





JICA LIBRARY



1030724[7]



タイ国  
バンコク首都圏国鉄高架化計画  
調査報告書

1984年7月

国際協力事業団

開一

CR (3)

84-086

国際協力事業団

受入 月日 '84.10. 4	122
登録No. 10762	61.6
	SDF

## 序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、バンコク首都圏国鉄高架化計画についてフィージビリティ・スタディを行うことを決定し、国際協力事業団がその調査を実施した。

当事業団は、上記計画の重要性に鑑み、社団法人 海外鉄道技術協力協会 参与 羽取昌氏を団長とする12名の専門家からなる調査団を編成するとともに、運輸省大臣官房 国有鉄道部施設課長 廣田良輔氏を委員長とする作業監理委員会を設け、調査の推進を図った。

調査団は、昭和58年8月から2ヶ月に亘り現地においてタイ王国政府関係者との討議ならびに現地調査、資料収集等を行い、帰国後、更に解析・検討作業を進め、本報告書を取りまとめた。

本報告書が、プロジェクトの進展に寄与するとともに、日本・タイ両国の友好親善関係の増進に役立つことを願うものである。

最後に、この調査の実施にあたり、多大なる御協力と御支援をいただいたタイ王国政府ならびに日本国政府関係機関の各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

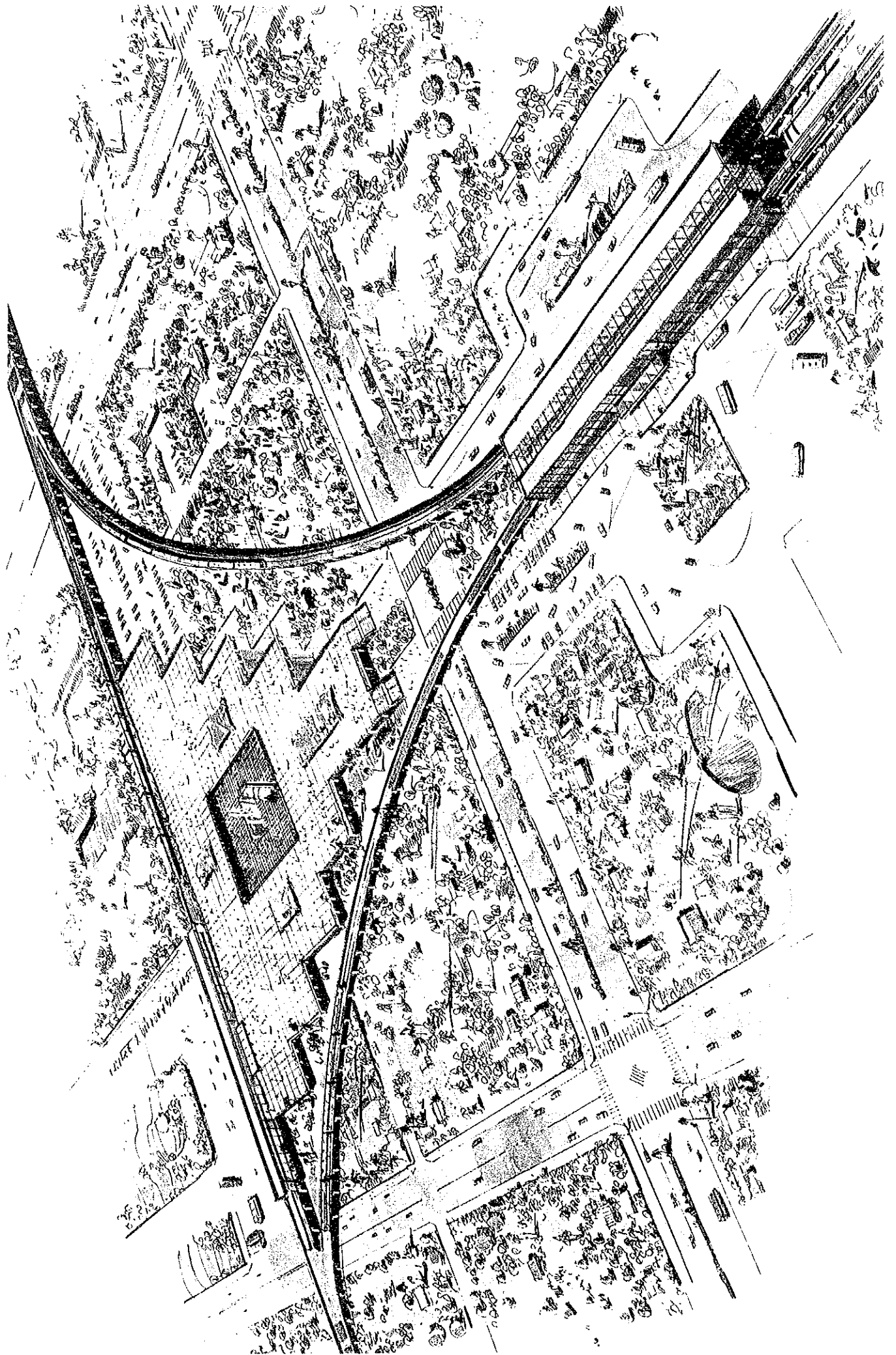
昭和59年7月

国際協力事業団

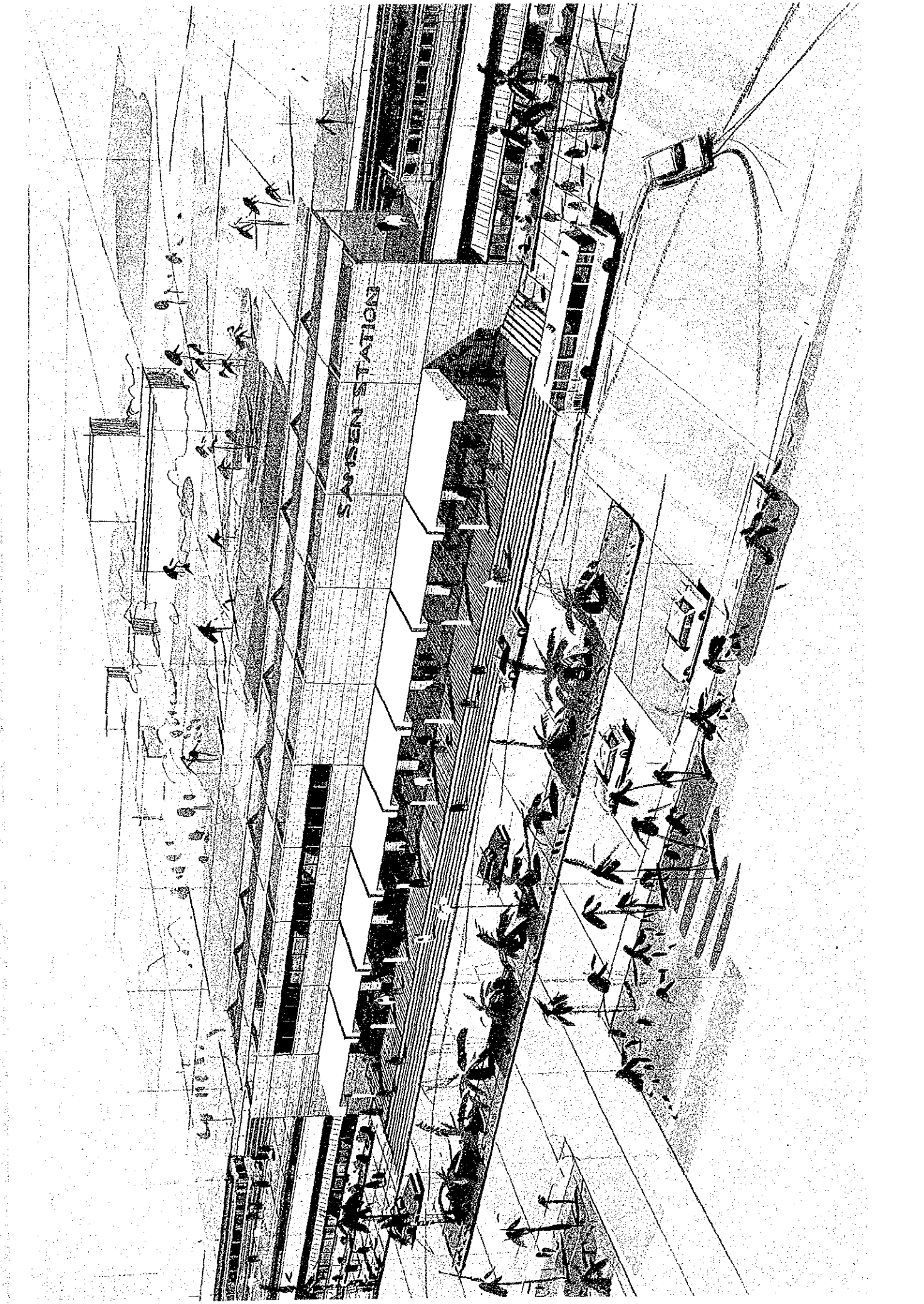
総 裁 有 田 圭 輔



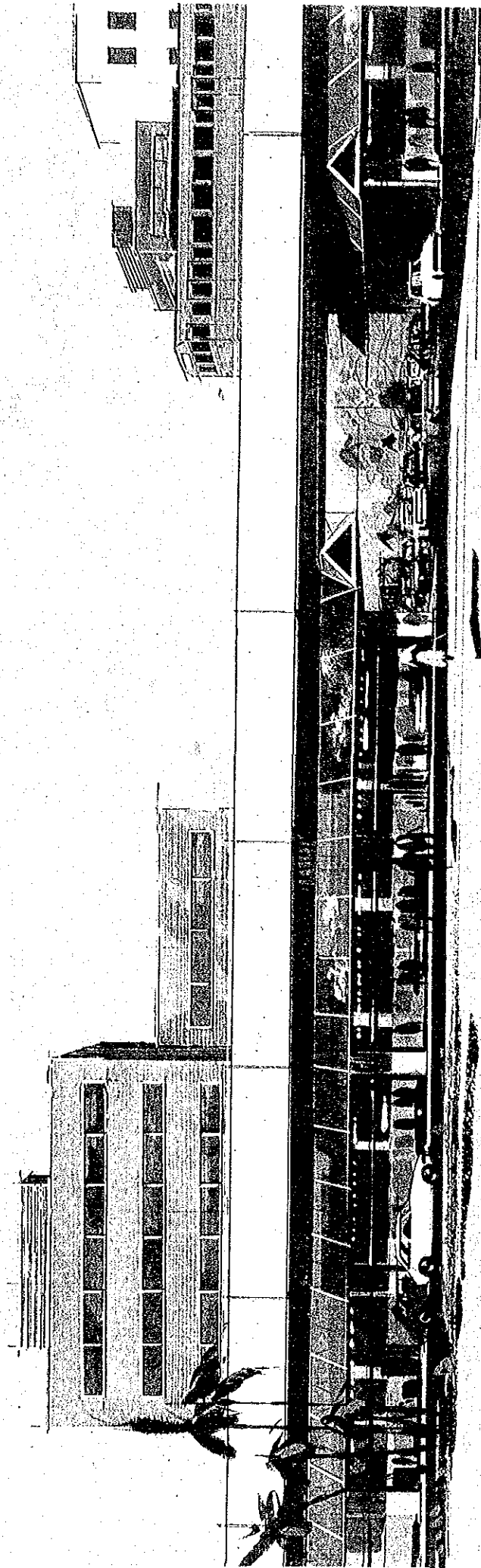














## 要約と結論





# 第1章 序 論

## 1. 調査の目的

今後も増加が予測されるBangkok 首都圏の都市交通需要に対して道路交通で対応するだけでは不十分であり、現存する鉄道の機能をもっと活用すべきと考える。しかし、現状では都市部の踏切における障害により大幅な列車の増発が不可能なため、その要請に答えていない。

この調査は、鉄道を高架化して踏切での障害を除くと共に列車の効率的な運転を行い、都市交通に寄与することについて社会・経済的な評価を行う目的で実施された。

## 2. 調査の概要

高架化計画区間は、タイ国側の要請で図2の範囲で、列車増発等の輸送改善は、将来の公的な住宅建設計画、土地利用計画を参考に図3の範囲で行われるものとした。

上記の考え方をもとに検討したケースは表1の通りである。

表1 検討ケース

		Proposed Elevated Section	
