

ベトナム社会主義共和国
運輸省 道路総局

ベトナム国
道路維持管理能力強化
プロジェクト
プロジェクト業務完了報告書

平成 26 年 4 月
(2014 年 4 月)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
中日本高速道路 株式会社

基盤
JR
14-082(1)

目次

要約	S-1
1 プロジェクト概要	S-1
1.1 目標	S-1
1.2 プロジェクト目標	S-1
1.3 カウンターパート	S-1
1.4 プロジェクト管理体制	S-1
1.5 作業工程	S-1
2 プロジェクトスコープ	S-2
3 活動の要約	S-2
3.1 道路情報管理技術の開発	S-2
3.2 道路維持管理計画策定能力の向上	S-5
3.3 道路施設点検技術の改善	S-10
3.4 道路維持管理組織体制の強化	S-13
3.5 人材育成の強化	S-15
4 機材供与	S-17
4.1 舗装路面性状調査車両	S-17
4.2 コンピューター及び研修機材	S-17
5 まとめ	S-17
第 1 章 業務概要	1-1
1.1 業務の背景	1-1
1.2 業務の上位目標とプロジェクト目標	1-2
1.2.1 上位目標	1-2
1.2.2 プロジェクト目標	1-2
1.3 業務運営	1-3
1.4 プロジェクトチーム	1-3
1.5 DRVN カウンターパートグループ	1-6
1.6 業務予定	1-7
1.7 報告書	1-9
第 2 章 業務範囲と方法	2-1
2.1 業務の範囲	2-1
2.2 道路維持管理サイクルにおける各活動の位置付け	2-1
第 3 章 国道維持管理の現状	3-1

3.1	道路セクターの概略	3-1
3.1.1	道路規格.....	3-1
3.1.2	舗装状況.....	3-3
3.2	道路維持管理の現況	3-3
3.2.1	国道管理の概要.....	3-3
3.2.2	道路維持管理の分類と予算計画.....	3-10
3.2.3	道路点検および維持管理の積算基準と技術基準.....	3-15
3.2.4	道路点検、健全度判定、維持修繕方法の選定.....	3-17
3.2.5	道路維持管理業務.....	3-21
3.2.6	維持管理システム.....	3-23
3.2.7	RoSy と HDM-4 の操作研修コース.....	3-26
3.2.8	海外ドナーの援助.....	3-27
3.3	問題提起	3-27
3.3.1	道路維持管理技術.....	3-28
3.3.2	人材育成.....	3-29
3.3.3	制度的問題.....	3-29
第 4 章	改善のフレームワーク	4-1
4.1	活動-1: 道路情報管理能力の強化	4-1
4.1.1	改善のコンセプト.....	4-1
4.1.2	改善手法.....	4-1
4.1.3	アウトプット.....	4-1
4.2	活動-2: 道路維持管理計画能力の向上	4-1
4.2.1	改善のコンセプト.....	4-1
4.2.2	改善手法.....	4-1
4.2.3	アウトプット.....	4-1
4.3	活動-3: 道路維持管技術の向上	4-2
4.3.1	改善のコンセプト.....	4-2
4.3.2	改善手法.....	4-2
4.3.3	アウトプット.....	4-2
4.4	活動-4:道路維持体制の強化	4-2
4.4.1	改善のコンセプト.....	4-2
4.4.2	改善手法.....	4-2
4.4.3	アウトプット.....	4-3
4.5	活動-5: 人材育成の強化	4-3
4.5.1	改善のコンセプト.....	4-3
4.5.2	改善手法.....	4-3
4.5.3	アウトプット.....	4-3

第 5 章	道路情報管理の強化	5-1
5.1	説明背景	5-1
5.2	DRVN における道路データベースの実施	5-1
5.2.1	過去の実施	5-1
5.2.2	中央と地方機関との責務分担	5-2
5.2.3	RRMB II 管内の国道	5-2
5.2.4	現況データ	5-3
5.2.5	現況データベースにおける問題点	5-7
5.3	海外の事例（日本の場合）	5-9
5.4	DRVN で検討中の RIMS（道路情報管理システム）構成	5-13
5.5	道路データベース設計の基本原則	5-13
5.5.1	道路アセットデータの集約	5-13
5.5.2	道路データベース情報の目的	5-15
5.5.3	道路データベース利用者	5-15
5.5.4	目標データタイプ	5-16
5.5.5	データベース構成	5-17
5.5.6	システムインターフェイスとデータ保存	5-19
5.5.7	道路アセットデータ項目と想定される利用先とデータ入力優先度（1.2.2）	5-21
5.5.8	データサブ項目	5-22
5.5.9	データ入力フォーマット	5-22
5.6	道路データベースシステム	5-25
5.6.1	システムの特徴	5-25
5.6.2	システムの必要条件	5-27
5.6.3	ファイルネーミングシステム	5-27
5.6.4	主要機能	5-28
5.6.5	データ入力シートの機能	5-32
5.6.6	追加機能	5-35
5.6.7	データ収集と入力	5-38
5.6.8	DRVN、RRMB および SB 間におけるデータ共有と伝達	5-38
5.6.9	システム配置	5-38
5.7	組織配置	5-39
5.7.1	データ入力	5-39
5.7.2	システムの開発、アップグレードおよび拡張	5-40
5.8	道路データベースシステムの応用実施	5-40
5.9	プロジェクト期間中の技術研修（活動 1）	5-42
5.9.1	前書き	5-42
5.9.2	研修計画	5-42
5.9.3	研修の実施	5-42

第 6 章	道路維持管理計画能力の向上.....	6-1
6.1	概要.....	6-1
6.2	舗装路面性状調査.....	6-1
6.2.1	概要.....	6-1
6.2.2	DRVN における現状.....	6-2
6.2.3	海外での現状 (日本の場合).....	6-2
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.....	6-2
6.2.5	制度的取り決め.....	6-8
6.2.6	技術研修.....	6-8
6.2.7	舗装路面性状データの解析.....	6-8
6.3	PMS および PMOS データセットの開発.....	6-9
6.3.1	PMS および PMoS データセット開発の理論.....	6-9
6.3.2	コンバージョンソフトウェアの使用目的.....	6-10
6.3.3	コンバージョンソフトウェアの使用者.....	6-10
6.3.4	コンバージョンソフトウェアの開発.....	6-10
6.3.5	PMS データセット.....	6-15
6.3.6	PMOS データセット.....	6-16
6.3.7	制度的取り決め.....	6-17
6.3.8	技術研修.....	6-17
6.3.9	コンバージョンソフトウェアの使用状況.....	6-17
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.....	6-17
6.4	ベトナム道路舗装マネジメントシステムの構築.....	6-18
6.4.1	背景.....	6-18
6.4.2	DRVN の現状.....	6-18
6.4.3	海外事例 – 日本の事例紹介.....	6-20
6.4.4	PMS 導入の目的.....	6-25
6.4.5	PMS 利用者.....	6-25
6.4.6	計画策定の対象施設.....	6-25
6.4.7	PMS 開発の対象とする道路維持管理作業.....	6-26
6.4.8	PMS の開発.....	6-28
6.4.9	PMS データセットの概要.....	6-61
6.4.10	PMS ソフトウェア開発体制.....	6-62
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.....	6-62
6.4.12	技術研修.....	6-62
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.....	6-64
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.....	6-70
第 7 章	道路維持管理技術の改良	7-1

7.1	道路施設点検ガイドラインの作成	7-1
7.1.1	背景.....	7-1
7.1.2	道路点検の目的.....	7-1
7.1.3	現状の DRVN の点検状況.....	7-1
7.1.4	問題点の明確化.....	7-2
7.1.5	海外事例－日本の道路維持管理.....	7-3
7.1.6	ベトナム国道点検への提言.....	7-8
7.1.7	道路点検の定義.....	7-9
7.1.8	点検方法.....	7-10
7.1.9	点検頻度.....	7-10
7.1.10	点検結果の診断.....	7-11
7.1.11	維持補修方法の選択.....	7-11
7.1.12	点検要員の配置と資格.....	7-14
7.1.13	基準化する対象施設.....	7-15
7.2	道路日常管理マニュアルの開発	7-16
7.2.1	背景.....	7-16
7.2.2	目的.....	7-16
7.2.3	ベトナムにおける道路維持管理技術基準の実態.....	7-17
7.2.4	外国の実例.....	7-21
7.2.5	道路日常維持管理マニュアルに要する内容.....	7-22
7.2.6	道路日常維持管理マニュアルのフレームワーク.....	7-23
7.2.7	道路日常維持管理マニュアルの作成方法.....	7-23
7.2.8	道路日常維持管理マニュアル原案.....	7-23
7.2.9	「道路日常維持管理マニュアル」の利用と普及.....	7-24
7.3	舗装材料	7-28
7.3.1	はじめに.....	7-28
7.3.2	日本で使用されている舗装補修材料.....	7-29
7.4	舗装モニタリングシステム (PMoS)	7-33
7.4.1	舗装モニタリングシステム (PMoS)について.....	7-33
7.4.2	PMoS に求められる機能.....	7-34
7.4.3	システム開発環境.....	7-34
7.4.4	開発経緯.....	7-35
7.4.5	PMoS の構成.....	7-35
7.4.6	PMoS の基本的な機能.....	7-37
7.4.7	PMoS のインターフェイス.....	7-39
7.4.8	PMoS の管理と改良.....	7-39
7.4.9	PMoS の OJT 研修.....	7-40

第 8 章 道路維持管理体制の強化 8-1

8.1	道路維持管理体制の強化の枠組み	8-1
8.1.1	背景.....	8-1
8.1.2	目的.....	8-1
8.1.3	道路維持管理の基本理念.....	8-1
8.1.4	道路維持管理作業の定義.....	8-1
8.1.5	ベトナムの道路維持管理の現状.....	8-11
8.1.6	提案.....	8-19
8.1.7	その他.....	8-23
8.2	組織体制強化に関する提言	8-23
8.2.1	背景.....	8-23
8.2.2	目的.....	8-23
8.2.3	ベトナムの国道維持管理体制.....	8-23
8.2.4	海外事例の紹介—日本の事例.....	8-27
8.2.5	技術基準の専門機関との共同開発.....	8-36
8.2.6	ベトナムの国道維持管理体制の評価.....	8-42
8.2.7	提案.....	8-44
第 9 章	人材育成能力の強化	9-1
9.1	人材育成能力強化のフレームワーク	9-1
9.1.1	背景.....	9-1
9.1.2	活動目的.....	9-1
9.1.3	活動の範囲.....	9-1
9.1.4	実施方法.....	9-2
9.1.5	活動成果.....	9-2
9.2	人材育成の現況	9-3
9.2.1	調査概要.....	9-3
9.2.2	ベトナム国の道路維持管理研修の現況.....	9-4
9.2.3	日本における道路維持管理研修の現況.....	9-16
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.....	9-32
9.3	プロジェクト成果普及のための研修の提言	9-33
9.3.1	基本方針.....	9-33
9.3.2	研修サイクルの強化.....	9-33
9.3.3	研修プログラムの作成.....	9-34
9.3.4	研修実施体制の強化.....	9-38
9.3.5	テクニカルサポートの構築.....	9-38
9.4	研修プログラムの作成	9-39
9.4.1	研修需要分析.....	9-39
9.4.2	“プロジェクト実施中” の研修プログラム.....	9-41

9.4.3	“プロジェクト終了後”の研修プログラム.....	9-47
9.5	研修の実施.....	9-55
9.5.1	年次研修計画.....	9-55
9.5.2	ワークショップ.....	9-55
9.5.3	研修コース.....	9-59
9.5.4	研修実施の流れ.....	9-64
9.5.5	研修資料.....	9-65
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.....	9-66
9.6.1	DRVN の人材育成能力の強化.....	9-66
9.6.2	地方行政の人材育成への提言.....	9-68
第 10 章	本邦研修と供与機材.....	10-1
10.1	本邦研修.....	10-1
10.1.1	研修目的.....	10-1
10.1.2	第一回本邦研修.....	10-1
10.1.3	第二回本邦研修.....	10-3
10.2	供与・調達資機材.....	10-4
10.2.1	供与・調達資機材項目.....	10-4
10.2.2	調査車両と周辺機器の調達供与.....	10-5
10.2.3	PMS 用のパーソナルコンピュータの調達供与.....	10-7
10.2.4	その他調達供与.....	10-7

図リスト

図 1.1	プロジェクト管理体制.....	S-1
図 3.1	道路アセットデータベースの構成.....	S-2
図 3.2	データ入力シート (テキストデータ).....	S-4
図 3.3	データ入力シート (写真及び図データ)	S-4
図 3.4	データコンバージョンソフトウェア	S-6
図 3.5	舗装劣化予測.....	S-8
図 3.6	予算の3シナリオ.....	S-8
図 3.7	舗装劣化推移.....	S-9
図 3.8	補修作業計画モジュール (年度計画).....	S-9
図 3.9	補修作業計画モジュール (年度計画) のアウトプット	S-10
図 3.10	道路舗装モニタリングシステム (PMoS).....	S-13
図 1.2.1	RRMB I 管轄区域.....	1-2
図 1.3.1	プロジェクト組織図.....	1-3
図 1.4.1	JICA プロジェクトチーム組織図	1-4
図 1.4.2	JICA 専門家アサインメント	1-5
図 1.6.1	業務全体のフローチャート	1-8
図 2.2.1	道路維持管理マネジメントサイクルと各各動の位置付け	2-1
図 3.1.1	ベトナムの道路ネットワーク	3-2
図 3.2.1	DRVN 組織図	3-5
図 3.2.2	RRMB 管轄エリア	3-7
図 3.2.3	RRMB 組織図 (RRMB I).....	3-7
図 3.2.4	PDOT's 組織図 (Nghe An Province)	3-8
図 3.2.5	RTC 組織図 (RTC Central).....	3-9
図 3.2.6	予算請求/ 配分のフロー	3-12
図 3.2.7	予算請求と配分の推移.....	3-14
図 3.2.8	日常維持管理費積算式.....	3-14
図 5.3.1	データベース管理のデータフロー模式図.....	5-10
図 5.3.2	データの入力、確認およびデータ受け渡し.....	5-11
図 5.3.3	フォルダ構成.....	5-12
図 5.3.4	データベース関連図書.....	5-12
図 5.5.1	データベース階層.....	5-18
図 5.5.2	道路データベース体系.....	5-18
図 5.5.3	データベースフォルダ体系 (RRMB I 所掌範囲)	5-19
図 5.5.4	システムインターフェイスとデータ保存の関係.....	5-20
図 5.5.5	サンプルデータ入力シート.....	5-24
図 5.5.6	ピボットテーブルの例.....	5-24
図 5.6.1	データベースフォルダ構成 (RRMB I 管内)	5-26
図 5.6.2	エラーメッセージ.....	5-27
図 5.6.3	新データ入力.....	5-29
図 5.6.4	データ編集およびアップデート	5-29
図 5.6.5	データ検索、表示および印刷.....	5-30
図 5.6.6	新データ転送.....	5-31

図 5.6.7	データ入力作業の再開.....	5-31
図 5.6.8	レポート作成.....	5-32
図 5.6.9	データ入力シート.....	5-33
図 5.6.10	データ入力シート（一般情報のみ）.....	5-33
図 5.6.11	データ表示.....	5-34
図 5.6.12	確認ウィンドウ.....	5-35
図 5.6.13	道路データベースシステム配置.....	5-38
図 6.2.1	舗装路面性状調査対象国道.....	6-3
図 6.2.2	舗装と面性状調査測定機器および車両.....	6-4
図 6.2.3	舗装路面性状調査コントロールデバイス.....	6-4
図 6.2.4	舗装路面性状調査方法.....	6-5
図 6.2.5	舗装損傷変換/解析プログラム.....	6-6
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）.....	6-7
図 6.2.7	舗装データ解析結果（2012年現在）.....	6-9
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.....	6-10
図 6.3.2	システムウィンド.....	6-12
図 6.3.3	一般的計算フロー.....	6-13
図 6.3.4	データプロセッシングレポート.....	6-13
図 6.3.5	コンバージョソフトウェアのシステム構造.....	6-15
図 6.4.1	マスターデータベースの構成.....	6-33
図 6.4.2	ゼネラルフローチャート.....	6-37
図 6.4.3	フローチャートーデータ管理モジュール.....	6-39
図 6.4.4	フローチャートー舗装劣化評価モジュール.....	6-44
図 6.4.5	マルコフ遷移確率概念図.....	6-46
図 6.4.6	舗装劣化速度のベンチマーキング.....	6-47
図 6.4.7	フローチャートー補修計画モジュール.....	6-49
図 6.4.8	フローチャートー予算計画モジュール.....	6-52
図 6.4.9	補修経費の算定.....	6-54
図 6.4.10	補修ボリュームの算定.....	6-54
図 6.4.11	轍ぼれ量の推移.....	6-55
図 6.4.12	クラック率の推移.....	6-55
図 6.4.13	IRI の推移.....	6-55
図 6.4.14	リスクの経年変化.....	6-55
図 6.4.15	補修候補区間.....	6-56
図 6.4.16	舗装劣化速度の評価（平均値）.....	6-57
図 6.4.17	舗装劣化要因分析（舗装形態別）.....	6-57
図 6.4.18	舗装劣化ランク別劣化経年変化.....	6-58
図 6.4.19	ベンチマーキング結果.....	6-59
図 6.4.20	シナリオのサンプルアウトプット.....	6-60
図 6.4.21	サンプル(2) 予算制約.....	6-60
図 6.4.22	サンプル(3) クラック率の推移.....	6-60
図 6.4.23	サンプル(4) 予算制約下のリスクの推移.....	6-60
図 6.4.24	道路舗装劣化予測.....	6-66
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）.....	6-69
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）.....	6-69

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)	6-70
図 6.4.28	補修工法選定マトリックス (事前に設定)	6-71
図 7.1.1	高規格幹線道路網.....	7-4
図 7.1.2	国土交通省組織.....	7-5
図 7.1.3	直轄国道の維持補修予算.....	7-6
図 7.1.4	国交省国道維持補修予算.....	7-6
図 7.3.1	橋梁床板防水と舗装の提案構成.....	7-33
図 7.4.1	PMoS を利用した作業イメージ.....	7-34
図 7.4.2	PMoS の開発経緯.....	7-35
図 7.4.3	PMoS のシステム構成.....	7-36
図 7.4.4	PMoS のフォルダ構成.....	7-36
図 7.4.5	出力ファイルの命名方法.....	7-37
図 7.4.6	PMoS の出力イメージ.....	7-38
図 7.4.7	PMoS ソフトのインターフェイス.....	7-39
図 7.4.8	アンケート結果.....	7-41
図 7.4.9	OJT 研修風景.....	7-42
図 7.4.10	ディスプレイの比較.....	7-42
図 8.1.1	道路維持管理の構造.....	8-2
図 8.1.2	道路舗装ライフサイクル.....	8-11
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.....	8-22
図 8.2.1	DRVN 組織体制 (案 1)	8-24
図 8.2.2	指定区間国道.....	8-29
図 8.2.3	国土交通省本省組織体制.....	8-29
図 8.2.4	国土交通省 組織図.....	8-31
図 8.2.5	国土技術政策総合研究所(NILIM)の責務.....	8-34
図 8.2.6	国土技術政策総合研究所の組織体制.....	8-35
図 8.2.7	土木研究所の組織体制.....	8-36
図 8.2.8	国土交通省技術基準のフレームワーク	8-37
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.....	8-50
図 8.2.10	共同研究組織体制.....	8-58
図 9.2.1	研修教材例.....	9-32
図 9.3.1	持続的な研修サイクル.....	9-33
図 9.3.2	研修実施での連携体制.....	9-38
図 9.4.1	プロジェクト実施中の研修実施体制.....	9-42
図 9.4.2	“プロジェクト終了後” 研修実施体制の代替案.....	9-48

表リスト

表 3.1	道路アセットデータベースの対象施設 (29 施設).....	S-3
表 3.2	Road Main Detail 入力データ (70 項目).....	S-3
表 3.3	プロジェクト実施期間中の研修 (2012-2014).....	S-16
表 1.3.1	JCC および TWG の概要.....	1-3
表 1.5.1	C/P メンバーリスト.....	1-5
表 1.7.1	報告書.....	1-9
表 3.1.1	管理上の道路規格.....	3-1
表 3.1.2	ベトナム国道の道路延長.....	3-2
表 3.1.3	道路規格と舗装タイプ (2009).....	3-3
表 3.2.1	DRVN の職員数.....	3-4
表 3.2.2	DRVN の概要.....	3-6
表 3.2.3	PDOTs の管轄.....	3-8
表 3.2.4	中規模・大規模補修業務の頻度.....	3-11
表 3.2.5	維持管理、補修、建設の国家予算.....	3-13
表 3.2.6	IRI と交通量マトリクス (DRVN 2007 Data).....	3-15
表 3.2.7	道路点検の概要.....	3-18
表 3.2.8	交通量調査.....	3-18
表 3.2.9	舗装状態の健全度判定(1).....	3-19
表 3.2.10	グレード A タイプ舗装における舗装状態と健全度判定追加基準.....	3-20
表 3.2.11	承認に必要なパフォーマンスレベル.....	3-22
表 3.2.12	ソフトウェアツールの使用状況と分配状況.....	3-23
表 3.2.13	過去行われた道路維持管理の中長期計画.....	3-24
表 3.2.14	データ収集の概要.....	3-25
表 3.2.15	「ベ」国における RoSy 研修の履歴.....	3-26
表 3.2.16	「ベ」国における HDM4 の研修の履歴.....	3-27
表 3.2.17	ドナー援助の経緯.....	3-27
表 3.3.1	問題提起の概要.....	3-30
表 5.2.1	中央と地方機関との責務分担.....	5-2
表 5.2.2	RRMU 2 管内の国道.....	5-3
表 5.2.3	DRVN および RRMU 2 からの入手データ (道路データベース関係).....	5-3
表 5.2.4	RRMU 2 管内の利用可能道路施設ソフトコピーデータ.....	5-4
表 5.2.5	交通量計測.....	5-5
表 5.2.6	交通量データ概要と報告手順.....	5-6
表 5.2.7	RRMU 2 管内交通量計測基地 (2011 年 3/四半期現在).....	5-6
表 5.3.1	道路データベース管理のための各組織の役割.....	5-9
表 5.4.1	情報システムプロジェクトにおけるシステム構成.....	5-13
表 5.5.1	DRVN プロポーザルによる提案データ項目.....	5-14
表 5.5.2	道路データベースに含まれる道路アセット一覧表.....	5-17
表 5.5.3	道路アセットデータ項目と想定される利用先、データ入力優先度(1.2.2).....	5-21
表 5.6.1	RRMB I 管轄下の省名.....	5-26
表 5.6.2	道路データベースシステム必要条件.....	5-27
表 5.8.1	RRMB I によるデータ入力概要 (2013 年 10 月現在).....	5-41

表 5.9.1	「プロジェクト期間中」研修の研修計画.....	5-43
表 6.2.1	実施スケジュール.....	6-2
表 6.2.2	測定機器の仕様.....	6-4
表 6.2.3	技術研修.....	6-8
表 6.3.1	PMS データセット.....	6-16
表 6.3.2	PMoS データセット.....	6-16
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.....	6-19
表 6.4.2	国土交通省の PMS 開発.....	6-20
表 6.4.3	長崎県及び熊本県の PMS 開発.....	6-22
表 6.4.4	道路施設と計画システム.....	6-26
表 6.4.5	PMS 開発の対象とする道路維持管理作業.....	6-26
表 6.4.6	道路維持管理のフォーカスポイント.....	6-27
表 6.4.7	単年度計画機能.....	6-29
表 6.4.8	中期計画機能.....	6-29
表 6.4.9	ベトナムの道路分類.....	6-30
表 6.4.10	舗装劣化の判断基準(MCI).....	6-30
表 6.4.11	道路舗装劣化ランキング.....	6-31
表 6.4.12	補修必要性の判断基準.....	6-31
表 6.4.13	データ入力フォーマット（舗装劣化指標別）.....	6-40
表 6.4.14	補修基準（表示はサンプル）.....	6-40
表 6.4.15	補修工法選定基準.....	6-41
表 6.4.16	補修工法の積算単価.....	6-41
表 6.4.17	各モジュールに必要な要求データ.....	6-42
表 6.4.18	標準補修工法（AC 舗装、道路クラス-I, II and III 用）.....	6-50
表 6.4.19	標準補修工法（AC 舗装、上記以外の道路クラス）.....	6-50
表 6.4.20	舗装劣化速度の評価.....	6-57
表 6.4.21	舗装劣化要因分析.....	6-57
表 6.4.22	マルコフ遷移確率マトリクス.....	6-58
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）.....	6-59
表 6.4.24	研修計画（PMS の開発と運用に関わる）.....	6-63
表 6.4.25	研修の実施.....	6-64
表 6.4.26	舗装劣化ランク分け.....	6-65
表 6.4.27	計算のための事前設定条件（暫定）.....	6-65
表 6.4.28	予算申請額及び承認額（RRMB II, 2014, Mil. VND）.....	6-67
表 6.4.29	シミュレーション条件.....	6-68
表 6.4.30	シミュレーション結果のまとめ.....	6-68
表 6.4.31	年度計画シミュレーション結果.....	6-71
表 6.4.32	年度計画シミュレーションの出力形式（サンプル）.....	6-72
表 7.1.1	道路点検概要.....	7-2
表 7.1.2	交通量調査.....	7-2
表 7.1.3	日本の道路網.....	7-3
表 7.1.4	日本の橋梁.....	7-4
表 7.1.5	日本のトンネル.....	7-5
表 7.1.6	材質別欠陥と劣化（橋梁点検）.....	7-7
表 7.1.7	部材別欠陥と劣化事例（橋梁点検）.....	7-8

表 7.1.8	高速道路施設の点検要領.....	7-8
表 7.1.9	点検種別による点検方法.....	7-10
表 7.1.10	点検頻度.....	7-10
表 7.1.11	診断基準.....	7-11
表 7.1.12	舗装点検調査要員配置.....	7-14
表 7.1.13	橋梁点検の人員配置.....	7-15
表 7.2.1	技術基準 2003 の目次.....	7-17
表 7.2.2	仕様書 2013 の内容.....	7-20
表 7.2.3	日本道路協会発行のガイドライン・マニュアル.....	7-22
表 7.3.1	クラックシール材の標準性能.....	7-29
表 7.3.2	パッチング材の標準性能.....	7-30
表 7.3.3	ふるい重量透過率 (%)	7-30
表 7.3.4	段差修正材の標準性能.....	7-31
表 7.3.5	ふるい重量透過率 (%)	7-32
表 7.3.6	橋梁床板防水プライマーの標準性能.....	7-33
表 7.3.7	高温型アスファルトタイプ防水膜の標準性能.....	7-33
表 7.4.1	OJT 研修内容.....	7-40
表 8.1.1	道路維持管理の分類と目的.....	8-2
表 8.1.2	道路施設維持管理の一般的なフレームワーク	8-5
表 8.1.3	道路施設維持管理の要求機能.....	8-6
表 8.1.4	道路維持管理に関わる法令規則.....	8-12
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.....	8-15
表 8.1.6	道路維持管理の要求性能.....	8-20
表 8.2.1	道路分類と管理組織.....	8-27
表 8.2.2	国道分類別資金手当て.....	8-28
表 8.2.3	国土交通省道路局の責務.....	8-30
表 8.2.4	地方整備局の責務.....	8-31
表 8.2.5	国道管理事務所の組織と責務.....	8-33
表 8.2.6	主要技術基準及びガイドライン（国土交通省）	8-37
表 8.2.7	日本道路協会が公表している技術基準.....	8-41
表 8.2.8	プロジェクト成果の管理体制（提案）	8-45
表 8.2.9	データベース開発ワークプラン.....	8-47
表 8.2.10	データベースの管理担当組織（提案）	8-49
表 8.2.11	データベースシステム開発ロードマップ.....	8-52
表 8.2.12	PMS データセット構築手順.....	8-54
表 8.2.13	道路維持管理計画ソフトの管理者（案）	8-54
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）	8-55
表 8.2.15	道路維持管理のための先端技術.....	8-57
表 8.2.16	道路維持管理技術の開発.....	8-59
表 8.2.17	データベース及びソフトウェア開発.....	8-59
表 8.2.18	責務権限の見直し.....	8-61
表 9.2.1	対象組織機関.....	9-3
表 9.2.2	ベ国の道路維持管理機関と職員分類.....	9-4
表 9.2.3	ベ国の教育と研修に関する法規定.....	9-4
表 9.2.4	ベ国の専門教育の種類（教育法第 32 条項）.....	9-5

表 9.2.5	法規定における公務員研修の実施組織機関.....	9-5
表 9.2.6	MOT と DRVN 管理下の教育機関.....	9-7
表 9.2.7	DRVN 職員研修.....	9-8
表 9.2.8	RRMU II 職員研修.....	9-8
表 9.2.9	RTC Central 職員研修.....	9-9
表 9.2.10	RRMC 職員研修.....	9-10
表 9.2.11	ITAMC が実施する研修.....	9-10
表 9.2.12	UTT が実施する短期研修.....	9-11
表 9.2.13	ITST が 2010-2012 に実施した研修.....	9-12
表 9.2.14	公務員研修に係わる組織機関.....	9-13
表 9.2.15	Public official 研修に係わる組織機関.....	9-15
表 9.2.16	日本の道路維持管理研修機関と職員.....	9-16
表 9.2.17	日本の道路維持管理研修に係る法規.....	9-17
表 9.2.18	職員分類別研修の種類.....	9-18
表 9.2.19	研修実施機関.....	9-19
表 9.2.20	2013 年度国道交通大学校研修計画.....	9-21
表 9.2.21	2013 年度の道路研修計画.....	9-23
表 9.2.22	道路管理コース.....	9-24
表 9.2.23	道路構造物研修-1 (管理一般).....	9-24
表 9.2.24	道路構造物研修-2 (係長級：設計施工).....	9-25
表 9.2.25	道路構造物研修-3 (係長級：保全).....	9-25
表 9.2.26	関東地方整備局の内部研修.....	9-27
表 9.2.27	地方整備局の技術ワークショップ.....	9-27
表 9.2.28	2013 年の研修コース.....	9-28
表 9.2.29	JCTC の道路研修計画.....	9-30
表 9.2.30	ME のカリキュラム.....	9-31
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).....	9-36
表 9.4.1	ステークホルダー分析.....	9-39
表 9.4.2	研修プログラム分析.....	9-40
表 9.4.3	研修実施機関分析.....	9-41
表 9.4.4	“プロジェクト実施中” の研修責任機関.....	9-42
表 9.4.5	研修資料.....	9-43
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.....	9-44
表 9.4.7	“プロジェクト終了後” の研修責任機関.....	9-47
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.....	9-48
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.....	9-48
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.....	9-51
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.....	9-55
表 9.5.2	第 1 回ワークショップ プログラム.....	9-56
表 9.5.3	第 2 回ワークショップ プログラム.....	9-56
表 9.5.4	第 1 回ワークショップ プログラム (Act 3.2b).....	9-57
表 9.5.5	第 2 回ワークショップ プログラム (Act 3.2b).....	9-58
表 9.5.6	第 1 回ワークショップ プログラム (Act 4).....	9-58
表 9.5.7	第 2 回ワークショップ プログラム (Act 4).....	9-59
表 9.5.8	ワークショップ プログラム.....	9-59

表 9.5.9	研修コースの概要.....	9-60
表 9.5.10	研修スケジュール.....	9-61
表 9.5.1	集中技術研修計画.....	9-62
表 9.5.1	研修実施の流れ.....	9-64
表 9.5.2	研修及びワークショップ資料.....	9-65
表 9.6.1	研修プログラムと参加者（案）.....	9-67
表 9.6.2	研修実施機関（案）.....	9-68
表 9.6.3	省人民委員会での研修プログラム計画.....	9-70
表 9.6.4	MOC 認可の研修センター（2013年3月現在）.....	9-72
表 10.1.1	第一回本邦研修の参加者.....	10-1
表 10.1.2	研修実施機関.....	10-1
表 10.1.3	研修プログラム.....	10-2
表 10.1.4	第二回本邦研修の参加者.....	10-3
表 10.1.5	研修実施機関.....	10-3
表 10.1.6	研修プログラム.....	10-3
表 10.2.1	路面性状調査車両供与の経過概要.....	10-6
表 10.2.2	調査車両と関連システム機材.....	10-6
表 10.2.3	PMS 用コンピューターの仕様.....	10-7
表 10.2.4	コンピューターとその他機材の仕様.....	10-8

別 冊

1. マニュアルおよびガイドライン : 英文版報告書 (EI_JR_14_083(2)) を参照
2. 添付資料 : 基礎_JR_14_082(2)
3. ITS 技術基準 (QCVN/TCVN) 策定支援 : 基礎_JR_14_082(3)

略 語 集

AADT	: Annual Average Daily Traffic
ADB	: Asian Development Bank
C/P	: Counterpart
CS	: Conversion Software
CV	: Curriculum Vitae (Bridge)
DB	: Database
DOT	: Department of Transport
DRVN	: Directorate for Roads of Vietnam
FWD	: Falling Weight Deflectometer
HDM-4	: Highway Development & Management Module 4
IRI	: International Roughness Index
ISDP	: Implementation of Sector development Policy
ITST	: Institute of Transport Science and Technology
JCC	: Joint Coordination Committee
JCTC	: Japan Construction Training Centre
JICA	: Japan International Cooperation Agency (Japan)
JRA	: Japan Road Association
LCC	: Life Cycle Cost
MH	: Maintenance History
MLIT	: Ministry of Land, Infrastructure, Transportation and Tourism (Japan)
MOC	: Ministry of Construction
MOET	: Ministry of Education and Training
MOF	: Ministry of Finance
MOT	: Ministry of Transport
MPI	: Ministry of Planning and Investment
MS	: Microsoft
NEXCO	: Nippon Expressway Company Limited (Japan)
NILIM	: National Institute for Land and Infrastructure Management
NTSS	: Northern Transport Secondary School
ODA	: Official Development Assistance
OJT	: On the Job Training

PBC	: Performance Based Contract
PC	: Pavement Condition
PDM	: Project Design Matrix
PDOT	: Provincial Level Department of Transport
PMS	: Pavement Management System
PMoS	: Pavement Monitoring System
PMU	: Project Management Unit
PMU TA	: Project Management Unit Technical Assistance
PPC	Provincial People's Committees
PRRMC	: Provincial Road Repair and Maintenance Company
PTISRS	: Project on Transportation Information System for Road Sector
PWRI	: Public Works Research Institute (JAPAN)
QL	: National Road (Vietnam)
RA	: Road Asset
RB	: Road Bureau
RCMC	: Road Construction/ Maintenance Company
R & D	: Research and Development
RDB	: Road Development Bureau
REC	: Road Engineering Center
RIMS	: Road Infrastructure Management System
RMU	: Road Management Unit
RNIP	: Road Network Improvement Project
RoSy BASE	: Database program, part of the RoSy PMS RIMS program suite
ROW	: Right of Way
RRMB	: Regional Road Management Bureau
RRMC	: Road Repair and Maintenance Company
RRMU	: Regional Road Management Unit
RTC	: Road Technical Centre
SAPI	: Special Assistance For Project Implementation for Transport Sector Loan for National Road network Improvement
SCIC	: State Capital Investment Corporation
SOE	: State Owned Enterprises
ST	: Station
TV	: Traffic Volume
TWG	: Technical Working Group

UTC	:	University of Transport and Communication
UTT	:	University of Transport Technology
VBA	:	Visual Basic Application
VBMS	:	Vietnam Bridge Management System
VEC	:	Vietnam Expressway Company
VFCEA	:	Vietnam Federation of Civil engineer's Association
VIBRA	:	Vietnam Bridge and Road Association
VPMS	:	Vietnam Pavement Management System
VRA	:	Vietnam Road Administration
VTRANSS	:	Vietnam Transport Sector Study
WB	:	World Bank
WG	:	Working Group

要約

1 プロジェクト概要

1.1 目標

- a. 対象地域において道路施設が適切に管理される
- b. プロジェクト成果が国内全組織に普及する
- c. (*) 対象地域・ RRMB I 管内の路線

1.2 プロジェクト目標

- a. パイロットエリアの道路維持管理能力が向上する。
- b. プロジェクト成果を全国に展開するための体制が整備される。

1.3 カウンターパート

ベトナム国 運輸省(MOT) 道路総局(DRVN)

Directorate of Roads for Vietnam (DRVN), Ministry of Transport (MOT)

1.4 プロジェクト管理体制

プロジェクト管理体制を図 1.1 に示した。

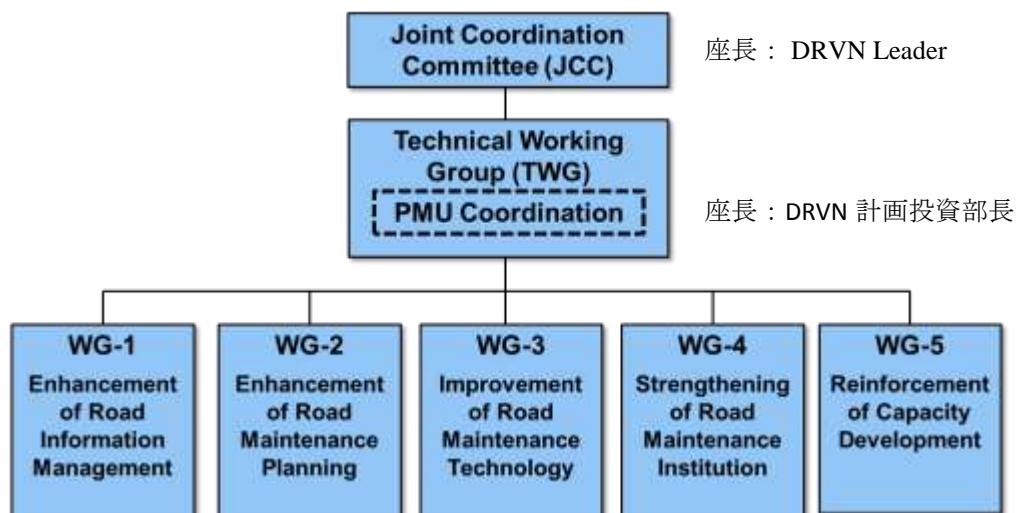
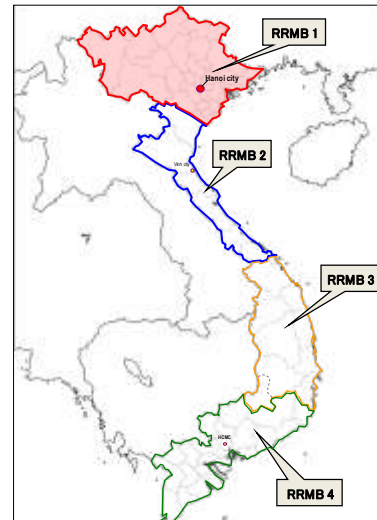


図 1.1 プロジェクト管理体制

1.5 作業工程

2011年9月～2014年4月（32か月）

2 プロジェクトスコープ

プロジェクトの活動は、以下の通りである。各活動の成果の詳細は次節以降に記述した。

- 活動-1; 道路情報管理能力の向上
- 活動-2; 道路維持管理計画策定能力の向上
- 活動-3; 道路施設点検・補修技術の高度化
- 活動-4; 道路維持管理制度の改善
- 活動-5; 人材育成計画の強化

3 活動の要約

3.1 道路情報管理技術の開発

(1) 活動概要

DRVN（過去の名称は VRA）は、過去に海外技術協力で導入した RoSyBASE システムを DRVN のデータベースシステムとして承認した経緯がある。しかし、システムエラーやデータ入力問題のため、このシステムは現在、稼働していない。データベースは道路管理の要であり、アセットマネジメントや交通管理などの様々な用途に利用できる。このため、本プロジェクトにおいては、道路アセットデータベースのデータフォーマット及び入力システムを構築した。

(2) 入力フォーマットの作成

DRVN の道路情報管理システムは、次の 5 つのデータベースにより構成される。

- a. 一般道路管理データベース
- b. 道路アセットデータベース（道路施設データベース）
- c. 道路舗装路面性状データベース
- d. 補修履歴データベース
- e. 交通量データベース

本プロジェクトでは、ワーキンググループとの議論を基に、次の 3 種類のデータベースを選定し、データ入力フォーマットの作成を行った。

- a. 道路アセットデータベース
 - 29 道路施設を対象に、入力フォーマットを作成。
- b. 道路舗装路面性状データベース
- c. 補修履歴データベース

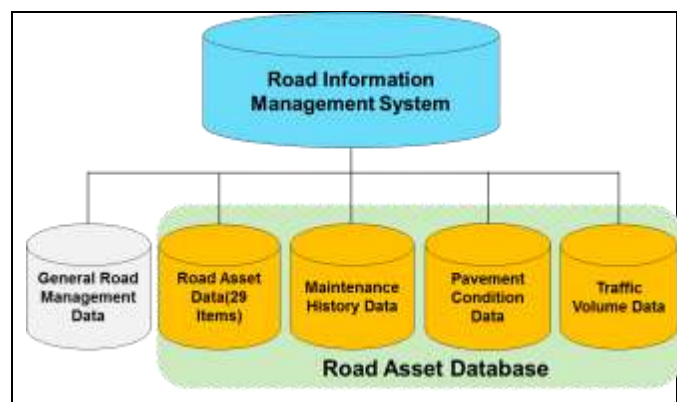


図 3.1 道路アセットデータベースの構成

上記の各データベースには、道路維持管理計画に用いるデータなど優先度の高い情報を取りまとめた Road Main Detail (総括表) が装備されている。このため、PMS 形成のためのデータコンバージョンは、この Road Main Detail から PMS データセットへのデータの変換となる。道路アセットデータベース全体では、データ入力項目は約 700 項目あるが、優先度の高い Road Main Detail のデータアイテムは 70 となっている。表 3.1 には、道路アセットデータベースの対象となる道路施設を示した。また、表 3.2 には、Road Main Detail のデータ一覧を示した。

表 3.1 道路アセットデータベースの対象施設 (29 施設)

No.	Data Item	Priority	No.	Data Item	Priority
1	Road Main Details	I	16	Road Gradient	II
2	Pavement	I	17	Horizontal Curvature	II
3	Overlap Section	I	18	Slope	III
4	Bridge (VBMS Inventory Module)	II	19	Pedestrian Crossing Bridge	III
5	Road Intersection	II	20	Retaining Wall	III
6	Railway Crossing	II	21	Road Lighting	III
7	Submersible Drainage Facility	II	22	Roadside Plantation	III
8	River Crossing (Ferry, etc.)	II	23	Guard Fence	III
9	Pontoon Bridge	II	24	Disaster Response Storage	III
10	Tunnel	II	25	Median Strip	IV
11	Slab and Box Culvert	II	26	Road Sign	IV
12	Pipe Culvert	II	27	Kilo Post	IV
13	Vehicle Weighing Facility	II	28	Noise Barrier	V
14	Road Disaster Damage Inventory	II	29	Shade Fence	V
15	Pavement Marking	II			

表 3.2 Road Main Detail 入力データ (70 項目)

Data Items	Data Items in Details	No. of Data
Road Information	Road Name, Road Class, etc.	5
Road Administration	RRMB, RRMS-B	2
Location	From / To, GPS Coordinate, Province, City, etc.	12
Kilopost and Length of Road	Kilopost, Road Length, Date of updates, etc.	4
Construction History	Construction completion, open for service, etc.	2
Terrain & Climate	Terrain type, temperature, precipitation, etc.	3
Road Cross-Section	ROW, Road Bed, Carriageway Width, Pavement Type, etc.	9
	Motorized Lane (No. of Lane, Width, Pavement type)	3
	Non-Motorized Lane (No. of Lane, Width, Pavement type)	3
	Median Strip Details	3
	Shoulder	3
	Footpath	2
	Ditch	2
Road Structures	Bridge	2
	Road Intersection	2
	Railway Crossings	2
	Box Culvert	2
	Slab Culvert	2
	Pipe Culvert	2
	Flyover Bridge	2
	Other Structure	2
Remarks		1
Total		70

更に、図3.2及び図3.3には、データ入力シートのサンプルを示した。

The screenshot shows a data entry form for road assets. It includes sections for general information, main details, asset-specific data, and road structures. The form is designed for text-based data entry.

