

タイ国
高速道路点検・維持システム整備計画調査
事前調査報告書

平成5年1月

国際協力事業団
社会開発調査部

JICA LIBRARY



1106048[0]

25118

タイ国

高速道路点検・維持システム整備計画調査

事前調査報告書

平成5年1月

国際協力事業団
社会開発調査部

国際協力事業団

25178

序 文

日本国政府は、タイ国政府の要請に基づき、同国の高速道路点検・維持システム整備計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成4年11月19日より11月28日までの10日間にわたり、日本道路公団 保全企画部 保全企画課 石川慎一氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

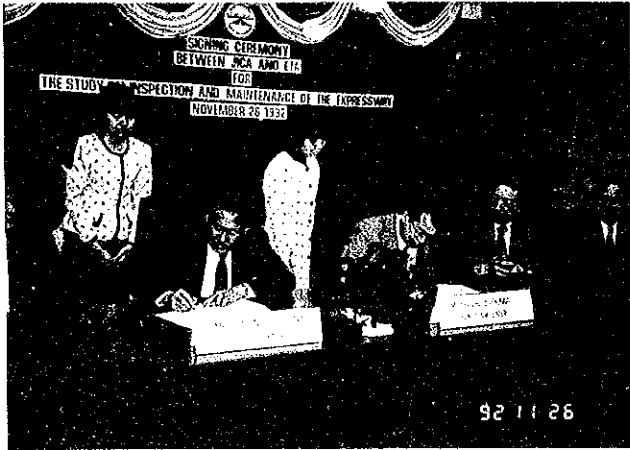
調査団は本件の背景を確認するとともにタイ国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終りに、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5年1月

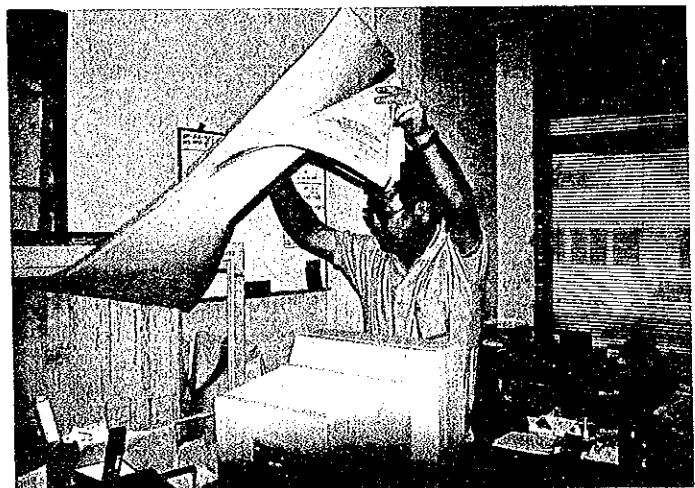
国際協力事業団
理事 佐藤 清



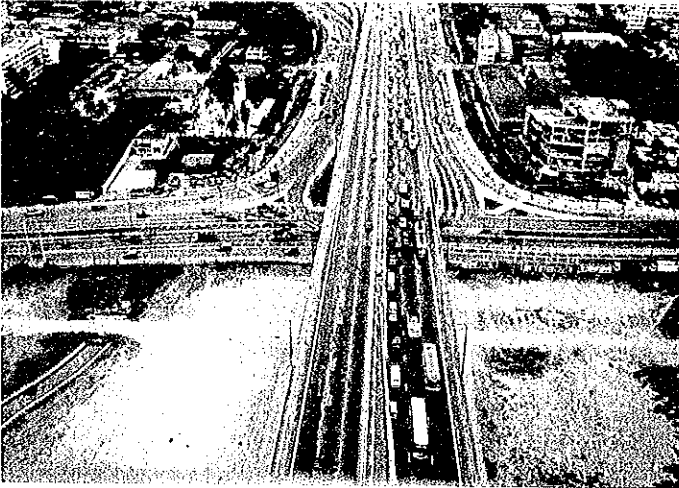
S/W、M/Mの調印
(E T A Charan総裁及び石川団長)



E T A Siva副総裁表敬



第1期路線竣工図等の保管状況



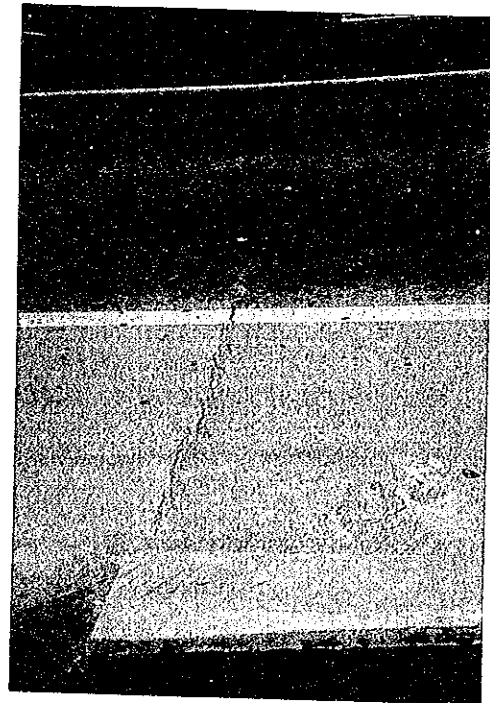
Port - Dao Kanong線の交通状況



ラマ9世橋上の舗装破損状況



高架部側方移動状況



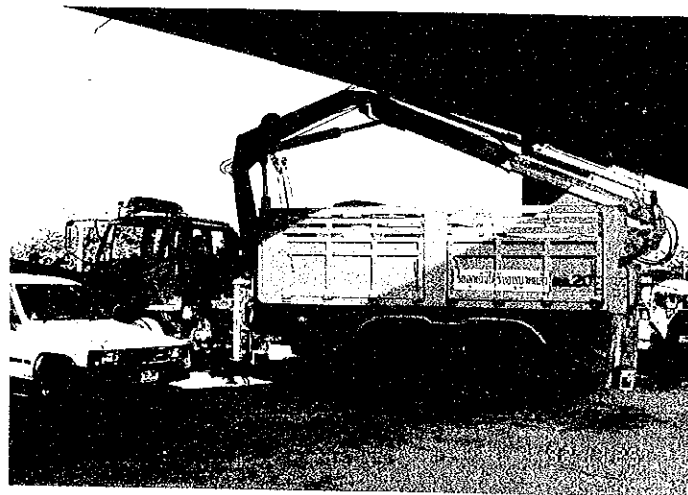
高架部と土工部の接続箇所



高架部下部構造



キロポストが表示されたピア



ETAが保有する点検車

目 次

序 文

写 真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 要請背景、経緯	1
1-2 事前調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査の日程	2
1-5 面談者リスト	2
1-6 SW協議の概要	3
第2章 本格調査への提言	5
2-1 本格調査の背景	5
2-2 調査の目的	5
2-3 調査対象	5
2-4 調査の内容	6
2-4-1 調査全体のフレーム	6
2-4-2 調査の内容	6
2-5 調査スケジュール	7
2-6 調査の実施体制と必要専門分野	9
2-6-1 調査の実施組織	9
2-6-2 必要専門分野	9
2-7 調査実施に対する留意事項	10
第3章 タイ国の概要	13
3-1 一般事項	13
3-2 社会経済指標	13
3-3 日本との関係	14
第4章 タイ国の道路現況	17
4-1 タイ国の道路行政	17
4-2 道路の概要	17

4-3	道路網体系	18
4-4	自動車登録台数及び交通量	21
4-5	道路整備計画と道路投資	24
4-6	設計基準	25
第5章	タイの高速道路の概要	27
5-1	ETAの組織と運営	27
5-2	既存高速道路の概要	27
5-3	将来計画	30
5-4	交通量	35
5-5	設計基準	35
5-6	道路構造	35
5-7	ETAの予算	35
第6章	ETAの維持管理の現状	37
6-1	維持管理の体制	37
6-1-1	組織	37
6-1-2	業務内容	37
6-1-3	人員構成	38
6-1-4	保有機材	39
6-2	維持管理関連の予算	39
6-2-1	予算の内訳	39
6-2-2	予算の運営	40
6-3	維持管理の実態	40
6-3-1	維持管理の基本的考え方	40
6-3-2	点検の現状	40
6-3-3	補修の現状	41
6-3-4	維持管理図・台帳の現状	42
6-4	維持管理の今後の課題	42
6-4-1	維持管理の今後の課題	42
第7章	タイのコンサルタントの現状	45

附属資料	47
1. タイ国要請書 英文・和訳	49
2. Scope of Work	79
3. Minutes of Meeting	89

第1章 事前調査の概要

1-1 要請背景、経緯

1972年、バンコクの交通混雑、輸送困難の解決のため、高速道路及び高速輸送システムの建設、維持・管理を目的として高速道路・高速鉄道公社 (Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand-ETA) が設立され、1981年以降、現在までにバンコク市内で約27.1kmの高速道路を順次供用してきた。

しかし、供用開始から10年を過ぎた現在、未だ高速道路に関する点検・維持体制及びシステムが確立されておらず、高速道路にも修繕の必要な区間が所々に見られるようになってきた。また、現在供用中の約27.1kmに加え、1995年の完成を目標に第2期高速道路開発計画路線31.8kmが既に事業化されており、高速道路を有効に運用するための点検・維持システムの確立が緊急の課題となっている。

このためタイ国政府は、1990年10月高速道路の点検・維持システムの策定に関し、技術協力を要請したものであり、これを受け事前調査団を派遣することとなったものである。

1-2 事前調査の目的

タイ国政府の要請に基づき、高速道路の点検・維持システムを構築するものであり、以下のことを目的として、事前調査を実施した。

- 1) 先方政府の意向及び要請背景・内容の確認
- 2) 高速道路現況の視察
- 3) 関連資料・情報の収集
- 4) S/W及びM/Mの協議、署名

1-3 調査団の構成

担当分野	氏名	所属先
総括	石川 慎一	日本道路公団保全交通部保全企画課 調査役
道路補修計画	安倍 保博	建設省近畿地方建設局交通対策課 課長補佐
維持管理計画	木暮 深	首都高速道路公団工務部設計技術課 班長
システム設計	西村 光	セントラルコンサルタント(株)海外部 課長
調査企画	菅野 祐一	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第一課

1-4 調査の日程

事前調査団の調査行程は以下の通りである。

平成4年11月19日～11月28日(10日間)

日順	日付	日程及び宿泊地	調査内容
1	11/19(木)	東京→バンコク	移動日
2	11/20(金)	バンコク	大使館、JICA事務所、DTEC、ETA本社表敬
3	11/21(土)	バンコク	現地視察
4	11/22(日)	バンコク	団内打合せ、資料収集
5	11/23(月)	バンコク	ETAにてS/W説明・協議
6	11/24(火)	バンコク	現地視察
7	11/25(水)	バンコク	ETAにてS/W、M/M協議
8	11/26(木)	バンコク	ETAにてS/W、M/M署名
9	11/27(金)	バンコク	大使館、JICA事務所報告
10	11/28(土)	バンコク→東京	移動日

1-5 面談者リスト

(1) タイ側関係者

① Department of Technical and Economic Cooperation

Mrs. Tipsuda Nopmongcol : Chief of Japan Sub-Division

② The Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand

Mr. Charan Burapharat : Governor

Mr. Siva Charoepong : Deputy Governor for Operation

Mr. Pricha Charoenpong : Deputy Governor for Administration

Mr. Nopakun Leungvitigoon : Director of Expressway Maintenance Div.

Mr. Sombat Paneiam : Head of Bridge Maintenance Section

Mr. Hiroshi Kojima : JICA専門家

その他ETA側関係者は、別添M/Mの出席者リスト参照

(2) 日本側関係者

① 日本大使館

野口 宏一 書記官

② JICAタイ事務所

阿部 信司 所長

西脇 英隆 所員

1-6 S/W協議の概要

事前調査団は、予め送付しておいてS/W案をもとに、11月23日、25日、26日の3日間にわたりETAとS/Wについて協議した結果、合意に達し、11月26日先方チャラン総裁とS/W、M/Mの署名を行った。

(1) 調査の対象

- ① 本件調査の対象は現在供用中の27.1kmの区間とするが、現在計画中のラムインドラアトナロン区間についても考慮してシステムの構築を行うことで合意した。なお、ラムインドラアトナロン区間については、現在、土地収用を鋭意進めていることが判明した。
- ② 本件調査では、土木構造物、交通安全施設及び照明施設（ただし配線は除く）についてシステムの構築を行うことで合意した。

(2) コンピューターシステムについて

- ① 道路台帳システムの構築（データ入力を含む）及びシステムの試行については、先方より27.1km全線を対象としたい旨要請があったところ、先方の全面的協力が得られれば当初案の調査期間の変更の必要がないことから、先方の全面的協力を条件に全線を対象として実施することで合意した。
- ② コンピューターシステムについては、ETAが準備したAUTO CADによる設計図面データが入力できるよう考慮しつつ、基本的にパソコンを用いて構築することで合意した。

また、ETAが平成5年9月に3台のワークステーションを購入予定であることから、ワークステーションを用いて構築したいとの要望が出されたが、パソコンからワークステーションへコンバートできるよう考慮して、システム構築を行う旨説明し、了解を得た。

- ③ 本件調査終了後のシステムの運用及び維持管理については、ETAが責任を持って行うことで合意した。

(3) その他

- ① 先方より次の3点につき強い要請があり、調査団より日本側関係機関へ伝達する旨説明した。
 - 1) 点検・維持マニュアル・ガイドラインのタイ語での作成
 - 2) 機材（設計図面管理のための光ディスク、またはマイクロフィルム装置及びこれらに関連するソフト等）の供与
 - 3) できるだけ多数の研修員受け入れ

第2章 本格調査への提言

2-1 本格調査の背景

バンコク首都圏においては、1972年に設立されたETAにより高速道路の建設が推進され、高速道路網整備計画の第1期路線（Stage 1）として1981年10月にはDin Daeng-Port間の8.9km、1983年1月にはBang Na-Port間の7.9km、そして1987年にはDao Khanong-Port間の10.3kmが供用開始され、第1期路線の全区間27.1kmが完成した。1981年のDin Daeng-Port間の供用開始当初の高速道路の交通量は百万台/年以下の低いレベルであった。しかし、その後の高速道路網の整備、バンコク首都圏における急激な経済成長及び自動車登録台数の急増に伴い、現在では1日約30万台の交通が高速道路を利用しており、バンコク首都圏における交通の大動脈として位置づけられるようになっている。

このような交通状況の変化に伴い、供用後すでに10年を経過するDin Daeng-Port間を始めとして舗装、ジョイント部等の土木構造物、交通安全施設等で損傷が目立つようになり、軽微な補修工事が実施されている。しかし、今後は交通量の増大、供用延長の増加、老朽化路線の増加に伴い損傷箇所が増加し、高度な技術を要する補修工事や、大規模な改良工事に必要となってくることも予想される。このため、高速道路の点検・維持に関しては、質の高い管理水準を確保することが求められることから、体系立った点検・維持システムの確立が望まれている。

従って、ETAでは高速道路の点検・維持補修を重要な課題として位置付け、点検・維持補修の面で技術的水準の高い我が国に、点検・維持システム構築に対する技術協力についての要請をしてきたものである。

