

タイ王国
地方における橋梁基本計画作成・
橋梁維持管理能力プロジェクト
詳細計画策定調査(S/W) 報告書

平成 23 年 9 月
(2011 年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

基 盤

J R

12-208

タイ王国
地方における橋梁基本計画作成・
橋梁維持管理能力プロジェクト
詳細計画策定調査(S/W) 報告書

平成23年9月
(2011年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

序 文

日本国政府はタイ王国政府の要請に基づき、同国の方における橋梁基本計画作成・橋梁維持管理能力プロジェクト詳細計画策定調査（S/W 協議）を行うことを決定しました。

係る要請を受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2011 年 2 月 28 日から 3 月 19 日まで、詳細計画策定調査団を現地に派遣いたしました。

この報告書が、今後予定されているプロジェクトの実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 23 年 4 月

独立行政法人国際協力機構

経済基盤開発部長 三浦和紀

目 次

序 文

目 次

調査位置図

写 真

略語表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1－1 詳細計画策定調査の背景・目的	1
1－2 調査団の構成	2
1－3 調査日程	2
1－4 主要面談者	3
第2章 タイの概要	5
2－1 自然環境	5
2－1－1 国土と地形	5
2－1－2 気象	5
2－2 社会・経済概況	7
2－2－1 人口	7
2－2－2 社会・経済・財政	8
2－2－3 主要産業形態	11
第3章 タイの道路・橋梁分野の現状と課題	13
3－1 当該セクターの現状と開発計画	13
3－1－1 交通及び輸送現状と課題	13
3－1－2 国家開発計画及び道路セクター開発計画	17
3－2 道路橋梁にかかわる行政機関	17
3－2－1 責任・実施機関	17
3－2－2 MOT の組織、人員、予算	18
3－2－3 DRR の組織、人員、予算	20
3－2－4 その他道路セクターの実施機関について	22
3－3 DRR の管理する道路・橋梁の現状と課題	24
3－3－1 橋梁整備に関する現状と課題	24
3－3－2 橋梁維持管理に関する現状と課題	27
3－4 わが国の援助動向	33
3－5 他ドナー・民間組織の支援状況	33

第4章 プロジェクトへの提言	34
4-1 プロジェクトの基本方針	34
4-2 プロジェクトの対象地域・目標年次並びに目的	34
4-3 プロジェクト実施内容	34
4-3-1 橋梁マスタープランのレビュー	34
4-3-2 DRR による FS 実施手順のレビュー	34
4-3-3 適切な橋梁維持管理の実施に対する支援	35
4-4 プロジェクトの実施体制	40
4-4-1 要員計画	40
4-4-2 ステアリング・コミッティ	40
4-5 プロジェクト実施上の留意点	40
4-6 団長所感	41

付属資料

1. 実施細則 (Scope of work : S/W)	45
2. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)	51
3. 面談記録	56
4. 地方道路橋の維持管理の現状調査 (チャオプラヤ川架橋による聞き取り調査)	76
5-1. チョンブリ県で使用されている帳票 (DRR)	94
5-2. DOH の高速道路計画	109
5-3. DOH の 12 の優先事業	110
5-4. DOH の 4 車線化計画路線	111
5-5. EXAT マスタープラン路線図	112
5-6. OTP Transport and Traffic Development Master Plan (Exective Summary Report)、及び OTP マスタープランマップ	115

調査位置図





DOH（運輸省道路局）での聞き取り調査
（第1回）



EXAT（タイ高速道路公社）
での聞き取り調査



前年度維持管理業務報告会



地方道路事務所（チョンブリ県）
での聞き取り調査



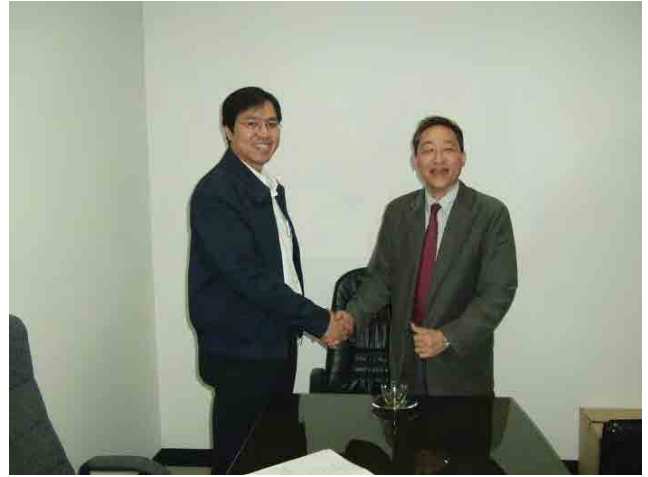
DRR（運輸省地方道路局）
S/W（実施細則）協議



DOH 聞き取り調査（第2回）



S/W 合意、サイン



S/W 合意、サイン



大使館、DRR を表敬訪問

略 語 表

略 語	正式名称	日本語
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
B	Baht	タイの基本貨幣単位：バーツ
B/C	Benefit / Cost Ratio	費用便益比
BECL	Bangkok Expressway Co.Ltd	民間の道路管理会社
BMA	Bangkok Metropolitan Administration	バンコク首都圏庁
BMMS	Bridge Maintenance Management System	橋梁維持管理システム
BMR	Bangkok Metropolitan Region	バンコク首都圏
BTO	Build Transfer Operate	
CMLT	Commission of Management of Land Traffic	陸上交通計画会議
C/S	Construction Supervision	施工監理
D/D、DD	Detailed Design	詳細設計
DOH	Department of Highways	運輸省道路局
DRR	Department of Rural Roads	運輸省地方道路局
EXAT	Expressway Authority of Thailand	タイ高速道路公社
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GRDP	Gross Regional Domestic Products	域内総生産
H	Height	高さ
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
L/A	Loan Agreement	借款契約
LCC	Life Cycle Cost	ライフサイクルコスト
MEA	Metropolitan Electronic Association	
M/M	Man-Month	人/月
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOI	Ministry of Interior	内務省
MOT	Ministry of Transport	運輸省
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送機関
MRTA	Mass Rapid Transit Authority of Thailand	タイ高速鉄道公社
NESDB	Office of the National Economic and Social Development Board	国家経済社会開発委員会
OD	Origin and Destination	起終点
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持管理
OTP	Office of Transport and Traffic Policy and Planning	運輸省交通政策・計画室
PC	Pre-stressed Concrete	プレストレスコンクリート
PPP	Public and Private Partnership	官民パートナーシップ

P/Q	Pre-Qualification	入札事前資格審査
PWD	Public Works Department	内務省公共事業局
SRT	State Railway of Thailand	タイ国鉄
S/W	Scope of Work	実施細則（スコープ・オブ・ワーク）
VAT	Value-added Tax	付加価値税
WB	World Bank	世界銀行

第 1 章 詳細計画策定調査の概要

1-1 詳細計画策定調査の背景・目的

1-1-1 調査の背景

タイ王国（以下、「タイ」と記す）における地方道路の延長は約 40,000km に及び、7,000 以上の橋梁が存在する。しかし、その中には老朽化や維持管理の不備などにより破損が進み、道路ネットワークの一部として適切に機能していない橋梁も数多く存在する。地方道路及び橋梁の計画・建設・維持管理は、運輸省地方道路局（Department of Rural Roads : DRR）が所掌しているが、地方橋梁の管理に割り当てられる予算は、年間 40～60 億バーツ（150 億円程度）であり、補修費用は 1 橋に対して数万バーツしか配分されない状況となっている。加えて、橋梁の破損状況は激しく、なかには、標準設計の不備や施工不良に起因するものも散見され、軸重規制を行い、大型車両を迂回させるなどの対応をとっている橋梁も存在する。このようななか、DRR は橋梁基本計画を作成しているが、その内容は、地域を 1km 四方にグリッド分けし、優先度を把握する程度の内容であり、実際の運用にあたっての信頼性の検証について我が国の知見を活用したいとの要望がある。また同基本計画に基づいて優先度の高いエリアの橋梁整備にかかるフィージビリティ・スタディ（Feasibility Study : F/S）のレビューについての要望もあり、本案件の要請に至った。

DRR に対しては、「橋梁維持管理計画策定調査（チャオプラヤ川架橋）」を 2010 年度に実施しており、同調査のなかでも、地方橋梁の維持管理体制のレビューや地方道路管理事務所に対する技術支援を行っており、また、同調査で作成された橋梁点検マニュアルの地方における活用についても検討されていることから、同調査の成果を有効活用した効率的な計画立案が望まれる。

1-1-2 調査の目的

本詳細計画策定調査は、現地調査、タイ側との協議を通じて情報を入手・分析し、要請内容の必要性及び妥当性を検討したうえで、本格プロジェクト実施に向け、調査対象、調査内容、調査規模等を明確にすることを目的として実施する。

また、調査結果についてはタイ側との協議を踏まえて、本格プロジェクトの実施に関する実施細則（Scope of Work : S/W）及び協議議事録（Minutes of the Meeting : M/M）を作成し、合意・署名する。

1-2 調査団の構成

担当分野	氏 名	所 属
総括	恒岡 伸幸	JICA 経済基盤開発部 専門員
協力企画	川辺 了一	JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第三課
橋梁整備計画	工藤 浩	株式会社長大 国際事業部 主査
橋梁設計・維持管理技術	小島 宏	首都高速道路株式会社 品質管理室長

1-3 調査日程

現地調査は 2011 年 2 月 28 日から 3 月 19 日までの期間で実施された。

調査日程の概要は、以下のとおりである。

			恒岡 伸幸	川辺 了一	工藤 浩	小島 宏
2/28	月	-	-	-	日本発 10:45(TG641)、タイ着 15:45	
3/1	火	-	-	-	11:00 JICA タイ事務所 13:30 DRR 表敬（10F 会議室）	
3/2	水	-	-	-		
3/3	木	-	-	-	14:00 DOH 打合せ	
3/4	金	-	-	-	9:00 EXAT 打合せ	
3/5	土	-	-	-	現地調査	
3/6	日	-	-	-	現地調査	
3/7	月		-	-	10:00 DRR チョンブリ事務所打合せ	
3/8	火		-	-	10:00 OPT 打合せ 14:00 DRR 本部打合せ	
3/9	水	1	日本発 10:45(TG641)、タイ着 15:45		14:00 ローカルコンサルタント打合せ	
3/10	木	2	14:00 DRR 打合せ		13:30 BMA 打合せ	
3/11	金	3	10:30 DRR 打合せ			
3/12	土	4	現地調査		現地調査	
3/13	日	5	M/M、S/W 作成		M/M、S/W 作成	
3/14	月	6	9:00 DRR 打合せ M/M、S/W 作成			
3/15	火	7	AM : S/W 署名 PM : JICA、EoJ 報告		AM : S/W 署名 PM : JICA、EoJ 報告	
3/16	水	8	現地発 08:10（TG676）、日本着 16:00		現地調査	
3/17	木		-	-	現地調査	
3/18	金		-	-	JICA 事務所報告	
3/19	土		-	-	現地発 08:10（TG676）、日本着 16:00	

1-4 主要面談者

<タイ側>

(1) Department of Rural Roads (DRR)

Mr. Chakree Bamrungwong, Ph.D.	Director, International Cooperation Division
Mr. Koonnamas Punthutaecha, Ph.D.	Director, Management System Development Division
Mr. Kitti Manokhoon, Ph.D.	Civil Engineer

(2) Department of Highways (DOH)

Mr. Chayatan Phromsorn, Ph.D.	Director, Bureau of International Highways Cooperation
Ms. Siridan Jitprasitheim, Ph.D.	Director, International Highways Development Group, Bureau of International Highways Cooperation
Mr. Punya Chupanit, Ph.D.	Senior Civil Engineer, Bureau of Standard Evaluation
Mr. Boonkua Janbanjong	Director of Policy Analysis Group, Bureau of Planning
Mr. Pornchai Silarom	Bureau of Bridge Construction
Mr. Prapatpaow Awakul	Bureau of planning
Mr. Piyapong Jiwattanakulpai sarn	Bureau of planning
Mr. Sorawich Yowtau	Practitioner Economist

(3) Expressway Authority of Thailand (EXAT)

Mr. Chavalit Wathanakul	Deputy Governor for Construction and Maintenance
Mr. Sakda, Ph.D.	Director, Office of Expressway System Engineering Research and Development
Mr. Prasit Prakalphawong	Director, Expressway Maintenance Division
Mr. Ekarin Lueangvilai	Structure Engineer, Expressway Maintenance Division
Mr. Puttlgun Kanjanapangka	Director, Expressway Maintenance Division

(4) Office of Transport and Traffic Policy and Planning, MOT (OTP)

Mr. Paraphon Thawornsupacharoen	Director, Bureau of Planning
Mr. Sujin Tayanukul	Director, Land Traffic Management Division

(5) Bangkok Metropolitan Administration (BMA)

Mr. Jatrong Son-Ieam	Director, Construction Design Office
----------------------	--------------------------------------

< 日本側 >

(1) 在タイ日本大使館

林 良太郎

二等書記官

(2) JICA タイ事務所

大西 靖典

所長

田中 章久

次長

谷口 肇

所員

第2章 タイの概要

2-1 自然環境

2-1-1 国土と地形

タイはインドシナ半島の中央部に位置し、カンボジア、ラオス、ミャンマー、マレーシアの4カ国と国境を接する。国土面積は51万3,115km²で、南北に約2,500km（北緯5度30分～21度）、東西に1,250km（東経97度30分～105度30分）を占める。海岸線はタイ湾（南シナ海）に1,840km、アンダマン海（インド洋）に865kmある。大きな河川としては、中央部を流れるチャオプラヤ川と、東部のラオス国境となるメコン川がある。

タイは76の県からなり、北部、中央部、東北部、南部の4つの地域に区分される。チェンマイのある北部は、山脈と盆地からなり、ミャンマー、ラオスの影響を受けた独自の文化を形成している。バンコクのある中央部は、チャオプラヤ川の肥沃なデルタで、アジア有数の米作地帯である。東北部（イサーン）は、痩せた高台のうえ洪水・干ばつの影響を受けやすく、タイで最も貧しい地域といわれる。プーケット島のある南部はマレー半島に位置し、アンダマン海とタイ湾に挟まれた山がちな地域で、ゴム、ココナツ、錫（すず）などを産する。

表2-1 日本とタイの比較

主 な 項 目	日本	タイ	タイ／日本
国土面積（万km ² ）	37.8（2006年）	51.3（2005年）	1.4
うち農地面積（万km ² ）	5.2	18.0	3.5
首都面積（万km ² ）	0.21	0.16	0.8
人 口（万人）	12,777（2005年）	6,304（2007年）	0.5
人口密度（人／km ² ）	343	123	0.4
首都人口（万人）	1,258	572	0.5
首都人口密度（人／km ² ）	5,751	3,644	0.6
就業人口割合（％）	（2006年）	（2007年）	
第1次産業	4.3	39.5	—
第2次産業	27.0	15.7	—
第3次産業	67.7	44.9	—

出所：総務省統計局、国土交通省国土地理院（日本）
国家統計局、農業・協同組合省（タイ）

2-1-2 気象

タイは北半球の熱帯に位置し、高温・多湿の気候である。季節は気候の特徴により雨期と乾期に、乾期はさらに寒期と暑期に分けられる。

(1) 雨期（5月～10月）

南西モンスーン（季節風）の影響を受け、1～2時間程度の激しい雷雨を伴ったスコールが降る日が多い。特に雨期の始まりの5月と終わりの10月に降水量が多い。

(2) 寒期（11月～2月）

乾燥した北東モンスーンの影響を受け、日中は30℃前後になるものの朝晩は涼しく、湿度が低いため、日本の初秋を思わせるベストシーズンである。

(3) 暑期（3月～4月）

1年で最も暑い季節で、最高気温が40℃近くに達する日もある。

なお、最近では季節の変化が1～2カ月早まったり、雨期に日本の梅雨のような長雨が降ったりと、気象状況に変化が見られている。

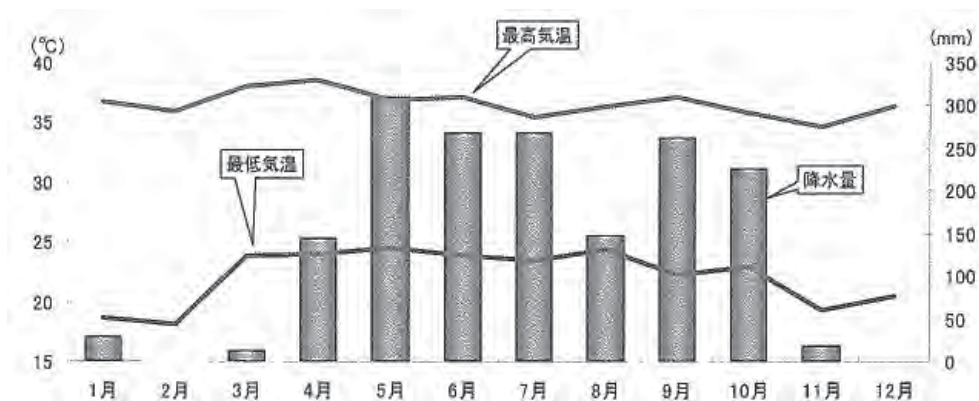
表 2－2 タイの各地区の気候（2007 年）

（単位：℃、mm）

		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
バンコク	最高気温	36.8	36.0	38.0	38.6	36.9	37.2	35.4	36.4	37.2	35.8	34.7	36.3
	最低気温	18.7	18.1	23.8	24.0	24.5	23.9	23.4	24.4	22.3	23.0	19.3	20.5
1,684.2	降水量	29.9	0.0	12.7	143.1	309.5	268.2	267.9	147.0	262.4	225.9	17.6	0.0
チェンマイ	最高気温	32.0	36.5	38.7	40.5	36.7	36.8	34.7	33.3	34.3	34.2	32.1	32.7
	最低気温	11.7	12.0	14.5	19.9	21.4	22.3	21.1	22.9	22.1	19.5	14.1	12.5
1,125.3	降水量	0.0	0.0	0.0	56.0	393.5	130.1	74.6	153.2	179.8	64.6	73.5	0.0
プーケット	最高気温	34.3	35.0	35.4	34.8	34.8	34.0	34.1	34.5	34.2	32.6	33.1	33.5
	最低気温	22.8	23.9	24.5	24.1	24.0	24.2	23.3	23.8	23.4	23.7	23.5	23.5
2,395.9	降水量	27.8	0.1	97.4	379.2	328.0	142.3	122.0	403.0	389.4	291.5	129.7	85.5

注：都市名の下段は年間降水量

出所：情報通信技術省気象局



注：最高気温、最低気温は月平均。

出所：情報通信技術省気象局

図 2－1 バンコクの気温及び降水量（2007 年）

（単位：℃、mm）

2-2 社会経済概況

2-2-1 人口

タイの総人口は、内務省によると2007年で6,303万8,247人（男性3,109万5,942人、女性3,194万2,305人）、人口密度は123人/km²である。2010年5月現在では、6,720万人と推定されている。

表2-3 人口の推移（1909年～2007年）（単位：1,000人、%）

年	1909	1919	1929	1937	1947	1960	1970	1980	1990	2000	2007
人口	8,149	9,207	11,506	14,464	17,443	26,258	34,397	44,825	54,549	60,607	63,038
増加率	-	1.23	2.25	2.90	1.89	3.20	2.74	2.68	1.98	1.06	0.79

注：人口増加率は年平均。

出所：内務省

タイは、アセアンのなかで、インドネシア（2億2,494万人）、フィリピン（8,871万人）、ベトナム（8,559万人）に次いで4番目に人口が多い国となっている。

年齢別の人口比率をみると、1970年には高齢者層が少ない典型的なピラミッド型であったが、出生率の低下（1990年代以降合計特殊出生率が既に2.0を下回っている）と高齢化の進展により、若年層、生産年齢人口の間における5歳ごとの階層が均衡してきている。

地域別にみると、東北部が2,139万人と最大（全国の33.9%）を占める。県別には、首都バンコクに全国の9.1%の人口（572万人、人口密度3,644人/km²）が集中し、それに続くナコンラチャシマ255万人、ウボンラーチャターニー179万人、コーン・ケーン175万人、チェンマイ166万人などの県に比べ圧倒的に多くなっている。

表2-4 年齢別人口比（単位：%）

年齢	1970年			2007年		
	男	女	全体	男	女	全体
5未満	16.7	16.2	16.4	6.5	6.0	6.2
5～9	15.6	15.1	15.4	6.9	6.3	6.6
10～14	13.5	13.0	13.3	8.0	7.4	7.7
15～19	10.7	10.9	10.8	7.7	7.2	7.5
20～24	7.7	7.9	7.8	7.7	7.3	7.5
25～29	6.4	6.6	6.5	8.4	8.1	8.3
30～34	6.1	6.2	6.2	8.5	8.4	8.5
35～39	5.6	5.5	5.6	8.6	8.8	8.7
40～44	4.5	4.4	4.5	8.2	8.4	8.3
45～49	3.5	3.5	3.5	7.1	7.4	7.2
50～54	2.8	2.8	2.8	5.8	6.2	6.0
55～59	2.3	2.3	2.3	4.4	4.8	4.6
60～64	1.8	1.9	1.8	3.0	3.3	3.2
65～69	1.2	1.4	1.3	2.5	2.9	2.7
70以上	1.5	2.1	1.8	4.1	5.5	4.8
不明	0.1	0.1	0.1	2.7	2.1	2.4
計	100	100	100	100	100	100

出所：内務省

表 2－5 地域別人口 (単位：人、%)

地 域	1970 年		2007 年	
	人 口	構成比	人 口	構成比
バンコク	3,077,361	8.9	5,716,248	9.1
中央部	7,534,516	21.9	15,409,587	24.4
北 部	7,488,688	21.8	11,871,934	18.8
東北部	12,025,140	35.0	21,385,647	33.9
南 部	4,271,674	12.4	8,654,831	13.7
全 国	34,397,374	100.0	63,038,247	100.0

出所：内務省

注) バンコクの人口はバンコク都のみ。
中央部はバンコク都を除く人口

2－2－2 社会・経済・財政

(1) 社会について

経済発展やグローバル化の影響によって、都市と農村は一体化が進んでいる。従来は都市と農村を区別して、地域社会を論じてきた。農村には人々が助け合う共同体が残っているが、都市にはお互いに知らない人が住んでいるという議論である。確かに、農村と比べると、バンコクや地方大都市における隣近所の人々との付き合いは希薄で、隣近所の子ども同士で遊んだことがない地域もみられると言われた。しかし、こうした農村と都市を区別してタイ社会を論じる時代は過ぎたように思われる。

(2) 経済について

タイは、60年代に第1次経済ブームを経験。石油危機が勃発した1972年以降も、コメ、砂糖、天然ゴムなどの国際価格の上昇を通じて、輸出の拡大を実現した。その後の第5次開発5カ年計画(1981～86年)では、政策の重点を経済成長からマクロ経済の安定、所得格差の是正、農村開発にシフトさせた。また、1985年のプラザ合意は、経済不況にあえぐタイに「外国投資ラッシュ」をもたらし、これが未曾有の建設ブーム、次いで株式ブームを引き起こした。この第2次経済ブーム期に、GDPの年実質成長率は10%を、輸出の伸びは年20%をそれぞれ超え、1人当たりのGDPは88年の1,120米ドルから2008年には4,000米ドルを超え、中進国並みの水準に達した。

1993年を境にタイ経済はバブルに転じるが、96年にはバブル経済の崩壊と通貨危機が生じ、97年7月の管理フロート制への移行(パーツの大幅な下落)が引き金となって、通貨・金融危機が発生した。2001年に登場したタクシン政権は、長引く経済不況に対応するために、緊急経済社会対策を実施した。トップダウン方式の政策決定方式を導入し、首相・政党主導の経済運営を断行した。これに対して、2006年9月のクーデター後に発足したスラユット政権は、経済運営を従来の官僚主導方式に戻し、農村・地方経済の振興、外資の規制をかけたものの、政治不安、原油価格の高騰、パーツ高のもとで経済成長は鈍化を示し始めた。そのため、2008年に登場したタクシン首相に近いサマック政権は、財政支援、減税、外資優遇をてこに「修正版・車の両輪政策」に着手したが、財政赤字、インフレ、賃金上昇など経済の不安定性が強まりつつある。

表 2-6 タイ主要経済指標と対日貿易

主要項目 (単位)	1998年	2000年	2004年	2006年	2007年	2008年
GDP (億ドル)	1,118	1,226	1,611	2,069	2,458	2,700
一人当りGDP (ドル)	1,829	1,967	2,479	3,190	3,724	4,073
実質経済成長率 (%)	△10.5	4.8	6.3	5.2	4.9	2.6
消費者物価上昇率 (%)	8.1	1.7	2.8	4.7	2.3	5.5
失業率 (%)	4.4	3.6	2.1	1.5	1.4	1.4
外貨準備高 (億ドル)	295	327	498	670	875	1,110
対外債務残高 (億ドル)	1,051	797	513	596	617	648
DSR (%)	21.4	15.4	8.5	11.3	11.8	5.4
国際収支 (億ドル)						
輸出	529	679	949	1,279	1,500	1,753
輸入	406	624	935	1,269	1,395	1,751
貿易収支	122	55	15	10	116	2
経常収支	143	93	28	22	158	△2
対日貿易 (億ドル)						
輸出	74.7	102.8	134.9	163.9	179.8	200.9
輸入	100.3	153.8	222.9	256.7	283.8	334.0
貿易収支	△25.7	△51.0	△88.0	△92.8	△104.1	△133.1
為替レート (バーツ/ドル)	41.4	40.2	40.3	37.9	34.6	33.4

※対外債務残高及びDSRの2008年の数値は、2008年9月末現在。

(出所：タイ中央銀行及びNESDB)

(3) 財政について

1) 予算制度

財政年度は前年10月1日から当年9月30日まで（2009財政年度は2008年10月1日から2009年9月30日まで）である。

予算は憲法の規定に基づき、予算案は歳出予算案として法律形式で作成され、国会に提出される（第166条）。国会においては、上下両院の審議を受けることとなるが、下院においては同法案の修正が可能である一方、上院は同法案の可否のみに関して議決することができる（第168条）。予算案は、他の法令同様、国会での承認を得た後、国王の署名を得たうえで公布される。

2) 2009年度予算

2009年度予算は、歳出総額を1兆8,350億バーツ（対GDP比17.9%）とし、これを税収等1兆5,855億バーツ、借入れ2,495億バーツにより賄うこととしており、3年連続の赤字予算編成となっている。

歳出総額の伸びは前年度比10.5%となっており、2008年度予算における前年度比の伸び6.0%と比較すると高めの伸びとなっているが、2007年度予算における前年度比伸率15.2%と比較すると低い伸びとなっている。

表 2-7 概要

<単位：百万バーツ、() は前年比>

年度	2008 年度	2009 年度
歳出総額	1,660,000.0 (+ 6.0%)	1,835,000.0 (+10.5%)
義務的経費	1,213,989.1 (+ 6.9%)	1,336,269.2 (+10.1%)
国庫収支補填経費	- (-)	27,540.2 (100.0%)
投資的経費	400,483.9 (+ 6.9%)	407,514.5 (+ 1.8%)
債務償還(元本返済)	45,527.0 (▲18.0%)	63,676.1 (+39.9%)
歳入総額	1,660,000.0 (+ 6.0%)	1,835,000.0 (+10.5%)
うち赤字補填借入	165,000.0 (+12.9%)	249,500.0 (+51.2%)

