

タイ国

道路交通運用計画調査 最終報告書

本編

平成2年6月

国際協力事業団

社調一

90-079(2/2)

90-079(2/2)

JICA LIBRARY



1084862101

21514

タ イ 国

**道 路 交 通 運 用 計 画 調 査
最 終 報 告 書**

本 編

平成2年6月

国 際 協 力 事 業 団

国際協力事業団

21514

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ツ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

要 約

第1章 序 論

1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査の目的	1-3
1.2.1 調査の目的	1-3
1.2.2 交通運用システムおよび計画の定義	1-3
1.3 作業フローチャート	1-4
1.4 調査関係組織	1-6

第2章 DOHの交通運用の現状

2.1 タイ国の社会経済の現状	2-1
2.1.1 面積、人口及び人口密度	2-1
2.1.2 国内総生産	2-1
2.2 既存道路状況	2-3
2.2.1 道路種別	2-3
2.2.2 道路延長及び道路密度	2-3
2.3 自動車登録台数	2-5
2.3.1 過去の自動車登録台数の推移	2-5
2.4 交通の現況	2-6
2.4.1 交通量	2-6
2.4.2 交通事故	2-6
2.4.3 DOHの交通運用の現状	2-6
2.5 DOHの予算	2-10
2.6 Phase I 調査のレビュー	2-11
2.6.1 試験施工	2-11
2.6.2 ケーススタディ	2-13
2.7 交通事故防止対策のレビュー	2-15
2.7.1 交通安全プログラムのリスト	2-15
2.7.2 予算	2-16

第3章 問題道路区間の抽出

3.1 問題道路区間抽出の基本的考え方	3-1
3.2 混雑度による問題道路区間の抽出	3-3
3.2.1 混雑度の算定方法	3-3

3.2.2 混雑区間の抽出	3-7
3.3 事故率による問題道路区間の抽出	3-10
3.3.1 危険区間の判別方法	3-10
3.3.2 危険区間の抽出	3-13

第4章 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	4-1
4.1.1 ケーススタディの目的	4-1
4.1.2 実験の目的	4-1
4.2 ケーススタディ及び実験箇所の選定	4-2
4.3 補足調査	4-7
4.3.1 地形測量	4-7
4.3.2 交通調査	4-7
4.4 実験計画概要	4-9
4.4.1 E-1 ラクシー・ロータリー(R1/R304)	4-9
4.4.2 E-2 パトンタニ交差点(R346/R3111)	4-17
4.4.3 E-3 コンケンにおけるモーターサイクル・レーン(R2 Kp1.1~3.1)	4-21
4.4.4 E-4 コンケンにおける追越車線(R2 Kp14.025~15.5)	4-25
4.5 実験工事の実施	4-28
4.6 効果分析	4-29
4.6.1 効果分析の方法	4-29
4.6.2 事前事後調査の方法	4-29
4.6.3 事前事後調査の実施	4-30
4.6.4 実験の評価	4-30
4.7 ケーススタディ計画	4-36
4.7.1 C-1 バンナ交差点(R34/R3、R3102)	4-36
4.7.2 C-2 チョンブリ(R3/R315、R344)	4-38
4.7.3 C-3 シラチャ交差点(R3/スラサック道路)	4-44
4.7.4 C-4 ワンノイ交差点(R1/R309、R3189)	4-48
4.7.5 C-5 バンブンークラン交差点(R344/R331)	4-51

第5章 交通センサシステム

5.1 調査の目的と手順	5-1
5.2 道路交通調査に関する現状と問題点	5-2
5.2.1 道路交通データの種類	5-2
5.2.2 道路交通データの必要性	5-5
5.2.3 D O Hにおける道路交通センサス	5-5
5.2.4 道路交通センサスに対する基本的な考え方	5-6

5.3	一般交通量調査	5-7
5.3.1	現状の問題点と改善案	5-7
5.3.2	調査方法に関する検討	5-7
5.4	自動車OD調査	5-13
5.4.1	調査の必要性和活用方法	5-13
5.4.2	基本的事項に関する検討	5-13
5.4.3	路側インタビューOD調査に関する検討	5-14
5.4.4	オーナーインタビューOD調査に関する検討	5-15
5.4.5	Phetburi地域におけるケーススタディ	5-17
5.5	交通量常時観測調査	5-19
5.5.1	常時観測の必要性和活用方法	5-19
5.5.2	観測対象路線／観測地点の設定	5-20
5.6	交通センサスシステムの実施計画	5-21
5.6.1	一般交通量調査	5-21
5.6.2	自動車OD調査	5-21
5.6.3	常時交通量観測調査	5-22

第6章 交通情報システム

6.1	調査の目的と手順	6-1
6.2	情報提供に関する現状	6-3
6.2.1	道路交通情報の種類	6-3
6.2.2	道路交通情報の収集方法	6-3
6.2.3	道路交通情報の提供方法	6-5
6.2.4	道路交通情報システムに関する問題点	6-5
6.3	情報提供システムに関する当面の課題	6-8
6.3.1	情報収集施設とその導入方法	6-8
6.3.2	情報提供施設とその導入方法	6-8
6.4	道路交通情報交換システム	6-9
6.4.1	道路交通情報交換システムの必要性	6-9
6.4.2	道路交通情報交換システムに関する基本的な考え方	6-10
6.5	チョンブリ地区におけるケーススタディ	6-12
6.5.1	チョンブリ地区の現状と将来	6-12
6.5.2	ケーススタディの目的	6-12
6.5.3	ケーススタディ計画	6-16

第7章 道路インベントリーシステム

7.1 道路インベントリーシステムの目的	7-1
7.2 DOHの既存のデータベースシステム	7-2
7.2.1 ハードウェアとソフトウェア	7-2
7.2.2 通信ネットワーク	7-3
7.2.3 大型機によるデータベースシステム	7-3
7.2.4 パソコンによるデータベース	7-7
7.3 システム解析	7-9
7.3.1 交通技術のためのデータベース	7-9
7.3.2 道路ネットワーク	7-11
7.3.3 システム分析	7-12
7.4 システム計画	7-16
7.4.1 システム計画の基本概念	7-16
7.4.2 システムの機能および開発	7-17
7.4.3 データベース	7-20
7.4.4 データ収集と管理	7-21
7.4.5 インベントリー データベースの活用について	7-22

第8章 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

8.1 序説	8-1
8.1.1 技術指針並びに設計仕様の概念	8-1
8.1.2 タイにおける既存関係資料の収集・レビュー	8-1
8.1.3 交通運用施策	8-2
8.2 技術指針及び設計仕様の概要	8-4
8.2.1 中央帯、導流施設および平面交差点付近の付加車線	8-4
8.2.2 登坂車線、追越車線およびモーターサイクル・レーン	8-7
8.2.3 交通信号	8-8
8.2.4 道路標識	8-13
8.2.5 路面標示	8-14
8.2.6 歩行者横断施設	8-16
8.2.7 歩道および自転車道	8-20
8.2.8 道路照明	8-22
8.2.9 視線誘導施設	8-27
8.2.10 防護柵	8-29
8.2.11 舗装表面処理	8-35
8.2.12 その他施設	8-36

第9章 交通運用計画	
9.1 交通運用システム	9-1
9.1.1 基本理念	9-1
9.1.2 DOHにおける交通運用基本計画	9-4
9.2 交通運用計画	9-8
9.2.1 交通運用計画の定義	9-8
9.2.2 交通運用計画立案の手法	9-9
9.2.3 マスタープランのケーススタディ	9-11
9.3 交通運用組織	9-23
9.3.1 DOH組織のレビュー	9-23
9.3.2 交通運用組織改善計画	9-26

目 次

Figure 1.1	Study Flow Chart	1-5
Figure 1.2	Organization Chart	1-6
Figure 2.1	Highway Network in Thailand	2-4
Figure 2.2	Traffic Accidents in Thailand (1976-1988)	2-8
Figure 2.3	Traffic Accident Rate on DOH Highways (1981-1988)	2-8
Figure 3.1	Traffic Congestion Rate Calculation Flow Chart	3-4
Figure 3.2	Cumulative Extension Rate Versus Distance	3-9
Figure 3.3	Distribution of Accident Density by Section Length	3-11
Figure 3.4	Process for Establishing Criteria for Non Intersection	3-12
Figure 4.1	Location of Case Study and Experimental Work Sites in the Central Region	4-3
Figure 4.2	Location of Case Study and Experimental Work Sites in the North-Eastern Region	4-4
Figure 4.3	24 Hours Traffic Volume Entering Laksi Roundabout	4-10
Figure 4.4	Traffic Flow at Laksi Roundabout	4-11
Figure 4.5	Traffic Volume at Laksi Roundabout	4-12
Figure 4.6	Traffic Signal Installation Plan for Laksi Roundabout	4-13
Figure 4.7	Required Lane Number at Laksi Roundabout	4-14
Figure 4.8	Results of Queue Length Survey at Laksi Roundabout	4-15
Figure 4.9	Grade Separation Plan at Laksi Roundabout	4-16
Figure 4.10	Fluctuation of Traffic Volume Entering the Pathumthani Intersection	4-17
Figure 4.11	Traffic Volume at Pathumthani Intersection ...	4-18
Figure 4.12	Traffic Signal Installation Plan for Pathumthani Intersection	4-20
Figure 4.13	Hourly Fluctuation of Traffic Volume on Route 2 for Motorcycle Lane	4-22
Figure 4.14	Alternative Cross Section Elements for Motorcycle Lane	4-23
Figure 4.15	Geometry of Bus Bay	4-24
Figure 4.16	Hourly Fluctuation of Traffic Volume on Route 2 for Passing Lane	4-26
Figure 4.17	Structure of Passing Lane	4-27
Figure 4.18	Layout of the Bang Na Interchange	4-36
Figure 4.19	Traffic Volume at Bang Na Intersection	4-37
Figure 4.20	Road Network in Chonburi	4-38
Figure 4.21	Traffic Volume at Route 3/Route 315 in Chonburi	4-40
Figure 4.22	Traffic Volume at Route 3/Route 344 in Chonburi	4-41

Figure 4.23	Alternatives of Signal Phasing at Route 3/ Route 344	4-43
Figure 4.24	Road Configuration of Sriracha Intersection ..	4-45
Figure 4.25	Traffic Volume on Wednesday at Sriracha Intersection	4-46
Figure 4.26	Estimated Traffic Volume at Sriracha Intersection	4-47
Figure 4.27	Traffic Volume at Wang Noi Intersection	4-49
Figure 4.28	Configuration of Wang Noi Intersection	4-50
Figure 4.29	Grade Separation Plan at Wang Noi Intersection	4-51
Figure 4.30	Traffic Volume at Ban Bung-Klaeng Intersection	4-53
Figure 5.1	Study Flow Chart for Traffic Census System ...	5-1
Figure 5.2	Organization of the Traffic Census	5-3
Figure 6.1	Study Flow Chart for Traffic Information System	6-2
Figure 6.2	Road Network in and Around Chonburi City	6-13
Figure 6.3	Current and Future Traffic Volume in Chonburi City	6-14
Figure 6.4	Traffic Signal Distribution and Travel Time in Chonburi Area	6-15
Figure 6.5	Software System Configuration	6-17
Figure 6.6	Hardware System Configuration	6-18
Figure 6.7	Traffic Information System Plan for Chonburi Area	6-19
Figure 6.8	Message Signs	6-20
Figure 6.9	Conceptual Sketch of Traffic Information System	6-21
Figure 6.10	Layout of Control Center	6-22
Figure 7.1	Burroughs A3K System	7-2
Figure 7.2	Communication Network for B-A3K System	7-4
Figure 7.3	Remote Terminal Devices of B-A3K System	7-5
Figure 7.4	Data Group for Traffic Engineering	7-9
Figure 7.5	Structure of Database File	7-11
Figure 7.6	Illustration of System Inter-relations	7-12
Figure 7.7	Center/Local Database System	7-13
Figure 7.8	Computerized and Written Inventory System ...	7-13
Figure 7.9	System Flow	7-14
Figure 7.10	Operation Flow	7-15
Figure 7.11	System Formulation Procedures	7-16
Figure 7.12	Gradation of Road Inventory System	7-18
Figure 7.13	System Development Flow	7-19
Figure 7.14	Illustration of Revised Control Section	7-20
Figure 7.15	Data Maintenance Flow	7-22
Figure 7.16	Circulative Relation between Road Works and Database	7-23
Figure 7.17	Illustration of Utilization of Inventory Database	7-24

Figure 8.1	Warrant for Traffic Control by Pretimed Signal	8-8
Figure 8.2	Procedure of Signal Phase and Timing Design ..	8-10
Figure 8.3	Warrant of Pedestrian Overpass	8-17
Figure 8.4	Warrant of Pedestrian Overpass for School Children	8-18
Figure 8.5	Guard Fence Warrant for Road Height and Side Slope	8-30
Figure 9.1	Principle of Traffic Operation	9-2
Figure 9.2	Expansion of Traffic Operation System	9-4
Figure 9.3	Major Scheme for Traffic Operation	9-6
Figure 9.4	Traffic Operation System	9-7
Figure 9.5	Selection Flow for Macroscopic Remedy Works ..	9-12
Figure 9.6	Present Organization Chart of DOH	9-24
Figure 9.7	Proposed Traffic Operation Organization	9-26
Figure 9.8	Organization Chart of Proposed Traffic and Highway Research Laboratory	9-27
Figure 9.9	Organization Chart of Proposed Traffic Information Center	9-28

表 目 次

Table 2.1	Area, Population and Population Density by Region	2-1
Table 2.2	Growth Rates of Population by Region	2-2
Table 2.3	Trend of GDP of Thailand	2-2
Table 2.4	Per Capita GRDP by Region in 1986	2-2
Table 2.5	Length of Highway Network in Thailand by Road Class	2-3
Table 2.6	Status of National and Provincial Highways in 1988	2-4
Table 2.7	Past Trend of Motor Vehicle Registration in Thailand	2-5
Table 2.8	Trend of Motor Vehicle Production in Thailand	2-5
Table 2.9	Traffic Accident in Thailand and Bangkok in 1988	2-9
Table 2.10	Trend of DOH Expenditure Budget	2-11
Table 2.11	Results of Follow-up Survey on Experimental Works of Phase I Study	2-13
Table 2.12	Results of Follow-up Survey on Case Study of Phase I Study	2-14
Table 2.13	Amount of Work Performed and Planned Classified by Nature of Work	2-16
Table 2.14	Budget and Expenditure for "Highway Accident Prevention Project"	2-17
Table 3.1	Corrected Rate of Traffic Capacity on Roadway Section	3-5
Table 3.2	Non Intersection's (Roadway's) Traffic Congestion Rate	3-7
Table 3.3	Non Intersection's (Roadway's) Traffic Congestion Rate (By type of road)	3-8
Table 3.4	Non Intersection's (Roadway's) Traffic Congestion Rate (By region)	3-8
Table 3.5	Length of Hazardous Road Locations by Road Classification	3-13
Table 4.1	Summary of Case Study	4-5
Table 4.2	Summary of Experimental Works	4-6
Table 4.3	Survey Locations and Types of Topographic Surveys	4-7
Table 4.4	Traffic Survey Locations	4-8
Table 4.5	Summary of the Improvement Cost for the Experimental Works	4-28
Table 4.6	Before and After Survey for Evaluation of Experimental Works	4-31
Table 5.1	Method of Traffic Counts on DOH Roads	5-8
Table 5.2	Comparison of Traffic Volume Data between DOH and Japanese Road Traffic Census	5-9
Table 5.3	Information Available from the Road Data	5-10
Table 5.4	Survey Items of Roadside Interview OD Survey	5-15
Table 5.5	Survey Items of Owner Interview OD Survey	5-16
Table 5.6	Outline of Sample OD Survey	5-18

Table 5.7	Functional Characteristics and Advantages of Continuous Observation Survey	5-19
Table 5.8	Proposed Route for Traffic Speed Survey	5-21
Table 5.9	Functions of Vehicle Detectors on Route 31	5-23
Table 6.1	Outline of Survey on Motorist's Traffic Information Needs	6-1
Table 6.2	Types of Traffic Information	6-4
Table 6.3	Collection Method of Traffic Information	6-5
Table 6.4	Types of Traffic Information Media	6-6
Table 6.5	Current Problems and Future Recommendation on Traffic Information System in Thailand	6-6
Table 6.6	Management Level	6-7
Table 6.7	Road Administrators	6-9
Table 7.1	Existing Database in B-A3K System	7-6
Table 7.2	Database Files of Road Database	7-7
Table 7.3	Databases in Microcomputer System in TED	7-8
Table 7.4	Database Files for Road Inventory System	7-10
Table 7.5	Data Gradation of Road Inventory Database	7-14
Table 7.6	Tentative Plan for System Development	7-20
Table 7.7	Database for Road Inventory System	7-21
Table 8.1	Traffic Operational Improvement Measures	8-3
Table 8.2	Width of Median	8-4
Table 8.3	Width of Channel	8-5
Table 8.4	Lane Width at an At-grade Intersection	8-7
Table 8.5	Warrant for Traffic Control by Semi-Traffic-Actuated Signal	8-9
Table 8.6	Warrant for Traffic Control by Pedestrian Signal	8-9
Table 8.7	Warrant for Traffic Accident Prevention by Traffic Signal	8-9
Table 8.8	Characteristics of Traffic Paint by Type	8-15
Table 8.9	Minimum Width of Pedestrian Overpass	8-18
Table 8.10	Minimum Width of Pathway	8-21
Table 8.11	Recommended Average Road Surface Luminance	8-23
Table 8.12	Selection of Light Distribution Type	8-24
Table 8.13	Standard Reflective Capability of Reflector	8-28
Table 8.14	Classification of Guard Fence Application	8-31
Table 8.15	Design Condition of Each Class of Guard Fence	8-32
Table 8.16	Recommendable Target Value for Pavement Rehabilitation (Asphalt Pavement)	8-35
Table 8.17	Recommendable Target Value for Rehabilitation (Cement Concrete Pavement)	8-35
Table 9.1	Locations of Remedy Works	9-13
Table 9.2	Identification and Classification Method for Macroscopic Remedy Works	9-15
Table 9.3	Unit Cost for Remedy Works	9-15
Table 9.4	Progress Rate of Implementation	9-16
Table 9.5	Estimation of Investment Cost	9-16
Table 9.6	Annual Investment Schedule	9-17
Table 9.7	Time Saving Rate	9-18
Table 9.8	Accident Reduction Rate	9-18