2-2 調査の目的

タイ国政府の要請に基づき、ETAが管轄する高速道路を対象とした点検・維持システムを構築することを調査の目的とする。

また、本格調査の実施にあたっては、ETAのカウンターパート並びに点検・維持補修に従事するETA職員への十分な技術移転を行う。

2-3 調査対象

本格調査の対象としては、ETAが管轄する既存の高速道路27.1kmを対象とする。

なお、詳細設計が既に終了し、現在用地買収の段階であるRam Indra-Atnarong間18.2kmの高速道路については、維持・管理がETAの直轄で実施されることから、本格調査で開発するシステムを将来この新規区間へも対応可能にすべく、システムを構築する。

2-4 調査の内容

2-4-1 調査全体のフレーム

本格調査においては、2-4-2「調査の内容」に示す内容の調査項目により、ETAの管轄する高速道路27.1kmに対する点検・維持のシステムを構築し、そのシステムの稼働状況を試行期間中に確認、改善した上で、システムを完成する。

また、調査の進捗に応じてインセプションレポート、プロGRESSレポート（I、II）、インテリムレポート、ドラフトファイナルレポートを作成し、ETAへの説明・協議を行った上で、ファイナルレポートを作成する。

2-4-2 調査の内容

調査の目的を達成するため、本格調査で実施する調査内容は以下の通りである。

- ① 既存資料、情報のレビュー及び分析
 - * 既存資料、情報、報告書及び竣工図面等の入手、レビュー及び分析
- ② 現地調査
 - * 高速道路の現状把握のための現地踏査の実施
 - * 現在の点検・維持補修システムの把握
 - * 現在の点検・維持補修関連組織の把握
- ③ 点検・維持補修システムの基本的戦略の立案
 - * ETAが現在までに実施している点検・維持補修システム、並びに日本国内、諸外国で採用されている点検・維持補修システムを参考にした上で、実際にシステムを構築、運用するに際しての条件等を整備し、実行計画に関する基本的な戦略を構築する。
 - * この段階では、インベントリーシステムに使用するコンピューターのシステム計画等も実施する。
- ④ 道路台帳システムの構築
 - * 現在の供用区間全線のインベントリー調査実施
 - * 現在供用されている27.1kmの全線の道路台帳システムを構築する。
 - * 道路台帳システムの対象項目としては土木構造物、舗装、交通安全施設、道路照明（配線等は除く）に限定する。
 - * 管理図面等の整理
- ⑤ 点検、維持補修ガイドライン、マニュアルの作成
 - * ETAの基準、日本の基準、諸外国の例等を参考にし、点検と維持補修の連携をとった形で、英語並びにタイ語版の高速道路の点検、維持補修に関するガイドライ

ン、マニュアルを作成する。

*日本の基準を参考にすることには、日本国内において十分な資料収集、関係機関からのヒアリングを行った上で、作業監理委員と協議を行うことが必要である。

*作成するガイドライン、マニュアルとしては、以下のような種類が必要であるものと考えられる。

- a) コンクリート構造物
- b) 鋼構造物
- c) 舗装
- d) 道路付属物

⑥ 点検・維持補修システムの構築

*以上の作業結果を踏まえた上で、パーソナルコンピュータで構築するデータベースと連携をとった形で、高速道路の点検・維持補修システムを構築する。

⑦ 点検・維持補修システムの試験的運用

*調査の中で構築した点検・維持補修システムを、実際に高速道路の全線27.1kmで運用する。

*点検・維持補修システムの試験的運用は3カ月間に亘り実施し、試験的運用により判明する問題点等を改善する。

⑧ 点検・維持補修システムの評価

*点検・維持補修システムの試験的運用の終了と前後して、点検・維持補修システムの評価を行う。

⑨ 点検・維持補修の組織に関する勧告

*ETAの現在の点検・維持補修体制の検証を行った上で、本格調査で構築する点検・維持補修システムを導入する際に望ましいと考えられる組織についての勧告を行う。

⑩ 点検・維持補修システムの将来の拡張に関する提言

*本格調査で構築する点検・維持補修システムについては、ETAに近い将来建設し、直轄で管理するRam Indra-Atnarong間にも適用可能な仕様、容量とする。

*試験的な運用を行った上で改善した点検・維持補修システムについては、適用方法等についてETAのスタッフ等に十分な技術移転を図り、将来ETAが高速道路網を延伸し、独自で点検・維持補修システムの拡張を図ることも考慮して、将来の運用方法、組織についての勧告を行う。

2-5 調査スケジュール

前述の作業内容を考慮した調査のスケジュールを表2-1に示す。

表 2 - 1 調査スケジュール

作業項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
* 国内準備作業	■																		
* 既存資料・情報のレビュー及び分析	■	■	■	■															
* 現地調査	■	■	■	■															
* 点検・維持補修システムの基本的戦略の構築			■	■	■														
* 道路台帳システムの構築					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
* 点検・維持補修ガイドライン、マニュアルの作成							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
* 点検・維持補修システムの構築								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
* 点検・維持補修システムの試験的運用											■	■	■	■	■	■	■	■	■
* 点検・維持補修システムの評価															■	■	■	■	■
* 点検・維持補修の組織に関する勧告															■	■	■	■	■
* 点検・維持補修システムの将来の拡張に関する提言															■	■	■	■	■
* 総合評価及び提言																■	■	■	■
報告書	△																		
	△ IC/R																		
						△ P/R(I)													
							△ P/R(ID)												
											△ IT/R								
																△ DE/R			
																	△ F/R		

2-6 調査の実施組織と必要専門分野

2-6-1 調査の実施組織

本格調査においては、通常の技術協力調査と同様にETAのカウンターパートとの密接な連携の基に調査を推進していく必要があることに加え、点検・維持補修マニュアル等を実際に参照して、高速道路の点検・維持補修を行うETAの職員の意見等も充分に取り入れた形で、点検・維持補修システムを完成させる必要がある。

従って、これらの点を考慮にいれて調査団を編成することが必要であり、また、カウンターパート等との連携作業を考慮にいれて、現地調査期間をできるだけ長く設定することが必要である。

2-6-2 必要専門分野

本調査業務の性質並びに作業内容を考慮すると、本格調査の調査団員は以下の分野をカバーするように構成され、各々の調査団員の担当業務は以下の通りになるものと考えられる。

① 総括

*調査全体の管理、運営

② コンクリート構造物点検

*コンクリート構造物の現在の点検システムのレビュー、点検システムの構築、構造物点検ガイドライン、マニュアルの作成

③ コンクリート構造物維持補修

*コンクリート構造物の現在の維持補修システムのレビュー、維持補修システムの構築、構造物維持補修ガイドライン、マニュアルの作成

④ 鋼構造物点検

*鋼構造物の現在の点検システムのレビュー、点検システムの構築、構造物点検ガイドライン、マニュアルの作成

⑤ 鋼構造物維持補修

*鋼構造物の現在の維持補修システムのレビュー、維持補修システムの構築、構造物維持補修ガイドライン、マニュアルの作成

⑥ 舗装点検

*舗装の現在の点検システムのレビュー、点検システムの構築、舗装点検ガイドライン、マニュアルの作成

⑦ 舗装維持補修

*舗装の現在の維持補修システムのレビュー、維持補修システムの構築、舗装維持補修ガイドライン、マニュアルの作成

⑧ 道路付属物点検・維持補修

*道路付属物（防護柵、標識、照明等）の現在の点検・維持補修システムのレビュー、点検・維持補修システムの構築、道路付属物点検・維持補修ガイドライン、マニュアルの作成

⑨ システム計画

*コンピューターを使用する道路台帳システム構築計画作成、システムの試験的運用の管理・改善

⑩ システム設計

*道路台帳システムのシステム設計、プログラム作成・改善

⑪ インベントリー調査

*高速道路全線のインベントリー調査の企画、再委託管理、調査データの精査・データベースの入力管理

2-7 調査実施に対する留意事項

- ① 本調査で構築するシステムとは、パーソナルコンピューターを使用した道路台帳、点検・維持補修のガイドライン、マニュアル、点検・維持補修の実施体制を有機的に結びつけた総合的なシステムであることを、本格調査開始時に再度ETAと確認をとることが必要である。
- ② 本格調査で実施するインベントリー調査、並びに道路台帳システムのプログラム作成に関しては、基本的にタイのコンサルタント等に再委託することが望ましい。
- ③ 事前調査の段階では、タイ国内において既に最先端のパーソナルコンピューターの入手が容易であり、アフターサービスの体制も確立されていることが確認され、本格調査で構築するデータベースはパーソナルコンピューターを使用することでETAと合意している。しかし、ETA自身としては、将来的には組織内のメインのコンピューターをワークステーションとすることを計画している。従って、本格調査で構築する点検・維持補修システムに関しても、将来ワークステーションへの移行も考慮した上で、ワークステーションと互換のあるデータベース・ソフトウェアを使用することが望ましい。
- ④ 事前調査団がETAと合意したMinutes of Meetingに明記されているように、設計図面の管理もシステムの一環として考える必要があり、ETAとしてもコンピューターを利用して図面を管理することを希望している。既に、近年ETAが発注した業務においても、業者側がAUTO CADを利用して作成した図面を納品するケースも増加しているとのことである。従って、調査用機材の中に図面管理用機材（例：パーソナルコンピューター用AUTO CADプログラム、プロッター（A-3サイズ用で可））を含めるこ

とが望ましい。

- ⑤ 点検・維持補修のガイドライン並びにマニュアルについては、調査団員が作成する英語版を翻訳業者等に再委託してタイ語に翻訳する。そして、翻訳されたタイ語版のガイドライン及びマニュアルは、ETAのカウンターパートに精読を依頼し、問題点等を修正した上で、最終版を完成させることが望ましい。

第3章 タイ国の概要

3-1 一般事項

タイ国は、インドシナ半島の中央に位置し、ラオス、カンボジア、マレーシアおよびミャンマーの4カ国と国境を接しており、その面積は51万3千余km²で日本の約1.4倍、東南アジアの国々のなかではインドネシア、ミャンマーについて3番目の広さとなっている。

タイ国の首都バンコクを中心としたバンコク首都圏は、シャム湾に面し、主要官庁の大部分及び銀行、ビジネスセンター、教育文化施設、娯楽施設等の多くが立地し、人口や産業、経済活動等の一極集中が社会的問題となっている。また、バンコク首都圏ではタイ国で唯一の高速道路が供用されているが、年々増加する自動車交通への根本的な対応は困難な状況となっており、慢性的な交通渋滞や交通事故の頻発が社会・経済活動に大きな影響を及ぼしている。このため、タイ政府はこれらの対策案としてバンコク首都圏の高速道路の延伸や、地方都市の再開発等を国家事業として計画している。

3-2 社会経済指標

(1) 人口

タイ国の地域別人口は表3-1に示す通り、1990年でタイ全国で5,630万人、バンコク首都圏で753万人である。経済企画庁の予測（表3-2参照）では、2010年にはタイ全国で7,111万人、バンコク首都圏で1,253万人に達するとされている。

表3-1 タイ国の地域別人口の推移

地 域	単位：百万人									年平均 増加率
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
東北部	17.09	17.41	17.72	18.02	18.33	18.62	18.91	19.19	19.32	1.5%
北部	9.73	9.88	10.03	10.18	10.34	10.49	10.63	10.77	10.80	1.3%
中部一東部	2.97	3.04	3.11	3.17	3.26	3.23	3.28	3.34	3.49	2.0%
中部一周辺部	2.54	2.54	2.55	2.60	2.61	2.64	2.66	2.68	2.76	1.0%
中部一西部	2.88	2.93	2.97	3.03	3.03	3.17	3.21	3.24	3.25	1.5%
バンコク首都圏	7.36	7.61	7.85	8.04	8.27	8.46	8.67	8.88	8.97	2.5%
南部	6.17	6.33	6.49	6.65	6.82	7.00	7.17	7.35	7.49	2.5%
タイ全国	48.74	49.74	50.72	51.69	52.66	53.61	54.53	55.45	56.08	1.8%

資料出典：'Gross Regional and Provincial Products', NESDB, July 1991

表3-2 タイ国の地域別将来人口の予測結果

地 域	単位：百万人				
	1990	1995	2000	2005	2010
東北部	19.32	20.51	21.64	22.68	23.52
北部	10.80	11.36	11.85	12.24	12.58
中部一東部	3.49	3.83	4.19	4.53	4.87
中部一周辺部	2.76	2.90	3.04	3.16	3.27
中部一西部	3.25	3.43	3.61	3.78	3.92
バンコク首都圏	8.97	9.90	10.80	11.68	12.53
南部	7.49	8.27	8.99	9.71	10.42
タイ全国	56.08	60.20	64.12	67.78	71.11

資料出典：NESDB Forecast for Seventh Plan Preparation, Nov. 1990

(2) 経済状況

経済面では表3-3に示す通り、タイ全国では地域総生産額GRPが1982年には3,313億バーツであったものが、1989年には5,740億バーツとなり、年平均増加率が8.2%という高い値となっている。特にタイの経済の中心であるバンコク首都圏では、年平均増加率が約10%に達しており、経済活動のバンコク首都圏への集中がますます加速されていると言える。

表3-3 タイ国の地域別総生産額の推移

単位：10億バーツ（1972年価格）

地域	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	年平均増加率
東北部	52.7	57.3	61.5	64.4	65.3	67.1	75.1	81.2	6.3%
北部	44.1	46.3	51.3	52.5	54.6	57.8	64.1	68.2	6.4%
中部-東部	24.6	25.5	27.2	28.8	30.4	32.9	37.2	44.2	8.7%
中部-周辺部	17.2	17.3	19.1	19.4	20.1	21.1	23.9	26.8	6.5%
中部-西部	21.0	20.1	22.5	23.3	24.3	25.8	26.9	31.2	5.8%
バンコク首都圏	139.6	155.5	163.1	168.4	178.0	204.2	236.9	269.6	9.9%
南部	32.1	33.4	35.9	37.4	40.6	43.7	48.2	52.8	7.4%
タイ全国	331.3	355.4	380.6	394.2	413.3	452.6	512.3	574.0	8.2%

資料出典：「Gross Regional and Provincial Products」, NESDB, July 1991

3-3 日本との関係

日本のタイ国に対する経済協力は1955年より実施され、両国の伝統的友好関係や紛争周辺地域への支援等の観点から、タイは日本の最重点援助対象国のひとつに位置づけられており、インドネシア、中国等と並んで、日本のODA受取国の上位を占めている。

近年のタイ国における順調な経済発展により無償資金協力は減少傾向にあるが、有償資金協力及び技術協力が増加していることもあり、日本からの経済協力の支出純額は増加している。

表3-4に対タイ政府ベース資金協力の推移、また表3-5に国際協力事業団による平成3年度の援助実績を示す。

表3-4 対タイ政府ベース資金協力の推移

(単位：百万円)

年度	1986	1987	1988	1989
無償協力	8,775	9,497	14,078	9,546
準賠償	-	-	-	-
一般無償協力	8,775	4,944	8,690	8,491
水産無償協力	-	1,221	1,300	-
文化無償協力	-	141	88	47
食糧増産援助	-	3,200	4,000	1,000
小規模無償資金協	-	-	-	8
有償協力	-	80,869	75,818	81,154
プロジェクト借款	-	80,869	75,818	81,154
計	8,775	90,366	89,896	90,700
輸銀直借	-	31,090	29,035	11,123