		Alternative I (three lines)	Alternative II (two lines)
Demand Forecast	Case I (Natural Trend Type)	Case-I-3	Case-I-2
	Case II (High-level Service Type)	Case-II-3	Case-II-2

Notes. 1. 需要予測は鉄道がBangkok 首都圏内において旅客輸送に提供するサービス水準により、次の2通りを考えた。

Case I : 交通機関別の分担が従来通りと考えた輸送量 (Natural trend type)

Case II : 高架化と同時にBangkok 首都圏に積極的な鉄道サービスを提供した場合の輸送量 (High-level service type)

2. 高架化計画区間は対象線区の性格、高架構造物の連続性を考慮して次の2通りを考えた。

Alternative I : 北線Bangkok ~Bang Sue, 東線Chit-La-Da, Yoma Rat Junction ~Makkasan, Mae Nam 線Makkasan~Mae Nam の約13km

Alternative II : 上記からMae Nam 線を除いた約10km

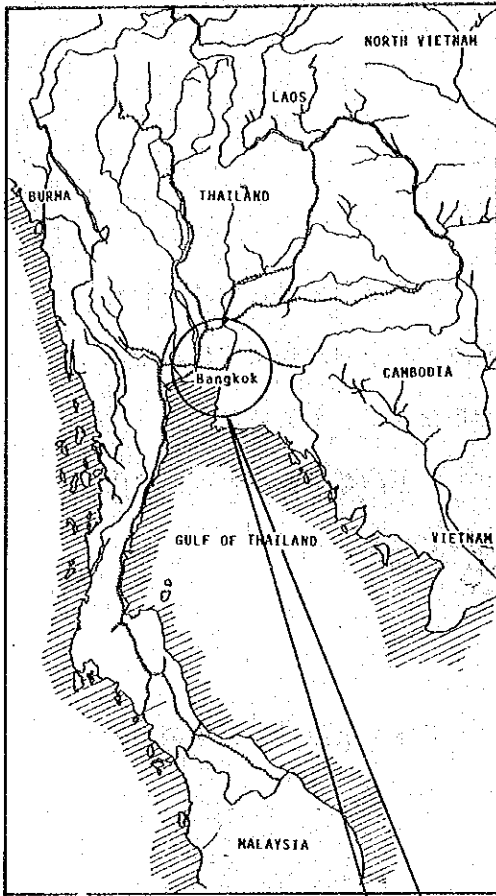


図1 タイ国位置図

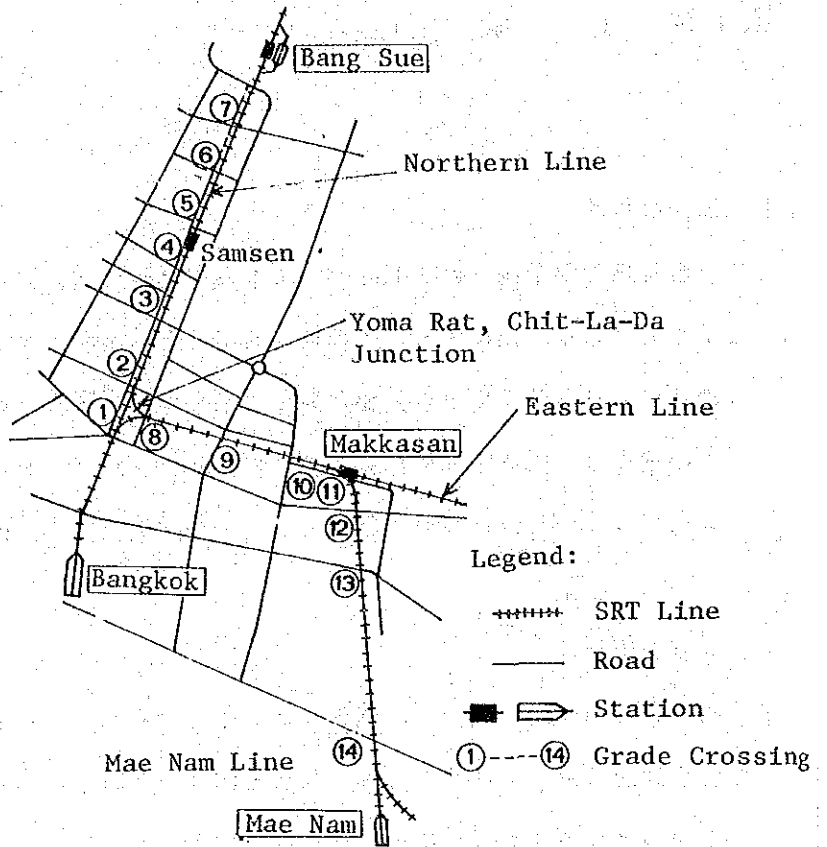


図2 高架化計画区間

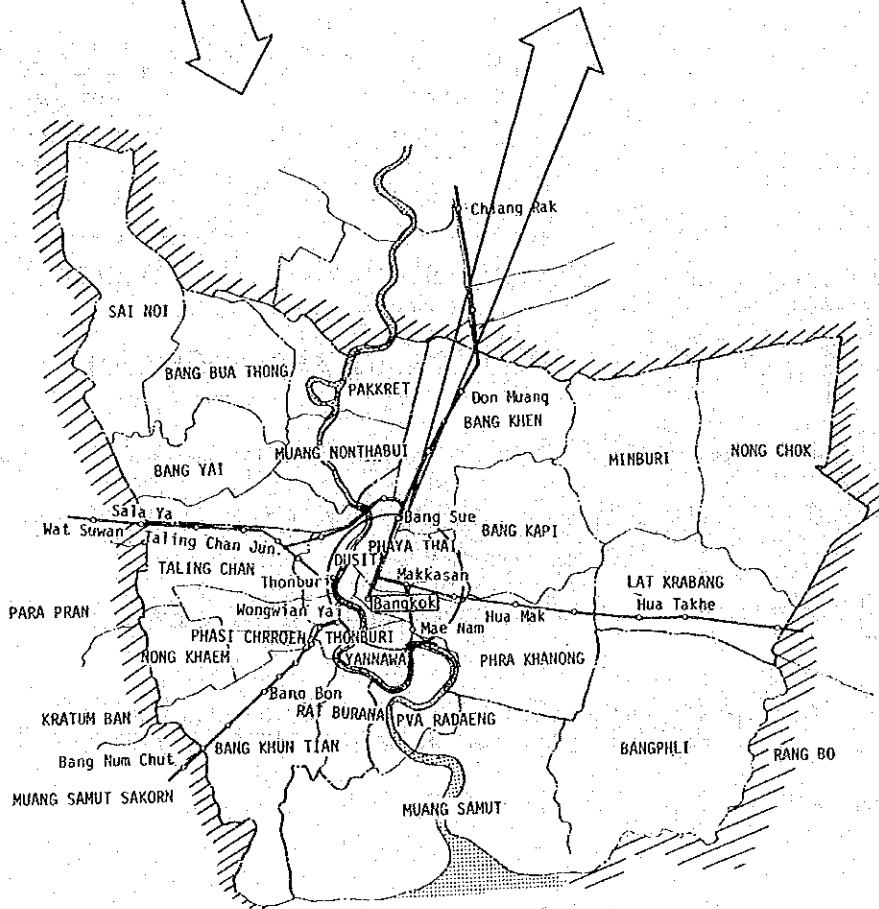


図3 Greater Bangkok Area

## 第2章 社会経済のフレーム・ワーク

タイ国の経済は、1961年の第1次経済開発計画以降第4次計画までの20年間に平均7%という顕著な発展を遂げてきた。しかし、この経済成長の過程において大きな地域格差が発生した。

(表2)

表2 地域別国民所得 (1982年)

Area	Total (Million Baht)	Per-capita National Income (Baht)
Bangkok Metropolis	281,317	50,779 (2,208)
East	121,372	33,518 (1,457)
West	84,391	25,847 (1,124)
Central	61,046	20,999 (93)
South	87,275	14,376 (625)
North	114,366	11,434 (497)
Northeast	109,603	6,390 (278)

Notes: 1. Data; NESDB "Gross Regional and Provincial Product 1982"  
2. ( ) is US\$.

