

タイ国

道路交通運用計画調査  
最終報告書

概要編

平成2年6月

国際協力事業団

社調一

90-079(1/2)

90-079(1/2)



JICA LIBRARY



1084861(2)

21513



タイ国

道路交通運用計画調査  
最終報告書

概要編

平成2年6月

国際協力事業団

国際協力事業団

21513

## 序 文

日本国政府は、タイ国政府の要請に基づき、同国の道路交通運用計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

当事業団は、1989年2月より3月まで、1989年6月より8月まで、1989年11月より12月までおよび1990年2月より3月までの計4回、セントラルコンサルタント株式会社市原薫氏を団長とし、同社および株式会社オリエンタルコンサルタンツから構成される調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

1990年6月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介





## 伝達状

平成2年6月

国際協力事業団  
総裁 柳谷 謙介 殿

拝 啓

貴事業団より委託されました「タイ国道路交通運用計画調査」の最終報告書が完成の運びとなりましたので、ここに提出いたします。

最終報告書は、セントラルコンサルタント株式会社および株式会社オリエンタルコンサルタントより構成された調査団が実施した調査結果をとりまとめたものであります。調査期間中、調査団は、タイ国運輸通信省道路局管轄下の道路における交通運用に関する各種調査を実施いたしました。

調査団は、調査を完了するに際し、交通運用計画の実施が、タイ国運輸通信省道路局管轄下の道路における、激しい交通混雑、交通事故の多発等の深刻な交通問題を解決するのに、非常に有効であるとの結論に達しました。

本調査の実施にあたりまして、ご指導とご協力を賜った貴事業団、作業監理委員、外務省、在タイ日本国大使館、ならびにタイ国運輸通信省道路局に対し、厚く御礼申し上げます。

おわりに、本調査が今後、タイ国の社会・経済の発展および将来の交通運用に大きく貢献できることを期待いたします。

敬 具

タイ国道路交通運用計画調査団長  
(セントラルコンサルタント株式会社)

市 原 薫



# 目 次

1	序 論	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査項目	2
1.4	報告書	3
2	DOHの交通運用の現状	4
2.1	タイ国の社会経済の現状	4
2.2	既存道路状況	4
2.3	自動車登録台数	4
2.4	交通の現況	4
2.5	DOHの予算	5
2.6	Phase I 調査のレビュー	6
2.7	交通事故防止対策のレビュー	6
3	問題道路区間の抽出	7
3.1	基本的考え方	7
3.2	混雑度による問題道路区間の抽出	8
3.3	事故率による問題道路区間の抽出	9
4	交通管理計画のケーススタディ及び実験	11
4.1	ケーススタディ及び実験の目的	11
4.2	ケーススタディ及び実験箇所を選定	11
4.3	補足調査	12
4.4	ケーススタディ及び実験計画の立案	12
4.4	実験工事の実施	12
4.5	効果分析	15
5	交通センサシステム	17
5.1	一般交通量調査	17
5.2	自動車起終点調査(O D 調査)	17
5.3	常時観測交通量調査	18

6	交通情報システム	20
6.1	情報収集施設とその導入方法	20
6.2	情報提供施設とその導入	20
6.3	チョンブリ地区におけるケーススタディ	21
7	道路インベントリーシステム	22
7.1	交通技術のためのインベントリーシステム	22
7.2	データ収集	23
8	交通安全施設及び交通管理施設の技術指針並びに設計仕様	24
9	交通運用計画	27
9.1	交通運用システム	27
9.2	交通運用計画	28
9.3	交通運用組織	31

# 1 序 論

## 1.1 調査の背景

タイ国の道路網における自動車交通は、自動車保有台数の増加と共に問題点が急激に表面化し、大きな社会問題と成りつつある。道路交通の走行性については悪化する傾向にあり、近年の急激な経済活動の進展に伴い、バンコク首都圏近郊及び地方中核都市周辺部の道路局（DOH）管轄の道路において、交通混雑が激しくなっている。

DOH道路をより効率的に、高度に活用するには交通安全計画だけでなく、交通管理を含めた総合的な道路交通運用計画実施が必要であり、DOHは早期確立を強く望んでいる。これらの問題の内、交通安全の面では、わが国の技術協力の一環として国際協力事業団（JICA）が「タイ国道路交通安全計画調査」（Phase I 調査）を実施した。

これらの事項を背景に、タイ国政府は日本政府に対し、「タイ国道路交通運用計画調査」の実施を要請した。これを受けて日本政府はこの調査の実施を決定した。そしてJICAは、本調査を実施する調査団を編成した。

## 1.2 調査の目的

### (1) 調査の目的

本調査の目的は以下のとおりである。

- A. 道路台帳システム、交通調査システムを確立する。
- B. 交通安全施設設計仕様を作成する。
- C. 交通管理施設設置指針、同設計仕様を作成する。
- D. 道路交通情報システムに関する提言を行う。
- E. 道路交通運用組織に関する提言を行う。

また、上記の作業を通じ、カウンターパートに対する技術移転を実施することも本調査の重要な目的である。

### (2) 交通運用システムおよび計画の定義

本調査では、交通運用は次節の1.3で示される調査項目のみを網羅する、若干狭い意味として定義する。これらの調査項目は、DOHが既存道路網における問題道路区間の判定、並びに交通運用の目的を達成するために適切な対策を施すために、必要最低限の項目であると考慮される。

### 1.3 調査項目

本調査の主要作業項目は、作業項目の特性を考慮して、以下に示す7つのグループに分類される。

- 1) レビュー及び初期調査
  - 既存データおよび資料の収集
  - 道路および交通状況のレビュー
  - 交通運用システムのレビュー
- 2) 問題道路区間の抽出
  - 問題道路区間の抽出
  - 現地踏査
- 3) 交通安全対策
  - 交通安全施設設計仕様の作成
- 4) 交通管理対策
  - 交通管理施設設置指針の作成
  - 交通管理施設設計仕様の作成
- 5) 交通管理施設の実験作業およびケーススタディ
  - 現地調査
  - 実験作業
  - ケーススタディ作業
  - DOHによる実験施設の設置
  - 実験施設の効果分析
- 6) 交通運用システム
  - 交通情報システムの作成
  - 道路インベントリー・システムの作成
  - 交通センサス・システムの作成
  - 交通運用システムの立案
- 7) 勧告
  - 交通運用計画の勧告
  - 交通運用組織の勧告

#### 1.4 報告書

調査団は、下記に示す報告書を作成し、提出した。

ーインセプション・レポート	1989年 2月提出
ーインテリム・レポート(I)	1989年 7月提出
ーインテリム・レポート(II)	1989年12月提出
ードラフト・ファイナル・レポート	1990年 2月提出
ーファイナル・レポート	1990年 6月提出

## 2 DOHの交通運用の現状

### 2.1 タイ国の社会経済の現状

1988年時点でタイ国の総人口は5,500万人、人口密度は107人/km<sup>2</sup>である。人口密度に関してはバンコク首都圏が一番高い(5,437人/km<sup>2</sup>)。タイ全国の人口増加率は、1985年の2.4%から1988年には2.0%に低下した。この結果、バンコク首都圏を除く各地域では、1988年には人口増加率が急激に低下している。

バンコク首都圏は、1人当り地域内総生産が約6万バーツで、タイ全国値の約3倍となっている。一方、東北部地域の1人当り地域内総生産はタイ国内で最低の約1万5千バーツで、バンコク首都圏の1/4でしかない。

### 2.2 既存道路状況

DOHの管理下にある道路の総延長は、1988年時点で約49,800kmである。National Highway及びProvincial Highwayの1988年時点の地域別状況からは、以下の事が理解できる。

- A. 人口千人当りの舗装道路延長は、タイ全国で0.653kmであるが、これを地域別に見ると、南部地域が0.963kmで一番長い。
- B. 舗装道路密度(国土面積1km<sup>2</sup>当りの舗装道路延長)は、タイ全国で0.07km/km<sup>2</sup>であるが、地域別では南部地域及び中部地域が共に0.093km/km<sup>2</sup>で密度が高い。
- C. 現在、DOHが工事中または工事計画中の道路総延長は、タイ全国で約8,000kmである。これらの計画道路の内3,952kmは、現在舗装道路密度が一番低い東北部地域に建設される。

### 2.3 自動車登録台数

タイ国内における自動車登録台数は、1982年の260万台から1988年の640万台へと年率16.3%で増加している。このうち、乗用車の増加率は年率12.9%であるが、モーターサイクルは年率18.6%で特に高い。

### 2.4 交通の現況

#### (1) 交通量

バンコク首都圏の幹線道路の交通量は非常に多く、特に混雑する道路においては日交通量が10~15万台に達している。その他のバンコク首都圏の主要幹線道路では、ほとんどの区間において平均日交通量が5万台以上であり、バンコク首都圏周辺部でも交通量は1~3万台で一般的に多い。バンコク首都圏以外の地域においては、地方都市