出典：経済協力の現状と問題点 平成2年度版

表3-5 国際協力事業団の平成3年度の対タイ国援助実績

形 態	分 野	合 計 人 数	計 画・ 行 政		公 共・公 益 事 業				農 林・水 産				鉱 工 業		エ ネ ル ギ ー	商 業・観 光				保 健 医 療	社 会 福 祉	そ の 他	経 費 (千円)		
			開 発 計 画	行 政	公 益 事 業	運 輸 交 通	社 会 基 盤	通 信・ 放 送	農 業	畜 産	林 業	水 産	鉱 業	工 業		商 業・ 貿 易	観 光	人 的 資 源	科 学・ 文 化						
																								4	86
研 修 員 受 入	新 規	664	4	86	12	46	16	35	57	8	10	9	6	48	21	19	3	187	10	57	30				
	継 続	75		7	1	3		5	9	7		2	4	8				9	1	19					
	計	739	4	93	13	49	16	40	66	15	10	11	10	56	21	19	3	196	11	76	30		1,611,512		
専 門 家 派 遣	短 期	新 規	204	5	15	6	13	12		38	4	3	9		6	2			47	6	33		5		
		継 続	19		1				3	6		3	2					1		1	1	1			
		計	223	5	16	6	13	12	3	44	4	6	11		6	2	1		48	7	34		5		
	長 期	新 規	64		1	6	6	4	1	7	4	2	4		2	1			19		7				
		継 続	127	3	4	6	7	2	7	28	8	6	4	1	14	3	1		19	10	3		1		
		計	191	3	5	12	13	6	8	35	12	8	8	1	16	4	1		38	10	10		1		
	合 計	新 規	268	5	16	12	19	16	1	45	8	5	13		8	3			66	6	40		5		
		継 続	146	3	5	6	7	2	10	34	8	9	6	1	14	3	2		20	11	4		1		
		計	414	8	21	18	26	18	11	79	16	14	19	1	22	6	2		86	17	44		6	2,582,137	
調 査 団 派 遣	新 規	405	21	18	5	49	19	32	101	10	11	6	6	13	27		19	36	3	17	10	2			
	継 続	5				1	1		3																
	計	410	21	18	5	50	20	32	104	10	11	6	6	13	27		19	36	3	17	10	2	1,646,022		
協 力 隊 派 遣	新 規	15		2					3					3				5	1	1					
	継 続	44		8					7	1				13				11	2	2					
	計	59		10					10	1				16				16	3	3			243,468		

出典：国際協力事業団年報 1992（資料編）

第4章 タイ国の道路現況

4-1 タイ国の道路行政

タイ国の道路は、道路法により規定される7種類の道路と、ETAが管理する有料高速道路の合計8種類に分類されている。これら8種類の道路を管理する行政組織並びに管理する道路延長は表4-1に示すように多岐に亘っており、総括的に道路行政を所管する省庁がないのが実状である。

表4-1 道路種類別管理者別道路延長（1987年）

道路種別	道 路 管 理 者	道路延長(km)
特別国道	運輸通信省道路局(DOH)	251
国 道	運輸通信省道路局(DOH)	15,627
県 道	運輸通信省道路局(DOH)	31,991
地方道	内務省公共事業局(PWD)	5,562
	内務省地方開発促進局(ARD)	21,516
	国防省最高司令部移動開発局(MDU)	939
	農業協同組合省立灌漑局(RID)	6,633
	県行政連合(CAO)、その他	85,310
	小 計	119,960
自治体道路	バンコク首都圏庁(BMA)	1,288
	その他の自治体	7,910
	小 計	9,198
衛生区道路	衛生区	-
特別許可道路	運輸通信省道路局(DOH)	0
高速道路	内務省高速道路・高速鉄道公社(ETA)	27
合 計		177,054

4-2 道路の概要

上記の各種道路の機能を以下に記す。

① 特別国道(Special Highway)

特別国道は、沿道利用を規制し、出入制限を行っている高規格の国道であり、交通量の特に多い重要な4路線が指定されている。

② 国道(National Highway)

全国の都市を結び、経済開発、行政、防衛の面から重要な都市間道路が国道として定義されている。国道は幾何構造、舗装状態が良好な道路で、2車線以上の幅員が確保されており、また交差道路も少ないことから、高速での走行が可能となっている。

国道は、さらに主要都市間の一級国道(Primary Highway)と、それを補完し各

県庁所在地を結ぶ二級国道 (Secondary Highway) に分類されている。

③ 県道 (Provincial Highway)

県道は国道を補完し、県庁所在地と郡庁、郡庁相互間を連絡する道路であり、近年はこの種類の道路の整備に重点が置かれている。

④ 地方道 (Rural Road)

タイの地方行政組織は、県 (Changwat)、郡 (Amphoe)、区 (Tambon) という区分を有しており、いくつかの区の集合体で一定規模以上の人口、密度、生産額を有するものが地方自治体 (Municipality)、または衛生区 (Sanitary Area) となっている。これら地方自治体または衛生区の外側にある道路が地方道であり、地域の生産活動、日常生活と密接に結びついた道路である。地方道の建設は、それぞれの目的により多数の行政組織により実施されるが、間接的には各県庁が責任を持つほか、建設後は他の機関に移管されることも多い。

⑤ 自治体道路 (Municipal Road)

地方自治体の区域内にある道路 (国道は除外される場合もある) であり、バンコク首都圏庁等の主要自治体は独自に建設・維持管理を行っているが、その他の自治体に関しては公共事業局 (PWD) が建設を行い、維持管理のみ自治体を実施する形態となっている。

⑥ 衛生区道路 (Sanitary Road)

前述の衛生区内にある道路で、PWDが建設を行う。

⑦ 特別許可道路 (Concession Highway)

BOT方式により、民間の開発業者が道路局との契約により道路を建設し、利用者から料金を徴収して建設・管理費用を回収し、契約期間満了後には公共道路として道路局に引き渡されて無料解放される道路である。現在、2路線が建設中の段階である。

⑧ 高速道路 (Expressway)

高速道路はETAが建設・維持管理する有料道路で、現在は第1期計画の27.1kmが供用中であり、さらに第2期区間の39.1kmについてはBOT方式で現在建設中である。なお、高速道路の詳細に関しては第5章に記す。

4-3 道路網体系

タイ全国の主要道路 (DOH所管道路) の道路網図を図4-1に示す。

図中の赤色及び緑色の路線は一級国道、黄色が二級国道を示している。バンコク周辺の中中部地域及び北東地域は道路網が密であるが、山岳地帯を擁する北部地域及び地形上の制約のある南部地域では道路密度が粗い。

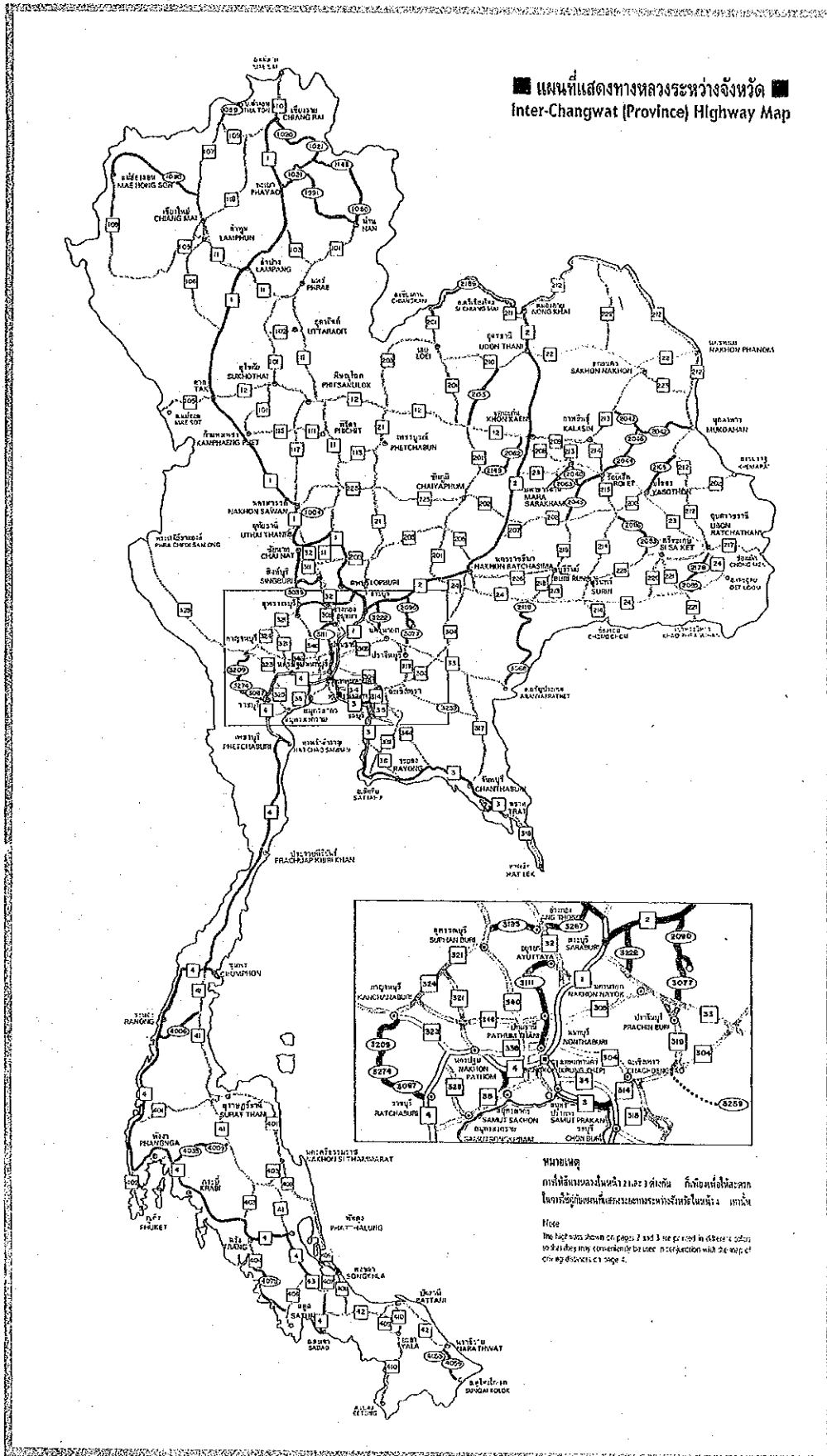


図 4-1 タイ全国の主要道路網

4-4 自動車登録台数及び交通量

(1) 自動車登録台数

タイ全国の車種別自動車登録台数の推移を表4-2に示す。1991年現在でタイ全国の自動車登録台数の総数は848万台であり、乗用車が15%の130万台、モータサイクルが65%の552万台、中型トラックが11%の95万台の割合となっている。自動車登録制度が陸運局に一本化された1988年から1991年までの3年間で自動車登録台数は年率9.9%で増加しており、特にモータサイクルの増加率が12.3%と高い値を示している。

表4-2 車種別自動車登録台数の推移(タイ全国)

年	乗用車	公用車	モータサイクル	中型トラック	大型トラック	バス	小型車	その他	合計
1983	540,554	29,615	1,737,210	374,921	229,108	70,041	16,887	52,865	3,051,201
1984	671,466	29,366	1,916,921	399,724	200,612	55,699	18,464	55,658	3,347,910
1985	715,131	28,581	1,826,290	391,921	216,277	58,488	17,722	58,496	3,312,906
1986	753,326	28,820	1,871,332	391,417	219,495	58,975	19,703	88,213	3,431,281
1987	不明	不明	不明	不明	230,671	62,713	21,685	不明	不明
1988	1,146,512	53,345	3,894,824	723,882	254,244	61,900	21,322	226,922	6,382,951
1989	1,000,420	43,584	4,153,000	787,028	277,153	67,627	22,126	154,082	6,505,020
1990	1,222,438	45,264	4,778,220	925,936	330,541	71,680	22,291	195,715	7,592,085
1991	1,279,262	46,627	5,521,391	957,865	363,089	76,359	22,669	213,764	8,481,026

出典：ETA統計書 1991

一方、バンコク首都圏における車種別自動車登録台数の推移を表4-3に示す。1991年現在でバンコク首都圏における自動車登録台数の総数は211万台で、タイ全国の約25%の自動車バンコク首都圏で登録されている。車種別構成では、タイ全国と異なり乗用車の割合が44%と一番高く、次いでモータサイクルが42%で、他の車種は10%以下の割合となっている。しかし、1988年から1991年までの3年間の自動車登録台数の増加率は年率4.8%の増加にとどまっている。

表4-3 車種別自動車登録台数の推移(バンコク首都圏)

年	乗用車	公用車	モータサイクル	中型トラック	大型トラック	バス	小型車	その他	合計
1983	408,574	20,906	390,752	89,218	39,123	16,264	-	33,185	998,022
1984	516,413	20,906	435,516	65,435	42,102	15,985	-	33,394	1,129,751
1985	562,780	24,288	485,486	78,267	44,326	15,922	-	34,183	1,245,252
1986	593,505	27,448	589,671	79,649	45,402	15,649	-	34,477	1,385,801
1987	696,984	33,404	610,139	87,249	48,612	16,792	-	44,793	1,537,973
1988	789,343	28,773	775,538	112,101	56,659	18,343	-	54,412	1,835,169
1989	703,616	29,049	644,597	236,082	58,040	19,528	-	30,674	1,721,586
1990	899,181	32,224	728,679	269,598	67,987	20,923	-	31,417	2,049,009
1991	918,595	29,685	887,289	156,136	79,169	23,199	-	18,447	2,112,520

出典：ETA統計書 1991

しかしながら、図4-2に示す国家エネルギー庁による将来自動車登録台数の予測結果によれば、2001年におけるバンコク首都圏の自動車登録台数の総数は1991年の1.6倍の300万台になると予想されており、バンコク市内の交通量増加に拍車がかかるものと考えられる。

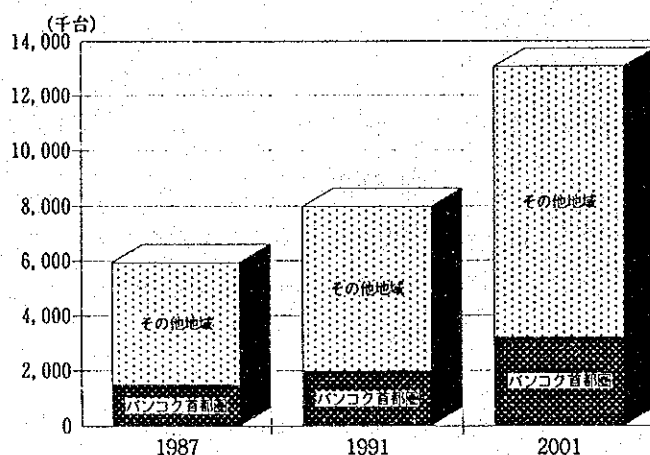


図4-2 将来自動車登録台数の予測結果

(2) 交通量

DOHの交通量定点観測結果によれば、タイ全国の中でもバンコク首都圏の幹線道路への交通量の集中は著しく、主要な道路では殆どの区間で日交通量が5万台を越えており、また、バンコク周辺部の幹線道路においても日交通量は1～3万台の高いレベルとなっている。(図4-3参照)

また、自動車の走行台キロの推移を表4-4に示すが、1985年の時点では約261億台キロとなっており、1981年と比較して1.38倍の高い伸びとなっている。

表4-4 DOH道路における自動車走行台キロの推移

(単位：100万台キロ)

道路種別	1981(A)	1982	1983	1984	1985(B)	(A)/(B)
国道	12,585	14,262	15,132	16,645	17,764	1.41
一級国道	7,489	8,637	9,380	10,075	10,962	1.46
二級国道	5,096	5,625	5,752	6,570	6,802	1.33
県道	6,309	6,624	7,190	7,843	8,294	1.31
計	18,894	20,886	22,322	24,488	26,058	1.38

