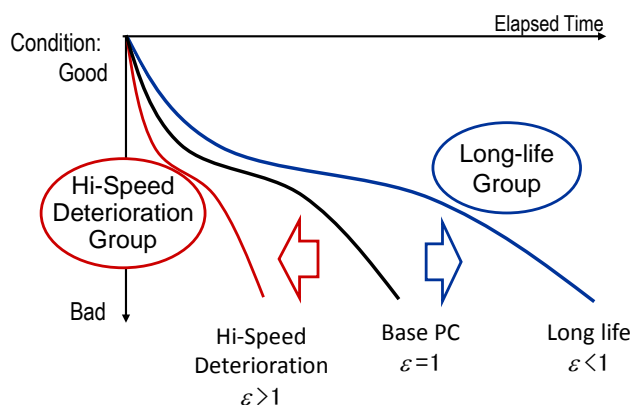


図 6.4.6 舗装劣化速度のベンチマーキング

PE-8 – PE-11; 評価分類が終了するまでシミュレーションの継続

全ての評価分類のシミュレーションが終了するまで、計算が繰り返される（PE-8～ PE-10 ステップ）。

PE-2 – PE-13; 劣化指標が終了するまでシミュレーションの継続

全ての劣化指標（クラック率、轍ぼれ量、IRI）のシミュレーションが終了するまで、計算が繰り返される（PE-2～ PE-13 ステップ）。

4) 補修計画モジュール

補修計画モジュールのフローチャートを図 6.4.7 に示し、各ステップの説明を、以下に記述した。

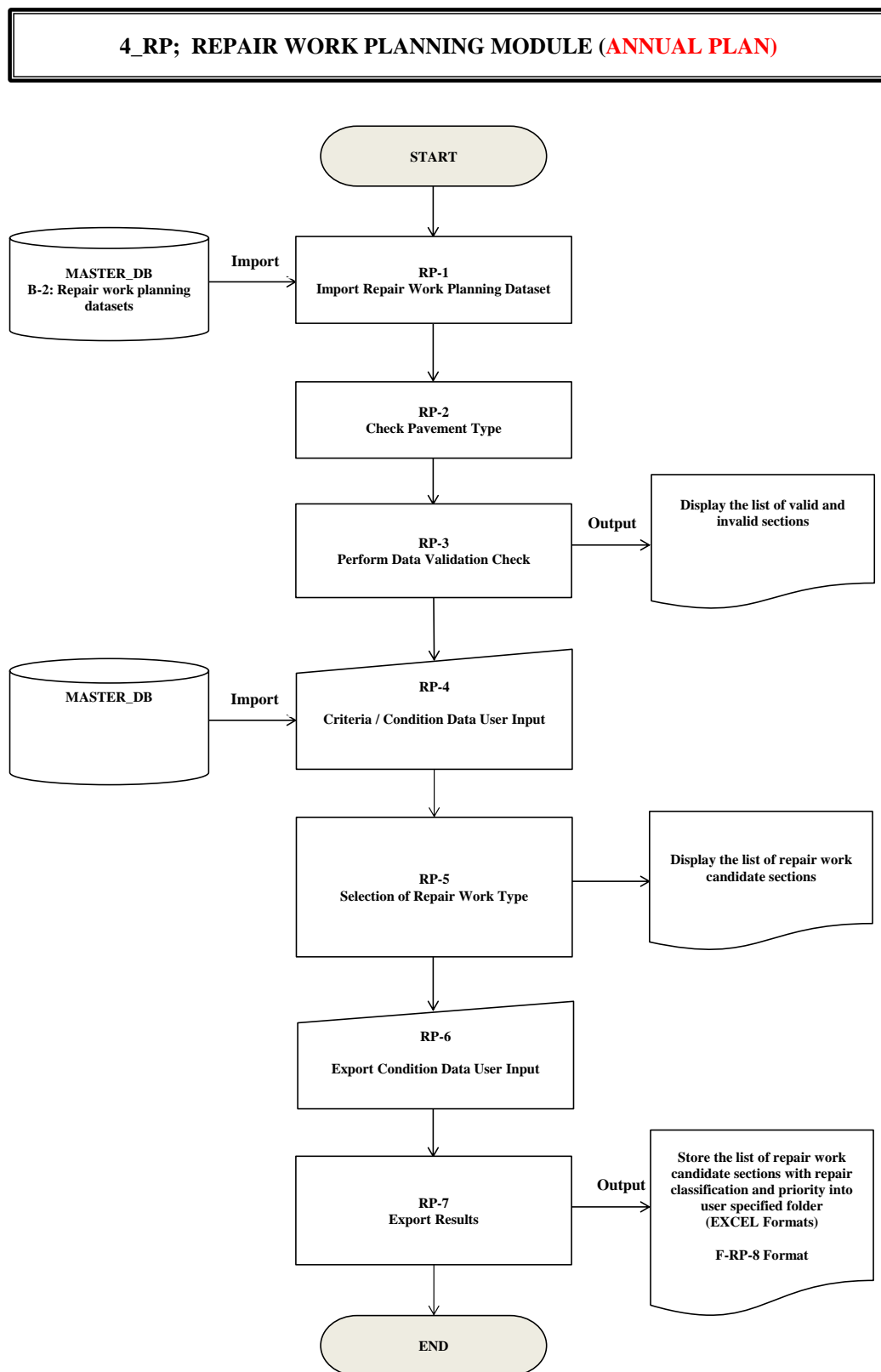


図 6.4.7 フローチャートー補修計画モジュール

RP-1: 補修計画モジュールデータセットの読み込み (B-3)

マスターデータベースからデータセットを読み込む。

RP-2: 舗装タイプのチェック

補修工法は、既存の舗装構造により大きく異なることから、このステップでは、既存の舗装構造を最初にチェックする。RRMB I 管内路線はアスファルト道路が 95%を占め、コンクリートはわずか 5%であったことから、補修工法の選定対象としてはアスファルト舗装のみとした。ユーザーは、補修工法選定フローを変更することが可能である。

RP-3: データチェック

インポートされた補修計画モジュールデータセットを対象に、データチェックを行う。データに異常が見つかった場合には、データはカラーで表示され、分析対象からは除かれる。

RP-4: ユーザーによる補修工法選定基準の入力

ユーザーは補修工法選定基準を入力することが求められる。マスターデータベースには、既にデフォルトとして基準が設定されており、自動的にインポートされる。しかし、ユーザーはこの基準を変更することができる。表 6.4.18 及び表 6.4.19 は、デフォルトとして設定されている補修基準を示した。この作業に加えて、このステップでは、補修工法の単価データをアップデートすることが出来る。

表 6.4.18 標準補修工法 (AC 舗装、道路クラス- I, II and III 用)

| Repair Work Planning Module | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|---|-----------------|-------------------|-------------------|---|------------------|-------------------|----------------|---|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Rutting Depth | | Light defects | | | | Medium defects | | | | Heavy defects | | | | | |
| | | Rutting Depth < 25 mm | | | | 25 mm <= Rutting Depth < 40 mm | | | | 40 mm <= Rutting Depth | | | | | |
| Traffic Volume (Heavy Vehicle: AADT) | | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | | |
| Crack rate (CR) | Light defects | CR < 5 % | No repair | | | | No repair | | | | Cut and OL 50 mm | OL 30 mm | OL 30 mm | OL 50 mm | Cut and OL 50 mm |
| | | 5 % <= CR < 15 % | No repair | | Surface treatment | | OL 30 mm | OL 30 mm | OL 50 mm | Cut and OL 70 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | Cut and OL 70 mm | |
| | Medium defects | 15 % <= CR < 35 % | OL 30 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | Cut & OL 70 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | OL 70 mm | Cut & OL 70 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | OL 70 mm | Cut and OL 70 mm | |
| | | 35 % <= CR < 50 % | Cut & OL 50 mm | Cut & OL 50 mm | Cut & OL 70 mm | | Cut and OL 50 mm | Cut and OL 50 mm | Cut & OL 70 mm | | Cut and OL 50 mm | Cut and OL 50 mm | Cut and OL 70 mm | | |
| Heavy defects | 50 % <= CR | (1) Surface & Binder replacement (2) Pavement whole layer replacement (3) Subgrade replacement (4) Strengthening Overlay | | | | (1) Surface & Binder replacement (2) Pavement whole layer replacement (3) Subgrade replacement (4) Strengthening Overlay | | | | (1) Surface & Binder replacement (2) Pavement whole layer replacement (3) Subgrade replacement (4) Strengthening Overlay | | | | | |

表 6.4.19 標準補修工法 (AC 舗装、上記以外の道路クラス)

| Repair Work Planning Module | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|-------------------|--|-------------------|-------------|--|
| Traffic Volume (Heavy Vehicle: AADT) | | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | |
| Crack rate (CR) | Light defects | CR < 5 % | No repair or Daily maintenance (Crack seal, spot replacement etc.) | | | |
| | | 5 % <= CR < 15 % | | | | |
| | Medium defects | 15 % <= CR < 35 % | OL 30 mm | OL 30 mm | OL 30 mm | |
| | Heavy defects | 35 % <= CR < 50 % | (1) Pavement whole layer replacement (Big repair) (2) Strengthening Overlay | | | |
| 50 % <= CR | | | | | | |

RP-5: 補修工法の選定

補修工法選定基準のデータセット後、本モジュールは舗装の劣化データを分析し、最適な補修工法を選定し、必要な経費を算定する。選定された補修工法及び算定された必要経費は、道路維持管理年度計画として取りまとめられる。大規模改良が求められた道路区間については、FWD等の詳細調査が必要となる。

RP-6: データのエクスポート

本モジュールの計算結果およびユーザー設定データは、以下の分類に沿って、マスターデータベースに保存される。

1. すべての道路区間
2. 分析対象外区間
3. 補修区間
4. 補修なしあるいは小規模補修区間
5. 中規模補修区間
6. 大規模補修機関

補修の優先順位は、MCI値に基づき設定され、アウトプットされる。小さいMCI値の区間の補修が優先される。原則として、補修リストの上位の区間は、最優先の補修区間となる。しかし、算定結果は現場で再確認することが重要であり、現場条件が想定条件と異なる場合には、優先順位を見直すことが重要である。

RP-7: 結果のエクスポート

計算結果を、ユーザー指定の場所にExcelフォーマットでアウトプットする。

RP-8: 予算制約及び現場条件を踏まえて補修箇所最終選定を行う（人力による判断）

予算制約や現場条件を踏まえて、人力により補修箇所の最終選定を行う。

(特記事項)

補修計画もモジュールで選定された補修工法は、100 mごとに計測された路面性状データを基に算定されたものである。そのため、補修箇所の最終選定にあたっては、必ず目視により、補修箇所を確認することが重要である。

5) 予算計画モジュール

予算計画モジュールのフローチャートを図 6.4.8 に示し、各ステップの説明を、以下に記述した。

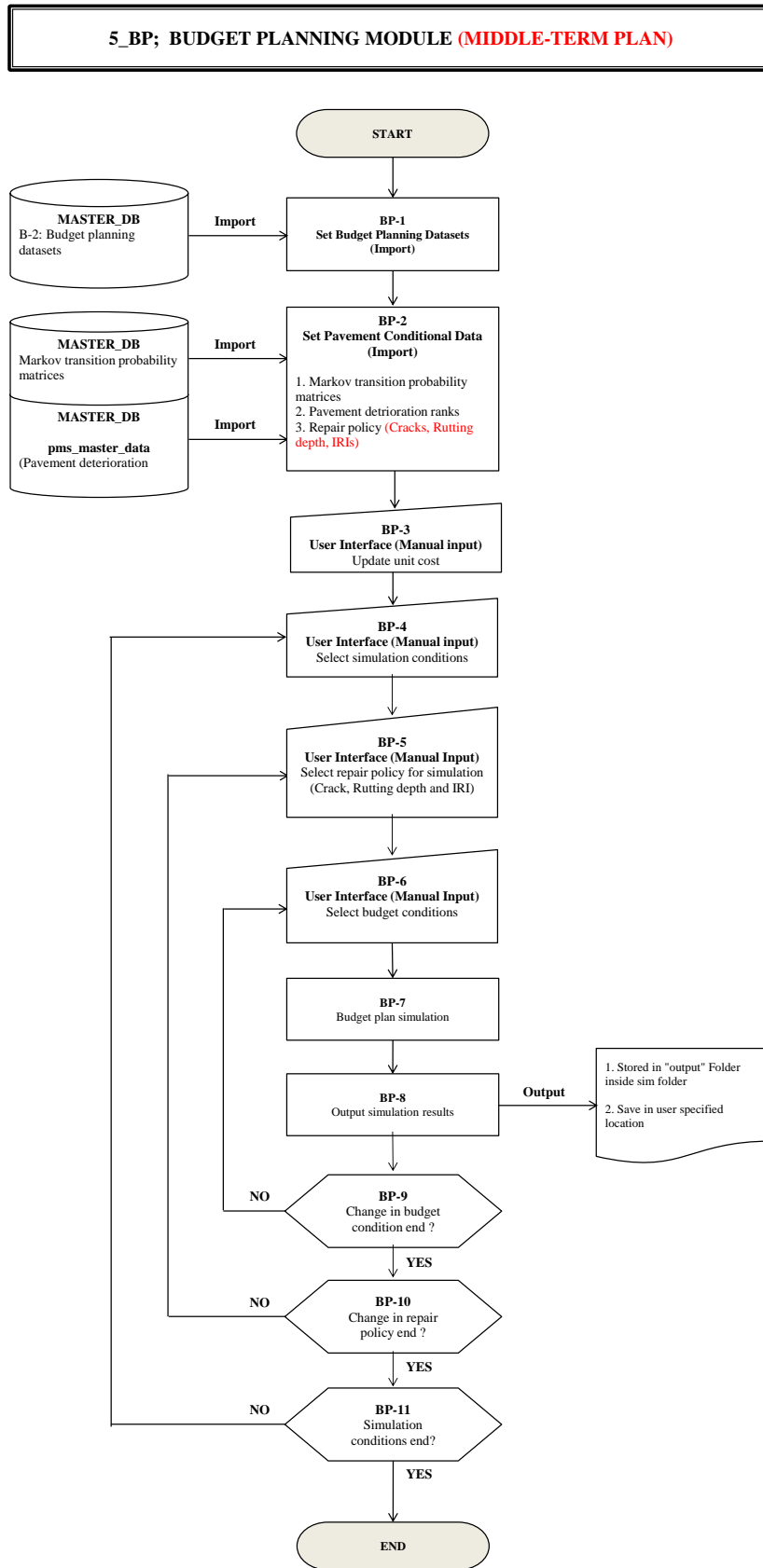


図 6.4.8 フローチャートー予算計画モジュール

BP-1: 予算計画モジュールデータセットのインポート

最初のステップは、予算計画モジュールが使用するデータセットをマスターデータベースからインポートする。

BP-2: 道路舗装劣化分析データの読み込み

道路舗装劣化の分析データであるマルコフ遷移確率マトリクスあるいは舗装劣化ランクや補修基準データをマスターデータベースから読み込む。

BP-3: 補修単価のアップデート

一般的に、補修単価は、労務単価や材料費などのマーケット価格に影響されることから、このステップでデータアップデートを行う。

BP-4: シミュレーション条件のセット

このステップでユーザーには、以下に示すシミュレーション条件の入力が求められる。モンテカルロシミュレーションの回数などの基礎条件は、デフォルト値として事前にセットされている。

- シミュレーションの対数年数
- モンテカルロシミュレーションの回数（デフォルト値としてセットされているが、変更が可能）

BP-5/BP-6: 補修基準と予算制約条件の選定

BP-4 におけるシミュレーション条件の入力に続いて、ユーザーには試行のための条件設定が求められる。試行は以下に示す条件を変化させながら、実施される。

- 補修基準を変化させる
- 予算制約の有無
- 予算条件を変化させる

シミュレーション条件のセットは、以下に示す3シナリオに合わせて必要となる。ユーザーにはマニュアルで条件設定することが求められる。シミュレーションは設定された条件ごとに実施される。

a. シナリオ-1: 現時点の予算制約シナリオ

現在の予算制約が継続した時を想定して、舗装劣化の進行状況の分析する。

b. シナリオ-2: 現時点の舗装劣化状況を維持する場合のシナリオ

現時点の舗装劣化状況を将来的にも維持することを想定した時の必要予算額を分析

c. シナリオ-3: 補修基準を維持する場合のシナリオ

舗装劣化が補修基準を超えた場合に、直ちに補修を実施すると想定した場合の必要予算額を分析

BP-7: 予算計画シミュレーション

予算計画モジュールの入力条件のセット後、モンテカルロシミュレーションを用いて、各シナリオに必要な予算を分析する。

BP-8: シミュレーション結果のアウトプットと保存

シミュレーションの結果は、コスト、予算、舗装劣化及びリスクに分類し、アウトプットされ、マスターデータベースに保存される。また、ユーザーが指定するフォルダーに EXCEL フォーマットで保存される。前述の 3 シナリオのシミュレーションを実施し、分析結果を評価する場合には、マニュアルで各シナリオの計算結果を表示すると理解しやすい。

BP-6 – BP-9; 全ての予算条件を基に、シミュレーションの実施

BP-5 – BP-10; 全ての補修基準を基に、シミュレーションの実施

BP-4 – BP-11; 全てのシミュレーション条件でシミュレーションを実施

(7) アウトプット

図 6.4.9～図 6.4.23 には、3 モジュール（舗装劣化評価モジュール、補修計画モジュール及び予算計画モジュール）のサンプルアウトプットを示した。特に、前述の 3 シナリオのシミュレーション結果を図で示した。特に、図 6.4.20～図 6.4.22 には、シナリオ-1 のシミュレーション結果を示した。

(注意) ここで示したアウトプットはあくまでサンプルであり、実データではない。

1) 予算計画モジュール（中期計画策定用）のアウトプット

予算計画モジュールは、中期間(3～5年)の予算計画を策定するために、予想される補修工事、舗装劣化及びリスクの推移をシミュレーションする。これにより、戦略的な維持管理計画の策定が可能となる。予算計画モジュールの大きな機能は、次の予測を行うことである。

a. 舗装の補修必要性の予測（経費と補修ボリューム）

このモジュールは、舗装の補修必要量を予測するとともに、予算とワークボリュームを推定する。

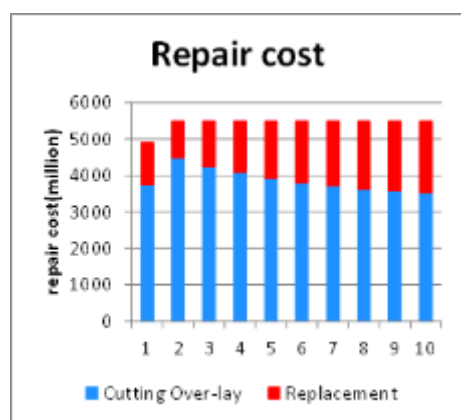


図 6.4.9 補修経費の算定

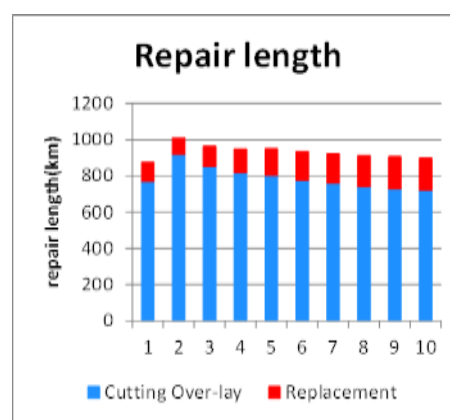


図 6.4.10 補修ボリュームの算定

b. 舗装劣化の推移予測

劣化指標として、クラック率、轍掘れ量及び IRI を用い、その経年変化を予測する。

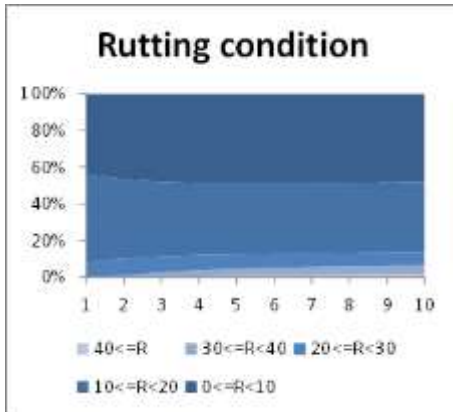


図 6.4.11 轍掘れ量の推移

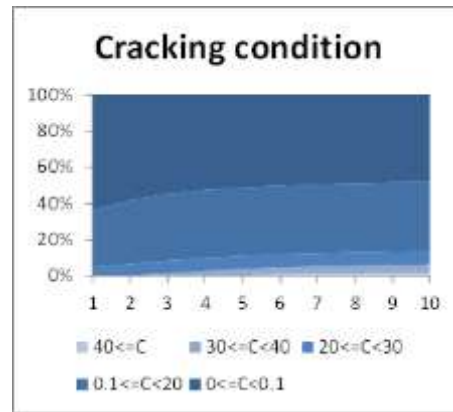


図 6.4.12 クラック率の推移

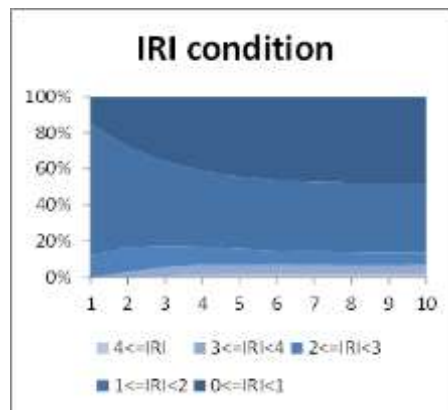


図 6.4.13 IRI の推移

c. リスクの経年変化予測

以下に示した指標（リスク）の経年変化を予測する。リスクの定義は以下のとおりである。

リスク(%)=予算制約のために補修が見送られる道路延長(km) / 全体の道路延長(km)

ただし、予算制約がない状態のシミュレーションでは、リスクはゼロとする。

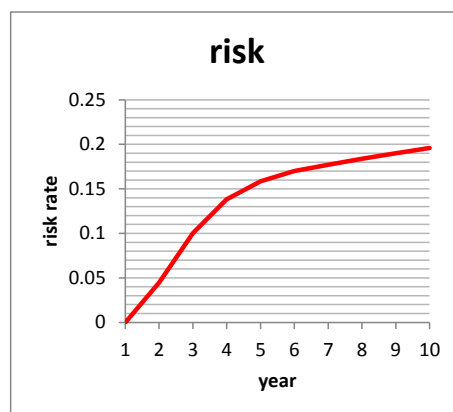


図 6.4.14 リスクの経年変化

2) 補修計画モジュール（年度計画策定用）のアウトプット

補修計画モジュールは、事前に設定した補修工法選定フロー及び優先順位に従って、補修区間、補修工法及び優先順位をシミュレーションする。

a. 補修候補区間のリスト作成

舗装路面性状測定データを基に、道路区間ごとに補修工法を選定する。

| Road Inventory | | | | | | | | | | | | | | Latest Repair | | | | | | |
|----------------|----------|--------------------|-----------|-------|-------------------|------------|-------------------|-----------|-----|----|-----|-----------|-----------------|---------------|---------------|----------|---------------------------------------|-------------|---------------|--------------------------|
| No | Route No | Route Name | Branch No | RRMJ | RRMJ Field Office | Road Class | Construction Year | Kilo Post | | | | Length, m | Number of Lanes | Up or Down | Pavement Type | Width, m | Year/Month of Latest Repair (yyyy/mm) | Repair Lane | Repair Method | Repair Classification(*) |
| | | | | | | | | from | | to | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | km | m | km | m | | | | | | | | | |
| 113 | 84 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC236 | I | Cyst | 10 | 200 | 10 | 300 | 100 | 2 | U | AC | 6 | ****/** | AsOL | rcSt | |
| 167 | 138 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC319 | III | | 15 | 600 | 15 | 700 | 100 | 2 | U | AC | 6 | | | | |
| 44 | 15 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC250 | I | | 3 | 300 | 3 | 400 | 100 | 2 | D | AC | 6 | | | | |
| 103 | 74 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC309 | V | | 9 | 200 | 9 | 300 | 100 | 2 | D | AC | 6 | | | | |
| 123 | 94 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC329 | III | | 11 | 200 | 11 | 300 | 100 | 2 | U | AC | 6 | | | | |
| 192 | 163 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC398 | VI | | 18 | 100 | 18 | 200 | 100 | 2 | U | AC | 6 | | | | |
| 141 | 112 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC347 | IV | | 13 | 0 | 13 | 100 | 100 | 2 | U | AC | 6 | | | | |
| 151 | 122 | NATIONAL HIGHWAY 1 | 0 | RRMJ2 | RRMC357 | III | | 14 | 0 | 14 | 100 | 100 | 2 | D | AC | 6 | | | | |
| 266 | 237 | NATIONAL HIGHWAY 3 | 0 | RRMJ2 | RRMC472 | V | | 25 | 500 | 25 | 600 | 100 | 2 | D | AC | 6 | | | | |

| Result of Pavement Condition Survey | | | | | | | | | | | Benchmarking Evaluation | | | Site Investigation | | | |
|-------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|-------------|------------|----------|-------------------|-------------|-----------|-----|-------------------------|---------|--------|----------------------------|-----------------------|-----------------|------------|
| Surveyed Year/Month | Surveyed Lane | Pavement Type | Cracking Ratio, % | | | | Rutting Depth, mm | | IRI, mm/m | MCI | Cracking | Rutting | IRI | Target for Structural Test | Judgment of Necessity | Repair Area, m2 | Embankable |
| | | | Crack, % | Patching, % | Pothole, % | Total, % | Max, mm | Average, mm | | | | | | | | | |
| 2012/10 | | CC | st | st | st | st | st | st | st | MCI | 5029 | 5029 | 5029 | | | | |
| 2012/93 | 84 | AC | 26 | 6 | 7 | 39 | 28 | 10 | | 0 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/147 | 138 | AC | 17 | 7 | 0 | 24 | 29 | 2 | | 0 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/24 | 15 | AC | 56 | 9 | 6 | 71 | 53 | 6 | | 0.1 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/83 | 74 | AC | 20 | 2 | 1 | 23 | 3 | 3 | | 0.1 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/103 | 94 | AC | 9 | 1 | 3 | 13 | 16 | 14 | | 0.1 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/172 | 163 | AC | 22 | 2 | 2 | 26 | 44 | 1 | | 0.1 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/121 | 112 | AC | 34 | 3 | 1 | 38 | 34 | 0 | | 0.2 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/131 | 122 | AC | 67 | 10 | 4 | 81 | 75 | 55 | | 0.2 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |
| 2012/246 | 237 | AC | 69 | 10 | 7 | 86 | 57 | 46 | | 0.2 | 502940 | 502940 | 502940 | | | | |

| Result of Structural Test | | | | | Analysis of Structural Test | | | | | Results | | | | Module Output (Annual Repair Planning recommendation) | | | | |
|---------------------------|---------|----------|-----------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----|-------------|-------------|------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|---|-----------------------|---------------------------------------|------------------|------------------------|
| Date of FWD Test | D0 (mm) | D20 (mm) | D150 (mm) | Reliability (%) | Traffic Volume | Current CBR (%) | TA0 | Required TA | Shortage TA | Repair Work Type | Repair Cost, 1000V ND | FWD Cost, 1000V ND | Total Cost, 1000V ND | Repair method | Repair Classification | Unit Cost of Repair method (1000 VND) | Unit of Quantity | Repair Cost (1000 VND) |
| | | | | | TVst | | | | | | | | | Out of Analysis | Out of Analysis | | | |
| | | | | | 180 | | | | | | | | | Cut and OL 50mm | Medium repair | 400 | m2 | 120000 |
| | | | | | 14 | | | | | | | | | OL 30mm | Medium repair | 250 | m2 | 75000 |
| | | | | | 615 | | | | | | | | | Big repairs | Big repair | | | |
| | | | | | 575 | | | | | | | | | OL 30mm | Medium repair | 250 | m2 | 75000 |
| | | | | | 738 | | | | | | | | | Surface treatment | No or Minor Repair | | | |
| | | | | | 672 | | | | | | | | | OL 30mm | Medium repair | 250 | m2 | 75000 |
| | | | | | 844 | | | | | | | | | Big repairs | Big repair | | | |
| | | | | | 145 | | | | | | | | | Big repairs | Big repair | | | |
| | | | | | 1181 | | | | | | | | | Big repairs | Big repair | | | |

図 6.4.15 補修候補区間

3) 舗装劣化評価モジュールのアウトプット

舗装路面性状測定データを基に、次のデータのアウトプットを行う。

a. 舗装劣化速度評価及び劣化の要因分析

舗装劣化評価モジュールは、最初にシミュレーション結果として、舗装劣化速度の経年変化をアウトプットする。表 6.4.20 及び図 6.4.16 にアウトプットの例を示した。

表 6.4.20 舗装劣化速度の評価

(Average: Hazard Rate and Life Time)

| Rank | Average | | |
|------|-------------|------------------|-------------------------------|
| | Hazard rate | Life time (year) | LifeTime (Year : Accumulated) |
| 1 | 0.3160 | 3.16 | 0.00 |
| 2 | 0.2004 | 4.99 | 3.16 |
| 3 | 0.7206 | 1.39 | 8.15 |
| 4 | 0.4829 | 2.07 | 9.54 |
| 5 | --- | --- | 11.61 |

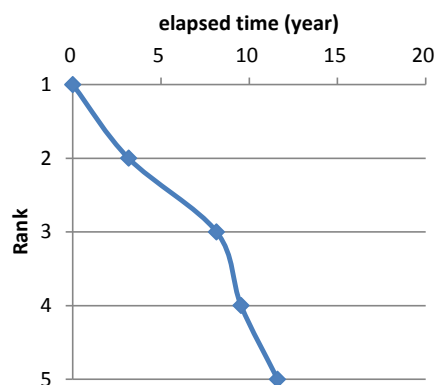


図 6.4.16 舗装劣化速度の評価 (平均値)

更に、クラック率を例にした舗装タイプの要因分析の結果を表 6.4.21 に示した。

表 6.4.21 舗装劣化要因分析

(舗装形態別のハザード率及びライフサイクル)

| Rank | Pavement Type | | | | | |
|------|---------------|------------------|-------------------------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| | Asphalt | | | Cement | | |
| | Hazard rate | Life time (year) | LifeTime (Year : Accumulated) | Hazard rate | Life time (year) | LifeTime (Year : Accumulated) |
| 1 | 0.3511 | 2.85 | 0.00 | 0.1394 | 7.17 | 0.00 |
| 2 | 0.2227 | 4.49 | 2.85 | 0.1343 | 7.45 | 7.17 |
| 3 | 0.8007 | 1.25 | 7.34 | 0.6696 | 1.49 | 14.62 |
| 4 | 0.5365 | 1.86 | 8.59 | 0.4110 | 2.43 | 16.11 |
| 5 | --- | --- | 10.45 | --- | --- | 18.55 |

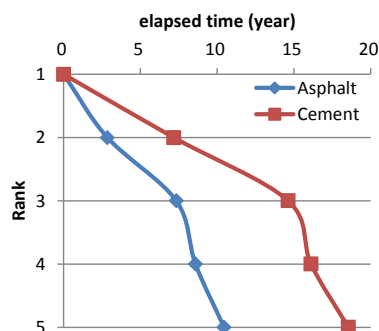


図 6.4.17 舗装劣化要因分析 (舗装形態別)

これらのアウトプットを通して、ユーザーは舗装タイプ別の劣化速度の違いを分析することができる。この他の要因の分析結果もアウトプットすることが可能である。

b. マルコフ遷移確率マトリクス

マルコフ遷移確率は、次の1年の舗装劣化の進行確率を示すパラメーターで、舗装劣化速度及び劣化要因分析の結果を用いて算定することができる。マトリクスは予算計画モジュールにおいて舗装劣化の経年変化をシミュレーションするときに利用される。表 6.4.22 及び図 6.4.18 には、マルコフ遷移確率マトリクス及び劣化ランク別の経年変化のアウトプットの例を示した。

表 6.4.22 マルコフ遷移確率マトリクス

| | Rank1 | Rank2 | Rank3 | Rank4 | Rank5 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rank1 | 0.56 | 0.39 | 0.04 | 0.01 | 0.00 |
| Rank2 | 0.00 | 0.80 | 0.14 | 0.05 | 0.01 |
| Rank3 | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.41 | 0.14 |
| Rank4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.42 |
| Rank5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |

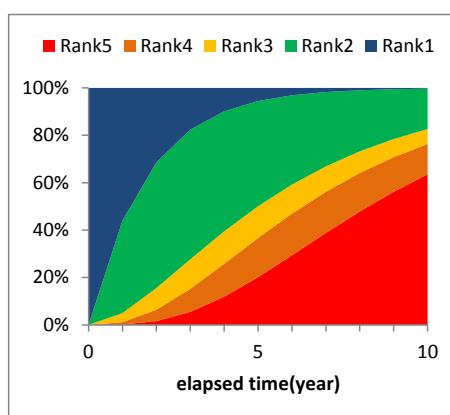


図 6.4.18 舗装劣化ランク別劣化経年変化

c. 舗装劣化相対速度の評価（ベンチマーキング分析）

舗装劣化相対速度は標準の劣化速度を1とした時の劣化速度で、1を上回る劣化速度を持つ区間を特定することで、ユーザーにFWDなどの詳細調査の必要性を指摘することができる（ベンチマーキング）。道路番号をベースにした時の、ベンチマーキングのアウトプット結果を、表 6.4.23 に示した。

表 6.4.23 ベンチマーキング結果（路線別相対速度と経過時間）

| Route No. | Relative Value | Life Time (Year : Accumulated) | | | | |
|------------------------|----------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Benchmark | 1 | 0.00 | 3.16 | 8.15 | 9.54 | 11.61 |
| QL 1 | 0.4 | 0.00 | 7.91 | 20.38 | 23.85 | 29.03 |
| QL 2 | 2.5 | 0.00 | 1.27 | 3.26 | 3.82 | 4.65 |
| QL 3 | 1.1 | 0.00 | 2.88 | 7.41 | 8.67 | 10.56 |
| QL 4E | 0.5 | 0.00 | 6.33 | 16.31 | 19.08 | 23.23 |
| QL 5 | 2.2 | 0.00 | 1.44 | 3.71 | 4.34 | 5.28 |
| QL 6 | 2 | 0.00 | 1.58 | 4.08 | 4.77 | 5.81 |
| QL 10 | 1.1 | 0.00 | 2.88 | 7.41 | 8.67 | 10.56 |
| QL 15 | 0.7 | 0.00 | 4.52 | 11.65 | 13.63 | 16.59 |
| QL 18 | 0.5 | 0.00 | 6.33 | 16.31 | 19.08 | 23.23 |
| QL 37 | 0.3 | 0.00 | 10.55 | 27.18 | 31.81 | 38.71 |
| QL 38 | 0.2 | 0.00 | 15.82 | 40.77 | 47.71 | 58.06 |
| QL 38B | 2.5 | 0.00 | 1.27 | 3.26 | 3.82 | 4.65 |
| QL 43 | 0.5 | 0.00 | 6.33 | 16.31 | 19.08 | 23.23 |
| QL 70 | 0.4 | 0.00 | 7.91 | 20.38 | 23.85 | 29.03 |
| QL 279 | 0.6 | 0.00 | 5.27 | 13.59 | 15.90 | 19.35 |
| Southern Ring | 0.8 | 0.00 | 3.96 | 10.19 | 11.93 | 14.52 |
| No.1 to Ninh Phuc port | 0.95 | 0.00 | 3.33 | 8.58 | 10.04 | 12.22 |
| NB-BN | 0.5 | 0.00 | 6.33 | 16.31 | 19.08 | 23.23 |
| HCMH | 1.3 | 0.00 | 2.43 | 6.27 | 7.34 | 8.93 |

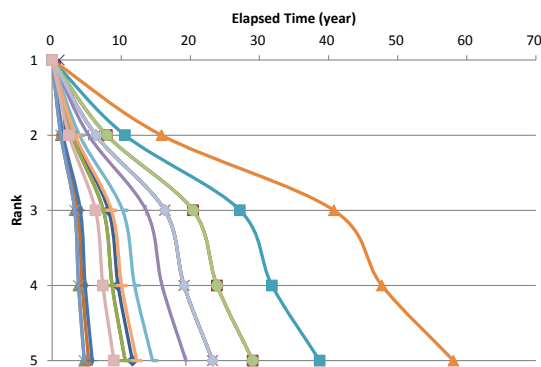


図 6.4.19 ベンチマーキング結果

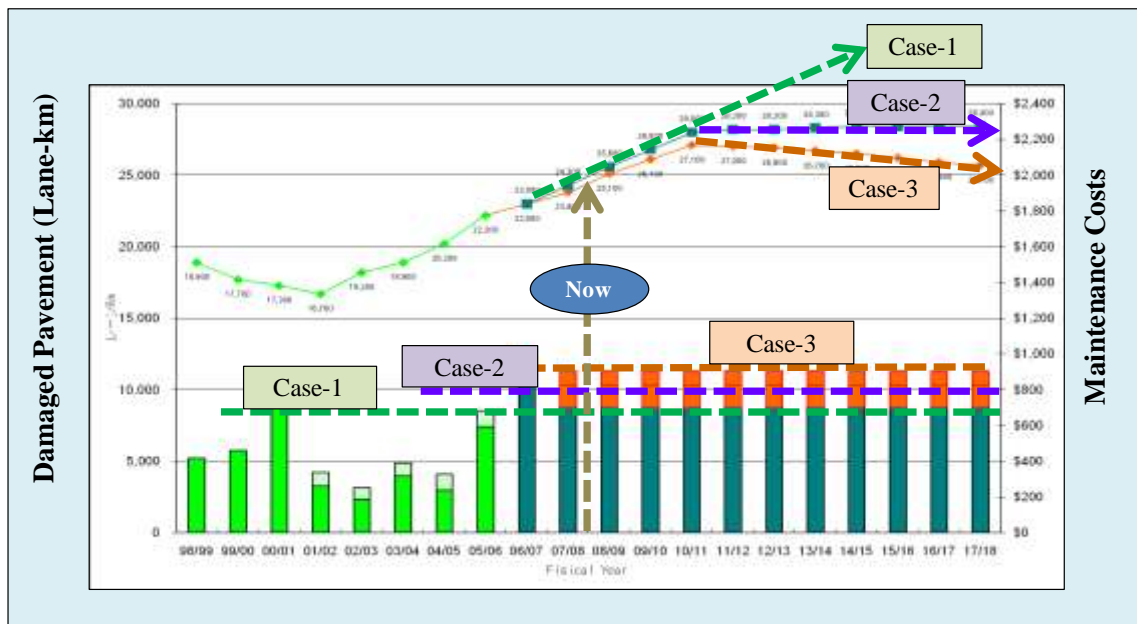


図 6.4.20 シナリオのサンプルアウトプット

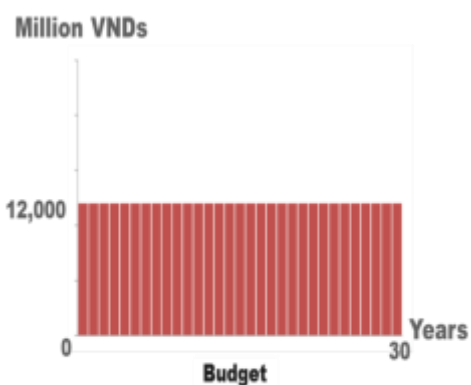


図 6.4.21 サンプル(2) 予算制約

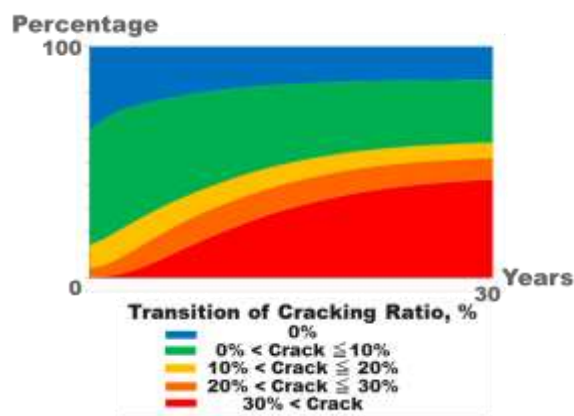


図 6.4.22 サンプル(3) クラック率の推移

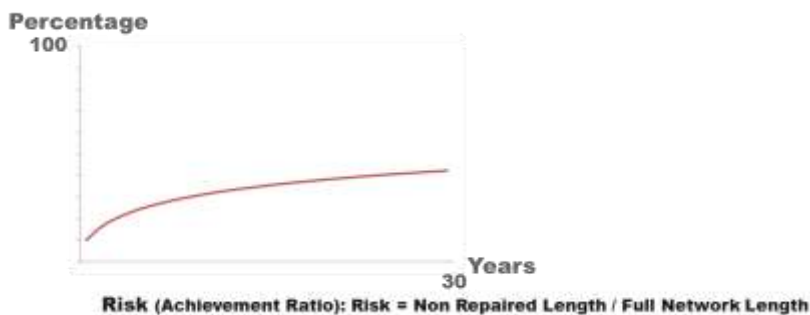


図 6.4.23 サンプル(4) 予算制約下のリスクの推移

6.4.9 PMS データセットの概要

(1) 要求性能

PMS データセットに要求されるデータ数は 61 で、内訳は以下のとおりである。

1) データタイプ別

| | |
|---------------------------------|---------|
| a. 道路施設データ(Road Inventory Data) | 27 data |
| b. 最新の舗装路面性状データ(2012) | 10 data |
| c. 最初の舗装路面性状データ | 10 data |
| d. 交通量データ (因子分析用) | 6 data |
| e. 補修履歴データ | 6 data |
| f. その他(補修履歴) | 2 data |

補修予算データ

2) モジュール別

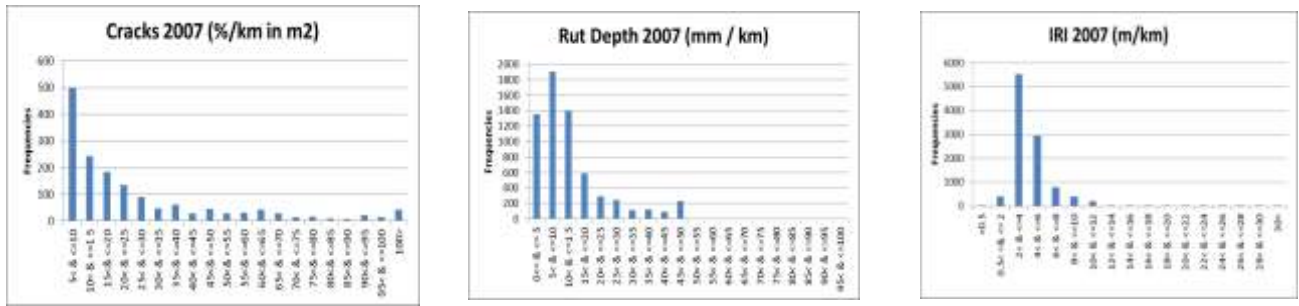
| | |
|----------------|---------|
| g. 予算計画モジュール | 11 data |
| h. 補修計画モジュール | 31 data |
| i. 舗装劣化評価モジュール | 19 data |

3) 舗装劣化評価指標

PMS データセットには、以下に示した舗装劣化指標が用いられている。これらの指標は、舗装劣化の代表指標であるとともに、舗装路面性状測定車により自動あるいは分析を通して測定可能である。

- クラック率(%)
- 轍掘れ量(mm)
- IRIs

以下に示した図は、全国の国道で 2007 年に計測されたクラック率、轍掘れ量および IRI で、RoSyBASE 2007 に保存されているデータである。



6.4.10 PMS ソフトウェア開発体制

DRVN とプロジェクトチームとの間で合意したフレームワークに基づき、PMS ソフトウェアの開発を行った。JICA 専門家、DRVN 関連部、RRMB I スラッフ、RTC スタッフ (RTC-Central / RTC I) 及び UTC 専門家により構成される開発担当ワーキンググループが組織された。ワーキンググループに対しては、段階的に技術移転のワークショップあるいは研修を行った。

6.4.11 システムアップグレードや拡張のための組織体制

PMS はだれでも運用できるソフトウェアではなく、専門性の高いソフトウェアである。このため、PMS に関する研修を受けた技術者が運用することが重要である。本プロジェクトでは、RTC-Central のような専門技術組織が開発及び運用に関わることを提案する。技術組織を中心として、外部研究機関や京都大学あるいは UTC などの大学組織などとの連携を強化し、PMS のシステム維持や運用を行うことが重要である。本プロジェクトにおいてはソフトウェア開発業務段階から UTC との連携しながら実施しているため、システムアップグレードや拡張業務の必要性が生じた場合、まず UTC との連携をはかることが推奨される。

6.4.12 技術研修

(1) はじめに

本プロジェクトでは、プロジェクト実施期間中に、PMS の技術移転のための技術研修を実施した。PMS ソフトウェアのフレームワーク開発や基本構成など、目的別に研修は実施された。更に、ソフトウェアの開発終了後には、JICA 専門家が 5 日間連続して実際の運用に関わる、操作手順、データ準備、出力内容などについて具体的な技術移転を行った。技術移転は、DRVN が指名した 2 人の専門技術者に重点的に行われた。専門技術者の所属組織は、DRVN 計画投資部(DOI)及び RRMB I 経済・計画部である。

(2) 研修計画の作成

本プロジェクトは、DRVN と連携し、研修計画を策定した。研修計画の概要を、表 6.4.24 に取りまとめた。

表 6.4.24 研修計画 (PMS の開発と運用に関わる)

| Training | Training Style | Date / Duration / Frequency | Objectives | Curriculum | Trainee | Training Material |
|--------------------|----------------|--------------------------------------|--|---|---|-------------------|
| 1st Training | Lecture | Aug. 2013 • Half day • 1 time | To make familiar with; ▪ Summary of Pavement Condition Survey ▪ Roles and Functions of PMS | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis on the Pavement Condition Data of RRMB I Road Network ▪ Software Functions for Pavement Maintenance Planning ▪ Software Modules ▪ Preset Conditions ▪ PMS Dataset | WG- 2 members | |
| 2nd Training | OJT | Feb. 24, 2014 ▪ 1 day ▪ 1 time | To make familiar with; ▪ Data generation and management ▪ Master data management | 1. Computer Practice <ul style="list-style-type: none"> ▪ System log-in ▪ User Authorization ▪ Data update PMS dataset generated by conversion software ▪ Master data settings and updating 2. Discussion | DPI, DRVN, Economic and Planning Dept., RRMU2 | Manual PMS |
| | OJT | Feb. 25, 2014 ▪ 1 day ▪ 1 time | To make familiar with; ▪ Pavement Deterioration Speed Evaluation (Modeling for Deterioration Prediction) ▪ Benchmarking Evaluation | 1. Computer Practice <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Generation 1 (From PMS dataset to Dataset for modules) ▪ Pavement Deterioration Speed Evaluation (Modeling for Deterioration Prediction) ▪ Deterioration Factorial Analysis ▪ Benchmarking Evaluation 2. Discussion | DPI, DRVN, Economic and Planning Dept., RRMU2 | Manual PMS |
| | OJT | Feb. 26, 2014 ▪ 1 day ▪ 1 time | To make familiar with; ▪ Budget Planning simulation | 1. Computer Practice <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Collection (Repair work type and cost) ▪ Repair Work Name to apply to PMS ▪ Unit Costs for Repair Work ▪ Budgeting Trends ▪ Repair Criteria etc. ▪ Data Generation 2 (From PMS dataset to Dataset for modules) ▪ Budgeting Simulation 2. Discussion | DPI, DRVN, Economic and Planning Dept., RRMU2 | Manual PMS |
| | OJT | Feb. 27, 2014 ▪ 1 day ▪ 1 time | To make familiar with; ▪ Repair work planning | 1. Computer Practice <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Generation (from PMS dataset to Dataset for modules) ▪ Selection of Repair candidate sections ▪ Selection of Targeted Sections for Detail Survey – Using Benchmarking Evaluation ▪ Determination of Repair Sections 2. Discussion | DPI, DRVN, Economic and Planning Dept., RRMU2 | Manual PMS |
| Intensive Training | Lecture / OJT | March 5, 2014 | To make familiar with PMS | Operation Procedure | DRVN, RRMB I, Sub-bureaus& RTC | |

(3) 研修の実施

作成した研修計画を基に、技術移転の研修を実施した。研修プログラム、講師、研修生及び研修のキーポイントを表 6.4.25 に取りまとめた。

表 6.4.25 研修の実施

| Date | Time | Trainer | Trainee | Venue | Training Materials | Key Contents | |
|---------------|---------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|---|--|
| Aug 27, 2013 | 9:15 - 10:10 | Mr. Kato | WG-2 members | Seminar Room, DRVN | Power Point Hand out | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Results of Analysis on Pavement Condition Data of RRMUB I Road Network ▪ PMS Functions for Pavement Maintenance Planning ▪ PMS Database Structure | |
| Feb. 24, 2014 | 10:30 - 11:30 | Mr. Mori | Mr. Sinh, DRVN Mr. Nghia, RRMB-I | PMUTA Office, DRVN | Operation Manual, PMS System | <ul style="list-style-type: none"> ▪ System Installation ▪ System Login ▪ PMS Dataset Update | |
| Feb. 25, 2014 | 9:20 - 11:00 | Mr. Mori | Mr. Sinh Mr. Nghia | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data Management Module and Module dataset preparation | |
| | 15:00 - 17:00 | Mr. Mori | Mr. Sinh Mr. Nghia | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pavement Deterioration Evaluation | |
| Feb. 26, 2014 | 9:00 - 9:30 | Mr. Mori | Mr. Sinh | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Benchmarking | |
| | 9:40 - 11:30 | Mr. Mori | Mr. Sinh | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Budget Planning (Mid-term) | |
| | 13:30 - 16:30 | Mr. Mori | Mr. Sinh | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Repair Work Planning (Annual Plan) | |
| Feb. 27, 2014 | 9:00 - 11:30 | Mr. Mori | Mr. Sinh Mr. Nghia | | | | |
| | 13:30 - 15:30 | Mr. Mori Mr. Do | Mr. Sinh Mr. Nghia | | | | |

6.4.13 パイロットエリアを対象とした道路舗装中期維持管理計画の策定**(1) 概要**

2012 年に、JICA プロジェクトで実施した道路舗装路面性状調査の結果を基に、PMS ソフトウェアを運用して、道路舗装中期維持管理計画及び単年度計画を策定した。いくつかの道路区間は 2012 年以降、道路改良工事が行われていたが、詳細な不明なため、計画の作成にあたっては考慮していない。このため、策定された計画の実際の運用にあたっては、改良工事済み区間を除外するなど、適用にあたっては注意が必要である。

(2) PMS データセットの準備

本プロジェクトでは、関連するデータベースから必要なデータをデータコンバージョンソフトで収集する方法を適用した。これにより、入力エラーをなくすなど、データ信頼性を確保した。

準備された PMS データセットは、この後、中期計画策定ソフトでアップデート処理を行った後、3つのモジュール（舗装劣化評価モジュール、補修計画モジュール及び予算計画モジュール）で使用するデータセットへと、更に変換された。

(3) 計算データの事前設定

a. 舗装劣化ランキング

道路舗装劣化指標は、その程度に応じてランク分けされる。舗装劣化評価モジュールが行う舗装劣化評価は、このランク分類を基に行われる。舗装劣化指標のランク分けを、表 6.4.26 に示した。ランク分類はユーザーが変更することができる。

表 6.4.26 舗装劣化ランク分け

| Cracking Ratio (%) | | IRI (mm/m) | |
|--------------------|-------------|------------|---------------|
| Rank | Range (%) | Rank | Range (mm/m) |
| 1 | C = 0 | 1 | 0 < IRI ≤ 2 |
| 2 | 0 < C ≤ 10 | 2 | 2 < IRI ≤ 4 |
| 3 | 10 < C ≤ 20 | 3 | 4 < IRI ≤ 6 |
| 4 | 20 < C ≤ 30 | 4 | 6 < IRI ≤ 8 |
| 5 | 30 < C ≤ 40 | 5 | 8 < IRI ≤ 10 |
| 6 | 40 < C ≤ 50 | 6 | 10 < IRI ≤ 12 |
| 7 | 50 < C | 7 | 12 < IRI |

| Rutting Depth (mm) | |
|--------------------|--------------|
| Rank | Range (mm) |
| 1 | 0 < RD ≤ 10 |
| 2 | 10 < RD ≤ 20 |
| 3 | 20 < RD ≤ 30 |
| 4 | 30 < RD ≤ 40 |
| 5 | 40 < R |

b. 補修基準、基準舗装工法、単価及び予算条件

本プロジェクトで使用した、道路舗装維持管理中期計画の3シナリオ計算基本条件（補修基準、基準補修校法、単価及び予算条件）を、表 6.4.27 に取りまとめた。計算基本条件はユーザーが変更することができる。

表 6.4.27 計算のための事前設定条件（暫定）

| Simulation Conditions | Case - 1 | Case - 2 | Case - 3 |
|-----------------------|---|---|----------------------------------|
| Scenario Name | Current Budget Level Scenario | Current Pavement Condition Level Scenario | Target Management Level Scenario |
| Budget Constraint | 390,000 Mil VND | No | No |
| Risk | No | Average 13.2 % | No |
| Management Level | <u>Cracking</u> : Greater than 40% = Cut & Overlay, Greater than 50% = Whole Layer Replacement <u>Rutting</u> : Greater than 40mm = Cut & Overlay <u>IRI</u> : Not Applied | | |

| | | |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Repair Cost (Unit Cost) | <u>Cut & Overlay:</u> | 350,000 VND/m ² |
| | <u>Whole Layer Replacement:</u> | 980,000 VND/m ² |
| Simulation Duration | 30 Years | |

(4) 道路舗装劣化予測

本プロジェクトでは2012年の舗装路面性状調査データ及び舗装劣化評価モジュールを使用して、3種類の舗装劣化指標（クラック率、轍掘れ量、IRI）の劣化予測を実施した。計算結果を図 6.4.24 に示した。図より、建設あるいは大規模補修後の初期の段階では、舗装クラックの進展速度は遅いことがわかる。クラック発生までに12年がかかり、20年後には20%に達することがわかる。また、クラック発生後の進展は、他の指標の進展速度に比べ早い。轍掘れでは、舗装のコンパクションの影響か、初期にある程度の変状が発生している。IRI では10年程度までは劣化の進行がゆるやかに進むが、その後は急速に進むことがわかる。

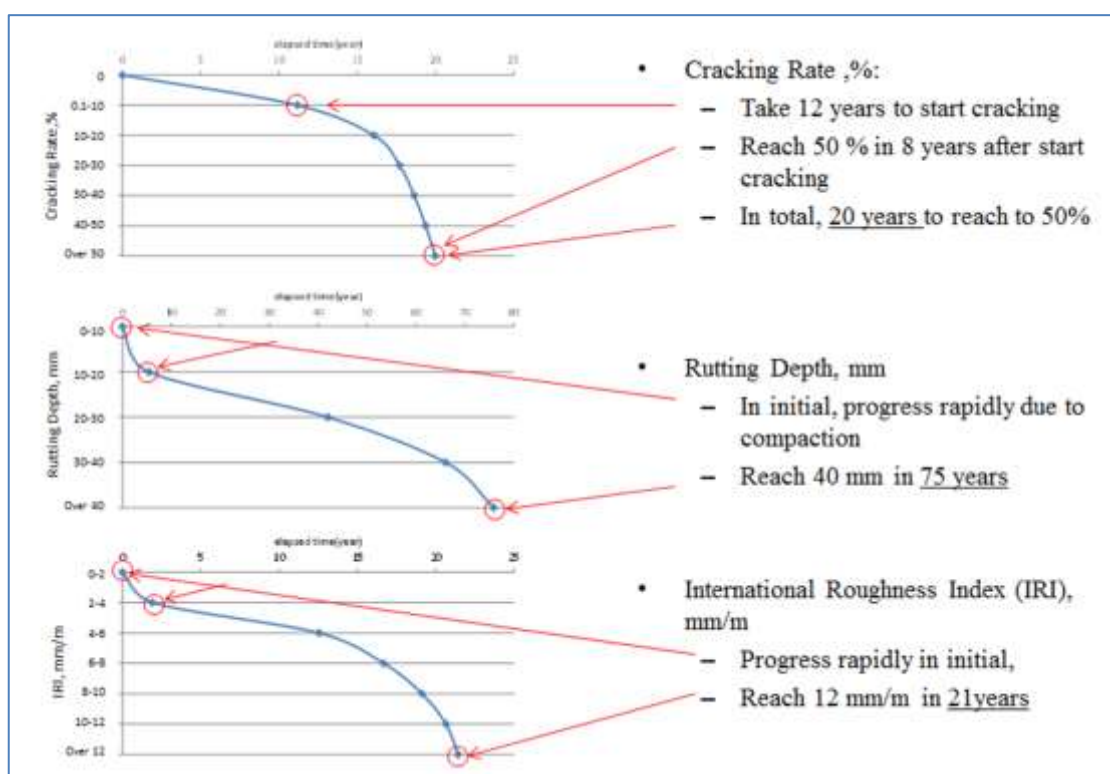


図 6.4.24 道路舗装劣化予測

(5) シミュレーションシナリオ

中期計画策定にあたり、3つのシナリオについて必要予算及び舗装劣化の経年変化についてシミュレーションを行った。

Case - 1: 現在の予算レベルシナリオ

現在の予算制約が継続した場合の舗装劣化経年変化

Case - 2: 現在の舗装劣化レベルシナリオ

現在の舗装劣化レベルを維持する場合の必要予算経年変化

Case - 3: 舗装管理レベルシナリオ

補修基準を維持する場合の必要予算経年変化 (予算制約なし、Best Scenario)

1) Case - 1: 現在の予算レベルシナリオ

このシナリオは、現在の予算制約が継続した場合の舗装劣化経年変化を検証するもので、ユーザーは現在の予算レベルが十分か否か検証することができる。ここでは、表 6.4.28 に示した RRMB I が用意した予算資料(予算申請額及び承認額)を基に、シミュレーションを実施した。表から、2014 年は RRMB I に対して、舗装定期管理費用 387,760 million VND の予算が承認されている。ここでは、390,000 million VND の予算を、計算にあたり使用することとした。

表 6.4.28 予算申請額及び承認額 (RRMB I, 2014, Mil. VND)

| Repair Type | Total Proposed Budget for RRMB I in 2014 | Total Approved Budget for RRMB I in 2014 | Total Approved Budget for RRMB I in 2014 (Pavement, Periodic Repair only) |
|---|--|--|---|
| Total | 693,690 | 666,612 | 387,760 |
| Routine Maintenance | 89,274 | 88,761 | |
| Periodic repair | 593,559 | 567,005 | 387,760 |
| Medium Repair | 480,577 | 500,498 | 396,952 |
| <i>Transferred works from previous year</i> | 264,311 | 273,884 | 206,237 |
| <i>New medium repair works</i> | 216,266 | 226,615 | 163,715 |
| Big Repair | 17,809 | 15,173 | 17,809 |
| <i>Transferred works from previous year</i> | 17,809 | 15,173 | 17,809 |
| <i>New big repair works</i> | | | |

(Source) Prepared by RRMB I

2) Case - 2: 現在の舗装劣化レベルシナリオ

このシナリオは、ユーザーが現在の舗装劣化レベルをこれ以上悪化させず、維持する場合に必要となる予算の経年変化をシミュレーションする。シミュレーションにあたっては、現在の舗装劣化レベルに近くなるように、予算レベルを変化させシミュレーションを繰り返し実施した。アウトプットに指標として、次に示した”リスク“を計算した。リスクは、下に示したように、RRMB I に管理延長に対する、予算制約のために補修できなかった区間の延長の比率で定義した。リスクが高くなるほど、当該年度の予算で補修できない区間が増えることになる。

$$RISK (\%) = \frac{\text{Length of non-repaired work due to budget constraint (km)}}{\text{Length of full network managed by RRMB I (km)}}$$

$$RISK (\%) = \frac{598.981 (km)}{4525.20 (km)}$$

$$RISK (\%) = 13.2$$

シミュレーションの結果、シミュレーション期間 30 年間の平均リスクは、13.2%と試算された。

3) Case - 3: 舗装管理レベルシナリオ

このシナリオは、劣化が舗装の管理レベルを超えた場合には、直ちに補修し、舗装サービスレベルを維持した場合の必要予算額の推移を算定する。DRVN には管理基準が設定されていないため、このシミュレーションでは、表 6.4.29 に示した条件を利用し、シミュレーションを実施した。

表 6.4.29 シミュレーション条件

| Scenario Name | Target Management Level Scenario |
|---------------------|---|
| Budget Constraint | No |
| Management Level | <u>Cracking</u> : Greater than 40% = Cut & Overlay, Greater than 50% = Whole Layer Replacement <u>Rutting</u> : Greater than 40mm = Cut & Overlay <u>IRI</u> : Not Applied |
| Repair Cost | <u>Cut & Overlay</u> : 350,000 VND/m ² <u>Whole Layer Replacement</u> : 980,000 VND/m ² |
| Simulation Duration | 30 Years |

(6) シミュレーション結果

1) 要約

各シナリオのシミュレーション結果を、表 6.4.30、図 6.4.25、図 6.4.26 及び図 6.4.27 に示した。図 6.4.25 及び図 6.4.26 から、ケース 3 では最初の年に大きな投資が必要となる。これは最初の年までに、補修基準を超え、補修が必要な区間が多く存在していることによる。しかし、2年目以降は安定した補修予算となることが示されている。同様に、舗装劣化の経年変化を見ると、ケース 1 の舗装劣化は、今後も悪化し続けることが示されており、予算制約が、舗装劣化に影響していることがわかる。

表 6.4.30 シミュレーション結果のまとめ

| Items | | Case - 1 | Case - 2 | Case - 3 |
|-------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|
| Annual Average Budget (Million VND) | | 389,998 | 779,998 | 778,850 |
| Risk | Average (%) | 38.1 | 9.6 | 0 |
| | Maximum (%) | 58.8 | 13.0 | 0 |

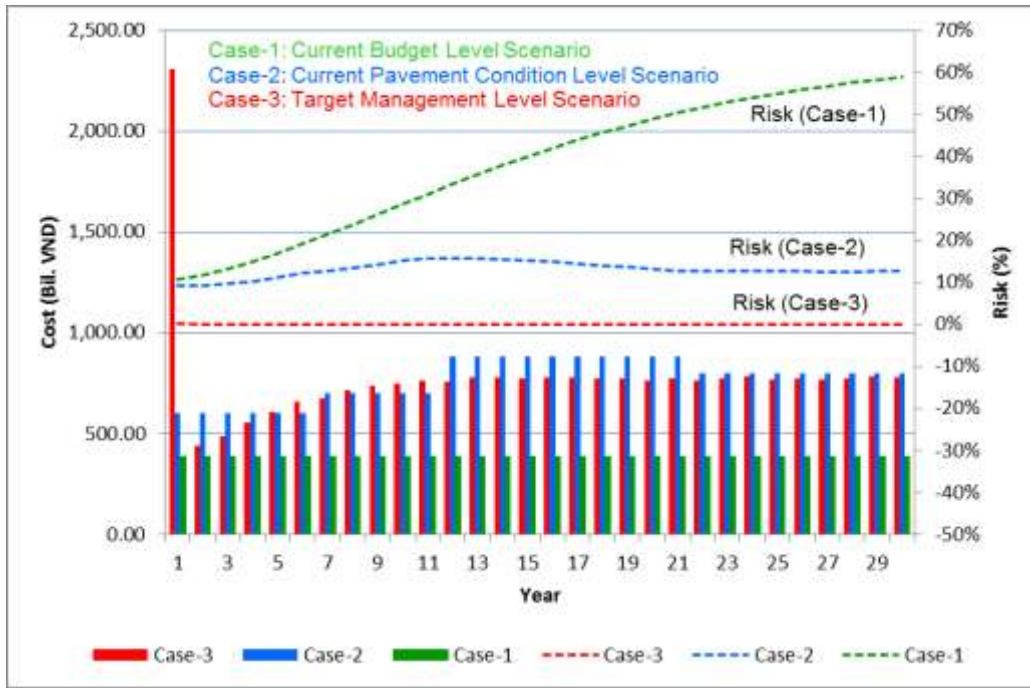


図 6.4.25 シミュレーション結果(1) (補修費用とリスクの経年変化)

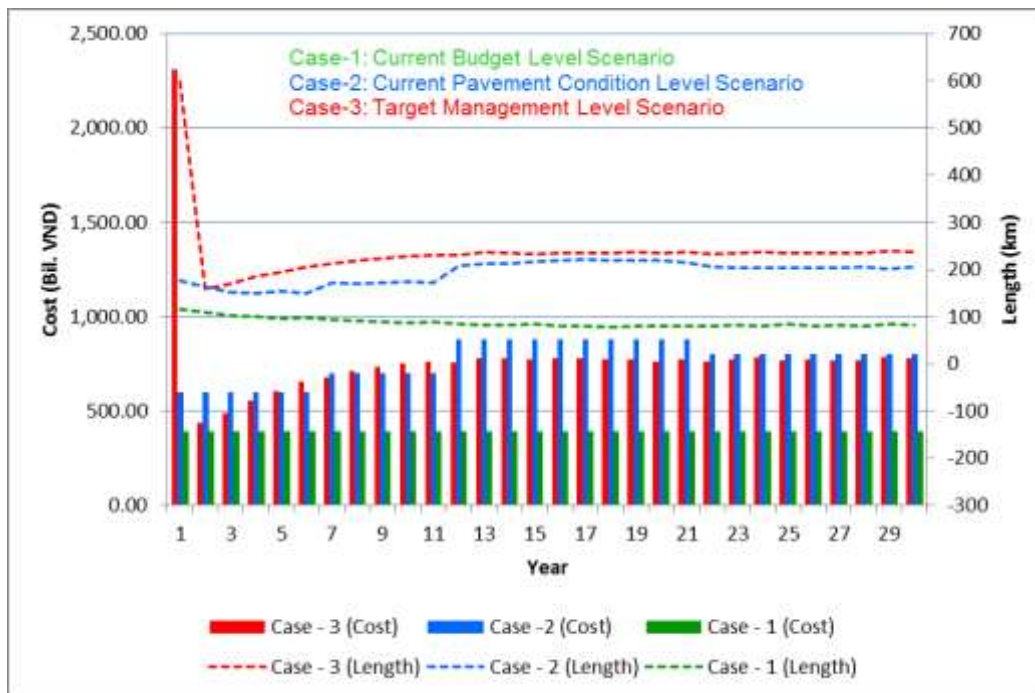


図 6.4.26 シミュレーション結果(2) (補修費用と補修区間の経年変化)