周辺のNational Highway及びProvincial Highwayにおいて比較的交通量が多いものの、都市間道路の交通量は多くはない。

## (2) 交通事故

タイ全国における交通事故は1982年の15,500件から1988年の35,000件に年率14%で増加し、特に1988年における増加が著しい。一方、DOH道路における事故率(100万台km当りの事故数)は、1982年の16.5から1988年には9.2に減少している。

## (3) DOHの交通運用の現状

### a) 交通状況

DOHの49,800kmの道路の内、4車線以上の道路は混雑したバンコク首都圏及び周辺部を中心に約450kmのみであり、残りの道路は2車線道路である。DOH道路については、以下のような問題点が指摘できる。

- バンコク首都圏及び周辺部での交通混雑
- 地方都市での交通混雑
- モーターサイクルに起因する交通混雑
- 歩行者の安全

### b) 交通管理及び交通安全施設

DOHは、管理下にある道路に交通管理施設及び交通安全施設を設置すべく、多大な努力を払っている。しかし、これらの施設の一部及び設置方法に問題点が見いだされる。

- 信号機
- 標識
- 路面標示
- 視線誘導標および道路釘
- 道路照明
- 防護柵
- 車両感知器

## 2.5 DOHの予算

過去10年間の間に、DOHの予算は倍増している。1989年度のDOHの予算は約120億バーツであり、この金額はMOTCの予算の87%を占めている。MOTCの予算の中でDOHの予算の占める割合が非常に高いことは、タイの経済活動において、鉄道、航空、海運/水運等と比較して、DOH道路網の果たしている役割が非常に高いことを示している。

DOHの予算の分配状況を見ると、近年における維持補修関係予算の増加が特徴的

である。この維持補修関係の工事（道路改良も含む）は、今後もますます増加すると予想される。この事は、道路のサービスレベルの向上だけではなく、道路網の拡張を実施してきたことの結果である。

## 2.6 Phase I 調査のレビュー

### (1) 試験施工

Phase I 調査においては、交通安全施策の効果を判定する目的で、試験施工として1984年にDOH道路の危険箇所8箇所で交通安全対策を実施した。試験施工実施後の急激な交通状況の変化に対応するため、3箇所の試験施工実施箇所においては、DOHが追加の改良を行った。しかし、残りの5箇所の試験施工実施箇所においては、交通状況の急激な変化にもかかわらず、試験施工で実施した交通安全対策が今だに効果的に運用されている。

### (2) ケーススタディ

Phase I 調査においては、11路線の中から計41.4kmの道路区間（17箇所）をケーススタディ道路区間として選定した。本調査では、Phase I 調査のケーススタディについてもフォローアップ調査を行い、Phase I 調査でケーススタディとして勧告した交通安全計画の実施状況の把握を行った。

## 2.7 交通事故防止対策のレビュー

交通事故防止対策(Highway Accident Prevention Project)は、DOHの「道路建設補修5箇年計画(1987-1991)」の主要施策の1つである。道路利用者の安全確保が主目的のこのプロジェクトは、1987会計年度から、総額6億5千万パーツの予算で開始された。このDOHの投資計画は、毎年の投資額が、Phase I 調査で勧告した投資計画と非常に似通っている。この事からも、Phase I 調査の調査結果は、有効に活用されていることが分かる。

### 3 問題道路区間の抽出

#### 3.1 基本的考え方

交通状況の把握、並びに問題道路区間及び問題点の抽出において対象となるべき事象は、交通流の基本的な要素である交通量、速度、密度に加え、走行の快適性といった具体的な数値で表わしにくい項目、交通事故、交通騒音といった道路交通のマイナス効果を表わす項目など多岐にわたるものである。このため、交通状況の評価は非常に多面的であり、場合によって重点のおき方も異なるものである。交通状況の把握、問題道路区間及び問題点の抽出に用いられる主な評価項目を示すと、以下のとおりである。

- －円滑性
- －安全性
- －快適性
- －利便性
- －経済性
- －環境保全

本調査の目的は、交通状況の把握、問題道路区間及び問題点の抽出を、主に道路管理者の立場から個々の道路区間の交通状況をマクロ的に、しかもかなり客観的に行うことにある。従って、本調査においては、収集可能なデータ及び均一的かつ定量的な分析を考慮し、円滑性及び安全性の観点から交通状況の把握、問題道路区間及び問題点の抽出を行うものとした。交通の円滑性と安全性の観点からの評価についての基本的概念は以下のとおりである。

#### (1) 円滑性からの評価

交通状況の円滑度を代表するものは、主に対象とする道路区間の旅行速度である。

交通量は、ほとんどの交通調査で観測される最も基本的な量である。交通量を用いて道路の交通状況の評価する場合には、各区間の交通容量に対する比（交通量－交通容量比）を用いるのがよい。交通量－交通容量比は混雑度を表わすとともに、旅行速度との間にある関係を想定することができるという利点をもっている。従って、本調査においては、円滑性を示す指標として混雑度を用いるものとした。

#### (2) 安全性からの評価

ある期間内に発生した交通事故を、道路図の上に一定の記号で記入してみると、特定の地点に同じ形態の事故が密集していることがわかる。このような事故が多発している地点を危険箇所と呼ぶ。本調査においては、このような危険箇所を把握・識別することである。従って、安全性からの評価は事故による評価方法を用いるものとした。

### 3.2 混雑度による問題道路区間の抽出

本調査では円滑性の指標として交通量－交通容量比すなわち混雑度を用いるものとした。なお、対象とするDOH道路は、単路部と交差点部に分類することができる。しかしながら、交差点部の容量を算出するには各交差点部の車線運用、現示等詳細なデータが必要であり、これらデータを収集することが困難であるため、本調査においては単路部のみを対象とした。

#### (1) 混雑度の算定方法

本調査においては、混雑度を算出する際に用いる交通容量として日本で用いられている方式を採用した。日本で用いられている方式を採用した理由は、タイ独自の交通容量を設定するに必要なデータの蓄積がないこと、米国の値を用いるだけの根拠がないことによる。図1は本調査で用いた混雑度の算定方法を示したものである。

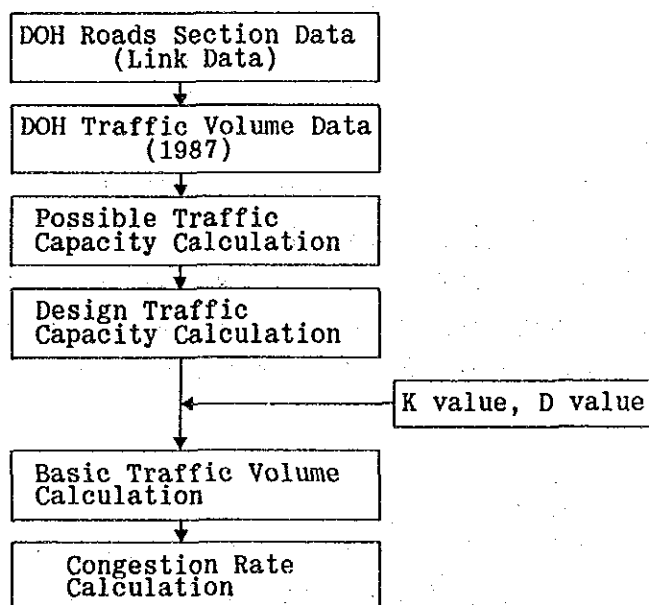


Figure 1 Traffic Congestion Rate Calculation Flow Chart

#### (2) 混雑区間の抽出

(1)で示した算定方法によりDOH道路の混雑度を算定した。なお、対象とした年次は1987年とした。また、道路の区間分割は次に示す考え方で行った。

- A. DOHが毎年実施している交通量観測は、基本的にはコントロールセクションごとに1地点を設定している。したがって、観測地点が1つのコントロールセクションにおいて1箇所ある場合は、そのコントロールセクションを1つの区間とみなした。

- B. 1つのコントロールセクションに2箇所以上の交通量観測地点がある場合は、各観測地点のキロポストに関するデータより中点を境界として分割し、それぞれを1つの区間とみなした。

算定した混雑度に関する集計結果を表1に示す。

Table 1 Non Intersection (Roadway) Traffic Congestion Rate (By type of road)  
Unit : m

Congestion Rate : a	Primary Highway	Secondary Highway	Provincial Highway	Total
$0 \leq a < 0.25$	2,659,721	4,833,936	23,753,546	31,297,205
$0.25 \leq a < 0.50$	1,903,668	1,063,911	919,701	3,887,280
$0.50 \leq a < 0.75$	376,598	219,951	240,992	837,541
$0.75 \leq a < 1.00$	382,923	87,276	31,713	501,912
$1.00 \leq a < 1.25$	63,970	6,360	22,608	92,938
$1.25 \leq a < 1.50$	19,080	0	13,142	32,222
$1.50 \leq a$	74,099	45,853	0	119,952
Total	5,480,059	6,307,289	24,981,702	36,765,050