出所：予算局「THAILAND' S BUDJET IN BRIEF」

表 2-8 分野別内訳

(単位：百万バーツ、%)

	2008 年度		2009 年度	
		構成比		構成比
歳出総額	1,660,000.0	100.0	1,835,000.0	100.0
うち防衛	142,291.6	8.6	168,231.8	9.2
治安	93,711.0	5.6	114,953.6	6.2
教育	364,634.2	22.0	400,232.2	21.8
健康	154,140.4	9.3	165,537.5	9.0
社会保障	115,086.4	6.9	126,131.3	6.9
住宅・住環境	46,386.0	2.8	58,683.0	3.2
宗教・文化・余暇	13,729.6	0.8	14,101.4	0.8
燃料・エネルギー	3,217.0	0.2	3,170.3	0.2
農林漁業	89,604.0	5.4	90,993.9	5.0
鉱山・資源・工業・建設	10,513.5	0.6	9,541.4	0.5
運輸・通信	77,026.5	4.7	81,836.6	4.5

出所：予算局「THAILAND' S BUDJET IN BRIEF」

表 2-9 歳入予算

(単位：百万バーツ、%)

	2008 年度		2009 年度	
		構成比		構成比
歳入総額	1,660,000.0	100.0	1,835,000.0	100.0
租税収入（控除後）	1,348,515.3	81.2	1,453,997.1	79.2
直接税	679,900.0		751,000.0	
うち個人所得税	215,000.0		218,000.0	
法人税	397,900.0		458,000.0	
石油収入税	67,000.0		75,000.0	
間接税	946,115.4		1,017,497.1	
うち付加価値税	481,000.0		540,000.0	
特別業務税	40,000.0		19,000.0	
印紙税	7,700.0		8,250.0	
その他間接税	329,478.2		350,758.1	
関税	86,250.0		97,600.0	
控除額	▲277,500.0		▲314,500.0	
資産・サービス売却収入	15,141.3	0.9	14,607.1	0.8
国営企業収益（納付金）	98,650.0	5.9	93,000.0	5.1
その他	32,693.4	2.0	23,895.8	1.3
借入額	165,000.0	9.9	249,500.0	13.6

出典：予算局「THAILAND'S BUDGET IN BRIEF」

2-2-3 主要産業形態

(1) 第1次産業

農業の GDP 比率は減少し、9.9%であるが（1988 年価格）、就業者比率は 38.6%、輸出額比率は 18.4%と食糧生産や就業上では重要な役割を担っている。（2005 年）生産額では、コメ、ゴム、サトウキビ、キャッサバ、メイズ（トウモロコシ）、パーム油、パイナップル、竜眼、ドリアン、ココナッツの順である。コメの作付面積は耕地の約半分を占め、灌漑施設により 2 期作、3 期作も可能で、総収穫面積 1 万 ha、収穫量 2,500 万～3,000 万 t、輸出量 600～700 万 t（精米）である。

畜産業では、かつては農耕用の牛、水牛、肉用の豚が主な飼育だったが、最近では肉用の牛、豚、鶏の飼育が大規模化、企業化し、特に冷凍鶏肉、鶏肉加工品の半分は日本への輸出である。

林業は、戦前の重要輸出品のチーク材が枯渇し、1990 年代には、「森林法」のもとで森林資源が減少し、他の樹木も枯渇し、77 年以降は木材純輸入国になった。

水産業は、沿岸漁業はトロール船による乱獲が進み、危険の多い操業は外国人労働者が多い。ツナ（マグロ）缶輸出は世界一だが、国内原料はわずかである。

鉱業では、昔の南部は錫（すず）の特産地だったが、現在はタイ湾の天然ガスが有名である。

(2) 第2次産業

食品加工では、近代の精米業は代表的製造業だったが、現在は地方でも不振である。パン食の普及で製粉業は増え、小麦輸入量も 100 万 t を超えた。

繊維産業（紡織品、縫製品）は従業者比が全製造業の約 2 割を占めるが、中国製品との

競争が厳しく停滞気味である。縫製業は、ミャンマー国境やラオス国内に移転し、近隣国の低賃金労働力を利用して、8割弱を欧米に輸出している。

家電生産は、外資系関連企業がタイを ASEAN、世界市場の供給拠点とする戦略を立て、政府も FTA 推進等でこれに乗って、テレビ、冷蔵庫、エアコン、電子レンジ等の白物製品輸出が堅調である。電子機器は、携帯電話、PC、HDD（ハードディスク・ドライブ）部品、半導体等の生産、輸出が伸びている。

自動車生産は、現在、乗用車と商用車の比率が約 3 : 7 で（2009 年現在）、農村部に需要の多いピックアップトラックの国産化が進んでいる。2005 年には総販売が 70 万台、生産量が 100 万台を超えた。

鉄鋼部門では、高炉一貫製鉄所がなく、原料を輸入し鋼材を生産するが、ブリキ、家電・自動車部品、建築資材の素材となる鋼板類が多い。

化学工業では、セメントは国内生産の半分を輸出する主産業であり、ポリエステルも国産化され、石油化学が東部の天然ガスを原料に展開して、内外需も好調である。

建設業の総生産額は、1980 年代後半から伸び始めて、90 年代のバブル景気に急成長し、97 年の通貨危機以後激減したが、21 世紀に入り、不動産業の回復を受けて回復基調にある。

(3) 第 3 次産業

小売業は、百貨店、ハイパーマーケット、コンビニ等の近代小売業が発展し、旧来の公私設生鮮市場、市街小売店等が衰退しながら残り、それから外れたインフォーマルな屋台、露店が浮沈を伴い存続する、という 3 層構造で、ハイパーマーケットや生鮮市場等を典型に卸売機能をも兼ねる。

商業銀行は、通貨危機後の不良債権処理で淘汰整理され、2004 年以降は支店の無制限開行ができるようになって、資本金 50 億バーツ以上の 7 大銀行、及びフルブランチの外資系銀行等が中心となっている。

第3章 タイの道路・橋梁分野の現状と課題

3-1 タイの道路交通概況

3-1-1 自動車交通の輸送現状と課題

(1) 交通輸送の現状

2005年の国内貨物輸送における各手段の輸送量（トンキロベース）を比較すると、道路1041億6,400万トンキロ（91%）、沿岸水運47億7,200万トンキロ（4%）、鉄道30億200万トンキロ（3%）、内陸（河川・運河）水運23億2,300万トンキロ（2%）、航空3,400万トンキロ（1%）となっており、道路輸送のシェアが突出している。2006年のタイ全土の自動車登録台数（二輪除く）は916万台で、10年で約2倍の伸びを示しており、モータリゼーションの進捗を物語っている。さらに、運輸省（Ministry of Transport : MOT）内の交通政策・計画室（Office of Transport and Traffic Policy and Planning : OTP）による2011年のレポートによると2010年のパーソントリップは240万人/日であり、2020年には307万人/日への増加が予想されている。特にバンコク首都圏では、登録人口ベースで約1,024万人、実際は1,700万人といわれ1980年代後半の高度経済成長期以降、人口集中と自動車保有台数の増加が加速し、都市交通事情が深刻化している。また、住宅地が郊外に広がり、マイカー通勤による都市と郊外部を結ぶ幹線道路での混雑は特に激しくなっている。

表3-1 タイ自動車登録台数（全土）

（単位：千台）

年	1990	1995	2000	2001	2002	2003
二輪を除く	2,388	4,783	7,019	7,353	7,936	8,168
二輪車	4,729	9,315	13,817	15,236	15,581	18,210
合計	7,117	14,098	20,836	22,589	24,517	26,378
二輪を除く伸び率		100.3%	46.7%	4.8%	7.9%	2.9%

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009
二輪を除く	7,418	9,765	9,157	—	—	—
二輪車	13,207	15,501	15,650	—	—	—
合計	20,625	25,266	24,807	25,618	26,417	27,184
二輪を除く伸び率	▲9.2%	31.6%	▲6.2%			

出典：タイ運輸省地方道路局（DRR）

このような状況のなか、タイ国政府はバンコク首都圏中心部の混雑を緩和するため、一極集中の都市構造から多極分散型都市構造への転換促進を都市政策とするとともに、第7次道路整備5カ年計画（1992年～1996年）以降、バンコク首都圏への一極集中を是正するための都市間高速道路の整備や主要国道の完全分離4車線化の整備促進を行っている。

また、各道路管理機関によるバンコク首都圏の環状放射道路網を形成する幹線道路整備も進められている。さらに、地下鉄やバスなどの大量公共輸送システムの導入もなされているが、これらは各実施機関同士の連携がほとんどなされておらず、本来の能力が十分機能していない状況にある。鉄道は都市間の中距離用の移動手段としての役割が大きく、水上交通は輸送能力に限界があり、双方合わせてもわずかな分担率しか占めていない。これに対し、バスは公共交通機関として 50%程度の突出した分担率を占めているが、慢性的な赤字経営に悩まされ利用者数も低下している。99 年末からバンコクに建設された都市鉄道は、路線も限られることから直ちに交通問題の解決とはならないものの、今後は都市鉄道を中心とした公共交通手段の整備が進められ、自動車依存型都市からの脱却が進められるであろう。チェンマイでも新たな都市交通手段の導入が検討されており、今後成長が見込まれる地方の中核都市においても、都市交通の整備が重要な課題となる。

(2) 道路種別と道路管理者

道路は行政上の管理区分により、表 3－2 に示される 6 種類に分類される。

表 3－2 道路種別と道路管理者

道路種別	道路管理者	道路の概要
国道	運輸省道路局 (DOH)	全国の都市間を連絡する主要道路で、道路規格は 2 車線道路が標準で 3 種類に区分される 1 級国道：1 桁または 2 桁番号で地域間を連絡する道路 2 級国道：3 桁番号で各地域内の幹線道路 3 級国道：4 桁番号で郡庁相互を連絡する道路 約 5 万 1,000km
地方道路	運輸省地方道路局 (DRR)、 国家保安司令部、農業共同 組合省王立灌漑局等	自治体行政区の外側（自治体間）にある道路を目的とするとの記述も見られるが、主要ネットワークと自治体道路の中間に位置し、区分は明確ではない。 運輸省地方道路局は、地方道路の建設の他、バンコク市の産業環状道路、チャオプラヤ川の橋梁建設、バンコク外環道路の建設も実施している。 約 4 万 1,000km
自治体道路	バンコク首都圏庁 (BMA)、 その他自治体	自治体内にある道路網で、バンコク市などの主要都市では自ら建設・管理を行うが、その他の自治体の道路は運輸省地方道路局が建設を行い、管理のみ自治体に移管される。
都市間高速道路	運輸省道路局 (DOH)	有料の高規格道路で、7 号線（バンコク～チョンブリ）及び 9 号線（バンコク外環状道路）の 146km が供用中。 バンコクより放射状に延びる 5 路線を最優先プロジェクトとして計画中。

都市内高速道路	高速道路公社（運輸省所管）（EXAT）	バンコク市内の有料高速道路。 供用区間は 207.9km、工事中は 2km。 2002 年 10 月に内務省から運輸省へ移管された。
コンセッション道路	運輸省道路局（DOH）	民間セクターが運輸省道路局との契約（BOT）により建設。ドンムアン有料道路が該当。

出所：タイ国経済概況（2008/2009 年版）、バンコク日本人商工会議所

(3) 道路整備状況

タイにおける本格的な長期道路整備計画は、第 1 次国家経済社会開発 5 カ年計画（1961～66 年）を受けて、道路整備 7 カ年計画（1965～71 年）を策定したことに始まる。以降国家計画の年次に合わせて、9 次の計画が実施されてきているが、バンコク首都圏中心部の道路網整備は、必ずしも長期的な計画に基づいておらず、各道路整備実施機関により独自に整備されてきた。このためネットワークの合理性に欠け、体系的なものとなっていない。

主要な幹線道路については、現在進められている道路整備事業による新規の環状道路等整備に加え、既存区間の立体交差化や高架化により交通容量の拡大が図られているが、多くの区画街路については、これらの幹線道路に直接接続する道路網形態をなしており、連続性の低いフィッシュボーン形状が多く見られ、幹線道路上で慢性的に渋滞が生じる道路ネットワークとなっている。

タイ国の道路延長は 20 万 4,201km*であり、このうち国道は 5 万 1,535km、地方道路は 4 万 1,509km が整備されている**。舗装率はそれぞれ 100%、82%である**。

*The study on transport and traffic development master plan、 2.2011

**タイ国経済概況（2008/2009 年版）、バンコク日本人商工会議所

表 3－3 バンコク首都圏の道路種別毎の道路延長 (km：2006 年)

道路種別	道路種別			
	都市内高速道路	幹線道路	補助幹線道路	街路
EXAT	207.9*			
DOH		346.2		
DRR				1,447.1
BMA		1,215.4	407.0	2,453.7
その他自治体		240.0	80.0	480.0
小計	207.9*	1,801.6	487.0	4,380.8
合計	6,842.6			

出所：Strategic Urban Transport Policy Directions for Bangkok、June 2007、World Bank

*information at 2011.FEB

バンコク都の道路率は、表 3－4 より 2000 年時点で 7.03%であり、その後 8.1%に増加している。世界の大都市との比較（東京区部 15.4%、ロンドン 16.6%、パリ 20.0%、ワシントン D.C. 25.0%：東京都の道路 2000 より）においては低い水準となっている。

表 3－4 バンコク都の道路率の推移

年	道路面積 (km ²)	道路率 (%)	伸び率 (%/年)
1986	38.4	2.45	6.13
1995	85.7	5.46	
2000	110.3	7.03	4.45

出典：Comprehensive Plan of Bangkok Metropolis、BMA

*道路率=道路面積／行政区面積



図 3－1 タイの現況道路網図

出所：バンコクスマートページ

3-1-2 国家開発計画及び道路セクター開発計画

タイ全土の道路、港湾、鉄道、航空を含むすべての交通ネットワークの将来計画は OTP で方針が定められ、政府に提出される。幹線道路、地方道路を含む道路ネットワークの整備計画は OTP の方針に従うことになる。現在、OTP は 2011～2020 年のマスタープランを策定しており、2011 年 3 月現在、最終の調整に入っている。運輸省道路局（Department of Highways : DOH）や運輸省地方道路局（DRR）などの各道路管理機関は OTP の方針に従って、それぞれのマスタープランを計画するという流れとなる。各機関の開発計画については次章で詳述する。

3-2 道路橋梁に係わる行政機関と開発計画

3-2-1 運輸省（MOT）

(1) MOT の組織

MOT には、図 3-2 に示す 13 の公的企業（State Enterprise）及び 7 つの国家機関（Government service）が所属する。DOH、DRR は Government service の 1 つであり、高速道路公社（Expressway Authority of Thailand : EXAT）は State Enterprise の 1 つである。

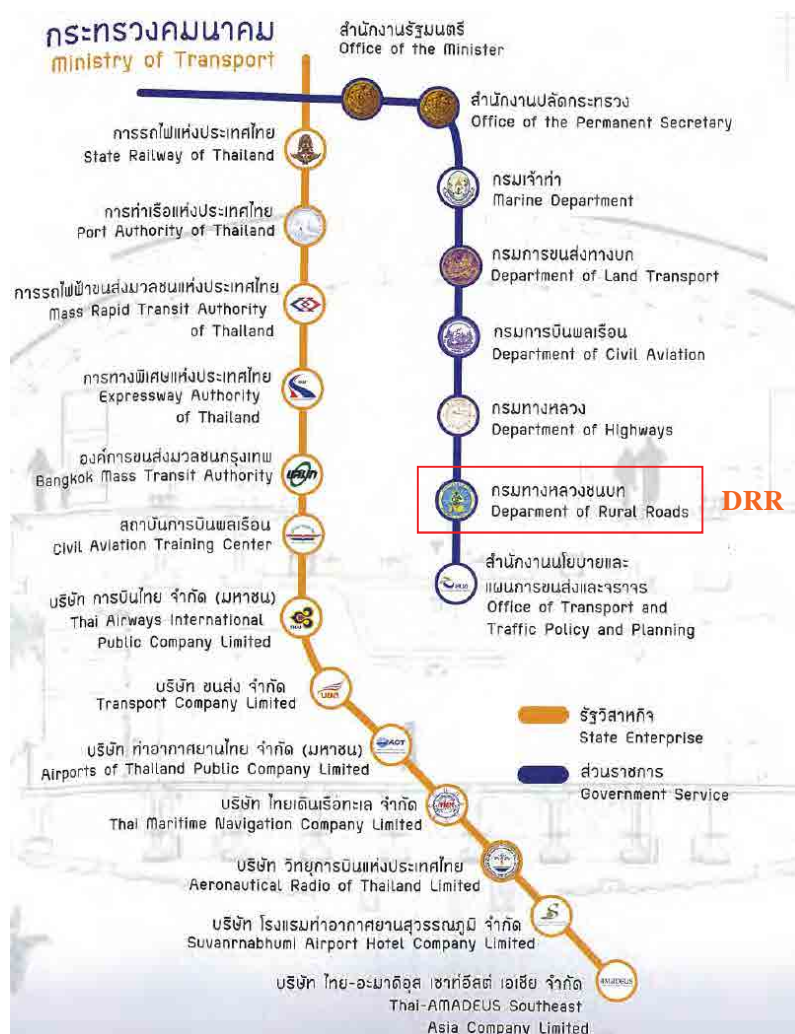


図 3-2 MOT に所属する機関

出所：OTP Annual report 2010

(2) MOT (OTP) の道路セクター開発計画

MOT の道路、港湾、鉄道、航空を含むすべての交通ネットワークの将来計画は OTP で方針が定められ、政府に提出される。2002 年以前、道路関係の各機関はそれぞれ内務省、運輸省と異なる省庁に所属していたが、2002 年 10 月に高速道路公社 (EXAT) が MOT 管轄となり、また、公共事業局 (Public Works Department : PWD) 及び地方開発局 (ARD) が合併し、運輸省のなかに DRR が設立された。これにより、幹線道路、地方道路を含む道路ネットワークの整備計画は OTP の方針に従うことになる。

現在、OTP は 2011~2020 年のマスタープランを策定しており、2011 年 3 月現在、最終の調整に入っている。各道路管理機関 (DOH、DRR など) と OTP の関係は、まず、OTP が方針案を各機関に提示し、これに対して MOT に所属する 13 の公的企業 (State Enterprise) 及び 7 つの国家機関 (Government service) がそれぞれの将来計画により要請を OTP にあげる。これを元に OTP が最終の 10 年間マスタープランを策定する。

一方で、OTP のマスタープランには具体的な路線、道路延長は記述されず、各道路管理機関の道路計画は OTP のマスタープランの方針に従って、各機関のスキームのなかでマスタープランを計画するという流れとなる。各機関の道路計画の認可は OTP ではなく、Policy and Strategy Bureau が与える。管理機関の間の調整は、DRR、EXAT が MOT に移管されて以降、調整が可能となったという聞き取り調査結果もあるが、各道路機関の調整は必ずしも十分行われていないようである。

以上から、今回調査で対象とする DRR における橋梁マスタープランは MOT の政策、予算配分を決定するための基礎資料、及び、OTP で策定された全交通ネットワークのマスタープランの方針に従って実際に DRR が運用する際の橋梁整備計画となる。

3-2-2 運輸省道路局 (DOH)

(1) DOH の概要

DOH は、長年にわたり数多くの国道・県道等を建設・運営しているが、都市間有料高速道路は 1998 年にバンコク~チョンブリ間 (バンコクとバンコク東部新産業都市を結ぶ 81.8km) に建設したのが最初である。現在ではバンコク西部外環状道路、東部外環状道路、ならびにバンコク北部 (ドンムアン国際空港北方：一部区間) においても都市間有料高速道路を運営している。

(2) DOH の道路セクター開発計画

DOH は主に都市間道路、主要国道を担当する。マスタープランは 2007~2011 年の第 10 期 National Economic and Social Development Plan が進行中である。道路整備の最優先の課題は、都市間道路をすべて 2 車線から 4 車線に格上げする工事、ミッシングリンクをつなげる工事、バイパス道路、IC 橋梁の建設である。既に 80% が完了している。残りの工事を 5 年で完了する予定である。4 車線化は 2010 年から 2016 年の間に 1,892km が整備される計画である。聞き取り調査によると国道ネットワークはほぼ完成しているとのことである。

上記の最優先事業について、15 年前の JICA プランで推奨された 4,000km のうち 5 本の有料自動車道 400km を最優先区間と位置づけて 2007~2017 年のマスタープランに組み入

れている。400km の道路はバンコク外環状道路から放射状に延びる 5 本の幹線自動車道である。既に計画は実施中であり、事業方式は官民パートナーシップ（Public and Private Partnership : PPP）が検討されている。なお、現在の計画の基礎となった JICA プランは、情勢の変化に伴い DOH 自身により再策定作業が進められている。

表 3-6 優先される 5 路線

	国道	プロジェクト位置
1	6	パーンパイーン-ナコーンラチャシーマー（東北）
2	81	バンヤイー-カンチャナブリ（西）
3	7	チョンブリー-パタヤ-マプタプト（東南）
4	8	ナコンパトム-チャーム（西南）
5	5	パーンパイーン-ナコンサーム（北）

表 3-7 DOH の 12 の主要プロジェクトの予算計画（2007～2011）

No.	Project Name	Length (km)	Construction Cost (mil baht)	Annual Budget (mil baht)					Carry Forward to 11 th Plan (mil baht)
				2007	2008	2009	2010	2011	
	Logistic System Development	1,980.50	134,705	75.3	1,042.7	12,666.0	28,259.0	41,844.0	50,718.0
1	Inter-City Motorway Construction Project	519	98,150	-	-	8,010.0	19,620.0	31,240.0	39,280.0
2	Highway Construction for Promoting Multi-Modal Transportation Project	385	8,815	-	425.0	1,482.0	2,680.0	2,536.0	1,692.0
3	The 4 Lane Highway Widening Project (Phase II)	988	22,260	-	333.0	1,834.0	4,439.0	6,500.0	9,154.0
4	Traffic problem solving in Bangkok and its vicinities Project	88.5	5,480	75.3	284.7	1,340.0	1,520.0	1,568.0	592.0
	Infrastructure Development	3,406	75,235	171.5	1,148.0	7,272.5	17,330.0	23,673.0	25,640.0
5	Widening Construction Project	1,298	29,465	-	386.0	2,672.0	6,152.0	9,207.0	11,048.0
6	Bypass Construction Project	402	9,140	-	40.0	718.0	2,152.0	2,962.0	3,268.0
7	New Link Construction Project	340	8,240	-	-	610.0	2,000.0	3,038.0	2,592.0
8	Interchange, Bridge and Tunnel Construction Project	31 Each	11,140	171.5	538.0	1,848.5	3,258.0	3,264.0	2,060.0
9	Railway Crossing Construction Project	13 Each	2,000	-	-	50.0	200.0	550.0	1,200.0
10	Rehabilitation and Improvement of Existing Paved Road Project	1,259	13,350	-	80.0	926.0	2,860.0	4,076.0	5,408.0
11	Paving Road Construction Project	107	700	-	104.0	208.0	228.0	96.0	64.0
12	International Highway Development Project	1 Each	1,200	-	-	240.0	480.0	480.0	-
	Total	5,386.0	209,940	246.8	2,190.7	19,938.5	45,589.0	65,517.0	76,358.0

3-2-3 運輸省地方道路局（DRR）

(1) DRR の組織

本調査対象橋梁を所管する DRR は 2002 年 10 月 9 日に内務省公共事業局（Public Works Department : PWD）の道路・橋梁部門と地方開発局（ARD）が統合され、首都圏の大規模道路・橋梁の建設及び維持管理、地方圏の道路・橋梁の建設および維持管理を目的に設立された。DRR の組織は局長（Director-General）の下に 3 名の次長（Deputy Director-General）と 1 名の技師長（Chief Engineer）がいて、その下に図 3-3 に示すように、本局の中に 11 の部と 2 つの室が設置されており、その内の地方道路整備部（Regional Rural Roads Bureau）の下に 18 の地方事務所（District Office）が設置されている。

バンコク首都圏の建設・維持管理業務は本局で運営するが、地方圏の建設・維持管理は地方事務所が担当している。

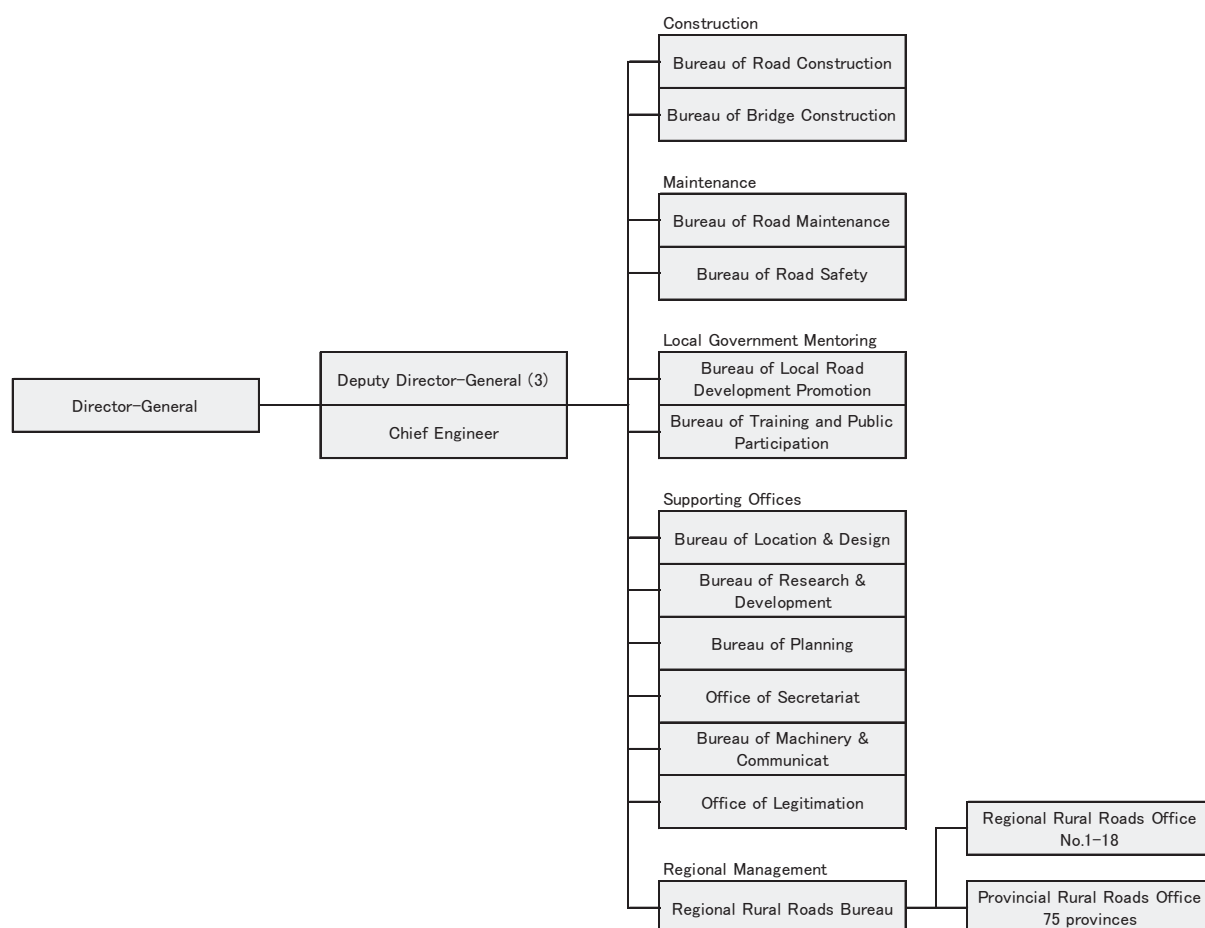


図 3-3 DRR 組織図

本局と 18 の地方事務所は表 3-5 に示すとおり都市と 4 つの地方に設置されている。維持管理部（Bureau of Road Maintenance）と交通安全部（Bureau of Road Safety）は業務量の増大に対応するため、2009 年 3 月に維持管理・交通安全部から分割されたものである。そして、維持管理部には、管理、計画、維持管理システム、道路維持管理と橋梁維持管理のグループがある。