Table 9.9	Time Value	9-18
Table 9.10	Unit Value of Benefit	9-19
Table 9.11	Estimation of Benefit in Smoothness	9-19
Table 9.12	Estimation of Benefit in Safety	9-20
Table 9.13	Annual Benefit	9-20
Table 9.14	Annual Economic Evaluation	9-21
Table 9.15	Recommended Facilities for Traffic Engineering Division	9-27
Table 9.16	Recommended Facilities for Proposed Traffic and Highway Research Laboratory	9-28

略語リスト

GOJ : The Government of Japan
JICA : Japan International Cooperation Agency
GOKT : The Government of the Kingdom of Thailand
MOTC : Ministry of Transport and Communications
DOH : Department of Highways, MOTC
TED : Traffic Engineering Division, DOH, MOTC
MOI : Ministry of Interior
OCMRT : Office of the Committee for the Management of Road
Traffic, MOI
BMA : Bangkok Metropolitan Administration
ETA : Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand

AADT : Average Annual Daily Traffic
ADT : Average Daily Traffic
CRT : Cathod Ray Tube
GDP : Gross Domestic Product
GRDP : Gross Regional Domestic Product
ITV : Industrial Television
OD : Origin and Destination
PCU : Passenger Car Unit
TIS : Thailand Industrial Standard
VTR : Video Tape Recorder

要 約

要 約

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/km²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/km²)。タイ全国的人口増加率は、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人当た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人当た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1km²当りの舗装道路延長)は、タイ全国で0.07km/km²であるが、地域別では南部地域及び中部地域が共に0.093km/km²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鉋
- －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6億5千万バーツの予算で開始された。このDOHの投資計画は、毎年投資額が、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进行评估する場合には、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。

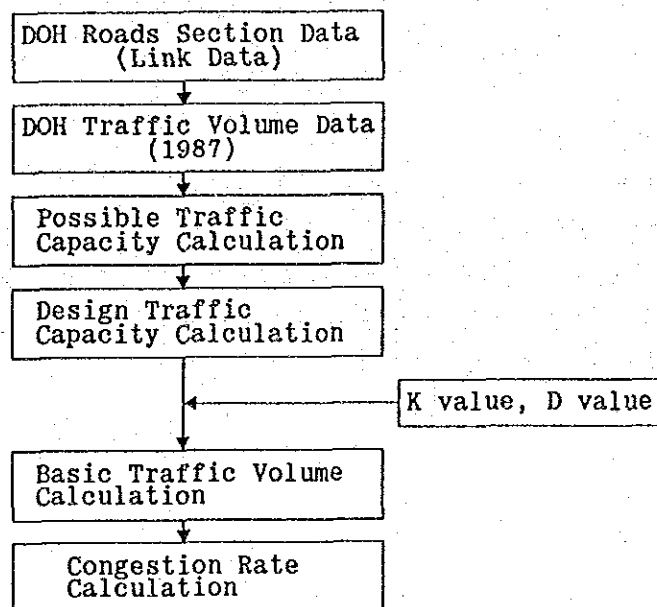


Figure 1 Traffic Congestion Rate Calculation Flow Chart

(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。

- 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。
- 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。
- 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。
- 混雑度が高い区間を道路種別にみると、Primary Highwayの道路区間であった。
- 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。

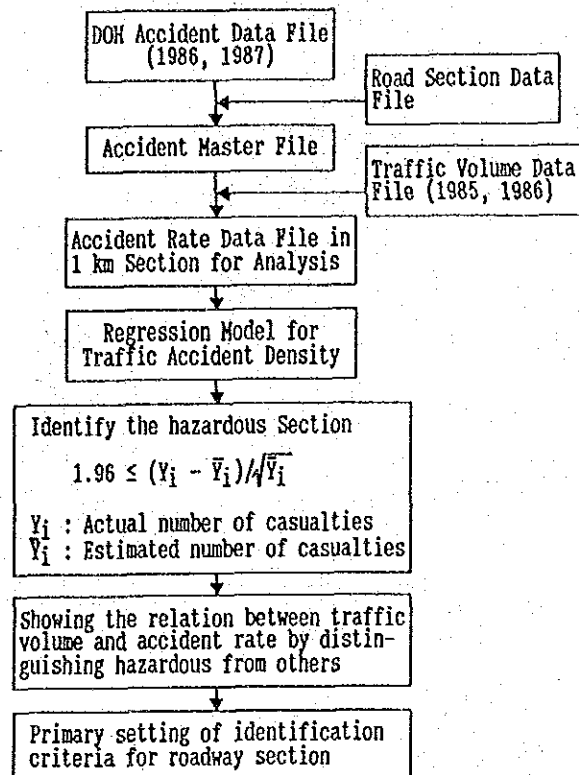


Figure 2 Process of Establishing Criteria

(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

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

* 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 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 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	- Small-Size truck - Large-size truck - Bus
Output data	- Number of monitoring lane; 6 lanes max - Recording method; paper tape punch - Recording time intervals; 5 min, 30 min, 1 hour - Recording data; traffic volume, average speed, occupancy

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 1) 車両感知器
- ② 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。

- ① 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。
- ② 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。

③ 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

TED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し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。

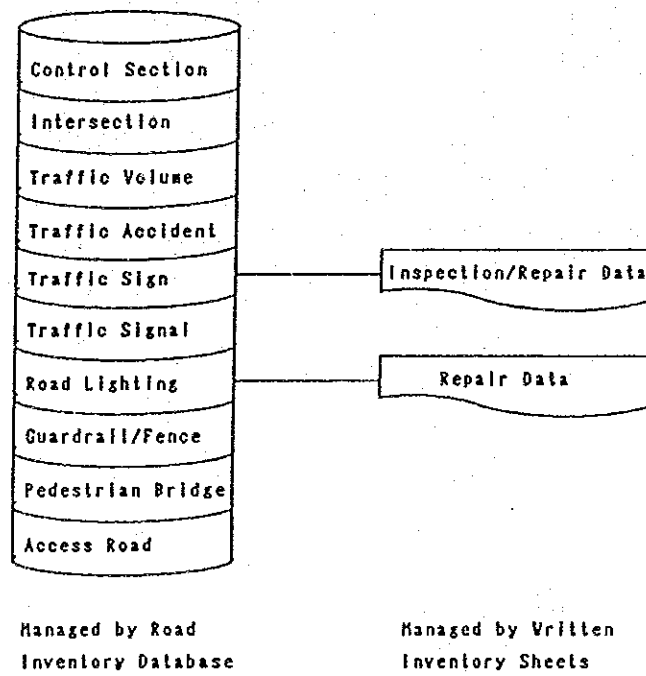


Figure 3 Road Inventory Database

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

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

- 一歩行者待避島
 - *設置条件
 - *設置計画
- 一横断歩道橋
 - *設置条件
 - *設計基準
 - *維持修繕
- 7) 歩道及び自転車車線
 - 一設置条件
 - 一通行帯の最小幅員
 - 一路肩
 - 一上方余裕
 - 一交通分離の方法
 - 一歩道の舗装
 - 一身体傷害者用施設
 - 一自転車道の交差点における処理
- 8) 道路照明
 - 一設置条件
 - 一照明器具
 - 一ポール
 - 一その他の器材
 - 一照明設置の手順
 - 一照明設計
 - 一配線設計
 - 一施工
 - 一点検
 - 一清掃及び補修
 - 一記録
- 9) 視線誘導施設
 - 一視線誘導標
 - *設置条件
 - *反射体
 - *支柱
 - *施工
 - *点検
 - *清掃、補修
 - 一反射式道路バー
 - *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。

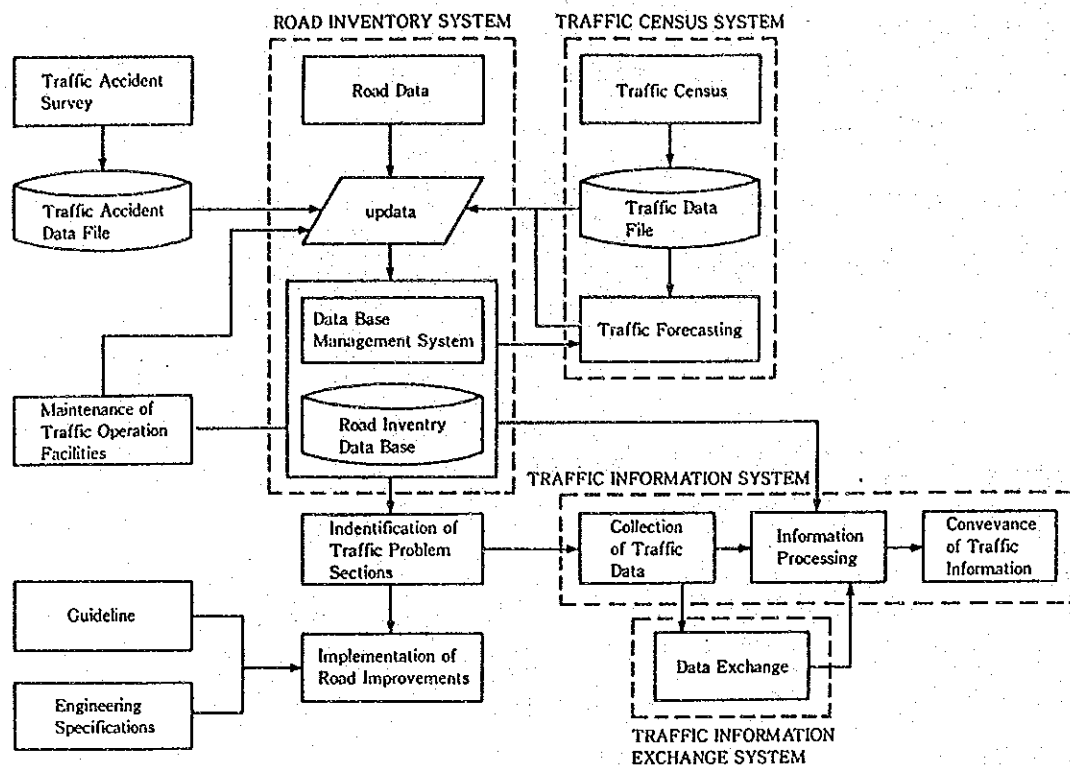


Figure 4 Traffic Operation System

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はなく、すべての道路施設、交通規制、運用組織等を包括する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箇所の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进行分类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18億パーツと算出され、その内訳は設置／工事費が15億7千万パーツ、交換及び運用／維持管理費が2億3千万パーツである。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。

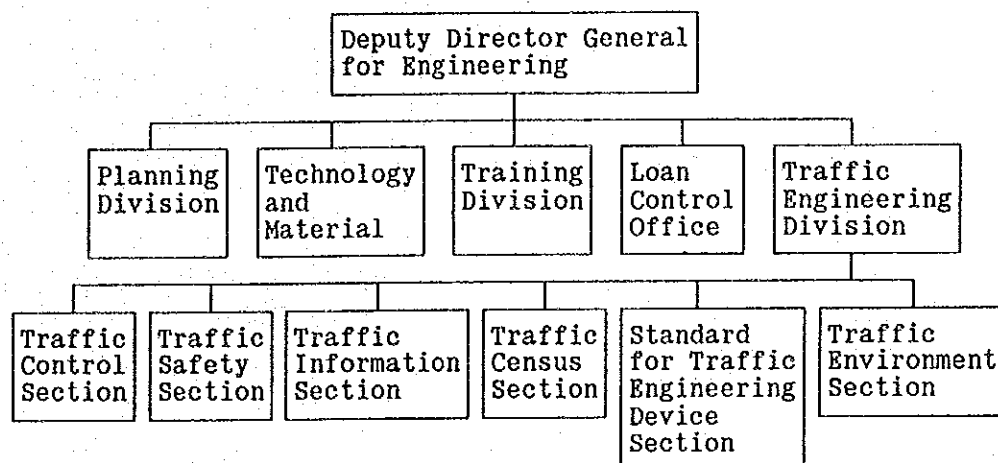


Figure 5 Proposed Traffic Operation Organization

(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。

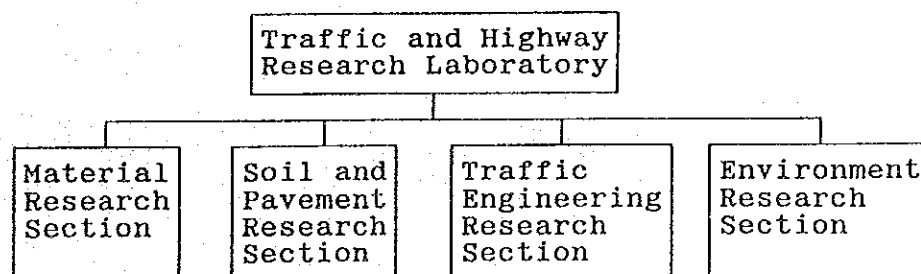


Figure 6 Proposed Organization Chart of the Traffic and Highway Research Laboratory

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
たがって、組織は拡大する必要がある。

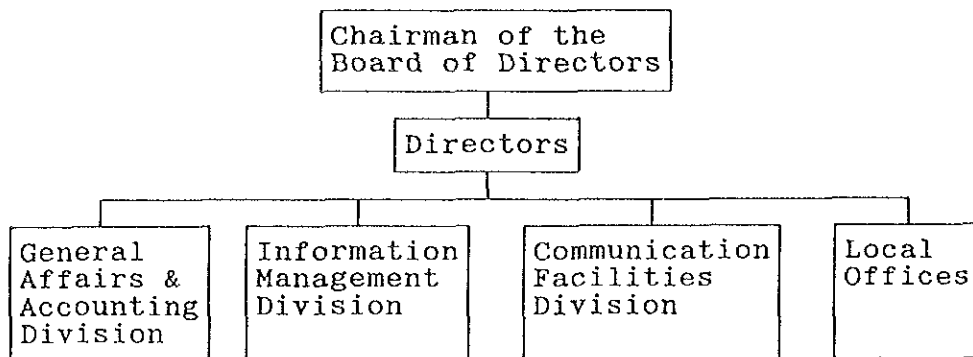


Figure 7 Organization Chart of Proposed
Traffic Information Center

第 1 章 序 論

第 1 章 序 論

1. 1 調査の背景

タイ国における幹線道路は、タイ国運輸通信省道路局（DOH）の管理下にあり、約49,800Kmが供用中である。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。この傾向は、近年増加傾向に転じた交通事故に如実に現れている。また、道路交通の走行性についても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DOH道路において、交通混雑が激しくなっている。

交通事故及び交通混雑に起因する深刻な社会経済問題を認識した上で、タイ王国政府はこれらの問題解決を最優先施策としている。

これらの問題の内、交通安全の面では1983年から1985年にかけて、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。Phase I 調査の主な内容は以下の通りである。

- A. 交通安全に関する資料、データの収集、およびDOHによる交通事故データ収集システムとその解析方法についての見直し
- B. 危険道路区間の判定方法の開発
- C. 交通安全施設技術指針の策定
- D. 交通安全計画、およびある特定道路区間における試験施工を含めたケーススタディの実施
- E. DOHによって行われる交通安全計画のマスタープラン作りの為の必要資料の作成

また、このPhase I 調査結果をふまえ、DOHにより策定された1987年度を初年度とする交通安全5ヵ年計画（Highway Accident Prevention Project）を世界銀行の資金援助のもとに推進しつつある。

しかし、道路交通の安全性と走行性は本来一体のものであり、安全性を欠いては道路交通の円滑な走行性を確保することは困難であり、また円滑な走行性が確保されていない道路交通はきわめて危険なものとなる。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の実施が必要であり、DOHは早期確立を強く望んでいる。

これらの事項を背景に、タイ国政府は1987年日本政府に対し、「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事前調査団とDOHとの間の協議結果に基づき、1988年9月30日Scope of Worksを確定した。日本国政府の技術協力の実施機関であるJICAは、本調査を実施する調査団を編成した。

JICAは1989年2月1日、調査団、作業監理委員およびコーディネーターをタイ国に派遣し、調査を開始した。そして、1989年2月2日にインセプション・レポートがDOHに提出された。

調査団は第1次現地調査および国内作業結果をインテリム・レポート(I)にとりまとめ、1989年7月10日DOHに提出した。

次いで、タイ国における主要な現地作業の終了後、調査団は進捗状況をインテリム・レポート(II)にとりまとめ、1989年12月4日DOHに提出した。

調査団はScope of Worksに添って実施したすべての作業内容、並びにインテリム・レポート(I)、(II)の内容を盛り込むとともに、インテリム・レポート(II)提出後に実施した最終段階作業進捗状況を記述したドラフト・ファイナル・レポートを作成し、1990年2月21日DOHに提出した。

また、本調査結果の有効な利用を図るべく、ドラフト・ファイナル・レポートの提出後、技術移転セミナーを開催し、DOH職員のみならず、関係省庁の職員に対して、日本の交通運用計画、並びに本調査結果の概要の紹介を行った。

本最終報告書は、ドラフト・ファイナル・レポートに対するDOHのコメントを受けて、作成したものである。

1. 2 調査の目的

1.2.1 調査の目的

本調査は、前項において述べたとおり、DOHが管理するタイ国の幹線道路の道路交通運用計画を策定するものである。本調査の目的を調査の内容に従い具体的に整理すると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。

1.2.2 交通運用システムおよび計画の定義

一般に交通運用は、安全で、効果的で、かつ利便性の高い自動車交通の流れを確保するために実施される、各種交通問題の幅広い解決施策を包含している。これらの施策には、信号機、標識、路面標示、導流施設等の各種交通管理施設の設置と共に、交通規制および交通法規、交通情報システム、道路の物理的改良等も含んでいる。さらに、交通センサス・システム、道路インベントリー・システムも交通運用を補完している。

しかし、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 作業フローチャート

本調査の目的を達成するための作業フローチャートを図1.1に示す。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(項目 3.1)
 - －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) 問題道路区間の判定(項目 3.2)
 - －問題道路区間の判定
 - －現地踏査
- 3) 交通安全対策(項目 3.3)
 - －交通安全施設設計仕様の作成
- 4) 交通管理対策(項目 3.4)
 - －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(項目 3.5)
 - －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(項目 3.6 - 3.9)
 - －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