図3.2 データ入力シート (テキストデータ)



図3.3 データ入力シート (写真及び図データ)

(3) データベース管理ソフトの開発

本プロジェクトでは、データ入力やデータ管理を容易にするため、データベース管理ソフトウェアの開発を実施した。ソフトウェアには、次の機能を装備した；(1) データ入力機能、(2) データ編集機能、(3) データ検索・表示・印刷機能、(4) データ集積機能、(5) データ入力再開機能、(6) 報告書作成機能、(7) VBMS (Vietnam Bridge Management System) とのインターフェース機能である。

(4) 技術移転

データベース Road Main Detail を対象にしたデータ入力、RRMB I の協力のもと実施された。データ入力は、データベースフォーマットの検証およびデータ入力支援ソフトウェアのシステム検証を兼ねたトライアルで、プロジェクトチームはモニタリングを実施した。技プロでは入力フォーマットの作成・改良とその OJT を提供し、データ入力は今後も RRMB にて継続して行われる。

2014年2月末時点で、RRMB I の管内路線を対象にした Road Main Detail (70項目) のデータ入力は、概ね 91%が完了した。このトライアルを通して得られたコメントを基に、システムの改良を実施した。

ワークショップについては表 3.3 を参照

(5) 今後の検討

本プロジェクトは DRVN に対し、次の検討を行うことを提案した。

- a. RRMB I のデータ入力トライアルの継続とフォーマット及び入力システムの動作に関するコメントニング
- b. ワーキンググループでの議論を元に入力項目を決定したが、プライオリティーの低いデータ項目も含まれることから、道路維持管理業務の今後の展開を考慮し、入力データのプライオリティーを見直す。
 - 道路アセットのバリュー化に必要となるデータの優先入力、など
- c. データベースの管理運営方法の検討及びデータ入力の外注方式の検討
- d. Road Main Detail データのウェブサイトを利用した入力
- e. RRMB II, III, IV 及び PDOTs に対するデータベースソフトウェアの配布及び適切なテクニカルサポートの実施

3.2 道路維持管理計画策定能力の向上

(1) 活動概要

本プロジェクトは既に DRVN に配備されている道路維持管理計画策定ソフト(HDM-4)の現況調査を実施、技術上あるいは運用上の問題点の分析を実施した。更に、この問題点分析を基に、ワーキンググループと共同して、道路維持管理能力向上のため、次の活動を実施した。

- a. 舗装路面性状調査の実施
- b. データコンバージョンソフトウェアの開発
- c. 道路維持管理計画策定ソフトウェアの開発(PMS)

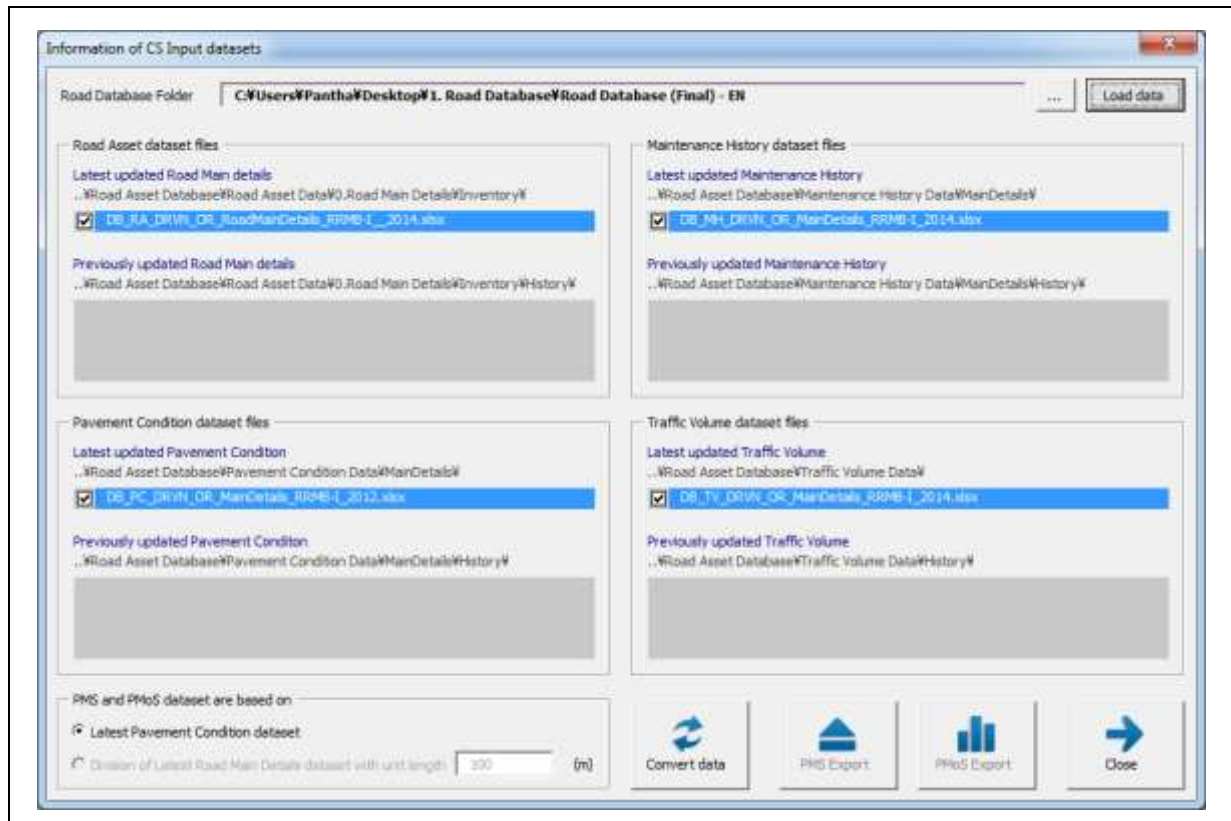


図 3.4 データコンバージョンソフトウェア

(2) 道路維持管理計画策定ソフトの開発(PMS)

本プロジェクトでは道路舗装に着目して、維持管理計画策定ソフト(PMS)の開発を行った。入力項目が多く、システムのオペレーションが複雑などの理由により HDM-4 が定着しなかった過去を顧みて、本プロジェクトにおいては DRVN 独自の維持管理計画策定ソフトを開発することとした。開発した計画策定ソフトの特徴を以下に示した。

a. 機能

- 国道舗装維持管理計画の年度計画と中期計画（3年）の立案ができる
- 中期計画の策定では、舗装劣化予測を考慮している
- 舗装補修計画は、道路延長 100m ごとに作成することができる
- 舗装劣化の進行が著しい道路区間については、詳細調査(FWD データ)の必要性を指示する（ベンチマーキング）

b. データ要求

- 少ないデータで計算が可能（舗装路面性状データ 3 データを含め、61 データ）
- 路面性状調査車両の自動計測により、調査に要する労力を削減できるとともに、路面性状データの入力エラーを削減できる（轍掘れ及び IRI データ）
- データベースからのデータコンバージョンにより、データ入力の人的ミスを削減できる（路面性状以外のデータ）

c. システム開発

- 開発にあたっては、プロジェクトチーム、DRVN、京都大学及び UTC(University of Transport and Communication) が共同して実施している。
- DRVN により PMS ソフトウェアのアップデートが可能である
- 継続してシステム開発やアップデートができるようブラックボックスを作らない。

(3) 舗装維持管理計画の策定

RRMB I 道路ネットワークを対象に、舗装維持管理計画の年度計画及び中期計画を策定した。策定は、RRMB I が提供してくれた予算コンディションデータを基に、試算を行った。

(4) 技術移転

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集中研修を実施した。ワークショップについては表 3.3 を参照。

(5) 今後の検討

本プロジェクトは、DRVN に対し、次の検討を行うことを提案した。

- a. RRMB II, III, IV 及び PDOT の管轄道路を対象とした舗装路面性状調査実施計画の策定。
- b. PMS ソフトウェアの維持管理、アップグレード
- c. DRVN 計画投資部及び RRMB I に対する PMS ソフトウェア運用と年度計画及び中期計画の策定の義務化
- d. RRMB I による RRMB II, III, IV 及び PDOT に対する PMS ソフトの提供とテクニカルサポートを通じた技術移転。運用の際のコメント収集。

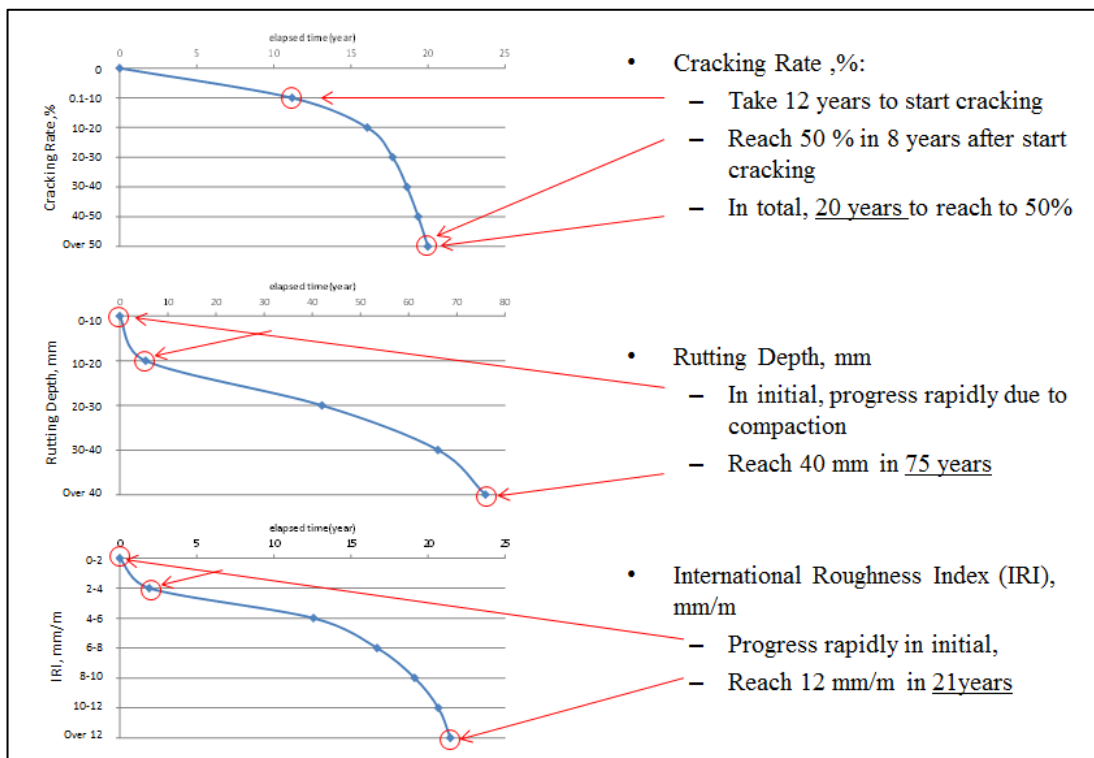
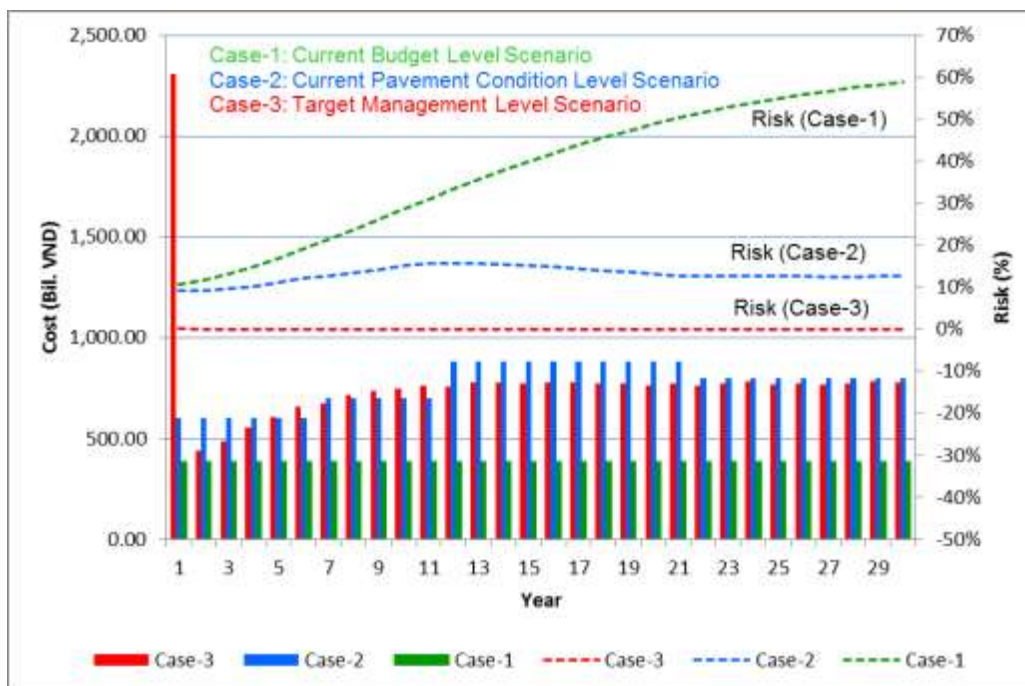


図 3.5 舗装劣化予測



Result Summary		Case 1	Case 2	Case 3
Annual Average Budget (Mil. VND)		389,998	769,998	778,851
Risk*	Average (%)	38.1	13.1	0
	Maximum (%)	58.8	15.8	0

図 3.6 予算の 3 シナリオ

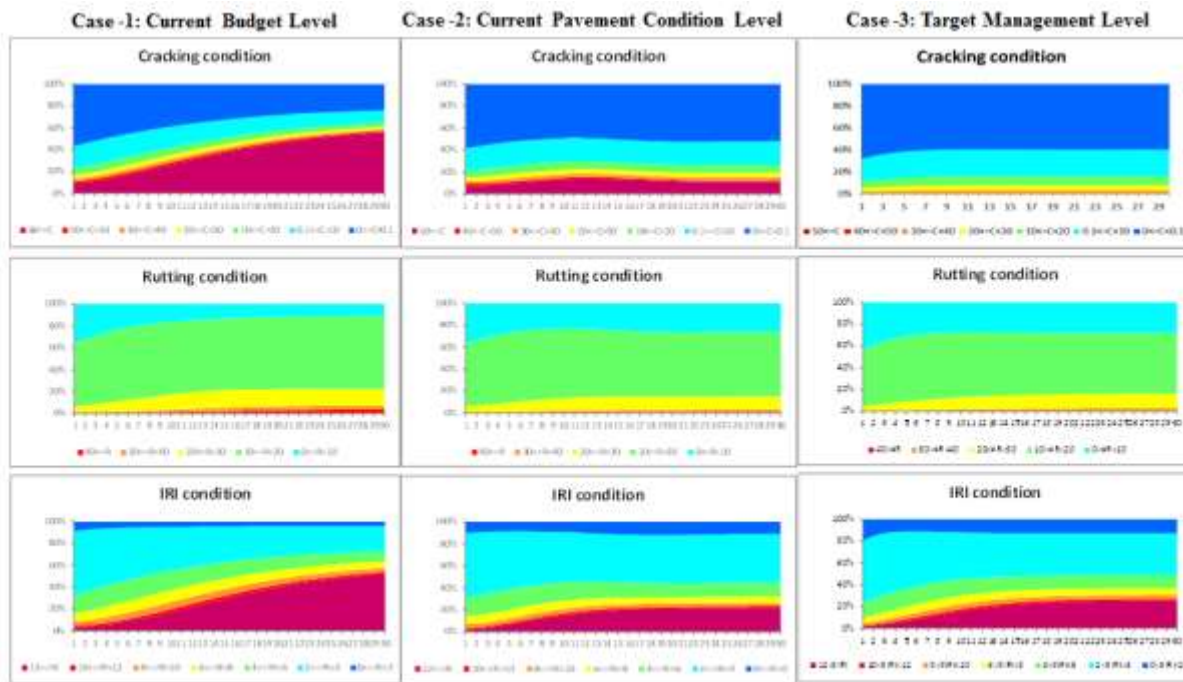


図 3.7 舗装劣化推移

Standard Setting and Repair Work Selection

List of Repair Types: Repair Works for Road Class I, II, and III in case MCI value is ≤ 5 | Repair Works for the other Road Classes (IV, V, ...) in case MCI value is ≤ 5

Rutting Depth	Light defects				Medium defects				Heavy defects				
	Rutting Depth level 1 0 - 25mm				Rutting Depth level 2 25 - 40 mm				Rutting Depth level 3 40 - mm				
	Traffic Volume (Heavy Vehicle: AADT)	TV level 1 0-100	TV level 2 100-250	TV level 3 250-1000	TV level 4 1000+	TV level 1 0-100	TV level 2 100-250	TV level 3 250-1000	TV level 4 1000+	TV level 1 0-100	TV level 2 100-250	TV level 3 250-1000	TV level 4 1000+
Light defects	Crack level 1 0-5 %	No repair	No repair	No repair	No repair	No repair	No repair	No repair	Cut and OL 50mm	OL 30mm	OL 30mm	OL 50mm	Cut and OL 50mm
	Crack level 2 5-15 %	No repair	No repair	Surface treatment	Surface treatment	OL 30mm	OL 30mm	OL 50mm	Cut and OL 70mm	OL 50mm	OL 50mm	OL 50mm	Cut and OL 70mm
Medium defects	Crack level 3 15-35 %	OL 30mm	OL 50mm	OL 50mm	OL 70mm	OL 50mm	OL 50mm	OL 70mm	Cut and OL 70mm	OL 50mm	OL 50mm	OL 70mm	Cut and OL 70mm
Heavy defects	Crack level 4 35-50 %	Cut and OL 50mm	Cut and OL 50mm	Cut and OL 70mm	Big repairs	Cut and OL 50mm	Cut and OL 50mm	Cut and OL 70mm	Big	Cut and	Cut and	Cut and	Big repairs
	Crack level 5 50-100 %	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs	Big repairs

Setting for Rutting Depth levels (mm):
 Level 1: Rutting Depth < 25
 Level 2: 25 ≤ Rutting Depth < 40
 Level 3: 40 ≤ Rutting Depth

Setting for Traffic Volume levels (vehicles/days):
 Level 1: Heavy AADT < 100
 Level 2: 100 ≤ Heavy AADT < 250
 Level 3: 250 ≤ Heavy AADT < 1000
 Level 3: 1000 ≤ Heavy AADT

Setting for [No Repair] decision:
 Set "No Repair" type if MCI value is larger than

Setting for Cracking ratio levels (%):
 Level 1: Cracking ratio < 5
 Level 2: 5 ≤ Cracking ratio < 10
 Level 3: 15 ≤ Cracking ratio < 35
 Level 3: 35 ≤ Cracking ratio < 50
 Level 3: 50 ≤ Cracking ratio

select a repair type:
 No repair
 Surface treatment
 OL 30mm
 OL 50mm
 OL 70mm
 Cut and OL 30mm
 Cut and OL 50mm
 Cut and OL 70mm
 Big repairs

Default setting, Cancel, Accept and Run

図 3.8 補修作業計画モジュール (年度計画)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Road Inventory										Result of Pavement Condition Survey			Module Output (Annual Repair Planning recommendation)				
Route Name	Branch No	Road Class	Kilo Post				Up or Down	Pavement Type	Width, m	Cracking Rate, %	rutting Depth, mm	IRI, mm/m	MCI	Repair method	Repair Classification	Unit Cost of Repair method	Repair Cost
			from		to					Crack, %	Average, mm						
			km	m	km	m											
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		10	200	10	300	U	AC	6	26	10	0	Cut and OL 50mm	Medium repair	400	120000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 I		15	600	15	700	U	AC	6	17	2	0	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 V		9	200	9	300	D	AC	6	20	3	0.1	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 VI		18	100	18	200	U	AC	6	22	1	0.1	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 VI		7	300	7	400	U	AC	6	10	0	0.3	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 I		6	800	6	900	D	AC	6	5	33	0.7	OL 70mm	Medium repair	500	150000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		7	0	7	100	D	AC	6	38	3	0.7	Cut and OL 70mm	Medium repair	550	165000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 I		0	800	0	900	U	AC	6	28	45	0.8	Cut and OL 50mm	Medium repair	400	120000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		14	600	14	700	D	AC	6	13	17	0.8	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 V		3	200	3	300	U	AC	6	13	7	0.9	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 I		5	800	5	900	U	AC	6	8	35	0.9	OL 70mm	Medium repair	500	150000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		11	600	11	700	D	AC	6	26	41	1.1	Cut and OL 70mm	Medium repair	550	165000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 I		3	700	3	800	U	AC	6	12	2	1.2	OL 50mm	Medium repair	400	120000	
NATIONAL HIGHWAY 5	0 II		23	0	23	100	U	AC	6	25	42	1.2	Cut and OL 70mm	Medium repair	550	165000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 V		25	700	25	800	D	AC	6	18	47	1.2	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		27	800	27	900	U	AC	6	34	7	1.2	Cut and OL 70mm	Medium repair	550	165000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		4	200	4	300	U	AC	6	2	33	1.7	Cut and OL 70mm	Medium repair	550	165000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 IV		9	900	10	0	D	AC	6	28	38	1.8	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 V		18	300	18	400	D	AC	6	7	10	2.1	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 2	1 II		26	800	26	900	U	AC	6	3	1	2.1	OL 50mm	Medium repair	400	120000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 III		11	700	11	800	U	AC	6	37	13	2.2	Cut and OL 50mm	Medium repair	400	120000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 I		13	500	13	600	D	AC	6	28	2	2.5	Cut and OL 50mm	Medium repair	400	120000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 V		4	600	4	700	U	AC	6	18	59	2.6	OL 30mm	Medium repair	250	75000	
NATIONAL HIGHWAY 1	0 VI		7	800	8	0	D	AC	6	15	0	2.6	OL 30mm	Medium repair	250	75000	

図 3.9 補修作業計画モジュール (年度計画) のアウトプット

3.3 道路施設点検技術の改善

(1) 活動概要

本プロジェクトでは、「ベ」国の道路施設点検技術について文献調査を含む現況調査を実施した。また、日本の事例について、道路施設点検に関する技術基準や調査仕様書について取りまとめた。これらの、予備調査を実施した後、道路施設点検ガイドライン、道路日常維持管理マニュアル及び道路舗装モニタリングシステムの作成を、ワーキンググループとの協力のもと実施した。

(2) 道路施設点検ガイドライン

現在 DRVN で使用されている道路日常管理技術基準における道路施設点検に関わる技術基準は、十分とは言えず、更なる基準化が必要である。本プロジェクトでは、道路施設点検技術をガイドラインの形で取りまとめることとし DRVN と合意した。

この方針に沿い、本プロジェクトでは、最初にガイドラインに盛り込むべき情報をフレームワークとして取りまとめ、点検管理情報及び技術情報の両方をカバーすることとした。このフレームワークを基に、道路施設点検ガイドラインを作成した。

a. 道路施設点検ガイドラインのフレームワーク


ガイドラインには次の情報が含まれる；

- 道路施設点検の定義
- 点検方法

- 点検頻度
- 点検結果の診断と評価
- 点検員の資格

b. 道路施設点検ガイドライン

開発した道路点検ガイドラインの構成を下図に示した。対象とした道路施設は舗装、橋梁（上部工、下部工、コンクリート床板、基礎工、支峯）、法面、トンネル、カルバートボックス、交通管理及び交通安全施設）である。ガイドラインには、上記の道路施設ごとに損傷の概要、損傷発生場所、点検方法と点検器具及び損傷の評価基準を記述した。

<p style="text-align: center;"><u>MAIN ELEMENTS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Pavement Inspection <ul style="list-style-type: none"> - Asphalt pavement - Concrete pavement ・ Bridge Inspection <ul style="list-style-type: none"> - Steel Bridge superstructure - Concrete bridge superstructure - Concrete slab deck - Substructure and foundation - Bearing ・ Slope Inspection ・ Tunnel Inspection ・ Box Culvert Inspection ・ Traffic Safety Facility Inspection ・ Traffic Control Facility Inspection 	
--	---

(3) 道路日常維持管理マニュアル

本プロジェクトは、当初、これまで使われてきた道路日常維持管理基準（22 TCN 306-03）の改正を目的としていた。しかし、道路維持管理の現場から早期改正の強い要望が出てきたことから、DRVN は独自にできる範囲に焦点を絞って、道路日常維持管理基準を改正することとした。

このため、本プロジェクトは DRVN と協議を行い、改正した道路日常維持管理基準（Specification of Road Routine Maintenance）の情報を補足することを目的に、道路日常維持管理マニュアルを作成することとした。マニュアルは、当面、基準の補足資料として用いられるほか、将来的に道路日常管理基準が改正される場合には、基礎資料となる。

a. 道路日常維持管理マニュアルのフレームワーク


マニュアルは、幅広い道路施設を対象としており、内容的にも損傷の定義から補修工法の選定や補修の実施まで幅広い情報を網羅している。

作成するマニュアルの構成については、2013年に改正された道路日常維持管理基準（TCCS-07-2013）の構成に準拠した。以下に、そのフレームワークを取りまとめた。

- i) 適用
- ii) 関連文献
- iii) 用語の定義
- iv) 一般規則
- v) 日常維持管理作業
- vi) 作業のアクセプタンス
- vii) 交通安全
- viii) 労働安全
- ix) 日常維持管理期間中の環境保全

b. 道路日常維持管理マニュアル

フレームワークに沿って、マニュアル作成を実施した。下図（左）には、フレームワークに示した“日常維持管理作業”の項に関わるコンテンツを示した。

<p style="text-align: center;"><u>MAIN ELEMENTS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> i. <u>General provisions</u> ii. <u>Roadside area routine maintenance</u> iii. <u>Drainage system routine maintenance</u> iv. <u>Routine maintenance of transverse drainage or culverts system</u> v. <u>Bituminous pavement maintenance</u> vi. <u>Concrete pavement routine maintenance</u> vii. <u>Unpaved pavement maintenance</u> viii. <u>Pavement cleaning</u> ix. <u>Maintenance of pavement on bridge</u> x. <u>Maintenance of pavement in tunnel</u> xi. <u>Road protection structure maintenance</u> xii. <u>Drift and causeway routine maintenance</u> xiii. <u>Tunnel routine maintenance</u> xiv. <u>Maintenance technologies for ferry access road</u> xv. <u>Emergency escape ramp maintenance technologies</u> xvi. <u>Bridge routine maintenance</u> xvii. <u>Maintenance of road associated facilities</u> xviii. <u>Planting maintenance</u> 	
---	--

(4) 道路舗装モニタリングシステム (PMoS)

本プロジェクトでは、道路舗装モニタリングシステムの作成を行った。モニタリングシステムは、コンピューターディスプレイに指定した区間の舗装路面性状調査データ（クラック、轍掘れ、IRI データ）及び維持管理履歴データ（過去5年間の補修履歴）を表示するシステムで、道路アセットデータベースの活用方法の一例と言える。図 3.10 に示したように、同時に5キロメートル区間の舗装管理状況を表示することができる。

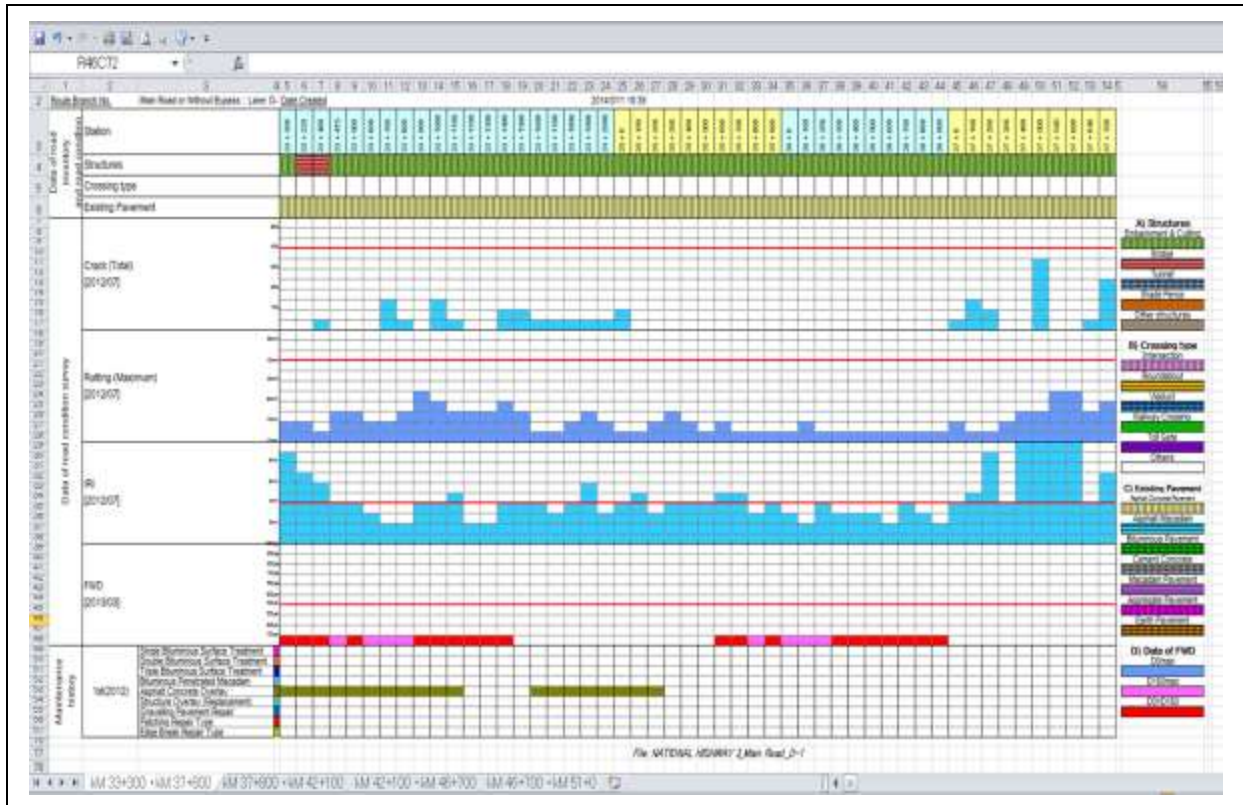


図 3.10 道路舗装モニタリングシステム (PMoS)

(5) 技術移転

本技術の技術移転のために、ワークショップ、テクニカルトレーニング及び On-the-job トレーニングを 2013 年及び 2014 年に開催した。トレーニングプログラムについては、後続の関連パラグラフに詳細を記載した。

(6) 今後の検討

本プロジェクトは、DRVN に対し、次の検討を行うことを提案した。

- a. DRVN は、PMoS システムを関連組織（MOT (Science Dept., Infrastructure Dept., ITST), UTC, VIBRA, RRMBs RTCs）に配布し、コメントを求めるとともに実施の手続きに入ることが望まれる。
- b. DRVN は、PMoS システムを国道維持管理の地方組織（RRMBs, Sub-bureaus, PDOTs, RTCs）に配布し、試行を行うことが望まれる。

3.4 道路維持管理組織体制の強化

(1) 活動概要

道路維持管理技術の改良に加えて、本プロジェクトでは、DRVN の道路維持管理体制の強化について提言を行った。法的手続きや維持管理体制の現況調査を基に、維持管理手続きの改善及び組織体制強化の観点から、改善すべき点の抽出を行った。

(2) 道路維持管理手続きの改善

「ベ」国の道路維持管理手続きの現状、組織体制と署員配置、手続きガイドラインの有無、維持管理計画の策定と承認、積算基準、業者選定、技術基準などの観点から現状分析を実施した。

現状分析の結果を基に、次の提案を行った。

- a. 日常維持管理、定期管理及び施設更新（リハビリテーション）の3者の区分を法令規則において明確にする。特に注意する点としては、組織体制、維持管理計画の策定、予算申請と承認、積算、業者の選定及び技術基準で、各々に適合した制度が必要である。
- b. 日常維持管理のための維持管理手続きマニュアル及び積算基準の改良
- c. 定期管理(Medium Repair)のための技術基準の開発
- d. その他

(3) DRVN の道路維持管理体制の強化

以下に示す分野の道路維持管理体制の強化について、提言を取りまとめた。

- a. 計画能力の向上
- b. 道路アセットデータベース管理能力の向上
- c. 技術開発能力(R&D)の向上
- d. 研修能力の向上
- e. 道路施設点検基準の開発
- f. DRVN の部相互の責務の見直し
- g. DRVN と PDOT との責務の見直し
- h. その他

(4) 技術移転

日本の事例紹介のためのワークショップを2013年6月28日と10月8日の合計2回開催した。ワークショップについては表3.3を参照。

(5) 今後の検討

本プロジェクトは、DRVN に対し、次の検討を行うことを提案した。

- a. 本プロジェクトの道路維持管理体制の強化に関する提案について、関係機関（MOT, ITST, UTC, VIBRA, RRMBs, RTCs）と協議を継続する。
- b. 協議結果を実現するため、現在 DRVN が進めている維持管理総合改善計画（Road Maintenance and Management Comprehensive Renovation Plan）に改善目標として位置づける。

3.5 人材育成の強化

(1) 活動概要

本プロジェクトでは人材育成に係る、研修プログラム、実施機関、研修資料などの現状についてベースライン調査を実施した。この調査を基に、ワーキンググループと協同で、プロジェクト期間中の研修計画およびプロジェクト終了後の研修計画の策定を行い、同時にプロジェクト実施中の研修プログラムを実施した。また、加えて日本の研修事例を参考に、将来の研修計画（案）についてコメントを提出した。

(2) プロジェクト実施期間中の研修プログラムの提案と実施

本プロジェクトでは、プロジェクト成果の円滑な普及に必要な研修について、分析を実施した。分析は、ステークホルダーごとの研修ニーズ、研修形態、研修実施機関、研修プログラムおよび研修頻度について行った。分析結果を基に、研修計画を立案し、更に、技術移転及び講師の育成を兼ねて、ワークショップ及び研修を実施した。表 3.3 には、実施した研修及びワークショップを取りまとめた。

(3) プロジェクト終了後の研修の提案

プロジェクト終了後の研修は、プロジェクト成果の地方組織（RRMBs, RTCs, Sub-Bureaus and PDOTs）に対する普及を目的としている。これらの研修は、育成された講師により継続して実施することが望ましい。研修生については、管理スタッフおよび技術スタッフに分けて研修を行うことを提案する。DRVN の関連部は前者の管理スタッフに向けた研修を実施し、また、RTC Central 及び UTC は専門技術スタッフに向けた研修を行うことを提案する。

(4) 将来の研修計画に対する提案

将来の研修計画に関しては、カウンターパートである DRVN 以外の機関の参加が考えられることから、ここではコメントとして取りまとめた。コメントは、次の 3 種類のケースに対応して取りまとめ、DRVN に提出した；

- 国道の建設・維持管理の焦点をあてた、DRVN レベルの研修
- 国道及び地方道の建設・維持管理の焦点をあてた、MOT レベルの研修
- 公共インフラの建設・維持管理に焦点をあてた、MOC レベルの研修

これに関連して、日本の事例の紹介を行い、国土交通大学校、高速道路株式会社および全日本建設技術協会による研修事例の紹介を行った。

(5) 今後の検討

本プロジェクトは、DRVN に対し、次の検討を行うことを提案した。

- a. プロジェクトの提案に基づき、本プロジェクト終了後の研修を実施する。
- b. 育成した講師及び作成した研修資料の有効利用

表 3.3 プロジェクト実施期間中の研修 (2012-2014)

Category	Training		Contents	Date	Duration	Participants
Training courses	Road database system (Act 1)	1 st	Overall database system	06.06.2013	1 day	24
		2 nd	Database operation & management	20.06.2013	1 day	18
		3 rd	Database operation & management	28.08.2013	1 day	19
	Pavement Condition Survey	1st	Introduction on pavement condition survey and analysis	25/26 02.3014	2 days	16
	PMS/PMoS dataset CS development (Act 2.2a)	1 st	PMS/PMoS dataset & development of pivot type data, conversion to dataset	27.08.2013	1 day	31
	Road maintenance planning (Act 2.2b)	1 st	Capacity enhancement in software for road maintenance plans	27.08.2013	1 day	31
		2 nd	Capacity Enhancement in software for Road maintenance plans	24- 28.02.2014	5 days	3.1814
	Inspection Method (Act 3.1)	1 st	General guidance on inspection & manual	18.07.2013	0.5 day	13
		2 nd	Inspection on facilities / inspection technique	28.11. 2013	0.5 day	7
		29.11. 2013		1 day	17	
	Revised routine maintenance standard (Act 3.2a)	1 st	General on routine maintenance standard and Japanese practices	24.07.2013	0.5 day	31
		2 nd	New routine maintenance standard on road maintenance	25.09.2013	0.5 day	26
	Operation of PMoS (Act 3.3)	1 st	PMoS system	02.08.2013	0.5 day	13
2 nd		PMoS system	18.09.2013	0.5 day	17	
	SUB TOTAL	13				265
Intensive Training Course	Road database system (Act 1)		Overall Road information database system	04.03.2014	1 day	20
	PMS/PMoS dataset CS development (Act 2.2a)		Overall PMS/PMoS dataset CS system development	05.03.2014	0.3 day	20
	Road maintenance planning (Act 2.2b)		Overall road maintenance planning system	05.03.2014	0.5 day	16
	Inspection Method (Act 3.1)		Overall road inspection technology	06.03.2014	0.5 day	16
	Revised routine maintenance standard (Act 3.2a)		Overall road maintenance technology	06.03.2014	0.5 day	16
	Operation of PMoS (Act 3.3)		Overall pavement monitoring system	05.03.2014	0.2 day	20
		SUB TOTAL	6			
Workshop	New Technology (Act 3.2b)	1 st	Pavement repair technology	15.05.2013	0.5 day	21
		2 nd	Pavement repair technology	11.10. 2013	0.5 day	15
	Road Maintenance Institution (Act 4)	1 st	Pavement management system	28.06.2013	0.5 day	45
		2 nd	Technology management, development & transfer on road	08.10.2013	0.5 day	30

Category	Training		Contents	Date	Duration	Participants
			engineering			
	Road Management	Asset 1 st	Introduction on pavement management system (KYOTO Model)	20.06.2012	0.5 day	60
	The Project	1 st	Report on progress of project activities	26.09.2012	1 day	100
		2 nd	Report on achievement of project activities	07.03.2014	0.5 day	131
	SUB TOTAL					402
	TOTAL					775

4 機材供与

4.1 舗装路面性状調査車両

Equipment		Unit	Delivery
TOYOTA	Hi-Ace, equipped with laser system, digital camera, GPS antenna, recording unit and related facilities	1	Match 2014
Computer for Analysis	Desk top computer	10	March 2014

4.2 コンピューター及び研修機材

Equipment		Unit	Delivery
Personal desktop computer	HP, Dell	4 Sets	March 2014
Projector / Screen	EPSON	1 unit each	March 2014
Color printer	EPSON	1 set	March 2014

5 まとめ

本プロジェクトの総括を、以下にとりまとめた。

(1) 活動全体

- 本プロジェクトでは、①道路データベースシステムの構築、②道路維持管理計画システムの構築、③道路維持管理技術の高度化、④道路維持管理手続きの効率化及び道路維持管理体制の強化、及び⑤研修機能の向上、と道路維持管理では最も基本かつ重要な課題について技術支援を実施した。道路データベースシステムの構築や道路維持管理計画システムの構築といった高度な技術開発が要求されたが、2年8ヶ月の履行期間において当初の目的を達成することができた。
- システム開発（①/②）では、DRVN 自体の技術開発体制が弱い、あるいはシステム自己開発の経験が少ないことから、DRVN は技術開発よりも最終成果である完成品あるいは市販技術（HDM-4, RoSyBASE の例）を求める傾向にある。しかし、道路維持管理分野にそのまま適用できる技術はほとんどなく、新規の技術開発や技術のその国の情勢にあわせたカスタマイズが常に必要となり、一定の水準の技術開発体制を持つ事

が非常に重要となる。本プロジェクトは技プロであることから、最終成果技術の技術移転に加えて、技術開発プロセスの技術移転を実施した。しかし、最終成果重視の意識が高く、プロセス技術移転にはほとんど関心を示さないことから、世銀やアジア銀などの他のドナーが行うコンサルタント業務（TA: Technical Assistance）と JICA の技プロ（Collaboration Project）の違いについて、案件形成時点で明確にしておくことが望ましい。

- 道路維持管理技術（③）については、道路日常管理マニュアル及び道路施設点検ガイドラインの作成を実施した。前者については、今後、DRVN が基準化に向けて作業を行うこととなっており、関係機関に基準案を配布するための手続き中である。今後、各機関からのコメント提出及びコメントを基にした基準の見直し、を繰り返して基準化される予定である。道路施設点検マニュアルは、道路維持管理分野では最も重要な活動であるが、DRVN の現在の道路日管理技術基準の中には基準がほとんど盛り込まれていない。このため、本プロジェクトではガイドラインとして作成し、今度、現場管理組織に実際にガイドラインを使ってもらいつつ、内容を充実し、マニュアル化を経て、最終的には基準化することを DRVN との間で合意している。
- 道路維持管理手続きの効率化及び道路維持管理体制の強化（④）については、ベトナムの道路維持管理手続きは、基本的には建設手続きの流れを踏襲している。しかし、建設と維持管理では、活動内容、活動規模あるいは活動環境が大きく異なることから、道路維持管理の機動性、効率性、経済性向上のため、本プロジェクトでは、道路維持管理独自の手続きの構築を提案した。また、DRVN は現在、全体職員数約 600 名と限定されていることから、職員体制の強化に加えて、計画機能、技術開発及び研修機能の強化について提案を行った。これら道路維持管理手続きの効率化及び道路維持管理体制の強化については、DRVN トップを含む上位組織である MOT の理解が不可欠である。このため、JICA ベトナム事務所と DRVN とともに、直接 MOT 副大臣に対してプロジェクト成果報告を行い、併せて提案に対する協力を要請した。
- 研修機能の向上（⑤）については、本プロジェクトが技術移転を重視したことから、開発技術運用方法のみならず、技術開発の各段階の技術移転を含め、合計 26 コースの研修を実施した（総参加者数 750 人）。