今期の第5次計画では、人口の伸びを1.5%までに下げ、GDPの伸びを平均6.6%と想定し、地域間の所得格差解消のため産業の地方分散を図ることに力を入れている。

一方、タイ全国の人口は約4860万人(1982年末)で、人口増加率は最近5ヵ年で年平均2%を切っている。しかしBangkok首都圏の人口増加率は3.3%を越えており、一層の人口集中が進む傾向にある。(表3)

表3 主要都市の人口 (1982年末現在)

(Unit: 1,000 persons)

1. Bangkok Metropolis	5,468
2. Hat Yai	108
3. Khon Kaen	108
4. Chiang Mai	104
5. Nakhon Sawan	93
6. Nakhon Ratchasima	89
7. Udon Thani	82
8. Song Khla	78
9. Phitsanulok	71
10. Nakhon Si Thammarat	69

1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 6,000

### 第3章 運 輸

Bangkok 首都圏における代表的な交通手段は、バス及び自家用自動車で表4の通り88%を占めている。鉄道利用率は0.3%と他国の大都市に比べて極端に低く、今後、都市交通の鉄道依存度を高める必要がある。

表4 パーソントリップ調査結果

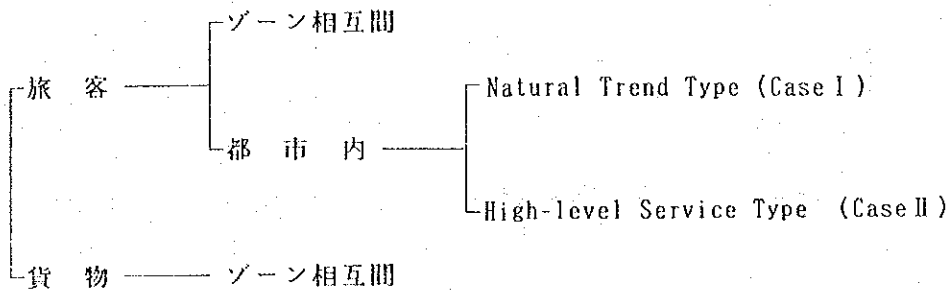
Item	Composition (%)	Item	Composition (%)
1. Private means		2. Public means	
(1) Car	21.7	(1) Small bus	6.2
(2) Motorcycle	6.4	(2) Heavy bus	60.1
(3) Samlor	0.9	(3) Train	0.3
(4) Taxi	0.8	(4) Boat	0.5
(5) School bus	2.3	Subtotal	67.1
(6) Truck	0.8		
Subtotal	32.9	Total	100.0

しかし、現状では列車の増発により大規模な輸送改善を行うことは、次の理由から不可能である。

- ・ 都心部の踏切での障害
- ・ 現信号方式による線路容量不足
- ・ Bangkok 駅での列車取扱容量不足

## 第4章 需要予測

Bangkok 首都圏内の旅客流動は、鉄道の提供するサービスの程度により変化する。需要予測にあたっては、このことを考慮に入れたケースを含めて、下記の通り実施した。高架橋の使用開始は1991年とし、2003年までの予測を行った。



その結果は、次の通りである。

表5 鉄道旅客・貨物の需要予測結果（総括表）

### (1) 旅客

(Unit: 1,000 persons)

Year		1982	1991	1998	2003	(2003)/(1982)
Inter-zone		25,606	37,661	46,907	53,105	2.07
Urban	Case I	6,836	9,070	10,175	10,793	1.58
	Case II	6,836	17,329	21,330	22,636	3.31

### (2) 貨物

(Unit: 1,000 tons)

Year		1981	1991	1998	2003	(2003)/(1981)
Existing Lines		5,577	6,120	6,153	6,181	1.11
Eastern Seaboard	Bangkok	-	1,870	4,530	6,008	
	Northern Link Line	-	3,605	6,174	7,181	
Total		5,577	11,595	16,857	19,370	3.47

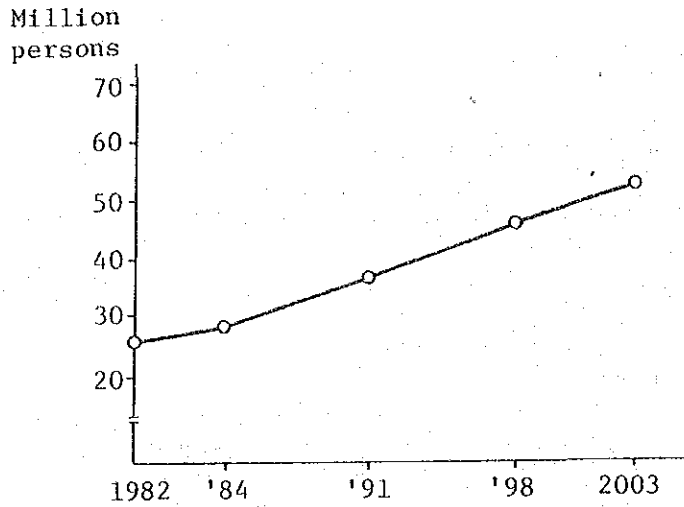


図4 ゾーン相互間旅客輸送量

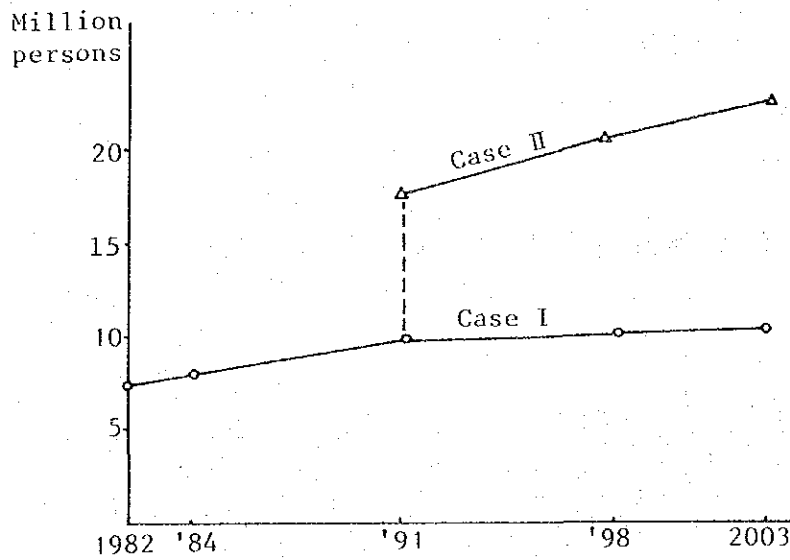


図5 都市内旅客輸送量

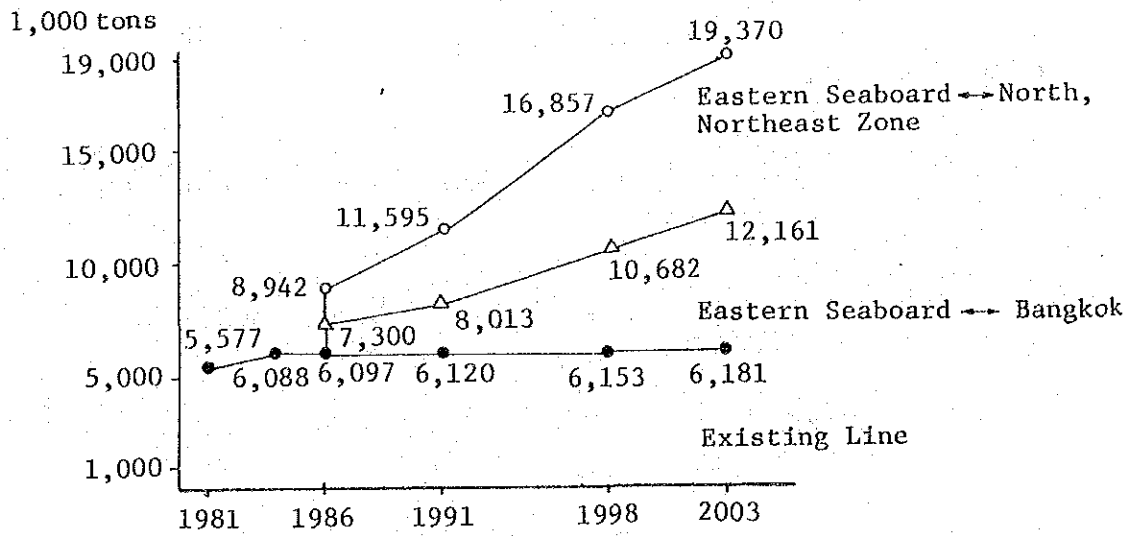


図6 ゾーン相互間貨物輸送量

## 第5章 輸送計画

列車本数及び車両数の算出に際しては、次の考え方によった。

- ・動力方式は、現行通りとした。
- ・都市交通に寄与するよう、6両編成でピーク時間の乗車率を150%とした近距離用の旅客列車を計画した。
- ・中・長距離の旅客列車は現行の乗車率、編成両数等のサービス水準で計画した。
- ・貨物列車はけん引定数を現行通りとした。