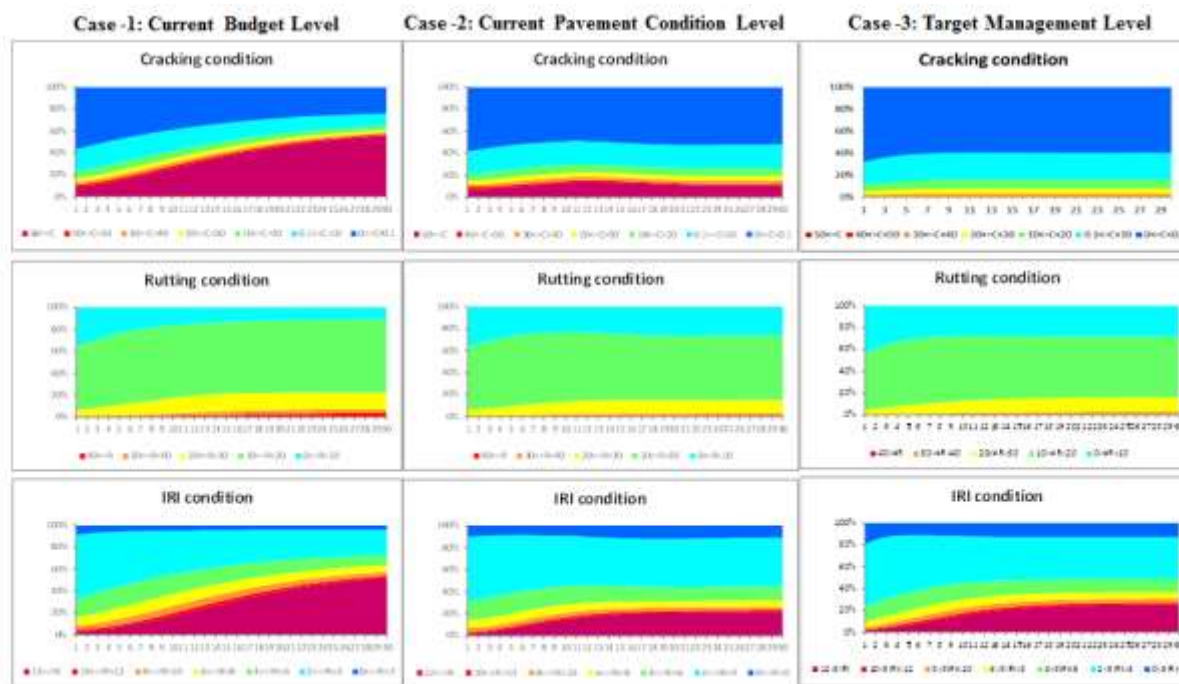


図 6.4.27 シミュレーション結果(3) (ランク別舗装劣化の経年変化)

6.4.14 パイロットエリアを対象とした年度補修計画策定

(1) 概要

年度計画の策定は、2012年に実施した道路舗装路面性状調査の結果を利用して行った。策定に当たっては、補修区間の選定、補修工法の選定及び補修優先順位の設定を行った。補修優先順位の設定はMCIを基に実施した。補修単価については、DRVNが作成した2014年単価を利用した。以下に、年度計画策定のために事前に設定した補修工法を示した。

- オーバーレイ工法 (30mm, 50 mm, and 70 mm) [Medium Repair]
- 切削オーバーレイ (30 mm, 50, mm and 70 mm) [Medium Repair]
- 大規模補修 (Big Repair、表層及び基層置換え、舗装全層置き換え、舗装及び上部路床置き換え、既存舗装上のオーバーレイ)

図 6.4.28 には、補修工法選定のためのマトリックスを示した。

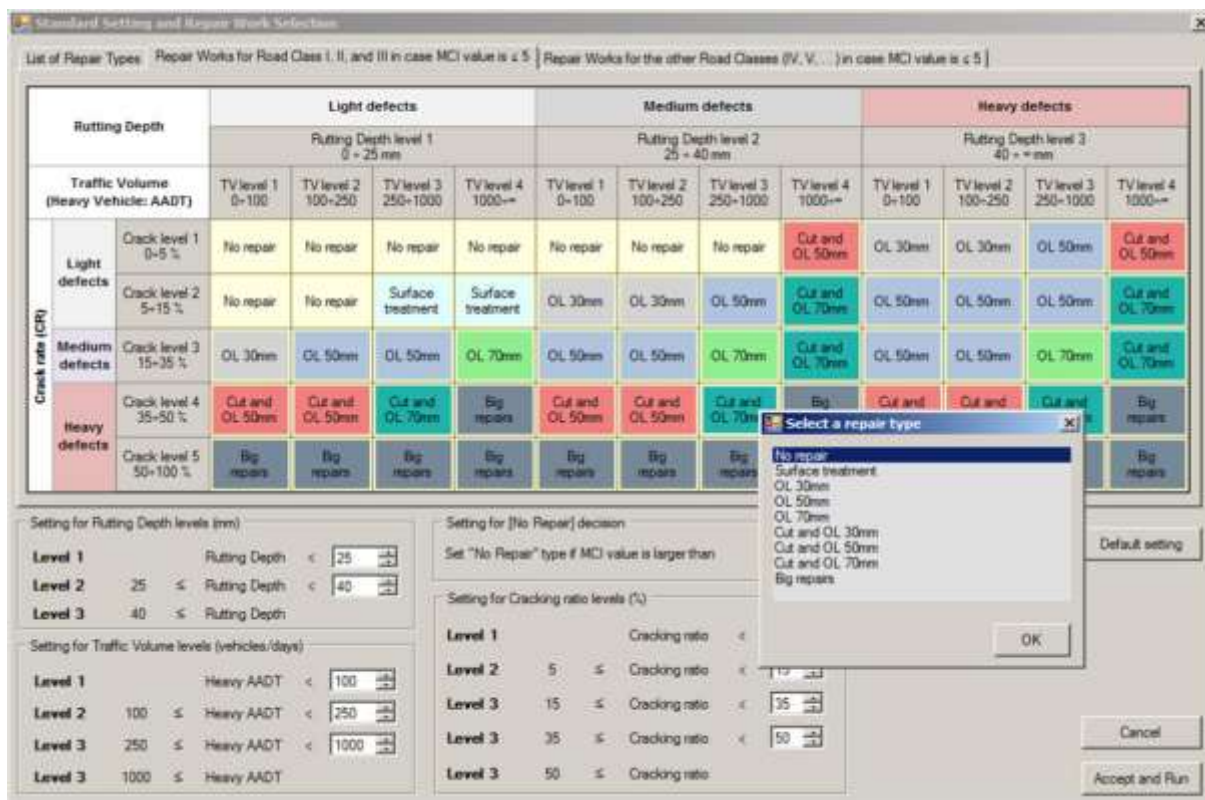


図 6.4.28 補修工法選定マトリックス（事前に設定）

(2) 補修経費

前章に記述したように、PMS の目的は、舗装の劣化対策を効率的・経済的に行うことを目的としていることから、補修工法としては定期補修及び施設更新（リハビリテーション）が主に対象となる。ベトナムでは、一般的に定期補修は Medium Repair に、また施設更新は Big Repair に分類される。このうち、Big Repair は舗装置換え厚さに大きく左右されることから、原則的として詳細設計を行い、Big Repair の工法を選定することが重要である。このため、本プロジェクトでは、Medium repair の単価のみを用いることとし、Big repair については詳細設計の結果をもって判断することをユーザーに提案している。

(3) 年度計画策定結果

表 6.4.31 に、年度計画シミュレーション結果を取りまとめた。

表 6.4.31 年度計画シミュレーション結果

| SN | Items | Big Repair (Periodic Repair) | Medium Repair (Periodic Repair) | No or Minor Repair (Routine Maintenance) |
|----|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|
| 1 | No. of Sections | 3,668 | 3,294 | 35,817 |
| 2 | Road Length (km) | 311 | 307 | 3,259 |
| 3 | Cost (mil VND) | NA | 394,540 | NA |
| 4 | MCI Range | 0 - 4.97 | 0.81 - 5.0 | 0 - 9.26 |
| 6 | Total Sections | 52,924 | | |
| 7 | Total Length (km) | 4,745 | | |
| 8 | Total Out of Analysis Sections | 10,145 | | |

第7章 道路維持管理技術の改良

7.1 道路施設点検ガイドラインの作成

7.1.1 背景

道路の維持管理は、道路機能の点検、清掃、植栽管理、補修、事故や災害の復旧を行うことにより、施設利用者に安全で健全な道路状況を提供することを目的とする。加えて大規模改修や再建設は、交通状況や、道路環境の変化に対応するため道路施設の改良や交通機能の改良を行うことを目的とする。

効率的で安全な道路維持管理の遂行は、道路現況の中にある問題点を注意深く特定することによって行われる。したがって点検は、問題点の抽出のみならず維持管理計画の策定に当たっての情報や、データを送る役目も果たしている。

これらの理由により、本プロジェクトでは、ワーキンググループと連携して道路施設点検技術基準を作成することとした。しかし、道路施設点検基準の作成は、DRVN にとって新たな試みであることから、基準化を図る前には十分な議論が必要と判断された。そのため、本プロジェクトにおいては、ガイドラインとして作成することとし、DRVN と合意した。

この議論を踏まえ、最初にワーキンググループメンバーとガイドラインのフレームワークを作成し、その後、フレームワークを基にガイドラインの作成に着手した。この章では、フレームワークの作成について記述した。

7.1.2 道路点検の目的

道路点検の目的は、現況の道路状態を把握し、道路や交通の欠陥を特定し、それから維持管理計画策定及び道路維持管理の要項のための情報を得ることである。道路点検の主な役割と機能を以下に示す。

- (1) 道路施設の現況を点検し、欠陥や劣化を明確にする。
- (2) 欠陥や劣化の進行の診断
- (3) 維持管理補修計画の立案
- (4) 点検結果のデータベースへの登録

7.1.3 現状の DRVN の点検状況

(1) 道路点検

表 7.1.1 に道路点検の概要を示す。

表 7.1.1 道路点検概要

| 道路施設 | 点検種別 | 点検頻度 | 実施機関 | 点検項目 | |
|---------------|-------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| A. 道路と 構造物 | 巡回点検 | 1日1回 | 道路パトロール, RRMCs | | |
| | 定期点検 | 月1回 | RRMCs, Repair Team | 舗装表面, 排水施設 道路標識, 堤防等 | |
| | | 四半期に1回 | RRMU/PDOTs, RRMCs | | |
| | 特別点検 | | RRMUs/PDOTs | 舗装と路盤 強度と平坦 性 | |
| B. 橋梁 | 巡回点検 | | 補修班, 技術員 | 橋梁床版, 桁沓、橋台橋脚 | |
| | 定期点検 | 年2回: 雨季前後 | RRMUs/PDOTs | 侵食、洗掘等 | |
| | 不定期点検 | 必要な場合 | VRA, RRMUs/PDOTs, RRMCs | 橋梁の欠陥と損傷 | |
| | 特別点検 | | RRMUs/PDOTs | 軟弱地盤の路盤、路肩の 流動化、舗装強度、橋梁 | |
| | 橋梁点検 | 初期状態を記録す るため、交通開放 前に点検 | | RRMUs/PDOTs | 橋梁全部材 |
| | | 10年後1回その後 は5-7年に1回 | | RRMUs/PDOTs | 橋梁全部材 |

出展: “維持管理技術基準”, 5月28日 2003年, MOT

表 7.1.2 交通量調査

| 交通分類 | 調査地点 | 頻度 | 調査時間 |
|--------------------|---------------------------------------|---------------------|---|
| 主要調査地点 (高交通量区間) | 30-50 km 毎に, フェリー乗り場, 浮き 橋, 料金所 | 月1回 毎月5日, 6日, 7日 | 1日目: 5:00-21:00 2日目: 5:00-21:00 3日目: 24時間 |
| 二次調査地点 (低交通量区間) | 50-100 km 毎 | | |

出展: “維持管理技術基準”, 5月28日 2003年, MOT.

7.1.4 問題点の明確化

以下に現況の問題点を述べる。

- a) 道路と橋梁の点検は、2013年に改正された道路日常管理技術基準 (Specification on Road Routine Maintenance TCCS 07: 2013/TCDBVN) により実施されている。そこには点検の種別点検組織点検頻度については、記載されている。しかし、点検の着目点や、測定等をどのようにどこを点検するかが不足している。点検ガイドラインには、着目点方法を表や図解で示すことが求められている。
- b) 巡回や定期点検は、維持管理会社の社員と RRMUs/PDOTs の職員が行っている。そういう点検、特に定期点検を実施するには、構造物点検の実施と構造物の劣化診断に高度な工学的知識と経験が必要とされる。定期点検と特別点検には職業的な能力と目的意識の融合が必要である。

- c) 道路点検後、構造物の劣化診断を行い、損傷の進行を見極め、次に続く補修工法の選択に繋がる。しかし診断はガイドラインがないゆえに通常技術者の経験と判断によっている。舗装以外には適用可能な診断ガイドラインが存在しない。
- d) ある地方組織では、独自の点検を決めていると言われているが、詳細な部分は規定されていない。一般的に要求水準は、診断ガイドラインに則り統一的に行われるべきであり、次の項目を含む。(1)設計基準に適合、(2)劣化の程度、(3)社会経済と近隣への影響。
- e) 補修の場所、方法の選択、そして優先度の判定は、適正なガイドラインの不足で技術者判断が十分になされていない。また、現状の予算不足により、補修は事後補修となっている。

7.1.5 海外事例－日本の道路維持管理

(1) 日本道路網の現状

2013年4月の日本の道路網全長は、1,273,620kmである。国道は26,354kmが国交省直轄で、41,073kmは県管轄である（表 7.1.3）。

高速道路網は国土全体で、9,268kmであり、2005年民営化した政府出資による3つの会社が、都市間を結ぶ有料高速道路を管理している。その他、東京・大阪を中心とした都市高速と本州四国高速がある。また、後の三社は、国道あるいは県道であるが、有料で管理している。図 7.1.1 に高規格幹線道路網を示す。

表 7.1.3 日本の道路網

| 道路種別 | 延長(km) | 維持管理主体 |
|--------|--------------|----------|
| 高速道路 | 9,268 | 高速道路会社 |
| 国道 | 67,427 | |
| 1) 直轄 | 26,354 (39%) | 1) 国土交通省 |
| 2) 県管理 | 41,073 (61%) | 2) 県庁 |
| 県道 | 142,409 | 県庁 |
| 地方道 | 1,054,516 | 市町村 |
| 合計 | 1,273,620 | |

(備考)道路延長2013年4月国交省

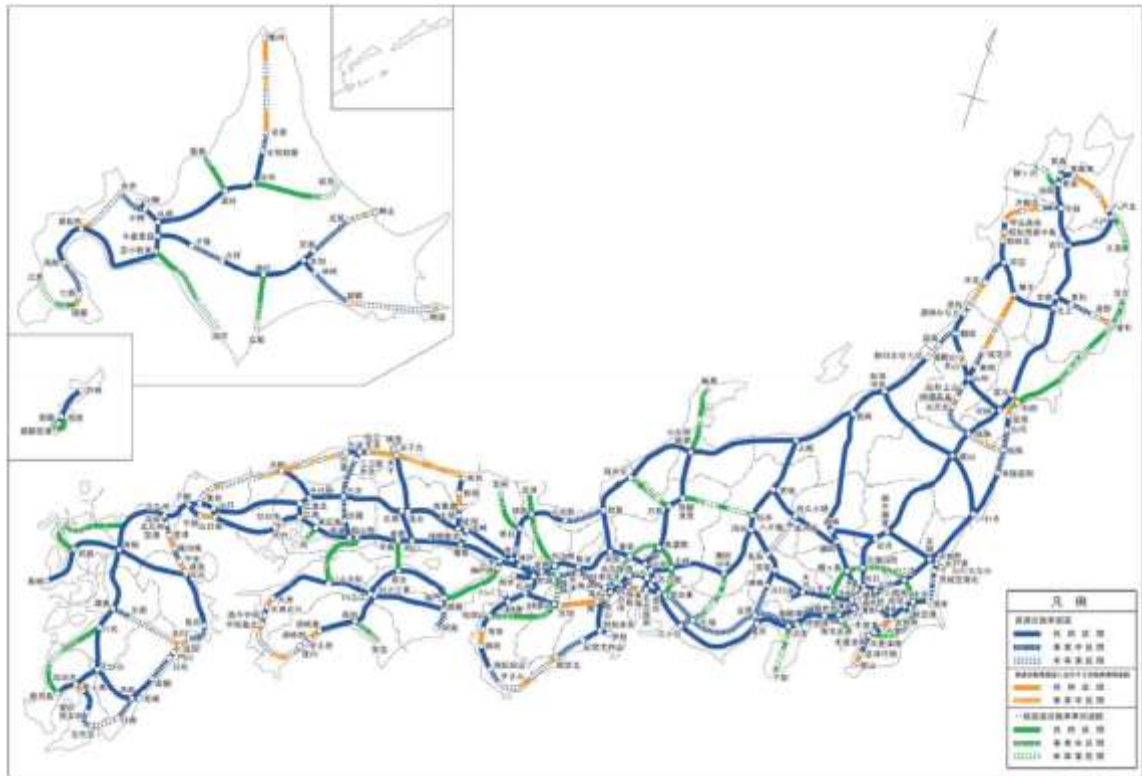


図 7.1.1 高規格幹線道路網

(2) 日本の道路インフラ

1) 橋梁

表 7.1.4 に日本の道路橋を示す。676,742 の橋梁があり、その内 148,223 橋が 15m 以上で、17,643 橋が 100m 以上である。その内 19,995 橋が国交省管轄である。

表 7.1.4 日本の橋梁

| 道路種別 | 全橋梁 | | 15m 以上 | | 100m 以上 | |
|-------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
| | 数量 | % | 数量 | % | 数量 | % |
| 高速道路 | 7,427 | 1 | 6,402 | 4 | 2,928 | 17 |
| 直轄国道 | 19,995 | 3 | 10,794 | 7 | 3,191 | 18 |
| 県管理国道 | 29,946 | 4 | 12,778 | 9 | 2,220 | 13 |
| 県道 | 100,273 | 15 | 32,516 | 22 | 4,941 | 28 |
| 地方道 | 519,101 | 77 | 85,733 | 58 | 4,363 | 25 |
| 合計 | 676,742 | 100 | 148,223 | 100 | 17,643 | 100 |

(出展) 国土交通省 2005 年 資料

2) トンネル

表 7.1.5 に道路トンネルを示す。8,784 のトンネルがあり、1,777 が 500m 以上で、706 が 1,000m 以上である。また、その内 1,129 が国交省直轄である。

表 7.1.5 日本のトンネル

| 道路種別 | 全数 | | 500m 以上 | | 1,000m 以上 | |
|-------|-------|-----|---------|-----|-----------|-----|
| | 数量 | % | 数量 | % | 数量 | % |
| 高速道路 | 739 | 8 | 428 | 24 | 235 | 33 |
| 直轄国道 | 1,129 | 13 | 357 | 20 | 146 | 21 |
| 県管理国道 | 2,213 | 25 | 526 | 30 | 192 | 27 |
| 県道 | 2,346 | 27 | 360 | 20 | 111 | 16 |
| 地方道路 | 2,357 | 27 | 106 | 6 | 22 | 3 |
| 合計 | 8,784 | 100 | 1,777 | 100 | 706 | 100 |

(出展)国土交通省 2005 年 資料

(3) 直轄国道維持管理

国道の 42%、22,787 km が国交省直轄である。図 7.1.2 に組織を示す。国交省本省の下に 8 地方整備局が主要都市に置かれている。地方整備局は、道路管理者であり、請負者と契約を結び、設計変更確認や点検、補修業者への支払い確認を含む維持補修業務を行わせている。地方整備局の下には、建設事務所と維持事務所がある。しかし、維持補修の現場業務は企業に外注しているため、維持事務所は維持補修の業者の監督を行っている。

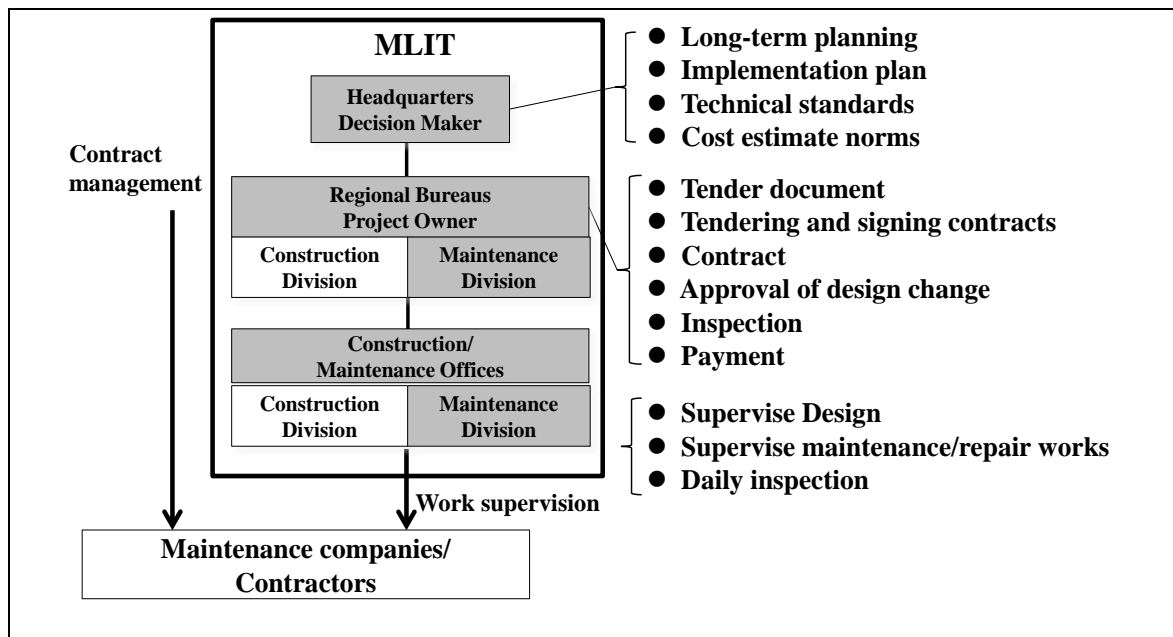


図 7.1.2 国土交通省組織

(4) 直轄国道の維持補修予算

図 7.1.3 に直轄国道の維持補修予算の推移を示す。以前は 2 兆円を越えていたが、最近は不況の影響で、70%の 1 兆 4000 億円となっている。

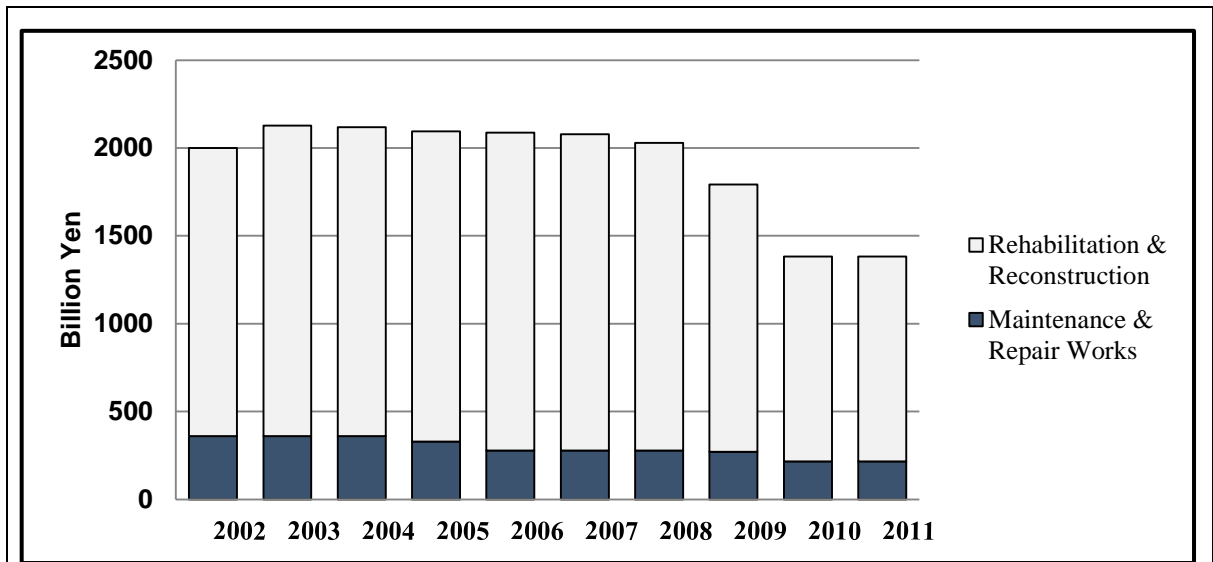


図 7.1.3 直轄国道の維持補修予算

図 7.1.4 に予算の配分を示す。2011 年予算では、55%が補修に使われ、45%が維持に使われている。維持予算の 28%が自然災害と交通事故対策などの緊急補修に使われ、施設の維持には 22%が使われている。一方、補修費の 70%が中規模或いは大規模な補修に使われている。

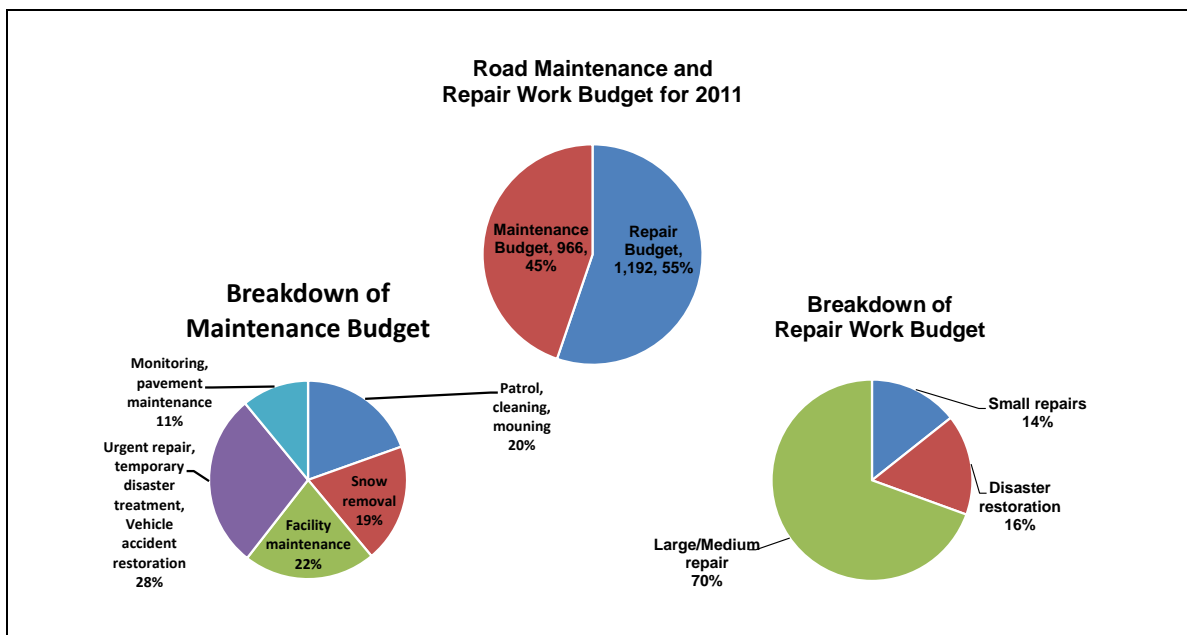


図 7.1.4 国交省国道維持補修予算

(5) 国道維持管理の点検要領

国交省が実施した構造物別の道路点検要領の基準化を以下に示す。

- a. 橋梁定期点検要領
- b. 道路トンネル定期点検要領
- c. 道路電気設備点検要領
- d. 道路管理施設点検要領

国交省は、維持管理要領の基準化を推し進めている。そして、地方自治体にも同様に適用を推進している。基準化は、維持管理のみならず建設工事発注図書にも行っている。維持管理要領は、国交省の規定であり、国交省の管轄機関には適用されるが、地方はこれに従う必要は無く独自に規定できるが、実際は、国交省基準に従っている。現在国交省は、老朽化が進行している橋梁の補修技術と維持管理を強化している。アセットマネジメントの手法が国道に適用され、橋梁と舗装のライフサイクルコストの軽減を目的として維持管理費用の投入時期の判断に適用しようとしている。

構造物の寿命の延伸のための新技術の研究開発は、民間と研究機関との共同開発で行われている。橋梁点検要領の主要な要素は以下のとおりである。

- 典型的な欠陥と劣化への点検の注目
- 点検方法の基準化
- 点検者の選択
- 点検結果診断の基準
- 補修実施基準
- 追加調査の必要性判断基準
- データベースへの点検データの登録

(6) 材質別欠陥と劣化

国交省の一般的点検要領は、点検中に着目すべき点について、材質別に典型的な欠陥と劣化を表 7.1.6 に示している。

表 7.1.6 材質別欠陥と劣化 (橋梁点検)

| 材質 | No. | 欠陥と劣化 | 材質 | No. | 欠陥と劣化 |
|--------|-----|---------|----|------|-------|
| 鋼材 | A1 | 錆 | 一般 | C2 | 舗装荒さ轍 |
| | A2 | クラック | | C3 | 舗装異常 |
| | A3 | 緩み, 欠落 | | C4 | 異常移動 |
| | A4 | 亀裂・切断 | | C5 | 沓機能不全 |
| | A5 | 防錆材の劣化 | | D1 | 定着部異常 |
| コンクリート | B1 | クラック | | D2 | 変色劣化 |
| | B2 | 鉄筋露出 | | D3 | 漏水 |
| | B3 | 漏水 | | D4 | 異常音振動 |
| | B4 | 落下 | | D5 | 異常変形 |
| | B5 | 鉄筋損傷 | D6 | 変形欠落 | |
| | B6 | 床版クラック | D7 | 目詰まり | |
| | B7 | クリープ 空隙 | D8 | 沈下移動 | |
| その他 | C1 | 段差 | D9 | 洗掘 | |

(7) 施設の欠陥と劣化の事例

着目する部材とその欠陥と劣化を表 7.1.7 に示す。

表 7.1.7 部材別欠陥と劣化事例 (橋梁点検)

| 施設名 | 部材 | 点検着目点 | | |
|------|--------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | 鋼橋 | コンクリート橋 | その他 |
| 舗装 | 路面 | | | 凹凸, クラック, 轍 構造耐力 |
| 橋梁 | 上部構造 | A1-A5, C1, D1, D4-D6 | B1-B7, C1, D1-D6 | |
| | 下部構造 | A1-A5, D4-D6 | B1-B3, B5, B7, D1-D6 | |
| | 沓 | A1-A5, C4, D3, D4-D8 | | |
| | 路面 | A1-A5, D6, C1, C2, D6, D7 | B1-B3, B7, D2, D6 | |
| | 排水設備 | A1, A4, A5, D2, D3, D6, D7 | | |
| 道路施設 | 照明交通標識 | A1-A5, D2, D6 | | |

(8) 高速道路施設の点検要領

点検要領は、道路会社によって作成されてきた。基本的な考え方は国道の点検と同様である。しかし、高速道路施設の点検は、次の 8 項目を含んでいる (表 7.1.8)。

表 7.1.8 高速道路施設の点検要領

| No. | 施設 | 着目点 |
|-----|--------|--|
| 1 | 舗装 | 舗装, 斜面, 路面排水 |
| 2 | 斜面 | 斜面, 石積み, 擁壁, 土留め, 堆積物 雪崩防止対策工, 斜面排水施設 |
| 3 | 橋梁 | 鋼橋, コンクリート橋, 下部工, コンクリート床版, 沓, 伸縮装置, 高欄, 検査路, 排水施設, 落橋防止設備 |
| 4 | トンネル | 覆工, 坑口, 内装板, 天井版, 排水施設, 舗装 |
| 5 | カルバート | コンクリートカルバート, コルゲートパイプカルバート |
| 6 | 交通安全施設 | 立ち入り防止柵, 眩光防止板, 中央分離帯落下防止網, 落下防止柵 |
| 7 | 交通制御施設 | 交通標識, CMS, 路面表示, 路肩表示, 車間距離表示 |
| 8 | その他 | 騒音防止壁, 雪防護柵, 接続道路やサービス道路の排水施設 |

7.1.6 ベトナム国道点検への提言

以下に JICA チームからの国道点検要領への提言を示す。DRVN の道路点検要領に基づき WG(3)での議論によって見直し、改良されたものである。

- (1) 道路点検の定義
- (2) 道路点検方法

- (3) 道路点検頻度
- (4) 点検結果の診断
- (5) 維持管理工事の選択
- (6) 維持補修データの登録
- (7) 点検時の構成と点検者の資格
- (8) 対象施設毎の点検要領の基準化

7.1.7 道路点検の定義

基本的に DRVN の現行の技術基準は、基本的な道路点検要素は含まれている。そのため、改良の提案は、現行の点検に基づいて行った。JICA チームは、次の道路点検項目について提案を行った。

(1) 初期点検

- 初期点検は、建設終了時に初期の道路構造物の状況を全体に渡って調査する。
- 初期点検は、初期欠陥が供用後 2 年以内に現れることが多いため、供用後 2 年以内に行わなければならない。
- 初期点検は、近接目視によって行われる。

(2) 巡回点検

- 巡回点検は、日常行い、道路での異常事態と欠陥を早期に発見することがねらいである。
- 通常、車上目視と打音検査によって行う。

(3) 定期点検

- 定期点検は、道路施設の劣化欠陥などの損傷を発見し、事前に設定した判断基準に照らした上で損傷を診断し、最適な損傷に対する補修方法を選定し、有効なデータベースにデータを登録することを目的とする。そのため、定期的な間隔で実施する必要がある。
- 調査と診断は、構造物の主要な部材に対して行う。
- 定期点検は、維持管理計画の策定に必要な情報の提供も目的にしている。

(4) 不定期点検

- 不定期点検は、上記の点検の補助的なものとして行い、また、異常気象、交通事故や自然災害時に緊急の点検としても行う。

(5) 調査・設計 (または、詳細点検)

- 調査・設計は、構造欠陥の原因究明または補修工事の効果の検証のため、また、補修工事の事後評価のため、上記に述べた定期点検によって必要とされた時に実施する。
- その他の調査・設計の目的は、補強や改築の際の情報提供である。特に、F/S や基本設計または施設機能の向上などを含む技術的に高度な設計には、改築のために必要である。その上、機能向上を含まない復旧工事においても技術設計が必要である。

7.1.8 点検方法

点検方法の概要について以下に示す。表 7.1.9 に点検種別ごとの点検方法を示す。

表 7.1.9 点検種別による点検方法

| 点検調査 | 点検方法 |
|---------------|--|
| 1. 初期点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 近接目視点検 ● 打音検査 ● 舗装調査車による舗装点検 |
| 2. 巡回点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 原則として車上目視 ● 異常発見時は下車して近接目視点検して事象や損傷の原因究明を行う |
| 3. 定期点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 舗装調査車による舗装点検 ● 近接目視 ● 打音検査、クラックゲージ、定規 ● 非破壊検査器具 ● 写真撮影 |
| 4. 不定期点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 近接目視点検 |
| 5. 調査設計又は詳細点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 同上 |

(出展)ベトナム道路維持管理調査

7.1.9 点検頻度

(1) 提案点検頻度

JICA チームは、表 7.1.10 に示す点検種別の頻度を提案する。

表 7.1.10 点検頻度

| 点検と調査 | 頻度 |
|---------------|--|
| 1. 初期点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 供用後 2 年以内または、建設契約にある瑕疵期間 |
| 2. 巡回点検 | <p>点検頻度は、交通量による</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 日 10,000 台以上では毎日 ● 日 10,000 台以下では、2 日に 1 回 |
| 3. 定期点検 | <p>点検頻度は原則として次の通り</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 舗装状況調査 3 年に 1 回 ● 橋梁とトンネル 5 年に 1 回 ● 道路安全施設交通管理施設 10 年に 1 回 ● (注) <ol style="list-style-type: none"> 1. しかし、一度定期点検で C ランクと診断された施設は、次回からは 2 年以内に点検する 2. その上、定期点検で D ランクと診断された施設は、次回から 1 年毎に点検する。 3. しかし、補修後は、上記 1.2 ケースでもの通常の点検間隔とする。 |
| 4. 不定期点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 災害後直ちに実施 |
| 5. 調査設計又は詳細点検 | <ul style="list-style-type: none"> ● 定期点検の要求時又は補強・改築時 |

7.1.10 点検結果の診断

(1) 診断基準

表 7.1.11 診断基準

| 評価 | 診断基準 | 損傷程度 | 機能影響度 | 環境影響度 | 補修必要度(緊急) | 方法 |
|----|---|-------|-------|-------|-----------|-----------------------------|
| A | ・ 無損傷又は軽度 | 小 | 小 | ----- | 低 | ・ 補修無し |
| B | ・ 中程度損傷. ・ 損傷の急激な進展が5年以内には予想されない。 ・ 補修は、必要であるが緊急性はない。 | 中 | 中 | ----- | 中 | ・ 後日調査 ・ 維持補修計画に入れる (*1) |
| C | ・ 中から大規模損傷 ・ 損傷の進行が5年以内に予想され ・ 5年以内に補修必要 | 中-大 | 中-大 | ----- | 中 | ・ 後日調査 ・ 維持補修計画に入れる |
| D | ・ 大規模損傷. ・ 構造物機能劣化大 ・ 緊急補修必要 | 大 | 大 | ----- | 高 | ・ 緊急補修 |
| E | ・ 環境や道路使用者に影響が大きいと予想 | ----- | ----- | 大 | 高 | ・ 緊急補修 |

(注)(*1): 維持管理計画は、ライフサイクルコスト分析に基づいた戦略的な予防保全を意味する。

7.1.11 維持補修方法の選択

本プロジェクトでは、ベトナムの国道管理にこれまで適用されてきた道路舗装の補修工法について現況調査を実施した。現況調査結果を基に、プロジェクトでは舗装補修工法の選定アルゴリズムの作成を行った。アルゴリズムは、表 7.1.12 に示した。

(1) 舗装補修工法選定アルゴリズム

- a) 表に示した舗装補修工法は、補修計画の策定のための標準的な補修工法であることから、補修工事実施に当たっては、適用性を十分検証することが望ましく、想定条件が異なる場合には、補修工法を見直す必要がある。
- b) 舗装補修工法は、MCI(Maintenance Control Index)<5.0 の区間に適用する。
- c) クラック率が5%以下の区間は、補修を必要としない。
- d) クラック率が5%以上35%以下の場合には、オーバーレイを適用する。また、大型車が多い区間については、切削オーバーレイを適用する。
- e) クラック率が35%以上50%以下の場合には、損傷部分の削除を含め、切削オーバーレイを適用する。
- f) クラック率が50%以下の場合には、大規模補修(Big Repair)を適用する。大規模補修工法には、表層・基層置換え、前舗装置換え、上部路床を含め置換えなどがある。工法の選定にあたっては、

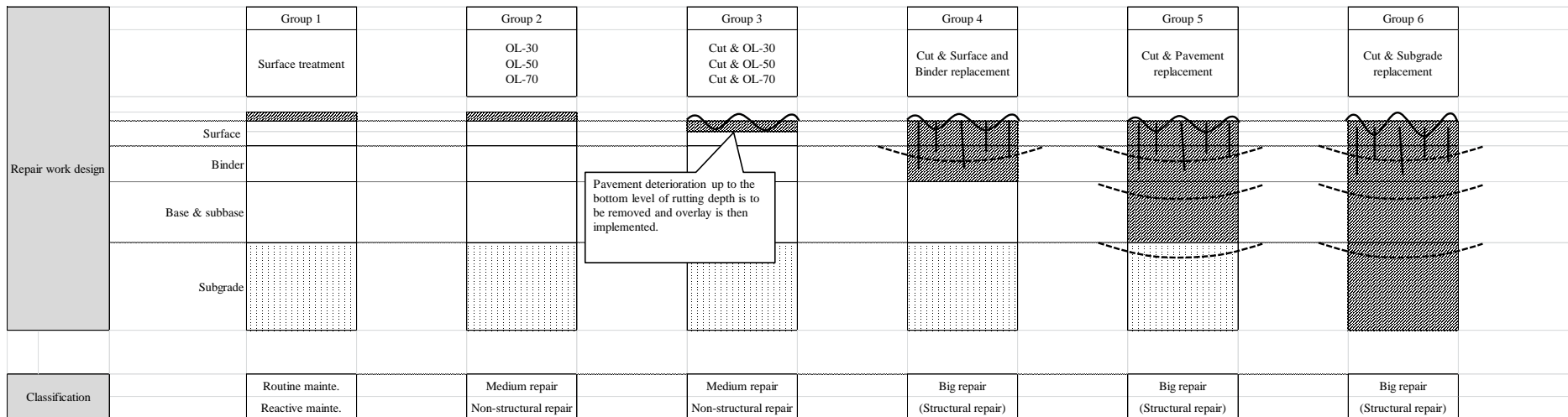
- g) 詳細調査を行うものとする。
- h) Circular 10 に示されている補修工事のインターバルについて、PMS の結果を参考に、再検証することを提案する。Circular No.10/2010/TT-BGTVT は、一種のガイドラインをしめすもので、第 6 条に中規模補修工事間隔 (Medium Repair) 及び大規模補修工事間隔 (Big Repair) が、規定されている。一例では、アスファルトコンクリート舗装の場合には、前者が 4 年、後者が 12 年と規定されている。
- i) 大型車交通量が多く、舗装の劣化が激しい区間については、置換え工法を原則とする。基礎舗装の上に重ねるオーバーレイは適用しない。
- j) 補修工法の優先度の検討には、MCI を用いる。

(2) 用語の解説 (表 7.1.12 の解説)

| | |
|----------|------------------------------|
| 補修なし | 補修工事は必要ないが、舗装劣化のモニタリングは継続する |
| 表面処理 | サービスレベルを維持するために行われる日常管理や事後補修 |
| オーバーレイ | 既存の舗装の上に施工するオーバーレイ |
| 切削オーバーレイ | 損傷部分を切削した後にオーバーレイを施行する |
| 表層・基層置換え | 既存の舗装の表層・基層部分を切削し、舗装を施工する |
| 舗装全層置換え | 基層から路盤まで舗装全層を切削し、舗装を施工する |
| 上部路床置換え | 舗装に加え、上部路床を切削し、上部路床及び舗装を施工する |

表 7.1.12 アスファルトコンクリート舗装の標準補修工法（道路クラスーI, II, III）

| Rutting Depth | | Light defects | | | | Medium defects | | | | Heavy defects | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|--|--|-------------------|-------------------|--------------------------------|--|-------------------|----------------|------------------------|--|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | Rutting Depth < 25 mm | | | | 25 mm <= Rutting Depth < 40 mm | | | | 40 mm <= Rutting Depth | | | | | |
| Traffic Volume (Heavy Vehicle: AADT) | | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | TV < 100 | 100 <= TV < 250 | 250 <= TV < 1,000 | 1,000 <= TV | | |
| Crack rate (CR) | Light defects | CR < 5 % | No repair | | | | No repair | | | | Cut and OL 50 mm | OL 30 mm | OL 30 mm | OL 50 mm | Cut and OL 50 mm |
| | | 5 % <= CR < 15 % | No repair | | Surface treatment | | OL 30 mm | OL 30 mm | OL 50 mm | Cut and OL 70 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | Cut and OL 70 mm | |
| | Medium defects | 15 % <= CR < 35 % | OL 30 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | Cut & OL 70 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | OL 70 mm | Cut & OL 70 mm | OL 50 mm | OL 50 mm | OL 70 mm | Cut and OL 70 mm | |
| | Heavy defects | 35 % <= CR < 50 % | Cut & OL 50 mm | Cut & OL 50 mm | Cut & OL 70 mm | | Cut and OL 50 mm | Cut and OL 50 mm | Cut & OL 70 mm | | Cut and OL 50 mm | Cut and OL 50 mm | Cut and OL 70 mm | | |
| | | 50 % <= CR | (1) Surface & Binder replacement (2) Pavement whole layer replacement (3) Subgrade replacement | | | | (1) Surface & Binder replacement (2) Pavement whole layer replacement (3) Subgrade replacement | | | | (1) Surface & Binder replacement (2) Pavement whole layer replacement (3) Subgrade replacement | | | | |
| (Source) | | Developed from Road Facility Design Manual, Gifu Prefecture, Japan | | | | | | | | | | | | | |



7.1.12 点検要員の配置と資格

(1) 舗装点検

点検要員の配置は、舗装調査車による舗装調査に適用される。

1) 点検要員配置

舗装調査での1班の編成は、表 7.1.12 に示す。表は、基本配置である。そのため配置は、延長難易度など、調査の程度に応じて適切な見直し調整が行われるべきである。

表 7.1.12 舗装点検調査要員配置

| 調査段階 | 班毎の点検員編成 | 班毎の要員数 |
|--------------|------------|--------|
| (1) 予備調査 | ● 主任点検員 | 1 |
| | ● 点検員補助 | 3 |
| | ● 運転手と交通整理 | 2 |
| (2) 道路状況調査 | ● 主任点検員 | 1 |
| | ● 点検員補助 | 3 |
| | ● 運転手と交通整理 | 2 |
| (3) データ解析と登録 | ● 主任点検員 | 1 |
| | ● 点検員補助 | 16 |

2) 担当業務内容

主任と補助点検員の業務は、以下のとおりである。

a. 主任点検員

主任点検員は、予備調査、状況調査、データ解析そしてデータ登録までの舗装状況調査の全般の監督を行う。

b. 補助点検員

補助点検員は、予備調査、状況調査、データ解析そしてデータ登録までを含んだ舗装状況調査の全般の主任点検員の業務の補助を行う。

3) 要員の要件、資格

a. 主任点検員

舗装状況調査における主任点検員は、舗装の設計、施工あるいは維持管理の経験が少なくとも20年以上であること。また、DRVNに於ける舗装調査訓練の証明と舗装調査の経験を必要とする。

b. 補助点検員

補助点検員は、舗装状況調査の経験と舗装の設計、施工あるいは維持管理の経験が少なくとも10年以上であること。また、DRVNにおける舗装調査訓練の証明を必要とする。

(2) 橋梁点検

次の提案は、橋梁の定期点検に適用する。

1) 点検員配置

基本的な橋梁点検員配置を表 7.1.13 に示す。表は基本配置であり、その配置は橋梁数や難易度など調査の程度に応じて適切な見直し調整が行われるべきである。

表 7.1.13 橋梁点検の人員配置

| 班毎の点検員 | 班毎の要員数 |
|--------------|--------|
| (1) 主任点検員 | 1 |
| (2) 補助点検員 | 3 |
| (3) 運転手、交通整理 | 必要に応じて |

2) 担当業務内容

主任及び補助点検員の担当業務は、以下のとおりである。

a. 主任点検員

主任点検員は、橋梁主部材と付属物の点検と点検結果の診断まで点検の全般の監督を行う。

b. 補助点検員

補助点検員は、データ登録を含む橋梁点検全般に対し、主任点検員指導の元に業務の補助を行う。

3) 要員の要件、資格**a. 主任点検員**

橋梁点検調査における主任点検員は、橋梁の設計、施工あるいは維持管理の経験が少なくとも20年以上であること。また、DRVNにおける橋梁点検訓練の証明を必要とする。

b. 補助点検員

補助点検員は、橋梁点検の経験と橋梁の設計、施工あるいは維持管理の経験が少なくとも10年以上であること。

7.1.13 基準化する対象施設

DRVN 点検要領に基準化すべき対象施設を以下に示す。

- (1) 舗装
- (2) 橋梁
- (3) 切土盛土斜面
- (4) トンネル

- (5) カルバート
- (6) 交通安全施設
- (7) 交通管理施設
- (8) その他

上記施設に対する点検の詳細、点検着目箇所、着目すべき舗装欠陥だけでなく、戦略的な舗装補修計画策定のためのデータ収集も含む。舗装点検において着目するポイントを以下に記す。

7.2 道路日常管理マニュアルの開発

7.2.1 背景

このプロジェクトは、当初 WG-3 の活動として、現行の道路日常管理基準 (22 TCN 306-03) の改訂をすることからスタートした。しかしながら、作業実施中に、現場技術者の中から、至急に改定するよう要望があり、DRVN は、22 TCN 306-03 を独自で緊急に改定することを決定した。しかし、改定箇所はかなり限定されていることがわかったので、DRVN と JICA プロジェクトチームは改定される基準や道路日常維持仕様書 (TCCS 07:2013/TCDBVN) を補完するマニュアルを作成することに同意した。また、道路施設物の点検が、施設の欠陥や損傷を探り出すのに重要であること、また点検後の補修工事のヒントになる情報も得られることから、道路施設物の点検基準のガイドラインも併せて作成することも合意された。しかしながら、道路施設点検技術の基準化は、現在の日常維持管理仕様書において全く新規の追加となるので、正式に基準化する前に、日常維持管理マニュアルよりも、さらなる十分な議論が必要である。

この合意に基づいて、日常維持管理基準マニュアルと道路施設点検ガイドラインのフレームワーク化に当たり、WG-3 のメンバーにより多くの議論が行われた。このフレームワークに基づいて、約2年半の議論ののち、マニュアルとガイドラインの原案が作成された。

7.2.2 目的

本検討業務の目的は、以下の通りである。

(1) 道路日常維持管理マニュアルの作成

DRVN の道路日常維持管理の定義には、日常維持管理と小規模補修も含まれる。小規模補修には、ひび割れ補修やポットホール補修等が含まれる。中規模から大規模改良工事については、MOT が作成した建設基準が適用される。よって、本プロジェクトでは、日常維持管理作業と小規模補修作業の技術マニュアルにフォーカスを当てる。

(2) 舗装補修工事の管理目標とアクセプタンス基準の策定 (工事完成の確認検査基準)

現行の基準でもアクセプタンス基準は定められているが、舗装の補修工事の完成について、依然アクセプタンス基準は不明確かつ具体的な管理値が設けられていないため、これらを新たに設定する。

(3) OJT を通して DRVN の職員に海外の事例を含め、開発した道路維持管理マニュアルの技術移転を行うこと

パイロット地域内での対象組織に対して本プロジェクトで策定された維持管理マニュアルの技術移転を実施する。

7.2.3 ベトナムにおける道路維持管理技術基準の実態**(1) 道路維持管理維持管理基準 (22 TCN 306-03)**

一方、技術基準 2003 では、道路の点検、日常維持管理作業について規定している。

さらに、技術的なガイダンスとして、地方での交通関係技術者のための「地方道路維持管理マニュアル」が 2009 年に出版され、地方での技術者の有効な技術的支援材料となっている。

技術基準 2003 では、国道の維持管理についての規定をまとめており、表 7.2.1 には、その目次を示している。

表 7.2.1 技術基準 2003 の目次

| Chapter | Section | Contents |
|------------------------|---------|--|
| 1. General Regulations | 1.1 | Scope of application |
| | 1.2 | Legal documents |
| | 1.3 | Glossary of terms and abbreviations |
| 2. Management Tasks | 2.1 | Document and record control |
| | 2.2 | Management of road reservation |
| | 2.3 | Inspection, monitoring of structures technical conditions |
| | 2.4 | Classification, assessment of technical conditions of bridge structure |
| | 2.5 | Traffic counting |
| | 2.6 | Duty to assure traffic operation |
| | 2.7 | Bridge duty |
| | 2.8 | Road, bridge, registration |
| | 2.9 | Monitoring, analysis of traffic accidents |
| 3. Routine Maintenance | 3.1 | Subgrade |
| | 3.2 | Shoulder |
| | 3.3 | Drainage system |
| | 3.4 | Pavement |
| | 3.5 | Dike, earth retaining wall |
| | 3.6 | Drift and causeway |
| | 3.7 | Tunnel |
| | 3.8 | Road to ferry |
| | 3.9 | Emergency ramp |
| | 3.10 | Drainage culvert |
| | 3.11 | Bridge |
| | 3.12 | Construction for management |
| | 3.13 | Roadway signal system |

| Chapter | Section | Contents |
|---|---------|--|
| | 3.14 | Routine maintenance of trees |
| 4. Approval and Result Assessment | 4.1 | Approval of maintenance works |
| | 4.2 | Performance evaluation of road routine maintenance |
| 5. Traffic Safety in Road Routine Maintenance | | |
| 6. Labor Safety | | |
| 7. Environmental protection | | |

主な内容としては、

第1章：適用範囲、および日常管理に適用される規定関係文書を規定している。

第2章：RRMU、RRMC、RTCCのそれぞれの担当部分を含む各種の文書管理業務について記述している。また、点検、道路構築物の監視、交通量測定、道路、橋梁等の完成後登録等について述べている。

第3章：最も中心となる章で、道路構造種別毎である路盤、路肩、排水施設、舗装、トンネル、橋梁、その他関連設備等について具体的に日常管理手法について規定している。

第4章：日常管理作業の完了後の合否判定について、作業種類毎に評価基準、実施団体について規定している。認可と受入れは、契約書類に一致しているかどうか出来形の評価・判断により、RRMUとRRMCの間でサインを交わして行われる。

第5、6章：作業時の交通安全策、労働安全についてそれぞれ記述している。最後に第7章では、近年重要な課題である環境への配慮について規定している。

道路点検、損傷、欠陥の査定、そして修繕工法決定は、道路維持プロジェクトの必須かつ重要な部分を占める。本基準では、第2章で点検、評価について記述しているが、これらにほんの数ページしか割いていない。さらに、最も中心となる維持作業について記述した第3章は、その説明が非常に粗雑かつ簡略で、順序建てられてなく、非常に理解しづらい書かれ方となっている。本基準の改訂作業では、これらの章が最も力を入れて全面的に改定されるべきであろうと思われる。

第4、5、6、7章についても、それぞれの該当する内容に十分とは言えない説明で、改訂時には、説明不足の部分やさらに詳細な記述が必要とされる。

(2) 道路日常維持管理仕様書 (TCCS 07: 2013/TCDBVN)

道路日常維持管理仕様書(TCCS07: 2013/TCDBVN)は、旧道路日常維持管理仕様書(22TCN306-2003)に補足事項や、更新を含めて、改訂版として発行された。この仕様書の目的は、国道の日常維持管理業務、作業の必要性を説くことにある。本仕様書は、道路専門家、科学者、コンサルタント会社、道路建設・管理組織等から出される建設的な意見を反映し、今後も継続的に改正、更新されていくものである。

この基準は、技術的な要求事項を規定し、道路上での工事を含み、中央・地方政府機関が実施する道路日常管理の方法や実施に関するいくつかのガイドラインを提供している。この

基準は、一般的に定期的や非定期的の管理作業には適用されていない。また、この基準は、高速道路や地方行政の管理する道路クラス以下には適用されていない。道路上の橋梁については、この基準は小さな橋だけに適用され、中・大型橋梁のための日常維持管理は別途定める特定の基準がある。

本仕様書は、主要な日常維持管理業務として、以下のような活動を規制している。

舗装クラックシール、ポットホールのパッチング、法斜面保護工修繕、道路形状の補修、植生管理、排水損傷修復、メーソンリー工損傷修復、蛇籠修理、交通管理と安全設備補修、路面標示等。

(3) 地方道路維持管理ハンドブック

交通省は、地区レベルと地方行政レベルの道路の維持管理活動を支援するために、道路の維持管理を担当する地方自治体のための技術指導と支援策を策定、公布する。これまでに公布されたのは2つのハンドブックであり、2003年に発表された地方行政道路用と2009年の地域道路用のものがある。

(4) 最新の現況調査から判明した問題点

道路日常維持管理基準の開発に当たり、道路維持管理技術基準 (22 TCN 306-03) と道路日常管理仕様書 (TCCS07: 2013/TCDBVN) についての再審理と問題点抽出作業が実施された。

1) 道路維持管理技術基準 (22 TCN 306-03)

基準 2003 においては、発行以来、情報の更新が行われていないので、情報はかなり古くなっていると同時に、道路維持規範 2001 と内容が矛盾することとなっている。

2) 道路日常管理仕様書 (TCCS07: 2013/TCDBVN)

DRVN は以前の道路維持管理技術基準 (22 TCN306) から内容にマイナーチェンジを実施し、2013 年に新しい道路維持管理基準、つまり道路維持管理仕様書 (TCCS07 : 2013/TCDBVN) を、MOT の承認を受けて発布した。本仕様書に関し、簡単な評価行われ、その結果は以下のようにまとめられる。

a. 引用文書

TCVN、TCN と QCVN などのいくつかの技術文書がさらに理解を深めるために、仕様書に引用されている。しかしながら、これらの文献のリストのみが示されており、よって技術者が効率的に適切な文書を選択することがかなり困難である。もしそれらの文書が表に分類されていれば、すぐにそれらを活用するに至便であるといえる。

b. 用語と定義

略語は別として、その定義が与えられた用語の数は非常に少ない。しかしながら、多くの技術用語が、仕様書に示されている。そのため、不慣れな人が仕様書をより良く理解するため、これらはそのほとんどが、明確に定義されるべきである。

c. 道路日常維持管理作業

- 日常保守作業技術の説明は、主にテキスト形式で行われている。写真、イラスト、図表などの視覚情報の欠如は、現場技術者が仕様書を理解する上で困難を生じている。
- 仕様書には、道路日常維持管理に最も欠かせない情報である道路設備の点検や、損傷したり劣化した道路施設の診断といった情報が表示されていない。
- 道路設備の点検に基づいて行われる修繕作業方法の選択は重要な活動であるが、仕様書ではあまり規定されていない。
- 本仕様書は、建設工事の入札のために準備された技術仕様とは異なり、維持や補修技術の詳細については説明していない。
- 本仕様書は、都市部と山間部の保守作業の区分を明確にしていない。それがために、道路や交通条件が大幅に異なるため、都市部の道路に本仕様書を適用することはかなり難しいと思われる。
- 中規模補修や大きな補修工事は、MOT やその他の関連省庁によって策定された建設基準、TCVN、TCV と QCVN、によって実施されてきた。しかし、建設と保全の間における道路環境の大きな違いにより、中規模補修工事にこの建設基準や規範を適用するのは難しいのが一般的である。これにより、DRVN は、技術基準や特別に中規模補修工事のために準備されるべき規範を開発することが推薦される。DRVN の新しい仕様書の内容を表 7.2.2 に示す。

表 7.2.2 仕様書 2013 の内容

| | Title | | Contents |
|---|--|------------------------------------|---|
| 1 | Scope of application | | What kind works are applied to manual and notes in use |
| 2 | Quoted documents | | Relevant standards for application |
| 3 | Terms and definitions | | Abbreviations and Definition of technical terminologies |
| 4 | General Regulations | 4.1 Maintenance activity | All contents of activities for routine maintenance |
| | | 4.2 Management activity | All contents of management activities regarding road routine maintenance works |
| | | 4.3 Inspection results application | Evaluation of road quality with inspection |
| 5 | Specifications of road routine maintenance | 5.1 Embankment | Maintenance work of embankment, slope, drainage |
| | | 5.2 Roadside maintenance | Flatness, stability, drainage slope etc. of roadside |
| | | 5.3 Drainage | Side, horizontal, step, line ditch's maintenance |
| | | 5.4 Pavement | Concrete, asphalt, macadam, aggregate and earth pavement maintenance works |
| | | 5.5 Revetment and retaining wall | Maintenance works such as clearing plants, supplementing stones and clearing water |
| | | 5.6 Spillway and underground | Plastering cracks, replacing concrete slabs, removing mud from waterway, supplementing riprap and so on |
| | | 5.7 Tunnel | Maintenance of tunnel covering, drainage, and lighting |
| | | 5.8 Ferry station | Maintenance of station and road to station |
| | | 5.9 Emergency road | Repair of signboard, clearing obstacles on road and ditches and ensuring enough friction on road |

| | Title | Contents |
|---|--|--|
| | 5.10 Discharge culvert | Dredging, re-filling cracked culvert, repairing broken masonries and so forth |
| | 5.11 Small bridges | Maintenance works of bridge surface, girder, shoes, piers, abutment, and approach roads |
| | 5.12 Management house | Bridge, toll, vehicle counting, weighing station |
| | 5.13 Equipment | Various equipment for maintenance |
| | 5.14 Road signal system | Road signals, road marking, traffic islands, median strip |
| | 5.15 Green tree system | Clipping branches, watering, replanting cutting etc. |
| 6 | Inspection, evaluation and acceptance of routine maintenance | Procedures for acceptance and evaluation criteria |
| 7 | Traffic safety | Traffic safety measures for maintenance works |
| 8 | Labor safety | Attention points for maintenance workers |
| 9 | Environmental protection in the implementation of road routine maintenance | The observance of law on environmental protection and government decree guiding the implementing the law |

Appendix 1. Facilities of road patrol

Appendix 2. Inspection form of road damage

Appendix 3. Classification, evaluation of road quality

Appendix 4. Form of vehicle counting

Appendix 5. Statistical form of road traffic accident

Appendix 6. Acceptance instruction of road routine maintenance and management work

Appendix 7. Form of acceptance minutes of road routine maintenance work

Appendix 8. Form of defining shortcomings in road routine maintenance work

7.2.4 外国の実例

(1) 日本での実施例

道路日常維持管理マニュアルの開発に入る前に、日本の実施例を参考とし、道路維持管理基準の開発について外国の例を見てみる。

(2) 国交省のガイドラインとマニュアル

日本では、道路法は、道路の維持管理を定めて 1952 年に公布された。国土交通省は、道路法の制定に続き、制度的な問題を含んだ道路建設および維持管理手順のための法的枠組みを開発し、そして、日本のインフラ整備を担当する中央及び地方政府機関に対し法令の発布を行った。

(3) 技術ガイドラインとマニュアルの開発手段

日本道路協会 (JRA) は、1947 年に設立された第三者機関であるが、道路建設や維持に関する諸外国の事例の収集や国交省の指導に基づきマニュアルやガイドラインの開発、そして国交省の代わりにこれらの成果物を公共に対して普及する役割を果たしている。表 7.2.3

に JRA によって執筆・編纂されたマニュアルやガイドラインを示す。最近では、これらの技術文献は日本国内で広く採用され利用されている。

表に示されているガイドラインやマニュアルは、国土交通省、関係省庁による実際の業務実施にあたって一般的に義務行為となっている。しかし、それらは地方公共団体が実施する地方の道路建設や維持プロジェクトにおいては義務ではなく、単純に任意なガイドラインとなっている。地方公共団体は、独自のガイドラインやマニュアルを開発することができるが、実際には、道路建設と維持プロジェクトにおいて国土交通省のガイドラインやマニュアルを適用する傾向が強くなる。

これらのガイドラインやマニュアルに含まれる情報は、よく吟味されており、現在、道路の建設と維持管理の分野に適用される多様な先進的かつ実用的な技術をほとんどカバーしている。これらの国土交通省のガイドラインやマニュアルに含まれる情報の多くは、ベトナムにおける道路日常維持管理マニュアルの開発に十分参照が可能である。

表 7.2.3 日本道路協会発行のガイドライン・マニュアル

| Title | Issued |
|--|--------|
| Road Maintenance Repair Manual | 1978 |
| Road Bridge Maintenance Manual | 1979 |
| Steel Road Bridge Painting Manual | 1990 |
| Road Tunnel Maintenance Management Manual | 1993 |
| Technical Standard/Explanation of Pavement Structure | 2001 |
| Pavement Design and Construction Guide | 2006 |
| Pavement Design Manual | 2006 |
| Pavement Construction Manual | 2006 |
| Pavement Performance Evaluation Method | 2006 |
| Pavement Recycle Manual | 2004 |
| Plant Recycle pavement Technical Guidance | 1992 |
| Surface Recycling method Technical Guidance | 1988 |
| Road Surface Regenerative Subgrade Method | 1987 |
| Road Earthquake Measures Manual (Before earthquake) | 2006 |
| Road Earthquake Measures Manual (After earthquake) | 2006 |
| Road Environment Protection Technical Standard/Explanation | 1988 |
| Road Bridge Expansion Joint Manual | 1970 |
| Reference Material regarding Earthquake Resistant Reinforcement of Road Bridge | 1997 |
| Materials for Earthquake Resistant Design of Road Bridge | 1998 |
| Materials for Reinforcement of Existing Road Bridge Foundation | 2000 |
| Fatigue of Steel Bridge | 1997 |
| Fatigue Design Manual for Steel Road Bridge | 2002 |
| Road Bridge Shoe Manual | 2004 |

7.2.5 道路日常維持管理マニュアルに要する内容

前セクションで明確化した問題点に基づき、道路日常維持管理マニュアルの開発に必要な点は以下の通りである。

- 引用された文書は、簡単に参照できるように分類される必要がある。
- マニュアルに言及される技術用語は明確に定義する必要がある。
- マニュアルは、点検、欠陥や損傷のタイプ、劣化診断、補修作業の選択から補修作業仕様書に至るまでの道路日常維持管理の現場作業のために必要な一連の技術情報を提供

