

Table 6.9 Safety Measures for Off-Carriageway Accident on Roadway; Curve

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Excessive speeding	Limitation of running speed Information of road condition Treatment of superelevation	Regulatory sign Pavement marking Warning sign Lighting
Restricted sight distance	Provision of optical guidance	Lane marking Delineator Reflective raised pavement mark
Slippery surface	Treatment of surface	Skid resistant pavement
-	Prevention of serious accident	Guardfence

Table 6.10 Safety Measures for Head-on Collision on Roadway; Curve

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Encroaching on opposite lane	Prohibition of encroaching on opposite lane	Regulatory sign Continuous center line Raised pavement mark Painted strip Median

6.2.3 交差点

(1) 小交差点

ここで述べる小交差点は、T型交差点が圧倒的に多く、その典型的な事故形態は、

- 右折及び左折中の側面衝突
- 追 突

である。この両事故の要因はきわめて類似している。すなわち、(i)優先順位を守らない、(ii)視距の制約、(iii)曲がる車のまごつきである。

上記の問題を解決するための対策は Table 6.11 に示す。

Table 6.11 Safety Measures for Side Collision during Turning and Rear-end Collision at Small Intersection

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Failure to yield right of way	Clarifying the priority	Stop sign Stop line
Restricted sight distance	Improvement of sight distance Restriction of parking Indication of intersection	Corner cut Regulatory sign Marking on curb Warning sign Inscription marking Lane marking
Confusion due to turning vehicle	Restriction of right-turn Access control	Regulatory sign Regulatory sign Median Frontage road

(2) 中交差点

中規模の交差点に於ける典型的な事故は、

- 追突
- 右左折中の側面衝突
- 歩行者事故

である。これらの事故に対する安全対策を Table 6.12、6.13、6.14、6.15 に示す。

Table 6.12 Safety Measures for Rear-end Collision at Medium Intersection

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Confusion due to turning vehicles	Channelization	Lane marking Right turning lane Left turning lane Channelizing island Directional arrows Guide sign Advance warning sign Warning sign for obstruction Painted and/or raised strip
Interruption by parked vehicles	Restriction of parking	Regulatory sign Marking on the curb
Slippery surface	Surface treatment	Skid resistant pavement
Interruption by Pedestrian	Limitation of improper movement	Crosswalk Sidewalk Guardfence Signal

Table 6.13 Safety Measures for Side Collision during Turning at Medium Intersection

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Failure to yield right of way	Clarifying the priority Channelization	Stop line Stop sign Right turning lane Left turning lane
Heavy traffic volume	Control of traffic	Traffic signal
Restricted sight distance	Improvement of sight distance Restriction of parking Information of road condition	Corner cut Regulatory sign Marking on the curb Warning sign

Table 6.14 Safety Measures for Side Collision during Crossing at Medium Intersection

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Failure to yield right of way	Clarifying the priority	Stop line Stop sign
Heavy traffic	Control of traffic	Traffic signal
Restricted sight distance	Improvement of sight distance Restriction of parking Information of road condition	Corner cut Regulatory sign Marking on curb Warning sign

Table 6.15 Safety Measures for Pedestrian Accident at Medium Intersection

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Random crossing	Provision of crossing facilities Prevention of random crossing	Crosswalk Lighting Bicycle crossing signal Guardfence
Walking on Carriageway	Separation of pedestrian	Edge line Sidewalk Guardfence

(3) 大交差点

大交差点における典型的な事故形態は、

- 追 突
- 右左折中の側面衝突
- 歩行者事故

である。Table 6.16 に示す安全対策は比較的容易で、既存の交差点にすぐ適用し得るものである。立体化、ロータリー交差点の採用については、各々のケースで検討されるべきである。

交通信号制御は、平面交差の大交差点では重要であり、交通信号の設置は優先度を高くすべきであるが、第5章で詳しく検討してあるので、ここでは詳細には述べない。

Table 6.16 Safety Measures for Rear-end Collision at Large Intersection

Causes of Accident	Safety Measures	Safety Devices
Confusion due to turning vehicles	Channelization	Lane marking Right turning lane Left turning lane Channelizing island, Median Directional arrows Guide sign Advance warning sign Warning sign for obstruction Painted and/or raised strip
Interruption by parked vehicles	Restriction of parking	Regulatory sign Marking on the curb
Slippery surface	Surface treatment	Skid resistant pavement
Interruption by pedestrian	Limitation of improper movement	Crosswalk Sidewalk Guardfence Signal

6.3 試験道路の交通安全計画

6.3.1 概説

ここでは、交通安全計画の指針を適用して試験道路で行ったケーススタディの結果について述べる。試験道路の計画地点は、すべての事故形態に対し少なくとも一つの安全対策がケーススタディとして盛り込まれるように選定された。(Table 6.1 参照)

6.3.2 安全計画地点の選定

11路線の中延長41.4Km(17箇所)が試験道路として選定された。

安全計画地点の選定基準は、一連の現場調査およびDOHとの協議を経て設定し、その基準は、

- 事故件数の多い場所
- 線形の悪い箇所および交通流の錯綜する箇所
- 関連する機関が必要としている箇所

である。

(1) 事故件数基準による選定

ここでは、1981、1982年の2年間に亘って起った事故の多い箇所を選定した。試験道路を1Km毎に分割し、事故件数の多い順に30箇所を並べるとTable 6.19のような結果を得た。これらの中、事故図とヒストグラムを見ながら似かよった箇所が重ならないようにした結果、次の7箇所が選定された。

ルートNo.	キロポスト	延長(Km)
1) Route 1	(KP 19+000-22+000)	3.0
2) Route 1	(KP 29+500-32+500)	3.0
3) Route 1	(KP 47+500-51+000)	3.5
4) Route 302	(KP 1+000-4+000)	3.0
5) Route 306	(KP 1+200-2+000)	0.8
6) Route 336	(KP 2+000-5+000)	3.0
7) Route 2	(KP 253+750-254+250)	0.5
		<hr/> 16.8 Km

一方、Table 6.20は歩行者事故を含む上位15の箇所を並べたものである。この中死者の数の多い次の2箇所を選定した。

ルートNo.	キロポスト	延長(Km)
1) Route 306	(KP 13+000-14+000)	1.0
2) Route 3113	(KP 1+800-2+800)	1.0
		<hr/> 2.0 Km

Table 6.19 List of High-accident Location on the Study Roads During 1981 and 1982

Order by Total Number of Accident	Location		Number of Accident			Number of Fatalities	Number of Injuries	Remark
	Route No.	Kilo Post	Casualties	Property Damages	Total			
1	302	3	45	65	110	9	39	*
2	336	4	32	62	94	2	34	*
3	302	1	21	62	83	2	26	*
4	1	30	20	51	71	4	25	*
5	336	10	27	43	70	5	22	
6	1	21	35	34	69	6	34	*
7	302	0	26	43	69	2	26	*
8	336	2	39	30	69	2	40	*
9	1	31	29	38	67	7	46	*
10	336	6	23	43	66	1	24	*
11	302	2	38	27	65	14	49	*
12	336	7	27	37	64	4	27	
13	336	5	24	32	56	3	30	
14	336	8	16	38	54	3	14	
15	1	28	10	41	50	3	9	*
16	1	18	21	29	50	2	19	
17	1	29	7	29	46	2	7	*
18	1	19	22	22	44	5	17	*
19	336	3	22	20	42	3	22	*
20	336	0	18	24	42	2	18	
21	1	49	10	30	40	4	8	*
22	1	48	9	30	39	0	19	*
23	336	1	18	21	39	1	17	
24	1	50	11	27	38	8	21	*
25	306	1	16	19	35	2	15	*
26	1	20	20	14	34	3	18	*
27	1	34	12	19	31	12	33	
28	336	9	9	20	29	2	8	
29	2	254	24	3	27	11	31	*
30	1	17	14	13	27	3	16	

* The road segments included in safety planning sections

Table 6.20 List of High-accident Location on the Study Roads Involving Pedestrians During 1981 and 1982

Order by Total Number of Accident Involving Pedestrians	Location		Number of Accident Involving Pedestrians	Number of Fatali- ties	Number of Injuries	Remark
	Route No.	Kilo Post				
1	1	21	23	5	21	
2	336	4	19	0	20	
3	306	13	18	12	7	*
4	336	10	18	2	16	
5	336	2	17	2	16	
6	302	3	14	3	2	
7	3113	2	13	9	5	*
8	302	2	12	3	20	
9	336	3	11	3	10	
10	336	8	11	3	8	
11	1	20	11	2	10	
12	336	7	11	2	10	
13	1	19	10	3	7	
14	1	18	10	1	9	
15	336	0	10	0	10	

* The road segments included in safety planning section

(2) 線形低基準による選定

現地調査の結果、線形が悪いため、または構造上の欠陥のために問題となっている箇所として次の3箇所を選定した。

ルートNo	キロポスト	延長(Km)
1) Route 304	(KP 64+500-67+000)	2.5 (継断線形)
2) Route 306	(KP 2+700-3+100)	0.4 (平面線形)
3) Route 205	(KP 1+300-1+700)	0.4 (平面線形)
		<hr/>
		3.3 Km

さらに、次の2箇所は、交通流として明らかに問題がある箇所、すなわち、高速走行および交差点が複雑なため、交通の流れが無秩序な箇所として選定された。

ルートNo	キロポスト	延長(Km)
1) Route 32	(KP 52+500-69+500)	1.7
2) Route 2	(KP 254+500-255+000)	0.5
		<hr/>
		1.7.5 Km

(3) 関連機関の意見に基づく選定

次に、調査団がDOHカウンターパートを通して意見を聴取した関連機関の意見、すなわち、地域住民および警察の要望に基づいて、次の3箇所が選定された。

ルートNo	キロポスト	延長(Km)
1) Route 323	(KP 79+500-80+000)	0.5
2) Route 11	(KP 79+300-79+800)	0.5
3) Route 1141	(KP 1+000-1+800)	0.8
		<hr/>
		1.8 Km

6.3.3 追加データの収集

安全対策のためのデータとしては、地形、事故、交通の3つが必要である。詳細な地形図は調査団が行った測量に基づいて作成した。それらの地点は Table 6.2 2のとおりである。

Table 6.22 Types and Sites of Topographic Surveys Conducted for Safety Planning

Description	Route No.	Total Length or Area
Plane-table Survey for Rural Area	323, 304, 32	8.4 Km
Plane-table Survey for Urban Area	302, 306, 336 3113, 11, 1141 2, 205	14.4 Km
Plane-table Survey for Intersection	1, 304, 301 302, 306, 336 343, 2	612,100 m ²
Cross-section Survey	304, 301, 302 306, 3113, 2	9.4 Km
Profile Survey	304, 3113	3.5 Km

交通量および車輛の形式は交通調査によって収集した。Table 6.2 3は交通調査を行った箇所を示す。

Table 6.23 Traffic Survey Locations

Area	Route No.	Location
<u>Rural Area</u>	1 323	Kilo Post 32+500 Kilo Post 79+900
<u>Urban Area</u>		
Near Bangkok	306 336	Kilo Post 1+500 Soi 37 Soi 53
Around Chiang Mai	11 1141	Kilo Post 97+500 Kilo Post 1+500 Kilo Post 1+550
Around Nakhon Ratchasima	2	Kilo Post 254+000 Kilo Post 254+800

各計画地点に対して1981年と1982年の事故に関する事故図および事故形態の統計を準備した。これらは交通安全対策とすべての安全計画の設計の評価にとって有効な情報である。

Table 6.24 Classification of Vehicle Types used in the Traffic Survey for Safety Planning

Vehicle Type (Symbol)	Description
Bicycle & Tricycle (B/T)	2-wheel or 3-wheel vehicle without engine.
Motorcycle (M/C)	2-wheel vehicle with engine such as SUZUKI A100 and HONDA DT100
Motortricycle (M/T)	3-wheel vehicles with engine such as so-called "Samlor"
Passenger Car (P/C)	Includes not only vehicles of personal use such as TOYOTA COROLLA and DATSUN 160J, but also 4-wheel-driven vehicles such as Land Rover, taxi and pickup truck used for personal use but not for freight transportation
Light Bus (L/B)	A simple adoption of pickup with longitudinal bench seats and canopy of canvas. The seat capacity is 10 in average.
Heavy Bus (H/B)	Range widely from modified 6-wheel medium trucks such as TOYOTA DYNA and ISUZU ELF with long bench seats to large tour buses such as ISUZU BD61 and HINO BF320. The seat capacity ranges from 20 to 30.
Light Truck (L/T)	Pickup truck for freight transportation such as TOYOTA HILUX and DATSUN 1500, with loading capacity of 2 tons.
Medium Truck (M/T)	6-wheel double axle truck such as TOYOTA DYNA and HINO KR320, with loading capacity up to 6 tons.
Heavy Truck (H/T)	10-wheel triple axle truck such as ISUZU TW80HJ and HINO KT20, with loading capacity of up to 13 tons.
Others (O)	Tractor, trailer and other vehicles

6.3.4 安全計画

ここでは、調査団が行った17箇所の安全計画について述べる。Table 6.25は、安全対策箇所の形式別道路分類および関連図表に関する参照番号を示す。計画図は報告書のVolume IIの中に示されている。

(1) “S1”、“S2”、“S3”の安全計画 (Route 1)

Figure 6.8は、Route 1上に選定された3ヶ所の安全計画地点の位置と安全対策を示している。この地点の現状については、Appendixに収録してある。

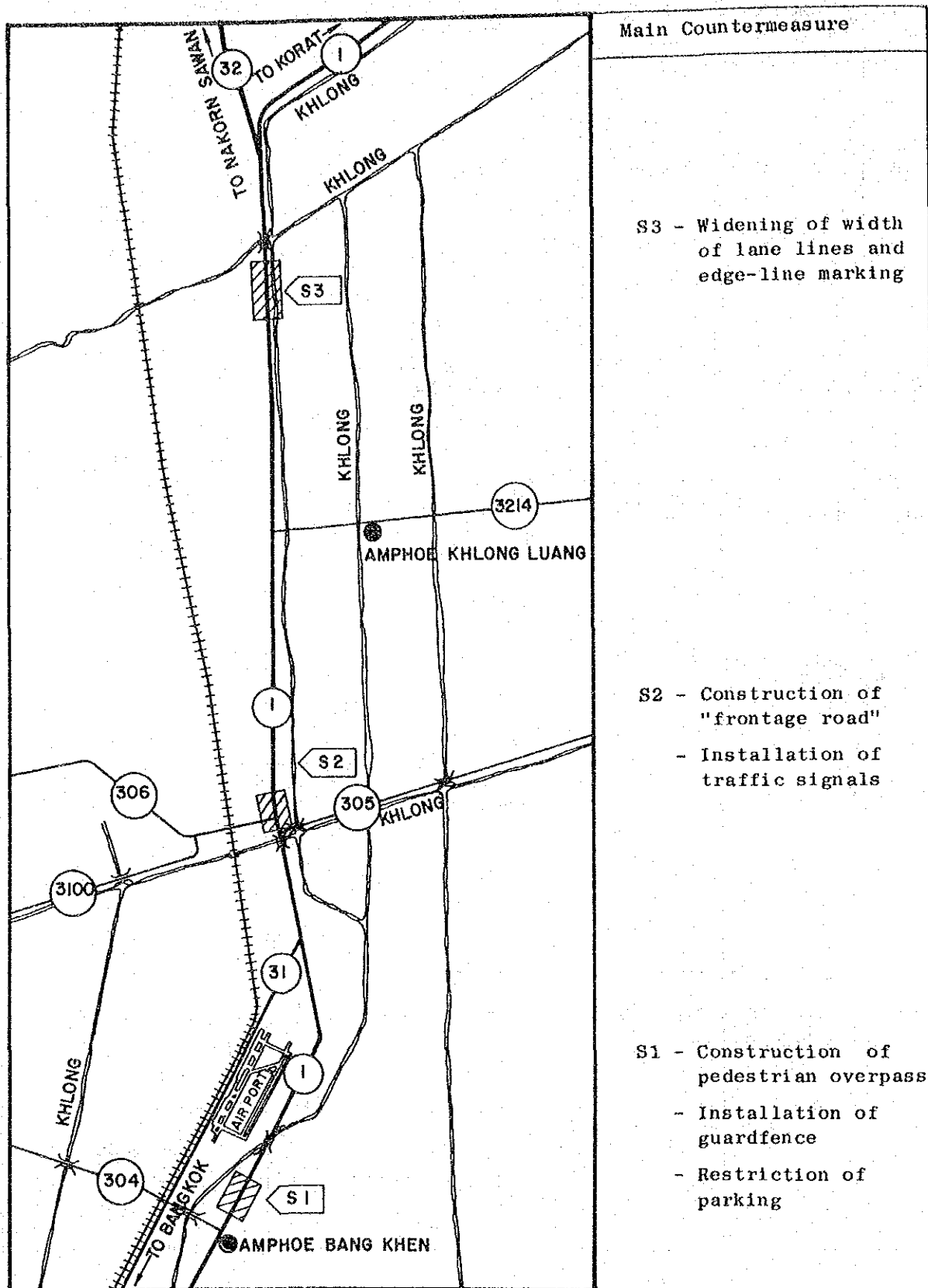
S1は、単路部直線区間についてのもので、対策案は事故データの詳細な分析にもとづいて立案した。事故分析のために準備した事故図と事故形態の統計は、Table 6.26およびFigure 6.9に示されている。この地点は商店街及びマーケットが道路沿いであり、多くの人荷物を持って横断するため、交通安全上きわめて危険な地点である。

S2は、大交差点についてのもので、近くに多くの商店、および停留所があり、交通の流れが複雑な箇所である。(Figure 6.10参照)

S3は、単路部直線区間で、自動車が高速で走り、大型車が他車線をおかして走るため他の車の視界をさまたげる等の問題をもっている。

Table 6.25 Safety Planning Section, Road Classification by Type and the Reference Number to the Maps

Route No.	Site Locations	Section No.	Road Classification by Type	(Safety Planning Maps) Volume II of Final Report
1	Figure 6.2	S 1	Roadway; Tangent Small Intersection	Figure - A1
		S 2	Large Intersection	A2
		S 3	Roadway; Tangent	A3
32	Figure 6.5	S 4	Small Intersection	A4
304	Figure 6.6	S 5	Roadway; Tangent/Crest Small Intersection	A5
323	Figure 6.7	S 6	Large Intersection	A6
302	Figure 6.9	S 7	Roadway; Tangent	A7
306	Figure 6.10	S 8	Medium Intersection	A9
		S 9	Roadway; Curve	A10
		S10	Roadway; Tangent	A11
336	Figure 6.11	S11	Roadway; Tangent Medium Intersection	A12,13,14
3113	Figure 6.12	S12	Roadway; Tangent	A15
11	Figure 6.13	S13	Medium Intersection	A16
1141		S14	Medium Intersection	A17,18
2	Figure 6.15	S15	Large Intersection	A19
		S16	Medium Intersection	A20
205	Figure 6.16	S17	Roadway; Tangent/Narrowing	A21



Main Countermeasure

S3 - Widening of width of lane lines and edge-line marking

S2 - Construction of "frontage road"
- Installation of traffic signals

S1 - Construction of pedestrian overpass
- Installation of guardfence
- Restriction of parking

Figure 6.8 Locations and Main Countermeasures, Route 1

Table 6.26 Accident-Pattern Statistics for Section S1, Route 1

Accident Patterns	Numbers	Composition
<u>10. Vehicle vs. Pedestrian</u>	<u>44</u>	(30.1)
11. Hit pedestrian walking along carriageway	0	
12. Hit pedestrian crossing carriageway at intersection	0	
13. Hit pedestrian crossing carriageway at crosswalk	0	
14. Hit pedestrian crossing carriageway other than crosswalk	44	
15. Hit pedestrian emerging on carriageway	0	
16. Hit pedestrian playing on carriageway	0	
17. Others	0	
<u>20. Vehicle vs. Bicycle</u>	<u>3</u>	(2.1)
21. Head on collision	1	
22. Rear end collision	1	
23. Side collision during crossing	1	
24. Side collision during right turn	0	
25. Side collision during left turn	0	
26. Others	0	
<u>30. Vehicle only</u>	<u>4</u>	(2.7)
31. Off carriageway	3	
32. Collision with parked vehicle	1	
33. Collision with guard rail	0	
34. Collision with electric pole	0	
35. Collision with other objects	0	
36. Others	0	
<u>40. Vehicle vs. Vehicle</u>	<u>94</u>	(64.4)
41. Head on collision	15	
42. Rear end collision	29	
43. Side collision during crossing	4	
44. Side collision during right turn	10	
45. Side collision during left turn	10	
46. Side contact	3	
47. Others	23	
<u>50. Unknown</u>	<u>1</u>	(0.7)
TOTAL	146	100%