・高架化区間の列車本数を下図に示す。

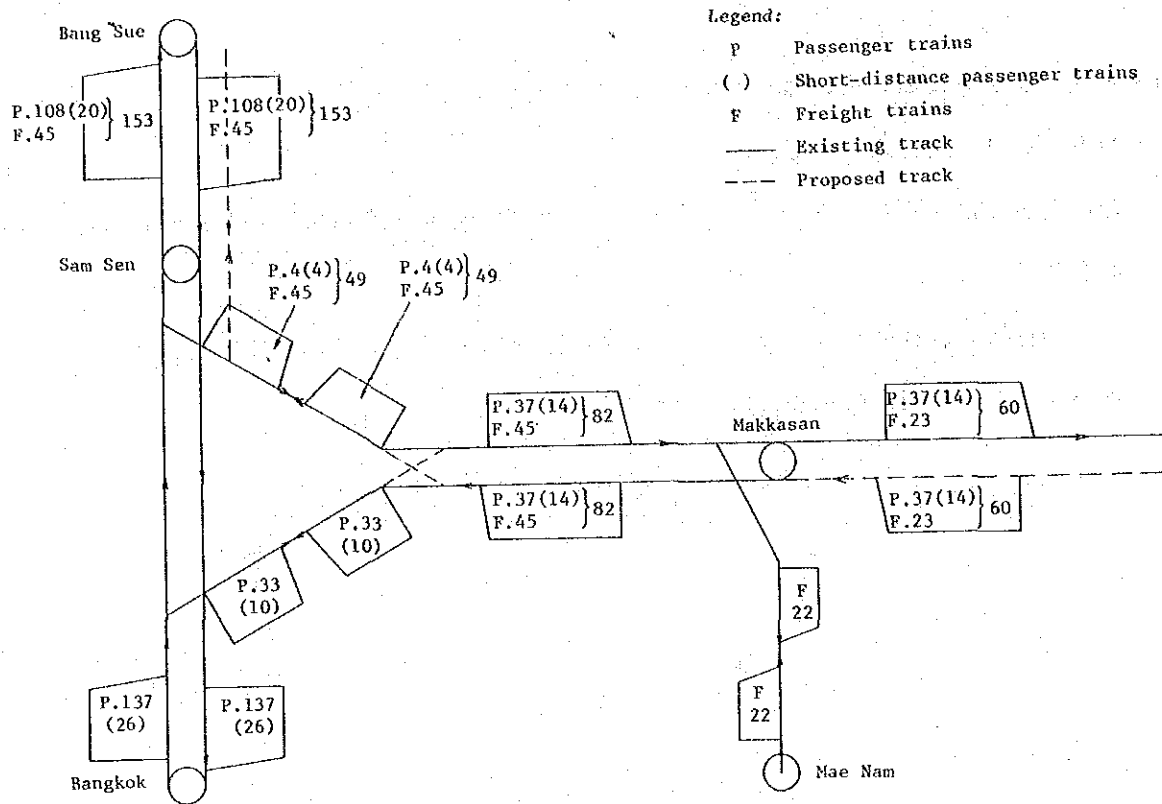


図7 高架化区間列車本数 (2003年Case I)

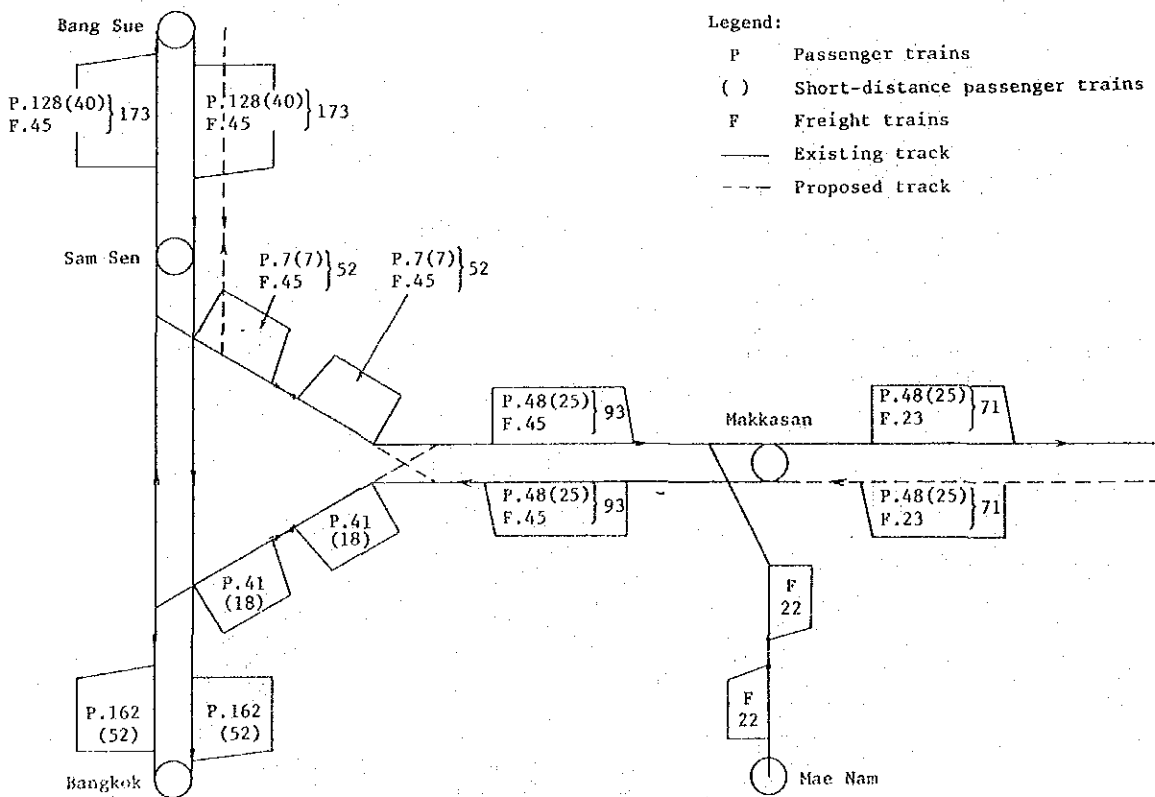


図8 高架化区間列車本数 (2003年Case II)



Bangkok 駅でのピーク 1 時間当りの旅客列車本数は、表 6 の通りである。

表 6 旅客列車本数 (Bangkok 駅におけるピーク 1 時間当り)

(each direction)

Year Line	1983			1991						2003					
				Case I			Case II			Case I			Case II		
	A	B	Total	A	B	Total	A	B	Total	A	B	Total	A	B	Total
Northern	3	1	4	3	2	5	3	3	6	5	2	7	5	4	9
Southern	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	1	1	2
Eastern	2	0	2	2	1	3	2	2	4	2	2	4	2	3	5
Total	5	1	6	6	3	9	6	6	12	8	4	12	8	8	16
Headway (min.)	10			7			5			5			4		

Notes: A Intermediate/long-distance passenger trains  
(Sphere beyond 30 km from Bangkok Station)

B Short-distance passenger trains  
(Sphere within 30 km from Bangkok Station)

首都圏で必要となる車両は、表 7 の通りである。

表 7 所要車両数

(Unit: Cars)

		1981 (in service)	Case I		Case II	
			1991	2003	1991	2003
			BMA	DL	13	16
	DRC	(4) 22	(18) 71	(24) 103	(36) 89	(48) 127
	PC	38	54	74	54	74
	FC	654	660	908	660	908

Note: ( ) is the number of DRCs for short-distance passenger trains  
(included in the required number).