表 3－8 事務所の所在地

Office Name	Location		Office Name	Location	
	City	Region		City	Region
Headquarters	Bangkok	Central	District 10	Chiang Mai	Northern
District 1	Pathum Thani	Central	District 11	Surat Thani	Southern
District 2	Sara Buri	Central	District 12	Songkhla	Southern
District 3	Chon Buri	Central	District 13	Chachemsao	Central
District 4	Pechaburi	Southern	District 14	Suphan Buri	Central
District 5	Nakhon Rachasima	NorthEastern	District 15	Udon Thani	NorthEastern
District 6	Khon Kaen	NorthEastern	District 16	Kalasin	NorthEastern
District 7	Ubon Rachathani	NorthEastern	District 17	Chang Rai	Northern
District 8	Nakhon Sawan	Northern	District 18	Krabi	Southern
District 9	Uttaradit	North			

(2) DRR の維持管理に関連する組織

維持管理に関連する DRR 内部の組織は以下の 3 部所がある。それぞれの所掌は以下のとおりである。

1) 地方道路局〔Regional Rural Roads Bureau (18 district)〕

現地作業、実質的な橋梁の管理はすべてこの部所で行う。インベントリーデータはこの部所で保管しており、本局内で統括管理する部所は特に存在しない。維持管理に関しては、調査、設計、積算、予算申請を実施し、維持管理部 (Maintenance Bureau) に申請、認可を得る。

2) 建設部 (Bridge Construction Bureau) の橋梁検査課 (Bridge Inspection Division)

名称は Inspection が入っているが、メンテナンスに関する作業は行っていない。部所自体は存続し、別の業務を行っている。

3) 維持管理部 (Maintenance Bureau) の橋梁維持管理課 (Regional Bridge Maintenance Division)

Regional Rural Roads Bureau (18 district) から上がってきた書類をチェックする。予算案作成が主な仕事である。現地の状況を確認する必要がある場合は、抜き取りで調査を行うことがある。タイ全土の維持管理は行っていない。インベントリーデータは中規模橋梁以上の 800 橋について、橋梁情報のみ保有している。台帳の橋梁の損傷状況については Regional Rural Roads Bureau が保持し、提出の義務はない。

(3) DRR の予算

DRR の予算は表 3－9 に示すとおりである。2006 年度の予算総額は前年より 20% 伸びたが、2007 年度と 2008 年度は 2006 年に比べ 18% 減少し、2009 年度は 2006 年並みに回復している。同表に予算総額の内訳の 1. 道路・ネットワーク開発、2. 運営・維持管理及び 3. その他 (能力開発他) の予算も合わせ示す。なお、DRR には有料道路等の収入源はない。

表 3－9 DRR の人件費を含む年度別予算の推移 (単位：million baht)

Fiscal year	2005	2006	2007	2008	2009
1.Development Road and Network	13,539.121	13,693.612	9,624.842	8,705.409	13,087.791
2.Operation and Meintenance	4,127.736	5,179.868	5,752.207	6,436.451	6,853.131
3.Others	95.212	2,568.560	2,481.813	2,162.513	2,429.051
Total	17,762.069	21,442.040	17,858.862	17,304.373	22,369.973

なお、バンコク首都圏の橋梁・道路維持管理グループの予算は表 3.2.5 に示す通りである。

表 3－10 バンコク周辺と郊外の橋梁・道路維持管理グループの予算推移

(単位：thousand baht)

Fiscal year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Budget	11.044	50.000	70.000	80.000	103.926	70.000	135.000

(4) DRR の道路セクター開発計画

DRR の計画局 (Planning Bureau) は、タイ全土の DRR が建設する地方道路の優先リンクを合理的に判定することを目的に、DRR 独自の手法に基づき橋梁マスタープランを策定している。この橋梁マスタープランは 2009 年に完成し、2009-2018 年の 10 年間の DRR の計画として位置づけられている。この橋梁マスタープランについては次章で詳述する。

3－2－4 その他道路セクターの実施機関について

(1) 高速道路公社 (EXAT)

1) EXAT の概要

深刻化する交通渋滞による大きな経済損失に苦悩していたタイは、道路の研究・建設・管理に関する タイ高速道路及び高速輸送公社 (Expressway and Rapid Transit of Thailand : ETA) を 1972 年内務省下に設立した。2008 年にはタイ高速道路公社 (Expressway Authority of Thailand : EXAT) と改名している。EXAT はバンコク首都圏と隣接県を含む郊外域をカバーする全長 207.9km の 7 つの高速道路及びアクセス道を所管している。バンコク首都圏における都市高速道路は、現在、この EXAT 及び運輸省道路局 DOH の 2 つの行政機関により所管されている。

さらに、EXAT が管轄するバンコク首都高速道路の一部は民間会社である BECL (Bangkok Expressway Co.Ltd) が BTO 形式のコンセッションアとして運営している。BECL は 30 年にわたって経営権を有するとされており、BECL は運営する高速道路部分の料金収入により建設費用を回収し、道路の維持管理を行っている。

2) EXAT の道路セクター開発計画

EXAT はバンコク首都圏と隣接県を含む郊外域をカバーする全長 207.9km の 7 つの高速道路及びアクセス道を所管している。バンコク首都圏における都市高速道路は、おおむね外環道路より外側を DOH、内側を EXAT と 2 つの行政機関により所管されているが、

外環道路より外側にも EXAT により 2 本の高速道路を管理しており、この範囲は必ずしも明瞭ではない。また、5 年前にいくつかの道路を DOH から EXAT に移管する計画もあったが、実際は移管されていない。

EXAT のマスタープランは 2011～2020 年、2021～2030 年、2031～2040 年の 10 年ごとの計画が立案されている。2011 年からの 10 年の計画では、都心部と外環道路を接続する道路計画を実施中である。6 車線の有料道路と既存の鉄道と新交通とが並行して計画されるため、かなり広幅員の計画となる。PPP での実施も検討されている。

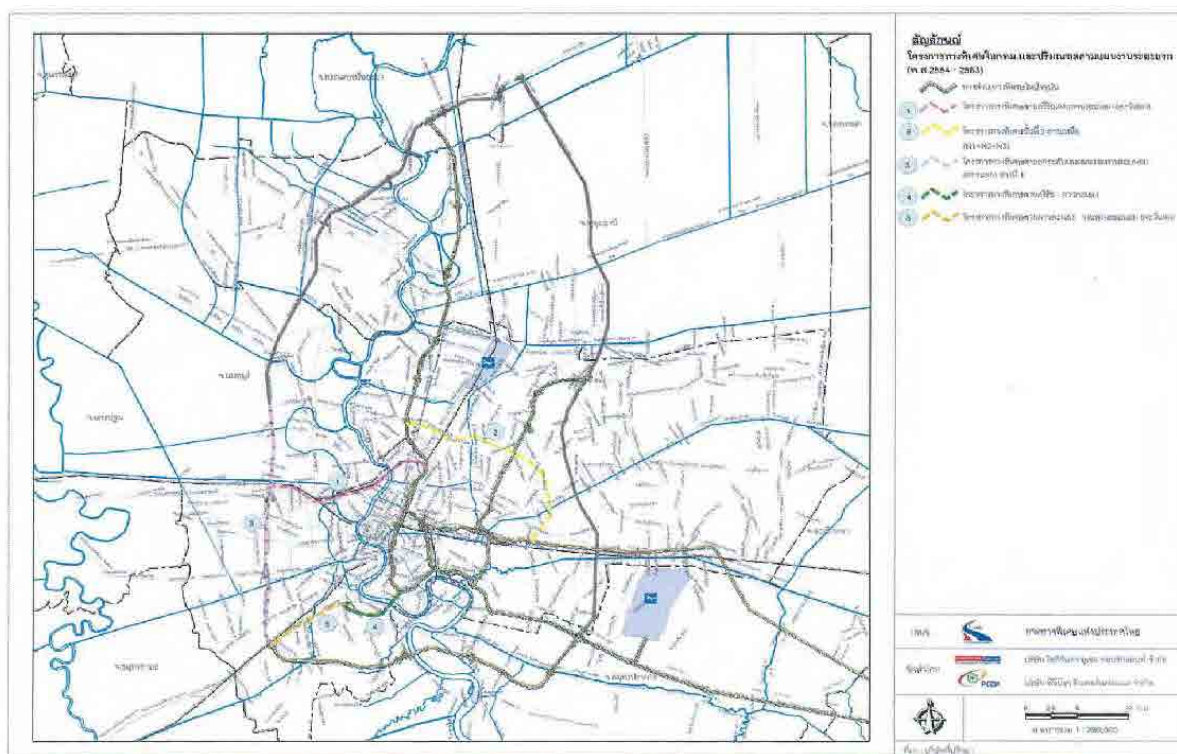


図 3－4 EXAT の 2011～2020 年の路線計画

(2) バンコク首都圏庁 (BMA)

1) BMA の概要

バンコク都の自治体内にある道路網について建設管理を行う。ただし、チャオプラヤ川に架かる国道を除く橋梁は DRR が橋梁を建設するとされており、その範囲は個別に判断されるようである。

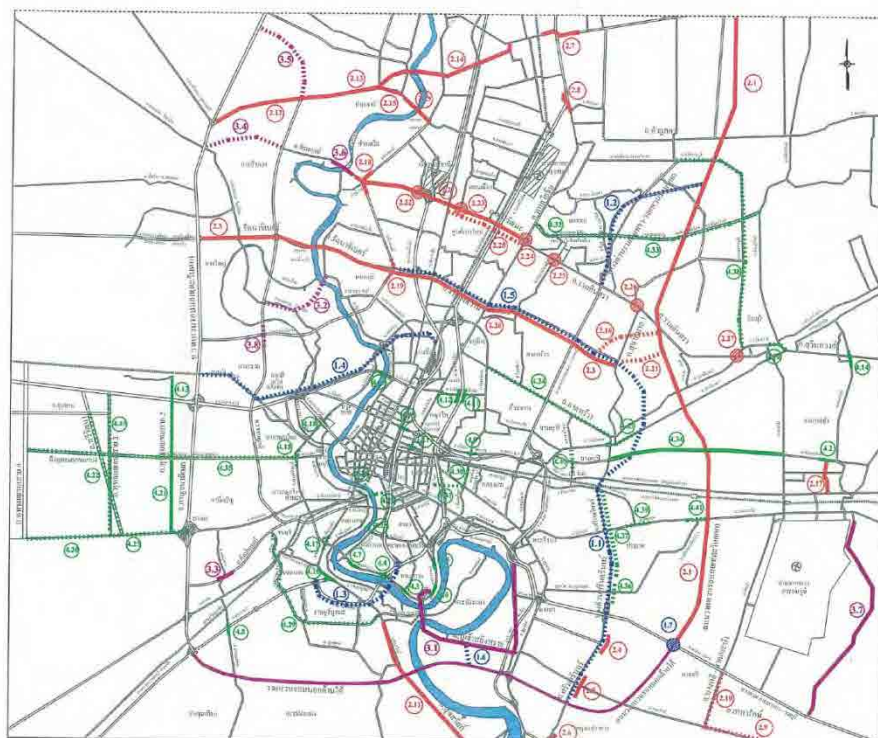
2) BMA の道路セクター開発計画

現在のバンコク首都圏の幹線道路網整備に係る計画は首相をチーフとする陸上交通計画会議 (Commission of Management of Land Traffic : CMLT) が 2004 年に認可したマスタープラン (the CMLT's Resolution No.1/2547) に基づいて整備が進められている。このマスタープラン作成は、OPT がコンサルタントと契約し、BMA が作成業務について監督を実施したものである。

1997 年の決定により、今後建設する新規橋梁については、バンコク都内は BMA、バ

ンコク都外は DOH が担当するとされている。現在 BMA ではマスタープランに従い、以下の 4 橋梁の設計を実施中である。

- ① Kiak-Kai Bridge
- ② The Din Daeng- Tha Rajawongse Bridge
- ③ Lat Ya- Maha Pruttaram Bridge
- ④ Chan Road- Charoen Nakon Road Bridge



赤：現在進行中のプロジェクト
青：将来計画、新規と改築を含む。
（青字で黄色の塗りつぶしが新規）
緑：コンサルで調査中箇所
（交通渋滞がひどい所）

図 3-5 CMLT's マスタープラン

3-3 DRR の管理する道路・橋梁の現状と課題

3-3-1 橋梁整備に関する現状と課題

(1) マスタープラン

タイの道路ネットワークについて述べると、全国の都市間を連絡する主要道路ネットワークは DOH により管理され、マスタープランが計画される。DRR では、地方の地域内道路、及び、バンコク都内のチャオプラヤ川の橋梁がマスタープランの対象となる。DRR の計画局（Planning Bureau）は、タイ全土の DRR が建設する地方道路の橋梁計画の優先度を合理的に判定するために、橋梁マスタープランを検討している。このマスタープランは 2009 年に完成し、2009～2018 年の 10 年間の DRR の計画として位置づけられている。

マスタープランを受けてフィジビリティ・スタディ（F/S）を現在実施中であり、2011 年 8 月にバンコク都周辺の 11 県を対象地域としたフェーズ I が完了する予定である。

表 3-11 マスタープラン、FS のスケジュール

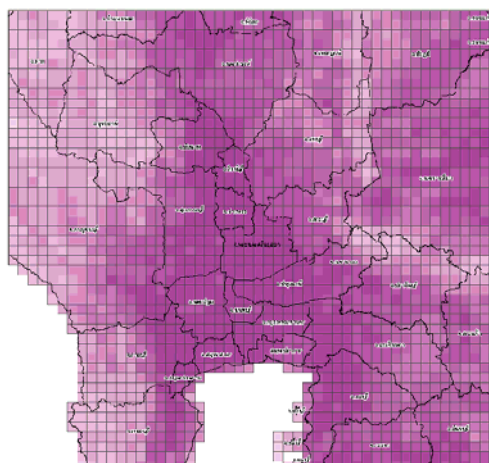
	範囲	計画年
Master Plan 2009-	タイ全国	2009
F/S (フェーズⅠ)	バンコク周辺の 11 県	2011
F/S (フェーズⅡ)	Phase-I の周辺 29 県	
F/S (フェーズⅢ)	残りの地域	
Master Plan 2019-	タイ全国	2019

DRR におけるマスタープランの概要は以下のとおりである。

マスタープランの手法はタイ全土を 8km×8km の約 8,000 のグリッドに分割し、グリッド (8km×8km) の統計情報を収集。収集する評価項目は以下の 7 項目である。7 項目について、重相関分析 (R2=0.95) を実施し、優先されるメッシュを抽出する。さらに、抽出された 8km×8km グリッド内で、橋梁を含むミッシングリンクの位置を特定するために、8km×8km のグリッドを 64 個の 1km×1km のグリッドに分割し、このグリッドに対して交通需要予測を行い優先位置を求めている。この手法は、日本国内で一般的にマスタープランと呼ぶ場合に含まれる地域の土地利用開発計画、幹線道、生活道路の交通配分計画の比重が小さく、比較的純粋な技術的指標に基づく DRR で開発された独自の手法である。

表 3-12 マスタープランの評価指標

説明変数	変数の内容	単位	相関係数	重みづけ
X1	河川ネットワーク密度	km/km ²	6.807	20
X2	道路ネットワーク密度	km/km ²	1.162	10
X3	環境ゾーン面積	km ²	6.292	20
X4	メッシュ内トリップ量	台/日	9.655	30
X5	メッシュ間トリップ量	台/日	4.901	15
X6	橋梁数×車線数	車線数	1.004	5
X7	自治体からの建設要求	Yes (1) or No (0)	0	0



8km グリッドによる抽出結果

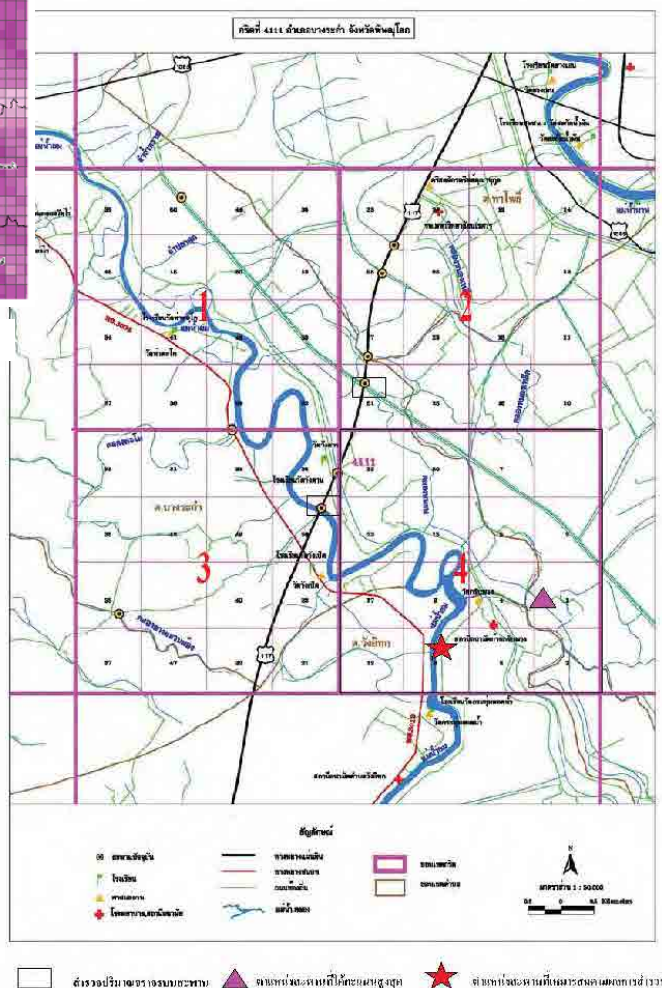


図 3-6 マスタープランによる 8km グリッドの抽出結果と 1km グリッドの抽出結果

(2) F/S の概要

マスタープランにより抽出された橋梁建設の優先度の高いグリッドについて、3つのフェーズに分けて F/S が実施される。現時点（2011 年 3 月）ではフェーズ I として、バンコク周辺の中央エリアの 25 箇所の F/S を実施中である。実施コンサルタントへのヒヤリングによると、マスタープラン後の F/S は 3つの段階から実施されている。

1. マスタープランの見直し
2. 8×8km のグリッドの中に現地踏査、地域の要請により 4カ所の架橋位置を設定し、この中から最も優先度の高い架橋位置を選定する。
3. 選定した 1 橋梁に対して、事業費を算出し、B/C など経済指標から事業を評価する。（いわゆる F/S）

F/S のフェーズ I は、2011 年 6 月に完了予定であるが、現時点（2011 年 3 月）では 1.2. の作業が完了したのみで、3.の作業は完了していない。

(3) マスタープラン、FS の問題点

1) マスタープランの精度

FS では上述したように、マスタープランの指標を修正し、マスタープランそのものの見直し作業を実施している。また、マスタープランでは、 $1 \times 1\text{km}$ のグリッドで優先グリッドの判定を行っているにもかかわらず、 $8 \times 8\text{km}$ のグリッドを F/S を実施するための基本となるエリアとして使用している。これは、マスタープランのレポートにも記述されているが、自動的に抽出したマスタープランの優先度判定の精度が低いためである。実施したコンサルタントによると 1km グリッドの正確性は 25% 程度であるとのことである。

マスタープランの精度が悪い原因としては、マスタープランの解析において、実際の交通ネットワークが考慮されず、需要予測等が離散的な数値データとして考慮されていること、現地の実地の土地利用が反映されていないことが挙げられる。このため、F/S において、再度 8km グリッドから、交通ネットワークや土地利用計画を反映した一般的なマスタープランで行われる作業を実施する必要性が生じているものと考えられる。また、 8km のグリッドに 1 橋の F/S のみが実施されていることも、グリッド内で 2 橋必要となる可能性を排除しており、本来の優先度が結果として抽出されるか疑問が残るところである。

以上のように、DRR におけるマスタープランは日本におけるマスタープラン作成の手法とは大きく異なる手法であり、マスタープランから F/S、それ以降の橋梁の優先度の順位付けの手法を含めて一連の流れの有意性について疑問がある。

2) 予算

聞き取り調査結果によると、DRR の橋梁の新規建設のための予算は約 10,000m (約 50 橋) 程度であり、目標とする道路密度、また、DRR 内で検討されたマスタープランで必要とされる 1,433 橋を建設するためには十分な予算が確保されているとはいえない。

3-3-2 橋梁維持管理に関する現状と課題

(1) 地方事務所における維持管理の現状

2010 年度調査「橋梁維持管理計画策定調査 (チャオプラヤ川架橋)」において、チャオプラヤ川に架かる 12 橋の維持管理状況とともに、4 つの地方事務所について維持管理の現状が調査されている。今回は、地方道路橋の維持管理システムの必要性を把握するために、2010 年度調査で訪問されなかった 1 地方事務所を選び、聞き取り調査、及び、損傷を受けた橋梁の現地調査を行った。DRR の地方事務所は地域ごとに表 3-8 で示した 18 の地方道路事務所 (District office) が置かれ、その下に県単位の管理事務所 (Provincial office) が設置されている。

1) 地方事務所聞き取り調査結果 (District 3)

全国で 18 に分けられた Regional Rural Road Bureau のうち District No.3 office を訪問し、地方事務所の点検の実状について聞き取り調査した。聞き取り先は District No.3 の 1 県であるチョンブリ県事務所 (Chonburi provincial office) である。ヒヤリングの結果、以下の点が確認された。詳細については、付属資料 5 に添付する。

- ・点検帳票は他の県と異なる仕様であり、全国で共通化されていないようである。
- ・具体的な数値は確認できなかったが、義務として報告する 50m 以上の橋梁以外の橋梁

の点検結果も 80%程度何らかの帳票を記録しているようである。

- ・この 3 年で大きな補修案件はない。新設橋梁は 10 橋程度あり、予算の偏重がうかがえる。
- ・損傷の報告のみが Provincial office、District office の役目であり、損傷補修の計画は立っていない。

なお、聞き取り調査とともに、損傷を有する橋梁について、県管理下の 2 橋を視察した。



Saphan Kham Khlong Huai Lamphang 橋
(1996 年に旧橋を架け替えた。一部 PC 鋼線
が露出している)



Saphan Kham Khlong Huai Kru 橋
(2010 年に灌漑局より移管された橋梁。中
間橋脚が沈下し、路面が沈下している)

2) 既往調査における DRR の管理する道路・橋梁の現状と課題

既往の調査において確認された DRR が管理している橋梁についての現状と課題について考察する。分析項目と内容は、大きく分けて組織・技術レベル、予算、維持管理、補修計画の 4 つの項目に分類される。分析項目と内容は、表 3-13 に示すとおりである。分析項目の詳細については、付属資料 5 に添付する。

表 3-13 分析項目と内容

項目	内容	分析事項
組織、技術 レベル	事務所の組織	持続的な維持管理がなされる 組織構成か。点検のための技 術レベル、組織の問題点の整 理。予算の平準化がなされて いるか。
	出先維持管理事務所の組織	
	出先維持管理事務所の作業内容	
	維持管理にかかわる人員	
	民間セクターの活用状況	
	技術レベル	
予算	維持管理予算の内容別推移	維持管理予算に関する問題点 の聞き取り調査と分析
	建設費との割合、執行率	

維持管理	維持管理機材整備状況、種類	定期点検の進捗状況の把握。
	橋梁台帳の保管状況	長期維持管理計画のためのデータを蓄積するための不足事項の分析
	橋梁点検の頻度	
補修計画	点検、評価方法	調査レベルは補修の緊急度を判定できるものか。長期維持管理計画のためのデータが蓄積される環境にあるか。補修補強の優先度の判定は適切に行われているか。
	補修要否の判断方法	
	補修橋梁の優先順位づけの方法	
	補修状況	

(2) 維持管理計画の現状と課題

タイ DRR 管内 5 地区（本調査 1 地区、既往調査 4 地区）の District office における調査より地方の橋梁維持管理上の問題点は以下のとおりである。

1) 維持管理予算の不足

- ・ 損傷が認められても緊急的でない限り放置されているケースが多く、速やかに補修・補強しなければならない損傷事例（特に、洗掘と漏水・剥離鉄筋露出・鉄筋腐食）が多数残存している。このような、予防保全どころか事後保全にも至らない状況の第一の要因は、維持管理予算の不足である。
- ・ District 3 での聞き取りでは、この 3 年で大きな補修案件は全くない。新設橋梁は 10 橋程度あり、予算の偏重が伺える。維持管理予算の必要性を明示するためにも、テクニシヤンの点検技術の向上、ツール（橋梁維持管理システム：BMMS）の開発を含めた維持管理システムの構築、運用は急務であろう。

2) 点検手法、点検帳票の不統一

- ・ 使用している橋梁台帳、点検帳票は、タイ全国で共通と認識されているが、実際にはいくつかの仕様の帳票が存在しており、全国で共通化されていないようである。
- ・ 具体的な点検記録は得られなかったが、義務として本局に報告する 50m 以上の橋梁以外の橋梁について 80%程度何らかの帳票を記録しているようである。点検作業はテクニシヤンとワーカーのグループが実施しており、テクニシヤンを訓練教育し、彼らが実施できるようなマニュアルが整備されれば、点検帳票が整備される可能性がある。実際に点検にあたるエンジニア、テクニシヤンからの維持管理フローの改善の要望は強いようである。

3) 計画的な維持管理計画の欠落

- ・ 各県で定期点検がなされているが、その結果に基づく維持管理計画は県別に作られていない。そのため、District でも DRR 全体でも維持管理計画はなく、計画的な維持管理は行われていないと判断される。

4) 標準設計、設計施工技術の課題

- ・ 標準設計そのものの不良〔洗掘が起きやすい構造の採用となっている：パイルベントの多用、橋台前面の土留めの不備（壁式でなく柱式）〕
- ・ 施工の不良（漏水・剥離鉄筋露出・鉄筋腐食が起きやすくなっている：かぶり不足、

打継ぎ目の処理不良、等)

- ・補修計画ができるエンジニアが不足している。テクニシャンが点検を多数行っても、対策を診断すべき人材が不足している。補修設計（構造部分）ができるエンジニアは本局に3名いる。1名は2年で定年であり、1名は計画部に在籍しており、DRR内部に、構造の補修設計ができるエンジニアが事実上いない。地方事務所では対応できないのが現状である。

(3) 橋梁維持管理システム（BMMS）の現状と課題

2011年度チャオプラヤ川維持管理計画業務により、点検評価マニュアル、維持管理計画策定マニュアルが提出された。各マニュアルはある程度地方橋梁の点検の実状を考慮し、作業員の技量、作業量を低減するよう配慮されているが、運用にあたっては、さらなる作業の効率化、点検作業員の技術力の向上を含む維持管理体制の強化が必要である。前者の効率化の1つのツールとして橋梁維持管理システム（Bridge Maintenance Management System : BMMS）の使用によるデータ処理の効率化が挙げられる。