(2) プロジェクト管理

- ベトナムでは、一般的に技術協力プロジェクトにおいても、PMU が設置されることが多い。PMU は、JICA と DRVN が R/D で合意した JCC 及び TWG に加えて設置されたことから、調整機能に混乱が生じた。PMU の目的、機能あるいは JCC・TWG との機能の違いについて、案件形成段階で明確にしておく必要がある。
- 本プロジェクトでは、DRVN 便宜供与の範囲であるオフィススペースの供与が実現しなかった。JICA ベトナム事務所と連携し繰り返し要請を行ったが、実現することはなかった。技プロはカウンターパートグループとの連携が最も重要となることから、確実な履行を要請したい。

第1章 業務概要

1.1 業務の背景

ベトナム社会主義共和国（以下、ベ国という）では、社会経済開発5カ年計画（2006-2010）において、「低所得国からの脱却（2010年目標）を経た工業国化（2020年目標）」を目標に掲げ、目標達成に向けた方策の一つとして、運輸交通インフラの整備を重要課題と位置づけており、空港、港湾、高速道路、都市鉄道など大規模交通インフラの整備を計画・実施している。その中で、運輸交通省（以下“MOT”という）傘下のベトナム道路総局（以下“DRVN”という）が管理する国道ネットワークは、自国予算および円借款、世銀、ADB等からの支援により、道路建設や改築が進んでいる。2010年の道路総延長は17,385kmに達しており、運輸交通インフラにおいて極めて重要な役割を占めるだけでなく、近年の力強い経済発展に寄与している。

しかし、道路維持管理に対しては社会の関心が低いこともあり、十分な予算が配分されていない。このため、実際の道路維持管理が十分できないだけでなく、維持管理能力向上や人材育成に適切に予算を配賦できない状況にある。国道の維持管理能力をみると、1) 合理的手法による道路維持管理計画が策定されていない、2) 道路維持管理基準は制定されているものの、具体的な点検方法や健全度判定基準が示されていない、3) 積算基準との間に不整合がある。また、道路台帳や維持管理台帳等の電子化が進んでおらず十分に活用できていない状況にあることが確認された。この結果、道路維持管理計画の根拠や財務当局への説明力が不足し、十分な予算を確保できていないという悪循環に陥っている。

かかる状況の中、WBやADBの技術支援により国道の舗装維持管理データベースシステムとしてRoSyBASEが、また、舗装メンテナンスの中期計画策定のためHDM-4システムが、2000年以降、DRVNに導入されてきた。これらのシステムは2007年にDRVNの公式システムとされた。しかし、データ信頼性が低い、システム運用が複雑、人材育成が十分でない等の理由により、これらシステムは稼働できるレベルには達してなく、代替システムの構築が急務となっている。このような状況の中で、DRVNはJICAに対し、道路維持管理能力強化に対する支援を要請した。

1.2 業務の上位目標とプロジェクト目標

1.2.1 上位目標

- 1) パイロットエリアの道路施設が健全な状態で維持される。
- 2) パイロットエリアでの成果が他地域へ展開される。

(*) パイロットエリア：RRMB I 管内

1.2.2 プロジェクト目標

- 1) パイロットエリアの道路維持管理体制が改善される。
- 2) パイロットエリアでの成果を全国に展開するための体制が整備される。

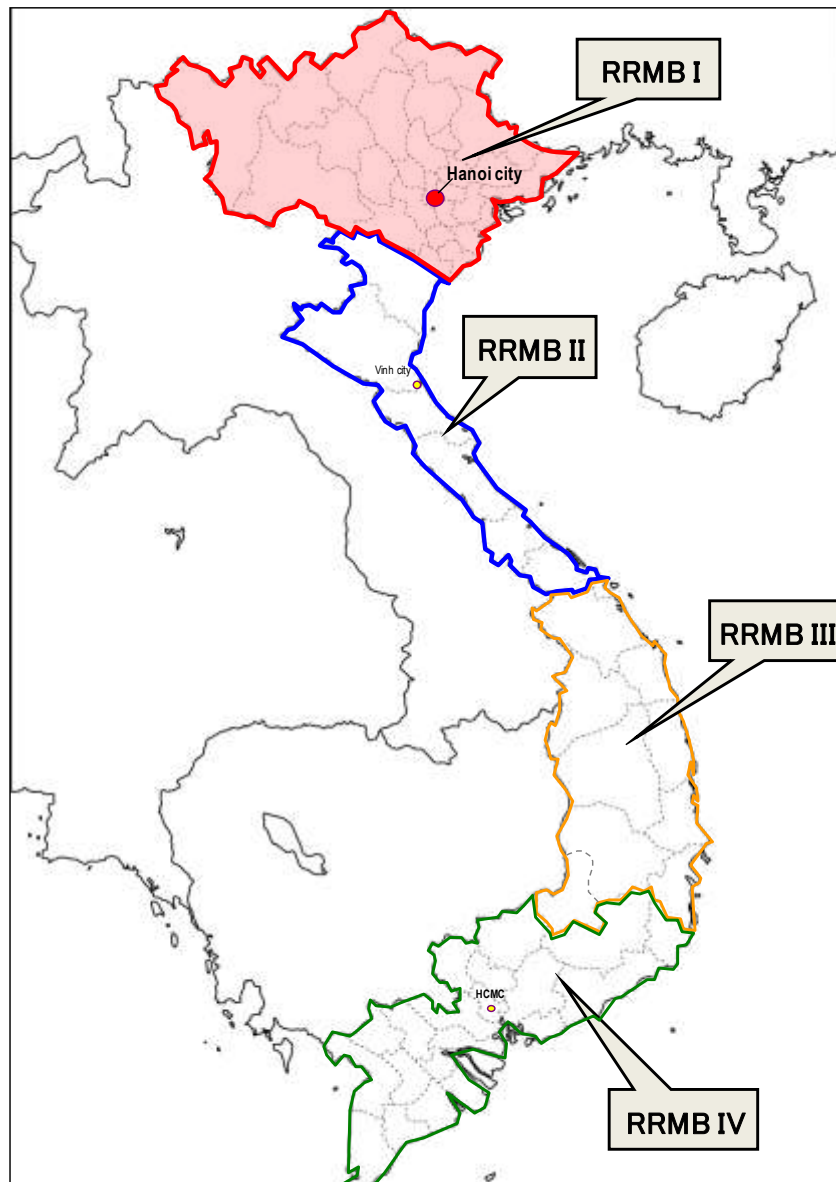


図 1.2.1 RRMB I 管轄区域

1.3 業務運営

プロジェクト運営体系の組織図を図 1.3.1 に示す。

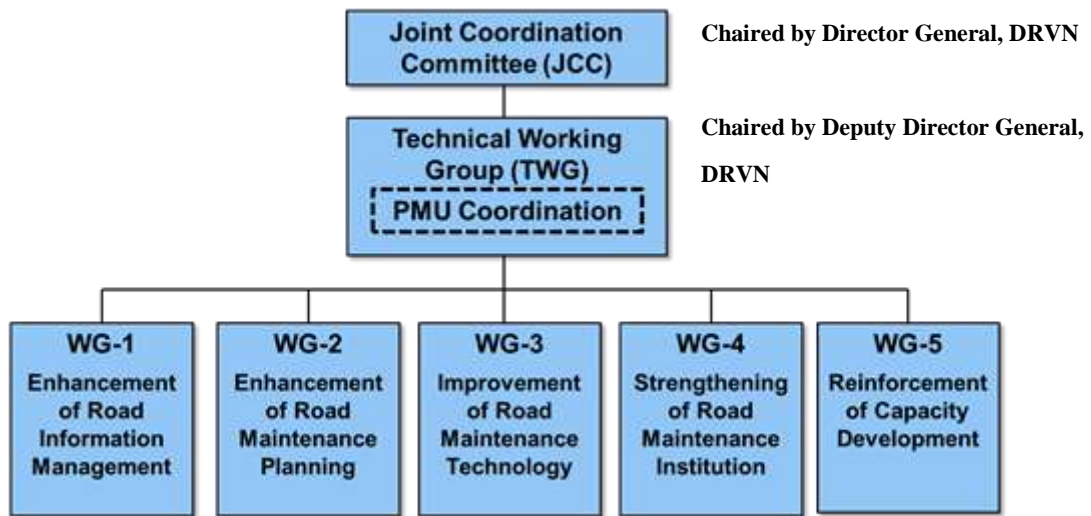


図 1.3.1 プロジェクト組織図

表 1.3.1 にプロジェクト調整委員会（JCC）および技術ワーキンググループ（TWG）の概要を示す。

表 1.3.1 JCC および TWG の概要

委員会		プロジェクト調整委員会 (JCC; Joint Coordination Committee)	技術ワーキンググループ (TWG; Technical Working Group)
議長		DRVN 総局長	DRVN 副局長
頻度		各年次 2 回（原則、ワークプラン協議時及びプログレス・最終報告時とする。）	必要に応じて（年 1～2 回を目安）
機能／承認		<ul style="list-style-type: none"> ・ R/D に基づく、ワークプランの審議と承認 ・ ワークプランを基にした進捗状況審査 ・ プロジェクト成果普及手続きの促進 ・ プロジェクト実施中に生じた課題についての意見交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 年間計画に基づいた作業行程審議・調整 ・ プロジェクト進捗状況審査と調整 ・ プロジェクト実施に伴う課題の審議
メンバー	「ベ」国側	<ul style="list-style-type: none"> ・ DRVN 副局長 ・ PMU ・ MOT 代表者 ・ 投資計画部部長 ・ DRVN 関連部の部長 ・ RRRMBII 及び代表 RRRMB の代表者 ・ 中央技術事務所長、など 	<ul style="list-style-type: none"> ・ DRVN 副局長 ・ PMU ・ DRVN 関連部の部長 ・ RRRMBII 及び代表 RRRMB の代表者 ・ 中央技術事務所長、など
	日本側	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA ベトナム事務所長 ・ JICA 長専門家 ・ 本プロジェクト JICA 専門家（団員） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 長期専門家 ・ 本プロジェクト JICA 専門家（団員）

1.4 プロジェクトチーム

図 1.4.1 に JICA プロジェクトチームの組織図を示す。JICA プロジェクトチームは 13 名の専門家（内 1 名は国交省長期専門家）で組織されている。

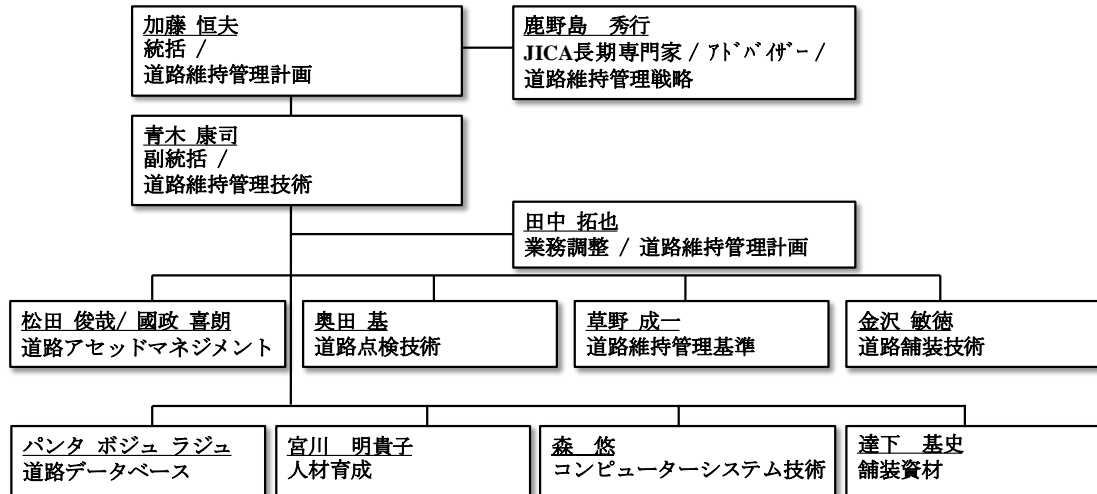


図 1.4.1 JICA プロジェクトチーム組織図

全プロジェクト期間における JICA 専門家のアサインメント（実績および予定）を図 1.4.2 に示す。

担当業務	氏名	所属先	格付	第1年次												第2年次												M/M 集計									
				平成23年(2011)				平成24年(2012)				平成25年(2013)				平成26年(2014)				第1年次		第2年次		計													
				9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	計画	実績	計画	実績	計画	実績								
国外作業	総括/道路維持管理計画	加藤恒夫	KEI	2	計画 (15)				(21)		(45)		(42)		(36)		(39)	(24)	(38)	(2)	(19)	(15)	(24)	5.30		5.20		10.50									
	実績	125			5	21		17	6	18	6	23	7	2	5	28	23	31	16	8	14	16	1	7	25	3	23	5.30		5.20		10.60					
	副総括	青木康司	KEI	3	計画 (30)				(21)		(89)		(30)		(36)		(30)	(30)	(30)	(26)	(34)							5.30		6.00		11.30					
	実績	11	10		4	24		25	14		21	4	26		26		25	23	15	13	10	8	29	27	8	2	24	27	5.97		6.00		11.97				
	道路アセット マネジメント	松田俊哉	KEI	3	計画 (30)				(21)		(45)		(30)		(24)		(15)		(30)		(15)							6.00		2.00		8.00					
	実績	11	10		2	22	15	15	6	20		1	30		1	3	16		1	30		1	30		1	15		5.33		2.00		7.33					
	道路点検技術	奥田基	オリエンタルコンサルタンツ	3	計画 (30)				(21)		(45)		(45)		(30)		(24)		(30)		(30)		(30)					6.60		4.00		10.60					
	実績	11	10		5	21		17	16	18	31	20	1				2	1	1	30	4	3	6	5				5.60		4.00		9.60					
	道路維持管理技術基準	草野成一	KEI	3	計画 (21)				(89)		(30)		(30)		(30)		(24)		(30)		(15)		(9)					4.00		3.80		7.80					
	実績	11	30		11	21		23	19	16	16		8	1	22		29	27	25	24		11	10		126		18		5.00		3.80		8.80				
道路舗装技術	金沢敏徳	オリエンタルコンサルタンツ	4	計画 (30)				(30)		(30)		(30)		(30)		(33)		(30)		(30)		(26)					4.00		4.00		8.00						
実績	27	26		1	31		11	13	163	1	17		1	17		25	26	10	8	20	19	25	20				4.00		4.00		8.00						
道路データベース	バンタボジュラジュ	KEI	4	計画 (30)				(21)		(27)		(30)		(24)		(30)		(30)		(24)		(24)		(36)			5.40		5.80		11.20						
実績	17	16		5	22		11	8	30	28	10	10		1	24		25	23	25	24	15	13	19	12	6	29	16	27	5.40		5.93		11.33				
人材育成	富川明貴子	KEI	4	計画 (30)				(50)		(30)		(30)		(30)		(30)		(30)		(12)		(18)		(21)		(28)	(14)	4.00		4.10		8.10					
実績	11	10		20	19						9	28		16		30	28	30	28	29		27	14	8	28	10	8	137	4.00		4.10		8.10				
コンピュータシステム技術	森悠	KEI (補強)	4	計画 (30)				(30)		(45)		(30)		(30)		(30)		(30)		(27)		(21)		(21)		(33)		7.00		5.40		12.40					
実績	11	8		4	24		13	28	22	30	1	5		14	23		26	24	25	24	15	10	19	9	8	28	19	23	7.00		5.40		12.40				
業務調整/道路維持管理計画補助	田中拓也	NEXCO 中日本	4	計画 (30)				(21)		(21)		(36)		(30)		(30)		(30)		(30)		(12)		(21)		(33)		5.60		1.00		6.60					
実績	11	10		4	24		5	22	27	30	5	7		25	24		12	10										5.60		1.00		6.60					
舗装材料	遠下基史	KEI (補強)	3	計画																										0.70		0.70					
実績																	8	9													0.70		0.70				
道路交通システム	石黒如	オリエンタルコンサルタンツ	3	計画																										1.60		1.60					
実績																															1.60		1.60				
舗装路面性状調査	國政喜朗	KEI	3	計画																												0.00					
実績																															0.87		0.87				
				(注) 15日以下のアサイン期間については、開始日および期間(日数)だけを表示。																								現地作業 小計				53.10	53.10	43.60	44.60	96.60	97.60
国内作業	総括/道路維持管理計画	加藤恒夫	KEI	2	計画																							0.2		0.2		0.4					
	実績																												0.2		0.2		0.4				
	副総括	青木康司	KEI	3	計画																								0.2		0.2		0.4				
	実績																												0.2		0.2		0.4				
研修コース運営管理・契約事務手続き	富川明貴子	KEI	5	計画																								0.4		0.5		0.9					
実績																												0.35		0.5		0.85					
				国内作業 小計																								0.80	0.75	0.90	0.90	1.70	1.65				

図 1.4.2 JICA 専門家アサインメント

1.5 DRVN カウンターパートグループ

業務の円滑な実施のため、活動内容に応じた 5 つのワーキンググループが設立された。カウンターパート (C/P) は DRVN、RRMB II、RTC Central の中から選定されている。各ワーキンググループの C/P メンバーおよび担当 JICA 専門家のリストを表 1.5.1 に示す。

表 1.5.1 C/P メンバーリスト

(According to the Decision No. 1698/QĐ-TCĐBVN dated October 17th2011, Updated 13 December, 2013)

Working Group	Members List		
	JICA/CP	Name	Position
活動-1; 道路情報管理能力の向上	JICA Project	パンタ・ホヅ・ユ・テシユ	道路データベース
	Counter part	Mr. Quach Van Khoa	Team leader -Director of Road Infrastructure and Traffic Safety Dept., DRVN
		Mr. Dang Cong Chien	Deputy Director, Science and Technology and International Cooperation Dept., Director of Information Technology Center, DRVN
		Mr. Trinh Xuan Sinh	Expert, Planning and Investment Dept. -DRVN
		Mr. Luong Van Minh	Expert, Road Maintenance & Management - DRVN
		Mr. Tran Quoc Toan	Expert, Road Maintenance & Management - DRVN
		Mr. Tran Minh Giap	Expert, Science and Technology and International Cooperation Dept., DRVN (CHANGED)
		Mr. Nguyen Khanh Toan	Expert, Road Infrastructure and Traffic Safety Dept., DRVN
		Mr. Hoang Ngoc Nhi	Expert, Technical & Construction Management Dept., RRMBI
活動-2; 道路維持管理計画能力の向上	JICA Project	加藤 恒夫	統括/道路維持管理計画
		松田 俊哉	道路アセットマネジメント
		國政善朗	道路アセットマネジメント
		森 悠	コンピューターシステム技術
	Counter part	Mr. Pham Thanh Binh	Team leader/Director, Planning and Investment Dept., DRVN
		Mr. Nguyen Van Kinh	Deputy Team Leader/ Deputy Director, Planning and Investment Dept., DRVN (CHANGED)
		Mr. Dang Cong Chien	Deputy Director, Science and Technology and International Cooperation Dept., Director of Information Technology Center, DRVN
		Ms. Ta Thi Thuy	Expert, Planning and Investment Dept., DRVN
		Mr. Nguyen Van Minh	Expert, Planning and Investment Dept., DRVN
		Ms. Nguyen Thi Hai Ha	Expert, Planning and Investment Dept., DRVN
		Mr. Luong Van Minh	Expert, Road Maintenance & Management, DRVN
		Mr. Tran Quoc Toan	Expert, Road Maintenance & Management Dept., DRVN
		Mr. Vu The Hoan	Expert, Financing Dept., DRVN (CHANGED)
		Ms. Nguyen Thi Minh Chau	Expert, Road Infrastructure and Traffic Safety Dept., DRVN (CHANGED)
		Ms. Phuong Thi Hong	Director - Economic and Planning Dept., RRMB I
活動-3; 道路維持管理技術の向上	JICA Project	青木 康司	副統括/ 道路維持管理技術
		奥田 基	道路点検技術
		草野 成一	道路維持管理技術基準
		金沢 敏徳	道路舗装技術
		達下基史	道路舗装資材
	Counter part	Mr. Nguyen Trong Phu	Team Leader/ Director of PMU TA, DRVN
Counter part	Mr. Thieu Duc Long	Deputy Team Leader/Deputy Director, Science and Technology and International Cooperation Dept., DRVN	
WG-3; Improvement of	Counter part	Mr. Dang Cong Chien	Deputy Director, Science and Technology and International Cooperation Dept., DRVN

Working Group	Members List		
	JICA/CP	Name	Position
Road Maintenance Technology		Mr. Luong Van Minh	Expert, Road Maintenance & Management , DRVN
		Mr. Tran Quoc Toan	Expert, Road Maintenance & Management , DRVN
		Mr. Cao Hoang Can	Expert, Road Maintenance & Management Dept. - DRVN (CHANGED)
		Ms. Ta Thi Thuy	Expert, Planning and Investment Dept., DRVN
		Mr. Nguyen Viet Tuan	Expert, Science and Technology and International Cooperation Dept., DRVN
		Mr. Nguyen Anh Tu	Director - Transport Management Dept., RRMB I
		Mr. Nguyen Vu Tuan	Road Technical Center (RTC)
		Mr. Nguyen Tri Dung	Road Technical Center (RTC)
活動-4; DRVN 道路維持管理体制の強化	JICA Project	鹿野島 秀行	チームアドバイザー/ 道路維持管理戦略
		加藤 恒夫	統括/ 道路維持管理計画
	Counter part	Mr. Vu Ngoc Lang	Team Leader/Director, Road Maintenance & Management, DRVN
		Mr. Nguyen Duc Cuong	Deputy Team Leader/Vice Director, Road Maintenance & Management, DRVN
		Mr. Dang Cong Chien	Deputy Director, Science and Technology and International Cooperation Dept., Director of Information Technology Center, DRVN
		Mr. Nguyen Van Minh	Expert, Planning and Investment Dept., DRVN
		Mr. Tran Duc Toan	Expert, Organization & Personnel Dept., DRVN
		Mr. Luong Van Minh	Expert, Road Maintenance & Management, DRVN
		Mr. Tran Quoc Toan	Expert, Road Maintenance & Management Dept., DRVN
		Mr. Tran Quoc Thanh	Road Infrastructure and Traffic Safety Dept., DRVN
		Ms. Dinh T Thanh Huyen	Expert, Science and Technology and International Cooperation Dept., DRVN
		Mr. Cao Tien Hao	Expert, Transport and Legislation Dept., DRVN
		Mr. Nguyen Anh Tu	Director, Traffic Management Department, RRMB I
		Mr. Nguyen Vu Tuan	Deputy Director, RTC
活動-5; 人材育成の強化	JICA Project	宮川 明貴子	人材育成
		各 JICA 専門家	
	Counter part	Ms. Nguyen Thi Nhat	Team Leader/ Vice Director, Organization & Personnel Dept.
		Mr. Dang Cong Chien	Deputy Director, Science and Technology and International Cooperation Dept., Director of Information Technology Center, DRVN
		Ms. Nguyen Thi Hai Ha	Expert, Planning and Investment Dept., DRVN
		Ms. Nguyen Hai Vinh	Expert, Organization & Personnel Dept., DRVN
		Mr. Luong Van Minh	Expert, Road Maintenance & Management, DRVN
		Mr. Tran Quoc Toan	Expert, Road Maintenance & Management , DRVN
		Mr. Nguyen Anh Tu	Director, Traffic Management Department, RRMB I
		Mr. Nguyen Vu Tuan	Deputy Director, RTC

1.6 業務予定

業務の期間は 2011 年 9 月から 2014 年 4 月までである。業務計画書における業務全体のフローチャートを図 1.6.1 に示す。スケジュールは各グループ活動を通じて適宜調整されており、その詳細は第 5～9 章に述べられている。

1.7 報告書

表 1.7.1 に期間中に作成提出する報告書・技術協力成果品等を示す。

表 1.7.1 報告書

年次	レポート名	提出時期	部数等
第1年次	業務計画書（第1年次）	契約締結後 10 日以内	和文； 3 部
	ワークプラン（第1年次）	業務開始から約 6 ヶ月後	英文； 30 部
	プロジェクト業務進捗報告書	第1年次契約終了時	和文； 8 部 英文； 29 部 CD-R； 3 枚
第2年次	業務計画書（第2年次）	契約締結後 10 日以内	和文； 3 部
	ワークプラン（第2年次）	業務開始から約 1 ヶ月後	英文； 30 部
	プロジェクト業務完了報告書	第2年次契約終了時	和文； 8 部 英文； 29 部 越文； 29 部 CD-R； 3 枚

第2章 業務範囲と方法

2.1 業務の範囲

本プロジェクトでは以下に示す活動を実施する。活動内容の詳細は第4章で述べる。

活動-1：道路情報管理能力の向上

活動-2：道路維持管理計画能力の向上

活動-3：道路維持管理技術の向上

活動-4：道路維持管理体制の強化

活動-5：人材育成の強化

2.2 道路維持管理サイクルにおける各活動の位置付け

道路維持管理サイクルにおける各々の活動の位置付けを図 2.2.1 に示す。

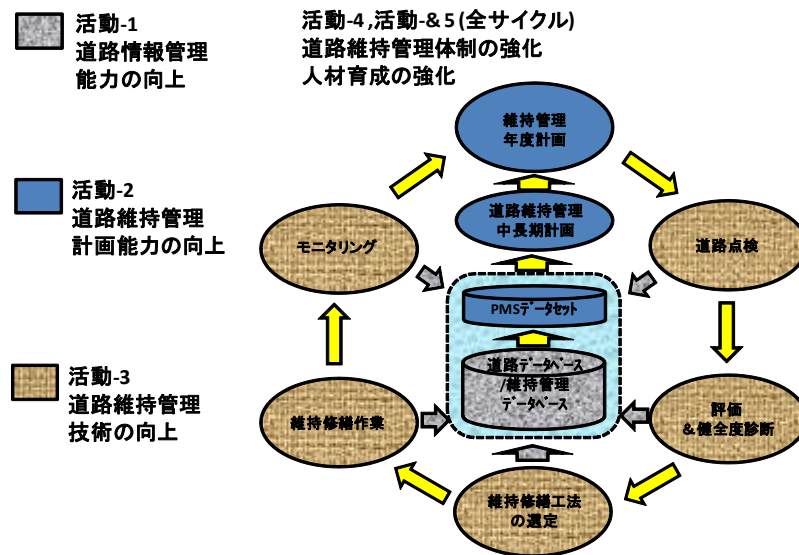


図 2.2.1 道路維持管理マネジメントサイクルと各活動の位置付け

第3章 国道維持管理の現状

3.1 道路セクターの概略

3.1.1 道路規格

道路交通法(No.23/2008/QH12 on July 1, 2009)に準じた法律 No.11/2010/ND-CP (2010年2月24日)によると、「ベ」国の道路規格は6つのカテゴリー (1) 国道(National Road), (2) 省道(Provincial Road), (3) 郡道(District Road), (4) 都市道路(Urban Road), (5) 自治区道路(Commune Road), (6) 特別道路(Exclusive Road)、に分かれている。同法律では道路の建設および維持管理の責任部署についても述べられている(表 3.1.1)。

表 3.1.1 管理上の道路規格

Classification	Definition	Agency Responsible	Total Length (km) (in 2009)
国道 National Road	The main axial roads of the nationwide land road network, which are of particularly important effect in service of national or regional socio-economic development, defense and security, including: <ul style="list-style-type: none"> • Roads linking Hanoi capital with the centrally-run cities; and with administrative centers of the provinces; • Roads linking administrative centers of three or more provinces or centrally-run cities (hereinafter called provinces); • Roads linking international seaports with international border gates and main land border gates. 	DRVN, MOT Provincial People's Committee (DOT)	16,758
省道 Provincial Road	Axial roads within one province or two provinces, including roads linking a province's administrative center with districts' administrative centers or with adjacent provinces' administrative centers; roads linking national roads with districts' administrative centers.	Provincial People's Committee (DOT)	25,449
郡道 District Road	Roads link districts' administrative centers with the administrative centers of communes or commune clusters or with adjacent districts' administrative centers; roads linking provincial roads with administrative centers of communes or centers of commune clusters.	District People's Committee	51,721
自治区道路 Commune Road	Roads linking the communes' administrative centers with hamlets and villages, or roads linking communes together.	Commune People's Committee	161,136
都市道路 Urban Road	Roads lying within the administrative boundaries of inner cities or urban centers.	Provincial People's Committee	16,075
特別道路 Exclusive Road	Roads used exclusively for transport and communication by one or a number of agencies, enterprises and/or individuals.	(Investor)	7,838
Total			279,928

Source: Decree No.11/2010/ND-CP, Prescribing the management and Protection of Road Traffic Infrastructures,

Data as of Nov.5, 2010

(1) 道路ネットワーク

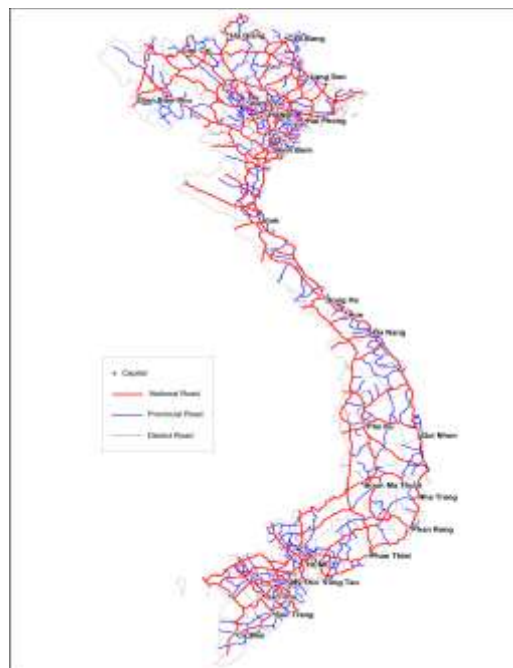
「ベ」国の道路ネットワーク（表 3.1.2、図 3.1.1）は総延長 279,928km であり、そのうち 161,136km(58%)は自治区道路および 25,449km(9%)は省道（合計 67%）が占めている。一方、全長 16,758km(6%)の国道は、道路ネットワーク上の主要幹線道路としての役割を担っている。全国の道路ネットワークは、1997 年からの 12 年間で、年間 9,600km（6%）増えており、国道は年間 140km（1%）増えている。国道ネットワークは主に、2つの南北縦断道路（海岸道路と山岳道路）および「ベ」国の中心部を通る東西横断道路から成る。北部は環状道路を形成しており、南部は格子道路を形成している。国道の配置としては適切であるように見受けられるものの、「ベ」国の地形上国道の 39%は山岳地域を通るため、約半分の国道は設計基準で制約を受ける。また道路維持管理上、地すべり等の自然災害に弱いという問題点もある。

表 3.1.2 ベトナム国道の道路延長

Unit: km

Year	Total length	National Road	Provincial Road	District Road	Commune Road	Urban Road	Exclusive Road
1997	164,620	15,071	1,653	32,907	89,372	5,213	5,524
1998	171,071	15,286	17,097	34,519	92,558	5,534	6,077
1999	150,950	15,392	17,653	35,509	69,913	5,755	6,728
2000	183,177	15,436	18,344	36,840	99,670	5,919	6,968
2001	201,558	15,613	18,997	37,013	117,017	5,921	6,997
2002	221,295	15,824	19,916	37,947	134,643	5,944	7,021
2003	216,790	16,118	21,417	46,508	118,589	8,264	5,894
2004	223,287	17,295	21,762	45,013	124,942	6,654	7,621
2005	230,502	17,295	23,990	47,109	126,869	7,808	7,432
2006	268,778	16,125	24,822	50,844	155,968	15,182	5,836
2007	251,535	17,339	23,905	54,181	138,965	10,075	7,070
2008	277,560	16,913	24,750	43,520	175,329	9,558	7,490
2009	279,928	16,758	25,449	51,721	161,136	17,025	7,838

Source: Infrastructure & Traffic Safety Department, DRVN, Data as of December 2010



Source: DRVN

図 3.1.1 「ベ」国の道路ネットワーク

3.1.2 舗装状況

表 3.1.3 に道路規格と舗装タイプの関係を示す。全道路 224,482km ではコンクリートおよびアスファルト舗装の比率は 28% である。道路規格ごとに見ると、国道では 81%、省道では 63%、郡道では 20%、自治区道路では 2% となる。主要な舗装タイプは、国道ではアスファルトコンクリート舗装が 43%、省道ではアスファルト舗装が 53%、郡道では砂利舗装が 44%、自治区道路では土道が 86% となっている。道路規格によって経済的な舗装タイプが適用されていることが明らかである。

表 3.1.3 道路規格と舗装タイプ (2009)

Unit: km

Road Classification	Total Length	Asphalt Concrete	Bituminous Surface Treatment	Concrete Cement	Gravel	Earth/ Compacted Soil	Others
National Road	16,758	10,751	4,999	367	366	0	275
Provincial Road	25,449	4,398	14,904	620	3,027	15	2,485
District Road	51,721	3,039	14,833	5,189	13,974	426	14,260
Commune Road	161,136	2,820	16,516	36,904	33,315	1,978	69,603
Urban Road	17,025	8,063	4,403	1,700	1,601	28	1,230
Specialized Road	7,838	1,097	744	356	1,554	14	4,073
Total	279,928	30,168	56,399	45,136	53,837	2,462	91,926

Source: Infrastructure & Traffic Safety Department, DRVN, Data as of December, 2010

3.2 道路維持管理の現況

3.2.1 国道管理の概要

(1) 道路管理の法的現況

道路運輸に関して主要な準拠すべき法律は、2001 年 6 月 29 日に最初に国会にて制定された道路交通法である。その法律は近年改訂され、2010 年 7 月 1 日に発行されている (No.23/2008/QH12)。その法律は道路交通のルール、道路インフラの施設、車両、道路使用者、道路輸送および道路交通の国家管理について示されている。国道、省道、郡道、自治区道路、都市道路、特別道路からなる 6 つの管理上の道路規格についてもその法律に明記されている。その法律は道路維持管理に関する関連規定についても示されている。

以下の法律 (No.186/2004/ND-CP (2004 年 11 月 5 日政府発行)) は「ベ」国全国の道路ネットワークの運営・運用管理組織について明記されている。その法令の中では、法律 No.60/2013/QĐ-TTg (2013 年 10 月 21 日) に準拠し、道路庁 (Vietnam Road Administration、これは近年 Directorate of Roads for Vietnam, DRVN と変更となった) が道路総局に委託され、国道の運営、維持管理、開発を担当すると示されている。また、地方省人民委員会は交通部に委託し、省道の運営、維持管理を直接担当すると道路交通法で規定されている。以下で詳細を示す。

- i. 運輸省 (MOT) は全国の道路の運営を統合し、国道建設および維持管理の運営組織に対し責任を持つ。

- ii. **道路総局 (DRVN)** は運輸省から委託され、国道の運営、維持管理、開発を直接担当する。道路運営、維持管理、開発に関しては地域を考慮した専門的指示も行う。
- iii. **地方人民委員会** (以下 **PPC** と称す) は交通部(PDOT)に委託し、管轄内の省道および都市道路の運営、維持管理を担当する。
- iv. 郡および自治区の人民委員会 (**PPC**) は、それぞれの地方人民委員会により発行された規定に基づき道路の運営、維持管理および開発を担当する。

(2) 国道管理

3つ国道の運営、維持管理に関しては2つの管理組織がある。;

- DRVN、MOT
- PDOT

法律 No.107/2012/ND-CP(2012年12月20日発行)によると、運輸省は道路、線路、河川上の交通に関する国家の管理機能を担い、法律により規定された公共サービスの管理も実施する。

道路総局(DRVN)は運輸省の下部組織であり、運輸大臣のアシスタントとしての「ベ」国の道路交通に関する行政権限を持つ。DRVNへ委任された責任は、運輸大臣の要請に基づく総理大臣発行の法律 No.60/2013/QD-TTg で規定されている。

地方人民委員会交通部(PDOT)は全国の人民委員会(PPC)に属し、一部の国道の運営、維持管理に関し委任されていることを運輸交通省と内務省からの通達 No.12/2008/TTL-BGTVT/BNV で規定されている。その通達では、全国にある64のPPCがそれぞれの交通局(PDOT)の役割、機能、組織を規定している。

1) DRVN

a. 組織

MOTの下部組織であるDRVNは、法律 No. 07/CP (1993年1月30日)に準じ、1993年にVRA(Vietnam Road Administration)として設立し、2010年4月1日にはDRVNと名称を変更した。法律 No.60/2013/QD-TTgにより16の部が承認された。表 3.2.1にDRVNの主要部署の職員数を、図 3.2.1にDRVNの組織図を示す。

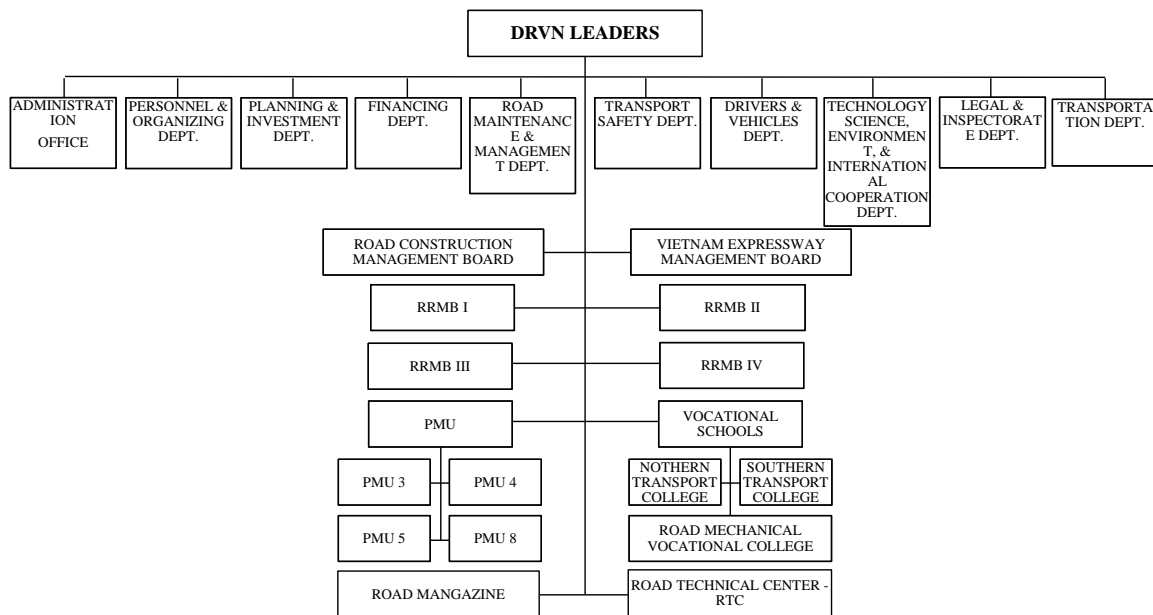
表 3.2.1 DRVNの職員数

Major Departments	No of staffs
(1) Planning – Investment Dept.	17
(2) Science, Technology, Environment and International Cooperation Dept.	21
(3) Traffic Safety Dept.	13
(4) Road Maintenance and Management Dept.	19
(5) Finance Dept.	16
(6) Transportation Dept.	10
(7) Vehicle and Drivers Management Dept.	16
(8) Organization & Personnel Dept.	9
(9) Administration Office	39
(10) Legislation - Inspection Dept.	15
(11) Administration of Road Construction and Management	48
(12) Administration of Expressway	5
(13) RRMBs	664
Total	892

Source: Organization & Personnel Department, DRVN, February 2014

Major Departments	No of staffs
(14) DRVN Head Quarter	166
(15) RTC-Central.	67
(16) RTC 1	46
(17) RTC 2	88
(18) RTC 3	87
(19) RTC 4	45
(20) RRMB I.	85
(21) RRMB II	85
(22) RRMB III	85
(23) RRMB IV.	95
Total	849

Source: Organization & Personnel Department, DRVN, August, 2013



Source: DRVN, December 2013

図 3.2.1 DRVN 組織図

b. 役割と義務

DRVN の主な役割と責任は、運輸大臣要請に基づく総理大臣発行の法律 No.60/2013/QĐ-TTg (2013 年 10 月 21 日)で以下のように規定されている。しかし、実質上の DRVN の主な責任は「ベ」国道インフラの運営、維持管理である。表 3.2.2 に DRVN の管理上の情報を示す。

- 長期計画、中期計画、年間計画、国家プロジェクトの開発、道路セクターのプログラム等を含む戦略計画および法令素案の作成
- 国家基準、技術基準、道路セクター基準の策定
- 道路インフラの管理、運用、維持管理
- 交通インフラの建設、投資に関する管理
- 道路交通管理
- 交通安全の改善
- 道路交通に関する環境保護の改善

- 科学的改善のための調査の実施および道路輸送セクターに関する技術移転

表 3.2.2 DRVN の概要

Items	VRD
(1) Law and decisions concerning establishment (Decrees, decisions)	<ul style="list-style-type: none"> Decree 107/2012-ND/CP issued by the Government regulates functions, responsibilities, and organizational structure of MOT, including stipulations on organizational structure of VRD Decision No. 60/2013/QĐ-TTg dated 21/10/2013 by the Government regulates functions, responsibilities, and organizational structure of VRD under MOT
(2) Functions, authorities, and responsibilities	<ul style="list-style-type: none"> According to Decision No. 60/2013/QĐ-TTg on 21/10/2013 by Prime Minister
(3) Scope of works	<ul style="list-style-type: none"> State management about road transport sector according to Decision 60 and hierarchy of MOT
(4) Organizational Chart	<ul style="list-style-type: none"> Shown in Figure 3.2.1
(5) No. of staffs	<ul style="list-style-type: none"> Total: 892 staffs

Source: DRVN (May 2014)

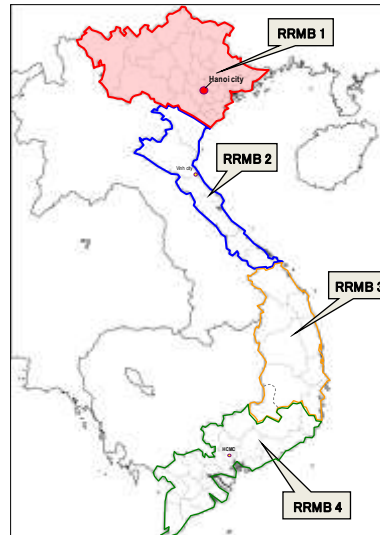
DRVN は国道の建設および開発に関する責任を持つ。DRVN はグループ B とグループ C のプロジェクトに対する建設管理の権限を与えられており、それは 2010 年 2 月 24 日発行の法律 No.11/2010/ND-CP の道路交通インフラの管理と保護で規定されている。建設プロジェクトは自国の建設会社に発注される。建設プロジェクトの管理のため、現在 DRVN の中に 5 つの PMU(Project Management Unit)がある。