同表から明らかになった事柄を整理すると以下のとおりである。

- A. 混雑度が1.0を超える区間は、延長約245kmで対象となった全体の約0.7%である。
- B. 逆に混雑度が0.5を下回る区間は、延長約35,200kmで全体の95.7%を占めた。
- C. 混雑度が1.25以上である区間は、延長約150kmであり全体の約0.4%であった。
- D. 混雑度が高い区間を道路種別に見てみると、Primary Highwayの道路区間であった。
- E. 地域別に混雑度が高い区間が多く分布する地域は、タイ中部地域におけるDivision 410 (Bangkok Highway Division) 及びDivision 430 (Lop Buri Highway Division) であった。

### 3.3 事故率による問題道路区間の抽出

本調査において、危険区間とは交通事故の発生頻度が高いかまたは多くの死傷者が発生し、かつ何らかの対策が必要とされている道路区間をさすこととする。しかしながら“危険”は絶対的なものではなく、相対的なものと常に定義される。

本調査においては、Phase I 調査において提案し、その後DOHにおいて活用されている事故率-交通量法を採用することにした。しかし、既存のデータより交差点部のデータを入手することは不可能であり、単路部のみを事故率-交通量法によって分析することにした。

(1) 危険区間の判別方法

図2は判別基準を確立する過程を示している。同図は、判別基準を確立するための分析過程、データの取扱い、それを導いていく過程を示したものである。

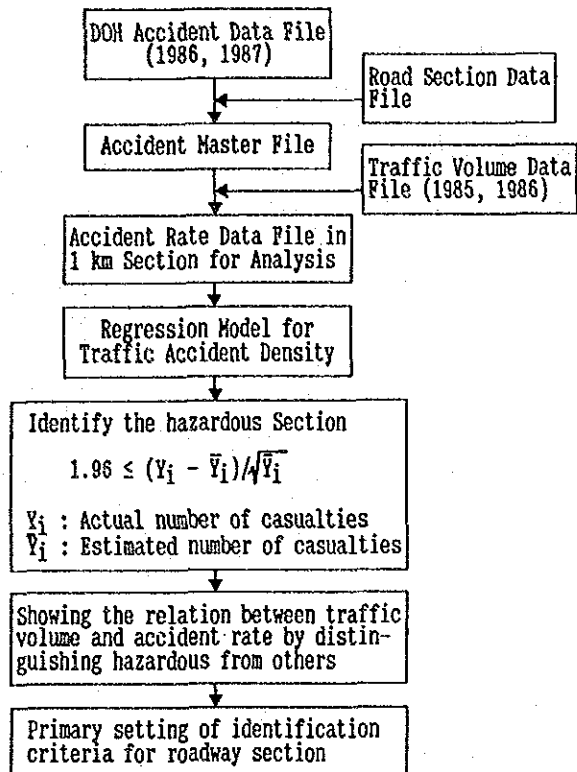


Figure 2 Process of Establishing Criteria

(2) 危険区間の抽出

先に示した方法により、DOH道路における1986年、1987年のデータを用い、危険区間を抽出し道路種別毎に集計した。事故率による危険区間の抽出は、District Engineerに対するアンケート調査結果より総合的に判断し、その結果を表2に示す。

Table 2 Length of Hazardous Road Locations by Road Classification

Unit : km

Road Classification		1986	1987
Primary Road	Route No. 1 - 4	74.7 (25)	72.5 (24)
	Others	41.6 (14)	38.5 (13)
Secondary Road		35.9 (12)	27.2 (9)
Provincial Road		24.4 (8)	26.5 (9)
Total		176.6 (59)	164.7 (55)

Note : Figures in parentheses indicate number of hazardous road locations.

## 4 交通管理計画のケーススタディ及び実験

### 4.1 ケーススタディ及び実験の目的

#### (1) ケーススタディの目的

改良事業の一般的な手順を以下に示す。

- A. 改良必要区間の選定
- B. 交通状況、道路状況データの収集・分析
- C. 主要問題点の抽出
- D. 対策の決定
- E. 対策案の実施設計
- F. 事業費算出
- G. 実施計画の立案

この調査では、ケーススタディとして、工学的見地からの交通管理対策の例を上記手順に従って示すこととした。

#### (2) 実験の目的

本調査での実験の目的は、事前事後調査を通じ対策の効果を評価するものであり、ケーススタディーで検討した対策について実験を行った。また、実験結果はDOHにおける交通運用計画の策定に資するものである。

### 4.2 ケーススタディ及び実験箇所の選定

膨大なDOHの道路網からある特定の箇所を抽出することは困難であることから、以下に示す代表的な地域区分を設定し、各地域から数箇所のケーススタディ及び実験対象箇所を選定した。

- A. バンコク周辺部
- B. 地方都市部
- C. 都市間部

選定に際しては、現地調査、DOHとの協議の上、以下の点を考慮した。

- A. 各代表地域での交通運用上の典型的な問題箇所を選定する。
- B. 改良による高い効果が期待され、デモンストレーション効果の高い対策とする。
- C. 改良はDOH予算により実施されるものであり、1989年度のDOHの改良計画と整合のとれた区間とする。

この結果、ケーススタディ対象箇所として5箇所、実験対象箇所として4箇所を選定した。

### 4.3 補足調査

選定されたケーススタディ及び実験対象箇所での、問題点の抽出及び対策案の検討には、現地状況や交通状況等に関する様々なデータが必要とされる。このために、調査団は地形測量と交通調査を実施した。

### 4.4 ケーススタディ及び実験計画の立案

選定されたケーススタディ及び実験対象箇所において現地調査、補足調査を実施し、各地点毎に現況の主要問題点を抽出し、これらの問題を解決するための対策を立案した。

対策案の選択に際しては、以下の点を考慮した。

- A. 各地点の交通問題の解決に有効な対策とする。
- B. 各代表地域に適した対策とする。
- C. 交通条件が類似する他の地点についても応用できる対策とする。
- D. 道路利用者や警察等の関係者に理解の得られる対策とする。

表3及び4にケーススタディ及び実験対象箇所、並びに立案した対策の概要を示す。

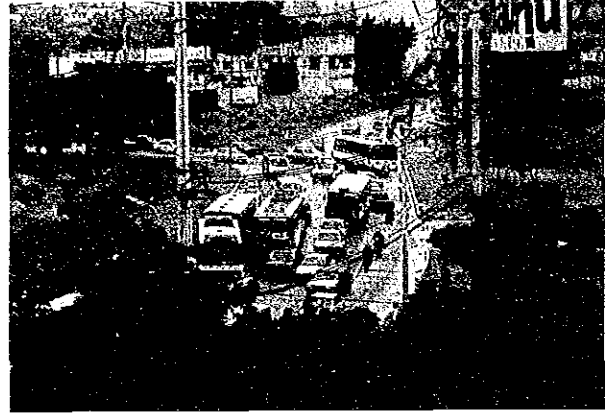
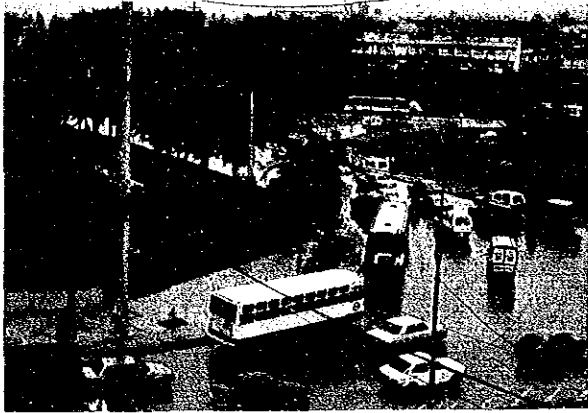
### 4.5 実験工事の実施

現地での4箇所の改良工事は、DOHの予算を使いDOHにより施工された。各実験の改良工事費については表5に示す。

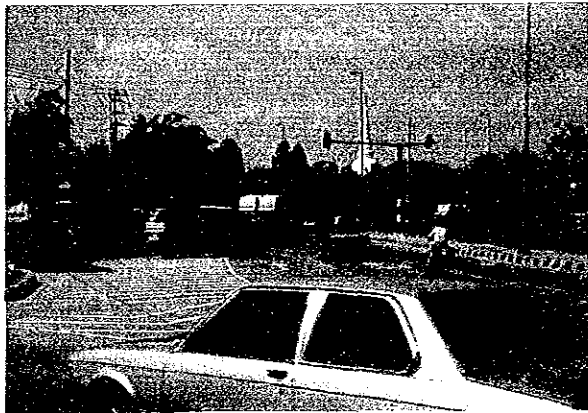
Table 5 Summary of the Improvement Cost for the Experimental Works