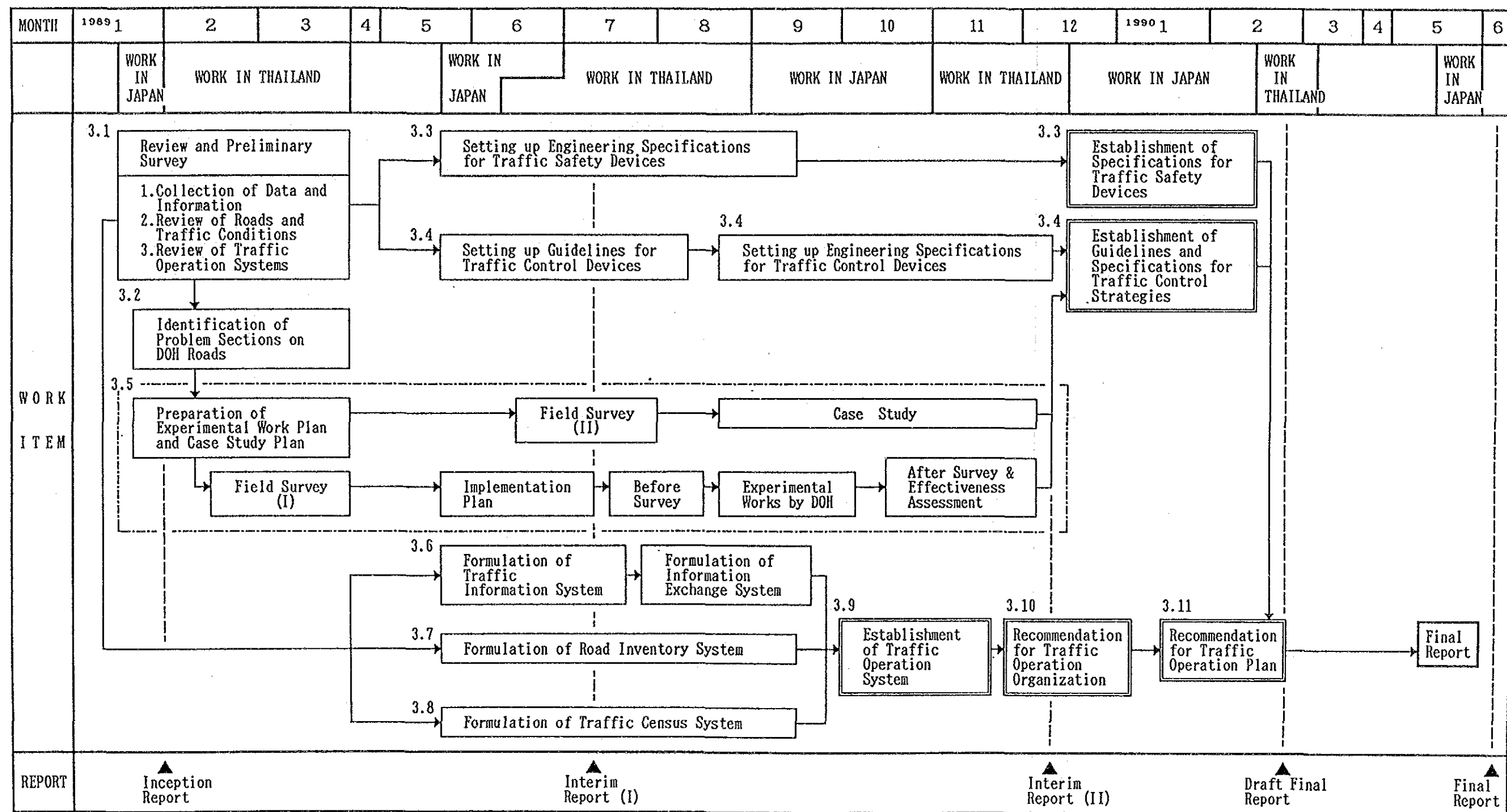


Figure 1.1 Study Flow Chart

1. 4 調査関係組織

本調査に直接関係する機関はDOHおよびJICAである。本調査実施に際しての組織図を図1.2に示す。

本調査は、市原薫を団長とする調査団によって実施された。調査団は8名の専門家から構成され、DOHのカウンターパートの協力によって調査を遂行した。また、JICAによって組織された日本政府職員から成る作業監理委員会は、作業進捗状況の確認、および必要に応じて調査団に助言を行った。

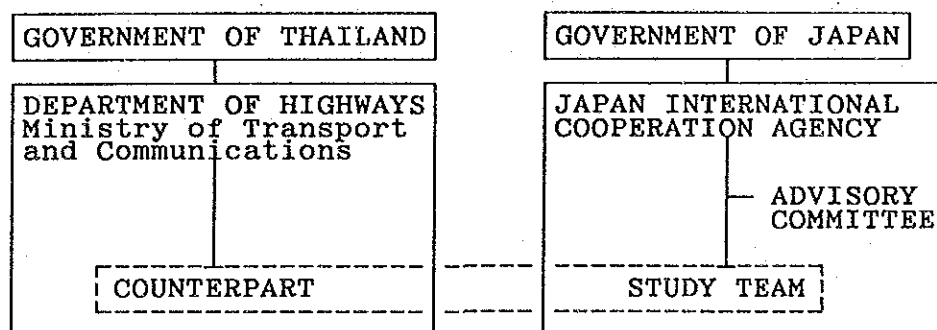


Figure 1.2 Organization Chart

(1) 日本側関係者

a) JICA調査団員

市原 薫	: 総括
松本健二郎	: 副総括／交通運用計画
和田 紘二	: 交通管理計画
忍足 正	: 交通安全計画
鈴木 幸司	: 道路計画
西村 光	: 施設基準作成
Surapong LAOHA-UNYA	: システム・エンジニア
鈴木 敏郎（前任）	: 経済分析
小久保 伸	: 経済分析

b) 作業監理委員

委員長	溝口 忠（前任）	: 建設省道路局国道第一課道路保全対策官
委員長	泉 堅二郎	: 建設省道路局国道第一課道路保全対策官
交通計画	元田 良孝（前任）	: 建設省土木研究所道路部交通安全研究室室長
交通計画	西岡南海男	: 建設省土木研究所道路部交通安全研究室主任研究員
交通計画	升方 充	: 日本道路公団交通環境試験室主任

c) J I C A コーディネーター

南谷 敏一（前任） : 国際協力事業団社会開発調査部開発調査第一課
齋藤 信吾 : 国際協力事業団社会開発調査部開発調査第一課

(2) タイ側関係者

a) 調査責任者

Kitipol ASAPARPORN : Director, Traffic Engineering Division,
Department of Highways.

b) カウンターパート

Jinda MONGKHOLSAWASDI : メンバー
Mongkhon PAISALWATANA : メンバー
Montri THARESUVON : メンバー
Vorasih Praditbathuga : メンバー
Kittipan PANCHAN : メンバー
Anucha WATCHARASIN : メンバー
Poowanai PAIBULSIN : メンバー
Yada PRAPONGSANA : メンバー
Pranee VARIYACHAI : メンバー
La-ed TONGBAI : メンバー
Isaranee SIRITHALA : メンバー

第2章 DOHの交通運用の現状

第2章 DOHの交通運用の現状

2. 1 タイ国の社会経済の現状

2.1.1 面積、人口及び人口密度

タイ国の地域別面積、人口及び人口密度を表2.1に示す。1988年時点でタイ国の総人口は5,500万人、人口密度は107人/km²である。地域別では、北部並びに東北部地域が面積、人口共に他の地域より大きい。しかし、人口密度に関してはバンコク首都圏が一番高く(5,437人/km²)、次いで中部地域である。これら2地域はタイ国の工業の中心である。

Table 2.1 Area, Population and Population Density by Region

Region	Area (km ²)	Population (1988) (Thousand)	Population Density (Person/km ²)
Northern Region	169,644.3	10,731.6	63
Northeastern Region	168,854.3	19,254.1	114
Central Region*	18,741.6	2,791.9	149
Bangkok Metropolitan Area	1,565.2	8,509.5	5,437
Eastern Region	37,506.6	3,595.2	96
Western Region	46,087.8	3,217.4	70
Southern Region	70,715.2	6,861.1	97
Whole Kingdom	513,115.0	54,960.8	107

Note * : Excluding Bangkok Metropolitan Area

Source : Registration Div., Dept. of Local Administration,
Ministry of Interior.

地域別人口増加率を表2.2に示す。タイ全国人口増加率は、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。この事は、他の地域からバンコク首都圏への人口流入が加速していることを示している。

2.1.2 国内総生産

タイ国の国内総生産の変動を表2.3に示す。また、1986年の地域別1人当たり地域内総生産を表2.4に示す。

バンコク首都圏は、1人当た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人当た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。

Table 2.2 Growth Rates of Population by Region
Unit : 1000 persons

Region	1985		1986		1987		1988	
	Population	Growth Rate (84/85)	Population	Growth Rate (85/86)	Population	Growth Rate (86/87)	Population	Growth Rate (87/88)
Northern Region	10,391	1.1%	10,490	0.9%	10,585	0.9%	10,732	1.4%
Northeastern Region	18,061	2.4%	18,552	2.7%	18,884	1.8%	19,254	1.9%
Central Region*	3,553	3.6%	3,651	2.8%	3,724	2.0%	2,792	-25.0%
Bangkok Metropolitan Area	5,363	3.6%	5,469	2.0%	5,609	2.6%	8,509	51.7%
Eastern Region	3,963	3.6%	4,107	3.6%	4,223	2.8%	3,595	-14.9%
Western Region	4,023	2.3%	4,091	1.7%	4,131	1.0%	3,217	-22.1%
Southern Region	6,441	2.2%	6,608	2.6%	6,716	1.6%	6,861	2.1%
Whole Kingdom	57,796	2.4%	52,969	2.3%	53,873	1.7%	54,961	2.0%

Note * : Excluding Bangkok Metropolitan Area
Source : Same as Table 2.1.

Table 2.3 Trend of GDP of Thailand

Year		1984	1985	1986	1987	1988*
Item						
GDP (Current Market Prices)	GDP (Million Baht)	973,412	1,014,399	1,094,679	1,234,030	1,465,736
	Per Capita GDP (Baht)	19,193	19,287	20,790	23,020	26,876

Note * : Estimated figure.
Source : NESDB

Table 2.4 Per Capita GRDP by Region in 1986

Region	Per Capita GRDP (Baht)
Northern Region	13,112
Northeastern Region	8,321
Central Region*	17,082
Bangkok Metropolitan Area	59,885
Eastern Region	30,483
Western Region	21,481
Southern Region	15,542
Whole Kingdom	20,790

Note * : Excluding Bangkok Metropolitan Area
Source : NESDB

2. 2 既存道路状況

2.2.1 道路種別

タイ国の道路は、行政上、以下に示す8種類に分類されている。

1. Special Highways (特別国道)
2. National Highways (一般国道)
3. Provincial Highways (県道)
4. Rural Roads (地方道)
5. Municipal Roads (市道)
6. Sanitary Roads (衛生区道路)
7. Concession Highways (免許道路)
8. Expressway (高速道路)

これらの道路のうち、基本的には1.~3.の道路がDOHの管理下にある。図2.1にSpecial Highways及びNational Highwaysの道路網を示すが、これらの道路はタイ国内の基幹交通網を形成している。

2.2.2 道路延長及び道路密度

表2.5にタイ国の道路種別毎の道路延長を示す。これらの道路の内、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。

Table 2.5 Length of Highway Network in Thailand by Road Class

Unit : km

Road Class	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1. Special Highway (DOH)	84.0	84.0	84.0	84.0	193.4	193.4	193.4	193.4
2. Expressway (ETA)	8.9	8.9	16.8	16.8	16.8	16.8	27.1	27.1
3. National Highway (DOH)	15,172.0	15,511.0	15,497.0	15,499.0	15,507.6	16,329.6	16,378.6	16,504.6
4. Provincial Highway (DOH)	28,660.0	28,361.0	28,714.0	28,951.0	29,457.0	30,026.0	32,034.0	33,170.0
5. Rural Roads	103,528.6	105,039.6	106,401.6	107,567.6	108,716.8	109,821.6	110,788.6	110,788.6
- The Office of Accelerated Rural Development	15,717.0	16,582.0	17,392.0	17,951.0	18,551.2	19,066.0	19,506.0	19,506.0
- The Royal Irrigation Dept.	3,563.0	3,893.0	4,203.0	4,602.0	4,872.0	5,173.0	5,200.0	5,200.0
- Public Works Department	2,598.0	2,914.0	3,156.0	3,364.0	3,643.0	3,932.0	4,432.0	4,432.0
- Others	81,650.6	81,650.6	81,650.6	81,650.6	81,650.6	81,650.6	81,650.6	81,650.6
6. Municipal Roads	8,541.7	8,541.7	8,541.7	8,541.7	8,544.4	10,174.4	14,709.0	14,709.0
- BMA	1,152.3	1,152.3	1,152.3	1,152.3	1,155.0	2,785.0	2,785.0	2,785.0
- Others	7,389.4	7,389.4	7,389.4	7,389.4	7,389.4	7,389.4	11,924.0	11,924.0
Total	155,995.2	157,546.2	159,255.1	160,660.1	162,436.0	166,561.8	174,130.7	175,392.7
Total Length of DOH Highway	43,916.0	43,956.0	44,295.0	44,534.0	45,158.0	46,549.0	48,606.0	49,868.0

Source : DOH

また、表2.6にNational Highway及びProvincial Highwayの1988年時点の地域別状況を示すが、この表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。

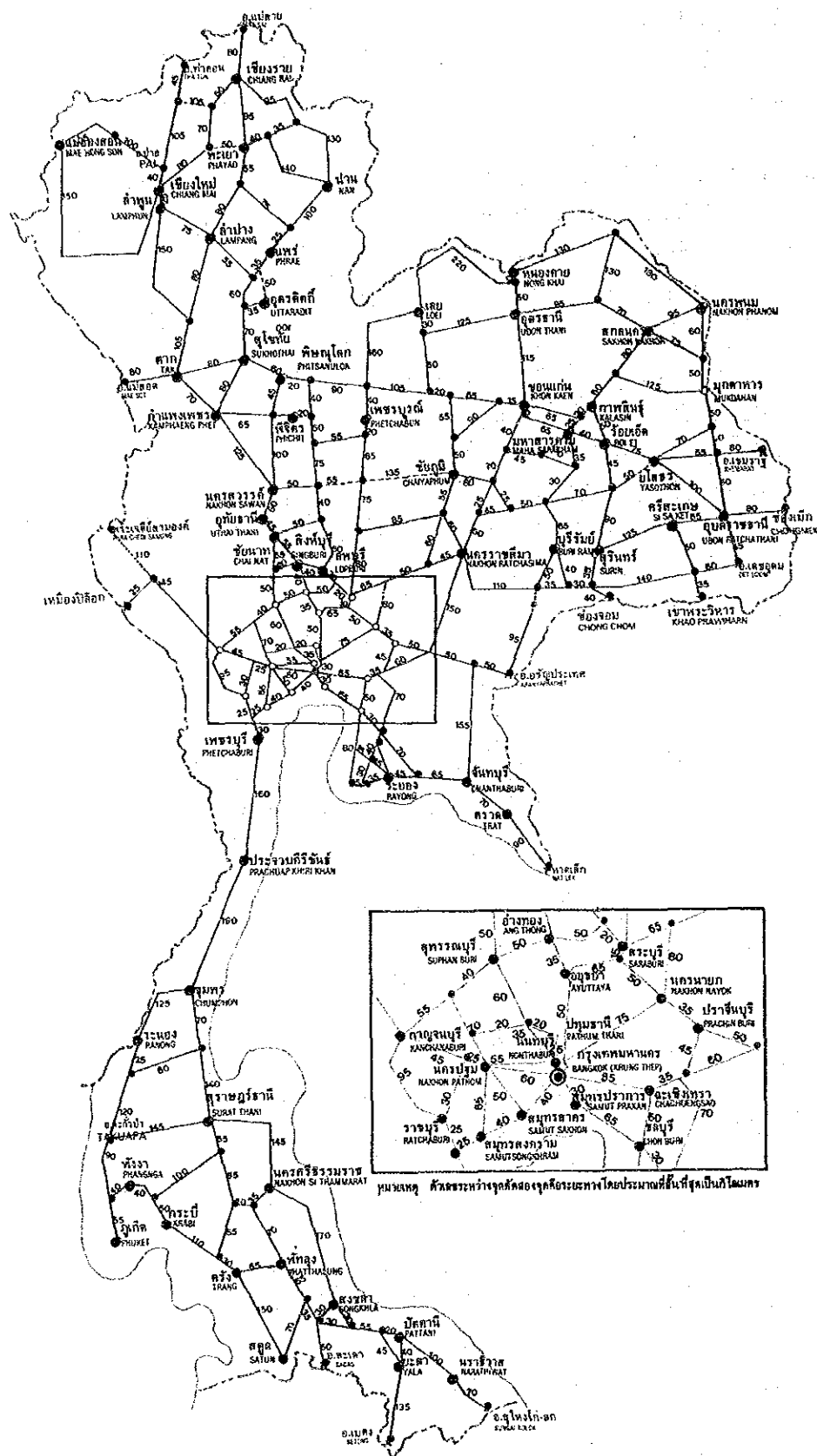


Figure 2.1 Highway Network in Thailand

- B. 舗装道路密度（国土面積1km²当りの舗装道路延長）は、タイ全国で0.07km/km²であるが、地域別では南部地域及び中部地域が共に0.093km/km²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。

Table 2.6 Status of National and Provincial Highways in 1988

Item	North	Northeast	Central	South	Total
Area (km ²)	169,644	168,854	103,902	70,715	513,115
Population (1000 person)	10,731	19,254	18,115	6,861	54,961
Density (person/km ²)	63.2	114.0	174.3	97.0	107.1
National Highway (km)					
- Paved	3,366	4,597	4,754	3,105	15,822
- Unpaved	16	34	20	7	77
- Under Construction	360	90	310	39	799
Sub-total	3,742	4,721	5,084	3,151	16,698
Provincial Highways (km)					
- Paved	6,117	5,538	4,893	3,504	20,052
- Unpaved	1,424	2,056	1,390	973	5,843
- Under Construction	3,592	1,548	1,396	739	7,275
Sub-total	11,133	9,142	7,679	5,216	33,170
Total (km)					
- Paved	9,483	10,135	9,647	6,609	35,874
- Unpaved	1,440	2,090	1,410	980	5,920
- Under Construction	3,952	1,638	1,706	778	8,074
Sub-total	14,875	13,863	12,763	8,367	49,868
Density (km/km ²)					
- Paved	0.056	0.060	0.093	0.093	0.070
- Unpaved	0.008	0.012	0.014	0.014	0.012
- Under Construction	0.023	0.010	0.016	0.011	0.016
Sub-total	0.088	0.082	0.123	0.118	0.097
Length (km/1000 person)					
- Paved	0.881	0.526	0.533	0.963	0.653
- Unpaved	0.134	0.108	0.078	0.143	0.108
- Under Construction	0.368	0.085	0.094	0.113	0.147
Sub-total	1.386	0.720	0.705	1.220	0.907