## 第6章 地質と環境調査

### 1. 基礎構造

地質調査の結果、構造物の基礎は杭を使用し、深さ20～30mに存在する固い粘土層に支持させるものとする。

### 2. 騒音、振動対策

騒音対策として高架橋に防音壁を設置すると同時に、レールの長尺化、PCマクラギとゴムパッドの使用により周辺の道路騒音もしくはそれ以下に低減させる。

振動については現状のままでも問題はないが、高架化の際に基礎杭を十分固い層に貫入させることにより、その影響の軽減を図ることが可能である。

### 3. 高さ規制

高架構造物の高さは、防音壁の天端まで約10mとなることから、規制値の12mあるいは20mには十分余裕がある。

## 第7章 鉄道施設

高架新線は、図9のように在来線にほぼ平行にSRTの用地内に計画した。

高架橋の主なものは、図10のような最も経済的なラーメン構造とした。その下に駅本屋のほか一般の商業施設、業務施設が配置できるように考えた。

高架区間外においても、高架施設を有効に機能させるために輸送需要に合わせて複線化、折返し設備等を計画した。

なお、信号は、複線区間には3現示の自動信号方式を、単線には2現示のトークンレス方式を採用した。

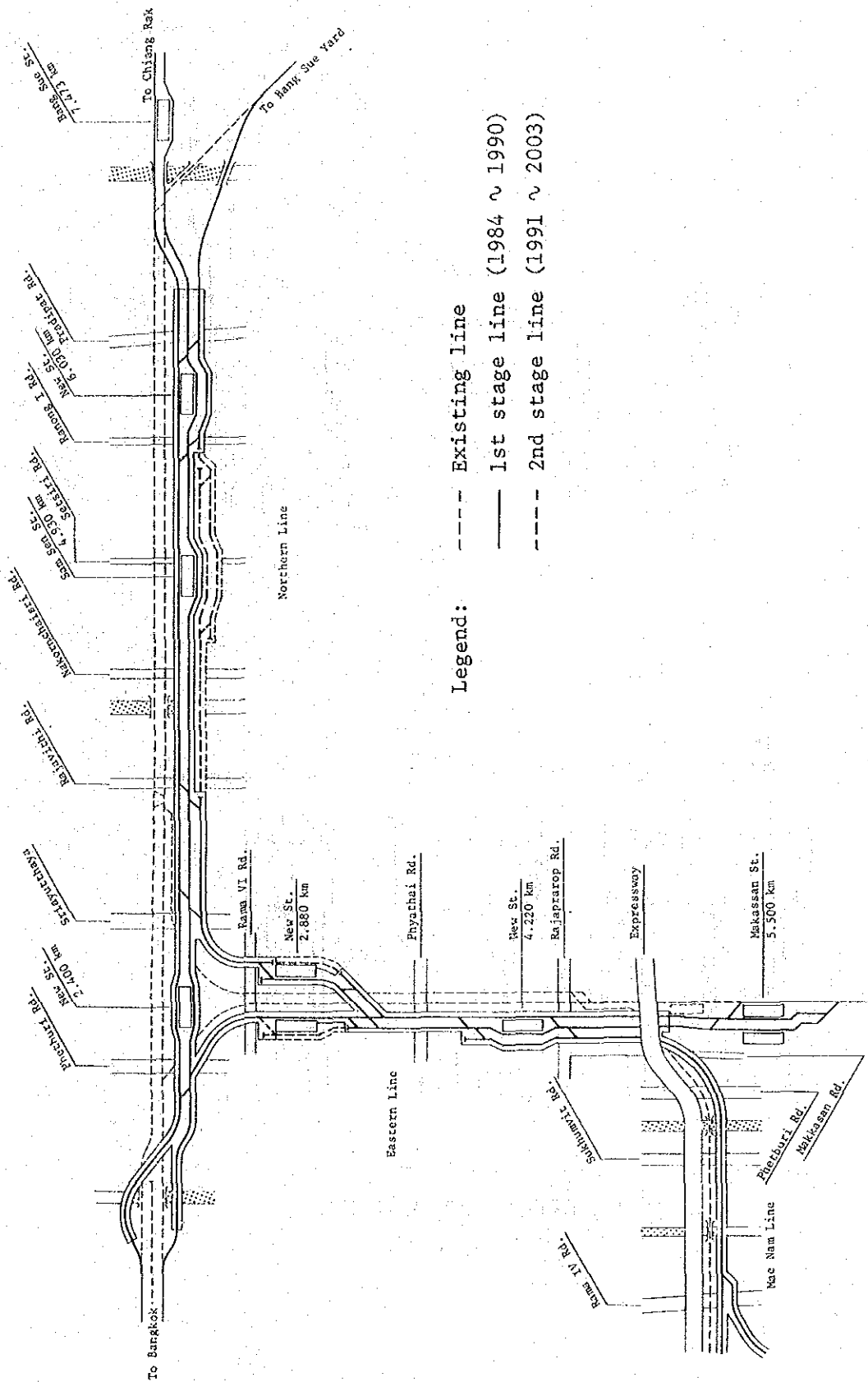


図9 高架化計画区間図

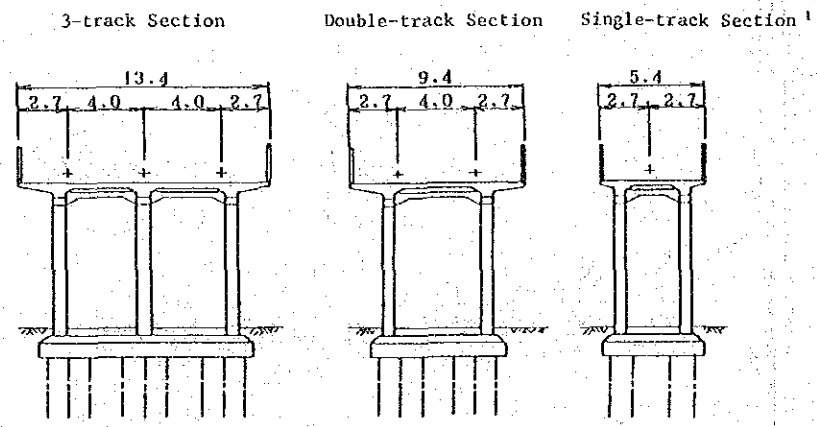
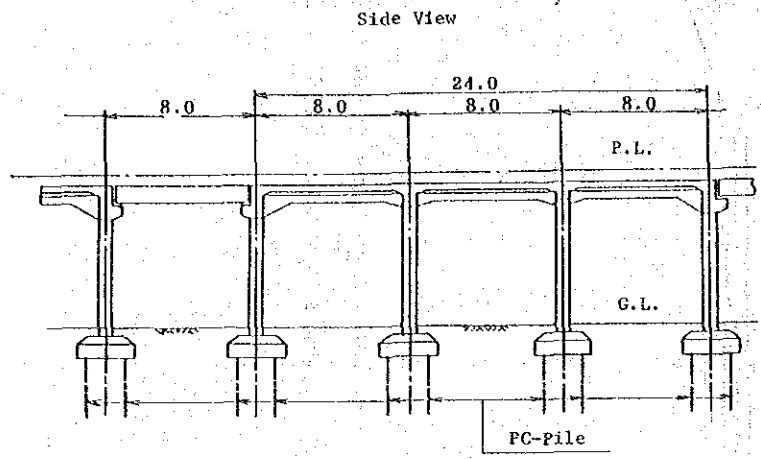
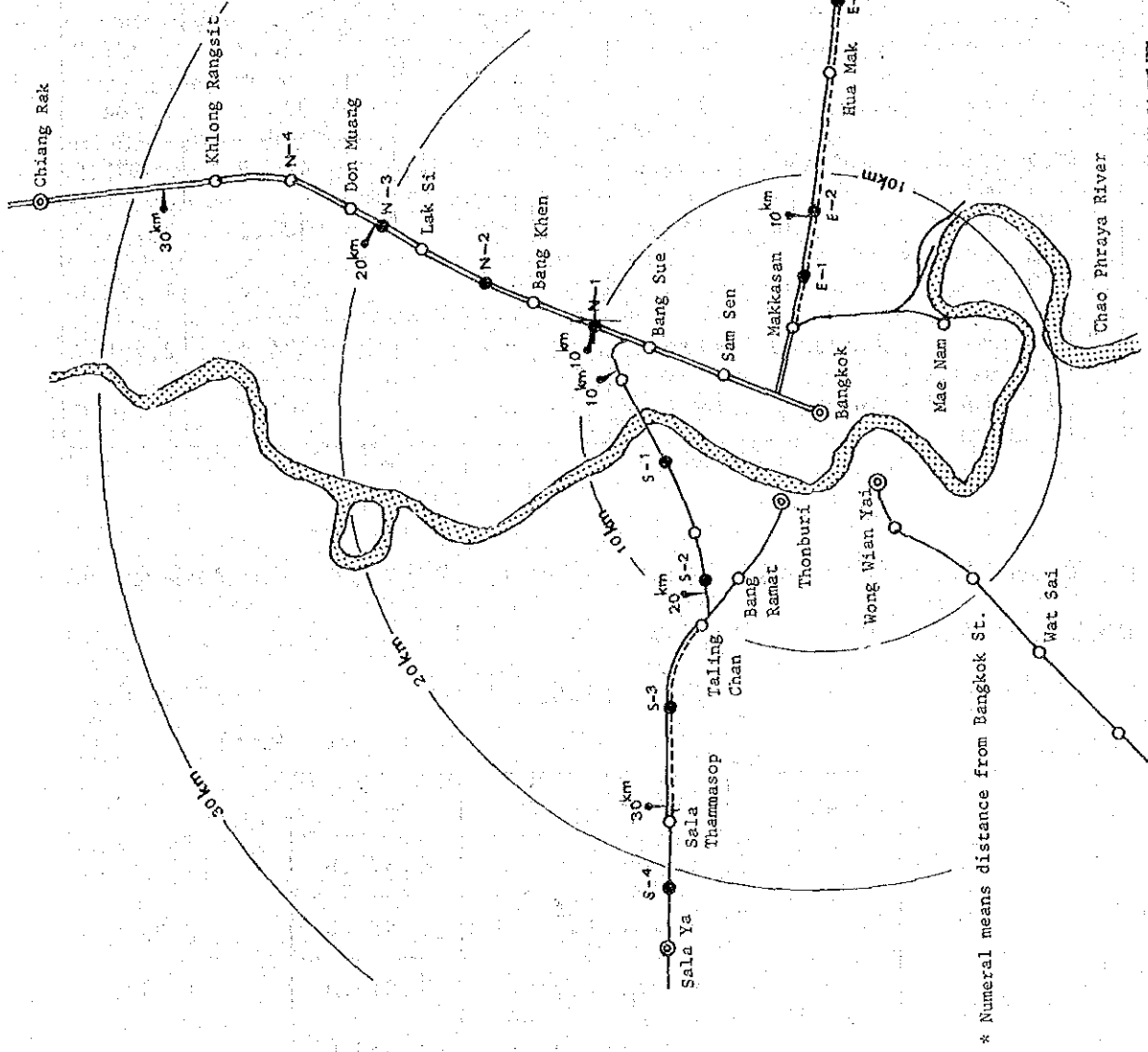


図10 高架橋標準径間及び断面図

Station	(m)	Main Improvement Items
Bang Sue	7,473	
N-1	10,100	
Bang Khen	13,000	
N-2	14,800	Relocation of Thung Song Hong
Lak Si	17,560	
N-3	19,900	
Don Muang	22,210	
N-4	25,700	
Khlong Rangsit	28,480	
Chiang Rak	37,470	Storage Track for DRC
Makkasan	5,500	Relocation of Existing Station
E-1	7,000	
E-2	10,300	Relocation of Khlong Tan
Hua Mak	15,140	
E-3	18,500	
E-4	21,700	Relocation of Ban Thap Chang
Lat Krabang	26,750	
Hua Takhe	30,900	Storage Track for DRC
* Doubling of Track and Automatic Signalling: Makkasan ~ Hua Takhe (Case I .....1996, Case II.....1992)		
Bang Sue	7,473	
Bang Son	11,000	
S-1	14,940	Relief Track
Bang Bamru	17,940	
S-2	19,600	
Taling Chan	22,140	
S-3	25,700	
Sala Thammasop	30,100	
S-4	32,600	
Sala Ya	35,100	
* Doubling of Track and Automatic Signalling: Taling Chan ~ Sala Thammasop (Case I.....1997)		



\* Numeral means distance from Bangkok St.