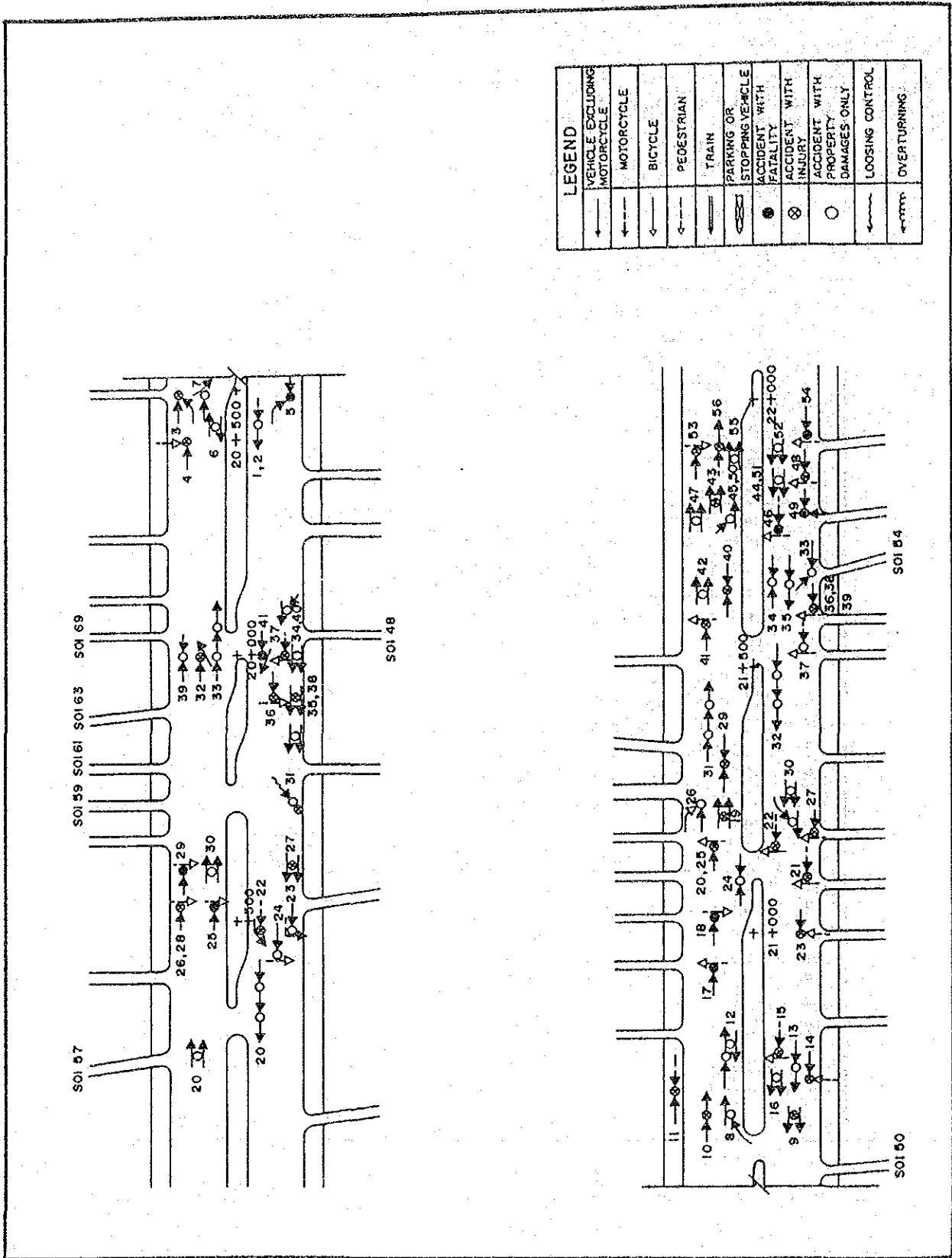


Figure 6.9 An Example of "Collision Diagram", Route 1

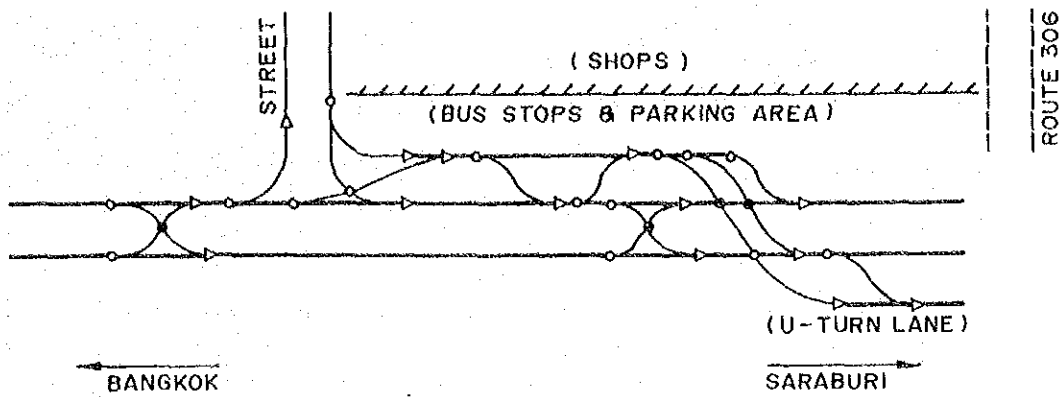


Figure 6.10 Traffic Flow and Conflict Points

(2) "S4" の安全計画 (Route 32)

Figure 6.11 は、計画地点および安全対策の内容を示している。Route 32 は Route 1 のバイパスの役割を持ち、2車線の有料道路である。

S4 は、小交差点に関するもので、小さむ道路から突然とび出してくる車が事故原因の大部分を占めている。

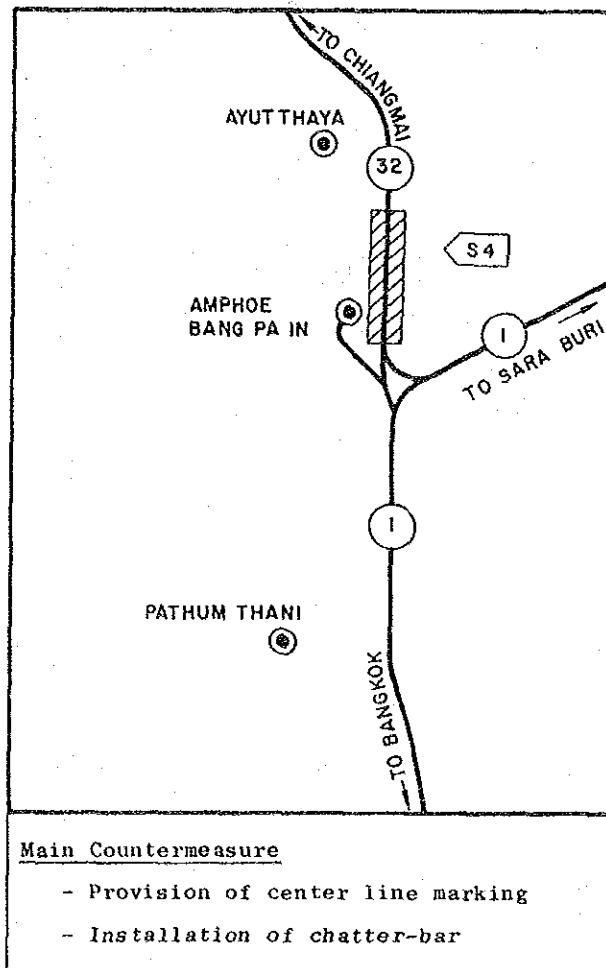
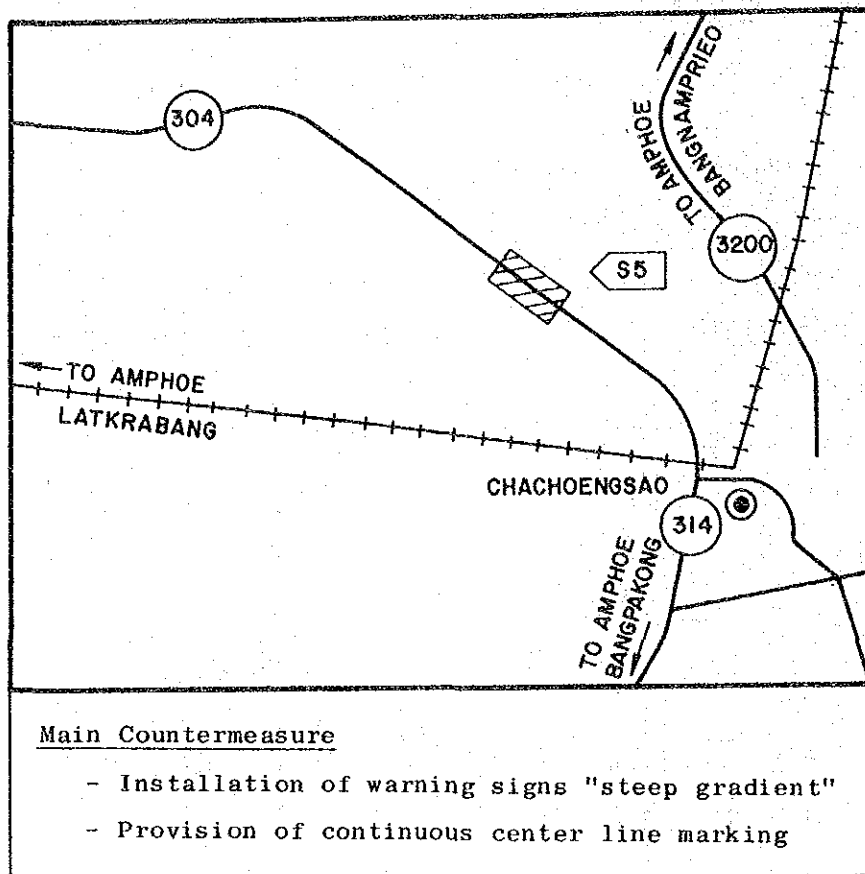


Figure 6.11 Location and Main Countermeasures, Route 32

(3) "S5" の安全計画 (Route 304)

S5 は、単路部直線区間で、橋梁の部分が急に盛り上がった箇所である。Figure 6.12 はその位置と対策を示している。橋梁の取付部が急勾配で、視界が悪く、その上、橋のすぐ側で未舗装の道路が交差している。このため、土砂が道路上に散乱し、滑り易くなっている。

Figure 6.12 Location and Main Countermeasures, Route 304



(4) "S6" の安全計画 (Route 323)

S6 は、大交差点に関するもので、Figure 6.13 にその位置および対策を示す。この交差点での主な交通流は Route 323 の交通で、バンコックからカンチャナブリに向うとき右折することになる。ところが、運転者は、どの方向が優先するか見分けられない。対策の代替案として Figure 6.14 の場合も考えられる。

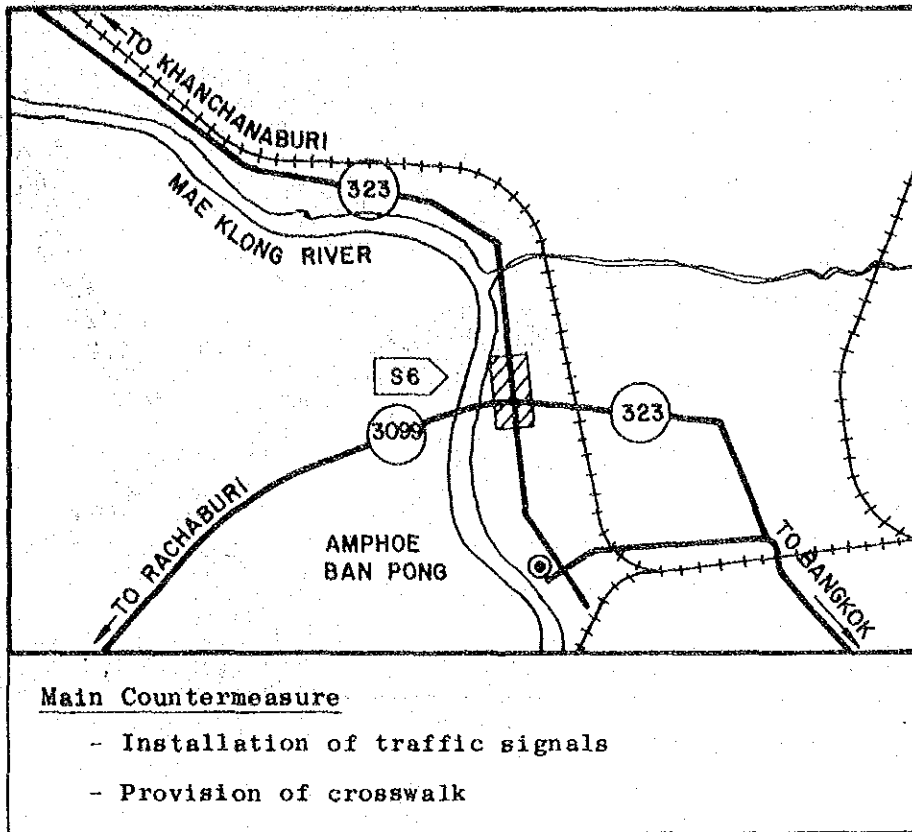


Figure 6.13 Location and Main Countermeasures, Route 323

(5) "S7" の安全計画 (Route 302)

S7 は、都市部における直線区間に関するもので、図 6.15 にその位置および安全対策を示す。この区間は高度に商店街化されており、車の出入りが激しい箇所である。Route 31 との交差点については、DOH がすでに改良計画を持っている。

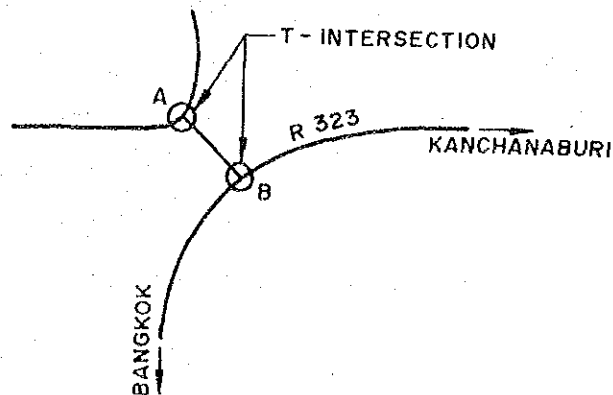


Figure 6.14 Separating of Intersection

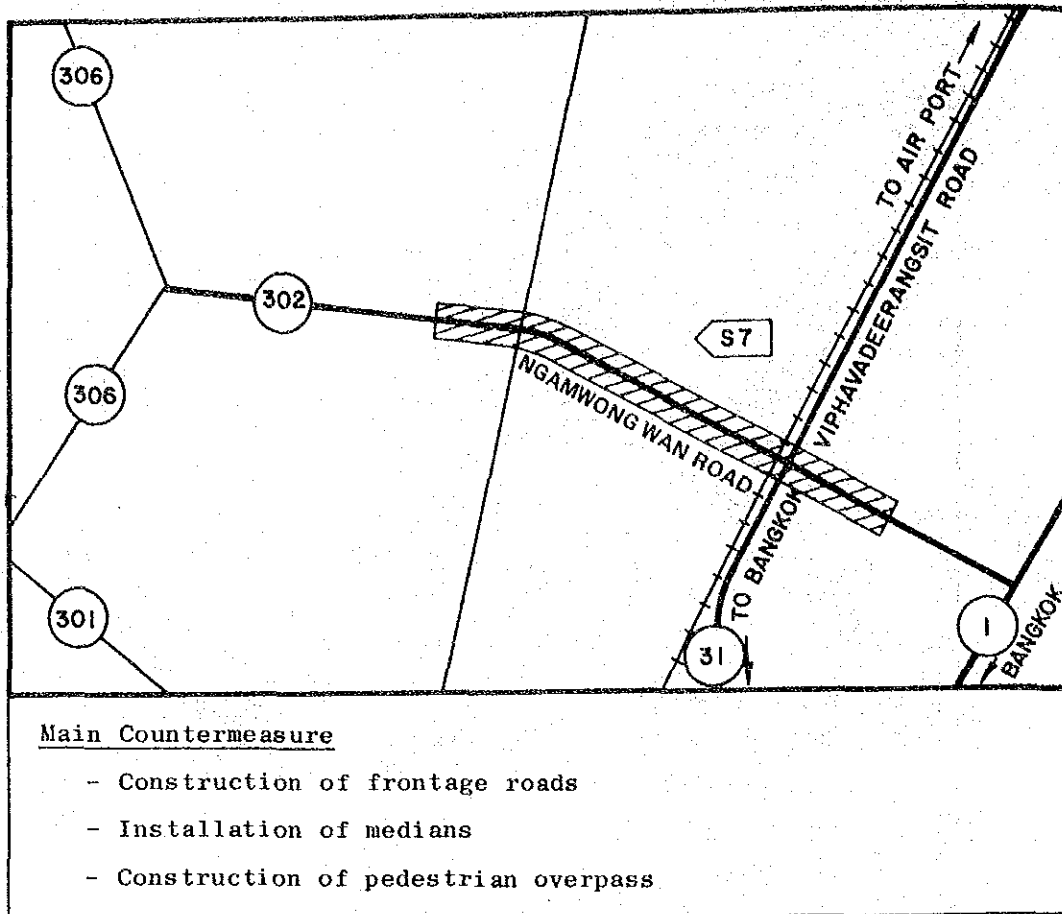


Figure 6.15 Location and Main Countermeasures, Route 302

(6) "S8"、"S9"、"S10"の安全計画 (Route 306)

Figure 6.16は、Route 306の3箇所の位置および安全対策を示す。

S8は、中規模の交差点に関するもので、事故のほとんどが車対車で、追突事故と、駐車中の車に衝突する事故が大勢を占めている。

S9は、曲線区間で、その曲線半径は $R=82m$ で、直線部から急に曲線部に入っている。このため、車が高速で走行し、コントロールを失うケースが多い。

S10は、直線区間で、車が高速で走行する。しかし、廻りには病院、学校、他の公共施設があり、事故の59パーセントは横断歩道以外での歩行者事故が占めている。

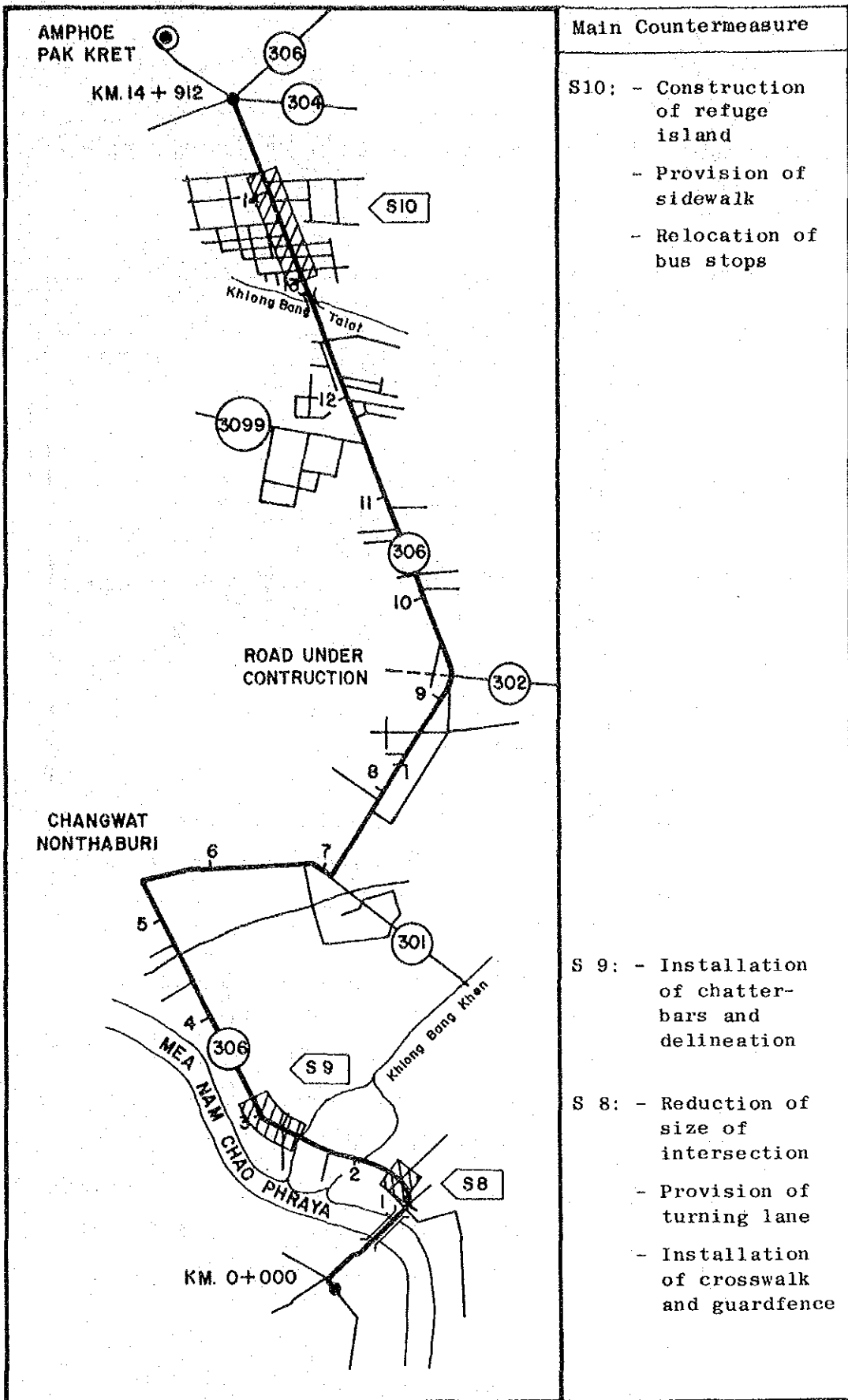


Figure 6.16 Locations and Main Countermeasures, Route 306

(7) "S11" の安全計画 (Route 336)