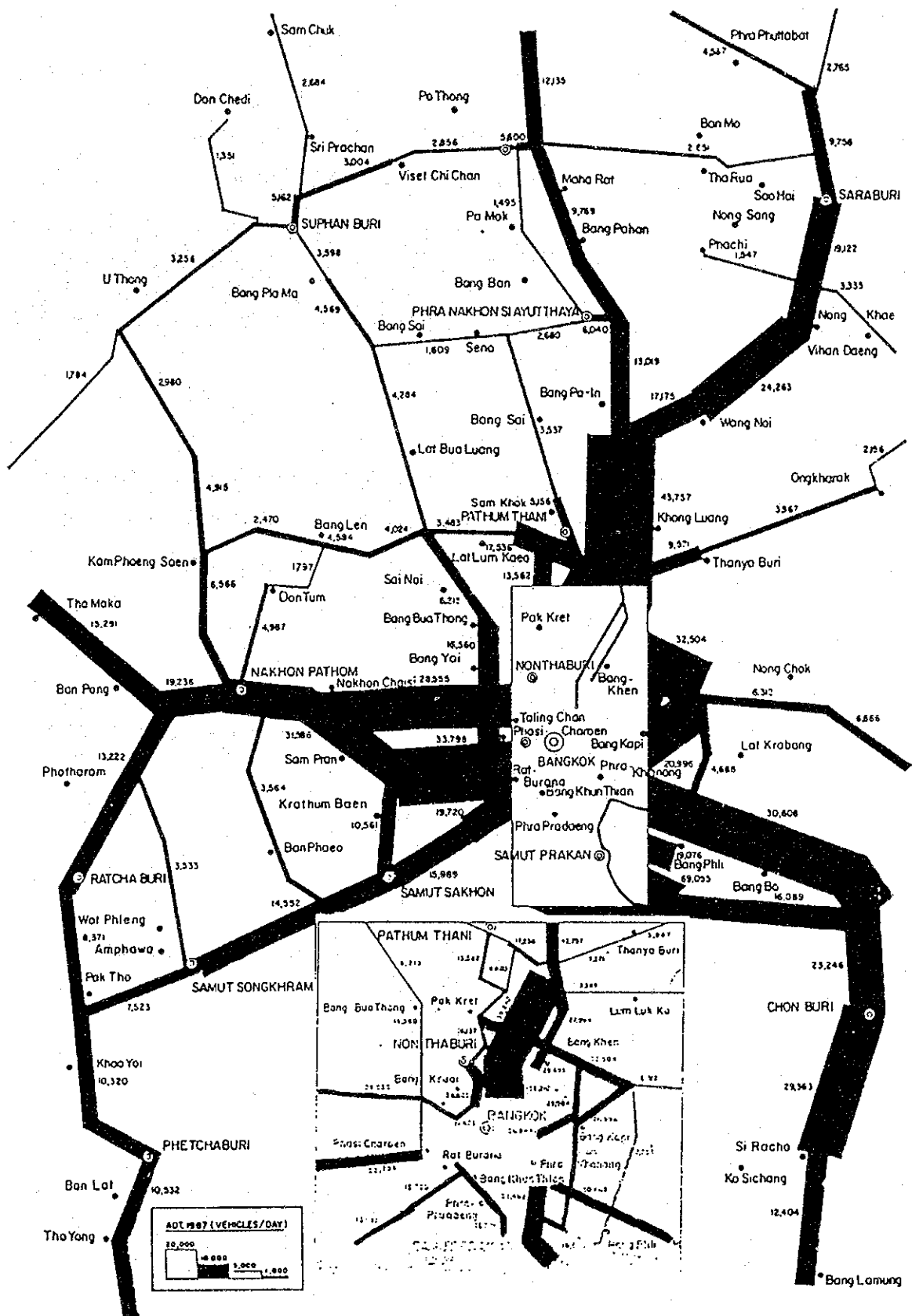


図4-3 バンコク周辺の主要道路の日交通量 (1987年)

(3) 交通事故

バンコク首都圏における交通量の増加に伴い、交通事故は表4-5に示すように増加の一途をたどっている。特に、交通事故件数は年率12.9%で増加し、また死者数も年率5%で増加しており、交通渋滞とともにバンコク首都圏における大きな社会問題となっている。

表4-5 バンコク首都圏の交通事故推移

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
件数	13,674	14,092	14,295	16,069	19,745	31,175	31,709	33,064	36,020
死者	708	736	657	675	752	817	917	949	1,043
負傷	4,551	4,672	4,330	5,139	6,333	9,565	10,004	10,701	10,681

出典：ETA Statistical Report 1991

4-5 道路整備計画と道路投資

(1) 国家開発計画における運輸セクター整備方針

タイにおいては、1961年以来、国家開発5ヵ年計画に基づき各セクターの開発計画が立案されており、現在は第7次国家開発5ヵ年計画（1992～1996年）の段階となっている。第7次計画の主要目的は、以下の3点となっている。

- ① 適切なレベルにおける安定した経済成長の継続
- ② 地方への収入及び雇用機会の配分
- ③ 人的資源、生活の質、環境及び資源の開発

これらの計画全体としての主要目標を成就するために、運輸セクターに関しては現況を踏まえて、以下の開発目標が設定されている。

- ① 利便性が高く、速度が速く、かつ安全なサービスの提供
- ② 開発を促進、加速するための運輸セクターの利用
- ③ 安全及び質の向上

これらの運輸セクターの開発目標達成のため、特に交通混雑の緩和及び都市交通システムの開発のガイドラインとして以下の点が掲げられている。

- ① 環状道路及びバイパスの建設促進
- ② バンコク周辺地域における二級国道の建設の迅速化
- ③ 都市内乗換えターミナルの建設
- ④ 大規模プロジェクトの建設促進
- ⑤ バス路線の高速道路利用
- ⑥ 交通違反取締り強化による自家用車の総量規制
- ⑦ 適切な場所でのトラックターミナル建設
- ⑧ 内陸旅客水運の利用促進
- ⑨ 交通問題検討機関の機能向上

⑩ 交通に起因する環境問題に対する官民協力の促進

特に陸上輸送整備に関するガイドラインとしては以下の3点があげられている。

- ① 出入規制された都市間高速道路網または特別道路網の整備
- ② 新規経済開発ゾーン開発に伴う必要性への対策
- ③ 輸送モード間の連携強化のための道路網及び鉄道網の整備

(2) 道路整備方針及び道路投資

第7次計画の運輸セクター開発ガイドラインに基づき、タイ全国の主要道路を管轄するDOHでは、第7次道路整備5ヵ年計画（1992～1996年）を策定し、現在実施中である。この道路整備5ヵ年計画の戦略は以下の通りである。

- ① 都市間自動車道専用道路の開発
- ② バンコクと各地域、主要都市及び特別経済地区を結ぶ既存道路の拡幅
- ③ 輸送効率向上のための既存道路網の維持補修
- ④ 道路交通安全の成就

表4-6にDOHの第7次道路整備5ヵ年の特別工種別目標投資額を示す。

表4-6 DOH第7次道路整備5ヵ年計画の目標投資額

工 種	建設費 (100万バーツ)				
	合計	北部地域	東北部地域	中部地域	南部地域
高速道路	14,800 100%	-	-	8,600 58.1%	6,200 41.9%
拡 幅	30,036 100%	6,020 20.0%	4,605 15.3%	11,256 37.5%	8,155 27.2%
維持補修・改良	22,263 100%	5,972 26.8%	5,576 25.0%	5,652 25.4%	5,063 22.7%
インターチェンジ/ 立体交差	6,004 100%	920 15.3%	589 9.8%	2,905 48.4%	1,590 26.5%
新 設 道 路	6,882 100%	1,223 17.8%	971 14.1%	2,910 42.3%	1,778 25.8%
舗 装	15,221 100%	4,921 32.3%	4,991 32.8%	3,252 21.4%	2,057 13.5%
合 計	95,206 100%	19,056 20.0%	16,732 17.6%	34,675 36.3%	24,843 26.1%

出典：DOH Seventh Plan (Draft) Overview

4-6 設計基準

タイにおける道路、構造物の設計基準に関しては、DOHは独自の設計基準を有しているが、ETAの高速道路に関しては、プロジェクトごとに設計時に決定されている。但し、両者とも道路に関しては“A Policy on Geometric Design of Highways and Street” - AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)、構造物に関しては“Standard Specifications for Highway Bridges” - AASHTO及びBritish Standard、舗装に関してはAASHTO Guide for Design of Pavement Structures - AASHTOを基本的な基準として採用している。

第5章 タイの高速道路の概要

5-1 ETAの組織と運営

ETAは、タイ国ではじめての高速道路を建設する機関とし1972年内務省の管轄下に設立され、高速道路及び高速鉄道の計画、建設、管理運営等を主要業務としている。事業対象地域は、タイ全土となっているが、現在は交通問題の集中しているバンコク首都圏を中心に事業を展開している。図5-1にETAの組織図を示す。

ETAの組織は、総裁を中心として事務部門、計画・開発部門、運営部門を担当する3人の副総裁の下に6部、3事務所、21課が配置されている。高速道路の維持管理に関しては、運営部門の高速道路管理部（Expressway Management Department）の下に配置されている高速道路維持課（Expressway Maintenance Division）及び設備維持課（Equipment Maintenance Division）が担当している。

ETAの人員は、技術者、専門技術者、事務員、作業員、料金徴収員等から構成され、1991年には前年度比で10.6%増の1,299人の人員を擁している。

5-2 既存高速道路の概要

(1) 既存高速道路

ETAでは1978年以来、バンコク首都圏における本格的な高速道路の建設を推進し、現在第1期区間の総延長27.1kmが供用されている。図5-2に既存高速道路の路線を示す。この第1期区間はPortのジャンクションを中心にして3本の路線に分かれており、それぞれの路線の概要を以下に記す。なお、この第1期高速道路の建設は、OECDの借款により実施された。

① Din Daeng-Port区間

*この区間はタイにおける最初の高速道路として1978年に建設が開始され、1981年に供用が開始された。総延長は8.9kmで、北側の起点であるDin Daengで、空港方面に至るDOHの国道31号線に接続している。

*この区間には一部土工区間があるが、殆どがコンクリートの高架構造となっており、車線数は全線往復6車線である。

*この区間には4カ所のオンランプ及び4カ所のオフランプが設置されている。

*この区間は、バンコク北部方面のみならず、タイ北部地域、東北地域からの交通の受け口となっていることから、交通量が現在使用されている区間の中では一番多く、Din Daeng料金所から流入する片方向の交通量でも1日平均75,000台となっている。

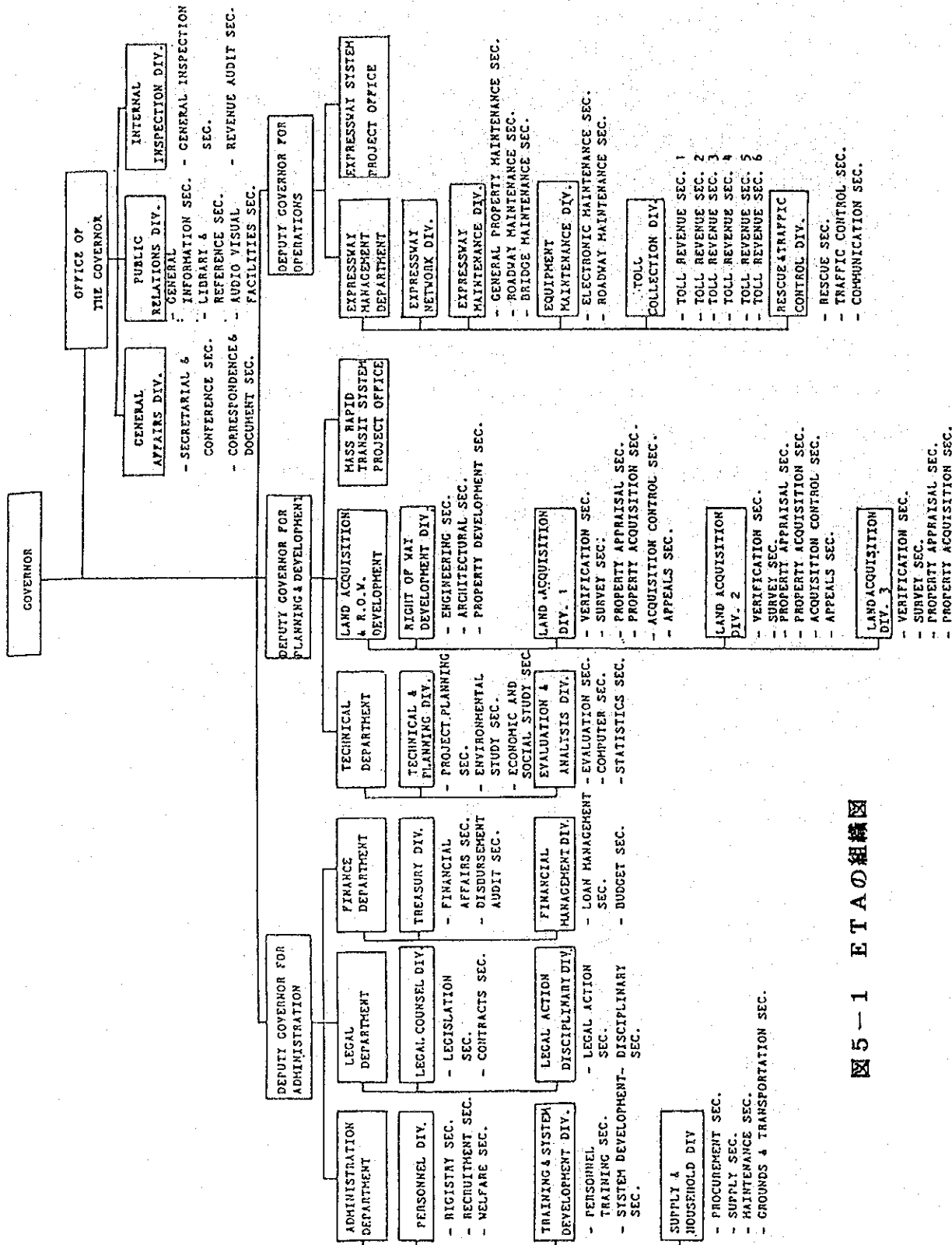
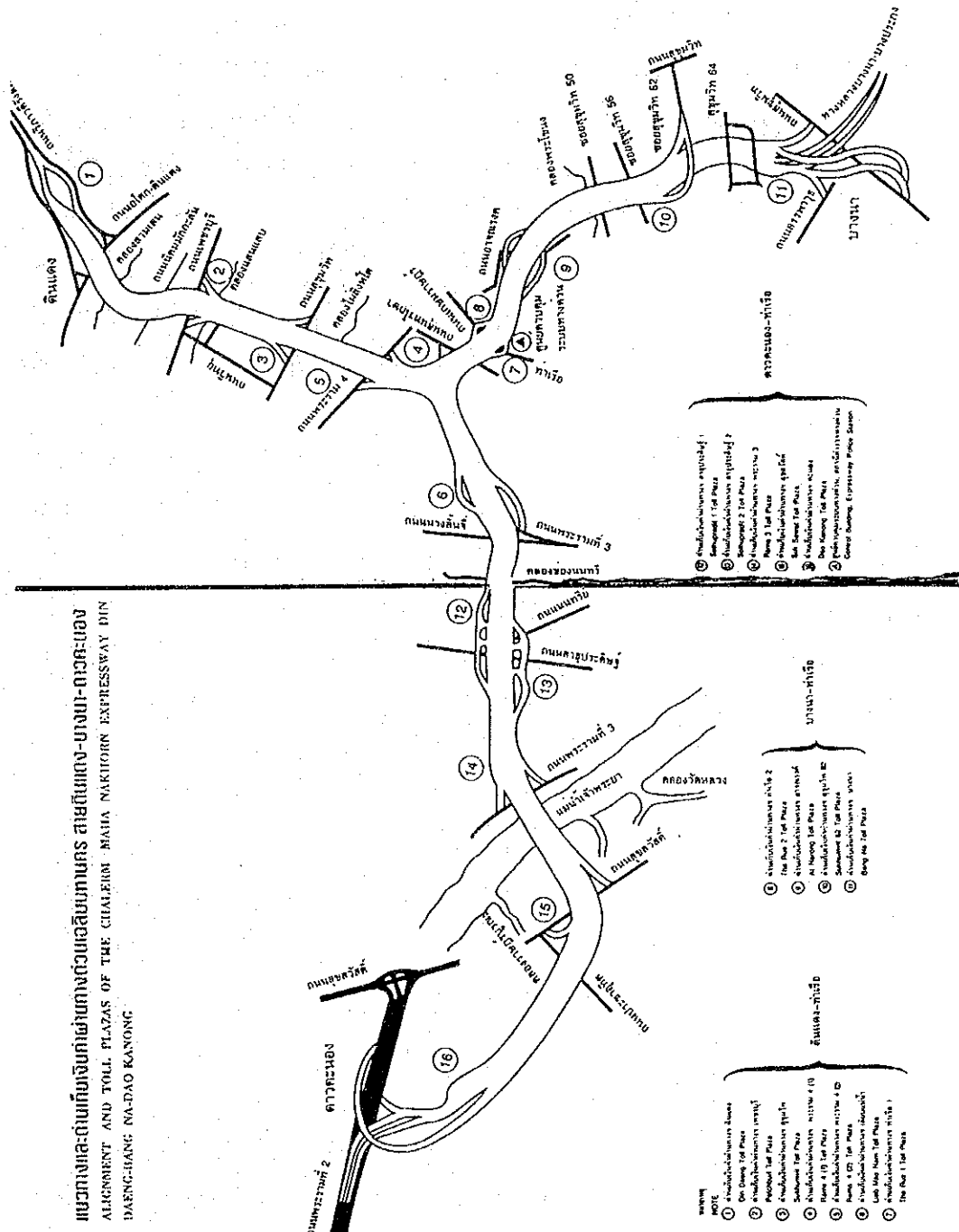