する必要がある。特に、道路施設点検のためのガイドラインは、すぐに開発されるべきである。

- マニュアルは、技術情報を提供するだけでなく、アクセプタンス基準、維持作業の目標管理値（舗装管理レベル）、データの管理等を含む道路日常維持管理工事のための管理関係情報も提供する必要がある。
- マニュアルは、補修作業中に簡単に参照を確保することができるような、現場のエンジニアに対し単純明解でわかりやすいものである必要がある。そのために、写真、表、図やイラスト等が適度に取り入れられるべきである。
- マニュアルには、道路日常維持管理のための最先端の技術が含まれている必要がある。

7.2.6 道路日常維持管理マニュアルのフレームワーク

「道路日常維持管理マニュアル」のフレームワークが、前のセクションで述べられた必要項目に基づき作成された。本章の最後に添付された **APPENDIX-A** に、最新の道路維持管理技術を反映させた新規の「道路日常維持管理マニュアル」の基本構成と内容が示されている。

7.2.7 道路日常維持管理マニュアルの作成方法

(1) 道路日常維持管理マニュアルと点検ガイドラインの作成

JICA プロジェクトでは、道路施設点検と道路日常維持管理マニュアルの2つに分割された新しい「道路日常維持管理マニュアル」を開発した。新しいマニュアルは、道路日常維持管理仕様書 (TCCS 07: 2013/TCDBVN) にさらに新たな技術情報を補完するかたちで作成された。しかし、施設点検のパートについては、DRVN に対しては全く新規のことなので、道路日常維持管理マニュアルとは別途、ひとまずガイドラインというかたちで完成させることとした。

(2) 新技術の導入

日本では、毎年新しい点検、道路維持に関する技術が開発されている。このプロジェクトでは、先進的な技術の2つのタイプを含むいくつかの点検や補修作業の技術を選択し、ベトナムでそれらを紹介した。1つは道路施設の点検技術であり、もう1つは、道路維持・補修技術である。これらの技術が、ベトナムの道路環境にも適用可能であるかどうかについての議論や評価が、WG-3.1 と WG-3.2 で実施された。その結果、道路日常維持管理マニュアルや点検ガイドラインに導入する前に、予備的な研究を含むさらなる研究が必要とされるという結論に導かれた。

7.2.8 道路日常維持管理マニュアル原案

本プロジェクトで、運輸通信大学 (University of Transport and Communications) の専門家を含むワーキンググループの協力により「道路日常維持管理マニュアル」と「道路施設点検ガイドライン」の原案を作成した。プロジェクトレポートの別冊として、「ガイドラインと

マニュアル」を添付し、その中に作成した「道路日常維持管理マニュアル」と「道路施設点検ガイドライン」の原案を挿入している。

7.2.9 「道路日常維持管理マニュアル」の利用と普及

DRVN が、この「道路日常維持管理マニュアル」と「道路施設点検ガイドライン」に関する報告書を、意見徴収のできる専門家を含む関係者全員に配布することを推奨される。さらに、内容について意見徴収、審査の結果、DRVN が再度内容の検討を行い、これをベトナム国の基準として標準化する作業に取り掛かることが求められる。

APPENDIX-A; 道路日常維持管理マニュアルのフレームワーク

「道路日常維持管理マニュアル」の原案目次案

| Contents List | |
|---------------|--|
| 1 | Scope of application |
| 2 | Quoted document |
| 3 | Terms and definitions |
| 4 | General regulation |
| 5 | Road maintenance technology |
| 5.1 | General Provisions |
| 5.1.1 | Objectives of Road Maintenance |
| 5.1.2 | Definition of maintenance and repair |
| 5.1.3 | Road Elements and Structures on the Road |
| 5.1.3.1 | Roadbed and road slope |
| 5.1.3.2 | Road Pavement |
| 5.1.3.3 | Side-drain system |
| 5.1.3.4 | Culverts |
| 5.1.3.5 | Bridges |
| 5.1.3.6 | Retaining walls |
| 5.1.3.7 | Road Safety system |
| 5.1.4 | Road Maintenance |
| 5.2 | Roadside Area Routine Maintenance |
| 5.2.1 | Introduction |
| 5.2.2 | Defects and routine maintenance for roadside area |
| 5.2.3 | Routine Maintenance of Roadside Area |
| 5.2.3.1 | Removing and disposing obstructions |
| 5.2.3.2 | Reshape or re-grade shoulder surface to the correct level |
| 5.2.3.3 | Vegetation control on shoulder and on the slopes |
| 5.2.3.4 | Adding Shoulder Material |
| 5.2.3.5 | Walkway maintenance |
| 5.2.4 | Road slope maintenance |
| 5.2.4.1 | Overview |
| 5.2.4.2 | Damages of road slope |
| 5.2.4.3 | Emergent measures of slope maintenance |
| 5.2.4.4 | Maintenance and repair of natural slope |
| 5.2.4.5. | Maintenance and repair damages of bio-engineering stabilized slope |
| 5.2.4.6. | Slopes are covered with structural materials |
| 5.3 | Drainage System Routine Maintenance |

| Contents List | | |
|---------------|---|--|
| 5.3.1 | Introduction of Road Drain System | |
| 5.3.2 | Drainage System Distresses | |
| 5.3.2.1 | | Distresses of rainwater side drainage system |
| 5.3.2.2 | | Distresses of slope drains system |
| 5.3.2.3 | | Distresses of underground drainage system |
| 5.3.2.4 | | Distress of manholes and drainage pipes |
| 5.3.3 | Road Drain System Maintenance and Repair | |
| 5.4 | Routine Maintenance of Transverse Drainage or Culverts System | |
| 5.4.1 | Introduction of Transverse Drainage System and Distresses of Culverts | |
| 5.4.2 | Maintenance and repair of transverse drainage system | |
| 5.4.3 | Cleaning drainage facilities | |
| 5.4.3.1 | | Cleaning plan |
| 5.4.3.2 | | Cleaning methods |
| 5.4.3.3 | | Cleaning the waste water tank |
| 5.4.3.4 | | Cleaning the gutters |
| 5.4.3.5 | | Cleaning sewers |
| 5.5 | Bituminous Pavement Maintenance | |
| 5.5.1 | Introduction | |
| 5.5.2 | Defects of Bituminous Pavement and Causes | |
| 5.5.2.1 | | Failures of surface |
| 5.5.2.2 | | Structural failures |
| 5.5.2.2.1 | | Cracks |
| 5.5.2.2.2 | | Deformation |
| 5.5.3 | Treatment Selection Recommendation | |
| 5.5.4 | Defects Treatment for Bituminous Pavement | |
| 5.5.4.1 | | Sanding |
| 5.5.4.2 | | Crack sealing |
| 5.5.4.3 | | Patching |
| 5.5.4.4 | | Cutting and patching |
| 5.5.4.5 | | Skid-resistance improvement |
| 5.5.5 | Preservation Maintenance and Rehabilitation for Asphalt Pavement | |
| 5.5.5.1 | | Seal Coat |
| 5.5.5.2 | | Fog Seal |
| 5.5.5.3 | | Slurry Seal |
| 5.5.5.4 | | Cape Seal |
| 5.5.5.5 | | Micro-surfacing |
| 5.5.5.6 | | Surfacing Treatment using Epoxy binder |
| 5.5.5.7 | | Asphalt Mix Overlay |
| 5.5.5.8 | | Partial Reconstruction |
| 5.5.5.9 | | Reconstruction |
| 5.6 | Concrete Pavement Routine Maintenance | |
| 5.6.1 | Defects of Concrete Pavement and Treatment Selection Recommendation | |
| 5.6.1.1 | | The failure related to the road surface status |
| 5.6.1.2 | | Breakage related to structure |
| 5.6.1.3 | | Effect of temperature |
| 5.6.1.4 | | Others |
| 5.6.2 | Cement Concrete Pavement Treatment Selection Recommendation | |
| 5.6.2.1 | | Determination of necessity to repair or |

| Contents List | | |
|---------------|--|---|
| | | maintain the road |
| 5.6.2.2 | | Selection of maintenance and repair works |
| 5.6.3 | Defects Treatment of Concrete Pavement | |
| 5.6.3.1 | | Joints Sealing |
| 5.6.3.2 | | Crack Sealing |
| 5.6.3.3 | | Patching |
| 5.6.3.4 | | Surface Treatment |
| 5.6.3.5 | | Partial Replacement |
| 5.6.3.6 | | Injection method for holes filling between concrete slab and subgrade |
| 5.6.3.7 | | Skid Resistance Improvement Method - Grooving method |
| 5.6.3.8 | | Dowel Bars Replacement |
| 5.7 | Unpaved Pavement Maintenance | |
| 5.7.1 | Introduction of Unpaved Pavement | |
| 5.7.2 | Defects of Unpaved Pavement and Treatment Selection Recommendation | |
| 5.7.3 | Defects Treatment Technology for Unpaved Pavement | |
| 5.7.3.1 | | Grading unpaved pavement |
| 5.7.3.2 | | Labor based reshaping |
| 5.7.3.3 | | Patching |
| 5.7.3.4 | | Re-graveling |
| 5.7.3.5 | | Anti-dust treatment |
| 5.7.3.6 | | Surface Treatment |
| 5.7.4 | Bitumen Treatment on Unbound Aggregate Existing Pavement | |
| 5.7.4.1 | | Road conditions for this method application |
| 5.7.4.2 | | Investigation |
| 5.7.4.3 | | Determine the layer structure and thickness |
| 5.7.4.4 | | Example of standard design |
| 5.8 | Road Cleaning | |
| 5.8.1 | Introduction | |
| 5.8.2 | Road Surface Cleaning | |
| 5.8.2.1 | | Implementation and execution plan |
| 5.8.2.2 | | Mode of cleaning by machine and mode of combination |
| 5.8.3 | Oil Contamination Clearing | |
| 5.9 | Maintenance of pavement on bridge | |
| 5.9.1 | Introduction | |
| 5.9.2 | Bridge pavement surface failure and causes | |
| 5.9.3 | Evaluation of Bridge Pavement Surface | |
| 5.9.4 | Selection of treatment method | |
| 5.9.5 | Maintenance method | |
| 5.9.5.1 | | First-Aid repair |
| 5.9.5.2 | | Repair methods |
| 5.1 | Maintenance of pavement in tunnel | |
| 5.11 | Road Protection Structure Maintenance | |
| 5.11.1 | Introduction | |
| 5.11.2 | Defects and Causes | |
| 5.11.3 | Maintenance and Repair | |
| 5.11.4 | Revetment maintenance and repair | |
| 5.11.4.1 | | Introduction |
| 5.11.4.2 | | Maintenance and repair |
| 5.12 | Drift and Causeway Routine Maintenance | |
| 5.12.1 | Introduction | |
| 5.12.2 | Routine maintenance activities | |

| Contents List | |
|---------------|---|
| 5.12.2.1 | Small repairs |
| 5.12.2.2 | Grading and clearing |
| 5.12.2.3 | Replace guide posts |
| 5.13 | Tunnel Routine Maintenance |
| 5.13.1 | Introduction |
| 5.13.2 | Defects and treatments selection |
| 5.13.2.1 | Tunnel damage types |
| 5.13.2.2 | Monitoring and causes of damage |
| 5.13.2.3 | Treatment selection |
| 5.13.3 | Treatment methods |
| 5.13.3.1 | Cement atomization |
| 5.13.3.2 | Breaking base, projecting net |
| 5.13.3.3 | Concrete blowing |
| 5.13.3.4 | Locking bolt |
| 5.13.3.5 | Anti-seepage construction |
| 5.13.3.6 | Internal rolled concrete |
| 5.13.3.7 | Cleaning the road at tunnel |
| 5.14 | Maintenance technologies for ferry access road |
| 5.14.1 | Introduction |
| 5.14.2 | Ferry access road maintenance |
| 5.15 | Emergency Escape Ramp maintenance technologies |
| 5.15.1 | Introduction |
| 5.15.2 | Emergency Escape Ramp Maintenance |
| 5.16 | Bridge Routine Maintenance |
| 5.16.1 | Overview |
| 5.16.2 | Classification of intervention levels |
| 5.16.2.1 | Introduction |
| 5.16.2.2 | Criteria of intervention level of steel structures |
| 5.16.2.3 | Criteria of intervention level of concrete structures |
| 5.16.3 | Policy of repairing |
| 5.16.4 | Repairing methods of steel structures |
| 5.16.4.1. | Repairing methods selection |
| 5.16.4.2 | Crack treatment methods |
| 5.16.4.3 | Replacing methods |
| 5.16.4.4 | The heat straightening method |
| 5.16.4.5 | Painting repair method |
| 5.16.4.6 | Waterproofing method |
| 5.16.5 | Repair methods for concrete structure |
| 5.16.5.1 | Repair method selection |
| 5.16.5.2. | Cracks treatment methods |
| 5.16.5.3. | Cross section repair methods |
| 5.16.5.4. | The partial filling method |
| 5.16.5.5. | Surface re-covering methods |
| 5.16.5.6. | Anti-rust treatment method |
| 5.16.5.7. | The method of making titanium metal anode to prevent the electric corrosion |
| 5.16.5.8. | The electric anti-corrosion methods by changing the zinc anode |
| 5.16.5.9. | Electrochemical desalination method |
| 5.16.5.10 | Electrochemical re-alkali method |
| 5.16.5.11 | Water proofing method, water stopping method |
| 5.16.6 | Bridge bearing repair |
| 5.16.6.1 | Introduction |

| Contents List | | |
|---------------|---|--------------------------------------|
| 5.16.6.2 | | The partial repair method |
| 5.16.6.3 | | Bridge bearings replace |
| 5.16.6.4 | | Methods of filling more materials |
| 5.16.7 | Repair expansion joints | |
| 5.16.7.1 | | Overview |
| 5.16.7.2 | | The partial repair method |
| 5.16.7.3 | | Replacing the entire materials |
| 5.16.7.4 | | The method of filling more materials |
| 5.16.7.5 | | The non-drainage method |
| 5.16.8 | Bridge cleaning | |
| 5.16.9 | Record of repairing | |
| 5.17 | Maintenance of Road Associated Facilities | |
| 5.17.1 | Introduction | |
| 5.17.2 | Road Lighting | |
| 5.17.3 | Signs | |
| 5.17.4 | Safety Fence | |
| 5.17.4.1 | | Overview |
| 5.17.4.2 | | Inspection |
| 5.17.4.3 | | Maintenance |
| 5.17.5 | Delineator/ road reflector | |
| 5.18 | Planting | |
| 5.18.1 | Overview | |
| 5.18.2 | Maintenance plan | |
| 5.18.3. | Trimming and molding | |
| 5.18.4 | Preventing and eliminating pests | |
| 5.18.5 | Soil Conservation | |
| 5.18.6 | Tree Protection | |
| 6 | Acceptance of road routine maintenance | |
| 6.1 | Introduction | |
| 6.2 | Inspection Method | |
| 6.3 | Inspection Procedure | |
| 6.4 | Work Performance Evaluation | |
| 6.5 | Acceptance Criteria | |

7.3 舗装材料

7.3.1 はじめに

本プロジェクトにおいて、合計 2 回、舗装材料に関するワークショップを開催した。ワークショップのテーマとしては、以下の 4 点が挙げられる。

- a) 舗装修繕の材料とその方法
- b) 橋梁床版防水剤と補修方法
- c) 舗装のアスファルト乳剤
- d) 舗装修繕材料の資料サンプルの紹介

7.3.2 日本で使用されている舗装補修材料

ワークショップで行われたプレゼンテーションを元に、日本の道路補修に近年採用されている舗装補修技術をここに紹介する。なお、以下で紹介する舗装材料については、全てニチレキ㈱にて製造・販売されている。

(1) 高温適用アスファルト型シール剤

舗装に発生するクラックは、舗装体内への雨水の浸入によりポットホール等の様々な破損を誘発する。重大な破損に進展する前にクラックシールを施工し、雨水の浸入を防ぐことにより舗装の延命効果が期待できる。

クラックシール材に求められる性状としては、「舗装との接着性」、「高温時の耐粘性」、「低温時の耐脆化性」、「耐候性」および「クラックへの浸透性」などが挙げられるが、今までのクラックシール材では、ストレートアスファルト等を流用するに留まっており、注入作業後早期に破損が発生し、求める性能を満足できなかった。これらの要求に対応すべく開発された新しいクラックシール材は、改質アスファルト技術を用いて、クラックシール専用材として開発された。

この新規クラックシール材の標準的な性状は表 7.3.1 のとおりであり、特徴としては、低い針入度、高い軟化点、高い曲げ仕事量を同時に有していることが挙げられる。

表 7.3.1 クラックシール材の標準性能

| ITEM | STANDARD | PROPERTIES | TEST METHOD |
|------------------------------------|----------|--------------|-------------|
| Penetration (25°C, Cone needle) | Mm | 6 or less | 2.2 |
| Softening Point | °C | 100 and more | 116.0 |
| Viscosity (200°C) | mPa·s | Report | 930 |
| Density (15°C) | % | Report | 1.06 |
| Bending Work load | kPa | 700 and over | 910 |
| Bending Stiffness | mPa | 30 or less | 21 |
| Adhesion Mass | Mass% | 5 or less | 0 |

Manual for pavement research and test method (Japan Road Association)

NICHIREKI Method

使用に際しては、良好な出来形のために「溶解上限温度の厳守（240°C以下）」、「局部加熱や繰返し加熱を避ける」、「専用プライマーの使用」等を厳守する必要がある。

施工については、「シール材溶解釜」、ひび割れ注入のための「シール材注入器」等を必要とし、作業手順は以下のステップで行われる。

- i) 注入箇所の乾燥および清掃
- ii) 専用プライマーの塗布
- iii) クラックシール材の溶解
- iv) クラックシール材の注入
- v) 必要に応じて養生砂の散布

(2) 常温適用アスファルト型パッチング剤

舗装に発生するポットホールは、交通事故を誘発するため、早急な補修が必要である。他方、ポットホールが発生し、早急な補修が必要とされるのは雨天時が多く、度重なる補修班の出動は非常に危険である。そこで、雨天時に作業が出来、耐久性の高いパッチング材が求められる。

パッチング材に求められる性状として、「冠水箇所への施工性」、「施工直後および供用後の耐久性」、「骨材飛散抵抗性」、「耐水性」などが挙げられる。今までのパッチング材では、バインダにストレートアスファルトを用い、またカット材として軽油等の揮発性の低い油を使用していたため、供用後の耐久性が著しく低く、供用直後の破損により同じ箇所を何度も施工する必要があった。これに対し、今回提案する新開発のパッチング材は、バインダに改質アスファルトを用い、揮発性の高い溶材をカット材とすることで施工直後および長期間の耐久性に優れるものとなった。

この新規パッチング材の標準的な性状は表 7.3.2、表 7.3.3 のとおりであり、特徴としては開粒度で転圧しやすく、雨天時の作業が可能な耐久性の高い材料である。

表 7.3.2 パッチング材の標準性能

| ITEM | | STANDARD | PROPERTIES | TEST METHOD |
|--------------------|-------------------|--------------|------------|---|
| Density | g/cm ³ | Report | 1.92 | Manual for pavement Research and Test Method (Japan Road Association) |
| Marshall Stability | kN | 1.0 and over | 1.2 | |
| Cantabro Loss | % | 5.0 or less | 0.5 | |

表 7.3.3 ふるい重量透過率 (%)

| SIEVE SIZE | 13.2mm | 4.75mm | 2.36mm | 600μm | 300μm | 150μm | 75μm | TEST METHOD |
|------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|---|
| STANDARD | 100 | 87-100 | 18-35 | 10-21 | 6-14 | 3-10 | 1-8 | Manual for pavement Research and Test Method (Japan Road Association) |
| PROPERTIES | 100 | 94.5 | 26.4 | 15.9 | 9.8 | 7.5 | 5.3 | |

使用に際しては、良好な出来形のために次のような厳しい使用管理を必要とする。

- 施工厚さは 2cm 以上
- 5cm 以上の深さの場合は 2 層以上で転圧

- 40%程度の余盛りを確保して転圧。
- 転圧時に油を使用しない
- 余ったパッチング材は密閉して保存
- 製品の積載は10段程度まで

施工については「清掃用箒」「スコップ」「水」「小型プレートコンパクタ」など最小限の機材で施工が可能であり、作業手順は次の通りである。

- (1) 施工箇所の清掃
- (2) パッチング材の投入
- (3) 小型プレートコンパクタでの転圧

(3) 常温適用アスファルトタイプ段差修正

橋梁ジョイントやマンホール周りに発生した段差は、通行車両の安全はもとより構造物の破損にも繋がるため、早急な補修が必要である。このような箇所への補修は、薄く擦り付けることが可能で、下地との接着性が求められる。

段差修正材に求められる性状としては、「流動抵抗性」、「磨耗抵抗性」、「ゼロすりつけの施工性」、「早期の交通開放」、「アスファルト舗装およびコンクリート舗装への接着性」、「簡易機材による作業」および「湿潤路面への施工性」などが挙げられる。類似する効果を目指した樹脂系のモルタルもあるが、これらは接着性が切れた途端に大きな塊となって剥奪し、非常に危険である。また、交通開放までの時間が長く、湿潤路面への施工が出来ないことから補修材料としては不適である。

しかし、ここで提案する材料は、マイクロサーフェシングの技術を応用し、アスファルト乳剤をバインダとして用いることで、高い次元で補修必要性状を満足するものとなっている。

この新規段差修正材の標準的な性状は、表 7.3.4、表 7.3.5 のとおりであり、特徴としては早い硬化時間による早期の交通開放、また、硬化後の十分な強度が挙げられる。

表 7.3.4 段差修正材の標準性能

| ITEM | | | | STANDARD | PROPERTIES | TEST METHOD |
|----------------|-------------------|-----------|-----------------|----------------|------------|---|
| Before Setting | Setting Time | (10°C) | min | 2 and more | 5 | ASTM D 217 |
| | | (20°C) | min | 2 and more | 4 | |
| | Hardened Time | (10°C) | min | 30 or less | 13 | |
| | | (20°C) | min | 30 or less | 10 | |
| After Setting | Dynamic Stability | (60°C) | R/mm | 1,000 and more | 3,000 | Manual for Pavement Research and Test Method (Japan Road Association) |
| | Wearing Mass | (-10°C) | cm ² | 1.0 or less | 0.43 | |
| | Adhesion Strength | (20°C,Co) | mPa | 0.6 and more | 0.87 | JEAAT-5 |
| | | (20°C,As) | mPa | 0.6 and more | 1.26 | |

表 7.3.5 ふるい重量透過率 (%)

| Sieve Size | 2.36mm | 600μm | 300μm | 150μm | 75μm | TEST METHOD |
|------------|--------|-------|-------|-------|------|--|
| Standard | 100 | 35-55 | 20-40 | 15-30 | 5-15 | Manual for Pavement Research and Test Method (Japan Road Association) |
| Properties | 100.0 | 43.1 | 31.8 | 23.8 | 11.3 | |

使用に際しては、良好な出来形のために「乳剤と骨材を手早く混合する」「混合物はコテで手早く敷き均す」「転圧機による転圧は不要」「必要に応じて少しの水を添加する」等を厳守する必要がある。

施工については「バケツ、水」「コテ」「養生テープ」の簡単な機器で施工が可能であり、作業は、

- (1) 養生テープで施工箇所を区分け
- (2) 現場で乳剤と骨材を手早く混合
- (3) 混合したものを施工箇所に流す
- (4) コテでしき均す
- (5) 必要に応じて養生砂を散布

というステップになる。

(4) 橋梁床版防水

道路橋の床版は、舗装を通じて浸入する雨水等により疲労抵抗性が著しく低下することから、耐久性を維持するために床版防水が必須である。アスファルト加熱型塗膜床版防水を施工することにより防水性能はもとより、床版および舗装との接着性も著しい改善が期待できる。

提案する床版防水材は、ベトナムでも実績を有する、高い防水性能を維持したまま床版および舗装との接着性や施工時の作業性を高めた、特殊改質アスファルトを用いた材料である。

また、床版防水には、施工端部の止水に有効な成形目地材や、浸入した雨水を速やかに排出する導水パイプの設置等の細かな対策を施すことが効果的である。

更に、コンクリート床版、鋼床版それぞれの特性に配慮した専用の改質アスファルトを用いたアスファルト混合物を使用するなど、システムとしての対策を実施することにより、橋梁の延命に有効である。

提案する床版防水材の規格は表 7.3.6、表 7.3.7 に示すとおりであり、構成は図 7.3 1 のとおりである。床版との馴染みの良いプライマー及び特殊改質アスファルトを用いた防水材等、施工性と耐久性に有効な材料である。

表 7.3.6 橋梁床板防水プライマーの標準性能

| ITEM | | STANDARD | PROPERTIES | TEST METHOD |
|-----------------|-----|---------------------|------------|----------------|
| Set to Touch | Min | 60 or less | 19 | JIS K 5600-1-1 |
| Non-Volatile | % | 20 and more | 40.5 | JIS K 6833 |
| Workability | | Good | Pass | JIS K 5600-1-1 |
| Water Resistant | | No Change in 5 days | Pass | JIS K 5600-6-1 |

表 7.3.7 高温型アスファルトタイプ防水膜の標準性能

| ITEM | | STANDARD | PROPERTIES | TEST METHOD |
|-------------------|-------|---------------|------------|--|
| Penetration | mm | 1-5 | 2.4 | Manual for pavement research and test method |
| Softening Point | °C | 80 and more | 103.0 | JIS K 2207 |
| Tensile Strength | N/mm2 | 0.35 and more | 0.55 | JIS A 6021 |
| Growth at Broken | % | 300 and more | 480 | |
| Alkali Resistance | mm | No Particular | Pass | JIS K 5600-6-1 |
| Salt Resistance | mm | No Particular | Pass | |
| Tack Free | | Non Stick | Pass | Manual for bridge deck waterproofing |

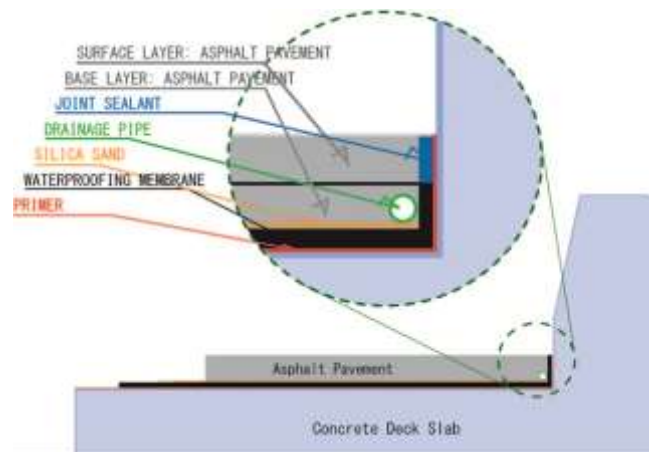


図 7.3.1 橋梁床板防水と舗装の提案構成

7.4 舗装モニタリングシステム (PMOS)

7.4.1 舗装モニタリングシステム (PMoS)について

「舗装モニタリングシステム」(以下、PMoS)は、路面性状調査結果や補修履歴などを可視化し、日常の道路維持管理及び修繕を必要とする区間やその補修工法を決定するための支援を行うことを目的としたシステムである。PMoSを用いた道路舗装の維持管理方法を図 7.4.1 に示す。

PMoSは、実質的には道路データベースに登録された路面性状調査結果を図化するシステムである。路面舗装状況、補修履歴をバーチャートで示し、路面舗装状況の各指標に管理水

準の値を赤線で示す。これらの情報を道路の距離程に沿って並べており、一覧することができる。

PMoS は、「活動3：道路維持管理技術の向上」の下で、JICA チームとベトナム専門家が協働して構築したシステムである。

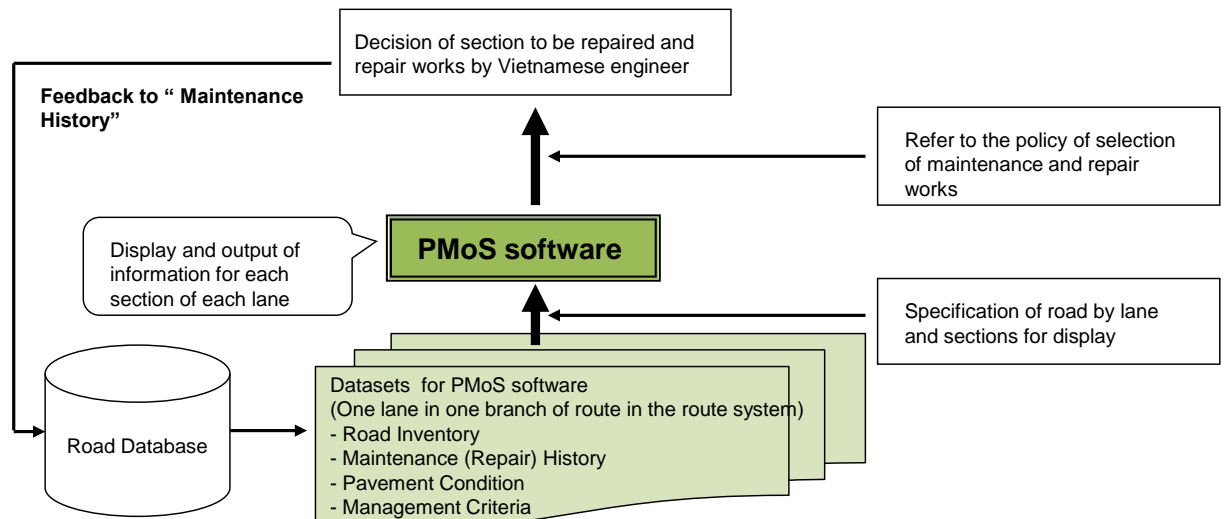


図 7.4.1 PMoS を利用した作業イメージ

7.4.2 PMoS に求められる機能

PMoS は、DRVN が将来改良していく路面性状データ等の図化システムである。これを踏まえて以下のシステム要件を設定し、これらを満たすシステムを開発した。

(1) 路面性状データを図化すること

道路データベースのデータを用いて必要な情報を統合し、それを図化する。

(2) モニタリング機能を簡単に拡張できること

開発は MS Excel VBA で行った。著作権は DRVN と JICA に帰属し、DRVN は修正や機能の追加を自身で行う権利を持つ。

(3) モニタリングのためのデータセットを作成すること

PMoS のためのコンバージョンソフト（以下、CS）が、道路データベースから必要な情報が統合された PMoS データセットを作成する。

7.4.3 システム開発環境

(1) オペレーション・ソフトウェア：MS Excel 2003 以降

標準的なパソコンで簡単に運用でき、プログラム管理も容易であることから、オペレーション・ソフトウェア（OS）はウィンドウズ XP 以降とした。

(2) プログラム・ソフトウェア: MS Visual Basic

DRVN が将来システムを拡張することから、管理が容易である MS Visual Basic で開発することとした。

7.4.4 開発経緯

(1) PMoS のデータ項目

WG-3 において、PMoS ソフトで出力する項目を議論した。OJT トレーニングおよびワークショップでの議論を踏まえ、JICA プロジェクトは最終的な出力項目を提案し、WG-3 で承認された。

(2) PMoS に関する活動

2011 年にベトナムにおける舗装モニタリングシステムの現状を調査した。その後、JICA プロジェクトが提案したワークプランを WG-3 で協議した。WG-3 での議論を踏まえ、PMoS のドラフトバージョンを作成し、試行を行った。ドラフトバージョンに対する改善提案を受け、PMoS を改善した。2013 年 9 月に実施したワークショップの後、PMoS は完成した。

| 活動 | WG-3/DRVN の対応 |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 0. 現況調査 (2011 年 9 月~2011 年 12 月) | |
| ↓ | |
| 1. ワークプランの準備 (2011 年 12 月~2012 年 3 月) | |
| ↓ | |
| 2. WG-3 での討議 (2012 年 3-6 月) | |
| ↓ | |
| 3. PMoS のフレームワークの素案作成 (2012 年 6 月) | |
| ↓ | ワークプランとフレームワークの承認 (2012 年 6 月) |
| 4. PMoS の開発 (2012 年 10 月) | |
| ↓ | ドラフト PMoS の承認 (2013 年 6 月) |
| 5. PMoS の試行 (2013 年 2-4 月) | |
| ↓ | |
| 6. PMoS 運用の OJT トレーニング (2013 年 8 月) | |
| ↓ | ドラフト PMoS へのコメント |
| 7. PMoS の改良 (2013 年 8-9 月) | |
| ↓ | |
| 8. PMoS のワークショップ (2013 年 9 月) | |
| ↓ | |
| 9. PMoS を含む集中トレーニング (2014 年 3 月) | 最終版 PMoS の承認 |

図 7.4.2 PMoS の開発経緯

7.4.5 PMoS の構成

(1) PMoS のシステム構成

ソフトウェアとしての PMoS は、コンバージョンソフトウェア (CS) と PMoS ソフトからなる。PMoS ソフトは、CS が作成する PMoS データセットを用いて、図化を行う。

PMoS データセットは、道路データベースと PMoS 出力結果を媒介するデータセットであり、基本的に 100m 単位で道路データベースのデータを統合したものである。道路データベース

には、道路アセット、補修履歴、路面状況が登録されているが、単位区間が異なるため、図化するために単位区間を揃えて統合した PMoS データセットが必要となるのである。

WG-3 での出力項目の議論に基づき、PMoS データセットのデータ項目と単位延長が決められた。また、WG-3 での議論に基づき、出力は車線ごととなった。これにより、道路別、路線区分別、車線別の PMoS データセットに応じて、対応する出力結果を PMoS が作成する仕組みとなった。

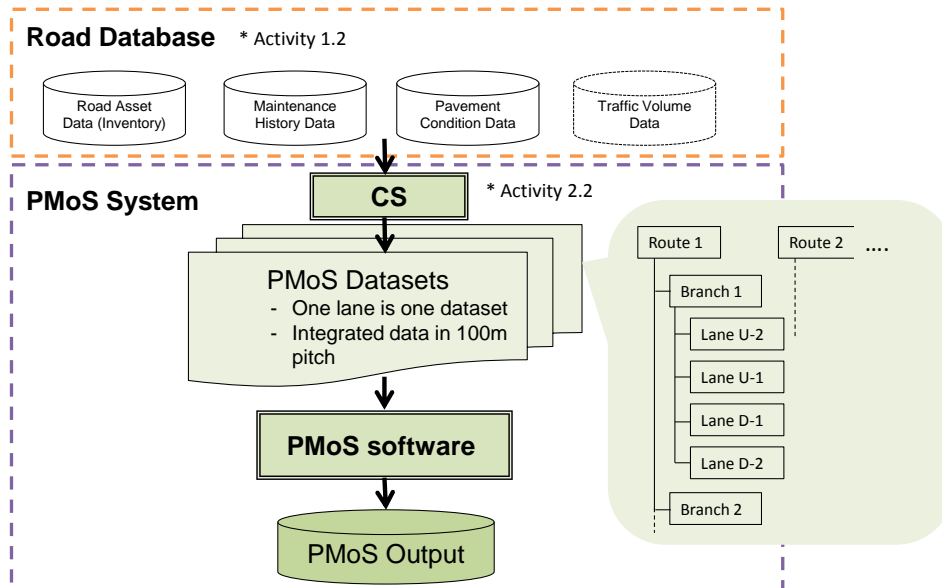


図 7.4.3 PMoS のシステム構成

(2) PMoS のフォルダ構成

PMoS ソフトである PMoS.xla は、PMoS フォルダ内に格納されている。フォルダ内には、「Dataset」、「Output」、「Support」の 3 フォルダがあり、「Dataset」は、CS で作成したデータセットを格納する場所である。PMoS ソフトは、出力ファイルを「Output」フォルダに保存する。「Support」には、ユーザーズマニュアルが保管されている。PMoS ソフトの使用者は、PMoS データセットを CS で作成した後、「Dataset」フォルダに移す必要がある。

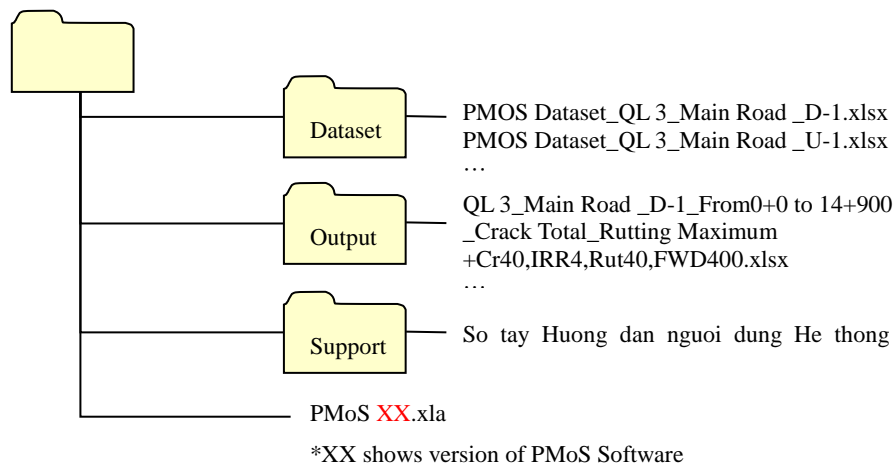


図 7.4.4 PMoS のフォルダ構成

7.4.6 PMoS の基本的な機能

(1) CS の機能

CS の機能は、PMoS ソフトがデータを読み込むための PMoS データセットを道路データベースから作成することである。詳細は CS のユーザーズマニュアルに示す。

(2) PMoS ソフトの機能

1) PMoS データセットの読み込み

2) 表示される情報

- 道路関連情報
- 補修履歴
- 路面状態
- IRI やわだち掘れ深さなどの評価基準

3) 出力結果

出力結果は、新たな MS Excel ファイルとして作成され、下記の命名方法に従ってつけられるファイル名で、「Output」フォルダに保存される。

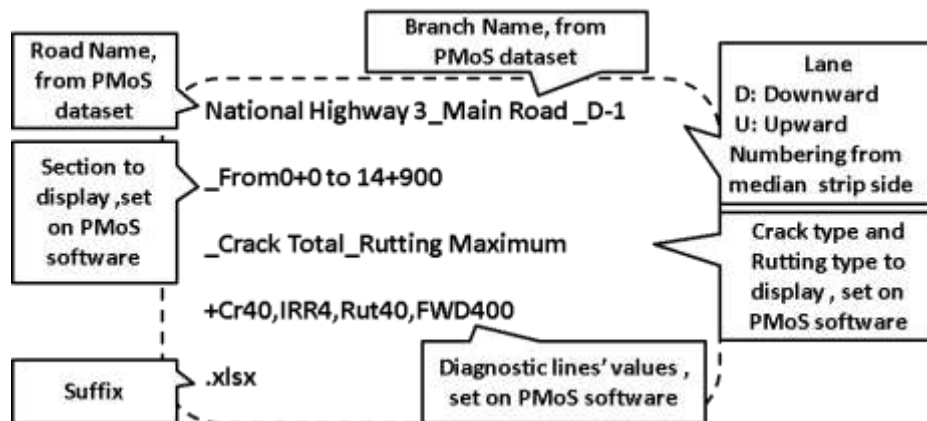
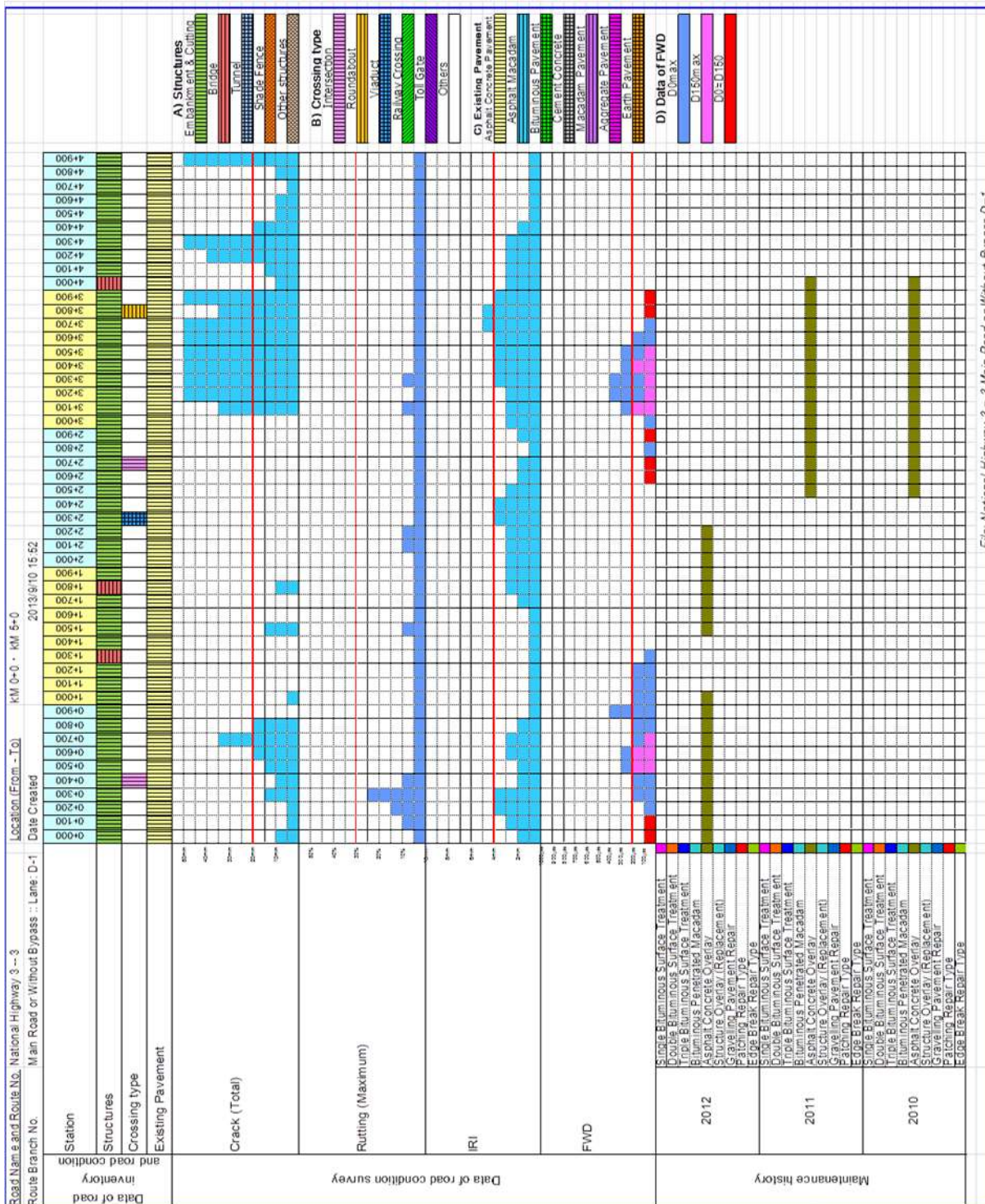


図 7.4.5 出力ファイルの命名方法



File: National Highway 3 -- 3 Main Road or Without Bypass D-1

図 7.4.6 PMoS の出カイメージ

7.4.7 PMoS のインターフェイス

PMoS ソフトを起動した後に表示されるインターフェイスを図 7.4.7 に示す。

表示させたい車線の PMoS データセットを選択し、プルダウンメニューから表示させる区間を選択する。舗装の維持管理のための基準を設定し、表示させるひび割れ (Crack) とわだち掘れ (Rutting) の指標を選択する。これらの設定の後、「Display」ボタンをクリックすると、PMoS ソフトは出力ファイルの作成を開始する。

図 7.4.7 PMoS ソフトのインターフェイス

7.4.8 PMoS の管理と改良

(1) 管理

PMoS の出力結果は、日常の道路舗装管理を現場で行う際に活用するために、RRMB および下部機関に配布されるべきである。CS は道路データベースから PMoS データセットを作成するものであるため、CS の使用者は道路データベースの使用者と同じであると考えられる。PMoS ソフトの使用者は、CS の使用者のみ、もしくは RRMB および下部機関のようなエンドユーザー、あるいはその両方である。

(2) 改良

PMoS を改良する場合、担当部署は、MS VBA で開発されたシステムを改良する能力がある DRVN の IT センターが適切である。

7.4.9 PMoS の OJT 研修

(1) 目的

OJT 研修とは、PMoS の利用方法を説明し、実際に PMoS を使用するワークショップであり、2013 年 8 月 2 日に実施された。OJT の目的は、道路舗装維持管理の担当者に PMoS を紹介し、参加者がドラフトバージョンの PMoS を実際に PC 上で使って、ソフトウェアを評価することである。

(2) 参加者

参加者は合計 13 名であった。内訳は、

- DRVN から 8 名
- RTC Central から 3 名
- RRMU2 から 2 名

(3) OJT 研修の内容

OJT 研修内容を表 7.4.1 に示す。

表 7.4.1 OJT 研修内容

| 時間 | 内容 | 講師 |
|---------------------------|-----------------|------------------------|
| 受付と開催宣言 | | |
| 9:00 – 9:10 | 受付 | |
| 9:10 – 9:15 | 開催宣言 | DRVN |
| Section-1 講義 | | |
| 9:15 – 10:00 | 概要 | Mr. Toshinori Kanazawa |
| | 機能と運用について | |
| | データフォーマットについて | |
| | 設定変更とシステム管理について | |
| 10:00 – 10:10 | ディスカッション | |
| 10:10 – 10:20 | ティータイム | |
| Section-2 コンピュータ演習 | | |
| 10:20 – 11:00 | サンプルデータを用いた基本操作 | Mr. Toshinori Kanazawa |
| | PMoS 出力結果の説明 | |
| 11:00 – 11:20 | ディスカッション | |
| 11:20 | 終了 | |

(4) 参加者の反応

OJT 研修の実施後、参加者に講義と実習の内容及び各自の達成状況についてのアンケートを実施した。

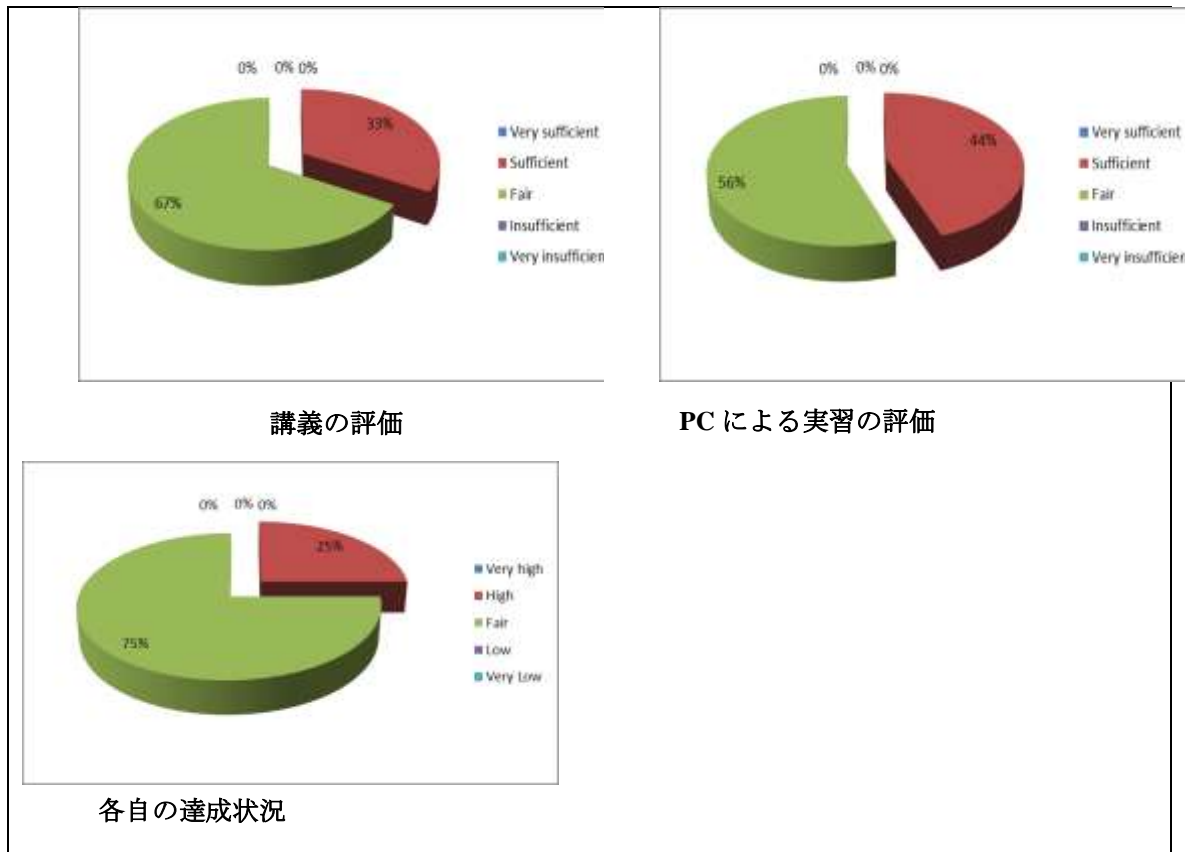


図 7.4.8 に示すとおりであるが、参加者は概ね内容を理解し、操作を習得したことが確認できた。

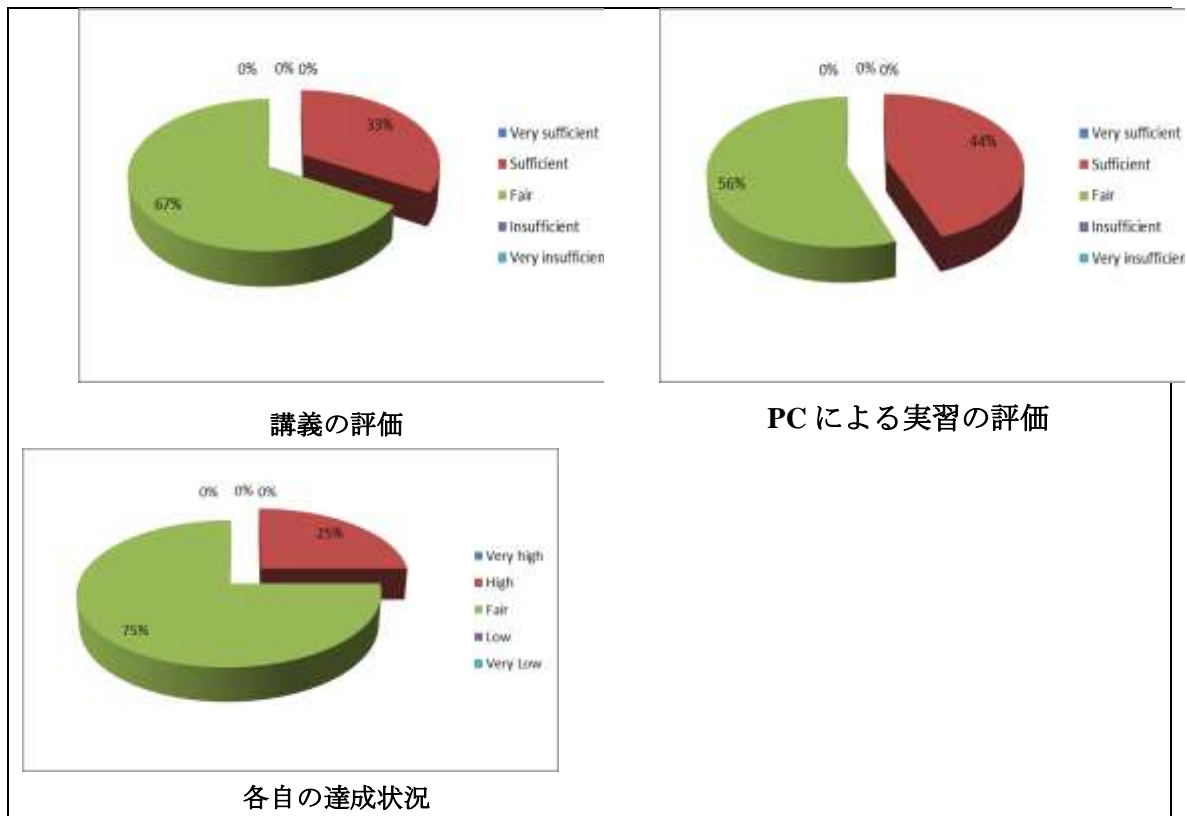


図 7.4.8 アンケート結果



図 7.4.9 OJT 研修風景

(5) PMoS ドラフトバージョンへの意見

OJT 参加者の PMoS ドラフトバージョンへの意見は以下のとおり。

a. FWD を表示項目に追加すべき

本意見を反映して、PMoS ソフトは FWD を出力するように改良された。

b. 舗装修繕計画報告書の作成機能の追加

WG-3 で確認した PMoS の目的は、現状の路面状況を図化することであり、舗装維持管理に関する作業を支援することである。出力結果は MS エクセルの形式であり、利用者は、任意のレポート形式に整形することができる。

c. 出力結果のレイアウト

JICA チームは、出力結果のレイアウト案として、2 つのタイプを提示した。一つは活動-3 での協議結果に基づいて過去 5 年間の補修履歴を表示するもので、そのために路面状態のスペースが圧縮されたものとなっている。もう一つは過去 3 年間の補修履歴を表示するもので、よりはっきりと路面状態の情報を示すものである。参加者の意見として改変案が支持され、このレイアウトを採用することとした。

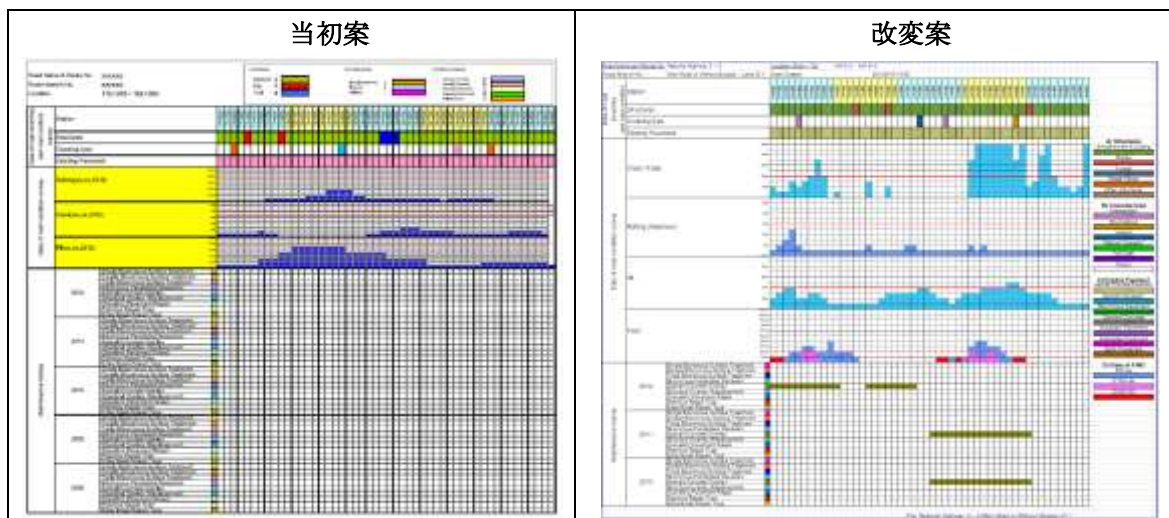


図 7.4.10 ディスプレイの比較

第 8 章 道路維持管理体制の強化

8.1 道路維持管理体制の強化の枠組み

8.1.1 背景

ベトナムの道路整備は、近年急速に進みつつある。しかし、社会の関心は、依然、インフラ建設に向けられており、インフラ維持管理に十分目が向けられているとは言い難い。道路インフラは、世代を超えて引き継がれていくべき重要なアセットである。また、道路維持管理期間は建設期間に比べ長い。さらに、道路維持管理予算額は、時代の社会経済状況に左右されやすい上に、配布額自体も不安定であることが多く、長期にわたり安定した予算を確保することは難しいのが実情である。これらの理由から、ベトナムにおいても道路維持管理能力の向上に積極的に取り組んで行くことが重要と言える。

8.1.2 目的

検討の目的を、以下に示す。

- (1) 道路維持管理の基本原則の検討
- (2) ベトナムの道路維持管理の現状について、法令基準、組織体制、道路維持管理計画の作成と承認、道路維持管理予算の申請と承認、経費算定、技術基準の観点から分析するとともに、問題点及び検討課題を抽出する。
- (3) 意見交換のための提言とりまとめ（第一フェーズ）

8.1.3 道路維持管理の基本理念

道路維持管理の作業区分の定義、作業概要、要求される機能について、以下に取りまとめた。

8.1.4 道路維持管理作業の定義

図 8.1.1 には道路維持管理の作業区分を示した。また、表 8.1.1 には道路維持管理作業の目的を取りまとめた。図に示したように、長期にわたる道路維持管理では、これらの 4 作業が実施されることになる。各作業にははっきりとした目的の違いがある。

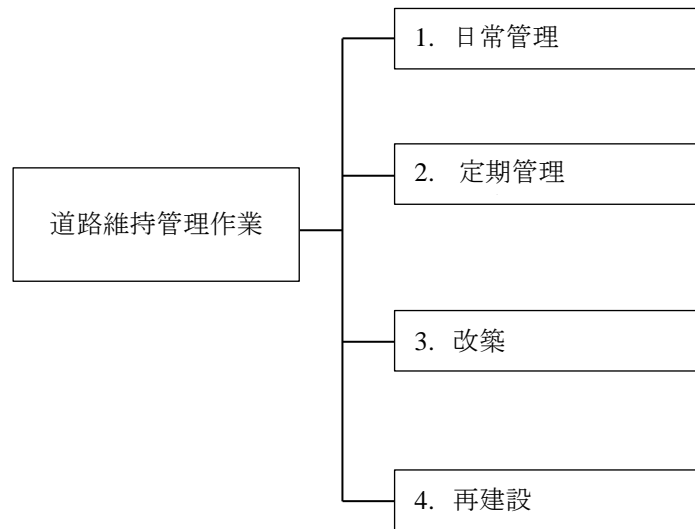


図 8.1.1 道路維持管理の構造

(注)この他に災害復旧や事故復旧などの不定期の非常時管理があるが、ここでは、図に示した日常管理に包括した。

表 8.1.1 道路維持管理の分類と目的

| 作業内容 | サービスレベルの維持 | ライフサイクルの長期化 | 機能復旧 | 機能向上 | Activities |
|--------------------------------|------------|-------------|------|------|---|
| 日常管理 (Routine maintenance) | X | | | | Cleaning of facilities Small repair works (Reactive maintenance) Temporary restoration from the damaged of disasters or accidents etc. |
| 定期管理 (Periodic maintenance) | X | X | | | Medium/big repair works (Proactive maintenance) |
| 改築 (Rehabilitation) | X | X | X | | Replacement of facilities without functional upgrade |
| 再建設 (Reconstruction) | X | X | X | X | Reconstruction of facilities with functional upgrade |

(1) 日常管理 (Routine Maintenance)

- 日常管理は、道路交通機能の維持（サービスレベルの維持）を目的にしている。日常管理は、道路交通機能に影響を及ぼす恐れのある変状に対して、迅速に対応することを目的としている。
- 日常管理の主な活動には、道路巡回、清掃、小規模の補修や災害復旧工事が含まれる。変状の迅速な検知や補修は、日常管理を効率的に実施するための重要な要素である。
- 小規模補修は予防保全と言うよりむしろ事後補修に位置づけられ、施設の機能を供用範囲のレベルに維持することを目的としている。このため、施設のライフサイクルの延命化や耐久性の向上に大きく貢献するものではない。

- 不定期管理は、施設のサービスレベルの暫定的復旧を主たる目的としている。一般に、恒久的な機能復旧は、改築あるいは再建設として後に実施されることが多い。
- 小規模補修の例としては、車両の走行性能や走行安全性の確保を目的とした、アスファルトを用いたポットホール補修があげられる。

(2) 定期管理 (Periodic Maintenance)

- 定期管理は、補修の経済性を考慮した計画的保全とすることができる。施設保全、老朽化対策、ライフサイクルの延命化などがこれに該当する。施設の機能向上ではなく、施設の機能維持が定期管理の目的である。
- 定期管理は、小規模の改修工事を繰り返すことで、費用のかかる大規模改築工事までの期間をできるだけ延ばし、最終的には維持補修経費の縮減を目指すことを目的としている。このため、計画的、戦略的な維持管理計画の作成が要求される。
- 主な活動内容としては、老朽化対策あるいは補強を目的とした中規模あるいは大規模補修があり、大きな補修費用を必要とすることが多い。
- 定期管理の計画策定や作業実施を効率的に実施するために、中期あるいは長期道路維持管理計画が策定される。これらの計画立案は、補修場所、補修方法、及び補修時期の特定に重要であるとともに、長期にわたる道路維持管理の予算を安定化させるために不可欠な要素である。
- 定期管理の例としては、厚さ 3～5cm 程度の舗装オーバーレイがある。

(3) 改築 (Rehabilitation)

- 改築は、基本的には、道路施設の機能向上を行うことなく当初の機能に復旧することを目的としており、当初機能が損なわれた道路施設の機能を元通りに復旧する。
- このため、改築は大きな投資を伴うことが多く、一般的な建設プロジェクトに適用されている、プロジェクト形成、設計、契約あるいは工事管理手法が適用される。
- 改築の例としては、既存の舗装を切削して除去し、当初設計通りに舗装を復旧する切削オーバーレイがこれに相当する。

(4) 再建設 (Reconstruction)

- 再建設は、道路機能の向上を目的として実施される。時代遅れになった古い基準を新たな基準に代えて道路機能を向上したり、道路の車線数を増加し、交通機能を拡大したりする拡幅工事などが、再建設にあたる。
- 再建設には改築同様に、大きな投資が伴うことから、一般的な建設工事に適用される、プロジェクト形成、設計、契約などの手続き、あるいは工事管理手法が適用される。

(5) 道路維持管理のフレームワーク

表 8.1.2 には、道路維持管理作業ごとの、使命、責務、作業内容や要求機能などの主要要素の違いを取りまとめた。要求機能とは、維持管理作業がその使命や責務を遂行していくために、保持しておかなければならない機能である。

(6) 道路維持管理作業の要求機能

この節では、道路維持管理作業の要求性能の検討を行い、結果を表 8.1.3 に取りまとめた。表から、日常管理と定期管理の間で違いを見ることができる。日常管理の目的は、先に述べたように維持管理サービスレベルの保持を目的としていることから、機能性の確保が要求機能としては最も重要となる。一方、定期管理は、長期間にわたる道路施設機能の維持が目的となることから、中長期にわたる維持管理投資の最適化およびライフサイクルコスト低減が要求機能となる。また、改築と再建設の要求性能は、一般建設工事の手続きに準じて同一であることから、表ではまとめて記述した。

表 8.1.2 道路施設維持管理の一般的なフレームワーク

| Functional Requirements | 1. 日常管理 (Routine Maintenance) | 2. 定期管理 (Periodic Maintenance) | 3. 改築 (Rehabilitation) | 4. 再建設 (Rehabilitation/Reconstruction) |
|-------------------------|---|---|--|--|
| 1. 使命・責務 | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Quick detection of incidents</u> ■ <u>Quick countermeasures to the incidents</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Planned investment by asset management aiming to minimize facility life-cycle costs in the course of maintenance</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Maintain strength of facilities</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Upgrade functions of facilities</u> |
| 2. 作業内容 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Daily Patrolling ■ Cleaning of facilities ■ Small repair works ■ Restoration works (Temporary) for the damages given by disasters and accidents | <ul style="list-style-type: none"> ■ Periodic inspection and data preservation ■ Planning middle-term and long-term maintenance plans ■ Medium/big repair works | <ul style="list-style-type: none"> ■ Detail survey and design by consultants ■ Construction project management and quality management, same as those for construction projects | <ul style="list-style-type: none"> ■ Detail survey and design by consultants ■ Construction project management and quality management, same as those for construction projects |
| 3. 要求機能 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Functions specialized for the routine maintenance are required. (1) <u>Regal framework</u> (2) Organization and staff (3) Project formulation and approval (4) Design standards (5) <u>Cost estimate manual</u> (6) Budget proposal and approval (7) Contract management (8) <u>Standards for work and quality management</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Functions specialized for the periodic maintenance are required. (1) <u>Regal framework</u> (2) Institutional arrangement (3) Project formulation and approval (4) Design standards (5) <u>Cost estimate manual</u> (6) Budget proposal and approval (7) Contract management (8) <u>Standards for work and quality management</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Same functions as those for construction projects are required.</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Same functions as those for construction projects are required. |