BMMSは橋梁点検結果や架橋位置周辺の環境条件等、さまざまな橋梁の基礎データに基づいて優先順位づけを行い、限られた予算のなかで計画的な補修対策の実施をサポートするソフトウェアである。

現在、DRR維持管理部が所有するBMMSはDRRの依頼により、チュラロンコン大学の維持管理システムの研究成果に基づいて開発したソフトウェアである。ソフトウェアの開発は一応完了しており、補修の優先度判定、GISによる橋梁位置情報の表示などソフトウェアとして一連の機能を有している。現BMMSは地方事務所で運用可能なように公開されており、webでの検査結果の入力、更新が可能である。

ただし、BMMSの担当課長への聞き取り調査によると、以下のような問題があり、有用なデータを出力するには至っていない。

- ・入力項目がworkerには複雑であること、詳細なために作業量が多い。
- ・損傷を見つけた年次に補修をしなかった場合の損傷の進行予測がシステムに含まれる。ただし、その推定式が正しいかわからない。担当者は手法に疑問を抱いているようである。（詳細な環境情報を橋梁ごとに入力しなければならないようである。）
- ・BMMSの稼働状況は、橋梁名と橋長程度の基礎情報が5,728橋（DRR道路上の橋4,936橋、道路にリンクしていない単独橋792橋）入力されている。全国で約8,000橋。ただし、路肩の幅など細かい情報はほとんど入れられていない。損傷報告は0件であり、BMMSの機能である優先度判定、概略予算の算出などは正しく機能するか確認できない。少なくとも、情報がないにもかかわらず、good/poorに分類されており、信頼性に疑問がある。
- ・昨年の調査でシーナカリン大学の点検、補修マニュアルを保管している地方事務所がいくつか確認されているが、チュラロンコン大学のマニュアルが浸透しているかは不明である。
- ・チュラロンコン大学に改善を依頼したいが、データが集まっていないので、バグも確認できていない。

さらに、開発者への聞き取り調査を基にした技術的な課題は以下のとおりである。

① 管理水準が明確でない

橋梁の健全性について、維持すべき管理水準が明確となっていない。つまり、橋梁の特性に応じた維持管理目標が明確となっていないため、膨大な管理橋梁を効率的に維持管理することが困難である。

② 劣化予測手法が確立されていない

BMMS マニュアルでは、コンクリート試験結果（塩分含有量、中性化試験）を基にした理論式による劣化予測手法が紹介されているが、平準化の実施を前提とした技術要素とし BMMS 自体には取り込まれていない。また、理論式を用いて劣化予測を行う場合、損傷度の推移を把握するためには、すべての橋梁で試験を実施する必要がある。技術者や予算が不足している現状において、膨大な管理橋梁すべての試験を実施することは現実的ではない。

③ 優先順位付けの手法が煩雑である

BMMS における優先順位の考え方は、耐荷性能、安全性・使用性、環境性能等の指標に大別され、さらに指標ごとに細分化された評価項目の合計値により評価を行う仕組みとなっている。これらの指標は、橋梁諸元や点検結果だけでなく、周辺環境条件に関するものなど、非常に多くの基礎データを必要とする。そのため、煩雑であり、点検データすら整理できていない現状では実用的な考え方とは言い難い。

④ 平準化の概念が取り込まれていない

予算制約に応じた平準化の考え方が取り込まれていないため、管理橋梁が有する特性を考慮した適切時期での対策実施が困難である。また、予算制約により、対策が実施できない場合、つまり対策が先送りされた場合に、その後の健全性の経年推移を把握することができないため、先送りのリスクを定量的に説明することが困難である。

⑤ 維持管理に必要となる費用の妥当性を説明できるアウトプットとなっていない

維持管理に係る予算を確保するための財政部局との予算折衝において、維持管理費用の必要性、金額の妥当性等を説明しやすい資料（アウトプット）とする必要がある。しかし、現在の BMMS では年度ごとの補修費用が山積みされるのみで、維持管理費用が不足する場合のリスクや投資パターンごとの健全性の推移等が出力されないため、維持管理に必要となる費用の妥当性を説明することが困難である。

⑥ 点検結果が自動でシステムに取り込まれる仕組みとなっていない

地方事務所の技術者は維持管理計画に関する知識・経験が乏しいため、複雑な点検調書の作成が困難であることから、簡易点検調書を使用している。簡易点検調書をそのままシステムに取り込むことはできないため、専属の点検結果入力担当者がシステムへの入力を行っているのが実態である。システムの効率化や入力の人為的なミスを防止するためには、点検調書が自動でシステムに取り込まれることが必要である。

ข้อมูลสะพาน		บันทึก		ลบ		ยกเลิก	
ข้อมูลทั่วไป							
ชื่อจังหวัด :	ชลบุรี	รหัส :	ชลบุรี				
รหัสสายทาง :	ชน.3807						
ตำแหน่ง :	ก.9+850 (xx+yyy: กม.+ม.)						
สาเหตุ :	หนองใหญ่						
ชื่อสำเนา :							
อะไหล่ :							
กองกึ่ง :							
ระยะห่างจากทะเล :	เมตร						
โครงสร้างสะพาน							
ประเภทโครงสร้าง :	พื้นสะพาน (Deck Slab)						
วัสดุโครงสร้าง :	โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (I)						
จำนวนช่วงสะพาน :	1						
ความยาวช่วงสะพาน แต่ละช่วง :	9 ม. (เมตร+เมตร+เมตร...)						
โครงสร้างพื้นสะพาน :	พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก (RC Slab)						
ผิวจราจรสะพาน :	ผิวจราจรคอนกรีต						
ความหนาพื้นสะพาน :	0.500 ม.						
Boring Log :	Boring (upload ได้เฉพาะไฟล์ png,jpg,gif,pdf)						
รูปภาพการสำรวจ :	คลิก						
ข้อมูลทางหลวง							
ปีที่สร้าง :							
ปีทำการบำรุงรักษา :							
ประเภทการใช้งาน :	ถนน	จำนวนเลน :	2				
ได้สะพาน :	สะพานระบายน้ำ	จำนวนเลน :	0				
ข้อมูลจราจร :	100%						
ปริมาณจราจร :	688 คัน/วัน	PCU :	0				
ปีตรวจสอบปริมาณจราจร :	2553	ปริมาณยานยนต์หนัก :	35 คัน/วัน				
ระยะทางเบี่ยงทางอื่น :	199 กม. (ถ้าไม่มีทางอื่นให้ใส่ 199 กม.)						
ข้อมูลทางหลวง							
การป้องกันดินถล่ม :	ไม่มี						
ความสูงคันกั้น :	0.000 ม. (ถ้าไม่มีทางกั้นความสูงทางน้ำ ให้ใส่ 0.00 ม.)						
ความกว้างคันกั้น :	0.000 ม. (ถ้าไม่มีทางกั้นความสูงทางน้ำ ให้ใส่ 0.00 ม.)						
ข้อมูลทางหลวง							
ความยาวช่วงสะพานสูงสุด :	9.000 ม.						
ความยาวสะพาน :	9.000 ม.						
ความกว้างสะพาน :	9.500 ม.						
ความกว้างผิวจราจร :	8.500 ม.						
ความกว้างทางเท้า :	0.000 ม.	ขวา (เมตร)	0.000 ม.				
ความยาวช่วง Approach :	0.000 ม.	ขวา (เมตร)	0.000 ม.				
ความกว้างช่วง Approach :	0.000 ม.	ขวา (เมตร)	0.000 ม.				
ถนนเชิงลาด :							
ประเภทผิว :	AC	AC					
ความยาว :	0.000 กม.	0.000 กม.					
Slope Protection :	ไม่มี	ไม่มี					
การแบ่งผิวจราจร :	เส้นจราจร						
แนวเบี่ยงสะพาน :	0 องศา						
ความสูงใช้งานบนสะพาน :	10.000 ม. (ค่าสูงสุดไม่เกิน 10 เมตร)						
ระยะใช้งานใต้สะพาน :	2.200 ม.						
ข้อมูลทางหลวง							
การป้องกันดินถล่ม :	ไม่มี						
ความสูงคันกั้น :	0.000 ม. (ถ้าไม่มีทางกั้นความสูงทางน้ำ ให้ใส่ 0.00 ม.)						
ความกว้างคันกั้น :	0.000 ม. (ถ้าไม่มีทางกั้นความสูงทางน้ำ ให้ใส่ 0.00 ม.)						
ข้อมูลทางหลวง							
การตรวจสอบ :	สนับสนุนการตรวจสอบการทอเทีย						
ปีตรวจสอบ :	2 ปีตรวจสอบ						
หมายเหตุ :	ตรวจสอบความทนทานพื้นสะพาน และอื่นๆอีกครึ่งหนึ่ง (ข้อมูลทั้งหมดครั้งแรก ตรวจสอบไปเมื่อปี 2549)						

図 3 - 7 DRR で稼働中の BMMS の入力画面の一例

3-4 我が国の援助動向

一定の発展段階に達しているタイが今後も更に発展するために重要なことは、民間主導の持続的成長であると考えられる。一方、変化の激しい国際経済環境のなかで、今後も持続的な発展のために産業競争力の維持・強化を行っていくことは容易ではない。この変化の激しい国際経済環境において中進国としてのポジションを築くために、産業競争力を維持・強化することが必要であり、わが国は主に以下の事項に焦点を当てた協力を実施している。

① 生産活動における付加価値と品質・信頼性

生産能力・付加価値向上のために、ものづくりのための技術基盤を強化するとともに、製品・製品の信頼性・安全性を担保する規格・制度等を整備する。

② 人・モノ・サービス等の流れの円滑化

経済のグローバル化に対応した産業・企業の健全かつ活発な経済活動（取引・物流）を円滑化・促進する制度・システムを整備する。

③ 経済を下支えする地域産業の底上げ

地域に根づいた経済活動の活発化を支援し、経済を下支えする地域に根づいた産業振興を併せて行う。

このような方針の下、運輸交通分野においてはバンコク首都圏における交通渋滞の緩和及び物流円滑化の促進をめざし「ノンタブリ 1 道路チャオプラヤ川橋梁建設計画」や「バンコク大量輸送網整備計画（レッドライン及びパープルライン）」としてバンコク首都圏の交通整備を実施している。

3-5 他ドナー・民間組織の支援状況

対象地域において、JICA以外の他のドナー（世界銀行、アジア開発銀行）は、基本的にインフラ整備を行っていない。ただし、近年、DOHのバンコクを中心として放射状に整備する高速道路計画について、3路線をアジア開発銀行が技術協力、1路線を世界銀行とアジア開発銀行がドナー協調を実施する。

第4章 プロジェクトへの提言

4-1 プロジェクトの基本方針

前章での DRR の現状と課題を踏まえ、プロジェクトは以下の5つの活動を通じて DRR の橋梁整備及び維持管理能力の向上を支援するものである。

- ① 地方橋梁のマスタープランのレビュー
- ② 地方橋梁のフィージビリティ・スタディ (F/S) のレビュー
- ③ 地方道路橋の維持管理マニュアル、維持管理システム (BMMS) の整備
 - ・ 橋梁維持管理にかかる基本的コンセプトの作成
 - ・ 橋梁維持管理のためのマニュアル類の作成
 - ・ 橋梁点検計画の作成
 - ・ 橋梁維持管理システム (BMMS) の充実と活用
- ④ 橋梁維持管理能力向上のための技術移転
- ⑤ 上記に関連する最新技術の紹介

4-2 プロジェクトの対象地域

対象地域は DRR が管理しているタイ全土、主に地方部の橋梁を対象とする。

4-3 プロジェクト実施内容

4-3-1 橋梁マスタープランのレビュー

DRR による橋梁マスタープランは、DRR により開発された手法であり、2009 年に 2009～2018 の計画として策定されている。この橋梁マスタープランは、策定手法が日本のものと大きく違うことから、日本側で実施できる支援は非常に限られる。このことから、本格調査においては以下の活動を実施する。

- ① DRR が作成した橋梁マスタープランの計画手順に対するレビューの実施
- ② ①のなかで確認された事項に基づき橋梁マスタープランへの技術的アドバイスの実施
- ③ ②の技術的アドバイスにかかる書類等の作成

なお、DRR はマニュアル作成を望んでいるが、日本側には DRR の計画手法に関する知見を有していないことから、日本の知見に基づく技術的アドバイスを DRR の既存資料と一体化したうえで資料としてまとめることに留める。これを踏まえ、DRR は自らマニュアルを作成することを計画している。

4-3-2 DRR による F/S 実施手順のレビュー

DRR は橋梁マスタープランによって優先度が高いと判断されたグリットにおいて F/S を実施している。この F/S の実施手順についても、その手法が日本と大きく違うことから、日本側が実施できる活動が限られる。このことから、本格調査においては以下の活動を実施する。

- ① DRR が実施している F/S 実施手順に対するレビューの実施
- ② ①の中で確認された事項に基づき F/S の実施手順に関する技術的アドバイスの実施
- ③ ②の技術的アドバイスにかかる書類等の作成

F/S に関しても DRR はマニュアル作成を望んでいたが、日本側は DRR の F/S 手法に関す

る知見を有していないことから、日本の知見に基づく技術的アドバイスを DRR の既存資料と一体化した上で資料としてまとめることにとどめる。なお、DRR は、その資料を参考に自らマニュアルを作成することを計画している。

また、標準設計に基づき建設された地方橋梁の多くは洪水より橋脚や橋台周辺が浸食の被害を受けている。このことから、F/S レビューの一環として、洪水などの防災の観点を検討した橋梁の標準設計に対する技術的アドバイスも実施する。

4-3-3 適切な橋梁維持管理の実施に対する支援

(1) 基本方針、タイ現状を十分理解した提言

管理橋梁が 8,000 橋程度あり、そのなかの相当数が何らかの損傷を受けていると推測され、膨大な予算が必要となってしまう。この予算をどのようにして確保し、補修を進めていくのかが喫緊の課題と考えられる。点検に関しても、相応の費用負担を伴うものであり、それ以上に、全橋梁の点検を行うことは大変な作業量となる。また、点検手法も現地スタッフの技術力やマンパワーを考慮に入れ、点検方法等を選定し提言する必要がある。そのため、点検技術を有する技術者と点検の経験が不足していることから、今後は橋梁維持管理マニュアル類をより現地で理解し実施しやすいように見直しを行い、オンザジョブ・トレーニング等により技術者を養成することが重要と考えられる。

(2) 橋梁維持管理にかかる基本的コンセプトの作成

DRR ではテクニシャンが点検を行っているが、エンジニア不足と点検者の知識・経験不足は否めない状態である。少ない人数でも効率的かつ容易に点検が実施できるような点検・補修維持管理システムを構築する必要があるため、現地での問題点を踏まえ、橋梁維持管理に基本的コンセプトを作成する。

(3) 橋梁維持管理にかかるマニュアル類の作成

橋梁維持管理にかかるマニュアル類（橋梁点検、損傷度評価、維持管理計画）は「チャオプラヤ架橋プロジェクト」において作成を行っているが、地方橋梁における地方事務等での現状や問題点を把握し、地方橋梁への展開の観点より、必要に応じて簡略化することも考えられる。あわせて、橋梁台帳及び点検シート（DRR 統一版）を作成する。

(4) 橋梁点検計画の作成

橋梁維持管理では、目視を中心とした点検員による点検が不可欠であり、重要である。目視点検は、細かい損傷を発見することは難しいが、目視により発見された損傷をもとに橋梁全体の状態を把握し、補修計画へ結びつけることは可能となり、安価であり容易に実施できる点検項目である。DRR は約 8,000 の橋梁を管理していることから、目視点検等点検手法を考慮し将来に向けた全橋の点検計画を作成する必要がある。なお、日本の国土交通省における橋梁の点検は、5 年に 1 度、全橋梁の点検を実施している。

本プロジェクトにおいては、パイロット橋梁として約 20 橋の橋梁点検を実施することを予定する。このパイロット橋梁点検により点検の能率等を算出し、全体橋梁点検計画にも反映することが可能である。また、点検結果をもとに点検技術や後述する橋梁維持管理

システム（BMMS）の活用方法などについての技術移転を行う。

(5) 橋梁維持管理システム（BMMS）の充実と活用

1) 現存する橋梁維持管理システム（BMMS）のレビューの実施

現存するBMMSはDRRがチュラロンコン大学に委託して作成したものだが、多機能なうえに複雑であることから、点検員が使いこなすことができず、活用されていない。

本格調査において新たにBMMSを開発するが、それに先立ち現存のBMMSのレビューを実施する。

2) 本格調査におけるBMMSの開発

本格調査において開発するBMMSは、DRRの組織、予算、少ない人員、能力等に基づいた、適用可能で持続可能な点検員が使いこなせるようなシンプルなものとする必要がある。なお、DRRはBMMS以外に橋梁計画や橋梁建設に関するシステムを有しており、これらのシステムとの統合することについても強い要望があったが、既存システムとの統合等は、非常に煩雑かつ膨大な作業が生じることから、本格調査には含めない。なお、維持管理部内で有する他のメンテナンスソフトウェアとの連携については、DRRの十分な協力体制のもと実施の可能性について検討する必要がある。

本格調査によりBMMS開発範囲については、スコープ外の作業が発生しないよう本格調査範囲（予算内）で実施することを考えている。

なお、BMMSが有する機能は以下の4つとする。

- ① 台帳機能
- ② 点検（損傷度）結果入力機能
- ③ 補修優先度判定機能
- ④ 補修工事費計算法機能

(6) 橋梁維持管理能力向上のための技術移転

1) セミナー及びワークショップの実施

現状のDRRでの問題としてもDRRにおけるエンジニア不足やマニュアル等の不統一や複雑さ、そして経験不足が挙げられており、DRR本部がテクニシャンを教育して点検員の質を高め、診断の下せる要員を育てることが必要と判断される。

パイロット橋の点検に合わせて、セミナー及びワークショップを実施することにより、地方事務所の個々のエンジニアが点検技術を習得することができ、短期間で実務に反映され、より効率的かつ確実に技術移転を行うことが可能と考えられる。

2) トレーニングの実施

橋梁点検の技術は実務を通じて習得することが最適であることから、パイロット橋梁においてオンザジョブ・トレーニングを実施する。また、日本における研修により日本の点検の実情や最新技術等点検手法を伝えることも有効であることから、本邦研修を実施する。

(7) プロジェクトに関する最新技術の紹介及び技術的アドバイスの実施

1) プロジェクトに関する最新技術の紹介

本格調査において、橋梁維持管理にかかる最新技術の紹介を行う。紹介する最新技術例としては以下のものなどが考えられる。

① コンクリート浮き・空洞調査

高架下状況が悪く機械足場が設置できない場所や、機械足場のバケットが進入できないような狭隘部などのコンクリート構造物のタタキ点検において、ポールに設置した特殊装置を使用し、システムにおいて内部欠陥の確認を調査するものである。

② ビデオスコープによる狭隘箇所点検

通常の見視点検では確認できない構造的な狭隘な点検対象箇所に、ビデオスコープを使用することにより、わずかな隙間から進入し内部調査を行う。

③ コンクリート表面画像処理による調査

特殊撮影車両によりハイビジョンビデオ画像を撮影し、展開合成した写真からコンクリート断面の変状を拾い、トレースして損傷図と損傷データを作成することが可能な調査である。

④ 路面下空洞調査

空洞探査車において、路面下の空洞の有無の確認を行う。

2) パイロット橋の点検にかかる技術

DRRは「少ない人員と予算のなかで橋梁台帳情報の収集、及び全橋梁の見視点検の実施は困難であり、効率的に実施する最新技術の導入が必要」と強い認識をもっている。本調査団からは、そのような最新技術は日本にもなく、橋梁維持管理は見視が基本である旨何度も伝えたが、十分理解を得ることができなかった。そこで、実施細則（S/W）ではこれらの活動の一助として、見視点検を支援する点検用タブレットPC（もしくは同等の機能の機材）を導入し入力作業の簡素化を図ることとしている。その他、前調査業務「チャオプラヤ架橋プロジェクト」において下記の点検技術を採用し実施している。

本格調査の開始時には、導入機材について、経済性・適正性・妥当性の面から検討し、DRRと協議のうえ採用の可否を決定する必要がある。以下に、候補として考えられる技術を紹介する。

なお、この導入はパイロット橋梁（20橋程度）を対象とする。

a) 橋梁点検へのタブレットPCの活用

通常は点検用紙に点検結果を記入後、PC 上にその結果を入力するが、タブレットPCを活用することで、現場から直接 PC 上に点検結果を入力することができる。



一例：タックエンジニアリング HP より

b) ポールカメラを使用した点検

人の身長より高い部位の観察や点検を行う場合、ポールの先端にカメラ・ビデオ機能を有した器具（ポールカメラ）を取り付け、地上より点検員が操作・点検できるようにする。



ポールカメラ

c) 高性能デジタルカメラを用いた点検

目視点検は、可能な限り近接して点検することが望ましいが、構造物が高架な場合や河川の橋梁中央部等近接や目視が困難な場合、高性能デジタルカメラ（一眼レフデジタルカメラ）を使用し点検を行う。



高性能デジタルカメラ



撮影状況

d) 高性能VCRを用いた点検

立体道路等で道路を跨いだ橋梁の点検を行う場合、高架下の道路において通行止めや道路規制を行う必要が生じる。また、河川を跨ぐ橋梁においても船舶の行き来がある場合、船舶を止めての点検は困難である。そういった場合高性能 VCR を使用することにより、道路上での道路規制や河川上での船舶規制を伴わないで点検を行うことができ、点検結果の録画画像により、机上で点検結果による損傷を抽出することが可能となる。



高性能 VCR（車中設置の場合）



高性能 VCR（船上設置の場合）

e) 非破壊検査器具の導入

コンクリート構造物において、目視点検ではコンクリート強度、かぶり深さ等コンクリート内部の状況が分らない。そのため、構造物を壊さないで構造物の状況を確認できる非破壊検査器具の導入も必要となることも考えられる。コンクリート構造物について、シュミットハンマー（コンクリート強度の測定が可能）や電磁波レーダー（コンクリート構造物のかぶり深さの測定が可能）を使用する必要性もある。



シュミットハンマー



電磁波レーダー

4-4 プロジェクトの実施体制

4-4-1 要員計画

タイ国内では数多くの人への技術提供として講義や実施訓練を考え、現地でのセミナーやワークショップを開催することにより、より多くのエンジニアとテクニシャンに技術の提供を行う必要がある。DRR の District office ごとの地方道路橋の維持管理状況をしっかり確認したうえで、ワークショップを実施することにより、より充実した技術提供が行うことができると考える。

以下に、本格調査において望ましい要員（案）を示す。

- a) 総括/維持管理計画
- b) 交通計画
- c) 橋梁設計
- d) 橋梁維持管理システム計画
- e) 橋梁点検

システムエンジニア（再委託）

橋梁点検（再委託）

4-4-2 ステアリング・コミッティ（Steering Committee：運営委員会）

案件の効率的実施のために以下の構成員よりなるステアリング・コミッティを設定する。

- a) DRR
- b) JICA調査団
- c) JICAタイ事務所

特に案件開始時には、ステアリング・コミッティを実施し実施方針や導入する機材等について確認する必要がある。

4-5 プロジェクト実施上の留意点

(1) 既年度業務との関連性

DRR の橋梁維持管理業務に関連する既往業務は、以下のとおりである。

- ・橋梁維持管理計画策定調査（チャオプラヤ川架橋）2011 年 JICA
- ・「ノンタブリ地区チャオプラヤ川架橋事業」に係わる協力準備調査 2010 年 JICA

このなかで、「橋梁維持管理計画策定調査（チャオプラヤ川架橋）」はチャオプラヤ川 12 架橋を対象とした点検作業・評価マニュアルを作成しており本調査との関連性は極めて高い。

チャオプラヤ川架橋では、予防保全を目的として 100 年間の橋梁ライフサイクルを対象とした長期維持管理計画を策定した。

一方で、地方橋梁の現状を踏まえた場合、現状では予防保全を実施する以前に、橋梁の情報、及び損傷状況を把握し（台帳の閲覧が常時可能な状況）、橋梁の補修の緊急度を判定し、予算規模を把握することが維持管理体制を構築する最初のステップとして求められる。本格調査では DRR 内で評価の高い上記プロジェクトの成果を参照するとともに、地方橋梁の維持管理体制の構築に必要な項目を見極め、適切なマニュアルを整備する必要がある。

(2) マスタープランと OTP による開発計画、DOH など幹線道路との関連性

マスタープランのレビューにあたっては、上位機関である OTP の開発計画、DOH が管理する幹線道路の開発計画に留意する必要がある。

(3) パイロット橋の選定方法

橋梁点検の技術移転のためのパイロット橋は 20 橋としている。これは橋梁型式、損傷度状況、点検内容、各地域の特性（洪水などの防災の必要性）等を考慮したうえで、プロジェクト開始後にコンサルタントと DRR によって選定する必要がある。

(4) モニタリング

本プロジェクトは、①マスタープラン及び F/S のレビュー、②維持管理マニュアル、システム（BMMS）の構築と、分野の異なる二つの調査から構成される。また、維持管理システム（BMMS）の開発は提案するシステムにより機能が発散する可能性があるため、活動量、工程管理は極めて重要である。ステアリング・コミッティによる定期的なモニタリングを通じて、進捗、作業範囲の内容を確認することが必要である。

(5) C/P 機関について

DRR は、他プロジェクト関係者などからも、非常に要求が多い C/P と伝え聞いていたが、本詳細計画策定調査においてもその点を痛感した。本格調査のスコープは、できる限り不要な活動は取り込まないよう策定したが、本調査団は DRR が、本格調査開始後に、日本側コンサルタントに対しスコープ外の活動を強く要望することを危惧している。そのような事態を避けるために、本調査の協議では、スコープ内容については幾度となく確認を行っている。なお、案件開始後には必要に応じてステアリング・コミッティを実施し、タイ事務所同席のもと C/P 及びコンサルタントとともに実施方針・内容を確認することが必要と考える。

4-6 団長所感

タイの道路行政は、中央政府内に DOH と呼ばれる約 5 万 km の全国幹線国道を管理する組織と、DRR と呼ばれる約 4 万 km の地方道路を管理する 2 つの組織が存在する。このほか地方自治体が管理する道路があることから DRR が管理する道路をその名のとおり地方道路と位置づけるのか、国が管理するという意味で国道と考えるのか、悩ましいところである。道路区分について詳細を調査したわけではないが、DRR の管理する地方道路は、ネットワークとしては DOH の管理する全国国道網にぶら下がり、都市内道路網を形成するものと考えられる。

今回の主たる要請内容は、この DRR より、地方道路の橋梁のマスタープラン策定手法について検証してほしいというものであった。全国を 8km メッシュ、さらに 1km メッシュに分割するなかでメッシュごとに橋梁の必要性を算出し、メッシュの優先順位をつけ、最終的には 1km メッシュにおいて関係する地方政府の意向を踏まえ即地的に 3 橋を選び、F/S（事業化調査）を実施するものである。策定手法の検証と併せて、F/S を実施する橋梁数が多大であるため、F/S データ収集の省力化機器、計算・分析の自動化システムの導入にも大きな期待を寄せていた。しかしながら、そもそもこうしたマスタープラン策定手法が一般的なものでなく、その結果の有意性にも疑問があるため、手法としての問題点の指摘にとどめる協力内容とした。これにかわって、DRR が抱える同じく大きな課題である橋梁の維持管理について、マニュアルの作成、橋梁総点検計画の立案、パイロット橋梁での実地研修、BMS システムの開発といった基準・制度構築、人材育成及びシステム開発の一体的な協力内容として実施することを合意した。

一連の協議を通じて感じた DRR の組織的な脆弱さは、絶対的な人材、予算の不足があるもののその解決を人材育成や組織強化、アウトソーシングの活用に向かうのではなく、営業情報に偏った新しいテクノロジーによる省人化・自動化で埋めようとしているところにある。もちろんこれは限られた情報による誤解と一面だけをみている可能性もあり、また組織的というよりも担当者個人の資質というべきかもしれない。しかしながら、橋梁維持管理において最も重要なことは、的確なデータの収集と蓄積であり、その結果、信頼性のある分析が可能となる。この的確なデータの収集と蓄積には人材の育成が不可欠であり、テクノロジーはいわば支援ツールでしかない。このことを今回の技術協力では先方に伝え、DRR の人材、組織強化の一助となるようなプロジェクトとなることが期待される。

同時に訪問した DOH はわずかな時間ではあったが、議論の過程でその組織体制は援助卒業国にふさわしいものであるとの印象を受けたのとは隔世の感があった。交通省に道路橋梁を管理する 2 つの局が存在するのは歴史的経緯があり、内政的な事情もあると推察されるが、2 つの局がより有機的に連携し、政策的にも技術的にも協働することが望まれるのは当然である。技術協力においてもこうしたことを念頭に実施することが必要である。

付 属 資 料

1. 実施細則 (Scope of work : S/W)
2. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)
3. 面談記録
4. 地方道路橋の維持管理の現状調査 (チャオプラヤ川架橋による聞き取り調査)
 - 5－1. チョンブリ県で使用されている帳票 (DRR)
 - 5－2. DOH の高速道路計画
 - 5－3. DOH の 12 の優先事業
 - 5－4. DOH の 4 車線化計画路線
 - 5－5. EXAT マスタープラン路線図
 - 5－6. OTP Transport and Traffic Development Master Plan (Exective Summary Report)、及び OTP マスタープランマップ

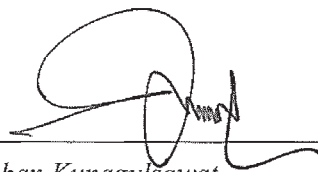
1. 実施細則 (Scope of work : S/W)

SCOPE OF WORK
FOR
THE PROJECT FOR THE STUDY OF “DEVELOPMENT OF BRIDGE MASTER PLAN OVER
RIVERS IN RURAL AREA”
IN
THE KINGDOM OF THAILAND
AGREED UPON BETWEEN
DEPARTMENT OF RURAL ROADS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Bangkok, March 18, 2011



Dr. Nobuyuki Tsuneoka
Leader of Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Vichan Kunagulsawat
Director General
Department of Rural Roads
The Kingdom of Thailand

Witnessed by



MR. CHAKREE BAMRUNGWONG)

I . INTRODUCTION

In response to the official request of the Government of the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "GOT"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ"), in consultation with the GOJ, decided to conduct the technical cooperation for development planning on "the Project for Development of Bridge Master Plan over Rivers in Rural Area" (hereinafter referred to as "the Project") in accordance with the Agreement on the technical cooperation between the GOJ and the GOT signed on November 5th, 1981 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, JICA will jointly undertake the Project in close cooperation with the authorities concerned in the GOT.