図11 高架化区間の鉄道施設整備計画図

## 第8章 投資規模と投資行程

在来線の高架化は1990年中に完成する(図9を参照)。これを第1期とする。1991年以降を第2期とし、輸送量の増加に応じて必要となる設備投資を行う(図9, 11を参照)。第1期, 第2期の段階毎の投資規模を表8に示す。

表8 投資規模と投資行程

(Unit: Mil. Baht)

		Item	Stage I (1984 ~ 1990)	Stage II (1991 ~ 2003)	Total
Case I	Alter- native I (3 Lines)	Elevated Section	2,412.9	324.1	2,737.0
		Unelevated Section	493.0	410.9	903.9
	Alter- native II (2 Lines)	Elevated Section	1,964.6	324.1	2,288.7
		Unelevated Section	493.0	410.9	903.9
Case II	Alter- native I (3 Lines)	Elevated Section	2,412.9	324.1	2,737.0
		Unelevated Section	624.4	501.6	1,126.0
	Alter- native II (2 Lines)	Elevated Section	1,964.6	324.1	2,288.7
		Unelevated Section	624.4	501.6	1,126.0

また、輸送量の増加に応じて必要となる車両費は表9のとおりであり、これは高架化プロジェクトの実施如何にかかわらず必要となる投資である。

表9 車両費

(Unit: Mil. Baht)

Case	Alternative	Cost
Case I	Alternative I	1,577.8
	Alternative II	1,577.8
Case II	Alternative I	1,813.0
	Alternative II	1,813.0

## 第9章 高架下利用計画

北線の Sam Sen 駅周辺, Chit-la-Da, Yoma Rat ジャンクション周辺, 東線の沿線及び Mae Nam 線の大通りと交叉する場所は商業用地として使える。その他は業務用地として充分活用できる。

高架化により鉄道周辺の土地の一体利用が可能となり, そのメリットも大きいことから高架下の利用については側道計画, 公共施設の配置など周辺の土地利用計画と合致した計画を立てる必要がある。

表10 高架下利用計画

(Unit: m<sup>2</sup>)

	Station Facilities	Commercial Facilities	Business Facilities	Other Facilities
Northern Line	1,200	10,600	8,600	24,000
Eastern Line	1,200	25,400	3,500	0
Mae Nam Line	0	1,500	12,800	0
Total	2,400	37,500	24,900	24,000

## 第10章 鉄道高架化の代替案としての道路のフライオーバー

鉄道の高架化の代替案として道路のフライオーバーを考えた。

道路のフライオーバーはアンダーパスよりも優れているとは云うものの、北・東線では鉄道に近接した平行道路があること、また、Mae Nam線沿いは高速道路があるためフライオーバー道路の建設に際しては市街地の用地取得、都市環境をこわすこと等の大きな難点がある。

下記にフライオーバーの建設費を示す。

表11 フライオーバー建設費

(Unit: Mil. Baht)

	Road Name and No. of Flyovers		Cost
Northern Line	Phetburi, Sriyutthaya, Rajavithi, Nakornchaisri, Setsiri/Ranong I, Pradipat	6	788.7
Eastern Line	Rama VI, Phyathai, Rajaprarop	3	441.8
Mae Nam Line	Makkasan, Phetburi, Sukhumvit, Rama IV	4	1,104.2
Total		13	2,334.7

Note: Land, purchase and compensation cost, engineering fee and contingency are included.



## 第11章 経済分析

### 1. 経済分析の考え方と分析のケース

当プロジェクトの社会・経済的な評価には、通常用いられるwith/without 分析手法を用いた。

当プロジェクトとWithout the Project としての道路のフライオーバーのCost差及びBenefitの差により下記の表12のケースについてそれぞれ評価を行った。

参考までに全くフライオーバーを建設しなかった場合についても検討した。

表12 分析対象ケース

		Name of Case	With the Project	Without the Project
CASE-I	Alternative I	Case-I-3	Track elevation in line with the "Natural Trend Type"	Flyovers in line with the "Natural Trend Type"
	Alternative II	Case-I-2		
CASE-II	Alternative I	Case-II-3	Track elevation in line with the "High-level Service Type"	Flyovers in line with the "High-level Service Type"
	Alternative II	Case-II-2		

### 2. 便 益

数 量 化 便 益	非 数 量 化 便 益
(1) 時間節約便益 (i) 踏切での道路車両の時間節約便益 (ii) 鉄道旅客の時間節約便益 (2) 燃料節約便益 (3) 踏切事故回避便益 (4) 土地利用便益	(1) 駅周辺土地利用の高度化 (2) 鉄道高架化による地域分断の解消と都市施設整備の円滑化 (3) バスから鉄道への旅客転移に伴う道路混雑の緩和 (4) 工事施行の雇用機会創出効果

### 3. 評価

#### (1) EIRR

Case	Case-I-3	Case-I-2	Case-II-3	Case-II-2
EIRR	16.2%	20.4%	16.3%	20.1%

- (i) 4つのケースのいずれもEIRRの国際的水準であるといわれている12~13%を超えており、本プロジェクトは実施の妥当性がある。
- (ii) 2線区高架の方が3線区高架に比べEIRRが相対的に高いのはMae Nam線のネットフロー（便益-投資コスト）が相対的に低いことを示す。
- (iii) Case IとCase IIではEIRRに殆ど差は無い。然しながら非数量化便益を勘案すればCase IIの方が優れている。

<Without Project に於てFlyover 建設を行わなかった場合>

Case	Case-I-3	Case-I-2	Case-II-3	Case-II-2
EIRR	17.7%	19.3%	18.6%	20.4%

この場合でも、EIRRに大きな変化は見られず、本プロジェクトはフィージブルである。

#### (2) 感度分析

Case-I-2をBase Caseとし次の感度分析を行った。

##### 感度分析 (EIRR)

No.	Base Case	20.4%
1	Construction cost: +10%	19.5%
2	Road traffic volume: -10%	20.9% (Note)
3	1 + 2	20.0%

Note: Sensitivity Analysis No. 2

Despite a 10% decrease of road traffic volume, the EIRR increases by 0.5% due to the difference in when the time saving benefit occurs in the "With/Without" case.

## 第12章 財務分析

### 1. 財務分析の考え方と分析のケース

当分析は追加投資，追加収入の関係を分析するいわゆる増分分析を用い，次の2ケースについて行った。

Case - I - 2	投資金額の一番少ないケース
Case - II - 3	投資金額の一番多いケース

### 2. キャッシュフロー分析

Finance Plan に従って補助金を得た場合のネット・キャッシュフロー累積額は次の通り。  
(Unit: Million Baht)

Finance plan Case	Base	Plan No. 1	Plan No. 2	Plan No. 3
Case-I-2	-6,496.4	-3,634.1 (2,862.3)	-771.7 (5,724.6)	+582.3 (7,078.7)
Case-II-3	-8,075.9	-4,581.7 (3,494.2)	-1,087.4 (6,988.5)	+485.8 (8,561.7)

Notes. 1. Figures in ( ) show subsidies.

#### 2. Finance Plan

(i) Base Plan : 補助金なし。

(ii) No. 1 : 内貨の 50%を補助する。

(iii) No. 2 : 内貨の 100%を補助する。

(iv) No. 3 : 内貨の 100%と外貨利子の 100%を補助する。

Plan No. 3 で初めてネット・キャッシュフローが累計ベースでプラスになる。

### 3. 評価

本プロジェクトが実施された場合，いずれのケースも営業経費はまかなえても，利息及び減価却負担が大きく，営業利益はプロジェクトライフ中マイナスで SRTに重い財務負担をもたらす。これに対して政府の補助金の投入により SRTの財務は好転する。

このプロジェクトは公共性の高いものであり，政府からの何らかの資金援助が必要である。

## 第13章 結 語

(1) このプロジェクトは国民経済的な立場からフィージブルである。

しかし、建設費の調達に際してはプロジェクトの公共性に鑑み政府からの特段の配慮がなされるべきである。

(2) 高架化はまず北線と東線の約10kmについて行い、Mae Nam 線は今後の状況変化に応じて行うのがよい。また、高架化に合わせて積極的なサービス改善—列車の増発、新駅の設置、アクセス/イグレスの短縮—を行い、都市交通に寄与すべきである。

なお、このプロジェクトに合わせて実施されるべき事項として次のものがある。

- ・輸送需要の増加に応じてBangkok 駅の改良、車両基地の増強、Bang Sue駅の改良等の鉄道施設整備
- ・駅へのアプローチ道路、駅前広場の整備、駅へのバス網の再編成、高架化区間外の踏切での安全対策等の都市交通施設整備及び高架下を含む鉄道周辺の土地の高度利用

(3) 鉄道高架化による平面交差の解消が都市交通の円滑化に寄与することは論をまたない。更にこのプロジェクトをより活かすためには都市交通マスタープランづくり、たとえば人口600万人をこえる大都市圏においては鉄道を都市交通のメインモードの一つとして機能させる方針策定が可能な限り早急になされる必要があると考える。

# 目 次

	頁
第1章 序 論	
1.1 調査の背景 .....	1
1.2 調査の目的 .....	1
1.3 調査の概要 .....	2
1.4 調査の基本方針 .....	5
1.4.1 作業の進め方 .....	5
1.4.2 検討ケース .....	7
1.5 調査の組織 .....	8
第2章 社会・経済	
2.1 自然と社会・経済 .....	11
2.1.1 自然と地理 .....	11
2.1.2 社会・経済概況 .....	11
2.2 経済・社会開発計画 .....	14
2.2.1 第1次～第4次計画の実績 .....	14
2.3 第5次経済・社会開発計画 .....	16
2.3.1 開発目標の概要 .....	17
2.3.2 運 輸 .....	17
2.3.3 東部臨海開発計画 .....	18
第3章 運 輸	
3.1 運輸概況 .....	19
3.2 都市交通 .....	21
3.2.1 都市交通の概況 .....	21
3.2.2 交通実態調査 .....	26
3.2.3 関連都市交通計画 .....	35

3.2.4	通勤圏の設定	36
3.3	鉄道の現状	43
3.3.1	運転の概要	43
3.3.2	車両の現況	48
3.3.3	鉄道施設の現況	53
第4章	需要予測	
4.1	基本的考え方	59
4.2	前提条件	61
4.2.1	予測ケースの設定	61
4.2.2	ゾーニング	61
4.2.3	ゾーン別将来人口及び生産額	66
4.2.4	モード別輸送条件	68
4.3	需要予測の実際	68
4.3.1	ゾーン間旅客輸送	69
4.3.2	都市内旅客輸送	74
4.3.3	ゾーン間貨物輸送	82
4.4	結果の考察	90
第5章	輸送計画	
5.1	列車運転計画	91
5.1.1	前提条件	91
5.1.2	所要列車本数	94
5.2	車両計画	104
5.2.1	前提条件	104
5.2.2	所要車両数	106
5.2.3	車両検修の考え方	106
5.3	運転設備	107
5.3.1	高架化計画区間内	107
5.3.2	首都圏の高架化計画区間外	111

## 第6章 地質および環境保全

6.1	地質調査および水文	113
6.1.1	地質	113
6.1.2	水文	122
6.2	環境調査	124
6.2.1	騒音	128
6.2.2	振動	130
6.2.3	景観及び高さ制限	131