表 8.1.3 道路施設維持管理の要求機能

| Functional Requirements | 1. 日常管理 (Routine Maintenance) | 2. 定期管理 (Periodic Maintenance) | 3. 改築/再構築 (Rehabilitation/Reconstruction) |
|-------------------------|---|---|--|
| 1.1. 法令基準 | <ul style="list-style-type: none"> Legal framework specialized for routine maintenance is needed. | <ul style="list-style-type: none"> Legal framework specialized for periodic maintenance is needed | <ul style="list-style-type: none"> Legal framework should follow those for construction projects |
| 1.2. 組織体制・ 1.3. 人員体制 | <ul style="list-style-type: none"> Maintenance units or taskforces are needed to take prompt action to the incidents, in particular facilities served to the public like roads and bridges. | <ul style="list-style-type: none"> Planning department and planning staff capable of handling databases (PMS, BMS) and planning software for middle-term/ long-term maintenance plans. | <ul style="list-style-type: none"> Same as construction projects |
| 1.4. 点検・調査 | <ul style="list-style-type: none"> Data collection by daily patrolling | <ul style="list-style-type: none"> Data collection by periodic inspection | <ul style="list-style-type: none"> Detail survey by consultants Results of periodic inspection |
| 1.5. 維持管理計画・プロジェクト形成と承認 | <ul style="list-style-type: none"> Maintenance plans are formulated based on the projection of maintenance history. Plan approval should be issued on the overall framework only and should not be on the project basis, since individual projects may need to change their details frequently, depending upon incident types. Facility owner should take responsibility for changing the projects flexibly. | <ul style="list-style-type: none"> Middle-term maintenance plans (3 to 5 years plan) need to be approved as an alternative to FS for construction projects. Recently, technology development is being carried out on the maintenance management system like PMS for road pavements and BMS for bridge structures, which can predict future structure deterioration on the basis of inspection data and formulate middle-term maintenance plans. | <ul style="list-style-type: none"> Follow construction procedures |
| 1.6. 環境保全 | <ul style="list-style-type: none"> Not necessary since there is no big changes in facilities. | <ul style="list-style-type: none"> Not necessary because periodic maintenance is not with functional upgrade. | <ul style="list-style-type: none"> Not necessary for Rehabilitation without functional upgrade If Reconstruction includes functional upgrade like the widening of a road from 2-lane to 4-lane facility, it may need FS and environmental assessment, in accordance with the scales of additional functions. |

| Functional Requirements | 1. 日常管理 (Routine Maintenance) | 2. 定期管理 (Periodic Maintenance) | 3. 改築/再構築 (Rehabilitation/Reconstruction) |
|-------------------------|---|---|--|
| 1.7. 設計 | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Design and work specifications on the small repair works should be standardized preliminary in the Routine Maintenance Standards for easy reference.</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Design and work specifications on the medium and big repair works should be standardized preliminary in the Periodic Maintenance Standards for easy reference.</u> ■ The medium or big repair works often include the demolition or the removal of deteriorated old facilities, which make it difficult to apply construction design standards. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Follow construction procedures ■ <u>Follow construction design standards</u> |
| 1.8. 積算基準 | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Cost Estimate Norm should be specialized for the routine maintenance works.</u> ■ It is not appropriate to apply a Construction Cost Norm to the routine maintenance works due to the differences in construction volumes and in working conditions at the sites. | <ul style="list-style-type: none"> ■ The Work types of medium and big repair works often differ from general construction works as shown in 1.6, <u>the cost estimate for these works should be based on the Cost Estimate Norm specialized for the periodic maintenance.</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Follow construction procedures ■ <u>Follow cost estimate for construction projects</u> |
| 1.9. 予算要求と承認 | <ul style="list-style-type: none"> ■ The budget framework for the routine maintenance and unscheduled maintenance works should be proposed and approved. The proposed amount should include the breakdown of works estimated on the projection of past trend. ■ <u>Approval given to the routine maintenance budget should be only the overall framework of budgets, so that the authority of changing work breakdown is given to facility owners in order to ensure flexibility.</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Budget plan for periodic maintenance including medium and big repair works need to be proposed on a project basis, following the procedures for rehabilitation and reconstruction projects.</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Follow procedures for construction projects</u> |
| 1.10. 工事請負業者の選定 | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>A call-for contract or a direct appointment of contractors is more desirable than a competitive bidding in order to ensure quick mobilization of contractors.</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Follow competitive bidding procedures</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Follow procedures for construction projects</u> ■ <u>Based on competitive bidding procedures</u> |

| Functional Requirements | 1. 日常管理 (Routine Maintenance) | 2. 定期管理 (Periodic Maintenance) | 3. 改築/再構築 (Rehabilitation/Reconstruction) |
|-------------------------|--|--|--|
| 1.11. 技術基準 | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Work items and procedures needed for the routine maintenance are so special and wide that they should be standardized in the Technical Standards for the routine maintenance.</u> ■ Routine Maintenance Standards should be authorized by relevant ministries. ■ Work items to be standardized are as follows; <ol style="list-style-type: none"> a. Inspection and survey b. Diagnosis c. Repair work selection d. Repair work specifications e. Maintenance Service levels f. Acceptance criteria g. Data preservation for inspection and maintenance records | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Periodic inspection on the maintenance facilities should be standardized in the Routine Maintenance Technical Standards.</u> ■ Design standards for the periodic maintenance, including medium and big repair works, should be developed separately from construction design standards, due to the difference in work types, including demolition or removal of existing facilities. | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Follow design and technical standards for construction works</u> |
| 1.12. 施工管理・工物品質管理 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Follow the provisions of the Routine Maintenance Standards | <ul style="list-style-type: none"> ■ Follow procedures for construction projects | <ul style="list-style-type: none"> ■ Follow procedures for construction projects |
| 1.13. 情報管理・データ管理 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Maintenance data should be preserved in Road Maintenance Information System (RIMS) ■ <u>Main databases needed for facility maintenance consists of:</u> <ol style="list-style-type: none"> a. <u>Facility asset database</u> b. <u>Maintenance history database</u> c. <u>Inspection data base</u> d. <u>Facility management and operation database</u> e. <u>Facility user database (Traffic volume etc.)</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Infrastructure asset database</u> ■ <u>Inspection record database</u> ■ <u>PMS, BMS</u> ■ <u>Maintenance history database</u> | <ul style="list-style-type: none"> ■ Follow procedures for construction projects |
| 1.14. 人材育成 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Patrol ■ Routine maintenance technologies | <ul style="list-style-type: none"> ■ Inspection, planning, maintenance/repair works, database management | <ul style="list-style-type: none"> ■ Capacity development for planning and F/S, construction project management and work supervision. |

| Functional Requirements | 1. 日常管理 (Routine Maintenance) | 2. 定期管理 (Periodic Maintenance) | 3. 改築/再構築 (Rehabilitation/Reconstruction) |
|-------------------------|----------------------------------|---|--|
| 特記事項 | | ■ The works focus on facility maintenance with no additional facility improvement, so that FS and environmental assessment are not in general needed. | |

(7) 道路アセットマネジメントによる戦略的な道路定期管理

1) ライフサイクルコスト管理の目的 (LCC Management)

LCC マネジメントを道路、橋梁、上下水道、建築などのインフラ整備に適用するアイデアは、ヨーロッパ及びUSA で開発された。日本では、国土交通省、地方自治体、高速道路株式会社、あるいはJR 株式会社において、近年注目されつつあり、一部は既に導入が開始されている。基本的には、定期管理の老朽化対策に重点をおき、計画性あるいは戦略性の高い維持管理計画を構築する手法が採用されている。

LCC マネジメントの目的は以下の通りである。

- 長期にわたる維持管理期間を対象に、維持管理経費(LCC)の節減を図る。
- 構造物の長寿命化を図る。
- 長期にわたって、維持管理予算の安定化を図る。

2) LCC マネジメント

LCC マネジメントを適用するためのステップを以下に示した。LCC マネジメントでは、施設老朽化の今後の進み方の予測が重要な鍵となる。予測のための理論構築あるいは予測手法の研究開発が世界的に行われており、特に、道路セクターで、この研究開発の進展が目覚まし。施設老朽化予測技術のみならず、施設の長寿命化のためのアスファルト、コンクリートや鋼材の開発、あるいはこれら材料を用いた補修技術の開発が盛んに行われている。

段階—1：施設を対象とした定期的な老朽化および損傷調査（2年～3年おきなど）

段階—2：データフォーマットの統一と、調査結果の記録。LCC マネジメントのためのデータベースとしては、(1) 道路施設データベース、(2) 補修履歴データベース、(3) 施設老朽化・損傷状況データベースがある。データベースの形態は、インフラセクターにより異なることから、データベースフォーマットの統一は、セクター管理する組織が行うことが重要である。データベース構築後においても、情報内容の維持管理や更新を定期的実施する必要がある。

段階—3：現況調査結果を基に、施設老朽化の要因分析を実施し、影響因子を把握するとともに、中長期の老朽化の傾向を予測する。

段階—4：段階—3の予測結果を基に、対策工法の選定、補修方法の選定あるいは維持管理レベルの選定を行う。経済的に最適な LCC を探すための試算を繰り返し実施する。図 8.1.2 には、LCC マネジメントの概念図を示した。図には、施設の老朽化の進み具合を模式的に示した。これまでの事後補修では、維持管理レベルが一定のレベルまで下がるのを待って、補修が実施される。しかし、LCC マネジメントでは、小規模あるいは中規模の補修を繰り返し実施することにより、施設のライフサイクルの延命化を図るとともに、大きな費用が必要となる大型補修の頻度をできるだけ低減することが重要となる。これにより、改築までの期間をできるだけ

け長くし、維持補修費の節減を図る。特に、施設の長寿命化技術の開発は重要な要素である。

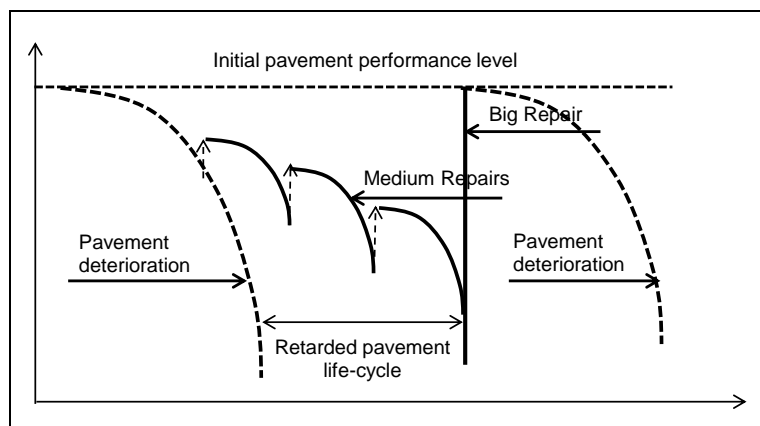


図 8.1.2 道路舗装ライフサイクル

8.1.5 ベトナムの道路維持管理の現状

この節では、以下の観点から現状分析を実施した。

- (1) 道路維持管理に係る法令規則
- (2) 組織人員体制
- (3) 道路維持管理手続きマニュアル
- (4) 道路維持管理計画の立案と承認
- (5) 道路維持管理予算申請と承認
- (6) 道路維持管理経費の積算
- (7) 日常管理経費の積算基準
- (8) 工事請負業者の選定
- (9) 技術基準

現状分析の結果を、以下に示した。

(1) 法令規則

(現状)

- 道路施設の維持管理には様々な法令規則が関係する。この中には、法律(Law)、施行令(Decree)、施行規則(Decision)がある。このため、必要情報の検索に時間をかけることが避けられない。
- 施行令(Decree)や施行規則(Decision)は、法律ごとに施行されるため、複数の法律が関係する場合には、優先順位をつけることが困難となる。

- 現状では、施設維持管理に関わる法令規則は数が少なく、建設工事を規定する法令規則の中で、施設維持管理が規定されている状況にある。このため、解釈が難しい条項や条項間の不整合が生じることもあり、ユーザーの誤解や解釈違いにつながるケースも見られる。

(解説)

ベトナムでは、法令規則が日常の施設維持管理のガイドラインとして用いられている。しかし、本プロジェクトが実施した現況調査から、表 8.1.4 に示すように、30 を超える法令規則が道路維持管理に関係し、実際に現場で道路維持管理に携わるユーザーにとって、維持管理手続きを把握することは容易ではないことが、明らかとなった。これらのことから、法令規則をいくつかのガイドラインとして集約することで利便性を高め、エンドユーザーの理解促進あるいは作業支援を行うことが重要と思われる。

表 8.1.4 道路維持管理に関わる法令規則

| | 法令規則 | タイトル |
|----|--|---|
| 1 | Law on Government Organizations | |
| 2 | Law on State Budget | |
| 3 | Law on Tendering | |
| 4 | Law on Construction | |
| 5 | Law on Road Traffic | |
| 6 | Decree No.12/2009/ND-CP, 12/FEB/2009 | Management of investment projects on the construction works |
| 7 | Decree No.209/ | Construction work quality management |
| 8 | Decree No. 31/2005/ND-CP, 11/MAR/2005 | Production and supply of public-interest products and services |
| 9 | Decree No.71/2005/ND-CP, 6/JUN/2005 | Investment management of specific works |
| 10 | Decree No.75/2008/ND-CP, 09/JUN/2008 | Amending and supplementing a number of articles of the Governments Decree No.170/2003/ND-CP |
| 11 | Decree No. 114/2010/ND-CP, 6/DEC/2010 | Maintenance of construction facilities |
| 12 | Decree No.170/2003/ND-CP, 25/DEC/2003 | Detailing the implementation of a number of Articles of the Ordinance on prices |
| 13 | Decree No.85/2009/ND-CP | Guiding on implementation of Law on Tendering and selection of contractor in accordance with Law on Construction |
| 14 | Decree No.48/2010/ND-CP | Contract in construction activities |
| 15 | Joint Circular No.75/2011/ TTLT-BTC-BGTVT, 06/JUN/2011 | Guiding elaboration and management of prices of public-interest products and services in management and maintenance of roads, inland waterway by method of ordering and assigning plan to use state budget funds. |
| 16 | Joint Circular No.86/2011/TT-BTC | Regulating management, payment of investment and non-business fund with investment nature of state budget. |
| 17 | Circular No.39/2011/TT-BGTVT | Guiding implementation of some articles in Decree No.11/2010/ND-CP |
| 18 | Circular No. 86/2011/TT-BTC, 17/JUN/2011 | Stipulating management, payment of investment capital and non-business funds with investment nature of state budget |
| 19 | Circular No.19/2011/TT-BTC | Regulating accounting of completed projects under state budget |

| | 法令規則 | タイトル |
|----|--|--|
| 20 | Circular No.04/2010/TT-BXD | Guiding formulation of management of construction work investment cost |
| 21 | Circular No.109/2000/TT-BTC | |
| 22 | Circular No.59/2003/TT-BTC | Guiding implementation of Decree No.60/2003/ND-CP |
| 23 | Decision No. 256/2006/ QD- TTg, 9/NOV/2006 | Regulations of bidding, ordering, assigning plan to implement production and supply of public-interest products and services |
| 24 | Decision No. 957/QD-BXD, 09/SEP/2009 | Promulgation of cost norm for project management and consultancy of investment in works construction |
| 25 | Decision No. 1129/2010/QD-BXD (of which year or subject of document??) | Guidance on conversion of the investment cost for construction works to the handing-over time |
| 26 | Decree No.11/2010/ND-CP | Regulating management and protection of road transport infrastructure |
| 27 | New Decree under preparation (*1) | Road asset management |
| 28 | Joint Circular No.10/2008/ TTLTBTC- BGTVT), 30/JAN/2008 | Guiding the regime of management, payment and settlement economic professional budget for management and maintenance of road |
| 29 | Circular No.10/2010/TT- BGTVT, 19/APR/ 2010 | Providing for road administration and maintenance |
| 30 | Circular No.30/2010/TT-BTC, 05/MAR/2010 | Guiding the financial management of the task of supplying public-utility products and services in road and inland waterway transport |
| 31 | Circular No.07/2010/TT-BGTVT | Regulating Loading and size of road. |
| 32 | Circular No.30/2010/TT-BGTVT | Regulating prevention and recovery of flood and storm damage in road sector. |
| 33 | Decision No.855/2011/QD-BGTVT (of which year or subject of document??) June 2011 | Decision of the Prime Minister on approval of the programs proposed on control of environmental pollution in transport & transportation activities. |
| 34 | Decision No. 1270/ QD- TCĐBVN, 28/JUL/2010 | Authorization in implementing some rights and responsibilities of Director General of DRVN in works repair investment management on NH system using Road non-business budget and ferry fee |
| 35 | Decision No.3479/2001/ QD- BGTVT, 19/OCT/ 2001 | Road Routine Maintenance Norm |

(2) 維持管理組織体制と職員配置

(現状)

- ベトナムでは、過去には（2009年7月まで）中央政府あるいは地方政府に属する数多くの国営企業(SOE: State Owned Enterprise)が存在した。これらの企業の多くが、地方分権化政策促進に伴って改正された企業法(Law on Enterprise)のガイドラインに沿って、2009年7月までに民間会社（Limited company あるいは Joint Stock Company）に転換した。この結果、道路維持管理の世界においても、SOEはRRMC あるいは PRRMC といった道路維持管理会社に転換が行われた。
- この転換により、これまでは政府機関の一部である国営企業が現場の道路維持管理作業を担当していたが、民間化後は、現場管理にあたる政府組織が存在せず、緊急時の対応も民間会社に頼らざるを得ない状況となっている。

(解説)

- 道路や橋梁インフラの管理においては、維持管理段階で発生する変状や緊急事象を迅速に検知し、また、排除し、施設のサービスレベルを維持していくことが重要である。
- このため、維持管理作業を迅速かつ的確に実施していくために、作業内容に合った適切な契約を、維持管理会社との間で結んでおく必要がある。

1) 維持管理手続きマニュアル**(現状)**

Decree No.114/2010/ND-CP（施設維持管理に関わる政令）は、維持管理手続きマニュアルについて、次のように規定している。

- 設計コンサルタントは、設計した建設プロジェクトを対象に、維持管理手続きマニュアルを作成する責務を有する。また、施設所有者は作成された維持管理手続きマニュアルを承認するとともに、変更の必要性が発生した場合には、自ら変更を行う責務を有する。また、施設所有者は、この維持管理手続きマニュアルに沿って毎年の維持管理計画を作成することとなっている。
- しかし、この規定は専門技術者が施設所有者であることが少ない民間の建築工事のケースに、適合しているものと考えられる。

(解説)

- 建築工事は、道路橋梁などの公共事業と異なり、民間セクターが事業主体(プロジェクトオーナー)となることが多い。また、設計コンサルタントも幅広く活躍していることから、維持管理手続きマニュアルを作成する能力を十分有しているものと判断できる。
- 一方、道路橋梁などの交通インフラ、ダムや灌漑施設を扱う農業インフラ、あるいは都市上下水道や照明などを扱う都市インフラなどの公共事業の建設工事においては、プロジェクトオーナーとして専門技術者が配置されることが多い。また、海外事例にも多く見られるが、施設維持管理についても専門技術者が配置されることが多く、維持管理手続きマニュアルや維持管理計画の作成も、設計コンサルタントに依頼せず、プロジェクトオーナーが所属する機関の力を利用して自ら作成するケースが多い。

(3) 維持管理計画の立案およびプロジェクト案件形成と承認**(現状)**

- Decree114 では、政府資金プロジェクトの場合には、プロジェクトオーナーは維持管理計画作成の責務を有するとともに、5億 VND 以下のプロジェクトでは、自ら補修工事の必要性を判断するとともに、補修を実施する義務を負う。また、5億 VND を超えるプロジェクトの場合には、補修計画の承認を受けるものとする。
- しかし、Decree114 では、道路の補修計画（日常管理計画）の承認者については規定がない。

(解説)

- 1) Decree114 は、維持管理計画の作成及び改正の責任の帰属を規定している。主な条項を以下に示す。
- 施設の維持管理計画は維持管理手続きマニュアルに沿って毎年作成するものとする。
 - 施設所有者あるいはこれに相当する者は、維持管理計画を作成するとともに、承認するものとする。
 - 施設の維持官営計画は維持管理期間内で、必要に応じて適切に改正や補完を行うものとする。施設所有者あるいはこれに相当する者は、改正や補完の権限を有するものとする。
- 2) Decree114 は、更に政府予算を使用する補修プロジェクトについて、次のように規定している。
- 5 億 VND 以下の補修プロジェクトについては、施設所有者がその必要性を判断し、実施するものとする。
 - 5 億 VND を超える補修プロジェクトについては、施設所有者が計画を作成し、承認を得るものとする。承認の対象範囲は、F/S の審査および承認とする。

上に解説した規程は、建設法が規定する建設工事に類似した改築工事や再建設に適した規定といえる。しかし、日常管理は、これらの工事とは性質を異にする。日常管理では、維持管理段階に生じる変状や緊急事象を迅速に検知するとともに、これらを排除し、施設が持つ当初のサービスレベルに復旧することが大きな目的となる。対応の遅れは、後に大きな問題となる恐れがある。

このために、施設所有者あるいはこれに相当する者は、維持管理計画の承認及び改正の権限の両方を有することが望ましい。また、日常管理は、一般的に、道路巡回、清掃あるいは小規模補修、災害や事故復旧といった小規模な活動が多い上に、災害や事故復旧のような予想できない事象への対応が多い。このため、一般の建設工事に採用されている長期の審査を要する F/S 手続きを適用すること避けるべきである。

維持管理作業別の作業内容、計画内容及び予算申請の違いを表 8.1.5 に取りまとめた。

表 8.1.5 活動別の作業区分、計画策定及び予算申請内容の違い

| 維持管理区分 | 作業内容 | 計画内容 | 予算申請 |
|--------|---|--|--|
| 日常管理 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Cleaning ■ Small repair ■ Emergency restoration | <ul style="list-style-type: none"> ■ Comprehensive annual plan | <ul style="list-style-type: none"> ■ Comprehensive annual budgets proposal |
| 定期管理 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Medium repair ■ Big repair | <ul style="list-style-type: none"> ■ Middle-term plan based (Alternative plan of F/S) ■ Technical design | <ul style="list-style-type: none"> ■ Budgets proposal for individual projects |
| 改築 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Replacement without functional upgrade | <ul style="list-style-type: none"> ■ F/S ■ Technical design | -Ditto- |
| 再建設 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Reconstruction with functional upgrade | -Ditto- | -Ditto- |

(4) 予算申請と承認

(現状)

- 政府予算法及び Circular 86 には、政府予算による建設プロジェクトの予算申請方法が規定されており、道路維持管理に関しては定期管理（中規模あるいは大規模補修工事）、改築工事及び再建設がこの適用を受ける。
- しかし、この規定には日常管理に関する規定が存在しない。日常管理は、一般的に小規模であり、また、同様な作業の繰り返し作業が多い上に、災害復旧などのように予想できない事象に対する対応策などが含まれる。そのため、F/S は一般的に必要とされることはなく、また、予算承認についても、個々の作業項目について予算承認をするのではなく、全体予算枠を承認することが適切であり、これにより迅速な作業の着手が可能になるとともに、フレキシブルな対応が可能となる。

(解説)

- 1) 政府予算法の規定では、道路維持管理の定期管理作業（中規模あるいは大規模補修工事）についても、予算承認前には、プロジェクトの案件形成及び F/S の事前承認が必要であることが規定されている。
- 2) また、Circular No.86/2011/TT-BTC は、次のように予算申請方法を規定している；
 - 政府予算によるプロジェクトでは、予算配賦は単年度計画を基本とする。
 - 政府予算プロジェクトの予算申請は、前年 10 月 31 日までに実施しなければならない。
 - 政府予算プロジェクトの予算申請は MOF Treasury Department に対して行うものとし、必要となる書類は、以下の通りである；
 - F/S レポート
 - 担当省のプロジェクト承認
 - 工事請負業者選定手続きに対する承認（入札法を適用）
 - 契約書類及び積算工費

(5) 経費算定

(現状)

- 近年、施設の維持管理技術は大きく進歩している。特に、施設のアセットマネジメント技術（ライフサイクルコストの低減）、施設老朽化の予測技術あるいはデータベースなどの情報管理技術の進歩が目覚ましい。
- 工費の算定方法は、技術の内容にあわせてフレキシブルに選定できることが望ましい。

(解説)

- Decree 114 は、工費算定について、“維持管理経費の算定は、維持管理計画に示される設計数量および業務を遂行するために必要となる経費を含む単価を基に算定を行うものとする。”と規定している。
- 契約技術向上のために、世銀の TA により道路維持管理への性能評価支払方式(PBC: Performance-based Contract)の適用が検討されている。しかし、PBC は、検証された数量による支払いではなく、品質により支払いがおこなわれる手法である。このために、適用するとなれば、Decree114 の改正が必要となる。

(6) 日常管理経費の工費算定基準

(現状)

- 現在は、日常管理経費算定基準（Routine Maintenance Cost Norm, Decision No. 3479/2001/QD-BGTVT）が 2001 年に作成され、適用されている。
- しかし、この経費算定基準と技術基準（Technical Norms on Road Routine Maintenance 2003）との間に内容の不整合がみられる。
- また、日常管理以外の、定期管理、改築及び再建設費の経費算定にあたっては、一般の建設工事費の算定基準が適用されている。また、設計や積算はコンサルタントにその業務が一任されている。

(解説)

- 日常管理（あるいは定期管理）と一般建設工事では、工事内容や工事環境が大きく異なる。日常管理（あるいは定期管理）では、しばしば古い施設の撤去作業や工事を実施するための交通誘導作業が伴う。これらの作業により、日常管理（あるいは定期管理）は一般建設工事に比べ割高とならざるを得ない。日常管理や定期管理のための経費算定基準の作成が重要である。
- 現在、2003 年に制定された日常管理技術基準の改正作業が、DRVN と JICA の協力により進められている。
- 日常管理技術基準が改正された場合には、日常管理の経費算定基準も改正し、技術基準と積算基準との不整合を修正することが重要である。DRVN が中心となって改正を行うことが望まれる。
- また、MOT は日常管理や一般の建設工事経費算定基準とは別に、定期管理の経費算定基準を作成することが重要である。

(7) 工事請負業者の選定

(現状)

- ベトナムにおいては、入札法が道路維持管理の工事請負業者の選定にも適用される。入札法の第 20 条は随意契約の適用ケースを規定しており、フォースマジュール

ル、災害復旧、戦争などの特別ケースに適用することとされている。

- しかし、入札法のみならず Decree209 や Decree71 においても、随意契約のこれ以上の具体的適用条件は規定されていないため、随意契約を日常管理に適用することは難しい状況となっている。

(解説)

- 施設の維持管理を実施するためには、業務遂行能力の工事請負業者に、日常管理、定期管理、改築工事あるいは再建設工事を委託することが最も重要である。
- ベトナムの入札法から、道路維持管理に対しては、次の3種類の契約手法の適用が考えられる。
 - 一般競争入札
 - 指名競争入札
 - 随意契約

基本的には、一般競争入札や指名競争入札は、中規模や大規模の改修工事を含む定期管理、改築工事あるいは再建設工事に適用することが妥当である。しかし、日常管理は、小規模改修が多いうえに、交通安全対策や災害復旧などの交通対応型の作業が多く発生する。これらに対応するためには、迅速に工事請負業者を選定するとともに、現場に出動させることが重要となる。

- 入札法では、特別な場合を除いては、随意契約は適用できないことになっているが、日常管理のような、迅速対応が求められる災害復旧などには、随意契約を拡大し適用していくことが望まれる。

(8) 技術基準

(現状)

- MOT は、道路日常管理基準 (Decision No. 1527/ 2003/ QD-BGTVT dated on 28/5/2003) を制定し、国道の日常管理に適用している。
- また、日常管理に比べ、工事規模の大きい中規模あるいは大規模補修工事を含む定期管理にたいしては、道路の設計基準を適用しており、定期管理のための技術基準は制定されていない。
- 日常管理基準については、現在、JICA と DRVN の協力の元、改正作業が進んでいる。

(解説)

- 日常管理技術基準には、点検、データ登録、診断方法、補修工事の選定方法、管理レベルなどの道路維持管理にはなくてはならない作業内容が規定されている。
- 日常管理及び定期管理の技術基準は、一般的な建設基準とは分けて作成することが望ましい。日常管理の作業内容は、パトロール、小規模補修工事、災害復旧など一般的な建設工事には含まれない作業が多く存在する。また、定期管理も同様で、老朽化した施設

の撤去が必要となるなど建設基準とは作業内容が異なるなど、作業内容に違いがある上に、作業環境も異なる。

- しかし、改築や再建設は、作業内容や作業環境ともに一般的な建設工事に近いことから、建設工事の設計基準を準用することが可能である。

8.1.6 提案

(1) 道路維持管理に対する社会の関心の醸成

道路アセットは、世代をまたいで継承される重要な社会資本である。また、維持管理期間は建設に要する期間をはるかにしのぐ。適切な管理が行われない場合、道路のサービスレベルの維持ができないばかりか、道路の機能を維持することも難しくなる。道路維持管理を担当する運輸省は、道路維持管理に対する社会の関心を高めるべく努力することが望まれる。

(2) 道路施設維持管理作業の明確な定義の設定

以下に示す道路維持管理作業を見直し、表 8.1.1 あるいは表 8.1.2 に準じて要求される機能を明確にする。また、要求される機能に合わせて維持管理の手続きを明確に定義する。維持管理手続きには、表 8.1.3 に示すように、法令規則の整備、組織人員体制の整備、プロジェクトの形成と承認、設計、経費算定、積算基準、予算申請と承認、工事請負業者の選定、技術基準の作成などが含まれる。

- 日常管理
- 定期管理
- 改築（機能向上を含まない）
- 再建設（機能向上を含む）

(3) 道路維持管理の法令規則の改善

道路施設の維持管理を担当する DRVN は、維持管理作業の目的、使命、要求性能を明確に認識するとともに、要求性能を満たせるよう法令規則を簡素化することを提案する。条項を作成するに当たり、焦点をあてる項目は、以下に示した。条項は日常管理、定期管理、改築及び再建設の各活動内容に合わせて設定する必要がある。道路維持管理の重要な要素を、参考までに表 8.1.6 にとりまとめた。

- 法令規則
- 維持管理プロジェクトの形成と承認
- 予算申請と承認
- 経費算定と経費算定基準
- 工事請負業者の選定
- 技術基準

更に、法令規則を整備している MOC は、道路維持管理実施機関(MOT, DRVN、PPC)と十分意見交換を行ったうえで、法令規則を整備していくことが重要である。

表 8.1.6 道路維持管理の要求性能

| 要求性能 | 1. 日常管理 | 2. 定期管理 | 3. 改築 / 4. 再建設 |
|-------------------------|--|---|--|
| 1. 法令規則 | <ul style="list-style-type: none"> Legal framework specialized for routine maintenance is needed. | <ul style="list-style-type: none"> Legal framework specialized for periodic maintenance is needed | <ul style="list-style-type: none"> Legal framework should follow those for construction projects |
| 2. 組織人員体制 | <ul style="list-style-type: none"> Maintenance units or taskforces which can take prompt action to the incidents. | <ul style="list-style-type: none"> Planning department and planning staff capable of handling databases (PMS, BMS) and planning software | <ul style="list-style-type: none"> Same as construction projects |
| 3. 維持管理計画/プロジェクトの形成及び承認 | <ul style="list-style-type: none"> Established based on the projection of maintenance history. Approval on the framework of plans and not on the individual works. Environmental assessment is not necessary. | <ul style="list-style-type: none"> Middle-term maintenance plans (3 to 5 years plan) as an alternative to FS Based on asset management concept aiming at minimizing the life-cycle costs. Environmental assessment is not necessary. | <ul style="list-style-type: none"> Follow construction procedures Environmental assessment is not necessary for the rehabilitation without functional upgrade. If reconstruction includes functional upgrade, it may need FS and environmental assessment. |
| 4. 経費算定と経費算定基準 | <ul style="list-style-type: none"> Estimated by the cost estimate norms specialized for the routine maintenance works. | <ul style="list-style-type: none"> Estimated by the cost estimate norms specialized for the periodic maintenance. | <ul style="list-style-type: none"> Follow construction procedures Follow cost estimate for construction projects |
| 5. 予算申請と承認 | <ul style="list-style-type: none"> The overall framework of budgets is proposed and approved. | <ul style="list-style-type: none"> Project-based budget proposal is proposed and approved. | <ul style="list-style-type: none"> Follow procedures for construction projects |
| 6. 工事請負業者の選定 | <ul style="list-style-type: none"> A call-for contract or an appointed contract in order to ensure quick mobilization of contractors. | <ul style="list-style-type: none"> Follow competitive bidding procedures | <ul style="list-style-type: none"> Follow procedures for construction projects |
| 7. 技術基準 | <ul style="list-style-type: none"> Work items and procedures should be standardized in the Technical Standards for the routine maintenance. | <ul style="list-style-type: none"> Periodic inspection on the facilities should be standardized. Work items and procedures should be standardized in the technical standards for the periodic maintenance. | <ul style="list-style-type: none"> Follow design and technical standards for construction works |

(4) 道路維持管理手続きの簡素化

ベトナムでは、道路維持管理に 30 以上の法令規則が関係する。維持管理手続きを詳細に取り決めるためには、更に、多くの法令規則が必要となる。このため、道路維持管理機関の多くは、現場の維持管理にエネルギーを費やす以上に、法令規則の解釈に多くのエネルギーを費やすことを余儀なくされている。

これらのことを念頭に置いて、MOT や DRVN は、法令規則の解釈間違いや適用違いを防ぐために、道路維持管理のマニュアル整備を進めることを提案する。作成されたマニュアルは、MOC あるいは MOF などの関係省庁の承認を得ておく必要がある。

1) 日常管理及び定期管理に関わる技術基準

原則的に、日常管理と定期管理の各々に対し技術基準が必要となる。しかし、改築や再建設に対しては、一般の道路施設建設のための基準が適用される。技術基準に示されるべき情報を以下に示した。

- 施設点検基準
- 診断基準
- 維持補修工法選定基準
- 維持補修作業ガイドライン
- 維持修繕作業仕様書
- データ保存
- アクセプタンス基準
- 維持管理目標レベル

2) 日常管理及び定期管理の経費算定基準

- 日常管理経費算定基準
 - 道路維持パトロール経費算定基準
 - 清掃作業経費算定基準
 - 小規模補修経費算定基準
 - 災害復旧作業経費算定基準
- 定期管理経費算定基準
 - 定期検査経費算定基準
 - 中規模補修工事経費算定基準
 - 大規模補修工事経費算定基準

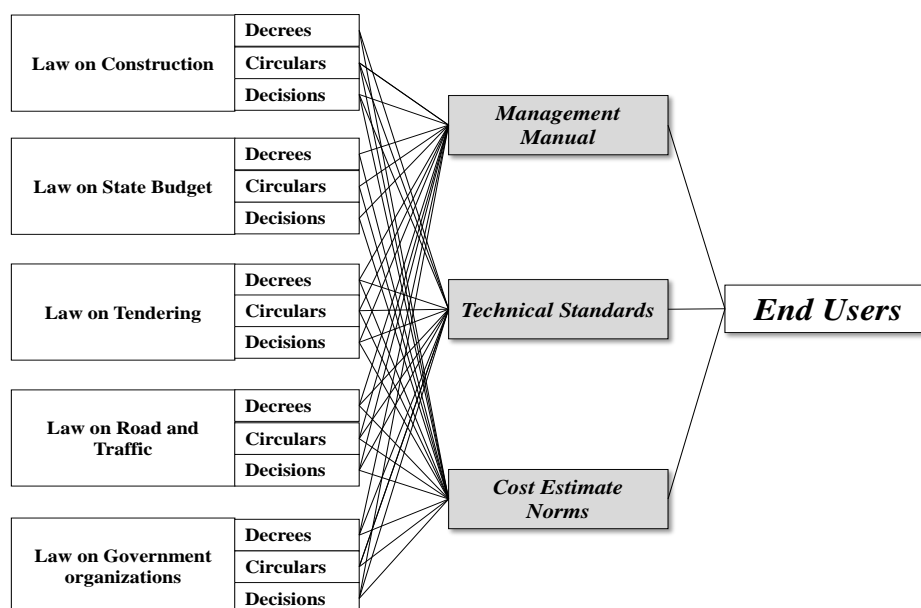


図 8.1.3 マニュアルによる道路維持管理手続きの簡素化

(5) 道路インフラ管理に対するライフサイクルコスト(LCC)マネジメントの適用

近年、ベトナムではインフラ整備が進み、インフラストックが急速に増えつつある。このことからベトナム政府は、道路維持管理の時代の到来に備えて道路維持管理制度を整備しておく必要がある。整備すべき制度として、維持管理戦略の策定と維持管理作業実施計画の策定があげられる。LCC マネジメントは、有望なインフラ維持管理手法あるいは戦略性の高い維持管理手法と期待されていることから、ベトナムでも、なるべく早く導入準備に入ることが望まれる。以下に、簡単に導入の手順を示した。

1) LCC マネジメントのための維持管理レベルの設定

管理指標を選定する必要がある。道路インフラを例に挙げると、クラック率、わだち掘れ量、IRI 指標は道路舗装の老朽化を表す指標と言える。また、各指標について管理目標値を設定しておくことが重要である。

2) 施設老朽化の計測

上記で選定された指標を基に、現場で施設の老朽化を計測し、データベースに登録する。一般的に、2時点の時系列データが老朽化の予測では必要となる。2時点は、基本的に、3年以上の間隔が必要となる。

3) データベースの構築

LCC マネジメントにはデータベースが欠かせない。そのため、LCC マネジメントに必要なデータベースにあらかじめ登録しておく必要がある。代表的なデータベースを次に示した。

- 供用開始年などの道路台帳情報を備えた道路アセットデータベース
- 定期的に施設の健全度を測定した施設健全度データベース
- 施設の補修状況を記録したメンテナンス履歴データベース

4) 施設老朽化予測技術の開発

施設老朽化の予測については、様々な国で研究が進められている。現在の施設老朽化予測モデルには次のモジュールが組み込まれている；（１）老朽化の現状の評価モジュール、（２）施設老朽化因子の要因分析モジュール、及び（３）施設老朽化の予測モジュールである。

5) 維持管理計画策定システムの開発

施設老朽化の予測データを基に、維持補修計画や予算計画を作成するためには、維持補修計画立案システムを開発する必要がある。維持補修計画の立案システムには工法選定モジュール及び経費算定モジュールを装備する必要がある。開発に先立ち、これらの理論を確立しておくことが重要である。

6) 組織体制の整備と人材育成

LCC マネジメントを実施していくためには、上記のデータベースシステムや施設老朽化予測モデルを実際に運用できる組織体制あるいは職員体制の整備が重要となる。

8.1.7 その他

活動-4 を通じ提出された書類を添付資料 2 に示す。

8.2 組織体制強化に関する提言

8.2.1 背景

ベトナムでは、近年道路維持管理技術の発達が目覚ましく、システム化が進みつつある。道路維持管理能力強化プロジェクトは、ベトナム道路局(DRVN)の情報管理能力、道路維持管理計画の計画策定能力、維持管理技術の開発能力及び研修能力の強化を目的としている。

8.2.2 目的

この章の目的は、本プロジェクト成果を国道管理に関わる関係者に普及させ、また、継続的に技術を向上させていく方法を提案することを目的としている。DRVN は、将来の更なる道路維持管理技術の発展をめざし、この提案内容を道路維持管理総合改善計画に盛り込むことを提案する。

8.2.3 ベトナムの国道維持管理体制

(1) 道路維持管理総合改善計画

DRVN は、2009 年に発布された首相決定 (Prime Minister's Decision No. 107/2009/QD-TTg)に規定されている DRVN の機能、責務、権限及び組織体制の補完及び一部修正を目的に、道路維持管理総合改善計画を策定し、MOT に提出した

1) DRVN 関連部の組織改善計画

以下に DRVN 関連部の組織体制改善計画（案）の内容を示した。

- 事後補修および交通事故多発地点の補修については、これまでのインフラ及び交通管理部から道路維持管理部の所掌に変更する。

- 現在の道路維持管理部の名称をインフラ維持管理部に変更する。
- 交通安全管理業務機能を現在のインフラ交通安全部から運輸交通安全管理部の所掌に変更する。
- 新たに、国際協力及び広報部を設置する。
- 現在の道路技術センターを基に、技術開発計画や路維持管理技術の開発及び研修を実施するための道路技術研究所(Institute for Road technique)を創設する。

2) DRVN 組織体制の総合改善計画

a. 現在の 2 層構造管理体制を 3 層構造管理体制に変更する

株式会社 (Joint stock company) はこれまでに投資会社 (State Capital Investment Corporation (SCIC)) に再編されてきた。将来的には、有限会社 (One-limited Company) も CIENCO グループに再編されることになっている。これにより、RRMB の下に位置づけられていた道路維持管理会社がなくなり、新たに道路管理ユニットが設けられる。これにより指揮命令系統が整理される。

レベル-1 ; DRVN.

レベル-2 ; 地方道路管理局 (“Regional Road management Bureau ; RRMB”) or PDOTs.

レベル-3 ; 道路管理ユニット (“Road management Unit : RMU”). RMU は、行政組織の一部となる。

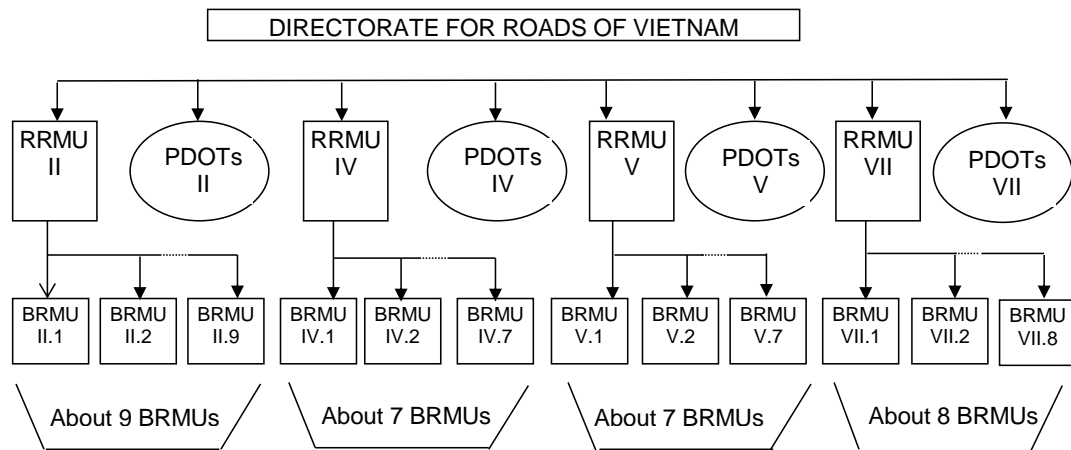


図 8.2.1 DRVN 組織体制 (案 1)

Source) Project for Comprehensive Renovation in Management, Maintenance of National Highway System, June 2012, Ministry of Transport

(2) DRVN の責務権限と組織体制

道路維持管理総合改善計画に沿って、新たな首相決定 (Decision No.60/2013/QĐ-TTg) が 2013 年 10 月 21 日に出された。首相決定には、DRVN の新たな機能、所掌範囲、権限及び組織体

制が規定されている。この決定は、2000年8月26日に出された首相決定(Decision No.107/2009/QD-TTg)の改正である。

1) 責務・権限

Decision 60 には、DRVN は MOT の下部組織であること、運輸大臣の補佐を行うことが規定されており、これらを通して、全国の道路輸送分野で公共サービスを提供することが規定されている。DRVN は、法律の定められた組織であるとともに、スタンプ(称号)及び独立した会計規程を持ち、ハノイにその本部を置くことが定められている。

Decision 60 が定める、所掌範囲と権限は以下の通りである。

- 道路管理に関わる法令規則の草案を作成し、MOT に承認を申請する。道路交通に関わる政策、長期、5か年計画及び年度計画の草案を作成し、MOT にその承認を申請する。
- 国の技術基準や技術規程の草案を作成し、MOT にその発布を申請する。
- 法令規則、政策や戦略の実施のためのガイドラインを作成する。
- 運輸関連法の普及を促進する
- 道路施設の維持管理を実施する。
- 道路インフラの建設管理を実施する。
- 車両登録管理を実施する。
- 道路輸送の管理を実施する。
- 道路交通安全を実施する。
- 道路輸送の環境保全を実施する。

2) DRVN の組織体制

a. DRVN 行政組織

- 計画及び投資部
- 経理部
- 交通安全部
- 道路維持管理部
- 科学技術部及び国際協力部
- 運輸部
- 車両及びドライバー管理部
- 人事及び組織部
- 法令及び監査部
- 総務部
- 道路建設管理部
- 高速道路管理部
- 道路地方管理局 (RRMB I)
- 道路地方管理局 (RRMB II)
- 道路地方管理局 (RRMB III)
- 道路地方管理局 (RRMB IV)

b. 関連付属組織

- 北部運輸技術訓練校
- 何部運輸技術訓練校
- 道路技術職業訓練校
- 道路マガジン
- 道路技術センター

c. 道路地方管理局 (RRMB)

道路地方管理局の責務・権限は次の法令規則（決定、Decision）に規定されている。

- Decision No. 2173/QD-TCDBVN dated on 10th December 2013 for RRMB I
- Decision No. 2174/QD-TCDBVN dated on 10th December 2013 for RRMB II
- Decision No. 2175/QD-TCDBVN dated on 10th December 2013 for RRMB III
- Decision No. 2176/QD-TCDBVN dated on 10th December 2013 for RRMB IV

Decision には、RRMB は DRVN の地方下部組織であること、定められた地域の道路輸送・交通管理、道路維持管理に関わる道路行政を実施することが規定されている。

Decision 60 により、全国に 4 つの RRMB が設置された。RRMB の権限及び組織体制を以下に示した。

- 管轄区域における道路交通輸送及び道路維持管理に関わる中期計画、年度計画、実施計画及び技術基準の策定に参加すること
- 管轄区域における法令規則の遵守状況の検査
- 管轄区域における道路交通管理及び道路保全の実施
- 管轄区域の道路維持管理の実施
- その他

3) サブ管理局 (RRMB 下部組織) の道路管理

2013 年 12 月 9 日に施行された MOT 決定 (No.4038/QD-BGTVT) には、サブ管理局は、RRMB の下部組織であり、担当区域の道路交通管理を実施する組織であることが規定されている。サブ管理局は、全国に 26 組織設置されている (Decision 4038 により)。

- Eight (8) sub-bureaus under RRMB I
- Six (6) sub-bureaus under RRMB II
- Five (5) sub-bureaus under RRMB III
- Seven (7) sub-bureaus under RRMB IV

主な責務権限は以下のとおりである。

- 管轄区域における道路交通管理及び道路保全の実施
- 道路施設の点検
- 道路維持管理や補修作業の監督
- 道路安全パトロールの実施

- その他

8.2.4 海外事例の紹介—日本の事例

(1) 道路分類と道路管理組織

日本の道路ネットワークは、高速道路、国道、県道及び市町村道に区分され、2010年に実施された交通センサスから1,271千キロの道路網が整備されている。表 8.2.1 に道路分類と管理組織を取りまとめた。

表 8.2.1 道路分類と管理組織

| Class | Length (km) | Operators |
|-------------------|-------------|--|
| Expressways | 9,268 | <ul style="list-style-type: none"> ● East Nippon Expressway Company Ltd. ● Central Nippon Expressway Company Ltd. ● West Nippon Expressway Company Ltd. ● Honshu-shikoku Bridge Expressway Company |
| National Highways | 67,427 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Designated sections Ministry of Land Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) ・ Other sections Prefectural Government |
| Prefecture Roads | 142,409 | Prefectural Governments |
| Municipal Roads | 1,054,516 | City/Town/Village Government |
| Total | 1,273,620 | |

(Source) MLIT data, from Road and Traffic Census 2013

(2) 日本の道路整備の特徴

日本の道路整備の特徴は以下の通りである。次節に各特徴の詳細を記述した。

- 道路特別会計による道路整備
- 整備方針に沿った国道整備
- 国土交通省のリーダーシップによる道路整備
- 関連専門機関との協力による技術基準基準の開発
- 地方政府に対する技術支援と人材育成支援

(3) 道路特別会計による道路整備

a. 特別会計の創設

道路特別会計は、1953年に道路整備特別措置法とともに創設された。道路特別会計は、受益者負担の原則に基づいている。道路特別会計は、その創設以来、50年以上にわたる日本の経済発展に大きく貢献してきた。

b. 資金源

道路特別会計の資金源は、国税であるガソリン税、軽油揮発油税、自動車重量税、および地方税の軽油取引税、自動車取得税である。2007年の税収は合計で560億USDで、そのうち、国税収入は340億USD、地方税収入は220億USDであった。（1USD=100円換算）。

c. 道路特別会計の適用対象

道路特別会計資金の多くは、日本では道路整備に向けられてきた。しかし、近年、次のような道路関連施設の整備にも資金は充てられている。

- 鉄道との立体交差施設
- 光ファイバーケーブルの設置
- 電気・水道などの共同溝の整備
- 道路植栽管理
- 軽油粉塵除去装置購入に対する補助
- ETC 車線の整備
- ETC 車載器リースへに対する補助
- 地下駐車場の整備
- 地下商業施設の整備
- その他の関連施設の整備

d. 道路特別会計の終了と一般会計への転換

2009年4月30日付で、道路整備特別措置法は改正されて道路特別会計は廃止された。税収入は一般会計に引き継がれた。

(4) 国道整備の基本方針

日本の国道は次の2つに分類される：（1）指定区間国道（国道延長の41%）、（2）指定区間外国道（国道延長の59%）。指定区間の国道の維持管理は国土交通省が直接これを実施し、指定区間外の国道の維持管理は、原則、地方自治体（県）が実施している。区分の概要を、以下に示した。

a. 指定区間（図 8.2.2 参照）

- 高速道路とともに面的に道路ネットワークを形成する国道
- 地方の重要都市を結ぶ国道
- 港湾や空港などの重要な輸送施設と連絡する国道

b. 指定区間外国道

- 地方の主要市町村を結ぶ国道
- 指定区間国道に連絡する国道

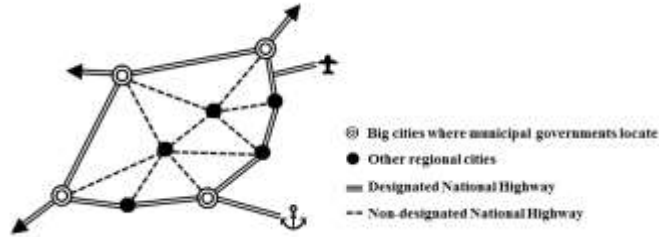
表 8.2.2 には、国道分類別の整備資金手当ての考え方の違いを示した。指定区間外国道の補修費用を除く道路維持管理費の資金調達は、原則、県がこれを負担することとなっている。

表 8.2.2 国道分類別資金手当て

| Class | Length (km) | Financial responsibility for national highway management |
|---------------------|-----------------|---|
| Designated sections | 26,691 (41%) | <ul style="list-style-type: none"> ■ New construction MLIT bears 2/3 of the construction cost. Prefectural government bears 1/3 of the construction cost. ■ Maintenance and repair MLIT bears 55% of the maintenance and repair cost. |

| Class | Length (km) | Financial responsibility for national highway management |
|-------------------------|---------------|--|
| | | Prefectural government bears 45% t (42 %) of the maintenance and repair cost. |
| Non-designated sections | 39,606 (59%) | <ul style="list-style-type: none"> ■ New construction MLIT bears 1/2 of the construction cost. Prefectural government bears 1/2 of the construction cost ■ Maintenance and repair MLIT bears 1/2 of the repair cost. Prefectural government bears 100% of the maintenance cost and 1/2 of the repair cost. |
| Total | 67,298 (100%) | |

(Source) MLIT data, from Road and Traffic Census 2010



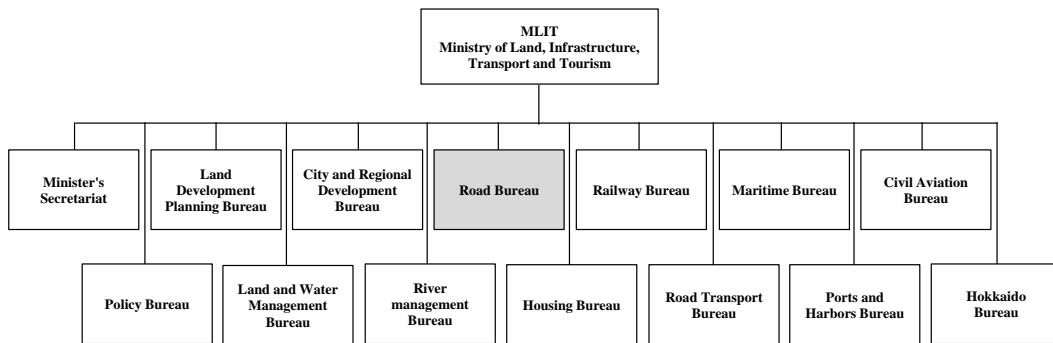
(Source) Produced by Project Team

図 8.2.2 指定区間国道

(5) 国土交通省のリーダーシップによる道路整備

1) 国土交通省の組織体制

国土交通省は、図 8.2.3 に示すように、13 局からなる大きな組織である。国土交通省は、河川、道路、ハウジング、鉄道、港湾、空港などの様々なインフラの整備及び管理を担当し、道路はそのうちの1つの局が担当している。



(Source) Homepage, MLIT

図 8.2.3 国土交通省組織体制

2) 道路局—国土交通省

道路局は、全国の道路の道路行政を所掌する局で、本省には7部が設置されている。道路局の主要な責務は、法令規則の草案作成、政策立案、中長期計画の策定、建設管理に関わる技術基準や積算基準の整備である。換言すれば、国土交通省の道路局は、ベトナムでいう Decision

Makerに相当する。表 8.2.3 には、その詳細を取りまとめた。本省の部の中でも、企画部は道路局の関連部の調整機能を持っている。

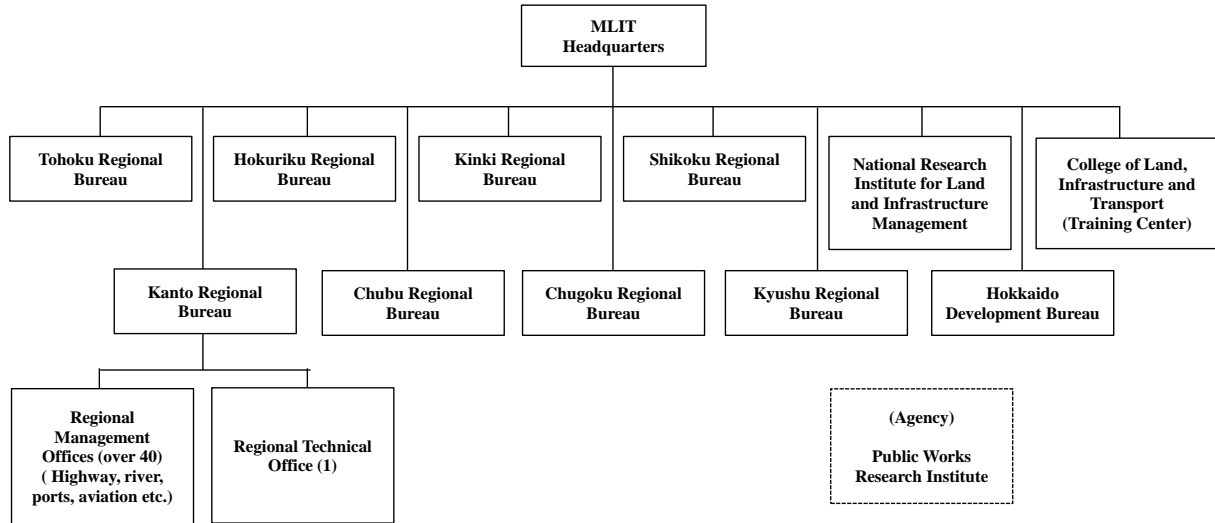
表 8.2.3 国土交通省道路局の責務

| Divisions | Major Responsibilities |
|---|--|
| General Affairs Division | a. Overall coordination on the business procedures in the Road Bureau |
| | b. Planning of policies and long-term plans for road development, management, operation. |
| | c. Others |
| Road Administration Division | a. Draft regulations for the road bureau. |
| | b. Administration supervision |
| | c. Planning of road network standards and expressway road network including designation of expressways and national highways. |
| | d. Others |
| Road Traffic Control Division | a. Planning of traffic control policies. |
| | b. Planning of information technology for road development |
| | c. Others |
| | d. Traffic safety of the designated sections of national roads, |
| Planning Division | a. Planning of national highway development plans. |
| | b. Development road standards for design and construction |
| | c. Development of cost norms |
| | d. Others |
| National Highway and Risk Management Division | a. Administration of expressway and national highway development |
| | b. Planning of road disaster prevention and restoration plans and maintenance plans. |
| | c. Others |
| Environment and Safety Division | a. Planning of policies for road environment protection and traffic safety strategies. |
| | b. Designation of regional roads under the heavy snow region special measure law. |
| | c. Others |
| Expressway Division | a. Planning of expressway development policies. |
| | b. Technical examination for the approval of implementation plans on expressway development issued by the Japan Expressway Holding and Debt Repayment Agency |
| | c. Others |

(Source) Decree No.255 on MLIT Organization, June 7, 2012

3) 国土交通省地方整備局

図 8.2.4 に示すように、国土交通省傘下には、8つの地方整備局、国土開発総合研究所及び国土交通大学が配置されている。更に、各地方整備局の下には、道路、河川、港湾、空港などのインフラを管理する地方管理事務所は配置されている。



(Source) Homepage, MLIT

図 8.2.4 国土交通省 組織図

a. 責務

ベトナムの Decision Maker の役割は、国土交通省本省の道路局が担っており、また、地方整備局は Project Owner の役割に相当する。国土交通省では、地方整備局に多くの権限を委譲している。そのため、地方整備局はインフラ整備に関わる、調査、設計、F/S、コントラクター選定あるいは調査契約、施工管理計画や工事契約を締結する権限を有している。

b. 地方整備局の組織体制

地方整備局では、責務を実施するため、原則次の 5 つの部体制を整備している；総務部、計画部、道路部、建設管理部および河川管理部である。更に、各整備局の傘下には、道路、河川、港湾及び空港インフラの管理を行う管理事務所及び技術事務所を配置している。表 8.2.4 には、地方整備局の各部の役割を示した。

表 8.2.4 地方整備局の責務

| Department | Divisions under Department | Major Responsibilities |
|----------------------|------------------------------------|--|
| Administration Dept. | a. Personnel Division | a. Personnel management |
| | b. Administration Division | b. Administration and information management |
| | c. Accounting Division | c. Budgets and expense management |
| | d. Procurement Division | d. Bidding and contract management |
| | e. Welfare Division | e. Staff welfare management |
| Planning Dept. | a. Planning Division | a. Overall management of public works planning |
| | b. Area Planning Division | b. Coordination in public work planning between central and regional plans |
| | c. Risk Management Division | c. Planning of disaster countermeasures against road facilities and restoration works. |
| | d. Engineering Management Division | d. Improvement of cost estimate standards. Inspection of construction works. Examination of bidding results. |
| | e. Engineering Survey Division | |

| Department | Divisions under Department | Major Responsibilities |
|--|--|---|
| | f. Construction Work Planning Division g. Information and telecommunication Technology Division | e. Survey on the market prices of construction materials and labor forces, and survey on the recycling of construction and waste materials. f. Planning, inspection, maintenance and development of design standards for mechanized construction works and operator capacity enhancement g. Planning, design, construction supervision and inspection of electric and electronic facility |
| Road Dept. | a. Road Administration Division b. Road Planning Division c. Regional Road Division d. Road Construction Division e. Road Maintenance and Operation Division f. Traffic Management Division | a. Administration national roads b. Planning of national road maintenance and environment protection c. Coordination on the planning and maintenance of regional roads (Prefecture, city, etc.) d. Implementation design, supervision and inspection on the designated sections of national roads e. Maintenance and operation of the designated sections of national roads. f. Traffic safety of the designated sections of national roads, |
| Construction Management Dept. | a. Planning Management Division b. Construction Industry Division c. Urban Development Division d. Housing Development Division e. Construction Safety Division | a. Management of city planning and urban development projects b. Management of procedures for Construction Business Law c. Management of urban development projects d. Management of housing projects e. Management of construction safety measures |
| Description about River Management Department and Land and Right-of-Way Department is omitted. | | |

(Source) Circular No.21 on the organization of regional development bureaus in MLIT, January 6th, 2001

4) 国土交通省国道管理事務所

全国 8 つの地方整備局の元には、国道管理事務所が配置されている。

a. 責務

国道管理事務所の主な責務は、指定国道における調査計画、道路維持管理作業、補修工事あるいは改良工事の施工管理業務である。

b. 国道管理事務所の組織体制

表 8.2.5 には、代表的な国道管理事務所の組織及び主要責務を示した。一例として、北九州国道管理事務所には約 80 人のスタッフが配置されており、このうち 45 人は技術者であり、35 人が事務職であった。

表 8.2.5 国道管理事務所の組織と責務

| Division | Major Responsibilities |
|-----------------------------|---|
| Administration Division | Staff management (Salary, social welfare, etc.) |
| Accounting Division | Budget management, contract management, procurement of equipment, management of national assets |
| Land Procurement Division | Procurement of lands for public works including compensation |
| Engineering Division | Planning, design, cost estimate and contracts of public works |
| Survey Division | Survey and planning of public works |
| Maintenance Division | Survey, planning and contract for road maintenance and repair work and planting projects |
| Traffic management Division | Survey, planning and contract of traffic safety measures. Information gathering of road traffic. Approval of special vehicles |

(Source) MLIT Homepage

5) 技術事務所

技術事務所は、各地方整備局の下部組織として整備されている。原則として、一つの地方整備局には1つの技術事務所が配置されている。

a. 責務

技術事務所の主な責務を以下に示した。以下に示す情報は、国土交通省九州地方整備局に属する九州技術事務所の所掌内容で、ホームページに示されている情報を基に記載した。

- 施工技術の調査及びパイロットスタディー
- 機械施工の調査及びパイロットスタディー
- 公共工事の資材調査及び試験
- 施工技術の情報収集
- 機械施工に関わる研修の実施
- 災害復旧工事機械施工技術の研修の実施

技術事務所に与えられている具体的な業務には；

- 舗装路面性状調査の監督
- 舗装路面の劣化、老朽化に関する追跡調査の実施
- 舗装劣化に関わる評価指標の検討
- 橋梁施設の現況調査
- 道路台帳（Road Inventory Database）データの評価と更新

b. 技術事務所の組織体制

- 総務部
- 経理部
- 災害復旧部
- 施工管理部
- 品質管理部

6) 総合研究所 – 国土技術政策総合研究所 (NILIM)

a. 責務

国土技術政策総合研究所は、国土交通省や地方政府のための技術政策を研究する機関として、2001年4月に創設された。国土管理やインフラ管理に関わる研究と政策を結びつける役割を果たしている。責務としては、以下に示したように、インフラ管理のための技術開発に重点をおいて、調査、試験、技術開発や政策の立案を実施している。

- (1) 共同研究による技術基準の策定 (図 8.2.5 参照)
- (2) 法令規則に適合する技術基準の研究開発
- (3) 国土交通省の政策に対する研究支援
- (4) 国土交通省の政策や戦略を支援するための研究開発
- (5) 国土交通省の地方組織に対する技術支援

地方整備局が実施する調査やプロジェクトに対する技術サポート

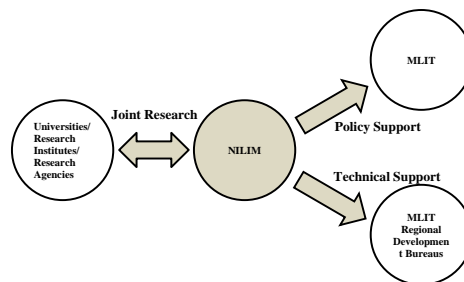


図 8.2.5 国土技術政策総合研究所(NILIM)の責務

(Source) Homepage, National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)

b. 組織体制

図 8.2.6 には、国土技術政策総合研究所の組織体制を示した。

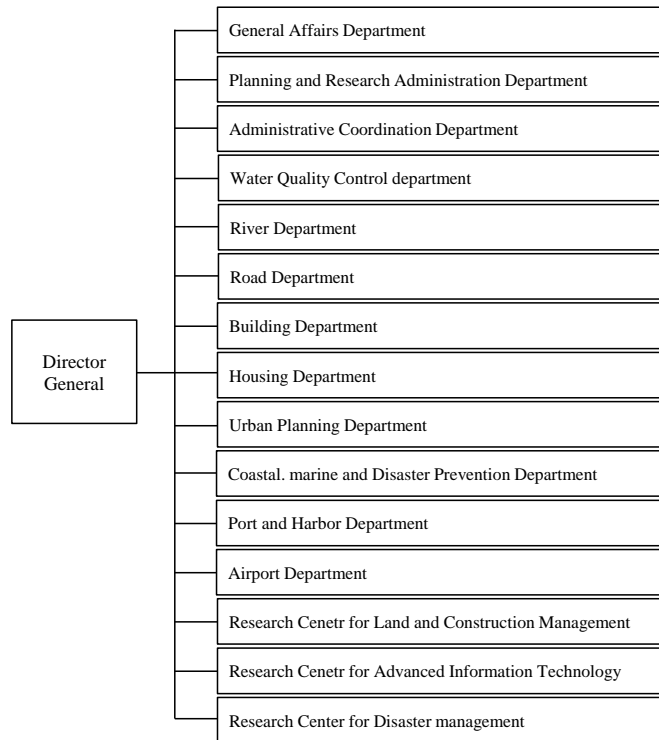


図 8.2.6 国土技術政策総合研究所の組織体制

(Source) Homepage, National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM)