S11は、中交差点に関するもので、この区間では、追突事故および右折中又はUターン中の側面衝突事故が多い。Figure 6.17に、位置図および安全対策を示す。

これらの事故のうち、交差点間の中央帯の切れた部分での右折およびUターン中の事故も多く含まれている。

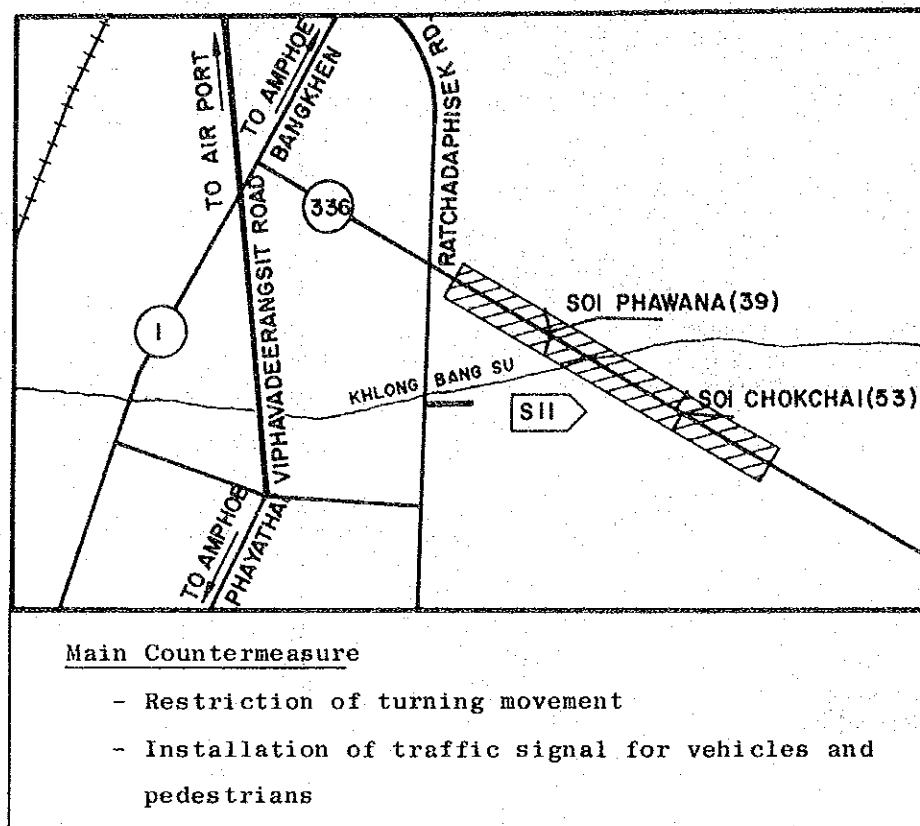


Figure 6.17 Locations and Main Countermeasures, Route 336

(8) "S12" の安全計画 (Route 3113)

この地点での事故は歩行者を巻き込んだものが多い。しかも悪いことに、その80パーセントは夜間に起っている。Figure 6.18は、位置図および安全対策を示す。

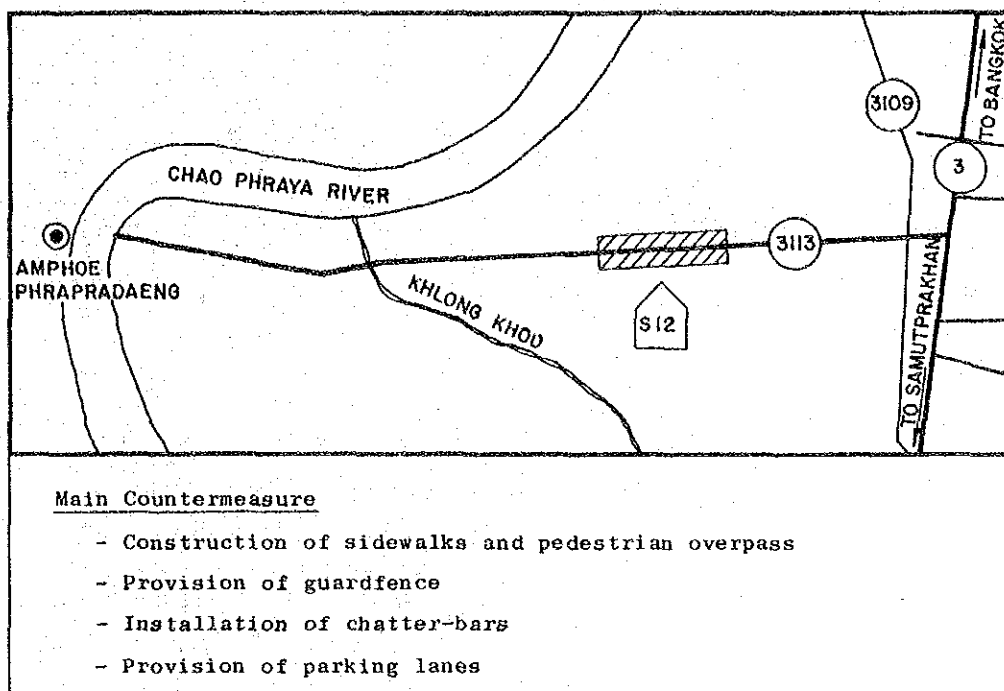


Figure 6.18 Location and Main Countermeasures, Route 3113

(9) "S13" の安全計画 (Route 11)

S13は、中交差点に関するもので、この交差点は追突および側面衝突が多い。また、ここは自転車やバイクが多く、右折車によって著しく交通が乱される。

この問題の解決の一方法として、自転車道の設置が考えられる。

(10) "S14" の安全計画 (Route 1141)

S14は、位置および安全対策はFigure 6.19に示してある。この地域での交通事故は2つの交差点に集中している。

一つは、T字交差点で、交通の流れは1141から市内に向う交通が大半を占めるが、交差点の形状は、Route 1141の直線方向が優先する構造となっている。

もう一つは十字交差で、両方向とも交通量はほとんど同じである。しかるに、Route 1141は4車線で、線形上優先道路となっているのに対し、交差するRoute 108は2車線である。

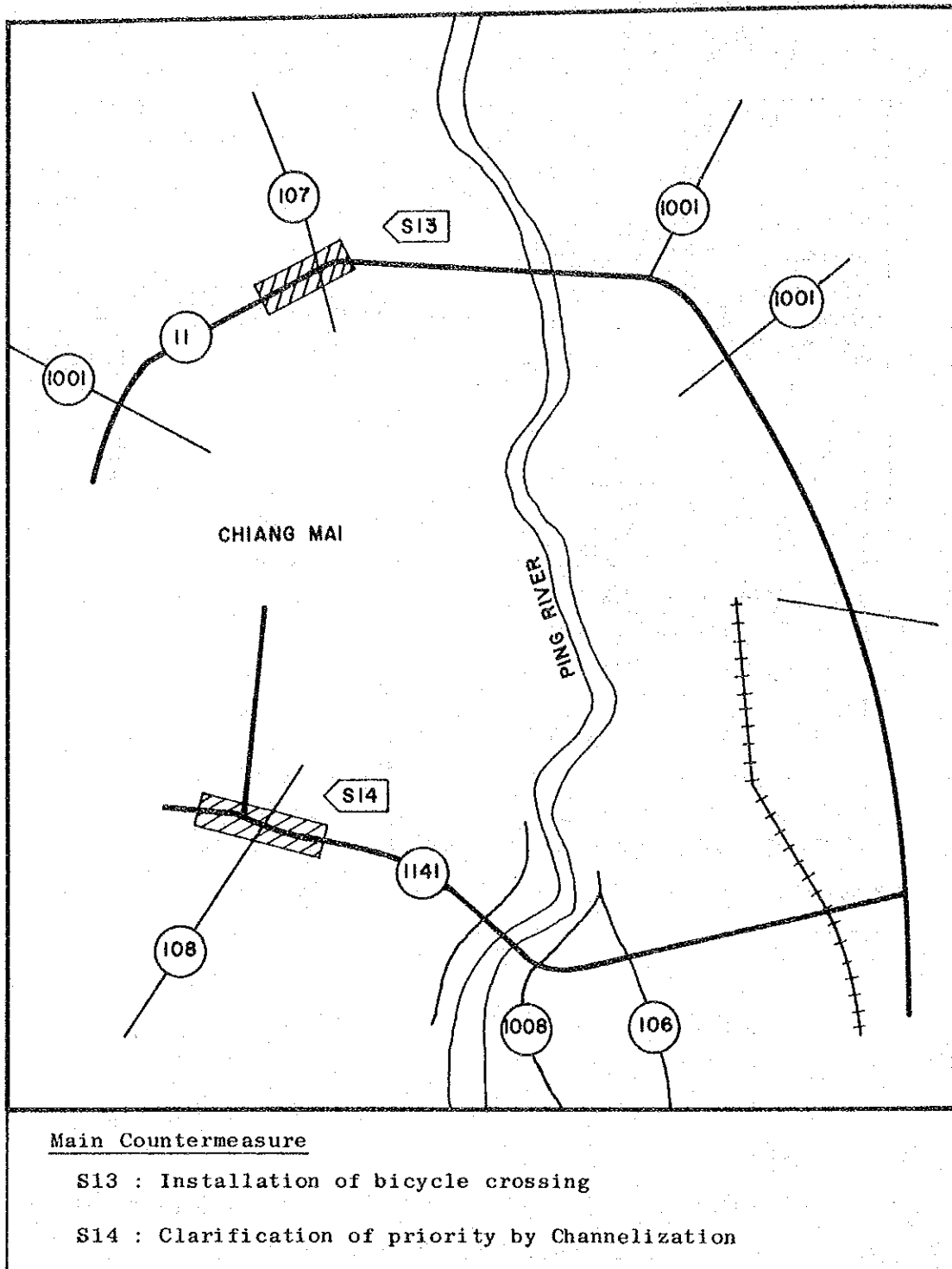


Figure 6.19 Locations and Main Countermeasures, Route 11 and Route 1141

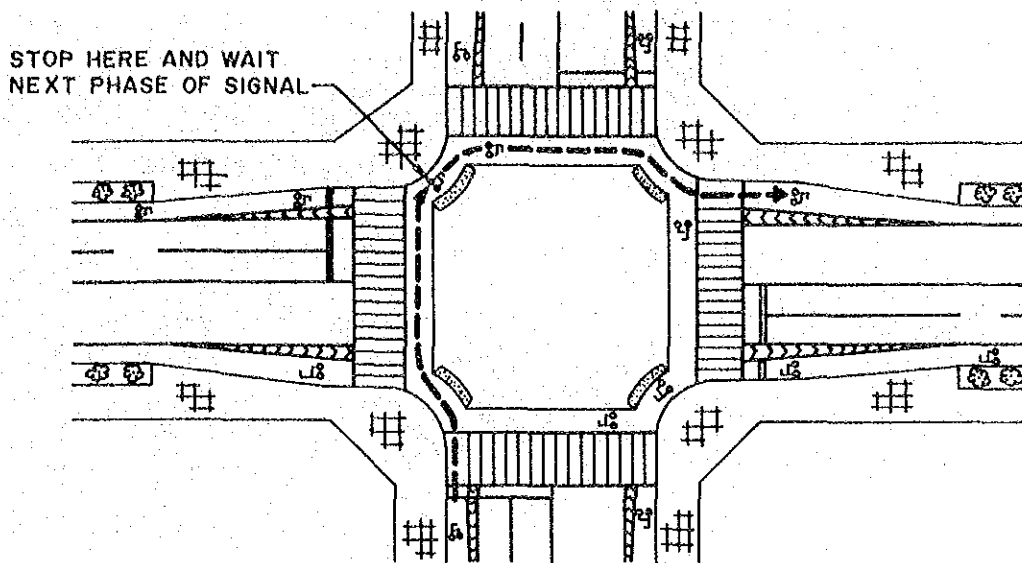


Figure 6.20 Bicycle Crossing

(II) "S15", "S16" の安全計画 (Route 2)

Figure 6.21 は、Route 2 の 2 箇所の計画地点および夫々の安全対策を示す。

S15 は、典型的な T 型交差点である。この地区は人力三輪車が多いのが特徴である。この交差点は、2 つの小さな交差点から成り複雑な形状であるため、交通の流れが錯綜することが問題である。

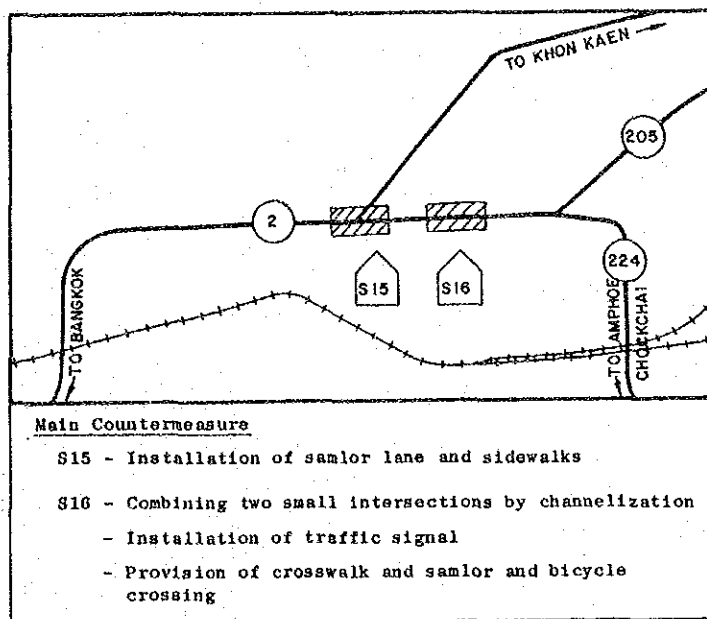


Figure 6.21 Locations and Main Countermeasures, Route 2

02 "S17" の安全計画 (Route 205)

S17は、直線区間で、4車線から2車線に道路幅がせばめられる箇所である。

Figure 6.22は、その位置と安全対策を示す。ここでの事故の記録は少なく、事故の原因を明らかにすることは出来ないが、ここではこの形態の道路に対する例としてとり上げた。

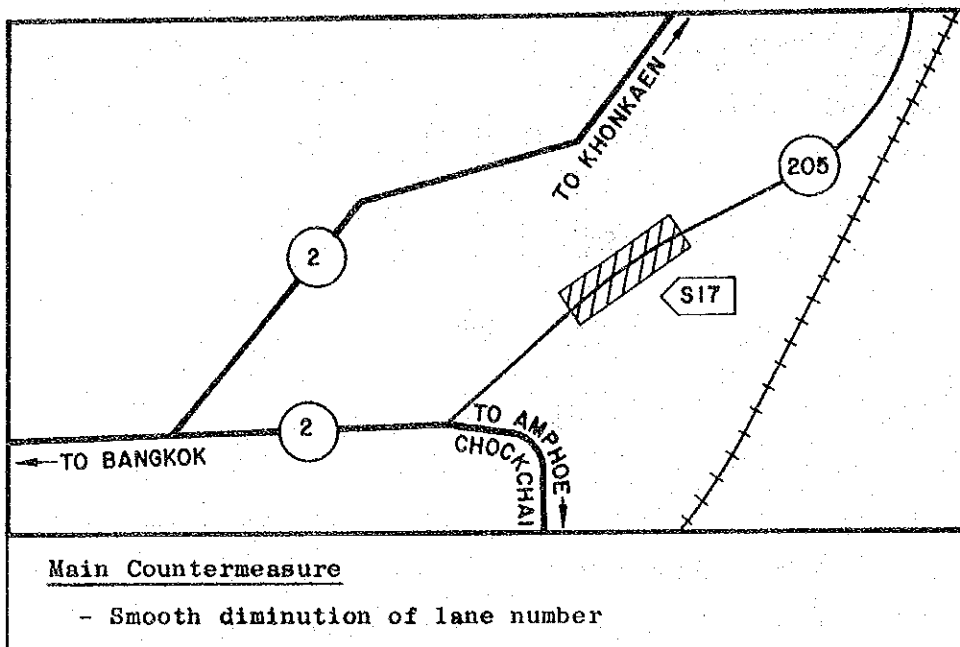


Figure 6.22 Location and Main Countermeasures, Route 205

第7章 試験施工

第7章 試験施工

7.1 試験施工の目的

本調査における試験的な改良工事は、第6章の「交通安全計画」に関連した改良手法に関する情報を得るために実施するものである。すなわち、試験施工の主たる目的は試験施工の事前事後調査および、それらの評価をつうじ個々の安全対策の有用性を明らかにするものである。

Figure 7.1 は試験施工の調査手順を示したものである。試験施工は1984年の2月と3月にわたり実施した。試験施工の効果を分析するための事前調査は1983年12月と1984年1月の2カ月間にわたり実施した。また、事後調査は1984年の4月と5月の2カ月間にわたり実施した。

試験施工の範囲は予算上あるいは時間上の制約から、とりあげることのできる改良方法の数および種類が制限された。したがって、試験施工を補充するために、すでにDOHにおいて実施された安全対策のなかからいくつかを選びだし、それらの効果を分析した。

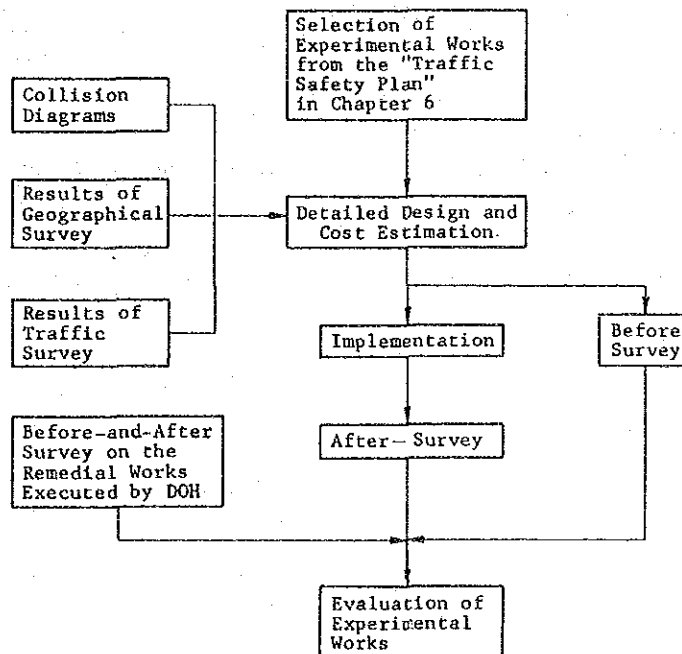


Figure 7.1 Flow of Experimental Works

7.2 試験的改良工事

7.2.1 改良工事の選定

第6章において提案したDOH道路の17箇所の改良計画から試験施工を選択する手順は、(1)改良方法の選定、(2)実施箇所の選定の2段階に大別できる。試験施工の選定にあたっては、本項において定めた基準を総合的に検討し、決定するものとした。基準を詳細に説明すると以下のとおりである。

(1) 安全対策の選択基準

安全対策の選定にあたり考慮した事項を整理すると次のとおりである。

- 対象箇所の一般的な事故に有効であること。
- 対象箇所の交通量や交通流特性といった交通状況に合致していること。
- 「安全計画」のなかに多くとりあげられていること。
- 特殊なものでなく、他への応用が容易であること。

(2) 施工箇所の選択基準

施工箇所の選定にあたり考慮した事項を整理すると次のとおりである。

- DOH関係者および地元からの要望が強いこと。
- 事故件数が多いこと。
- 交通量が多く、効果の計測が容易であること。
- 施工箇所周辺の環境が特殊ではなく、他への応用が容易であること。
- DOHにおいて改築計画がないこと。

以上の考え方にもとづき、本調査における試験施工として、Table 7.1に示した5種類の安全対策を選択した。

7.2.2 試験施工の詳細

選ばれた試験施工の詳細を説明すると以下のとおりである。

(1) 区画線の改良 (Route 1)

Route 1をはじめとする地方部のDOH道路の多くは、平坦でまっすぐのびた単調な道路である。このような道路においては、スピードの出し過ぎや隣接車線へのはみ出しによる重大事故の発生が見られる。区画線の明確な表示はドライバーに走行車線を守らせ、追突事故や正面衝突を減らすのに有効である。本試験施工においては、区画線の幅をDOH道路の基準値10cmから20cmに拡大させるものとした。

具体的には、Route 1のキロポスト48+000から、49+000までの下り1Kmにおいて、20cm幅の車線境界線および車道外側線を施工した。破線の縦方向の間隔は

Table 7.1 Location and Contents of Experimental Works

Safety * Planning Sect.No.	Route No.	Experimental Works	
	Location (KP)	Safety Measure	Contents
S3	Route 1 (48+000-49+000)	Improvement of Lane Line Marking	Widening Width of Line Marking
S9	Route 306 (2+900-3+200)	Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	- Delineator - Chatter-Bar - Pavement Marking
S10	Route 306 (13+500-14+000)	Safeguard of Pedestrian	<u>Sidewalk</u> - Curb <u>Pedestrian Crossing</u> - Refuge Island - Marking - Warning Sign
S11	Route 336 (2+000-5+000)	Improvement of Turning Traffic by Signalization	<u>Signalization</u> - Signals for Vehicle Traffic - Signals for Pedestrians <u>Channelization</u> - Right-Turn and U-Turn Lanes at Signalized Intersections - Closure of Median Openings - Pedestrian Crossing - Marking
S14	Route 1141 (1+000-1+800)	Intersection Improvement by Channelization	- Channelized Island - Marking

Note ; * The "Safety Planning No" in this Table corresponds to Table 6.25 in Chapter 6.