Location	Route No.	Traffic Operational Measures	Improvement Cost (Mill. Baht)
E-1 Laksi Roundabout	R1/R304	- Installation of Signal - Pavement Marking	3.74
E-2 Pathumthani Intersection	R3111/ R346	- Installation of Signal - Provision of Added Lane	0.70 (only signal)
E-3 Khon Kaen	R2	- Provision of Motorcycle Lane	0.55 (only W=1.5m)
E-4 Khon Kaen	R2	- Provision of Passing Lane	3.44





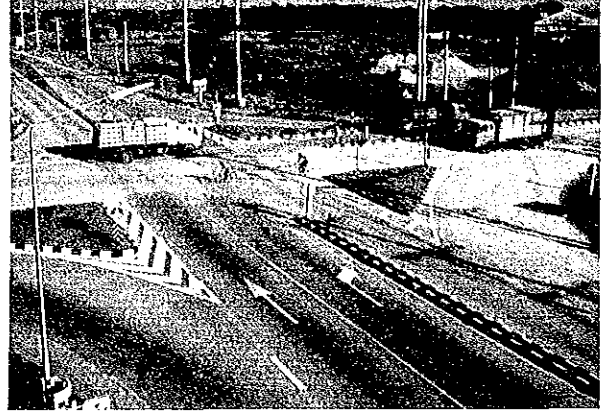
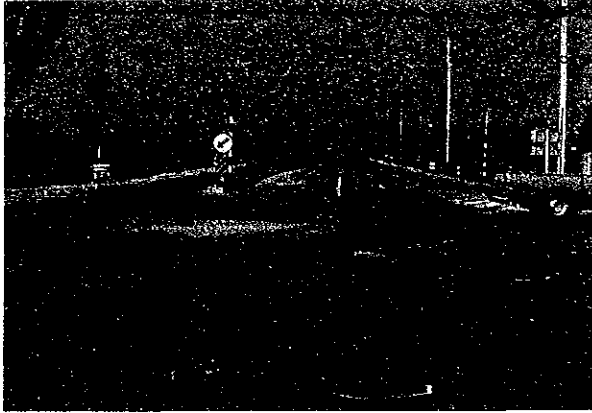
Before Implementation



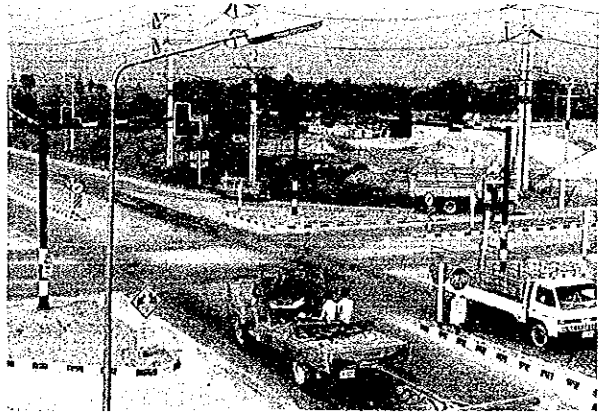
After Implementation  
(Traffic signals are not in operation)

Photograph of Experimental Work Site  
E-1 Laksi Roundabout





Before Implementation



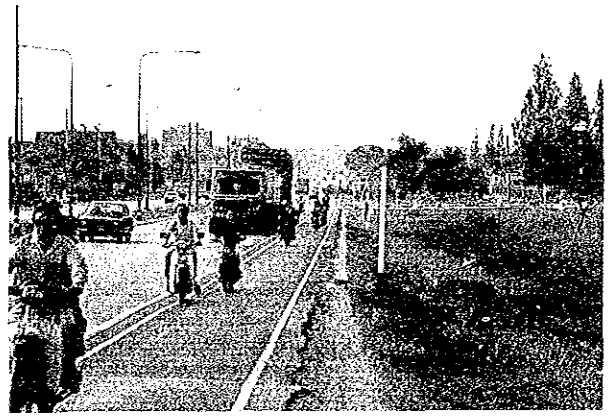
After Implementation

Photograph of Experimental Work Site  
E-2 Pathumthani Intersection





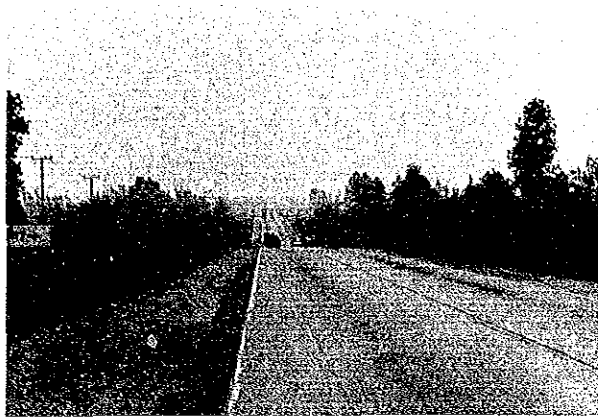
Before Implementation



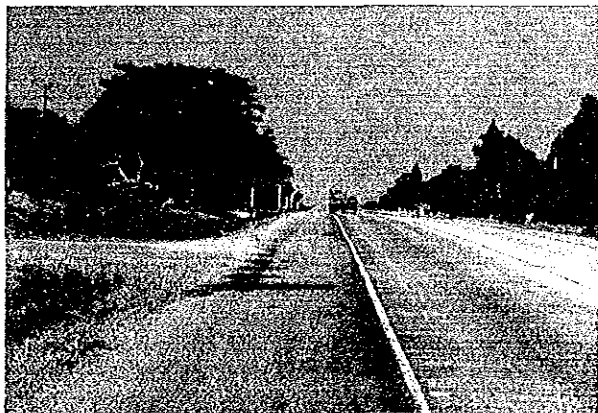
After Implementation

Photograph of Experimental Work Site  
E-3 Motorcycle Lane in Khon Kaen





Before Impelementation

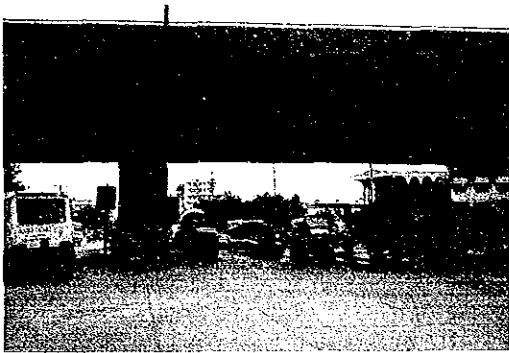


Under Construction

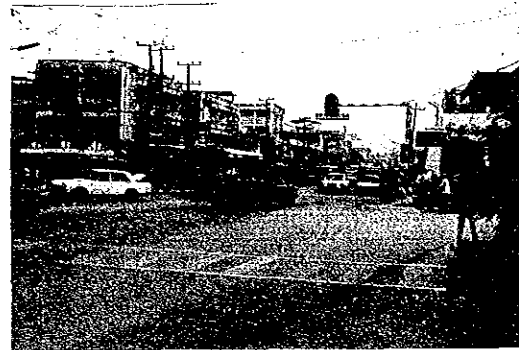
Photograph of Experimental Work Site  
E-4 Passing Lane in Khon Kaen



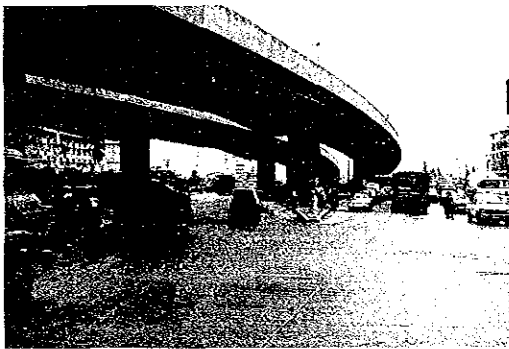




C-1 Bang Na Intersection (1)



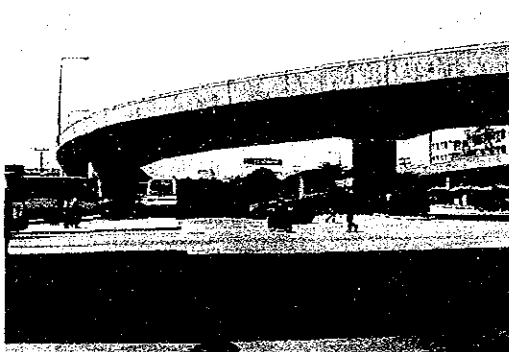
C-2 Chonburi (1)



C-1 Bang Na Intersection (2)



C-2 Chonburi (2)



C-1 Bang Na Intersection (3)



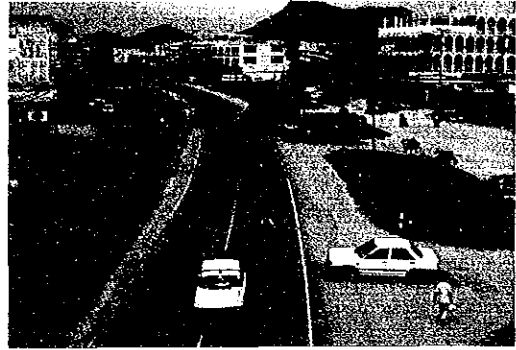
C-2 Chonburi (3)