2) RRMBs

a. 組織

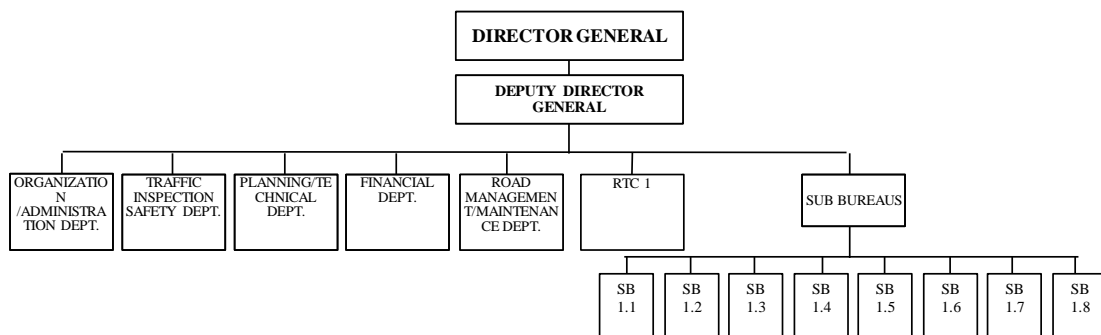
地方道路管理局(RRMB)は DRVN は地方の国道インフラの輸送、維持管理、補修に対する行政権限を持つ。全国に 4 つの RRMB がある。1985 年までは道路と主要な橋梁の建設を担当する 8 つの建設部であった。しかしそのうち建設部 1,3,6,8 が最初の国営建設会社となり、それにともない維持管理分野は残る 4 つの RRMB に集中することとなり、結果的に RRMB は道路維持管理業務に関する責任部署の本体となった。現在 RRMB は地方に位置する国道の運営、維持管理を担当し、RRMB I は北部、RRMB II は中央北部、RRMB III は中央南部、RRMB IV は南部を管轄する。

RRMB 管轄の国道は全長 8,827km におよび、全国国道ネットワークの約 50%を占める。残りの 50%は地方人民委員会交通局(PDOT)により管理されている。図 3.2.2 に RRMB 管轄区域を示す。RRMB は医療や福祉サービス、市民レベルの管理技術者養成のための職業訓練学校の運用も担っている。図 3.2.3 に RRMB I の組織図を示す。



Source: JICA Project Team

図 3.2.2 RRMB 管轄エリア



Source: RRMB I, 2013

図 3.2.3 RRMB 組織図 (RRMB I)

b. 役割と責任

RRMB の役割と責任は法律 No.2173, 2174, 2175 および No. 2176/QD-BGTVT(2013 年 12 月 10 日)で規定されている。国道の維持管理に関連する主要任務は上記法律の第 2 条で引用されており、それを以下のリストに示す。しかし、RRMB の主な責任は DRVN から委託された道路交通に関する行政権限の遂行である。

- 以下の計画及び DRVN への上申;
 - 管轄内の道路輸送における長期計画、中期計画、年間計画の策定
 - 条令、基準、コード、および補修・運用に関する技術基準、積算基準の作成
- 道路輸送に関する行政権限の実行
- 道路維持管理技術基準および積算基準に基づいた国道の道路運営、維持管理に関する組織化

- DRVN へ提出する道路維持管理年間計画の策定
- 承認のための道路維持管理に関する公共製品およびサービスの単価設定
- 担当道路区間の日常維持管理業務
- 委託機関として、プロジェクトにおけるデシジョンメーカーやプロジェクトオーナーとしての行為
- 法令・手順・基準遵守の点検
- 道路インフラのオペレーション
- 管轄内の国道のスムーズな交通の確保

3) PDOT

RRMB と共に地方人民委員会交通部(PDOT)も国道維持管理を担っている。2010年3月現在、48のPDOTが国道の維持管理を担当している。

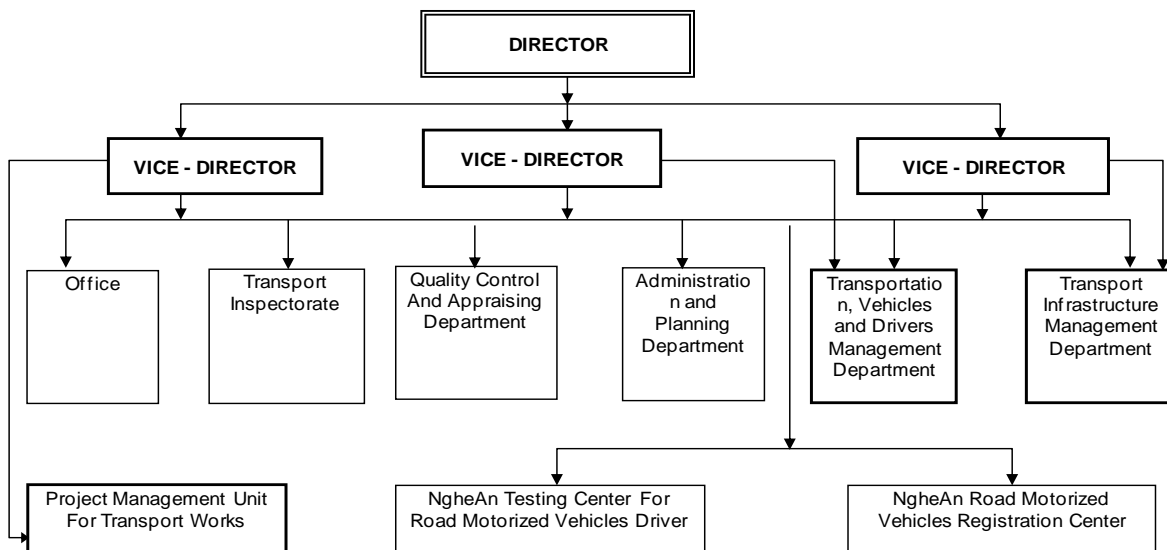
各省の地方自治体は地方人民委員会(PPC)により統治されている。省道の道路維持管理は地方自治体の一部署であるPDOTにより管理されている。現在PDOTも8,739kmの国道の維持管理の責任を持つ。したがって、国道の半分はRRMBを通しDRVNにより管理されているが、残りの半分以上をPDOTが管理することになる。RRMBでは国道の維持管理業務は国営会社や政府民間会社を含む65の省道補修維持管理会社(PRRMCs)により実施される。表3.2.3にPDOTの管轄の概要を、図3.2.4にNghe Anhe Provinceの組織図を示す。

表 3.2.3 PDOT の管轄

Regional Road Management Units	No. of Organizations	Length of National Roads under their jurisdiction (km)	Responsibilities	PRRMCs (No. of companies)
PDOTs	49	8,739	Road maintenance of National roads and Provincial Roads	65

Source: SAPI-II Study Final Report, April, 2009

メモ: 国道の延長は2007年1月現在



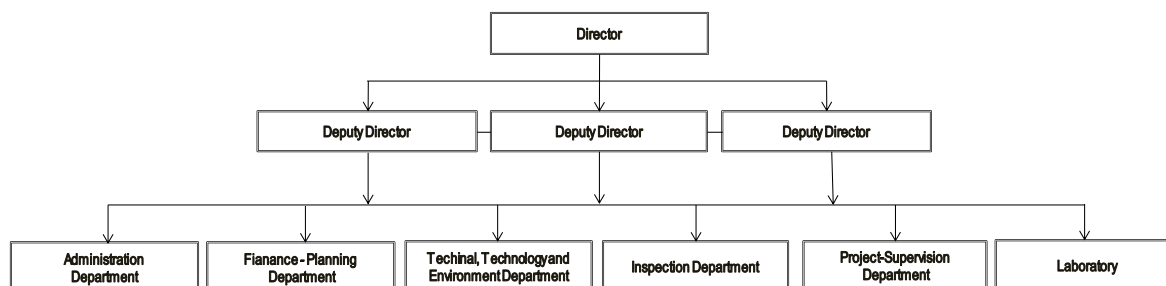
Source: PDOT Nghe An (May, 2010)

図 3.2.4 PDOT's 組織図 (Nghe An Province)

4) RTCs

国道の維持管理を実施する RTC は5つあり、そのうち4つは RRMB に属し、1つ (RTC Central) はハノイで DRVN に属している。RTC の役割、機能は法律 No.1698/QD/TCCB-LD (1995年7月25日、DRVN 発行) により規定されている。RTC は RRMB 管轄の国道の維持管理業務に関わる技術的および科学的業務に関し、RRMB をサポートすることとなっている。図 3.2.5 に RTC Central の組織図を示す。全ての RTC は政府機関ではあるものの、コンサルティング業務、材料試験、施工監理、設計等で契約ベースの利益をあげることが許可されており、多くの RTC が国営会社から共同資本会社に移行してきている。RTC は IRI (国際ラフネス指数) や FWD (重錘落下式たわみ測定装置) を備えた測定車両(ROMDAS) を所有し、RRMB からの契約で舗装健全度調査を実施してきている。舗装健全度調査は 2001年、2004年、2007年と3年ごとに実施された。2007年の調査結果は、舗装の平坦性、滑り抵抗、テクスチャ測定、わだち深さ測定に関し、RTC が代表箇所について人力主体で測定している。DRVN 所属の道路技術センター(REC)は RTC とほぼ同じ機能や権威を持つ。RTC は RRMB I および RRMB III 管轄の 16 の PDOT の要請に基づき、2007年に 3,500km の国道のデータ収集を実施した。

しかし、RTC の持つ技術的業務に関する能力を有効利用する機会は少ない。この結果、RTC は調査や技術的業務よりもコンサルタント業務に従事せざるを得ない。



Source: RTC-Central, 2011

図 3.2.5 RTC 組織図 (RTC Central)

5) 中央と地方自治体の責任分担

2010年7月に施行された道路交通法 Road Traffic No. 26 2001/QHD は中央政府と地方自治体の役割分担について定義している。MOT は「ベ」国全域の道路ネットワークの国家運営責任がある。DRVN は、運輸大臣委任の元、国道の運営責任があり、地方人民委員会(PPCs) は、省道、郡道、自治区道路の運営責任がある。しかし郡道や自治区道路の管理は、地方人民委員会から委託された郡レベルや自治区レベルの PPC が行なっているのが実状である。しかし、国道の建設に着目すると、国道建設プロジェクト (グループ A プロジェクト) の一部は MOT (実際には MOT 中の PMU) が委託運営を行なっている。

DRVN の国道管理の運営責任は、(1)道路開発及び道路建設、(2)道路維持管理、の2つに分類される。前者は DRVN の PMU により委託され、後者は DRVN および地方民委員会に属する PDOT により委託される。現在 48 の PDOT が全国国道ネットワークのうち約半分に

従事している。道路運営に関する RRMB と PDOT の間の現在の管轄の区分については、RRMB が交通需要の高い主要国道、PDOT は地方国道および山岳地域に多い主要国道からの支線等を担当している。

全国国道の運営維持管理に関し、DRVN は(1)長期計画(10年)や中長期計画(3年)等の道路維持管理計画、(2)データベースソフトウェアツールおよび標準・基準の開発、(3)データベース取扱いに関する研修コースの準備、等において十分な管理機能を持っている。

一方、RRMB および PDOT は主に、(1)予算案のための年間計画の作成、(2)道路構造物の劣化の点検、(3)維持管理会社の調達、監理、点検、承認等を含む道路維持管理業務の実施等において責任を持つ。RRMB や PDOT は、頻繁に国道維持管理計画のためのデータ収集の支援業務を依頼される。

さらに、国道の運営・維持管理に関し、(1)PPC により四半期ごとに提出される材料費や労務費の情報収集、(2)MOC により提出される維持管理・補修用機械の積算基準化、(3)地方人民員会により管理される新設道路の建設や開発業務に伴う ROW の確保、(4)RRMC や PRRMC からの報告を受け地方人民委員会により管理されている国道の ROW 内の不法占拠者に対する法律の施行、などに関しては、お互いに密接に協力しあっていることが見受けられる。

3.2.2 道路維持管理の分類と予算計画

(1) 道路維持管理の分類

条令 N0.10/2010/TT-BGTVT(2010年4月19日運輸大臣発行)は、道路管理および維持管理業務に関し、道路維持管理業務の区分を規定している。道路維持管理業務は、(1)日常維持管理、(2)定期維持管理、(3)不定期維持管理の3つに分類される。3つの業務の概要を以下に示す。

1) 日常維持管理

維持管理業務は毎日、毎週、毎月および四半期ごとに行われ、舗装の損傷や欠陥に対する処理方法の紹介や、道路の品質に影響する可能性のある軽微な損傷に対する補修、円滑な交通確保のため通常交通の維持を行う。

2) 定期維持管理

法律 N0.10/2010/TT-BGTVT に規定されている頻度による補修業務の実施である。この業務は通常交通により損傷した道路構造物の復旧および道路・交通機能の強化・確保を目的とするものである。条令 N0.10/2010/TT-BGTVT は、構造物点検や現位置試験に基づく橋梁の定期維持管理に関しても規定している。

さらに、定期維持管理業務は中規模・大規模補修業務も含むものであり、その頻度は表 3.2.4 に示す条令 N0.10/2010/TT-BGTVT BGTVT で規定されている。中規模工事とは、車両の通行に影響する、あるいは交通事故を引き起す可能性のあるような破損箇所や構造物劣化の補修である。大規模補修とは道路構造物の各種部分的な破損・劣化に対して実施され、元の機能や品質まで復旧するための工事である。

表 3.2.4 中規模・大規模補修業務の頻度

No.	Road pavement type	Average repair frequency(year)	Major repair frequency(year)
1	Asphalt concrete	4	12
2	Cement concrete	8	24
3	Bitumen-mixed crushed rocks, black crushed rocks	3	9
4	Bitumen penetrated; 2, 3 layer- bitumen seal	3	6
5	Standard crushed rocks, graded crushed rock aggregate	2	4
6	Natural aggregate	1	3

Source: Circular No.10/2010/TT-BGTVT (April 19, 2010)

3) 不定期維持管理

洪水、台風等の自然災害や予期せぬ現象に対して実施される維持・補修工事である。

さらに道路維持管理業務は条令 N0.10/2010/TT-BGTVT では道路維持・補修工事は建設プロジェクトに分類されている。建設プロジェクトには、道路の再構築、通路変更、拡幅や他の大規模土木工事も含まれる。DRVN の責任範囲となる建設プロジェクトはグループ B とグループ C に属し、グループ A のプロジェクトは、運輸省の責任範囲である。グループ B と C のプロジェクトは DRVN 内の PMU により主に実施され、現在 5 つの PMU が稼働中である。

(2) 道路維持管理計画

国道の道路アセットへ中長期的な投資計画を示す中長期維持管理計画は未だ公的には承認されていない。しかし、国際ドナーの援助の元、2000 年ころから舗装構造物に関してはいくつかの計画が作成されてきている。一方で年間計画は予算案作成のため重要な役割を担っている。これらの計画の詳細を以下に示す。

1) 中期維持管理計画

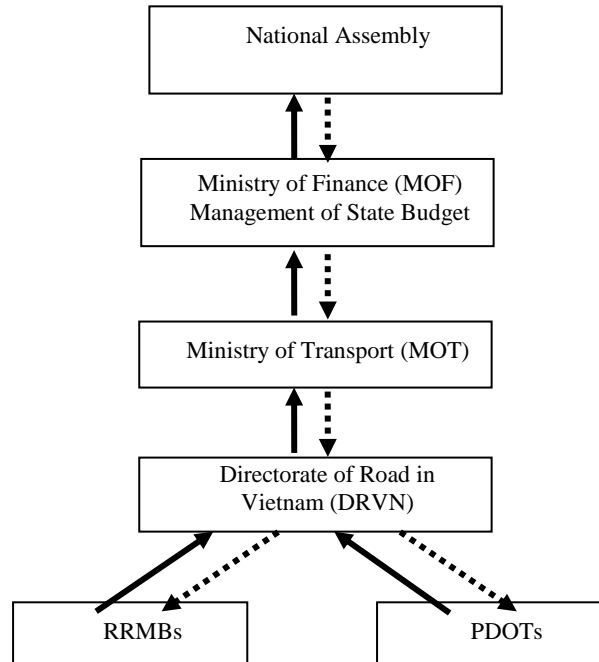
中期国道維持管理計画は DRVN の公的な計画である。DRVN は、RRMB および委任された PDOT に対し、道路インフラの維持管理に関し 2014 年から 2016 年の中期開発の指示を与える文書 No.1481/TCDBVN-KHDT (2013 年 4 月 12 日) を発行した。その文書は MOT が 2013 年 3 月 6 日に発効した法令 No.438/QD-BGTVT に基づき発行された。

2) 年間計画

年間計画は予算計画の策定のため根拠となる。RRMB や PDOT 等の地方自治体は年間計画を作成するための重要な役割を担う。年間計画は中規模および大規模補修からなる日常維持管理や定期維持管理の予算を含んでいる。年間計画の維持管理費の積算は維持管理の積算基準・技術基準に従った積み上げ計算に忠実に基づいている。年間計画策定にあたっては、日常維持管理業務は日常維持管理積算基準および技術基準の中で規定されておりその中で簡単な積算算定式が紹介されているため、日常維持管理計画よりも補修計画を重視している。

(3) 予算請求 / 配分のプロセス

図 3.2.6 に示すとおり、道路維持管理の予算請求は RRMB や PDOT の地方組織から始まる。予算請求および配分のプロセスは以下の手順に従う。



Source: JICA Project Team

図 3.2.6 予算請求/ 配分のフロー

1) 予算請求のプロセス

- i. 毎年、RRMB および PDOT は予算計画を作成し DRVN に提出する。
- ii. DRVN はすべての計画をひとつのフォーマットにまとめ、内容をチェックし、この予算請求案を運輸省(MOT)に毎年 10 月に提出する。
- iii. DRVN からの予算案を受け、MOT は再チェックを行い、この MOT の計画書を財務省(MOF)提出する。MOF は歳入予定額を参照し、各省から集められた予算案を集計する。
- iv. 最終予算案は国会にて決定される。

2) 予算分配のプロセス

- i. 国会承認後、MOF は MOT への予算の割り当てを決定する。
- ii. その後、MOT は DRVN に地方自治体への予算分配計画の作成を命じ、その結果を MOT に報告する。
- iii. その案を評価後、MOT は国道維持管理のための地方 RRMB および PDOT への予算分配の最終決定を行う。
- iv. DRVN は予算の再分配会議を RRMB および PDOT と開催する

- v. その会議での決定に従い、RRMB および PDOT は年間計画を見直し、新しい実施計画書を作成し、DRVN に承認を受けるため提出する。
- vi. 承認後、RRMB および PDOT は維持管理会社と契約を結ぶための次のステップに進む。

3) 予算状況の現況

DRVN は慢性的な国道維持管理予算の不足に直面している。表 3.2.5 に過去 10 年間における予算請求額と予算分配額を、図 3.2.7 に過去 9 年間の予算請求額と分配額の推移を示す。予算の分配は必要予算のわずか 40～50%にしか達していないと言われている。予算請求額の合計は過去の傾向をベースに決定される。報道によると、多くの地方政府は予算請求額を過去の予算配分額をベースに毎年同じ方法で積算されている。さらに予算分配額は年々増加しているものの、単価（材料費や労務費等）の高騰がそれを上回っているため、業務の量を減らしているという結果をもたらす。

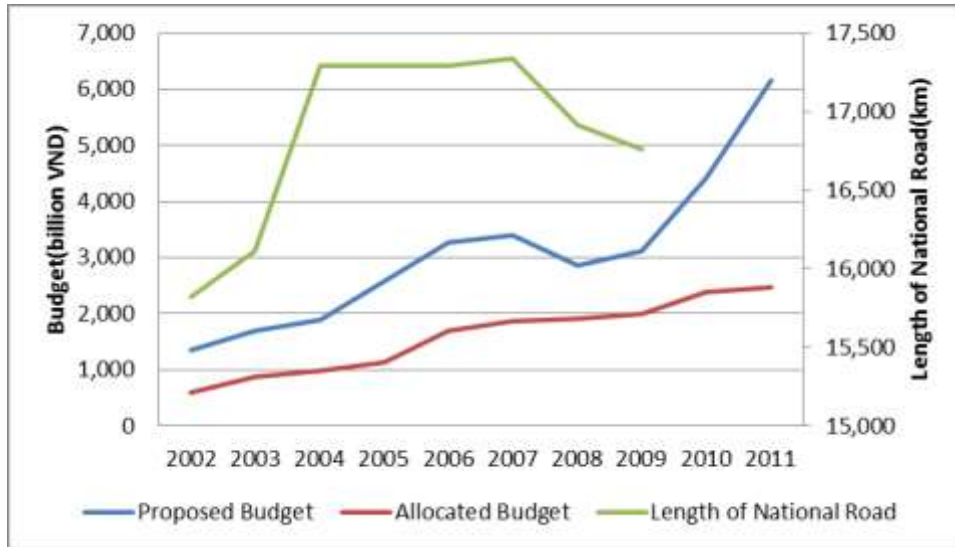
制約された予算のため、RRMB や PDOT は最も致命的に損傷した道路構造物や非計画的な維持管理や補修業務の実施に集中せざるを得ない。さらに、現況の維持管理積算基準や技術基準に従うことは、正しい予算請求額の算定のモラルを失わせ、現場技術者を落胆させている可能性もある。

表 3.2.5 維持管理、補修、建設の国家予算

Unit: million VND

	Proposed Budget			Allocated Budget			
	Total	Routine Maintenance	Periodical Maintenance & Unscheduled Maintenance	Total	Routine Maintenance	Periodical Maintenance & Unscheduled Maintenance	Basic Construction (Group C)
2002	1,352,087	264,197	1,087,870	661,791	182,680	416,480	62,631
2003	1,694,910	311,310	1,383,600	1,382,017	243,990	640,417	497,610
2004	1,885,155	328,605	1,556,550	1,056,484	284,200	700,384	71,900
2005	2,583,809	381,502	2,202,307	1,137,392	326,180	811,212	0
2006	3,272,701	474,796	2,797,905	1,704,300	433,000	1271,300	0
2007	3,400,400	510,060	2,890,340	2,101,992	469,797	1405,015	227,180
2008	2,860,000	690,000	2,170,000	2,080,889	518,892	1384,628	177,369
2009	3,126,400	757,288	2,369,112	2,140,328	546,611	1,451,517	142,200
2010	4,424,000	1,028,000	3,396,000	2,380,717	627,089	1,697,242	56,386
2011	6,167,980			2,481,968			

Source: DRVN (2011)



Source: JICA Project Team

追記：2007年以降の国道延長の減少は、省道へ格下げと思われる。

図 3.2.7 予算請求と配分の推移

4) 年間予算の積算

a. 予算請求のための日常維持管理費

予算請求のため、道路および橋梁の日常維持管理費の積算は図 3.2.8 に示す簡易式により計算される。日常維持管理費を積算標準 2001 (Decision No.3479/2001/QDBGTVT, 2001年10月19日)および技術基準(Decision No.1527/2003/ QD-BGTVT, 2003年5月28日)に準じて積算すると、年間1km当たり80~100mil VNDとなる。しかし現地調査にて入手した報告書によると、予算配分は請求額の25%にしか達していない。この式は平坦な道路、山岳地域の道路、都市部の道路等あらゆる地形にも適用される。道路構造物の違いや労働環境の違いなどの要員がある中で、ひとつの式しか適用しないことは不適であると数多く報告されている。

$RM = R + PE$	C_i : Annual norm price per km for road class (i)
$R = R_{road} + R_{bridge}$	l_i : Total length of road class (i) in km
$R_{road} = \sum C_i l_i \quad (i=1 \text{ to } 6)$	C_j : Annual norm price per square meter of bridge type (j)
$R_{bridge} = \sum C_j A_j \quad (k=1 \text{ to } n)$	(Steel, concrete, prestress, composite, arch, suspension, cable-stayed)
$PE = P + E$	A_j : Total square meters of bridge type (j)
	P : Planned amount in medium term plan
	E : Estimation based on the last year amount

Source: DRVN (September 2008)

図 3.2.8 日常維持管理費積算式

b. 契約のための日常維持管理費

維持管理会社との契約において、日常維持管理費は積算基準 (Decision No.3479/2001/QDBGTVT, 2001年10月19日) に基づき算出される。2001年基準は日常維持管理業務の様々なタイプに適用される定量的な情報について記述されている。しかし、2001年基準は、もはや実際の日常維持管理業務には適用しておらず、大至急アップデートされる必要があると、現地調査で数多く指摘されている。さらに、2001年基準は2003年基準 (Decision No.1527/2003/ QD-BGTVT, May 28) の前に発行されており、2001年積算基準と2003年技術基準の間には多くの矛盾点があるように見受けられる。

c. 補修費

建設基準は補修業務の積算に適用され、補修費算出を規定したガイドラインは他には無い。

表 3.2.6 IRI と交通量マトリクス (DRVN 2007 Data)

IRI		Traffic Count (AADT)										Total
		<= 1000	<= 2,500	<=5,000	<=7,500	<=10,000	<=20,000	<=30,000	<=40,000	<=50,000	>50,000	
↑ ↓	Good <= 2	1,655	69	175	84	1	41	1		1	3	2,030
	2< And <=4	1,930	1,403	2,215	360	118	302	8	3	1	12	6,352
	4< And <=6	1,608	1,001	648	52	41	78					3,428
	6< And <=8	619	170	138	8	5	14					954
	8< And <=10	305	72	217		6	5					605
	10< And <=12	75	63	185		2						325
	12< And <=14	1	13	27								41
	14< And <=16	3		5								8
	16< And <=18	5										5
18< And <=20	6	3									9	
Very Bad >20	28	3									31	
Total		6,235	2,797	3,610	504	173	440	9	3	2	15	13,788

Source: SAPI-II analysis on DRVN database analysis, 2009

最近までは年間計画が年間予算策定の重要な役割を担ってきている。地方自治体は補修業務のための予算計画案作成に移行しつつある。しかし、次年度の予算は前年度の予算配分に基づいた積算を行わなければ、本当に必要な予算は示さない。さらに、道路維持管理に関する積算基準や技術基準の不適切性により、予算の算出のクオリティーが低い様に見受けられる。また、日常管理予算の算出式が道路や交通の地域性に十分に適していないことも指摘されるべきである。

3.2.3 道路点検および維持管理の積算基準と技術基準

点検および日常維持管理業務は2つの基準(1)道路維持管理積算基準 No.3479/2001/QDBGTVT(2001年10月19日、以下「積算基準2001」と称す)、(2)日常点検の技術基準 1527/2003/ QD-BGTVT(2003年5月28日、以下「技術基準2003」と称す)に基づき実施される。その後、技術基準2003は、2013年に日常道路維持管理基準 TCCS07:2013/TCDBVN に改訂されている。

(1) 積算基準 2001

積算基準 2001 は国道の日常維持管理に適用される。支払い項目、積算上の単価、労務費および機材費等を含む積算上の問題に関する情報を規定している。一般的には、積算基準 2001 は日常維持管理の積算に重要な役割を担っている。しかし積算基準 2001 は、地域性を考慮していないこと、情報が古いことを含め積算基準 2001 と技術基準 2003 との間に矛盾点があることなどから、現地調査において実際の維持管理業務にはもはや適応していないと指摘されている。実際には調査団により実施された照査において、積算基準 2001 には以下の矛盾点が含まれている；

- 1) 技術基準では地方自治体が舗装劣化調査における IRI、滑り抵抗、ラフネス指数について測定することとなっているが、これらの業務の機材費について記述された規定は無い。
- 2) 日常維持管理に関し、不適切で実行不可能な定義が含まれている。例えば積算基準 2001 では、斜面のすべりに関し、1km 当たり 60m^3 以下の場合を日常維持管理で対処することと規定されているが、これは測定不可能である。また、斜面のすべりが 60m^3 以上の場合は DRVN に判断を求めるため報告する必要がある。

など。

(2) 技術基準 2003

技術基準 2003 もまた国道の日常維持管理に適用される。主な内容は、第 1 章は日常維持管理に適用される法的文書、第 2 章は RRMB・RRMC・RTC への委託責任を含む管理業務、道路および橋梁を含む構造物の点検やモニタリング、第 3 章は業務の規定、第 4 章は実施機関、承認の基準、業務の種類等、日常維持管理の承認事項に関する記述がなされている。承認は、契約書に従った業務の実施の評価後、RRMB や RRMC のサインの入った契約書に基づき実施される。

しかし、技術基準 2003 は都市道路の日常維持管理、地方道路の日常維持管理の様な個別の規定は含まれていない。現地調査では、地形上および通行状況の理由により技術基準 2003 の都市道路への適用が非常に難しいことが指摘されている。また、都市道路には多くの排水やカルバート等の施設があり、基準をクリアするにはより多くの労力が必要となる。一方で、山岳地域では道路管理者にとって主な懸念事項は斜面崩壊や円弧滑りである。さらに、成長の早い木々がしばしば通行の妨げとなる。今これらの地域例を加味した技術基準が強く求められている。

(3) 日常道路維持管理基準 TCCS07:2013/TCDBVN

日常道路維持管理基準(TCCS07:2013/TCDBVN)は、日常道路維持管理技術基準 22 TCN 306-03 に補足や改訂を盛り込み、第 2 版として普及している。日常道路維持管理基準の目的は、国道の維持管理業務に関する近年の要求事項に対応することである。今後この基準は、適用過程において、専門家、科学者、コンサルタント会社、道路建設会社や道路維持管理機関等から寄せられた建設的な意見を取り入れながら、定期的に強化される。

この基準は、技術的要求事項を規定し、中央および地方の会社によって管理される道路の日常維持管理の実施や監理に関するガイドラインを示している。しかし、この基準は一般的な道路の定期点検や非定期点検については適用していない。また、この基準は幹線道路や地方道路にも適用していない。道路上の橋梁に関しては、小規模橋梁にのみ適用している。中規模および大規模の橋梁の日常管理に関しては別途、特別な基準がある。

この基準は、主要な日常道路維持管理活動として次の活動について規定している；舗装のクラックシーリング、ポットホールのパッチング、斜面防護の補修、道路形状の補修、植栽の管理、排水工の破損の補修、石積みの破損の補修、蛇籠の網の補修、交通安全の管理、道路施設の補修、道路マーキングの補修、その他。

(4) 国家基準および MOT の基準

現在、中規模・大規模補修工事を含む定期維持管理業務に関する基準は無いため、建設基準を一般的に定期維持管理に適用している。補修業務に適する基準は、(1)科学技術省発行の国家基準（通称 TCVN）、(2)MOT 発行の政府基準（通称 TCN）、(3)MOT 発行の 13 刊で 100 以上の設計および建設スタンダードを含む基準（通称 TCXD）、の 3 つがある。

なお、中規模補修工事の事例として、ダナン市近くの国道 1 号線で 1.4 billion VND の中規模補修工事が行われたが、TCNs; 22TCN271-01, 22TCN282-02 ,TCN237-01TCN の 3 つの基準に準拠したにもかかわらず、舗装が薄かったために仕上がりが悪かったという事象が過去に発生している。新設工事と既に開通している既存道路の工事では大きな業務条件の違いがあるため、補修工事を規定した技術基準の発行が強く望まれていることを現地調査にて確認した。

(5) 維持管理技術基準作成の委託責任

日常維持管理基準の作成の権限は以前は MOT にあった。しかし MOT は権限の分散化を図り、条令 No.10/2010/TT-BGTVT(2010 年 4 月 19 日、道路運営および維持管理)によって DRVN に権限を移行した。条例の第 7 条にて「DRVN は通常の道路維持管理に関する基本的基準の作成、評価、発表業務の責務を有する」と記述されている。そのため、日常維持管理の技術基準作成権限は DRVN に与えられていることになる。また、その条例は都市建設のための技術基準や積算基準を補修業務や非定期維持管理業務にも適用すべきと記述されている。

3.2.4 道路点検、健全度判定、維持修繕方法の選定

(1) 道路点検

1) 点検の分類

技術基準 2003 は道路点検の詳細について記述している。道路点検には(1)日常点検、(2)定期点検、(3)特別点検、の 3 つのカテゴリーがある。これらは舗装と橋梁構造物に絞られている。日常維持管理には交通量調査も含まれている。表 3.2.7 および表 3.2.8 に点検および交通量調査の概要を示す。技術基準 2003 には様々な報告書の書式についても示されている。

表 3.2.7 道路点検の概要

Road Structures	Names of Inspection	Frequencies	Implementation Bodies	Inspection Points	
A. Roads & Structures	Routine Inspection	Once a day	Road Patrol, RRMCs		
	Periodic Check	Monthly	RRMCs, Repair Team	Pavement Surface, Drainage system, Road Signal, Dikes, etc.	
		Quarterly	RRMUs/PDOTs, RRMCs		
	Special Check		RRMUs/PDOT	Pavement & Sub-grade Strength, Evenness	
B. Bridges	Routine Check		Repair team, Technicians	Bridge deck, Beam, Bearing, Abutment, Piers	
	Periodic Check	Twice a year: Before after rainy season	RRMUs/PDOTs	Erosion, scour of piers etc.	
	Unscheduled Check	Unscheduled As required	VRA, RRMUs/PDOTs, RRMCs	Bridge defects and damages	
	Special Check		RRMUs/PDOTs	Subgrade in soft soil or sliding curb, Strength of Pavement, Bridge	
	Bridge Inspection		First-time inspection; to record initial status of structures before traffic operation.	RRMUs/PDOTs	Whole bridge
			Following- time inspection; 10 years later, then 5-7 years interval	RRMUs/PDOTs	

Source: "Technical Standards on Road Routine Maintenance", May 28, 2003, MOT.

表 3.2.8 交通量調査

Traffic Categories	Counting stations	Frequencies	Counting time
Primary station (High traffic sections)	30 – 50 km intervals, Ferry, Floating Bridge, Toll places	Once per month 5 th , 6 th , 7 th of each month	1 st day: 5:00-21:00
Secondary station (Low traffic sections)	50 – 100 km intervals		2 nd day: 5:00-21:00 3 rd day: 24 hours

Source: "Technical Norm on Road Routine Maintenance", May 28, 2003, MOT

a. 道路点検

道路の点検には道路パトロールが最も有効な点検手法であり、それは Decision 2044/QD-GT(2000年9月5日、DRVN、道路パトロール実施基準)に基づき実施される。道路パトロール実施者は、道路パトロールマニュアルに従い、道路システムの日常の出来事を目視、チェック、発見の記録により実施する。パトロールスタッフはマーキングしてある破損箇所、の補修や道路上の石の除去などの簡単な作業も実施する。

b. 定期点検

定期点検は、道路に関しては毎月あるいは四半期ごと、橋梁に関しては年 2 回実施される。四半期ごとの点検では RRMB および PDOT がパトロールに参加する。

c. 特別点検

特別点検はしばしば行われるものではなく、要請があった場合または緊急の場合に行い、分析評価のための特別な資機材が必要とされる。RTC が契約ベースで特別点検に従事する。過去には 2001 年、2004 年、2007 年と 3 度の特別点検が実施されて、DRVN の HDM-4 のトリアルのために必要なデータ収集を行なった。

d. その他の点検

橋梁構造物に関しては、建設完了後交通開放前に点検を実施し、その後 10 年後に 1 度、それ以降は 5~7 年ごとに定期点検を実施しフォローアップする。

e. 点検実施担当

道路点検に関してはすべての地方自治体が多少なりとも関与する。一般的に、RRMC がパトロールによる日常点検を実施する。一方定期点検や特別点検は、主に RRMB または PDOT により実施される。

(2) 道路構造物の健全度判定**1) 舗装の診断**

技術基準舗装の道路点検により実施すべき評価基準を規定している。ポットホール、IRI、舗装強度の舗装調査結果に基づいた基準により健全度判定が実施される。判定結果は最終的に、良好(Good)、普通(Fair)、悪い(Bad)、非常に悪い(Very Bad)に判断される。表 3.2.9 は IRI、舗装のグレード（および解説用の追加基準）と健全度判定基準の関係を示す。表 3.2.10 は例としてグレード A タイプ舗装における健全度判定基準を示す。

表 3.2.9 舗装状態の健全度判定(1)

Type of Pavement	Grade of Road	Pavement Conditions			
		Good	Fair	Bad	Very bad
Grade A1: Asphalt concrete Cement concrete	Expressway grade 120, 100 and 80; roadway grade 80	IRI ≤ 2	2 < IRI ≤ 4	4 < IRI ≤ 6	6 < IRI ≤ 8
	Expressway grade 60, roadway grade 80	IRI ≤ 3	3 < IRI ≤ 5	5 < IRI ≤ 7	7 < IRI ≤ 9
	Roadway grade 40 and 20	IRI ≤ 4	4 < IRI ≤ 6	6 < IRI ≤ 8	8 < IRI ≤ 10
Grade A2: Asphalt concrete Asphalt dressed macadam	Roadway grade 40 and 20	IRI ≤ 4 (*1)	4 < IRI ≤ 6 (*2)	6 < IRI ≤ 8 (*3)	8 < IRI ≤ 10 (*4)
	Roadway grade 40 and 20	IRI ≤ 5	5 < IRI ≤ 7	7 < IRI ≤ 9	9 < IRI ≤ 11
Grade B1: Macadam road Asphalt dressed reinforced stone	Roadway grade 40 and 20	IRI ≤ 6	6 < IRI ≤ 9	9 < IRI ≤ 12	12 < IRI ≤ 15
Grade B2: Improved earth road Reinforced earth road	Roadway grade 40 and 20	IRI ≤ 8	8 < IRI ≤ 12	12 < IRI ≤ 16	16 < IRI ≤ 20

Source: Technical Standards on Road Routine Maintenance issued pursuant to Decision No.1527/2003/ QD-BGTVT, May 28, 2003

表 3.2.10 グレード A タイプ舗装における舗装状態と健全度判定追加基準

Grade	Condition	Maximum pothole, break-edge:	IRI	Strength in comparison with $E_{Required}$:
(*1) Good	Stable pavement, no concavity, width as in the original design, smooth drainage, no damage. Pavement: no crack and no settlement, original camber	0%	$IRI \leq 4$	100%
(*2) Fair	Stable pavement, no erosion, width as in the original design, proper drainage. Pavement: camber maintained, no wide crack and depression but on less than 0.5% with small crack (width of crack: $\leq 0.3\text{mm}$) occurring every 2-3m	0%	$4 < IRI \leq 6$	90% - 99%
(*3) Bad	Sliding slope, concavity at the roadside, continuous cracked pavement with the crack's width of 0.3-3mm; appearing depression on the pavement of 0.6-1%	0.3%	$6 < IRI \leq 8$	80% - 89%
(*4) Very Bad	Concaving sub grade, sliding slope. Pavement: badly cracked with the width of $> 3\text{mm}$. Loose stones, missing stones on macadam pavement dressed with macadam or aggregate stone	0.5%	$6 < IRI \leq 8$	$< 80\%$

Source: Technical Standards on Road Routine Maintenance issued pursuant to Decision No.1527/2003/ QD-BGTVT, May 28, 2003

2) 橋梁構造物の診断

舗装の健全度判定とは異なり、橋梁構造物の判定は、定期点検あるいは非定期点検、特別点検に基づき実施される。地方管理組織は、維持管理補修計画での決定事項を元にした橋梁報告書を作成する責任がある。しかし、構造物劣化の健全度は技術者の経験と判断に基づくものである。橋梁構造物健全度判定の基準書には利用可能なものは無い。

3) 健全度の総合判定

道路構造物の診断に従い、総合判定が基準に基づきなされるが、判定のための一般的基準は無いように思われる。しかし、現地調査の報告によると、構造物の損傷の限界となすべき対処について、地方自治体がある程度それに近い基準を準備したとのことである。判定の例としては、損傷は緊急対処が必要か、補修業務は次年度請求に含まれるべきか、重量制限を設けるべきか、交通整理または通行止めを実施するか、再構築が必要か、等がある。

(3) 維持管理業務の優先度の選定

点検調査に基づき、次のステップで維持管理業務の優先度の選定が行われる。日常維持管理における維持管理業務の優先度の選定は、点検調査結果報告書と技術基準 2003 に従って実施される。しかし、健全度判定の場合、優先度の選定や維持修繕方法の選定の基準が無く、技術者の経験と判断に委ねられる。現行はまず RRMC や PRRMC が維持修繕方法や優先度の選定を行い維持修繕計画書を作成し、それをさらなる調査が必要か判断するために RRMB または PDOT に提出する。維持修繕方法を決定する前に RRMB または PDOT は現地調査を実施し、修繕方法、対象の位置、修繕費用を含む修繕方法を決定する。

修繕の量と費用が道路維持管理積算基準に示される範囲であれば、地方自治体が日常維持管理予算の範囲内で修繕を行う。それが予算をオーバーする場合、RRMB は中規模補修の

ための追加予算を割り当ててもらうために DRVN に報告しなければならない。DRVN も予算が限られているため、以前は定期維持管理には長い期間を要したが、条令 No.10/2010/TT-BGTVT(2010年4月19日)によりその期間が改訂された。

慢性的な予算不足のもと、地方自治体は 10 ヶ年計画で提案されているような予防措置を実施することなく、劣化に対する対応のみをせざるを得ない。対応措置は構造物に生じた損傷箇所のみに対する補修である。このことが示すように、現行の修繕方法の選定は損傷の程度により優先度を選定しているにすぎない。

現地調査では修繕方法の選定の独自の基準を持っている自治体がある。その基準は、劣化舗装状態（表層の剥がれ、重度の亀甲クラック、ポットホール）、側溝の詰まり、壊れた排水路、斜面崩壊および地すべり、視界をさえぎる木、等がある。また、どの地方自治体も道路交通、通行性、安全性に高い優先度を置いている。

いかなるケースにおいても修繕方法選定の優先度を選定することは、構造物劣化の広がりを抑えるのみならず、交通、社会、経済、近隣住民等に与える影響の大きさの予測を考慮することが重要である。

3.2.5 道路維持管理業務

(1) 維持管理業務の目標レベル

道路維持管理の管理目標レベルは技術基準の中で示されている。舗装状態の判定を行うための判断基準は指標で示されているものの、現在の限られた予算の中では厳密には使われてはいない。

(2) 維持管理業務の監理

1) 日常維持管理

日常維持管理の監理はコンサルタントを經由せず直接 RRMC により行われる。RRMC により実施されている日常維持管理業務の進捗を監理およびチェックするために、RRMB は技術者スタッフを派遣する。また、RRMC は Road Management Units (RMUs) に対する責任も持っており、日常維持管理業務は RRMC の管轄区域内でいくつかのセクションに分かれるため、それぞれのセクションに 1 名の RMU を派遣する。監理は月ごとに行われ、契約は四半期ごとに行われる。また RRMB は契約の終わりに受入検査を実施する。もし契約期間内に残った業務があれば、その業務の支払いは次の契約に持ち越される。

2) 補修業務

中規模補修および大規模補修を含む補修業務の監理は建設法規、入札法規、その他関規定に従って実施される。プロジェクト規模により、RRMC は(1)RRMC 自身により監理を実施、または(2)監理コンサルタントの雇用、のいずれかを選択することができる。建設法 No.16/2003/QH11 (2003年11月26日) 87 条に「建設業務の発注者は、監理コンサルタントを雇用するか、建設業務の監理業務能力が十分にある場合には自身により監理を実施する」と記載されている。また、入札法規には、コンサルタントの選択は一般競争入札、指名競争入札、業社との随意契約他におり行うことが記載されており、建設業者の選択につ

いても同様の記載がある。随意契約の場合、RTC がコンサルタント選定では最優先である。RRMC や PDOT は、補修業務の監理、検査を月単位または四半期単位で実施している。

(3) 品質管理と承認

1) 日常維持管理

点検を含む日常維持管理業務の品質管理は技術基準 2003 に従い実施される。いくつかの地方自治体は日常維持管理業務評価の簡単な独自の基準を持っている。基準の例を以下で示す；

- 舗装：平坦であり、ポットホールが無いこと
- 排水：状態が良いこと
- 交通安全施設：状態が良く使用可能であること
- ROW：違法占拠者がいないこと

コンクリート、舗装、鉄筋等の材料試験も建設会社により実施される。建設会社は民間の試験室より公共の試験室で一般的に材料試験を行う。しかし、補修工事や建設工事と比較して、日常維持管理の試験は簡単で厳密ではない。

2) 補修業務

中規模および大規模工事を含む補修業務の品質管理と検査は、現行の法律や国家基準、MOT 技術基準に基づいて実施される。RRMB および PDOT は現場で観察された成果を含む業務記録により検査を実施する。

3) 承認

日常維持管理業務の承認は技術基準 2003 に基づき実施され、補修業務の承認は、主に建設業務や開発業務に適用している現行の法律、基準、国家および MOT 基準に基づき実施される。承認に必要なパフォーマンスレベルを表 3.2.11 に示す。

表 3.2.11 承認に必要なパフォーマンスレベル

Performance level	Requirements
Good	Achieve the objectives assigned by RRMU/PTA in the maintenance contract. Perform all the tasks properly and efficiently so that quality and good looking landscape are ensured
Fair	Achieve the objectives assigned by RRMU/PTA in the maintenance contract. Main and important works are well performed, but there are still some minor problems that affect traffic operation.
Intermediate	Achieve the objectives assigned by RRMU/PTA in the maintenance contract. Main and important works are done but they are not beautiful looking and their quality is not high. There are still some problems that affect traffic operation such as traffic blockage and etc.
Bad	Not yet, achieve the objectives assigned by RRMU/PTA in the maintenance contract. Performance does not meet the requirements, quality is poor and there are many problems or traffic accidents caused by poor quality bridges and roads.