DOHの基準値(4 mの実線と8 mの間隔)と同様にした。

(2) 視線誘導による低規格の曲線部の改良 (Route 306)

DOH道路は基準に従いよく整備されているが、一部低規格の曲線が用いられている。低規格の曲線部において、DOHはすでにいくつかの対策を実施しているが、必ずしも十分ではない。

本調査においては、急な曲線部の所在をドライバーに知らせるとともに、曲線部を安全に円滑に走行させるのに適切な反射体の導入を実施した。すなわち、デリニエーターをガードレールに直接とりつけ、チャッターバーをセンターラインにうめこんだ。本試験施工はRoute 306のキロポスト2+900から3+200までの区間において実施した。

(3) 歩行者保護 (Route 306)

本調査においては、歩行者に対する安全性を高めるために、待避島 (refuge island) を設けた横断歩道の設置を計画した。

待避島は高さ20 cm、幅2 mのもので、横断歩道の中央部に設置した (Figure 7.2 参照)。また、車から歩行者を分離させ、待避島に歩行者を導くために車道と路肩の間に縁石と並べた。試験施工の実施箇所はRoute 306のキロポスト13+500から14+000までの区間である。本試験施工の検討にあたっては車と歩行者の挙動調査を実施した。

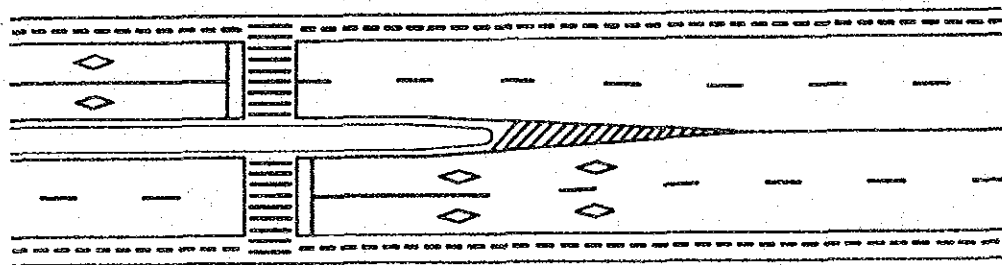


Figure 7.2 An Example of "Safeguard of Pedestrian"

(4) 信号化による転向交通の改良 (Route 336)

バンコクの道路網は、多くが袋小路であるソイと呼ばれるいくつかの路地をもった直線道路により構成されている。これらの路地に入出する車による交通障害は、事故多発の主原因となっている。すなわち、突然の転向や不適當な織込みにより多くの事故が発生している。

この問題を改善するために、事故が多発している中央分離帯の開放部の閉鎖による転

向禁止と、信号機の導入を計画した。改良は Route 336 のキロポスト 2 + 0 0 0 から 5 + 0 0 0 までの 3 キロの区間において実施した。Figure 7.3 は実施箇所を示したものである。

信号機は日本製とし、日本の設定方法に従い設置した。これは一般に日本方式より信号灯器の数が多いたい方式と日本方式を視認性の面から比較するためのものである (Figure 7.4 参照)。

詳細な検討にあり、施工箇所周辺の車の挙動調査を実施した。

(5) 導流化による交差点改良 (Route 1141)

地方部の DOH 道路においては、右折交通が直進交通より多い流入部をもった T 字交差点が多く存在する。このような交差点においては、流入部から流入し直線部へ流出する車、すなわち一般に高いスピードの右折車が交差点を直進する車と索そうする。

導流化による改良は、線形改良により右折車に優先権を与えるためのものである。本試験施工を実施した箇所は Route 1141 のキロポスト 1 + 0 0 0 から 1 + 8 0 0 までの区間である。

7.2.3 試験施工の実施

5 箇所の試験的改良工事は 1 9 8 4 年の 2 月と 3 月に実施した。試験的改良工事の工事数量は Table 7.2 に示したとおりである。

Table 7.2 に示した DOH 担当の工事は、地区事務所により実施された。また、チーム担当の工事は試験施工 I、試験施工 II の 2 つの発注単位に分け、DOH の推せんする建設会社より選定し、実施した。工事は DOH とチームの共同管理のもとに実施された。

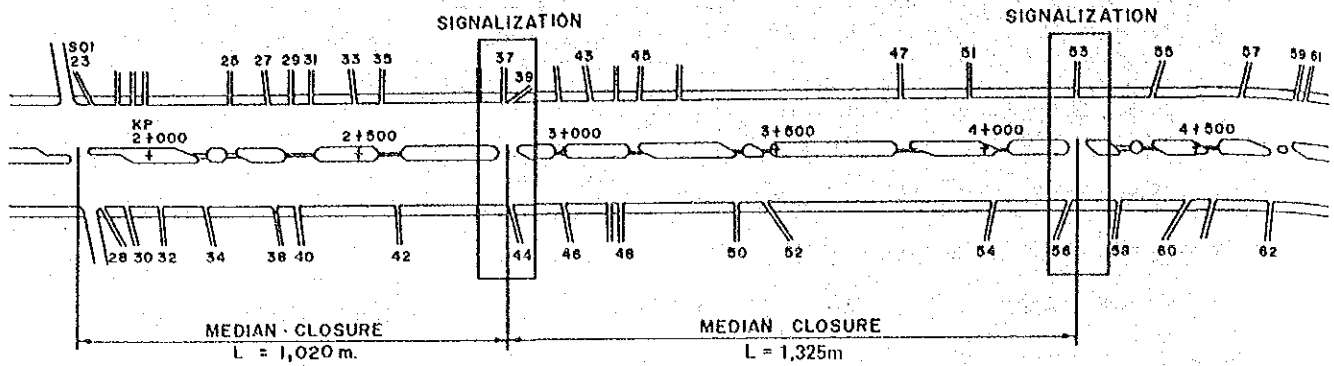
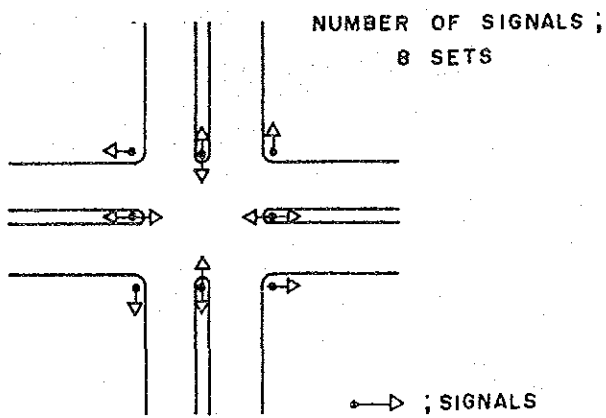


Figure 7.3 Outline of Improvement of Turning Traffic by Signalization

A. THAI METHOD



B. JAPANESE METHOD

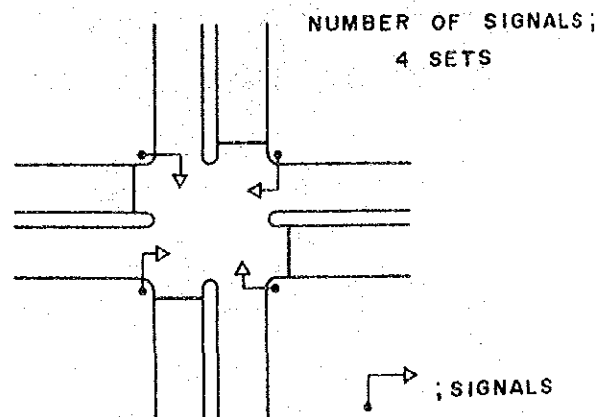


Figure 7.4 Number of Signals Needed at Intersection

Table 7.2 Estimated Quantity

Location (Kilopost)	Item	Unit	Actual Quantity
Route 1	Reflectorized Thermoplastic Markings	m ²	467
Route 306 (2+900-3+200)	Reflectorized Thermoplastic Markings	m ²	121
	Furnish and Install Chatter Bars	ea	82
	Furnish and Install Delineator	ea	17
	Raised Bar	LS	-
	Traffic Sign*	ea	9
Route 306 (13+500-14+000)	Roadway Excavation-Unclassified	m ³	24
	Embankment	m ³	20
	Asphaltic Concrete Base, 5cm	m ²	163
	Asphaltic Prime Coat	m ²	1795
	Asphaltic Single Surface Treatment	m ²	1632
	Asphaltic Concrete Surfacing, 5cm	m ²	163
	Concrete Curb, Type A & B	m	420
	Sodding	m ²	101
	Raised Bar	LS	-
	Reflectorized Thermoplastic Markings	m ²	463
	Traffic Sign*	ea	15
Route 336	Roadway Excavation-Unclassified	m ³	216
	Embankment	m ³	37
	Removal of Curb and Gutter	m	339
	Removal of Concrete Pavement	m ²	129
	Subbase	m ³	42
	Reinforced Concrete Pavement	m ²	554
	Concrete Curb	m	349
	Sodding	m ²	92
Route 336	Reflectorized Thermoplastic Markings	m ²	593
	Reflectorized Road Paint Markings	m ²	389
	Traffic Signal for Vehicle Traffic*	ea	9
	Traffic Signal for Pedestrian*	ea	10
	Pole of Signal*	ea	13
	Old Oil Drum**	ea	120
	Traffic Sign*	ea	9
Route 1141	Roadway Excavation-Unclassified	m ³	58
	Removal of Curb and Gutter	m	49
	Subbase	m ³	18
	Aggregate Base	m ³	18
	Asphaltic Prime Coat	m ²	115
	Asphaltic Concrete Surfacing	m ²	115
	Concrete Curb	m	397
	Concrete Slab	m ³	12
	Reflectorized Thermoplastic Markings	m ²	69
	Reflectorized Road Paint Markings	m ²	947
	Traffic Sign*	ea	22
	Chatter-Bar	ea	15

Note; Allotment of Experimental Works
 * Material; Team, Installation; DOH
 ** Material and Installation; DOH
 Others Material and Installation; Team

7.3 効果分析

7.3.1 事前事後調査

(1) 調査の目的と手法

本調査における効果分析は試験施工の効果を安全面より明らかにするものである。一般的な効果分析の手法は、改良計画の実施前後の交通事故を比較するものである。比較は調査期間中に発生した事故の件数、規模、原因などについて実施される。

本調査においても、基本的には上記の一般的な分析手法を用いた。交通事故は偶然性の高い現象であり、十分なデータを得るには少なくとも事前事後それぞれ1年間の調査期間が必要である。本試験施工においては、事前事後それぞれ2カ月間しか調査をすることができなかったが、試験施工の箇所は事故の発生頻度の高い区間から選ばれており、事故数に関する重要な変化は計画された改良工事の完成前後の比較的短い調査期間において発生するものと思われる。

しかしながら、事故数の変化が顕著でない場合も想定されたので、潜在的な事故発生の原因となる交通性状の変化を補充的に調査した。交通性状調査として調査した項目は、速度、走行軌跡、および車頭間隔であり、調査にあたってビデオレコーダとイベントオシロを用いた。

また、試験施工に関する道路利用者の意見を知らるために別の補充調査を実施した。この利用者意見調査は改良工事の実施後、改良箇所におけるインタビューにより実施した。

(2) 交通事故調査

交通事故に関する現地調査は十分に詳細なデータを得るために、改良工事の実施前後のそれぞれ2カ月間について観測員を派遣し実施した。事故調査は午前7時から午後7時までの日中の12時間について、現地において実施した。Appendix 7.1は、本調査において用いた調査票を示したものである。

事前調査は1983年の12月と1984年の1月の2カ月間について実施した。事後調査は1984年の4月と5月の2カ月間について実施した。Appendix 7.2は実施前後の2カ月の事故調査の結果を示したものである。また、Table 7.3は結果を要約したものである。

(3) 交通性状調査

実施前後の一定期間に発生した事故に基づいて、試験施工を評価することが効果的かつ基本的な方法である。しかし、本調査においてはすでに述べたとおり、可能なデータ収集期間が2カ月間と短く、試験施工の変動を評価するには不十分と思われる。したがって、交通事故データを補充するために改良前後の交通性状調査を実施することとした。

Table 7.3 Summary of Traffic Accident Survey

Improvement Type	Survey Area		Traffic Volume	Number of Accident			Number of Fatalities			Number of Injuries			Remarks
	Route	Kilometer Post		Before	After	Reduction Rate	Before	After	Reduction Rate	Before	After	Reduction Rate	
Improvement of Lane Line Marking	1	48+000-49+000	9,600	5	3	0.40	0	0	-	0	0	-	Over Speed Limit; Before 2, After 0 Rear End Collision; Before 3, After 1
Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	306	2+900-3+200	15,700	6	3	0.50	0	0	-	7	2	0.57	Over Speed Limit; Before 2, After 0 Off Carriageway; Before 3, After 1
Safeguard of Pedestrian	306	13+500-14+000	17,700	6	2	0.67	0	0	-	5	0	1.00	Vehicle VS Pedestrian; Before 2, After 0
Improvement of Turning Traffic by Signalization	336	501 39 501 53	34,600	31	16	0.48	0	0	-	5	2	0.60	Immediate Crossing; Before 8, After 3 Rear End Collision; Before 12, After 17
Intersection Improvement by Channelization	1141	1+000-1+450	9,200	11	5	0.55	0	0	-	8	3	0.63	Over Speed Limit; Before 6, After 1 Off Carriageway; Before 6, After 1

5カ所の試験施工は異なる目的のもとに計画、設計されたものであり、調査項目は試験箇所により異なっている。調査項目の主たるものは次のとおりである。

- 走行速度
- 車頭間隔
- 車両の走行軌跡
- 歩行者挙動とその車に対する影響

試験施工の箇所別の調査項目は Appendix 7.3 の「交通性状調査のための調査項目」に示したとおりである。

交通性状調査の調査時間は過去の事故記録によりもっとも事故が発生しやすい時間帯を含むように設定した。試験施工の箇所別の調査時間は Appendix 7.3 に示したとおりである。

実施前後の交通事故データを比較し、試験施工の効果を分析することを補充するために、交通性状に関するデータを定量的に分析した。Appendix 7.4 は交通性状調査を示したものである。

Table 7.4 は車両の走行軌跡、歩行者挙動の分析結果の要約を示したものである。同表におけるコンフリクトとは交通事故を導く可能性のある道路利用者の危険な挙動の数を示したものである。Table 7.5 は走行速度の観測結果の要約を示したものである。

(4) 利用者意見調査

改良工事の施工後実施された利用者意見調査は効果分析の補充データを得るためのものである。

5カ所の試験施工は異なる目的により計画、設計されており、調査項目は試験箇所毎に異なっている。主な調査項目は次のとおりである。

- 改良工事に関する意見
- 運転者に対する運転性状
- 歩行者に対する横断性状

インタビュー調査は1984年の4月から5月までの2カ月にわたり5カ所の改良工事箇所において実施された。Appendix 7.5 は調査データの集計結果を示したものである。また、Table 7.6 は集計結果の要約を示したものである。

Table 7.4 Summary of Traffic Behaviour Survey (Conflict)

Improvement Type	Survey Area		Sample Number	Number of Conflict		
	Route	Kilometer Post		Before	After	Reduction Rate
Improvement of Lane Line Marking	1	48+000-49+000	300	92 (31%)	35 (12%)	0.62
Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	306	2+900-3+200	300	131 (44%)	54 (18%)	0.59
Safeguard of Pedestrian	306	13+500-14+000	300 (Pedestrian)	44 (15%)	23 (8%)	0.48
Improvement of Turning Traffic by Signalization	336	Soi 39 Soi 53	Analysis period : 2 hours	66	13	0.80
Intersection Improvement by Channelization	1141	1+000-1+450	300	200 (67%)	99 (33%)	0.51

Table 7.5 Summary of Traffic Behaviour Survey (Running Speed)

Improvement Type	Survey Area		Traffic Volume	Direction	Average Speed			Standard Deviation		
	Route	Kilometer Post			Before	After	Reduction Rate	Before	After	Reduction Rate
Improvement of Lane Line Marking	1	48+000-49+000	9,600	From Bangkok	60.0	59.1	0.02	16.4	11.5	0.30
					46.7	51.3	-0.10	8.7	9.9	-0.14
Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	306	2+900-3+200	15,700	To Rama 6 Bridge	44.9	47.3	-0.05	12.8	6.1	0.52
				From Rama 6 Bridge	49.4	40.7	0.18	15.1	12.0	0.21
Safeguard of Pedestrian	306	13+500-14+000	17,700	To Bangkok	53.5	57.4	-0.07	15.2	14.8	0.03
				To Bangkok	45.6	32.2	0.29	12.3	8.2	0.33
Improvement of Turning Traffic by Signalization	336	Soi 39	34,600	From Bangkok	50.9	37.2	0.27	12.9	10.9	0.16
				To Bangkok	48.4	35.5	0.27	15.7	11.6	0.26
		From Bangkok		46.3	38.7	0.16	15.7	10.8	0.31	
		To Bangkok		44.3	43.8	0.01	9.7	6.8	0.30	
Intersection Improvement by Channelization	1141	1+000-1+450	9,200	To Airport	42.4	42.7	-0.01	7.4	7.4	0.00
				From Airport	42.4	42.7	-0.01	7.4	7.4	0.00

Table 7.6 Summary of User Opinion Survey

Improvement Type	Survey Area		Sample Number	Improvement Works	
	Route	(Kilometer Post)		Good	Bad
Improvement of Lane Line Marking	1	48+000-49+000	240	88%	12%
Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	306	2+900-3+200	303	100%	0%
Safeguard of Pedestrian	306	13+500-14+000	(381)	(95%)	(5%)
Improvement of Turning Traffic by Signalization	336	Soi 39 Soi 53	455 (560)	57% (64%)	43% (36%)
Intersection Improvement by Channelization	1141	1+000-1+450	106	72%	28%

Note ; () : Pedestrian

7.3.2 試験施工の箇所別評価

本節は試験施工前後に実施した交通事故調査、交通性状調査、および利用者意見調査の結果に基づき各試験施工を評価するものである。評価結果の詳細は以下のとおりである。

(1) 区画線の改良

本試験施工は現在の10cmの区画線の幅を20cmに拡大することにより区画線の視認性を高め、ドライバーの隣接車線へのはみ出しを防ごうとしたものである。結果は以下のとおりである。

- 交通事故調査の結果によると、事故件数が5件から3件に減少した(減少率40%)。また、スピードの出しすぎによる事故が2件から0件に、追突事故が3件から1件に減少した。
- 交通性状調査の結果によると、第一車線を走行する車のうち第二車線に車がいるにもかかわらず車線をはみだした車が31%から12%に減少した(減少率62%)。ただし、走行速度の減少は見られなかった。
- 利用者意見調査の結果によると、88%の利用者が本試験施工を有効と判断した。