This document sets forth the Scope of Work with regard to the Project and will be valid after notification of approval by the JICA Headquarters through the JICA Thailand Office to the Thai side.

II . OBJECTIVES OF THE PROJECT

The objectives of the Project are:

1. To review the bridge master plan formulated by the Department of Rural Roads (hereinafter referred to as "DRR").
2. To improve the bridge maintenance ability of the DRR in the rural area in Thailand.

III. STUDY AREA

The Project shall cover bridges which are planned and managed by DRR.

IV. SCOPE OF THE PROJECT

In order to achieve the objectives mentioned above, the Scope of Work for the Project shall cover the following:

1. Review of the present conditions of the road and bridge sectors in Thailand.
 - (1) To review national, regional and other associated plans.
 - (2) To review the standards for roads and bridges.
 - (3) To review transport network related to the Project.
 - (4) To review social and financial conditions for the road and bridge sectors.
 - (5) To review institutional and legal framework of the road and bridge sectors.
2. Review of the Bridge Master Plan formulated by the DRR
 - (1) To review the procedures of the Bridge Master Plan.
 - (2) To provide technical comments and advice for the Bridge Master Plan.
 - (3) To arrange documentation for the procedures of the Bridge Master Plan.
3. Review of current procedures of Feasibility Study implemented by the DRR
 - (1) To review the procedures of the DRR Feasibility Study.
 - (2) To provide technical comments and advice for the DRR Feasibility Study including advice for the DRR standard design.
 - (3) To arrange documentation for the procedures of the DRR Feasibility Study.

x



4. Assistance in conducting proper bridge maintenance and management by the DRR.
 - 4-1. Provision of a basic concept for bridge maintenance
 - (1) To review the existing basic concept for bridge maintenance.
 - (2) To provide a basic concept for bridge maintenance.
 - 4-2. Provision of Manuals for Bridge Inspection, Damage Evaluation and Maintenance Planning
 - (1) To review the manuals provided in the previous JICA study, "Bridge Maintenance Planning Survey".
 - (2) To provide manuals suitable for the bridges in the rural area.
 - (3) To standardize a bridge inventory and inspection sheet.
 - 4-3. Provision of a future bridge inspection plan
 - (1) To provide a future bridge inspection plan.
 - (2) To conduct a pilot inspection on selected sites.
 - 4-4. Development of a bridge maintenance management system
 - (1) To review the existing bridge maintenance management system.
 - (2) To develop an applicable, sustainable and simple bridge maintenance management system based on the organization, finance, personnel and ability of the DRR.
 - (3) To develop a bridge maintenance management system within the Project budget.
5. Technology Transfer to develop bridge maintenance capacity of DRR staff
 - (1) To hold seminars and workshops.
 - (2) To conduct on-the-job training through implementation of the Project.
6. Introduction of the latest technology to the Project
 - (1) To provide information and technical advice for the Project.
 - (2) To apply the latest technologies which are a portable input system and damage inspection equipment for the pilot inspection sites.

V. SCHEDULE OF THE STUDY

The Project will be carried out within eighteen (18) months in accordance with the tentative schedule as attached in APPENDIX 1. The schedule is tentative and subject to adjustments when both parties agree upon any necessity for the modification that will arise in the course of the Project.

VII. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports to the DRR.

1. Inception Report:
Five (5) copies in English and Fifteen (15) copies in Thai will be submitted one (1) month after commencement of the Project
2. Progress Report:
Five (5) copies in English and Fifteen (15) copies in Thai will be submitted about six (6) months after the commencement of the Project.
3. Interim Report:
Five (5) copies in English and Fifteen (15) copies in Thai will be submitted about ten (10) months after the commencement of the Project.
4. Draft Final Report:
Five (5) copies in English and Fifteen (15) copies in Thai will be submitted about sixteen (16) months after the commencement of the Project. The GOT shall provide JICA with its written comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

X



5. Final Report:

Five (5) copies in English and Fifteen (15) copies in Thai will be submitted within one (1) month after the receipt of the written comments on the Draft Final Report.

VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Project, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Japanese Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) to Thailand; and
2. To pursue technology transfer to the counterpart personnel in the course of the Project

IX. UNDERTAKINGS OF THE GOT

In accordance with the Agreement, the GOT shall accord privileges, exemptions and benefits to the Team as follows:

1. To facilitate smooth implementation of the Project, the GOT shall take the following necessary measures:
 - (1) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Thailand from Japan in connection with the implementation of the Project ;
 - (2) To bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
2. The DRR shall act as a counterpart agency to the Team and also as the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Project.
3. The DRR shall act, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other agencies concerned :
 - (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Team;
 - (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
 - (3) Available data and information related to the Project;
 - (4) Counterpart personnel;
 - (5) Suitable office space with necessary equipment and facilities such as telephone line, internet, desks, etc.; and
 - (6) Credentials or identification cards.

X. CONSULTATION

1. JICA and the DRR shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in



connection with the Project.

2. The DRR is responsible for proper and effective use of the final report and manuals in accordance with the objective of the Project.



TENTATIVE SCHEDULE

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Work in Thailand	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Work in Japan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reports	△ IC/R					△ PR/R				△ IT/R						△ DF/R		△ F/R

IC/R: Inception Report

PR/R: Progress Report

IT/R: Interim Report

DF/R: Draft Final Report

F/R: Final Report

x



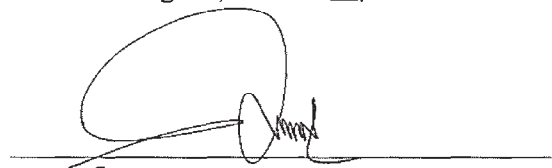

2. 協議議事録 (Minutes of Meeting : M/M)

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE PROJECT FOR “DEVELOPMENT OF BRIDGE MASTER PLAN OVER
RIVERS IN RURAL AREA”
IN
THE KINGDOM OF THAILAND
AGREED UPON BETWEEN
DEPARTMENT OF RURAL ROADS
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Bangkok, March 18, 2011



Dr. Nobuyuki Tsuneoka
Leader of Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Mr. Vichan Kunagulsawat
Director General
Department of Rural Roads
The Kingdom of Thailand

Witnessed by



C MR. CHAKREE BAMRUNGWONG)

In Response to the official request of the Government of the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "GOT"), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") , in consultation with the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ"), dispatched the detailed planning survey team headed by Dr. Nobuyuki Tsuneoka (hereinafter referred to as "the Team") from February 28 to March 19, 2011 to discuss the Scope of Work for "the Project for Development of Bridge Master Plan over Rivers in Rural Area" (hereinafter referred to as "the Project").

The Team held a series of discussions with the Department of Rural Roads (hereinafter referred to as "DRR") and other organizations related to the Project.

This document summarizes major items discussed between both sides and is intended to supplement the Scope of Work for smooth implementation of the Project.

1. Project Title

Both sides agreed to recommend to the GOT and the GOJ respectively for revision of the Project title. The revised title should be "the Project for Bridge Master Plan and Bridge Maintenance Ability in Rural Area".

2. Steering Committee

Both sides agreed that a Steering Committee (hereinafter referred to as "the Committee") will be set up for effective and efficient implementation of the Project under the initiative of the DRR. The Committee will decide on important matters to promote the output of the Project. The Committee will comprise representatives from the following related organizations.

- (1) Department of Rural Roads
- (2) JICA Project Team (hereinafter referred to as "the Project Team")
- (3) JICA Thailand Office

3. Information Disclosure

Both sides agreed that DRR shall take necessary measures to provide all the necessary information for the Project Team during the implementation of the Project.

4. Transfer of Technology

- (1) The Project team will make efforts to transfer skills and technology through seminars and on-the-job training during the Project period.
- (2) Referring to 4-3 (2) of the Scope of Work, the number of the bridges for the pilot inspection on the site is expected around to be 20, which will be selected with consideration of bridge types, damage conditions and local characteristics.
- (3) The DRR requested that the DRR personnel should take advantage of the related training course in Japan to promote an effective technology transfer. The Team agreed to convey this request to the JICA Headquarters.
- (4) The Team informed that the maximum number of trainees in Japan would be five (5), and the duration of the training in Japan would be one (1) week, which was accepted by the DRR.



5. Counterpart and the Project Team

Both sides agreed that the Project should be conducted in close collaboration between the Thai side and the Japanese side. In this context, the DRR agreed to assign an appropriate number of counterpart personnel.

6. Office Space and Equipment

The DRR promised to provide necessary office space and equipment for the Project Team in the DRR office.

7. Utilization of the Result of the Study

Both sides agreed that the result of the Project would be utilized to improve the bridge condition managed by the DRR.

8. Others

- (1) Referring to 4-4 of the Scope of Work, both sides agreed that the development of Bridge Maintenance Management System should be carried out with the collaboration of both sides.
- (2) The Team notified that the commencement of the Project would be expected to be in the middle of this year, in accordance with the JICA's internal procedures.



The List of Participants in the Meeting

THAI SIDE

Department of Rural Roads

Dr. Vichan Kunagulsawat,	Director General, Department of Rural Roads
Dr. Chakree Bamrunwong,	Director, International Cooperation Division, Department of Rural Roads
Dr. Koonnamas Punthutaecha,	Director, Management System Development Division, Department of Rural Roads
Dr. Kitti Manokhoon,	Civil Engineer, Bureau of Bridge Construction, Department of Rural Roads

JAPANESE SIDE

The Detailed Planning Survey Team, JICA

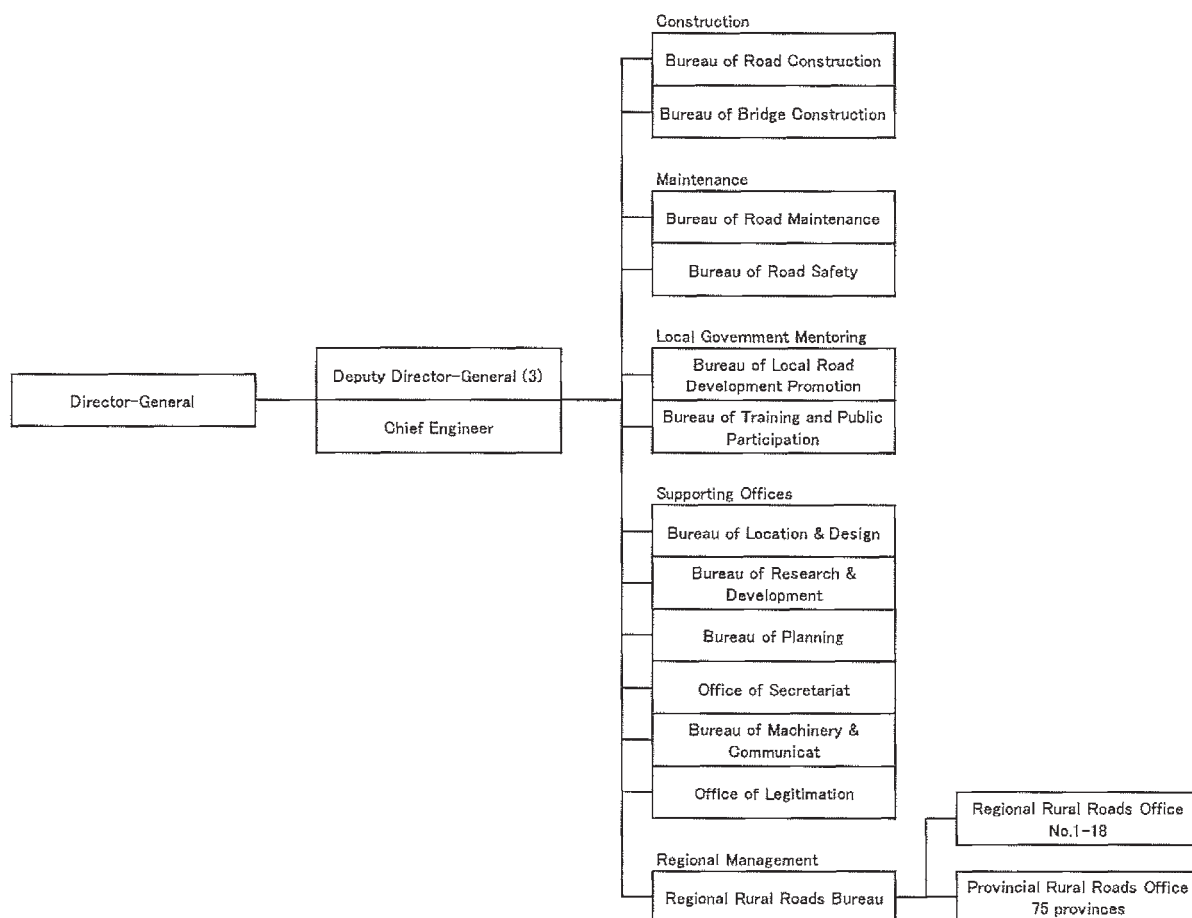
Dr. Nobuyuki Tsuneoka,	Leader, the Detailed Planning Survey Team
Mr. Ryoichi Kawabe,	Cooperation Planning, the Detailed Planning Survey Team
Dr. Hiroshi Kudou,	Member, the Detailed Planning Survey Team
Mr. Hiroshi Kojima,	Member, the Detailed Planning Survey Team

JICA Thailand Office

Mr. Hajime Taniguchi,	Representative of the JICA Thailand Office
-----------------------	--



Organization Chart of the DRR



3. 面談記録

議題：DRR の要請内容の確認（第 1 回）

日 時	2011 年 3 月 1 日 13:30～17:00
場 所	DRR 10F DRR 計画局会議室
出席者	Dr.Chakree, Dr.Koonnamas, Dr.Kitty（DRR） 工藤、小島（調査団）

次年度業務への DRR 側の要望について、要請書を作成した 3 名に確認した。マスタープラン、トレーニングに対する認識は JICA 側と共有できる。新技術の移転、維持管理の協力方法についてはずれがある。

<要点>

- ・維持管理を実施することは了解済みである。
- ・マスタープランを日本の手法で照査することは了承。
- ・MMS を試すことを要望する。
- ・維持管理はシステムをつくってほしい。今年の成果に満足しており、地方用のマニュアル修正だけでは成果が限られていると考えている。
- ・トレーニングはたとえばエンジニア 1 名を数カ月 OJT させることで、JICA と考えは一致している。

<詳細>

- ・マスタープランのレビューは、日本のもつ技術でレビューすることが技術移転の観点でも効果的と思われる。F/S についても同様。→DRR も同意する。
- ・地方事務所の維持管理の現状を見るために、地方事務所を訪問したい。（JICA）
- ・District 3（チョンブリ province）が、District 事務所と県事務所が同じ場所にあるので紹介する。（チャックリー）
- ・最初の 11 province の F/S が今年 8 月に完了する。F/S の詳細は直接コンサルタントに聞くことができる。（Mr.Panja にコンタクト）
- ・MMS の予算を取るのには簡単ではないのではないか？との質問に対して、30million×5 台の路面調査用の車を購入した実績もある。
- ・MMS が経済産業省のプロジェクトでタイに搬入される予定がある。この部分は省略できるのではないか（チャックリー）。
- ・MMS のためのデジタル基準局は他の機関で設置したという情報がある（チャックリー）。MMS が本当に効率的な手法か試行したい強い要望がある。
- ・DRR はエンジニアの数が非常に少ない。1,800 名の職員のうち、地方には 150 名のエンジニアが配置されている。各県には 1 名のエンジニアしかおらず、その 1 名が建設、維持管理、設計、積算すべてを担当する。絶対的な人員が足りない。
- ・人が少ないので、省力化する方法を求めている。（繰り返し）
- ・タイの地方道路の現状に適したマニュアルを策定することを考えている。（JICA）
→（DRR）マニュアルの提案は良いが、本年度の成果が地方橋梁でも十分使えると考えているので、マニュアルの提案のみでは協力規模が小さいと考えている。われわれに欠けている

のはシステムである。

- ・今年作成した点検マニュアルを、地方用にこれ以上簡単にする必要はないと考えている。
- ・地方橋梁は、800 橋の中規模橋梁のデータが決まったフォーマットでエクセルファイルのデータとして記録されている。
- ・残りの 90%のデータは、地方事務所に紙ベースで決まっていないフォーマットで保管されているかもしれないが、本局には上がってきていない。
- ・地方局（Regional Rural Roads Bureau）には head office は存在しない。18 の地方局が必要であれば本局の各部署に直接コンタクトする。
- ・本局でのヒヤリングでは、地方道路局はすべて本局に予算申請をすることになっており、維持管理のための予算決定は地方道路局ではできない。2010 年度の地方事務所へのヒヤリングでは、地方事務所で緊急予算を有しているとの記載があり、若干異なる。
- ・維持管理の 3 部所の役割
 - **Regional Rural Roads Bureau (18 district)**
現地作業、実質的な橋梁の管理はすべてこの部所で行う。インベントリーデータはこの部所で保管しており、本局内で統括管理する部所は特に存在しない。調査、設計、積算、予算申請を実施し、Maintenance Bureau に申請、認可を得る。
 - **Bridge Inspection Division in Bridge Construction Bureau**
名称は Inspection が入っているが、メンテナンスに関する作業は行っていない。部所自体は存続し、別の業務を行っている。
 - **Regional Bridge Maintenance Division in Maintenance Bureau**
Regional Rural Roads Bureau (18 district) から上がってきた書類をチェックする。予算案作成が主な仕事である。現地の状況を確認する必要がある場合は、抜き取りで調査を行うことがある。タイ全土の維持管理は行っていない。インベントリーデータは中規模橋梁以上の 800 橋について、橋梁情報のみ保有している。台帳の橋梁の損傷状況については Regional Rural Roads Bureau が保持し、提出の義務はない。（少なくともチャックリー氏は初めて見たよう）
 - **その他**
補修設計（構造部分）ができるエンジニアは本局に 3 名いる。1 名は 2 年で定年であり、1 名はチャックリー氏であり、DRR 内部に、構造の補修設計ができるエンジニアが事実上いない。地方事務所では対応できないと思う（チャックリー氏）。これも大きな問題として認識している。専門の学生を入れようとしているがうまくいっていない。
- ・地方事務所では維持管理にコンサルタントを使っていない。理由は予算が限られているため、コンサルタントを雇う費用に回せないためである。特殊なケースのみコンサルタントを雇用している。
- ・BMMS の詳細については、8 日 PM13:30 に Dr.Koonnamas にヒヤリングする。
- ・維持管理の予算を得るためには、算出の過程を合理的に説明するためのツールが必要。BMMS はそのひとつである。
- ・どこの橋梁が壊れたかを示すデータは Dr.Koonnamas の部所がもっているかもしれない。
- ・2012 年度に BMMS を内部で改修する計画はない。2011 年度の JICA の点検マニュアルはよくできているので、これを BMMS に反映させたい。既存の BMMS を改修するのか、新たに

作った方がいいのか JICA チームで判断してほしい。

- ・システム開発はタイのコンサルタントでも、日本のコンサルでもいいが、JICA の資金で実施してほしい。
- ・道路延長は 6 万 km (DOH)、2,000km (EXAT)、39 万 km その他地方道路。予算規模は 400 億バーツ (DOH)、200 億バーツ (DRR)、EXAT は小さい。

DRR のリクエスト (2011 年 3 月 1 日初回打合せ時)

1. Reviewing- Master Plan → Reports/Manuals
-FS Recommended Technologies
2. Rural Bridge Maintenance 《BMS》
Manual → Revise and propose the suitable manual
System → Develop program or modify the existing program
Recommended Tech → for physical and condition data collection
《Information》
3. Integrate DRR's system
Integrate system → Planning、 Construction、 and Maintenance
4. Training
On the job training 《> 1 month》 *FS and Maintenance*
2-week workshop

議題：JICA 側の認識と DRR の要請内容の確認（第 2 回）

日 時	2011 年 3 月 10 日 14:00～16:00
場 所	DRR 10F DRR 計画局会議室
出席者	Dr.Chakree, Dr.Kitty（DRR） 恒岡、川辺、工藤、小島（JICA）

事前打合せ記録を踏まえ、JICA 側から要請内容の大筋を確認した。当初の計画とは大幅に変わるが、大筋では両者の認識は一致する。

<要点>

- ・マスタープラン、F/S はコメントを述べる程度にとどめる。
- ・維持管理に軸足を置くことで了承。
- ・維持管理はコンピューターシステムを求めている。

<マスタープランについて（前半 Dr.Kitty、後半チャックリー氏参加）>

- ・ F/S はマスタープラン（1st stage）で選ばれた需要の高いとされる 1km×1km のグリッドから 3 橋を選択して、コンセプトデザインを実施、IRR を算出する。
→（調査員注；実施コンサルタント、チョーチンダへのヒヤリングでは、1km×1km の結果は使用せず、8km×8km から 4 橋を選択して、うち 1 橋について F/S を実施している。）
- ・ JICA に求めることは、次のステップに向けて改良すべき点をコメントしてもらうことである。
- ・ F/S については、2 つ要望がある。
 1. 情報 survey に時間がかかる。予算と時間が限られるので survey の精度が悪い。改善する方法を提案してほしい。
 2. 需要予測のモデルを改善してほしい。現行は OTP の需要予測を用いている。OTP モデルはバンコク周辺向きである。
- ・ 上記から、2、3 橋をピックアップして F/S を実施することは目的とは一致していない。（JICA より Kitty に確認）
- ・ ただし、survey のいい方法を提案してもらって、パイロットプロジェクトで試行してもらうのはよいと思う。
- ・ 情報調査の方法は MMS にこだわらない。何でもいのでデータを効率よく、精度よく集める最新技術を提案してほしい。
- ・ 事前調査（工藤、小島）のあと、マスタープラン、F/S を実施しているコンサルタントにヒヤリングしたところ、日本で実施する分析レベルは DRR では F/S、DD レベルで実施することを確認した。このため、日本の代替手法で比較することは適切ではない。
- ・ マスタープランがあいまいなまま F/S に行くのはリスクがある。
- ・ 以上から F/S は実施しないでコメントにとどめる。（JICA）
→DRR 側異論なし。
- ・ タイのマスタープラン、F/S に近いものは日本にはない。だからマニュアルは作れない。
- ・ 全体の手法として、やり方にコメントするのではなく、ひとつの統合した文章（マニュアル、ガイドライン）として結果を残してほしい。

<維持管理について>

- ・本年度業務、チャオプラヤ川維持管理計画策定でよいマニュアルを残してくれた。マニュアルは揃ったので、現場で使えるようなシステム（プログラム）を作してほしい。
- ・他のプログラムとつなげるようなプログラムにしてほしい。
→〔調査員注；チャックリー氏の認識は with MP、 建設（現有せず）。担当者 Dr.Koonamas の要望はチュラロンコンに委託製作し現 BMMS と連動している基本情報パッケージ（CRD；Central Road Database）〕

<日程>

- ・15日火曜日に DG のサインがほしい。
- ・予定どおりサインをもらうために、11日金曜日に具体的な SW を提示して打合せを行い、14日にチャックリー氏らと同意、15日にサインをもらうように予定を組みたい。（JICA）
- ・DG は予定が詰まっているので、予定日にサインできるか分からない。チャックリー氏が for サインをして、官団員帰国後に渡すことはできる。
- ・11日は10:30より打合せとする。

議題：S/W ドラフトについて協議（第3回）

日 時	2011 年 3 月 11 日 10:30～12:30
場 所	DRR 10F DRR 計画局会議室
出席者	Dr.Chakree, Dr.Koonamas（DRR） 恒岡、川辺、工藤、小島（調査団）

初回打合せで確認した DRR 要請を受けて、S/W のドラフトを提示した。細部にずれがあるが、主要な調査については文言の修正で考え方は共有できる。

<要点>

- ・文章の意味する作業内容を確認した。
- ・語彙の修正を一部求める。
- ・本邦研修を入れて欲しい。
- ・MMS など新技術と BMS のリンクを文章に入れてほしい。

<(S/W2、3) マスタープラン、F/S について>

- ・JICA 案基本的に了承。
- ・標準設計にコメントを加えるという一文を JICA の方針から追加した。了解（DRR）。
- ・“Arrangement document”について、明確な文章があるのかとの問いに対して、マニュアルはないが、DRR のガイドラインのようなものがある。それを改善すればよい。（チャックリー氏）