図 5-1 E.T.A.の組織図



แนวเส้นทางและตำแหน่งที่ตั้งของด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนสายพิเศษสายพิเศษ-บางนา-ดอนเมือง
 ALIGNMENT AND TOLL PLAZAS OF THE SPECIAL MAHA NAKHORN EXPRESSWAY DIN
 DAENG-HANG NA-DAO KANONG

หมายเหตุ
 NOTE
 ① ด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนพิเศษ
 Special Toll Plaza
 ② ด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนพิเศษ
 Special Toll Plaza
 ③ ด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนพิเศษ
 Special Toll Plaza
 ④ ด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนพิเศษ
 Special Toll Plaza
 ⑤ ด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนพิเศษ
 Special Toll Plaza
 ⑥ ด่านเก็บค่าผ่านทางด่วนพิเศษ
 Special Toll Plaza

จุดเปลี่ยน
 INTERCHANGE
 ① จุดเปลี่ยนแบบยกสูง
 Elevated Interchange
 ② จุดเปลี่ยนแบบยกสูง
 Elevated Interchange
 ③ จุดเปลี่ยนแบบยกสูง
 Elevated Interchange
 ④ จุดเปลี่ยนแบบยกสูง
 Elevated Interchange
 ⑤ จุดเปลี่ยนแบบยกสูง
 Elevated Interchange

สิ่งอำนวยความสะดวก
 SERVICE FACILITIES
 ① สถานีบริการน้ำมัน
 Gas Station
 ② สถานีบริการน้ำมัน
 Gas Station
 ③ สถานีบริการน้ำมัน
 Gas Station
 ④ สถานีบริการน้ำมัน
 Gas Station
 ⑤ สถานีบริการน้ำมัน
 Gas Station

รูป 5-2 เส้นทางการจราจรทางด่วน

② Bang Na-Port区間

*この区間は1979年に建設が開始され、1983年に供用が開始された。総延長は7.9kmで、東側の起点であるBang Naで、パタヤ、東部臨海工業地域に向かうDOHの国道3号線及び国道34号線に接続している。

*この区間には一部土工区間があるが、殆どがコンクリートの高架構造となっており、車線数は全線往復6車線である。

*この区間には8ヵ所のオンランプ及び8ヵ所のオフランプが設置されている。

*この区間は近年開発の進捗が著しいバンコク東部方面からの交通の受け口となっており、Bang Na料金所から流入する片方向の交通量は1日平均58,000台に達している。

③ Dao Khanong-Port区間

*この区間は1984年に建設が開始され、1984年に供用が開始された。総延長は10.3kmで、西側の起点のDao Khanongでは、タイ南部地域に向かうDOHの国道35号線に接続している。

*この区間では、チャオプラヤ河に架けられた「ラマ9世橋」が鋼構造の斜張橋（メインスパン450m、桁高41m）となっており、また一部土工区間もあるが、大部分の区間はコンクリートの高架構造であり、6車線及び4車線の区間がある。

*この区間には7ヵ所のオンランプ及び7ヵ所のオフランプが設置されている。

*Dao Khanong料金所から流入する片方向の交通量は1日平均21,000台で、他の2区間に比べると交通量は少ない。

5-3 将来計画

ETAでは、現在供用されている第1期の27.1kmに加えて、バンコク首都圏及び周辺地域での高速道路整備のため、第4期までの高速道路開発長期計画並びにRamindra-Atnarong高速道路建設計画を立案しており、既に第2期高速道路は着工されており、1993年2月には一部区間の供用が予定されている。図5-3に高速道路計画路線を示す。また、各整備計画の概要を以下に記す。

① 第2期高速道路建設計画

*第2期高速道路は、バンコク北部及び東部地域と既存高速道路を接続する目的で計画され、北部-南部路線(Bangklo-Chaeng Wattana間)と東部路線(Phayathai-Srinakarin間)の2路線で構成され、総延長は31.8kmである。

*第2期高速道路の建設に際しては、タイ政府の社会基盤整備への民間の投資促進方針に従いBOT (Build, Operation and Transfer) 方式が導入され、日本企業が

中心となって設立したBangkok Expressway Co. が建設を行っており、供用後も30年間は維持管理の責任を持つとされている。

*現在、北部-南部路線のMiddle Ring Roadインターチェンジ-東部路線のRama IXインターチェンジ間(延長14.8km)の建設が実施されており、1993年2月には完成の予定である。残りの区間については、1995年完成予定である。

② 第3期高速道路建設計画

*第3期高速道路は、バンコク中心部への社会経済活動及び人口集中緩和方策の一環として、バンコク首都圏の周辺地域に高速道路網を延伸させる目的で計画されている。

*第3期高速道路は、Nonthaburi-Bangkapi-Min Buri線及びBang Na-Samutprakarn線の2路線が計画されており、総延長は29.5kmである。

*第2期高速道路と同様、ETAでは第3期高速道路もBOT方式での建設、運営を計画しているが、現段階では契約に至っていない。

*第3期高速道路は1994年に着工、1998年に全線完成の予定となっている。

③ 第4期高速道路建設計画

*第4期高速道路は、タイ中部地域における高速道路網整備の目的で計画されており、環境インパクト調査並びにF/Sは既に完了している。

*今後、詳細設計が行われる予定であるが、計画道路の総延長は871kmに達している。

④ Ramindra-Atnarong高速道路建設計画

*Ramindra-Atnarong間の高速道路建設計画は、元々はBMAが主体となって計画されたものであり、ETAの当初の高速道路建設計画には含まれていなかった。しかしながら、タイ政府の方針変更に伴い、この区間の高速道路建設はETAに移管された。

*この高速道路は、第1期高速道路のAtnarongインターチェンジからバンコク北東部のRamindre Roadを結ぶ総延長18.2kmの路線であり、途中Ekkamaiインターチェンジで第2期高速道路にも接続する。また、この高速道路に平行するBMA管轄の一般道路もETAが建設を行う予定となっている。

*この路線は、第2期、第3期路線とは異なり、ETAが直轄で建設、運営を行うことが決定されている。

*現在、この路線の詳細設計、用地買収が行われており、1993年に着工、1995年に完成の予定となっている。

*この路線の建設に対しては、OECDの借款が決定されている。

การทางพิเศษแห่งประเทศไทย EXPRESSWAY AND RAPID TRANSIT AUTHORITY OF THAILAND

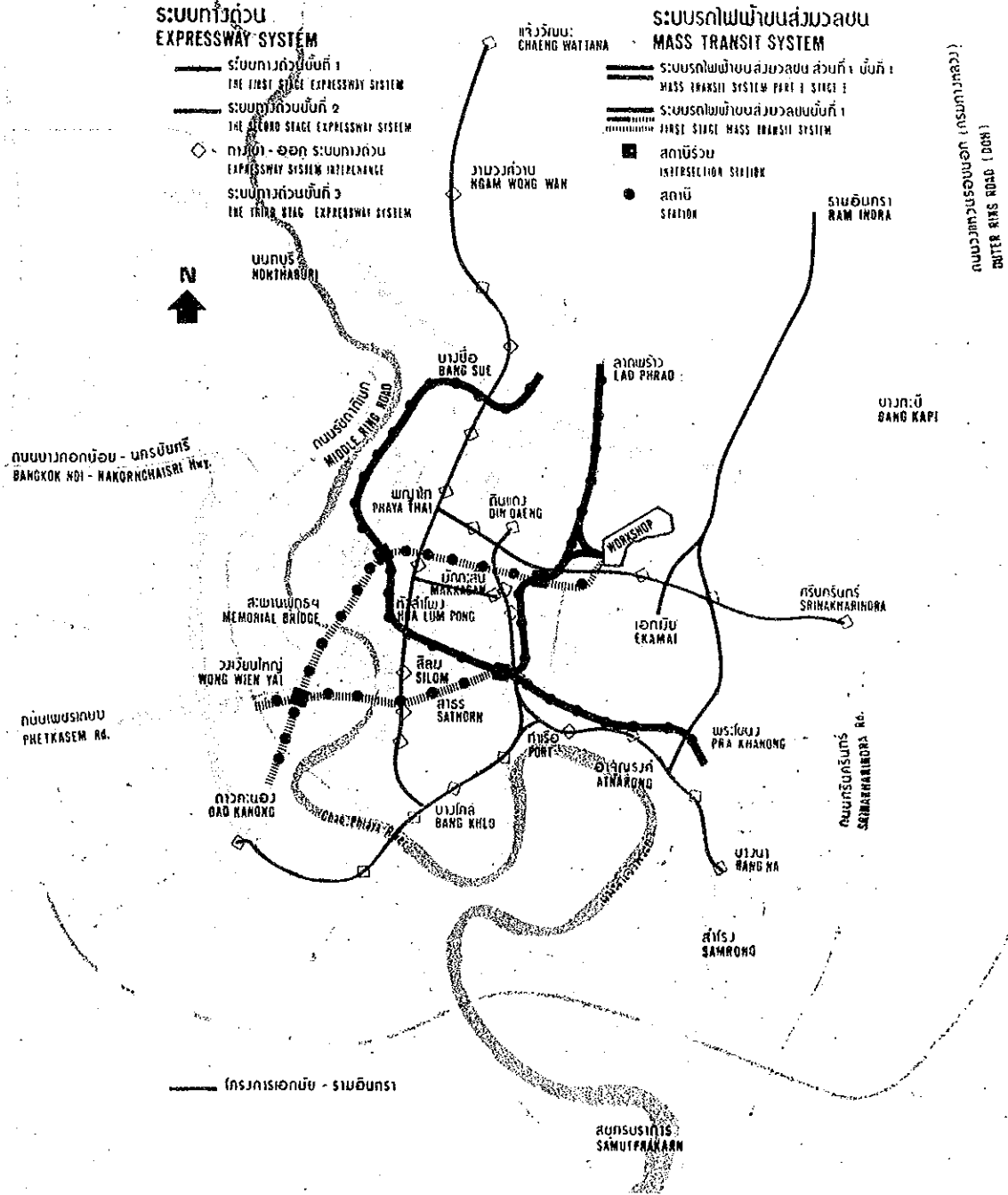


图 5 - 3 高速道路計画路線

5-4 交通量

高速道路の利用車両台数は、表5-1に示すように1983年には2,600万台/年（日平均利用台数では約7万3千台）であったものが、1991年には1億1,380万台/年（日平均利用台数では約31万台）と約4.3倍の伸びを示している。また、1989年8月に行われた断面交通量調査では、最大断面交通量169,000台/日が観測されている。また、表5-1からもわかるように、1983年と1987年の高速道路の延伸に伴い、利用台数は大幅な伸びを示しており、今後の高速道路の延伸、バンコク首都圏での社会経済活動の発展により、利用者が増加の一途をたどることが予想される。

表5-1 高速道路の利用台数の推移

年	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
年間利用台数	28,777,037	40,068,084	45,301,533	49,161,878	55,459,800	76,628,839	91,289,594	104,185,044	113,807,005
日平均利用台数	73,362	109,776	124,114	134,690	151,945	209,942	250,108	285,438	311,800

5-5 設計基準

ETAでは道路、構造物の独自の設計基準は作成しておらず、プロジェクト毎に異なった設計基準が用いられている。しかし、原則的には道路の設計基準としては、“A Policy on Geometric Design of Highways and Street”-AASHTO、構造物に関しては“Standard Specifications for Highway Bridges”-AASHTO、British Standard、舗装に関してはAASHTO Guide for Design of Pavement Structures-AASHTOが採用されている。

5-6 道路構造

ETAの高速道路は、原則としてコンクリートの高架構造で建設されており、桁の種類に多少の相違があるものの、構造的には一様であると言える。但し、チャオプラヤ河の「ラム9世橋」は鋼構造の斜張橋であり、また、一部に土工区間が存在する。

舗装の面では、大部分の区間はアスファルト・コンクリート舗装となっているが、Dao Khanong-Port路線の土工区間の一部では、セメント・コンクリート舗装が用いられている。

道路付帯施設としては、中央分離帯の防護柵、照明、道路・交通標識、可変表示板（1ヵ所のみ）等が設置されている。

5-7 ETAの予算

ETAは独立採算の組織であり、その予算は高速道路の料金収入等によって賄われるのが原則である。

表5-2に1983年度から1991年度までの各年度の収入を示す。1991年度の収入は総額で

1,597,700,000パーツ（約80億円相当）で、その内高速道路料金収入の占める割合は約8割である。

一方、支出に関して、表5-3に事務経費、表5-4に運営経費を1983年度から1991年度まで各年度別に示す。1991年度の支出は、事務経費が851,800,000パーツ（約43億円相当）、運営経費が177,740,000パーツ（約9億円相当）となっている。

表5-2 E T Aの収入の推移

(単位：100万パーツ)