## 第7章 鉄道施設計画

7.1	高架化計画	133
7.1.1	基本的考え方	133
7.1.2	設計標準	133
7.1.3	線形	138
7.1.4	高架構造	142
7.1.5	駅施設	147
7.2	高架区間外の施設計画	150
7.2.1	計画条件	150
7.2.2	複線化の考え方	150
7.2.3	新駅設置	151
7.2.4	駅施設	151
7.3	電気設備計画	153
7.3.1	信号設備	153
7.3.2	通信設備	155
7.4	施工計画	156
7.4.1	施工	156
7.4.2	工事工程	156

第8章	投資規模と投資行程	
8.1	工事費の算定	159
8.1.1	工事費算定の前提条件	159
8.1.2	投資規模	159
8.2	投資行程	159
第9章	高架下利用計画	169
9.1	土地利用の現状	169
9.2	沿線土地利用計画	178
9.2.1	高架下利用の主要施設	178
9.2.2	側道計画	181
第10章	鉄道の高架化の代替案としての道路の単独立体交差	
10.1	踏切周辺部の現状	183
10.1.1	踏切周辺部の現状	183
10.1.2	周辺道路	183
10.2	単独立体交差の検討	188
10.2.1	基本的考え方	188
10.2.2	単独立体交差の計画	188
10.2.3	設計標準	195
10.2.4	構造形式	197
10.2.5	各フライオーバーの概要	199
10.3	建設工事費	211
10.3.1	工事費算定の前提条件	211
10.3.2	建設工事費	211
10.4	実施計画	213
10.4.1	実施工程	213
10.4.2	フライオーバー建設の優先度	213
10.5	フライオーバー下の利用計画	215



## 第11章 経済分析

11.1 経済分析の方法	217
11.1.1 “With/Without”分析	217
11.1.2 分析ケースの設定	217
11.1.3 Alternativeの設定	218
11.1.4 前提	219
11.1.5 評価の方法	219
11.2 経済コスト計算	220
11.2.1 資本コスト(工事費)	220
11.2.2 維持・運営費差	221
11.3 便益計算	224
11.3.1 時間節減便益	224
11.3.2 燃料節約便益	226
11.3.3 踏切事故回避便益	226
11.3.4 土地利用便益	227
11.3.5 副次的便益	229
11.4 評価	229
11.5 感度分析	230

## 第12章 財務分析

12.1 目的と前提	233
12.1.1 財務分析の目的	233
12.1.2 財務分析の前提	233
12.2 財務分析の方法	233
12.3 収入と支出	234
12.3.1 収入	234
12.3.2 営業支出	235
12.3.3 営業利益及び純利益	235

12.4	投資及び資金調達計画	236
12.4.1	投資計画	236
12.4.2	資金調達計画	237
12.5	ネットキャッシュフロー分析	238
12.5.1	営業収支状況	238
12.5.2	ネットキャッシュフロー	242
12.6	評価	243
12.6.1	収益性	243
12.6.2	SRT に対する補助金等の必要性	243
第13章	結 び	
13.1	調査のまとめ	245
13.2	高架化実施にあたって配慮されるべき事項	246
13.3	将来の都市交通への提言	246

## APPENDIX

## APPENDIX

3.2.1	Traffic Volume on Railway Crossing (6:00 to 18:00) .....	247
3.2.2	Amount of Traffic Blocked by Barrier Time (6:00 to 18:00) .....	248
3.2.3	Interview Survey Schedule .....	249
3.2.4	Purpose of Journey by Origin Station .....	250
3.2.5	Origin/Destination Place from/to Railway Station (Distance) .....	251
3.2.6	Origin/Destination Place from/to Bus Stop (Distance) .....	252
3.2.7	Origin/Destination Place from/to Railway Station (Time) .....	253
3.2.8	Origin/Destination Place from/to Railway Station (Time).....	254
3.2.9	Requirement for Improvement of Railway Transport .....	255
3.2.10	Reason for Not Using Railway Transport .....	256
3.3.1 (1)	General Status of Train Operation .....	257
3.3.1 (2)	General Status of Train Operation .....	258
3.3.1 (3)	General Status of Train Operation .....	259
3.3.1 (4)	General Status of Train Operation .....	260
3.3.2 (1)	Table of Train Operation Chart (Northern Line) .....	261
3.3.2 (2)	Table of Train Operation Chart (Northeastern Line) .....	262
3.3.2 (3)	Table of Train Operation Chart (Eastern Line) .....	263
3.3.2 (4)	Table of Train Operation Chart (Southern Line) .....	264
3.3.3	Train Kilometers per Day by Line (1982 Year) .....	265
3.3.4	Monthly Number of Passengers by Each Line (Average per Day) (Total number of boarding passengers at stations with more than 1,000 passengers per day.) .....	266
3.3.5	Train Running Speed by Kind of Train and by Line .....	267
3.3.6	Train Diagram in the Proposed Elevated Section (as of 1983) .....	268
3.3.7 (1)	Diesel Locomotive Load Curves (ALSTHOM).....	269
3.3.7 (2)	Diesel Locomotive Load Curves (G E) .....	270
3.3.7 (3)	Diesel Locomotive Load Curves (KRUPP) .....	271
4.3.1 (1)	O.D. Table of Inter-zonal Passenger Traffic (1984) .....	272

4.3.1 (2)	O.D. Table of Inter-zonal Passenger Traffic (1991)	273
4.3.1 (3)	O.D. Table of Inter-zonal Passenger Traffic (2003)	274
4.3.1 (4)	Inter-zonal Passenger Traffic Volume (Figure)	275
4.3.2 (1)	O.D. Table of Urban Passenger Traffic (1984)	276
4.3.2 (2)	O.D. Table of Urban Passenger Traffic for Case I (1991)	277
4.3.2 (3)	O.D. Table of Urban Passenger Traffic for Case II (1991)	278
4.3.2 (4)	O.D. Table of Urban Passenger Traffic for Case I (2003)	279
4.3.2 (5)	O.D. Table of Urban Passenger Traffic for Case II (2003)	280
4.3.2 (6)	Urban Passenger Traffic Volume (Figure)	281
4.3.3 (1)	O.D. Table of Inter-zonal Freight Traffic (1984)	282
4.3.3 (2)	O.D. Table of Inter-zonal Freight Traffic (1991)	283
4.3.3 (3)	O.D. Table of Inter-zonal Freight Traffic (2003)	284
4.3.3 (4)	Inter-zonal Freight Traffic Volume	285
5.1.1	Present Conditions of Intermediate-distance Commuter Train	286
5.3.1	Formula to Calculate Track Capacity of Double-track Section	287
5.3.2	Track Capacity of Freight Line	288
5.3.3	Example of Obstruction by Rail-rail Grade-crossing at Chit-La-Da (October 5, 1983)	289
7.1.1	Evaluation of Locomotive Hauling Capacity on Gradient	290
9.1.1	Land Use Composition	291
10.3.1	Construction Cost of Each Flyover	292
11.4.1	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-I-3)	296
11.4.2	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-I-2)	298
11.4.3	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case II-3)	300
11.4.4	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-II-2)	302
11.4.5	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-I-3)	304

11.4.6	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-I-2) .....	306
11.4.7	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-II-3) .....	308
11.4.8	Economic Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-II-2) .....	310
12.5.1	Financial Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-I-2) .....	312
12.5.2	Financial Analysis for Track Elevation Project, State Railway of Thailand (Case-II-3) .....	314
12.5.3	Net Cash Flow by Finance Plan (Case-I-2) .....	316
12.5.4	Net Cash Flow by Finance Plan (Case-II-3) .....	317

表 一 覧

1.4.1	検討のケースと名称	8
2.1.1	主要都市の人口(1982年末現在)	12
2.1.2	1人当り国民所得(名目値)	12
2.1.3	A S E A N各国の国民所得(1982年)	13
2.1.4	地域別の国民所得(1982年名目値)	13
2.2.1	主要輸出品目	14
2.2.2	消費者物価の上昇率	15
2.2.3	貿易収支の推移	16
3.1.1	輸送機関別輸送量のシェア(1978年)	19
3.1.2	道路整備現況(1980年)	20
3.1.3	鉄道旅客・貨物輸送実績	20
3.2.1	パーソントリップ調査結果	22
3.2.2	通勤列車旅客数	25
3.2.3	道路交通量調査結果(6:00~18:00)	30
3.2.4	旅行目的の構成	32
3.2.5	鉄道駅・バス停までのアクセス手段	33
3.2.6	鉄道輸送サービスに対する質問結果	35
3.3.1	輸送の概況	44
3.3.2	旅客列車の平均編成両数(Bangkok 駅発)	45
3.3.3	車両の使用実績	48
3.3.4	車両基地の現状(1983年)	50
3.3.5	Makkasan工場に於ける1日当り検修車数	51
3.3.6	1日平均入出場車数(1983年)	51
3.3.7	主な機関車の運転性能	51
3.3.8	各車種の最高許容速度	52
3.3.9	各車種の平均車令	52
3.3.10	高架化計画区間の橋りょう	54
3.3.11	踏切一覧表	55

4.2.1	ゾーニング	62
4.2.2	ゾーン別人口推計値	66
4.2.3	ゾーン別生産額推計値(1972年価格)	67
4.3.1	列車運転時隔の改善(Case II)	74
4.3.2	Bangkok 都市内旅客交通量	76
4.3.3	Eastern Seaboard関係の鉄道貨物取扱量	85
4.4.1	鉄道旅客・貨物の需要予測結果(総括表)	90
5.1.1	Bangkok 発着の所要列車本数	95
5.1.2	Bangkok 発着の所要近距離旅客列車本数	95
5.1.3	高架化計画区間の所要貨物列車本数	98
5.1.4	Bangkok 駅におけるピーク1時間当り旅客列車本数	100
5.2.1	所要車両数	106
5.3.1	年度別所要列車本数(高架化計画区間1線当り)	108
5.3.2	平面交差支障率	109
5.3.3	首都圏内所要列車本数	112
6.1.1	現地調査の方法と室内土質試験の概要	115
6.1.2	地質	117
6.1.3	自然含水比, 比重, 単位体積重量の代表値	121
6.1.4	強度	121
6.1.5	Bangkok 首都圏における気象データ(1951年から1980年の30年間)	123
6.2.1	鉄道車両の騒音・振動測定結果	124
6.2.2	自動車の騒音・振動測定結果	126
6.2.3	測定記録例	127
6.2.4	騒音レベルの概略	128
6.2.5	振動の感じ方	130
7.1.1	設計標準	135
7.1.2	各高架橋の比較	142
7.4.1	工事工程	157
8.1.1	投資規模(首都圏) Case I	160