Source : DOH

2. 3 自動車登録台数

2.3.1 過去の自動車登録台数の推移

タイ国内における自動車登録台数は、タイ経済の発展に比例して増加している。自動車の総登録台数は、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。また、1988年における自動車登録台数の増加が顕著である。車種別の自動車登録台数の変動を表2.7に示す。

また、表2.8に示すように、タイ国内での自動車製造台数も急激に増加している。特に、自動車登録台数と同様、1988年において製造台数が急増している。

多くの経済学者の分析結果によれば、タイにおける1985年、1986年の自動車市場が年間8万台程度であったものが、1988年には13~14万台に達した事の影響である。

Table 2.7 Past Trend of Motor Vehicle Registration in Thailand

Year Vehicle Type	1982	1983	1984	1985	1986	1987*	1988	Average Annual Increase Rate
Passenger Car	394,189	411,982	541,419	545,369	572,107	n.a.	816,693	12.9%
Motorcycle	1,399,470	1,716,175	1,911,633	1,816,286	1,958,029	n.a.	3,894,824	18.6%
Motor Tricycle	8,923	11,704	11,529	13,220	12,524	n.a.	28,017	17.0%
Bus	196,719	221,015	229,979	256,213	271,611	296,590	428,366	17.8%
Van & Truck	533,601	568,822	597,674	601,883	631,705	720,864	994,407	10.9%
Others	47,293	47,680	49,947	50,620	76,085	n.a.	214,868	28.7%
Total	2,580,195	2,977,378	3,342,181	3,283,591	3,522,061	n.a.	6,377,175	16.3%

Note * : 1987 data of several vehicle type were lost during transference of vehicle registration administration from the Police Dept. to the Land Transport Dept.
Source : Licenses Division, Police Department
Land Transport Department

Table 2.8 Trend of Motor Vehicle Production in Thailand

I t e m	1986	1987	1988 (Jan-Jun)	1988* (Jan-Dec)
Passenger Car	21,046	29,333	22,240	44,480
- Up to 1200 cc	266	42	0	0
- 1201 - 2000 cc	19,744	26,752	20,572	41,144
- Over 2000 cc	1,036	2,539	1,668	3,336
Truck	52,203	68,447	44,990	89,980
- Up to 5 tons	47,419	60,465	40,097	80,194
- 5 - 10 tons	2,625	4,124	2,326	4,652
- Over 10 tons	2,159	3,858	2,567	5,134
Others	913	368	704	1,408
Total	74,162	98,148	67,934	135,868
Index	100.0	132.3		183.2

Note * : Figures for 1988 (1 year) were calculated by doubling the figures of the first half of 1988.
Source : "1988 Year-End Economic Review", Bangkok Post.

2. 4 交通の現況

2.4.1 交通量

DOHが定期的実施しているNational Highwayにおける交通量観測結果によれば、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。例えば平均日交通量では、北部地域のRoute 1(Nakhon Sawan - Chiang Mai)の1,000～6,000台、東北部地域のRoute 2(Saraburi - Nong Khai)は2,000～8,000台、南部地域のRoute 41(Chum Phon - Hatyai)で1,000～2,000台程度である。主要幹線道路の交通量図を、英文版Main VolumeのAppendix 2.1に添付する。

2.4.2 交通事故

図2.2に1977年から1988年までにタイ全国で発生した交通事故件数及び死傷者数を示す。この図から分かるように、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、図2.3に示すように、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。この減少傾向は、関係機関により1978年から開始した、交通事故防止対策の結果であると考えられる。

表2.9はバンコク首都圏とタイ全国の交通事故発生件数の比較を示しているが、バンコクにおける交通事故発生件数の多さが顕著である。

第5次国家社会経済開発計画(1982年～1986年)の中では、交通事故防止を重点施策の1つとし、事故率の3%減少、死亡率の1%減少を目標として掲げた。交通事故防止は、第6次国家社会経済開発計画の重点施策の1つにもなっている。

2.4.3 DOHの交通運用の現状

(1) 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。都市間の2車線の幹線道路では、交通量が多くなく、また信号機の設置箇所も限定されていることから、高速で快適な運転をすることが可能である。しかし、DOH道路については、以下のような問題点が指摘できる。

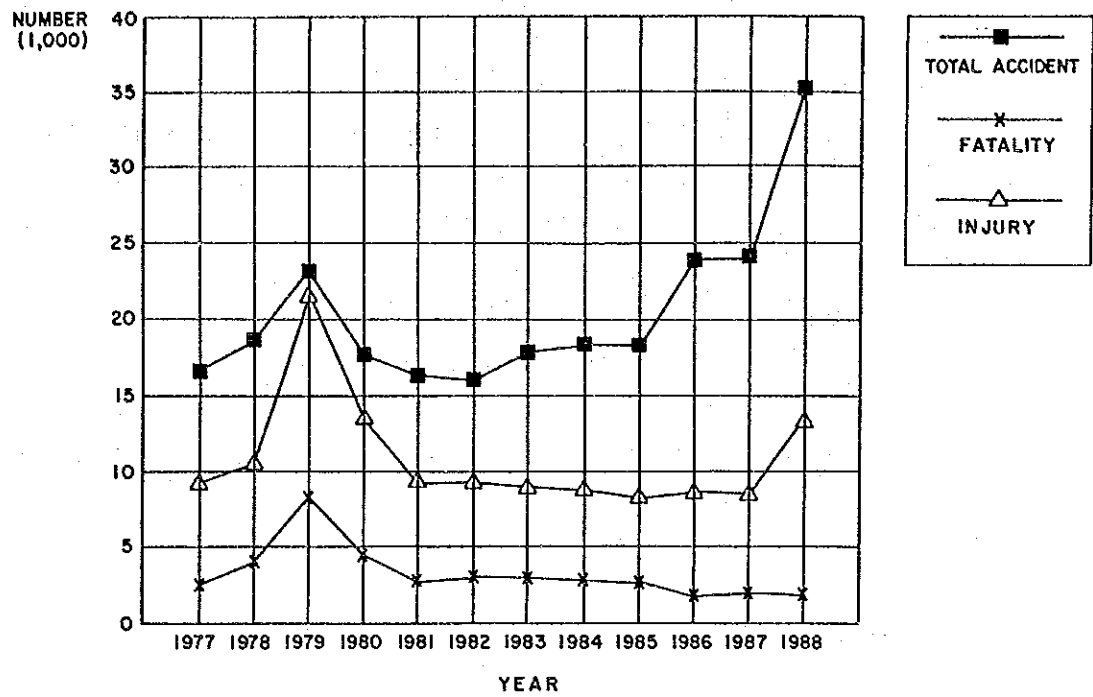


Figure 2.2 Traffic Accidents in Thailand (1976-1988)

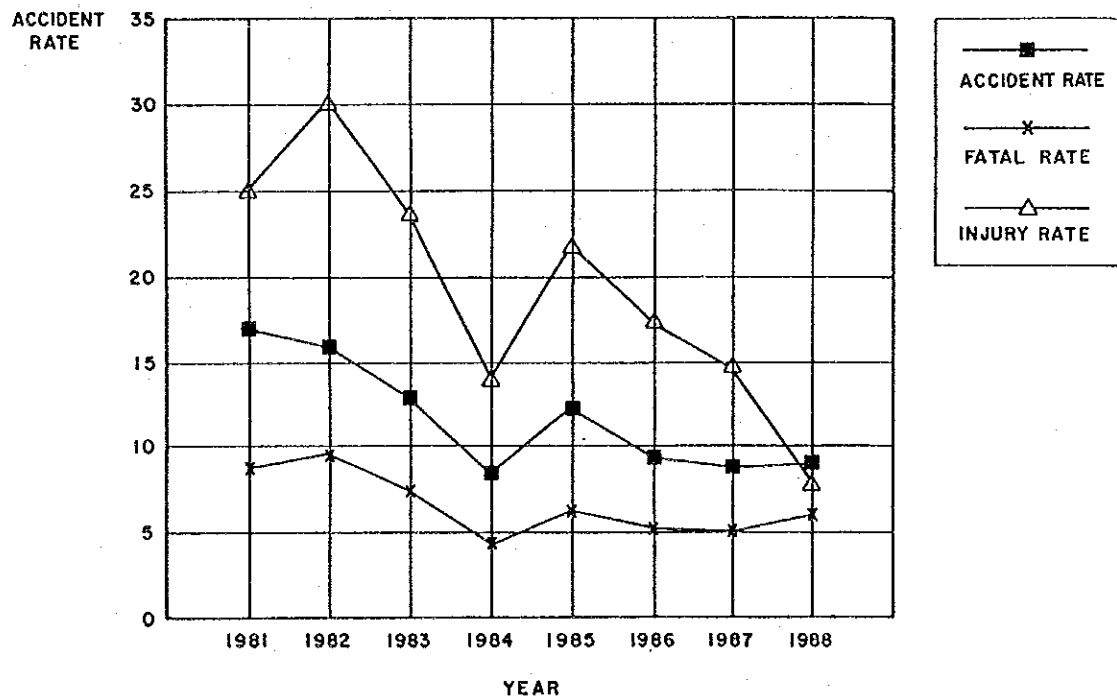


Figure 2.3 Traffic Accident Rate on DOH Highways (1981-1988)

Table 2.9 Traffic Accidents in Thailand and Bangkok in 1988

Item	Bangkok	Thailand Excluding Bangkok	Whole Thailand
No. of Accidents	31,175 (88.3)	4,114 (11.7)	35,289 (100)
No. of Fatality	817 (40.5)	1,198 (59.5)	2,015 (100)
No. of Injury	9,565 (70.8)	3,939 (29.2)	13,504 (100)
Property Damage (Million Baht)	76.4	-	-

Source : Research and Planning Div., Police Department
Note : Figures in parenthesis indicate percentages.

a) バンコク首都圏及び周辺部での交通混雑

バンコク首都圏の幹線道路では、一部道路区間及び交差点での交通混雑が特に激しい。さらに、バンコク周辺の道路でも、朝夕のピーク時にはバンコクの流入入交通流の影響で混雑が発生する道路が多い。

b) 地方都市での交通混雑

Chiang Mai等の地方中核都市では、周辺道路で朝夕のピーク時に通勤交通による交通混雑が発生している。これらの交通混雑は、橋梁部並びに放射道路の市内流入部で発生している。

c) モーターサイクルに起因する交通混雑

タイにおいては、モーターサイクル交通が交通量に占める割合が非常に高い。この結果、車道部の交通流は、非常に高いモーターサイクル混入率の影響で混乱し、しいては交通混雑の原因となっている。

d) 歩行者の安全

DOH道路においては、多くの箇所に横断歩道が設置されているが、歩行者がこれら横断歩道以外の箇所を横断することが非常に多い。これは、横断歩道標識の未設置の結果、自動車が横断歩道でも減速せず、そのため歩行者にとって横断歩道が必ずしも横断しやすい場所になっていないことに起因すると考えられる。歩行者の安全を確保するためには、歩道、路面標示の追加、適切な交通標識、横断歩道橋、歩行者信号等の整備が必要であると考えられる。交差点においては、ゼブラ状の横断歩道の路面標示、停止線、右左折交通への導流標示等の設置を考慮する必要がある。

(2) 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以下のような問題点が見いだされる。

a) 信号機

A. DOH道路では、信号機の設置はバンコク、バンコク周辺部及び地方中核都市

の主要交差点にほぼ限定されている。その反面、その他の地方部の主要交差点では信号機は設置されておらず、主要幹線道路同士の交差点も例外ではない。

B. D O Hでは、信号システムの設計をできる技術者が非常に限定されている。

C. 小口径のレンズおよび低い照度による影響で、信号機の視認性が悪い。

b) 標識

A. 標識の基板がアルミニウム製のため、標識の盗難が多い。従って、安価な材料の基板、例えば鋼板製の基板の導入が必要である。

B. 標識に使用される反射シートは、すべて輸入のため価格が高い。

C. D O Hでは、現在数種類の異なった基準を採用しており、その結果、材料の調達で混乱することが多い。

c) 路面標示

車道外側線はD O H道路にのみ導入されている。D O H道路においては、交差点を除けば地方部において道路照明が設置されている箇所は稀である。したがって、今後も舗装端部についての視線誘導効果のある車道外側線の標示が望ましい。

d) 視線誘導標および道路鈐

A. 上端部に反射性塗料を塗布したコンクリート製のガイドポストは、曲線部および橋梁のアプローチに設置されている。このガイドポストに使用されている塗料は、自動車の前照灯を再帰反射するための表面を形成するものである。しかし、これらガイドポストの反射性能は、埃によって低下していると共に、雨中でも低下する。

B. 各種の道路鈐が曲線部及び横断歩道標示用として設置されているが、これら道路鈐の設置効果は明確ではない。

e) 道路照明

D O H道路においては、道路照明は比較的整備されている。しかし、設置位置の高い照明器具に伴う高い維持補修費、自動車の衝突による照明ボールの破損等が、現在問題となっている。

f) 防護柵

現在D O H道路に設置されている防護柵は、1種類のガードレールに限定されている。このタイプのガードレールは、日本で使用されているCタイプのガードレールと似通っており、性能も同様であると考えられる。日本のCタイプのガードレールは、衝突速度35km/h以下の場合に耐える様な仕様となっており、日本国内では幹線道路未滿の道路において使用されている。しかし、D O H道路の速度制限は90km/hであり、さらに実際の走行速度はそれ以上であると考えられる。従って、大型車がガードレールに衝突した場合には、路外逸脱を防止できないと考えられる。

g) 車両感知器

現在D O Hが使用している交通量観測機器はすべて外国製（ヨーロッパ）であり、スペアパーツの入手が困難である。

2. 5 DOHの予算

過去10年間の間に、DOHの予算は表2.10 に示すように倍増している。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。

Table 2.10 Trend of DOH Expenditure Budget

Year	National Budget (A) (Mill. ฿)	DOH Budget (B) (Mill.฿)	A/B (%)	Subdivision of DOH Budget					
				Administ- ration (C) (Mill. ฿)	C/B (%)	Construc- tion (D) (Mill. ฿)	D/B (%)	Mainte- nance (E) (Mill. ฿)	E/B (%)
1979	92,000.0	6,177.4	6.7	919.6	14.9	4,392.1	71.1	865.7	14.0
1980	114,556.5	7,263.7	6.3	1,475.4	20.3	4,759.2	65.5	1,029.1	14.2
1981	140,000.0	8,781.7	6.3	1,453.1	16.5	6,100.5	69.5	1,228.1	14.0
1982	161,000.0	8,892.0	5.5	1,457.5	16.4	5,571.8	62.7	1,862.7	20.9
1983	177,000.0	9,201.2	5.2	1,695.2	18.4	5,633.3	61.2	1,872.7	20.4
1984	192,000.0	9,088.2	4.7	1,706.7	18.8	5,287.3	58.0	2,114.2	23.3
1985	213,000.0	9,317.6	4.4	1,729.5	18.6	5,179.3	55.6	2,408.8	25.9
1986	218,000.0	8,928.2	4.1	1,757.3	19.7	4,867.8	54.5	2,303.1	25.8
1987	227,500.0	8,562.3	3.8	1,809.3	21.1	4,231.5	49.4	2,521.8	29.5
1988	243,500.0	10,037.8	4.1	1,983.3	19.8	5,208.2	52.0	2,815.8	28.1
1989	285,500.0	11,794.5	4.1	2,057.2	17.4	6,940.1	58.8	2,797.1	23.7

Source : DOH, Financial Division

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、高速車両及び重量車両を含む自動車交通量の増加に対処するために、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

本調査では、DOH道路の現状並びに問題点の把握を行う目的で、Phase I 調査の最終報告書が提出された後にDOHが実施した、Phase I 調査関連の施策に関する情報を収集した。

2.6.1 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か所に、次の交通安全対策を実施した。

- －区画線の改良
- －視線誘導による低規格の曲線部の改良
- －歩行者保護
- －交差点の信号化による転向交通の改良
- －導流化による交差点改良

本調査では、これら試験施工が実施された各箇所についてフォローアップ調査を行い、その結果を表2.11に示す。Phase I 調査で試験施工を実施した1984年以降、交通量の増加傾向は著しく、特にバンコク首都圏においてその傾向が顕著である。この交通量の著しい増加は、すべての試験施工実施箇所において観測されている。

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。これら追加の施策は、道路拡幅、歩道橋の設置、並びに信号機の設置である。

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。また、Phase I 調査終了後、DOHでは同様な交通安全対策を他の道路区間にも適用している。このことから、Phase I 調査で勧告した交通安全対策は、成功したものと考えられる。

Table 2.11 Results of Follow-up Survey on Experimental Works of Phase I Study

Route No.	Experimental Works		The Status Quo		Remarks
	Location (KP)	Safety Measure	Contents	Measures by Phase I Study	Additional Measures by DOH
Route 1 (48+000-49+000)		Improvement of Lane Line Marking	Widening Width of Line Marking	Original wide lane marking is disappeared	
Route 306 (2+900-3+200)		Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	- Delineator - Chatter-Bar - Pavement Marking	- Most of delineators remain in use - Chatter-Bars remain in use	- A pedestrian overpass (A cross walk was removed) - Parking prohibition was lifted - Chatter-Bars at adjacent section
Route 306 (13+500-14+000)		Safeguard of Pedestrian	Sidewalk - Curb Pedestrian Crossing - Refuge Island - Marking - Warning Sign	- Curb remains in part - Refuge island remains in use - Marking remains - Warning Sign remains	- A pedestrian overpass - Bus bays at both sides - Flashing traffic signals - Removal of curb
Route 336 (2+700-3+000)		Improvement of Turning Traffic by Signalization	Signalization - Signals for Vehicle Traffic - Signals for Pedestrians	- Signals for vehicle traffic and pedestrians were removed to Route 302 - Median closure was removed - Pedestrian crossings remain in use - Right-turn lanes remain in use	- Shortening of right-turn lanes - Additional leading line markings at the intersection
Route 336 (3+900-4+300)		ditto	ditto	- All signals are working - Pedestrian crossings remain in use - One median closure remain - Another median closure was removed	- A pedestrian overpass at 200 m distance - The structure of median closure was changed from an oil drum barricade to a sodded island - Shortening of right-turn lanes - Additional leading line markings at the intersection - Lane number of a main leg was changed from three to four (raised bars were removed)
Route 1141 (1+331)		Intersection Improvement by Channelization	- Channelized Island - Marking	- Traffic islands remain in use - Most of traffic signs were removed except for stop signs	- Chatter bars
Route 1141 (1+550)		ditto	ditto	- Marking is disappearing - Traffic islands were removed	- Traffic signals for vehicles
Route 302		Improvement of Turning Traffic from University by Signalization	Signalization - Signals for Vehicle Traffic - Signals for Pedestrians		- All traffic signals are working
					Signals for vehicle traffic and pedestrians were moved from Route 336 (2+700 - 3+000) intersection