Source: Technical Standards on Road Routine Maintenance issued pursuant to Decision No.1527/2003/ QD-BGTVT, May 28, 2003

3.2.6 維持管理システム

国道の運営に関し、DRVN は様々なフォーマットを持つ各種のデータベースを取り扱う必要がある。表 3.2.12 は道路運営のためのコンピュータソフトウェアのオペレーション状況を示している。現地調査は DRVN、RRMB、PDOT により実施され、国道運営に必要な膨大な量のデータが集められている。しかし、データのほとんどが電子化されておらず、ハードコピーとして保存されている。

表 3.2.12 ソフトウェアツールの使用状況と分配状況

Computer Software	Operability	National Roads			Provincial Roads	
		DRVN	RRMB	PDOT	PDOT	PPPC
HDM4	Under development	X				
RoSyBASE	Under development	X	X	X		
RoSyMAP	Operational	X	X	X		
VBMS	Operational	X	X	X		
RoadNAM	Not confirmed				X	X
Stripmap	Not confirmed				X	X
Bridge CV (Hard-Copy)	Operational	X	X	X		

Source: JICA Project Team

(1) 道路インベントリー調査

DRVN は竣工記録等の道路橋梁構造物のオリジナルデータを保管する義務がある。記録には橋梁点検データ、橋梁 CV、道路登記簿等がある。一方で RRMB および PDOT は竣工記録、道路維持管理の定期点検および非定期点検記録等を保管する義務がある。これらの記録には、橋梁調査や点検書類、道路境界内の占拠者を取り扱った報告書、橋梁 CV、道路登記簿等がある。また、RRMC は道路維持管理の定期点検や非定期点検の完了記録を保管する義務がある。

現地調査にて RRMB および PDOT は道路インベントリー、道路点検、補修履歴、補修の事前事後の比較、道路地形、舗装劣化、環境、交通事故、道路の欠陥/損傷、地域性等のデータを保存していることを確認した。これらの電子化されたデータベースはまだ取り扱うレベルに達しておらず、ハードコピーとして保管されている。RRMB や PDOT に配布済の RoSyBASE できさえもデータインプットの煩雑さやシステムオペレーションの難しさにより、未だに取り扱われていない。

(2) HDM-4

HDM-4 は世銀により開発され、10 年を越える長期間における道路プロジェクトの経済評価と道路ネットワーク戦略の解析の一体処理を行うために使用される。そのモジュールの様々なバージョンが世界各国で広く使用されている。モデルは道路プロジェクト経済的効果の調査や異なった支出レベルの元での経済利益を最適化するために使用されてきている。表は「ベ」国国道における HDN トライアルケーススタディーを示したものである。HDM-4 は 1988 年に最初に VRA に紹介されてから、世銀やアジア開発銀行によって 2006 年までに 6 つのトライアルを実施してきている。ドナー援助を含む DRVN の過去のトライアルを表 3.2.13 に示す。HDM-4 トライアルは 1998 年～2006 年で行われ、解析のためのデ

ータセットは他のデータベースに依存せず、マイクロソフトエクセルを主に使用した。一方で、2007年にVRAは公式データベースとしてROSyBASEを使用することを決定し、データベースソフトのRoSyBASEからHDM-4への変換を試みた。HDM-4は、HDM-4のフォーマットに直接データセットを組み込むか、または他のデータベースからのインポートデータを変換してデータセットを準備し、HDM-4解析のためのデータセットを作成する。RoSyBASEはデータ変換のための外部データベースとしての役割を期待された。

表 3.2.13 過去行われた道路維持管理の中長期計画

年	システムの名称	ドナー	データベースの距離	補記
1998 － 2000	RoSy	World Bank / Parkman & Nedeco	1,962 km	HDM-4に変換が必要なデータないため、実際にデータ変更が不可能
1998 － 2000	HDM-3	ADB / Booze Allen Hamilton	1,936 km	これらのデータによる分析結果は全道路網の現実的な評価となっていない。
2001	HDM-4	World Bank	7,005 km	データは2003年のLuis Bargerにて作成された10年間戦略的維持管理計画に使用された。
2003	HDM-4	World Bank / Luis Barger Group	481 km	VRAによる道路網データ不足にあり、Luis Bargerは2年目、3年目のプログラムを作成することができなかった。
			15,565 km	3シナリオを含む10年維持管理費（2004 - 2013）が予測された。
2004	HDM-4		15,395 km	世銀によるRoad Network Improvement Projectでは、LEA InternationalがVRAのデータを使い、2年目、3年目プログラムを作成した。
2004-2005	HDM-4	World Bank / LEA International	1,762 km	2年目のプログラムでは全延長656kmのデータが作成されたが、公的な承認がされてなかった。
2005	RoSyBASE	ADB / SMEC International and Carl Bro Pavement	11,034 km	ISDPはRoSy Systems全8種をVRN本部とRRMUに提供した。RoSy dataのHDM-4への変換トライアルはデータ不一致のため不成功であった。
2006	HDM-4	WB/BCEOM	11,586 km	2年目、3年目のプログラム作成は原因不明の要因により完了しなかった。
2007	RoSyBASE	VRA(own fund) / RRMUs, PDOTs, RTC	11,032 km	RRMU ¹ とPDOTが収集したデータを元にまとめられた。

Source: JICA SAPI-II Study

(3) データ収集

DRVNは2001年から2004年舗装劣化の主な原因となる交通データの収集を実施した。収集したデータはマイクロソフトエクセルに集められ、VRAは条令No.06/Decision-VRA(2007年1月4日)を公布し、国道の運営および維持管理のため、道路維持管理計画の中でHDM-4とRoSyBASEの使用を制度化した。この条令の中でVRAは全国のRRMBお

¹ 大統領令No.60/2013/QĐ-TTg(2013年10月21日)により、RRMUはRRMBに改称された。

よび PDOT に 2007 年の交通データの収集と RoSyBASE へのデータ入力を委託した。これがデータ収集のためのデータ入力ツールとして RoSyBASE が最初に使用された理由である。条例は VRA が HDM-4 解析を利用した道路維持管理の中長期計画の解析を実施することについて記載している。表 3.2.14 は MOT からソフトウェアと著作権を与えられた DRVN によるデータ収集の概要とプロセスを示す。

表 3.2.14 データ収集の概要

Year	Outline
1999 – 2000	ROSY version 7.3.2 の試運用のため、1.962km (PMU II) のデータが収集され、また BRIDEMAN の試運用のため 550 橋梁 (PMU II) のデータが収集された。
2001	HDM 4 の試運用のため延長 8000km の国道データが収集された。
2003	Louis Berger Consultant が MOT の全国道網の 10 年戦略的維持管理計画の作成支援する上で、HDM-4 のデータ補完のために収集した延長 2000km の国道データ (2001 年)。この計画は道路維持管理での海外ドナーの投資とローン融資交渉のために活用された。10 年戦略的維持管理計画は政府に承認され、WB は 4 年間の WB 案件での道路網の改善と維持のため、ベ国にローンを提供した。
2004	HDM 4 運用のため延長 11.600 km の国道データが収集された。データは ND Lee (Canada) により HDM 4 program version 1.3 をもとに、10 年計画の 1 年目と 2 年目の維持管理計画を支援する上で分析するために使用された。
2007	SAPI I の結果から、DRVN は Decision No 06/QD-CDBVN dated 4/1/2007 で ROSY and HDM 4 を国道の維持管理プログラムとして承認した。DRVN は RoSyBASE/ HDM 4 に必要な 17.112 km の全国道延長のデータを引き続き収集した。データは 10 年計画の 3 年継続維持管理計画を支援する上で分析するために使用された。
	JICA は 2007 年のデータをもとに 3 年継続維持管理計画を分析し、SAPI-II にてソフトウェアシステムの互換性を評価した。結果と 2017 年までの道路維持管理計画のシナリオは最終報告書にて報告され、DRVN は MOT に報告した。
2010	DRVN は継続して道路と橋梁のデータを 3 年毎に収集し、取り纏めることを計画している。

Source; DRVN material, May 2010

(4) RoSy システム

RoSyBASE は市販ソフトであり、Carl Bro 舗装コンサルタントによって開発された RoSy システムのコンポーネントを持つ。これは 2005 年世銀から VRA に最初に紹介された。RoSyBASE, RoSyPLAN, RoSyMAP その他を含む RoSy システムは、VRA により収集された道路・交通データを蓄積したコンピューター舗装マネージメントデータベースである。このデータは道路延長、道路幅等の形状データのみならず、交通や舗装の筐体、IRI、クラック、ポットホール、交通量等のデータもカバーしている。表は VRA で行なった RoSyBASE の過去のトライアルを示している。最初の RoSyBASE へのデータ入力は 2007 年に RRMB および PDOT により行われた。JICA SAPI-II 調査団は 2007 年データ入力マニュアルを作成しデータ入力のサポートを行ない、入力されたデータを RRMB、PDOT、RRMC、PRRMC、RTC を含む全国の地方機関に配布した。

2007 年 1 月、DRVN は国道維持管理運営のためのデータベースツールとして RoSyBASE を使用することを決定した。しかし現地調査において、地方機関からこのデータベースに関するシビアな意見が報告された。いくつか意見を紹介すると次のようである。

- データ収集の目的が HDM-4 解析の目的のみで導入されており、地方での日常道路維持管理に適応していない。

- 地方のスタッフにとってこのデータベースを注意と熱意を持って取り扱うことは難しい。
- 地方スタッフには、提供した DRVN からの十分な技術的サポートが無いためにこのシステムを取り扱うことは非常に難しい。
- ハードキーがひとつしかないため、データ入力作業をオフィススタッフの何人かで手分け出来ない。
- データ入力操作の機能がよく動かない、改善が必要である。
- 入力ガイドラインが使用者には不親切である。
- 報告書のシステム機能が、地方の維持管理業務には合っていない。
- 研修の機会が少なすぎるため、思うような結果が出せない、等。

RoSy MAP は地形情報として解析された道路データをビジュアル化することができるソフトウェアである。新しい道路参照システムを利用すると、全国道路ネットワークからマップ上に道路の中心線を示した形でいくつかに分けることができる。このツールは道路情報を地図上の参照システムにリンクさせるシステムである。

3.2.7 RoSy と HDM-4 の操作研修コース

(1) RoSy 操作研修

RoSy の操作研修は、VRA 職員に対し、2005 年と 2006 年に ISDP と SAPI によって実施された。VRA では RoSy 研修の独自の研修は行われていなかった。

表 3.2.15 「ベ」国における RoSy 研修の履歴

TA Project	Date	Organization	Number of Participants	Contents of Training
ISDP ADB	Sept. 19-22 in 2005	VRA	5	Road Network Strategy Plan: 0.5 day ROSY ADMIN: 0.5 day ROSY PLAN: 2.0 days ROSYMAP: 0.5 day
		RRMU2	2	
		RRMU4	2	
		RRMU5	2	
		RRMU7	2	
		PMU1	1	
SAPI JBIC	Nov. 27 in 2006	MOT	2	ROSYBASE ROSY PLAN & HDM-4 Total 1 day
		VRA	8	
		RRMU	9	
		PDOT	61	
		RTC	12	
		RRMC	19	
PRRMC	18			

Source; SAPI-II Final Report, April 2009

(2) HDM-4 操作研修

HDM-4 操作研修は VRA 職員に対し、2005 年 ISDP により実施された。また SAPI チームは VRA の要請により、HDM-4 のテクニカルセミナーを開催した。

表 3.2.16 「ベ」国における HDM4 の研修の履歴

TA Project	Date	Organization	Number of Participants	Contents of Training
ISDP ADB	Sept. 22-23 in 2005	VRA	5	HDM-4: 1.5day
		RRMU2	2	
		RRMU4	2	
		RRMU5	2	
		RRMU7	2	
		PMU1	1	
SAPI-II JICA	Feb.12 In 2009	VRA	20	HDM-4: 1.0day Trace the SAPI-II Trial Studies
		RTC	8	
		RRMU2	1	
		RRMU4	2	
		RRMU5	3	
		RRMU7	3	
		MOT	4	

Source: SAPI-II Final Report, April 2009

3.2.8 海外ドナーの援助

表 3.2.17 に海外ドナーの援助の概要を示す。

表 3.2.17 ドナー援助の経緯

ドナー	Year	Outline
海外支 援	1999 - 2000,	DRVN は WB よりプロジェクト“Upgrading the capacity for RRMUs” (パイロットエリア : RRMU II) の技術支援を受けた。投資者は PMU1 で、技術移転コンサルタントは Parkman-Nedeco (The United Kingdom) であった。ROSYBASE と ROSYPLAN software version 7.3.2 は、MOT がデンマーク (Carl Bro Company) より購入し、橋梁管理ソフトウェアである BridgeMAN (Vietnamese version 1.1) は Institute for Transportation Studies of The United Kingdom より購入し、DRVN へ移行された。
	2001	ADB2 プロジェクトの投資者は PMU1 であり、DRVN には HDM4 のネットワークレベルでの道路維持建設計画を分析するプログラムが提供された。このプログラムは DRVN にて World Road Association (PIARC) により運用、適用された。
	2005	DRVN は ADB (ADB3 project) の投資による “ISDP Developing policies” 技術支援をうけた。投資者は PMU1 であった。CarlBro – SMEC Joint venture は ROSY version 11.20 (RoSyBASE から HDM4 へのオリジナルデータの移行) へのアップグレードをおこなった。コンサルタントは PMU II, IV, V, VII と 48 の地方人民委員会の交通部と公共事業部、そして PRMMCs, RMMCs への研修、移転、パスワードを提供した。橋梁管理プログラウにおいてもアップグレードが行われ、VBMS というベトナム版に変換され、実施機関への移転と研修が行われた。
日本支 援	2006	VBMS は継続してアップグレードされ、the project for upgrading national road network (Weak bridges project) の技術支援パート B にてさらに多くの項目が完了した。
	2008	DRVN は国道維持管理の向上を目的とした技術支援(SAPI-I)を JBIC より受けた。SAP-I のコンサルタントは ROSY, HDM4, VBMS のマニュアルを完成させ、国道の委任管理機関である RRMU、20 の PDOT と PDOTP に追加研修を実施した。
	2009	DRVN は JICA(旧 JBIC)より SAPI-II という国道網のアップグレードに関する二回目の技術支援を受けた。コンサルタントは DRVN からの収集データを検討し、ROSY Plan and HDM4 Plan の分析プログラムの比較、試用し、互換性のあるプログラムの使用、国道維持管理プログラムの分析、道路網の建設計画、次期の橋梁網の提案を行った。

Source: DRVN (May 2010)

3.3 問題提起

表 3.3.1 に問題的の概要を示す。以下は問題提起の中の主な所見であり、(1)維持管理技術、(2)人材育成、(3)制度上の問題、の3つのグループに分類されている。

3.3.1 道路維持管理技術

(1) 道路点検、構造物の健全度判定、維持修繕工法の選定

道路点検、構造物の健全度判定および維持管理業務の選定は、維持管理費の増減に直接的に影響する道路維持管理や補修業務の種類や規模を決めるに当たり、重要な活動のひとつである。しかし、現況調査結果が示すように、これらの業務にプロフェッショナル技術者の参加が制度化されていない。また、構造物劣化の判定や維持修繕工法の選定は技術的基準によるものではなく、技術者の経験に依存している。現行の技術基準 2003 は点検の種類、頻度、実施団体、その他を示してはいるものの、点検すべき箇所、点検方法、データ保存方法等は示されていない。

(2) 計画能力

DRVN の中長期計画策定システムにおいて、操作の煩雑さ、低いデータの信頼性、システムトラブル等により HDM-4 ソフトは現在使われていない。道路アセットが長きにわたり維持管理され、次の世代へ引き継がれていく中で、道路管理者にとって、中長期道路維持管理計画の策定、最も経済的な維持管理計画の適用、長期にわたる維持管理期間内で安定した維持管理予算の捻出は必須である。計画システムへの早急な対応が必要である。

(3) 維持管理予算

DRVN は現在慢性的な維持管理予算の不足に直面している。道路維持管理の新しい財源が近々に利用可能となるとの報告がある。しかし、財源によらず、DRVN は予算請求技術の強化に努めなければならない。予算請求の信頼性を高めるに当たり、道路維持管理予算を安定化させるために、特に3年間の中期維持管理計画の策定が必要である。

制約された予算の下、予算請求は近年の予算配分からの予測に基づき作成されてきている。そして、その額は本当に必要となる維持管理予算には達していない。さらに、道路維持管理予算が制約されている影響は十分に解析されていない。アセットマネジメントが示すように、維持管理業務の残務は次世代への負債と同じ意味を持ち、極力避けなければならない。制約された予算の影響を評価するために、構造物の劣化を定期的にモニタリングする必要がある。

(4) 維持管理および補修業務の管理

現地調査では、日常維持管理業務のみならず補修業務においても、随意契約が、民間会社への外注よりも主流であると報告されている。建設会社への外注の成功は会社のアベイラビリティや能力によるものではあるが、特に発展した都市部においては、維持管理業務の経済性や技術的品質を追及することにも繋がる。維持管理業務の支出を抑えることは、より多くの予算を請求することと同様に重要である。

さらに、現地調査において、積算基準 2001 はもはや現在の維持管理業務に合っておらず、技術基準 2003 との間の矛盾も含まれていることが指摘された。この問題の早急な対処が必要である。

(5) モニタリングシステムとデータ保存

現在、道路維持管理のための基本データは地方自治体にハードコピーとして保管されている。現地調査では、保管されているデータには、道路インベントリ、道路交通状況、維持管理業務記録、災害復旧業務記録等であると報告されており、これらのデータは日常維持管理のみならず道路維持管理計画策定にも重要な役割を担うものである。一方で、電子化されたデータには VBMS データベースや RoSyBASE があるが、RoSyBASE についてはまだ操作不能である。また、RTC には IRI のような舗装状況のデータ、RRMU には交通量調査結果等がマイクロソフトエクセル形式で保管されている。中央と地方の間の情報交換を強化するため、とりわけ道路インベントリおよび維持管理の基礎データのシステム化を徐々に進めていく必要がある。

3.3.2 人材育成

(1) DRVN の能力開発プログラム

データベースや計画システムの開発等と連動して、2000 年以降多くの研修コースがドナー国によって実施されてきている。しかし、DRVN 職員の計画能力向上や RRMU、PDOT らの地方自治体の技術的サポートの供給に関する技術移転は十分には達成されていない。DRVN は地方の維持管理活動を十分に支援する能力を身につけるべきである。

(2) RRMU/PDOT の能力開発プログラム

現地調査において、地方自治体は研修コースを受講する機会がほとんど無く、研修コースを強く望んでいることがわかった。彼らの研修コースに対する興味は道路点検技術、データの保存、年間予算計画のためのデータベースの操作やプログラミング等である。また、彼らは DRVN に対して、技術的支援、とりわけ VBMS や RoSyBASE 等の最新のデータベースと計画システムに対する支援を望んでいる。これらのシステムは高い専門と操作の専門性が要求され、DRVN または業者による定期的な技術的支援が必須である。

3.3.3 制度的問題

(1) 道路維持管理戦略

国道の現況調査において、50%の道路は小型車両の通行は1日当たり1,000台以内であり、1日当たり10,000台を超える道路は5%程であると報告されている。このような環境の下、道路運営者にとっては道路維持管理戦略を規定し、道路維持管理への投資を最小限化するようステークホルダーの間でコンセンサスを得る必要がある。国道ネットワークにおける道路維持管理投資の優先順位を決めることは戦略の重要な要素となる。しかし、今のところ戦略は策定されていない。

(2) 委託責任

(1)維持管理計画、(2)予算請求、(3)道路施設の劣化診断や調査、(4)入札、(5)維持管理および補修業務の監理、(6)データベース管理を含むデータ保管等の道路維持管理に関する主要な責任は地方自治体に委託される。しかし、道路維持管理計画や道路施設の健全度判定調査のように高い知識や専門性を伴うものは、特別に訓練された組織に統合すべきであり、

全ての地方自治体にとって全ての責任に対する人材育成強化は非常に難しく、それゆえに人材育成開発の高い優先度が必要である。また、委託責任の見直しのためには、1)道路維持管理戦略に述べられているような道路維持管理戦略の変化に伴った実施が必要である。さらに、地方自治体への DRVN からの支援が無いことが現地調査で指摘されており、道路運営および維持管理の DRVN による中央集権化の強化が必要である。

(3) 組織内の調整

国道開発においては、計画、建設、維持管理団体間の調整が不十分であることが指摘されている。現地調査において、木を積んだトラックが急速に舗装強度の悪化や劣化を加速させていることが指摘されている。また報道によると、山岳地域では豪雨により、切土斜面が崩れ円弧滑りが頻繁に発生している。原則的に、道路維持管理予算が限られているため、こういった問題に常に必要な対処を施せるわけではない。そのためには維持管理の段階の前に、計画あるいは建設の段階で、適切な対応がなされるべきである。道路管理者には常に計画、建設、維持管理の中で最も経済的な対処が要求される。

(4) 技術開発

ソフトウェアツールやデータベースシステムを含む新技術開発における DRVN の制度的能力は十分ではない。また、技術開発に関し、大学や外部調査協会との共同開発が頻繁に行われることは無い。道路運営および維持管理の新技術の開発のためには、マイクロソフトのワードやエクセルのような市販ソフトとは異なり、さらなる開発、定期的な維持管理システム、アップグレード、カスタマイズ、テクニカルサポート等が必要とされる。カスタマイズやさらなる開発を必要とせず、現場で直接使えるシステムはほとんどない。

(5) 情報管理

全地方自治体の管理機能を強化するために、情報交換がより良い管理のために重要な要素となる。しかし、情報管理システムや電子化されたデータベースを含むシステム化は十分開発されていない。

表 3.3.1 問題提起の概要

Categories		Problems Identified
(1) Maintenance technologies	<ul style="list-style-type: none"> Road inspection, diagnosis on structure deterioration and maintenance work selection 	<ul style="list-style-type: none"> Inspection points and methods are not instructed in detail. Specifications prescribing inspections are not well prepared. Professional engineers have not been involved in road inspections except for mechanized inspections. Professional engineer participation is not institutionalized. Quantifiable measurements using equipment have been rarely conducted Special inspection has been hardly implemented. Diagnosis on structure deterioration is done based on engineers experience Professional engineer participation is not institutionalized in diagnosis and work selection Diagnosis of deterioration is not benchmarked.
	<ul style="list-style-type: none"> Planning capacity 	<ul style="list-style-type: none"> Planning software is not operational (HDM-4) Much complexity in data preparation and system operation (HDM-4).

Categories		Problems Identified
		<ul style="list-style-type: none"> Low database reliability (RoSyBASE) Insufficient data input guidelines Immature software in data input control and in data conversion to HDM-4. Lack of training opportunities.
		<ul style="list-style-type: none"> RRMUs/PDOTs are not involved in long/middle-term planning, but annual plan planning. Lack of technical support. Lack of training opportunities (HDM-4, RoSyBASE).
	• Maintenance budget	<ul style="list-style-type: none"> DRVN is faced with chronic shortage of maintenance budget distribution, which meets 40% of proposed budget. Budget proposal for the periodic maintenance is based on the projection from past years' budgets Effects of budget constraint on road conditions have not been properly evaluated.
		<ul style="list-style-type: none"> Budget computation formula does not represent essential components of road routine maintenance Regional features of road and traffic are not properly taken into account.
	• Maintenance work management	<ul style="list-style-type: none"> Insufficient outsourcing criteria for maintenance and repair works Outsourcing has been rarely applied to medium or to big repair works.
	• Technical Standards and Norms	<ul style="list-style-type: none"> Technical Norm 2001 is outdated and hard to apply to the current maintenance works. Pay items shown in Norm 2001 are not enough. Norm 2001 is not consistent in contents with Technical Standards 2003.
		<ul style="list-style-type: none"> Management levels stipulated in Technical Standards 2003 do not represent reality of road maintenance. Construction standards have been applied to medium/big repair works, and those specialized for the repair works in the traffic service roads are not available.
		<ul style="list-style-type: none"> Traffic control measures have not been properly taken at work maintenance zones.
	• Monitoring system and data preservation	<ul style="list-style-type: none"> Management systems for daily maintenance, e.g. pavement management diagram, have not been well prepared for the maintenance task forces. Data have been preserved in hard-copy. Computerization of database is in delay.
	(2) Human Capacity Development	• DRVN capacity development programs
• RRMUs/PDOTs capacity development programs		<ul style="list-style-type: none"> Lack of programs aiming to enhance maintenance management capacity for RRMUs and PDOTs staffs. Insufficient technical support for database management and computer software operation.
(3) Institutional issues	• Responsibility assignments	<ul style="list-style-type: none"> Weak central governance over regional agencies Insufficient technical supports to the regional agencies. Despite big difference in road usage, there is no framework of preferential investment. Advances in maintenance require high knowledge and expertise in operation, but all regional agencies are assigned the same responsibilities for planning, inspection and diagnosis
	• Inter-agency coordination	<ul style="list-style-type: none"> Maintenance Information cannot be fed back to planning or construction Organization structures are functionally separated each other between planning, construction and maintenance Inter-agency coordination between planning, construction and maintenance does not function well.
	• Technology development	<ul style="list-style-type: none"> Institutions including staff assignment are not prepared enough to develop and evaluate advanced road maintenance technologies. Professional experience and expertise in developing technologies has not accumulated well. Cooperation with R&D institutes in developing advanced technologies is not well established.
	• Intra-agency Information exchange	<ul style="list-style-type: none"> Systematization including information management systems and electronic database has not been fully developed.

Source: JICA Project Team

第4章 改善のフレームワーク

4.1 活動-1: 道路情報管理能力の強化

4.1.1 改善のコンセプト

活動-1 は「ベ」国における独自の道路情報管理システムの開発を目的とする。このシステムは RosyBASE や HDM-4 とは異なりデータ入力が容易で単純なものとする。このシステムは、まず Microsoft Excel (オフラインシステム) で開発され、将来的に Web-base (オンライン) システム化について検討するものとする。

4.1.2 改善手法

- 既存および開発中の道路情報システムと同期化を配慮したシステムの要求性能の確認および道路データベースの開発
- (1)道路アセット (道路インベントリ)、(2)舗装状況、(3)舗装維持管理データ、(4)交通量データにおけるデータインプットフォーマットの開発
- データインプットソフトウェアの開発

4.1.3 アウトプット

- 道路維持管理データベース構造およびシステムの要求性能に関する提言
- データベースオペレーションソフトウェア及び操作マニュアル

4.2 活動-2: 道路維持管理計画能力の向上

4.2.1 改善のコンセプト

活動-2 は 1)パイロットエリア (RRMB I 管内) における国道の舗装状況調査の監理、2)年度および中期舗装維持計画策定のため、データベースからの変換システムを伴う PMS データセットフォーマットの作成、を目的とする。

4.2.2 改善手法

- 路面性状調査の実施
- 年度計画に関する課題を念頭に、中期舗装維持計画策定のため PMS データセットと計画ソフトウェアの作成
- パイロットエリア (RRMB I 管内) における国道の年度および中期舗装維持計画策定をケーススタディとして実施

4.2.3 アウトプット

- 路面性状調査の報告書と次回調査実施に向けた提言
- 年度および中期舗装維持計画策定ソフトウェア及び操作マニュアル

4.3 活動-3: 道路維持管技術の向上

4.3.1 改善のコンセプト

活動-3 は 1)道路点検・健全度判定・維持修繕工法の選定技術の改良（活動 3-1）、2)道路維持管理技術の改善（活動 3-2）、3)道路舗装モニタリングシステムの構築（活動 3-3）の 3 活動を目的とする。各々の活動に対して各々の JICA 専門家が担当する。また活動-3 では日本の道路点検と維持管理技術の紹介も行なう。

4.3.2 改善手法

- 活動 3-1；道路点検・健全度判定・維持管理修繕工法の選定に焦点を絞った道路施設点検ガイドラインの作成
- 活動 3-2；既存の基準を補完する日常道路維持管理マニュアルの作成
- 活動 3-3；道路および交通量データベースを利用した道路舗装モニタリングシステム（PMoS）の構築

4.3.3 アウトプット

- 活動 3-1；道路施設点検ガイドライン
- 活動 3-2；日常道路維持管理マニュアル
- 活動 3-3；道路舗装モニタリングシステム（PMoS）及び操作マニュアル

4.4 活動-4:道路維持体制の強化

4.4.1 改善のコンセプト

活動-4 は 1)道路維持管理手続きの改善、2) DRVN 道路維持管理体制の強化、を目指す。

4.4.2 改善手法

1) 道路維持管理手続きの改善

- 既存の道路維持管理手続きを見直し、改善点を特定
- 改善計画の提言

2) DRVN 道路維持管理体制の強化

- 既存の道路維持管理体制を見直し、改善点を特定
- 能力向上計画の提言
 - 計画能力の向上
 - R&D 能力の向上
- DRVN と RRMB 間の責任範囲の見直し
- DRVN と PDOT 間の責任範囲の見直し

4.4.3 アウトプット

- 手続き能力強化の提言
- 道路維持管理組織の体制強化への提言

4.5 活動-5: 人材育成の強化

4.5.1 改善のコンセプト

活動-5 は 1)道路維持管理に関する本邦研修およびベ国研修の監理、2) ベ国への技術移転のための指導員養成を目的とする道路維持管理研修プログラムの策定を目指す。

4.5.2 改善手法

- 現況調査
- プロジェクト成果を広めるための研修プログラムの策定
- 以下の研修コースの実施および指導員の育成
 - 道路情報管理システムの運用
 - 道路維持管理中期計画
 - 道路維持管理技術

4.5.3 アウトプット

- 人材育成のフレームワーク
- 研修プログラム及び資料
- トレーニングコース

第5章 道路情報管理の強化

5.1 説明背景

データベースは、あらゆるマネジメントシステムの心臓部にあたる。道路アセットマネジメントと道路交通運用マネジメントシステムに関して、その必要性は、他のマネジメントシステムと比較しても不可欠なものとなっている。これは、一般的に道路ネットワークは、地理、地形、水文、環境等とは関係なく、広範囲にわたるためである。また、道路資産の劣化スピードは、自然環境状況に大いに依存するとともに、道路資産管理や道路交通管理上、数多くの組織が関与しているため、共通かつ一貫したデータは、効果的かつ円滑な管理に必要不可欠である。それゆえ、道路管理者にとって、道路データベースは、道路資産管理、政策公式化のための意思決定並びに道路交通の運用・維持管理を含む様々な目的のために非常に重要なものである。

本プロジェクトにおける道路データベースは、主に道路資産、舗装状況、舗装補修履歴、更に RRMB I 管内の全延長約 2,360 km の国道交通量に関連するデータに焦点を当てている。DRVN は、道路資産、一般道路管理、車両及びドライバー運転免許資格管理、道路建設及び維持管理（プロジェクトマネジメント）に関連するデータを一体化した総合道路データベースシステムを開発する意向であったため、JICA プロジェクトチームは、本プロジェクトで開発するデータベース名称を「道路アセットデータベース」とすることを提案したが、DRVN 側より、道路アセットデータベースそのものと誤解されることを避けるために、データベース名称を「道路データベース」にして欲しいという要請があった。それゆえ、当プロジェクトで開発するデータベースの名称は、「道路データベース」とすることに決定した。しかしながら、主な「道路データベース」フォルダ内部では、概して「道路アセットデータベース」と「共通道路管理データベース」にしている。当プロジェクトで開発されるデータベースは、将来、DRVN によって開発される総合データベースシステムの一部となる予定である。

この道路データベースシステムは、PMS、PMoS、その他道路資産・道路交通管理および近い将来コンピュータ化される道路資産の資産価値算定にデータを提供することを想定している。道路アセットデータ（道路インベントリーデータ）の範囲は、アセットインベントリー（位置、アセット施設の詳細な特徴）、資産価値をコンピュータ化するために必要なデータ要素、最新のアセット補修履歴概要である。日常・定期・臨時点検業務に必要とされるデータは含まれていない。舗装および舗装構成データは、道路アセットデータに含まれるが、舗装状況と補修履歴データは、別に取り扱われ、道路アセットデータには含まれない。データベース構成の詳細については、以降の各章で説明する。

5.2 DRVN における道路データベースの実施

5.2.1 過去の実施

DRVN は、1998 年以來、RosyPLAN と HDM-4 を維持管理計画ソフトウェアとして使用してきた。そして、状況に応じて、それぞれに必要となる 2,000 項目のデータセットを収集・管理してきた。よって、DRVN は、10 年以上にわたってデータ収集と管理してきた経験を持つことになる。しかしながら、以前からこれらのデータは、道路資産マネジメントのコンセプトというよりも、維持管理計画ソフトウェアへの要求を満たすためだけに収集、管理されてきた。さらに、それぞれのデータ収集は、十分なものではなかったと報告されている。そのため、過去の維持管理計画ソフトの効果は、限定されていた。

DRVN は、2001 年と 2004 年に、ドナーの支援を得て、舗装劣化に重点を置いた道路および交通量データを収集した。収集されたデータは、MS-Excel フォーマットが適用された。なお、これらのデータ収集および管理は、ドナーからの財政支援によるコンサルタントによって実施された。2007 年に VRA に RosyBASE が導入された後、VRA は、HDM-4 と RosyPLAN を利用するために、道路及び交通量データの収集とそれらを RosyBASE に入力する作業を全国の RRMBs と PDOTs に割り当てた。これが、VRA 自身の資金による最初の RosyBASE データ収集作業であった。しかし、この信頼性の低いデータベースに対して、DRVN 自身から厳しいコメントが出され、維持管理の計画のための期間的な連続データとしては使用出来なくなった。SAPI-II 最終報告書においても、データの重複、データミス、空白データ、数字とテキストデータのミス等が記されている。当プロジェクトにおいても、再確認のために、舗装状況と道路目録データの有効性チェックを実施したところ、SAPI-II と類似した問題を確認した。RosyBASE は、DRVN に適用しようとした最初の道路データベースシステムであったが、上述の理由により、運用されることはなかった。したがって、DRVN は、過去に運用可能な道路データベースシステムは所有していなかったことになる。

5.2.2 中央と地方機関との責務分担

RRMBs 所管の国道管理についての中央と地方組織の責務分担を表 5.2.1 に示す。

表 5.2.1 中央と地方機関との責務分担

責務	DRVN	RRMB	RRMCs/SB**	RTCs	備考
データ保存 (ハードコピー)					
工事完成図データ	オリジナル	コピー			
道路資産データ		主管	支援		
橋梁台帳		主管	支援		
維持管理作業記録		主管	支援		
災害復旧記録		主管	支援		
データベースソフトウェア管理					
RosyBASE	システム	主管	支援	支援	現在、未稼働
VBMS	システム	主管	支援		

出典：2010 年ベトナム運輸部門調査

5.2.3 RRMB II 管内の国道

RRMB II 管内の国道概要を表 5.2.2 に示す。距離標設置後、いくつかの地域の国道で道路線形変更があったため、距離標に基づいて計算した道路延長と実際の現場での延長とが異なる

る。道路延長の変更は、新バイパス建設、道路線形改良（平面・縦断）及び道路の区間決定による再編成が原因であると考えられる。現在、RRMB I管内の国道総延長は、約 2,360 kmである。

表 5.2.2 RRMB I管内の国道

ルート名	距離標(km)		距離標に基づく道路延長(km)	実道路延長(km)		
	自	至		上り線	下り線	平均
国道 1 号線	0.00	285.40	285.40	275.83	276.92	276.37
南環状道路 3 号線 至 Cau Dau	0.00	2.70	2.70	13.98	13.99	13.99
国道 2 号線	30.60	312.50	281.90	275.02	274.15	274.58
国道 3 号線	33.30	344.40	311.10	298.45	298.39	298.42
国道 4E 号線	0.00	44.20	44.20	43.51	43.50	43.51
国道 5 号線	11.10	92.50	81.40	81.71	81.72	81.71
国道 6 号線	38.00	383.30	345.30	345.72	345.38	345.55
国道 6-1 号線(旧バイパス)	70.80	78.30	7.50	7.94	7.93	7.93
国道 6-2 号線(旧バイパス)	323.80	328.00	4.20	4.11	4.11	4.11
国道 6-3 号線(旧バイパス)	384.7	398.50	13.80	13.74	13.85	13.79
国道 10 号線	0.00	173.30	173.30	171.16	171.20	171.18
国道 1 号線 Ninh Phuc Port 接続道路	0.00	6.41	6.41	6.42	6.41	6.41
国道 15 号線	0.00	20.00	20.00	20.05	19.99	20.02
国道 18 号線	0.00	46.30	46.30	46.00	45.95	45.97
国道 37 号線	61.00	98.20	37.20	34.80	34.78	34.79
国道 38 号線	0.00	84.50	84.50	86.85	86.80	86.82
国道 43 号線	26.00	79.70	53.70	53.34	53.40	53.37
国道 70 号線	0.00	198.10	198.10	198.84	198.19	198.51
国道 279 号線	0.00	116.00	116.00	110.93	110.74	110.83
Noi-Bai~Bac Ninh 道路	0.00	31.10	31.10	32.85	32.79	32.82
ホーチミン道路	409.00	503.00	94.00	94.55	94.49	94.52
国道 38B 号線	0.00	120.00	120.00	144.91	144.84	144.87
合計	-	-	2,358.11	2,360.64	2,359.45	2,360.05

出典：2012 年 JICA 舗装状況調査

5.2.4 現況データ

DRVN における道路情報管理システムの現況を把握するために、関連する全ての機関に対して、質問票による調査を実施した。また、JICA プロジェクトチームに関連する全ての利用可能データを提供するように依頼した。表 5.2.3 に質問票の回答と合わせて、DRVN 及び RRMB I から提供された道路データベース関連のデータを示す。

表 5.2.3 DRVN および RRMB II からの入手データ（道路データベース関係）

SN	データ名	年	データタイプ	出典	備考
1	HDM-4 データ	2004	MS-Excel	RRMB I	
2	HRM-4 データ	2007	MS-Access	DRVN & RRMB I	RosyBASE データ

					と同様
3	RosyBASE データ	2007	MS-access	DRVN	
4	交通量データ	2004, 2005, 2006,	Hard-Copy	RRMB I	
5	交通量データ	2007～2010年 及び 2011年 3/ 四半期	MS-Excel	DRVN & RRMB I	DRVN より 2004,2007年及び 2010年
6	橋梁分類データ	2010	MS-Excel	RRMB I	
7	橋梁状況データ	2010	MS-Excel	RRMB I	
8	道路施設状況(照明、ガードレールと 中央分離帯)	2006, 2010	MS-Excel	RRMB I	
9	国道の道路状況	2010	MS-Excel	RRMB I	
10	2007年舗装状況調査 道路区間調査	2007	MS-Excel	RRMB I	
11	道路データベース開発の提案			DRVN	インフラ・交通安 全部

(1) 道路アセット (道路インベントリー) データ

いくつかの基礎道路インベントリーデータ (道路延長、道路幅、舗装種別等) は、RosyBASE で入力済みであり、現状でもそのデータは利用可能である。しかしながら、RosyBASE には、いくつかの路線において、道路線形や横断構成が変更されているにも関わらず、2007年以降、アップデートされていない。大分部の道路インベントリーデータは、RRMB が所有しているハードコピーの状態のままである。RRMB I もまた同様にほとんどの道路資産データは、ハードコピーの状態のままとなっている¹。

道路資産データ、つまり、舗装、橋梁、照明施設、ガードレール/フェンス及び中央分離帯については、RRMB I には、わずかながら利用可能なソフトコピーがあるものの、これらの道路資産データの情報としては、非常に限定されている。RRMB I より、ほとんどの道路資産データは、ハードコピーとして保存されているとの情報を得た。表 5.2.4 に RRMB II がソフトコピーとして所有している道路資産データに関する詳細情報を示す。