Photograph of Case Study Site (1)

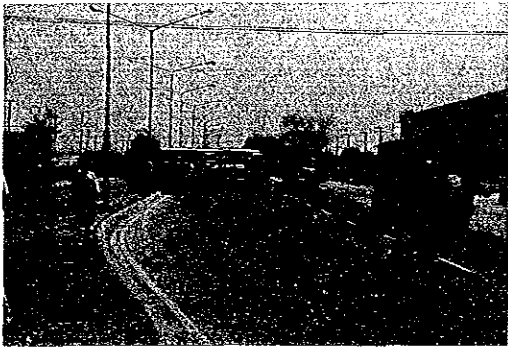




C-3 Sriracha Intersection (1)



C-3 Sriracha Intersection (2)



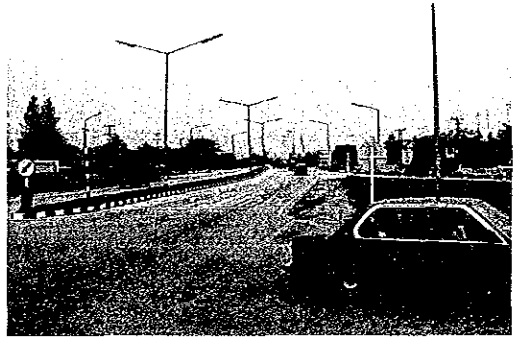
C-4 Wang Noi Intersection (1)



C-4 Wang Noi Intersection (2)



C-5 Ban Bung-Klaeng Intersection (1)



C-5 Ban Bung-Klaeng Intersection (2)

Photograph of Case Study Site (2)



Table 3 Summary of Case Study

Location No.	Route No.	Control Section	Section Name	Kilo Post	Area CD	Classified Area	Road Configuration	Major Countermeasure	Remark
C-1	R.34 (R.3, R.3102)	100	Bang Na	0+000- 4+000	411	A	Signalized Intersection (Under elevated road)	* Rehabilitation of pavement * Improvement of visibility of signals * Modification of signal phasing * Extension of left turn lane	
C-2	R.3 (R.315, R.344)	402	Chonburi	92+000- 94+100	422	B	Signalized Intersection Roadway	* Improvement of channelization * Installation of median * Modification of signal phasing	
C-3	R.3	501	Sriracha	95+100	422	B	Signalized Intersection (not operated)	* Improvement of visibility of signal * Channelization * Installation of median * Access control of frontage road	
C-4	R.1 (R.309, R.3189)	202- 301	Wang Noi	65+151 - 167	413	C	Intersection (with partial frontage Rd.)	* Short term plan - Signalization - Improvement of frontage road - Channelization * Long term plan - Grade separation	
C-5	R.344 (R.331)	200	Ban Bung - Klaeng	31+506	422	C	Intersection	* Channelization * Speed control	

Classified Area. A : Bangkok suburban area  
 B : Local city area  
 C : Intercity roadways

Table 4 Summary of Experimental Works

Location No.	Route No.	Control Section	Section Name	Kilo Post	Area CD	Classified Area	Road Configuration	Major Countermeasure	Remark
E-1	R.1 (R.304)	100	Laksi	18+567	411	A	Roundabout	* Signalization * Channelization	
E-2	R.346 (R.3111)	100	Pathumthani	12+122	416	A	Intersection (4-leg)	* Signalization * Channelization * Installation of acceleration Lane	
E-3	R.2	1000	Khon Kaen	1+100- 3+100	621	B	Roadway	* Motorcycle Lane	
E-4	R.2	1000	Khon Kaen - Nam Phong	14+25- 15+500	621	C	Roadway	* Passing Lane	

Classified Area. A : Bangkok suburban area CLASSIFICATION OF TRAFFIC OPERATIONAL MEASURES IN E/W AND C/S

B : Local city area

C : Intercity roadways

Intersection

- a) Signalization
  - Laksi\*, Pathumthani\*, Wang Noi 3
  - Ban Bung-Klaeng 1
  - Bang Na, Chonburi, Srirach 3
  - Wang Noi, Laksi 2
- b) Improvement of I.S
- c) Improvement of Signalized I.S
  - Wang Noi, Sriracha 1
  - Chonburi, Sriracha 2
  - Khon Kaen\*, Pathumthani\* 2
  - Khon Kaen\* 1
- d) Grade separation
- d) Motorcycle treatment

Roadway

\* means Experimental Work Sections

#### 4.6 効果分析

本調査では、改良策の実施の前後の交通状況、交通事故を比較し、実験の効果分析を行う目的で事前事後調査を実施することとした。

しかし、ラクシー・ロータリーとコンケンの追越車線については、DOHの予算措置及び施工業者の払底等による実験工事の遅れに伴い、事後調査を実施することができなかった。

従って、コンケンにおけるモーターサイクル・レーンとパトンタニ交差点の2箇所についてのみ、効果分析を行なった。これらの効果分析結果の概要を以下に記す。

##### (1) モーターサイクル・レーンの評価

モーターサイクル・レーンの設置により、モーターサイクル交通を主交通流から分離することが可能となり、交通の円滑性、安全性の向上が計られたことが実証された。

- A. 設置後のモーターサイクルの各車線の利用率は、モーターサイクル・レーンが63%、第1、2車線が各々36%、1%であった。また交通量観測では、12時間におけるモーターサイクルのモーターサイクル・レーンの利用率は平均で70%であった。
- B. モーターサイクル・レーンの設置により走行速度の上昇、即ち円滑性の改善がなされたと判断される。この傾向は第1車線において顕著であった。
- C. 第1車線において、モーターサイクルが他の車両に挟まれた形で走行するという潜在的危険性が、モーターサイクル・レーンの設置によって大幅に減少した。
- D. モーターサイクル・レーンを3等分した場合、中央部分の走行が63%と最も多く、次いで第1車線側が31%であった。また、モーターサイクルは安定して走行していることもビデオから観測された。
- E. 事故分析結果は、事故件数、死傷者数において著しい減少を示しており、モーターサイクル・レーンは安全面からも十分に目的を達していると判断される。
- F. 利用者の大部分は、モーターサイクル・レーンは旅行時間の短縮、走行性の向上、事故の減少に効果があると考えている。また、モーターサイクルの利用者のうち74%が、幅員は適当であると考えている。

##### (2) パトンタニ交差点改良の評価

信号化及び導流法の改良により、交差点での走行の円滑性及び安全性の向上が計られたことが実証された。

- A. 交差点の交通性状調査の結果、交差点通過速度は10~20%上昇していることが判明した。
- B. 交差点内の錯綜回数は、65回から11回に83%減少している。特に右折車と直進車の錯綜が大幅に減少している。

- C. 交通事故調査の結果によると、事故件数は5件から4件になっているが、そのうち死亡事故は4件から0件へと減少している。実験実施後の事故形態は、実施前に多かった側面衝突がなくなり、軽微な追突事故のみとなった。



## 5 交通センサシステム

### 5.1 一般交通量調査

一般交通量調査は交通量調査、旅行速度調査に分けられる。交通量調査は、DOHにおいて1962年以降継続して実施されており、順次改善されていくことが望ましいものとする。旅行時間調査は、現在DOHにおいて組織的に実施されていないが、DOH道路におけるボトルネック箇所を抽出するのにきわめて有効な調査であり、導入することが望ましいものとする。

旅行時間調査は、先に示した調査方法に従い、年1回程度、主要路線において実施するものとする。当面実施すべき路線は、混雑度の高いコントロールセクションが多く存在する路線とする。表6は、当面旅行速度調査を実施すべきと考えられる路線を示したものである。

Table 6 Proposed Route for Travel Speed Survey

Route No.	Survey Section (Control Section)
Route 1	0001 0100 (Bangkok) - 0001 1202 (Nakhon Sawan)
Route 2	0002 0101 (Sara Buri) - 0002 1201 (Udon Thani)
Route 3	0003 0100 (Bangkok) - 0003 1200 (Chanthaburi)
Route 4	0004 0100 (Bangkok) - 0004 1100 (Prachuap - Khiri Khan)
Route 31/32	0031 0100 (Bangkok) - 0032 0802 (Chaint)

### 5.2 自動車起終点調査 (OD調査)

全国ベースのOD調査は、その有用性を認められるものの、きわめて困難な事業である。日本においてもOD調査開始当初は、主要都市郡のみを対象に実施された。仮に、全国一斉のOD調査を実施することを計画しても、調査員の確保が不可能と判断される。従って、将来的には全国一斉のOD調査を実施することとし、当面は部分的なOD調査を実施するものとする。