2.6.2 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。

ケーススタディ道路区間の選定に際しての評価基準は、次の通りである。

- － 事故件数
- － 貧弱な線形及び無秩序な交通流
- － 関係機関の要望

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。各ケーススタディ道路区間の勧告内容、並びに実際にDOHが実施した交通安全対策の比較を表2.12に示す。

Table 2.12 Results of Follow-up Survey on Case Study of Phase I Study (1/2)

Route No.	Section No.	Road Classification by Type	Main Countermeasures in Case Study	Actual Countermeasures	Remarks
1	S1	Roadway; Tangent Small Intersection	Installation of pedestrian bridge Installation of guard fence Restriction of parking Provision of stop line marking	Installation of pedestrian bridge in 1989	
	S2	Large Intersection	Construction of frontage-road Securing of bus-stop space Installation of traffic signals Provision of right turning lane		Construction of Interchange is planned in 1989
	S3	Roadway; Tangent	Installation of wide lane and edge line marking	Materialized as an Experimental Work Installation of pedestrian bridge	
32	S4	Small Intersection	Provision of marking Installation of chatter-bar Paving of shoulder		Overlaid
304	S5	Roadway; Tangent/ Crest Small Intersection	Prohibition of overtaking Installation of warning sign Paving of crossing road Provision of marking		
323	S6	Large Intersection	Installation of traffic signals Provision of crosswalks	Installation of traffic signals Provision of crosswalk	
302	S7	Roadway; Tangent	Construction of frontage road Installation of median Installation of pedestrian bridge	Installation of pedestrian bridge	

**Table 2.12 Results of Follow-up Survey on Case Study
of Phase I Study (2/2)**

Route No.	Section No.	Road Classification by Type	Main Countermeasures in Case Study	Materialized Countermeasures	Remarks
306	S8	Medium Intersection	Reduction of intersection in size Provision of right and left turning lanes Installation of pedestrian crossing Installation of guardrail Provision of marking		Installation of traffic signals is requested by BMA
	S9	Roadway; Curve	Installation of delineator Installation of chatter-bar Restriction of parking	Materialized as an Experimental Work	
	S10	Roadway; Tangent	Installation of refuge islands Installation crosswalk marking Installation of sidewalk by curb Installation of warning sign and marking Construction of bus bays	Materialized as an Experimental Work	After E/W, a pedestrian bridge and bus bays were installed
336	S11	Roadway; Tangent Medium Intersection	Installation of signals for vehicular traffic Installation of signals for pedestrian Installation of pedestrian crossing Coordination of traffic signals Restriction of turning vehicles at median-openings	Materialized as an Experimental Work	
3113	S12	Roadway; Tangent	Construction of sidewalk Installation of pedestrian bridge Installation of parking-lane Installation of chatter-bar Installation of guard fence		Road rehabilitation is planned
11	S13	Medium Intersection	Provision of bicycle ways		
1141	S14	Medium Intersection	Channelization at T-shaped intersection and Installation of traffic signals Installation of right-turning lanes	Materialized as an Experimental Work	Road widening is underway
2	S15	Large Intersection	Installation of sawlor lane Installation of side walk Installation of pedestrian crossing Installation of guardrail Installation of chatter-bar		Road improvement is planned
	S16	Medium Intersection	Installation of traffic signals Installation of pedestrian, sawlor and bicycle crossing		Road rehabilitation is underway
205	S17	Roadway; Tangent/ Narrowing	Installation of marking		

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6億5千万バーツの予算で開始された。本調査では、このプロジェクトの内容及び進捗状況についてレビューを行った。

2.7.1 交通安全プログラムのリスト

以下に示す6種類の対策が、交通安全プログラムに含まれている。

1) 道路改良

道路の新設及び改良、並びに各種標識を含む安全施設の設置。

2) 道路照明の設置

3) 交通信号の設置

交通信号の設置、信号灯器を設置するための交通島の建設、横断歩道の設置、及び必要標識の設置。

4) 防護柵、防護壁の設置

自動車の路外逸脱による死亡事故を防止するために、夜間の視線誘導を目的とする反射テープ・塗料、標識等を附随した防護柵、防護壁の設置。

5) 自転車車線、歩道の設置

自転車及び歩行者の安全な通行を確保するための自転車車線、歩道の設置。

6) 横断歩道橋、横断地下道の建設

歩行者の安全な横断を確保するための横断歩道橋、横断地下道の建設、並びにバス停、横断歩道橋の支柱保護のための防護壁、車両限界を示す標識、照明等付帯施設の設置。

工種毎の計画実施箇所数を表2.13に示す。

Table 2.13 Amount of Work Performed and Planned
Classified by Nature of Work

Unit : locations

Fiscal Year	1987	1988	1989
Road Improvement	6	12	26
Light & Signal	14	68	133
Guard Rail	55	87	158
Bicycle Lane	3	3	3
Pedestrian Bridge	0	1	18
Total	78	171	338
Remarks	executed	executed	under way

Source : DOH

これらの計画は、DOHの15のDivisionすべてにおいて実施されていることから、交通安全プログラムはタイ全国を網羅していると言える。

2.7.2 予算

Phase I 調査において勧告した、交通事故防止対策に要する費用は、表2.14の2段目の欄に示す通りである。これらの費用は、以下の前提のもとで算出された。

- 1) 国家予算の伸び率：年10%
- 2) MOTC予算：国家予算の6%
- 3) DOH予算：MOTC予算に占める割合は、1985年の82%から1993年には70%に低下する。
- 4) DOHの維持補修関係予算：
DOH予算に占める割合は、1985年の22%から1988年及びそれ以降には25%に上がる。

DOHは、このプロジェクトを1987年に開始した。表2.14にこのプロジェクトの投資計画、予算及び実際の投資額を示す。

このDOHの投資計画は、毎年投資額が、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。

Table 2.14 Budget and Expenditure for "Highway Accident Prevention Project"

Unit : Million Baht

Fiscal Year	Recommended Investment Schedule In Phase I Study	DOH's Investment Schedule	Budget	Expenditure	Finance Source
1987	82	109	45	52.9	DOH's own budget
1988	109	115	120	89.5	DOH's own budget 50% IBRD loan 50%
1989	130	121	207	-	ditto
1990	139	127	-	-	-
1991	159	133	-	-	-

Source : DOH

第3章 問題道路区間の抽出

第3章 問題道路区間の抽出

3. 1 問題道路区間抽出の基本的考え方

道路の管理は、一般的に次の手順によって行われる。

- 1) 道路交通状況の把握
- 2) 問題道路区間及び問題点の抽出
- 3) 対策案（代替案）の作成
- 4) 代替案の評価・選定
- 5) 対策案の実施
- 6) 対策案の効果の検証

上記の 1) 道路交通状況の把握、並びに 2) 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、環境汚染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仮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

上記のうち、快適性は円滑性、安全性に、自動車の乗り心地や景観などの運転者の主観的要素をとり入れた項目である。利便性は、道路の接続すなわち道路網の問題である。経済性は、道路交通の消費エネルギーあるいは道路整備の投資効果といった、かなりマクロ的項目である。環境保全は、沿道住民の立場からの評価である。

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。円滑性、安全性の見地からの評価の基本的考え方を示すと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、第1に対象とする道路区間の旅行速度である。旅行速度は交通状況を端的に表現し得る指標であり、運転者の多くは、旅行速度でその区間の交通状況进行评估するであろう。この意味で旅行速度は優れた指標であるが、道路交通センサスの旅行速度調査などのように1日1回の観測では、時々刻々変化する交通状況には対応できないため、データの収集の面からの制約がある。

また、速度と関連する指標として密度があるが、これは直接計測はむずかしく、特定区間の渋滞予測、旅行時間予測などの詳細な交通状況予測モデルにおいて、予測という段階を経るような特別の場合以外は用いられない。

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データである。交通量を用いて道路の交通状況进行评估する場合には、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いくつかの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

交通事故の多くは、運転者のみが責任を負うべきだと考えられる場合（例えば酒酔い運転）であっても、事故を起こした際の「交通環境」が運転者に一時に多くのことを判断させるようなものであったり、運転者の判断に誤りを生じさせやすいものであったりしたために、判断に遅れや錯誤を生じたことが原因となっている場合がある。

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。これは、その地点が他の地点に比較して前述のように運転者の判断を遅らせ、あるいは誤らせやすい交通環境のもとにあることを意味している。

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・識別することによって、問題道路区間を抽出することとする。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

一般に、交通量が少ないとき運転者は前後の車両を気にせずに走行することができ、その速度は道路線形や規制速度が許す範囲であれば自由に選ぶことができる。しかし、交通量が多くなるに従って、前後の車両の動きに拘束され、全体的には速度が低下してくる。そして、ある程度に達するとそれ以上の交通量は流れ得ない。この限度の交通量が交通容量である。

交通容量は、各道路区間の特性等をもとに算出されるものであるが、交通容量の値自体がばらつきのあるもので、いくら多くの実測例をもとにして計算値を算出したとしてもあくまで平均的なものに過ぎず、実際には算出値よりも小さな交通量で渋滞が生じたり、または大きな交通量が現出することがある。

しかしながら、ミクロ的にみると若干の問題はあるものの交通量と交通容量との関係は、マクロ的にみてある程度道路区間の円滑性を表わしており、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、これらデータを完全に収集する上で困難であるため、本調査においては単路部のみを対象とした。

3.2.1 混雑度の算定方法

混雑度を求める際に必要な交通容量の考え方は、米国のTransportation Research Boardが作成したHighway Capacity Manualに詳細に記されている。しかし、同Manualに記されている交通容量は、米国の道路状況、交通状況に基づくものであり、適用にあたっては交通容量に関する各種データの蓄積と分析を必要とする。タイ国においては交通容量に関する研究がなされた実績が少なく、タイ国の道路状況、交通状況を考慮した交通容量を定めるには至っていない。

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3.1は、本調査で用いる混雑度の算定方法である。同フローに従い、混雑度の算定方法を示すと以下のとおりである。

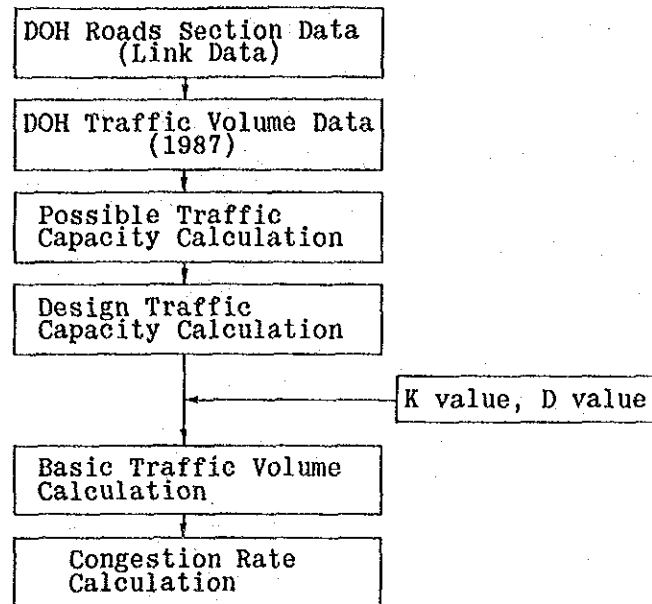


Figure 3.1 Traffic Congestion Rate Calculation Flow Chart

(1) 可能交通容量の算出方法

可能交通容量は、一般道路の信号交差点のない道路を想定し、次式により算出するものとした。表3.1は、各補正率の算出方法を示したものである。

(1車線道路)

$$C = \frac{600}{(5.5 - 3.5)} (W - 3.5) + 50 \quad (3.5 \leq W < 5.5)$$

$$C = 50 \quad (W < 3.5)$$

W: 車線幅員

(2車線道路)

$$C = 2200 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_N \cdot \gamma_I \times 2 \text{ (PCU/時)} \quad (1 \text{ 方向})$$

$$C = 2500 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_C \cdot \gamma_N \cdot \gamma_I \text{ (PCU/時)} \quad (2 \text{ 方向})$$

γ_L : 車線幅員による補正率

γ_C : 側方余裕幅による補正率

γ_N : 二輪車混入による補正率

γ_I : 沿道状況(駐車)による補正率

(多車線道路)

$$C = 2200 \cdot \gamma_L \cdot \gamma_c \cdot \gamma_N \cdot \gamma_r \times N$$

N : 車線数

Table 3.1 Correction Rate of Traffic Capacity on Roadway Section

Corrected by Lane Width γ_L	$\gamma_L = 1.0 \quad (W_L \geq 3.25\text{m})$ $\gamma_L = 0.24W_L + 0.27 \quad (W_L < 3.25\text{m})$ γ_L : Correction rate by lane width W_L : Lane width (m)																				
Corrected by Lateral Clearance γ_c	$\gamma_c = 1.0 \quad (W_c \geq 0.75)$ $\gamma_c = 0.18W_c + 0.86 \quad (W_c < 0.75)$ γ_c : Correction rate by lateral clearance W_c : Lane width (m)																				
Corrected by Mixed with Two-Wheeled Vehicle γ_N	$\gamma_N = \frac{100}{100 + \alpha \cdot P_m + \beta \cdot P_b} = \frac{1}{1 + \alpha \cdot P_m / 100 + \beta \cdot P_b / 100}$ γ_N : Correction rate by congestion of two-wheeled vehicle α : Passenger car equivalent of motor two-wheeled vehicle P_m : Motor two-wheeled vehicle Ratio (%) β : Passenger car equivalent of bicycle P_b : Bicycle ratio (%) to be consistent with P_m																				
Corrected by Roadside Situation γ_R	Correction rate by roadside situation γ_R <table><tr><th>roadside situation</th><th>number of traffic lane</th><th>Two lane and below</th><th>Multi lane</th></tr><tr><td>Motor way</td><td></td><td>1.00</td><td>1.00</td></tr><tr><td>Mountain area</td><td></td><td>0.90</td><td>0.95</td></tr><tr><td>Plain area</td><td></td><td>0.85</td><td>0.90</td></tr><tr><td>Urban area</td><td></td><td>0.70</td><td>0.75</td></tr></table>	roadside situation	number of traffic lane	Two lane and below	Multi lane	Motor way		1.00	1.00	Mountain area		0.90	0.95	Plain area		0.85	0.90	Urban area		0.70	0.75
roadside situation	number of traffic lane	Two lane and below	Multi lane																		
Motor way		1.00	1.00																		
Mountain area		0.90	0.95																		
Plain area		0.85	0.90																		
Urban area		0.70	0.75																		

車線幅員等道路の属性に関するデータは、DOH作成のData Base(Link Data)を用いることとした。ただし、車線幅員に関しては無記入あるいは明らかにおかしいものが多かったため補正は行わなかった。また、二輪車混入による補正は、地方部の乗用車換算率（動力付き二輪車0.75、自転車0.5）を用い、沿道状況による補正率は一律0.90を用いるものとした。

(2) 設計交通容量の算出方法

設計交通容量は(1)で算出した可能交通容量に、計画水準による低減率を乗じて求めるものとした。低減率は、一律に計画水準1の地方部の値を用いるものとした。

$$CD = C \times \gamma_p$$

ここに、CD : 設計交通容量 (PCU/時)

C : 可能交通容量 (PCU/時)

γ_p : 計画水準による低減率

Level of Service	Diminution Rate γ_p	
	Rural Area	Urban Area
1	0.75	0.80
2	0.85	0.90
3	1.00	1.00

(3) 評価基準交通量の算出方法

評価基準交通量は、設計交通容量にK値、D値による換算を行って算定するものとした。K値は評価基準交通量に対する設計交通容量の割合、すなわちピーク率を意味したものである。また、D値はピーク時における重方向率を表わしたものである。多車線道路及び、1車線道路、2車線道路、1方向道路の別に算定式を示すと次のとおりである。

$$CE = \frac{CD / 2}{(K / 100) \times (D / 100)} = \frac{CD \times 5000}{K \times D} \quad (\text{多車線道路})$$

$$CE = \frac{CD}{K / 100} = CD \times \frac{100}{K} \quad (1\text{車線道路、}2\text{車線道路、}1\text{方向道路})$$

ここに、CE : 評価基準交通量 (PCU/24時間)

CD : 設計交通容量 (PCU/時)

K : 評価基準交通量に対する設計交通容量の割合(%)

D : ピーク時の重方向率(%)

なお、K値及びD値は次に示すとおりとした。

K値: バンコク首都圏自動車OD調査結果をもとにピーク率10.3%(時間帯9:00~10:00)を用いた。

D値: バンコク周辺の国道1号線の多車線区間の重方向率をもとに60%とした。

(4) 混雑度の算出方法

評価基準交通量CEはPCU(乗用車換算台数)単位の数値として求められている。従って、混雑度は対象区間の24時間交通量を乗用車に換算した後、CEで除して求めるものとした。混雑度を求める式は次式のとおりである。

$$\text{混雑度} = \frac{Q \times (1 - T / 100) \times T / 10}{C}$$

ここに、Q : 24時間交通量 (PCU/24時間)

T : 大型車混入率(%)

ET: 大型車の乗用車換算係数

なお、大型車の乗用車換算係数ETは、単路部の都市部・平地部における値2.0を用いた。

3.2.2 混雑区間の抽出

3.2.1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。従って、観測地点が1つのコントロールセクションにおいて1地点ある場合は、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つ以上の交通量観測地点がある場合は、各観測地点の midpoint を境界として分割し、それぞれを1つの区間とみなした。

C. 交通量観測が実施されていないコントロールセクションは対象外とした。

表3.2～表3.4は、算定した混雑度に関する集計結果を示したものである。図3.2は混雑度の累積延長曲線を示したものである。

Table 3.2 Non Intersection (roadway) Traffic Congestion Rate

Unit : m

Congestion Rate : a	Total
$0 \leq a < 0.25$	31,297,205
$0.25 \leq a < 0.50$	3,887,280
$0.50 \leq a < 0.75$	837,541
$0.75 \leq a < 1.00$	501,912
$1.00 \leq a < 1.25$	92,938
$1.25 \leq a < 1.50$	32,222
$1.50 \leq a$	119,952
Total	36,765,050