年度	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
総収入	337.75	520.62	575.42	618.08	707.17	959.82	1,109.11	1,251.18	1,597.70
(内訳)									
料金収入	294.56	449.60	506.96	548.48	617.92	858.47	1,026.12	1,169.82	1,276.47
(%)	87	86	88	89	87	89	93	93	80
その他収入	43.19	71.02	68.46	69.60	89.25	101.35	82.99	81.36	321.23

出典：ETA Statistical Report 1991

表5-3 E T Aの事務経費の推移

(単位：100万パーツ)

年度	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
総支出	200.70	251.64	329.89	371.37	425.13	703.60	760.35	746.88	851.80
(内訳)									
管理費	185.79	240.53	313.44	356.49	409.66	689.52	744.83	717.13	824.80
その他支出	14.91	11.11	16.45	14.88	15.47	14.08	15.52	29.75	27.00

出典：ETA Statistical Report 1991

表5-4 E T Aの運営経費の推移

(単位：100万パーツ)

年度	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
総支出	21.61	37.81	57.91	63.22	57.76	83.01	104.29	130.55	177.74
(内訳)									
事務費	11.75	18.75	22.67	25.06	26.78	39.94	49.26	58.12	71.01
料金徴収費	7.84	11.98	13.40	12.08	11.18	22.43	24.11	24.96	31.28
道路維持費	2.02	2.06	5.95	8.40	2.96	6.89	16.41	13.92	42.26
設備維持費	0.00	5.02	4.80	5.82	2.67	2.10	1.66	5.22	6.18
投資費用	0.00	0.00	11.09	11.86	14.17	11.65	12.85	28.33	27.01

出典：ETA Statistical Report 1991

第6章 ETAの維持管理の現状

6-1 維持管理の体制

6-1-1 組織

ETAの維持管理に関する組織を図6-1に示す。

ETAでは総裁の下に総務担当、計画・開発担当、運営担当の3副総裁がおり、高速道路の維持管理は運営担当の副総裁の管轄する高速道路管理部の所轄である。

高速道路管理部には5つの課があるが、維持管理を担当しているのは高速道路維持課と設備維持課である。高速道路維持課が一般土木構造物の点検・維持管理を担当しており、設備維持課は料金所や電気関連の施設の点検・維持管理を担当している。今回の本格調査の窓口は高速道路維持課が行うことになる。

高速道路維持課には道路施設維持係、道路維持係、橋梁維持係の3つの係がある。

一方、設備維持課にはエレクトロニクス維持係と電力供給維持係の2つの係がある。

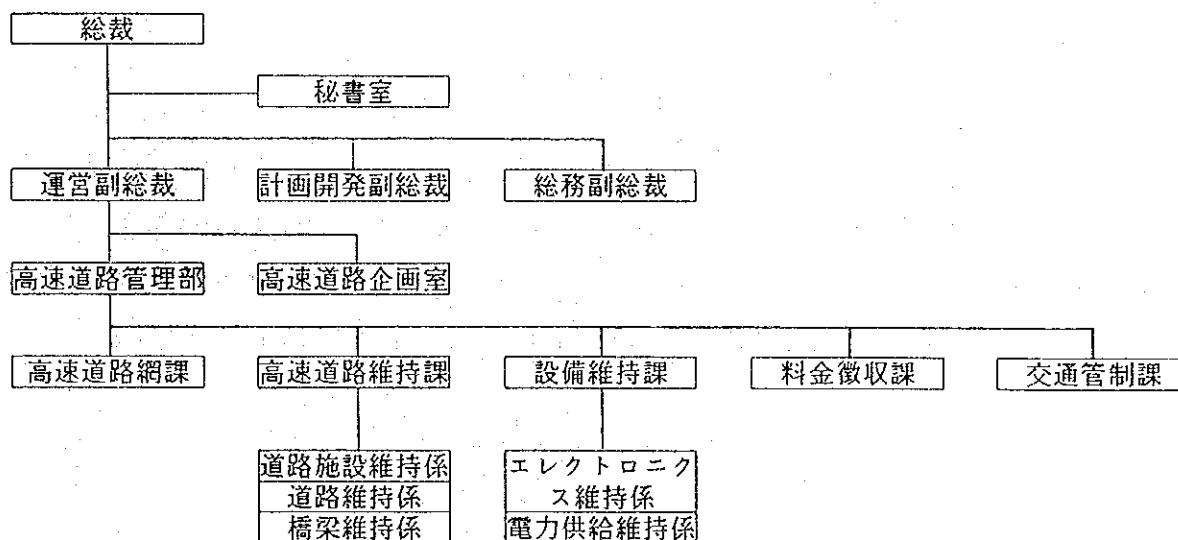


図6-1 ETA維持管理関係組織図

6-1-2 業務内容

高速道路維持課の内、今回の本格調査に直接関係するのは、道路維持係と橋梁維持係となるが、それぞれの担当する職務は以下の通りである。

道路維持係は、

- ① 道路、建築物、土木構造物の点検・維持管理
- ② 道路構造物、舗装、路肩等に関する点検
- ③ 維持補修記録及び将来補修計画の作成

- ④ 補修工事の雇用及び監督
- ⑤ 事故被害額の算定
- ⑥ 補修作業や資機材の研究開発
- ⑦ 緊急補修工事の実施
- ⑧ その他関連作業

の業務を行っている。

一方、橋梁維持係も以下に示すようにほぼ同様な職務を行っているが、その対象範囲は3径間連続長大鋼斜張橋の『ラマ9世橋』とそのアプローチ部に限定されている。

- ① 橋梁及び基礎の点検・維持管理
- ② 斜張橋ケーブルの点検
- ③ 維持補修記録及び将来計画の作成
- ④ 補修工事の雇用及び監督
- ⑤ 事故被害額の算定
- ⑥ その他関連作業

6-1-3 人員構成

道路維持係、橋梁維持係の業務詳細及び人員構成を図6-2、図6-3に示す。道路維持係は係長以下、道路構造物、舗装、伸縮継手等各点検補修工種ごとに9グループが形成されており総員は49人である。一方、橋梁維持係は係長以下が土木関連と機械関連に二分されており、それぞれの部門が点検と補修の2つの班を有している。総員は33人である。

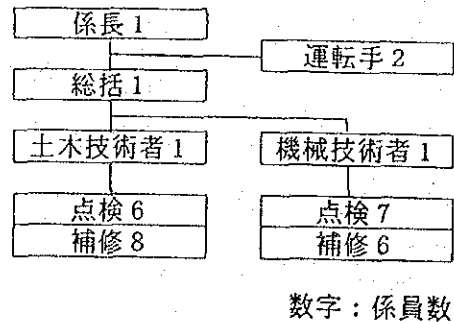
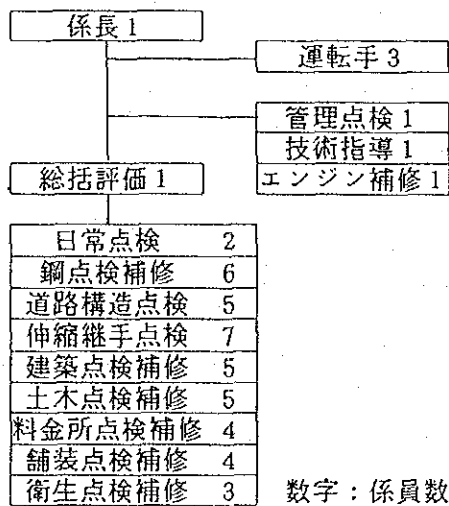


図6-2 道路維持係組織図

図6-3 橋梁維持係組織図

6-1-4 保有機材

ETAが直轄で行っている点検及び直営補修工事に使用されている保有機材は以下の通りである。

- | | |
|------------------|-----------------|
| *点検車 (4台) | *中型トラック (1台) |
| *舗装粉砕車 (1台) | *振動転圧機 (1台) |
| *コンクリートカッター (2組) | *バイブレーター (1組) |
| *コンクリートミキサー (2組) | *振動コンパクター (1組) |
| *タンパ (1組) | *シーリングカッター (1組) |
| *空気塗装機 (1組) | *ガス溶接機 (1組) |
| *ミラー溶接機 (1組) | *発電機 (1組) |
| *空気穿孔機 (2組) | *アスファルト加熱機 (1組) |
| *熱風機 (1組) | *コンピューター (1台) |

6-2 維持管理関連の予算

6-2-1 予算の内訳

道路維持管理関連の支出は運営経費に含まれ、1991年度の支出は道路維持管理費が42,260,000パーツ (約2億円)、設備維持管理費が6,180,000パーツ (約3千万円) となっている。

道路維持管理費の伸びを図6-4に示すが、ここ数年の伸びが目立つ。

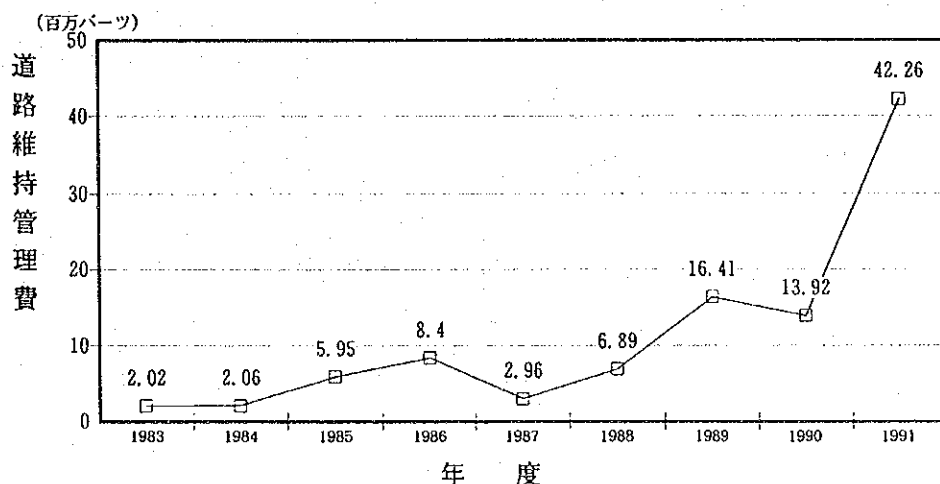


図6-4 ETA道路維持管理費の推移

さらに、図6-5に道路維持管理費の内訳 (1991年度) を示すが、定期的補修が中心の伸縮継手と舗装の補修が約8割を占めているのが目立つ。

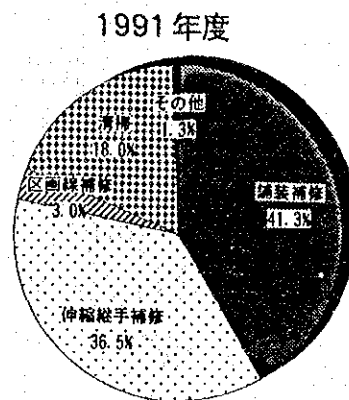


図 6 - 5 道路維持管理費の内訳

6 - 2 - 2 予算の運営

道路維持管理費の予算要求は、高速道路維持課により、点検作業と補修作業の2種類に分けて要求される。決定された予算については、点検作業、直営補修工事（小規模補修）、契約補修工事（大規模補修）の3種類に分けて支出される。

点検作業、直営補修工事に要する道路維持管理費は前年度実績をもとに算定されるが、契約補修工事の道路維持管理費は各時点での構造物損傷状況等を検討して予算計上される。

6 - 3 維持管理の実態

6 - 3 - 1 維持管理の基本的考え方

ETAの道路維持管理に関しては、JICA専門家が整備した下記に示す維持管理マニュアル等を参考に行われてきているようであり、大きく点検と補修に分類されている。これらの維持管理マニュアル等は日本の同種のを参考に準備されたものである。しかし、点検と補修を有機的に結び付けた維持管理体制としては不十分なものと言えるであろう。

〔維持管理マニュアル等〕

- ① 「供用下の高速道路構造物の体系的維持管理へのアプローチ」（1987）
- ② 「高速道路点検マニュアル」（1990）
- ③ 「ラマ9世橋点検マニュアル」（1990）

6 - 3 - 2 点検の現状

点検は日常点検、定期点検、特殊点検の3種類からなる。

日常点検は目視を主体に毎日実施される点検である。定期点検は一定期間毎に繰り返される点検で、必要に応じて特殊機器を用いて行われる。特殊点検は事故や災害発生時に緊急に実施される点検である。点検カ所は一般高速道路部とラマ9世橋部で個別に決められてい

る。

一般高速道路部では、外観、路肩と排水、建築物、衛生施設、鋼材部、塗装、料金所、伸縮継手、舗装、区画線、標識の点検が実施されることになっている。

一方、ラマ9世橋では、主桁及び主塔の内外面、ケーブル、支承、排水、伸縮継手、ダンパー、点検架台、点検車、エレベーター、橋脚と橋台、床版、舗装等の点検が実施されることになっている。

しかし、実施されている点検は日常点検と一部の定期点検といったごく基本的なものに限定されている。したがって発見されている損傷等も目視等で確認できる舗装、伸縮継手等が中心である。点検で発見されている主な損傷例としては以下のものがある。

- ① 土工部舗装及びラマ9世橋鋼床版部の舗装の轍掘れや亀裂
- ② 高架部伸縮継手の損傷
- ③ Din Deang-Port 区間擁壁部（杭基礎と直接基礎間）の不等沈下（約20cm）
- ④ Bang Na-Port区間高架部の側方移動（約6cm）
- ⑤ コンクリート構造物のひびわれ
- ⑥ 土工部排水施設の損傷

6-3-3 補修の現状

補修工事は、直営補修工事と契約補修工事に分類される。

直営補修工事は、舗装パッチングのような緊急性の高い小規模工事や、塗装のような簡単な作業について行われる工事であり、ETAの担当職員によって直轄で実施される。

一方、契約補修工事は、舗装打替え、区画線工事、ガードレール取り替え等の、大規模工事や緊急性の低い工事に対して実施される。

直営補修工事の手順は、①現地調査、②報告、③補修方法検討、④補修担当の決定、⑤補修台帳記入、⑥補修、⑦観察、⑧補修内容及び費用の報告、の各段階を踏んで行われる。また、上記の内容は所定の書式で記録されることになっている。

契約補修工事は、工事監理と入札が必要となるため、高速道路網課（Expressway Network Division）と協同して行われるが、基本的な補修工事の手順は直営補修工事と同様である。

既に述べたように、補修工事の8割は舗装打替えと伸縮継手取り替えが占めている。舗装打替えヵ所や伸縮継手の取り替えヵ所の決定は目視点検結果を中心として決定されているようである。

なお、ラマ9世橋鋼床版部の舗装が繰り返し損傷していることから、現在舗装の試験施工を実施中であり、抜本的な対策について検討を行っている。

6-3-4 維持管理図・台帳の現状

維持管理を効率的に行っていくには、維持管理図・台帳の整備が必須である。ETAにおける維持管理図・台帳の整備状況を以下に述べる。

維持管理図・台帳の基本は路線の座標化であるが、ETAではこの座標化をキロポスト表示で行っており、高速道路高欄内側及び橋脚にキロポスト表示がなされている。日本で高架構造の場合通常行っている橋脚番号方式は採用されていない。

ETAの維持管理用図面としては、全体概要図及び各工事竣工図があり、前者はキロポスト表示を採用した平面図である。後者は高速道路維持課の本棚に原本が保管されているとともに、各担当係は必要部分の複製を所持している。供用延長が比較的短いこと、また同種構造が多いことから、量的には本棚の一角を占める程度でそれほど多くはない。