表 5.2.4 RRMB II 管内の利用可能道路施設ソフトコピーデータ

道路アセット名	詳細情報
道路照明	位置 (自・至)、柱タイプ (鉄又はコンクリート)、柱本数、許容荷重
ガードレール/フェンス	位置 (自・至)、タイプ (鉄、鋼...)、表面状況 (塗装等)
中央分離帯	位置 (自・至)、施設タイプ (剛性、柔軟性、草、植栽、鉄フェンス)

(2) 舗装状況データ

HDM-4データセット用に収集されたRRMB II管内の2004年と2007年の舗装状況データは、現在、利用可能である。このうち、2004年のHDM-4データは、MS-Excelフォーマットで利用可能である。一方、2007年データは、MS-Accessフォーマットで利用可能である。5.2.1節で上述したとおり、これらのデータの信頼性は低く、データの重複、データミス、区間重複、空白データおよびデータフォーマット (数字とテキスト) ミス等の問題がある。JICAプロジェクトチームとワーキンググループ2の協議の結果、PMS操作にはRosyBASEデータを使用しないことが決定されたため、同データは、道路データベース内には保存されな

¹ Source: Vietnam Transport Sector Study, Progress Report, 2010

くなったことにより、更なる処理は実施されなかった。PMS が要求する最新の維持管理履歴データは、RRMB II にて入力中であり、これらのデータは、PMS による舗装劣化評価のための時間連続データの 1 つとしての要求を満たすことが確認された。たとえ新規に開発される PMS で RosyBASE データを使用しなくとも、DRVN は、将来、これらのデータをどのように保存、利用するかを決定出来る。

(3) 舗装維持管理履歴データ

2004 年の HDM-4 データセットは舗装維持管理履歴データを含んでいたが、更新されていない目使える状況になく、また、2004 年以降は、ソフトデータは作成されておらず、ハードコピーの状態が保存されている²。このため、道路維持管理計画策定ソフトの開発に必要な舗装維持管理履歴データについては、RRMB I の協力を得て、新たにデータの入力を行い。道路維持管理計画策定ソフトの開発に使用した。

(4) 交通量データ

1) データの有効性

交通量データは、毎年の補修作業、道路維持管理作業のみならず、道路建設計画にも使用されており、2004 年分から利用可能である。2004～2005 年と 2006 年の交通量データはハードコピーの状態が保存されており、2007 年以降の交通量データは、MS-Excel フォーマットで保存されている。しかしながら、ソフトコピーデータは、月別、4 半期別及び年別平均データとして使用出来る状態であるものの、これらの平均データについては、交通量カウント時間（16 時間と 24 時間）を考慮せずに計算されていた。それゆえ、日当交通量データは、交通量カウント時間を考慮した月別、四半期別、年別平均交通量を算定するために必要不可欠である。しかし、いくつかの RRMC では、日交通量データはハードコピーでしか保存されていない。

2) 規定

DRVN には、車種区分システム、交通量計測基地の配置及び交通量計測時間を規定した交通量計測の規定がある。この規定によると、車両は、ナンバーと車軸に基づき 11 車種に分類される。しかしながら、交通量データには、10 車種のみ記録されている。この理由としては、軽量トラック（2 軸、4 輪 2 軸、6 輪）は、規定では 2 車種に分類されているところを 1 車種として記録しているためである。交通区分、計測基地、計測頻度及び計測時間を表 5.2.5 に示す。

表 5.2.5 交通量計測³

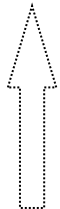
交通量計測基地	計測基地間隔	頻度	計測時間
重要基地 (重交通量区間)	30～50 km 間隔、フェリー、 ポンツーン橋、料金所	1 回/月 各月の 5～7 日	1 日目:5 時～21 時(16 時間) 2 日目:5 時～21 時(16 時間)
第二次基地(低交通量)	50～100 km 間隔		3 日目:0 時～24 時(24 時間)

² Source: Vietnam Transport Sector Study, Progress Report, 2010

³ Source: "Technical Standard on Road Routine Maintenance", 2003, MOT

交通量は、各月の5日、6日及び7日という厳格な取扱い（すなわち、平日や休日に関係なく）で計測される。それゆえ、ある月において、全3日間は平日、または、週末が2日間で平日が1日間に当たる等の可能性がある。なお、16時間交通量を24時間交通量に変換する方法がないため、3日間連続の交通量は、単純に加算され（すなわち、16時間交通量を24時間交通量に変換無しで）、平均月別、四半期別、年別交通量が算出される。

表 5.2.6 交通量データ概要と報告手順

フロー	組織	責務	報告日
	DRVN	全国に配置された全基地からのデータを収集	
	RRMB II	6ヶ月毎に解析、要約し、DRVNへ報告	7月20～30日および1月7日
	道路補修及び管理ユニット(RRMC/SB)	要約し、データをRRMBに報告	毎月15日
	交通量計測基地(RRMC/SB)	交通量データを報告	毎月10日
		交通量計測	毎月5日、6日、7日

3) 交通量計測基地

表 5.2.5 に示すとおり、2003 年技術基準では、道路区間交通量の考慮を考慮した主要および第二次交通量計測基地を規定している。主要基地は固定されており、主要基地で計測される交通量は、あるルートまたは特定区間における交通量特性、車種区分、車両軸数の調査研究に使用される。一方、第二次基地は変動し、第二次基地で計測された交通量は、道路補修及び改良設計へ利用するために、短距離の路線、狭小地域又は低交通量道路の交通量決定に使用される。全43計測基地は、RRMB II 管内の国道に存在する。計測基地の種類に関係しない（すなわち、主要基地又は第二次基地）交通量計測基地（2011年3/四半期現在）を表 5.2.7 に示す。

表 5.2.7 RRMB I 管内交通量計測基地（2011年3/四半期現在）

道路名	基地番号	基地名	基地の位置	責務機関
NH 1	1	Thanh Tri 橋	164+646	RRMC 248
	2	Khe Hoi 橋	192+880	RRMC 236
	3	Doan Vy 橋	251+000	RRMC 236
	4	Yen 橋	270+000	RRMC 236
NH 2	1		51+800	RRMC 238
	2		108+000	RRMC 238
	3		145+000	RRMC 232
	4		219+000	RRMC 232
	5		270+000	RRMC 232
NH 3	1		91+850	RRMC 238
	2		144+000	RRMC 244
	3		213+000	RRMC 244
	4		283+000	RRMC 244
NH 3(B)	1		1+000	RRMC 244
	2		106+000	RRMC 244
NH 4 (E)	1		27+000	RRMC 242
NH 5	1		12+300	RRMC 240
	2		58+800	RRMC 240

道路名	基地番号	基地名	基地の位置	責務機関
NH 6	1	Ky Son	63+969	RRMC 222
	2	Tan Lac	91+500	RRMC 222
	3		162+300	RRMC 224
	4		213+750	RRMC 224
	5		272+360	RRMC 224
	6	Thuan Chau	350+000	RRMC 226
	7	Tuan Giao	405+750	RRMC 226
NH 10	1		19+780	RRMC 234
	2		74+800	RRMC 234
	3		114+800	RRMC 234
	4		157+000	RRMC 234
NH 15	1	RMU Mai Chau	4+250	RRMC 222
NH 18	1	Pha Lai 橋	26+000	RRMC 248
	2		20+000	RRMC 248
NH 37	1		78+300	RRMC 240
	2		88+300	RRMC 240
NH 38	1	Ho Bridge 橋	13+500	RRMC 248
	2	RMU 2	78+300	RRMC 248
NH 43	1		42+350	RRMC 224
NH 70	1		3+000	RRMC 232
	2		46+000	RRMC 242
	3		125+000	RRMC 242
NH 279	1		38+000	RRMC 226
HCM	1	Chuong My	422+300	RRMC 222
	2	Yen Thuy	493+300	RRMC 222
全基地:			43 地点	

5.2.5 現況データベースにおける問題点

- (1) 通常、あらゆるデータベースは、使いやすく、ユーザーマニュアル・システム構成及びアルゴリズムの詳細は完備されているはずであり、システム内で予期せぬ技術的問題/エラーが発生した場合には、これらの書類等を参照することによって解決することが可能である。しかしながら、過去に DRVN に導入されたデータベースシステムは、書類が不備、または、システム開発者から完全なものが提供されなかった。その上、DRVN と地方機関のスタッフへトレーニングする機会が不足していた。その結果、ドナー出資のプロジェクト完了後、データベースにおけるシステムトラブルやエラーについて誰も対処出来なくなった。RosyBASE に関連する一連の書類は存在したものの、残念ながら、それらはシステム修復するために必要なものとしては十分ではないか、もしくは DRVN には、システムに対処する能力を有する人材がいなかった。それゆえ、RosyBASE は、現在でも運用されていない状況である。

- 1) DRVN (前 VRN) は、decision No. 06/Decision-VRA を発効し、2007 年 1 月 4 日に維持管理計画ツールとして HDM-4 を、国道の道路維持管理のためのデータベースとして RosyBASE を使用することを決定した。そして、これに従って、データ収集のために RRMBs と PDOTs を配置した。しかしながら、データ入力制御や有効性のチェック等、データベースシステムの基礎となるいくつかの機能の欠落により、様々な種類の予期せぬエラーが生じ、データベースへ入力されたデータは、信頼性がないだけでなく、維持管理計画ソフトウェア (すなわち、HDM-4) のデータフォーマットにも利用出来なくなった。この結果、維持管理計画ソフトウェアは、稼働出来ない結果となった。
- 2) VRA は、RosyBASE をデータベースとして正式に使用することを決定し、RosyBASE のシステム上の問題も認識していたが、DRVN は、問題を修正することに十分な注意を向けなかった。既存のデータベースである RosyBASE の未運用に伴い、DRVN にとって、代替のデータベースシステムが不可欠となった。
- 3) DRVN は、全国 17,000 km以上の道路ネットワークを管理している。データベースを適時管理する重要性を考慮すると、DRVN には、データベースシステム (または道路情報システム) を最新情報に維持管理するための人員投入と当該業務に対して特化した知識を持ち、データベースシステムに詳しい専門家グループを至急配置する必要がある。
- 4) 国道の維持管理に関わるデータの多くは、まだソフトコピー化されていないが、ハードコピーで保存されている。ソフトコピー化されているデータとしては、中長期道路維持管理計画のための維持管理計画ソフトウェアに必要な舗装マネジメントシステムに関連するもののみである。なお、道路インベントリー (道路アセット) データを含む基礎データ、維持工事記録及び災害復旧工事記録には、ほとんど注意が向けられていない。これらのデータは、広義のアセットマネジメントの概念上、道路インフラ資産管理に重要な役割を担う。
- 5) 国道維持管理に関する最近の事例に関して、新設を含む大規模補修工事は、PMUs によって管理されており、日常、定期、臨時の道路維持補修工事は、RRMBs によって管理されている。それゆえ、データベースの更新に必要な当初設計図書 (ハードコピー等) は、異なる場所 (すなわち、PMU、RRMB、場合によっては RRMC) に保存されている。原則として、DRVN 自身ではデータベースに入力はしないが、地方管理機関 (RRMBs、PDOTs) からデータを収集する役割がある。ゆえに、RRMB がデータベースへデータ入力を要求された際は、RRMBs は、ハードコピーデータを入手する正式な手順に従って、DRVN または PMU からオリジナルのハードコピーデータを収集しなくてはならないが、これに比較的長い時間を要する。
- 6) DRVN の規定では、道路ネットワーク内で、維持修繕工事または新設工事が行われた場合、データベースへ既存データを入力、更新する特定の規定がない。規定内におけるこれらの欠落が、莫大な量のデータを未だにハードコピーのままにしている理由の一つである。それゆえ、地方における道路線形変更、新バイパス設置、道路区間の改良等の変更が生じて、2007 年以降、基礎となる道路インベントリーデータが入力、更新されていない。

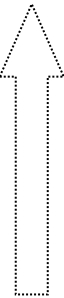
5.3 海外の事例（日本の場合）

1) 責務組織

日本では、国土交通省（以下、「国交省」）が、国道の運営と維持管理を実施する責務機関である。国道の総延長は、日本の全道路ネットワークの4.5%にあたる54,981 km（2011年現在）である。高速道路の建設、運営及び維持管理は、日本高速道路株式会社（以下、「NEXCO」）の所管である。国交省には、道路局の配下に整備局を組織し、全国の国道を管理している。道路局の配下には、東北、関東、北陸、中部、近畿、中国、四国及び九州という8つの地方整備局が配置されており、更に、国道の建設、運営及び維持管理等を行う北海道開発局と沖縄総合事務局という2つの特別地方開発局が配置されている。さらに各整備局の配下には、数多くの工事事務所や管理事務所が配置されている。

データベースに関しては、道路建設・維持管理会社、国交省工事事務所、国交省地方整備局及び国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」）が、データベース運用及び管理のためのデータ入力に関与する。各組織における役割と道路データベース管理用のためのデータの流れを表5.3.1及び図5.3.1に示す。

表 5.3.1 道路データベース管理のための各組織の役割

組織名	データフロー	責務
国土技術政策総合研究所 (NILIM)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 入力フォーマットとシステムの開発 ▪ データベースシステムの運営管理
道路局		<ul style="list-style-type: none"> ▪ データチェックと確認 ▪ データ保存 ▪ NILIM へのデータ送付
地方整備局 工事事務所、管理事務所		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 地方レベルでの全体データチェックと確認 ▪ 道路局へのデータ送付 ▪ 道路建設・維持管理会社へデータ更新のための既存データベース提供
道路建設・維持管理会社		<ul style="list-style-type: none"> ▪ データ入力 ▪ 詳細データチェック

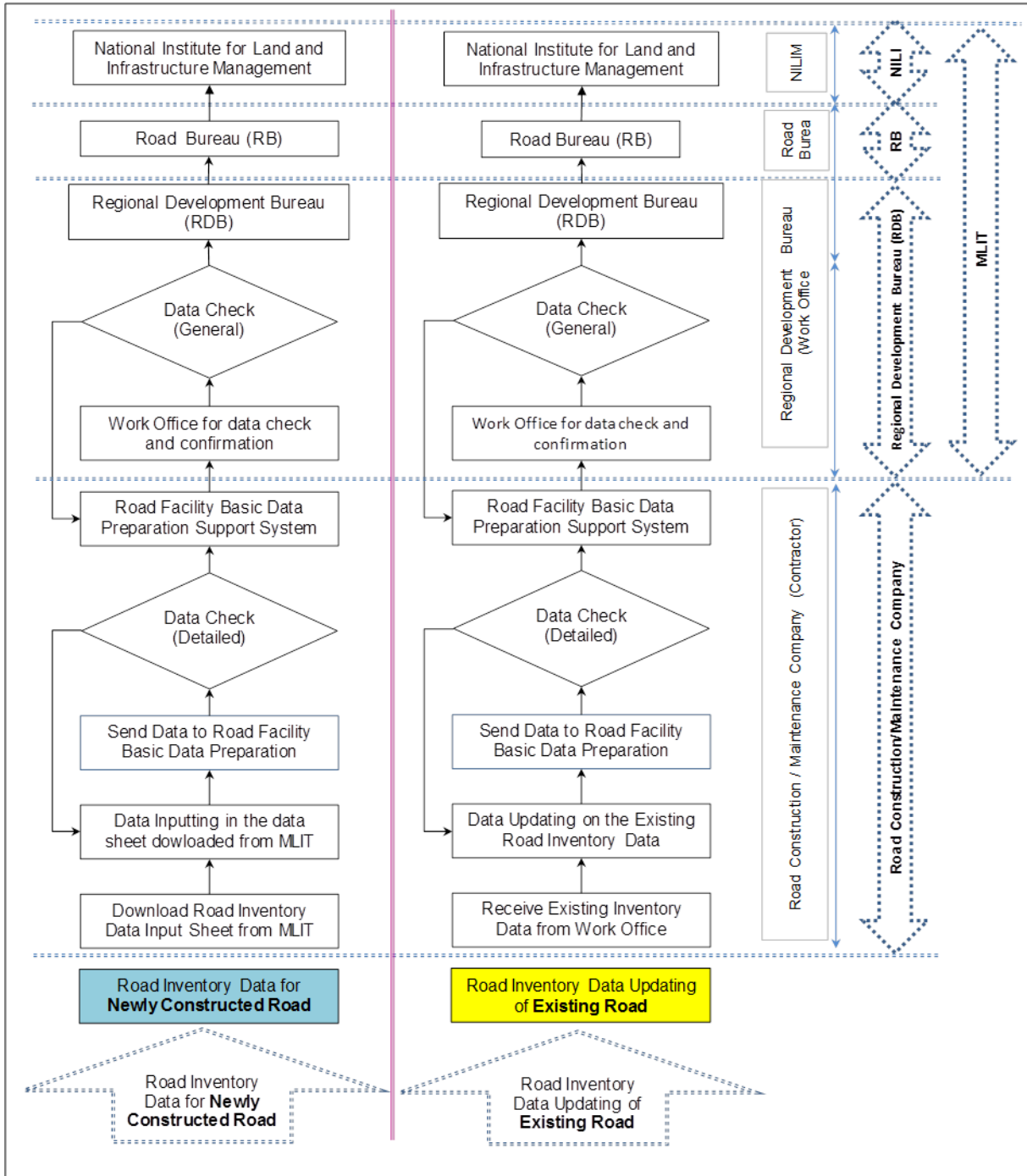


図 5.3.1 データベース管理のデータフロー模式図

2) データの流れ

道路法 28 条に基づき、道路管理者は、道路インベントリーデータを整備し、常時それらを更新している。また、道路インベントリーデータベースの更新情報提供については、新設、既存道路構造物改良の両方とも契約上定められている。それゆえ、国交省工事事務所等に対して、データを入力し、提出することは、道路建設・維持管理会社の義務である。詳細なデータの流れを図 5.3.1 に示す。道路新設工事の場合、道路建設・維持管理会社は、国交省のホームページから、入力シートをダウンロードし、指示されたデータ入力フォーマット

トにより、データを入力する。同様に道路維持工事でも、道路維持管理会社は、国交省工事事務所等からデータを受領し、既存データを更新する。詳細な入力データのチェックは、道路建設・維持管理会社の責務である。データの入力と詳細チェックの後、データは国交省工事事務所等に送付される。同工事事務所等は、道路建設・維持管理会社から提供されたデータをチェックし、その結果、問題なければデータを地方整備局へ、問題があれば、道路建設・維持管理会社へそれぞれ差し戻す。全データが完全にチェックが終わり、正しいことが確認出来れば、データは道路データシステムへの蓄積のために、地方整備局に送付される。データ入力、チェックおよびデータ受け渡しを図 5.3.2 に示す。この図のとおり、データは、CSV ファイル形式の道路構造/施設データ（インベントリーデータ）、道路/施設構造物の図面及び写真という 3 つの媒体で入力・保存される。

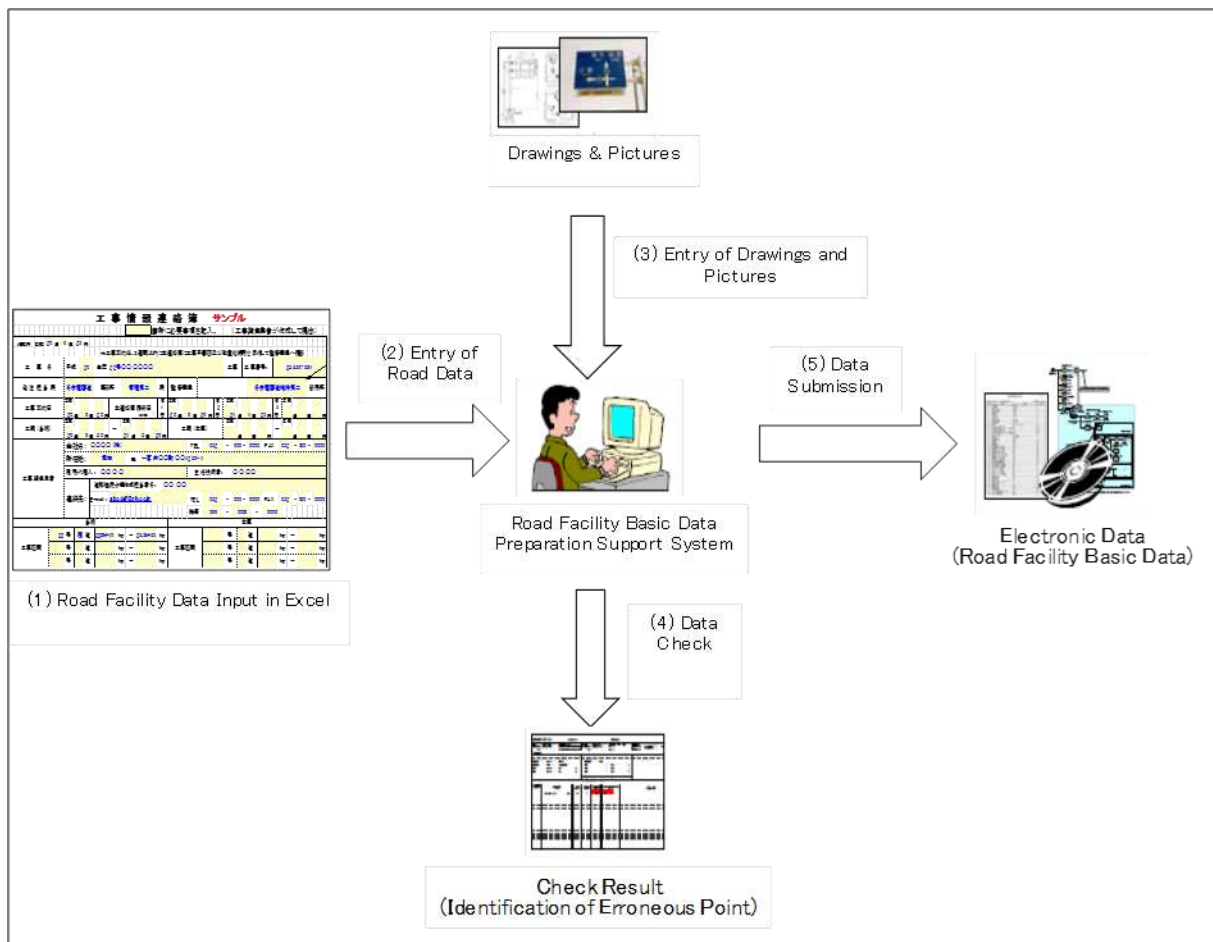


図 5.3.2 データの入力、確認およびデータ受け渡し

3) データベースのフォルダ構成

国交省の道路データベースのフォルダ構成を図 5.3.3 に示す。この図のとおり、舗装、橋梁、道路交差点及びトンネルなどのファイルフォルダは、当初より与えられており、そこに、CSV ファイル、図面および写真という 3 種類のフォーマットで情報データが保存されている。

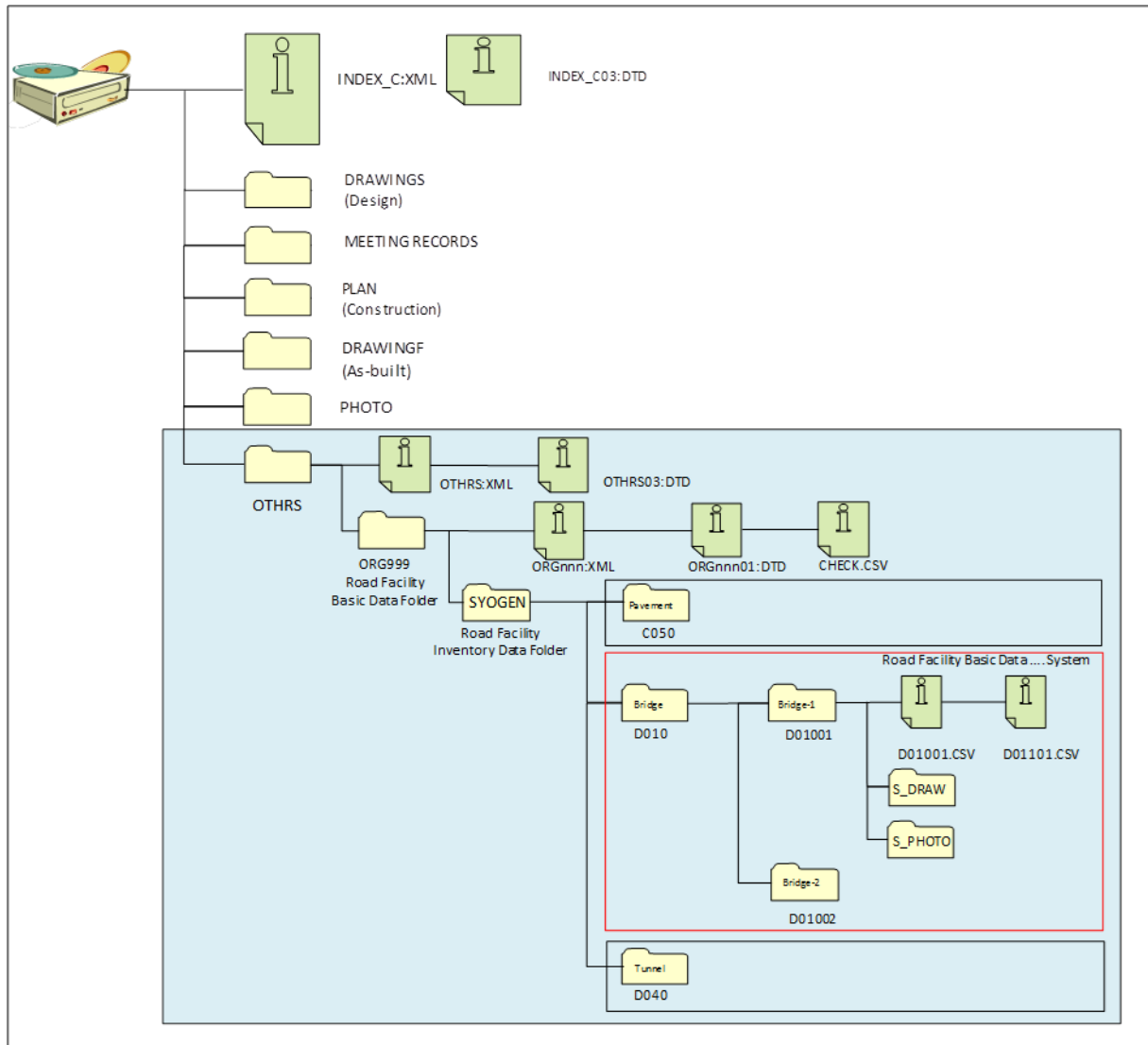


図 5.3.3 フォルダ構成

4) データベース関係書類

データベース利用説明書、データ定義、説明図付コード番号説明書、実例によるデータ入力シート、データチェック説明書、システム説明書等のデータベース関連図書は、細部に亘って書類化されている。図 5.3.4 に利用可能なデータベース関係書類リストの画像ファイルを示す。



5.3.4 データベース関連図書

5.4 DRVN で検討中の RIMS（道路情報管理システム）構成

DRVN は、総合道路情報管理システムの必要性を十分に理解しており、DRVN 自身及び省レベルであらゆる努力を重ねている。「道路運輸交通情報システムプロジェクト」（以下「情報システムプロジェクト」）は、DRVN 内部で実施中である。情報システムプロジェクトは、PMU-2 が管理しており、プロジェクト担当コンサルタントは、“National Institute of Information and Communications Strategy”という情報運輸省の配下の組織である。この情報システムプロジェクトは、表 5.4.1 に示す7つの構成要素が組み込まれた運輸情報システム開発を目的としている。

表 5.4.1 情報システムプロジェクトにおけるシステム構成

SN	DRVN により検討中の運輸情報システム構成	備考
1	道路インフラマネジメントシステム	
1.1	橋梁情報管理システム	JICA 円借款プロジェクト
1.2	道路情報管理システム（道路データシステム）	JICA 技プロ
1.3	地方道路情報システム	
2	運輸管理システム	
3	車両・ドライバー管理システム	
4	道路建設・維持管理システム	
5	図化専用管理システム	
6	システム運営管理及び情報ポータル	
7	公開利用者データベース	

DRVN は、情報システムプロジェクトにおけるサブ項目 1.2（道路情報管理システム）に関して、この JICA プロジェクト内で開発される道路データベースの適用を期待している。

5.5 道路データベース設計の基本原則

データベースの設計には、下記に示す 4 つの基本原則を考慮する必要がある。各々の基本原則を5.5.1 節から5.5.1(3)節に示す。

5.5.1 道路アセットデータの集約

道路データベースは、日本の国交省における道路施設インベントリーデータベースシステムと DRVN が検討している道路情報管理システム（Road Infrastructure Management System : RIMS）に基づき、設計する。国交省が作成した道路施設インベントリーデータベースは、日本の状況に特化して作成されていることから、内容が細かすぎるため、国交省データベースから関連するデータ項目のみを適用している。DRVN から提案があったデータ項目については、極力取り込むようにした。しかしながら、DRVN の提案におけるいくつかのデータについては、道路アセットと関係しないものであったことから除外した。表 5.5.1 に DRVN の道路インフラ交通安全部によるプロポーザルで提案のあったデータ項目と JICA 道路維持管理能力強化プロジェクトで採用したデータ項目の対応表を示す。

表 5.5.1 DRVN プロポーザルによる提案データ項目

SN	データ項目	包括データ区分					
		RM	RA	PC	RH	TV	GM
1	道路区間の一般情報	√					
2	道路路盤の詳細情報	√					
3	路肩の詳細情報	√					
4	道路補修工事情報				√		
5	舗装構成		√		√		
6	水位・地質状況						√
7	地質種別の詳細情報						√
8	道路縦断勾配		√				
9	曲率		√				
10	交差点/ジャンクション		√				
11	舗装強度		√		√		
12	IRI			√			
13	プロジェクト実施中のルート						√
14	ROW 内での違法行為						√
15	ROW 違反の対応方法						√
16	洪水/暴風雨による災害		√				
17	地滑りポイント		√				
18	洪水ポイント		√				
19	道路輸送料金用の道路区分						√
20	アジアハイウェイルート		√				
21	別ルートにおける重複区間	√					
22	道路標識		√				
23	舗装路面標示		√				
24	照明施設		√				
25	擁壁		√				
26	地下排水施設		√				
27	ガードレール/フェンス		√				
28	カルバート		√				
29	用排水路		√				
30	道路維持管理事務所/料金所/車重制御基地		√				√
31	フェリー・栈橋		√				
32	河川交差施設		√				
33	道路維持管理機材						√
34	トンネル		√				
35	橋梁		√				
36	ポンツーン橋		√				
37	交通量データ		√			√	
38	交通事故						√
39	事故多発地点						√
40	防災備蓄基地/交通安全・洪水・暴風雨防災用機材		√				
41	洪水・暴風時の交通迂回路		√				
42	特別車両運転免許						√
43	超過重量車両運転制御装置						√
44	超過サイズ車両運転制御装置						√
45	供用中道路における単独工事のための建設許可						√
46	地方運輸						√

RM: 主要道路詳細 RA: 道路アセット PC: 舗装状況 RH: 補修履歴 TV: 交通量 GM: 管理全般

(1) データベース構成

データベース構成の詳細については、5.9 節に示す。

(2) アセットデータ要素に含まれるもの

資産価値を完全に考慮したライフサイクルコスト分析は、未完成であるため、道路管理者が、道路構造物と施設を金銭的価値があるものとするアセットと捉えない限り、道路維持管理は、効果的に稼働しないものと思われる。それゆえ、道路構造物と施設のアセット価値を計算するために、道路アセット要素を詳細データサブ項目に含める。以下の 3 種類のアセットデータ要素は、他のデータと共に入力される。

- 建設時コスト
- 建設年
- 施設/構造物の耐用年数

(3) 各層の舗装データ

舗装内容は舗装構成に依存し、その舗装構成は複数層から構成される。材料種別、厚さ、許容荷重および路盤タイプなどの各層の情報は、舗装インベントリーデータと舗装維持管理履歴データの両方に含まれる。

5.5.2 道路データベース情報の目的

道路情報データベースの目的は、

- 当プロジェクトで開発される PMS および PMoS に必要なデータが提供される。
- 道路アセットマネジメント用だけでなく、舗装マネジメント及び他道路構造物・施設マネジメント（橋梁マネジメントシステム以外）にも必要なデータが与えられる。
- 道路アセット及び道路アセット評価価値として、道路構造物及び施設を識別出来る。
- ある範囲の道路及び交通量運用管理データが提供される。
- 道路ネットワークと施設拡張に関する意思決定のための支援データが提供される。
- 調査活動等、様々な目的のためのデータが提供される。

データ収集とデータ入力完了した際は、このデータベースは、アセットインベントリー、アセット維持管理、道路交通量運用管理を含む様々な目的で使用されることになる。

5.5.3 道路データベース利用者

道路データベース開発に関わると想定される道路データベース利用者は、DRVN 本局（道路インフラ・交通安全部、情報センター、科学技術・国際協力部、計画投資部、道路維持管理部、建設管理局等）、RRMBs、PDOTs、SBs 及び RTCs である。しかしながら、当プロジェクトでは、パイロット地区である RRMB I 管内の道路ネットワークのみに焦点を当てていることから、道路データベースシステムの技術移転は、RRMB I 管轄地域内で、DRVN、RRMB I 及び関連する Sub-bureau のスタッフを優先的に実施する予定である。近い将来、同様のデータベースシステムが他の RRMBs 及び PDOTs に拡大されるものと思われる。この状況において、DRVN 及び RRMB I は、当プロジェクトで得た知識を RRMBs 及び PDOTs

に技術移転する。したがって、全ての RRMBs と PDOTs も、結果的に道路データベースシステムの利用者となる。

(1) DRVN 本局内の関連部署

DRVN 本局の部は、以下の目的のために道路データベース内に保存されたデータを使用することが出来るものと想定される。

- 道路構造物及び施設の維持(道路アセット維持)のための戦略計画の公式化用にデータを利用すること。
- RRMBs と PDOTs からのデータ収集によって、中央データベースの運営と管理を行うこと。
- ウェブ上に選定データをアップロードする。ウェブ上にデータをアップロードする際には、管理データをアップロードすること。
- DRVN により、近い将来開発又は使用される管理システム間でデータを共有すること。
- 必要に応じて、調査データを提供する。

(2) RRMBs

RRMBs は、以下の目的のために道路データベース内に保存されたデータを使用することが出来るものと想定される。

- 毎年の道路アセット維持計画策定のためにデータを使用する。
- 毎年の予算共有策定のためにデータを使用する。
- 地方レベルにおける維持管理システム間のデータ共有
- 道路交通運用管理のためにデータを利用する。

(3) Sub-bureaus

SBs は、以下の目的のために道路データベース内に保存されたデータを使用することが出来るものと想定される。

- RRMBs から業務指示があった場合、維持管理と交通運営のためにデータを利用する。
- SBs から業務割当があった場合、データベース更新のためにデータを利用する。

5.5.4 目標データタイプ

DRVN は、7つのシステム構成から成る総合運輸情報システムを開発する意向であり、そのいくつかは既に進行中である。当プロジェクトでは、道路アセットデータベースのみ、とりわけ道路アセットマネジメントに焦点をおいている。それゆえ、下記の 5 つのデータタイプを当プロジェクトの所掌範囲として考慮した。

- 道路アセット (道路インベントリー)
- 舗装状況
- 舗装補修履歴

- 交通量
- 一般道路管理

メモ：一般道路管理データは、維持管理のために唯一道路管理者が使用するものである。そして、これらは、道路管理者の内部データである。それゆえ、このようなデータ項目、サブ項目選定、データ定義立案、データ入力シートの開発、ソフトウェア開発、データ収集・入力等の作業は、DRVN の責務である。一般管理データは、JICA プロジェクトチームの業務対象範囲外である。

データベースに含まれる道路アセット一覧を表 5.5.2 に示す。

表 5.5.2 道路データベースに含まれる道路アセット一覧表

SN	道路構造物/施設	道路アセット名	備考
1	道路参照	道路の主要諸元	
2	道路構造	平面線形	
3		道路勾配	
4		舗装	
5		道路交差点	
6		鉄道交差	
7		中央分離帯	
8		道路施設	橋梁
9	トンネル		
10	排水勾配		
11	擁壁		
12	カルバート		
13	パイプカルバート		
14	地下排水施設		
15	河川交差（フェリー等）		
16	ボンツーン橋		
17	横断歩道橋		
18	交通運用施設	舗装路面標示	
19		道路照明	
20		ガードレール	
21		道路標識	
22		車重計測基地	
23		遮音壁	
24		眩光防止版	
25		距離標	
26	その他	路傍植栽	
27		道路補修履歴	
28		防災備蓄基地	
29		重複区間	

5.5.5 データベース構成

データベース構成は、データ収集、入力方法およびデータベース利用を考慮して、3つの体系に分割される。主要データは、SBs にて保存され、データ入力もまた、SBs にて実施されると思われる。データは、各 SB が収集し、それぞれの RRMB へ転送され、最終的には中央データベースにデータを保存するために DRVN へ転送される。各 RRMB は所掌範囲の国道のみ管理するため、それぞれの RRMB レベルにおけるデータベースのみ管理することに

なる。DRVN において、全ての RRMBs からのデータが中央データベースに収集される。データベース階層を図 5.5.1 に示す。

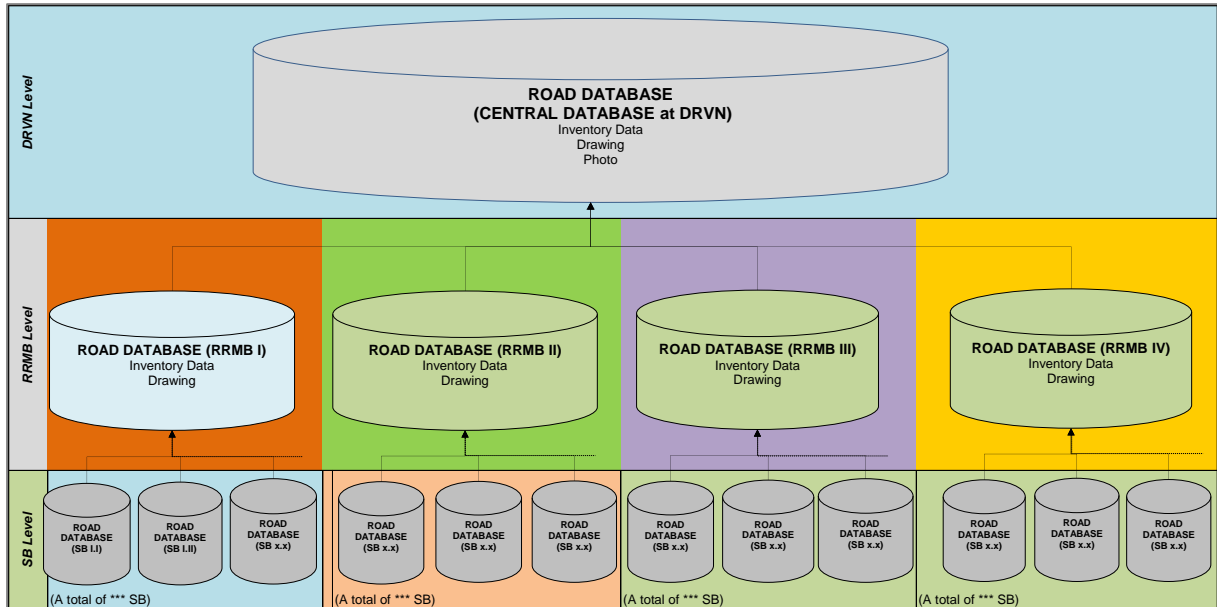


図 5.5.1 データベース階層

道路データベース体系は、一般道路管理データ、道路アセット（インベントリー）、舗装状況、維持補修履歴および交通量データの 5 つのタイプで構成される。しかしながら、一般道路管理データは、道路アセットデータとは異なり、道路管理者がその内部管理目的で単独で使用されるものである。そのため、一般道路管理データは、道路アセットに関連するデータとは切り離して取り扱う。データベース構成を図 5.5.2 に示す。

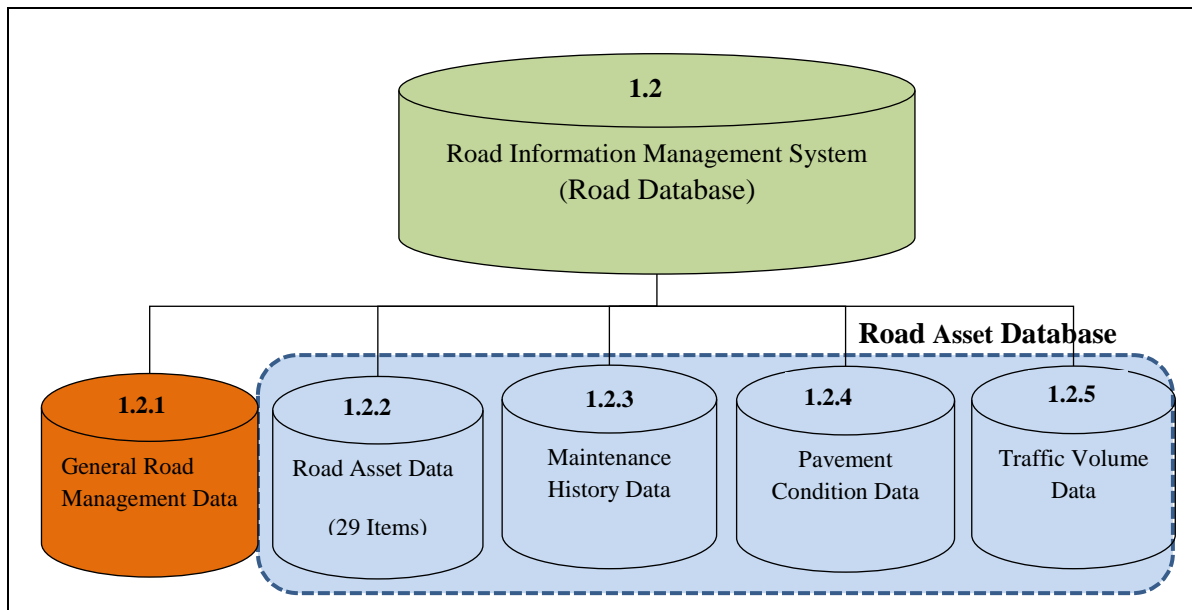


図 5.5.2 道路データベース体系

フォルダ体系を図 5.5.3 に示す。図 5.5.2 に示す通り、5 つのデータタイプに 5 つの独立したフォルダが与えられる。同様に各地方に独立したフォルダとサブフォルダが与えられる。