7) 独立行政法人 土木研究所 (PWRI)

a. 責務

2001年に行政改革の一環として、土木研究所は北海道開発土木研究所と機能統合し、新たに独立行政法人土木研究所として発足した。国土技術政策総合研究所が、国土交通省の政策に直結する研究を実施するのに対し、土木研究所は、民間機関には扱えないものの社会に大きな便益をもたらす技術の開発を実施している。

b. 組織体制

図 8.2.7 には土木研究所の組織体制を示した。

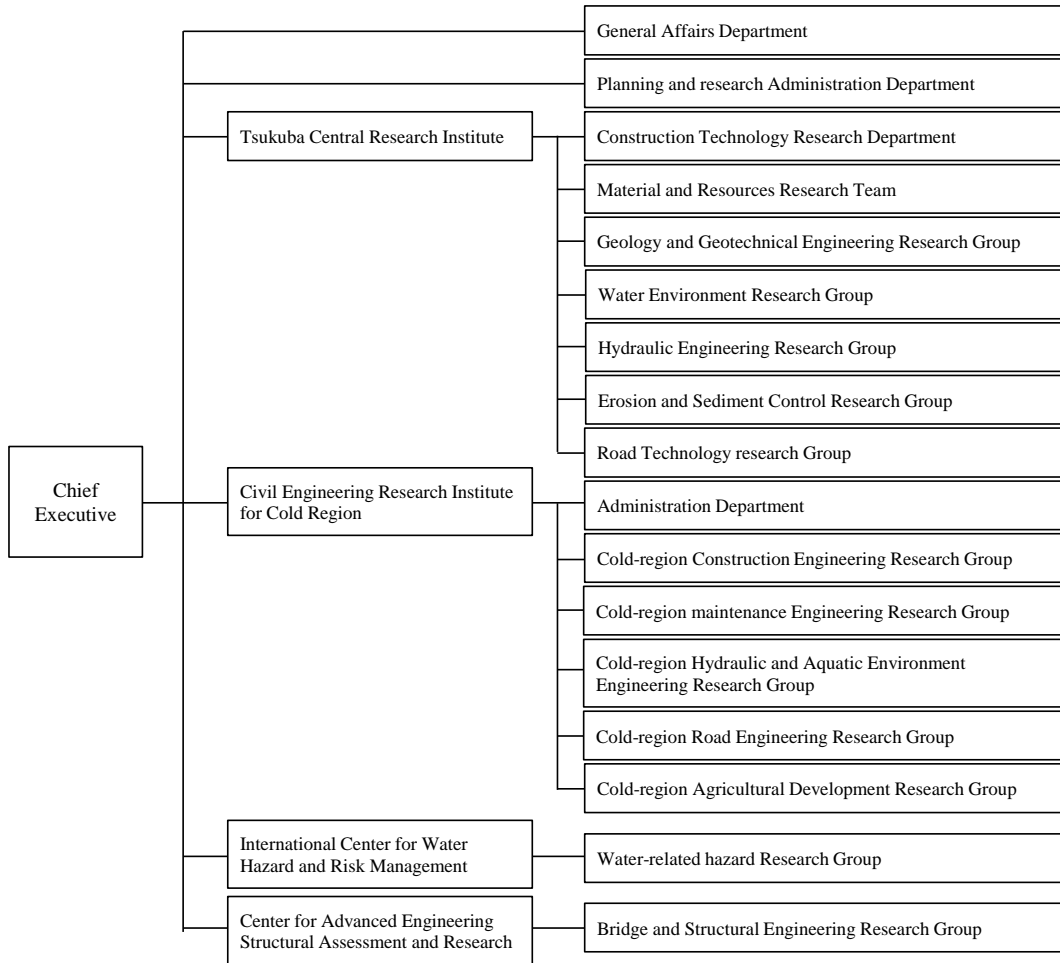


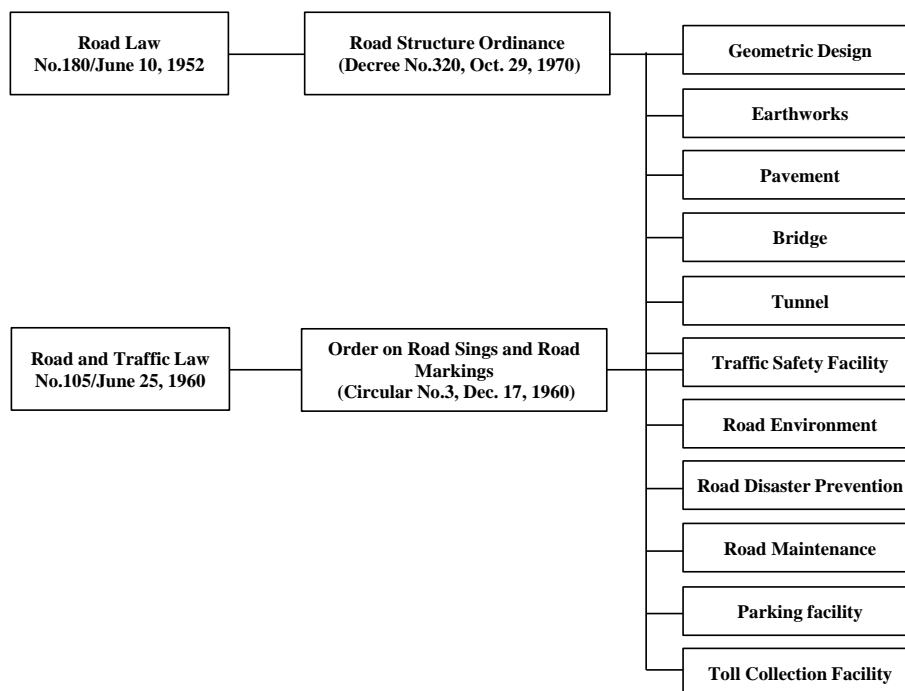
図 8.2.7 土木研究所の組織体制

(Source) Homepage, Public Works research Institute (PWRI)

8.2.5 技術基準の専門機関との共同開発

(1) 国土交通省の技術基準の構成

図 8.2.8 には、国土交通省の技術基準のフレームワーク（構成）を示した。技術基準は2つの法令を基に整備されている；（1）道路法および（2）道路交通法、である。道路法に基づく技術基準は、道路構造について詳細な技術基準を定めている。



(Source) MLIT homepages

図 8.2.8 国土交通省技術基準のフレームワーク

表 8.2.6 には、国土交通省の実施する調査、計画、設計、建設及び持管理に適用されている技術基準及びガイドラインの一覧を示した。表から、技術基準は、原則として、道路局長あるいは担当部長の名前で発布されている。また、技術基準の発布に引き続き、技術基準の解説や補足説明を取りまとめたガイドラインが公表されることが多い。ガイドラインは、一般的に国土交通省の外郭団体である社団法人日本道路協会から出されている。

表 8.2.6 主要技術基準及びガイドライン (国土交通省)

| Field | Category | Name | Publisher |
|------------------|-----------|---|---|
| Geometric design | Standard | Standards on standard road widths , 1975 | D_City Planning Division, D_Planning Division |
| | Standard | Design standard for motorcycle roads, 1974 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline on Design standard for motorcycle roads, 1974 | JRA |
| | Standard | Standards on pedestrian pass general structures, 2005 | DG_City & Regional Development Bureau DG_Road Bureau |
| Road earthworks | Guideline | Guideline for road earthworks, 2009 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road earthworks – Embankment, 2010 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road earthworks - Cut slope/slope stabilization, 1999 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road earthworks – Retaining wall , 1999 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road earthworks – Culvert, 2010 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road earthworks – Soft ground countermeasures, 1986 | JRA |

| Field | Category | Name | Publisher |
|---------------------------|---|--|--|
| | Guideline | Guideline for road earthworks – Temporary facilities, 1999 | JRA |
| | Guideline | Design guideline for common utility ducts, 1986 | JRA |
| Road pavement | Standard | Technical standards on pavement structures, 2001 | DG_City & Regional Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline on technical standard on pavement structures, 2001 | JRA |
| | Guideline | Guideline for pavement design and work execution, 2006 | JRA |
| | Guideline | Guideline for pavement performance evaluation, 2006 | JRA |
| | Guideline | Guideline for pavement design, 2006 | JRA |
| | Guideline | Guideline for pavement construction works, 2006 | JRA |
| | Guideline | Guideline for pavement recycling, 2010 | JRA |
| | Guideline | Guideline for pavement survey and laboratory tests, 2007 | JRA |
| | Guideline | Guideline for asphalt mixing plant, 2006 | JRA |
| Bridges | Standard | Technical standards for bridges and viaducts, 2012 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Bridge design guideline - Common edition, 2012 | JRA |
| | Guideline | Bridge design guideline - Metal bridge edition , 2012 | JRA |
| | Guideline | Bridge design guideline - Concrete bridge edition, 2012 | JRA |
| | Guideline | Bridge design guideline - Substructure edition, 2012 | JRA |
| | Guideline | Bridge design guideline - Earthquake resistant design edition, 2012 | JRA |
| | Standard | Technical standards for bridges and viaducts, 1984 | D_City Street Division, D_Planning Division |
| | Guideline | Design guideline for small suspension bridges, 1984 | JRA |
| | Guideline | Design guideline for road concrete bridges, 1994 | JRA |
| | Guideline | Construction guideline for road concrete bridges, 1998 | JRA |
| | Guideline | Design guideline for steel bridges, 1980 | JRA |
| | Guideline | Construction guideline for steel bridges, 1985 | JRA |
| | Guideline | Fatigue design guideline for road steel bridge, 2002 | JRA |
| | Guideline | Guideline for paint and corrosion control for steel bridges, 2005 | JRA |
| | Guideline | Design and construction guideline for pre-stressed concrete T-girder bridges employing precast concrete , 1992 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road bridge expansion joints, 1970 | JRA |
| | Guideline | Guideline for road bridge shoes, 2004 | JRA |
| | Guideline | Design guideline for pile foundation, 2007 | JRA |
| Guideline | Construction guideline for pile foundation, 2007 | JRA | |
| Guideline | Construction guideline for steel plate foundation, 1997 | JRA | |
| Guideline | Maintenance guideline for road bridges, 1979 | JRA | |
| Guideline | Wind-resistant design guideline for road bridges, 2008 | JRA | |
| Guideline | Water-proof design guideline for road bridges, 2007 | JRA | |
| Road tunnels | Standard | Road tunnel technical standards, 1989 | D_City Street Division, D_Planning Division |
| | Guideline | Guideline for road tunnel – Ventilation facility, 2008 | JRA |
| | Guideline | Maintenance guideline for road tunnel, 1993 | JRA |
| | Guideline | Survey and measurement guideline for road tunnel, 2009 | JRA |
| | Guideline | Safety construction guideline for road tunnel, 1996 | JRA |
| | Guideline | Design and construction guideline for shield tunnel, 2009 | JRA |
| | Standard | Design and construction standard for road emergency facility, 1999 | D_City Street Division, D_Planning Division |
| | Standard | Standard specification for road tunnel emergency facility, 1967 | D_Planning Division |
| Standard | Standard specification for road tunnel emergency facility (Alarm), 1968 | D_Planning Division | |
| | Standard | Countermeasures to prevent vehicle fire accidents in road tunnel, 1979 | DG_Road Bureau |
| Traffic safety facilities | Standard | Design and construction standard for road signs, 1986 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline for design and construction standard for road | JRA |

| Field | Category | Name | Publisher |
|--------------------------|-----------|--|--|
| | | signs, 1987 | |
| | Standard | Standard for road traffic safety facilities, 1965 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Standard | Standard for road marking formats, 1974 | D_City Street Division, D_Planning Division |
| | Standard | Standard for the display of regional names on road signs, 2005 | D_City Street Division, D_Planning Division |
| | Standard | Standard for foundation of road miscellaneous facilities, 1975 | D_Planning Division |
| | Standard | Technical standard for grade separation facility, 1978 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline for technical standards for grade separation facility, 1979 | JRA |
| | Standard | Technical standard for design and construction of guardrail facility, 2004 | DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline of technical standard for design and construction of guard rail facility, 2008 | JRA |
| | Standard | Technical standard for guardrail performance tests, 1998 | D_Road Environment Division |
| | Standard | Technical standards for vehicle guardrail standard specifications, 1999 | D_Road Environment Division |
| | Guideline | Guideline for technical standards for vehicle guardrail standard specifications, 2004 | JRA |
| | Standard | Technical standard for design and construction of road lighting facilities, 2007 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline for technical standard for design and construction of road lighting facilities, 2007 | JRA |
| | Standard | Technical standard for design and construction of delineators, 1984 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline for technical standard for design and construction of delineators, 1984 | JRA |
| | Standard | Technical standard for road information display facilities, 1972 | D_Planning Division |
| | Guideline | Guideline for design and construction of convex mirrors, 1980 | JRA |
| | Standard | Technical standard for raised paving blocks for the visually impaired, 1985 | D_City Street Division, D_Planning Division |
| | Guideline | Guideline for technical standard for raised paving blocks for the visually impaired, 1985 | JRA |
| Road environment | Standard | Standard for environmental assessment for road projects, 2006 | DG_Road Bureau |
| | Manual | Manual for road environment protection, 1999 | JRA |
| | Standard | Standard for right-of-way acquisition and management for road environment protection, 1974 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Standard | Standard for road planting, 1988 | DG_City Planning Bureau DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline for standard for road planting, 1988 | JRA |
| Road disaster prevention | Guideline | Guideline of snow protection for road facility, 1990 | JRA |
| | Guideline | Guideline for countermeasures against earthquakes (Disaster preparation and restoration), 2006 | JRA |
| | Guideline | Guideline for falling stone countermeasures, 2000 | JRA |
| Road maintenance | Standard | Implementation standard of road maintenance for designated national highways, 1962 | DG_Road Bureau |
| | Standard | Standard for road maintenance and repair works, 1962 | DG_Road Bureau |
| | Guideline | Guideline for road maintenance and repair works, 1978 | JRA |
| | Standard | Technical standard for road marking applied to road construction sites, 2006 | DG_Road Bureau |
| Parking | Standard | Design and construction standard for parking facilities, | D_Planning Division |

| Field | Category | Name | Publisher |
|--------------------------|-----------|---|--------------------------------|
| facility | | 1992 | |
| | Guideline | Guideline for design and construction standard for parking facilities, 1992 | JRA |
| | Standard | Standard of road occupancy for parking facilities, 1992 | D_Road Administration Division |
| Toll collection facility | Standard | Design and construction standard for toll collection facilities, 1999 | DG_Road Bureau |

(Source) Homepage, Kyushu Regional Bureau, MLIT

(Note) DG: Director General, D: Director, JRA: Japan Road Association

1) 標準化

上表に示したように、調査、設計及び施工法を規定する仕様書(Specification)は共通仕様書として標準化されており、国土交通省すべての機関で同一のものを使用することが可能となっている。

2) 地方政府

地方政府は、独自に技術基準を作成することができる。しかし、一般的には、国土交通省が定める技術基準を準用し、若干のカスタマイズを行ったうえで、地方の道路整備に適用することが多い。

3) 開発主体

国土交通省の技術基準は、一般的に、省内の関連技術部、研究所および日本道路協会が協力して作成する方法が採られている。研究所では、国土技術政策総合研究所、土木研究所あるいは建築研究所が参加することが多い。この外にも、大学関係者や外部の研究機関からの参加も多い。日本道路協会は、これらの共同研究の主要な調整機関となっている。

(2) 日本道路協会による技術基準の作成

1) 背景と創設

日本道路協会は、公益活動を実施する団体として国土交通省から認可された団体であり、1947年に創設された。過去60年間にわたり、道路関係技術の普及に大きく貢献してきた。

2) 目的

日本道路協会は、道路行政に必要な知識や技術を提供する機関として日本の道路交通の発展に大きく寄与してきた。

3) 会員制度

日本道路協会は会員制度を採用している。会員の種類は；(1)個人会員、(2)地方政府などの特別会員、および(3)名誉会員により構成されている。現在の会員数は、7000人を超える。

4) 活動資金手当て

日本道路協会の活動資金は、会費及び国土交通省を含め公共機関からの受託収入から捻出されている。

5) 活動

日本道路協会の主要活動を、以下に取りまとめた。

- 道路会議のコーディネーション業務
- セミナーや研修の開催
- 受託契約による各種調査研究の実施
- 技術基準、ガイドライン及びマニュアルの出版
- 図書館
- 広報活動

a. 技術委員会による研究活動

日本道路協会には、8つの技術委員会が設置されている。各委員会は、大学関係者、研究機関や民間の専門家により構成されている。委員会を下にとりまとめた。技術委員会は、道路の建設、管理、運営に関わる技術基準の審議をおこない、最終的に技術基準やガイドラインあるいはマニュアルとして取りまとめ、公表している。

- 交通技術委員会
- 橋梁技術委員会
- 舗装技術委員会
- 土工技術委員会
- トンネル技術委員会
- 道路施行技術委員会
- 道路維持修繕技術委員会
- 図書委員会

b. 公表されている技術基準等

日本道路協会は、これらの委員会の審議に基づき、これまで87の技術基準、ガイドラインやマニュアルを公表してきた。表 8.2.7 に公表されている基準類をとりまとめた。

表 8.2.7 日本道路協会が公表している技術基準

| Field | Technical Standards (including Guidelines/Manuals/Handbook) | The number of publications |
|---------------------|--|----------------------------|
| Traffic engineering | Design and construction standards for bicycle lane, at-grade inter sections, road lighting, delineator, traffic sign, planting, delineators, blocks for visually impaired, parking lots, toll collection facilities, guardrails and others | 13 |
| | Guideline for Road structure ordinance | 1 |
| | Traffic volume manual | 1 |
| | Clothoid pocketbook | 1 |
| | Reference guide on converting technical standards into SI units | 2 |
| | Traffic engineering reference book | 3 |
| Bridge | Design and construction standards for bridge superstructure, sub structures, foundations, earthquake resistant design. Structural fatigue | 20 |
| | Case studies for reinforcing bridge structures | 1 |
| | Bridge annual reports | 4 |
| | Handbook for bridge shoes, concrete deck water proofing, | 2 |
| | Reference material for bridge design and construction | 5 |
| Pavement | Design and construction standard for road pavement | 2 |
| | Pavement work standard specifications | 1 |

| Field | Technical Standards (including Guidelines/Manuals/Handbook) | The number of publications |
|---------------|--|----------------------------|
| | Handbook for pavement materials, survey and testing, construction methods, asphalt mixture recycling | 7 |
| | Guidebook for pavement performance evaluation, porous asphalt pavement | 3 |
| Earthworks | Design and construction Guideline for earthworks, slope works, culvert works, embankment works, retaining walls, soft ground treatment, temporary facilities and others. | 7 |
| | Design and construction guideline for common ducts | 1 |
| | Handbook for snow protection, falling rock prevention facilities and others. | 3 |
| Tunnel | Design and construction technical standards for road tunnel structures, ventilation systems, monitoring systems, emergency facilities, and others | 6 |
| | Guideline for safe tunnel construction | 1 |
| Road Disaster | Handbook for road disaster prevention | 3 |
| | | |
| Total | | 87 |

(Source) From JRA homepage information, August 2013.

8.2.6 ベトナムの国道維持管理体制の評価

国道維持管理体制強化に関する提言取りまとめにあたり、現在の組織体制について簡単な評価を実施した。

(1) 職員数の適正配置

DRVN では、維持管理体制に関する総合改善計画（リフォーム計画）が進行している状況にあり、DRVN 本部および地方組織の体制が強化されつつある。しかし、職員数が DRVN 本部で 228 人、RRMB で 664 人、合計で 892 人と、国道管理延長に比較して少なく、業務量に応じたものになっていない点が懸念される。このため、DRVN は職員数を適正に配置し、国道の維持管理の実態に合った職員数にすることが求められる。

(2) 業務の実施方法の見直し

職員数が限られる中で業務の効率性を高めていくためには、部門間の情報交換を円滑にし、バリアをなくしていくことが重要となる。DRVN では現在、新たな業務（プロジェクト）が発生した時には、暫定的に PMU を設置し、職員を新たに雇用し、業務に当たらせる制度が採用されている。しかし、この制度の元では、DRVN の既存の部にマネジメント能力を蓄積していくことができず、PMU に蓄積されたマネジメント能力もプロジェクト終了とともに消失することになる。このため、PMU の活用をできるだけ制限し、既存の部の組織体制を強化することで、プロジェクトに対応する方法の採用が提案される。これにより、既存の部体制にマネジメント能力を蓄積していくことが可能となる。

(3) 計画能力の強化

維持管理計画の策定は、長期にわたる道路維持管理において、安定的に予算を確保していくために重要な機能である。しかし、現状では、計画策定システムの不足、低いデータの信頼性、資格を持った職員数の不足などの理由により、計画策定機能を十分機能しているとはいえない。このため、データベースシステム及び計画策定システムの開発及び職員の計画策定能力育成に早期に取り組むことが要求される。

(4) 道路アセットデータベースの構築

DRVN はベトナム政府の E-Government Policy (手続きの電子化) に沿って、データベースの電子化およびインターネット利用の促進を進めているが、出発点に立ったばかりの状況となっている。しかし、海外の事例からも、データベースの開発には時間を要することがわかっているため、早急に開発に着手し、時間をかけて段階的に開発を進める必要がある。データベースフォーマット及びデータ入力システムの完成後は、DRVN は次の検討を行う必要がある；(1) データ入力の優先順位の見直し、(2) データチェック担当部署の選定、データチェック方法の見直し、データ管理方法の確立である。データベースの開発が一段落するまでは、開発能力を持つ専門部署がこれを担当し、開発終了時点で情報センターに管理のために引き渡すことが望ましい。

(5) 技術開発能力の向上

国道維持管理には新たな技術の導入が欠かせない。しかし、現況調査から DRVN の技術開発能力は十分機能しているとは言いがたい。そのため、現状では技術を開発するよりも新たな技術を購入することに重点が置かれている。しかし、市場に出回っている技術を、特にデータベースや維持管理計画システムなど、道路維持管理に直接的に適用していくことは難しい状況にある。このため、新たな技術の開発やカスタマイゼーションなどが必要となることから、DRVN 自らの技術開発能力を高めていくことが重要である。

(6) 研修能力の向上

現況調査では、2000 年以降、新たな技術が国道維持管理に導入されてきたことが判明している。これらの技術には PMS システムや BMS システムがある。しかし、DRVN スタッフに対する十分な技術移転が行われなかったことから、十分活用できるレベルには至っていない。

(7) 道路施設検査基準の開発

道路施設点検は、道路施設の劣化や老朽化を検知するために重要な活動である。しかし、現在の道路日常維持管理基準には定期的な活動として盛り込まれていない。また、点検のためのガイドラインも十分整備されていない状況にある。そのため、道路施設点検を定期的な活動として認知するとともに本プロジェクトで開発した道路施設点検ガイドラインを基に、DRVN の正式なマニュアルとして基準化していくことが提案される。

(8) DRVN 各部の責務の見直し

多くの道路施設の中でも、舗装と橋梁の点検にあたっては、高い専門知識と経験が必要となる。このため、専門知識を持った技術者を点検業務に配置することが重要である。現況調査からは、これまでの施設点検は現場に従事する一般職員により実施されてきたことが判明しているため、早期に現在の方法を見直すことが提案される。

今回の JICA プロジェクトでは、レーザーセンサーなどの高度技術を備えた道路舗装路面性状調査車両 1 台が機材供与として DRVN に提供された。この車両の運用にあたっては、研修を受け機械操作に精通している技術者を配置することが重要である。

(9) DRVNとPDOTとの間における責務の見直し

現在、一部の地方国道の管理は地方省人民委員会(PPC)の交通部(DOT)が実施しており、DRVNと同様の点検方法が適用されている。しかし、前節でも述べたように、道路舗装及び橋梁の点検は専門知識を有した専門技術者が実施することが望ましいことから、両組織のこれらの施設に関する責務を見直し、教育訓練を受けた DRVN あるいは DRVN 関連組織が集中して実施することが重要である。

(10) 地方省交通部職員に対する研修

地方省人民委員会交通部に対する現況調査から、地方に対する研修機会が極めて少ないことがあきらかとなっていることから、研修機会のさらなる拡大が提案される。

8.2.7 提案

前節で実施した組織の現状評価を基に、以下に提言を取りまとめた。詳細は次節以降に記述した。

(1) 提案の構成**1) プロジェクト管理手法に関する提案**

- プロジェクトの統括管理
- データベース管理
- 舗装維持管理計画策定システム (PMS)
- 道路舗装管理システム(PMoS)

2) 組織体制強化に対する提案

- DRVN 筆頭部の業務体制の強化
- 計画策定体制の強化
- 技術開発体制(R&D)の強化
- 研修実施体制の強化
- 道路施設点検責務の見直し
- DRVN と地方省人民委員会交通部との間の責務の見直し
- 地方道路部の創設

(2) プロジェクトの統括管理の提案

表 8.2.8 には、本プロジェクトのアウトプットの管理として、データ・システム管理、データ入力、システムアップグレード、技術支援などに関する提案を取りまとめた。表の左側には、プロジェクト実施中の管理体制を、また右側には、プロジェクト実施後の管理体制を示した。

表 8.2.8 プロジェクト成果の管理体制（提案）

| WG | Product | Technology Development during the Project | | Maintenance and Operation after the Project | | |
|------|---|---|---|--|---|--|
| | | Technology Development | Software/DB Development | Supervision of Operation | Data Input | System Upgrade and Technical Support |
| WG-1 | Road Inventory Database | <ul style="list-style-type: none"> ■ Road Infrastructure and Traffic Safety Dept. • Science, Technology, Environment and International Dept. • Road Maintenance and Management Dept. • RRMB I | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Team • UTC | <ul style="list-style-type: none"> ■ Road inventory database • Road Infrastructure and Traffic Safety Dept. • Information Center ■ Pavement condition database • Science, Technology, Environment and International Dept. ■ Maintenance history database • Road Maintenance and Management Dept. | <ul style="list-style-type: none"> • RRMU • PDOTs • RTCs • Sub-bureaus • Outsourcing | <ul style="list-style-type: none"> • Road Infrastructure and Traffic Safety Dept. • University of Transport and Communications (UTC) |
| WG-2 | • Pavement condition survey | <ul style="list-style-type: none"> ■ Planning and Investment Dept. • Science, Technology, Environment and International Dept. • Road Maintenance and Management Dept. • Financing Dept. • Road Infrastructure and Traffic safety Dept. • RRMB I | <ul style="list-style-type: none"> ■ Survey and data analysis by JICA Study (PASCO Team) | <ul style="list-style-type: none"> • RTC Central | <ul style="list-style-type: none"> • RTC Central | <ul style="list-style-type: none"> • RTC Central |
| | • PMS dataset formation • Pavement maintenance planning system | | <ul style="list-style-type: none"> ■ PMS Data Conversion System • JICA Project team • UTC ■ Road Maintenance Planning System • JICA Project Team • UTC • Kyoto University • PASCO | <ul style="list-style-type: none"> ■ PMS data conversion • RTC Central ■ PMS and planning system supervision • Planning and Investment Dept. ■ Planning of annual maintenance plans, given PMS dataset • RRMBs/PDOTs ■ Planning of mid-term maintenance plans, given PMS dataset • Planning and Investment Dept. | <ul style="list-style-type: none"> ■ Preparation of PMS dataset • RTC Central | <ul style="list-style-type: none"> • RTC Central • University of Transport and Communications (UTC) |
| WG-3 | Road inspection manual Routine road maintenance manual | <ul style="list-style-type: none"> ■ Science, Technology, Environment and International Dept. • Road Maintenance and Management Dept. | | <ul style="list-style-type: none"> • Science, Technology, Environment and International Dept. | | <ul style="list-style-type: none"> • Collaboration with RTCs, ITST, UTC, UTT, VFCEA and VIBRA • Hired consultant or IT company. |

| WG | Product | Technology Development during the Project | | Maintenance and Operation after the Project | | |
|------|--|---|---|--|------------|---|
| | | Technology Development | Software/DB Development | Supervision of Operation | Data Input | System Upgrade and Technical Support |
| | Pavement monitoring system (PMoS) | <ul style="list-style-type: none"> • Road Infrastructure and Traffic Safety Dept. • RRMB I • RTC Central • RTC 2 | <ul style="list-style-type: none"> ■ Pavement Monitoring System (PMoS) • JICA Project Team • Computer Aided Design & Computer Aided Manufacturing Center (CAD/CAM technology Center) TEL: +84-4-37669856 | <ul style="list-style-type: none"> • Data conversion from source databases; road inventory DB, Pavement condition DB, Maintenance History DB and Traffic volume DB | | <ul style="list-style-type: none"> • RTC Central • University of Transport and Communications (UTC) • Software Company |
| WG-4 | Recommendations on the capacity enhancement plan on maintenance procedures | <ul style="list-style-type: none"> ■ Road Maintenance and Management Dept. • Science, Technology, Environment and International Dept. | | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance and Management Dept. | | |
| | Recommendations on the capacity strengthening plan for DRVN institutions | <ul style="list-style-type: none"> • Planning and Investment Dept. • Organization and Personnel dept. • Transport and Registration Dept. • RRMB1 • RTC Central | | <ul style="list-style-type: none"> • Planning and Investment Dept. • Road Maintenance and Management Dept. • Science, Technology, Environment and International Dept. • Road Infrastructure and Traffic Safety Dept. | | |
| WG-5 | Recommendations on training programs | <ul style="list-style-type: none"> ■ Organization and personnel Dept. • Science, Technology, Environment and International Dept. • Planning and Investment Dept. • Road maintenance and Management Dept. • RRMB I • RTC Central | | <ul style="list-style-type: none"> • Organization and Personnel Dept. in cooperation with other DRVN departments, RTC Central and academic institutes. | | |

(Note) ●: Working Group Leader

(3) データベース管理の提案**1) データベースシステムのプロジェクト実施期間中の開発体制**

DRVN 道路アセットベースシステムは、5つのデータベースにより構成されている。表 8.2.9 には、プロジェクトが採用したシステム開発及びデータ入力方法を示した。表には、DRVN とプロジェクトチームの間の責務分担が示されている。3種類のデータベースのシステム開発はプロジェクトチームが担当し、データ入力は RRMB I が担当した。RRMB I のデータ入力時に出されたコメントを基に、プロジェクトチームは数回にわたり段階的にシステムアップグレードを実施した。

表 8.2.9 データベース開発ワークプラン

| SN | Database Type | System Development | Data Input |
|----|---|---|--|
| 1 | Road Asset Database (Road Inventory database) | Newly developed by WG-1 in Excel Format. | By RRMB I |
| 2 | Pavement Condition Database | Newly developed by WG-1 in Excel Format | By RRMB I |
| 3 | Maintenance History Database | Newly developed by WG-1 and PASCO in Excel Format | By RRMB I |
| 4 | Traffic Volume Database | Modified from DRVN database in Excel Format | Road Infrastructure and Traffic Safety Dept., DRVN |
| 5 | General Road Management Database | Developed by DRVN | By DRVN |

a. 道路資産データベース (Road Inventory Database)

道路資産データベースフォーマットは、WG-1 都の協力のもと、プロジェクトチームが開発を担当した。一般的にデータベースへのデータ入力は、手作業が主体となることから、政府職員による入力には適さない。この労力を軽減するため、DRVN は次のいずれかの方法を取ることを提案する。

i) 建設後の道路施設に関するデータ入力

次の2点の検討が望まれる。

- 建設コントラクターとの間でデータ入力作業の契約をおこなう。必要経費は契約変更などで補填する。
- 建設施設の管理への引渡し後にコンサルタントと契約し、データ入力を委託する。

上記の業務を円滑に進めるために、法制度化を図る（建設法の Decree No. 114 など）

ii) 供用中の道路施設に関するデータ入力

供用中の道路については、次の点を検討する。

● 初期データ入力

外国の事例によると、政府関係者の労力軽減及びデータの信頼性確保のため、データ入力業務は外注によることが多い。仮に外注が困難な場合には、RRMB あるいは RTC に、適切な費用負担を前提に、データ入力を依頼する方法が考えられる。ただし、この場合にお

いても、頻繁に使われるデータあるいは優先制の高いデータに絞り込むことで、業務量を調整することが望まれる。

- 将来の情報のアップデート

拡幅工事やオーバーレイなどの改良工事などが実施された後には、データベース情報の更新が必要となることがある。データ更新をスムーズにするためにも、これらの改良工事を担当した会社あるいは工事に関わるコンサルタントに委託することが望ましい。ただし、契約変更による適切な経費負担が前提となる。

b. 舗装路面性状データベース

DRVN で現在使用されている道路日常維持管理基準では、舗装路面性状調査は定期点検の対象となっていない。DRVN に対しては、早急に定期点検に含める標準化を提案する。

IRI および轍掘れについては、舗装路面性状調査車両に搭載されている先端機器により自動計測が可能となった。また、舗装クラックについては、画像データを半自動（半手動）で解析することにより、計測することが可能である。これらのことから、舗装路面性状調査、解析業務およびデータベースへのデータ入力については、専門知識を持つ RTC などの技術組織に業務分担することを提案する。

c. 道路舗装補修履歴データベース

補修履歴データベースは過去の補修内容を記録するデータベースである。現況調査では、補修履歴は文書として保存されているものの電子化されてはいないことが報告されている。このため、最初のデータ入力は RRMB あるいは関連する現場担当組織にデータ入力を依頼することが望ましい。

しかし、今後の補修履歴データ入力については、補修施工者に依頼するなどして政府関係者の労力を軽減することが望ましい。このためには、法制度化が必要である。

d. 交通量データベース

交通量データベースはすでに DRVN において、オフラインベースで、利用されている。RRMB の下部組織である現場ユニットがデータ入力を担当している。

2) データベース管理

a. DRVN のデータベース管理

表 8.2.10 には、本プロジェクトが提案するデータベース管理組織（案）を示した。管理組織とはデータベースの主たる管理者（開発及び管理する組織）であり、データベースを運用管理する情報管理センターと協力することにより、管理することが望ましい。

特に、管理組織は、データベース開発段階では、登録情報の選定や開発業務の管理監督に重要な役割を果たすことが望まれる。開発が一段落した段階においては、情報管理センターにデータベースを移し、運用管理を実施することが望ましい。

表 8.2.10 データベースの管理担当組織（提案）

| Database Type | | | DRVN Departments in Charge of Supervision of Database Operation |
|---------------|----------|---|--|
| 1 | New | Road Asset Database (Road Inventory database) | Road infrastructure and Traffic Safety Department Information Center |
| 2 | New | Pavement Condition Database | Science, Technology, Environment and International Department Information Center |
| 3 | New | Maintenance History Database | Road Maintenance and Management Department Information Center |
| 4 | Existing | Traffic Volume Database | Traffic Safety Department Information Center |

3) データベースシステムのアップグレード

a. データ入力

本プロジェクトでは、Microsoft Excel によるデータベースフォーマットの作成に加えて、データ入力コントロールのためのソフトウェアの開発を実施した。RRMB I およびその関連組織によりデータ入力を実施された。下記の組織はデータ入力に関係すると思われる組織であるが、総括データ(Main Detail)以外のデータを政府機関が直接入力することは現実的ではない。

- RRMBs
- PDOTs
- Sub-bureaus under RRMBs
- RTCs

このため、政府関係者のデータ入力を軽減するため、特に詳細データの入力については、次に示す外注方式の採用が望まれる。

- 新設道路の建設会社への外注方式
- 維持修繕会社への外注方式
- データ処理コンサルタントへの外注

b. インターネットを利用したデータベース管理

国道管理の世界においては、データベースを利用する者は全国に広がっている。インターネットを利用したデータベース管理により、全国の利用者はデータベースに簡単にアクセスすることができる。このため、現在の DRVN の情報管理システムについて、ハード及びソフトウェアの調査をおこない、インターネット利用の可能性を検討することが望ましい。

インターネット利用を検討するに当たり、特にデータの信頼性を損なわないためにデータチェックシステムを十分検討しておくことが望まれる。以下に、検討の留意点を示した。

- データ入力及びデータ利用に係る関係者の分析
- 現在の情報管理システムのハード及びソフトウェアの評価
- 要求されるデータ入力・編集性能の分析
 - 優先度の高いデータ及び詳細データ
 - データフォーマットの形式

- 入力データチェック方式
- 要求されるデータアップデートの機能
 - 必要なシステム
 - データセキュリティー要求性能
 - 管理手法

(参考 - 日本の事例)

日本の国土交通省は、インターネットを利用したデータベース管理手法を採用している。データ入力も Microsoft Excel シートを利用して実施する。データ入力が完成した時点で、自動データチェックが稼働する。運用フローを以下に示した。

- データベースシステムのダウンロード
- Excel フォーマットのダウンロードとコピー
- データ入力 (59 道路施設について)
- 入力データのチェック
- 写真や図面の登録
- データ保存

DRVN は現在の情報管理システムに最も適合するデータベース管理方法を選定することが望まれる。

| 舗装台帳 | | 業 務 名 及 び 責 任 者: | | TEL: | |
|---------------|------|------------------|-----------|-----------|---------|
| 名称 | 記人不要 | 路線名 | 一般国道 | 整理番号1 | |
| 所在地(自) | | 距離標(自) | + | 調整年月日 | |
| (至) | | (至) | + | 改訂年月日 | |
| 【基本諸元】 データ区分: | | | | | |
| 上り・下り区分 | 舗装区分 | 舗装種別 | 最大舗装幅員(m) | 最小舗装幅員(m) | 舗装延長(m) |
| | | | | | |
| 舗装面積 (㎡) | | 平均経年数 | 完成年月 | | |
| | | | | | |
| 車道 | | | | | |
| 幅員 | m | 側帯 | 幅員 | m | |
| 延長 | m | | 延長 | m | |
| 面積 | ㎡ | | 面積 | ㎡ | |
| 表層工種1 | | 表層厚1 | cm | 表層工種1 | 表層厚1 |
| 表層工種2 | | 表層厚2 | cm | 表層工種2 | 表層厚2 |
| 中間層工種1 | | 中間層厚1 | cm | 中間層工種1 | 中間層厚1 |
| 中間層工種2 | | 中間層厚2 | cm | 中間層工種2 | 中間層厚2 |
| 基層工種1 | | 基層厚1 | cm | 基層工種1 | 基層厚1 |
| 基層工種2 | | 基層厚2 | cm | 基層工種2 | 基層厚2 |
| 上層路盤工種1 | | 上層路盤厚1 | cm | 上層路盤工種1 | 上層路盤厚1 |
| 上層路盤工種2 | | 上層路盤厚2 | cm | 上層路盤工種2 | 上層路盤厚2 |
| 下層路盤工種1 | | 下層路盤厚1 | cm | 下層路盤工種1 | 下層路盤厚1 |
| 下層路盤工種2 | | 下層路盤厚2 | cm | 下層路盤工種2 | 下層路盤厚2 |
| 路肩 | | | | | |
| 幅員 | m | 側帯 | 幅員 | m | |
| 延長 | m | | 延長 | m | |
| 面積 | ㎡ | | 面積 | ㎡ | |
| 表層工種1 | | 表層厚1 | cm | 表層工種1 | 表層厚1 |
| 表層工種2 | | 表層厚2 | cm | 表層工種2 | 表層厚2 |
| 中間層工種1 | | 中間層厚1 | cm | 中間層工種1 | 中間層厚1 |
| 中間層工種2 | | 中間層厚2 | cm | 中間層工種2 | 中間層厚2 |
| 基層工種1 | | 基層厚1 | cm | 基層工種1 | 基層厚1 |
| 基層工種2 | | 基層厚2 | cm | 基層工種2 | 基層厚2 |
| 上層路盤工種1 | | 上層路盤厚1 | cm | 上層路盤工種1 | 上層路盤厚1 |
| 上層路盤工種2 | | 上層路盤厚2 | cm | 上層路盤工種2 | 上層路盤厚2 |
| 下層路盤工種1 | | 下層路盤厚1 | cm | 下層路盤工種1 | 下層路盤厚1 |
| 下層路盤工種2 | | 下層路盤厚2 | cm | 下層路盤工種2 | 下層路盤厚2 |
| 備 考 | | | | | |

図 8.2.9 国土交通省データベース管理システム-Excel フォーマットの舗装データ入力

4) テクニカルサポート

データベースシステムの維持管理およびアップグレードに加えて、テクニカルサポートの責務もコンピューター技術を理解している専門部署に任せることを提案する。情報管理センターあるいは RTC-Central は、データベース管理システムの技術管理あるいは PDOT や現場ユニットのテクニカルサポートにふさわしい組織と考えられる。

これらの組織は、業務遂行に当たり、大学、研究機関や IT 会社と密接に連携を図ることが望まれる。特に、UTC は本プロジェクトにおいてシステム開発に深く関わってきたことから、十分に技術支援の役割を果たすことが可能である。

5) データベースシステム開発のロードマップ

表 8.2.11 には、短期、中期及び長期のデータベースシステム開発のロードマップを取りまとめた。

特記すべきこととして、道路施設が建設終了後に移管される場合には、建設から移管された As-built Drawing を基に、道路維持管理用の管理用図面を作成することを提案する。管理用図面は、その後の道路維持管理活動に幅広く活用することができる。

表 8.2.11 データベースシステム開発ロードマップ

| No. | Database Type | | Road Type | Input Stage | Data Type | Short-term | Mid-term | Long-term |
|-----|------------------------------|-------------|--|---|---------------|--|---|---------------|
| | | | | | | 1-2 years | 3-5 years | After 5 years |
| 1 | Road Inventory Database | New DB | New roads construction / Road reconstruction | Initial data input | All data | <ul style="list-style-type: none"> Legalize responsibility assignment for data input | <ul style="list-style-type: none"> Outsourcing to construction contractors Outsourcing to consultants specialized for data processing | |
| | | | Existing roads | Initial data input | Priority data | <ul style="list-style-type: none"> RRMBs/PDOTs Sub-bureaus RTC-RRMBs | | |
| | | | | | Detailed data | <ul style="list-style-type: none"> Outsourcing to consultants specialized for data processing | | |
| | | | | Future update by road rehabilitation (widening, etc.) | All data | <ul style="list-style-type: none"> Legalize responsibility assignment for data input | <ul style="list-style-type: none"> Outsourcing to construction contractors Outsourcing to consultants specialized for data processing | |
| | | | | Future update by repair works | All data | <ul style="list-style-type: none"> Legalize responsibility assignment for data input | <ul style="list-style-type: none"> Outsourcing to consultants specialized for data processing Outsourcing to repair work contractors | |
| 2 | Pavement Condition Database | New DB | Existing roads | Periodic update | All data | <ul style="list-style-type: none"> RTC-Central | | |
| 3 | Maintenance History Database | New DB | Existing roads | Initial data input | All data | <ul style="list-style-type: none"> RRMBs/PDOTs Sub-bureaus | | |
| | | | | Future update by maintenance works | All data | <ul style="list-style-type: none"> RRMBs/PDOTs Sub-bureaus Maintenance work companies | | |
| 4 | Traffic Volume Database | Existing DB | Existing roads | Periodic update | All data | <ul style="list-style-type: none"> Sub-bureaus | | |

(4) 道路維持管理策定システム(PMS)の提案

1) 舗装路面性状調査

今回のプロジェクトでは、道路舗装路面のクラック、轍掘れ及び IRI を計測することができる路面性状車両 1 台が DRVN に無償で提供された。この車両はビデオデータを取ることができることから、これを利用して道路施設の位置情報を登録することもできる。しかし、この車両は、本来舗装路面性状調査を目的としていることから、これらの情報の登録はマニュアルで実施する必要がある。

この車両には、レーザー装置などの先端技術が装備されていることから、DRVN は専門知識を持った機関に車両維持管理の責務を与えることを提案する。この点においては、RTC-Central が維持管理の責務にふさわしい組織の一つといえる。

2) PMS データセットの準備

本プロジェクトが開発した PMS ソフトウェアには、元になるデータベースから PMS データセットへデータを変換するソフトウェア機能が組み込まれている。元になるデータベースは；道路施設データベース(Road Inventory Database)、舗装路面性状データベース(Pavement Condition Database)、維持管理履歴データベース(Road Maintenance History Database)及び交通量データベース(Traffic Volume database)の 4 種類のデータベースである。

データ変換ソフトの採用は、データ入力エラーをなくすとともに、データ入力作業の手間を軽減することを目的としている。しかし、データ変換ソフトの運用には専門知識が必要であるとともに、ソフトに精通していることが重要である。

このプロジェクトでは、次の 2 種類の PMS データセットの開発を実施した。

a. 2012 年用 PMS データセットの作成

PMS データセットを構築するためには、過去の 2 時点の道路舗装路面性状データが必要となる。舗装路面性状の変化予測は、この 2 時点の路面性状値の変化を基に予測が行われる。本プロジェクトでは、2012 年に JICA の別途調査により RRMB I 管内路線を対象とした路面性状調査を実施したことから、2012 より前の一時点の路面性状データが必要となる。

本プロジェクト開始時点では、2012 より前の時点のデータとして、RoSyBASE に保存されている 2009 データを利用する予定でいた。しかし、DRVN から、データの信頼性が低いなどの理由により、これらを利用せず、新たにデータを作成する方法が要求された。

このため、本プロジェクトでは計画変更が余儀なくされ、別の方法で 2012 用 PMS データセットを作成することとした。この手法の基本的な考え方は、道路建設段階あるいは大規模改良の時点をつえ、この時点の舗装路面性状データを“変状なし”と仮定する方法（初期変状ゼロ）である。これに加えて、最新の 2012 年路面性状データを用いることにより、その間の路面性状データの変化を分析し、これを基に将来の路面性状を予測する。表 8.2.12 に、PMS データセット構築の手順を示した。

表 8.2.12 PMS データセット構築手順

| Step-1 | Step-2 | Step-3 |
|---|---|--|
| Conduct pavement condition surveys in 2012 as a JICA Study. | Develop pavement condition database 2012 by JICA | Data conversion from pavement condition database to PMS dataset by developed conversion software |
| RRMBs newly prepared road inventory data. | Data integration into pavement conditions database 2012 by manual. | |
| RRMB1 newly prepared road maintenance history data. | Data integration into pavement condition database by manual. | |
| Apply existing Traffic volume database. | Data conversion to pavement condition database 2012 by developed conversion software. | |

b. 2015 年以降の PMS データセットの構築

2012 年用の PMS データセットの作成用ソフトの開発に加えて、本プロジェクトでは、2012 年調査に加えて将来路面性状調査を実施した時を想定し、2 年次の路面性状調査データが利用可能となったときのデータ変換ソフトの開発を行った。しかし、第 2 年時目の路面性状調査データが利用できる状況にないため、ここではソフトの開発だけを実施した。また、将来、データが利用できる状況になった段階で、ソフトの多少の調整が生じることに留意する必要がある。

PMS データセットのためのデータコンバージョンソフトの運用にあたっては、専門性の高い知識・経験が必要となることから、ソフトが十分実用レベルに達するまでは、RTC-Central などの専門技術機関がデータコンバージョンを実施し、DRVN の DPI (Department of Planning & Investment)、RRMB あるいは PDOT などの関係機関に PMS データセットを配布する方法を提案する。この方法は、現在、開発およびデータ入力を進めている道路維持管理計画策定に必要な各種データベース（道路施設データベース、舗装路面性状データベースおよび補修履歴データベース）が利用可能となるまで継続することが望まれる。この措置により、道路維持管理計画策定ソフトが常に稼働可能な状況となる。

3) システム維持管理と運用

表 8.2.13 には、道路維持管理計画策定システムの作業内容別の管理者（監督者）の案を示した。

表 8.2.13 道路維持管理計画ソフトの管理者（案）

| | System Supervision and Operation | DRVN Organization in Charge |
|---|--|---------------------------------|
| 1 | PMS and Planning system supervision | • Planning and Investment Dept. |
| 2 | Planning of mid-term road maintenance plans, given PMS dataset | • Planning and Investment Dept. |
| 3 | Planning of annual road maintenance plans, given PMS dataset | • RRMBs • PDOTs |

4) システムアップグレードとテクニカルサポート

システム維持管理と同様に、システムアップグレードおよびテクニカルサポートにおいても専門知識を有した RTC-Central のような専門技術組織をこれらの業務にあてることを提案する。

(5) 道路舗装モニタリングシステム(PMoS)の提案

1) システムの管理運営

表 8.2.14 に示した各組織が PMS 及び道路維持管理計画策定ソフトの管理と運営を担当することが提案される。

表 8.2.14 道路維持管理計画策定ソフトの管理運営組織 (案)

| Seq | System Supervision and Operation | DRVN Department in Charge |
|-----|---|--|
| 1 | Data conversion software for PMoS dataset | • Science, Technology, Environment and International Dept. |
| 2 | Preparation of PMoS dataset | • RTC Central |
| 3 | Supervision of Pavement Monitoring System Software (PMoS) | • Science, Technology, Environment and International Dept. |
| 4 | Operation of PMoS software | • RRMBs • PDOTs • Sub-bureaus |

2) PMoS データセットの準備

本プロジェクトで開発した舗装管理システムである PMoS ソフトウェアは、4 種類のデータベースからデータをコンバージョンし、PMoS データセットを構築する手法を採用している。データベースは、道路施設データベース、舗装路面性状データベース、補修履歴データベース及び交通量データベースである。

しかし、特にデータコンバージョンの操作では専門知識が必要となることから、RTC-Central などの専門技術組織がコンバージョンを実施し、関連組織に配布する方法を提案する。この方法は、特に、道路施設データベース及び補修履歴データベースが完成し、データコンバージョンソフトの有効性が十分確認されるまでの期間に適用することが望ましい。

3) システムアップグレード及びテクニカルサポート

システムアップグレード及びテクニカルサポートには高度な専門知識が必要となることから、RTC-Central などの専門技術組織がこの責務に当たる事が重要である。

(6) 組織体制強化に関する提案

1) DRVN 筆頭部の体制強化

DRVN の国道管理能力を強化するためには、DRVN 関連部相互の連携あるいは中央と地方組織間の連携を高めるなど、維持管理能力を可能な限り集約していく必要がある。このためには、関連部に対し主導的な役割を果たせるよう DRVN の筆頭部の機能を強化する必要がある。

このためには、DRVN 本部の筆頭部である計画投資部(Dept. of Planning and Investment)の能力を強化することを提案する。将来予想される国道延長の拡大に伴い、DRVN 内部の意見統一や MOT など上級省庁との一層の調整業務が必要となるなど、筆頭部の機能はより重要となる。

日本の国土交通省の事例を見ると、企画部が筆頭部の機能を担っている。

2) 計画策定能力の強化

DRVN の計画投資部(Dept. of Planning & Investment)は、中長期の維持管理計画の策定において重要な役割を担っている。本プロジェクトでは、計画投資部長を座長にしたワーキンググループを中心に維持管理計画策定システムの開発を行った。

計画策定機能能力向上のため、ソフトの管理運営を含み、計画策定技術の蓄積を図るため、計画投資部の組織を強化することを提案する。この措置に関連して、海外協力課を計画投資部に配置することを提案する。

3) 技術開発能力(R&D)の強化

a. 海外事例

日本の国土交通省は、建設技術のみならず道路維持管理技術の開発に重要な役割を果たしてきた。特に、R&D 機能を強化するため、国土開発総合技術研究所(NILIM)や土木研究所(PWRI)を設立し、政策策定能力、建設や維持管理技術の戦略や基準の策定能力の向上に務めてきた。

これらの研究機関の設置に加えて、国土交通省は大学や他の研究機関との知識の連携を強化してきた。この点で、日本道路協会は国土交通省の認可財団として、外部研究者との共同研究の中心的機関として重要な役割を果たしてきた。

これらの研究機関の研究成果は国土交通省のみならず、地方政府のインフラ整備事業に幅広く適用されている。

b. 専門知識が要求される道路維持管理技術

表 8.2.15 には、海外の道路維持管理に適用されている技術の一覧を示した。表に(*)で示した技術は、本プロジェクトで開発した技術である。

道路維持管理技術の多くは、マイクロソフトのソフトウェアのようにマーケットで売られている技術ではなく、新たに開発、あるいはベトナムの環境に合うようにカスタマイズすることにより開発される技術である。

このため、DRVN は R&D 体制を強化し、道路維持管理技術基準や維持管理計画策定システムなどの自主開発を進めることを提案する。

表 8.2.15 道路維持管理のための先端技術

| | Advanced maintenance and Operation Technologies | Policy Development | Technology Development | System Development | Standard/Manual Development |
|---|---|--------------------|------------------------|--------------------|-----------------------------|
| * | Road inventory database system | | | X | X |
| * | Pavement condition survey and analysis | | X | | X |
| * | PMS and road maintenance planning system | X | | X | X |
| * | Diagnosis of pavement and bridge deterioration | | | X | X |
| * | Pavement repair technologies | | X | | X |
| * | Pavement monitoring system | | | X | X |
| | Bridge management system (VBMS) | X | | X | X |
| * | Bridge inspection technologies | | X | | X |
| | Road asset management policies | X | | | X |
| | Life-cycle-cost management policies | X | | | X |
| | Electronic toll collection system (ETC) | | X | X | X |
| | Road information system (Variable signs, etc.) | | X | | X |
| | Integrated Transport Systems (ITS) | X | X | X | X |

(Source) JICA Project team

(注) (*): Road maintenance technologies associated with JICA Project

c. DRVN の科学技術・環境・海外協力部の組織強化と共同研究の推進

急速に進む道路維持管理技術に対応していくために、DRVN の技術管理体制の強化が望まれる。2013年10月21日に施行された首相決定である Decision 60により、技術基準作成権限は DRVN に付与されたことから、本プロジェクトでは、研究開発を円滑に進めるための、関係者間の共同研究について提案を取りまとめた。

専門技術組織との共同研究は、技術基準や維持管理システムなどの道路維持管理技術の開発のために海外ではしばしば採用されている。DRVN の傘下には RTC が、MOT のインフラ整備に関連する機関として、UTC, UTT あるいは ITST がすでに存在していることから、これら機関との連携性を高めることにより、DRVN は自らの道路維持管理技術の開発を実現することができる。連携組織体制図を、**図 8.2.10** に示した。

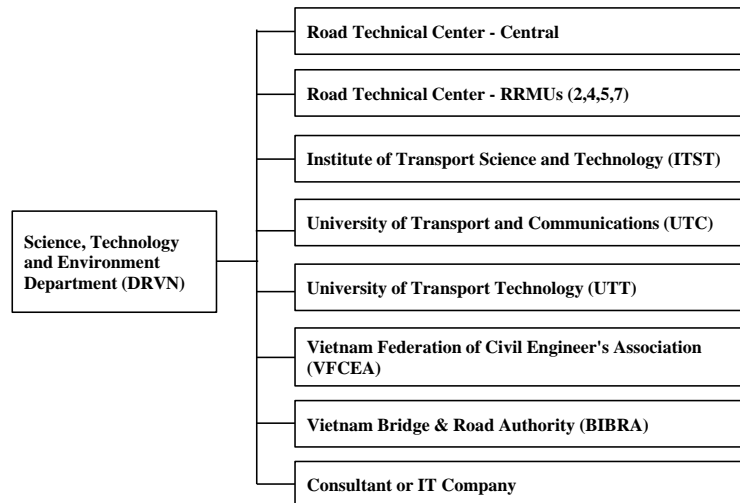


図 8.2.10 共同研究組織体制

(Source) JICA Project Team

共同研究組織は、次に示すように 5 分類することができる。各グループの特徴を以下に取りまとめた。

Group-1: DRVN 科学技術・環境・海外協力

- 技術開発ニーズの発掘
- 研究開発の主導的役割を果たす
- 研究活動への参加
- 開発技術原案のオーソライズ
- 法令規則の作成と手続き申請

Group-2: RTC Central and RTC-RRMBs

- 現場測定、舗装路面性状測定、情報収集、分析に置いて主導的役割を果たす
- 研究活動への参加
- 実験やパイロットスタディーの実施
- ソフトウェア開発の監督
- ソフトウェアの維持管理とシステムアップデート
- 関連組織への技術移転

(注意)

PMS, BMS などの計画策定ソフトウェアのシステム管理、テクニカルサポート、システムアップグレードなどについては専門技術機関が実施することが重要である。情報管理センターによる運用管理とは別に、技術を熟知した技術専門機関による技術管理が重要となる。

Group-3: ITST, UTC and UTT

- 試験器具を用いた試験
- 現場測定、実験、パイロットスタディーのサポート

- 研究活動への参加
- ソフトウェアシステムの開発、維持管理、システムアップグレード

Group-4: VFCEA and VIBRA

- 保有する専門知識と経験をベースに、研究開発に参加する。

Group-5: コンサルタントと IT 会社

- データ収集と分析
- 研究活動に参加
- 技術基準の改正ドラフトの作成
- ソフトウェアの開発
- 研究レポートの作成

また、表 8.2.16 及び表 8.2.17 には、道路維持管理に関わる R&D のフローを示すとともに、貢献が可能なサポート機関を示した。

表 8.2.16 道路維持管理技術の開発

| No | Steps of Technology Development | STEI Dept. | RTC_Central | RTC_RRMBs | ITST | UTC | UTT | VFCEA | VIBRA | Consultant |
|----|---|------------|-------------|-----------|------|-----|-----|-------|-------|------------|
| 1 | Planning and clarification of the framework of research | X | | | | | | | | |
| 2 | Field survey, data collection and analysis | | X | X | | | | | | |
| 3 | Laboratory tests | | X | X | X | X | X | | | |
| 4 | Pilot studies in the fields | | X | X | | | | | | |
| 5 | Drafting of standards and manuals | | | | | | | | | X |
| 6 | Discussion and information exchange | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 7 | Authorization of draft standards | X | | | | | | | | |
| 8 | Drafting of regulations | X | | | | | | | | |
| 9 | Propose MOT for approval, if needed | X | | | | | | | | |
| 10 | Technology Transfer | X | X | | X | X | X | | | |
| 11 | Upgrade of maintenance technologies | X | X | | X | X | X | | | |

(注) STEID: Science, Technology, Environment and International Department

表 8.2.17 データベース及びソフトウェア開発

| No | Steps of Software Development | STEI Dept. | IT Center | RTC_Central | RTC_RRMBs | ITST | UTC | UTT | VFCEA | VIBRA | IT Company |
|----|---|------------|-----------|-------------|-----------|------|-----|-----|-------|-------|------------|
| 1 | Planning and clarification of the framework of research | X | | | | | | | | | |
| 2 | Field survey, data collection and analysis | | | X | X | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Development of algorithm and system configuration | | | | | | X | | | | X |
| 4 | Development of computer software | | | | | | X | | | | X |
| 5 | Test run, system examination and review | | | X | X | | X | | | | X |
| 6 | Discussion and information exchange | X | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 7 | Authorization of drafted systems | X | | | | | | | | | |
| 8 | Drafting of operation guideline | | | | | | | | | | X |
| 9 | Drafting of regulations | X | | | | | | | | | |
| 10 | Proposal of MOT approval, if needed | X | | | | | | | | | |
| 11 | Technology Transfer | X | | X | X | X | X | X | | | |
| 12 | Software system maintenance and upgrade | X | | X | | | X | | | | X |
| 13 | Software system website management | | X | | | | | | | | |

(注) STEID: Science, Technology, Environment and International Department

(7) 研修能力の強化の提案

研修能力の強化に関する提案については、本報告書第9章に取りまとめた。

(8) DRVN、PPC、PDOTsの責任分担の提案

表 8.2.18 には、国道維持管理に必要となる主な活動および関連機関の責務分担（案）を取りまとめた。現在、全国で49の地方省人民委員会交通部(DOT)が、総計8,700kmの国道維持管理を実施している。次の道路維持管理活動の改善について、提言をとりまとめた；道路施設データベースの開発、舗装路面性状調査の実施、中期道路維持管理計画策定ソフトの開発である。

本プロジェクトの終了後は、DRVNはDOTと責務分担を見直すことが望まれる。以下に、DOT責務の改善案について取りまとめた。

1) 道路施設データベースのデータ入力

本プロジェクトでは、道路施設データベースのフォーマット作成及び入力システムの開発を行った。データベースは道路維持管理の様々な活動に重要なデータを提供するため、DOT自らのデータベース管理が重要である。このため、開発したデータベースシステムによるDOTのデータベース管理の責務を明確にすることが望まれる。

2) 道路舗装路面性状調査と橋梁点検管理

道路管理者にとって最も重要な事は、道路施設の現状を十分把握することであり、特に、道路舗装と橋梁は重要な施設である。このため、本プロジェクトでは、舗装路面性状車両による舗装路面性状調査及び点検ガイドラインに基づく橋梁施設の点検を提案する。しかし、舗装や橋梁の測定や点検では、測定車両の操作や点検結果の診断などにおいて高い専門知識が要求される。これらの理由から、舗装の路面性状調査及び橋梁施設の点検業務については、RTC等の技術専門組織に依頼し、実施することを提案する。これにより、RTCに管理技術を集積出来るだけでなく、測定データの一元管理が可能になる。

3) 道路舗装維持管理中期計画の策定

道路舗装の維持管理中期計画は、道路管理者に次の情報を提供するために重要な計画である。

- 正確な舗装路面性状データの提供
- さらなる調査（FWD など）の必要性の指摘（ベンチマーキング）
- オーバーレイなどの定期管理の中長期にわたる適切なタイミングの提示

このため、中長期計画の策定については、DRVN の計画投資部にその責務を与えることを提案する。計画投資部は、策定した計画を RRMB や PDOT に配布し、その内容を RRMB や PDOT が実施する年度計画の策定に反映していくことが重要である。道路維持管理計画の策定について、中央と地方の責務分担を見直すことを提案する。

注意すべき点として、中期計画策定ソフトの開発は、RRMB I の道路ネットワークを対象に実施されているが、データベースの入力が完成した段階で利用可能となることである。

表 8.2.18 責務権限の見直し

| Work Items | Current System | Improvement Plan |
|---|-------------------|---|
| Fill in road inventory database | Not available now | DOTs, PPCs |
| Pavement condition survey | DOTs, PPCs | RTC Central, by road condition survey vehicle |
| Bridge inspection | DOTs, PPCs | RTCs |
| Road inspection (Other facilities) | DOTs, PPCs | DOTs, PPCs |
| Judgment on inspection results | DOTs, PPCs | DOTs, PPCs |
| Formulate mid-term maintenance and repair plans | Not available now | Planning and Investment Department, DRVN |
| Annual budget plans and budget proposals | DOTs, PPCs | DOTs, PPCs |
| Tendering and contract | DOTs, PPCs | DOTs, PPCs |
| Maintenance and repair works | PRRMC | PRRMC |
| Work supervision and acceptance | DOTs, PPCs | DOTs, PPCs |
| Monitoring of road conditions | | |

(9) 地方国道管理部の創設の提案

約 50% の国道の維持管理は、地方省人民委員会の交通部(DOT)が実施している。このため、DRVN に DOT の道路維持管理活動を支援する地方国道管理部を設置することを提案する。

DRVN のサポートは、DOT が担当する国道の維持管理ばかりでなく、DOT が管理する Provincial Roads, District roads などに間接的に貢献していくことが可能である。

DOT を対象に実施された現況調査では、DRVN に対する研修ニーズが大きいことが確認されている。以下に、DOT が望む研修の内容を示した。

1) 道路維持管理に必要な技術基準やソフトウェアに関する情報提供

地方国道の維持管理に必要と思われる技術基準を、以下に取りまとめた。DRVN は、これらの基準を策定し、DOT に提供することが求められている。

a. 国道施設の点検ガイドライン

特に、舗装及び橋梁施設の点検ガイドラインの重要性が高い。

b. 中規模補修 (Medium Repair) 及び大規模補修 (Big Repair) の技術基準

これらの補修技術基準は、建設技術基準とは作業環境が大きく異なることから、建設技術基準とは別に整備することが望ましい。

2) 研修機会の拡大

DOT に対する現況調査では、DOT に対する研修機会が少ないことが報告されている。研修機会を拡大することが求められる。以下に研修が必要と思われる技術分野を示した。

- データベースの管理手法
- 道路（舗装）維持管理計画の策定（特に、年度計画の策定）
- 道路舗装のモニタリングシステムの運用方法

3) テクニカルサポートの供与

DOT に対する、以下に示す技術分野のテクニカルサポートの供与が DRVN に求められる

a. 道路舗装路面性状調査

本プロジェクトでは、道路舗装の路面性状調査車両の DRVN に対する機材供与を行った。計測車両は、DRVN 管理の国道のみならず地方省 DOT に管理する地方国道にも適用することが望ましい。しかしながら、調査車両は台数に限りがあること、また、調査にあたっては、専門知識が要求されることから、測定、データ解析及び車両維持管理については専門技術組織である RTC Central で一元管理することを提案する。

b. 橋梁点検

橋梁施設の点検については、高度な専門知識と研修を受けた調査員が必要となる。外国の事例においても、専門技術者が点検を実施しているケースが多い。

これらの理由により、本プロジェクトでは、RTC Central や RTC RRMB など専門の技術組織による点検業務の実施を提案する。これらの機関の技術レベルを研修により向上し、DRVN 管内の橋梁のみならず、DOT 管内の国道の橋梁の点検業務にも適用していくことが求められる。

(10) 長期計画の提案

1) 道路維持管理部の組織体制の改善

将来予想されるベトナムの国道延長の増大に伴い、DRVN の責務も拡大していくものと予想される。責務の拡大に伴い、DRVN は更に多くの行政スタッフあるいは技術スタッフが必要

必要となる。この状況に備えて、DRVN は組織体制のあり方を検討しておくことが望まれる。以下に、組織体制を強化する目的で、3局体制の一例を示した。

- a. 道路維持管理部（現在）
 - 道路維持管理局（将来）
- b. 運輸法令部及び車両・ドライバー管理部
 - 運輸・車両・ドライバー管理局（将来）
- c. 道路建設管理局（現在、将来）

第9章 人材育成能力の強化

9.1 人材育成能力強化のフレームワーク

9.1.1 背景

2010年に実施された調査“Vietnam Transport Sector Study¹⁾”では、ベトナム社会主義共和国以下、ベ国)の道路維持管理における人材育成について以下の点が指摘されている。

(1) DRVN の人材育成強化プログラム

2000年よりドナー機関がデータベースや計画システム開発に関する研修を実施してきたが、DRVN職員の計画能力向上や地方機関であるRRMUs²⁾やPDOTsなどへのテクニカルサポートの提供において不十分であった。地方道路維持管理機関へ十分な支援を可能にする能力向上がDRVNに必要である。

(2) RRMBs と PDOTs の人材育成強化プログラム

地方道路維持管理機関は研修機会が限られているため、研修ニーズが非常に高い。特に道路検閲技術、データ登録、データベース運用、年間資金計画への需要が高い。またVBMSやRoSyBASEなどの高度なデータベースや計画システムに関してDRVNのテクニカルサポートが必要とされている。これらのシステムは高度な知識と専門技術が必要であり、DRVNやシステム提供者による定期的なテクニカルサポートは不可欠である。

9.1.2 活動目的

このような背景から、本プロジェクトの技術移転を成功裡に収めるには、人材育成能力の強化は必須である。活動5は道路維持管理の委任行政機関であるDRVNの人材育成能力強化に焦点をあて、本事業実施中、また終了後に、道路維持管理職員に本プロジェクト成果の運営に必要な研修が持続的に提供され、導入技術が確実にベトナム全土に普及されることを目的とする。

9.1.3 活動の範囲

活動は3フェーズに焦点を置き実施する。プロジェクト成果普及のための研修に関し“フェーズ1：プロジェクト実施期間中”と“フェーズ2：プロジェクト終了後1-2年”に分けて提言し、その後の将来の道路維持管理の人材育成に関しては“フェーズ3：プロジェクト終了後3-5年”として提言を行う。以下に各フェーズについての説明をする。

¹⁾ Vietnam Transport Sector Study, February 2010, Almec corporation

²⁾ RRMU(Regional Road Maintenance Unit) have been replaced to RRMB(Regional Road Management Bureau) , under the Decision No.60/2009/QD-TTg, 21st October 2013.