部分的にOD調査を実施する方法として、次の2つの方法が考えられる。

- 1) 地方中核都市を中心に都市郡を構成し、その都市郡を対象に調査を実施する。
- 2) 全国をいくつかのブロックに分割し、各ブロックごとに調査を実施する。

DOHが所管する道路はタイ全土の骨格道路であり、その計画、管理には全国ベースの交通流動を把握する必要がある。方法1)は、都市郡の構成方法によるが把握する交通の多くが地方中核都市単位となり、DOH道路における交通流動を把握するのは困難と思われる。また、方法2)はDepartment of Town and Country Planningにおいてすでに着手されている。したがって、本調査においては、タイ全土を北部地域、東北部地域、中央部地域、南部地域の4ブロックに分割し、各ブロックごとにOD調査を実施することを提案するものとした。

OD調査を実施する間隔は、タイ国の急激な経済成長を考えた場合、かなり急速な交通需要の伸びが予測され、短い期間を単位に交通流動が変化する恐れがあり、できる限り短く設定するのが望ましいものと考えられる。しかしながら、交通量調査をTraffic Engineering Divisionが直営で実施している現状を考えた場合、5年に1度の割りで全国ベースのOD調査を完結するのが現実的であると考えられる。

以上より、DOHが実施する全国ベースのOD調査として以下のものを提案するものとする。

- A. タイ全土を北部地域、東北部地域、中央部地域、南部地域の4ブロックに分割し、各ブロック毎に実施する。
- B. 実施にあたっては、各ブロック毎を1年毎に実施し、最終年5年目に全体をとりまとめ全国ベースのOD表を作成する。

なお、当面の間はTraffic Engineering Divisionが直接実施するものとするが、将来的には外部の機関が実施できる体制を整えるものとする。また、各ブロックを同一日に調査することが困難と考えられる場合、ブロックを適宜さらに分割し、調査を実施するものとする。

### 5.3 常時観測交通量調査

DOHにおいては交通量調査を毎年実施している。同調査のうち、Control Count SurveyがNational Highwayの35箇所において年4回、7日間（一部時間帯は3日間）、24時間の交通量観測を実施し、季節変動、日変動を把握するのに利用されている。しかし、これでは実際に必要な交通工学的基礎データを得ることは困難であり、実際の日常業務に大きな障害をもたらしているものと推測される。

常時観測交通量調査は、車両感知器を用い、年間を通じ24時間連続観測を実施するものであり、交通工学的基礎データを収集するとともに、交通センサスの信頼性向上に有用なデータを提供すると思われる。従って、本調査においては、常時観測交通量調査の導入を提案するものとする。

常時観測交通量調査の実施箇所の選定方法の基本的考え方は、DOHが実施しているControl Count Surveyの実施箇所が妥当と考えられる。従って、将来的には、Control Count Surveyの全ステーションにおいて常時観測交通量調査を実施することを提案する。

常時観測交通量調査により得る情報は、Control Count Surveyと同程度とし、できることならば合わせて通過車両の走行速度を観測できることが望ましい。従って、導入すべき車両感知器は、DOHがすでに31号線に設置している程度の機種とする。表7は31号線に設置されている車両感知器の性能を示したものである。

Table 7 Functions of Vehicle Detectors on Route 31

Items	Functions
Types	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Small-Size truck</li> <li>- Large-size truck</li> <li>- Bus</li> </ul>
Output data	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of monitoring lane; 6 lanes max</li> <li>- Recording method; paper tape punch</li> <li>- Recording time intervals; 5 min, 30 min, 1 hour</li> <li>- Recording data; traffic volume, average speed, occupancy</li> </ul>

表7に示した性能を有する車両感知器は、かなり高価なものであり、35箇所の Control Count Surveyステーションに全て設置するには、かなりの時間を要するものと判断される。導入する順序は、交通混雑の厳しい箇所から順次導入することを提案する。またこの際、タイ全土に均一に配置していくことが大切と考える。

## 6 道路情報システム

### 6.1 情報収集施設とその導入方法

タイ国において今後積極的に道路交通情報を提供する場合において、当面導入すべき情報収集施設としては次のものが考えられる。

- 1) 車両感知器
- 2) 交通監視用カメラ

また、これらの情報収集施設を設定する地点として次に示す地点が考えられる。

#### 1) 対象道路網における渋滞発生地点

道路網内のほぼ定まった地点で発生する交通渋滞は、一般道路ではほとんどが信号交差点であろう。

#### 2) 交通の分散拠点

道路網の状況から迂回経路あるいは代替経路が選択できる地点が考えられる。

#### 3) 現道路網の変更点

バイパスや新設道路等の整備により、これまでの利用形態が変化するような地点が考えられる。

#### 4) 幾何構造の変更点

交差点改良や道路幅員の拡幅等の幾何構造が変更され、交通容量が変化するような地点が考えられる。

#### 5) 交通需要の変化点

住宅団地、工場等の立地に伴い交通需要が質、量ともに変化するような地点が考えられる。

### 6.2 情報提供施設とその導入

タイ国において、今後積極的に道路交通情報を提供する場合において、当面導入すべき情報提供施設としては、従来的一般ラジオに加えて、可変情報板、電話サービスがあげられる。可変情報板を設置する地点として次に示す地点が考えられる。

- A. 道路利用者が混雑情報に余裕をもって対処できるように、混雑発生地点あるいは地域からかなり上流側に設置する。
- B. 誘導情報（迂回情報）が提供されたときに、道路利用者がその情報に対応できるように他路線への迂回可能な交差点付近に設置する。

C. 設置位置が交差点付近である場合、車線変更等が余裕をもってできるような交差点上流側に設置する。

一方、電話サービスについては、道路管理者と通信事業者が一体となってその普及に努めることが必要であろう。

### 6.3 チョンブリ地区におけるケーススタディ

#### (1) ソフトウェアの構成

交通情報の収集は車両感知器による情報収集を主体と考え、I T Vによる情報収集、パトロール、電話、モニターによる情報収集を補助的な手段として活用するものとする。車両感知器より収集する情報は、交通量、時間オキュパンシーとし、速度については交通量と時間オキュパンシーより演算するものとする。情報の収集単位は、30秒、1分、5分、15分が考えられるが、本システムにおいてはデータのばらつき等を考慮し5分とする。

#### (2) ハードウェアの構成

端末機器として車両感知器、情報板、I T Vを設置するものとする。車両感知器は施工性、メンテナンスの面に優れている超音波式を提案するものとする。情報板については、パターン選択式とフリーパターン式の2種類が存在するが、提供する情報の種類が少なく、その内容も比較的固定していることから、パターン選択式を提案するものとする。情報板のタイプは、主要箇所はオーバーヘッド方式とし、補助的なものは路側方式とする。

## 7 道路インベントリーシステム

### 7.1 交通技術のためのインベントリーシステム

TE Dが担当する交通運用、管理、計画および行政の面について、DOH職員との詳細な議論を行なって、300を超える項目からなるインベントリーデータベースを決定した。データベースは、既にある道路データベースを包含するもので、かつ両者の間に不整合が生じないように設計したものである。

本調査では、できるだけ早く新しいデータベースを用いた交通運用を実現するために、図3に示すような10個のコンピュータ化されたデータベースを提案した。一方、データベースに入力すべき現在のデータ量を考慮して、地方事務所に置ける交通信号や照明灯の管理のために表形式の手書きインベントリーを併用することを提案した。

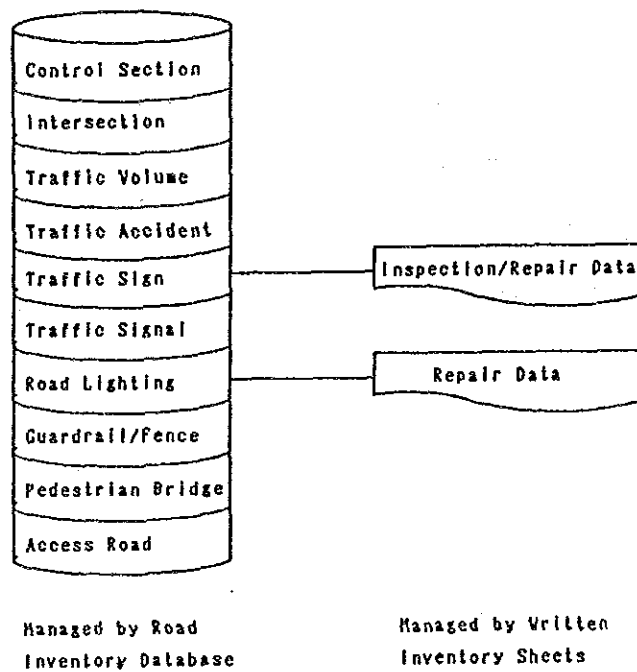


Figure 3. Road Inventory Database

データ項目数と予測されるレコード数を表8に示す。データ量は、タイ全土の国道のデータを収集したとしても、10MB程度であると予測される。大型機B-A3Kは、これらの全データを格納したとしても他のシステムに影響しないだけの十分な容量がある。

Table 8 Database Files for Road Inventory System

Name of Database	No. of Items	Record Length (Bytes)	No. of Records	Data Volume (KB)	Remarks
Control Section	62	236	11,000	2,600	to be added data on major rural/municipal roads in the future.
Intersection	39	110	9,600	1,100	ditto.
Traffic Volume	31	138	3,000	400	ditto. (/year)
Traffic Accident	29	72	3,000	200	(/year)
Traffic Sign	47	150	22,000	3,300	
Traffic Signal	18	60	5,500	300	
Road Lighting	21	74	5,500	400	
Guardrail/Fence	23	211	5,500	1,200	
Pedestrian Bridge	22	116	2,200	300	
Access Road	16	71	5,500	400	
Total	308	—	—	10.2 MB	—

Note: Number of records is based on the assumption considering in the current data condition and identification method.