さらにインベントリーデータ、図面データおよび写真(ビデオ含む)データの3データフォーマットにサブフォルダーが与えられる。

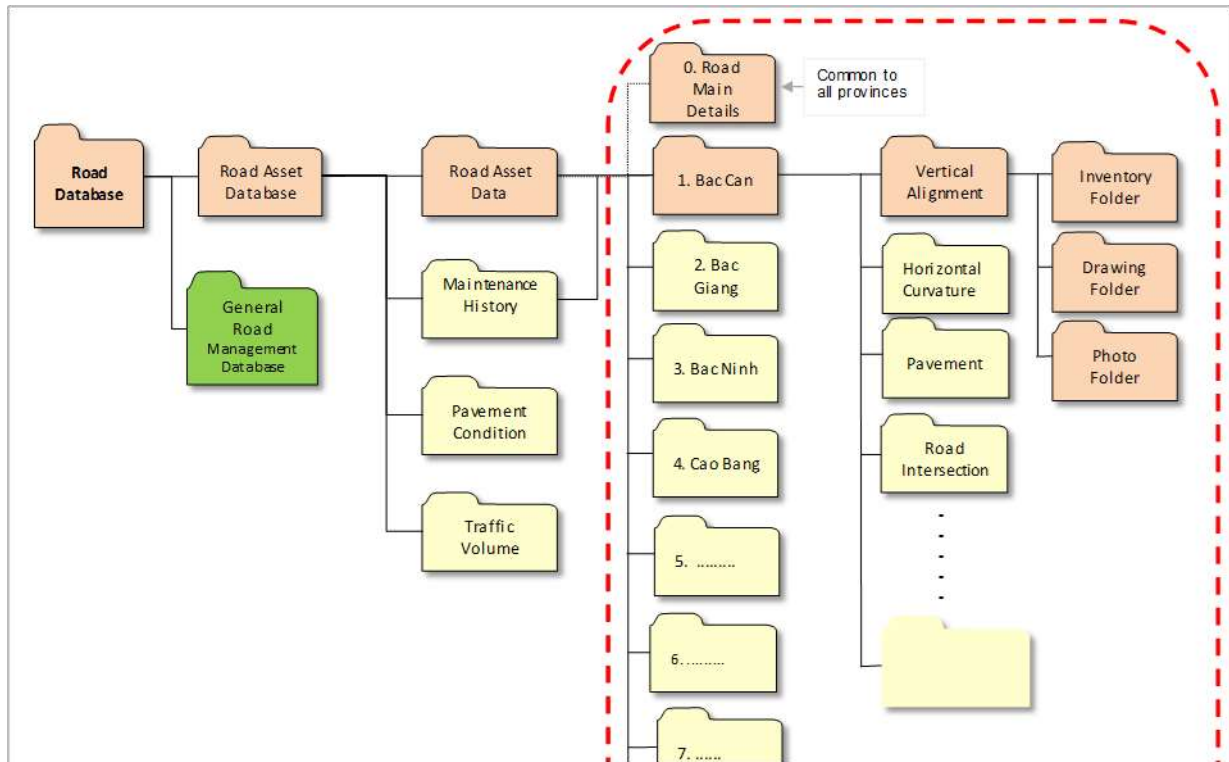


図 5.5.3 データベースフォルダ体系 (RRMB I 所掌範囲)

パスの喪失や不整合またはインターフェイスファイルとデータベースフォルダ間のリンク挿入を避けるために、いかなるフォルダの名前を変更することは厳に禁止されている。

5.5.6 システムインターフェイスとデータ保存

データベースシステムにおいて、システムインターフェイスファイル（プログラムシステムファイル）とデータ保存システム（ピボットテーブル、写真フォルダおよび図面フォルダ）は、どちらの作業も MS-Excel プラットホームで実施されるにもかかわらず、別々に保存される。データ保存要素は、写真、図面データを含む膨大な数のファイルから構成されていることから、広い領域が要求される。また、もし、1つのファイルに大量のデータを含む場合、大きなメモリが必要になり、処理に時間がかかるため不便である。頻繁にデータ保存システムの構成は修正する必要はない。対照的にシステムインターフェイスファイルは、システムファイルで発生する一般的な問題に修正するために、適宜修正する必要がある。それゆえ、システムインターフェイスファイルとデータ保存システムは、分離して設計した。しかしながら、両システムは、Excel VBA でリンクされている。もし、システムインターフェイスファイルに変更が生じた場合、システムインターフェイスファイルのみ全ユーザーに与え、ユーザーは、新しいもので古いシステムファイルを置き換えるだけで良い。新しいシステムインターフェイスファイルは、いかなる技術問題も生じずに、全てのデータ保存システムを支援する。

図 5.5.4 にシステムインターフェイスファイルとデータ保存システムの相互関係を示す。図に示す通り、データ保存システムは、データ保存システム内の全データを保存し、データまたは情報が必要な時にはいつでも、特に、データ有効性チェック、データ表示、データ印刷、データ編集/アップデート及びレポート作成用としてシステムインターフェイスファイルへ抽出される。

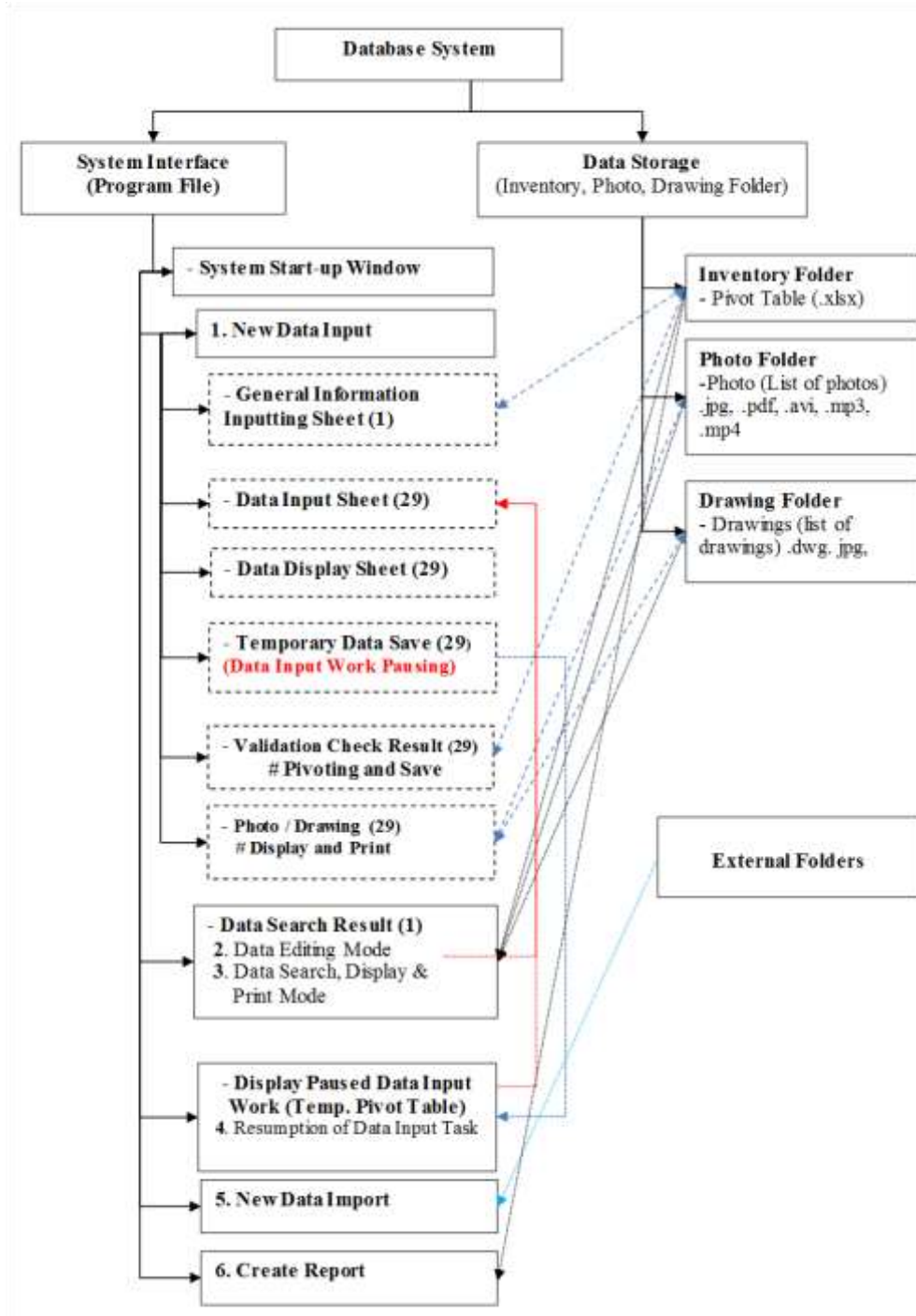


図 5.5.4 システムインターフェイスとデータ保存の関係

5.5.7 道路アセットデータ項目と想定される利用先とデータ入力優先度 (1.2.2)

全 29 項目の道路アセットデータ項目は、DRVN の提案と国交省データベースを参照に選定した。道路アセットデータ項目の想定される利用先とデータ入力優先度を表 5.5.3 に示す。優先度は、管理目的のために求められるデータの重要性と緊急性を考慮してセットした。例えば、優先度-1 データは、差し迫って PMS と PMoS に用いられるものである。

表 5.5.3 道路アセットデータ項目と想定される利用先、データ入力優先度(1.2.2)

SN	データ項目	データ入力 優先度	想定される利用先						その他
			PMS	PMoS	AI	AM	RTOM	SD	
1	道路主要諸元	I	√	√	√	√	√		
2	舗装	I	√	√	√	√			
3	重複区間	I				√	√		
4	橋梁(VBMS インベントリ モジュール)	II			√	√	√		
5	道路交差点	II			√	√	√		
6	鉄道交差	II			√	√	√		
7	地下排水施設	II			√	√	√		
8	河川交差 (フェリー等)	II			√	√	√		
9	ポンツーン橋	II			√	√	√		
10	トンネル	II			√	√	√		
11	床版とカルバートボックス	II			√	√			
12	パイプカルバート	II			√	√			
13	車重計測施設	II			√	√	√		
14	道路補修資材 (災害用)	II					√	√	
15	舗装路面標示	II			√	√	√		
16	道路勾配	II					√		√
17	平面曲率	II					√		√
18	勾配	III			√	√			
19	横断歩道橋	III			√	√	√		
20	擁壁	III			√	√			
21	道路照明	III			√	√	√		
22	路傍植栽	III			√	√			√
23	ガードレール	III			√	√	√		
24	防災備蓄倉庫	III			√	√	√		
25	中央分離帯	IV			√	√	√		
26	道路標識	IV			√	√	√		
27	距離標	IV			√	√	√		
28	遮音壁	V			√	√	√		
29	眩光防止板	V			√	√	√		

メモ:
PMS:舗装マネジメントシステム, PMoS: 舗装モニタリングシステム, AI: アセットインベントリ
AMM: アセット維持管理 RTOM: 道路交通運用管理, SD: 統計データ

5.5.8 データサブ項目

(1) 道路アセットデータサブ項目(1.2.2)

DRVN 内での検証用に詳細な道路アセットデータ項目が準備された。データ項目は、ワーキンググループ内での議論と修正に基づいて完成し、そこには、約 700 データ項目となった。データサブ項目は、その国の現況と一致させるべきであるため、DRVN にコメントと修正を依頼してきた。そのため、データサブ項目は、大幅にカスタマイズされた。DRVN は、データサブ項目を何度も検証し、その中にデータサブ項目の追加を要望した。したがって、データサブ項目は、「ベ」国の状況に適合するようカスタマイズされている。JICA プロジェクトチームでは、現況の「ベ」国の国道には適さないデータサブ項目のいくつかを除外するよう提案したが、DRVN 側からは、近い将来、最終的に利用可能になるかも知れず、また、それらは、遅かれ早かれ必要になると考えているので、それらのデータやサブ項目は、除外しないよう要望があった。

(2) 舗装状況データサブ項目(1.2.3)

舗装状況データは、当プロジェクトで開発される PMS 及び PMoS からの要求内容を考慮して選定された。2012 年の舗装状況データは、当プロジェクトとは別の舗装状況調査チームによって収集された。2012 年舗装状況調査では、PMS と PMoS に要求されるデータに特化した舗装路面状況データを収集した。しかし、PMS や PMoS の設計のためだけのデータ収集だけでなく、舗装エッジブレイク、小規模ひび割れ、テクスチャーという目的に必要な付加的な舗装路面状況データもまたサブ項目に含まれる。それゆえ、舗装状況調査チームが収集した舗装状況サブデータ項目に加えて、追加舗装状況データサブ項目、道路参照データサブ項目、いくつかの基本インベントリデータサブ項目、FWD のような舗装耐荷重関係データサブ項目及び平板載荷を舗装状況データサブ項目に組み込んだ。

(3) 舗装補修履歴データサブ項目(1.2.4)

舗装補修履歴データサブ項目は、実際に「ベ」国で小補修から大規模補修工事に使用されているデータ項目を考慮して設定している。舗装データは層毎で考慮されているため、補修後の舗装情報は、同様な方法で設定している。舗装補修履歴データは、道路区間の一般情報（参照及びインベントリ）、補修プロジェクト一般情報、既存舗装状況、補修工法の情報、技術工事効果の情報から構成されている。

(4) 交通量用データサブ項目(1.2.5)

これまで DRVN が採用してきた交通量データおよび収集方法に変更は無い。様々な目的で解析、利用する場合に役立つため、ソフトコピーで日常交通量データを保存することが望まれる。いくつかの小規模な内部計算は実施され、PMS データセット要求に従って交通量データは提供される。交通量データは、車両別・日別単位のポイントデータとして収集されるので、断面データとしての交通量コンバージョンの対策もまた考慮する。

5.5.9 データ入力フォーマット

データは以下の 3 つのフォーマットで入力・保存される。

- ピボットテーブル型によるアセットインベントリーデータ
- 図面
- 写真

(1) ピボットテーブル型のアセットインベントリーデータ

舗装状況データを除く、全てのデータ項目用のデータ入力フォーマットは、MS-Excel でセットされる。分離データ入力シートは、それぞれデータ項目用にセットされる。それゆえ、道路アセットデータ(28項目、橋梁インベントリーデータは、インターフェイス VBMS からインポートされるため、橋梁は除く)、舗装状況データ(1項目)、舗装補修履歴データ(1項目)、の計30のデータ入力シートとなる見込みである。舗装状況データ用のデータ入力シートは、舗装状況調査チームが準備し、2012年のデータ収集と準備で既に使用されている。舗装状況調査チームより舗装状況調査のデータを受け取った後、舗装状況データ収集とフォーマット準備が含まれないサブデータ項目を補完するために、データ入力シートの追加調整が必要となる。情報内で、データ入力エラーを最小限にし、一貫性の維持するため、可能な限りデータ符号化を採用した。また、データの多様な選択のため、可能である場合は組み合わせボックスを挿入した。データ入力シートへのデータ入力後、全てのデータはピボットテーブルに変換される。サンプルデータ入力シートとピボットテーブルを図 5.5.5 と図 5.5.6 にそれぞれ示す。

MINISTRY OF TRANSPORT
DIRECTORATE FOR ROADS OF VIETNAM
DATA INPUT SHEET

Data Type : Road Main Details

General Information

Road ID	Location Referencing	Latitude	Longitude	Province	City	Jurisdiction	Date
Road Name : QL 1A	Km + m			Lang Son		RRMB No. : RRMB I	KM Post Adjustmen : 2014/1/30
Route Name : Lang Son - Bắc Giang	From : 0 0			Lang Son		RRMS-B Name	Data Entry
Route Branch No : 0	To : 1 0			Lang Son		Chi cục QLDB 15	2014/1/30
Road Class : I	Length : 1,000.0	m					

Asset Specific Data

Construction Year	CROSS SECTION SCALE	Shoulder	Footpath, Ditch
Year of Service Operation Oper	Direction Type	Treated Shoulder W	Footpath Width (including curb)
Terrain Type	Motorized Lane	Treated Shoulder S	Footpath Structure
Temperature	No. of Lane	Non-Treated Shouk	Ditch Width
Annual Precipitation	Lane Width (one la)		Ditch Structure
Road Bed Type	Pavement Type	Non-Motorized Lane (NMT)	Cross Section Details
Actual Length	No. of Lane	Median Strip	Carriageway Width
Road Safety Corridor	Lane Width (one la)	Width	Pavement Width
Design Speed	Pavement Type	Max. Difference in l	Road Bed Width
		Median Structure	Road Land Width

ROAD STRUCTURES (if any)	Quantity	Remarks
Structure Type		
Bridge		
Road Intersection		
Railway Crossing		
Box Culvert		
Slab Culvert		
Pipe Culvert		
Flyover Bridge		
Others		

図 5.5 サンプルデータ入力シート

MINISTRY OF TRANSPORT
DIRECTORATE FOR ROADS OF VIETNAM
ROAD INTERSECTION

GENERAL INFORMATION							MAIN DETAILS										MAIN AND SUB-MAIN ROLDS																																																																																		
Road ID	Road Name	Route No.	Route Branch No.	Road Class	Location Referencing		Geographic Coor- dinate in UTM (WGS 1984)		Administrative Location		Kilomet Adjustment Date	Date of Update	Lane Type	Intersec- tion Classification	No. of Crossing Roads	No. of Intersec- tion Laps	Main Road										Pavement Loading Capacity of Sub-Main Road (Crossing Road)																																																																								
					Center	Latitude	Longitude	Province	City	No. of Laps							Carriageway Width	No. of Lane	Median Strip	Pedestrian Crossing	Footpath	Block Lane	Traffic Signal	Road Lighting	Traffic Marking	No. of Laps	Carriageway Width	No. of Lane	Road No.	Road Classification	Structure Scan Difference	Loading Pav.	FHD	Loading Pav.	FHD	CBR	Thickness	Min Th.																																																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

図 5.6 ピボットテーブルの例

(2) 図面

道路アセットの入手可能な図面は、データベースシステム内にアップロードされる。データ入力シート内にデータを入力している間、データ入力処理は、インベントリーデータと同時に、それに応じた位置・場所の図面ファイル更新を促す。そして、図面ファイルは、PDFファイルか図面フォルダに対応したイメージフォーマットで保存される。

(3) 写真

図面データと同様、道路アセットの入手出来る写真は、データベースシステム内にアップロードされる。データ入力シートにデータを入力している間、データ入力処理は、インベントリーデータと同時に、それに応じた位置・場所の図面ファイル更新を促す。そして、写真ファイルは、PDFファイルか写真フォルダに対応したイメージフォーマットで保存される。ビデオファイルフォーマットが選択されると、ビデオのアップロードも可能となる。

5.6 道路データベースシステム

5.6.1 システムの特徴

- (1) データベースは、RRMBs や PDOTs 及び類似するその他組織が主に管理、使用するため、システム開発の鍵は、ノンプロのユーザーでも、データ入力・編集、データベースのアップグレード及びデータベース管理を含むデータ操作が容易に出来る事である。これらの理由により、データベースシステムは、容易な管理、高い内部操作性および拡張性を持つプロジェクトのコアシステムとして、MS-Excel で開発する。
- (2) データ入力は、データベースシステムが開発されるまでオフラインを基礎として開始する。ウェブベースでのデータ入力と蓄積システムの潜在性と実現性は、検討中である。DRVN は、当初から、MS-Excel よりも SQL サーバーと MySQL のような専門データベース管理システムによってデータを蓄積することを強く要望している。JICA プロジェクトチームは、DRVN に対して、データベースのコアシステムとして MS-Excel を提案する理由について、データ管理の容易性、データチェックの容易性、高い内部操作性と拡張性等であると説明している。
- (3) 容易なデータ入力のため、データ収集とデータ管理、フォルダ数は、データベースシステム内で提供される。データの入力作業が SB に割り当てられる可能性はあるが、データベースフォルダは、省名によって作成する。それは、SB の業務範囲は、主に RRMB と SB 間で交わされた契約内容の状況に支配されており、SB の管理地域も変わり続けているためである。フォルダ構成を図 5.6.1 に示す。また、RRMB I 管轄下の省名リストを表 5.6.1 に示す。

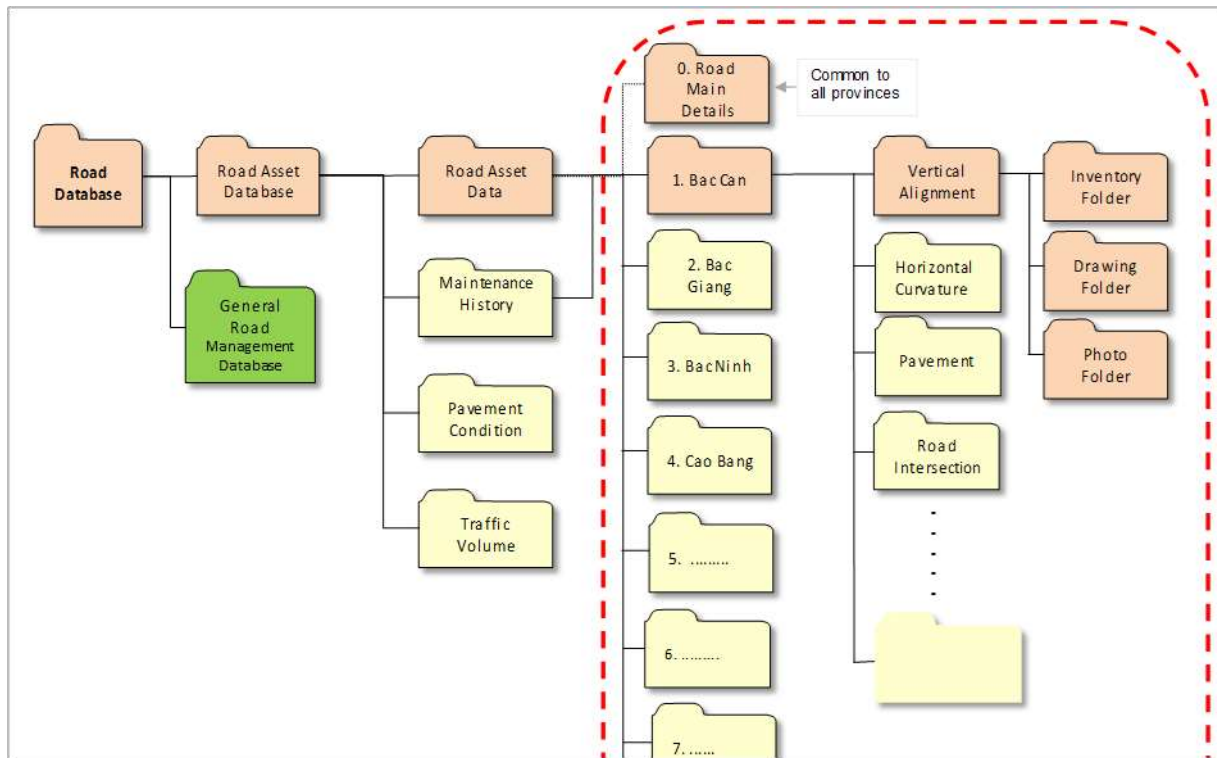


図 5.6.1 データベースフォルダ構成 (RRMB I 管内)

表 5.6.1 RRMB I 管轄下の省名

SN	省名	SN	省名	SN	省名	SN	省名
1	Bac Can	7	Ha Nam	13	Lang Son	19	Son La
2	Bac Gaing	8	Ha Noi	14	Lao Cai	20	Thai Nguyen
3	Bac Ninh	9	Hai Duong	15	Nam Dinh	21	Thai Binh
4	Cao Bang	10	Hai Phong	16	Ninh Binh	22	Tuyen Quang
5	Dien Bien	11	Hoa Binh	17	Phu Tho	23	Vinh Phu
6	Ha Giang	12	Hung Yen	18	Quang Ninh	24	Yen Bai

図 5.6.1 に示す通り、フォルダはそれぞれの省に与えられる。同様に、省フォルダ配下のそれぞれの資産タイプ用フォルダに、それぞれデータフォーマットタイプ {すなわち、インベントリーデータ、図面データおよび写真 (ビデオ含む) データの 3 種類のデータフォーマットタイプ} が与えられる。

共通フォルダ内に全てのフォルダとインターフェイスファイル (プログラムシステムファイル) を保存することは不可欠である。もし、関連フォルダとインターフェイスファイルが、異なるフォルダに保存されると、システムインターフェイスは、すぐに図 5.6.2 に示すように「ピボットテーブルファイルが見つかりません!」というエラーメッセージを表示する。このエラーは、特定のパスが、VBA コードが指定された場合に発生する。また、フォルダ名が変更されると、パスまたはインターフェイスファイルとデータベースフォルダ間に挿入されたリンクが失われるか不適合となり、システムが正常に機能しなくなる。



図 5.6.2 エラーメッセージ

5.6.2 システムの必要条件

道路データベースシステムの必要条件を表 5.6.2 に示す。

表 5.6.2 道路データベースシステム必要条件

システム要求	説明
Operation System (OS)	システムは、Windows XP またはそれ以降のバージョンであること
Microsoft Office	システムは、MS-Excel がインストールされていること。データ量、データベースの将来拡張性、VBA-Excel を含む MS-Excel 機能の最大利用を考慮し、MS-Excel 2007 またはそれ以降のバージョンがインストールされていること。マクロは、データベースシステム稼働中、利用可能であること。
対ウイルスソフト	有害なコンピュータウイルスから守るために、当データベースがインストールされたコンピュータには、対ウイルスソフトウェアがインストールされていること。
システム操作	システムは DRVN の管理者及び技術者が利用可能であること。また、簡易で十分な説明が記載されたマニュアルが完備していること。
システム適応性	将来のシステムアップグレードとシステム拡張性が可能な適応性があること。また、DRVN によるアップグレードと拡張の管理がなされること。重大な技術的問題の場合に限って、UTC や RTCs のような IT 専門機関や民間 IT 会社からの技術的サポートを受けること。
システム開発中における DRVN との協同作業	システム開発は、技術移転（データベース開発及び管理の維持管理能力）、システム持続性を考慮して、DRVN と JICA プロジェクトチームとが綿密な協同作業によって実施されること。

5.6.3 ファイルネーミングシステム

ファイルネームの一貫性を確保するために、ファイルネーミングシステムを開発した。このシステムは、以下のフォーマットで、インベントリーデータ、写真および図面データのファイル名を自動的に作成する。

(1) インベントリーデータ

Database		Data Type		Data Source		Stage of Data		Asset Name		RRMB Number		Province Name		Data Version	.xlsx
DB	-	RA	-	DRVN	-	OR	-	AssetName	-	RRMB-X	-	Province Name	-	Year	.xlsx
Example (Asset Data): DB_RA_DRV_N_OR_Pavement_RRMB-I Hanoi_2013.xlsx															
DB	-	MH	-	DRVN	-	OR	-			RRMBX	-	Province Name	-	Year	.xlsx
Example (Maintenance History): DB_MH_DRV_N_OR_RRMB-I Hanoi_2013.xlsx															

(2) 写真およびビデオデータ

RRMB Code		Road Name		Province Code		Asset Name		Section Chainage ⁴	Lane Type		Data Version		Multiple Photo/Video	File Extension
-----------	--	-----------	--	---------------	--	------------	--	-------------------------------	-----------	--	--------------	--	----------------------	----------------

⁴ Starting chainage in case of sectional (interval) data

RRMB-I	-	QL.1A	-	Hanoi	-	RoadMain Details	-	35+000	Up	-	2013	-	(1)	.jpg .pdf .avi .mp4 .3gp .mkv .flv .mpg
Example: RRMB-I_QL.1A_Hanoi_RoadMainDetails_35+000_Up_2013(1).jpg														
Example: RRMB-I_QL.1A_Hanoi_RoadMainDetails_35+000_Up_2013(2).jpg														

(3) 図面データ

RRMB Code		Road Name		Province Code		Asset Name		Section Chainage ⁴	Lane Type		Year		Multiple Drawings	File Extension
RRMB-I	-	QL.1A	-	Hanoi	-	RoadMain Details	-	35+000	Up	-	2013	-	(1)	.dwg .pdf .jpg
Example: RRMB-I_QL.1A_Hanoi_RoadMainDetails_35+000_Up_2013(1).dwg														
Example: RRMB-I_QL.1A_Hanoi_RoadMainDetails_35+000_Up_2013(2).dwg														

5.6.4 主要機能

以下に示す機能は、データベースシステムにて開発された。数多くの試行運用を実施し、必要な場合には、修正を実施した。道路主要詳細データ（優先度 I）は、この新規開発したデータベースシステムで提供された機能を使用して入力された。道路データベースシステムによる全機能の詳細運用方法は、「**道路データベースユーザーマニュアル**」に記載されている。

(1) 新規データ入力

新規データ入力機能は、Excel VBA が埋め込まれた MS-Excel プラットホーム内のデータ入力シートに与えられている。道路アセットデータと維持管理履歴データは、データ入力シートを用いて入力する。インベントリー/アセットデータ入力無しでは写真や図面は、道路データベースシステムに入力出来ない。しかしながら、写真と図面はインベントリー/アセットデータのように常に必須ではない（すなわち、写真と図面データが入力可能な場合のみ）。インベントリー/アセットデータ、図面および写真のためのデータ保存機能は、それぞれインベントリーフォルダ（ピボットテーブルとして）、図面フォルダおよび写真フォルダ内にデータを保存するために与えられる。多数の写真と図面を転送する機能は、単断面道路に対して多数の写真や図面が必要または可能かを考慮するために与えられるものである。また、特定の写真や図面が選定されると、システムは、選定された写真のプレビューを表示する{イメージフォーマット(Jpeg, tiff 等)のみ適用}。データ入力制御は、データ入力シート内に与えられる。入力シートは、いかなる損傷を防ぐため、パスワードで保護されている。データ入力シートに与えられている更に詳細な機能は、5.6.5 節で説明する。

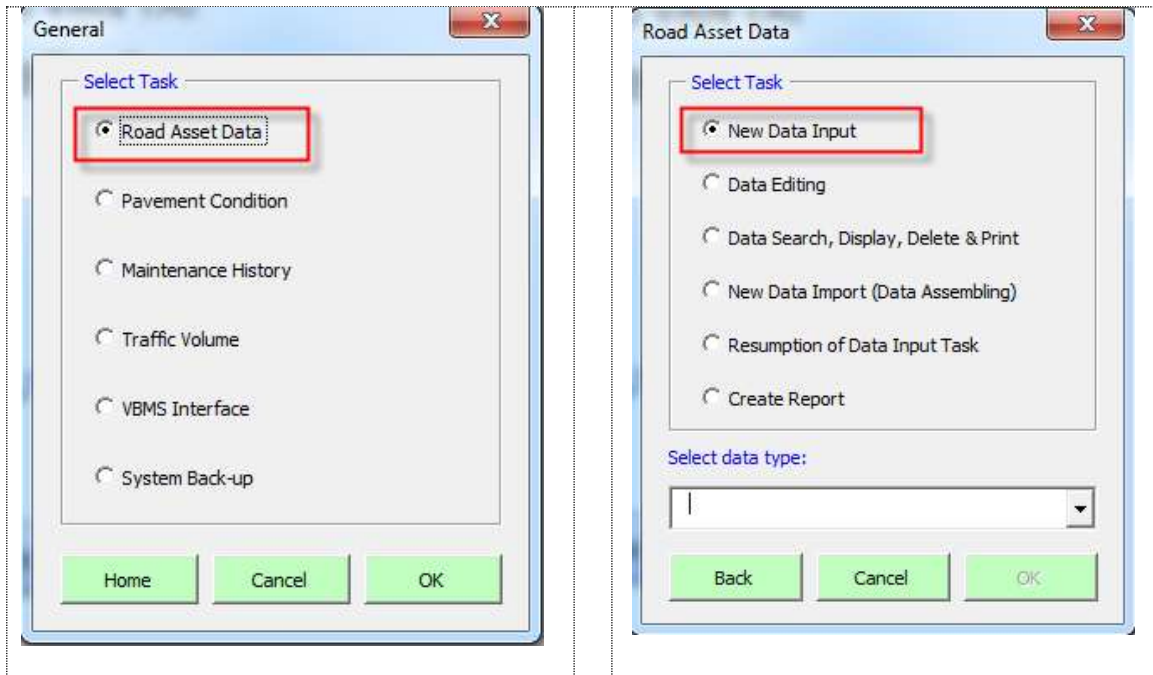


図 5.6.3 新データ入力

(2) データ編集およびアップデート

データ編集およびアップデート機能は、いつでも保存されたデータを必要に応じて修正するために与えられる。データ編集とアップグレードの間、この作業もまたデータ有効性チェックを行う。必要であれば、データ編集とアップグレード作業中はいつでも隣接区間の調整も実施される。編集目的区間がオリジナルより短いか長ければ、ユーザーは、データ重複を防ぐために、隣接区間を手動で編集することになる。この機能は、データベース内の時間連続データとして過去のデータを保護するために与えられる。全ての旧データ（過去データ）は、ピボットテーブルファイル（ファイル名に「year」と表示）のバージョンを比較することによって、システムによって自動的に履歴フォルダへ移動される。もし、編集が同年以内になされた場合には、ピボットテーブルファイルは上書きのみ実行される。

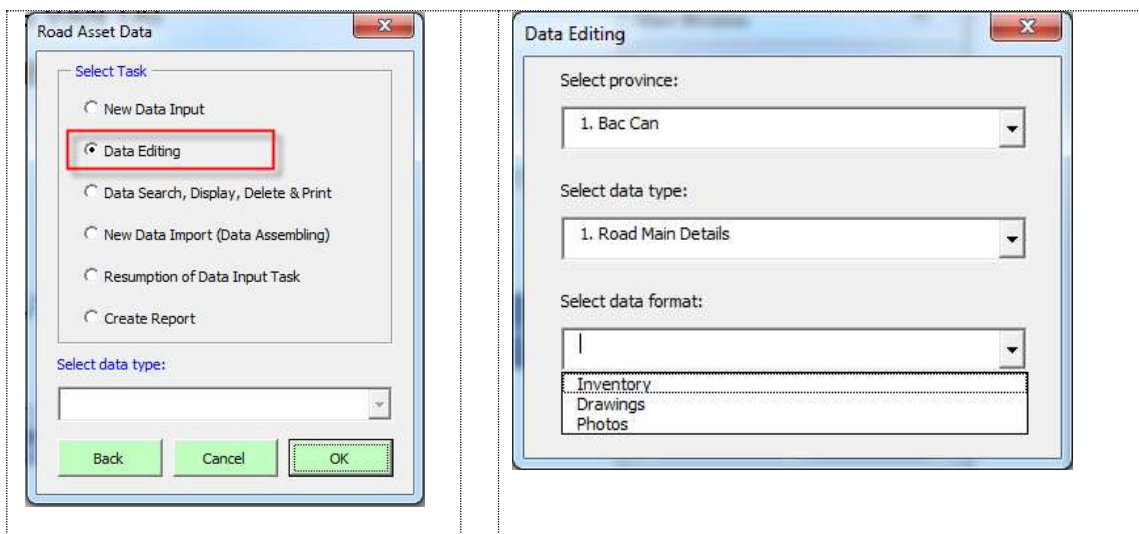


図 5.6.4 データ編集およびアップデート

(3) データ検索、表示、削除および印刷

データ検索と表示機能は、道路データベースシステムに与えられる。最初に、データが検索され、リストアップされる。検索操作結果が表示された後、保存されたデータが必要に応じて削除されるか、詳細に表示される。また、データは、登録されたデータを再確認するために、インプットシートからピボットテーブルに変換される前に表示される。

意図したデータが、必要に応じてページセットアップとプリンターセットによって、表示モードから印刷される。デフォルトセッティングとして、デフォルトプリンターが立ち上がり、ページセットアップが、自動的に A4 サイズか A3 サイズかを選定する。

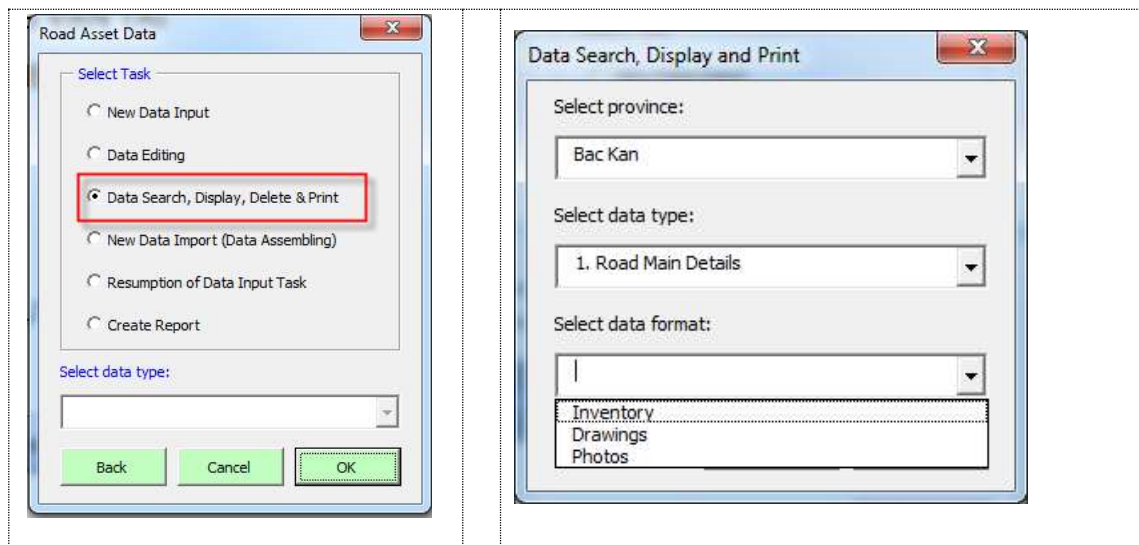


図 5.6.5 データ検索、表示および印刷

(4) 新データ転送（データ集積）

新データ転送機能は、単一データベースシステムにデータを集積するために、特に RRMB と DRVN 用に与えられる。これは、地方（すなわち、RRMB で）と中央レベルでデータを収集するために不可欠である。RRMB は、様々な SBs や DRVN が RRMBs から集めたデータを収集する。データ複製は各々のデータ転送においてチェックされ、この機能は、もし、2 回かそれ以上データ転送しようとしたとき、データ重複を防ぐ。

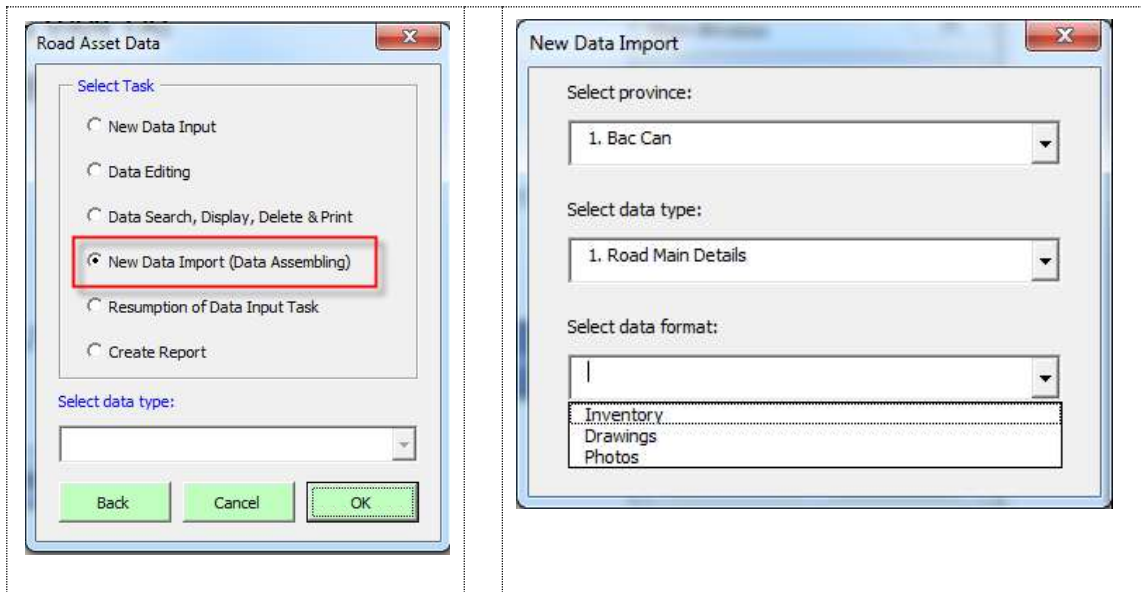


図 5.6.6 新データ転送

(5) データ入力作業の再開

この機能は、もし、データ入力作業が、データ有効性チェックを行わないで一時的に保存された時、データ入力作業を再開するために与えられる。この機能は、特に、最初から最後、又は部分的にデータ入力完了しない場合やデータ有効性チェック前にデータ入力作業を一時中止した時の可能性を考慮して与えられるものである。この機能は、入力シートへ一時的に保存したデータを引き出して、通常の新規のデータ入力作業の場合と同じ手順に従うものである。

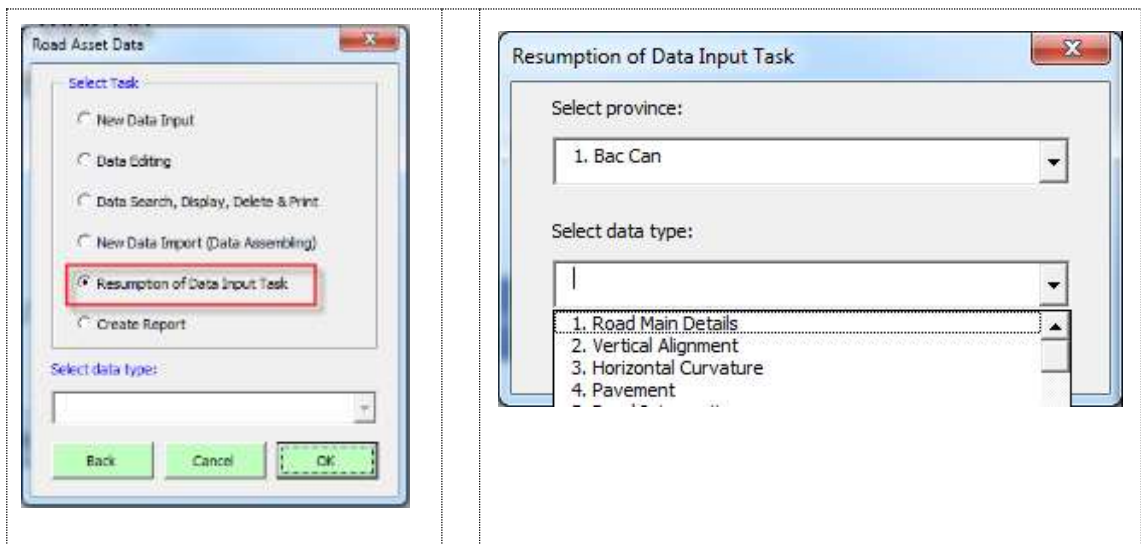


図 5.6.7 データ入力作業の再開

(6) レポート作成

この機能は、ピボットテーブルファイルを転送し、レポートや管理目的のために DRVN に求められる機能的なレポートを作成するためのものである。このデータ転送機能は、直ぐに選定された省からの全体ピボットテーブルファイルを転送する。このレポート作成機能