<(S/W4) 維持管理について>

- ・JICA 案基本的に了承。
- ・パイロット調査対象の 20 橋は 4 地区×5 橋である（JICA）。17 の損傷事例があるので、それをカバーするように選んでほしい（DRR）。了解。JICA の方針に従い組み入れたい橋梁もあるので、両者が含まれるように M/M の文章を見直す（JICA）。
- ・システムは完全なシステムにしてほしい。（Dr.Koonamas）
完全なシステムとは（結論として調査団、DRR で共通の認識には至っていない）
ソフトウェアとして動くこと。
すべての段階の機能が揃っていること。
将来、変数等変更の可能性があるものを DRR で変えられること。
- ・現時点では予算、作業量が分からないので、BMMS の具体的な機能は示せない。入札後、ステアリング・コミッティで機能を明確にする。

<(S/W5) 研修について>

- ・日本での研修を入れてほしい。
- ・22 名（18 名；地方事務所、2 名；維持管理局、1 名；BMS 担当、1 名；Planning）が日本で研修することを希望する。

- ・研修期間は Inspection 1 週間、BMS2 週間。→無理ならば 1 人 1 週間でもよい（チャックリー氏）。
- ・目的は地方事務所のモチベーションを上げるため。
- ・DRR で滞在期間の予算を一部負担してもよい。
- ・JICA としては予算の 5%程度が上限と思われる。7 名×1 週間程度と予想されるが、本部に問い合わせて回答する。

<(S/W6) 新技術について>

- ・MMS など、将来の新技術による計測機器からの入力のためのリンク機能を BMMS にのせるよう S/W に記述してほしい。
- ・日本でも実施していないことなどを説明した。（が、議論が平行線であり次回持ち越し）

議題：S/W ドラフト（第1回修正案）について協議（第4回）

日 時	2011 年 3 月 14 日 9:00～10:30
場 所	DRR 10F DRR 計画局会議室
出席者	Dr.Chakree, Dr.Koonamas（DRR） 恒岡、川辺、工藤、小島（調査団）

初回打合せで確認した DRR 要請、S/W 第1回協議を受けて、S/W 修正案について協議した。協議の結果、一部修正を経て合意に至った。

<要点>

- ・SW 最終案を JICA、DRR で共有した。
- ・新技術の提供に関する項目を追加する。
- ・本邦研修の規模は JICA の案に従う。

<(S/W2、3) マスタープラン、F/S について>

- ・修正なし。

<(S/W4、6) 維持管理について、新技術について>

- ・チャックリー氏より以下の強い要望があり、現実的な新技術として、携帯入力端末、点検用機材を地方点検で使用することで合意案とした。
 - ・ BMMS の実行のために MMS のような情報収集機材が必要である。情報がないなら BMMS があっても使えない。
 - ・ MMS が橋梁情報としてふさわしくないことは分かったが、何か橋梁情報を集めるツールをプロジェクト内で試行してほしい。
→日本でも人手で調査しておりそのような機材はない（JICA 回答）。
 - ・ BMMS を計画局で雇ったコンサルタントに依頼しようとしている。本年度調査に準じた BMMS だけならわれわれで実施することが可能だ。（調査員注：BMMS 担当者コンナマス氏への事前ヒヤリング結果では予算は取られていない。）
 - ・ 日本から最新技術が移転されないならば、この程度のことはわれわれでできる。

<(S/W5) 研修について>

- ・ JICA の回答として5名×1週間程度が限度である。M/M に記述することで合意。
- ・ DRR 側の費用負担で人数を追加することが可能か？（DRR）
→JICA として責任範囲があるので難しい。（JICA）

<その他>

- ・カウンターパートとして Regional office から担当させたい。
- ・本邦研修の時期を知りたい。
- ・15日はチャックリー氏が witness としてサインする。Director General のサインは受領次第 JICA に提出する

議題：DOH の将来計画について

日 時	2011 年 3 月 3 日 14:00-15:30
場 所	DOH, Bureau of International Highways Cooperation 会議室
出席者	<p>Dr.Chayatan Phromsorn Director, Bureau of International Highways Cooperation</p> <p>Dr.Siridan Jitprasitthein (Ms.) Director, International Highways Development Group, Bureau of International Highways Cooperation</p> <p>Dr.Punya Chupanit Senior Civil Engineer, Bureau of Standard Evaluation</p> <p>Mr.Boonkua Janbanjong Director of Policy Analysis Group, Bureau of Planning</p> <p>Mr.Pornchai Silarom Bureau of Bridge Construction</p> <p>Mr.Prapatpaow Awakul Bureau of planning</p> <p>Mr.Piyapong Jiwattanakulpai sarn Bureau of planning</p> <p>Mr.Sorawich Yowtau Practitioner Economist</p> <p>工藤、小島（調査団）</p>

DOH のマスタープランについて質問した。マスタープランの地図は次回、JICA 訪問時に準備される。

<ヒヤリング内容>

- ・ 15 年前の JICA プランで推奨された 4,000km のうち、5 本の有料自動車道 400km を最優先区間と位置づけて 2007～2017 のマスタープランに組み入れている。
- ・ 400km の道路はバンコク outer ring road から放射状に伸びる 5 本の幹線自動車道である。事業方式は PPP が検討されている。

1	パーンパイーン-ナコーンラチャシーマー（東北方面）
2	チョンブリーから（東方）
3	バンヤイーカンチャナブリ（西方）
4	ナコンパトム-チャーム（西方）
5	パーンパイーン-ナコンサーム

- ・ 都市間道路をすべて 2 車線から 4 車線に格上げする工事、Missing link をつなげる工事、IC

橋梁が緊急の課題であり、既に 80%が完了している。残りの工事をあと 5 年で完了する予定である。

- その他の道路では、ハチャイーマレーシア 70km の F/S を実施した。
- DOH と EXAT が有料道路を取り扱う。都市間道路は DOH の管轄である。また、外環道路 (Outer ring road) の内側が EXAT の管理であり、外側は DOH が管理する。区分は明確である。(EXAT は実際には外環道路の外側も管理しており、必ずしもこの定義は明瞭ではない。)
- メンテナンスについても 10 年マスタープランに基づいて実施している。

議題：EXAT の将来計画について

日 時	2011 年 3 月 4 日 9:00～10:30
場 所	EXAT 2F 会議室
出席者	<p>Mr.Chavalit Wathanakul Deputy Governor for Construction and Maintenance（表敬挨拶）</p> <p>Dr.Sakda Director, Office of Expressway System Engineering Research and Development</p> <p>Mr.Prasit Prakalphawong Director, Expressway Maintenance Division</p> <p>Mr.Ekarin Lueangvilai Structure Engineer, Expressway Maintenance Division</p> <p>Mr.Puttlgun Kanjanapangka Director, Expressway Maintenance Division</p> <p>工藤、小島、和田（調査団）</p>

EXAT のマスタープランについてヒヤリングした。タイ語のマスタープランを受領し、英語を採して後日送付する。

<ヒヤリング内容>

- ・現在 197.2km が完成している。
- ・都心部と外環道路を接続する道路計画を実施中である。6 車線の有料道路と既存の鉄道と新交通と並行して計画されるため、かなり広幅員の計画となる。土地収用は Railway Authority が実施する。
- ・PPP の実施も検討している。
- ・5 年前にいくつかの道路を DOH から EXAT に移管する予定だったが、実際は移管されていない。
- ・外環状道路のカンチャナピセックは DOH が計画し、入札工事を実施した。完成後管理を EXAT に移管した。

議題：地方事務所の点検状況、帳票、作業分担の確認

日 時	2011 年 3 月 7 日 10:00～15:00
場 所	DRR Regional Rural Road Bureau No.3, Chonburi provincial office 会議室
出席者	Mr.Smai, Director of Chonburi provincial office Mr.Paitoon, Engineer of Chonburi provincial office Technician 5 名 工藤、小島（調査団）、ソービ（通訳）

全国で 18 に分けられた Regional Rural Road Bureau のうち前年度業務で訪問していない No.3 office を訪問し、地方事務所の点検の実状についてヒヤリングした。ヒヤリング先は No.3 District の 1 県である Chonburi provincial office である。

<要点>

- ・使用している帳票は他の県と異なる仕様であり、全国で共通化されていないようである。
- ・具体的な数値は得られなかったが、義務として報告する 50m 以上の橋梁以外の橋梁の点検結果も 80%程度何らかの帳票を記録しているようである。
- ・この 3 年で大きな補修案件は全くない。新設橋梁は 10 橋程度あり、予算の偏重がうかがえる。
- ・損傷の報告のみが Provincial office、Regional office の役目であり、損傷補修の計画は立てない。

<維持管理の現状について>

- ・帳票等出すことを警戒する場面もあったが、JICA が協力する目的を説明し理解が得られた後は非常に協力的であった。維持管理フローの改善の要望は強いようである。
- ・50m 以上の橋梁は Provincial office、Main office に報告の義務があり、タイ全国で共通のフォーマットで橋梁諸元、損傷を報告している。ファイルはエクセルのデジタルデータで保管している。
- ・2008 年に一度すべてのデータをなくしてしまった。
- ・彼らはタイ全国で共通と言っているが、前年度業務で訪問した地方事務所で閲覧したフォーマットとは異なるようである。
- ・50m 以下の小さい橋梁は損傷が確認されたら写真で記録している。記録のフォーマットは 50m と同様なもので、もっと簡略にしたものである。エクセルで保存。
- ・Maintenance Bureau に報告した橋梁のレポートを見たところ、64 橋のリストがあった。1 県あたり 100 橋前後が一般的であることを考えると、ほとんどの橋梁の点検はされているようである。
- ・Regional office にすべてのデータを渡したのは 2009 年が最初で最後である。50m 以上の橋は毎年報告している。
- ・Chonburi provincial の人員構成

Director	1、 Mr.Smai
Engineer	1、 M.Paitoon

Technician	6
Labor	40

・ Regional Rural Road Bureau No.3 の人員構成

Director	1
Engineer	4
Technician	10
Labor	不明

- ・ 点検は Technician1 名と worker 3 名の合計 4 名のグループで実施する。
- ・ 6 名の Technician のうち 3 名が主に維持管理、3 名が新設橋梁の仕事をしている。
- ・ Technician は担当の変更はあるが 8 年間同じ県で作業している。仕事の継続性はあるようである。
- ・ 維持管理手法の技術移転（トレーニング）は Engineer に必要か、Technician に必要かとの質問に対して、両方トレーニングしてほしいとの回答。
- ・ ボランティアは、防護柵と舗装の損傷のみチェックする。本当の緊急連絡とみられる。
- ・ 損傷があったら報告するのが Provincial office の仕事。District office は管理と公報？が仕事。点検等はしない。補修計画は立てられない。
- ・ この 3 年で大きな補修案件は全くない。新設橋梁はこの 5 年で 10 橋程度ある。
- ・ Chonburi provincial office では、53 ルートを管理している。29 ルートについて、延長、橋梁位置をまとめた一覧表を受領した。
- ・ このうち、4 ルートは他の機関から移管されたルートである。他の機関から移管された橋梁は 1 橋である。
- ・ Province 内に鉄の橋梁はない。
- ・ 維持管理予算は 3 万 4,000 バーツ/km (道路、橋梁含む) である。それ以外の補修は Maintenance Bureau に予算請求する。
- ・ 舗装改修、ペンキ塗り替え、除草、防護柵の修理がおもな日常の仕事である。構造については provincial office が手を出すことはなさそうである（調査員コメント）。

<橋梁視察>

- ・ Chonburi province の 2 橋を視察した。
- ・ 事務所に近い 2 径間 28m の橋梁
 - PC プレキャストスラブ橋
 - 1996 年に旧橋を架け替えた。旧橋のアバットが残っている。
 - 15 年目の橋梁にしては、スラブ底面のコンクリートの剥落が多いように感じられる。一部 PC より線が露出している。
 - 橋脚は DRR の標準設計に従った細い角形パイルベントタイプである。河川に対して流れを遮るように設置されており、河川阻害率はかなり高い。
 - アバットの露出、洗掘は見られなかった。
 - チュラロンコン大学が載荷試験を実施したときのゲージの跡が残っていた。25t トラックを載荷したとのこと。

- ・ 事務所から 40km の 2 径間 20m の橋梁
 - PC? 場所打ちスラブ橋
 - 1975 年に灌漑局が建設した。昨年 2010 年 9 月に DRR に橋梁を含む道路ごと移管された。
 - 設計は灌漑局であり、DRR の標準設計による形状とは異なる。
 - 10cm 以上中間橋脚が沈下している様子が確認された。桁自体は致命的な損傷は見られない。
 - 損傷は移管後の点検で Technician が見つけた。
 - 中間橋脚にからまった流木など撤去されないまま放置されている。
 - 補修を申請するか、Regional office と相談している。幅員が狭いので架け替えも選択肢として考えている。

議題：BMMS の内容、開発状況の確認

日 時	2011 年 3 月 8 日 14:00～16:00
場 所	DRR 4F of Maintenance Bureau, Dr.Koonamas の部屋
出席者	Dr.Koonamas, Director of Maintenance Management System Division 工藤、小島（調査団）

DRR で開発済みの BMMS の現状についてシステムを統括する Dr.Koonamas にヒヤリングした。

<要点>

- ・ BMMS はほとんど稼働していない。橋梁諸元が 1%、損傷報告は 0 である。
- ・ 入力から予算の将来予測まで網羅したソフトであるが、入力、出力とも現場の実状に合っていないのが問題である。
- ・ BMMS は DRR がチュラロンコン大学に委託し開発したソフトである。他の機関は修正、開発に関わっていない。
- ・ 補修設計は地方事務所では一切しない。

<BMMS について>

- ・ BMMS は DRR の依頼により、チュラロンコン大学の維持管理システムの研究成果に基づいて開発したソフトウェアである。
- ・ チュラロンコン大学の維持管理に関する理論、手法が完璧であれば、ソフトウェアは完璧である。ただし、手法、理論とも疑いをもっている。
- ・ 最大の問題は入力項目が worker には複雑であること、詳細なために作業量が多いことである。
- ・ 損傷を見つけた年次に補修をしなかった場合の損傷の進行予測がシステムに含まれる。ただし、その推定式が正しいかわからない。（昨年の調査ではかなり詳細な環境情報を橋梁ごとに入力しなければならないようである。）
- ・ DRR で稼働するメンテナンスシステムを閲覧した。メインメニューがあり 5 つのモジュールにリンクする。そのうち 1 つのモジュールが BMMS である。
- ・ BMMS の稼働状況は、橋梁名と橋長程度の基礎情報が 5,728 橋（DRR 道路上の橋 4,936 橋、道路にリンクしていない単独橋 792 橋）入力されている。全国で約 8,000 橋。ただし、路肩の幅など細かい情報はほとんど入れられていない。
- ・ 詳細な橋梁情報が入れられた橋梁は 1%程度である。
- ・ 損傷報告は 0 件であり、BMMS の機能である優先度判定、概略予算の算出などは正しく機能するか確認できない。少なくとも、情報がないにもかかわらず、good/poor に分類されている。
- ・ BMMS は web で入力するようになっている。地方道路局（Regional office）にも配布している。昨年の調査でシーナカリン大学の点検、補修マニュアルを保管している地方事務所がいくつか確認されているが、チュラロンコン大学のマニュアルが浸透しているかは不明である。
- ・ チュラロンコン大学に改善を依頼したいが、データが集まっていないので、バグも確認できていない。
- ・ チュラロンコン大学でないと修正できないのではないかと？不満が出るのではないかと？との質問に対して、DRR の予算で大学に依頼したので、DRR、または、JICA が予算を付けて修

正することは問題がない。

- ・メンテナンスソフトは基本情報にリンクする。基本情報（Central Road Database）にリンクしないとすべての情報を入力し直すことになるので効率的ではない。このような情報はチュラロンコン大学が持っている。
- ・GIS もリンクしている。GIS は Information technology division が情報提供している。
- ・システムの担当者は Dr.Koonamas のみである。DRR のメンテナンスソフトに不具合があれば Dr.Koonamas に問い合わせが来る。

<維持管理の現状について>

- ・DRR の維持管理の概略予算は 1 億 5,000 万バーツ（約 4 億円）である。DRR 側から明確な予算を示せないため、固定した少ない予算が与えられる。
- ・地方局で損傷が見つかった場合、Provincial office から District office に報告され、District office から補修を要請したい橋梁について Maintenance Bureau に損傷が報告される。損傷のない橋梁は報告されない。
- ・Survey and design bureau に 1 名、Bureau of Research and Development に 1 名補修設計ができるエンジニアがいる。Maintenance Bureau に上げられた橋梁はこの 3 部所が分担して補修設計を実施する。補修の判定のための調査もこの 3 部所が協力する。
- ・優先度（予算）を決められるのは Maintenance Bureau である。
- ・Regional bureau、Provincial office は補修設計はしない。

議題：OTP マスタープランについて

日 時	2011 年 3 月 8 日 10:00～11:30
場 所	OTP building 301 会議室
出席者	Mr.Paraphon Thawornsupacharoen, Director of Bureau of Planning Mr.Sujin Tayanukul, Diredctor of Land Traffic Management Division 他 3 名 工藤、小島（調査団）、Mr.Katayama（タイ語通訳） Ms.Noinaa、Ms.Som（DRR、チャックリー氏のグループ所員）

OTP（Office of Transport and Traffic Policy and Planning, MOT の機関）の策定したマスタープランの資料を受領した。MOT 内の各組織（DRR、DOH、EXAT 等）のマスタープランとの関係についてヒヤリングした。

<要点>

- ・ 2011～2020 タイ国輸送に関するマスタープランを受領した。現在最終調整中である。
- ・ OTP マスタープランでは、明確な道路延長の計画値は入れられない。マスタープランのポリシーに従って、DOH、DRR など各機関が詳細な計画を策定する。
- ・ CMLT's マスタープランはバンコク都のみ対象で 2004 年に策定された。チェアマンは首相。大規模橋梁を除く 90%が完了。

<内容>

- ・ 2011～2020 タイ国の交通全体のマスタープランを策定中である。現在、MOT に所属する 13 機関、7 部署に問い合わせ最終調整中である。7 部署には DRR も含まれる。
- ・ OTP で策定するマスタープランは具体的な道路を示すものではなく、運輸省（MOT）の整備の方針を定めるものである。
- ・ DRR 等の道路建設、管理機関は OTP のマスタープランの方針に従い、それぞれ道路計画を立てる。各機関のマスタープラン、道路建設計画の承認は OTP ではなく、Policy and Strategy Bureau が行う。OTP と各機関の整備方針がずれていると認可されにくい。
- ・ 県や各機関の具体的な計画は、OTP と同時進行で計画されるため、具体的な道路、建設される道路の総延長などはマスタープランには記述されていない。なかにはすべて決まっている計画もあり、それらについてはマスタープランに記述されている項目もある。
- ・ バンコク首都圏は別途マスタープランが提出されている。バンコク首都圏の交通ネットワークのマスタープランは首相を長とする CMLT（The Commission of Management of Land Traffic）が 2004 年に策定したマスタープラン（the CMLT's Resolution No.1/2547）にもとづいて整備が進められている。
- ・ CMLT's マスタープランは 90%進捗しており、ノンタブリ橋、及び 4 つの橋梁区間を残すのみである。計画期間の目標年次は定めていないが、10 年以内に完了させたいと考えている。これらの橋梁は土地収用手続きのため進捗が遅れている。
- ・ CMLT マスタープランは鉄道計画も含まれる。

議題：DRR マスタープラン、F/S について

日 時	2011 年 3 月 9 日 14:00～15:30
場 所	DRR 11F JICA プロジェクト事務所
出席者	Mr.Panja, チョーチンダ（コンサルタント） Mr., TESCO（コンサルタント） 工藤、小島（調査団）

マスタープラン、F/S を実施したコンサルタントにヒヤリングした。

<要点>

- ・マスタープランはファクターをひとつ加えて改良した。
- ・マスタープランの 1km グリッドの精度は 25%。
- ・今年の F/S は中央部の 50 橋のうち、25 橋が対象で、6 月に完了する。現時点ではひとつもできていない。
- ・F/S の精度はミニ F/S、ボーリング調査等もしない。
- ・ネットワーク法による交通配分は F/S や DD で実施する。（かもしれない）

<内容>

- ・マスタープランは 2009 年のマスタープランで考慮した 6 つのファクターに加えて、社会条件のファクターを加えた。
- ・社会条件は、現地調査、自治体に対する質問票の回答から加えた。
- ・F/S は優先度順に 50 カ所の 8km グリッドを対象とする。50 カ所は自動的に決めるが、場所によっては不適切なケースがある。この場合、不適切なグリッドを除き、以下順次繰り上げとなる。
- ・50 カ所を抽出し、その上位 25 カ所について本年度 F/S を実施している。残りの 25 カ所は全国の F/S が一巡した後で実施する予定。
- ・現在はバンコク都を除くタイ国中央部の F/S を実施している。
- ・マスタープランは 1km グリッドの優先度が出るが、F/S は 8km グリッドに戻って、優先ルートの絞り込みを行う。1km グリッドの精度は 25% しかないため。自動的に抽出した場合は道路ネットワークを考慮すると不正確な抽出が含まれる。
- ・8km グリッドの中で 4 ルートの代替案を選定し、比較検討を行い選定した 1 ルートについてコンセプトデザインを行う。
- ・F/S では、地質調査結果は他の調査結果を 2 次利用する。DRR が費用を認めればボーリングを実施する。
- ・線形は障害物を避けるなど現実的な線形を検討している。
- ・マスタープランでは、土地利用状況、開発計画などは入らないが、F/S で考慮される。
- ・ネットワーク法による交通需要予測は、F/S または DD の段階で実施される。

課題：BMA に事前に提出した質問項目への回答

日 時	2011 年 3 月 10 日 13:30～14:30
場 所	BMA Department of Public Works
出席者	Mr. Jatrong Son-Ieam (Director of Construction Design Office) 谷口 (JICA 事務所)、小島、Ms. Jamaree (JICA 事務所・通訳)

DRR の橋梁マスタープランを作成するのに当たり、タイ国内の道路を管理するいくつかの機関のマスタープランを入手し、今後の業務の参考にする。

<質問の要点>

マスタープランについて

- ・今後 10 年間の BMA の将来計画
- ・2004 年に策定した CMLT 決議の進展

バンコク市の統計データ

- ・2007 年～2010 年のバンコク市の車両登録数
- ・2004 年～2010 年の交通量（台数・km）
- ・バンコク市における、バス、水上交通、BTS、乗用車の交通比率

<詳細>

- ・マスタープラン作成については、OPT がコンサルタントと契約し、BMA が作成業務について監督を実施
- ・マスタープランの歴史としては、1983 年に JICA 支援で MP を作成。23 カ所のチャオプラヤ架橋（新規）が必要と提言。しかし実施には至らず。
- ・1995 年に公共事業局が 16 カ所の橋梁を提案
内訳はバンコク中心部が 9 カ所、北部 4 カ所、南部 3 カ所。
このうち中心部の 1 橋、ラマ 8 世橋のみが実現
- ・BMA はコンサルと契約し、4 つの橋梁を設計中
 - ① Kiak-Kai Bridge
 - ② The Din Daeng- Tha Rajawongse Bridge
 - ③ Lat Ya- Maha Pruttaram Bridge
 - ④ Chan Road- Charoen Nakon Road Bridge設計に係る費用は 1 億 9,000 万バーツ、政府からの金
- ・1997 年の決定により、今後建設する新規橋梁については、バンコク市内は BMA、バンコク市外は DOH が担当することに
- ・既設橋梁の管理は DRR、ラマ 6 世橋は SRT（鉄道橋）
- ・2010 年の統計で、バンコク市人口 1,100 万人、1 日当たりのトリップ数 1,800 万トリップ
このうち一般車：900 万トリップ
公共交通：800 万トリップ
その他：100 万トリップ
チャオプラヤ川断面で、1 日当たり 160 万トリップ

- ・ チャオプラヤ渡河部での平均速度は、ラッシュ時で 13～14km/hr
(朝の都心方向、夕方の郊外方向の平均値)
- ・ 入手したマスタープラン図のうち
赤で示したのが現在進行中のプロジェクト
青が将来計画、新規と改築を含む。(青字で黄色の塗りつぶしが新規)
緑はコンサルで調査中箇所(交通渋滞がひどい所)
- ・ 2004 年の CLMT は見直しを適宜行っている。
- ・ 計画の実施に関しては困難が伴っている。
主なものは、予算の制約、用地獲得、周辺住民の反対である。
- ・ 大きなプロジェクトに関しては、政府から金が出る(100%のものもあり)
- ・ Department of Public Works の職員は 1,000～2,000 人の間
このうち技術者は 45 名のみ。(土木技術者は 40 名)
- ・ ローカルセンターが 6 カ所、
1 カ所当たり正規職員が約 20 名、200 名の非正規のワーカー
直営で作業する業務、外注する業務あり。
- ・ 交通の数字は、Department of Traffic and Transport が担当
- ・ バンコク市内の道路管理は複雑
ヴィパバディランシットは、歩道部のみ BMA、車道は DOH
DOH から BMA に移管を予定している道路もあり。
BMA は管理コストがかかるので受け取りたくない。
- ・ バンコク市の道路面積率は 4 %、諸外国の都市に比べ圧倒的に少ない。
(たとえばニューヨーク等 30%、東京：15%程度)

以上

4. 地方道路橋の維持管理の現状調査（チャオプラヤ川架橋による聞き取り調査）

地方道路橋の維持管理の現状調査

1. 調査概要

2010 年度調査「橋梁維持管理計画策定調査（チャオプラヤ川架橋）」において、チャオプラヤ川に架かる 12 橋の維持管理状況とともに、4 つの地方事務所について維持管理の現状が調査されている。今回は、地方道路橋の維持管理システムの必要性を把握するために、2010 年度調査で訪問されなかった 1 地方事務所を選び、聞き取り調査、及び、損傷を受けた橋梁の現地調査を行った。DRR の地方事務所は地域ごとに表 3.2.1 で示した 18 の地方道路事務所（District office）が置かれ、その下に県単位の管理事務所（Provincial office）が設置されている。

全国で 18 に分けられた Regional Rural Road Bureau のうち District No.3 office を訪問し、地方事務所の点検の実状について聞き取り調査した。聞き取り調査先は District No.3 の 1 県であるチョンブリー県事務所（Chonburi provincial office）である。聞き取り調査の結果、以下の点が確認された。

2. 地方事務所聞き取り調査結果（District 3）

日時 2011 年 3 月 7 日 10:00～15:00

場所 DRR Regional Rural Road Bureau No.3, Chonburi provincial office 会議室

出席者 Mr.Smai, Director of Chonburi provincial office

Mr.Paitoon, Engineer of Chonburi provincial office

Technician 5 名

工藤、小島（JICA）、ソービ（通訳）

Chonburi provincial の人員構成

Director	1、 Mr.Smai
Engineer	1、 M.Paitoon
Technician	6
Labor	40

Regional Rural Road Bureau No.3 の人員構成

Director	1
Engineer	4
Technician	10
Labor	不明

聞き取り調査による維持管理の現状について

- 帳票等出すことを警戒する場面もあったが、JICA が協力する目的を説明し理解が得られた後は非常に協力的であった。維持管理フローの改善の要望は強いようである。
- 50m 以上の橋梁は Provincial office、 Main office に報告の義務があり、タイ全国で共通のフォ

フォーマットで橋梁諸元、損傷を報告している。ファイルはエクセルのデジタルデータで保管している。

- 50m 以下の小さい橋梁は損傷が確認されたら写真で記録している。記録のフォーマットは 50m 以上の橋梁のフォーマットを簡略にしたものである。ファイルは同様にエクセルデータで保管している。
- Maintenance Bureau に報告した橋梁のレポートを見たところ、64 橋のリストがあった。1 県あたり 100 橋前後が一般的であることを考えると、ほとんどの橋梁の点検はされているようである。
- District office にすべてのデータを渡したのは 2009 年が最初で最後である。50m 以上の橋は毎年報告している。
- 点検は Technician1 名と worker 3 名の合計 4 名のグループで実施する。
- 6 名の Technician のうち 3 名が主に維持管理、3 名が新設橋梁の仕事をしている。
- Technician は担当の変更はあるが 8 年間同じ県で作業している。仕事の継続性はあるようである。
- 維持管理手法の技術移転（トレーニング）は Engineer に必要か、Technician に必要かとの質問に対して、両方トレーニングしてほしいとの回答。
- ボランティアは、防護柵と舗装の損傷のみチェックする。本当の緊急連絡と見られる。
- 損傷があったら報告するのが Provincial office の仕事。District office は管理と公報が仕事。点検等はしない。補修計画は立てない。
- この 3 年で大きな補修案件は全くない。新設橋梁はこの 5 年で 10 橋程度ある。
- Chonburi provincial office では、53 ルートを管理している。29 ルートについて、延長、橋梁位置をまとめた一覧表を受領した。
- このうち、4 ルートは他の機関から移管されたルートである。他の機関から移管された橋梁は 1 橋である。
- Province 内に鋼橋はない。
- 維持管理予算は 3 万 4,000 バーツ/km (道路、橋梁含む) である。それ以外の補修は Maintenance Bureau に予算請求する。
- 舗装改修、ペンキ塗り替え、除草、防護柵の修理がおもな日常の仕事である。構造については provincial office が手を出すことはなさそうである。

橋梁視察結果

チョンブリ県への聞き取り調査とともに、標準的な損傷を有する橋梁について、チョンブリ県管理下の 2 橋を視察した。

表 2.1: 現地調査橋梁

橋梁名	地区	共用年	橋長 × 幅員	位置		備考
				KM.	Code	
Saphan Kham Khlomg Huai Lamphang	Baan Bueng	Year 1996	28m × 9m	1+670	3026	- Chula University Study team did the strength experiment by installing the stress evaluation below this bridge.
Saphan Kham Khlomg Huai Kru	Srirach a	Year 1975	20m. × 7m	3+700	4099	- Elevated both sidewalks cause an accident. - Pile bent is on the middle side of the bridge. - Railing damaged - This bridge has just transferred from Department of Irrigation in 2010 of September. - The middle of this bridge subsided. Technician from Province Office in Chonburi saw it and sent the report to the director.