Table 3.3 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

Table 3.4 Non Intersection (Roadway) Traffic
Congestion Rate (By region)

a : CONGESTION RATE

(m)

DIVISION	$0 \leq a < 0.25$	$0.25 \leq a < 0.50$	$0.50 \leq a < 0.75$	$0.75 \leq a < 1.00$	$1.00 \leq a < 1.25$	$1.25 \leq a < 1.50$	$1.50 \leq a$	TOTAL
310	1,010,051	250,634	26,153	0	0	0	0	2,186,838
320	2,706,726	441,648	61,989	12,352	0	0	0	3,222,715
330	1,234,507	360,012	57,122	95,792	0	0	0	1,747,433
410	1,391,327	598,045	200,942	183,376	48,571	32,222	71,378	2,525,861
420	2,523,761	586,043	281,560	35,000	3,442	0	0	3,429,806
430	2,452,869	318,748	87,151	60,691	38,590	7,998	0	2,966,047
510	3,333,661	245,962	0	3,905	0	0	0	3,503,528
520	2,404,864	280,237	66,660	30,078	0	0	0	2,721,839
530	3,705,343	202,841	5,424	0	2,335	0	0	3,995,943
610	3,087,254	240,706	25,293	77,976	0	0	0	3,431,229
620	2,015,446	164,341	18,732	845	0	0	33,076	3,132,440
630	3,551,396	198,063	6,515	1,897	0	0	7,500	3,765,371
TOTAL	31,297,205	3,887,280	837,541	501,912	92,938	40,220	111,954	36,769,050

Region	Division	
Southern region	310	Song Khla Highway Division
	320	Nakhon Si Thammarat Highway Division
	330	Prachuap Khiri Highway division
Central region	410	Bangkok Highway Division
	420	Chachoengsao Highway Division
	430	Lop Buri Highway Division
Northern region	510	Phitsanulok Highway Division
	520	Chiang Mai Highway Division
	530	Prae Highway Division
North-eastern region	610	Nakhon Ratchasima Highway Division
	620	Khon Kaen Highway Division
	630	Ubonratchathani Highway Division

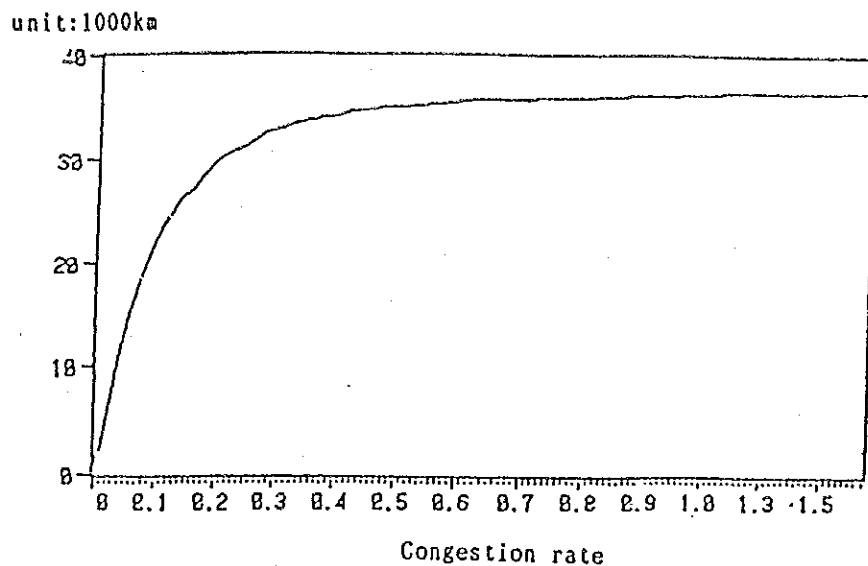


Figure 3.2 Cumulative Congestion Rate Versus Distance

これらの図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%であり、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。
- B. 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。
- C. 混雑度が高い区間を道路種別でみると、Primary Highwayの道路区間であった。
- D. 地域別に混雑度が高い区間が多く分布する地域は、タイ中央部地域における Division 410 (Bangkok Highway Division) 及び Division 430 (Lop Buri Highway Division) であった。

また、DOH道路の各コントロールセクション別の混雑度を示すと英語版Main VolumeのAppendix 5.1に示すとおりである。

混雑度による問題道路区間の抽出は、これら混雑度をDistrict Engineerに対するアンケート調査の結果をもとに総合的に行った。仮に、混雑度0.75以上の箇所を問題道路区間として抽出した場合、DOH道路全体の2.0%に相当する747kmを問題道路区間として抽出することができた。

3. 3 事故率による問題道路区間の抽出

事故による問題道路区間の抽出は、交通安全上からみて危険度の高い道路すなわち危険区間を判別することをいう。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ところをさすこととする。

危険区間判別の方法は、次の6種類に分類することができる。

- －事故数法
- －事故密度法
- －事故率法
- －事故数－事故率法
- －事故率－交通量法
- －統計法

各々の方法は、それぞれ特徴をもっており、それらを配慮の上、判別方法を決定する必要がある。本調査においては、先にJICAが実施した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。

なお、JICAが実施したPhase I 調査ではDOH道路を単路部と交差点部に分け、単路部においては事故率－交通量法を、交差点部においては事故数法を用いた。しかし、既存のDOH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、本調査においては検討の対象を単路部に限るものとした。

3.3.1 危険区間の判別方法

事故率－交通量法により単路区間の危険区間を判別するにあたり、考慮すべき基本的事項を示すと、以下のとおりである。

(1) 区間長

単路部の危険区間を抽出するには、DOH道路を適当な道路区間に分割する必要がある。この区間長は、短くとれば区間内の道路状況が一様であるような区間にすることができる。この場合、抽出される道路区間は、その区間内が危険箇所だけからなる道路区間を抽出できるようになる。一方、道路区間を長くとれば同一の道路区間内の道路・交通状況の同質性がうすれ、同一区間内に実際の危険箇所とあまり危険でない区間が含まれてしまい、抽出した区間の内容が曖昧になる。図3.3はいくつかの道路区間長について事故率の分布状況をPhase I 調査の結果より示したものである。同図より、明らかになった事項を整理すると以下のとおりである。

- A. コントロールセクション単位という長い区間における事故率は、その区間長が長いため、危険箇所とあまり危険でない区間が含まれてしまい低い値を示した。

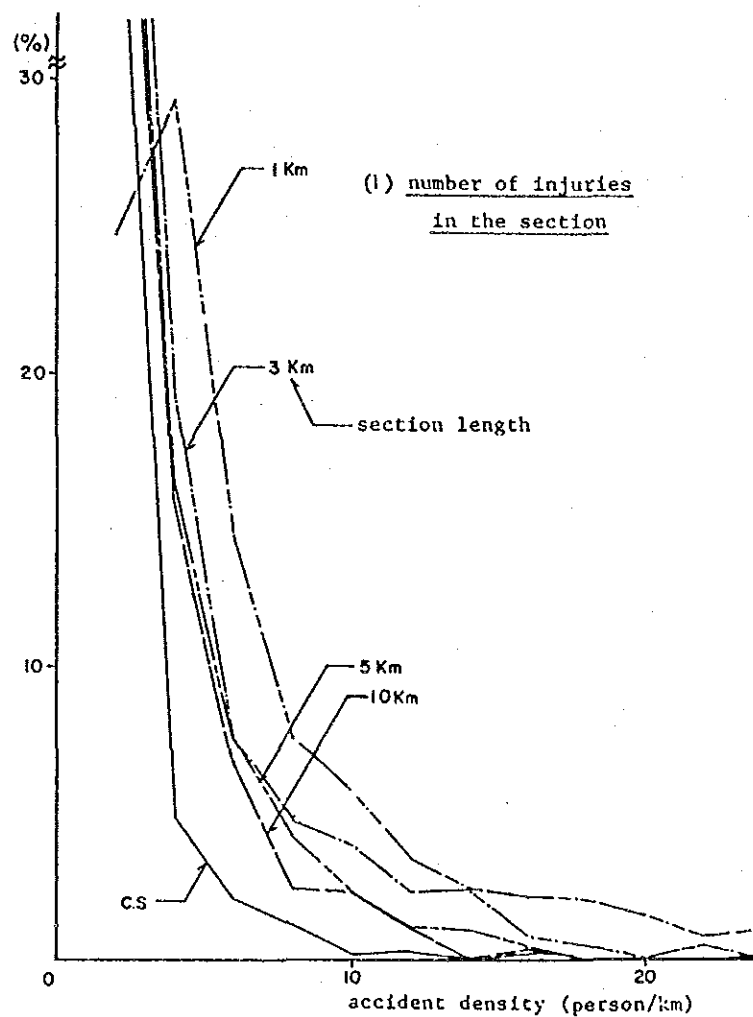


Figure 3.3 Distribution of Accident Density by Section Length

B. 区間長が短くなると、危険箇所がある程度特定できるため、事故率が高い値を示すものの比率が大きくなった。

従って、本調査では、Phase I 調査の分析結果をもとに事故率を算出する区間の長さを原則として1kmとした。

(2) 判定基準の設定プロセス

判別基準の設定プロセスを図に示すと図3.4のとおりである。同図は、データの分析プロセス、データの加工方法及び判別基準の設定プロセスを示したものである。

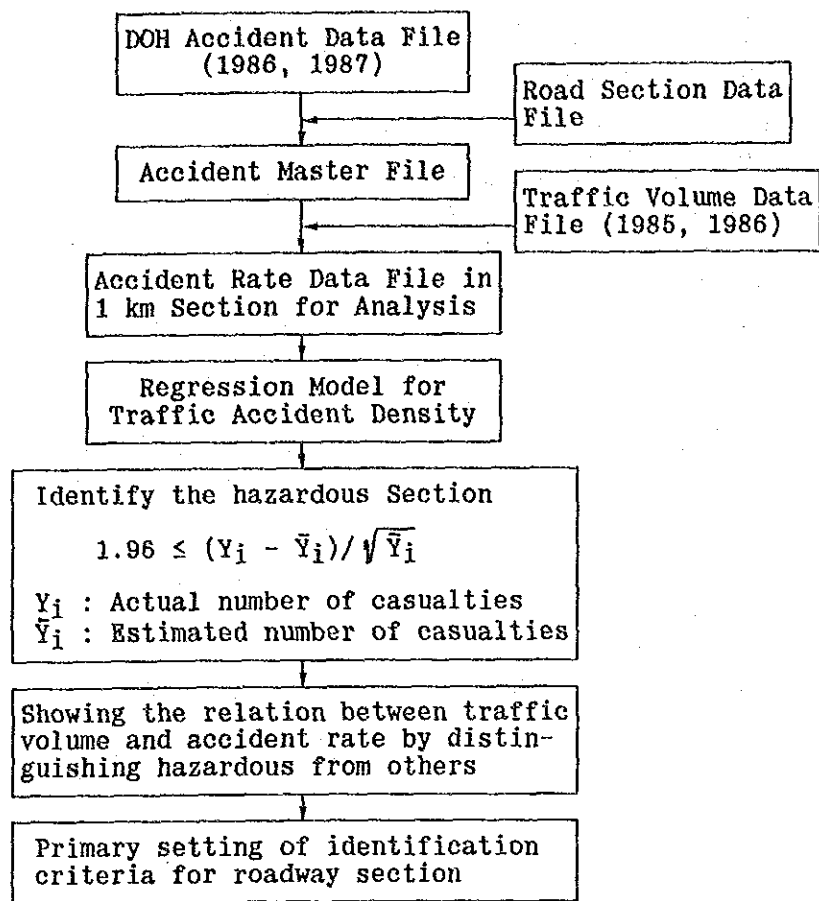


Figure 3.4 Process of Establishing Criteria for Non Intersections

(3) 回帰式モデルの作成

判断基準の設定は、密度あるいは発生率による事故指標の推定が求められている。この推計値は通常、回帰モデルを用いて行われる。沿道環境に係わる要因や交通特性などが説明要因となる。しかしながら、交通量以外の要因は不完全であるため、本調査では説明要因として交通量のみを採用するものとする。

分析で用いられた回帰モデルは以下のとおりである。

$$Y = a X^b$$

ここに Y: 事故率

X: 交通量 (台/日)

a、b: パラメータ

1986年、1987年のDOHデータを用いパラメータを推定した結果、次式が得られた。
事故率はPhase I 調査と同じ算出方法を適用した(1kmあたり交通事故死亡者数)。

$$Y = 1.18 X^{0.078} \quad (R = 0.40)$$

ここに Y : 事故率 (人/km)

X : 1日平均交通量 (台/日)

なお、Phase I 調査の結果は下記のとおりであった。

$$Y = 0.56 X^{0.196} \quad (R = 0.48)$$

(4) 危険区間の抽出

危険区間を抽出する判断基準は、一般に次式により定義される。

$$1.96 \leq \frac{Y1 - \bar{Y}1}{\sqrt{\bar{Y}1}}$$

Y1 : 実測データ

$\bar{Y}1$: 回帰式から推定される事故率

3.3.2 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、道路種別の別に集計すると表3.5のとおりである。また、DOH道路のうち危険と判断された区間を英語版Main VolumeのAppendix 5.2に示した。事故率による危険区間の抽出は、混雑度による問題道路区間の抽出と同様に、District Engineerに対するアンケート調査結果より総合的に判断した。

Table 3.5 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 : Numbers in parentheses mean the number of hazardous road sections.

第4章 交通管理計画のケース スタディ及び実験

第4章 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

4.1.1 ケーススタディの目的

交通運用上の諸問題は非常に複雑であり、その解決にあたっては、道路管理者、道路利用者及び警察等が一体となり、総合的に取組む必要がある。従って、道路管理者による交通運用計画の立案は、関連諸機関との密接な協力のもとに実施されなければならない。

交通混雑、錯綜区間を工学的見地から改良を行う場合、効果的でしかも実現性の高い対策による交通運用計画が立案されねばならない。

改良事業の一般的な手順を以下に示す。

- －対策必要区間の選定
- －交通状況、道路状況データの収集・分析
- －主要問題点の抽出
- －対策の決定
- －対策案の実施設計
- －事業費算出
- －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。

4.1.2 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を選定

ケーススタディ及び実験は、DOH道路における交通混雑、錯綜等の交通問題に対処するための交通管理計画を立案するものである。

しかし、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

ケーススタディ及び実験対象箇所は、現地調査、DOHとの協議の上、以下の観点から選定した。

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。

図4.1及び4.2にケーススタディ及び実験対象箇所を示し、また表4.1及び4.2に提案した対策の概要を示す。

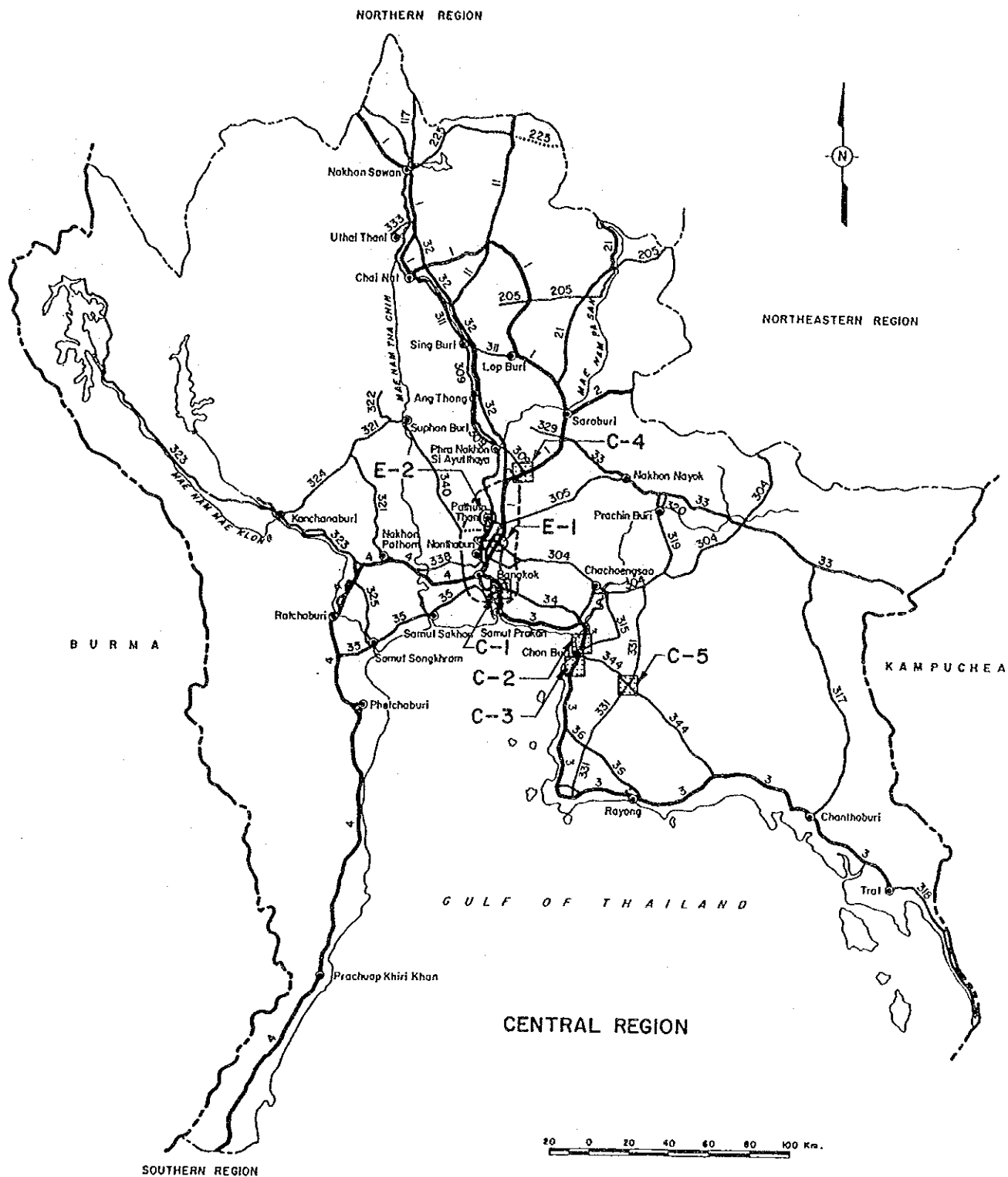


Figure 4.1 Location of Case Study and Experimental Work Sites in the Central Region