ETAの維持管理台帳としてある程度整備されているのは伸縮継手台帳である。この台帳は伸縮継手の番号、位置、種類、及び補修履歴を記録しているものであり、一定の書式で手書きで記入されており、工事契約の一環として作成されている。これ以外の維持管理台帳も、道路維持係で徐々に整備を始めているが、質量共に十分とは言えない状態である。

一方、補修工事記録については1986年頃から一定の書式で保管され始めているが、その保管形式は担当各係が箱にいれて保管している状態であり、構造物台帳が十分でないこともあり活用は不十分であり、紛失している可能性もある。

6-4 維持管理の今後の課題

6-4-1 維持管理の今後の課題

ETAの道路維持管理は、供用年数が比較的まだ短いことや供用延長が約27kmと短いことなどから、現行では軽微な補修、修繕のみが行われているのが実情である。

しかし、今後、交通量の増大、供用延長の増加等を考えると、現段階で維持管理体制を整備して、点検から効率的に補修工事に結び付けていく体制の確立が望まれる。具体的な課題としては以下のものが考えられる。

① 点検体制の整備

*点検体制はごく基本的なレベルにとどまっているので、点検範囲、点検手法、点検頻度、判定基準等の整備を行い、より広範囲かつ合理的に点検を行っていく必要がある。

*また、舗装打替えカ所の決定は目視点検を中心として決定されているが、より合理的な判定方法の導入が必要とされている。

② 補修体制の整備

*補修マニュアルの整備及び補修体制の確立は、迅速かつ効率的な維持管理を行って

いく為に必須である。

*伸縮継手に関しては埋め殺しジョイントを中心とした補修と思われるが、日本でのノージョイント化等の検討を受けた新しいタイプの補修も必要となろう。

*その他、6-3-2で述べた損傷等で未補修のものに対しては、補修方針を早急に確立する必要がある。

③ 維持管理図・台帳の整備

*維持管理図・台帳は、供用延長が短く同種構造物が多いことから、量的にはそれほど多くなく、現状では不便をそれほど感じていないようであるが、今後の供用延長の伸び及び老朽化路線の増加とともに、より効果的な管理手法が望まれるであろう。

*OA機器等を利用した体系的な維持管理図・台帳システムの確立が不可欠である。

*同時に、維持管理図・台帳と一体化し将来計画等にも活用できる記録方式の開発が望まれる。

第7章 タイのコンサルタントの現状

タイにおいて土木、建築関係の計画・設計・施工管理等を実施する能力を有する技術コンサルタントとして、19社のコンサルタントがタイ技術コンサルタント協会(The Consulting Engineers Association of Thailand)に加盟している。

これら19社のコンサルタントの内、本調査業務で再委託が予想される道路インベントリー調査、データベース構築等の業務の経験があるコンサルタントは以下の11社である。

- *ACT Consultants Co.,Ltd.
- *Asian Engineering Consultants Corp.,Ltd.
- *Consultants of Technology Co.,Ltd.
- *Methoropolitan Engineering Consultants
- *National Engineering Consultants Co.,Ltd.
- *Sindhu Pulsirivong Consultants Co.,Ltd.
- *Southeast Asia Technology Co.,Ltd.
- *Thai DCI Company Limited
- *Thai Engineering Consultants Co.,Ltd.
- *Thai Professional Engineering Consultants
- *Universal Engineering Consultants Co.,Ltd.

これらのコンサルタントに関しては、OECD、ADB等の融資による類似のプロジェクトに参加した実績を有している。また一部のコンサルタントはJICAの技術協力調査において再委託の業務を実施した経験があることから、本調査において道路インベントリー調査、データベース構築等の業務を再委託させる能力は十分に有しているものと考えられる。

付 属 資 料

1. タイ国要請書 英文・和文
2. Scope of Work
3. Minutes of Meeting

1 . タイ国要請書 英文・和訳

As the pressing needs to implement a proper system of maintenance for the longer section, the ETA must establish an adequate maintenance system. The ETA therefore, call for a study to be carried out by the Study Team that would help the ETA adequately improve for the task of maintaining the expressway further.

2. Details of the Project

2.1 Programme Goal

The programme goal of this study is to implement a proper system of inspection and maintenance for an expressway in order to keep the expressway and its collateral facilities in the same level of quality as the one when constructed or improved.

2.2 Project Objective

The objectives of this study are as follows:

- 1) To formulate a system of inspection and maintenance that is implemental with the human and material resources or measures available to the ETA.
- 2) To formulate a road inventory system consistent with above system.
- 3) To carry out a pilot project that intends to test the above system under the actual circumstances.
- 4) To carry out an on-the-job training for ETA officials
- 5) To formulate future expansion plans for the above.

2.3 Condition Expected at Completion of The Project

The conditions expected at completion of the project are the implementation of the proper inspection and maintenance system for the expressway, which can be separately identified into the following stages:

1) Inspection work

Inspection sheets, manuals and check lists for expressway inspection work system will be received according to the inventory items such as roadway and shoulder, bridges and major structures, drainage, traffic safety facilities, illumination facilities, etc.

2) Diagnosis

The diagnostics system which can automatically diagnose the degree of damage and determine an appropriate repair method will be adapted

3) Repair work

The manuals and guidelines of maintenance system on the expressway shall be completed concerning method, work procedure, and timing.

2.4 Project Activity

The study consists of 2 phases as follows:

2.4.1 Phase 1

1) Data Collection

The Study Team shall collect information including the following:

- Facilities, structures, supporting facilities, and equipment
- Traffic volume
- Organization, staffing and staff qualification
- Past work records
- Past studies and surveys
- Existing systems and past proposals
- Arrangements to be made with the expressway concessioners

2) Review of present situation

Present situation shall be reviewed and evaluated concerning:

- Facility and equipment inventory
- Inspection system
- Maintenance system

3) Formulation of strategies

Basic strategies shall be established considering the following:

- Binding conditions for the immediate implementation
 - * Man-Power
 - * Equipment
 - * Capability
- Staged implementation and expansion
- System considered by the concessioners

Outline of the pilot project shall be determined and the subject section shall be selected along with necessary equipment.

4) Design of road inventory system

a) Identification of inventory items

Inventory items shall be determined for each of the following items:

- Roadway and shoulder
- Bridge and major structures
- Drainage
- Traffic safety facilities
- Illumination facilities
- Alignment
- Date of completion
- Others

b) Design of inventory system

A road inventory system shall be designed that would be the basis of a maintenance inventory.

5) Design of the inspection and maintenance system

a) Inspection

a1) Identification of inspection items

Subjects of inspection shall be determined for each of the following items

- * Roadway and shoulder
- * Bridges and major structures
- * Drainage
- * Traffic safety facilities
- * Illumination facilities
- * Others

a2) Design of inspection work system

The inventory system and the systemized inspection procedures shall be intergrated into a inspection sytem that determines inspection methods, inspection procedures, and inspection intervals, etc., with the following:

- * Inspection sheet
- * Inspection manual
- * Inspection check list

b) Diagnosis

An automatic diagnostics system shall be designed that can diagnose the degree of damage and determine an appropriate repair method based on the results of the inspection. The system shall have the following functions:

- * Determines whether an automatic diagnostics is possible or not.
(If not possible, a detailed examination with reinspection shall be carried out.)
- * When an automatic diagnostics is possible, it automatically determines repair method, degree of work, and timing (urgency).

c) Repair

Maintenance manuals and guidelines shall be prepared concerning method, work procedure, and timing depending on maintenance item, taking into consideration the safety during inspection and repair work.

d) Inventory

An integrated inspection and maintenance inventory system shall be designed that is based on the road inventory system designed above. The inventory system incorporating maintenance requirements and records shall have a sorting function for the following items:

- * Inspection/Repair history
- * Inspection/Repair timing
- * Repair cost

2.4.2 Phase 2

1) Pilot Project

A pilot project of expressway inspection and maintenance shall be carried out for the selected section. The purpose is to make the inspection and maintenance system really implemental under local conditions.

Main work items are as follows:

- * Collection and storing of road inventory data
- * Inspection
- * Diagnosis
- * Design of repair work
- * Storing of inspection and maintenance data

2) Future expansion plan

A staged expansion plan shall be made for the inspection and maintenance system in the future. The future plan shall cover the expansion of the system, man-power, and equipment.

3) Materials for training

Textbooks, videos and other appropriate materials shall be made in English and Thai for training of counterparts and other officials on inspection work and repair work.

2.4.3 Training

During the course of Phase 1 and Phase 2 above, on-the-job training of ETA officials shall be carried out.

2.5 Project Workplan

The Study will be within 26 months. A project schedule is attached.

2.6 Target Groups

The number of vehicles more than 300,000 vehicles per day travelling on the expressway will directly benefit from this study.

2.7 Duration of the Project

The study will be commencing from January 1993 to February 1995

2.8 Project Site

The study will be conducted on the Bangkok Expressway operating at the moment

2.9 Recommended Source of Information and Data Related to the Project, necessary for Project Verification

The Annual Statistical Report of ETA

3. Details of the Implementing/Operation Agency

3.1 Institutional Framework (including coordination with other agencies concerned)

The Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand (ETA) is established under the Announcement No.290 of the Revolutionary Party dated 27 November 1972 as a public enterprise with main objectives as follows:-

- 1) To construct, to organize as well as to maintain the exclusive roadway system.
- 2) To carry out the operation or supervision of the business undertakings concerning the rapid transit system
- 3) To handle all businesses in relation with the operation of the expressway and rapid transit system.

In order to support this policy, the ETA has sought technical Cooperation from JICA which eventually sent many experts taking turn to assist the Authority in various aspects.

A project staff comprising official from the Authority shall be formulated to act as counterpart agency of this study. This project staff shall liaison with the Japanese experts team (Study Team) and engage in activities relevant to proceedings of the study.

3.2 Staff/Personal Participating in Project Implementation

The study team, consisting of the staff members below, shall be responsible for all study work and related works required to carry out at the task mentioned

The ETA Project Staff are as follow:

Project Director	1
Deputy Project Director (Senior Engineer)	1
Technical Assistance 1 (Civil Engineer)	1

Technical Assistance 2 (Structural Engineer) 1
 Technical Assistance 3 (Transportation Engineer) 1
 Technical Assistance 4 (Electrical Engineer) 1
 Deputy Technical Assistance 1 (Junior Eng) 1
 Deputy Technical Assistance 2 (Junior Eng) 1
 Deputy Technical Assistance 3 (Junior Eng) 1
 Deputy Technical Assistance 4 (Junior Eng) 1
 Support Staff
 - Economist
 - Secretary
 - Technical
 - etc.
 (See also Staff Organization Chart)

4. Assistance Requested

4.1 Expert

To carry out the study, a team which consists of the following experts will be required.

Field of Operation/ Activity	Total		1993 - 1995	
	No	M/M	No	M/M
1. Team Leader	1	26	1	26
2. Highway Engineer	1	26	1	26
3. Structural Engineer	2	52	2	52
4. Inspection expert	1	26	1	26
5. Electrical Engineer	1	26	1	26
6. Economist	1	26	1	26
7. System Engineer	1	26	1	26
8. Programmer	2	52	2	52
Total	10	260	10	260

4.2 Fellowship

4.2.1 Justification for Requesting Fellowship

At least six ETA Staff members will be assigned to promote implementation of the inspection and maintenance system for the expressway after the completion of this study. So comprehensive training programmes will be needed for selected staff members as shown below.

Field of Study/Training	Total		1993 - 1995	
	No	M/H	No	M/H
1. Civil Engineering	2	12	2	12
2. Electrical Engineering	1	3	1	3
3. Team Study (Study Tour)	3	3	3	3
Total	6	18	6	18

4.3 Equipment

4.3.1 Justification for Requesting Equipment

In inventory phase, a computer set including data processing, typing, correcting/recording of the study and printing machine with Thai and English direction will be needed for the Study Team. During inspection period, crack gauge will be needed to measure how expressway damages are serious, while profile meter will be used to check roadway level and binocular is for finding the damage points. Revolving flash light and traffic warning light will be helpful in safety when repair works are performed

Description of Equipment Item	Amount Requested for Each Item
1. Computer Set	Already available
2. Crack gauge	2
3. Profile meter	1
4. binocular	2
5. Revolving flash light	3
6. Traffic warning light	3

5. Thai Government Counterpart Contribution to the Project

None

6. Related Project/Activities

None

7. Monitoring and Evaluation

The implemetation of the inspection and maintenance system for the expressway in this project will be monitored and evaluated by the ETA.

8. Reporting

Reports in English will be prepared and submitted by the study team to the Thai counterpart team set by the ETA, including the following items

1. Inception Report : within one month from the commencement of the study
2. Progress Reports : within five and ten months from the commencement of the study
3. Interim Reports : within sixteen months from the commencement of the study
4. Draft Final Report : within twenty-four months from the commencement of the study
5. Final Report : within two months after the Draft Final Report has been submitted

9. Future Work Plan

The implementation of the inspection and maintenance system for the expressway will be continuously carried out according to ETA development policy under ETA's operating expenses for each fiscal year.

Prepared by :

Name : Mr. Pridi Chantaraviton

Position : Director

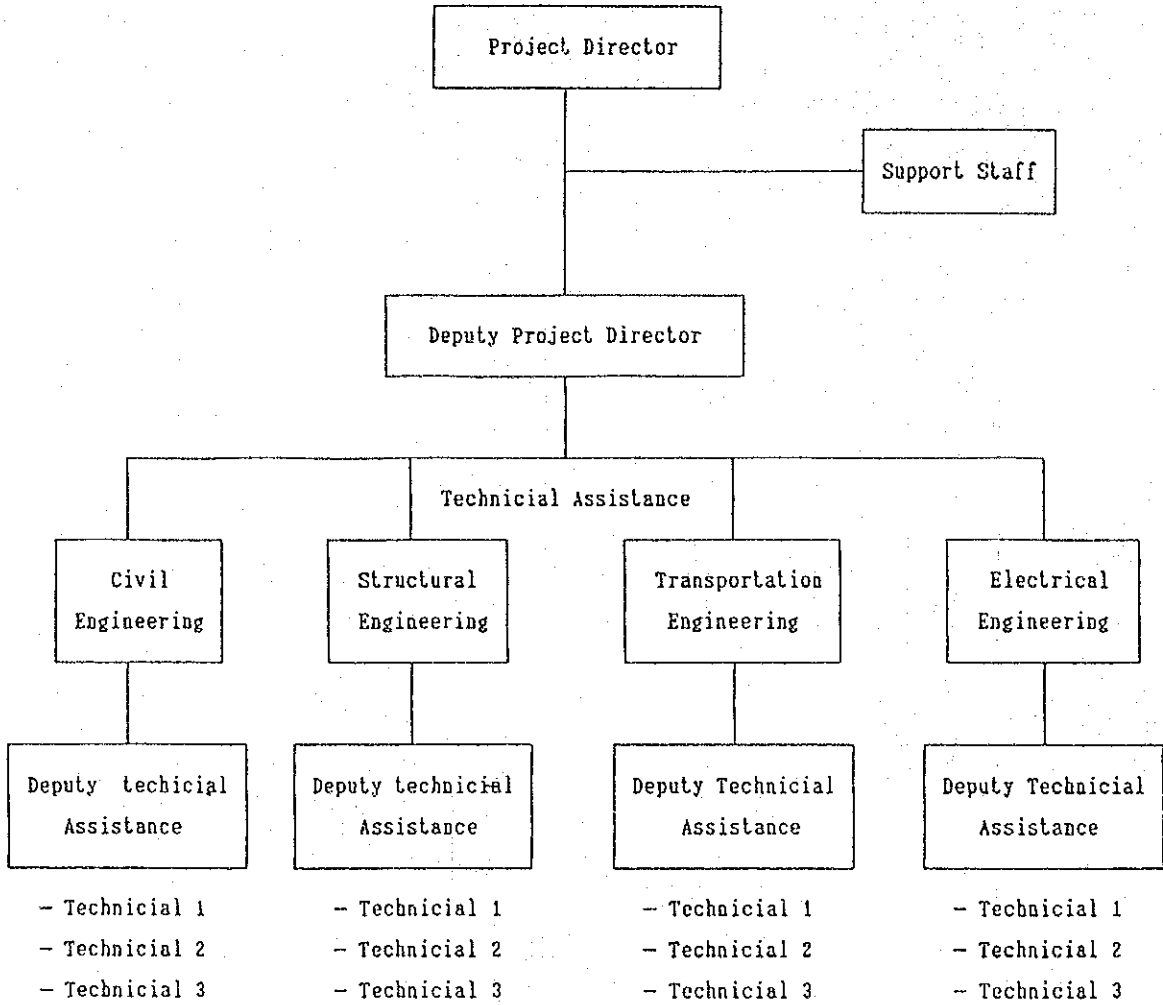
Department : Expressway Management Department

Telephone : 2490599

Facsimile : 2498116

Authority : Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand,
Ministry of Interior.