(2) 視線誘導による低規格の曲線部の改良

本試験施工は急な曲線の所在をドライバーに知らせ、対向車線にはみだすことなく適正な速度で走行させるためにデリニエーターとチャッターバーの導入を試みたものである。試験結果は以下のとおりである。

- 交通事故調査の結果によると、事故件数が6件から3件に減少した(減少率50%)。また、路外逸脱が3件から1件に減少した。
- 交通性状調査の結果によると、隣接車線(対象車が第一車線に存在する場合には第二車線、第二車線に存在する場合には対向第二車線)に車がいるにもかかわらず車線をはみだした車が44%から15%に減少した(減少率55%)。ただし、走行速度は10%程度上昇した。
- 利用者意見調査の結果によると、すべての利用者が急曲線部のデリニエーターによる改良は著しいものと認めた。

(3) 歩行者保護

本試験施工は中央に待避島を設けた横断歩道を設置することにより、歩行者の不規則な横断を少なくしようとするものである。また、両路肩を歩行者のために舗装した。試験施工の実施後、不規則な横断はほとんどなくなり、多くの横断歩行者は横断歩道において4車線道路を横断している。

- 交通事故調査の結果によると、事故件数が6件から2件に減少した（減少率67%）。また、歩行者対車両事故の件数が2件から0件に減少した。
- 交通性状調査の結果によると、車両接近中のむりな横断が15%から8%に減少した（減少率48%）。しかし、上り車道の走行速度が7%程度上昇した。これは車両から歩行者を分離したことにより走行が円滑になったことによるものと思われる。
- 利用者意見調査によると、解答者の95%が本試験施工を歓迎している。

(4) 信号化による転向交通の改善

突然の転向や不適當な織込みによる事故を減少させるために、本試験施工は2つの交差点に信号機を導入し、その2つの交差点間の中央分離帯の開放部を閉鎖するものである。本試験施工の結果を要約すると次のとおりである。

- 交通事故調査の結果によると、事故件数が31件から16件に減少した（減少率35%）。しかし、追突事故が12件から13件へと増加した。追突事故の増加は信号化に伴なり一般的な傾向でありやむをえないものと思われる。
- 交通性状調査の結果によると、本線交通流に乱を生じた回数が66回から13回に減少した（減少率80%）。
- 利用者意見調査の結果によると、利用者の57%が本試験施工を有効と判断したが、残りの43%が、有効でないと評価した。
- この原因は信号機の設置仕様が日本式であるため、タイのドライバーになじまなかったものと判断される。最終的な結論を出すにはさらに調査を継続する必要があるものと思われる。

(5) 導流化による交差点改良

本試験施工は幾可学的に線形の悪い流入部が線形の良い流入部より交通量が多いT字交差点において、導流島の設置により右折交通に優先権を与えようとするものである。

本交差点においては、右折交通は交通量が多く、優先権をもっているものと思われる。本事前事後調査の結果は以下のとおりである。

- 交通事故調査の結果によると、事故件数が11件から5件に減少した（減少率55%）。スピードの出し過ぎによる事故が6件から1件に、路外逸脱が6件から1件に減少した。
- 交通性状調査の結果によると、交差点の交通流に乱れが生じた回数が67%から33%に減少した（減少率51%）。
- 利用者意見調査の結果によると、利用者の72%が本試験施工を有効と判断した。

(6) 試験施工における留意点

DOH道路の危険区間での試験施工を通じ明らかにされた留意点を整理すると次の通りである。これらはDOH道路の将来の交通安全計画の中に取り入れられるべきものである。なお、試験施工の効果分析の要約をTable 7.7に示した。

a) 区画線の幅の拡大化

1 Km区間の車線境界線と車道外側線を20 cmにしたことは、高速度の無秩序な交通の流れが重大な事故を招きやすい直線区間において、区画線の見やすさを改善し、秩序のある交通の流れを保つことに大変有効であることが認められた。危険区間において幅の広い区画線を導入することは、マーキングに用いる費用を増大させるが、事故減少による便益により回収できるものと思われる。

b) デリニエーター

路肩の外側に8 m～24 mの間隔で取り付けられた高い反射性能を持ったデリニエーターは、ドライバーの注意を急カーブに引き付け、注意深く、安全に運転するように警告するのに効果的であった。つまり、低規格のカーブ区間において、本報告書の第5章の技術指針に従ったデリニエーターの設置は推薦できるものと思われる。

蛍光性物質で頂点を塗付した既存のDOHのガイドポストは、適切に置かれた場合、運転者の視線誘導に効果的である。

c) チャッターバー

カーブ区間では3 m間隔で、直線区間では4 m間隔で設置された中央線にうめ込んだチャッターバーは、車が中央線を越えることを抑制するのに有効であった。

したがって、車が中央線を越すことを厳重に避けるべき区間においては、技術指針に従い、チャッターバーを導入することが望ましい。

d) 待避島

非分離4車線道路に設けられた高さ20 cm、幅2 m、長さ75 mの横断歩行者のための待避島は、広い道路の横断歩行者事故を防ぐために有効であった。すなわち、歩行者用信号機または歩道橋の設置基準に達しない4車線以上の広幅員の非分離道路の危険区間においては、待避島を設置することが望ましい。

しかしながら、道路状況の変化により、車両事故が増加する恐れのあることが認められた。したがって、待避島の存在を運転者に知らせるために、特に待避島の先端部に車両交通のための適切な対策を講じなければならない。

Table 7.7 Summary of Effectiveness Assessment on Experimental Works

Location KP	Safety Measures	Contents	Accident Reduction Rate (%)	Reduction Rate of Conflicts (%)	Support Rate of User Opinion (%)
Route 1 (48+000-49+000)	Improvement of Lane Line Marking	Widening Width of Line Marking	40	62	88
Route 306 (2+900-3+200)	Improvement of a Sub-standard Curve by Visual Guidance	- Delineator - Chatter-Bar - Pavement Marking	50	59	100
Route 306 (13+500-14+000)	Safeguard of Pedestrian	<u>Sidewalk</u> - Curb <u>Pedestrian Crossing</u> - Refuge Island - Marking - Warning Sign	67	(48)	(95)
Route 336 (2+000-5+000)	Improvement of Turning Traffic by Signalization	<u>Signalization</u> - Signals for Vehicle Traffic - Signals for Pedestrians <u>Channelization</u> - Right-Turn and U-Turn Lanes at Signalized Intersections - Closure of Median Openings - Pedestrian Crossing - Marking	48	80	57 (64)
Route 1141 (1+000-1+800)	Intersection Improvement by Channelization	- Channelized Island - Marking	55	51	72

Note ; () : Pedestrian

e) 信号機

水平式オーバーハング型の信号機は、垂直にポールに取り付けたタイプの一般の信号と同様に有効であった。水平式オーバーハング型の信号機は、一般的に信号機の数少なく済み、遠くからでも認知でき、垂直式のものよりも費用がかからないものである。

しかし、追突事故の件数が増加した。各流入部に警戒標識をもった2個以上の信号灯器を設置することにより追突事故を減少させることができるものと思われる。

f) 導流化

右折車に優先権を与えるための改善は、T字交差点での交通事故を防ぐのに有効であった。地方部のDOH道路には多くのT字交差点があり、それらのT字交差点においては、右折の交通量が直進の交通量よりしばしば多い。このようなT字交差点において、本試験施工のような改善が積極的に導入されることが望ましい。

Route 1141におけるT字交差点での試験施工は、右折車（主交通）と直進車（従交通）の間のコンフリクトを減少させるのに大変有効であった。

交差点での右折の優先権が、交差道路の線形から明確でなく、走行部分が車の自由な走行を妨げるほど十分に広い場所では、適切に設計された交通島による導流化が、交通の安全を改善するために有効な対策である。

しかしながら、試験施工で実施したように、最初は仮設材料（例：砂袋）により導流島を設け、その後効果が認められた場合に、永久的な材料により設置することが望ましい。

7.3.3 DOHの改良工事に関する効果分析

効果分析に関する情報を補充するために、DOHが1971年から1981年までの間に実施した改良工事の区間における交通事故の件数を調査した。調査は126の道路区間について行なった（Appendix 7.6は、改良工事形式別の区間数を示したものである）。

1978年（改良工事前）と、1982年（改良工事後）における交通事故のデータをDOHの交通事故記録から集計した。集計したデータは先の2年間の交通事故件数、死傷者件数、および交通量である。

Table 7.8は改良工事の実施前、実施後において、いずれも5件以上の交通事故が発生した17の道路区間の調査結果を示したものである。残りの108の道路区間においては、交通事故が4件以下であり、信頼性に欠けており分析の対象から削除した。

Table 7.8 Summary of Effectiveness Assessment on Remedial Works Executed by DOH

Improvement Type	Location (Kilometer Post)	Traffic Volume		No. of Accident			No. of Casualties			Remarks
		Before	After	Before	After	Reduction Rate	Before	After	Reduction Rate	
Shoulder Improvement	Route 3 (81-93)	20,039	18,640	56	28	0.50	75	23	0.69	-Accident at Roadway 54(Before), 19(After)
	Route 12 (2-7)	2,060	2,343	5	4	0.20	23	8	0.65	-Accident by Single Vehicle 3(Before), 0(After)
	Route 323 (101-126)	5,067	5,799	12	4	0.66	21	8	0.62	-Accident at Roadway 12(Before), 4(After)
	Total			73	36	0.51	119	39	0.67	
Overlay	Route 1 (126-129)	3,512	3,578	13	11	0.15	7	10	-0.43	
	Route 1 (65-108)	11,983	12,630	118	115	0.03	130	159	-0.22	-Vehicle and Vehicle Accident 14(Before), 57(After)
	Route 2 (107-144)	7,064	8,188	60	96	-0.20	124	265	-1.14	-Vehicle and Vehicle Accident 26(Before), 52(After)
	Route 108 (4-29)	3,815	5,437	5	4	0.20	14	4	0.71	-Accident Caused by Improper Passing 0(Before), 4(After)
	Route 304 (38-77)	5,340	4,808	8	16	-1.00	12	68	4.67	
Total			224	242	-0.08	287	506	-0.76		
Seal Coat	Route 1 (203-214)	3,498	3,609	1	8	-7.00	1	19	-18.00	-No. of Heavy Trucks Involved 1(Before), 14(After)
	Route 2 (180-194)	5,372	5,997	4	9	-1.25	11	25	-1.27	-Accident by Single Vehicle 2(Before), 7(After)
	Route 3 (356-400)	3,042	3,490	14	0	-	30	0	-	-Accident Caused by Speeding 8(Before), 0(After)
	Route 24 (0-20)	2,282	3,313	3	5	-0.67	5	18	-2.60	
	Route 304 (3-16)	8,220	4,630	0	5	-	0	52	-	
Total			22	27	-0.23	47	114	-1.43		
Patching	Route 11 (68-79)	3,531	3,763	11	2	0.82	31	2	0.94	-Accident by Passenger Car 5(Before), 1(After)
	Route 311 (3-30)	1,567	881	6	1	0.83	43	0	-	
	Route 315 (37-48)	3,881	3,983	15	2	0.87	17	5	0.71	-Accident at Roadway 14(Before), 1(After)
	Route 324 (6-23)	1,871	1,245	6	1	0.83	16	16	0	
Total			38	6	0.84	107	23	0.79		

7.4 安全施設別事故減少率

過去において、交通事故防止のために幾多の対策手段が実施されてきたが、それらの効果については余り良く知られていない。これは、事故防止の効果が実施された場所、状況によって大きく異なるためである。

しかし、日本や他の国々においては多くの調査が実施されており、交通安全対策についてのたくさんの文献が発表されている。本調査の試験施工やそれらの文献を利用することにより、交通安全対策の効果を定量的につかむことが可能であると思われる。本節の目的は第8章の「マスタープラン作成資料」において取り上げられている交通安全施設別の事故防止効果を定量化することである。しかしながら、以下において述べる事故減少率は各安全施設の効果を保証するものではなく、巨視的分析にのみ適用できる一般資料と解されるべきものである。

Table 7.9 および 7.10 は安全施設別の事故減少率を単路部、交差点部の別に示したものである。これらの安全施設において次の減少率は、本調査において実施された試験施工の結果を参考に定めた。

- 待避島
- 視線誘導

また、次の減少率は DOH によって実施された改良工事のデータを参考に定めた。

- 路面改良
- 路肩補修

上記以外の施設の減少率は、できるだけ詳細で客観的と思われる調査の成果を参考に定めた。参考にしたデータの多くは日本の調査の結果であるが、決定にあたっては他の国のデータも考慮した。Appendix 7.7 は参考にした主な資料をとりまとめたものである。

日本や他の国の調査から得られた減少率は交通安全施設だけではなく、厳しい交通規制と道路利用者の教育とがあいまって達成されたものであることに注意すべきである。

Table 7.9 Accident Reduction Rates by Safety Device: (Roadway)

Safety Devices	Reduction Rate of Number of Accident	Remarks
Traffic Signal for Pedestrian	50	
Refuge Island	65	Experimental Works
Crosswalk	30	
Overpass	55	
Sidewalk	45	
Improvement of Surface	85	DOH Data
Shoulder Treatment	50	DOH Data
Guardfence	40	
Lighting	30	
Visual Guidance	50	Experimental Works
Median Island	20	
Marking (Edge Line)	30	
Traffic Sign	15	

Table 7.10 Accident Reduction Rates by Safety Device (Intersection)

Safety Devices	Reduction Rate of Number of Accident	Remarks
Traffic Signal	50	Experimental Works
Lighting	30	
Channelization	50	

第8章 マスタープラン作成資料

第8章 マスタープラン作成資料

8.1 概 説

交通事故は、長い間、すべての国の一般の人々にとっても、交通安全を実施する実務担当者にとっても大きな関心事となってきた。タイ国においては、近年、前述のように自動車保有台数の伸びはきわめて大きく、道路交通事故は、関係各機関によって、種々の交通安全対策がとられてきたにも拘らず、自動車の台数の伸びに伴って増えてきた。

交通事故は、死傷者を出し、物的損傷をもたらすため、一般大衆に大きな影響を与え、同時に、国家経済に打撃を与える。近年、タイ国における交通事故による死傷者の数は、伝染病をわずらう人の数を上廻っている。

交通事故の問題は、本来、以下に述べるように、総合的対策がうたれることによって解消されるものである。しかし、ここでは道路の改良と安全施設の面からの対策に焦点を絞ることにする。

交通事故の問題は複雑であり、それを解決するためには絶えまない努力を要する深奥な技術的専門知識を駆使して解決されなければならない。

前章までは、交通安全に関する技術的課題すなわち、データ分析、危険区間抽出方法、安全計画のための技術基準について詳細に検討してきた。特に、これらは長期計画を立案し、そのうえに与えられた区間に対する特定の改良工事の計画を行う場合の基本となるものである。

本章は技術的な面から、DOHの管轄下にある道路の交通安全に係わる長期計画立案に役立つ資料を提供することを狙っている。よって、総合的安全対策の必要性と、タイ国において現在とられている交通安全政策に対する一般的言及に加えて、以下の諸事項もこの章に述べられている。

- 長期計画立案の方法
- 長期計画のケーススタディ
- 長期計画に基づく中期計画設定のための方法論

8.1.1 総合的安全対策の必要性

(1) 交通安全の推進

道路交通安全改善に係わる基本概念およびその目的とするところは、交通事故の数を減らし、苛酷な交通事故を減少させることにある。交通安全対策は次の三つの要件がうまくかみ合ったとき、もっとも効果を発揮し、実現し得るものである。

- a) 安全施設の改良等技術的視点から、道路交通に対する適切な交通環境を整備すること

と、

- b) 運転者訓練、児童教育それに一般大衆を対象とする交通安全運動を通して、交通安全思想の普及および交通規則の厳守の徹底を計ること、
- c) 交通警察による強力かつ広範な交通取締及び規制の実施。

さらに、上記の対策を効果的に実施するためには、すべての関連政府機関が交通安全対策を推進するために密接に協力し合うことなしには遂し得ない。

(2) タイ国における交通安全政策

タイ国政府は、第5次国家経済社会開発計画(1982-1986)において、道路網の拡張と交通量の増大に伴って増大する交通事故の着実な減少を実現するため、次の目標を設定した。

- a) 道路交通事故率を年3パーセント減らすこと。
- b) 交通事故死亡率を年1パーセント減らすこと。

国家安全委員会は、1981年4月「道路交通事故発生防止のための計画」(the National Plan for Prevention and Control of Road Traffic Accident)を發布した。この計画は、いくつかの解決すべき現状の問題点を指摘している。すなわち道路利用者の問題、車輛自体の問題、道路および輸送システムの問題および交通環境の問題がそれである。

上記の諸問題を解決するため、第5次国家計画では、次の政策指標を定めている。

- a) 厳格な交通取締を実施する。
- b) 政府公務員と道路使用者の間に互が責任があるという意識をつくり出すと同時に、交通事故の研究を促進する。
- c) 適切な道路設計によって、道路事故等の発生を防ぐ。
- d) 交通違反の迅速な処理を促進するため、特別の地方法廷をバンコックの夫々の地区に設立し、法律を改正する。

一方、DOHは第5次国家計画の枠組の中で、道路開発計画を設定し、その道路維持管理の一環として道路交通安全対策を実施する重要な役割を荷っている。1982年の交通安全のための改良工事の予算項目で見ると、道路局における交通安全のために支出された費用は、1,720万バツとなっている。これは対前年比18パーセント増で、道路維持費の1.14パーセントを占めている。道路局における交通安全のための予算の配分は、その必要性を勘案して大幅に伸ばす必要がある。

(3) 技術面からの改良の方向

これまで、道路交通事故を効果的に減少させるためには、総合的安全対策が必要であ

ることを述べてきた。しかし乍ら、本調査においては、交通取締や、教育訓練は関連機関が協調して実施することを前提として、交通安全計画は専ら技術的な方法について検討するものとする。

交通事故の問題は、よく練られた、しかも現実的な計画のもとで粘り強く取り組むべきものであるので、以下に技術面から交通安全マスタープランを作成するためのDOHに示す情報について述べる。

8.1.2 マスタープランの定義

(1) マスタープランの基本概念

交通安全のマスタープランに関しては、まだ確立された定義はない。その定義は計画のもつ目的によって変るものである。交通安全マスタープランは広い意味では直接の改良工事をさすばかりでなく、道路網の改良、交差点立体化工事、オーバーレイ舗装等を含むものである。しかし乍ら、本報告書では、マスタープランの範囲を、現状の道路で実施されるべき安全施設の改良工事に限定する。しかも、この報告書はマスタープランそのものを提案するのではなく、ケーススタディを行なうことにより、マスタープラン立案に必要な資料を提供し、マスタープラン作成の過程を示すものである。マスタープランは、その目標年次により二つのタイプに分けられる。すなわち、夫々の主目的に合わせて、一つは長期計画であり、一方は中期計画である。

(2) 長期計画

長期計画は、資金源および技術的な観点からの投資効果を考慮して、全管内道路の交通安全に対する基本方針を決めるために設定される。

長期計画の主目的とするところは、目標に到達するために必要なおよその投資額と改良工事の工事量を勘案し、交通事故減少目標を設定することである。このため、正確なかつ詳細な計画は必要としない。したがって、改良計画および必要資金枠はマクロ的に定めることが出来る。

(3) 中期計画

中期計画は、長期計画の中から緊急に安全対策を実施する必要がある危険区間を抽出し、その危険区間に対し適切な安全対策を選ぶように立案される。

中期計画は、実施計画の性格をもつので、計画に当っては、現実にあった投資計画が立案されなければならない。

中期計画は、危険区間の現場の情報、政府の方針、投資可能な資金枠などかなりの量の詳細データを必要とするので、必要なデータや情報を掌握するのに最もよい立場にあ

るものをつくるべきである。

したがってこの報告では、優先度の高い危険区間を選ぶ場合の考え方を紹介することにとどめるものとする。

8.2 長期計画設定の方法

8.2.1 手順

技術面から、交通安全対策の長期計画を立てる場合、基本的に2つの方法がある。一つは、地区事務所の技術者を動員し、彼等に危険区間を抽出させ、選定した区間の改善計画および材料、工事費を算出させる。しかる後、本省で、しかるべき長期計画の様式にのっとり、全国に亘る全改良工事の集計を行なう。このようにしてつくられた長期計画は、特定の個所別に特定の改良計画がつくられているので、直接に実施出来る。