(1) フェーズ 1: プロジェクト成果普及を目的とした研修（プロジェクト実施期間中）

プロジェクト実施期間中の人材育成強化は、RRMU II³管轄下でのプロジェクト成果の技術移転と研修指導者の育成に焦点を当てる。

(2) フェーズ 2: プロジェクト成果普及を目的とした研修（プロジェクト終了後 1-2 年）

プロジェクト実施終了直後の人材育成強化は、フェーズ 1（プロジェクト実施期間中）に育成された研修指導者によるプロジェクト成果の全国普及に焦点をあて、ベトナム全土でのプロジェクト成果の運営と利用を目指す。

(3) フェーズ 3: 将来の道路維持管理の人材育成強化（プロジェクト終了後 3-5 年）

プロジェクト成果が全国展開し、運営が軌道に乗った後、省レベルを含む全国の道路維持管理職員の能力強化、また包括的な道路維持管理能力の向上に拡大し、ベ国の持続的な道路維持管理サイクルの確立と運営を目指す。

9.1.4 実施方法**(1) 現況調査**

ベ国と日本における国道維持管理職員の人材育成の現況を調査する。

(2) DRVN の人材育成能力向上への提言を作成

現況調査の結果をもとに、道路維持管理における DRVN の人材育成能力向上への提言を作成する。

(3) 研修プログラムの作成

上記 3 フェーズの研修プログラムを作成する。

(4) 研修とワークショップを実施し、研修指導者を育成する

作成した研修プログラムをもとに、プロジェクト実施期間中の年次研修計画を作成し、カウンターパートを対象に研修を実施、研修指導者を育成する。

9.1.5 活動成果

- DRVN の人材育成体制強化の提言
- 研修プログラム
- 研修とワークショップ、研修指導者

³ RRMU II has been replaced to RRMB I, under the Decision No.60/2009/QD-TTg, 21st October 2013.

9.2 人材育成の現況

9.2.1 調査概要

(1) 目的

現況調査ではベ国と日本における道路維持管理研修の実施状況を調査し、下記に挙げる項目を分析結果から、道路維持管理における人材育成能力強化への提言を導きたすことを目的としている。

- 能力向上が必要なステークホルダーの特定
- 研修実施が必要な内容の特定
- 能力向上のニーズと優先項目の特定
- 研修実施組織体制と制度、その環境の特定
- 能力向上の継続的なモニタリングと評価のための基本指標の設定

(2) 調査の範囲

1) 対象組織機関

以下の組織機関を対象に調査を行った。

表 9.2.1 対象組織機関

| ベ国 | 日本 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ DRVN ・ RRMU II ・ RTC-Central ・ RTC 2 ・ RRMCs under RRMU II ¹ | <ul style="list-style-type: none"> ・ MLIT ・ Regional Development Bureau ・ Consultant and Contractors |

2) 調査項目

- 道路維持管理に係る組織・職員分類
- 過去 3-5 年に道路維持管理職員に提供された道路維持管理分野の研修
- 道路維持管理研修に係る法規定
- 研修実施のながれ（計画、実施、モニタリング評価）

3) 実施方法

- アンケート調査
- インタビュー
- 文献調査
- WEB サイト掲載情報収集

¹ RRMC has been replaced to Sub Bureau (SB) under the Decision No.4038/QD-BGTVT, 9th December 2013.

9.2.2 ベトナム国の道路維持管理研修の現況

(1) 道路維持管理機関と職員

道路維持管理活動機関と職員を以下の表 9.2.1 にまとめた。その結果、ベトナム国の道路維持管理活動には中央から地方、また行政から民間まで幅広い組織が関わっている。また職員においても行政職員から専門職、現場作業員が係っている。

表 9.2.2 ベトナム国の道路維持管理機関と職員分類

| Organization | | Organization | Staff status | Staff category | Role and Responsibility | |
|------------------------------------|----------------------|--|--|---|---|---|
| Central Government | Central Agencies | MOT | Civil servant/ Non-productive official | Management /Professionals | State Authority of National road management | |
| | | DRVN | Civil servant/ Non-productive official | | State Agency managing National road under MOT | |
| | | RTC-Central | Public Non Business Units | Civil servant(Director)/ Public Official / Staff | Management /Professionals /Technicians | Survey, design, supervision and material testing service |
| | Regional Agencies | RRMUs | Public Non Business Units | Civil Servant / Public Official / Staff | Management /Professionals /Technicians | Conduct and manage maintenance and emergency work for National Road |
| | | RTCs | Public Non Business Units | Civil servant(Director)/ Public Official / Staff | | Survey, design, supervision and material testing service |
| | | RRMCs | Enterprise (State limited liability Companies) | Public Official / Enterprise staff | | Road maintenance work |
| Enterprise (Joint Stock Companies) | Enterprise staff | | | | | |
| Provincial Government | PPCs | Government agency | Civil servant/ Non-productive official | Management/Professionals/Technicians | State Agency managing Provincial road under MOT | |
| | PDOTs | Government agency | Civil servant / Non-productive official | Management /Professionals /Technicians | Conduct and manage maintenance and emergency work for Provincial road | |
| | PRRMCs | Enterprise | Enterprise staff | | Road maintenance work | |
| Private company | VEC | Enterprise (State limited liability Companies) | Public Official/ Enterprise staff | Professionals /Technicians/site workers | Manage Expressway | |
| | Contracted Companies | Enterprise | Enterprise staff | | BOT/BT contracted for Road maintenance work | |

(2) 学校教育と研修に係る法規

ベトナム国の学校教育と職業訓練教育、その後の継続研修を定める法規を下記の表に示す。これらの法規は道路維持管理分野においても適用されるが、道路維持管理の教育と継続研修を定める法規は策定されていない。

表 9.2.3 ベトナム国の教育と研修に関する法規

| Legal Documents | | Doc no. |
|-----------------|------------------------------------|------------------|
| Laws | Law on Education | No.38/2005/QH11 |
| | Law on the Government Organization | No: 32/2001/QH1 |
| | Law on Cadres and Civil servant | No.22/200/QH12 |
| | Law on Public Officers | No: 58/2010/QH12 |
| | Law on Enterprise | No. 60/2005/QH11 |
| | Law on State Enterprise | No: 14/2003/QH11 |
| | Code of Labor 2010 | |

| | | |
|---------|---|------------------------|
| | Law on Vocational training | No.76/2006/QH11 |
| Decrees | The Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant | No.18/2010/ND-CP//2010 |

1) 学校教育と職業訓練教育に係る法規

ベ国の学校教育は Law on Education (No.38/2005/QH11) と、その改正と補足条項を含む Law on Education (No. 44/2009/QH12) にて規定されている。専門教育は条項 32 にて高等教育と職業訓練教育に大別されている。

表 9.2.4 ベ国の専門教育の種類 (教育法第 32 条項)

| Category of Education | | Duration | Required level for entry |
|--|--|-------------------------|------------------------------------|
| Professional upper secondary Education | | 3 to 4 years | Lower secondary education diplomas |
| | | 1 to 2 years of studies | Upper secondary education diplomas |
| Vocational Training | Vocational upper secondary and college program | 1 to 3 years | (not noted) |
| | Preliminary vocational program | Less than 1 year | (not noted) |

出典 : Law on Education (No.38/2005/QH11)

2) 公務員研修に係る法規

Law on Cadres and Civil Servants (No.22/2008/QH12) と Government Decree on Training and Retraining of Cadres and Civil servants (No.18/2010/ND-CP) では、省庁、省庁関係機関、政府関係機関、省民委員会、政令都市の公務員研修を義務づけている。これらの規定では研修科目、期間、頻度、研修実施機関、モニタリング評価など研修プログラムの詳細が定められている。

公務員の研修プログラムは下記に示す 4 種類¹があり、それぞれ行政・政治理論・専門知識と技術・その他の技術の 4 科目を管理職位別、公務員階級別、専門分野²別を実施するよう計画されている。

- 管理職研修
- 公務員階級別研修
- 専門技術研修
- 試用ガイダンス (新規配属者のため)

また上記の研修は表 9.2.5 に示すように実施機関が規定されている。

表 9.2.5 法規定における公務員研修の実施組織機関

| | Training program | Managed by | Assigned training body |
|---|---|-------------------------|---|
| 1 | Training and re-training according to leading and management titles | Ministry of Home Office | <ul style="list-style-type: none"> ・ The Ho Chi Minh National Academy of politics and Public Administrations ・ Politics schools of provinces and centrally run cities |
| 2 | Re-training based on civil servant rank criteria | Ministry of Home Office | <ul style="list-style-type: none"> ・ The Ho Chi Minh National Academy of politics and Public Administrations |

1 Article 4 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP)

2 Civil servant rank: Class A the senior-specialist or equivalent rank, Class B the principal-specialist or equivalent rank, Class C the Specialist or equivalent rank; and Class D the technician or equivalent rank or employee rank. Work post: With or without of leading and managerial post. (Article 7 / 34 of the Law on Cadres and Civil Servants)

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ・ Politics schools of provinces and centrally run cities |
| 3 | Probation guidance | | ・ Unit employing civil servant |
| 4 | Re-training on professional knowledge and skill | Ministries, ministerial level agencies and government attached agencies | ・ Cadre and civil servant training and refresher training institutes, schools and center of ministries, ministerial level agencies and government attached agencies ・ Politics schools of provinces and centrally run cities |

出典: the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP)

3) Public official 研修に係る法規

Public official 研修は 2012 年に Law on Cadres and Civil servants (No.22/2008/QH12)から分離して制定された Law on Public Officials (No.58/2010/QH12)の第 4 項にて義務づけられている。法には体制、責任分担、職員の責任と処遇が規定されており、研修実施は Public Officials を管理する各ユニットに委譲されている。公務員研修と同レベルの詳細事項を規定する法令は規定されておらず、Law on Cadres and Civil servants (No.22/2008/QH12)が Public officials にも適用されている。Public official 研修は管理職位別、専門分野別に以下の 4 研修プログラムが義務づけられている。

- 管理職研修
- 専門職位別研修
- 専門技術研修
- 試用ガイダンス (新規配属者のため)

4) 民間職員研修に係る法規

民間職員研修は Law on Enterprise (No.60/2005/QH11)、Law on Enterprise (No. 14/2003/QH11)そして Labor Code 2007 にて規定されており、基本的に各民間会社に委譲されている。

5) 資格研修に係る法規

資格や証明書を発行する研修は、DRVN もしくは MOT に事前に研修詳細、そして研修修了後には研修結果の提出をし、承認を得る必要がある。これら研修受講証明書は毎年実施される職員能力評価に考慮される。現在、ベ国では道路維持管理作業に必要な国家資格はない。

(3) 人材育成方針と計画

ベ国では 10 年毎に人材育成分析を行い、翌 10 年の人材育成方針を策定している。現在 the Strategy on Development of Vietnam Human Resource for 2011-2020 (No.579/QD-TTg) が施行されており、全分野において、この国家方針に準じた戦略を作成することを定めている。

これに従い、MOT では交通分野の行政管理機関から民間会社を対象とした Human Resource Development Plan 2011-2020 (No.1576/QD-BGTVT) を策定しており、2020 年までの戦略実現を目指す 5 年実施計画 (2011-2015 と 2016-2020) 、そして年次計画の作成を定めている。

(4) 道路維持管理分野における学校教育と職業訓練教育の現況

交通分野の学校教育は Ministry of Education and Training (MOET)と Ministry of Transport (MOT)、そして Ministry of Labor and Invalids and Social Affairs (MOLISA)が管理している。

MOET は全分野の学校教育を管理する一方、MOT は MOET と共に交通分野における高等教育と 1 年以下の職業訓練教育の管理を行う。

上記の交通分野の専門教育は、MOT 直轄管理下の 12 校、DRVN 直轄管理下の 4 校で実施されている。現在、道路維持管理に関する授業は、University of Transport and Communication が科目の一部として取り上げられてにているに限られている。また、職業訓練教育では DRVN との契約により Northern Transport Secondary School が RRMV 職員に職業訓練をおこなっているのみに限られている。

表 9.2.6 MOT と DRVN 管理下の教育機関

| Category | | MOT | DRVN |
|--|--|--|--|
| Professional upper secondary Education | | <ul style="list-style-type: none"> • The University of Transport Technology • Ho Chi Minh City University of Transport • Vietnam Maritime University • Central Transport college • Transport College 2 • Transport College 3 • Vietnam Aviation Academy | |
| Vocational Training | Vocational upper secondary and college program | <ul style="list-style-type: none"> • Central Vocational College of Transport 1 • Central Vocational College of Transport 2 • Central Vocational College of Transport 3 • Road transport vocational secondary school • Automotive Technology secondary school | <ul style="list-style-type: none"> • Northern Transport Secondary School • Southern Transport Secondary School |
| | Preliminary vocational program | | <ul style="list-style-type: none"> • Motor Vehicle Mechanic Vocational School • Road Transport Vocational School |

出典: Ministry of Transport official website: <http://www.mt.gov.vn>

(5) 道路維持管理研修の現況

本プロジェクトのカウンターパートである DRVN、RRMU II、RTCs そして RRMV で実施された研修を下記にまとめた。

1) 研修の種類

道路維持管理機関で実施されている道路維持管理研修は以下の 3 種類に大別される。

- 公務員・Public official 研修：公務員・Public official 研修の専門知識・技術研修と新規配属者のため試用ガイダンスの一環として実施されている。専門知識と技術研修は概ねの場合、DRVN もしくは MOT により法規書類が公布される。試用ガイダンスは新規配属者を対象に経験者によって実施される Unit レベルのガイダンスである。
- 特定課題の研修：法規文書で定められ特定課題に関する研修。
- 上記の公務員・Public official 研修、また法規文書で定められた特定研修以外の研修

2) 道路維持管理機関における研修

a. DRVN 職員研修

DRVN 職員に提供された道路管理研修は、表 9.2.7 に示すように、科目、また頻度ともに限られている。これらの研修の多くは国際機関による技術移転研修、または、外国企業による各社の技術や商品などの技術紹介研修であり、ランダムに実施されている。また、

RosyBASEやHDM-4 などのデータベース管理や維持管理計画研修が ODA 技術移転研修として実施されてきたが 2009 年以後は実施されておらず、HDM-4 や RosyBASE は運用されていない。

表 9.2.7 DRVN 職員研修

| Category | | Training style | Training Subject | Year | Fre que | No trainee | Training implementer |
|--|---|-------------------------------|--|----------------------|---------|--------------------------|------------------------|
| Civil Servant training | Professional knowledge and skill training | Seminar/ Workshop | Pavement recycling | 2008/2009 | 2 | 50* | IC |
| | | | Bridge Engineering (Cantho bridge) | 2010 | 1 | 4 | IA |
| | | | Traffic Safety Examiner class 1 | 2009/2010 | 6 | 103* | Traffic Safety Project |
| | | | Traffic Safety Examiner class 2 | 2010 | 2 | 53* | |
| | Probation guidance | Probation guidance | Rosy and HDM-4 | 2005,2006, 2008,2009 | 4 | - | IA |
| | Probation guidance | Probation guidance | ・ Road maintenance planning ・ Budget training | | - | - | DPI |
| Training on particular topic with qualification | Training course | Cost appraisal | 2011 | 1 | 21* | NTSC | |
| | | Supervision consultant | 2011 | 1 | 21* | | |
| | | Project management | 2011 | 1 | 31* | | |
| | | Professional skill on bidding | 2012 | - | - | Foreign Trade University | |
| Training on particular topic without qualification | Seminar/ Workshop | Pavement repair technology | 2011 | 1 | 1 | IC | |
| | | Traffic Safety | 2011 | 1 | 1 | NTSC | |
| Others | Seminar/ Workshop | Construction technology | 2011 | 2 | 90*/130 | IC | |
| | | Follow up of bridge man | 2006 | 1 | 4 | RRMU II | |
| | other | other | Road safety audit | 2007 | 1 | 32* | RRMU II |

* Number of trainees shows the total no of participants. Department of Planning and Investment: DPI, National traffic safety committee: NTSC, International companies: IC, International Agency: IA

b. RRMU II 職員研修

道路維持管理に係る RRMU II 職員研修を表 9.2.8 に示す。DRVN と同様、科目、また頻度とも研修は限られている。

RRMU II では DRVN と同じく国際機関や外国企業による技術移転研修や技術紹介研修のほか、RRMU II による内部職員研修を定期的（2 年毎）実施している。“道路維持管理と施工“研修は、建設投資/入札/積算の 3 部から構成され、大学機関との連携で行われた。”道路維持管理と土地収用”研修は 2・3 年毎に行われている。その他の道路維持管理研修は試用ガイダンスとして行われている。また、DRVN 同様、HDM-4 や RosyBASE のデータベース管理研修が 2009 年に提供されたがその後は実施されていない。

表 9.2.8 RRMU II 職員研修

| Category | | Training style | Training subject | Date | Frequency | No trainee | Training implementer |
|--------------------------|---|-------------------|------------------------------------|-----------|-----------|------------|----------------------|
| Public official training | Professional knowledge and skill training | Seminar/ Workshop | Pavement recycling | 2008/2009 | 2 | 50* | IC |
| | | | Construction investment(OJT) | 2008 | 1 | 32 | RRMU II/VBRA |
| | | Training course | Construction bidding(OJT) | 2008 | 1 | 32 | RRMU II |
| | | | Construction quantity survey (OJT) | 2010 | 1 | 84* | RRMU II |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|--|--------------------------|---------------------|----------|---------------------------|--|
| | | | Rosy and HDM-4 | 2005,2006,2008,2009 | 4 | - | IA |
| | Probation guidance | Probation guidance | Road maintenance | | - | - | Unit |
| Training on particular topic with qualification | | OJT | Road safety audit | 2006/2007 | 2 | 160* | International traffic safety association |
| Others | Seminar/ Workshop | | Construction technology | 2011 | 1 | 90* | IC |
| | | | Pavement technology | | 1 | 100* | IC |
| | | | Follow up of bridge man | 2006 | 1 | 30* | RRMU II |
| | | | Road maintenance and ROW | | biannual | - | RRMU II |
| | Competition | Competition for good manager and experience exchange | | biannual | 35* | DRVN/RRMU II /labor union | |
| | | Road safety audit | 2007 | | 32* | RRMU II | |

* Number of trainees shows the total no of participants, International companies: IC, International Agency: IA

c. RTC Central 職員研修

道路維持管理に係る RTC Central 職員研修を表 9.2.9 に示す。上記の 2 機関に比べ、実施された研修の数や科目が非常に減少している。国際機関や外国企業による技術移転研修や技術紹介研修は限られる一方、試験管理研修などの RTC Central 職員向けの専門技術研修や、RTC Central が実施する建設資材、道路データ収集などの OJT 研修が RTC 職員をはじめ、RRMU や RRCM 職員を対象に実施されている。

概して RTC Central 職員に特定の道路維持管理研修は提供されているが、十分な実用的技術研修、また、包括的な道路維持管理研修は定期的には実施されていない。

表 9.2.9 RTC Central 職員研修

| Category | | Training style | Training subject | Year | Frequency | No trainee | Training implementer |
|--------------------------|---|-----------------|--|-----------|-----------|------------|----------------------|
| Public official training | Professional knowledge and skill training | Training course | Rosy and HDM-4 | 2005 | | | IA |
| | | | Laboratory management | 2010 | 1 | 3 | - |
| | | | Quantity survey | 2011 | 1 | 4 | - |
| | | | Assayer | 2010 | 1 | 10 | - |
| | | | Road and bridge maintenance | 2006-2015 | - | 5 | - |
| | Probation guidance | OJTs | ・ Construction material, ・ Road data collection | | | | RTC Central |
| Others | | - | Bridge checking | 2010 | 1 | 10 | RTC Central |

d. RRCM 職員研修

RRCM 職員研修では、道路維持管理研修がほとんど提供されておらず、主な研修は Northern Transport Secondary School による職業訓練研修か、パトロール、点検、補修作業などに関する試用ガイダンスに限られている。

表 9.2.10 RRMIC 職員研修

| Category | Training style | Training subject | Year | Frequency | No trainee | Training implementer |
|----------|--------------------|---|------|-----------|------------|----------------------|
| Others | OJT | ・ Road data collection | | - | - | RTC-Central |
| | Probation guidance | ・ Patrolling ・ Inspection ・ Repair and maintenance work | | - | - | RRMCs |

(注): Northern Transport Secondary School: NTSS

(6) 研修実施機関

現在、道路維持管理研修の研修実施機関は特定されておらず、国際機関や外国企業をはじめ、研究・教育機関である ITST や NTTs、道路維持管理機関の RRMU II や RTC Central などが実施している。通常これらの研修実施機関は自ら研修プログラムと研修資料を作成し、研修講師の手配、研修の実施を行っている。

1) 国際機関・外国企業

SIDA、WB、JICA などの国際機関は技術移転プロジェクト、開発プログラムなど、また外国企業は自社技術や商品の紹介の一環として広範囲のステークホルダーに研修を実施している。研修プログラム、カリキュラム、研修資金などはすべて国際機関と外国企業が作成・実施している。

2) MOT 管轄下の研究・教育機関

a. Institute for Transport Administration and Management Cadres (ITAMC)

ITAMC は MOT 管理下の公務員と public official 研修の委任研修実施機関であり¹、研修プログラムや研修資料の作成、講師の手配、実施を行っている²。現在は下記の表に示すように、政治理論や行政管理に焦点をあてた研修を実施している。

表 9.2.11 ITAMC が実施する研修

| | Training programs | Courses | Participants |
|---|--|---------|--------------|
| 1 | Political theory | 63 | 5,135 |
| 2 | Re-training on knowledge of state management | 30 | 2,082 |
| 3 | Re-training on knowledge of enterprises management | 186 | 8,478 |
| 4 | Re-training on qualifications | 88 | 6,272 |
| 5 | Re-training on qualification of transport inspectorate and inspectorate managerial posts | 21 | 2,171 |
| 6 | Re-training on WTO integration | 2 | 166 |
| 7 | Continuous education for excellent workers | 6 | 133 |
| 8 | Re-training on knowledge of foreign language | 42 | 1,913 |
| 9 | Training on Accounting、 administration | 6 | 2,480 |

1 The Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

2 Article 9 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

b. University of Transport Technology (UTT)

2011年6月にTransport CollegeはMOT管轄下のthe University of Transport Technology (UTT)に組織改編された。UTTはMOTの研究と科学に関する業務を行っており、40のMOT研究事業のうち、4、5事業に携わっている。また、約100の短期研修を実施しており、道路分野の政府関連や民間会社の職員約1,000人が毎年参加している。その他、エンジニア国家資格研修やワークショップ、セミナーなども実施している。研修費用は参加者から徴収される。UTTには講師が500人、その他研修に係る職員が300人おり、Irregular Education Departmentが短期研修の管理を行っている。

以下の表にUTTが実施する道路維持管理分野の短期研修を示す。現在、UTTはDRVN委任下の研修実施機関ではなく、道路維持管理機関に研修を提供していない。一方、UTTはVEC (Vietnam Expressway Corporation)の委任研修実施機関としてVEC技術者の建設・料金徴収・維持管理に関する能力向上を目的とした研修を実施している。

またUTTはJICAより、高速道路の建設、運営と維持管理における人材育成、技術、設備の向上を目的とした技術支援を受けた。

表 9.2.12 UTT が実施する短期研修

| Training course | Target | Frequency / Duration | Method |
|--|-------------------------|----------------------|--------|
| Supervision on transport works construction | Construction supervisor | Regular / 10-12 days | OJT |
| Assayer on checking transport works quality | Technician | Regular / 10-12 days | OJT |
| Patrolling professional skill in road technical management | Technician | Regular / 14-21 days | OJT |
| Professional skill of road Unit Chief in road technical management | Unit Chief | Regular / 1month | OJT |
| Basic professional skill on road inspection | Inspector | Regular / 40 days | OJT |

c. University of Transport and Communication (UTC)

UTCはMOET管理下の教育機関であり、専門家や機器設備を利用し、大学教育のほか、短期研修や国内外機関と科学技術の研究事業を行っている。現在、京都大学と連携してアセットマネジメントの研究事業が実施されている。また、RRMU IIが実施した建設研修では、講師として支援を行った。

d. Northern Transport Secondary Schools (NTSS)

NTSSはDRVN管理下の専門高等学校であり、現在は全日制研修3コース(1-2年)と短期研修20コースを実施している。短期研修は道路橋梁の建設技術、機材操作技術、建設企業の会計知識に関する実務研修を技術者や現場労働者を対象に行っている。講師66人、技術士10人を含む、約100人の職員がおり、DRVNの資金で運営されている。

e. Institute of Transport Science and Technology (ITST)

ITSTは42ある国家研究機関の一つであり、MOTの主要機関として、科学技術に関する開発や研究、コンサルタント事業、また、インフラ建設や交通運営、環境保全、交通安全などの国際支援プログラムを実施している。

ITST には研修専任部門である Center of Information and Training が設置されており、研究室の技術者、検査官、プロジェクトマネージャーの専門技術向上を目的とした交通科学技術分野の研修を実施している。2010 年から 2012 年に実施された道路維持管理分野の研修コースを下記の表に示す。

このセンターでは研修プログラムや研修資料を作成し、定期的な研修を中央や地方の道路維持管理機関職員に実施している。研修は研修費用を徴収しており、講師は ITST 職員だけでなく、UCE や UTC などの専門家も招いて実施している。委任研修実施機関として契約の上で実施している研修もある。

また、センターは 2010 年に DRVN の依頼により RRMU と現場作業員を対象とした道路維持管理の研修プログラムを作成したが、実施には至っていない。

表 9.2.13 ITST が 2010-2012 に実施した研修

| | Training course | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
|-------|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | No. of classes | No. of trainees | No. of classes | No. of trainees | No. of classes | No. of trainees |
| 1 | Supervision Consultant | 9 | 334 | 6 | 144 | 3 | 60 |
| 2 | Quality Verification of Piles and SAMH | 1 | 22 | 1 | 20 | | |
| 3 | Short-term Laboratorian | 11 | 421 | 10 | 251 | 10 | 247 |
| 4 | Long-term Laboratorian | 1 | 36 | 1 | 43 | 1 | 22 |
| 5 | Extension for Laboratorian | | | 1 (ĐN) | 10 | 1 | 39 |
| 6 | Manager of Laboratory | 6 | 157 | 7 | 64 | | |
| 7 | Labor Safety | | | 1 | 18 | | |
| 8 | Chief Manager of Site | | | 1 | 15 | | |
| 9 | AL chịu lực và CNSPH CLCT | | | 1 | 29 | 1 | 20 |
| 10 | Assessment Engineer | | | 1 | 11 | | |
| 11 | Investigator of Road Traffic Safety | | | | | 3 | 217 |
| 12 | Training TCVN | | | | | 4 | 429 |
| Total | | 28 | 970 | 30 | 605 | 23 | 1034 |

3) 道路維持管理機関

a. RRMU II

RRMU II は Non Business Units として、Public official 研修の実施が委任されており、Organization and Personnel Dep.が研修計画、研修資金の調達、研修の実施、また職員の研修受講に必要な環境整などの業務を行う¹。RRMU II が実施する“道路維持管理と施工”研修では、講師、研修資料、資金などは外部から調達したが、“道路維持管理と土地収用”研修では資金を含むすべてを RRMU II 内部で調達実施している。現在 RRMU II では資金不足のため十分な研修が実施できていない。

b. RTC Central

RTC Central も Non Business Units として Public official 研修の実施が委任されており、RTCs、RRMUs、RRMCs の技術者を対象とした OJTs を要望や資金状況に応じて実施している。RTC Central の Administration & Personnel Dep は研修担当部署として研修プログラム、研修資料、

¹ Section 4 of Law on Public Officer (No: 58/2010/QH12)

講師の手配、研修の実施を行う。現在、RTC Central では資金不足と機材設備不足から、十分な職員研修が実施できていない。

c. 道路維持管理機関の各部署 (Unit)

新規配属者の試用ガイダンスは道路維持管理機関の各 Unit レベルで実施される。要望に応じて各部署の経験者が実地研修として実施しており、研修プログラムや研修資料などは準備されていない。

(7) 研修の計画、実施、モニタリング評価

1) 公務員研修

MOT は Department of Organization and Personnel を人材育成の主導機関として、交通分野の公務員研修のマスタープラン策定¹、方針の作成、実施とモニタリングなどを委任している。DRVN は管轄下の公務員の研修管理、調整、実施を MOT より委任されており、Department of Organization and Personnel (DOP) が研修計画、予算申請、研修実施モニタリングなどを行っている²。また、DRVN は研修の質、研修計画の実施、研修費用などのモニタリング結果を研修実施進捗報告書として作成し、MOT に提出することが規定されている。また、研修実施手続きは暫定版が作成されている³。公務員が配属されている各部署では、試用ガイダンスの実施、研修の選択し、職員の研修環境整備が委任されている⁴。

以下に公務員研修の実施に関わる道路維持管理機関をまとめた。

表 9.2.14 公務員研修に係わる組織機関

| Role and responsibility | Tasks | Assigned agencies | Assigned agencies under DRVN |
|--|---|---|------------------------------|
| Management of training ⁵ | | Ministries, ministerial-level agencies and Government-attached agencies | DRVN |
| Assigned training implementing body ⁶ | Organize implantation of professional knowledge and skill trainings for civil servants as well as others as assigned by authority | Cadre and civil servant training and refresher training institutes, schools and center of ministries,ministerial level agencies and government attached agencies | VARIES |
| Management of training program ⁷ | Develop, appraise and evaluate training program,approve, promulgate and guide for implementation | Ministries, ministerial-level agencies and Government-attached agencies | DOP |
| Evaluation of training Quality ⁸ | Evaluate relevance of program contents Capability of trainers, training methods Assigned training body capacity Civil servant learning knowledge and skill and application to tasks. | Managing agency,units employing civil servant ad training institutions of ministries,ministerial level agencies and government attached agencies or hired independent evaluation agencies | DRVN |

1 The Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

2 Decision stipulating on functions, duties, authorities and organization structure of Organization & Personnel Department (No. 369/QD-TCDBVN)

3 The procedure of Training and refresher training for staff, official of DRVN based on ISO9001:2008

4 The Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

⁵ Article 26 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

⁶ Article 13 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

⁷ Article 9 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

⁸ Article 16 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

a. 研修計画

DRVN の DOP は公務員研修のニーズを把握し、5 年研修計画 (Training and Retraining Plan for Phase 2011-2015 (No.4485/TCDBVN-TCCB/2011)) と年間研修計画を作成している。これらの計画の対象職員は DRVN Offices、DRVN Inspector、Road Construction Management Bureaus に限られており、法規で定められている科目、公務員階級別、管理職別、専門分野別、業務ポジション別などの項目毎に目標研修受講人数を年次ごとに割り当てている。この計画表をもとに DOP は DRVN の leading Board と MOT に研修予算申請を行う¹。MOT からの承認を受け、研修資金が配当される。

MOT は DRVN などの直轄組織より提出された公務員研修計画をもとに、交通分野の公務員研修 5 年計画を作成し、現在は Training and Retraining plan for Staff and Civil servant of Transport Sector for 2011-2015 (Decision No.2379/BGTVT-TCCB) が施行されている。この計画には研修プログラム、研修資料、研修体制、資金などを含む既存の研修体制改善の必要性が明記されており、目標研修受講人数、方針、関連機関の責任分担が明示されている。

b. 研修の実施

公務員研修は DRVN ではなく、外部機関が実施している。実施される研修コースとその研修実施機関は MOT もしくは研修実施機関より直接 DRVN に報告される。DRVN もしくは研修実施機関は研修生を選考するか、各機関に研修生の選出を依頼する。研修生は公務員階級ではなく、研修内容と職員の業務内容を考慮して選出される。公務員は自ら研修受講の意思を報告することができるが、特定の研修コースを指定することはできない。

c. モニタリング評価

DRVN の DOP は実施した研修について、参加者数、参加者、日程、実施機関、研修費用、研修評価など研修実施の進捗状況を MOT に報告することが規定されている²。

また公務員は毎年職員能力評価を実施しており³、その結果を踏まえて研修が実施されることになっている。しかしこの評価システムは研修ニーズを形成するには一般的であると指摘されている。

2) Public official 研修

Public official 研修では Non Business Unit が研修の一連の作業（研修計画の策定、研修資金の調達、研修の実施、職員が研修環境の整備）を委任されており⁴、前述したとおり RRMU II と RTC Central は研修の責任部署または職員を割り当てている⁵。研修実施前に MOT から

¹ Decision stipulating on functions, duties, authorities and organization structure of Organization & Personnel Department (No. 369/QD-TCDBVN)

² Article 16 of the Government Decree on Training and retraining for Cadres and Civil servant (No. 18-2010ND-CP).

³ Section 6 Evaluation / Assessment of Civil Servant in Decision No.22/2008/ QH12 stipulated in 13th November 2008 in the Law of Civil Servant

⁴ Law on Public Officer (No: 58/2010/QH12)

⁵ Decision on Promulgating function, duty, authority and organizational mechanism of Regional Road Management Unit II under Directorate for Roads of Vietnam (No. 1671/QD-TCDBVN)、Decision、Function、Responsibility、Duties、Authority and Structure of Road Technical Center Central under the leadership of Directorate for Road of Vietnam(No 1013/QD-TCDBVN)

研修内容、プログラム、形式、期間の項目の承認が必要である。Public official 研修の実施手続きは策定されておらず、現在は公務員研修の手続きを代用している。

表 9.2.15 Public official 研修に係わる組織機関

| Role and responsibility | Assigned agencies under Law on Public Officials | Assigned road maintenance agencies |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Manage trainings | Public non business unit | RRMUs / RTCs |
| Develop training program ¹ | Ministries, ministerial-level agencies assigned to perform the state management of field of operation of public officials | DRVN/ MOT |
| Implement training | Public non business unit | RRMUs / RTCs |
| Assigned training implementing body | Public non business unit | RRMUs / RTCs |

a. 研修計画

Non Business Unit では public official の研修ニーズを把握し、研修を実施するが、公務員研修とは違い、研修計画は作成していない。

b. 研修の実施

Non Business Unit では研修プログラム、研修資料の作成、研修の実施を行う。RRMU II では協会や大学と連携して実施している。その他に試用ガイダンスの実施も委任されている。

c. モニタリング評価

Public official 研修のモニタリング評価は規定されていない。職員能力評価は Unit ごとに実施されている。

3) 技術移転研修

国際機関による技術移転研修は、プロジェクトごとに実施方法は異なるが、一般的に、研修計画の作成、プログラムや資料作成、講師の手配、研修資金の確保は国際機関が実施し、事業の調整役である Project Management Unit (PMU)がカウンターパート機関や部署との調整、研修実施と管理を行うのが一般的である²。しかし、PMU の研修責任権限は明確化されておらず、その他の研修を監理している DRNV の DOP と研修に関する情報共有がされていない。

4) 資格研修

資格や証明書を発行する研修は、前述したとおり、DRVN もしくは MOT に研修詳細内容(実施前)と研修結果(実施後)を提出し、承認を得る必要がある。これは技術移転研修にて資格や証明書を発行する場合にも適用される。

(8) 研修資料・機材設備

道路維持管理の研修に必要な機材設備は、教育・研究機関ではある程度設備されているが、道路維持管理組織では独自で研修を実施するには、研修指導者、研修資料、機材設備などの全般において不十分である。DRVN 本部では機材設備は整備されているが、研修プログ

¹ Article 33 of Law on Public Officer (No: 58/2010/QH12)

² Decision on Promulgating Regulations on Organization and Activities of Project Management Units under Directorate for Roads of Vietnam (No. 1728/QD-TCDBVN)

ラム、研修カリキュラム、研修指導者、研修資料が保有していない。その一方で RRMU II や RTC Central では研修コースや研修資料、講師は保有しているが、実務的な技術研修を実施する機材や設備が不足している。また、これら道路維持管理に関わる研修資料やマニュアルなどは蓄積されていない。

(9) 研修実施資金

研修実施資金源と経費は研修により異なる。公務員研修や Public Official 研修では、会場、講師、資料などの費用に加え、Circular of Ministry of Finance (No. 97/2010/TT-BTC) に規定される日当、旅費、宿泊費（食費含む）¹などの研修員費用が発生する。DRVN は年次研修計画をもとに MOT に申請した公務員研修予算は国家予算から配分され²、研修員費用などを含む研修実施費用に当てている。その一方で RRMU や RTC などの Non Business Units では各組織が研修資金を調達する必要があるが³、現在研修予算を確保している組織はない。RRMC では内部研修だけでなく、職業訓練研修の資金も自己資金で賄わなければならない⁴。

9.2.3 日本における道路維持管理研修の現況

(1) 道路維持管理機関と職員

日本の道路維持管理機関と職員の構成を表 9.2.16 に示す。各組織の詳細は活動 4 に記載。

- 国土交通省
- 道路局、国土交通省
- 道路部門、地方整備局、国土交通省
- 国道事務所、地方整備局、国土交通省
- 技術事務所、地方整備局、国土交通省
- 県庁（地方自治体）
- 建設業者

表 9.2.16 日本の道路維持管理研修機関と職員

| Category | Organization | | Staff status | Staff category | Responsibility |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|---------------------------|--|
| Central Government | Central agency (MLIT) | MLIT | Civil servant | Management /Professionals | Manage national infrastructure |
| | | Road Bureau | Civil servant | Management /Professionals | Draft regulation, plan policies and long term plans,prepare technical standards, prepare cost norm. |
| | Regional agency (RDB) | Road Department | Civil servant | Management /Professionals | Conduct survey, design and F/S, select contractors, sign contracts, and conduct construction work supervision. |
| | | National Highway office | | Management /Professionals | Supervise survey and planning, maintenance and repair work, rehabilitation and new construction of designated section of national highways |

¹ Article 49 of Law on Career and Civil Servant、 Article 35 of Law on Public Officials

² Article 23,the Government Decree on Training and Retraining of Cadres and Civil servants (No.18/2010/ND-CP)

³ Article 34 of Law on Public Officer (No.58/2010/QH12)

⁴ Article 57.3 of Law on Vocational training (No.76/2006/QH11)

| | | | | | |
|-------------------|--------------|-------------------------|------------------|---------------------------|--|
| | | Technical Office | | Management /Professionals | Conduct survey and pilot studies on improvement of work execution technologies, machinery and machinery repair work, survey and experiment material resources,implement trainings on machine operation,coordinate on mobilization of machinery for disaster restoration etc. |
| Local Government | Local Agency | Prefectures/ Municipals | Civil servant | Management /Professionals | Manage approval and demolish of national road and bridge,traffic safety,road maintenance and management under the jurisdiction, |
| Private companies | | Construction Companies | Enterprise staff | Professionals / Technical | Conduct maintenance work under contract with RDB and Prefectures. |

(2) 道路維持管理研修に係る法規

道路維持管理研修に係る関連法規を表 9.2.7.にまとめる。

表 9.2.17 日本の道路維持管理研修に係る法規

| | Legislation | Ref |
|---|--|---|
| 1 | Rules of the National Personnel Authority | Article 4,June 25th 1981amended March 18th 2009 |
| 2 | Law on National Civil Servant | Article 3,18,71,74,Oct 21st,1947, Law No 120 |
| 3 | Basic Act for Reforming national Civil servant system | Article 5 & 6,June 13th ,2008 Law No 68, |
| 4 | Ordinance of MLIT on MLIT Organizations | Article 199,Jan 6th 2001 Ordinance No1,amended 28th June 2013,Ordinance No 52 |
| 5 | Ordinance of MLIT on College for Land,Infrastructure,Transport and Tourism | Jan 6th 2001 MLIT Ordinance No14,amended 29th June 2012,MLIT Ordinance No 63 |
| 6 | Ordinance of Regional development bureau | Jan. 6 th ,2001 Ordinance No21 |
| 7 | Law on Local Government officials and civil servant | Section 7,Dec.13th 1950 Law No 261 |

1) 国家公務員研修に係る法規

公務員研修は上記の法規文書により、各省庁に委任されており、国土交通省では管理下の公務員に包括的な研修を実施する国土交通大学校を設立している。道路維持管理分野で規定されている研修は、地方整備局組織規則にて技術事務所が実施する建設機械と機材研修に限られている。

2) 地方公務員研修に係る法規

地方公務員法により地方自治体では地方公務員研修を実施、人事院がモニタリングをする事が定められている。

3) 民間企業の職員研修に係る法規

民間職員研修は職員と雇用主間の契約において規定されており、会社によって多様である。その他にも、道路維持管理業務には資格要件が必要となる作業があり、業者やコンサルタント会社の職員は資格研修と試験の受講が必要となる。

(3) 道路維持管理研修の現況

1) 日本の道路維持管理研修の特徴

- 国家公務員、地方公務員、民間企業職員に至るまで道路維持管理を含む国交省管轄分野の研修体制は構築されており、定期的な集中研修が実施されている。
- 国交省管理下の国土交通大学校では国家公務員だけでなく、地方公務員、団体職員等の幅広い対象者に研修を提供している。

2) 道路維持管理機関での研修

道路維持管理分野の研修は以下の6種が実施されている。

- 国家公務員研修
- 地方公務員研修
- 地方整備局による技術研修
- 社内職員研修
- ワークショップとセミナー
- 資格研修

表 9.2.18 職員分類別研修の種類

| | Type of training | Road Dep. MLIT | RDB | Local Gov. | Contractors |
|---|-------------------------|-------------------|-----|------------|-------------|
| 1 | Civil Servant Training | X | X | | |
| 2 | Local Official Training | X | X | X | X |
| 3 | RDB Technical Training | | X | X | X |
| 4 | Internal training | | X | X | X |
| 5 | Workshop/seminars | X | X | X | X |
| 6 | Qualification training | | | | X |

a. 国土交通省、道路局の職員研修

道路局の国家公務員は、国土交通大学校が実施する管理者向けの道路維持管理分野の定期集中研修を受講する。道路局では内部研修は実施しておらず、職員は国交省や外部機関が実施するワークショップやセミナー、全国建設研修センター（JCTC）や他省庁が実施する研修に参加する。

b. 国土交通省、地方整備局の職員研修

地方整備局の国家公務員（国道事務所、出張所、技術事務所を含む）は主に国土交通大学校と地方整備局が実施する研修を受講する。国土交通大学校では道路維持管理において地方整備局の管理職レベルが重要視されており、専門技術に重点をおいた研修が実施されている。また、地方整備局では技術事務所と連携し、基本技術から地方に特化した技術などを扱う技術研修、また職員の専門分野別、職位別の研修を実施している。また職員は国交省や外部のワークショップやセミナー、JCTC や他省庁が実施する研修にも参加する。

c. 建設業者、コンサルタントの民間職員研修

民間職員研修は各社が独自で研修プログラムを確立しており、職員研修を実施している。そのため、研修プログラムは会社により多様である。国土交通省では民間職員を対象とした研修は実施していないが、職員はJCTCをはじめ、地方自治体、地方整備局が実施する研修に参加が可能である。また前述したとおり、建設業者の職員は道路維持管理作業において資格が必要となる場合があり、資格取得のための研修と試験の受講が必要となる。

(4) 研修実施機関

道路維持管理研修は以下の3つの研修実施機関で実施されており、研修対象者や特定分野などで区分されている。

- 国土交通大学校 (MLIT College)
- 地方整備局 (Regional Development Bureau: RDB)
- 全国建設研修センター (Japan Construction Training Centre : JCTC)

表 9.2.19 研修実施機関

| Training Institution | MLIT College | RDB | JCTC |
|----------------------|---|---|---|
| Organization status | Ministry attached agency | Ministry attached agency | Incorporation Foundation |
| Training style | short term residential training courses | Training courses/ Seminar/Workshop | Short-term residential training courses、Exam、Workshop |
| Target Trainee | ・ Civil servants under MLIT/ RDB, Regional government officials, independent agencies | ・ Civil servants under RDB ・ Local government officials ・ Consultant& Contractors | ・ Regional government officials, ・ Consultant& Contractors |
| Subject | Comprehensive state management & Professional training on subjects under MLIT | Comprehensive state management & Professional training on subjects under MLIT | Construction、Statuary qualification training related construction |
| Training on Road | 10 courses | Depends on RDB | 5 courses |
| Duration /Frequency | 1 - 2 weeks / min.once a year | | 1 -2 weeks/ once a year |

1) 国土交通大学校 (MLIT College)

国土交通大学校は国土交通省の職員をはじめ、国土交通行政に携わる地方公共団体や独立行政法人の職員を対象とした総合的な研修機関である。2011年度には185コース、約7,600人に対して研修を行った。

a. 特徴

- 国土交通省の国家公務員だけでなく、地方公務員や団体職員にも研修を実施
- 全国道路維持管理行政に係わる学識者や専門家を講師と招き、高度な研修を提供
- 宿泊滞在型の集中研修

b. 目的

国土交通大学校は国土交通省の総合的な研修機関として、国土交通省の職員や国土交通行政に携わる地方公共団体・独立行政法人の職員を対象に、新しい行政ニーズを的確に把握し、効率的に職務を行うために必要な知識・考え方の習得や行政能力の向上を目的とした研修を実施、国民に開かれた行政運営を担う人材を育成することを目的とする。

c. 研修対象者

研修は国土交通省の国家公務員だけでなく、地方公務員や団体職員、他省庁職員を対象としている。内訳は約70%が国家公務員であり、20%が地方公務員、残りの10%がその他である。各研修コースでは受講資格要件の詳細が定められている。

d. 研修プログラム

大学校では下記の3種類の研修を実施している。各研修コースの概要を示す年次研修計画（目的、研修対象者と人数、日程と期間、カリキュラム、講師、研修資料、研修費用）を策定されており、関係組織と部署に配布される。表 9.2.20 に 2013 年度の研修計画を示す。

- 階層別研修：公務員としての総合的識見・行政能力向上のための研修
- 専門別研修：国土交通行政に必要な専門的な知識・技術の付与、行政能力養成の研修
行政に必要な専門的な知識・技術の付与、行政能力養成の研修
- 特定研修：新たに発生した行政課題に即応した研修

表 9.2.20 2013 年度国道交通大学校研修計画

| Classification | Training Programs | The number of courses | Origins and the number of participants | | | | | Total |
|--|--|-----------------------|--|------------------|----------------------|----------|--------|-------|
| | | | MLIT | Other Ministries | Regional Governments | Agencies | Others | |
| Class-I officer | Training for new employer | 2 | 73 | | | | | 73 |
| | Professional training (Measurements、 technologies) | 2 | 46 | | | | | 46 |
| | Administration and management training | 6 | 328 | | 30 | 5 | 45 | 408 |
| | Official position training | 4 | 87 | | | | | 91 |
| | Total | 14 | 534 | | 30 | 5 | 45 | |
| Class-II/III Officer | Training for new employer training | 3 | 210 | | | 2 | | 212 |
| | Professional training (Measurements、 technologies) | 3 | 35 | 1 | | | | 36 |
| | Administration and management training | 2 | 90 | | | | | 90 |
| | Official position trainings | 8 | 897 | 4 | | 4 | | 905 |
| | Total | 16 | 1232 | 5 | | 6 | | |
| Common over Class I/II/III | New manager training | 4 | 310 | | | | | 310 |
| | Professional training (Measurements、 technologies) | 2 | 14 | | | | | 13 |
| | Compliance trainer training | 1 | 30 | | | | | 30 |
| | Construction management training | 2 | 54 | 2 | | | | 56 |
| | Management technology training | 2 | 78 | 2 | | | | 80 |
| | Crisis and security management | 7 | 159 | 1 | 30 | | | 190 |
| | Total | 18 | 645 | 5 | 30 | | | |
| General | International construction technology | 1 | 8 | | | 1 | | 9 |
| | PPP/PFI | 1 | 12 | 1 | 11 | 1 | | 25 |
| | Special technologies | 1 | 10 | | | | | 10 |
| | Intensive training for selected subjects | | 150 | | | | | 150 |
| | Others | 1 | | | | | | |
| | Total | | | | | | | |
| Business procedures、 Tendering Construction and businesses | Business procedures | 10 | 244 | 10 | 31 | 17 | 4 | 306 |
| | Tendering | 2 | 50 | 2 | 8 | 2 | 2 | 64 |
| | Construction businesses | 2 | 37 | 2 | 31 | 5 | 10 | 85 |
| | Cost saving | 2 | 50 | 2 | 14 | 2 | 2 | 70 |

| Classification | Training Programs | The number of courses | Origins and the number of participants | | | | | Total |
|--------------------------|--|-----------------------|--|------------------|----------------------|----------|--------|-------|
| | | | MLIT | Other Ministries | Regional Governments | Agencies | Others | |
| | Evaluation of technologies and contractor work performance | 2 | 50 | 2 | 14 | 2 | 2 | 70 |
| | Total | | | | | | | |
| Disaster/Risk management | Measures against earthquakes and tsunami | 1 | 21 | 1 | 4 | 2 | 1 | 30 |
| | Risk management | 4 | 98 | 5 | 28 | 3 | 6 | 140 |
| | Total | | | | | | | |
| Road | Road administration | 2 | 56 | 3 | 13 | 6 | 2 | 80 |
| | Road structures | 3 | 69 | 3 | 40 | 6 | 2 | 120 |
| | Road planning | 2 | 44 | 2 | 36 | 6 | 2 | 90 |
| | Road traffic safety | 2 | 50 | 2 | 68 | | | 120 |
| | Road environment | 1 | 18 | 1 | 7 | 3 | 1 | 30 |
| | Total | | | | | | | |
| GIS/Topographic survey | Topographic survey and mapping | 7 | 36 | 7 | 162 | 7 | 2 | 214 |
| | GIS | 9 | 94 | 17 | 85 | 11 | 21 | 228 |
| | Total | 16 | 130 | 24 | 247 | 18 | 23 | |

出典: Homepage information of College of MLIT, August 2013

Note: Duration of training courses per training

- Training for Class-I officer: 3 days average
- Training for Class-II/III Officer: 5 days average
- Common training over Class I/II/III: 3 to 9 days
- General training: 3 to 4 days
- Training of Business procedures, Tendering and Construction businesses: 4 to 5 days
- Training of disaster and risk management: 3 to 5 days
- Road sector training: 4 to 10 days
- GIS and topographic survey: 5 to 10 days

e. 道路研修プログラム

2013 年度は道路分野で以下の表に示す 10 コースが提供された。管理コースと道路構造物コースの詳細を下記に紹介する。

表 9.2.21 2013 年度の道路研修計画

| | Name of course | Target organization | | | | | Total | Date | Duration (days) |
|----|--|---------------------|----------------|---------------|--------------------|--------|-------|--------|-----------------|
| | | MLIT | Other ministry | Regional Gov. | Independent agency | Others | | | |
| 1 | Road management | 29 | 1 | | | | 30 | 28.Oct | 5 |
| 2 | Road structure1- manager | 29 | 1 | | | | 30 | 7.Oct | 5 |
| 3 | Road structure 2-assistant manager (design & construction) | 20 | 1 | 20 | 3 | 1 | 45 | 4.Jul | 12 |
| 4 | Road structure 3-assistant manager (maintenance) | 20 | 1 | 20 | 3 | 1 | 45 | 18.Nov | 12 |
| 5 | Road maintenance & management | 27 | 2 | 13 | 6 | 2 | 50 | 3.Jun | 12 |
| 6 | Road planning (survey & analysis) | 22 | 1 | 23 | 3 | 1 | 50 | 16 Oct | 10 |
| 7 | Road planning (function & Operation) | 22 | 1 | 13 | 3 | 1 | 40 | 25.Sep | 10 |
| 8 | Road traffic safety 1 (prevention) | 25 | 1 | 34 | | | 60 | 3.Sep | 4 |
| 9 | Road traffic safety 2 (pedestrian / cycler) | 25 | 1 | 34 | | | 60 | 9.Sep | 4 |
| 10 | Road environment | 18 | 1 | 7 | 3 | 1 | 30 | 19.Aug | 12 |
| | Total | 237 | 11 | 164 | 21 | 7 | 440 | | 86 |

出典: Annual Training Plan 2013, College of land, Infrastructure, Transport and Tourism

i) 道路管理研修

道路管理研修は、係長級職員を対象とした 2 週間宿泊滞在型集中コースで、道路行政に必須である 6 分野の研修が講義、模擬実習、地図上実習など、内容に適切な方法で行われる。以前は管理行政一般と専門技術に区分されていたが、管理職職員も道路管理に関する基礎知識が必要であるという理由から 2013 年度から合併した。

表 9.2.22 道路管理コース

| Name of course | Road Maintenance and Maintenance | | | | | |
|----------------------------|--|----------------|-------------------|---------------------------|--------|-------|
| Aim and focus point | To develop staff capacity on comprehensive knowledge on road maintenance. <ul style="list-style-type: none"> Professional knowledge related dispute on road maintenance and management Professional knowledge on administration of road maintenance and management | | | | | |
| Targeted staff | Staff from MLIT、 Local government, independent administrative institutions, etc. , and at the same time who conduct on tasks related road maintenance and at the same time, <ul style="list-style-type: none"> Assistant manager or staff on the position equivalent Person with equivalent capacity as above | | | | | |
| Maximum participant | MLIT | Other ministry | Regional agencies | Independent agency | others | total |
| | 27 | 2 | 13 | 6 | 2 | 50 |
| Training duration | 67.0 hours / 12days | | | 3rd June – 14st June 2011 | | |
| Curriculum | 1.Lectures (44.5 h) <ul style="list-style-type: none"> Category A (5.0 h): current issues, road asset management, road occupancy etc. Category B (7.0 h): warranty, Act related to illegal behavior, court etc. Category C (14.0 h): Act on administration, Road act, etc. Category D (6.0 h): Traffic Police, noise and vibration etc. Category E (6.0 h) : Risk management, PR Category F (6.0 h) : Road Maintenance | | | | | |
| | 2.Mock practice on court cases (13.0 hours) | | | | | |
| | 3.Map exercise (7.0 hours) | | | | | |
| | 4.Others (3.0 hours): Orientation, graduation, guidance, etc. | | | | | |

出典: Annual Training Plan 2013, College of land, Infrastructure, Transport and Tourism

ii) 道路構造物研修

道路構造物研修は、係長級を対象とした設計施工と保全の各 2 週間宿泊滞在型集中コース、管理職級を対象とした 1 週間宿泊滞在型集中コース、合計 3 コースが提供されている。係長級のコースは、包括的な設計・施工・保全の知識は道路維持に必須であり、両コースの受講が勧められている。

表 9.2.23 道路構造物研修-1 (管理一般)

| Name of course | Road Structure <Manager level > | | | | | |
|----------------------------|---|----------------|-------------------|-------------------------|--------|-------|
| Aim and focus point | To develop capacity of management levels staff on comprehensive professional knowledge on road facility management and apply to make proper judgment required. <ul style="list-style-type: none"> Professional knowledge on road structure planning、 design and construction Professional knowledge on road structure inspection、 diagnoses and maintenance Reinforcement of capacity on proper judgment at various occasions | | | | | |
| Targeted staff | Professionals from MLIT and at the same time who conduct on tasks related road facility <ul style="list-style-type: none"> Manager or staff on the position equivalent Person with equivalent capacity as above | | | | | |
| Maximum participant | MLIT | Other ministry | Regional agencies | Independent agency | others | total |
| | 29 | 1 | | | | 30 |
| Training duration | 33.5 hours / 5days | | | 7th Oct – 11th Oct 2011 | | |
| Curriculum | 1.Lecture (26.0 hours) <ul style="list-style-type: none"> Category A (4.0 hours) : Current issues on Road administration etc. Category B (16.0 hours) : Steel Bridge、 Concrete Bridge、 Lower structures、 Accessories、 Anti earthquakes、 Case studies Category C (6.0 hours) : Road engineering、 Pavement、 and Tunnels. | | | | | |
| | 2.Research (5.0 hours): validity of technical standards | | | | | |
| | 3.Others (2.5 hours): Orientation, graduation, guidance, etc. | | | | | |

出典: Annual Training Plan 2013, College of land, Infrastructure, Transport and Tourism

表 9.2.24 道路構造物研修-2 (係長級：設計施工)

| Name of course | Road Structure <Assistant Manager- Design and Construction> | | | | | |
|----------------------------|--|----------------|-------------------|---|--------|-------|
| Aim and focus point | To develop capacity of management levels staff on comprehensive professional knowledge on road facility and apply to make proper judgment required. <ul style="list-style-type: none"> Professional knowledge on road structure planning、 design and construction Practical skill on design of road bridge | | | | | |
| Targeted staff | Professionals from MLIT、 Local government、 independent administrative institutions、 etc、 and at the same time who conduct on tasks related road facility <ul style="list-style-type: none"> Assistant manager or staff on the position equivalent Person with equivalent capacity as above | | | | | |
| Maximum participant | MLIT | Other ministry | Regional agencies | Independent agency | others | total |
| | 20 | 1 | 20 | 3 | 1 | 45 |
| Training duration | 69.5.0 hours / 12days | | | 1 st July – 12 th July 2011 | | |
| Curriculum | 1. Lecture (47.5 hours) <ul style="list-style-type: none"> Category A (4.5 hours) : Current issues on Road administration etc. Category B (22.0 hours) :Outline on Bridge、 Steel and Concrete Bridge、 Lower structures、 Accessories、 Anti earthquakes Category C (14.0hours):Bridge planning & survey、 Constriction/Quality of Steel/Concrete bridge Category D (7.0 hours) : Road engineering、 Pavement、 and Tunnels. | | | | | |
| | 2. Research (12.0 hours) | | | | | |
| | 3. Site Visit (7.0 hours) | | | | | |
| | 4. Others (3 hours): Orientation、 graduation、 guidance、 etc. | | | | | |

出典: Annual Training Plan 2013, College of land, Infrastructure, Transport and Tourism

表 9.2.25 道路構造物研修-3 (係長級：保全)

| Name of course | Road Structure <Assistant Manager- maintenance> | | | | | |
|----------------------------|---|----------------|-------------------|--|--------|-------|
| Aim and focus point | To develop capacity of management levels staff on comprehensive professional knowledge on road structures、 especially on inspection、 survey、 diagnoses and repair works. <ul style="list-style-type: none"> Professional knowledge on inspection、 survey、 diagnoses and repair works of road structure. Practical skill on road bridge inspection | | | | | |
| Targeted staff | Professionals from MLIT、 Local government、 independent administrative institutions、 etc.、 and at the same time who conduct on tasks related road facility <ul style="list-style-type: none"> Assistant manager or staff on the position equivalent Person with equivalent capacity as above | | | | | |
| Maximum participant | MLIT | Other ministry | Regional agencies | Independent agency | others | total |
| | 20 | 1 | 20 | 3 | 1 | 45 |
| Training duration | 69.0 hours / 12days | | | 18 th Nov – 29 th Nov 2011 | | |
| Curriculum | 1.Lecture (42.0 hours) <ul style="list-style-type: none"> Category A (10.0 hours):Current issues on road administration etc.、 durability of concrete Category B (17.0 hours) :Outline on Bridge、 Steel and Concrete Bridge、 Lower structures、 Accessories、 Anti earthquakes Category C (6.5hours):Outline of Bridge inspection and practice、 Inspection of Steel and Concrete Bridge、 Non-destructive training、 Category D (5.5hours):Bridge management、 Damages of steel and concrete Category E (3.0 hours):tunnel | | | | | |
| | 2. On site practice (14.0 hours): Nondestructive survey、 Inspection | | | | | |
| | 3. Research (10.5 hours) | | | | | |
| | 4.Others (2.5 hours): Orientation、 graduation、 guidance、 etc. | | | | | |

出典: Annual Training Plan 2013, College of land, Infrastructure, Transport and Tourism

f. 講師

国土交通大学校には内部講師が配置されておらず、各分野の専門家を国道交通省、学識者、協会などから各分野の専門家を招待し、専門分野の先進的な知識と技術を提供している。

g. 研修方法

研修は講義、研修、実務など多様な方法で実施され、研修生の積極的な参加を促す構成となっている。また宿泊滞在型研修では公務員の多様性と調和を学び取ることが望まれている。

h. 資格

必要な授業出席数と成績評価を収めた研修生は、研修終了時に研修受講証明書が授与される。

i) 研修費用

講師費用、施設維持費、職員給与などの研修費用は政府基金で賄われるが、食費、宿泊費、資料などの研修員にかかる費用は個人負担である。所属組織や部署が補助する場合もある。

2) 地方整備局**a. 特徴**

- 地方整備局では管轄分野の専門技術や地方に特化した課題に関する研修コースとワークショップを実施
- 研修は地方整備局職員、また管轄地域の地方公共団体、建設業者・コンサルタントを対象に実施

b. 目的

地方整備局では管轄分野の専門技術能力向上を目指す職員研修を実施している。

c. 研修対象者

研修は主に地方整備局（技術事務所、事務所、出張所含む）の全職員をはじめ、管轄地域の地方公共団体や建設業者・コンサルタントにも実施している。また一般市民向けのワークショップも実施している。

d. 研修プログラム

地方整備局管轄分野における行政と専門分野の研修プログラムを作成している。研修プログラムは地方整備局により異なるが、一般的に研修コースと技術ワークショップを実施している。地方整備局では技術事務所に研修実施を委任している局もある。

i) 研修コース

地方整備局では階層別（新卒者、係長職、管理職）と分野別（行政、一般、専門）に研修を実施しており、一般研修と専門研修は必須となっている。以下の表に関東地方整備局が実施する研修を示す。道路維持管理研修は一般研修として実施されている。

表 9.2.26 関東地方整備局の内部研修

| Target | Administration | General | Technical professional |
|-------------------|--|---|---|
| Manager | ・ Negotiation skill | ・ Training to be trainers ・ Public relations | ・ Disaster assessment ・ Constriction auditor |
| Assistant Manager | ・ Administrative law ・ Law and regulation | ・ Professional skill ・ Health & safety on construction ・ Training for newly assigned assistant manager | ・ Advanced engineering ・ Advanced machinery ・ Advanced electric & communication |
| Officers | | ・ Training for officers ・ Construction industry administration ・ Training at private company ・ Road maintenance & management | ・ Intermediate engineering ・ Quantity survey |
| Newly employed | ・ Administration ・ Construction Industry | ・ Information security ・ Training for newly employed | ・ Introduction to construction skill ・ Introduction to engineering |

出典: Kanto RDB training program (<http://www.ktr.mlit.go.jp/soshiki/soshiki00000003.html>)

ii) 技術ワークショップ・セミナー

地方整備局では以下の3種のワークショップを実施している。

- ・ スキルアップセミナー
- ・ 技術ワークショップ
- ・ 資格ワークショップ

表 9.2.27 地方整備局の技術ワークショップ

| Type | Contents | Target | Qualification |
|------------------------|--|---|---------------|
| Skill up seminar | organized once a year so that staff present their research topic | MLIT Local government, and relevant organizations | Certificate |
| Technical workshops | Focused on particular topic which experts are invited to provide up to date information in the field | Professionals under RDB | Certificate |
| Qualification Workshop | To provide qualification training on road patrol, road maintenance and road facility management | consultant and contractors who assigned to projects on road maintenance | Certificate |

3) 一般財団法人 全国建設研修センター (JCTC)

a. 特徴

- ・ 地方公務員や団体職員だけでなく、建設業者やコンサルタントに国土交通省管轄分野の研修を実施
- ・ 外部の協会や機関と連携による、高度な研修を提供
- ・ 宿泊滞在型の集中研修

b. 背景

一般財団法人全国建設研修センター (The Japan Construction Training Center : JCTC) は、インフラの整備・運営・維持管理に関わる地方公共団体職員の管理能力向上を目的として、1962年に全国知事会の出資により設立された。1983年には全国市長会及び全国町村会からの要請により、その機能と施設を拡充し、創立より50年経つ現在に至るまで、延べ18万人に研修を実施した。

c. 目的

インフラ開発に関わる地方公共団体と民間職員の能力向上を目的としている。

d. 参加者

国家公務員と地方公務員、行政関係機関や団体職員、民間機関の職員を対象に実施されている。コースによっては対象が行政職員のみに限られている研修もある。

e. 研修プログラム

センターでは3つの研修プログラムがあり、事業管理、建設管理、土質、防災、トンネル、河川ダムなどの12分野において約80コースを実施している。表 9.2.28 に2013年度の研修計画を示す。

- 行政研修：国及び地方公共団体、機構、旧公団、公社等の職員が対象
- 一般研修：行政・民間の両職員が対象
- 特定研修：対象者が特定されている研修

上記の定期的な集中研修のほか、センターでは資格試験と監理技術者講習を実施している。

i) 技術検定試験

国土交通省認可の研修機関である JCTC では、建設業法¹で定められた下記の資格試験を毎年主要地方都市で実施している。

- 土木施工管理技術者
- 管工事施工管理技術者
- 造園施工監理技術者
- 土地区画整理士

ii) 監理技術者講習

建設業法では工事現場に配置する監理技術者は十分な技術と知識が必須であると定めている。特に一定規模のプロジェクトには監理技術者の配置を義務づけており、監理技術者は5年に一度、認可研修機関での監理技術者講習受講が義務付けられている。JCTC は認可研修機関として、主要地方都市にて1日研修を実施している。