## 7.2 データ収集

インベントリーデータベースのデータ収集方法を示すこと、およびデータ収集の実施をすぐ着手できるように、これらのデータベース記入用紙を作成した。

## 8 交通安全施設及び交通管理施設の技術指針並びに設計仕様 の技術指針並びに設計仕様

本調査では、以下に記す交通安全施設及び交通管理施設の技術指針並びに設計仕様を作成した。これらは、英文版報告書の別冊である“Technical Guidelines and Engineering Specifications”に記載されている。

- 1) 中央分離施設、導流施設及び交差点付近の付加車線
  - －中央分離施設
  - －導流施設
  - －交差点付近の付加車線
- 2) 登坂車線、追越車線及びモーターサイクル・レーン
  - －登坂車線
  - －追越車線
  - －モーターサイクル・レーン
- 3) 交通信号
  - －設置条件
  - －信号表示企画の設計手順
  - －系統制御に関する基本的事項
  - －信号制御の実施設計
  - －信号機器の設置
  - －信号機の運用管理
- 4) 道路標識
  - －標示板の基板及び支柱
  - －反射材料
  - －照明装置
  - －標識板の構造
  - －標識の支柱
  - －基礎及び施工
  - －道路標識の維持管理
  - －道路標識調書
- 5) 路面標示
  - －標示材料の基本的な要件
  - －標示材料の種類と施工法
- 6) 歩行者横断施設
  - －横断歩道
    - \* 設置条件
    - \* 計画手法
    - \* 横断歩道計画の原則



- 歩行者待避島
  - \* 設置条件
  - \* 設置計画
- 横断歩道橋
  - \* 設置条件
  - \* 設計基準
  - \* 維持修繕
- 7) 歩道及び自転車車線
  - 設置条件
  - 通行帯の最小幅員
  - 路肩
  - 上方余裕
  - 交通分離の方法
  - 歩道の舗装
  - 身体傷害者用施設
  - 自転車道の交差点における処理
- 8) 道路照明
  - 設置条件
  - 照明器具
  - ボール
  - その他の器材
  - 照明設置の手順
  - 照明設計
  - 配線設計
  - 施工
  - 点検
  - 清掃及び補修
  - 記録
- 9) 視線誘導施設
  - 視線誘導標
    - \* 設置条件
    - \* 反射体
    - \* 支柱
    - \* 施工
    - \* 点検
    - \* 清掃、補修
  - 反射式道路バー
    - \* 設置条件

10) 防護柵

- －設置条件
- －防護柵の分類
- －色彩
- －防錆処理
- －設置方法
- －点検
- －維持補修
- －記録

11) 舗装表面処理

12) その他施設

- －車両感知器
- －道路情報提供装置
- －バス停車所
- －鉄道との立体交差

## 9 交通運用計画

### 9.1 交通運用システム

#### (1) タイ国における交通障害

本調査の対象道路はDOH道路であり、DOH道路及びそれらに関連する道路には次のような交通障害が考えられる。

- 1) 交通事故
- 2) 道路災害
- 3) 改良工事
- 4) 異常気象
- 5) 交通渋滞

事故、災害、改良工事はDOH道路に限られたものではなく、道路全体にみられる一般的な交通障害である。異常気象は、一部霧の発生もみられるが、多くは激しい降雨に伴う交通障害である。交通渋滞は、バンコク首都圏及び地方中核都市周辺における朝、夕ピーク時の交通集中によるものであり、恒常的な渋滞がみられる。

#### (2) 交通運用方法

先に示した対象道路における交通障害及び交通処理対策により交通運用の目的を整理すると次のとおりである。

- A. 交通渋滞の緩和
- B. 交通処理能力の確保
- C. 道路の有効利用

交通渋滞の緩和とは自然渋滞の防止または軽減を図ることであり、交通処理能力の確保とは交通事故、異常気象などの交通障害を迂回路の活用により対処することである。また、道路の有効利用とは交通量の極端な片寄りを是正し、対象道路における交通量の適正な分配を図るものである。

#### (3) 交通運用システム

提案した交通運用を実施するための基本的考え方を図に示すと、図4のとおりである。

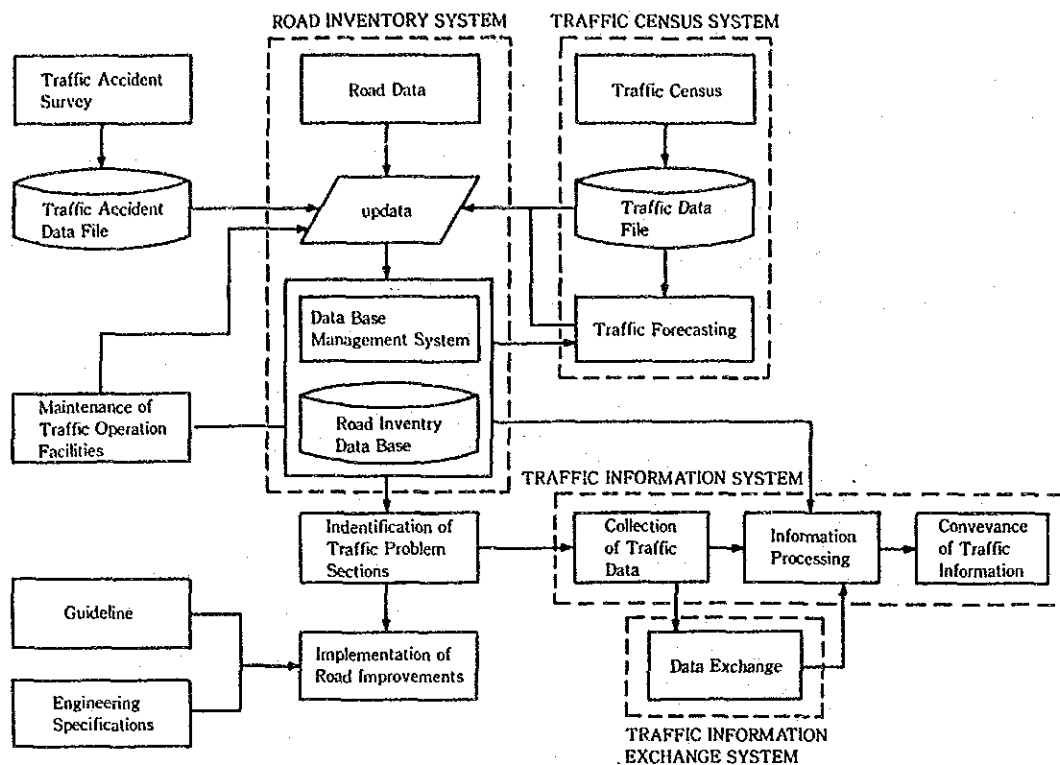


Figure 4 Traffic Operation System

## 9.2 交通運用計画

### (1) 交通運用計画の基本概念

安全で、効果的で、かつ利便性の良い道路交通を成就することを目的として策定する交通運用計画には、確たる定義はない。この定義は、計画自体の目的に従って変化するものである。しかし、広義の意味では、交通運用計画は、各種施設を設置することによる直接的、即時的な方策の適用による交通管理だけでなく、すべての道路施設、交通規制、運用組織等を含む既存交通機能の改善も含まれる。

しかし本調査では、交通運用計画は一定の期間内で実施することが可能な、モーターサイクル・レーン、追越車線、交差点の立体交差化、交通情報システム等、実際の道路施設に適用する物理的な方策として取り扱う。

さらに、本調査は交通運用計画自体を勧告することが目的ではなく、交通運用計画立案に際して必要となる情報の提供、並びにケーススタディを通じて計画を実施に移すための手法の紹介が主目的である。計画立案の見地から、交通運用計画は5～10年間を目標とするマスタープランと、詳細な実施計画を含む短期間を目標とする実行計画の2種類に分けられる。本調査では、交通運用のマクロなマスタープランを主題としている。