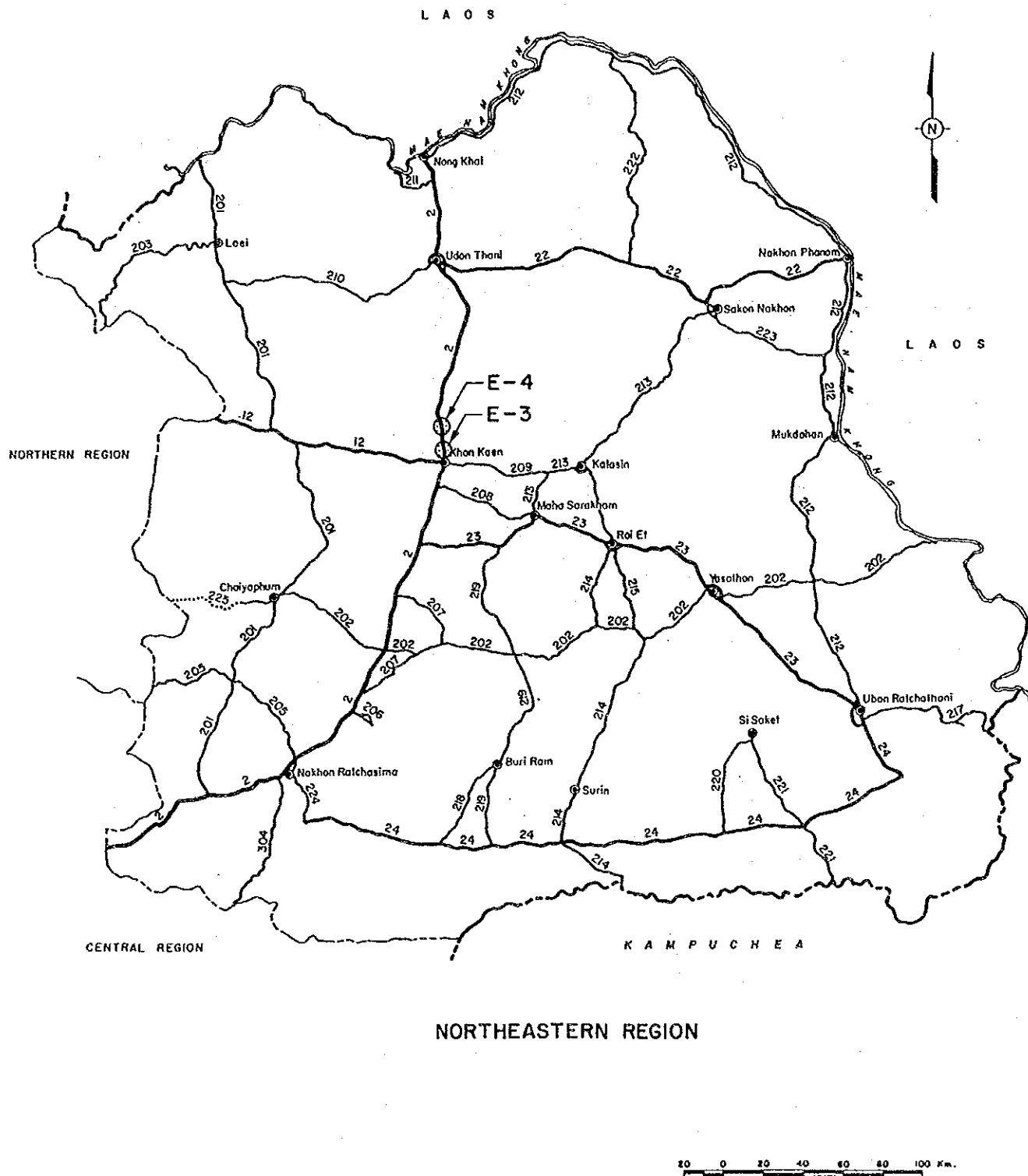


Figure 4.2 Location of Case Study and Experimental Work Sites in the North-Eastern Region

Table 4.1 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 4.2 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	

CLASSIFICATION OF TRAFFIC OPERATIONAL MEASURES IN E/W AND C/S

Classified Area. A : Bangkok suburban area

B : Local city area

C : Intercity roadways

Intersection

a) Signalization

b) Improvement of I.S

c) Improvement of Signalized I.S

d) Grade separation

Roadway

a) Access control

b) Median

c) Adding lane

d) Motorcycle treatment

Laksi*, Pathumthani*, Wang Noi

Ban Bung-Klaeng

Bang Na, Chonburi, Srirach

Wang Noi, Laksi

Wang Noi, Sriracha

Chonburi, Sriracha

Khon Kaen*, Pathumthani*

Khon Kaen*

* means Experimental Work Sections

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、地形測量と交通調査を実施した。これらの調査の詳細を以下に示す。

4.3.1 地形測量

一般的にDOHの保管している図面は、最近改良工事を実施した区間以外については、計画、設計への利用は難しい。

ケーススタディ及び実験対象箇所のうち、2箇所についてはDOHの図面が利用可能であったが、他の箇所については地形測量を実施した。これらの地点及び測量項目を表4.3に示す。これらの測量成果に基づいて、単路部、交差点部で各々1:1000、1:500の地形図を作成した。

Table 4.3 Survey Locations and Types of Topographic Surveys

Item	Location	Route No.	Survey Type
Case Study	C-2 Chonburi	R3/R315/R344	Plane-table survey
	C-3 Sriracha	R3/Surasak Rd	Plane-table survey Profile survey
	C-4 Wang Noi	R1/R309/R3189	Plane-table survey
Experimental Work	E-1 Laksi	R1/R304	Plane-table survey Cross section survey
	E-2 Pathumthani	R3111/R346	Plane-table survey Cross section survey
	E-3 Khon Kaen	R2	Plane-table survey Cross section survey
	E-4 Khon Kaen	R2	Plane-table survey Profile survey Cross section survey

4.3.2 交通調査

ケーススタディ及び実験対象箇所での対策の立案には、交通量が重要な要素の1つである。従って、DOHが交通量観測を行っていない地点については、調査団が交通量調査を実施した。交通量調査地点を表4.4に示す。

交通量調査は、午前7時から午後7時の12時間、4車種について実施した。車種分類については、英文版Main VolumeのAppendix 4.1に添付する。

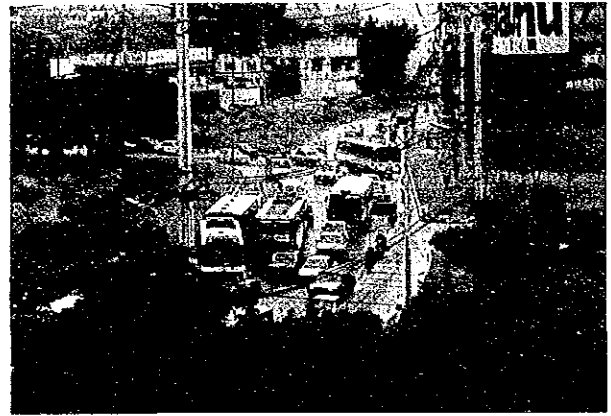
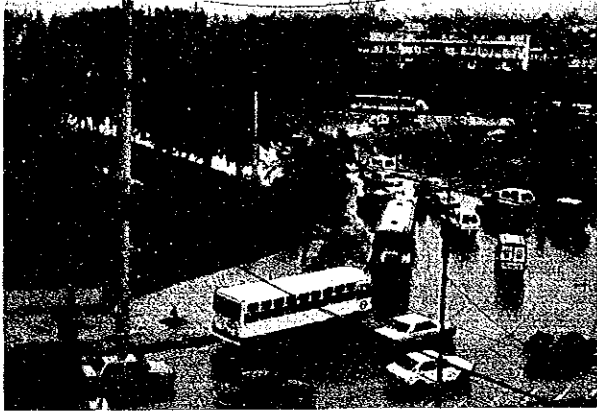
Table 4.4 Traffic Survey Locations

Item	Survey Location	Route No.	Remarks
Case Study	C-1 Bang Na	R34/R3/R3102	by DOH
	C-2 Chonburi	R3/R315/R344	
	C-3 Sriracha	R3/Surasak Rd.	by DOH
	C-4 Wang Noi	R1/R309/R3189	
	C-5 Ban Bung Klaeng	R344/R331	
Experimental Work	E-1 Laksi	R1/R304	
	E-2 Pathumthani	R3111/R346	
	E-3 Khon Kaen (M/C Lane)	R2 (Kp. 2km)	
	E-4 Khon Kaen (Passing Lane)	R2 (Kp. 15km)	

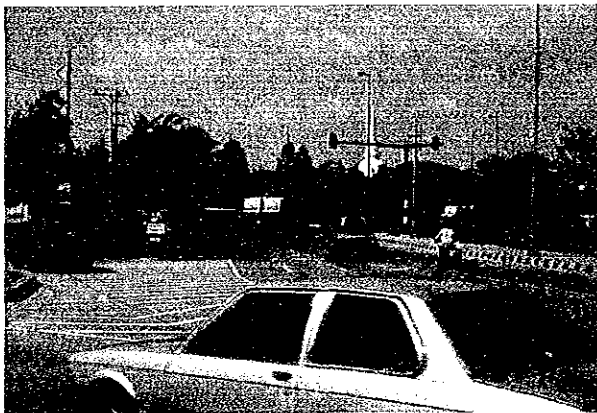
また、交通状況を把握するために、必要に応じて渋滞長、走行速度及び旅行時間調査等についても実施した。

ここで述べた交通調査は、ケーススタディ及び実験の対策立案に必要な基礎的交通データを入手するためのものであり、事前調査における交通調査とは異なるものである。しかし、調査結果の一部は事前調査にも利用した。事前事後調査については、4.6節に詳述する。

主要な交通調査結果の概略については、英文版Main VolumeのAppendix4.2、4.3にまとめて添付する。



Before Implementation



After Implementation
(Traffic signals are not in operation)

Photograph of Experimental Work Site
E-1 Laksi Roundabout

4. 4 実験計画概要

ここでは、調査団が実施した、4箇所の道路区間における実験のための改良計画について詳述する。改良計画では、単路部で1:1000、交差点部では1:500の地形図を用いて設計を実施した。

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計画した。

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。

以下に、実験のための改良計画について詳述する。

各実験計画の設計図は、英文版の図面集(Drawings)に収録した。また、ラクシー・ロータリーとパトンタニ交差点に関しては、DOHが作成した施工図面も併せて収録した。

4.4.1 E-1 ラクシー・ロータリー(R1/R304)

(1) 現況

- A. バンコクの北部郊外に位置する楕円形のロータリーである。
- B. ロータリーには、4本の幹線道路の他3本の細街路が接続している。
- C. ロータリー内の車線数は一部短区間の3車線部を除き、4車線である。
- D. ロータリーの流入部は1号線で3車線、304号線では2車線となっている。
- E. ロータリー部には、十分な照明施設が設置されている。
- F. 1号線のロータリーの前後には、横断歩道橋が設置されている。
- G. 24時間の流入交通量の時間変動を図4.3に示す。
- H. 乗用車換算台数によるピーク時の断面交通量及び方向別交通量を図4.4、4.5に示す。但し、調査日においては、午前8:00~11:00の時間帯に会葬のための特殊な交通が含まれており、通常の交通パターンと異なっていた。この為、再度流入交通量を実測した結果、朝のピーク時間は7:00~8:00であり、2回の調査におけるこの時間帯の交通量に大きな差はなく、7:00~8:00をピーク時間とした。またこのことは、1号線の交通データからも裏付けられている。朝のピーク時では、1号線、304号線とも南下する交通が主流であり、夕方のピーク時では北上する交通が主流である。

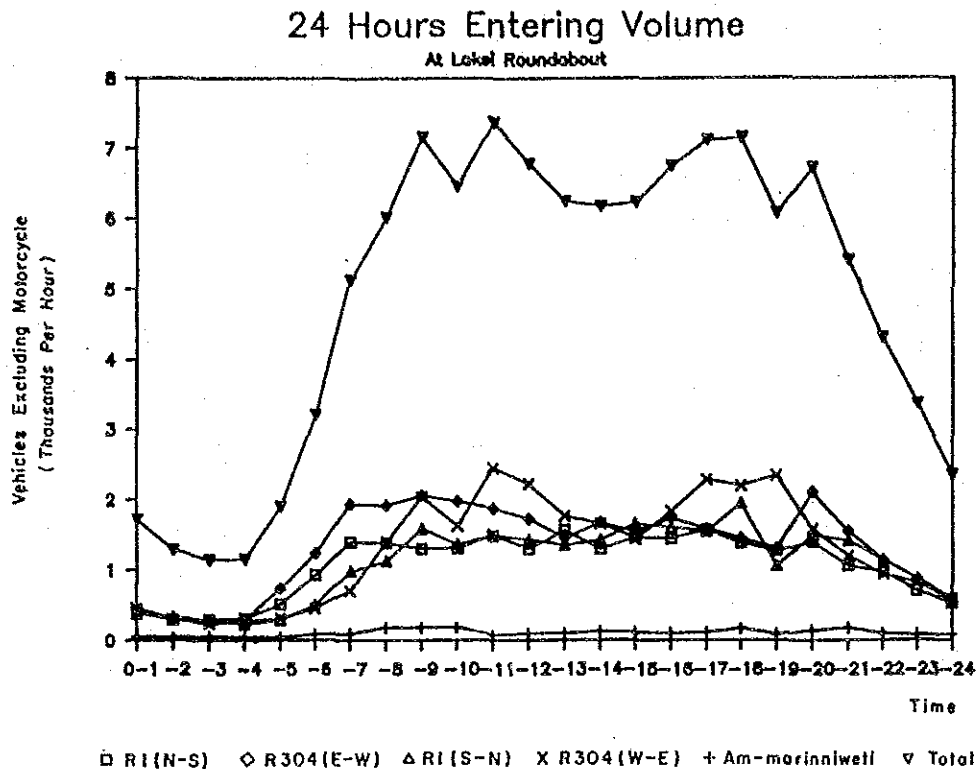


Figure 4.3 24 Hours Traffic Volume Entering Laksi Roundabout

(2) 主要問題点

- A. 昼間における流入交通量は6,000 ~ 8,000PCU/hと非常に多い。
- B. ロータリー内における円滑な交通流を確保するための、織込長が十分でない。
南東区間では織込長が特に短く、問題が多い。
- C. 1号線からの流入速度が非常に高い。

(3) 交通運用対策

- A. 以下の観点から、頭上式信号灯器の設置による系統式信号制御を提案した。
 - 交通量的に、無信号ロータリー制御が困難である。
 - 織込区間長が短いために、交通事故、交通錯綜が多発している。
 - 流入速度が特に1号線において高く、信号機の視認性を高める必要がある。
 - ロータリーの規模が大きく、系統式信号制御とする必要がある。
 信号機の配置と現示等を図4.6に示す。
- B. 横断歩行者の安全性を確保するために、304号線の両側の流入部に歩行者用信号機を設置する。
- C. ロータリー内における車線を明示するため、適切な路面標示を行う。図4.7に本ロータリー内における必要車線数を示す。