は、ユーザーの要求するフォーマットで作成する。このシステムは、データベースから関連データを検索し、レポートを作成する。ユーザーは、MS-Excel の機能を使用して、最終的な要求フォーマットにカスタマイズ、または設計可能である。このレポート作成に加えて、この機能もまたデータベース内に保存された選択データを転送することが出来る。

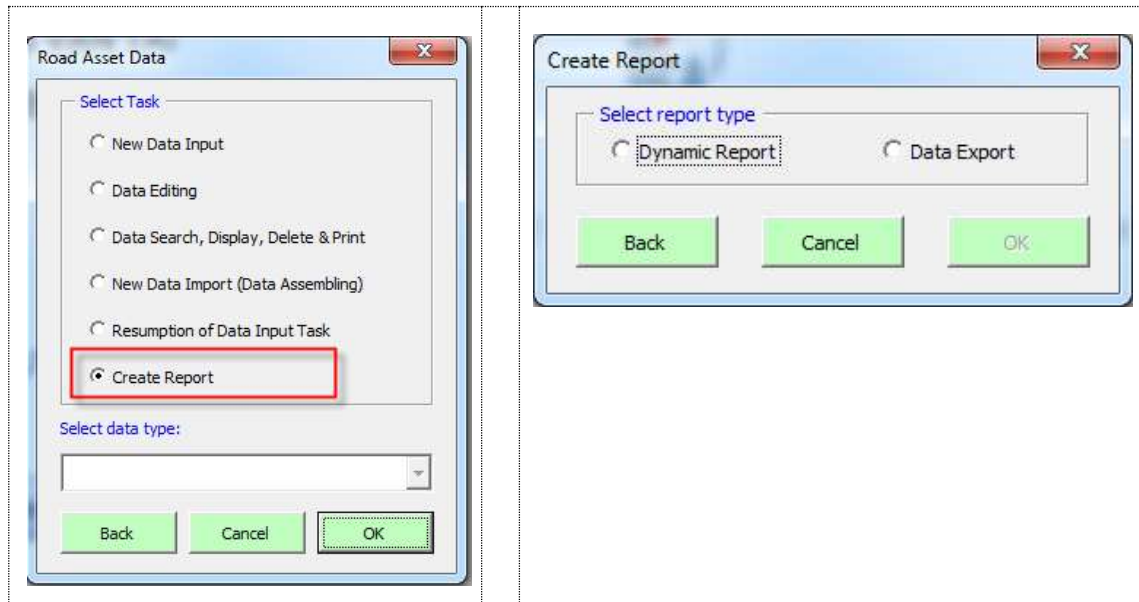


図 5.6.8 レポート作成

5.6.5 データ入力シートの機能

(1) データ入力制御

データ入力エラーを避けるために、データ入力制御機能は、MS-Excel の利用可能ツールと Excel VBA を用いて組み込む。図 5.6.9 に示す通り、黄色のセルのみ入力する。黄色のセル以外の全てのセルはパスワードでロックしている。それゆえ、データは黄色のセルにのみ入力される。また、なるべく、データはコード化し、選択はドロップボックスリスト/コンボボックスとしている。エラー/注意メッセージ表示の提供は、誤った入力データか異なるフォーマットにしようとしたときに与えられる。これらのセルにはドロップダウンリストが挿入され、情報は、リストの範囲内から選択される。ドロップダウンリスト内のリストアップ以外の新たな情報を入力しようとする、エラーメッセージが発生する。入力されたデータに基づき、内部でコンピュータ計算されたデータ項目と式がこれらのセルに挿入されている。道路施設のための幾何学設計ガイド、舗装設計およびその他基準など、「ベ」国で普及している基準や規定は、可能な限り取り込んだ。

MINISTRY OF TRANSPORT DIRECTORATE FOR ROADS OF VIETNAM DATA INPUT SHEET									
Data Type : Road Main Details									
General Information									
GENERAL INFORMATION		Location Referencing				Jurisdiction		Date	
Road ID	QL.1A	From	Km + m	Latitude	Longitude	Province	City	RRMB No.	KM Post Adjustmen
Road Name	Lang Son - Bắc Giang	To	0 0			Lang Son	-	RRMB I	2014/1/30
Route Name	Lang Son - Bắc Giang	Length	1 0			Lang Son	-	RRMS-B Name	Data Entry
Route Branch No.	0		1,000.0	m				Chi cục QLDB I.5	2014/1/30
Road Class	I								
Asset Specific Data									
MAIN DETAILS		CROSS SECTION SCALE							
Construction Year		Direction Type		Shoulder		Footpath, Ditch			
Year of Service Operation		Motorized Lane		Treated Shoulder W		Footpath Width (including curb)			
Terrain Type		No. of Lane		Treated Shoulder S		Footpath Structure			
Temperature	°C	Lane Width (one la		Non-Treated Shouk		Ditch Width			
Annual Precipitation	mm	Pavement Type				Ditch Structure			
Road Bed Type		Non-Motorized Lane (NMT)		Median Strip		Cross Section Details			
Actual Length	m	No. of Lane		Width		Carriageway Width			
Road Safety Corridor	m (up)	Lane Width (one la		Max. Difference in l		Pavement Width			
Design Speed	#N/A km/h	Pavement Type		Median Structure		Road Bed Width			
						Road Land Width			
ROAD STRUCTURES (if any)		Quantity		Remarks		Remarks			
Structure Type									
Bridge									
Road Intersection									
Railway Crossing									
Box Culvert									
Slab Culvert									
Pipe Culvert									
Flyover Bridge									
Others									
<input type="button" value="Back to Select Data"/> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Display"/>									

図 5.6.9 データ入力シート

更に、一般情報データは、いくつかの情報が固定され、全データタイプに共通することから、共通プラットフォームから入力されるべきである。管理機関、道路名、省等は、全データタイプに共通であり、それゆえ、これらの情報は、一般情報入力シートから入力されるべきである。一般情報入力用のデータ入力シートを図 5.6.10 に示す。

MINISTRY OF TRANSPORT DIRECTORATE FOR ROADS OF VIETNAM DATA INPUT SHEET									
Data Type : Road Main Details									
General Information									
Inputting Road General Information									
Road ID	QL.1A	Location Referencing				Jurisdiction		Date	
Road Name	Lang Son - Bắc Giang	From	Km + m	Latitude	Longitude	Province	City	RRMB No.	KM Post Adjustment Date
Tên Tuyến	Lang Son - Bắc Giang	To	0 0			Lang Son	-	RRMB I	(yyyy/mm/dd)
Route Branch No.		Length	0.0			Lang Son	-	RRMS-B Name	Data Entry
Road Class		Within Section	KM0+0 -- KM94+70					Chi cục QLDB I.5	(yyyy/mm/d) 2014/1/30
Select National Highway									
SN	RRMB No.	National Highway	Route Name	Chainage: from + to	Province: from + to	District: from + to	RRMS-B Name		
1	RRMB I	QL.1A	Lang Son - Bắc Giang	KM0 + 0 + KM94 + 70	Lang Son + Lang Son	- + -	Chi cục QLDB I.5		
2	RRMB I	QL.1A	Bắc Giang - Bắc Ninh	KM94 + 70 + KM132 + 245	Bắc Giang + Bắc Ninh	- + -	Chi cục QLDB I.5		
3	RRMB I	QL.1A	Bắc Ninh - Hà Nội	KM132 + 245 + KM152 + 234	Bắc Ninh + Bắc Ninh	- + -	Chi cục QLDB I.5		
4	RRMB I	QL.1A	Pháp Vân - Cầu Giẽ	KM181 + 570 + KM213 + 608	Hà Nội + Hà Nội	- + -	Chi cục QLDB I.6		
5	RRMB I	QL.1A	Hà Nội - Hà Nam	KM213 + 608 + KM215 + 775	Hà Nội + Hà Nội	- + -	Chi cục QLDB I.6		
6	RRMB I	QL.1A	Hà Nam - Ninh Bình	KM215 + 775 + KM251 + 50	Hà Nam + Hà Nam	- + -	Chi cục QLDB I.6		
7	RRMB I	QL.1A	Ninh Bình - Thanh Hóa	KM251 + 50 + KM285 + 400	Ninh Bình + Ninh Bình	- + -	Chi cục QLDB I.6		
1	RRMB I	QL.2	Vĩnh Phúc - Phú Thọ	KM30 + 600 + KM50 + 650	Vĩnh Phúc + Vĩnh Phúc	- + -	Chi cục QLDB I.8		
2	RRMB I	QL.2	Phú Thọ - Tuyên Quang	KM50 + 650 + KM109 + 0	Phú Thọ + Phú Thọ	- + -	Chi cục QLDB I.8		
3	RRMB I	QL.2	Phú Thọ - Tuyên Quang	KM109 + 0 + KM115 + 0	Phú Thọ + Phú Thọ	- + -	Chi cục QLDB I.8		
4	RRMB I	QL.2	Tuyên Quang - Hà Giang	KM115 + 0 + KM205 + 0	Tuyên Quang + Tuyên Quang	- + -	Chi cục QLDB I.8		
5	RRMB I	QL.2	Hà Giang	KM205 + 0 + KM312 + 500	Hà Giang + Hà Giang	- + -	Chi cục QLDB I.8		
1	RRMB I	QL.3	Thái Nguyên - Bắc Kạn	KM33 + 300 + KM113 + 816	Thái Nguyên + Thái Nguyên	- + -	Chi cục QLDB I.8		
2	RRMB I	QL.3	Bắc Kạn - Cao Bằng	KM113 + 816 + KM239 + 414	Bắc Kạn + Bắc Kạn	- + -	Chi cục QLDB I.4		
3	RRMB I	QL.3	Cao Bằng	KM239 + 414 + KM344 + 436	Cao Bằng + Cao Bằng	- + -	Chi cục QLDB I.4		

図 5.6.10 データ入力シート (一般情報のみ)

(2) ピボット前のデータ表示

有効性チェックを進める前に、登録されたデータは、入力データの再確認のために図 5.6.11 のように表示される。クイックレビューにより、もし、入力データに誤りやミスが発見されれば、データ入力作業のメインデータ入力シートに戻って、必要な修正が出来る。ディスプレイモード上での修正は出来ない。

MINISTRY OF TRANSPORT DIRECTORATE FOR ROADS OF VIETNAM DATA CONFIRMATION								
Data Type :		Road Main Details						
SN	Item	Sub-Item	Unit	Value	Remarks			
1.1	General Information	Road ID						
		Road Name		QL 1A				
		Route Name		Hà Nội - Hà Nam				
		Route Branch No.		0				
		Road Class		III				
		Jurisdiction	RRMU No.		RRMU-2			
			RRMC No.		RRMC234			
		KM Post	From		km	3		
			To		m	100		
		From	Latitude		km	4		
			Longitude		m	100		
		To	Latitude			200000		
			Longitude			1000000		
		From	Province			200000		
			City			1000000		
		To	Province			Bac Can		
			City			x		
		Date	Kilopost Update			Bac Giang		
			Data Entry		YY	x		
		Length	Actual Length		YY	4/2/2013		
					YY	4/2/2013		
		1.2	Main Details	Construction Completion Year		m	1000	
				Year of Service Operation Open		km	1000	
				Terrain Type		YY	11/11/1990	
				Temperature		YY	12/12/1990	
				Annual Precipitation			1	
				Road Bed Type		°C	25	
Design Speed				mm	80			
Roadway Lane Details	Lane Type				km/h	60		
						Down		
Motorized Lane	Right of Way				m	15		
	Carriageway Width				m	7		
Non-Motorized Lane	Pavement Width				m	9		
	No. of Lane					2		
Shoulder	Width of Lane				m	3		
	Pavement Type					3		
Footpath	No. of Lane					1		
	Width of Lane				m	2		
Road Structures	Pavement Type					1		
	Left Side			Width	m	1		
Footpath	Right Side			Type (Pavement)		6		
	Left-side			Width	m	1		
Road Structures	Right Side			Type (Pavement)		5		
	Left-side			Width	m	5		
Road Structures	Right Side			Type (Pavement)		1		
	Right Side			Width	m	1		
Road Structures	Structures (I)			Type (Pavement)		4		
	Structure Type					1		
Road Structures	Start Point		km	50000				
	End Point		m					
Road Structures	Center Point		km	50200				
	Location Name		m	50100				
1.3	Remarks			HN				

Back to Select Data
Print
Edit
Check Validity

図 5.6.11 データ表示

(3) 入力データの一時保存

一時保存の機能は、データ有効性チェック実行前に一時的に入力されたデータを保存するために与えられる。それゆえ、**図 5.6.12** に示す有効性チェックに入る前のウィンドウが、その時点で有効性チェックを行うかどうかを確認するために表示される。もし、「いいえ」のボタンがクリックされると、システムはすぐに「一時入力データを保存しますか？」とユーザーに入力データを保存する必要があるか決定させる。一方、もし、「はい」のボタンがクリックされると、システムは、自動的にピボットテーブルフォーマット内のインターフェイスシステムファイルの中に一時入力されたデータを保存する。

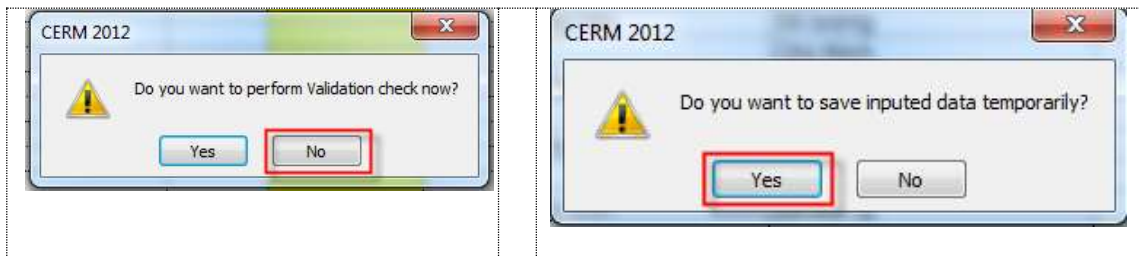


図 5.6.12 確認ウィンドウ

(4) データ有効性チェック

データ有効性チェック機能は、基準に基づいて入力データを完全にチェックするために与えられる。区間重複、データ範囲、空白データやデータフォーマットタイプ（数字とテキスト）のような項目をチェックするためのデータ有効性チェック機能が与えられる。有効性チェックは、区間重複のチェックから開始される。もし、有効性チェックで、区間重複を確認すると、その処理は、他のチェック項目をチェックすることを中止し、指定された区間での必要な修正のために自動的にデータ入力シートに戻される。区間重複は、いかなる場合においても許可されない。有効性チェックの結果が表示され、特定の有効性チェック項目の有効性結果に基づいてデータピボットングを中止するか、無視してピボットテーブルにデータを変換するかについての有効性結果（区間重複を除く）宣言用チェックボックスが表示される。この宣言オプションは、もし、全ての有効性チェック基準に適合していなくても、データベースオペレーターに、データ保存を許可するために必要である。しかしながら、**首尾よく全ての有効性チェック項目を通過してからデータ入力することを強く推奨する。**このオプションは、既にいくつかの情報/文書が失われてしまっている場合があるかもしれないため、いくつかのデータ項目における空白データ発生を考慮して組み込んだものである。

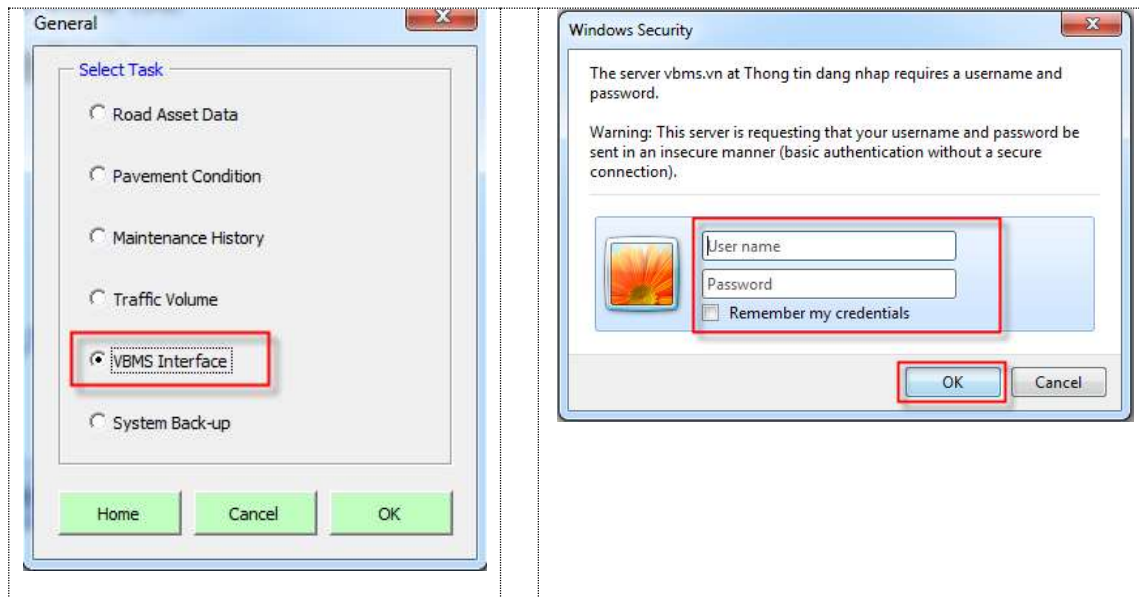
5.6.6 追加機能

(1) VBMS へのインターフェイス

VBMS のためのインターフェイスは、道路データベースシステムと VBMS システムをリンクするために与えられる。現在の VBMS インターフェイスは、自動ログインが VBMS のインターネットセキュリティシステムにより許可されていないため、VBMS チームが発行した VBMS ユーザーID とパスワードを手入力することによってログインする必要がある。

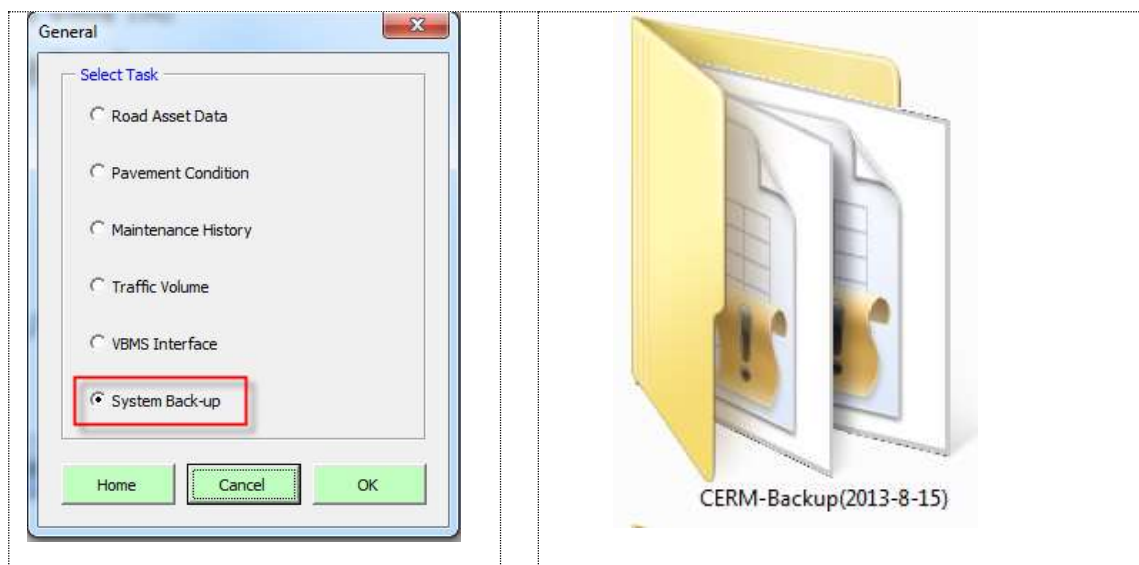
VBMS システムは、4つのモジュールに橋梁データを貯蓄しており、このインターフェイスは、VBMS インベントリーモジュールから、道路データベースシステムへのみ橋梁インベントリーデータを転送するように設計されている。

VBMS は、より包括的な橋梁データベースシステムで開発されているため、インターフェイスは、直接 VBMS ウェブサイトにアクセスし、一般的なデータ検索に従い、VBMS データベース内のデータを転送する。特定のポート（アクセスポイント）は、VBMS システムで設計されているので、インベントリーモジュール内の保存データは、ワンクリックでダウンロード可能である。



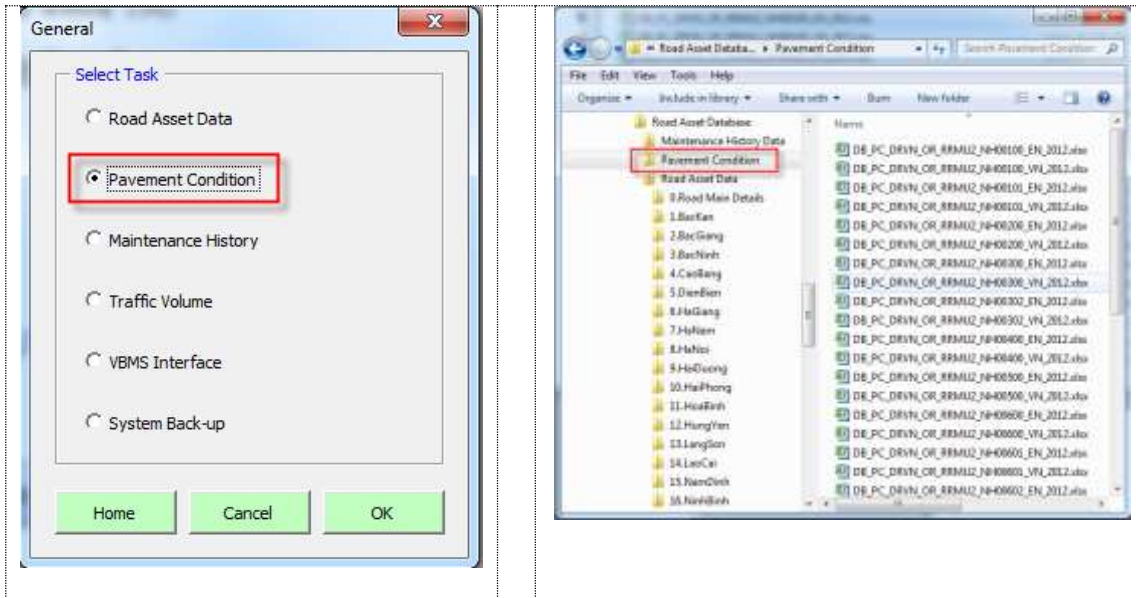
(2) データバックアップシステム

データバックアップ機能は、いかなる予期しないデータ損失やシステムトラブルからデータとシステムインターフェイスを保護するために与えられる。データバックアップシステムは、ユーザーに定義されたフォルダにデータを保存する。このシステムは、システムバックアップフォルダの名前と日付を自動的に作成する。



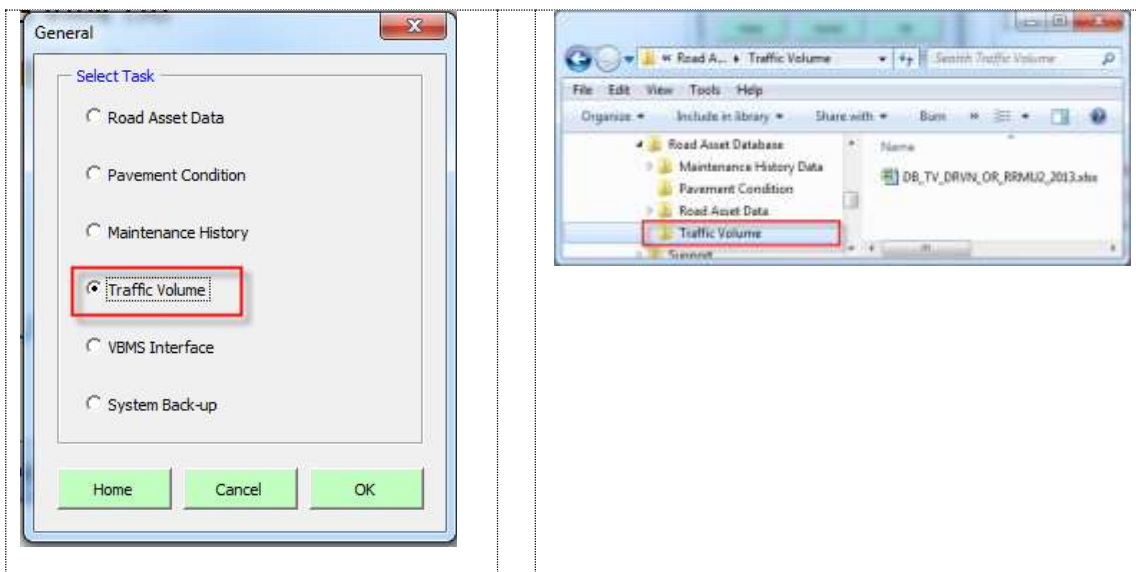
(3) 舗装性状データへのアクセス

この機能は、道路データベースに保存された舗装性状データにアクセスするために与えられる。舗装性状データは、路面性状測定車と解析ソフトウェアを用いた特殊調査チームによって収集されるため、データ入力シートを使用して、データを入力する必要はない。それゆえ、調査チームの最終成果（データ）は、道路データベース構成内に与えられた舗装性状フォルダに直接保存される。舗装性状調査は、「舗装状況」ボタンをクリックすることによってアクセス可能である。



(4) 交通量データへのアクセス

この機能は、道路データベース内に保存されている交通量データにアクセスするために与えられる。DRVN は、交通量データを定期的に収集しており、特定のフォーマットで処理しているため、データ入力シートを用いてデータ入力する必要はない。交通量データは、道路データベース構成内に与えられた交通量データフォルダに直接保存される。交通量データは、「交通量」ボタンをクリックすることによりアクセス可能である。



5.6.7 データ収集と入力

データ収集と入力は、RRMB の責務である。それゆえ、RRMB I は、表 5.5.3 に示すデータ入力優先度に従って与えられたデータ入力ソフトウェアへデータを入力することが求められる。データ収集と入力業務は時間がかかるので、RRMB I スタッフは彼ら自身でこれらの業務を完遂することが出来ないかも知れない。それゆえ、WG-4 では、データ収集とデータ収集と入力に長い時間が必要なデータ項目の入力業務を外部委託することを提案した。データ収集と入力の更なる拡大は、5.7 節で説明する。

5.6.8 DRVN、RRMB および SB 間におけるデータ共有と伝達

データは、オフラインベースで入力されるため、データ伝達方法は、E-mail、CD-ROM 又は USB となる。データサイズに基づき、SB から RRMB I および DRVN へのデータは、E-mail か他のメディア経由で転送される。データインポート機能は、データベースシステム内で与えられるので、データ転送方法は問題がない。データベースとデータベースへのアクセス制御（すなわち、管理権限）の主な責任組織は、DRVN によって割り当てられた組織になる。DRVN のインフォメーションセンターが、新しく開発されたデータベースシステムの管理運用の責務を負うものと推定される。

5.6.9 システム配置

システム配置（アーキテクチャー）を図 5.6.13 に示す。

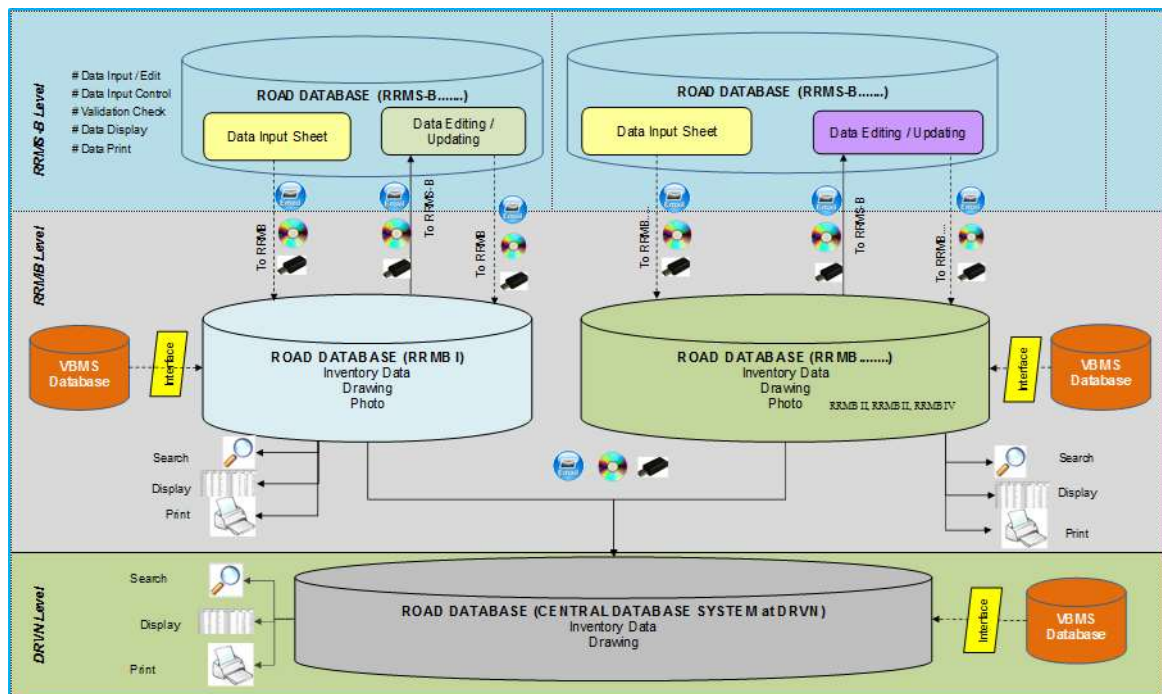


図 5.6.13 道路データベースシステム配置

5.7 組織配置

5.7.1 データ入力

(1) 道路アセットデータ（インベントリーデータ）

道路アセットデータの inputs は、2つの方法で管理される。

a. 新規国道

建設された新しい道路の道路アセットデータの inputs は、建設工事契約書に含まれるため、新規工事が完了すれば、道路アセットデータベースはアップデートされる。この契約条件は、現行の建設工事契約に初期データ入力の業務を託しており、建設会社がデータ入力の義務を負う。一方、施設建設後の独立契約は、維持管理部門に引き継がれ、データ処理に特化したコンサルタントに初期データ入力の業務が委ねられる。

b. 既存国道

既存の国道では、2つのデータ入力の場合が考えられる。

- 初期データ入力
- 将来の情報更新

海外からの事例を参照すると、データ入力業務は、政府職員へ多大な業務量を課さないように、また、データの信頼性を確保するために、データ処理に特化したコンサルタントに外部委託することが推奨される。もし、データ入力を外部委託することが困難であれば、データ入力の優先権を RRMBs と SBs に義務付けることが必要である。

(2) 維持補修履歴

当プロジェクト初期に実施した現況調査から、国道の維持管理と補修業務は、ハードコピーで保存されており、未だコンピュータ化されていなかったため、当初データ入力は、道路の日常管理と補修業務に直接関与している RRMBs や関連副局が管理すべきであると思われる。道路維持管理業務と補修工事上、必要とされる情報の将来アップデートに関して、維持管理と補修工事会社にデータ入力を外部委託すること（すなわち、道路維持管理と補修工事契約に対象とする区間のデータアップデートを含めること）は、DRVN や RRMB スタッフによって管理されたデータと比較して、より実用的である。

(3) 舗装状況

舗装状況調査は、未だ現行の DRVN 日常維持管理技術基準には基準化されていない。DRVN は、この舗装性状調査を定期点検方法として基準に含め、定期的実施することが推奨される。IRI の測定とわだち掘れは、先端技術を搭載した特殊車両によって自動的に計測可能である。また、ひびわれ率についても舗装性状調査で取得した画像を解析することによって計算が可能である。これらにより、DRVN は、専門的な技術組織である RTC Central に舗装性状調査実施とデータ解析業務を担当させ、データベースにデータ入力させることが推奨される。加えて、車両維持と運用も RTC Central がその責を負うべきである。

(4) 交通量

交通量データベースは、DRVN によって開発され、現在では、MS-Excel でオフラインデータベースとして利用可能である。RRMBs は、現在のところデータベースへのデータ入力を担当している。同様な調整は、2003 年日常維持管理技術基準が変更しない限り、継続可能である。

5.7.2 システムの開発、アップグレードおよび拡張

道路データベースシステムは、DRVN と JICA チームとで合意されたフレームワークを基礎に開発されてきた。道路データベースシステムは、いくつかの VBA ツールが埋め込まれた MS-Excel プラットホームにより開発されており、それほど複雑なものではなく、データベースシステム開発の全ての手順は、WG 会議と研修を通じて、懸念を示す DRVN と RRMB I スタッフに説明してきた。特にデータベースシステム開発の技術移転も同様に、懸念を示す DRVN、RRMB I、RTC Central 及び RTC 2 に対して実施されてきた。

データベースシステムの継続性のためには、システムのメンテナンス、アップグレード及び拡張のための適切な組織配置は必須である。それゆえ、道路データベースシステムの管理と運営を DRVN の情報センターのようなプロフェッショナル技術組織がその責を負うことが推奨される。同様に、深刻なシステム問題及び重要なシステムアップグレードのために、RTC、UTC 及び民間 IT 会社のような IT 特殊期間からの技術支援を得ることもまた検討すべきである。特に RTC Central は、PDOTs や関連組織へシステム維持管理、アップグレード及び技術支援を含めた技術的問題を管理する役割を担うことが期待される。

5.8 道路データベースシステムの応用実施

JICA チームの下で開発された道路データベースシステムは、数多くの試行運用によってテストされてきた。試行運用は、グループごとだけでなく、個人にも実施した。グループによる試行運用は、WG 会議および技術研修にて実施した。また、データベース担当の DRVN 及び RRMB I から選定された個人による試行運用は、データベースの各機能を確認するために実施した。その結果、システムは、DRVN 及び RRMB I から寄せられた意義のあるコメントを組み込みながら、徐々にアップグレードされた。

新しいデータベースシステムは、RRMB I 所掌範囲下の国道の「道路主要詳細」の実データを入力するために使用されている。「道路主要詳細」のデータを入力するために、RRMB I の 8 つの現場事務所が配置された。現場事務所は、特にこの新規データベースを初めて使用するため、データベースに入力された質を確認するために注意深い解析がなされた。RRMB I によって入力されたデータの概要を表 5.8.1 に示す。

表 5.8.1 RRM B I によるデータ入力概要 (2013 年 10 月現在)

SN	RRMU	Road Name	Total Length (km)	Data Inputted by RRM B I								Percentage (%) Coverage
				Length of Inputted Data (km)				No. of Sections				
				Both	Up	Down	Total	Both	Up	Down	Total	
1	RRMU-2	QL.1A	256.064	255.064	0.000	0.000	255.064	38	0	0	38	99.61%
2	RRMU-2	QL.2	281.900	260.650	20.050	0.000	280.700	0	12	0	12	99.57%
3	RRMU-2	QL.3	311.136	0.000	75.660	230.620	306.280	10	0	25	35	98.44%
4	RRMU-2	QL.3B	129.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0%
5	RRMU-2	QL.4E	44.200	44.200	0.000	0.000	44.200	3	0	0	3	100%
6	RRMU-2	QL.5	81.325	81.325	0.000	0.000	81.325	5	0	0	5	100%
7	RRMU-2	QL.6	345.207	66.032	0.000	278.815	344.847	9	0	40	49	99.9%
8	RRMU-2	QL.10	166.750	0.000	8.880	121.420	130.300	0	1	25	26	78.14%
9	RRMU-2	QL.15	20.000	0.000	0.000	20.000	20.000	0	0	6	6	100%
10	RRMU-2	QL.18	46.300	42.300	0.594	0.773	43.667	9	4	2	15	94.31%
11	RRMU-2	QL.38	82.195	67.490	0.000	0.000	67.490	22	0	0	22	82.11%
12	RRMU-2	QL.38B	17.690	0.000	0.000	17.690	17.690	0	0	8	8	100%
13	RRMU-2	QL.43	53.715	0.000	0.000	53.715	53.715	0	0	12	12	100%
14	RRMU-2	QL.70	198.050	198.050	0.000	0.000	198.050	8	0	0	8	100%
15	RRMU-2	QL.279	116.000	116.000	0.000	0.000	116.000	16	0	0	16	100%
16	RRMU-2	HCM Route	65.000	65.000	0.000	0.000	65.000	3	0	0	3	100%
Total			2,214.53				2,024.33				258	91%

RRMB I による入力データチェックを注意深く実施した後、RRMB I 管内の全国道延長の約 91% をカバーした全 258 部門のデータが入力されたことが確認された。DRVN 側によるシステムのチェックと確認のためのシステム開発の進行上、異なるバージョンのソフトウェアが提供されたため、いくつかの SBs では、最新バージョン以外のものを使用した。しかしながら、全てのデータは要求通りに類似したフォーマットにより入力されていたため、入力データの質は極めて満足できるものであった。

5.9 プロジェクト期間中の技術研修（活動 1）

5.9.1 前書き

前章で記載のとおり、プロジェクト活動 1 の下で、新道路データベースシステムは、DRVN との協同により開発された。技術面および他の運営上の理由により、WG グループ 1 のカウンターパートの数は限られており、DRVN より 7 名、RRMB I より 1 名である。しかしながら、近い将来、データ入力業務は、地方および地域組織に割り当てられると推測される。現在、このような地方組織（即ち、RRMB I）からのメンバーは 1 名だけであり、他の地方、地域組織のメンバーは存在しない。また、将来生じる付加的な要求を組み込むため、時間の経過により、データベースシステムは、アップグレード、修正が必要になるものと予想される。それゆえ、将来、このデータベースシステムを使用する可能性のある研修生やユーザーとなりえる DRVN 職員や地方、地域組織に対して研修を実施することが不可欠である。また、技術移転は、プロジェクトの主要目的の 1 つであり、多くのユーザーに技術（即ち、プロジェクト成果）を普及させることによつてのみ達成出来ることから、プロジェクトを通じた技術移転は、より効果的であり、かつ持続可能なものとなる。

5.9.2 研修計画

研修計画は、WG-1 のカウンターパートメンバーとの議論によつて、「プロジェクト期間中」と「プロジェクト後」の両方のケースが用意された。「プロジェクト期間中」研修は、プロジェクト期間内で実施され、JICA プロジェクトチームの専門家が主に研修講師となる。「プロジェクト期間中」研修のために用意された研修を表 5.9.1 に示す。表 5.9.1 に記載のとおり、「プロジェクト期間中」研修の研修コースは、3 つの連続したコースに分割され、それぞれの研修コースは、座学とコンピュータ演習より構成される。

「プロジェクト期間中」研修の最終目的は、道路データベース開発、運用および管理のために、履修済の研修生を育成することである。

5.9.3 研修の実施

技術研修は表 5.9.1 に示すように、2013 年 6 月 6 日、6 月 20 日、8 月 28 日および 2014 年 3 月 4 日に実施された。研修については、前回の研修の反省や、道路データベースシステムに関する研修生からのフィードバックを行いながら継続的に実施した。研修生は研修プログラムを通じて得た知識やスキルのレベルを把握するため各研修にて評価された。

表 5.9.1 「プロジェクト期間中」研修の研修計画

Training	Training Style	Date / Duration/ Frequency	Objectives	Curriculum	Trainee	Training Material
1 st Training	Classroom	Date: June, 2013 Duration: 1 day	To make familiar with; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Overall Database System ▪ System Algorithm ▪ Database Structure ▪ Data Input Format ▪ Database Operation and Management (data input, validation check, data storage, etc.) ▪ User Manual 	<p style="text-align: center;">Session – I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overall Database System • System Algorithm • Database Structure • Data Input Format (including data input control) <p style="text-align: center;">Session - II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Database Operation and Management (Data input, validation check, data storage, editing, importing, data assembling / collection from various agencies, etc.) • Utilization of Users' Manual 	DRVN: 7 RRMB I: 4 RRMC: 12 RTC Central: 1 RTC I: 1 (Total = 25 participants)	<ul style="list-style-type: none"> • Database Software with User Manual (Draft) • PPT hand-outs • Sample Data (draft data/hard or soft copy)
	OJT (Computer Practice)	<p style="text-align: center;">Session – III</p> <p>Practicing</p> <ul style="list-style-type: none"> • System Installation • Data input(1st Priority Data Items) • Validation check • Data storage and Editing • Data Search, Display and Printing • Resumption of Data Input Task 		Total Participants: 25 (5 Groups) Total participants will be divided into 5 groups (5 participants in each group) and practicing will be done in turn.		
2 nd Training	Classroom	Date: June, 2013 Duration: 1 day	To make familiar with; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Database Operation and Management (Data Input, Data editing, data assembling / collection, data storage, etc.) ▪ System Upgrading and Editing ▪ VBMS Interface ▪ Importing Pavement Condition Survey 	<p style="text-align: center;">Session – I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Database Operation and Management (Data Editing, Data Assembling /Collection from various agencies) • System Upgrading and Editing • VBMS Interface 	DRVN: 7 RRMB I: 4 SB: 8 RTC Central: 4 RTC 2: 4 (Total = 27 participants)	<ul style="list-style-type: none"> • Database Software with User Manual (Draft) • PPT hand-outs • Sample Data (draft data/hard or soft copy)
	OJT (Computer Practice)	<p style="text-align: center;">Session – II</p> <p>Practicing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Input / Validation Check (2nd Priority Data Items) • Extracting data form VBMS • Data assembling /collection from various agencies • Simple editing of database system 		Total Participants: 27 (4 Groups) Total participants will be divided into 4 groups (7 participants in each group) and practicing will be done in turn.		
3 rd Training	Classroom	Date: Sep, 2013 Duration: 1day	To make familiar with; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Database Operation and Management (Data Input, Data Backup, system, etc.) ▪ System Upgrading and Editing (Particularly for Future Expansion) 	<p style="text-align: center;">Session – I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Database Operation & Management • Data Backup system • System Upgrading and Editing 	DRVN: 7 RRMB I: 4 RRMB 1 Field Office: 8 RTC Central: 4 RTC I: 4 (Total = 27)	<ul style="list-style-type: none"> • Database Software with User Manual • PPT hand-outs • Sample Data (draft data/hard or soft copy)
	OJT (Computer Practice)	<p style="text-align: center;">Session – II</p> <p>Practicing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Input / Validation Check (3rd -5th Priority Data Items) • Database Backup System • System upgrading (future expansion) 		Total Participants: 27 (4 Groups) Total participants will be divided into 4 groups (7 participants in each group) and practicing will be done in turn.		
Intensive Training	Class Room	Date: 4 March, 2014	All of Above (Training 1 st , 2 nd , and 3 rd)	Session-I: Lecture; All of Above (Training 1 st , 2 nd and 3 rd)	DRVN	-ditto-
	OJT	Duration: 1 day		Session-II: Practicing; All of Above (Training, 1 st , 2 nd 3 rd)	RRMB I SBs, RTC Central, RTC 2	