## (2) 交通運用計画立案の手法

マクロな交通運用計画立案のための方法は次の通りである。

- A. 混雑度及び事故率を指標とする判別方法により、問題道路区間の選定を行う。
- B. 選定された道路区間を、道路種別、対策種別毎に分類する。
- C. 道路種別毎に、規格化された改良対策を作成する。
- D. 規格化された改良対策を選定された道路区間に適用し、交通運用のマクロな改良計画を作成する。
- E. 各改良計画の工事単価を決定し、工事費の積算を行う。
- F. 工種別の改良計画を統合して交通運用計画を完成する。
- G. 技術的見地、総便益及び費用便益比等による経済効果、並びに投資可能財源の面から、立案された交通運用計画の評価を行う。

立案された計画の評価では、旅行時間短縮、自動車走行費用の低減、交通事故による死傷者及び物損の防止等、投資によって発生する便益を金銭的に定量化することが可能である。しかし、最終的な評価は、国家政策、道路輸送全般の開発・改良に関する政策・戦略、及び交通運用を推進する上でのDOHの政策・戦略等を勘案の上、決定することが望ましい。

また、交通運用計画立案に際しては、既存の交通安全・管理施設の数量及び状態を把握し、これら施設の交換、修理、維持補修に要する費用の積算を行うことも重要である。

## (3) マクロな改良計画の立案

交通運用マスタープランを系統的かつマクロな面から立案するために、以下に示す4種類の統一化された改良対策を各々有効的に適用する目的で、64箇所道路区間を道路状況、交通状況に応じて4種類に分類した。

- A. モーターサイクル・レーンの設置
- B. 追越車線の設置
- C. 交差点の立体交差化
- D. 交通情報システムの設置

従って、4種類の交通運用関連改良計画を必要とする、各種の交通問題を有する道路区間を分類するための基準を次の様に設定した。

- A. 混雑度0.50以上
- B. 統計的手法により選定された危険道路区間
- C. 交通問題は交通混雑
- D. 交通問題の原因
  - モーターサイクル -----モーターサイクル・レーン
  - 低速車両 -----追越車線
  - 交差点での交通量が多い -----立体交差化
  - 道路網全体での交通量が多い -----道路情報システム

E. DOHの地方事務所長によって問題が重大であると判断された区間

F. モーターサイクル・レーン及び追越車線については2車線道路

G. 交通情報システムについては単路部

以上の基準によって、64箇所の道路区間を、4種類の提案された改良計画に適合すべく分類した。すなわち、モーターサイクル・レーン設置20箇所、追越車線設置15箇所、交通情報システム設置12箇所、及び交差点の立体化17箇所である。

#### (4) 効果評価

本調査では、交通運用マスタープランは、総便益(B-C)及び費用便益比(B/C)を用いた経済分析によって評価を行った。特に経済分析では、実施計画に従って10年間にわたり実施されるマスタープランによって発生する総便益と、実施計画に従って年次別に投資される設置費用及び運用/維持管理費用の比較が主体である。

この評価を行うに際しての条件及び仮定は次の通りである。

A. 計画自体の性格、工事量及び工事費の規模、及び工事期間を考慮し評価対象期間は20年間とした。

B. 費用及び便益相方に係る物価上昇率は同一であると仮定し、費用、便益共に1989年価格に基づいて計算を行った。また実際の便宜上、総便益及び費用便益比を得るための費用及び便益の計算に際しては、割引率は適用していない。

C. 実際の便宜上、計画期間中の年間伸び率に基づいて予測することも可能とは考えられるが、この評価で用いる交通量及び死傷者数については1989年のレベルに固定した。

経済評価の結果、交通運用マスタープランの実施により、評価期間の20年で総便益が約9億9千万バーツ、費用便益比が1.43となり、このマスタープランは経済的にもフィージブルとなることが証明された。

初年度から20年目迄の経済評価の結果を表9に示す。

Table 9 Summary of Economic Evaluation

Year	Fiscal Year	Benefit (Mill. Baht)	Cost (Mill. Baht)	B-C (Mill. Baht)	B/C
1	1990	11.09	81.04	-69.95	0.14
5	1994	232.93	680.11	-447.18	0.34
10	1999	1,064.49	1,807.48	-738.99	0.59
15	2004	2,177.66	2,052.03	125.63	1.06
20	2009	3,286.83	2,296.58	990.25	1.43

(5) 交通運用マスタープランの概要

交通運用マスタープランの実施に要する総投資額は、1989年価格で約18億バーツと算出され、その内訳は設置／工事費が15億7千万バーツ、交換及び運用／維持管理費が2億3千万バーツである。この算出に際しては、マスタープランは1990年から1999年の10年間にわたって実施されるという条件で行った。

9.3 交通運用組織

(1) 交通運用を主目的とする内部組織

Engineering担当副局長管轄下のDivisionの改善案を図5に示す。

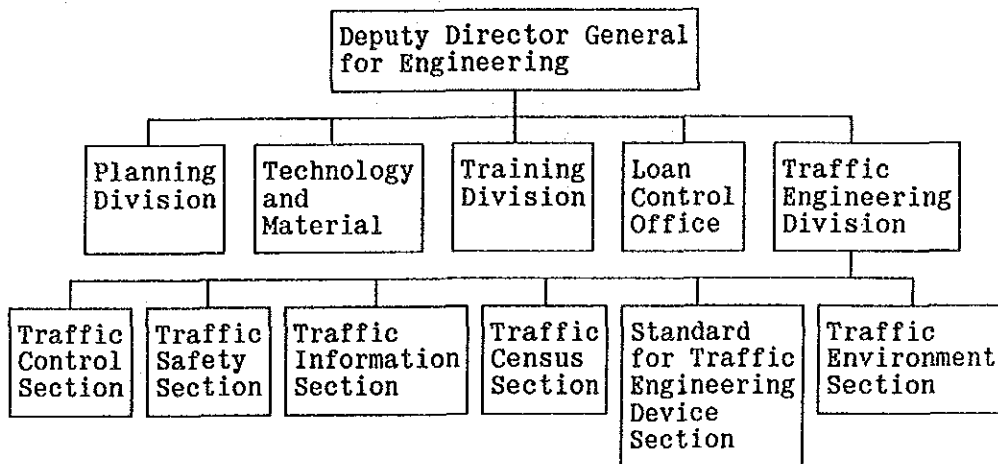


Figure 5 Proposed Traffic Operation Organization

(2) 外部の組織

進歩し複雑化した技術に対応し、社会的要請にも積極的に応えるためには、DOHの外部機関としてResearch LaboratoryとTraffic Information Centerの設立が望ましい。

a) Traffic and Highway Research Laboratory

提案したTraffic and Highway Research Laboratoryの組織図を図6に示す。さらに、この組織は暫時拡大していくことが望ましい。

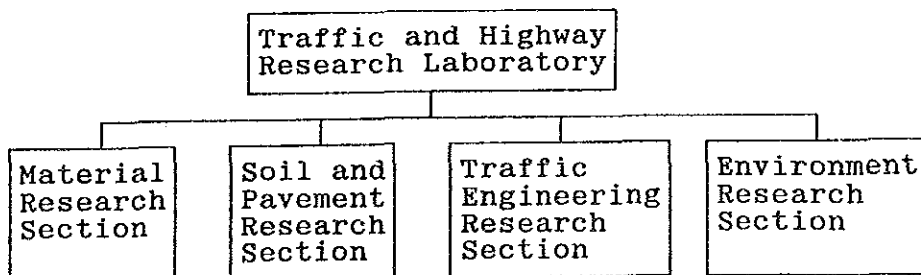


Figure 6 Proposed Organization Chart of the Traffic and Highway Research Laboratory

b) Traffic Information Center

提案したTraffic Information Centerの組織図を図7に示す。将来の業務拡大にしたがって、組織は拡大する必要がある。

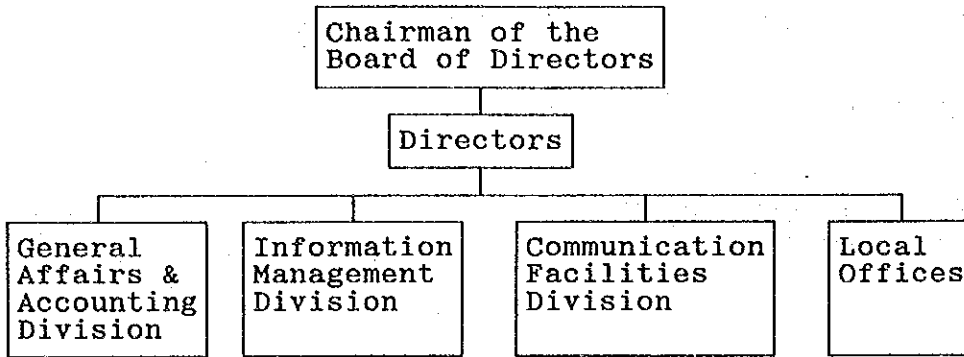


Figure 7 Organization Chart of Proposed Traffic Information Center





JICA