ETA's Staff Organization Chart



タイ王国

高速道路点検・維持システム調査

1. 国名

タイ王国

2. 案件名

(和) 高速道路点検・維持システム調査

(英) The Study on Inspection and Maintenance System for the Expressway

3. 要請機関名

(1) 要請機関

(和) 外務省

(英) Ministry of Foreign Affairs

(2) 実施機関

(和) 内務省高速道路・鉄道公社 高速道路管理部高速道路維持課

(英) Expressway Maintenance Division, Expressway Management Department,
The Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand, Ministry of
Interior

4. 案件概要

(1) 要請背景

1972年に設立されたETA (The Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand) は、タイ全域にわたり高速道路システムの運営を行っている。ETAは1981年、1983年及び1987年にそれぞれ8.9km、7.9km、10.3kmの高速道路を開通させた。これら3区間はチャオプラヤ川をわたりバンコクとトンブリを結ぶ斜張橋を含む第1次高速道路として完成したものである。

各区間とも工事に対する責任期間がほぼ終了しつつある。また、長期間の経過、施設老朽化のため、道路の維持管理が今後の重要かつ緊急な課題となっている。さらに、ETAは直接の管理のもとに18.2kmのRam Indora - Atnarong高速道路の建設を開始しようとしている。

これにより長区間に対しての維持システムを早急に実施する必要があるため、ETAは適切な点検・維持システムの開発を望んでいる。それゆえ、ETAは日本政府による高速道路の維持に関する調査を要請した。

5. 調査の詳細

(1) 調査の目標

調査の目標は、高速道路本体と付帯施設が建設あるいは改良されたときと同じレベルの状態を常に確保するための点検・維持管理システムを策定することにある。

(2) 調査の目的

調査の目的は、以下に示すとおりである。

- 1) 要員や資機材の計画を含む点検・維持管理システムの策定
- 2) 上記システム策定にそった道路台帳システムの策定
- 3) 上記システムをモデル区間で試作・作動
- 4) ETAスタッフへのOJTの実施
- 5) 上記システムの将来展開計画の策定

(3) 調査の最終目標

調査の最終目標は、高速道路の点検・維持管理システムの策定であり、このシステムは次に示す段階に分けられる。

1) 点検作業

車線部および路肩、橋梁および主な構造物、排水施設、交通安全施設、照明施設等道路台帳項目にそって、点検作業のための点検シート・マニュアル、チェックリストを作成する。

2) 診断

損傷の程度や適切な補修方法の決定を自動的に診断できるシステムを策定する。

3) 補修作業

高速道路の維持・管理システムに関するマニュアルとガイドラインは、補修方法、作業手順、補修時期等に関して作成する。

(4) 調査項目

調査は以下に示す2段階からなる。

1) フェーズ 1

① データの収集

調査団は以下に示す項目を含めた既存資料を収集する。

- 施設、構造物、補助施設、資機材
- 交通量

- 組織、要員計画、要員の資格
- 過去の作業記録
- 過去の検討と調査
- 既存システムと過去の提案
- 高速道路認可の計画

② 現状の評価

以下の項目に関して現状を評価する。

- 施設と資機材の台帳
- 点検システム
- 維持管理システム

③ 基本的戦略の策定

以下の項目に対し基本的戦略をたてる。

- 関連する要因
 - ・要員
 - ・資機材
 - ・能力
- 段階的实施と展開
- ETAが検討したシステム

システム試行の概要を決定し、対象区間および必要資機材を選定する。

④ 道路台帳システムの設計

a) 台帳項目の設定

台帳は以下の項目によって構成される。

- 車道及び路肩
- 橋梁及び主要構造物
- 排水施設
- 交通安全施設
- 照明施設
- 線形
- 完成日
- その他

b) 台帳システムの設計

道路台帳システムは補修台帳をもとに設計する。

⑤ 点検・維持管理システムの設計

a) 点 検

i) 点検項目の設定

点検項目は以下の項目とする。

- －車線部及び路肩
- －橋梁及び主要構造物
- －排水施設
- －照明施設
- －その他

ii) 点検作業システムの設計

台帳システムとシステム化された点検手順は、下記の示す項目によって点検方法、点検手順、点検回数を決定する点検システムにまとめられる。

- －点検シート
- －点検マニュアル
- －点検チェックリスト

b) 診 断

自動診断システムは、点検結果をもとに損傷の程度を判定し、補修方法を決定するように設計する。システムは以下の項目を含む。

- －自動診断の可能性の決定
(不可能な場合、詳細な再調査の実施を検討)
- －自動診断が可能な場合、補修方法、作業の程度、補修時期を自動的に決定する。

c) 補 修

補修マニュアルとガイドラインは、点検、補修作業中の安全性を配慮し、維持管理項目ごとに補修方法、作業手順、補修時期に関して作成する。

d) 台 帳

上記で設計された道路台帳システムをもとに、点検・維持管理台帳システムを設計する。維持管理の必要条件と記録を含んだ台帳システムは以下の項目に分類する。

- －点検・補修記録
- －点検・補修時期
- －補修費用

⑥ 試行区間の選定

第1次高速道路のうちから、フェーズⅡに供する試行区間の選定を行う。

2) フェーズⅡ

① 試行調査

高速道路点検・維持の試行調査はフェーズⅠで選定された区間で実施する。目的は点検・維持管理システムが現地の状況で有効に活用されるかどうかを確認することにある。

主な作業項目は以下に示すとおりである。

- 道路台帳の収集・インプット
- 点検
- 診断
- 補修作業の設計
- 点検・補修データのインプット

② 将来展開計画

段階的な展開計画を、将来の点検・維持管理システムについて策定する。将来計画にはシステムの拡大、要員計画、資機材計画が含まれる。

③ トレーニングに必要な教材

テキスト、ビデオその他必要な教材を、点検・補修作業に携わるカウンターパート、その他のフタッフのために英語及びタイ語で作成する。

3) トレーニング

上記フェーズⅠ及びフェーズⅡの期間中にETAのスタッフにOJTを通して実施する。

(5) 調査工程

調査は26ヵ月間とする。調査スケジュールは、別添資料-1に示すとおりである。

(6) 直接利益を享受する対象 (Target Groups)

高速道路を利用している1日300,000台以上の車輛が本調査から直接の利益を受けよう。

(7) 調査期間

調査期間は1993年1月より1995年2月までとする。

(8) 調査地域

調査は現在供用されている第1次高速道路区間で行う。

(9) 調査に必要な資料・データの情報源

ETA統計年報

6. 実施機関

(1) 機関の概要

ETA (The Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand) は1972年11月27日付け公告No.290により設立され、以下に示す業務を実施する公団である。

- 1) 高速道路の管理と建設、計画
- 2) 高速輸送システムに関する業務の運営・管理の実施
- 3) 高速道路及び高速輸送システムの運営に関する業務の実施

これらの業務を実施するため、ETAはこれまで種々の面で公団を援助するため専門家を派遣したJICAに技術援助を要請した。

(2) 調査要員

ETAのスタッフからなる調査要員がカウンターパートとして構成される。調査要員は日本の専門家チーム（調査団）と連絡をとり、調査に関する業務を行う。

総括	
副総括	1
上級技術者（土木）	1
上級技術者（構造物）	1
上級技術者（運輸）	1
上級技術者（電気）	1
下級技術者	1
下級技術者	1
下級技術者	1
下級技術者	1
経済専門家	
秘書	
専門技術者	
その他	

7. 要員計画

(1) 専門家

調査実施に必要な調査団の構成は次の通りである。

担当者	合 計		1993-1995	
	人員数	M/M	人員数	M/M
団 長	1	2 6	1	2 6
道路技術者	1	2 6	1	2 6
構造物技術者	2	5 2	2	5 2
点検専門家	1	2 6	1	2 6
電気技術者	1	2 6	1	2 6
経済専門家	1	2 6	1	2 6
システム技術者	1	2 6	1	2 6
プログラマー	2	5 2	2	5 2
合 計	1 0	2 6 0	1 0	2 6 0

(2) JICA研修生 (Fellowship)

1) 要請研修生

最低6名のETAスタッフが調査終了後、高速道路点検・維持管理システムの実施にあたる。そのため、次に示すスタッフのための適切なトレーニングプログラムが必要である。

	人数	M/M	人数	M/M
土木技術	2	1 2	2	1 2
電気技術	1	3	1	3
現地視察	3	3	3	3
合 計	6	1 8	6	1 8

(3) 資機材

1) 要請資機材

台帳作成の段階で、データプロセッシング、タイプ、調査収集記録、英語とタイ語のプリンターを含むコンピューターセットが必要である。点検の段階では、高速道路の損傷の程度をはかるためのクラックゲージが必要である。また、道路の表面のわだち掘れを調査するためのプロファイルメーターと損傷カ所を見つけるための双眼鏡が必要である。回転灯と警告灯が補修作業を安全に実施するために必要である。

資 機 材	個 数	
コンピューターセット	1	ETA保有コンピューターを利用
クラックゲージ	1	

プロファイルメーター	2
双眼鏡	3
回転灯	3
警告灯	3

8. 関連プロジェクト

なし

9. 監視及び評価

高速道路点検・維持システムの実施は、ETAによって管理される。

10. 報告書

調査団は以下の英語版の報告書をETAのタイ側カウンターパートに提出する。

1. インセプション・レポート : 調査開始後1ヵ月以内
2. プログレス・レポート : 調査開始5ヵ月後及び調査開始10ヵ月
3. インテリム・レポート : 調査開始16ヵ月後
4. ドラフト・ファイナル・レポート : 調査開始24ヵ月後
5. ファイナル・レポート : ドラフト・ファイナル・レポート提出後
2ヵ月以内

11. 将来作業計画

高速道路点検・維持システムはETAの年度予算により継続的に実施される。

12. 調査費用

調査費	約3.1億円
現地委託費 (プログラム作成、データ収集)	約0.35億円
資機材購入費 (コンピュータ1セット (DBMS、プリンター含む))	約0.12億円

13. 調査のフローチャート

別添資料-2に示すとおりである。

14. プロジェクト位置図

別添資料-3に示すとおりである。

作業工程表

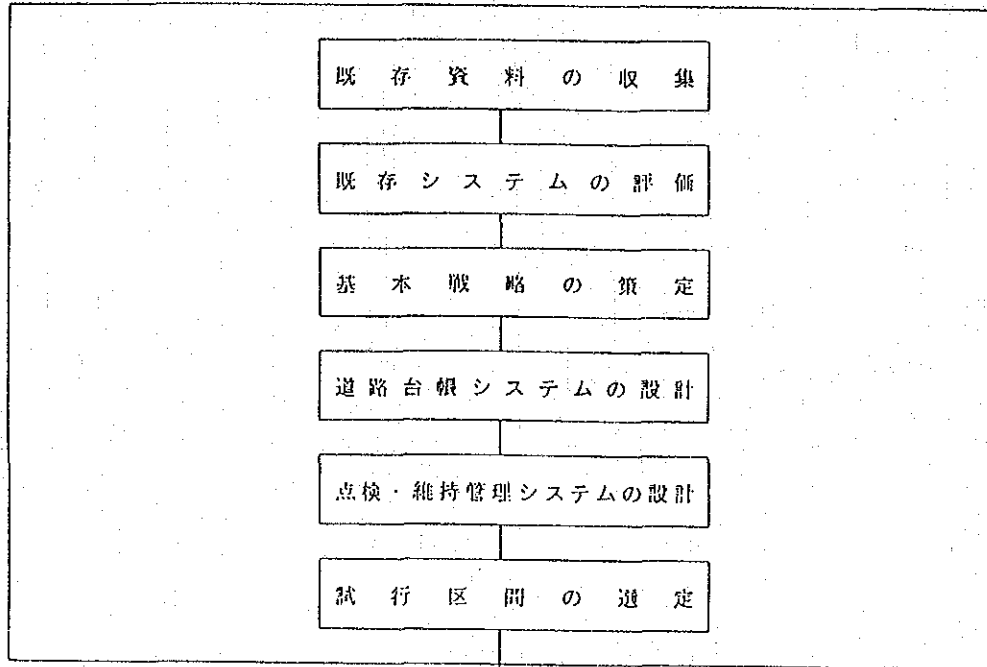
様式-5 作業計画

作業項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
調査期間																											
1. 事前準備																											
2. 既存資料の収集																											
3. 既存システムの評価																											
4. 基本戦略の策定																											
5. 道筋台帳システムの設計																											
6. 点検・維持管理システムの設計																											
7. 試行区間の選定																											
8. システムの試行																											
9. トレーニング教材の作成																											
10. 将来展開計画																											
Study in Thailand																											
Study in Japan																											
Report Presentation	△(C/R)							△PR/R(1)		△PR/R(2)						△IT/R										△PF/R	△F/R

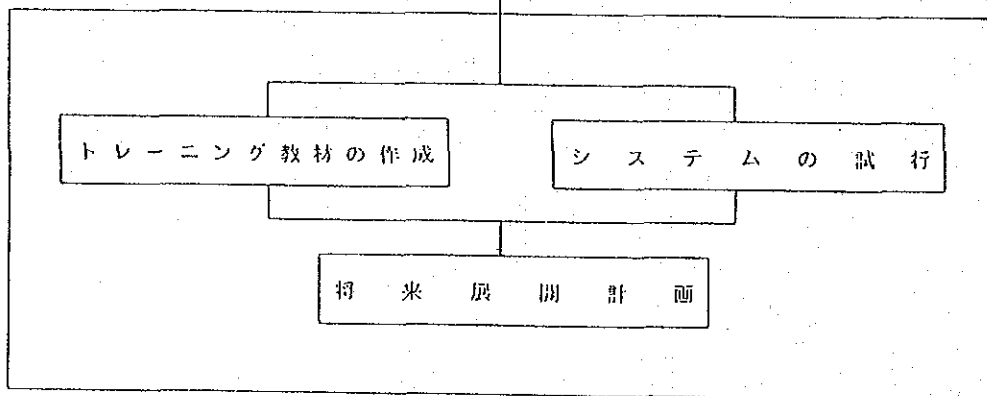
凡例：△——△報告書の説明

資料-2

Phase 1



Phase 2



フローチャート