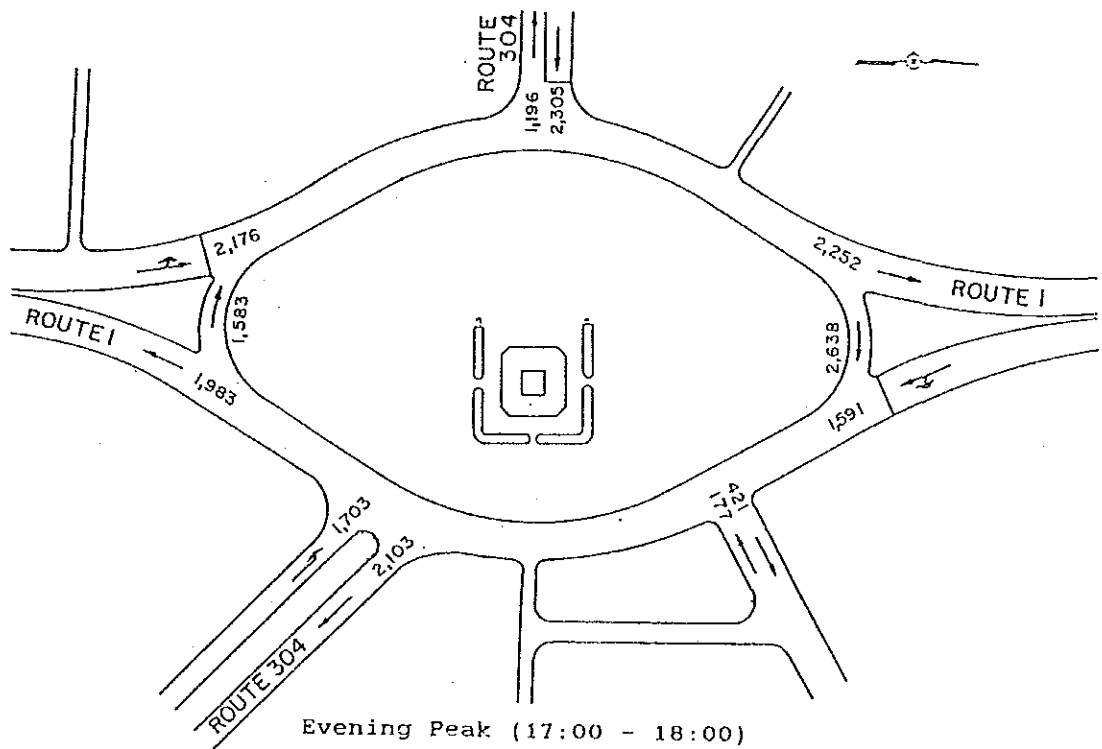
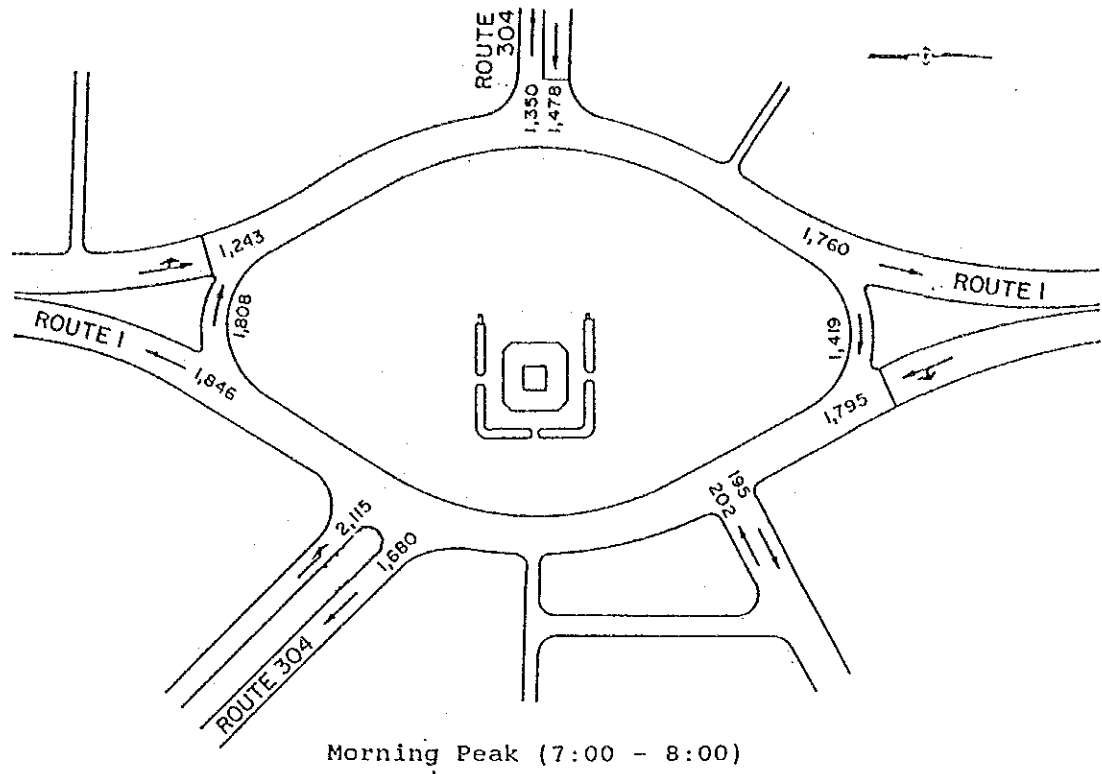
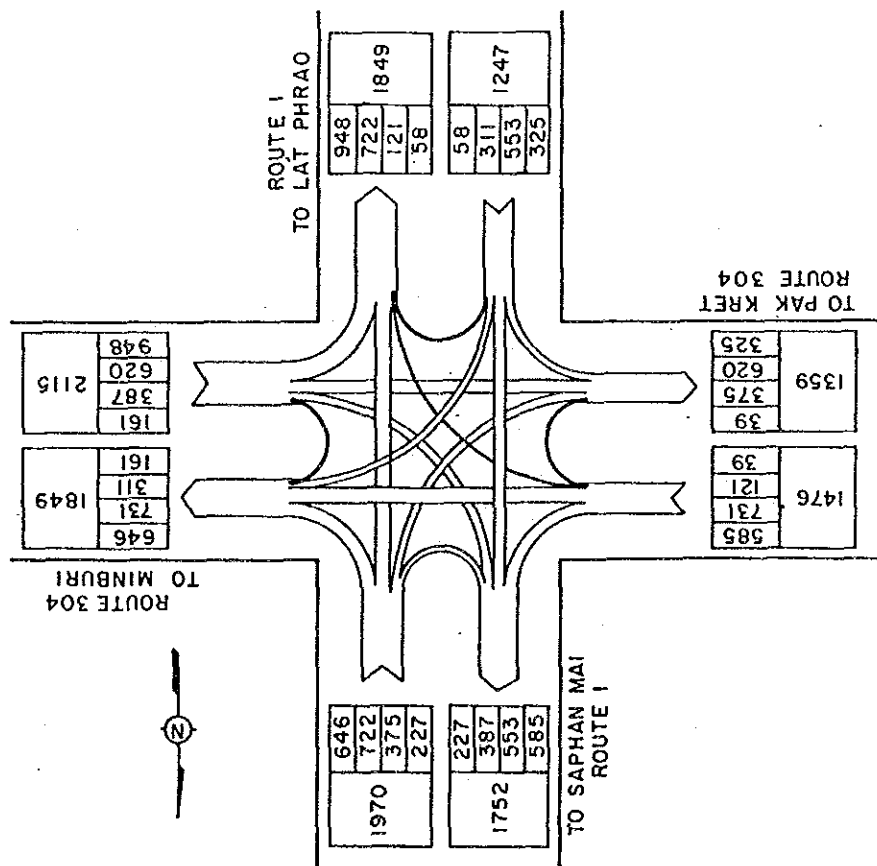


Figure 4.4 Traffic Flow at Laksi Roundabout

MORNING PEAK HOUR TRAFFIC VOLUME (7:00-8:00)

R1 / R 304

UNIT : PCU / HR



EVENING PEAK HOUR TRAFFIC VOLUME (17:00-18:00)

R1 / R304

UNIT : PCU / HR

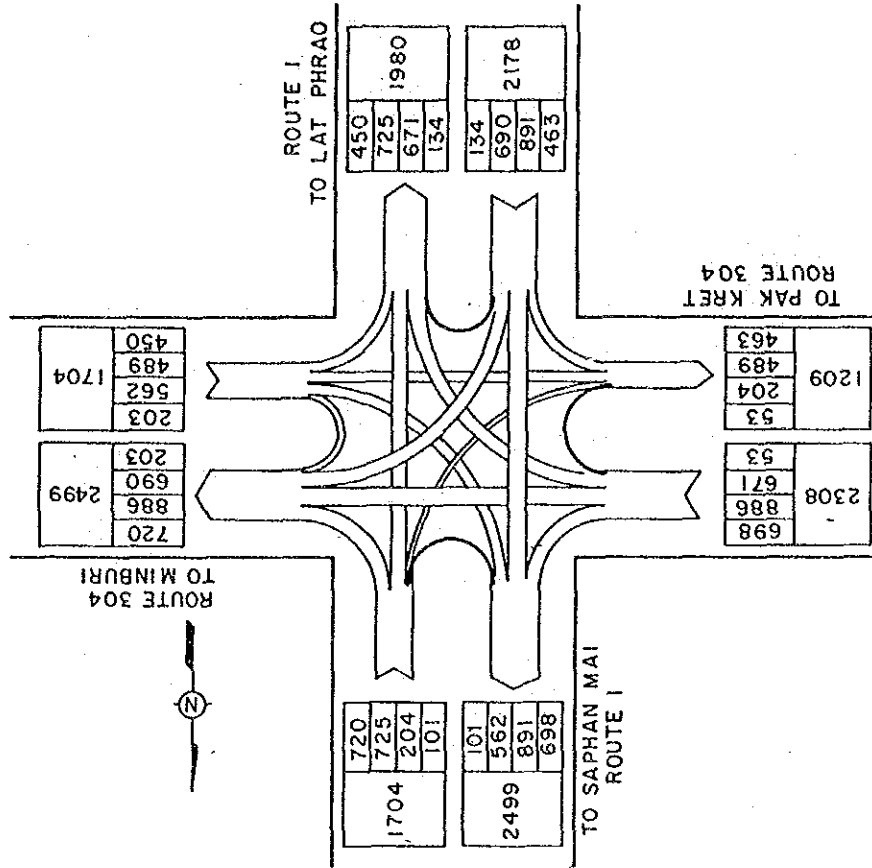


Figure 4.5 Traffic Volume at Lak Si Roundabout

INTERSECTION NAME	LAKSI	LOCATION	ROUTE 1 / ROUTE 304	
REMARKS				
a) Traffic signals for vehicle (Overhead type)			8	set
b) Traffic signals for pedestrian			4	set
c) Controller			4	
Figure 4.6 Traffic Signal Installation Plan for Laksi Roundabout				

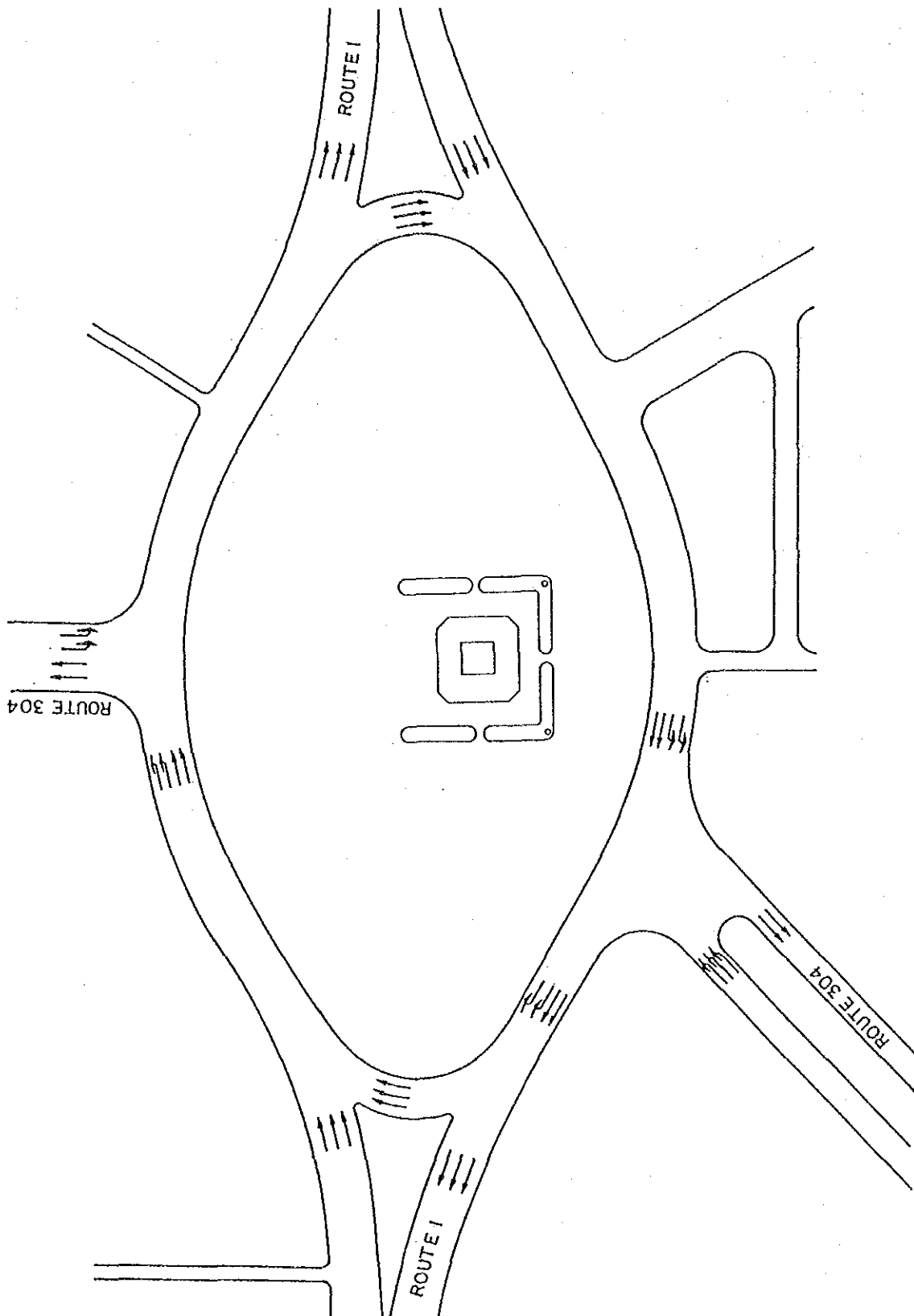


Figure 4.7 Required Lane Number at Laksi Roundabout

(4) 将来における対策

各流入部での渋滞長を図4.8に示すが、特に304号線の西方向への交通は渋滞長が長くなっており、現時点でも交差点交通容量の不足が明らかである。

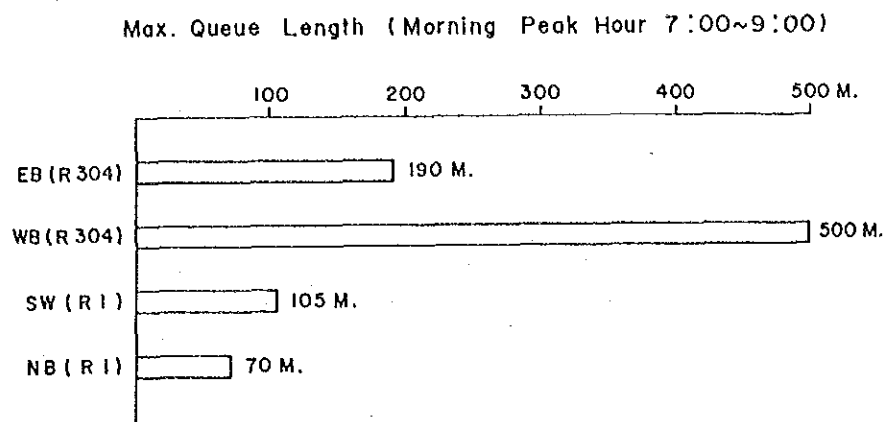


Figure 4.8 Results of Queue Length Survey at Laksi Roundabout

信号制御の導入により、交通事故、錯綜の交通状況は緩和されると予想されるが、急激に増加する交通量に対応すべく、交通容量の飛躍的増加を計るには、立体交差の導入が必要となる。

A. 以下の点から、1号線が4車線でロータリーをアンダーパスする計画とした。

— 1号線の交通が主流であり、分離立体化するのが望ましい。

— モニュメントを含む景観上からアンダーパスが望ましい。

— 現況の沿道土地利用状況から、1号線の方が拡幅の問題が少ない。

B. 側道の車線数は2車線を確保する。

C. 立体化後も、ロータリーでは系統式信号制御を行う。

図4.9に、立体交差化計画の概略を示す。

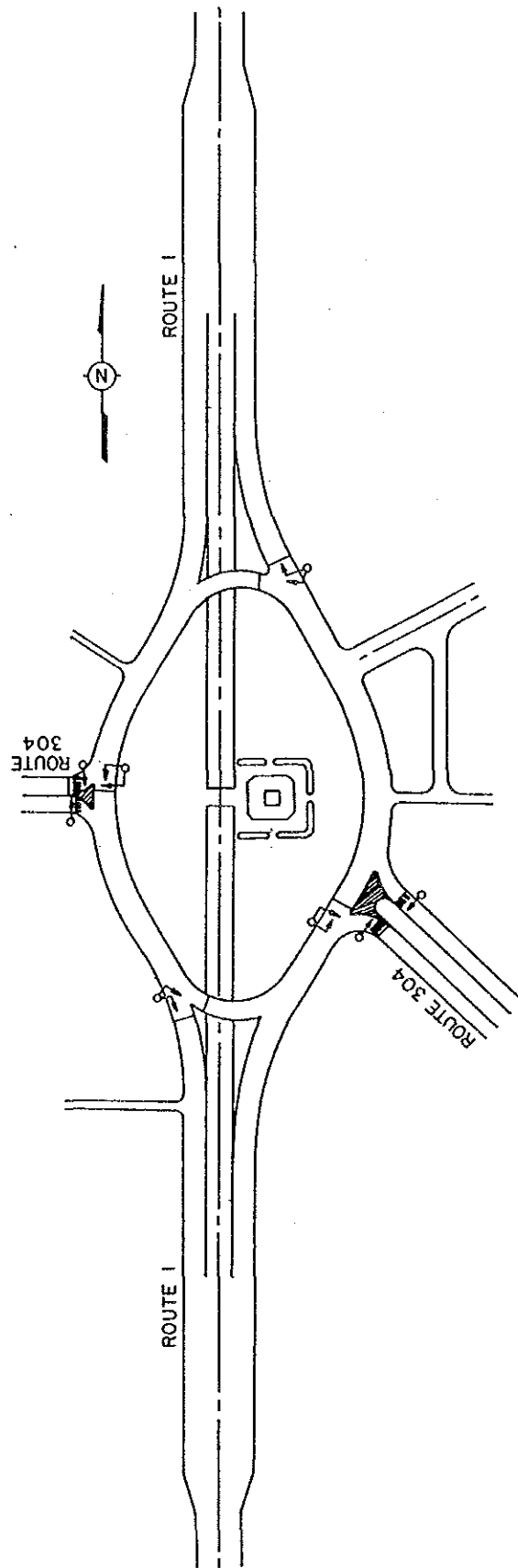
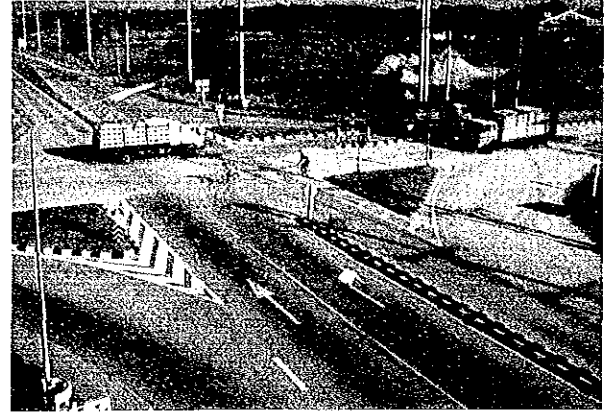
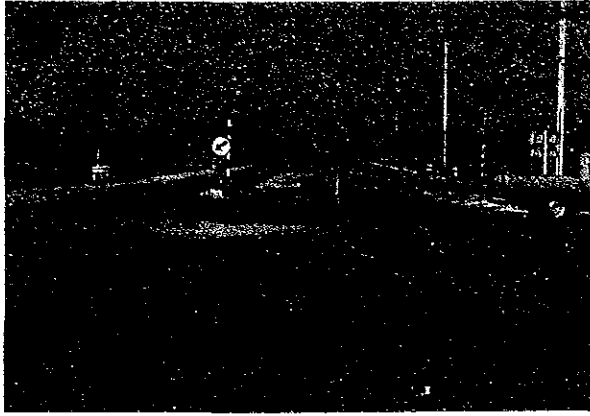
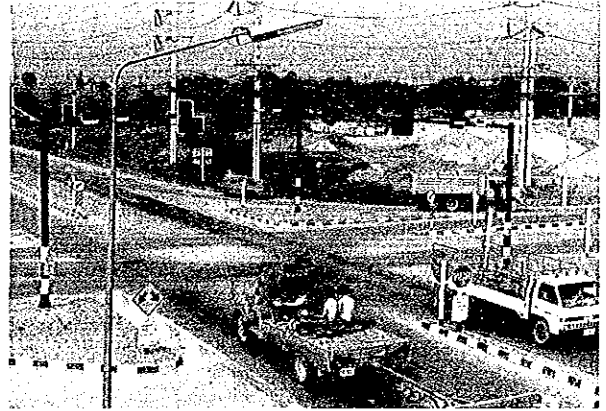


Figure 4.9 Grade Separation Plan at Laksi Roundabout



Before Implementation



After Implementation

Photograph of Experimental Work Site
E-2 Pathumthani Intersection