表 9.2.28 2013 年の研修コース

| No. | 分野 | | 研修コース | 研修生 | | |
|-----|---------------------|---|--|-----|-------|---|
| | | | | G | G & P | M |
| 1 | Business management | 1 | Public works tendering system | X | | |
| | | 2 | Comprehensive evaluation tendering | X | | |
| | | 3 | Prevention of legal conflict in construction | X | | |
| | | 4 | Asset management | | X | |
| | | 5 | PPP/PFI | | X | |
| | | 6 | Lessons learnt from Audit Board inspection | | X | |
| | | 7 | GIS | | X | |
| | | 8 | Presentation skill in construction | | X | |
| 2 | Project | 1 | Cost estimate for public works | X | | |

¹ 建設業法の一部改正（平成18年12月20日、法律第114号）

| No. | 分野 | | 研修コース | 研修生 | | |
|-----|---------------------------------|----|--|-----|-------------------|---|
| | | | | G | G & P | M |
| | supervision | 2 | Construction work supervisor | X | | |
| | | 3 | Construction work quality control and inspection | X | | |
| | | 4 | Exercise on construction work implementation plan | | X | |
| | | 5 | Construction work supervision | | X | |
| | | 6 | Concrete work supervision | | X | |
| | | 7 | Maintenance and repair of concrete structures | | X | |
| | | 8 | Construction technologies for young engineer (Base course) | | X | |
| | | 9 | Labor safety management during construction | | X | |
| | | 10 | Temporary works | | X | |
| | | 11 | Points of public works – Planning and design | | X | |
| | | 12 | Points of public works – Construction work, supervision and inspection | | X | |
| | | 3 | Soil & geology | 1 | Geological survey | |
| 2 | Geological design | | | | X | |
| 3 | Measures against soil pollution | | | | X | |
| 4 | Disaster prevention | 1 | Disaster restoration | X | | |
| | | 2 | Countermeasures right after large disasters | | X | |
| | | 3 | Flood control | | X | |
| | | 4 | Earthquake resistant design | | X | |
| | | 5 | Slope protection | | X | |
| | | 6 | Measures against land slides | | X | |
| 5 | Tunnel | 1 | NATM construction technology | | X | |
| 6 | Land & right-of-way acquisition | 1 | Basics on Land | X | | |
| | | 2 | Land Administration (Compensation) | X | | |
| | | 3 | Land Administration (land) | X | | |
| | | 4 | Land Compensation for Professionals | X | | |
| | | 5 | Land investigator | X | | |
| | | 6 | Legislation relevant to land | | X | |
| | | 7 | Land for Professionals | | X | |
| | | 8 | Land Negotiation | | X | |
| | | 9 | Property Evaluation and land price survey | | X | |
| 7 | River and dam | 1 | Dam Management for managers | X | | |
| | | 2 | River Structural Engineering Design | | X | |
| | | 3 | River Development planning and evaluation | | X | |
| | | 4 | Good practice on River side development | | X | |
| | | 5 | Dam Management | | X | |
| | | 6 | Dam Construction Engineer | | X | |
| | | 7 | Comprehensive Dam Engineering | | X | |
| | | 8 | Practice on Dam Operation | | X | |
| | | 9 | Chief Dam Management Engineers (lecture /Practice) | | X | |
| | | 10 | Dam Management Engineers (Practice) | | | X |
| 8 | Erosion control | 1 | Planning and design of Erosion Control | | X | |
| | | 2 | Prevention of Erosion disaster | | | |
| 9 | Roads | 1 | Road administration – General | X | | |
| | | 2 | Road administration – Recent policy | | X | |
| | | 3 | Road planning – Exercise | | X | |
| | | 4 | City/town/village roads | | X | |
| | | 5 | Traffic safety measures for City/town/village roads | | X | |
| | | 6 | Road pavement technologies | | X | |
| | | 7 | Road technologies – Special technologies | | | X |
| 10 | Bridges | 1 | Bridge design | | X | |
| | | 2 | Bridge design and construction technology | | X | |
| | | 3 | PC bridge technology | | X | |
| | | 4 | New technology and construction of PC bridges | | X | |
| | | 5 | Bridge maintenance repair | | X | |
| 11 | Urban planning | 1 | Development Permission | X | | |
| | | 2 | Development Permission for Professionals | X | | |
| | | 3 | Urban Planning | | X | |
| | | 4 | Urban Regeneration | | X | |
| | | 5 | Land Readjustment | | X | |
| | | 6 | Housing development technical training | | X | |
| | | 7 | Streetscape | | X | |
| | | 8 | Transport and town planning | | X | |
| | | 9 | Park and Urban green space | | X | |

| No. | 分野 | | 研修コース | 研修生 | | |
|-----|---------------------|----|---|-----|-------|---|
| | | | | G | G & P | M |
| | | 10 | Swage system | | X | |
| | | 11 | Swage system management | | X | |
| | | 12 | Landscape planning | | X | |
| | | 13 | Public involvement in town planning | | X | |
| 12 | Building facilities | 1 | Building Standards Act | X | | |
| | | 2 | Quantity survey on public buildings | X | | |
| | | 3 | Quantity survey on public building facility (Electricity) | X | | |
| | | 4 | Building Environment | X | | |
| | | 5 | Building Design | | X | |
| | | 6 | Building RC Structure | | X | |
| | | 7 | Design and Construction of Timber framed building | | X | |
| | | 8 | Anti-earthquake technology for building | | X | |
| | | 9 | Building Renewal | | X | |
| | | 10 | Building facility (Electricity) | | X | |
| | | 11 | Building facility (Ventilation) | | X | |
| | | 12 | Building Construction Management | | X | |
| | | 13 | Building Construction Supervision | | X | |
| | | 14 | Building maintenance and management | | X | |
| | | 15 | Practice on Building confirmation | | X | |

注釈 : G : Government staff、P : Private Company staff、M : Membership

f. 道路研修プログラム

JCTC では下記表に示す道路研修 7 コースを実施している。

表 9.2.29 JCTC の道路研修計画

| | Training course | Training type | Target stakeholders | No. trainees | Days | Cooperated body |
|---|---|---------------|---|--------------|------|------------------------------------|
| 1 | Road management | O | Local officials | 60 | 10 | - |
| 2 | Road Comprehension | G | All | 40 | 3 | - |
| 3 | Road planning | G | Central / Local officials, consultants | 60 | 10 | - |
| 4 | Regional and municipal road | G | Local officials, consultants | 60 | 5 | - |
| 5 | Traffic safety on regional & municipal road | G | Local officials, consultants | 50 | 4 | - |
| 6 | Pavement technology | G | Professionals from all | 50 | 3 | Japan Road Contractors Association |
| 7 | Road technologies | S | Professionals from all with certain experiences | 50 | 5 | Japan Road Contractors Association |

出典: JCTC 2015 Training Implementation schedule、G: General、O: Official、S: Special

g. 講師

JCTC では地方整備局、国交省、学識者などから講師を招待して研修を実施している。高度な専門技術研修は外部機関と連携して実施している。

h. 研修費用

研修費用、施設利用費、宿泊費、食費等は研修生から徴収される。助成制度を設けている地方公共団体もある。

4) 地方行政機関での研修（岐阜大学と岐阜県）

地方自治体が大学と連携してインフラ管理と保全の研修プログラムを構築した1例として、岐阜大学と岐阜県の社会基盤メンテナンスエキスパート（ME）養成プログラム¹を挙げる。

a. 目的

このプログラムは、県のインフラ業界において高度な安全と維持管理技術知識をもった人材を育成し、地域の活性化を目的とする。

- 県等の職員：県あるいは県庁が設立する研究所において長・中・短期的な社会基盤の整備・維持管理計画の策定に従事
- 建設業界技術者：所属会社やJV、コンソーシアムにおいて防災・維持管理業務で主体的な役割を担い、地域建設業界における工事品質の確保と質のよい技術提案に努める

b. 責任研修実施機関

研修プログラムは岐阜大学の社会資本アセットマネジメント技術研究センター(Center for Infrastructure Asset Management Technology and Research : CIAM)が運営しており、社会の安全と建設産業の復興に貢献する先端技術開発を目指している。このほか、センターではコンサルタント業務も行っている。

c. 研修対象者

- 県等土木職員で2年以上のインフラ維持管理における実務経験がある者
- 県内建設業界技術者で3年以上の点検、設計施工、インフラ維持管理における実務経験がある者

d. 研修プログラム

プログラムはアセットマネジメント、応用インフラ設計、実務研修の3コースで構成されており、1年に2回（各回20日間/80レッスン）提供される。

表 9.2.30 ME のカリキュラム

| コース | 科目 |
|---|--|
| Theory on asset management | Introduction to asset management |
| | Data Collection of asset management |
| | Theory of risk management |
| | Verification of risk management |
| | Financial theory |
| | Asset management |
| Applied Design of infrastructure | Introduction to infrastructure design |
| | Design practice |
| | Infrastructure inspection/maintenance/reinforcement design |
| | Quality management practice |
| Practice on inspection, maintenance and reinforcement | Maintenance and repair theory |
| | Inspection and management practice |
| | Inspection, maintenance and reinforcement method practice |
| | Construction management theory |

¹ “Challenges For More Efficient And Effective Asset Management And Governance For Infrastructure: Maintenance Expert Training Program In Gifu”, Kazuhide SAWAD, et al

出展：“Challenges For More Efficient And Effective Asset Management And Governance For Infrastructure: Maintenance Expert Training Program In Gifu”, Kazuhide SAWAD, et al

e. 研修講師

研修講師は大学講師や教授、また岐阜県庁やインフラ研修機関、NPO などから招待している。

f. 研修資料

ME ユニットが作成した研修教材はイラストを多様し、使いやすいように配慮されており、視覚的に維持管理の重要性が理解できる。また書店でも購入が可能である。



出展：『社会基盤メンテナンス手帳－ME 君の点検十訓－』

図 9.2.1 研修教材例

g. 資格

最終試験に合格し、報告書を提出した者は、社会基盤メンテナンスエキスパート（地方レベル）の資格が授与される。

9.2.4 ベトナム国の道路維持管理研修の現況に関する所見

- ベ国の公務員研修や Public official 研修は法規で詳細が規定されており、専門技術研修は各省庁に委任されている。しかし、道路維持管理を含む交通分野の専門技術の研修体制は未だ整備されていない。そのため道路維持管理分野における定期研修、技術研修は実施されていない。
- DRVN の DOP は道路維持管理分野における人材育成・研修を行う責任部署であるが、全国の道路維持管理職員を管理するには、人材また実施経験が不足しており、責任権限の見直し、組織強化が必要である。
- 現在、道路維持管理分野の人材能力の目標や方針、また、道路維持管理研修プログラムが不在である。職員の経験や専門分野、業務分担を考慮した研修が実施されていない。
- 全ステークホルダー（行政職員から専門職員、現場職員）において道路維持管理の専門技術研修を実施する機関が特定しておらず、また、研修は下層に行くほど限られている。MOT また DRVN 管轄化に専門知識や技術を有する組織機関は存在するものの、研修には十分活用されていない。

- 研修サイクル（研修計画、プログラム作成、実施、モニタリング評価）は公務員研修ではある程度確立されているが、実際にはモニタリング評価やレビューなどは実施されておらず、研修サイクルとして確立していない。
- 研修実施に必要な機材設備、研修資料、講師、資金などが不足しており、特に Non Business Unit において研修が活発でない。また道路維持管理に必要な研修が把握できていないために、研修予算が確保されていない。

9.3 プロジェクト成果普及のための研修の提言

DRVN は MOT 管理下の国道管理委任機関として、道路維持管理の人材育成における先導的な役割を担うことが期待される。プロジェクト成果普及のための人材育成について以下 4 点の提言を作成した。

- 研修実施サイクルの強化
- 研修プログラムの作成
- 研修実施体制の強化
- テクニカルサポート体制の強化

9.3.1 基本方針

- 本プロジェクト成果の道路維持管理活動に係る全ステークホルダーに定期研修を実施する。
- 研修プログラムは道路維持管理活動の強化と進行中の組織体制改革を考慮し、また、ベトナムが持続的に管理実施可能なものとする。
- 可能な限り、既存の研修体制を活用する。
- 本活動の提言は DRVN の能力強化に焦点をあて、ステークホルダーへの研修実施と実施体制強化に貢献することを期待する。

9.3.2 研修サイクルの強化

DRVN は既存の研修サイクルを見直し、下図に示す“持続的な研修サイクル”を構築することを提言する。このサイクルでは 1) 人材育成のゴールと方針、2) 研修需要把握、3) 研修プログラムの作成、4) 研修の実施、5) 研修のモニタリング・評価の一連の流れにより、研修が持続的に実施され、研修の質が向上されることが期待される。

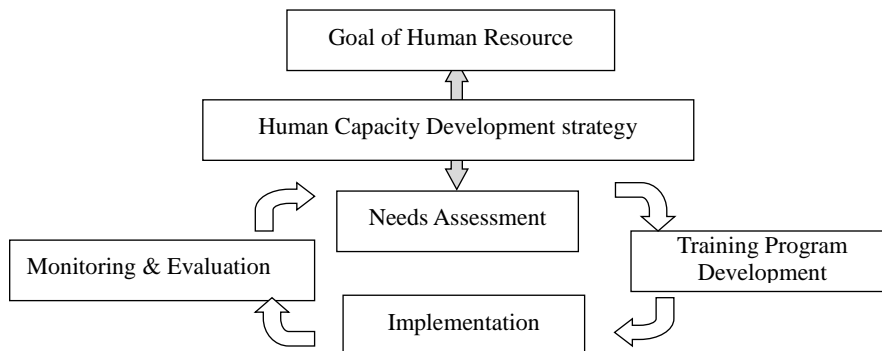


図 9.3.1 持続的な研修サイクル

(1) 人材育成のゴールと方針の作成

DRVN はプロジェクト活動成果を展開において、道路維持管理機関職員に必要な能力基準（ゴール）を設定し、既存の能力とのギャップを明確化する。そして、ゴール達成のための方針、詳細計画を人材育成方針として作成し、関係機関と共有する。

(2) 研修需要の把握

DRVN は道路維持管理機関と連携してプロジェクト活動成果に対する研修需要を把握する。

(3) 研修プログラムの作成

DRVN は上記研修需要を分析し、研修プログラムの作成と検討を行い、年次道路維持管理研修計画を作成する。年次研修計画は研修日程、研修対象者、組織別研修対象者数、研修実施機関などの情報を記載する。ベ国の道路維持管理目標に沿って計画が可能となるよう、実施の前年に計画、関係機関と情報共有されることが望まれる。

(4) 研修の実施

DRVN は研修実施機関と主要部署の責任分担を明確化し、研修実施体制を確立、定期的な研修を実施する。

(5) モニタリング評価

研修のモニタリング評価は、今後の効果的な研修実施、研修需要を把握する上で、重要である。モニタリング評価の結果をもとに研修プログラム、研修資料、研修実施システムの検討・修正を行う。

9.3.3 研修プログラムの作成

本プロジェクト道路維持管理活動の成果を確実に技術移転するために、本プロジェクト活動成果の情報と技術を適切なステークホルダーに提供し、道路維持管理活動を運営する人材を育成する、“プロジェクト実施期間中”と“プロジェクト終了後”の2フェーズの研修プログラムの作成を提言する。研修プログラムは道路維持管理機関と協議・合意した後、研修計画を作成、実施する。

研修プログラムは、研修要件の作成（Step 1 から Step 4）そして研修プログラム計画（Step 5）の5段階を踏んで作成する。各段階の流れについて下記に説明する。作成した研修プログラムは後述する 9.4 に示す。

1) Step 1: プロジェクト活動で必要な成果の特定

各プロジェクト活動の成果とその責任機関を特定する。

2) Step 2: 対象ステークホルダーの特定

上記プロジェクト活動成果のための業務に従事する職員を特定する。“プロジェクト実施中”のステークホルダーは RRMB I 管轄内である DRVN、RRMB I¹、RTC Central、RTC I そ

¹ RRMU II is replaced to RRMB I, and RTC 2 is replaced to RTC 1, and RRMUs is replaced to SBs, in this chapter hereafter.

して RRMB I 下の SBs に限定されるが、“プロジェクト終了後”では全国の道路維持管理機関職員を対象とする。

3) Step 3: 必要な成果に対するステークホルダーの業務分担

プロジェクト成果に必要なステークホルダーの業務分担（暫定版）を表 9.3.1 に示す。DRVN は活動 4 の提言、また今後の組織編制を考慮し、業務分担の再度検討が必要である。

4) Step 4: 必要な情報と技術の特定

ステークホルダーの担当業務と能力レベルに応じた、情報と技術を検討する。その上で上記 Step 3 の業務分担の明確化と職員能力の把握は重要となる。

5) Step 5: 研修プログラムの計画

Step 1 から Step 4 にて特定された研修要件を基に、以下の点を考慮して最も効率的、効果的、そして経済的な研修プログラムを計画する。

a. 研修実施機関

各研修コースの研修実施機関と講師を特定する。後述する研修実施体制にて詳細を述べる。

b. 研修実施方法

研修内容と対象ステークホルダーに適切な研修実施方法（ワークショップ、セミナー、教室研修、OJT など）を選択する。特に深い知識と技術の習得を目的とする技術研修ではセミナー、教室などでの講義形式による知識強化と、その知識を現場で応用する OJT 形式による実務研修を組み合わせることを提案する。

c. 頻度と期間

職員能力の確実な向上のためには、十分な期間の研修を定期的実施することが重要である。特に最新技術の移転などの技術に関する事項は定着するまでには十分に時間を取った定期研修が必要となる。職員の移動が頻繁な SBs では新規配属職員が必ず研修を受講できるように適切な頻度の研修実施が望まれる。

d. 研修資料、機材設備

主な研修資料は、各プロジェクト活動成果であるシステム、ガイドライン、マニュアルなどを利用する。また研修対象者の能力や業務に合わせたプレゼン資料などの補足資料も必要となる。研修実施に必要な機材設備所有の有無、必要設備の手配先、資金元などの検討が必要である。

表 9.3.1 プロジェクト成果に係る道路維持管理活動の作業分担（暫定版）

| 活動 | 成果（＝研修資料） | 活動普及に必要な作業 | 中央レベルI | | | 地方レベル | | | その他 |
|--|----------------------------------|----------------|--------|------|-------------|-----------|------|----------------|-----|
| | | | MOT | DRVN | RTC Central | RRMB/PDOT | RTCs | SBs/RRMC PRRMC | |
| 活動 1 道路情報管理能力の向上 | | | | | | | | | |
| 活動 1.1：道路データベース体系の作成/システム要求性能の確認 活動 1.2：道路データベースインプットフォーマット作成 活動 1.3：道路データベース入力のモニタリング | ・道路データベースソフトウェア ・操作マニュアル | システム維持管理 | | ○ | | | | | |
| | | データベース管理 | | ○ | | | | | |
| | | システム操作 | | S | | ○ | | | |
| | | データ検証 | | | | ○ | | | |
| | | データ入力 | | | | S | | ○ | |
| 活動 2 道路維持管理計画能力の向上 | | | | | | | | | |
| 活動 2.1 舗装路面性状調査 | ・車両 ・舗装路面性状調査システム ・操作マニュアル | システム維持管理 | | ○ | | | | | |
| | | データベース管理 | | ○ | | | | | |
| | | システム操作 | | | ○ | | ○ | | |
| | | 現場調査監督 | | | | ○ | | | |
| | | データ検証 | | | ○ | S | ○ | | |
| 活動 2.2 a：道路舗装維持管理計画策定ソフトウェア作成 | ・PMS データセット ・操作マニュアル | 調査・データ入力 | | | S | | S | ○ | |
| | | システム維持管理 | | ○ | | | | | |
| | | データベース管理 | | ○ | | | | | |
| | | システム操作(データ変換) | | | | ○ | | | |
| | | データ検証 | | | | ○ | | | |
| 活動 2.2 b：道路維持管理計画の作成 | ・VPMS システム（計画策定ソフト） ・操作マニュアル | データ取り込み | | | | ○ | | | |
| | | プロジェクト監視 | | ○ | | | | | |
| | | システム維持管理 | | ○ | | | | | |
| | | 道路維持管理と予算計画の策定 | | ○ | | ○ | | | |
| | | データ分析 | | ○ | | ○ | | | |
| | | システム操作 | | ○ | | ○ | | | |
| 活動 3 道路維持管理技術の向上 | ・道路点検、健全度判定、維持管理補修工法選定を含む基準 | 調査・データ入力 | | | | S | | ○ | |
| | | データ取り込み | | | | ○ | | | |
| 活動 3.1 道路点検、健全度判定、維持管理補修工法選定技術の改良 | ・道路点検、健全度判定、維持管理補修工法選定を含む基準 | 現場監視 | | ○ | | ○ | | | |
| | | 維持補修作業 | | | | S | | ○ | |
| | | データ収集 | | | | S | | ○ | |
| | | パトロール/点検 | | | | S | | ○ | |
| 活動 3.2 | ・2003年版道路日常管 | 基準の改訂と管理 | | ○ | | | | | |

| 活動 | 成果（＝研修資料） | 活動普及に必要な作業 | 中央レベルI | | | 地方レベル | | | その他 |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------|--------|------|----------------|---------------|------|--------------------|-----|
| | | | MOT | DRVN | RTC Central | RRMB/ PDOT | RTCs | SBs/ RRMC PRRMC | |
| 2003年版道路日常管理基準の改訂 | 理基準（改訂版） | 維持管理補修工法選定 | | | | ○ | | | |
| | | 維持補修作業の判定検証と評価 | | | | ○ | | | |
| | | 道路点検結果の判定 | | | | ○ | | | |
| 活動 3.3 道路舗装モニタリングシステムの構築 | ・道路舗装モニタリングシステム ・操作マニュアル | システム維持管理 | | ○ | | | | | |
| | | データベース管理 | | ○ | | | | | |
| | | システム操作 | | S | | ○ | | | |
| | | データ検証 | | S | | ○ | | | |
| | | データ取り込み | | S | | ○ | | | |
| 活動 4 道路維持管理体制の強化 | | | | | | | | | |
| DRVN 道路維持管理体制の強化 | ・道路維持管理実施手続き ・道路維持管理体制への提案 | 道路維持管理体制の検討 | S | ○ | | | | | |
| | | 道路維持管理実施手続きの検討 | S | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

出典: JICA プロジェクトチーム / 凡例 S: 支援機関 ○: 実施機関/ユーザー

9.3.4 研修実施体制の強化

(1) 研修実施体制の強化

本プロジェクトで作成した研修プログラムを実施し、プロジェクト活動成果を持続的に運営する人材を育成していく上で、専門知識と研修実施能力のある既存の実施機関を活用した研修実施体制の強化が重要である。DRVN は活動4の提言も踏まえて検討をすることを提言する。

後述する9.4 研修プログラム作成で研修実施体制を分析した結果、段階的に強化することが望まれる。“プロジェクト実施期間中”の研修実施体制はDRVNとJICAプロジェクトチームが連携して構築し、DRVNの研修能力強化と研修指導者育成を目指し、“実施終了後”はDRVN、RTC Central、大学・研究機関の連携を構築し、研修を全国に展開することが期待される。そこでDRVNは研修計画と管理能力だけでなく、実施能力の強化を行う一方、RTC Centralでは技術研修の実施能力強化を図る。また、高度な技術分野においては、MOT管轄下の大学や研究機関との連携を強化し、世界水準に対応した情報や技術を提供する体制の構築を提言する。

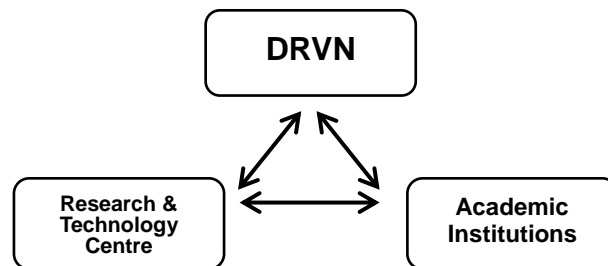


図 9.3.2 研修実施での連携体制

(2) DOP の強化

プロジェクト終了後にプロジェクト成果のための研修プログラムを継続、実施していくことが重要となる。DRVNは外部研修機関と連携して研修を実施するだけでなく、DOPの下部組織として人材育成と研修を専門に扱う専門部門を設置し、DRVNの人材育成監理・計画・実施能力を強化することを提言する。

DRVNは人材育成・研修専門部門にDRVN管轄下職員を対象とした研修プログラムの作成、調整、実施、管理、モニタリン評価、外部機関との連携調整などの業務を委任する。行政から技術の幅広い分野の定期的な研修とワークショップを全国に展開することを提案する。

9.3.5 テクニカルサポートの構築

情報管理技術の能力向上には、研修だけでなく、日常作業で生じる技術問題の解決を支援するテクニカルサポートも必須である。DRVNは本プロジェクトのデータベース構築やシステム開発に関わったUTCなどの専門家また専門組織と連携してテクニカルサポート体制を構築することを提案する。

9.4 研修プログラムの作成

プロジェクト成果普及を目的とした研修プログラム“フェーズ 1：プロジェクト実施期間中”と“フェーズ 2：プロジェクト終了後”を作成し、それぞれ下記に示す。

9.4.1 研修需要分析

研修プログラムの作成手順として、本プロジェクト活動により強化される道路維持管理活動に必要な研修需要をステークホルダー、研修プログラム、研修実施機関に焦点をあてて分析した。

(1) ステークホルダー分析

プロジェクト成果に係るステークホルダーを表 9.4.1 に示す。

- ステークホルダーは行政管理職員、専門技術職員、そして現場作業員の3分類に大別され、ベ国全土にまたがる。
- プロジェクト実施中は RRMB I 管轄下のカウンターパートに限られるが、プロジェクト終了後は全国の道路維持管理ステークホルダーが対象となる。
- 現在、道路維持管理分野では組織編制が行われており、プロジェクト終了後に編成点を考慮し再検討をする必要がある。

表 9.4.1 ステークホルダー分析

| | Category | Targeted Organizations | | Targeted Stakeholders |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | During the Project | After the Project | |
| Central Government | Central Agency | DRVN | MOT, DRVN | Management staff |
| | | | | Professional staff |
| | RTC Central | RTC Central | Management staff | |
| | | | Professional & Technical staff | |
| | Regional Agency | RRMB I | RRMBs | Management staff |
| | | | | Professional & Technical staff |
| RTC-Central / RTC I | | RTCs | Management staff | |
| | | Professional & Technical staff | | |
| | SBs | SBs | Management staff | |
| | | | Professional & technical staff | |
| Private companies | Consultant/contracted companies) | (RRMCs) | PRRMCs, VEC, BOT/BT companies | Professional & Technical staff |
| | | | | Site workers |

(2) 研修プログラム需要分析

上記のステークホルダーに対する研修プログラム分析を表 9.4.2 にまとめる。ハイライトした項目は過去に実施した、もしくは、実施中の研修である。

- 本プロジェクトの道路維持活動に係る人材の能力を育成するためには、多くの新規研修内容の提供が必要である。
- ステークホルダーにより必要な研修プログラムの内容やレベルが異なってくる。専門技術職員は包括的そして綿密な技術能力向上が必要な一方、行政管理職員は包括的な道路維持管理行政能力向上、現場作業員は現場での修繕維持作業能力向上を目的とした研修が必要である。

表 9.4.2 研修プログラム分析

| Project Activity | Training subject | Central Level | | | Regional level | | |
|---|--------------------------------------|---------------|------|-------------|----------------|------|------|
| | | MOT | DRVN | RTC Central | RRMU | RTCs | RRMC |
| Activity 1 Road information management | | | | | | | |
| Activity 1 Road information management | System Maintenance & Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Database Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Operation of system | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data verification | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data inputting | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Activity 2 Road Maintenance Planning | | | | | | | |
| Activity 2.1: Pavement Condition Survey | System Maintenance & Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Database Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Operation of system | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Site Survey Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data verification | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Survey & Data inputting | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Activity 2.2 a PMS / PMoS Dataset Conversion Software Development | System Maintenance & Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Database Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Operation of system | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data Verification | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data importing | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Activity 2.2 b Road maintenance planning | System Maintenance & Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Pavement Maintenance & Budget | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data analysis | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Operation of system | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Site Survey & Data Inputting | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data importing | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Activity 3 Road Maintenance Technology | | | | | | | |
| Activity 3.1: Road inspection, diagnosis, repair work selection | Site management | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | Repair and maintenance work | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | Data Collection | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | Patrolling / Inspection | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| Activity 3.2 Technical standards on road routine maintenance 2003 | Update and management of Standard | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Selection of repair maintenance work | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Appraisal of maintenance work | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Evaluation of road inspection result | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Activity 3.3 Pavement monitoring system | System Maintenance & Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Database Management | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Operation of system | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data Verification | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Data importing | | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| Activity 4 Road maintenance institution | | | | | | | |
| Activity 4 Road maintenance institution | Review Road maintenance Institution | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | Review Road maintenance procedure | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

(3) 研修実施機関分析

上記の研修プログラムの研修実施機関分析を表 9.4.3 にまとめた。ハイライトした項目は過去に研修を実施した、もしくは、実施中の機関である

- 研修実施を管理・運営する上で、DRVN と RTC Central の人材育成能力の向上が必要である。
- 道路維持管理の研修を実施するには、ITST、UTT/UTC などの DRVN や MOT 管轄下の研究・研修実施機関の支援が必要となる。

表 9.4.3 研修実施機関分析

| Project Activity | Training subject | Road maintenance agency | | | Institute under MOT/DRVN | | | |
|---|---|-----------------------------------|------|-------------|--------------------------|------|---------|------|
| | | DRVN | RRMU | RTC Central | ITAMC | ITST | UTT/UTC | NTSS |
| Activity 1 Road information management | System Maintenance & Management | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| | Database Management | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| | Operation of system | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| | Data verification | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| | Data inputting | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| Activity 2.1: Pavement Condition Survey | System Maintenance & Management | | | ○ | | | ○ | |
| | Database Management | | | ○ | | | ○ | |
| | Operation of system | | | ○ | | | ○ | |
| | Site Survey Management | | | ○ | | | ○ | |
| | Data verification | | | ○ | | | ○ | |
| Activity 2.2 a PMS/PMoS Dataset for planning software | System Maintenance & Management | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Database Management | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Operation of system | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Data Verification | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Data importing | ○ | | ○ | | | ○ | |
| Activity 2.2 b Road maintenance planning | System Maintenance & Management | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Pavement maintenance & budget | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Data analysis | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Operation of system | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Site Survey & Data Inputting | ○ | | ○ | | | ○ | |
| Activity 3.1: Road inspection, diagnosis, repair work selection | Project / Site management | ○ | | ○ | | ○ | ○ | |
| | Repair and maintenance work | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Data Collection | ○ | | ○ | | | ○ | ○ |
| | Patrolling / Inspection | ○ | | ○ | | | ○ | ○ |
| | Activity 3.2 Technical standards on road routine maintenance 2003 | Update and management of Standard | ○ | | | | ○ | ○ |
| Selection of repair maintenance work | ○ | | | | ○ | ○ | | |
| Appraisal of maintenance work | ○ | | | | ○ | ○ | | |
| Evaluation of road inspection result | ○ | | | | ○ | ○ | | |
| Activity 3.3 Pavement monitoring system | System Maintenance & Management | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Database Management | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Operation of system | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Data Verification | ○ | | ○ | | | ○ | |
| | Data importing | ○ | | ○ | | | ○ | |
| Activity 4 Road maintenance institution | Review Road maintenance Institution | ○ | | | | | ○ | |
| | Review Road maintenance procedure | ○ | | | | | ○ | |

Note. ITAMC: Institute for Transport Administration and Management Cadres

9.4.2 “プロジェクト実施中”の研修プログラム

“プロジェクト実施中”の研修プログラムを以下に提案する。作成した研修プログラムは表 9.4.6 に示す。

(1) 目的

- プロジェクト活動成果の情報と技術をカウンターパートに提供し、プロジェクトへの理解を促進すると同時に、プロジェクト活動を効率的に進めるためのカウンターパート能力向上が期待される。
- プロジェクト終了後にプロジェクト成果の全国展開に必要な研修を持続的に実施するための研修指導者を育成する。

(2) 基本方針

- JICA プロジェクトチームと DRVN が協力して研修を実施する。
- 研修はカウンターパートを対象とする。
- 研修実施スケジュールと研修内容は活動の進捗状況により変更する。

(3) 責任機関

研修実施は、プロジェクト成果の責任機関である WG5 と JICA プロジェクト専門家が研修内容や研修資料の作成、研修の実施と評価を行い、PMU TA と WG-5 が研修の実施調整と管理責任を行った。

表 9.4.4 “プロジェクト実施中”の研修責任機関

| Responsibility | Tasks | Assigned agencies |
|---|--|--|
| Administration & management of Training | <ul style="list-style-type: none"> ・ Manage trainings ・ Coordinate with road maintenance agencies and Units ・ Arrangement for implementation of trainings ・ Monitor and evaluate trainings | <ul style="list-style-type: none"> ・ PMU TA ・ WG-5 |
| Implementation of Training | <ul style="list-style-type: none"> ・ Develop training contents and materials ・ Implement trainings ・ Evaluate trainings | <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA Experts ・ WG5 responsible for the development of project outputs |

(4) 研修対象者

研修対象者はプロジェクトのカウンターパートである DRVN、RTC Central、RRMB I とその管轄下の RTC 1 と SBs である。

(5) 研修実施体制

図 9.4.1 に提案する“プロジェクト実施中”の研修実施体制を示す。研修の質、普及速度、研修員の能力向上等を検討した結果、DRVN の WG5 と JICA プロジェクトチームが全研修対象者を対象に研修を実施する体制が最も効果的で効率的と考えられる。研修講師は JICA プロジェクト専門家をはじめ、JICA プロジェクトアシスタント、WG5 メンバーとする。

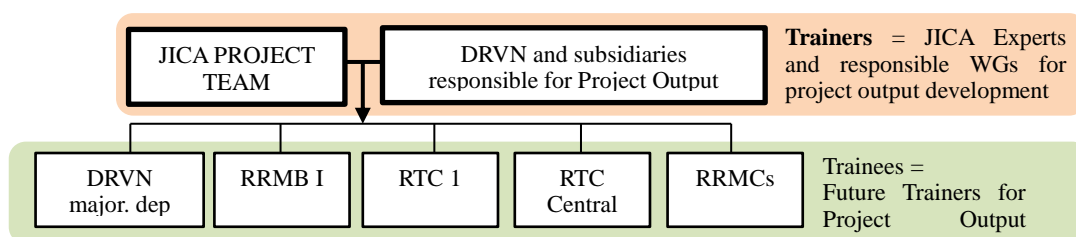


図 9.4.1 プロジェクト実施中の研修実施体制

(6) 研修スタイル

研修内容と研修対象者に応じて 2 種類の研修、1) ワークショップ/セミナー、2) 技術研修 (OJT、教室、ワークショップ) を実施する。

ワークショップ/セミナーは広範囲なステークホルダーへのプロジェクト活動の情報と成果の普及を目的とする一方で、技術研修は専門職員へより深い実践的な知識と技術を提供し、現場での活用を目的としている。

(7) 実施時期、頻度、期間

ワークショップ/セミナーまた技術研修はプロジェクト成果の進捗に合わせ、可能な限り頻繁に実施する。

(8) 研修資料

研修資料は、主にプロジェクトの各活動の成果品、補足資料を使用する。

表 9.4.5 研修資料

| Training courses | | Project Act. | Training materials |
|--|--------------------------------|--------------|--|
| Road Information Management | | Act 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Road Database System ・ Road database user manual |
| Pavement Condition Survey | | Act 2.1 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Pavement Condition Survey Manual |
| PMS / PMoS Dataset Conversion Software Development | | Act 2.2a | <ul style="list-style-type: none"> ・ PMS/PMoS Dataset Conversion software ・ Operation Manual |
| Road Maintenance Planning | | Act 2.2b | <ul style="list-style-type: none"> ・ Road Maintenance Planning software ・ Operation Manual |
| Road Inspection and Maintenance Technology | Road Inspection Technology | Act 3.1 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Inspection Guideline |
| | Road Maintenance Technology | Act 3.2 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Routine Road Maintenance Manual |
| | Pavement Monitoring Technology | Act3.3 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Pavement Monitoring System ・ Operation Manual |

(9) 資格・証明書

“プロジェクト実施中” に実施する研修やワークショップでは資格また証明書は発行しない。

表 9.4.6 “プロジェクト実施中”のプロジェクト成果普及を目的とした研修プログラム

| Training Program Requirements for “During the Project” | | | | | Training program planning for “During the Project” | | | | |
|---|--|--|--|---|---|---|--|--------------------|---|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Trainer / Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material |
| Activity 1 Enhancement of Road Information Management | Road Asset Database System | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept.³² • DRVN-IC (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Technical & Construction Management Dept. (RRMB I) | DRVN Major Dep. (Management staff of Central State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • Database Management • Operation of system | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. • DRVN-IC (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Technical & Construction Management Dept. (RRMB I) | <ul style="list-style-type: none"> • JICA project expert • Road Maintenance & Management Dept. • DRVN-IC • RTC Central • University (UTC) | <ul style="list-style-type: none"> • Workshop • Technical training (OJT/Classroom) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> • Database system • Operation Manual |
| | | | Road Maintenance & Management Dept / Information Centre (System / Database Manager of State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • Database Management • System Maintenance & Management • Operation of system • Data verification • Data inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RRMB I (Professional Staff of Regional Agency) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • Operation of system • Data verification • Data inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RTC I/ Central (System maintenance /Technical Support) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • Database Management • System Maintenance & Management • Operation of system • Data verification • Data inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RRMCs (Site worker) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • Data inputting | | | | 1day (2/ yr) | |
| Activity 2 Enhancement of Planning Capacity for Road Maintenance | Activity 2 .1 Pavement Condition Survey | <ul style="list-style-type: none"> • Planning & Investment Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. • Finance Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) | DRVN Major Dep. (Management staff: of Central State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Pavement Condition Survey | <ul style="list-style-type: none"> • Planning & Investment Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Scienc, Technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. • Finance Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) | <ul style="list-style-type: none"> • JICA project expert • Planning & Investment Dept. • RTC Central | <ul style="list-style-type: none"> • Workshop • Technical training(OJT/ Classroom) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> • Vehicle • System for pavement condition survey • Operation Manual |
| | | | Planning & Investment Dept. (Professional Staff: Database Manager /System Manager) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Pavement Condition Survey • Database Management • System Maintenance & Management • Operation of system • Data verification • Data inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RRMB I (Professional Staff/:End User) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Pavement Condition Survey • Operation of system • Site Survey Management | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RTCs (Professional Staff: End User) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Pavement Condition Survey • Database Management • System Maintenance & Management • Operation of system • Data verification • Data inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RRMCs (Site worker) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Pavement Condition Survey • Data inputting | | | | 1day (2/ yr) | |
| | Activity 2 .2.a PMS/PMoS Dataset Conversion Software Development | <ul style="list-style-type: none"> • Planning & Investment Dept. • Information Centre (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Science, technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. | DRVN Major Department (Management staff: of Central State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • Operation of system | <ul style="list-style-type: none"> • Planning & Investment Dept. • Information Centre (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Scienc, Technology and International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management | <ul style="list-style-type: none"> • JICA project expert • Planning & Investment Dept. • Information Centre • RTC Central • University (UTC) | <ul style="list-style-type: none"> • Workshop • Technical training (OJT/Classroom) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> • PMS Dataset • Operation Manual User Manual |
| | | Planning & Investment Dept. / Information Centre (Professional Staff: System / Database Manager) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Database System • System Maintenance & Management • Database Management • Operation of system • Data verification • Data import | | | | 1day (1/ yr) | | |

³² Road Infrastructure & Traffic Safety Dept has been restreuctured under the Decision No.60/2009/QD-TTg, 21st October 2013, and Act 1 Road Information Management is moved to resnpsnibility of Road Maintenance & Management Dept.

| Training Program Requirements for “During the Project” | | | | | Training program planning for “During the Project” | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|---|--|--|---|--|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Trainer / Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Finance Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) | RRMB I (Professional Staff: End User) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Operation of system Data verification Data import | <ul style="list-style-type: none"> Dept. Finance Dept. Economic and Planning Dept. (RRMB I) | | | 1day (1/ yr) | | |
| | | | RTC I/ Central (System maintenance /Technical Support) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System System Maintenance & Management Database Management Operation of system Data verification Data import | | | | 1day (1/ yr) | | |
| | | | RRMCs | | | | | | | |
| | Activity 2.2b VPMS | | <ul style="list-style-type: none"> Planning and Investment Dept. Information Centre (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. Finance Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) | DRVN Major Department (Management staff: State Agency / End User) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on VPMS System Operation of system Maintenance & Budget planning Data analysis | <ul style="list-style-type: none"> Planning and Investment Dept. DRVN-IC (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Scienc, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. Finance Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) | <ul style="list-style-type: none"> JICA project expert Planning & Investment Dept. DRVN-IC RTC-Central University (UTC) | <ul style="list-style-type: none"> Workshop Technical training (OJT/Classroom) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> VPMS system Operation Manual |
| | | | | Planning & Investment Dept. / DRVN-IC (Professional Staff: System / Database Manager) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on VPMS System System Maintenance & Management Operation of system Maintenance & Budget planning Data analysis Data importing Data Inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | RRMB I (Professional Staff: End User) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on VPMS System Operation of system Maintenance & Budget planning Data analysis Data importing Data Inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | RTC I/ Central (Professional staff System maintenance /Technical Support) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on VPMS System System Maintenance & Management Operation of system Maintenance & Budget planning Data analysis Data importing Data Inputting | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | RRMCs (Site worker) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on VPMS System Data Inputting | | | | 1day (2/ yr) | |
| | Activity 3 Improving Road Maintenance Technologies | Activity 3.1 Maintenance technology | <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) RTC I / RTC-Central | DRVN Major Dep. (Management staff: State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Inspection | <ul style="list-style-type: none"> Scienc, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) RTC I / RTC Central | <ul style="list-style-type: none"> JICA project expert Scienc, technology and International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. | <ul style="list-style-type: none"> Workshop Technical training (OJT/Classroom) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> Technical Standards covering road inspection, Diagnosis, Repair work selection |
| | | | | RRMB I (Professional Staff: Site Manager) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Inspection Site management Repair and maintenance work Data Collection Patrolling / Inspection | | | | 1day (1/ yr) | |
| RTC I/ Central (Professional Staff:) | | | | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Inspection Site management Repair and maintenance work Data Collection Patrolling / Inspection | 1day (1/ yr) | | | | | |
| RRMCs (Site Worker) | | | | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Inspection Repair maintenance work Data Collection Patrolling / Inspection | 1day (2/ yr) | | | | | |
| Activity 3 Improving Road | Activity 3.2 Revised Routine Maintenance | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) | DRVN Major Dep. (Management staff: State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> Guideline of revised standard | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic & Planning Dept. | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. | <ul style="list-style-type: none"> Workshop Technical training | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> Revised Routine Maintenance | |
| | | | RRMB I (Professional Staff: End User) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Revised Routing Maintenance | | | | 1day (1/ yr) | | |

| Training Program Requirements for “During the Project” | | | | | Training program planning for “During the Project” | | | | |
|---|---|---|--|--|--|---|---|--|---|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Trainer / Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material |
| Maintenance Technologies | Standard | I) (In cooperation with) • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • RTC I / RTC-Central | RTC I/ Central (Professional Staff: End User) | Standard • Appraisal & verification of maintenance work • Selection of repair & maintenance work • Evaluation of road inspection result | (RRMB I) (In cooperation with) • Scienc, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • RTC I / RTC Central | • Economic and Planning Dept. (RRMB I) | (Classroom) | 1day (1/ yr) | Standard |
| | | | RRMCs (End User) | | | | | 1day (2/ yr) | |
| | Activity 3.3 Pavement Monitoring System | • Road Maintenance & Management Dept. • Information Centre (In cooperation with) • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) • RTC I / RTC-Central | DRVN Major Dep.(Management staff: State Agency/ End User) | • General Guidance on PMoS System, • Operation of System、 | • Road Maintenance & Management Dept. • DRVN-IC (In cooperation with) • Scienc, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) • RTC I / RTC-Central | • JICA project expert • Road Maintenance & Management Dept. • DRVN-IC | • Workshop • Technical training (OJT/Classroom) | 1day (1/ yr) | • Pavement Monitoring System • Operation Manual |
| | | | Road Maintenance & Management Dept./ DRVN-IC (Professional Staff: System / Database Manager) | • General Guidance on PMoS System, • System Maintenance & management • Database management • Operation of System • System Guidance • Operation of System • Data Verification • Data importing | | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | RRMB I (Professional Staff: End User) | • General Guidance on PMoS System, • Operation of System • Data Verification • Data importing | | | | 1day (1/ yr) | |
| | RTC I/ Central (Professional staff System maintenance /Technical Support) | • General Guidance on PMoS System, • System Maintenance & management • Database management • Operation of System • Data Verification • Data importing | 1day (1/ yr) | | | | | | |
| | RRMCs | | | | | | | | |
| Activity 4 Strengthen Road Maintenance institution | Road maintenance Procedure | • Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Organization & Personnel Dept. • Transport & Legislation Dept. • Traffic Management Dep. • RTC Central | MOT/DRVN Major Department (Management staff: State Authority/State Agency) RRMB I (Management staff: Professional Staff: End User) RTC I/ Central (Professional Staff: End User) RRMCs (End User) | • General Guidance on Road Maintenance institution • Road Maintenance institution & Procedure | • Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) • Scienc, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Organization & Personnel Dept. • Transport & Legislation Dept. • Traffic Management Dep. • RTC-Central | • JICA project expert • Road Maintenance & Management Dept. | • Workshop • Technical training (workshop/Classroom) | 1day (1/ yr) 1day (1/ yr) 1day (1/ yr) 1day (2/ yr) | • Road maintenance implementation procedure • Recommendation on road |

9.4.3 “プロジェクト終了後”の研修プログラム

提案する“プロジェクト終了後”の研修プログラムを表 9.4.10 に示す。

(1) 目的

“プロジェクト終了後”の研修プログラムは、カウンターパートが“プロジェクト実施中”の研修プログラムを継続して実施し、プロジェクト成果を全国の道路維持管理機関に普及、運用することを目的とする。

(2) 基本方針

“プロジェクト実施中”に実施した研修を継続、定期的を実施し、プロジェクト成果に必要な情報と技術を全国の道路維持管理職員に提供する。

- 研修は“プロジェクト実施中”の研修生を研修指導者とし、外部機関との連携で実施される。
- 道路維持管理機関が進めている組織編制を取り込みが必要となる。

(3) 責任機関

プロジェクト成果の責任部署である DRVN 主要部署は継続して研修詳細と研修資料の責任機関となる一方、DRVN の Department of Organization and Personnel (DOP) は前述した研修・人材育成専門部門を設置し、道路維持管理研修の管理と実施責任を担うことを提案する。

表 9.4.7 “プロジェクト終了後”の研修責任機関

| Responsibility | Tasks | Assigned agencies |
|---|--|--|
| Administration & management of training | <ul style="list-style-type: none"> • Manage trainings • Coordinate with road maintenance agencies and Units • Arrangement for implementation of trainings • Monitor and evaluate trainings | <ul style="list-style-type: none"> • Department of Organization and Personnel of DRVN |
| Implementation of training | <ul style="list-style-type: none"> • Develop training contents and materials • Implement trainings • Evaluate trainings | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN departments responsible for the outputs • RTC Central • Academic and science intuitions |

(4) 研修対象者

研修対象者は道路維持管理作業に係る全国の管理職員、専門職員、現場作業員に拡大する。また DRVN は組織編制に伴う変更も取り込む必要がある。

(5) 研修実施体制

1) 代替案

“プロジェクト終了後”の研修実施体制として検討した 3 代替案を下記に表 9.4.8 と図 9.4.2 に示す。表 9.4.9 にて代替案検討の結果、管理研修は DRVN が、技術研修は RTC Central が大学・研究機関と連携して実施する代替案 A が最も適切であると考えられる。

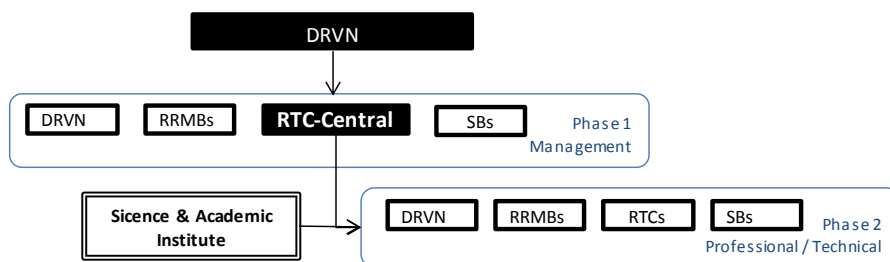
- 代替案 A：2 段階で研修を実施。DRVN が管理職レベル研修を、RTC Central が大学・研究機関と連携して技術研修を実施する。
- 代替案 B：DRVN が一括して全ステークホルダーに研修を実施。

- 代替案 C：中央から地方へと 2 段階のカスケード方式で研修を実施。

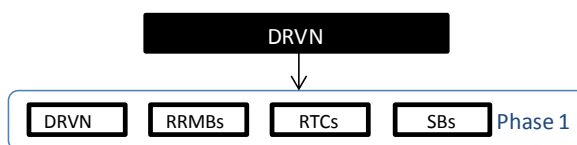
表 9.4.8 “プロジェクト終了後” 研修実施体制の代替案コンセプト

| Options | Concept | Phases | Implementing body | Staff level | Target stakeholder |
|----------|---------------|---------|--|-----------------------------------|--------------------------|
| Option A | Two Phased | Phase 1 | DRVN | Management | DRV, RRMBs, RTC Central |
| | | Phase 2 | RTC Central+ Academic /Science Institute | Professional/Technical | DRVN, RRMBs, RTCs, SBs |
| Option B | All Inclusive | Phase 1 | DRVN | Management/Professional/technical | DRVN, RRMBs, RTCs, SBs |
| Option C | Three Phased | Phase 1 | DRVN | Management /Professional/ | DRVN, RRMBs, RTC Central |
| | | Phase 2 | Phase 1 Trained trainees | Professional/Technical | RRMBs, RTCs, SBs |

代替案 A “2 段階” 研修



代替案 B “包括的” 研修



代替案 C “3 段階” 研修

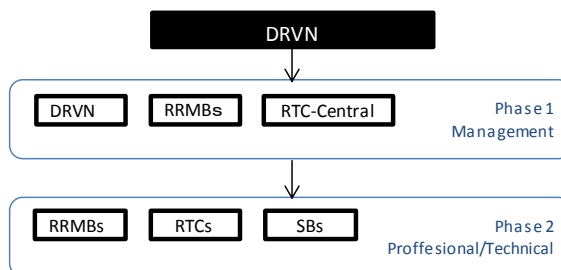


図 9.4.2 “プロジェクト終了後” 研修実施体制の代替案

表 9.4.9 “プロジェクト終了後” 研修実施体制の代替案の比較

| Evaluation Index | | Option A DRVN/RTC | Option B All inclusive | Option C 2 Phases |
|------------------|---|----------------------|---------------------------|----------------------|
| Training Quality | Direct training from experts | ○ | △ | × |
| | Depth of knowledge and skill provided | ○ | × | △ |
| | Training needs and demands covered by tasks | ○ | × | △ |
| | Enhancement of stakeholder capacity | ○ | × | △ |
| Efficiency | Minimum number of trainings to be implemented | △ | ○ | × |
| | Fast dissemination of information | △ | ○ | △ |
| | Saving cost on Facility and equipment | ○ | △ | △ |
| Overall | | A | C | B |

出典: Legend: ○ Advantage, △Fair, ×Disadvantage

2) 研修実施機関

a. DRVN

DRVN は国道管理の委任国家機関として、広範囲の研修対象者に道路維持管理分野の包括的管理研修を実施することが望まれる。

i) 研修対象者

DRVN は行政機関の管理職レベル職員（MOT とその他の省庁、DRVN、RTC Central、RRMBs、RTCs、SBs）を対象とする。

ii) 実施における留意点

- DRVN 内部に研修指導者を育成、また外部専門家を招待する。
- DOP の人材育成専門部門を設置する。
- 研修資料など道路維持管理に関する知識や資源の蓄積し、研修に活用する。

b. Road Technical Centers (RTCs)

RTCs は DRVN 管轄下の研究・技術専門組織として、技術研修の主導的立場を担い、研究知識と技術を活用した OJT や技術ワークショップの実施とテクニカルサポートの提供を提言する。また、高度な技術研修を実施する場合には支援機関との調整を行う。

i) 研修対象者

DRVN 直轄機関である RTC Central は中央と地方道路維持管理行政機関の専門技術職員（DRVN、RTC Central、RRMBs）を対象とした技術研修を行う。一方、RRMB 管轄下の RTC は、所属する RRMB 下部組織の専門技術職員や民間職員を対象に技術研修を実施する。

ii) 実施における留意点

- 各 RTC に研修指導者を育成し、地方での定期的な研修実施とテクニカルサポートを提供する。
- RTC の広範囲なステークホルダーを対象に研修実施を可能にするため、RTC の責任権限の検討が必要である。
- 研修実施に必要な資機材設備の整備が必要である。

3) Institute of Transport Science and Technology (ITST)

ITST は MOT 管轄下の技術・研修機関として交通分野における先進技術や専門知識を備えており、MOT 管轄分野の研修コースや ODA 事業の一環として交通安全研修を実施している。また、過去に DRVN の依頼により、検閲者と現場作業員を対象とした道路維持管理研修プログラムを作成した経験も有している（未実施）。この背景から、ITST は DRVN と RTC の研修実施支援機関として適切であると考えられる。

4) University of Transport and Technology (UTT) and University of Transport and Communication (UTC)

大学機関ではアセットマネジメントや道路維持管理計画などの学問的研究に加え、道路維持管理における最新技術の研究なども行っている。特に UTC では道路アセットデータベース

システムの研究を京都大学と行っており、職員はこの分野の国際的レベルの知識と技術の知見を深めている。また UTT では現在 JICA による能力強化事業が進行中である。この背景から大学機関との連携により先進技術における研修が持続的に実施されることが期待される。

(6) 実施スタイル、頻度、期間

研修内容と研修対象者に応じて2種類の研修、1) ワークショップ/セミナー、2) 研修(OJT、教室、ワークショップ)を定期的実施する。

1) ワークショップ/セミナー

- 一般ワークショップ/セミナー：プロジェクト成果に関する内容を全国の行政機関、建設コンサルタントなどの民間業者を対象に最低1年に一回、半日から1日の情報提供を行う。
- 技術ワークショップ/セミナー：プロジェクト成果に関する特定技術に関し、全国の行政機関の専門技術職員、建設コンサルタントなどの民間業者を対象に1-2日のワークショップを定期的、または要望に応じて行う。

2) 研修コース

- 管理者研修：研修は講義、教室ベースの研修とし、法規定や組織など行政管理に係る内容に焦点をあてた1-2日間研修を定期的に行う。
- 技術研修：実際に使用する機材設備を用いたOJTや教室ベースの集中実務研修を、職員の入替え頻度に合わせて行う。また実施期間は技術内容が十分カバーされるよう最低5日間は必要とする。

(7) 研修資料

実施した研修に対するフィードバックや研修ニーズ、またプロジェクト成果の進捗に合わせて、“プロジェクト実施中”に使用した研修資料を再検討、修正し使用する。また必要に応じて補足資料を作成することが望まれる。

表 9.4.10 “プロジェクト終了後”のプロジェクト成果普及を目的とした研修プログラム

| Training Program Requirements for “After the Project” | | | | | Training program planning for “After the Project” | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|--|--|---|--|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Phase | Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material |
| Activity 1 Enhancement of Road Information Management | Road Asset Database System | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre (DRVN-IC) (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Planning & Investment Dept. Technical & Construction Management Dept. (RRMB I) | DRVN Major Dep. / PPC (State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Database Management Operation of system | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Planning & Investment Dept. Technical & Construction Management Dept. (RRMB I) | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. DRVN-IC | <ul style="list-style-type: none"> Seminar/ Workshop Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> Database system software Operation Manual |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. / DRVN-IC (System / Database Manager) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Database Management System Maintenance & Management Operation of system Data verification Data inputting | | 1day (1/ yr) | | | | |
| | | | RRMBs / SBs (Regional agency / Provincial Gov.) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Operation of system Data verification Data inputting | | 1day (1/ yr) | | | | |
| | | | RTCs (System management / Technical Support) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Database Management System Maintenance & Management Operation of system Data verification Data inputting | | 1day (2/ yr) | | | | |
| | | | Consultant and Contractors (Data Input) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Data inputting | | 1day (1/ yr) | | | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> RTC-Central Academic Institution(UTC) | 1day (2/ yr) | | | |
| Activity 2 Enhancement of Planning Capacity for Road Maintenance | Activity 2 .1 Pavement Condition Survey | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. Finance Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) | DRVN Major Dep. / (State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Pavement Condition Survey | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. Finance Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. | <ul style="list-style-type: none"> Seminar/ Workshop Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> Vehicle System for pavement condition survey Operation Manual |
| | | | Planning & Investment Dept. (Database Manager /System Manager) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Pavement Condition Survey Database Management System Maintenance & Management Operation of system Data verification Data inputting | | 1day (1/ yr) | | | | |
| | | | RRMBs/PDOT/ SBs (Regional agency / Provincial Gov.) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Pavement Condition Survey Operation of system Site Survey Management | | 1day (1/ yr) | | | | |
| | | | RTCs (System management / Technical Support)) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Pavement Condition Survey Database Management System Maintenance & Management Operation of system Data verification Data inputting | | 1day (2/ yr) | | | | |
| | | | Consultant and Contractors | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Pavement Condition Survey Data inputting | | 1day (1/ yr) | | | | |
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> RTC-Central(UTC) | 1day (2/ yr) | | | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central(UTC) | 1day (2/ yr) | | | | | | |
| Activity 2 .2.a PMS Dataset | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. Information Centre (In cooperation with) Science, Technology & International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management | DRVN Major Department / PPC (State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System Operation of system | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. Information Centre (In cooperation with) | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. Information Centre | <ul style="list-style-type: none"> Seminar/ Workshop Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> PMS Dataset Operation Manual User Manual | |
| <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. / Information Centre | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Database System System Maintenance & Management Database Management | <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology &International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Planning & Investment Dept. Information Centre | 1day (1/ yr) | | | | | |

| Training Program Requirements for “After the Project” | | | | | Training program planning for “After the Project” | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|--|--|---|--|--|--|--|-------------------------------------|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Phase | Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material | |
| | | Dept. • Finance Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) | (System / Database Manager) | • Operation of system • Data verification • Data import | Dept. • Finance Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) | P-2 | • RTC Central • Academic Institution(UTC) | | 1day (2/ yr) | | |
| | | | RRMBs / PDOT/ SBs (Regional agency / Provincial Gov.) | • General Guidance on Database System • Operation of system • Data verification • Data import | | P-1 | • Planning & Investment Dept. • Information Centre | | 1day (1/ yr) | | |
| | | | RTCs (System management / Technical Support) | • General Guidance on Database System • System Maintenance & Management • Database Management • Operation of system • Data verification • Data import | | P-2 | • RTC Central • Academic Institution(UTC) | | 1day (2/ yr) | | |
| | | | Consultant and Contractors | • | | | | | | | |
| | Activity 2 .2b VPMS | | • Planning and Investment Dept. • Information Centre (In cooperation with) • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. • Finance Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) | DRVN Major Department / PPC (State Agency / End User) | • General Guidance on VPMS System • Operation of system • Maintenance & Budget planning • Data analysis | • Planning and Investment Dept. • Information Centre (In cooperation with) • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. • Finance Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) | P-1 | • Planning & Investment Dept. • Information Centre | • Seminar/ Workshop • Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | • VPMS system • Operation Manual |
| | | | | Planning & Investment Dept. / Information Centre (System / Database Manager) | • General Guidance on VPMS System • System Maintenance & Management • Operation of system • Maintenance & Budget planning • Data analysis • Data importing • Data Inputting | | P-1 | • Planning & Investment Dept. • Information Centre | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | RRMBs /PDOT/ SBs (Regional agency / Provincial Gov.) | • General Guidance on VPMS System • Operation of system • Maintenance & Budget planning • Data analysis • Data importing • Data Inputting | | P-1 | • Planning & Investment Dept. • Information Centre | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | RTCs (System management / Technical Support) | • General Guidance on VPMS System • System Maintenance & Management • Operation of system • Maintenance & Budget planning • Data analysis • Data importing • Data Inputting | | P-2 | • RTC Central • Academic Institution(UTC) | | 1day (2/ yr) | |
| | | | | | | | P-1 | • Planning & Investment Dept. • Information Centre | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | | | | P-2 | • RTC-Central • Academic Institution(UTC) | | 1day (2/ yr) | |
| Activity 3 Improving Road Maintenance Technologies | Activity 3.1 Maintenance technology | • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) • Planning & Investment Dept. • Economic & Planning Dept. (RRMB I) • RTC I / RTC Central | DRVN Major Dep. /PPC (State Agency) | • General Guidance on Inspection | • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) • Planning and Investment Dept. • Economic and Planning Dept. (RRMB I) • RTC I/ RTC Central | P-1 | • Science, technology and International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. | • Seminar/ Workshop • Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | • Technical Standards covering road inspection, Diagnosis, Repair work selection | |
| | | | RRMBs/PDOT/ SBs (Site Manager) | • General Guidance on Inspection • Site management • Repair and maintenance work • Data Collection • Patrolling / Inspection | | P-1 | • Science, technology and International Cooperation Dept. • Road Maintenance & Management Dept. | | 1day (1/ yr) | | |
| | | | | | | P-2 | • RTC Central | | 1day (2/ yr) | | |

| Training Program Requirements for “After the Project” | | | | | Training program planning for “After the Project” | | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|---|--|---|--|-------------------|--|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Phase | Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material | |
| | | | RTCs | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Inspection Site management Repair and maintenance work Data Collection Patrolling / Inspection | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Science, technology and International Cooperation Dept. Road Maintenance & Management Dept. | | 1day (1/ yr) | | |
| | | | | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central | | 1day (2/ yr) | | |
| | | | Consultant and Contractors (Site Worker) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Inspection Repair maintenance work Data Collection Patrolling / Inspection | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central | | 1day (2/ yr) | | |
| | Activity 3.2 Revised Routine Maintenance Standard | | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Planning & Investment Dept. RTC I / RTC Central | DRVN Major Dep. (State Agency) | <ul style="list-style-type: none"> Guideline of revised standard | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Planning & Investment Dept. RTC I / RTC Central | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic and Planning Dept. (RRMB I) | <ul style="list-style-type: none"> Seminar/ Workshop Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> Revised Routine Maintenance Standard |
| | | | | RRMBs/PDOT / SBs (End User) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on Revised Routing Maintenance Standard Appraisal & verification of maintenance work Selection of repair & maintenance work Evaluation of road inspection result | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic and Planning Dept. (RRMB I) | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | RTCs (End User) | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central | | 1day (2/ yr) | |
| | | | | Consultant and Contractors (End User) | | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Economic and Planning Dept. (RRMB I) | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central | | 1day (2/ yr) | |
| | | | | | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central | | 1day (2/ yr) | |
| | | | | | | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre University (UTC) | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | | | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre University (UTC) | | 1day (1/ yr) | |
| | Activity 3.3 Pavement Monitoring System | | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Planning & Investment Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) RTC I / RTC Central | DRVN Major Dep / PPC.(State Agency/ End User) | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on PMoS System, Operation of System, | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> Science, Technology & International Cooperation Dept. Planning & Investment Dept. Economic & Planning Dept. (RRMB I) RTC I / RTC Central | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre University (UTC) | <ul style="list-style-type: none"> Seminar /Workshop Training courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> Pavement Monitoring System Operation Manual |
| Road Maintenance & Management Dept./ Information Centre (System / Database Manager) | | | | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on PMoS System, System Maintenance & management Database management Data analysis Operation of System Data Verification Data importing | P-1 | | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre University (UTC) | 1day (1/ yr) | | | |
| RRMBs/PDOT/SBs /(Regional agency / Provincial Gov.) | | | | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on PMoS System, Operation of System Data Verification Data importing | P-1 | | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre University (UTC) | 1day (1/ yr) | | | |
| | | | | | P-2 | | <ul style="list-style-type: none"> RTC Central Academic Institution(UTC) | 1day (2/ yr) | | | |
| RTCs (System management) | | | | <ul style="list-style-type: none"> General Guidance on PMoS System, System Maintenance & management Database management | P-1 | | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance & Management Dept. Information Centre | 1day (1/ yr) | | | |

| Training Program Requirements for “After the Project” | | | | | Training program planning for “After the Project” | | | | | |
|---|----------------------------|---|--|---|--|---|--|--|--------------------|---|
| Activity | Output | Responsible Agency for development of Project Output | Target Stakeholder | Required information | Responsible Agency for Training Implementation | Phase | Assigned training implementation organization | Training Style | Duration Frequency | Training Material |
| | | | / Technical Support) | <ul style="list-style-type: none"> • Operation of System • Data Verification • Data importing | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> • RTC Central • Academic Institution(UTC) | | 1day (2/ yr) | |
| | | | Consultant and Contractors | | | | | | | |
| Activity 4 | Road maintenance Procedure | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Organization & Personnel Dept. • Transport & Legislation Dept. • Traffic Management Dep. • RTC Central | MOT/DRVN Major Department/PPC (State Authority/State Agency) RRMBs/PDOT / SBs (Regional agency / Provincial Gov.) RTCs (End User) Consultant and Contractors (End User) | <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Road Maintenance institution • Road Maintenance institution & Procedure <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Road Maintenance institution • Road Maintenance institution and Procedure <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Road Maintenance institution • Road Maintenance institution & Procedure <ul style="list-style-type: none"> • General Guidance on Road Maintenance institution • Road Maintenance institution & Procedure | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. (In cooperation with) <ul style="list-style-type: none"> • Science, Technology & International Cooperation Dept. • Planning & Investment Dept. • Organization & Personnel Dept. • Transport & Legislation Dept. • Traffic Management Dep. | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. | <ul style="list-style-type: none"> • Seminar/ Workshop courses (Management / Technical) | 1day (1/ yr) | <ul style="list-style-type: none"> • Road maintenance implementation procedure • Recommendation on road |
| Strengthen Road Maintenance institution | | | | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. | | | 1day (2/ yr) | |
| | | | | | P-1 | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. | | | 1day (1/ yr) | |
| | | | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. | | | 1day (2/ yr) | |
| | | | | | | P-2 | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance & Management Dept. | | 1day (2/ yr) | |

9.5 研修の実施

プロジェクト実施中には2013年度技術研修と2014年度集中技術研修を通して合計7技術研修コースを13回、そして7回のワークショップが実施され、合計775人がMOT、DRVN、RRMUs、RTCs、大学・研究機関、協会、民間会社などから参加した。

9.5.1 年次研修計画

“プロジェクト実施中”の研修プログラムをもとに、各年次の研修計画を作成し、DRVNと協議、合意をした。研修計画には各年に実施される研修コースとワークショップの概要を示し、合意後に計画に沿って各ワーキンググループにてプロジェクト成果に見合った研修の詳細化（日程、研修対象者、内容など）がすすめられた。

2013年は技術研修コースが計画され、プロジェクト活動の進捗状況に合わせて実施された。DRVNの要望により、アスファルト乳剤に関する“新技術に関するワークショップ”が追加された一方で、路面性状調査研修とプロジェクトワークショップは2014年に実施された。また2014年はJICA終了時評価でのDRVNからの要請と2013年の研修評価の結果を踏まえ、技術移転の集中研修を実施した。

9.5.2 ワークショップ

プロジェクト実施期間中はプロジェクト活動、舗装補修技術、道路維持管理制度などに関するワークショップが全7回実施された。

表 9.5.1 プロジェクト実施期間中に実施されたワークショップ

| | Title of Workshop | Date |
|---|---|---------------------|
| 1 | Workshop on Pavement Management System | 20th June 2012 |
| 2 | Workshop on Project for Capacity Enhancement in Road Maintenance | 26th September 2012 |
| 3 | Workshop on Pavement Repair Technology (Activity 3.2b) | 15th May 2013 |
| 4 | Workshop on Road Maintenance Institution and Procedure (Activity 4) | 28th June 2013 |
| 5 | Workshop on Road Maintenance Institution and Procedure (Activity 4) | 8th October 2013 |
| 6 | Workshop on Pavement Repair Technology (Activity 3.2b) | 11th October 2013 |
| 7 | Workshop on Project for Capacity Enhancement in Road Maintenance | 7th March 2014 |

(1) 道路維持管理能力強化プロジェクト ワークショップ

1) 第1回ワークショップ (2012年)

- 日時 : 26th September 2012, Wednesday
- 会場: Hanoi Hotel
- 目的
 - プロジェクトのフレームワークと進捗報告
 - 日本の道路維持管理における問題と実際の紹介
 - プロジェクト実施についての協議
- 参加者 : 約 100 名 (DRVN、RRMB I、当該分野の関係者等)

- プログラム : 下記参照.