しかし、この方法は、各技術者が交通安全に精通している必要がある。さもないと彼等によって計画されたものは、信頼性に乏しい。この方法のもう一つの問題は、個々の改良計画に、夫々の技術者の主観が入ることであり、仮に、その計画が本省より指示される詳細な指針に基づいてつくられたとしても、結局、その長期計画は正確さと改良の程度の統一を欠くことになる。

さらに、長期計画はその性質上、すべての危険区間の位置を示す必要がなく、また、その区間に特定した詳細な工事計画をつくる必要もない。むしろ、改良工事を実施するのに必要な費用と、交通事故の減少効果を見積るための最少限の情報である道路の形式別（交差点と単路の別および車線数）、および交通量別に分類したおよびその危険区間の数を示すことでよい。

もう一つの方法は、地区事務からの情報を利用して、本局でマクロ的かつ系統的に長期計画を立てることである。この方法では危険区間判別法（第4章参照）によって危険区間を選択することが出来、各危険区間の改良工事は道路形式別に適用可能な標準化した安全対策の組合せを当てはめることにより自動的に立案出来る。

この方法は、前者と組合せることにより一層効果的なものとなる。すなわち、当初マクロ的に長期計画を立て、次に地区事務所の計画に対する意見を聴取する。しかるのち、もし必要があればその計画を見直し完成させる。

マクロ的に長期計画を設定する手順は Figure 8.1 に示すが、順を追って述べると次の通りである。

- a) 危険区間判別法により危険区間を選定する。
- b) その危険区間を道路形式別（交差点単路の別、車線数、交通量、利用形態など）に分類する。
- c) 道路形式別に標準改良計画案を作成する。
- d) 標準化した改良案を道路形式別に分類された箇所当てはめる。
- e) これに基づいて改良工事の工事量及び工事費を見積る。

- f) 道路形式別の事故減少率を定める。(収集可能なデータが限られているため、減少率の設定はある程度想定とならざるを得ない。また、その効果を保証するものではない。)標準化した改良案の組合せに対する事故減少率は、第7章に示す個々の施設毎の効果の評価に基づいて決定する。
- g) 事故の減少量(事故数、死傷者数)を見積る。
- h) 利用出来る源資及びもし必要なら、B-C、B/Cなどの経済的な実施可能性の観点から大局的な改善計画を評価する。

長期計画の評価に当って、投資によって生ずる利益(延命、負傷、物損の防止)を金銭価値に置き換えることは、ある程度まで可能である。しかし、長期計画の最終決定は、国家利益とか人道主義など他の要素から決められる方が望ましい。

長期計画を確立するに当って、現状の安全施設の設置状況を確認し、その施設の取換え、修理および維持のための予算を計上することは重要である。

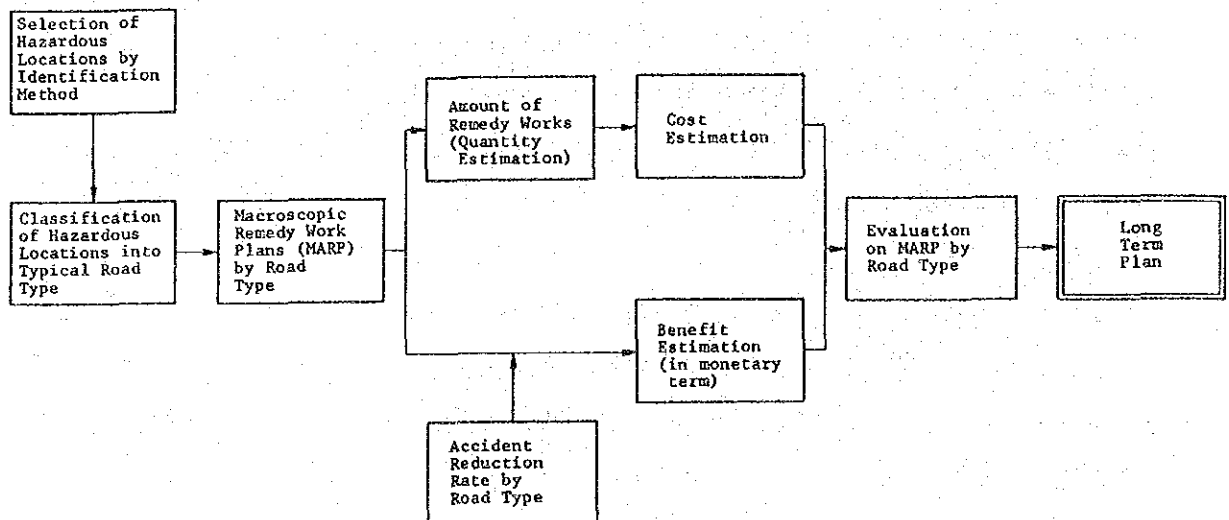


Figure 8.1 Process to Formulate a Long Term Plan

8.2.2 改良箇所の決定

長期計画のプログラムをつくるための危険区間は、第4章で述べた危険区間判別法によって決められる。危険区間判別法は、交通事故および交通量のデータが利用出来るところのみに適用出来る。現在、交通事故および交通量のデータはHPDの管轄下にある地域(約15,700Km)のみで利用可能である。他のDOH道路(28,300Km)については、利用出来る事故データはない。したがって、全DOH道路の完全な長期計画を設定するためには、将来LPs管轄下の道路の事故データを集めることが必要条件となる。今回の調査では、LPs主として地方道の交通事故を網羅するDOHのデータに加えて、6県の

IPs地域の事故データを収集した。

8.2.3 改良事業計画

(1) 標準改良計画

標準化した一組の安全施設を効果的に適用出来るように、危険区間は適正な数の道路形式別に分類する。

道路形式は、交差点については、事故対策の主要要素である交通量、車線数および交差点の構成を考慮して分類する。単路部については、道路形態は車線数、線形および分離・非分離の別に分けられる。車線数はそもそも交通量を表わしているものとも考えられるので、交通量は考慮しなくてよい。

各道路形態に対する標準改良工事計画は、前章までに述べた様々な情報にもとづいて立てられる。改良計画には、施設別の工事量、工事費および予測事故減少率が含まれる必要がある。

(2) 安全施設の維持補修

安全施設は、適正に配置され、運用維持されれば、その効果を発揮する。長期計画の立案に当たっては、安全施設の設置または改良に要する当初の工事費に加え、運用および維持管理費もまた組込まれるべきである。

8.2.4 評価

(1) 評価方法

交通安全の評価は複雑で議論の余地があるところである。その複雑さは、主として、改良工事の効果の測定が困難であることから来ている。人間の生命の価値を計ることに感情的に抵抗があるので、交通傷害にかかる人間生命の価値の評価は常に議論の的である。

しかしながら、交通安全のために利用し得る資金が限られているとき、分配された予算を最も有効に使うようにしなければならない。普遍的な方法はないが、可能かつ現実的な安全計画評価方法について述べる。

- 事故数の減少

この方法では、その効果は当の安全計画の実施によって減少する事故の数か死傷者の数で評価される。これは最も単純な評価方法で減少数が多ければ多い程その効果が大きい。

-費用対効果評価

この方法では、評価は安全計画に必要な単位費用当りの交通事故または死傷者の割合に基づいて行なう。いゝかえれば、安全計画に必要な単位費用に対して、どれだけ事故数または死傷数が減るかであり、減少率が大きければ大きい程その計画はよいことになる。

-費用便益評価

この方法では、評価は必要費用と、期待される便益とを比較することによって行なう。この方法を適用するために、便益は交通事故で傷害を受け、または失われる生命を防ぐことで得られる価値を金銭価値に置き換えることで見積られる。この方法による効果は、費用と便益の差、または、便益と費用の比で判断される。

この調査では、ケーススタディとして、B/C率で評価する方法を用いた。

(2) 総投資額

長期安全計画の全費用の見積には次のものを含むべきである。

- a. 安全施設工事の設置費用
- b. 維持管理費用

B/C率評価法は、経済分析の観点から見ると適切な方法の一つのように見えるけれども効果評価と合せて、当該安全計画は次の観点から見直し、確めるべきである。

- a. 安全計画は、包括的な社会—経済開発計画の枠組の中にあるか、また、国家計画として設定された交通事故減少政策および戦略に沿っているかどうか。
- b. 実施に必要な資金の大きさが、実施責任をもつ機関の全予算、資金調達の可能性および実施工程に照らして適当であるかどうか。

8.2.5 長期計画

長期計画は、目標（事故の減少）、施設別改良工事の総計、必要資金量および資金源より構成される。

(1) 目 標

交通安全のための長期計画を設定するに当り、第一段階は安全対策の実施による交通事故の減少目標を設定することである。

多くの安全対策を実施すれば、事故の発生はより少くなることは確かであるが、しかしその間に比例関係が成り立つことは期待出来ない。目標を大きくすれば、それだけ計画実施に必要な費用が多くかかるのが通例である。

さらに、安全対策の効果の評価に対する普遍的な標準はない。この点から、目標は国

家の交通安全に対する総合的な政策戦略と関連して設定されるべきである。その政策に沿って、歩行者、オートバイ対策など特定の安全計画に対する目標も設定されるべきである。

(2) 施設別総改良工事量

長期計画設定のために、各々の安全対策の全工事量を把握しておく必要がある。各類型化した単路部および交差点に対し、標準化した安全対策の組合せを当てはめれば、全工事量は容易に求められる。

(3) 必要資金および資金源

長期計画実施に必要な資金は施設別の工事量、単価を用いて算出出来る。長期計画の見積資金量つまり目標を達成するための総投資額は、確かな資金源に裏付けされなければならない。したがって、長期安全計画を仕上げるために、計画に必要な資金源は広範囲に検討し確保されなければならない。しかし、これは関連機関の内部事項であるので、この調査ではこの点については検討しない。

8.3 長期計画ケーススタディ

8.3.1 ケーススタディの目的

道路交通安全のための長期計画策定には種々の方法があるが、前節では長期計画をマクロ的に立案する方法を示した。本節では、このマクロ法によるDOH道路の交通安全長期計画をケーススタディとして行うこととし、その一般的な手順はFigure 8.2に示すとおりである。

全国的な道路交通安全計画を作成する場合、国家の方針の他に、多くの情報・資料に加え、関係技術者や計画官の判断が必要とされる。本ケーススタディは限られた情報・資料と調査団による多数の仮定と判断によって行われたものである。それ故、本ケーススタディの目的は最終的な長期計画を提案することではなく、マクロ的な作成方法を示すことである。

8.3.2 危険区間の決定

長期計画のケーススタディでは、交通安全対策が必要とされる道路区間は第4章で確立した危険区間判別法により(交通事故に関する)、危険区間を選定した。

この危険区間判別法は交通事故及び交通量に関する資料を必要とするが、これらの資料はDOH本省でHPDが管轄する道路についてのみしか得られなかった。LPsの管轄する道路については、調査団が追加資料収集のため6つの県内の警察署において交通事故報告書正本より得た資料以外は、実質的に必要資料が得られなかった(詳細は第3章参照)。

6つの県内のあらゆる種類の道路における交通事故数対全国の交通事故数の比など種々の情報により、DOH道路の内6つの県におけるLPの管轄区間の交通事故数は全国のDOH道路の全LPs管轄区間に対して約20%であると考えられる(Appendix 8.1参照)。それ故、LPs管轄の道路における安全対策の必要な区間は次の通り推定された。

- 6県内のLPs管轄道路における危険区間数の決定

- 6県内のLPs管轄道路の事故数は対全国の約20%故、上記の結果を5倍して全国の危険区間数を決定する。

本ケーススタディでは全国のDOH道路のうちLPs管轄道路での事故形態は、6県内のそれと同様であるという仮定に立っている。次に安全対策の必要な道路区間は、単路部と交差点と別々に選定された。

(1) 単路部

HPD管轄の道路では375ヶ所(1区間の距離を3Km^{*}とする 第4章参照)、

*危険区間では、その選定のために定めた全長に対して安全対策が必要とされるのではない。本ケーススタディではDOH地方事務所の技術者に対するアンケート調査により、1危険区間中対策が必要な距離は平均1Kmであるという結論より、各危険区間の内1Kmについて安全対策が必要であると想定した。

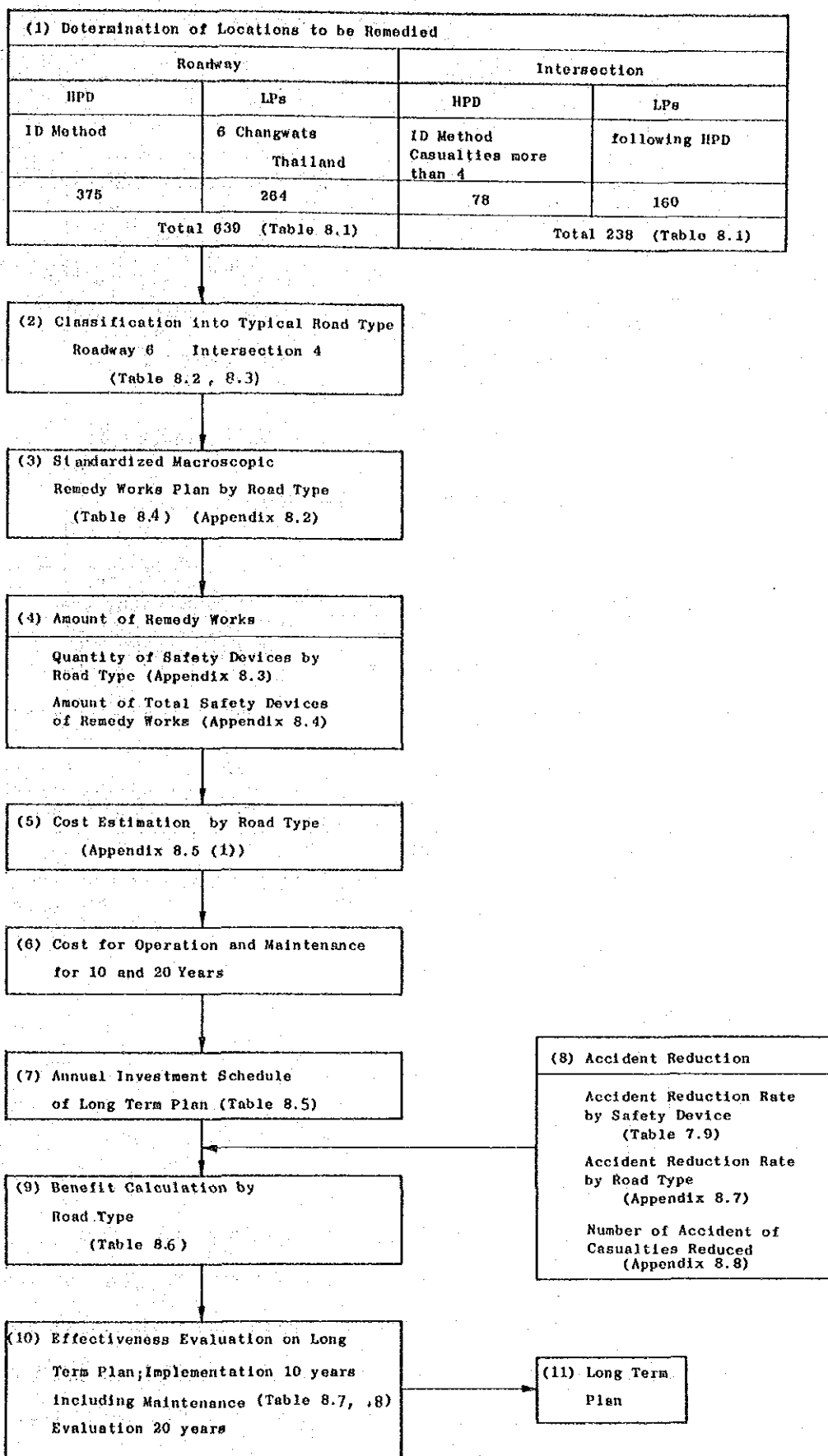


Figure 8.2 Flow Chart for Case Study

又、LPs管轄の道路では264ヶ所が安全対策の必要な危険区間として判定され、単路部合計で639ヶ所となる。表8.1はこれらの危険区間数とその死傷者数をまとめたもので、これが長期計画策定に使われた。

(2) 交差点

HPD管轄の道路については第4章で述べた判別基準である年間4名以上の死傷者数のある交差点78ヶ所が危険区間として選定された。

LPs管轄の道路については、最初6県内の交差点につき判別基準により危険区間として選定され、次にその数を単路部同様全国のLPs管轄道路に拡大した。その結果、LPs管轄では160ヶ所となり、HPDとLPs管轄合わせた危険交差点の合計数は238ヶ所となった(表8.1参照)。

Table 8.1 Number of Hazardous Locations

Area	Road Length (Km)	Roadway		Intersection	
		Number of Sections to be Remedied	Number of Casualties	Number of Intersections to be Remedied	Number of Casualties
HPD area	15,700	375	4,470	78	341
LPs area	28,300	264	3,050	160	991
Total	44,000	639	7,520	238	1,332

8.3.3 マクロ的安全対策計画

(1) 道路形式よりの分類

危険区間(単路部639ヶ所、交差点238ヶ所)に対する長期安全計画を組織的、マクロ的に策定するため、その区間を代表的な道路形式により単路部については6種、又交差点については4種に分類した。

単路部については、まず分離4車線道路、非分離4車線道路並びに2車線道路の3分類とし、さらにそれぞれの道路につき、直線とカーブに分けた。交差点については、交差する道路の車線数により4車線×4車線、4車線×2車線、2車線×2車線の3分類とし、2車線×2車線をさらに交通量により2分類した(交通量が多い場合と少ない場合)。

道路形態別分類、それぞれの形態での危険区間数と、死傷者数は表 8.2 及び 8.3 に要約される。

Table 8.2 Road Type Classification; Roadway

Road Type			No. of Sections to be Remedied	No. of Casualties
Lane Composition	Configuration of Road	Type of Plans		
Divided 4 - lanes	Tangent	RT - 1	98	1,405
	Curve *	RC - 2	17	366
Undivided 4 - lanes	Tangent	RT - 3	63	861
	Curve *	RC - 4	11	225
2 - lanes	Tangent	RT - 5	382	3,680
	Curve *	RC - 6	68	983
Total			639	7,520

*; Sections which have curve segments within each hazardous section

Table 8.3 Road Type Classification; Intersection

Road Type			No. of Intersection to be Remedied	No. of Casualties
No. of Lane of Approach Road	Traffic Volume on DOH Road	Type of Plan.		
4 x 4		I - 1	25	153
4 x 2		I - 2	24	130
2 x 2	High	I - 3	42	235
	Low	I - 4	147	814
Total			238	1,332

(2) 道路形態別標準安全対策

事故特性及び前章で述べた要因の分析の結果、それぞれの道路形式毎のマクロ的標準安全対策計画が立案され、Table 8.4 に要約され、それぞれの標準的安全対策の概要図は Appendix 8.2 に示す通りである。

Table 8.4 Standardized Safety Measure

Road Type	Roadway						Intersection			
	4 - lane			2 - lane			4 x 4	4 x 2	4 x 2	2 x 2
	Divided		Undivided							
	Tangent	Curve	Tangent	Curve	Tangent	Curve	H	H	H	L
Safety Devices	RT-1	RC-2	RT-3	RC-4	RT-5	RC-6	I-1	I-2	I-3	I-4
Marking	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Traffic Sign	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Delineator	○	○	○	○	○	○				
Raised Pavement Marker			○ ⁶⁰	○ ⁶⁰		○				
Median			○ ⁴⁰	○ ⁴⁰			○	○	○	
Guardfence	○ ¹⁵	○	○ ¹⁵	○	○ ¹⁵	○	○	○	○	
Crosswalk	○		○		○ ⁵⁰		○	○	○	○
Lighting	○ ¹⁵	○	○ ¹⁵	○		○ ⁵⁰	○	○	○	
Traffic Signal							○	○	○	
Right-turn Lane							○	○	○	
Sidewalk	○ ³⁰	○ ³⁰	○ ²⁰	○ ²⁰	○ ¹⁰	○ ¹⁰	○ ³⁰	○ ²⁰	○ ¹⁰	
Pedestrian Overpass	○ ⁶⁰		○ ⁶⁰							
Total Number of Section to be remedied	98	17	63	11	382	68	25	24	42	147

Note ○ ; To be installed for every corresponding sections

○ ; Figure shown on the shoulder of the dot circle indicate the rate of actual installation of respective safety device against total sections