◆Director of Chonburi Province Office : Mr. Smai Chotisakul

◆Operation sector : Mr. Paitoon (Tel: 081-902-3201)

➤ Saphan Kham Khlomg Huai Lamphang 橋（事務所に近い 2 径間 28m の橋梁）

- PC プレキャストスラブ橋
- 1996 年に旧橋を架け替えた。旧橋の橋台が残っている。
- 15 年目の橋梁にしては、スラブ底面のコンクリートの剥落が多いように感じられる。一部 PC より線が露出している。
- 橋脚は DRR の標準設計に従った細い角形パイルベントタイプである。河川に対して流れを遮るように設置されており、河川阻害率はかなり高い。
- アバットの露出、洗掘は見られなかった。
- チュラロンコン大学が載荷試験を実施したときのゲージの跡が残っていた。25t トラックを載荷したとのこと。

➤ Saphan Kham Khlomg Huai Kru 橋（事務所から 40km の 2 径間 20m の橋梁）

- コンクリート場所打ちスラブ橋
- 1975 年に灌漑局が建設した。昨年 2010 年 9 月に DRR に橋梁を含む道路ごと移管された。
- 設計は灌漑局であり、DRR の標準設計による形状とは異なる。
- 10cm 以上中間橋脚が沈下している様子が確認された。桁自体は致命的な損傷は見ら

れない。

- 損傷は移管後の点検で Technician が見つけた。
- 中間橋脚にからまった流木など撤去されないまま放置されている。
- 補修を申請するか、Regional office と相談している。幅員が狭いので架け替えも選択肢として考えている。

橋梁写真(1) Saphan Kham Khlong Huai Lamphang 橋



橋梁視察風景



チュラロンコン大学による載荷試験 (25t)
のゲージ類



PC プレキャスト桁の隙間、伸縮位置から漏水の跡が多い。



PC 桁の割れ。PC 鋼材が露出している。



旧橋の橋台の残骸
1996年に架け替えられた。



中間橋脚は河川に 60 度程度、かつ角杭による複数の橋脚（標準設計）を持つ



路面の塗装は頻繁に補修が行われており、良好。



伸縮位置のひび割れ

橋梁写真(2) Saphan Kham Khlong Huai Kru 橋



2010 年に灌漑局より移管された橋梁。中間橋脚が沈下し、路面が沈下している。



桁の継ぎ手と橋脚中心がずれており、沈下と倒れが生じていると見られる。



障害物が除去されず放置されている。
目視では柱の割れ等は確認できなかった。



河川中央部に立つ橋脚。阻害率が大きいとともに、橋梁の安全性に劣る。標準設計の見直しが望まれる。



橋脚の水平移動により生じた、橋脚上部の割れ

3. 既往調査における DRR の管理する道路・橋梁の現状と課題

既往の調査において確認された DRR が管理している橋梁についての現状と課題について記述する。分析項目と内容は、大きく分けて組織・技術レベル、予算、維持管理、補修計画の4つの項目に分類される。

DRR における分析項目と内容は、表 3.1 に示すとおりである。

表 3.1: 分析項目と内容

項目	内容	分析事項
組織、技術 レベル	事務所の組織	持続的な維持管理がなされる組織構成か。点検のための技術レベル、組織の問題点の整理。予算の平準化がなされているか。
	出先維持管理事務所の組織	
	出先維持管理事務所の作業内容	
	維持管理に係わる人員	
	民間セクターの活用状況	
	技術レベル	
予算	維持管理予算の内容別推移	維持管理予算に関する問題点のヒアリングと分析
	建設費との割合、執行率	
維持管理	維持管理機材整備状況、種類	定期点検の進捗状況の把握。長期維持管理計画のためのデータを蓄積するための不足事項の分析。
	橋梁台帳の保管状況	
	橋梁点検の頻度	
補修計画	点検、評価方法	調査レベルは補修の緊急度を判定できるものか。長期維持管理計画のためのデータが蓄積される環境にあるか。補修補強の優先度の判定は適切に行われているか。
	補修要否の判断方法	
	補修橋梁の優先順位づけの方法	
	補修状況	

組織と管轄橋梁

a) 中央部

共通事項として、各 District 事務所では、4～5 県を管理しており、それぞれ DRR 管理道路の道路並びに橋の建設と維持管理を行うとともに、DRR 管理以外の道路における特定の橋（地方連絡橋）の管理のみを行っている。

各事務所におけるディレクタは必ずエンジニアであること、道路の建設と維持管理は分けた組織にしていないこと、通報ボランティアを登録していること、が特長である。ボランティア制度は全国統一されていて、通常は自分の仕事をしているが、損傷が見つかったら県や DRR の通報窓口に通報し、県職員が駆けつけて対処する。補修工事をボランティアが手伝う場合もあるが、強制はできない。登録時に講義・教育を行い、更に 1 回/1 年の講習を積み重ねることとされている。

District 1 事務所（パトムタニ）における調査結果を表 3.2 に示す。

表 3.2: 調査結果（中央部：組織と管轄橋梁）

		District 1	ノ ン タ ブ リ 県	パ ト ム タ ニ 県	ア ユ タ ヤ 県	カ ラ ブ ト ム 県	ハ ー ト ム 県
組織	Engineer（人）	6	2	2	2	2	2
	Senior Technician（人）	0	1	1	1	1	1
	Technician（人）	9	5	4	1	1	1
	Electrical（人）	0	0	0	0	0	0
	Secretary（人）	0	0	0	0	0	0
	Labor（人）	15	15～20	15～20	15～20	15～20	15～20
	Volunteer（人）	0	53	101	72	21	64
	主な維持管理作業（Labor）	道路の維持管理の一環作業（塗装、車線打ち、標識・信号・照明設置、草刈、等）					
管轄橋梁	管理道路の路線数	32					
	管理道路延長（km）	1400					
	DRR 管理道路の橋梁数	無回答					
	DRR 管理以外の道路の DRR 管理橋梁数	29					
	橋種、特長	- 99%コンクリート（ほとんど PC）。 - かつて運河に跳開橋として鋼橋があったが今は船が通らず、維持管理費の安い PC 橋に代えている。					
	橋の地域特性	特になし（標準設計に基づいている）					

b) 南部

District 11 事務所（スラータニ）における調査結果を表 3.3 に示す。

表 3.3: 調査結果（南部：組織と管轄橋梁）

		District 11	チ ン ポ ン 県	タ ン タ ン 県	ラ ン 県	ス ラ タ ニ 県
組 織	Engineer（人）	4	1	3	2	2
	Senior Technician（人）	1	1	2	1	1
	Technician（人）	14	7	14	4	8
	Electrical（人）	0	0	0	0	0
	Secretary（人）	0	0	0	0	0
	Labor（人）	6	39	15	23	15
	Volunteer（人）	0	90	58	51	82
	主な維持管理作業（Labor）	道路の維持管理の一環作業：塗装、車線打ち、標識・信号・照明設置、草刈、路面の凸凹直し等				
管 轄 橋 梁	管理道路の路線数	—	34	55	21	29
	管理道路延長（km）	—	517.747	847.321	305.951	442.559
	DRR 管理道路の橋梁数	—	97	206	85	73
	DRR 管理以外の道路の DRR 管理橋梁数	—	21	24	6	19
	橋種、特長	ほとんどが RC 橋				
	橋の地域特性	特になし（標準設計に基づいている） （ただし、チュンポン県には塩害を受けた橋がある。）				

c) 東北部

District 7 事務所（ウボンラチャタニ）における調査結果を表 3.4 に示す。

表 3.4: 調査結果（東北部：組織と管轄橋梁）

		District 7	アムナチャー ハー ン県	ヤ ン ト ン 県	ト ー ケ サ ー ン 県	ウ ボ ン ラ チ ャ タ ニ 県
組織	Engineer（人）	4	2	1	2	2
	Senior Technician（人）	0	1	1	1	1
	Technician（人）	15	7	9	6	9
	Electrical（人）	0	0	0	0	0
	Secretary（人）	4	0	0	0	0
	Labor（人）	約 70	約 30	約 30	約 30	48
	Volunteer（人）	0	104	111	225	300
	主な維持管理作業 （Labor）	芝刈り、道路補修、塗装、等の通常の維持作業、仮 橋（仮橋が District 7 に 1 つある）の移動・組立て				
管轄 橋梁	管理道路の路線数	—	25	22	56	87
	管理道路延長（km）	—	401	456	965	1605
	DRR 管理道路の橋梁数	—	73	80	105	291
	DRR 管理以外の道路の DRR 管理橋梁数	District で右記 を全て 管理	10	8	16	27
	橋種、特長	RC が 70%、PC が 30%				
	橋の地域特性	特になし				

d) 北部

District 10 事務所（チェンマイ）における調査結果を表 3.5 に示す。

表 3.5: 調査結果（北部：組織と管轄橋梁）

		District10	チェンマイ県	プーケット県	メーホー県	ランパーン県	ランプーン県
組織	Engineer（人）	4	2	2	2	2	2
	Senior Technician（人）	0	1	1	1	1	1
	Technician（人）	12	5～6	5～6	5～6	5～6	5～6
	Electrical（人）	1	0	0	0	0	0
	Secretary（人）	0	0	0	0	0	0
	Labor（人）	15	30	30	30	30	30
	Volunteer（人）	0	125	93	51	64	102
	主な維持管理作業（Labor）	芝刈り、塗装、車線打ち、標識、排水施設の清掃、等道路の維持作業全般					
管轄橋梁	管理道路の路線数	146					
	管理道路延長（km）	2415					
	DRR 管理道路の橋梁数	320					
	DRR 管理以外の道路の DRR 管理橋梁数	89					
	橋種、特長	RC が 80%、PC が 20%					
	橋の地域特性	特になし					

DRR の維持管理体制の現状

4 地区の District 事務所毎の調査結果を項目ごとに比較して示す。

a) 橋梁に関する情報の収集・管理状況

表 3.6: 調査結果（建設年次の把握と橋梁台帳）

	中央部 (District 1)	南部 (District 11)	東北部 (District 7)	北部 (District 10)
建設年次 の把握	建設年は分かっている（整理はされていない）。	管理道路内の橋梁より管理外道路の橋梁の方が多く整理されている。データは BMMS* のシステム（チュラロンコン大学開発）に入っていて、DRR 道路維持局にある。	管理区分が変更されたものには不明のものがあり、全体の 70% が掴めている。	建設年は管理外道路の橋はそれだけの管理なので調査して分かっている。管理道路の橋は、整理されていないが分かる。（道路全般で管理されている。）
橋梁台帳	橋梁台帳と点検調書とを 1 枚にまとめている。	District 1・10 と調書は同じである。	District1 の事例と同一。	管轄外道路の橋は規模が大きく、かつ、台帳がないと場所が分からないので台帳を揃えている。管轄内は小規模で登録されていない橋が多いが、事務所の職員が場所を把握しているので問題を感じていない。

* BMMS : Bridge Maintenance Management System （第 6 章 6.4 参照）

共通的事項は以下である。

- 1) 建設年次別の区分整理はしていないが、ほとんど分かっている。ただし、管理区分の変更されたものには不明なものもある。
- 2) チュラロンコン大学提案の橋梁台帳と点検調書が一体化されて整理されたものがある。

b) 補修要否の判断方法

表 3.7: 調査結果 (補修要否の判定)

	中央部 (District 1)	南部 (District 11)	東北部 (District 7)	北部 (District 10)
補修要 否の判 定	<p>テクニシャンが点検者。分からない場合は、エンジニアを連れて行く。</p> <p>問題を見つけたら、そのためだけのレポートを写真付きで(場合によっては Video 撮影して CD 付きで) 報告する。</p> <p>県 →District→DRR (順次対応できなければ上に上げる)</p>	<p>小さい損傷は県の判断で補修し、大きい損傷は DRR に報告している。管理道路部分は、道路と橋は区分せず一括予算請求している。</p>	<p>県 →District→DRR 本部へと順次上げられる。</p>	<p>県 →District→DRR 本部、と自分で判断できない事項は順次上に行く。</p>

共通的事項は、以下である。

- 1) 基本は県で処理するが、困難な場合は県→District→DRR と順次上に上げている。
- 2) 判断できるエンジニアが乏しいので、上に上げることが多い。

c) 補修橋梁の優先順位づけの方法

表 3.8: 調査結果 (優先度の考え方)

	中央部 (District 1)	南部 (District 11)	東北部 (District 7)	北部 (District 10)
優先度の考え方	2 種類の対応がある。(1)緊急でない場合は DRR に上げる(2)緊急な場合はその予算で直す	無回答	交通量と損傷の大きさで決める。	損傷箇所・程度で判断。交通量の多い箇所は優先度が高い。緊急時用の予算がある。例えば、堤防道路の侵食が起きた場合、通れるようにするだけ(舗装はしない)まで緊急時予算を使い、後は通常予算を使う。

共通的事項は、以下である。

- 1) 緊急の場合は、県で処置する。
- 2) 交通量と損傷の大きさで優先度を決める。

d) 点検・評価方法

表 3.9: 調査結果（点検方法と評価、点検頻度）

	中央部 (District 1)	南部 (District 11)	東北部 (District 7)	北部 (District 10)
点検方法と評価	少なくとも 7 年前から District1 では定期点検を行っている。(点検調書はあるが、マニュアルはない。DRR からの指示はまだない。)	District1・10 と同一の調書で維持・点検を行っている。点検は BMMS の中のマニュアルに従っている。写真を撮って問題点を報告する。DRR 維持管理部の指導により図面を作成する。	テクニシャンが目視点検。マニュアルはない。	District1 と同一の調書で行っている (DRR の統一書式とのこと)。
点検頻度	1 回/年を基本(報告書が各県から District に送られる)。問題が有ると頻繁に行う。	1 回/年。点検はテクニシャンが行っている。	各県：1 回/1 年 District：1 回/1 年、ただし、交通量の多い 3 橋は 1 回/1 月道路パトロール (車中)。	1 回/年。通常の維持作業を、管轄内は 1 回/1 年、管轄外は 1 回/2 年、行っている。

共通的事項は、以下である。

- 1) 1 回/1 年、テクニシャンが定期点検を行っており、点検調書は DRR 統一様式である。(事例を Appendix-9 に示す)
- 2) 点検に関する統一的なマニュアルはない。
- 3) 点検結果は紙ベースで各県から District に報告されているが、電子化されたデータベースシステムにはなっておらず、傾向分析等はなされていない。

e) 補修状況

表 3.10: 調査結果 (補修状況)

	中央部 (District 1)	南部 (District 11)	東北部 (District 7)	北部 (District 10)
メンテナ ンス用の 機材	Benkelman Beam を所有(橋には使 わない)。オーバ ーレイは外注。	無回答	芝刈り機、刷毛、 散水車 (清掃用)	橋の強度を調べ るようなツール はない。維持作業 用のみある。
補修状況	優先度の項の 「(1)緊急でない 場合は DRR に上 げる」が残り続け る可能性はある (予算待ちで。)	無回答	DRR の指示待ち で滞る場合があ る。	情報を上げるに は時間がかから ないが、DRR 本 部から指示がく るのに時間がか かり、かつ、補強 に時間がかかる 場合には翌年の 予算になってし まう場合がある。 (長く捨て置か れる場合は有り 得る。)

共通的事項は、以下である。

- 1) 極めて予算が乏しく (「(6) 維持管理に係わる予算と人員の割り当て状況」参照)、橋面の
塗装や芝刈り程度しか通常はメンテナンスができない。
- 2) DRR に上げるも、その指示待ちで補修が滞る場合がある。

f) 維持管理に係わる予算と人員の割り当て状況

表 3.11: 調査結果 (維持管理に係る予算と人員の割り当て)

	中央部 (District 1)	南部 (District 11)	東北部 (District 7)	北部 (District 10)
メンテナ ンスの予 算状況	担当者には情 報がないので 分からない。	無回答	District 7: 今年度は 40 万 B (管理道路外橋 梁)。来年は不明。 各県: 橋を含む道路維 持費は 2 万 6、000 バ ーツ/km (=26 バーツ /m)。大きい損傷の時 には別途請求する。	データはない。大体 60 ~70 万パーツ (橋並び に前後の取付け道路)。 3 つの捌き方(1)塗装・清 掃等用の定時予算(維持 費)(2)通常維持管理費 (非定期で補修。補修 費。)(3)橋脚の問題等緊 急費 (2)(3)は図面を添 えて DRR に報告する。) 建設費は 8~10 万パー ツ/m、維持管理費は 200 パーツ/m。
人員の割 り当て	建設と維持管 理を分けては いない。通報 ボランティア の希望者は登 録されてい る。	無回答	橋の維持は道路に含 まれている。 ボランティア制度は 全国統一されている。 通常は自分の仕事を しているが、損傷が見 つかったら県や DRR の通報窓口に通報し、 県職員が駆けつけて 対処するが、ボランテ ィアが手伝う場合も ある (強制は出来な い)。登録時に講義・ 教育を行い、更に 1 回 /1 年の講習を積み重 ねる。	維持は橋と道路とは 分けていない。 ボランティア通報・維持 システムは、志望・登録 制 (18 District 共通: 橋 の直し方等について訓 練・指導される。ただし、 気分次第。レーバーとの 違いは給料があるかな いだけ。交通量が少な く、事故はない。)

共通の事項は、以下である。

- 1) 維持管理費の予算が極めて乏しい。橋を含む道路全般の維持管理費は 26 バーツ/m（東北部（District 7））、橋の維持管理費は 200 バーツ/m（北部（District 10））が、参考値である。
- 2) 平均 2 名のエンジニアが各事務所にいるが、ディレクタはエンジニアであるため、各県には実質 1 名しかいず、テクニシャンが行った点検結果の診断を行うべきエンジニアが不足している。
- 3) ボランティア通報・維持システムがあり、全国統一されている。通常は自分の仕事をしているが、損傷が見つかったら県や DRR の通報窓口に通報し、県職員が駆けつけて対処するが、ボランティアが手伝う場合もある（強制はできない）。登録時に講義・教育を行い、更に 1 回/1 年の講習を積み重ねる。

資料②



แบบฟอร์มการสำรวจบำรุงพิเศษสะพานในเขตชุมชน

งานสะพานชุมชน

รหัสสะพาน

ชบ.004

ชื่อสะพาน

ข้ามคลองหลวง

อำเภอ

บ่อทอง

จังหวัด

ชลบุรี

ทางหลวงชนบทจังหวัด

ชลบุรี

ประจำปี

2552



คำแนะนำในการสำรวจงานบำรุงรักษาสะพานในเขตชุมชน

- 1) วัดความกว้างของผิวจราจรและไหล่ทาง ทุกๆ ระยะ 200 เมตร
 $A1 =$ ความกว้างผิวจราจร
 $A2, A3 =$ ความกว้างไหล่ทาง
- 2) เจาะความลึกโครงสร้าง เพื่อวัดความหนาของชั้นพื้นทาง (Base) กิโลเมตร ละ 2 จุด คือ
ที่ กม. ... + 000 และ กม. + 600
 $C =$ ความหนาชั้นพื้นทางของผิวจราจร
 $D =$ ความหนาของวัสดุไหล่ทาง
- 3) สำรวจความเสียหายของถนนเชิงลาดโดยละเอียด ทุกระยะ 200 เมตร แล้วระบุว่า
เป็นความเสียหายของถนนเชิงลาดประเภทไหน (Skin Patch หรือ Deep Patch)
- 4) คำนวณพื้นที่ที่จะต้องแก้ไขความเสียหาย และกำหนดตำแหน่งลงในแบบฟอร์มการสำรวจ
- 5) สำรวจ ป้ายจราจร หลักโค้ง หลักกิโลเมตร รวกันอันตราย ทางแยก ทางเชื่อม
ปริมาณการจราจร เครื่องหมายจราจร สะพาน ท่อลอดคอนกรีตเสริมเหล็ก
และกำหนดตำแหน่งลงในแบบฟอร์มการสำรวจด้วย
- 6) ถ่ายภาพเชิงลาดทุกระยะ 500 เมตร และในตำแหน่งที่พบสภาพความเสียหายของ
ถนนเชิงลาด
- 7) สรุปผลการสำรวจลงในตารางที่กำหนด
- 8) ลงชื่อผู้สำรวจ ผู้ตรวจสอบ ตำแหน่ง และวันที่บันทึกข้อมูล



สำนักบำรุงรักษาและอำนวยความสะดวกความปลอดภัยงานทาง
กรมทางหลวงชนบท

1. สรุปรายละเอียดการสำรวจงานบำรุงพิเศษสะพานในเขตชุมชน

รหัสสะพาน	ชป.004	ชื่อสะพาน	ข้ามคลองหลวง
อำเภอ	บ่อทอง	จังหวัด	ชลบุรี
ผิวจราจร กว้าง	6.00	ม.	ทางเท้ากว้างข้างละ 1.00 ม.
ความยาว	40.00	ม.	ปริมาณการจราจร - คัน/วัน

ถนนเชิงลาดสะพาน

ฝั่งซ้าย ถนนผิวจราจร	กว้าง 6.00 ม.	ไหล่ทาง	กว้างข้างละ 1.00 ม.
ฝั่งขวา ถนนผิวจราจร	กว้าง 6.00 ม.	ไหล่ทาง	กว้างข้างละ 1.00 ม.

งานบำรุงพิเศษสะพานในเขตชุมชน

1. งาน การ์ดเลนท์
2. งาน
3. งาน

ลงชื่อ.....ผู้สำรวจ

(นายธีระพล ศาลาคักดิ์)

ตำแหน่ง นายช่างโยธา 6

.....27...../.....กุมภาพันธ์...../.....2551.....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นายไพฑูรย์ ยิ้มแถมแสง)

.....27...../.....กุมภาพันธ์...../.....2551.....

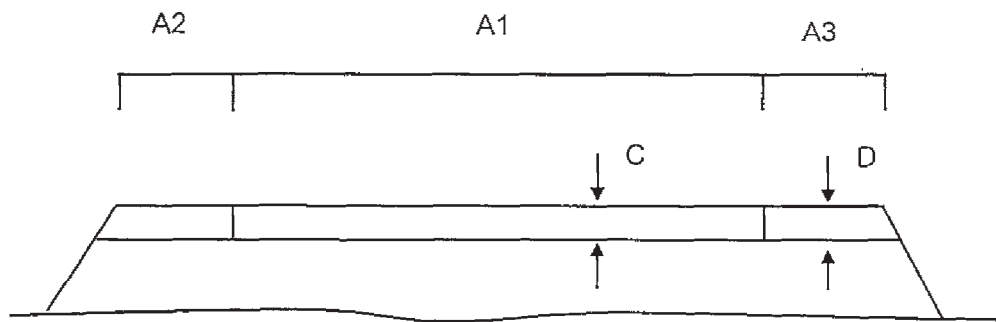
ลงชื่อ.....เห็นชอบ

(นายสมชัย โชติสกุล)

ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัดชลบุรี

ภาพถนนเชิงลาด

ตำแหน่ง 0+525



สัญลักษณ์

A1	ความกว้างผิวจราจร	6.00 ม.
A2 , A3	ความกว้างไหล่ทาง	1.00 ม.
C	ความหนาชั้นพื้นทาง (BASE)	ม.
D	ความหนาวัสดุไหล่ทาง	ม.
DBST.	DOUBLE SURFACE TREATMENT	
SST.	SINGLE SURFACE TREATMENT	
CS.	CAPE SEAL	
SS.	SLURRY SEAL	
AC.	ASPHALTIC CONCRETE	
L	ลูกรัง	

หมายเหตุ - ให้ดำเนินการสำรวจทุกระยะ 200 เมตร

- ถ่ายภาพสายทางทุกระยะ 500 เมตร และในตำแหน่งที่พบสภาพความเสียหายของทาง

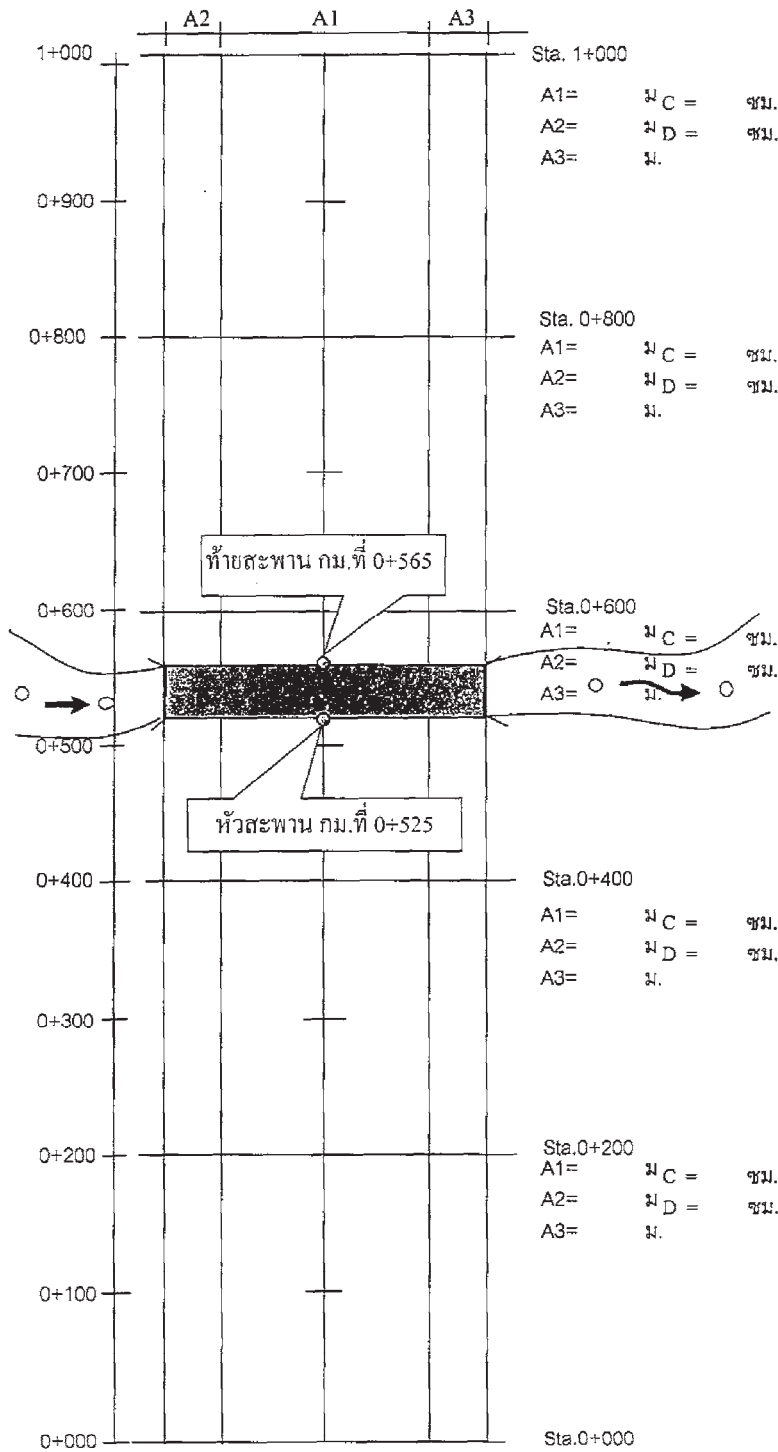
รายละเอียดการสำรวจงานบำรุงรักษาทาง

รหัสสะพาน ขป.004

ชื่อสะพาน ข้ามคลองหลวง

ประเภทผิวจราจรถนนเชิงลาด CS.