表 9.5.2 第1回ワークショップ プログラム

| Time Table | | Presentation | Speaker |
|---------------|----|--|--|
| From 8:00 | | Registration | |
| 8:20 - 8:30 | 10 | Welcome and Opening Remarks from DRVN | Mr. Nguyen Ngoc Dong (Vice Minister of MOT CUM General Director of DRVN) |
| 8:30 - 8:50 | 20 | Overall Framework of the JICA Project | Mr. Tsuneo KATO (JICA Project Team Leader) |
| 8:50 - 9:20 | 30 | Kyoto Model Pavement Management System | Prof. Kiyoshi Kobayashi (Kyoto University) |
| 9:20 - 9:50 | 30 | Introduction of Road Maintenance of National Highway in Japan | Mr. Hideyuki Kanoshima (JICA Long term Expert) |
| 9:50 - 10:10 | 10 | Break | |
| 10:10 - 10:35 | 25 | Activity 1 Enhancement of Road Information Management | Dr. Bhoj Raj PANTHA (JICA Expert) |
| 10:35 - 11:00 | 25 | Activity 2 Enhancement of Road Maintenance Planning | Mr. Toshiya MATSUDA (JICA Expert) |
| 11:00 - 12:00 | 60 | Open Discussion | Dr. Nguyen Trong Phu |
| 12:00 - 13:30 | 90 | Lunch | |
| 13:30 - 13:55 | 25 | Activity 3 Improvement of Road Maintenance Technology | Mr. Yasushi AOKI (JICA Expert , Deputy Team Leader) |
| 13:55 - 14:20 | 25 | Activity 4 Strengthening of Road Maintenance Institution | Mr. Tsuneo KATO (JICA Project Team Leader) |
| 14:20 - 15:45 | 85 | Open Discussion | Dr. Nguyen Trong Phu |
| 15:45 - 15:50 | 5 | Conclusion | Mr. Tsuneo KATO |
| 15:50 | | End of workshop | |

2) 第2回ワークショップ (2014年)

- 日時 : 7th March 2014, Friday
- 会場 : DRVN
- 目的 :
 - プロジェクト活動成果への理解を深める。
 - プロジェクト活動成果とその展開についての意見交換
 - プロジェクト活動成果の全国展開
- 参加者 : 約 130 名 (DRVN、RRMBs、RTCs、SBs、当該分野の関係者等)
- プログラム : 下記参照.

表 9.5.3 第2回ワークショップ プログラム

| Time Table | Min. | Presentation | Speaker |
|--------------|------|--|---|
| 8:00 | 30 | Registration | |
| 8:30 - 8:40 | 10 | Opening Remarks | Leader of DRVN |
| 8:40 - 9:00 | 20 | Road Asset Management in Japan | Mr Hideyuki Kanoshima (MLIT/ JICA Project Team) |
| 9:00 - 9:10 | 10 | Current Status and Comprehensive Innovation Concept of Road maintenance of MOT | Mr. Le Hong Diep (Deputy DG of Dep.Road Management & Maintenance) |
| 9:10 - 9:20 | 10 | Framework of JICA Project for Capacity Enhancement in Road Maintenance | Dr. Nguyen Trong Phu (PMU TA, DRVN) |
| 9:20 - 9:40 | 20 | Break | |
| 9:40 - 10:00 | 20 | Enhancement of Road Information management | Dr. B. R Pantha (JICA Project Team) |

| | | | |
|---------------|----|--|---|
| 10:00- 10:15 | 15 | Pavement Condition Survey | Dr Kazuya Aoki (Pasco) |
| 10:15- 10:35 | 20 | Enhancement of Road Maintenance Planning | Mr Tuneo Kato (JICA Project Team) |
| 10:35- 10:50 | 15 | Enhancement of Road Inspection and Maintenance Technology | Dr. Tran Thi Kim Dang (JICA Project Team) |
| 10:50- 11:10 | 20 | Enhancement of Road Maintenance Institution | Mr Tuneo Kato (JICA Project Team) |
| 11:10- 11:30 | 20 | Human Capacity Development for Road Maintenance and Management | Ms. Akiko Miyakawa (JICA Project Team) |
| 11:30 - 11:50 | 20 | Next Step for Road Maintenance in Vietnam | Mr. Pham Thanh Binh (DG of Dep. of Planning & Investment) |
| 11:50- 12:20 | 30 | Open Discussion | |
| 12:20- 12:30 | 10 | Closing Remark | Leader of DRVN |
| 12:30- 14:00 | 90 | Lunch | |

(2) 舗装補修技術のワークショップ (Activity 3.2b)

1) 第1回ワークショップ

- 日時：15th May 2013
- 会場：DRVN
- 目的：日本の舗装維持管理技術の紹介
- 責任実施機関：DRVN と JICA Project Team
- 参加者：21名 (MOT, DRVN, RRMBs 当該分野の関係者等)
- プログラム：下記参照

表 9.5.4 第1回ワークショップ プログラム (Act 3.2b)

| Time | Presentation | Speaker |
|-------------|---|-------------------------|
| 8:00-8:10 | Registration | |
| 8:10-8:15 | Welcome and Opening Remarks from DRVN | DRVN (Mr. Cuong) |
| 8:15-8:20 | Speech from the JICA Project Team | Mr. Tsuneo KATO |
| 8:20-8:50 | Ready Mix Materials for Pavement Patching - Cold Technology | Mr. Motofumi TATSUSHITA |
| 8:50-9:20 | Pavement Crack Seal - Hot Technology | Mr. Motofumi TATSUSHITA |
| 9:20-9:50 | Pavement Bump Repair - Cold Technology | Mr. Motofumi TATSUSHITA |
| | Break | |
| 10:00-10:30 | Bridge deck Waterproofing Material and Method | Mr. Motofumi TATSUSHITA |
| 10:30-11:00 | Open Discussion | |
| 11:00-11:10 | Conclusion | Dr. Phu |

2) 第2回ワークショップ

- 日時：11th Oct 2013
- 会場：DRVN
- 目的：日本の舗装維持管理技術の紹介
- 責任実施機関：DRVN と JICA Project Team
- 参加者：15名 (MOT, DRVN, RRMBs 当該分野の関係者等)
- プログラム：下記参照.

表 9.5.5 第2回ワークショップ プログラム (Act 3.2b)

| Time | Program | Speaker |
|-------------|--|---|
| 8:20 - 8:30 | Registration | |
| 8:30 -8:40 | Welcome and Opening Remarks from DRVN | |
| 8: 40-9:30 | Topic 1: Asphalt Emulsion in Japan, followed by Q&A | Mr.Motofumi Tatsushita (NICHIREKI Co., LTD) |
| 9: 30-9:40 | Break | |
| 9:40 -10:30 | Topic 2:Presentation of samples presented in May 2013, followed by Q&A <ul style="list-style-type: none"> • patching material • repairing material for height difference • crack seal • water proof material for bridge surface | Mr.Motofumi Tatsushita, (NICHIREKI Co., LTD) |
| 10:30-11:20 | Open Discussion | |
| 11:20-11:30 | Closing remark | |

(3) 道路維持管理制度のワークショップ(Activity 4)

1) 第1回ワークショップ

- 日時：28th June 2013
- 会場：DRVN
- 目的：日本の舗装維持管理システムを紹介し、本プロジェクト成果がどのようにベトナムに適用されるかを明確化する。
- 責任実施機関：DRVN と JICA Project Team
- 参加者：45名 (MOT, DRVN, RRMBs 当該分野の関係者等)
- プログラム：下記参照。

表 9.5.6 第1回ワークショップ プログラム (Act 4)

| Time | Presentation/ | Speaker |
|-------------|---|----------------|
| 8:30-8:40 | Registration | |
| 8:40-8:45 | Opening Remarks | DRVN |
| 8:45-9:05 | Case Study of Application Pavement Asset Management in Japan's Local Government (1) Nagasaki Prefecture | Mr. Kasnoshima |
| 9:05-9:25 | Case Study of Application Pavement Asset Management in Japan's Local Government (2) Kumamoto Prefecture | Mr. Kasnoshima |
| 9:25-9:45 | Case Study of Application of Pavement Asset Management in Japan's Central Government | Mr. Kasnoshima |
| 9:45-10:00 | Discussion | |
| 10:00-10:20 | Break | |
| 10:20-10:40 | Points to be discussed for Application of PMS in Vietnamese Context | Mr. Kasnoshima |
| 10:40-10:55 | Discussion | |
| 10:55-11:00 | Conclusion | |

2) 第2回ワークショップ

- 日時：8th Oct 2013
- 会場：DRVN

- 目的：技術の効率的で効率的な運用のために道路工学における技術管理、技術開発、技術移転の重要性を認識し、ベトナムでの道路技術の問題点を把握する。
- 責任実施機関：DRVN と JICA Project Team
- 参加者：29名（MOT, DRVN, RRMBs, RTC, SBs 当該分野の関係者等）
- プログラム：下記参照。

表 9.5.7 第2回ワークショップ プログラム (Act 4)

| Time | Presentation | Speaker |
|-------------|---|----------------|
| 9:00-9:10 | Registration | |
| 9:10-9:15 | Opening Remarks | DRVN |
| 9:15-9:30 | Brief Introduction of Workshop | Mr. Kasnoshima |
| 9:30-9:55 | Case Studies in Japan on Technology Management and Technology Development | Mr. Kasnoshima |
| 9:55-10:20 | Case Studies in Japan on Technology Transfer by Central Government to Local Governments | Mr. Kasnoshima |
| 10:20-10:45 | Key Issues on Technology Management, Technology Development and Technology Transfer and | Mr. Kasnoshima |
| 10:45-10:50 | Conclusion | |

(4) 舗装管理システムのワークショップ

1) 第1回ワークショップ

- 日時：20th June 2012
- 会場：DRVN
- 責任実施機関：DRVN と JICA Project Team
- 参加者：約 60名（MOT, DRVN, RRMBs 当該分野の関係者等）
- プログラム：下記参照。

表 9.5.8 ワークショップ プログラム

| Time | Presentation | Speaker |
|-------------|--|--|
| 07:30-08:00 | Registration | |
| 08:00-08:10 | Opening Remarks | DRVN leader |
| 08:10-09:10 | Introduction of Pavement Management System - Kyoto Model | Professor Kiyoshi KOBAYASHI (Kyoto University) |
| 09:10-09:25 | Discussion | |
| 09:25-10:05 | Deterioration Forecasting and LCC Evaluation | Professor Kiyoyuki KAITO (Osaka University) |
| 10:05-10:15 | Break | |
| 10:15-10:55 | System operation and Demonstration | Dr. Kazuya AOKI (PASCO Incorporation) |
| 10:55-11:30 | Discussion | |
| 11:30-11:40 | closing remarks | |

9.5.3 研修コース

(1) 2013 年度技術研修

2013 年度はプロジェクト活動の進捗に合わせ、プロジェクト成果の技術移転研修を実施した。各研修コースの概要を以下の表に示す。

1) 目的

- プロジェクト活動成果の技術移転
- プロジェクト活動成果の全国普及のための研修指導者育成

2) 研修実施体制

研修実施は、JICA プロジェクト専門家が研修内容や研修資料の作成、研修の実施と評価を行い、PMU TA と DOP が研修の実施調整と管理を行った。

3) 研修コース

合計 7 コースが全 13 回実施された。プロジェクト成果を研修資料として使用した。

表 9.5.9 研修コースの概要

| | Training courses | Method | Frequency | Contents | Targeted trainee | Trainers | Training Materials |
|---|---|------------|-----------|---|--|---|---|
| 1 | Road Database System (Act 1) | CBT | 3 times | 1 st : Overall database system 2 nd : Database operation & management 3 rd : Database operation & management | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN • RRMB I • RTCs • SBs | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Experts • Project assistant • WG members | <ul style="list-style-type: none"> • Road Database System • A quick guide for new data input • Road database user manual |
| 2 | Pavement Condition Survey (Act 2.1) | OJT CBT | 1 times | Introduction of Pavement condition survey and analysis | <ul style="list-style-type: none"> • RRMB I • RRMB II • RRMB III • RRMBIV • RTC1 • RTC 2 • RTC 3 • RTC 4 | <ul style="list-style-type: none"> • PASCO | <ul style="list-style-type: none"> • Pavement Condition Survey Manual • Collected Pavement Condition Survey Data |
| 3 | PMS/PMoS Dataset Conversion Software development (Act 2.2a) | CBT | 1 times | PMS dataset & development of pivot type data, Conversion to dataset | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN • RRMB I • RTCs • SBs | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Expert • Project Assistant | <ul style="list-style-type: none"> • PMS Dataset Conversion software • Operation Manual |
| 4 | Road Maintenance Planning (Act 2.2b) | CBT | 2 times | Software for Road maintenance plans | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN • RRMB I • RTCs • SBs | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Expert • Project Assistant | <ul style="list-style-type: none"> • Road Maintenance Planning software • Operation Manual |
| 5 | Inspection Method (Act 3.1) | OJT CR | 2 times | 1 st : General Guidance on Inspection & Manual 2 nd : Inspection on Facilities / Inspection Technique | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN • RRMB I • RTCs • SBs | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Expert • Project Assistant | <ul style="list-style-type: none"> • Inspection Guideline |
| 6 | Revised Routine Maintenance Standard (Act 3.2a) | CR | 2 times | 1st: General on Routine Maintenance Standard and Japanese practices 2nd: New Routine Maintenance Standard on road maintenance | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN • RRMB I • RTCs • SBs | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Expert • Project Assistant | <ul style="list-style-type: none"> • Routine Road Maintenance Manual |
| 8 | Pavement Monitoring System (Act 3.3) | CBT | 2 times | 1st: PMoS system 2nd: PMoS system | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN • RRMB I • RTCs | <ul style="list-style-type: none"> • JICA Project Expert | <ul style="list-style-type: none"> • PMoS • Operation Manual |

Note: CBT: Computer based training、OJT: On the Job Training、W: Workshop

(2) 2014 年度集中技術研修

2014 年度の集中技術研修は 2014 年 3 月 4-6 日の 3 日間実施された。各研修の詳細は各活動を参照。

1) 目的

- 全活動成果を合わせた包括的な技術移転をカウンターパートと関係機関に実施
- プロジェクト完了後にプロジェクト成果を全国に普及する指導者の確実な育成

2) 研修実施体制

研修実施は、JICA プロジェクト専門家が研修内容や研修資料の作成、研修の実施と評価を行い、PMU TA がと DOP の監督の下、研修の実施調整と管理を行った。

3) 研修生

PMU TA と WG-5 は今までの研修の参加者、また将来の研修指導者の育成を考慮して研修生を選択するよう依頼がされた。

4) 研修コース

合計 6 コースが全 6 回実施された。実施した研修コースの概要を下の表に示す。2013 年度の研修に使用した研修資料を検討、修正して使用した。コースの詳細は各活動を参照。

表 9.5.10 研修スケジュール

| Date | 4 th March (TUE) | 5 th March (WED) | 6 th March (THU) |
|------------------|--|---|---|
| 8:00 | REGISTRATION | | |
| 8:30 – 11:30 | SESSION I (8:30 – 9:00) Introduction to JICA Project | SESSION I: (8:30– 10:30) Lecture and Computer practice on PMS and PMoS Dataset Conversion Software Development (Act2.2a) | SESSION I: Lecture on Inspection Technology (Act3.1) |
| | SESSION II (9:00 – 11:30) Lecture on Road Information Management (Act1) | SESSION II (10:45– 11:30) Lecture and Computer practice on PMoS System (Act3.3) | |
| 12:30 | REGISTRATION | | |
| 13:00 – 16:00 | SESSION III: Computer Based Practice on Road Information Management (Act1) | SESSION III: Lecture and Computer practice on Road Maintenance Planning (Act2.2b) | SESSION II: Lecture on Road Maintenance Technology (Act3.2) |

表 9.5.1 集中技術研修計画

| Training | Date / Duration | Training Style | Objectives | Curriculum | Trainee | Trainers | Training Material and Equipment | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|---|---|--|---|---|--|
| | | | | | | | Training | Equipment | Others |
| Introduction | 4 th Mar 0.5 hour | Lecture | <ul style="list-style-type: none"> To develop understanding of JIC project activities | <p>[Lecture]</p> <ul style="list-style-type: none"> Framework of project activities | <ul style="list-style-type: none"> DRVN RRMB I RTC Central RTC 1 SBs Others | <ul style="list-style-type: none"> Dr Phu | <ul style="list-style-type: none"> PPT | <ul style="list-style-type: none"> Projector with screen | <ul style="list-style-type: none"> DRVN room Interpreter |
| Road Information Management (Act.1) | 4 th Mar. 1 day | Classroom with Computer Practice | <ul style="list-style-type: none"> To enhance capacity of DRVN staff on road information management To raise trainers | <p>[Lecture]</p> <ul style="list-style-type: none"> Overview of Road Database System Database Structure and Data Type Road Database System Function and Operation Database Operation and Management with Demonstration <p>[Computer Practice]</p> | <ul style="list-style-type: none"> DRVN RRMB I RTC Central RTC 1 SBs Others | <ul style="list-style-type: none"> Dr Pantha Mr.Doan | <ul style="list-style-type: none"> Road database system Sample data (Inventory data) Road database user manual PPT | <ul style="list-style-type: none"> Projector with screen (2 set) Computers (10 set) | <ul style="list-style-type: none"> DRVN room Interpreter |
| PMS Dataset Development (Act. 2.2a) | 4 th Mar. 0.3day | Classroom with Computer Practice | <ul style="list-style-type: none"> To enhance capacity of DRVN staff on PMS dataset development for To raise trainers | <p>[Lecture]</p> <ul style="list-style-type: none"> Outline of Conversion Software Software Operation and Management with Demonstration <p>[Computer Practice]</p> | <ul style="list-style-type: none"> DRVN RRMB I RTC Central RTC 1 Others | <ul style="list-style-type: none"> Mr Kato Mr Do | <ul style="list-style-type: none"> PMS dataset conversion software Sample data (PCSdata) Conversion software operation guideline PPT | <ul style="list-style-type: none"> Projector with screen (2 set) Computers (10 set) | <ul style="list-style-type: none"> DRVN room Interpreter |
| Road Maintenance Planning (Act. 2.2a) | 5 th Mar. 0.5 day | Classroom with Computer Practice | <ul style="list-style-type: none"> To enhance capacity of DRVN staff on road maintenance planning To raise trainers | <p>[Lecture]</p> <ul style="list-style-type: none"> Outline of Pavement Condition Survey Outline of Road Maintenance Planning Software Operation and Management with Demonstration <p>[Computer Practice]</p> | <ul style="list-style-type: none"> DRVN RRMB I RTC Central RTC 1 Others | <ul style="list-style-type: none"> Mr Mori Mr Do | <ul style="list-style-type: none"> Road Maintenance Planning software Sample data Operation Manual PPT | <ul style="list-style-type: none"> Projector with screen (2 set) Computers (10 set) | <ul style="list-style-type: none"> DRVN room Interpreter |
| Road | 6 th Mar. | Classroom | <ul style="list-style-type: none"> To enhance | <p>[Lecture]</p> | <ul style="list-style-type: none"> DRVN | <ul style="list-style-type: none"> Mr. Nguyen | <ul style="list-style-type: none"> Inspection | <ul style="list-style-type: none"> Projector | <ul style="list-style-type: none"> DRVN |

| Training | Date / Duration | Training Style | Objectives | Curriculum | Trainee | Trainers | Training Material and Equipment | | |
|--|------------------------------|----------------------------------|--|---|---|--|---|---|--|
| | | | | | | | Training | Equipment | Others |
| Inspection Technology (Act. 3.1) | 0.5 day | | <ul style="list-style-type: none"> capacity of DRVN staff on road facility inspection To raise trainers To understand practices of inspection | <ul style="list-style-type: none"> Objectives of Road Inspection Current Framework of Road Inspection in Vietnam Briefly Introduction of Japanese Practices on Road Inspection Introduction of Framework of Guideline for Road Inspection in Vietnam developed by JICA Project Team Bridge Inspection Case Study Summary & Recommendation | <ul style="list-style-type: none"> RRMB I RTC Central RTC 1 SBs | Dinh Thao | <ul style="list-style-type: none"> guideline PPT | <ul style="list-style-type: none"> with screen (1set) | <ul style="list-style-type: none"> room Interpreter |
| Road Maintenance Technology (Act. 3.2) | 6 th Mar. 0.5 day | Classroom | <ul style="list-style-type: none"> To enhance capacity of DRVN staff on road maintenance standard To raise trainers | <p>[Lecture]</p> <ul style="list-style-type: none"> Current DRVN Standard Framework of new Manual Methodology of developing new Manual Road Maintenance Technology | <ul style="list-style-type: none"> DRVN RRMB I RTC Central RTC 1 SBs Others | Dr. Tran Thi Kim Dang | <ul style="list-style-type: none"> Routine Road Maintenance Manual PPT | <ul style="list-style-type: none"> Projector with screen (1set) | <ul style="list-style-type: none"> DRVN room Interpreter |
| Pavement Monitoring Technology (PMoS) (Act. 3.3) | 5 th Mar. 0.2 day | Classroom with Computer Practice | <ul style="list-style-type: none"> To enhance the capacity of road maintenance planning for DRVN staff To raise trainers | <p>[Lecture]</p> <ul style="list-style-type: none"> Outline of PMoS System Software Operation and Management with Demonstration <p>[Computer Practice]</p> | <ul style="list-style-type: none"> DRVN RRMB I RTC Central RTC 1 SBs | <ul style="list-style-type: none"> Mr Kunimasa Mr.Do | <ul style="list-style-type: none"> Pavement Monitoring System Sample data Guideline of PMoS PPT | <ul style="list-style-type: none"> Projector with screen (2 set) Computers (10 set) | <ul style="list-style-type: none"> DRVN room Interpreter |

9.5.4 研修実施の流れ

研修とワークショップ実施において、業務分担と実施の流れを DRVN 内、また DRVN と JICA プロジェクトチームで協議し、明確化を行った。DRVN、特に常設部署の DOP が研修・ワークショップ実施における主導的な立場となり、また研修実施の流れを作成することが提案された。下記に示した流れは 2013 年どの研修計画時に協議され、2014 年度研修計画時に再度協議、確認された。

表 9.5.1 研修実施の流れ

| | Items | Cycle |
|----|--|---------------------------|
| 1 | Training Demand and Need analysis | Training Needs |
| 2 | Development of Training Program | Develop training program |
| 3 | Discussion and agreement on Training Program | |
| 4 | Development of draft training plan | Implement Trainings |
| 5 | Discussion and agreement on draft training plan | |
| 6 | Development of draft training detail and training materials | |
| 7 | Discussion and agreement on draft training detail, date, and materials | |
| 8 | Finalization of training detail, date, and materials | |
| 9 | Issuance of official letter on training and date | |
| 10 | Information sharing on training among DRVN and relevant agencies | |
| 11 | Clarification of role and responsibility on training management and implementation | |
| 12 | Preparation of cost estimate for training implementation | |
| 13 | Arrangement for trainees, venue etc. for training implementation | |
| 14 | Selection of Trainee, approval of trainee list, and Invitation | |
| 15 | Confirmation of attendance to trainee | |
| 16 | Setting up of Venue | |
| 17 | Printing and binding of training materials | |
| 18 | Implementation of trainings and workshop | |
| 19 | Preparation of attendance list | |
| 20 | Collection of evidence documents for training fees, and clearance of bills | |
| 21 | Monitoring and evaluation of trainings | Monitoring and evaluation |
| 22 | Review of implemented trainings | |
| 23 | Revise Training program, curriculum, materials | |

(1) 研修の実施

1) 研修内容の詳細化

DRVN と研修計画の合意後、各専門家は WG s と研修実施内容、日程、研修資料の詳細化を行った。各 WG と最終合意後、DRVN と関係機関へ研修実施に必要な調整を依頼する正式レターを研修の詳細内容と共に DRVN に提出した。

2) 参加者の選択

DRVN は研修に適切な研修生を選択し、参加者数と参加者リストを JICA プロジェクトチームに事前に提出した。研修参加者の出席は事前に確認され、実施日には登録とモニタリングがされた。本プロジェクトの道路維持管理技術研修への対象者の参加状況また適切度は

常に PMU TA と WG 5 にて協議・検討された。2014 年度の集中技術研修においては前回の技術研修参加済であることを条件に選択することが要請された。

3) 研修参加者の交通・宿泊、機材設備などの手配と調整

DRVN の PMU TA と DOP が研修内容に応じて研修生の参加また実施に必要な手配と調整を行った。経費に関しては、MOF で定める基準を適用し、DRVN は見積もりの作成、清算に必要な証拠書類のとりまとめなどを行った。

(2) 研修のモニタリング評価

各 JICA チーム専門家は研修実施日にアンケートにて研修のモニタリングと評価を行った。結果は反省会にて協議を行い、今後の研修の改善、またプロジェクト活動へ反映された。DRVN によるモニタリングと評価の実施も提案されたが、研修生の出席を確認するのみに限られた。

1) 2013 年の研修評価

2013 年に実施された研修とワークショップでは各回にて参加者に質問表を配布し、研修の評価がされた。また 2013 年 12 月には 2013 年度末までに実施された研修とワークショップについて、WG メンバーに質問票を配布し、総評価を実施した。46 人の WG メンバーの内、34 名 (74%) の回答率であった。分析結果は今後の研修の向上にむけ、DRVN と JICA プロジェクトチームにて協議された。

2) 2014 年の研修評価

2014 年の集中技術研修では各研修コースにおいて参加者に質問表を配布し、研修による知識と技術の取得度、またコメントを調査した。その結果、大半の参加者が研修による知識と技術が向上したと回答している。

9.5.5 研修資料

プロジェクト実施中の研修資料を以下の表にまとめた。プレゼンテーション資料、マニュアル、ガイドラインは研修実施ごとに検討修正され、最終版は今後のプロジェクト成果の研修資料として DRVN の DOP が保管する。

表 9.5.2 List of Training and Workshop Materials

| | Training / workshop | Number of Trainings | Training date | Training Material |
|---|-------------------------------------|---------------------|--|--|
| 1 | Road Database System (Act 1) | 4 times | <ul style="list-style-type: none"> ・ 6 Jun 2013 ・ 20 Jun 2013 ・ 28 Aug 2013 ・ 4 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Training Program ・ Presentation material ・ Road Database User's Manual |
| 2 | Pavement Condition survey (Act 2.1) | 1 time | <ul style="list-style-type: none"> ・ 25/26 Feb 2014 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Training Program ・ Presentation material ・ Operation Manual |

| | | | | |
|----|---|---------|---|--|
| 3 | PMS/PMoS Dataset Conversion Software Development (Act 2.2a) | 2 times | <ul style="list-style-type: none"> • 27 Aug 2013 • 5 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material • CS User's Manual |
| 4 | Road Maintenance Planning (Act 2.2b) | 2 times | <ul style="list-style-type: none"> • 27 Aug 2013 • 5 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material • A Quick Operation Manual for Pavement Management System |
| 5 | Inspection Method (Act 3.1) | 3 times | <ul style="list-style-type: none"> • 18 Jul 2013 • 28/29 Nov 2013 • 6 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material • Inspection Guideline |
| 6 | Revised Routine Maintenance Standard (Act 3.2a) | 3 times | <ul style="list-style-type: none"> • 24 Jul 2013 • 25 Sep 2013 • 6 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material • Manual for Road Routine Maintenance |
| 7 | Pavement Monitoring System (Act 3.3) | 3 times | <ul style="list-style-type: none"> • 2 Aug 2013 • 18 Sep 2013 • 5 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material • Pavement Monitoring System User's Manual |
| 8 | Workshop on New Technology (Act 3.2b) | 2 times | <ul style="list-style-type: none"> • 15 May 2013 • 11 Oct 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material |
| 9 | Workshop on Road Maintenance Institution (Act 4) | 2 times | <ul style="list-style-type: none"> • 28 Jun 2013 • 8 Oct 2013 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material |
| 10 | Workshop on Pavement Management System | 1 times | <ul style="list-style-type: none"> • 20 Jun 2012 | <ul style="list-style-type: none"> • Training Program • Presentation material |
| 11 | Workshop for project for capacity enhancement in Road maintenance | 2 times | <ul style="list-style-type: none"> • 26 Sep 2012 • 7 Mar 2014 | <ul style="list-style-type: none"> • Workshop program • Presentation material |

9.6 将来の道路維持管理における人材育成能力強化への提言

このセクションでは将来の道路維持管理（プロジェクト終了後 3 から 5 年）における人材育成能力強化についての提言を行う。

9.6.1 DRVN の人材育成能力の強化

道路維持管理における人材、予算、管理方法、技術の能力強化は、道路行政の質向上には必須であることは既に周知である。

日本の国土交通省では人材育成に重点を置き、管理下の公務員の研修機関、国土交通大学校を設置し、定期的な研修を実施している。この大学校では研修施設、講師、研修資料を統括し、国交省のインフラ管理職員に体系的な質の高い研修を実施している。

日本の例を参考に、DRVN の能力向上の提言を下記に示す。

(1) 研修ニーズの高まり

道路を取り巻く環境は急速に変化しており、DRVN 職員の能力向上の必要性も非常に高まっている。DRVN の研修機能強化の基本ニーズを下記に挙げる。

- DRVN 職員の市民への社会的説明責任の強化
- 法規遵守をはじめ、管理能力の向上
- 責任義務の遂行の生産性の向上
- 道路建設管理技術の急速な成長への対応

(2) 研修要件

研修プログラム要件を下記に提言する。

- 公務員: 一般、広範囲、概要、短期間 (1-2 日間)
- Public officials: 業務分担による専門分野、限定、集中研修(詳細)、長期間(4-5 日間)

(3) 研修プログラムと参加者

全国の道路行政の基本と考えられる研修プログラムを検討した。DRVN 部署、RRMBs、RTCs、SBs を研修対象者とし、各機関の責任と対応した研修を実施する。

表 9.6.1 研修プログラムと参加者 (案)

| Field | Training Programs | DRVN | RRMBs | RTCs | RRMCs |
|--|---|------|----------|----------|-------|
| Civil servant training | Political theory | X | Director | Director | |
| | Training on knowledge of state management | X | | | |
| Road administration | Road administration | X | | | |
| | Road regulations | X | | | |
| | Road Construction management | X | | | |
| | Road Maintenance management | X | | | |
| | Disaster prevention | X | | | |
| | PPP/PFI | X | | | |
| | Compliance | X | | | |
| Business procedures | Tendering and contract | X | X | X | X |
| | Cost estimate | X | X | X | X |
| | Budget proposal | X | X | X | X |
| | Information technologies (Road database) | X | X | X | X |
| Road construction management | Road planning (survey, F/S, designing) | XC | | | |
| | Road structure(Earthwork, pavement, tunnel) | XC | | | |
| | Construction work supervision | XC | | | |
| | Construction work quality management and acceptance | XC | | | |
| | Construction work performance evaluation | XC | | | |
| | Road disasters | XC | | | |
| Road maintenance and repair management | Maintenance and repair work planning | XM | X | X | X |
| | Road asset management | XM | X | X | X |
| | Maintenance and repair work technologies | XM | X | X | X |
| Traffic management | Traffic safety | X | X | X | X |
| | ITS | X | | X | |
| Machine operation | Operation of maintenance machinery | | | | X |

(Note)XC: Training programs for the departments in charge of construction, XM: Training programs for the department in charge of road maintenance and repair

(4) 研修実施機関 (案)

検討の結果、MOT 管轄下の研修専門機関である 4 機関が適切と考えられる。所有する研修設備機材、研修講師、道路維持管理組織に適切な研修コースの実施経験、そして研修参加者から収集された研修費用の他に MOT からの資金援助などの条件から検討判断した。

University of Transport Technology (UTT)が、既存資源を活用し、研修実施の主導的立場となり、国道行政に係る様々な研修を実施する上で最も適切と考えられる。また ITST も研究資源を利用し、専門分野研修を実施する適切な機関と考えられる。

表 9.6.2 研修実施機関 (案)

| Field | Training Courses | MOT Training Institute | UTT | ITST (UTC) | Northern College |
|--------------------------------------|---|------------------------|-----|------------|------------------|
| Civil servant training | Political theory | X | | | |
| | Training on knowledge of state management | X | | | |
| Road administration | Road administration | | X | | |
| | Road regulations | | X | | |
| | Road construction management | | X | | |
| | Road maintenance management | | X | | |
| | Disaster prevention | | X | | |
| | PPP/PFI | | X | | |
| | Compliance | | X | | |
| Business procedures | Tendering and contract | | X | X | |
| | Cost estimate | | X | X | |
| | Budget proposal | | X | X | |
| | Information technologies (Road database) | | X | X | |
| Road construction management | Road planning (survey,F/S,designing) | | | X | |
| | Road structure(Earthwork,pavement,tunnel) | | | X | |
| | Construction work supervision | | | X | |
| | Construction work quality management and acceptance | | | X | |
| | Construction work performance evaluation | | | X | |
| Road disasters | | | X | | |
| Road maintenance & repair management | Maintenance and repair work planning | | X | | |
| | Road asset management | | X | | |
| | Maintenance and repair work technologies | | X | | |
| Traffic management | Traffic safety | | X | | |
| | ITS | | X | | |
| Machine operation | Operation of maintenance machinery | | | | X |

(Note) MOT Training Institute: MOT Institute for Transport Administration and Management Cadres

9.6.2 地方行政の人材育成への提言**(1) 研修ニーズの高まり**

2000 年以降、ベトナム国政府は省人民委員会 (PPC) への地方分権化政策を急速に進めており、PPC の責任権限が特にインフラ開発分野において、徐々に拡大している。そのため、PPC 職員の能力向上は急務となっている。

また、本プロジェクトにより RRMB I 管轄下の道路網を対象とした道路維持管理能力向上の研究が進んでおり、本プロジェクト終了時には、DRVN はプロジェクト成果を国道維持管理と運営を委任されている全国の RRMBs、そして省人民委員会へ普及することが期待されている。

(2) 研修プログラム計画

上記に示したように、日本の地方公共団体および民間職員を対象とした研修は、国土交通省が認可する一般財団法人全国建設研修センターによって計画、作成、実施されている。

表 9.6.3 の Practice (1) には国土交通省大学校の研修プログラムを示している。研修は国土交通省職員だけでなく、地方行政機関職員も対象としている。Practice (2) には地方行政職員を対象とする一般財団法人全国建設研修センターの研修プログラムを示す。

JICA プロジェクトチームではベ国の現状を考慮し、表 9.6.3 に示す 4 つの研修計画案を作成し、DRVN レベルのプロジェクト成果や国道に限られた分野から MOC レベルによるインフラ全般の広域分野の研修を視野に検討を行った。

- Plan-1:DRVN-level Plan (1); プロジェクト成果の全国普及に焦点を当てた研修
- Plan-2:DRVN-level Plan (2); 国道行政と管理に焦点を当てた研修
- Plan-3:MOT-level Plan; 道路一般行政と管理に焦点を当てた研修
- Plan-4:MOC-level Plan; インフラ建設と管理に焦点を当てた研修

Plan-1 と Plan-2 ではプロジェクト終了後中期での研修計画として、国道管理に携わる地方人民委員会の DOT 職員への研修を提案している。研修は研究・大学機関のほか、表 9.6.4 に示す既存の MOC 認可研修センターを利用して実施されることが望まれる。

表 9.6.3 省人民委員会での研修プログラム計画

| Plans | Classification and Participants | Focuses of Training Program | Main Topics | Training Implementation body | Consensus and Finance |
|---------------------------|--|--|---|---|--|
| Practice in Japan (1) | <p>Training on infrastructure construction、operation and maintenance</p> <p>MLIT staff、regional Government staff (Prefectures、cities、towns and villages) and ministerial agency staff.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Officer training (by Classes) <ul style="list-style-type: none"> - General - Business procedures • Land and right-of-way acquisition • Urban planning • Housing • Disaster/Risk management • River management • Road management • GIS/Topographic survey • Information technologies • Railway management • Automobile • Port management • Civil aviation management • Transportation safety management | <p>Training programs for infrastructure administration and management under the supervision of MLIT.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • College of MLIT (One headquarters and one branch school) | <ul style="list-style-type: none"> • Financial support from state (MLIT) budget • Participants should pay fees for textbooks. |
| Practice in Japan (2) | <p>Training on infrastructure construction and maintenance</p> <p>Regional Government staff (Prefectures、cities/towns/ villages) and Private company staff</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Business management • Project supervision • Soil and geology • Disaster prevention • Roads/Tunnel/Bridges • River and dam • Erosion control • Urban planning • Building facility • Land/ right-of-way acquisition | <p>Training programs for infrastructure administration and management.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Japan Construction Training Center (Prefecture-level training are integrated into one center) | <ul style="list-style-type: none"> • Based on consensus of prefecture governors • Financial support (Capital investment) from prefectures • Training fees from participants |
| Plan-1 DRVN-level plan | <p>Training on project products for DOT staff in Provincial People's Committees who are managing national roads in the regions</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Products of the JICA Project for Capacity Enhancement in Road Maintenance | <ul style="list-style-type: none"> • Road inventory database • Road maintenance planning technology • Technical standards for road maintenance. • Pavement Monitoring | <ul style="list-style-type: none"> • DRVN Personnel & Organization Department | |

| | | | | | |
|------------------------------|--|--|---|---|---|
| Plan-2 DRVN-level plan | <u>Training on national road maintenance</u> for DOT staff in Provincial People's Committees | <ul style="list-style-type: none"> • National road management including products of the JICA Project for Capacity Enhancement in Road Maintenance | <ul style="list-style-type: none"> • Business procedures • Road construction technologies • Road maintenance and repair technologies • Products of JICA Project | <ul style="list-style-type: none"> • University of Transport technology (UTT, Hanoi, Vinh Yen City, Thai Nguyen City), or • Ho Chi Monh City University of Transport (UT-HCMC) , or • Institute of Transport Science and Technology (ITST, Hanoi, Da Nang, HCMC), or • Training centers (Transport sector, 42 centers nationwide) | <ul style="list-style-type: none"> • Consensus of the Heads of PPCs • Training fees from participants |
| Plan-3 MOT-level plan | <u>Training on road construction and maintenance</u> for DOT staff in Provincial, District and Commune People's Committee | <ul style="list-style-type: none"> • National road management • Provincial road management • District road management • Commune road management • Special road management | <ul style="list-style-type: none"> • Business procedures • Road construction technologies • Road maintenance and repair technologies | <ul style="list-style-type: none"> • University of Transport technology (UTT, Hanoi, Vinh Yen City, Thai Nguyen City), or • Ho Chi Monh City University of Transport (UT-HCMC), or • Institute of Transport Science and Technology (ITST, Hanoi, Da Nang, HCMC), or • Training centers (Transport sector, 42 centers nationwide) | <ul style="list-style-type: none"> • Consensus of the Heads of PPCs • Training fees from participants |
| Plan-4 MOC-level plan | <u>Training on infrastructure construction and maintenance</u> for DOC/DOT/DOA/DOI staff in Provincial, District and Commune People's Committees , private companies. | <ul style="list-style-type: none"> • Legal frame (Regulations) • Housing infra. Management • Transport infra. management • Irrigation infra. management • Industrial infra. management • Technical infra. management | <ul style="list-style-type: none"> • General • Business procedures • Construction technologies • Maintenance and repair technologies | <ul style="list-style-type: none"> • Foundation of integrated training center (Hanoi), or • Training centers (Housing/ Transportation/ Industry / Irrigation/ Urban infrastructure sector) | <ul style="list-style-type: none"> • Consensus of the Heads of PPCs • Capital investment from PPCs for training facilities • Training fees from participants |

(注)

- National road management include; (1) Training for business procedures, (2) Training for construction technologies and (3) Training for maintenance and repair technologies
- Training for business procedures include; Tendering and contracts, Cost estimate, Budget proposal and information technologies,
- Training for construction technologies include; Road planning (Survey, F/S and designs), Road structures, Construction work supervision, Construction work quality assurance, construction work performance evaluation, road disasters and information management (Road inventory database, etc.).
- Training for maintenance and repair work technologies include; Maintenance and repair work planning, Road asset management, Maintenance and repair work technologies and information management (Road maintenance database, etc.).

表 9.6.4 MOC 認可の研修センター (2013 年 3 月現在)

| No. | Name | Management Unit | Building | Industrial | Infrastructure | Transport | Irrigation | Hydropower |
|-----|---|-----------------|----------|------------|----------------|-----------|------------|------------|
| 1 | Institute for Building Science and technology | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 2 | Academy of managers for construction and cities | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 3 | University of Architecture Ho Chi Minh City | MOC | X | X | X | | | |
| 4 | College of Construction No.3 | MOC | X | X | X | | | |
| 5 | University of Architecture Ha Noi | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 6 | Ha Noi Institute for research, education and training to official staff | Company | X | X | X | X | X | X |
| 7 | Institute for research, training and development management skill | Company | X | X | X | X | X | X |
| 8 | Apave Vietnam and Southeast Asian Ltd. | | X | X | X | | | |
| 9 | University of Construction | MOET | X | X | X | X | X | X |
| 10 | University of Transport and Communication | MOET | | | | X | | |
| 11 | Ho Chi Minh City Open University | MOET | X | X | X | X | X | X |
| 12 | University of Technology - Ho Chi Minh City National University | NUHCM | X | X | X | X | | |
| 13 | Lac Hong University | MOET | X | X | X | | | |
| 14 | Institute of Transport Science and technology | MOT | | | | X | | |
| 15 | Vietnam Center for Technology of Construction Quality Management – CQM | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 16 | Management Consultant Development and Training JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 17 | Centre for applied information technology in construction - Vietnam federation of civil engineering association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 18 | Institute for open training and research development - Binh Duong university | MOET | X | X | X | | | |
| 19 | Construction price JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 20 | Tender consultant training and business development JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 21 | Economic management training and research JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 22 | Institute for Southeast Asian Resource research and development JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 23 | Institute of construction economics sciences - Vietnam union of science and technology association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 24 | Vietnam Institute of Architecture, Urban and Rural Planning | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 25 | College of transport | MOT | | | | X | | |
| 26 | College of Construction and Industrial | MOI | X | X | X | X | X | X |
| 27 | Vietnam Education JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 28 | Centre for Science training and construction technology transfer -Vietnam federation of civil engineering association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 29 | Vietnam Construction consultant association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 30 | University of Transport Ho Chi Minh City | MOT | X | X | X | X | | |
| 31 | Song Da Kinh Bac JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |

| No. | Name | Management Unit | Building | Industrial | Infrastructure | Transport | Irrigation | Hydropower |
|-----|---|-----------------|----------|------------|----------------|-----------|------------|------------|
| 32 | Phuong Nam Training and Real estate assessment | Company | X | X | X | X | X | X |
| 33 | Management training and international cooperation JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 34 | University of Transport technology | MOT | X | X | X | | X | X |
| 35 | Centre for Training and Information- Institute of Transport Science and technology | MOT | X | X | X | | X | X |
| 36 | Centre for Science technology and Investment consultant -University of technology Da Nang | MOET | X | X | X | X | X | X |
| 37 | College of Construction Nam Dinh | MOC | X | X | X | X | | |
| 38 | Business administration School - Vietnam National Coal - Mineral Industries Group | Society | X | X | X | X | X | X |
| 39 | Institute for Research and human resource, management consultant - Human resource, talented person development technology association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 40 | Institute for Direction and business administration technology - Ho Chi Minh City Business association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 41 | Centre University of Construction | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 42 | Water Resoruces University | MARD | | | | X | X | X |
| 43 | College of Construction No.1 | MOC | X | X | X | | | |
| 44 | Mien Tay Construction University | MOC | X | X | X | X | | |
| 45 | Sub-Institute of Transport Science and technology in the southern Vietnam - Institute of Transport Science and technology | MOT | | | | X | | |
| 46 | Ha Noi Training and Investment Consultant JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 47 | College of Urban construction work | MOC | X | X | X | X | X | X |
| 48 | Institute for International Development - Vietnam Southeast Asian Science Studies Association | Society | X | X | X | X | X | X |
| 49 | Institute for training and management development - Branch of Davilaw intellectual property JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| 50 | Centre for Research and Development Construction Technology - Au Lac Investment and Construction JSC. | Company | X | X | X | X | X | X |
| | Total | | | | | 42 | | |

(出典) MOC Homepage <http://www/moc.gov.vn>

第 10 章 本邦研修と供与機材

10.1 本邦研修

本邦研修は 2012 年と 2013 年に一回ずつ、合計 2 回実施した。研修期間は各 2 週間、本プロジェクトのカウンターパートを中心に合計 13 名が参加した。日時や研修生の選定、プログラムなどの詳細は実施前に DRVN とカウンターパートメンバと協議し合意の上、決定した。

10.1.1 研修目的

本邦研修は先進国の道路維持管理において組織体制や先端技術などの知識と技術を提供することを目的とする。

10.1.2 第一回本邦研修

第一回本邦研修は 2012 年 12 月 2 日から 15 日（2 週間）に実施された。

1) 研修生

表 10.1.1 に研修生として選定されたプロジェクトカウンターパート 5 人を示す。

表 10.1.1 第一回本邦研修の参加者

| | 所属/職位 | 氏名 |
|---|--------------------------|----------------------|
| 1 | 運輸交通省道路総局副局長 | Mr Nguyen Xuan Cuong |
| 2 | 運輸交通省道路総局インフラ・交通安全部部長 | Mr Quach Van Khoa |
| 3 | 運輸交通省道路総局科学技術・環境・国際部 副部長 | Mr Thieu Duc Long |
| 4 | 運輸交通省道路総局道路維持管理部 エキスパート | Mr Luong Van Minh |
| 5 | 運輸交通省道路総局人事管理部 副部長 | Ms Nguyen Thi Nhat |

2) 研修実施機関

研修実施機関を表 10.1.2 に示す。

表 10.1.2 研修実施機関

| | 研修実施機関 |
|---|-------------------------|
| 1 | 国土交通省 関東地方整備局 東京国道事務所 |
| 2 | (独)土木研究所 |
| 3 | 日本道路(株) |
| 4 | 首都高高速道路(株) |
| 5 | NEXCO 中日本(株) |
| 6 | 片平エンジニアリング・インターナショナル(株) |

3) 研修プログラム

表 10.1.3 に第一回本邦研修のプログラムを示す。

表 10.1.3 研修プログラム

| 日付 | 時刻 | 形態 | 研修内容 | 研修受入機関 |
|----------|------|-------------------|--|-----------------------------|
| 12/2(日) | | | 成田来日 | |
| 12/3(月) | 午前 | 講義 | 規定ブリーフィング | KEI 開発業務本部 |
| | 午後 | 講義 | プログラムオリエンテーション | |
| | | 講義 | 日本の道路行政概要 | |
| 12/4(火) | 午前 | 講義 | 日本の道路点検、日本の道路アセットマネジメント | KEI 開発事業本部 |
| | 午後 | 講義 | 日本の道路維持補修 | |
| 12/5(水) | 午前 | 講義 | 国交省における国道維持管理の説明 | 国土交通省 関東地整 東京国道事務所 |
| | | 見学 | 東京国道事務所災害対策室視察 | |
| | 午後 | 見学 | 災害対策車視察 | |
| | | 見学 | 国道 357 号京浜島換気所及び維持管理作業車視察 | |
| | | 見学 | 国道 357 号羽田 G ランプ橋耐震補強現場視察 | |
| 見学 | 質疑応答 | | | |
| 12/6(木) | 午前 | 講義 | 舗装の技術基準と策定手続き他 | (独)土木研究所 |
| | 午後 | 見学 | 舗装技術基準のための実験施設 | |
| 12/7(金) | 午前 | | 自習 (資料整理・取りまとめ) | |
| | 午後 | | | |
| 12/8(土) | | | | |
| 12/9(日) | | | | |
| 12/10(月) | 午前 | 講義 | 日本道路会社概要、道路舗装維持管理の新技術・新施工法に関する講義 | 日本道路(株) 技術研究所 |
| | | 講義 | 工事施工管理・品質管理について | |
| | 午後 | 見学 | 技術研究所 | |
| 12/11(火) | 午後 | 見学 | 川崎合材工場 | 川崎アスコン |
| | | 見学 | 舗装工事現場 | 日本道路(株) |
| | | 講義 | 首都高概要 保全 DVD 視聴 レインボーブリッジ DVD 視聴 | 首都高速道路(株) |
| | 見学 | レインボーブリッジ | | |
| 12/12(水) | 午前 | 見学 | 川崎コミュニケーションプラザ | NEXCO 中日本(株) |
| | | 講義 | 川崎管制センター概要 | |
| | | 見学 | 川崎管制センター | |
| | | 講義 | NEXCO 中日本の概要・高速道路の点検方法・維持管理 | |
| | 午後 | 見学 | 東名高速・新東名高速・サービスエリア | |
| 12/13(木) | 午前 | 見学 | N2B 橋梁点検施設 | NEXCO 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋 |
| | 午後 | 講義 | 保全センター事務所概要 | NEXCO 中日本名古屋支社豊田保全・サービスセンター |
| 見学 | | 料金所、維持管理車両、過積載重量計 | | |
| 12/14(金) | 午前 | 発表 | (レポート作成) | |
| | 午後 | 発表 | (発表・評価会) | |
| 12/15(土) | | | 成田離日 | |

10.1.3 第二回本邦研修

第二回本邦研修は2012年12月2日から15日（2週間）に実施された。

1) 研修生

表 10.1.4 に研修生として選定されたプロジェクトカウンターパート 8 人を示す。

表 10.1.4 第二回本邦研修の参加者

| | 所属/職位 | 氏名 |
|---|--|------------------------|
| 1 | 運輸交通省 道路総局 プロジェクトマネジメントユニット責任者 | Mr. Nguyen Phu Trong |
| 2 | 運輸交通省 道路総局 組織・人事部 副部長 | Mr. Nguyen Quoc Canh |
| 3 | 運輸交通省 道路総局 道路建設管理局 第1 審査室 室長 | Mr. Nguyen Cong Chien |
| 4 | 運輸交通省 道路総局 計画・投資部 職員 | Mr. Trinh Xuan Sinh |
| 5 | 運輸交通省 道路総局 道路インフラ・交通安全部 副部長 | Mr. Tran Ba Dat |
| 6 | 運輸交通省 計画・投資部 職員 | Mr. Luu Quang Thin |
| 7 | 運輸交通省 道路インフラ・交通安全部 職員 | Mr. Bui Le Dung |
| 8 | Lao Dong 新聞 「運輸交通」欄の監督者、「Day of a career」 欄の責任者 | Ms. Pham Thi Bich Lien |

2) 研修実施機関

研修実施機関を表 10.1.5 に示す。

表 10.1.5 研修実施機関

| | 研修実施機関 |
|---|-------------------------|
| 1 | 国土交通省 関東地方整備局 東京国道事務所 |
| 2 | 神奈川県庁 道路管理課 |
| 3 | NEXCO 中日本(株) |
| 4 | 日本道路(株) |
| 5 | ニチレキ(株) |
| 6 | 株式会社パスコ |
| 7 | 片平エンジニアリング・インターナショナル(株) |

3) 研修プログラム

表 10.1.6 に第二回本邦研修のプログラムを示す。

表 10.1.6 研修プログラム

| 日付 | 時刻 | 形態 | 研修内容 | 研修受入機関 |
|---------|----|----|---------------------|----------------------|
| 11/4(月) | | | 成田来日 | |
| 11/5(火) | 午前 | | 規定ブリーフィング | JICA Tokyo |
| | 午後 | | プログラムオリエンテーション | KEI 開発事業本部 |
| | | 講義 | 日本の道路行政概要 | |
| 11/6(水) | 午前 | 講義 | 日本の道路維持補修 | 国土交通省 関東 地整 東京国道事 |
| | 午後 | 見学 | 災害対策車視察、品川出張所、清掃作業基 | |

| | | | | |
|----------|----|----|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | 地、国道357号荒川河口橋補修工事 | 務所 |
| 11/7(木) | 午前 | 講義 | パスコ会社概要 日本の舗装路面性状評価について | 株式会社パスコ |
| | 午後 | 講義 | 路面性状測定車を用いた調査の現況と運用 | |
| | | 見学 | 路面性状調査・路面測定関係機材 視察 | |
| 11/8(金) | 午前 | 講義 | 神奈川県内の道路の維持管理の取り組み | 神奈川県庁 道路 管理課 |
| | 午後 | 見学 | 湯悠デッキ、函嶺洞門、塔ノ沢災害箇所、 大涌谷園地 | |
| 11/9(土) | | | | |
| 11/10(日) | | | | |
| 11/11(月) | 午前 | 講義 | 日本道路会社概要 | 日本道路(株)技術研 究所 |
| | | 見学 | 技術研究所 | |
| | 午後 | 見学 | 川崎合材工場 | |
| 11/12(火) | 午前 | 講義 | As 乳剤及び改質 As 工場見学 | ニチレキ(株) |
| | 午後 | 見学 | As 乳剤及び改質 As 工場見学 | |
| 11/13(水) | 午前 | 見学 | 東名高速・新東名高速・サービスエリア、 富士コミュニケーションプラザ | NEXCO 中日本(株) |
| | 午後 | 見学 | 川崎コミュニケーションプラザ、川崎管制 センター | |
| | | 講義 | NEXCO 中日本の概要・高速道路の点検方法・ 維持管理 | |
| 11/14(木) | 午前 | 見学 | N2B 橋梁点検施設 | NEXCO 中日本名古 屋支社豊田保全・ サービスセンター |
| | 午後 | 講義 | 保全センター事務所概要 | |
| | | 見学 | 料金所、維持管理車両、過積載重量計 | |
| 11/15(金) | 午前 | 発表 | (発表・評価会) | |
| 11/16(土) | | | 成田離日 | |

10.2 供与・調達資機材

10.2.1 供与・調達資機材項目

JICA チームでは、プロジェクト活動のために以下の資機材を調達供与し、プロジェクト修了後に C/P に移管された。受領証は添付資料に示す。

- a. 舗装路面性状調査車両：1セット
- b. PMS 用パーソナルコンピュータ：2セット
- c. パーソナルコンピュータ：2セット
- d. カラーコピー機：1セット
- e. プロジェクター：1セット
- f. プロジェクター スクリーン：1セット

10.2.2 調査車両と周辺機器の調達供与

(1) 調査車両と周辺機器の調達に関する支援業務

JICA チームは、JICA に対して調査車両と周辺機器の調達に関する支援業務を実施した。これらの主な業務内容を以下に記述する。

- i) 路面性状測定車の製造業者の調査
- ii) 日本からベトナムへの車両輸出可否の調査
- iii) 測定機器を除く車両本体（JICA ベトナム事務所担当）の仕様書案作成
- iv) 日本政府による技術協力のためのリクエストフォーム案の作成
- v) 調査車両及び周辺機器の下見積書作成

(2) 路面性状調査車両供与の経過概要

以下に路面性状調査車両の調達供与の経過概要を示す。また関連文書は添付資料に示す。

2012年1月11日にJCC会議で承認されたワークプランには、当プロジェクトにおいて、舗装路面性状調査車両（1セット）、道路データベース用コンピュータ（2セット）を購入、使用すると簡潔に記載している。また、同ワークプランには、路面性状調査車両（以下、「調査車両」）のタイプと仕様は、路面性状調査の進捗に合わせて決定されるとも記載している。このワークプランに従い、JICA チームは、受入側へ技術協力機器の調達と供与に関するJICAの方針を説明してきた。また、調査車両の他、関連取得データ、データ解析システム（以下、「周辺機器」）、更にPMS用パーソナルコンピュータ（以下、「PC」又は「PCs」）についても、2012年8月17日の初回WG会議以来、DRVNと議論して来た。

JICA チームは、DRVNより調査車両と周辺機器供与の最終決定を得るために、仕様書案を作成、文書とともに送付し、その後、2012年12月20日に合意文書を受領した。

さらに、2013年5月21日、JICAによる日本国内での公示前に、DRVNの意向を確認する最終文書を提出した。この確認の結果、DRVNは、2012年のOJT研修で得た知識と効率的な技術移転を理由に、2012年にRRMU2で実施された路面性状調査で使用されたものと同じ機材が供与されることを望むと回答があった。

また同時にJICA チームは、DRVNに対して最終機材維持管理責任者、周辺機器の配置先について問合せ、2013年6月4日付の文書にてRTC-Centralが維持管理の責任を負うとの回答をえた。

JICA 本部は、このDRVNの要望、データの一貫性および当該機材の特殊性を考慮して、最終的に供与機材製造者をパスコ(株)とすることを決定し、2013年7月10日にパスコ(株)の機材銘柄指定による公示を出した。なお、車両本体だけは、測定機材偽装に適した車両を日本からベトナムに輸出することが不可能であったため、JICA ベトナム事務所によってベトナム国内で調達された。2013年8月6日の調査車両用機材と周辺機器入札の結果、パスコ(株)の協力を得ている豊田通商(株)が落札した。この結果に基づき、パスコ(株)は、2014年2月に

調査車両と周辺機器を提供し、同年3月にこれらの機材を使用したOJT研修を実施し、2014年3月25日にRTC Centralに供与された。

表 10.2.1 路面性状調査車両供与の経過概要

| 日程 | 概要 |
|-------------|--|
| 2012年1月11日 | ワークプランに機材を購入、使用について記載 |
| 2012年8月17日 | 調査車両、周辺機器、道路データベース用パーソナルコンピュータについてDRVNと議論を開始 |
| 2012年10月30日 | DRVYよりRTC CENTRLへの車両と周辺機器の供与先である旨の文書が送付 |
| | 調査車両及び関連システムに関する仕様書案と文書をDRVNに送付 |
| 2012年12月3日 | DRVNに最終仕様書確認依頼文書を提出 |
| 2012年12月20日 | DRVNより仕様書合意文書を受領 |
| 2013年5月21日 | DRVNに最終確認依頼文書を提出 |
| 2013年5月31日 | DRVNより車両と周辺機器に対する要望書を受領 |
| 2013年6月4日 | RTC CENTRLより車両と周辺機器の最終機材維持管理責任者を指名する文書を受領 |
| 2013年7月10日 | 機材の本邦調達による公示 |
| 2013年8月6日 | 豊田通商(株)が落札 |
| 2014年2月末 | 豊田通商(株)により委託を受けたパスコ(株)技術者によるOJT研修 |
| 2014年3月25日 | RTC-Centralに路面性状調査車両と周辺機器を供与 |

1) 調査車両と周辺機器の最終仕様書の内容

2012年12月3日にDRVNに提出した調査車両と関連システム機材を表10.2.2に示す。仕様書の詳細内容については、添付資料に示す。

表 10.2.2 調査車両と関連システム機材

| 番号 | 項目 |
|---|--|
| 路面性状調査用車両 Vehicle for Road Condition Survey | |
| 1 | 車両 |
| 2 | IRI算出用路面縦断プロファイル計測機器(プロファイルタイプ) |
| 3 | IMU(Inertial Measurement Unit) (IRI用) |
| 4 | わだち掘れ量測定用レーザースキャナー |
| 5 | 3CCD (Charge Coupled Device) カメラ (道路前方画像記録用) |
| 6 | CCD (Charge Coupled Device) カメラ (舗装路面画像記録用) |
| 7 | GPS(Global Positioning System) |
| 8 | 無停電電源装置(UPS : Uninterruptible Power Supply) |
| 9 | 車両内データ確認・記録・保存用機器 |
| 10 | 車両艀装用機材 |

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 路面性状調査収集データ処理・解析・計算・出力用機器 | |
| 1 | データ処理・解析・計算・出力用ハードウェア及び周辺機器 |
| 2 | データ処理・解析・計算・出力用ソフトウェア |

10.2.3 PMS 用のパーソナルコンピュータの調達供与

(1) 概要

上述した通り、ワークプランでは、JICA は道路データベースとシステム用のパソコンを 2 台、DRVN に供与すると記載されている。JICA チームは、2012 年 8 月 17 日のワーキングよりパソコンの仕様について協議を開始し、同年 11 月に DRVN からその仕様の同意を得た。その後、2 台のパーソナルコンピュータを 2012 年 12 月に購入した。

1) パソコンの供与スケジュール

2 台のパソコン購入後は、JICA 専門家は、それらの PC を当プロジェクトのオフィスで使用し、最終的に、当プロジェクトで開発された PMS ソフトウェアがインストールされた 2 台のパソコンは、プロジェクト終了後、DRVN の DPI へ移管された。

2) パソコンの最終仕様書の内容

以下に PMS 用のパーソナルコンピュータの最終仕様書を記載する。

表 10.2.3 PMS 用コンピューターの仕様

| | Items | Detail |
|---|----------------------------|---|
| 1 | Desktop Computer 1 for PMS | CPU: DELL Vostro 470 (intel (R) Core i7 3770) RAM: 8GB OS: Windows 7 Professional Monitor: Dell U22312HM Monitor (23 inches) MS-Office: MS-Office 2010 Professional Visual Studio: 2012 Professional Antivirus Software: Norton Key Board: English UPS: SANTAK 1400W Other: Mouse, Cables |
| 2 | Desktop Computer 2 for PMS | CPU: DELL Vostro 470 (intel (R) Core i7 3770) RAM: 8GB OS: Windows 7 Professional Monitor: Dell U22312HM Monitor (23 inches) MS-Office: MS-Office 2010 Professional Visual Studio: 2012 Professional Antivirus Software: Norton Key Board: English UPS: SANTAK, 1400W Other: Mouse, Cables |

10.2.4 その他調達供与

上記の車両機材、PMS 用パーソナルコンピュータの他、以下の機材を購入、プロジェクト終了後、DRVN へ移管された。

表 10.2.4 コンピューターとその他機材の仕様

| | Items | Detail |
|---|--------------------|---|
| 1 | Desktop Computer 1 | CPU: HP Compaq Elite 8300 SFF (intel (R) Core i7 3770) RAM: 4GB OS: Windows 7 Monitor: HP W1972a Monitor (17 inches) MS-Office: MS-Office 2013 Professional Antivirus Software: Kaspersky Key Board: English UPS: SANTAK 1200W Others: Mouse, Cables |
| 2 | Desktop Computer 2 | CPU: HP Compaq Elite 8300 SFF (intel (R) Core i7 3770) RAM: 4GB OS: Windows 7 Monitor: HP W1972a Monitor (17 inches) MS-Office: MS-Office 2013 Professional Anti-Virus Software: Kaspersky Key Board: English UPS: SANTAK 1200W Others: Mouse, Cables |
| 5 | Color Printer | Epson STYLUS PHOTO 1390 (model B321C) |
| 6 | Projector | Epson EB 905 |
| 7 | Projector Screen | Tripod Model 84x 84 (Size 213 x 213 cm) |