Table 8.4 数値の右肩にある点円内の数字は各道路形式別危険区間で仮定された交通安全用施設全量に対する実際に設置が必要な量をパーセントで示したものである。例えば、分離4車線の直線部分（TR-1）では危険区間が98箇所あるが、ガードフェンスはこの内15%の箇所（約15箇所）に設置が必要であるという意味である。この場合、15%という数値は直線部分で98箇所、カーブ部分で17箇所計115の危険区間の内約33箇所（30%）で路外逸脱事故が発生し、この内ほとんどのカーブ部分ではこの種の事故をまぬがれないと想定されるので、路外逸脱事故は17箇所のカーブ部分と16箇所の直線部分でおきたという仮定が立てられ、これは直線部分で言うと約15%となるわけである。表中の各種安全施設に関するその他の数字も、ガードフェンスの場合と同じ方法で算出された。

道路形式別の安全施設の数量はAppendix 8.3に示す通りである。

(3) 安全施設別交通安全対策の事業量

長期計画における危険区間に対する対策事業に必要な安全施設の量は、表8.2及び8.3の道路形式別分類表と、Appendix 8.3の道路形態別安全施設の量によって算出された。その結果は道路形式別、及び安全施設別事業費としてAppendix 8.4に示されている。

8.3.4 費用計算

(1) 算出手順

危険区間に対する道路形式別安全対策に必要な安全施設の量の計算後、これらの安全対策について設置費及び取りかえ/維持費の費用見積りは次の手順で行われる。

- 1) 各単価の決定
- 2) 各安全施設の耐用年数の決定とそれに準じた長期計画期間中の取りかえ時期の決定
- 3) 単価及び数量の積により道路形式別安全対策の設置費を算出し、次に道路形式別安全対策全体の和をもとめて、長期計画の設置費の合計を出す。
- 4) 長期計画期間中の各安全施設ごとの取りかえ費及び維持費を算出する。

(2) 設置費の見積り

長期計画における費用見積り中、安全対策の設置費については、各安全施設の価格をタイ国における現行の各単価をもとに1985年度価格に変換して求めた。長期計画における各安全施設の単価及び設置費の見積りは、Appendix 8.5に示す通りである。

長期計画における交通安全対策施設の設置費の合計（取りかえ及び維持費を除く）は

約960百万バツで、その内770百万バツは単路部分又190百万バツは交差点部分である。分離4車線の直線部分(RT-1)に対する安全対策施設の設置費が最大の額をしめ、次が2車線の直線部分(RT-5)である。

(3) 取りかえ及び維持費の見積り

安全施設の本来の機能を充分保つためには、それらの取りかえ及び適切な維持が必要である。それ故長期計画にはこれらの取りかえ、維持費が含まれていなければならない。長期計画に対する本ケーススタディでは、1985年より1994年^{*}の10年間を通じて安全対策が実行されることになっている。それ故、この10年間に必要な各安全施設の取りかえ及び維持費が、それらの耐用年数に合わせて算出され、Appendix 8.6に示す。各安全施設の耐用年数は、タイ国における実際の例をもとに決められ、長期計画期間中の取りかえ及び維持費の合計は約340百万バツと見積られた。もちろん、安全対策に必要な施設類の取りかえ及び維持費の額は、計画期間^{*}の長さによって異なるものである。

ケーススタディによる長期計画の安全対策施設に関する年度別設置費及び取りかえ/維持費の投資計画は表8.5に示す通りである。

8.3.5 事故減少

策定した長期計画を評価するためには、その計画の実行により期待される事故の減少を推定しなければならない。それぞれの安全施設に対する事故減少に関する研究は種々あるが、道路形態別に設置される安全施設の組み合わせによる各対策の効果を推定することはきわめて困難である。このケーススタディにおける安全施設の組み合わせによる道路形式別各標準安全対策の事故減少率は、本報告書第7章で述べた種々の情報、資料並びに調査団の経験的判断によって決められたもので、その数値はAppendix 8.7の最下欄に示す通りである。

この長期計画が実施、完了した場合、年間約3,800人の死傷者が減少することになり、これは本計画で選定された危険区間における全死傷者数の約43%にあたる。本長期計画の実施により減少すると予想される死傷者数の詳細はAppendix 8.8に示す。

8.3.6 便益計算

8.2.4節で述べたように、本ケーススタディにおける長期計画の効果を判定するために費用効果測定が行われた。

* 本長期計画の経済評価期間は、1985年から2004年の20年間とする。

Table 8.5 Annual Investment Schedule of Long Term Plan

Unit : Million Baht

Year	F.Y.	Investment		
		Cost of installation/ construction	Cost of replacement/ maintenance	Total
1	1985	48.23	0.95	49.18
2	1986	62.47	2.80	65.27
3	1987	76.63	5.44	82.07
4	1988	91.40	17.55	108.95
5	1989	105.84	24.07	129.91
Sub-Total		384.57 (40%)	50.81	435.38
6	1990	108.95	30.28	139.23
7	1991	112.09	46.54	158.63
8	1992	115.44	60.01	175.45
9	1993	118.52	68.09	186.61
10	1994	121.73	86.40	208.13
Sub-Total		567.73 (60 %)	291.32	868.05
Total		961.30 (100%)	342.13	1,303.43
11	1994			
		0	1,267.91	1,267.91
20	2004			
Total		961.30	1,610.04	2,571.34

この評価方法は人間の生命及びその負傷に特定の経済価値を与えざるを得ないため（その妥当性、適合性については）、種々の議論があるが、交通安全計画の評価における最も客観的な評価方法の一つであると一般に認められているものである。

(1) 一般原則

1) 基本概念

経済分析を行う場合には数多くの概念と手法があるが、交通安全計画の評価をする場合、年間の便益と年間の費用を判定基準とする分析方法が妥当であると一般に考えられている。従って交通安全対策の相対的価値は、年間純便益額もしくは費用効果率によって測定される。

それ故、長期計画において策定される安全対策の効果の総和は、適当な評価期間内の年数に累積した純便益総額及びその費用効果率によって測定することができるわけである。

2) 評価要素

分析を行うために必要な要素は以下のものである；

- 死傷者数（死亡者数及び負傷者数）
- 死傷者、物損の減少率
- 総投資額とその年間配分
- 死亡、傷害、物損に付与される経済価値

純便益計算を行うにあたっては、費用、便益双方とも同一の物価上昇率を取ると仮定し、費用及び便益に1985年価格を用いた。又、本ケーススタディで使う死傷者数は、計画期間中の年間増加を見込んだ数値を採用することも可能ではあるが、計算上1982年レベルの数値を採用している。

3) 評価手順

評価手順の概略を以下に示す；

- 評価期間中の各年度毎の便益及び費用の計算。計算要素としては、1) 各標準的安全対策 2) 死傷者数（死亡者数と傷害者数） 3) 年度別各安全対策毎の投資額 4) 年度別各安全対策毎の死傷者及び物損の減少率 5) 年度別各安全対策毎の死亡、負傷、物損の減少による便益。
- 評価期間の総便益と総費用の算出
- 長期計画の純便益、費用効果率の算出

(2) 便益要素の単価設定

交通安全計画の実施により減少する死傷者及び物損を経済的価値におきかえたものが、本評価における便益である。事故減少の経済的価値の推定に関しては、適当な資料が得られれば死傷者の失った賃金、かかった医療費、家庭、家族の手間や具体的精神的苦痛といった要素に基づいた価値計算ができるが、タイにはこれらの計算に必要な信頼できる統計、資料等がなかった。それ故、本ケーススタディにおいては、タイ国総合保険協会、自動車委員会資料及びDOHの1982年度統計表を基礎資料として、便益要素の単価を次のように設定した。

1) 死亡単価……0.3百万バーツ

1982年のタイにおける交通事故による死亡者1名当りの平均保険契約額は0.25百万バーツであった。年間平均インフレ増加率5.92の場合、1982-85年の3年間のインフレ増加率は18.85%となり、1985年度における交通事故による死亡単価は約0.3百万バーツとなる。

2) 傷害単価……0.03百万バーツ

1982年のタイにおける交通事故負傷者1名当りに支払われた平均金額0.025百万バーツに、死亡同様の年間インフレ率1982-85年の3年間のインフレ増加率を適用すると、1985年度における傷害単価は0.03百万バーツとなる。

3) 物損単価……0.0216百万バーツ

1982年の死傷者1名当りの物損の平均価値は18,174バーツと見積られ、死傷単価算出同様のインフレ増加率を適用すると1985年の物損単価は2,1600バーツとなる。

二次的便益の経済価値についても、適正な情報資料を得ることができれば推定を行い、分析の中に含めることができよう。二次的便益とは、交通安全対策の実施により事故当事者以外の道路使用者及び非道路使用者が、交通混雑の減少、燃料消費の削減、自動車部品の消耗の軽減といった便益を得られるという考え方から発生するものである。しかしこれら二次的便益については、適切な資料がないため本ケーススタディでは考慮しなかった。

(3) 便益・費用計算

8.3.3節で設定した87.7の危険区間における死傷者数8,852人、8.3.5節で決定した各標準的安全対策による事故減少率、8.3.4節で見積った全投資額及び年間投資額、先に計算した便益の単価を用いて長期計画の便益・費用計算を以下の手順で行った。本長期計画では、投資は1985年より10年間にわたって行われると仮定したが、こ

の場合投資の効果、つまり便益の大部分は本長期計画完了後に生じて来ると想定できる。そのため本長期計画完了後の生じて来ると想定できる。そのため本長期計画完了後の10年間に必要な取りかえ/維持費を考慮に入れて、全体で20年間の評価期間を定めた。この外、評価期間を10年間とした場合の効果測定及び初年度の収益率を算出し比較してみた。初年度収益率は安全計画を評価する際、実用上非常に単純な資料と簡単な計算により有効な判断基準となるものである。

1) 年度別標準安全対策による便益

① 標準安全対策別死傷者減少数の計算

安全計画が実施されなかった場合の推定死傷者数に、その年における計画実施の進捗率(ある年度における投資額パーセントの累計)を掛け、それにその安全対策の事故減少率を掛けて得られる。

② 標準安全対策別物損額の計算

安全対策別死傷者数に物損単価を掛ける。

③ 標準安全対策別死傷者減少便益の計算

①の結果に死亡及び傷害単価を乗じる。

④ 標準安全対策別物損減少便益の計算

②の結果に事故減少率を乗じる。

⑤ 標準安全対策別年間便益の計算

標準安全対策別に死亡・傷害及び物損減少の便益を合計し、その対策の年間便益を出す。

⑥ 長期計画の年度別便益計算

評価期間中の各年度毎の便益総額は、その年度における安全対策毎の便益を合計することによって簡単に得ることができる。又、各対策毎の年度別の便益と投資コストを比較することにより、その年度の純便益及び費用効果率が得られる。

2) 長期計画の便益

- 以上に示したような年度別安全対策別の便益計算の結果を用い、このケーススタディにおける長期計画の評価期間全体の死亡、傷害並びに物損便益の総額を算出することができる。同時に評価期間中の死傷者減少数も得ることが出来る。

- 上記の計算により得られた長期計画の総便益と総投資額を比較することにより、本長期計画の総便益総額並びに費用効果率を得ることができる。同時に長期計画に組み込まれた各安全対策毎の純便益総額及び費用効果率も算出できる。

本評価のため採用した個々の評価要素、初年度収益率の計算方法については Table 8.6 に示す通りである。

Table 8.6 Economic Evaluation; Benefit & Cost Calculation (1st year rate of return)

Unit: (2) (4) (5) : No. of persons
(6) (7) (9) (10) (11) : Baht in million

Type of Measure	No. of Section	No. of Casualty		Unit Casualty	No. of Fatality	No. of Injury	Property Damage	Investment		Reduction Rate	Economic Benefits			B/C				
		(1)	(2)					Inst.	Main.		Total	Fatality	Injury		Property Damage	Total		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)					
Roadway	RT-1	98	15.3	1,405	18.7	14.3	351	1,054	30.35	235.60	0	235.60	45	N 158	474	13.66	75.28	0.32
	RC-2	17	2.7	366	4.9	21.5	92	274	7.91	49.70	0	49.70	50	N 46	137	3.96	21.87	0.44
	RT-3	63	9.9	861	11.4	13.7	215	646	18.60	152.40	0	152.40	50	N 108	323	9.30	51.39	0.34
	RC-4	11	1.7	225	3.0	20.5	56	169	4.86	28.80	0	28.80	55	N 39	93	2.67	14.76	0.51
	RT-5	382	59.8	3,680	48.9	9.6	920	2,760	79.48	205.50	0	205.50	40	N 386	1,104	31.79	175.31	0.85
	RC-6	68	10.6	983	13.1	14.5	246	737	21.23	98.80	0	98.80	45	N 111	332	9.55	52.81	0.53
Sub Total	639	100.0	7,520	100.0	11.8	1,880	5,640	162.43	770.80	0	770.80	(44)	N 822	2,463	70.93	391.42	0.51	
Intersection	I-1	25	10.5	153	11.5	6.1	38	115	3.30	53.60	0	53.60	50	N 19	58	1.65	9.09	0.17
	I-2	24	10.1	130	9.8	5.4	33	97	2.81	45.80	0	45.80	50	N 17	49	1.41	7.98	0.17
	I-3	42	17.6	235	17.7	5.6	59	176	5.08	66.90	0	66.90	50	N 30	88	2.54	14.18	0.21
	I-4	147	61.8	814	61.0	5.5	204	610	17.58	24.20	0	24.20	30	N 61	183	5.27	29.06	1.20
	Sub Total	238	100.0	1,332	100.0	5.6	334	998	28.77	190.50	0	190.50	(37)	N 127	378	10.87	60.31	0.32
	Total	877		8,852		10.1	2,214	6,638	191.20	961.30	0	961.30	(43)	N 957	2,841	81.80	461.73	0.47

Source : JICA Team Estimation

Remarks : 1. No. of Casualty is estimated at 1982 level.

2. The composition of fatality and injury is estimated at 25:75

3. The costs and benefits is calculated at 1985 price.

4. Unit values of fatality, injury and property damage are

1) fatality = 0.3 million Baht

2) injury = 0.03

3) property damage = 0.0216

5. Marks "N" + "V" in column 9 and 10 stand for

N : number of persons

V : monetary values

Table 8.7 Economic Evaluation - 20 year Period (1985 - 2004)
Benefit/Cost Calculation (No. of Casualty Fixed at 1982 Level)

Unit: (2), (3), (4): No. of persons
(5), (6), (9), (10), (11), (12), (13): Baht in million

Type of Measure	No. of Section	No. of Casualty	No. of Fatality	No. of Injury	Property Damage	Investment Cost	Progress Rate (%)	Reduction Rate (%)	Economic Benefit			B-C	B/C		
									Fatality Injury	Property Damage	Total				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
Roadway	RT-1	98	29,100	7,020	21,080	607.00	528.37	5~100	45	N2,342 V 702.59	7,026 210.78	202.34	1,115.71	587.34	2.11
	RT-2	17	7,320	1,840	5,480	158.20	135.59	5~100	50	N 622 V 186.69	1,867 56.01	53.77	296.47	160.88	2.19
	RT-3	63	17,200	4,300	12,920	372.00	344.24	5~100	50	N1,695 V 478.39	4,784 143.52	137.78	759.69	415.45	2.21
	RT-4	11	4,500	1,120	3,380	97.20	83.42	5~100	55	N 458 V 137.52	1,375 41.26	39.60	218.38	134.96	2.62
Intersection	RT-5	382	73,600	18,400	55,200	1,589.60	620.91	5~100	40	N5,453 V1,635.75	16,358 490.73	471.10	2,597.58	1,976.67	4.18
	RT-6	68	19,660	4,920	14,740	424.60	282.76	5~100	45	N1,639 V 491.56	4,916 147.47	141.57	760.60	497.84	2.76
	Sub Total	639	150,400	37,600	112,800	3,248.60	1,995.29	5~100	(44)	N12,109 V8,632.60	36,326 1,089.77	1,046.16	5,768.43	3,773.14	2.89
	I - 1	25	3,060	760	2,300	66.00	132.62	5~100	50	N 283 V 85.01	850 25.50	24.48	124.99	2.37	1.02
Intersection	I - 2	24	2,600	660	1,940	56.20	117.07	5~100	50	N 241 V 72.23	722 21.67	20.60	114.70	-2.37	0.98
	I - 3	42	4,700	1,180	3,520	101.60	186.43	5~100	50	N 455 V 131.88	1,301 39.54	37.60	208.52	22.09	1.12
	I - 4	147	16,280	4,080	12,200	351.60	139.93	5~100	30	N 905 V 271.37	2,714 81.41	78.15	430.93	291.00	3.08
	Sub Total	238	26,640	6,680	19,960	575.40	976.05	5~100	(38)	N1,864 V 560.49	5,587 167.62	161.02	889.14	313.09	1.54
Total	877	177,040	44,280	132,760	3,824.00	2,571.34	5~100	(43)	N13,973 V4,192.99	41,913 1,257.39	1,207.19	6,657.67	4,086.23	2.59	

Source: JICA Team

Remarks: 1. No. of casualties is fixed at 1982 level for 1985~2004

2. Composition of fatality and injury is 25:75

3. Unit Value

- fatality = 0.30 million Baht
- injury = 0.03 "
- property damage = 0.0216 "

4. Progress rate of implementation in %

1985 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95-2004

5.00 11.50 19.50 29.00 40.00 51.33 63.00 75.00 87.33 100.00 100.00

Table 8.8 Economic Evaluation - 10 Year Period (1985 - 1994)
Benefit/Cost Calculation (No. of Casualty Fixed at 1982 Level)

Unit: (2), (3), (4) : No. of persons
(5), (6), (9), (10), (11), (12), (13) : Baht in million

Type of Measure	No. of Section	No. of Casualty	No. of Fatality	No. of Injury	Property Damage	Investment Cost	Progress Rate (%)	Reduction Rate (%)	Economic Benefits			B-C	B/C	
									Fatality	Injury	Property Damage			
		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
RT-1	98	14,050	3,510	10,540	303.50	303.14	5 ~ 100	45	N 761 V 228.40	2,284 68.52	65.78	362.70	59.56	1.20
RC-2	17	3,660	920	2,740	79.10	65.68	5 ~ 100	50	N 202 V 60.69	607 18.21	17.48	96.38	30.70	1.47
RT-3	63	8,610	2,150	6,460	186.00	196.75	5 ~ 100	50	N 518 V 155.52	1,555 46.65	44.79	246.96	50.21	1.26
RC-4	11	2,250	560	1,690	48.60	39.60	5 ~ 100	55	N 149 V 44.70	447 13.41	12.87	70.98	31.38	1.79
RT-5	382	36,800	9,200	27,600	794.80	296.72	5 ~ 100	40	N 1,773 V 531.75	5,318 159.53	153.15	844.43	547.71	2.85
RC-6	68	9,830	2,460	7,370	212.30	130.23	5 ~ 100	45	N 593 V 159.80	1,598 47.94	46.02	253.76	123.53	1.95
Sub Total	639	75,200	18,800	56,400	1,624.30	1,032.12	5 ~ 100 (44)		N 3,936 V 1,180.86	11,809 354.26	340.09	1,875.21	843.09	1.82
I - 1	25	1,530	380	1,150	33.00	69.91	5 ~ 100	50	N 92 V 27.64	276 8.29	7.96	43.89	-25.02	0.63
I - 2	24	1,300	330	970	28.10	59.41	5 ~ 100	50	N 78 V 23.48	235 7.04	6.76	37.28	-22.13	0.63
I - 3	42	2,350	590	1,760	50.80	90.02	5 ~ 100	50	N 143 V 42.90	422 12.69	12.23	67.80	-22.22	0.75
I - 4	147	8,140	2,040	6,100	175.80	51.97	5 ~ 100	30	N 294 V 88.22	882 26.46	25.41	140.09	88.12	2.70
Sub Total	238	13,220	3,340	9,880	287.70	271.31	5 ~ 100 (38)		N 607 V 182.22	1,815 54.48	52.36	289.06	17.75	1.07
Total	877	88,520	22,140	66,380	1,912.00	1,303.43	5 ~ 100 (43)		N 4,543 V 1,363.08	13,624 408.74	392.45	2,164.27	860.84	1.66

Source : JICA Team

Remarks: 1) No. of casualties is fixed at 1982 level for 1985~94

2) Composition of fatality and injury is 25:75

3) Unit values

- fatality = 0.30 million Baht

- injury = 0.03 "

- property damage = 0.0216 "

4) Progress rate of implementation in %

1985 86 87 88 89 90 91 92 93 94

5.00 11.50 19.50 29.00 40.00 51.33 63.00 75.00 87.33 100.00

Table 8.9 Estimation of Budgetary Frame

(Unit: Baht in million)