ประเภทไหล่ถนนเชิงลาด CS.



รายละเอียดการซ่อมบำรุง

1. งานซ่อมแซมผิวจราจรเชิงลาด			
1.1 Skin Patch			
กม. LT =	=	-	ม. ²
กม. LT =	=	-	ม. ²
รวม	=	-	ม. ²
1.2 Deep Patch			
กม. RT =	=	-	ม. ²
กม. RT =	=	-	ม. ²
รวม	=	-	ม. ²
1.3 Tack Coat	-	-	ม. ²
1.4 AC ทน 4 ซม.	-	-	ม. ²
2. งานทาสี			
2.1 ทาสีราวสะพาน	120.00		ม. ²
2.2 ทาสีจุดสะพาน	8.00		ม. ²
2.3 ทาสีสะท้อนแสง	0.50		ม. ²
3. งานหยอดยางรอยต่อ	40.00		ม.
4. งานล้างทำความสะอาด	340.00		ม. ²
5. งานตัดหญ้า	1,200.00		ม. ²
6. งานจราจรสงเคราะห์			
6.1 ป้ายเตือนน้ำ	2		ชุด
7. งานอื่นๆ			
7.1 ปลุกดินราชพฤกษ์			ต้น

2. ภาพถ่ายถนนเชิงลาด

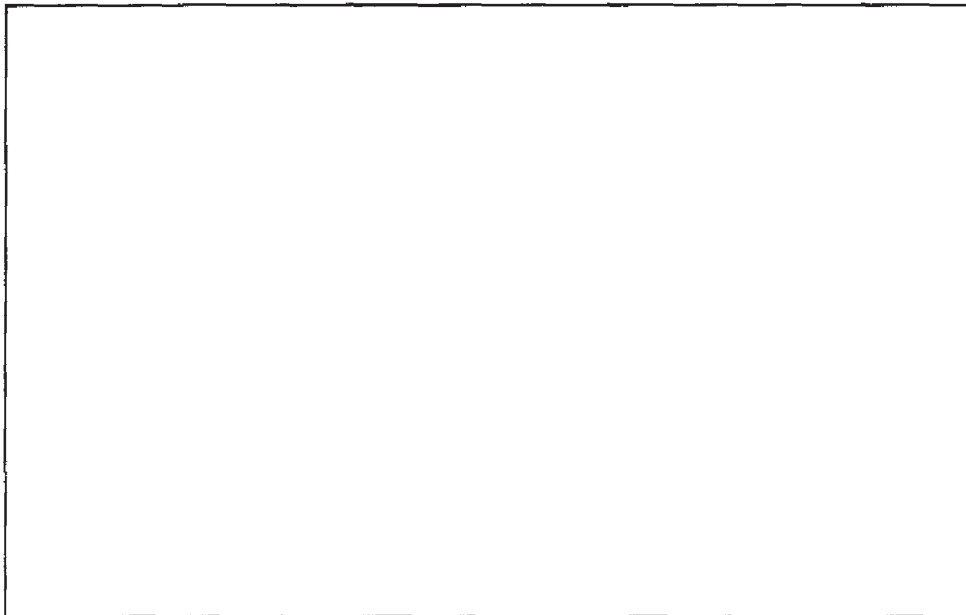


ภาพถ่าย กม. ที่ 0+525

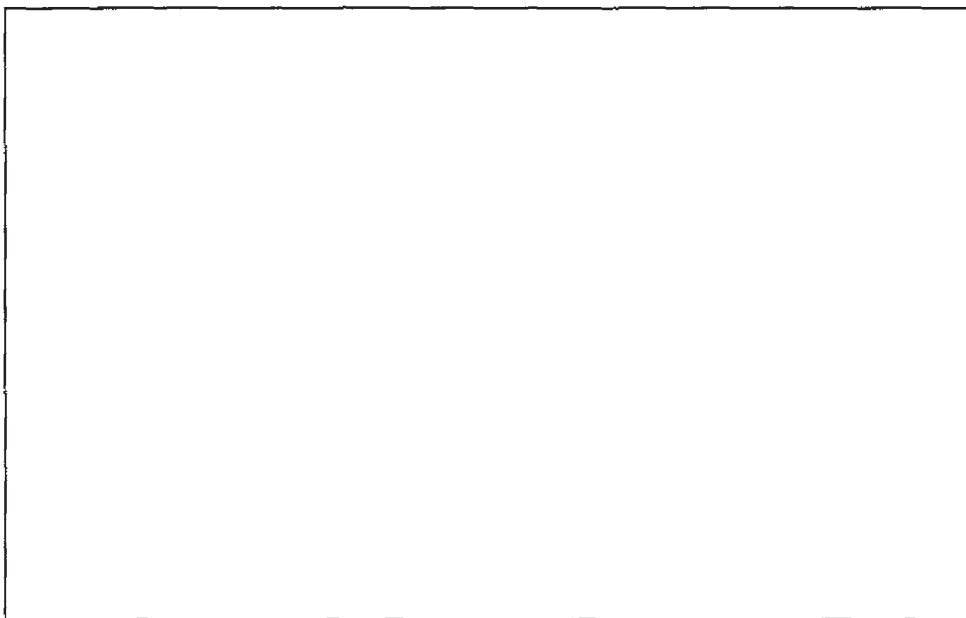


ภาพถ่าย กม. ที่ 0+565

3. ภาพถ่ายลักษณะความเสียหายถนนเชิงลาด

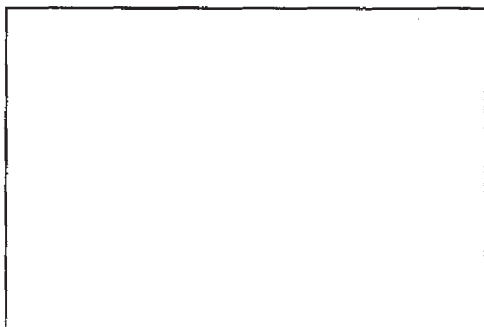
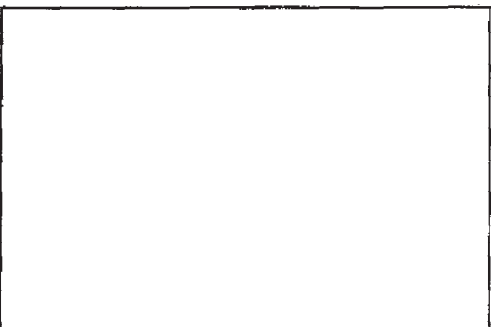
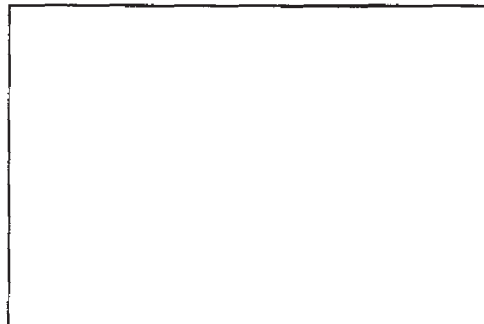
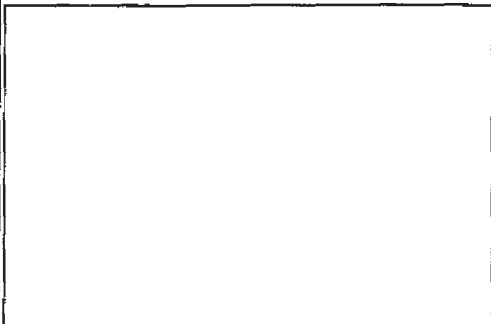
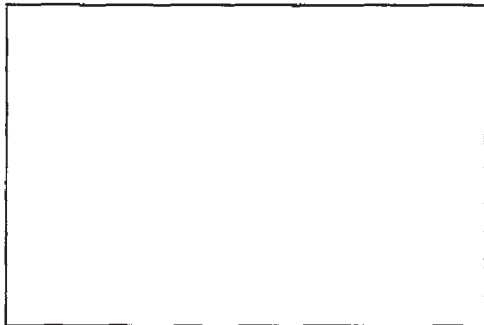
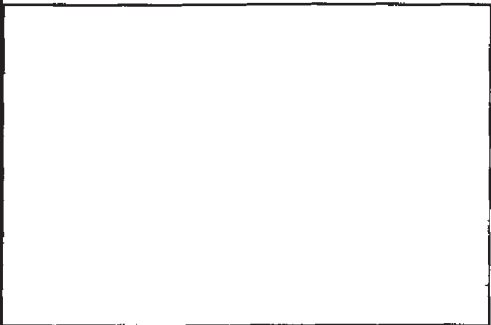
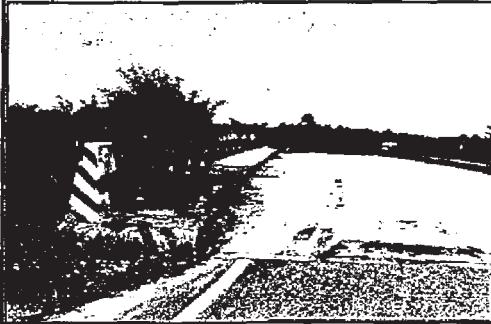


ภาพถ่าย กม. ที่+.....



ภาพถ่าย กม. ที่+.....

4. ภาพถ่ายความเสียหายของสะพานข้ามคลองหลวง



5. ข้อมูลวัสดุ

รหัสสะพาน ขบ.004 ชื่อสะพาน ข้ามคลองหลวง
 อำเภอ ปอทอง จังหวัด ชลบุรี
 วันที่บันทึกข้อมูล 27 กุมภาพันธ์ 2551

รายการ	ราคาต่อหน่วย		ระยะทางขนส่ง	แหล่งวัสดุ	หมายเหตุ
	ราคา (บาท)	หน่วย	(กม.)		
1. หินคลุก	160	ลบ.ม.	52	โรงไม้หินทศนา	
2. หิน 3/8"	137	ลบ.ม.	52	อ.เมือง จ.ชลบุรี	
3. หิน 1/2"	362	ลบ.ม.	52		
4. หิน 3/4"	232	ลบ.ม.	52		
5. หินฝุ่น	160	ลบ.ม.	52		
6. ลูกกรง	50	ลบ.ม.	45	อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี	
7. วัสดุยางแอสฟัลท์				บ. เอสโซ่ จำกัด	
7.1 MC-70	18,200	ตัน	84	อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	
7.2 AC 60-70	16,200	ตัน	84		
7.3 CSS-1	13,400	ตัน	84		
7.4 CMS-2h	-	ตัน	84		
7.5 CRS-2	12,250	ตัน	84		
7.6					
8. แอสฟัลติกคอนกรีต	-	ตัน		หจก. พงเจริญ	
9. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	2,523	ตัน	52	อ.เมือง จ.ชลบุรี	
10. ทราดยาาบ	258	ลบ.ม.	52		
11. หินผสมคอนกรีต	224	ลบ.ม.	52		
12. อื่นๆ					

6.แบบสำรวจปริมาณการจราจร

รหัสสะพาน ขบ.004 ชื่อสะพาน ข้ามคลองหลวง
 จากเวลา - ถึงเวลา
 สภาพอากาศ - สภาพผิวจราจร
 วันที่สำรวจ -

ลำดับที่	ประเภทยาน	จำนวน (คัน/วัน)	PCU (เฉลี่ย/วัน)	หมายเหตุ
1	รถมอเตอร์ไซด์ (MC)	-	-	
2	รถยนต์นั่ง (SV)	-	-	
3	รถยนต์นั่งพ่วง (SVT)	-	-	
4	รถโดยสารขนาดกลาง (TB2)	-	-	
5	รถโดยสารขนาดใหญ่ (TB3)	-	-	
6	รถบรรทุก 10 ล้อ (T4)	-	-	
7	รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง (ART3)	-	-	
8	รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง (ART4)	-	-	
9	รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง (ART5)	-	-	
10	รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง (ART6)	-	-	
11	รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง (BD)	-	-	
12	รถบรรทุก 10 ล้อพ่วง (DRT)	-	-	
	รวม	0.00	0.00	

7. รายละเอียดเครื่องหมายจราจร

ឧប.០០៤

ห้ามคล้องหลวงพ่อ

วันที่บันทึกข้อมูล

27 กุมภาพันธ์ 2551

[illegible]

หมายเหตุ รายละเอียดป้ายจราจร เช่น ป้ายชื่อหมู่บ้าน ป้ายกำหนดความเร็ว ป้ายเตือน ฯลฯ

8. ใบปริมาณงานและเครื่องหมายจราจร

รหัสสะพาน ขบ.004

ชื่อสะพาน สะพานลอยข้ามถนนสุขุมวิท

ความยาวถนนเชิงลาด

40.000

ม.

วันที่บันทึกข้อมูล

27 กุมภาพันธ์ 2551

กม. ที่...0+475..... - กม. ที่...0+615.....	งานผิวทาง		งานจราจรสงเคราะห์							
	เสียหาย หนัก (ม ²)	เสียหาย เบา (ม ²)	ปรับปรุง				ทดแทน			
			ป้ายจราจร (ชุด)	หลักโค้ง (หลัก)	หลัก กม. (หลัก)	Guard Rail (ม.)	ป้ายจราจร (ชุด)	หลักโค้ง (หลัก)	หลัก กม. (หลัก)	Guard Rail (ม.)
-	-	-	-	-	-	-	4.00	-	-	24.00
							4.00	-	-	24

ข้อเสนอแนะ

กิจกรรมบำรุงรักษา

1. บำรุงปกติ

2

3

9: สรุปรายละเอียดโครงสร้างระบายน้ำ

รหัสสะพาน

ขบ.004

ชื่อสะพาน

ข้ามคลองหลวง

ความยาวถนนเชิงลาด

40.00 ม.

วันที่บันทึกข้อมูล

27 กุมภาพันธ์ 2551

ลำดับ ที่	กม. ที่	สะพาน กว้าง x ยาว (ม.)	ท่อลอดเหลี่ยม คสล. จำนวนช่อง - กว้าง x ลึก	ท่อลอด คสล. ชนิดกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (ม.)	หมายเหตุ

หมายเหตุ ความกว้างสะพานเป็นความกว้างผิวจราจรไม่รวมทางเท้า

10. สรุปปริมาณงาน (ทางเชื่อม)

รหัสสะพาน ชป.004 ชื่อสะพาน ข้ามคลองหลวง

ความยาวถนนเชิงลาด 40.00 ม. วันที่บันทึกข้อมูล 27 กุมภาพันธ์ 2551

Sta (ทางเชื่อม)	ขนาด กว้าง x ยาว (ม.)	เสียหายเบา (ม ²)	เสียหายหนัก (ม ²)	RCI	หมายเหตุ

11. ข้อมูลสถานที่สำคัญในสายทาง (ถนนเชิงลาด)

รหัสสะพาน ชป.004 ชื่อสะพาน ข้ามคลองหลวง
 อำเภอ ปอทอง จังหวัด ชลบุรี
 ความยาวถนนเชิงลาด 40.00 ม. วันที่บันทึกข้อมูล 27 กุมภาพันธ์ 2551

ข้อมูลสถานที่สำคัญในสายทาง

1 แหล่งท่องเที่ยว

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

2 สถานที่ราชการ (เช่น ที่ว่าการอำเภอ สถานีตำรวจ หน่วยงานประจำจังหวัด/อำเภอ)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

3 โรงพยาบาล สถานีนอนมัย

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

ตำแหน่ง (Sta)

ตำแหน่ง (Sta)

ตำแหน่ง (Sta)

Inter-City Motorway Project Plan 2007-2017

No.	Route No.	Project Name	Length (km)	Investment Cost (mil baht)	Annual Budget (mil baht)										
					2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	6	Bang Pa In – Saraburi – Nakhon Ratchasima	196	60,690	35	35	180	1,160	5,710	11,830	20,870	20,870			
2	81	Bang Yai – Nakhon Phathom – Kanchanaburi	98	36,300		10	40	3,920	5,314	10,030	12,226	4,760			
3	7	Chonburi – Pattaya – Maptaput	89	11,790				100	2,020	2,970	3,990	2,710			
4	8	Nakhon Phathom – Samut Songkhram – Cha Am	118	38,290				300	300	2,688	5,672	10,930	13,236	5,164	
5	5	Bang Pa In – Nakhon Sawan	206	32,380					250	690	2,440	5,548	8,396	7,528	7,528
		Total	707	179,450	35	45	220	5,480	13,594	28,208	45,198	44,818	21,632	12,692	7,528

Note: Investment Cost = Construction Cost, Project Management Cost and/or Land acquisition Cost

Summary of the 10th National Economic and Social Development Plan (2007-2011)

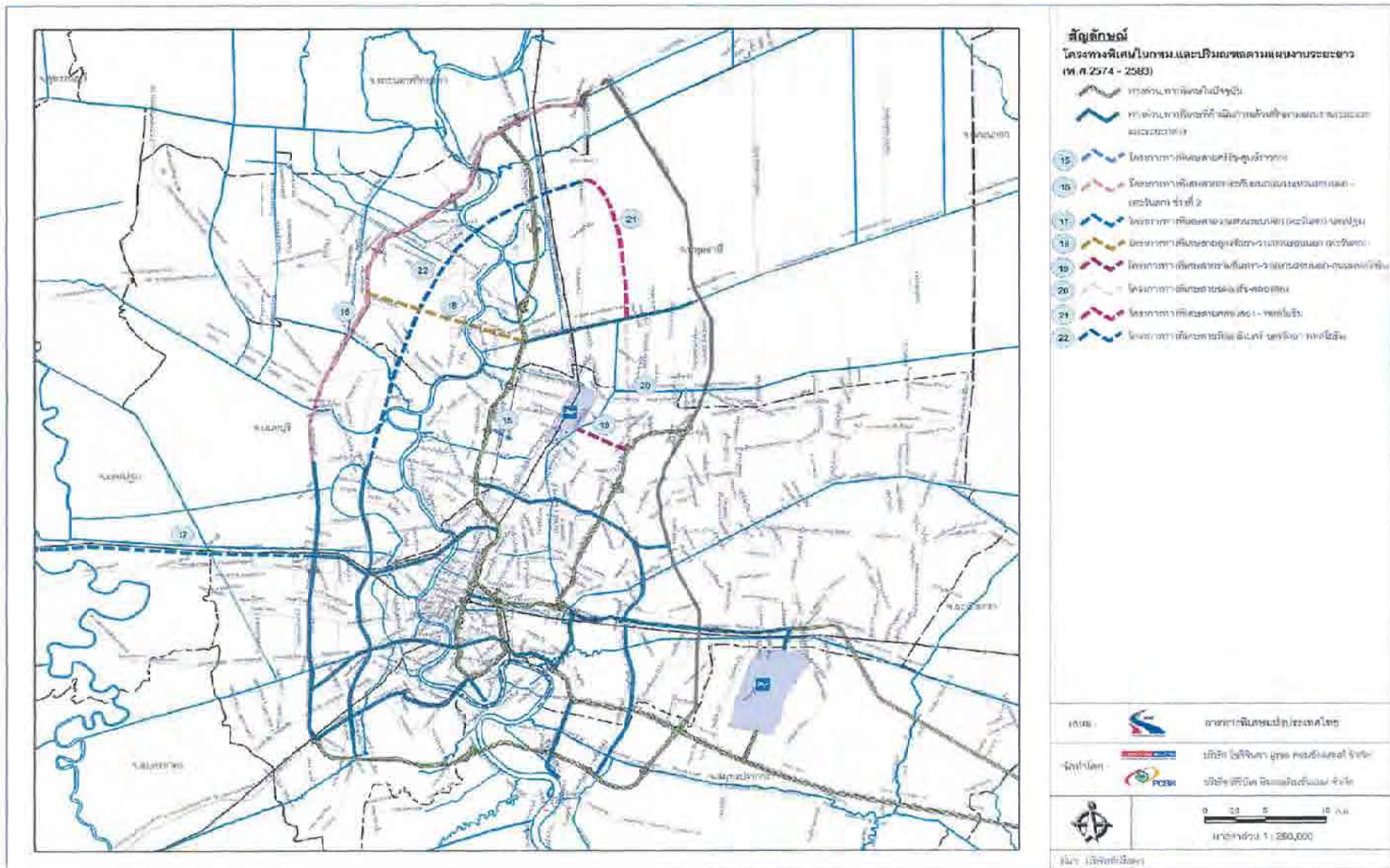
No.	Project Name	Length (km)	Construction Cost (mil baht)	Annual Budget (mil baht)					Carry Forward to 11 th Plan (mil baht)
				2007	2008	2009	2010	2011	
	Logistic System Development	1,980.50	134,705	75.3	1,042.7	12,666.0	28,259.0	41,844.0	50,718.0
1	Inter-City Motorway Construction Project	519	98,150	-	-	8,010.0	19,620.0	31,240.0	39,280.0
2	Highway Construction for Promoting Multi-Modal Transportation Project	385	8,815	-	425.0	1,482.0	2,680.0	2,536.0	1,692.0
3	The 4 Lane Highway Widening Project (Phase II)	988	22,260	-	333.0	1,834.0	4,439.0	6,500.0	9,154.0
4	Traffic problem solving in Bangkok and its vicinities Project	88.5	5,480	75.3	284.7	1,340.0	1,520.0	1,568.0	592.0
	Infrastructure Development	3,406	75,235	171.5	1,148.0	7,272.5	17,330.0	23,673.0	25,640.0
5	Widening Construction Project	1,298	29,465	-	386.0	2,672.0	6,152.0	9,207.0	11,048.0
6	Bypass Construction Project	402	9,140	-	40.0	718.0	2,152.0	2,962.0	3,268.0
7	New Link Construction Project	340	8,240	-	-	610.0	2,000.0	3,038.0	2,592.0
8	Interchange, Bridge and Tunnel Construction Project	31 Each	11,140	171.5	538.0	1,848.5	3,258.0	3,264.0	2,060.0
9	Railway Crossing Construction Project	13 Each	2,000	-	-	50.0	200.0	550.0	1,200.0
10	Rehabilitation and Improvement of Existing Paved Road Project	1,259	13,350	-	80.0	926.0	2,860.0	4,076.0	5,408.0
11	Paving Road Construction Project	107	700	-	104.0	208.0	228.0	96.0	64.0
12	International Highway Development Project	1 Each	1,200	-	-	240.0	480.0	480.0	-
	Total	5,386.0	209,940	246.8	2,190.7	19,938.5	45,589.0	65,517.0	76,358.0

The 4-Lane Highway Widening Project (Phase II) Plan 2010-2016

Highway Network No.	Project Name	Length (km)	Construction Cost (mil baht)	Annual Budget (mil baht)						
				2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Nakhon Sawan – Phitsanulok - A.Den Chai – Phrae -A.Ngao (Including Phare – Nan)	148	3,375	-	90	405	730	880	810	460
2	A.Mae Sot – Tak – Sukhothai – Phitsanulok – A.Lom Sak – A.Chumphae – Khon Kaen – Kalasin - Mukdahan	364	7,760	220	644	1,298	1,458	1,660	1,560	920
3	Saraburi – Phetchabun – A.Lom Sak – Loei	145	3,580	-	-	46	272	942	1,340	980
4	B.Hin Kong – Nakhon Nayok – Prachinburi – a.Aranyaprathet – Thai/ Kampuchea Border	28	850	-	-	170	340	340	-	-
5	Nakhon Pathom – Suphanburi – Saraburi (Including Kanchanburi – Suphanburi)	60	1,560	-	82	244	384	370	300	180
6	Nakhon Sawan – Chaiya Phum – A.Ban Phai – Mahasarakham – Roi Et – Yasothon – Ubon Ratchathani – A.Chong Mek	253	7,070	-	95	748	1,697	2,126	1,616	788
7	A.Sattahip – A.Phanom Sarakham – A.Kabin Buri – A.Pak Thong Chai – Ubon Ratchathani – Mukdahan	224	8,080	-	90	1,143	2,031	2,068	900	1,216
8	Suratthani – Nakhon Si Thammarat – A.Hat Yai (Including Songkhla – A.Chana)	107	2,685	125	377	751	644	388	200	200
9	Phuket – Phang Nga – Krabi – Trang – Phatthalung (Including A.Huai Yot – Nakhon Si Thammarat)	45	1,460	78	317	611	454	-	-	-
10	Loei – Udon Thani – Sakon Nakhon – Nakhon Phanom	210	6,170	-	38	724	1,684	2,144	1,132	448
11	Miscellaneous Sections	308	6,450	-	148	576	1,096	1,662	1,724	1,244
	Total	1,892	49,6040	423	1,881	6,716	10,790	12,580	9,582	6,436







รูปที่ 2.2-3 โครงการทางพิเศษในพื้นที่ กทม. และปริมณฑล ตามแผนงานระยะยาว (พ.ศ. 2574-2583)