	NAT'L Budget	MOC Budget	DOH Budget	DOH Maintenance		Safety Improvement						
						Case A		Case B		Cost Estimation		
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦					
1980			7,960	811								
81			8,885	1,045								
82	161,000	9,660	9,063	1,604	17.2							
83	177,000	10,620	8,934	1,720	22.9							
84	192,000		10,239	2,114								
				④/③ %			⑤/④ %		⑥/⑤ %		⑦/⑥ %	
85	213,000	12,780	10,670	82.0	2,240	22	92	0.8	43.7	1.95	49.2	2.2
86	234,300	14,060	11,530	80.5	2,540	23	100	0.8	59.4	2.34	65.3	2.6
87	257,700	15,460	12,450	79.0	2,860	24	108	0.8	79.8	2.79	82.0	2.9
88	283,500	17,010	13,440	77.5	3,230	25	116	0.8	107.9	3.34	109.0	3.4
89	311,800	18,710	14,500	76.0	3,630	25	125	0.8	145.2	4.00	129.9	3.6
Sub Total	1,300,300	78,020	62,590	78.7	14,500	23.9	541	0.8	435.0	3.00	435.4	3.0
90	343,000	20,589	15,640	74.5	3,910	25	135	0.8	156.4	4.00	139.2	3.6
91	377,300	22,640	16,870	73.0	4,220	25	145	0.8	168.8	4.00	158.7	3.8
92	415,000	24,900	18,180	71.5	4,550	25	157	0.8	182.0	4.00	175.5	3.9
93	456,600	27,400	19,590	70.0	4,900	25	169	0.8	196.0	4.00	186.6	3.8
94	502,200	30,130	21,090	70.0	5,270	25	186	0.8	210.8	4.00	208.1	4.0
Sub Total	2,094,100	125,650	91,370	71.6	22,850	25	792	0.8	914.0	4.00	888.1	0.8
Total	3,394,400	203,670	153,960	74.3	37,350	24.6	1,333	0.8	1,350.0	3.61	1,303.5	3.8

Source : JICA Team estimation

Basic data by NESDB, MOC, & DOH

Remarks : 1. Assumptions

- 1) Growth rate of National budget : 10% per annum
- 2) MOC Budget : 6% of National budget
- 3) DOH Budget : Share against MOC budget is reduced from 82.0% in 1985 to 70% in 1993 and onward
- 4) DOH Maintenance Budget : Share against DOH Budget is increased from 22% in 1985 to 25% in 1988 and onward

2. Safety Improvement Budget

- 1) Case A : 0.8% of DOH Budget
- 2) Case B : Based on 1.14% of DOH Maintenance Budget in 1982, and is increased up to 4% in 1989.
- 3) Cost Estimation : for long term plan (1985 - 1994)

8.3.7 効果測定

(1) 評価

本ケーススタディにおける長期計画の経済的効果測定をするため、三種類の評価を行った。即ち評価期間を20年間とした場合と、10年間とした場合の純便益及び費用効果の計算、並びに初年度収益率の算出である。評価要素については、三種類とも同じ数値を用いた。

計算結果の概要は以下に示す通りである。又、その詳細は Table 8.7 及び 8.8 に示す。

Summary of Economic Evaluation

(Unit : Baht in Million)

Type of Evaluation	Investment Amount			Gross Benefits	Net Benefits	B/C
	Install.	Maint.	Total			
1. 20 Year Period (1985-2004)	961.30	1,610.04	2,571.34	6,657.57	4,086.23	2.59
2. 10 Year Period (1985-1994)	961.30	342.13	1,303.43	2,164.27	860.84	1.66
3. 1st Year Rate of Return	961.30	0.0	961.30	451.73	-509.57	0.47

標準安全対策毎の評価については、評価期間20年間の場合、単路部で最も高いB/C率を示すのはRT-5タイプで4.18、総純便益額は1,980百万バーツであり、又、交差点では1-4タイプでB/C率3.08、総純便益額は290百万バーツである。又、単路部の標準安全対策は全6タイプともB/C率は2.00を越え、その平均は2.89であった。更に交差点の標準安全対策4タイプ中B/C率がほぼ1.00を示したのは1タイプ(1-2)のみで、残る3タイプは1.00を上まわり、その平均B/C率は1.54であった。

上記の評価計算から評価期間20年間の場合、本長期計画の実施による死亡者及び負傷者の減少数はそれぞれ約14,000人及び42,000人となり、又評価期間10年間の場合はそれぞれ4,500人及び13,600人であるという結果が得られた。

これらの結果により、本ケーススタディで策定された交通安全長期計画は経済的見地からみてきわめて高率の収益をもたらすことが明言でき、本計画実施の必要性が立証できる。

交通安全計画の評価については、上記の方法以外に8.2.4(1)節で述べたように、事故数の減少を基準とした方法がある。しかしながら一般的には本ケーススタディの中で採用したB/C率並びに純便益額に基づく安全計画評価方法が、最も適切な方法の一つであると考えられている。

(2) 予算枠の検証

本長期計画の実施に必要な投資額の妥当性を検証するため、NESDB、MOC、DOHより得た資料を根拠として、国家予算枠、運輸通信省（MOC）並びにMOC管轄内での道路交通安全を担当する道路局（DOH）の予算枠、更にDOH内の安全対策予算配分構成等に関し、マクロ的手法により分析を行った。

これらの予算枠について過去の傾向を分析すると、国家予算の年間増加率は過去20年間で6.2～27%の間を変動し、平均約10%の増加率となっている。過去5年間の国家予算に対するMOC予算は5.4～7.7%、MOC予算に対するDOHの予算は82.3～87.2%である。更に、DOH内の維持費は、DOHの予算総額の25.2～23.2%に当たっている。

この分析により交通安全長期計画の計画期間に相当する10年間（1985-1994）の予算枠を、以下の条件設定により試算した。

1) 国家予算（NBT）の年間増加分：10%

2) MOC予算の対NBT比率：6%

3) DOH予算の対MOC予算比率：

1985年の82%から1993年の70%へと漸次減少、1994年以降同率とする。

4) DOHの維持費予算の対DOH予算比率：

1985年の22%より1988年の25%へと漸次増加、1989年以降同率とする。

5) DOH維持費予算中の交通安全対策予算比率：

1982年の1.14%より1989年4%へと漸次増加し1990年以降同率とする。

上記の条件設定の他、DOHにおける1985-94の10年間の交通安全対策予算枠設定のため、2つのケースで試算を行った。ケースAでは、DOH予算の0.8%とした場合、又ケースBでは、1982年度のDOH維持費の1.14%を基に、この比率を1989年には4%へと漸増し、1990年以降を同率とした場合である。その結果は以下に示す通りである。

交通安全対策の適正予算枠

(単位：百万パーツ)

1. 長期計画における投資総額	1,303.43
2. ケースA (DOH予算の0.8%)	1,333.00
3. ケースB (DOH維持費の1.15～4%)	1,350.00

この分析の結果から、長期計画に必要な投資額は妥当であると言いうことができよう。同様の分析を日本についても行った場合、1981-85における道路交通安全対策予

算は、道路に対する予算総額のおよそ5.5%であった。

上記試算した道路交通安全対策に対する予算枠の年度別配分は、1985年～1994年の国家予算、MOC予算、DOH予算及びその維持予算案とともに、Table 8.9に示すとおりである。

8.3.8 長期計画のまとめ

(1) 投資額と安全対策事業量

長期計画の実施に必要な投資額は1985年価額で設置費960百万バツ、及び取りかえ・維持費340百万バツ、合計約1,300百万バツと見積られた。この見積りは、Table 8.4に示すように長期計画が10年間にわたり実施される前提で行われたものである。それ故、取りかえ及び維持費についてもこの10年間の必要額を見込んでいる。

本長期計画の安全対策事業に使用される主要な安全施設類は下のTable 8.10に示すとおりである。

Table 8.10 Major Safety Devices for the Remedy Works

Safety Device	Unit	Amount of Remedy Works	Cost of Installation/ Construction (Million Baht)
Marking	m	702,720	196.7
Traffic Sign	set	11,970	24.8
Guardfence	m	115,500	104.0
Lighting	piece	3,030	84.6
Traffic Signal	piece	363	50.7
Sidewalk	m	21,830	220.4
Pedestrian Overpass	set	97	126.9
Others	-	-	117.2
Total			961.3

(2) 長期計画の目標

本長期計画は1985年より1994年の10年間にわたり実施されるものであり、完全に実施完了した場合、年間3,800人の死傷者の減少が見込まれる。これはDOH道路における死傷者数が変化せず、又安全対策が何もなされなかった場合の全DOH道路の死傷者数の約26%にあたる。

* 3,800人という死傷者の減少は、長期計画で選定した危険区間における死傷者数の約43%にあたる。

8.4 中期計画策定のための情報

8.4.1 中期計画

多額の投資を必要とする長期計画は通常投資可能な財源に合わせて段階的に実施される。言い換えれば、長期計画に基づく5年間ぐらいの比較的短期間の実施計画の策定が必要となるわけである(ここでは、この5年間の実施計画を中期計画という)。

長期計画にそって策定される中期計画では、経済的及び技術的な効果面の評価と、交通安全に対する国家の方針等を勘案して、優先度の高い危険区間又は安全対策を選定しなければならない。

8.4.2 優先度の決定

前述したように、中期計画における優先度の決定には、優先度の高い危険区間又は安全対策の決定という二つの方法がある。後者の場合は、各安全施設についての優先度を定めることになる。しかし、交通安全対策は普通、安全施設の組み合わせを適用するものなので、安全施設別に優先度をつけることは困難である。次の節では、危険区間に対する優先度の決定方法について述べる。

(1) 費用効率による方法

長期計画で選び出した危険区間中、優先度の高い区間を費用効率(8.3.6参照)より選定するには、長期計画中に多数の危険区間が含まれる場合、各道路形式別の純便益、もしくは、費用効果率(B/C)の適用によって行うのが实际的である。この方法では、ある道路形式の危険区間で純便益もしくは B/C 率が、他の道路形式のそれと比較して高い場合に高い優先度があたえられ、中期計画に組み込まれるわけである。しかしこの方法では、ある一つの道路形式における複数の危険区間の事故数又は死傷者数に大きな違いがある場合不都合がおきる。なぜならば、費用効率は一つの道路形式における全危険区間について算出されているので、同一の道路形式中であれば高い費用効率に貢献する危険区間により、費用効率の低い区間まで優先度があたえられる可能性があるからである。

この長期計画のケーススタディの様に危険区間数が比較的少ない場合、すべての危険区間に対する純便益又は B/C 率を道路形式に関係なくそれぞれ計算し、その結果費用効率からみて優先度を決めて行くことも可能であろう。

(2) 事故数による方法

前述した費用効率法は多数の危険区間に対する優先度を決定する方法としては妥当で

あるが、この方法は経済分析を基としているので、交通安全を担当する技術者の判断や一般大衆の感情に必ずしもあわない面があると思われる。その理由としては、多数の事故もしくは死傷者の発生する地点でも、もし費用効果が低ければ優先度が得られないからである。それ故、優先度の決定には、事故数自体を考慮に入れることもきわめて大切である。この事故数による方法は自明の理で、事故数の多い区間より優先度をつけて行くわけである。

(3) 交通事故対策の方針による方法

前述の二つの方法は、多数の危険区間の優先順位を客観的に定めようというものである。もし交通安全に関し、歩行者や低所得交通機関利用者、学童、身体障害者などに対する特別対策等社会的ニーズに対応する国家的な目標がある場合は、これらの目標を達成するような対策に優先度をおいた中期計画を策定しなければならない。

8.4.3 中期計画の構築

中期計画を策定する際、危険区間に対する優先度の決定には種々の方法がある。前節で述べた優先度決定法はそれぞれ現実性があり合理的なものであるが、中期計画に組み込む優先度の高い危険区間の最終決定に関しては、これらの方法を考慮に入れた各関連機関の総合的判断によるべきである。

中期計画の策定に関しては、危険区間に対する優先度の決定のほか、財政面についても詳細な検討が必要である。計画実行の初期の段階で多額の投資がなされればなされるだけより多くの効果が期待できるのは事実であるが、この理論は実施計画である中期計画の策定には適用できない。なぜならば、限られた財源のもとでの計画はより現実的で実行可能なものでなくてはならないからである。したがって、中期計画の立案は、技術面、経済面並びに財政面の諸条件を総合的に考慮してなされなければならない。

さらに、中期計画に組み込まれる危険区間は、それらの区間に対する現地調査等によりその妥当性が裏付けされねばならない。その上で、それぞれの危険区間に対する個々の安全対策がケーススタディで行った長期計画におけるマクロ的手法にかわり立案されるべきである。

参考資料

Case-Study Roads

Area	Location	Route Number	Length of Road (km)
Rural Area	Bangkok-Saraburi	1	90.2
	Sam Yak Krachab -Kanchana Buri	323	53.0
	Min Buri -Chachoengsao	304	41.0
	Ban Pa-In -Ang Thong	32	50.9
Urban Area	Bangkok	301	1.6
		302	6.4
		306	17.3
		3113	6.4
	Chiang Mai	11	10.7
		1141	7.4
	Nakhon Ratchasima	2	7.7
		205	6.8

Length of National and Provincial Highways in 1983

(Kilometres)

Region	National Highways				Provincial Highways				National and Provincial Highways			
	Paved	Gravel	Under-Construction	Total	Paved	Gravel	Under-Construction	Total	Paved	Gravel	Under-Construction	Total
Northern	3,305	19	96	3,420	3,724	799	4,675	9,148	7,029	818	4,771	12,618
Northeastern	4,586	43	131	4,760	3,424	1,903	2,334	7,661	8,010	1,946	2,465	12,421
Central	4,177	22	209	4,408	3,210	1,543	2,136	6,889	7,387	1,565	2,345	11,297
Southern	2,912	8	75	2,995	2,678	795	1,730	5,203	5,590	803	1,805	8,198
Thailand	14,980	92	511	15,583	13,036	5,040	10,875	28,951	28,016	5,132	11,386	44,534

Source : Department of Highways

Rural Road Network in 1981

(Kilometres)	
Agencies	Length
Department of Public Works (PWD)	2,277
The Accelerated Rural Development Program (ARD)	11,490
The Mobile Development Units (MDU)	1,176
Royal Irrigation Department (RID)	3,770
Office of Agricultural Land Reform (LRD)	332
Self - Help Land Settlement (SLD)	1,130
Changwat Administrative Organization (CAO), Other	85,825
Total	106,000

Source : Study of Rural Roads, July 1981. DOH

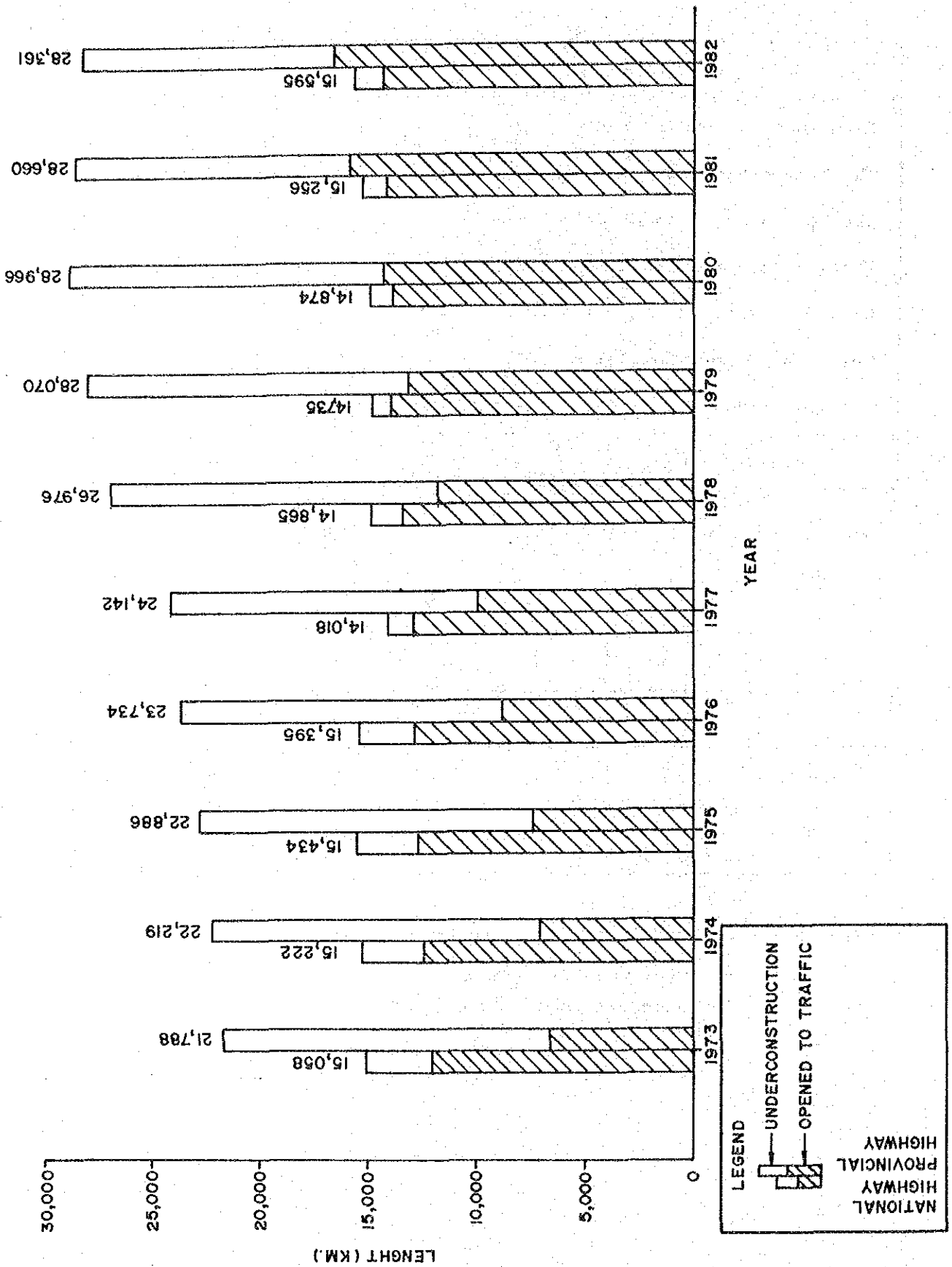
Length of Municipality Roads (latest figure) (Km)

	Paved	Unpaved	Total
Bangkok ¹⁾			3,975*
Thailand ²⁾ (excluding Bangkok)	2,003	558	2,561

Source : 1) Bangkok Metropolitan Administration

2) Department of Highways

Note : * Including local roads (Soi) about 3,000 Km.



Number of Registered Motor Vehicles

(Thailand)

Year	Passenger Car (Inc. Samlor)	Buses	Trucks (Inc. Van)	Motorcycle	Others	Total
1970	228,786	18,715	135,673	337,570	16,780	737,524
1971	242,901	18,302	147,218	363,601	17,722	789,744
1972	250,067	20,153	159,126	376,170	27,846	833,362
1973	258,732	21,572	179,394	405,194	19,135	884,027
1974	308,879	22,650	232,396	458,570	23,277	1,045,772
1975	296,818	22,717	236,057	474,474	24,087	1,054,153
1976	304,587	19,603	285,173	511,546	22,135	1,143,044
1977	339,822	27,515	346,222	647,509	31,347	1,392,415
1978	373,230	27,893	372,168	726,920	37,780	1,537,991
1979	398,034	29,517	399,302	756,392	38,674	1,621,919
1980	421,516	50,818	315,683	906,674	37,965	1,732,656
1981	354,865	170,233	466,463	1,163,981	42,021	2,197,563
1982	397,081 (15.4%)	210,418 (8.2%)	555,128 (21.5%)	1,367,874 (53.1%)	47,612 (1.8%)	2,578,113 (100%)

(Bangkok)

Year	Passenger Car (Inc. Samlor)	Buses	Trucks (Inc. Van)	Motorcycle	Others	Total
1970	178,449	4,793	43,472	69,022	9,274	305,010
1971	188,742	4,936	43,675	73,559	9,668	320,580
1972	189,641	6,250	43,260	72,105	9,317	320,573
1973	190,099	6,401	44,199	72,508	9,196	322,403
1974	237,927	6,312	61,224	73,638	11,211	390,312
1975	221,610	6,938	42,456	86,777	9,849	367,630
1976	228,654	5,420	56,242	94,496	8,544	593,356
1977	249,987	10,050	66,579	121,149	12,620	460,385
1978	271,530	10,892	71,203	129,078	19,613	502,316
1979	293,007	11,884	83,093	136,266	21,272	545,522
1980	320,770	12,940	102,103	161,801	23,079	620,693
1981	277,512	89,892	98,139	289,702	25,445	780,690
1982	290,168 (33.2%)	122,676 (13.6%)	122,268 (13.5%)	338,846 (37.5%)	28,431 (3.2%)	902,389 (100%)

Source : Licenses Division of Police Department, Ministry of Interior.
Department of Land Transport, Ministry of Communications.