8.1.2	投資規模（首都圏）Case II	161
8.1.3(1)	投資規模内訳（土木）Case I	162
8.1.3(2)	投資規模内訳（電気）Case I	163
8.1.4(1)	投資規模内訳（土木）Case II	164
8.1.4(2)	投資規模内訳（電気）Case II	165
8.2.1	投資行程 Case I	166
8.2.2	投資行程 Case II	167
9.1.1	土地利用現況	169
9.2.1	高架下利用計画	179
9.2.2	再開発計画	179
10.1.1	踏切周辺部の状況	185
10.2.1	高架式と地下式の比較	189
10.2.2	交通容量分析（日本道路構造令準拠）	191
10.2.3	フライオーバー道路の車線数	192
10.2.4	迂回道路の交通量	193
10.2.5	設計標準	195
10.3.1	フライオーバーの工事費（1983年価格）	212
10.4.1	実施行程	213
10.4.2	フライオーバーの建設優先度	214
10.5.1	高架下利用計画	215
11.1.1	代替案と分析のケース	219
11.2.1	投資の経済価格	221
11.2.2	資産別維持率及び耐用年数	222
11.2.3	1列車当り追加燃料	223
11.3.1	車両の時間価値	225
11.3.2	バスと鉄道との人・時間比較	225
11.3.3	道路車両当り必要追加燃料	226
11.3.4	踏切事故回避便益内訳	227
11.4.1	EIRR比較	229



11.4.2	EIRR比較（フライオーバー建設を行わなかった場合）	230
11.5.1	感度分析（EIRR）	231
11.5.2	感度分析（EIRR）	231
12.3.1	輸送量の増加分	234
12.3.2	土地の賃貸面積及び市場価格	235
12.4.1	投資の財務価格（Case-I-2）	236
12.4.2	投資の財務価格（Case-II-3）	237
12.4.3	資金調達計画	238
12.5.1	収支状況（Case-I-2）	240
12.5.2	収支状況（Case-II-3）	241
12.5.3	キャッシュ・フローの主要項目（Case-I-2）	242
12.5.4	キャッシュ・フローの主要項目（Case-II-3）	242
12.5.5	ネットキャッシュフローの累積額	243

図 一 覧

1. 2. 1	高架化計画区間	2
1. 3. 1	調査の流れ	4
1. 4. 1	作業の流れ	6
2. 2. 1	産業部門別国内総生産(1981年)	15
3. 2. 1	旅行時間調査	23
3. 2. 2	仮ホームの位置	24
3. 2. 3	Bangkok 駅乗降人員調査結果	27
3. 2. 4	Thon Buri 駅乗降人員調査結果	28
3. 2. 5	時間帯別道路交通量	31
3. 2. 6	アクセス距離	34
3. 2. 7	アクセス時間	34
3. 2. 8	都市交通輸送システム計画	37
3. 2. 9	住宅建設計画配置図	38
3. 2.10	Bangkok 首都圏開発区分	39
3. 2.11	西暦2000年における土地利用	41
3. 3. 1	1日当り旅客列車本数(1983)	46
3. 3. 2	1日当り貨物列車本数(1983)	47
3. 3. 3	車両基地及び運転関係施設配置図	49
3. 3. 4	現在の平面線形	53
3. 3. 5	連動種別と閉そく方式	57
4. 2. 1	ゾーン区分図	63
4. 2. 2	大Bangkok 圏内の駅	64
4. 2. 3	新駅設置図	65
4. 3. 1	ゾーン間旅客輸送需要予測フローチャート	69
4. 3. 2	ゾーン相互間旅客輸送需要量	71
4. 3. 3 (1)	ゾーン相互間鉄道旅客断面交通量(1984, 2003年)	72
4. 3. 3 (2)	ゾーン相互間鉄道旅客断面交通量(1991年)	73
4. 3. 4	都市内駅ゾーン間旅客輸送需要予測フローチャート	75

4.3.5	Bangkok 都市内旅客交通量	76
4.3.6 (1)	Bangkok 都市内旅客断面交通量 (Case I : 1984, 2003年)	78
4.3.6 (2)	Bangkok 都市内旅客断面交通量 (Case II : 1984, 2003年)	79
4.3.6 (3)	Bangkok 都市内旅客断面交通量 (Case I : 1991)	80
4.3.6 (4)	Bangkok 都市内旅客断面交通量 (Case II : 1991)	81
4.3.7	ゾーン相互間貨物輸送需要予測フローチャート	83
4.3.8	ゾーン相互間鉄道貨物断面輸送量	86
4.3.9	ゾーン相互間鉄道貨物断面輸送量 (1984年)	87
4.3.10	ゾーン相互間鉄道貨物断面輸送量 (1991年)	88
4.3.11	ゾーン相互間貨物断面輸送量 (2003年)	89
5.1.1	中・長距離旅客列車本数	96
5.1.2	近距離旅客列車本数	97
5.1.3	貨物列車本数	99
5.1.4	高架化計画区間列車本数 (1983年)	101
5.1.5	高架化計画区間列車本数 (1991年 : Case I)	102
5.1.6	高架化計画区間列車本数 (2003年 : Case I)	102
5.1.7	高架化計画区間列車本数 (1991年 : Case II)	103
5.1.8	高架化計画区間列車本数 (2003年 : Case II)	103
5.3.1	平面交差支障箇所	108
5.3.2	運転間隔 (4分)	110
6.1.1	ボーリング箇所	114
6.1.2	地質縦断面図	116
6.1.3	地質縦断面図	119
6.2.1	騒音・振動の測定箇所	125
6.2.2	王宮附近の構造物の高さ制限	131
7.1.1	土工定規	133
7.1.2	建築限界 (一般)	134
7.1.3	盛土区間断面図	134
7.1.4	荷重分布図	135

7.1.5	建築限界（橋りょう）	136
7.1.6	プラットフォーム断面図	137
7.1.7	高架化計画区間の概略図	139
7.1.8	高架化計画区間図	140
7.1.9	縦断面図	141
7.1.10	高架橋の標準断面図	143
7.1.11	A-A断面概観図	144
7.1.12	B-B断面概観図	145
7.1.13	橋りょう断面図	146
7.1.14	Makkasan駅配線図	147
7.1.15	高架化計画区間の駅施設	149
7.2.1	複線化部分の盛土	150
7.2.2	高架化区間外の鉄道施設整備計画	152
7.3.1	自動閉そく式	154
7.3.2	CTCシステム	155
9.1.1 (1)	北線沿線土地利用現況	171
9.1.1 (2)	北線沿線土地利用現況	172
9.1.1 (3)	北線沿線土地利用現況	173
9.1.2 (1)	東線沿線土地利用現況	174
9.1.2 (2)	東線及びMae Nam 線沿線土地利用現況	175
9.1.3 (1)	Mae Nam 線沿線土地利用現況	176
9.1.3 (2)	Mae Nam 線沿線土地利用現況	177
9.2.1	高架下利用計画	180
9.2.2	高架下利用と側道の位置図	182
10.1.1	踏切付近の交差点での12時間交通流図（1983年10月調査）	187
10.2.1	交通容量設計のためのフローチャート	190
10.2.2	M.T.S.の修正計画	194
10.2.3	フライオーバーの一般図	196
10.2.4	標準径間図	198

10.2.5	盛土区間の一般図	199
10.2.6	高速道路のランプへの取り付け	200
10.2.7	フライオーバーの一般図	203
10.2.8	フライオーバーの一般図	205
10.2.9	代表的な断面	207
10.2.10	代表的な断面	208
10.2.11	代表的な断面	209
10.2.12	代表的な断面	210
11.1.1	経済分析のフローチャート	217
12.5.1	収支状況 (Case-I-2)	239
12.5.2	収支状況 (Case-II-3)	239



# 第1章 序論





# 第1章 序 論

## 1.1 調査の背景

Bangkok はタイ国の首都で、政治・経済・文化の中心として、又東南アジアの経済及び交通の要衝として知られている。

Bangkok は、もともと運河を主たる交通機関として発展した都市であるが、モータリゼーションの進展に伴い道路が運河に取って替わり、自動車を主体に都市交通をまかなっている。しかし、道路の整備が自動車の増加に追いつかないため、慢性的な交通渋滞が起っている。

一方、鉄道輸送については、都市が運河沿い（現在の道路沿い）に発展したため駅へのアクセスが整備されていない。さらに、都心部の主要道路との平面交差が、交通混雑を激化させているばかりでなく、踏切事故発生の危険性の増大や、列車の効率的、且つ正常な運転を阻害している。このため大量性、定時性、安定性といった鉄道輸送の特性が発揮されていない。

しかるに、タイ国の経済発展と共にBangkok 首都圏への人口集中は更に高まり、それによる都市交通量の増加は都市交通の混雑を更に激化させると推測される。

こういった状況のもとで、日本国政府は、タイ国政府の要請を受けて、「Bangkok 首都圏国鉄高架化計画」のフィージビリティ・スタディを行うことを決定した。

この調査に先立ち、1982年11月に事前調査団（コンタクト・ミッション）がタイ国に派遣され、タイ国側の関係者と話し合った。この結果、1983年6月、第2次事前調査団（S/Wミッション）がタイ国に派遣され、この調査のS/Wが調印された。そのS/Wに基づいてこの調査は行われたものである。

## 1.2 調査の目的

本調査の目的は、「Bangkok 首都圏国鉄高架化計画調査」を行うものである。図1.2.1に示すとおり、北線Bangkok ~Bang Sue駅、東線Yoma Rat, Chit-La-Da Junction ~Makkasan駅、Mae Nam 線Makkasan~Mae Nam 駅間の約13kmの間の高架化を行い、踏切を除去するものである。これにより、Bangkok 首都圏の健全な発展に寄与するとともに列車運転の効率化を図り、鉄道の輸送

サービスを改善することにより自動車輸送から鉄道輸送への転換を積極的に図ろうとするものである。

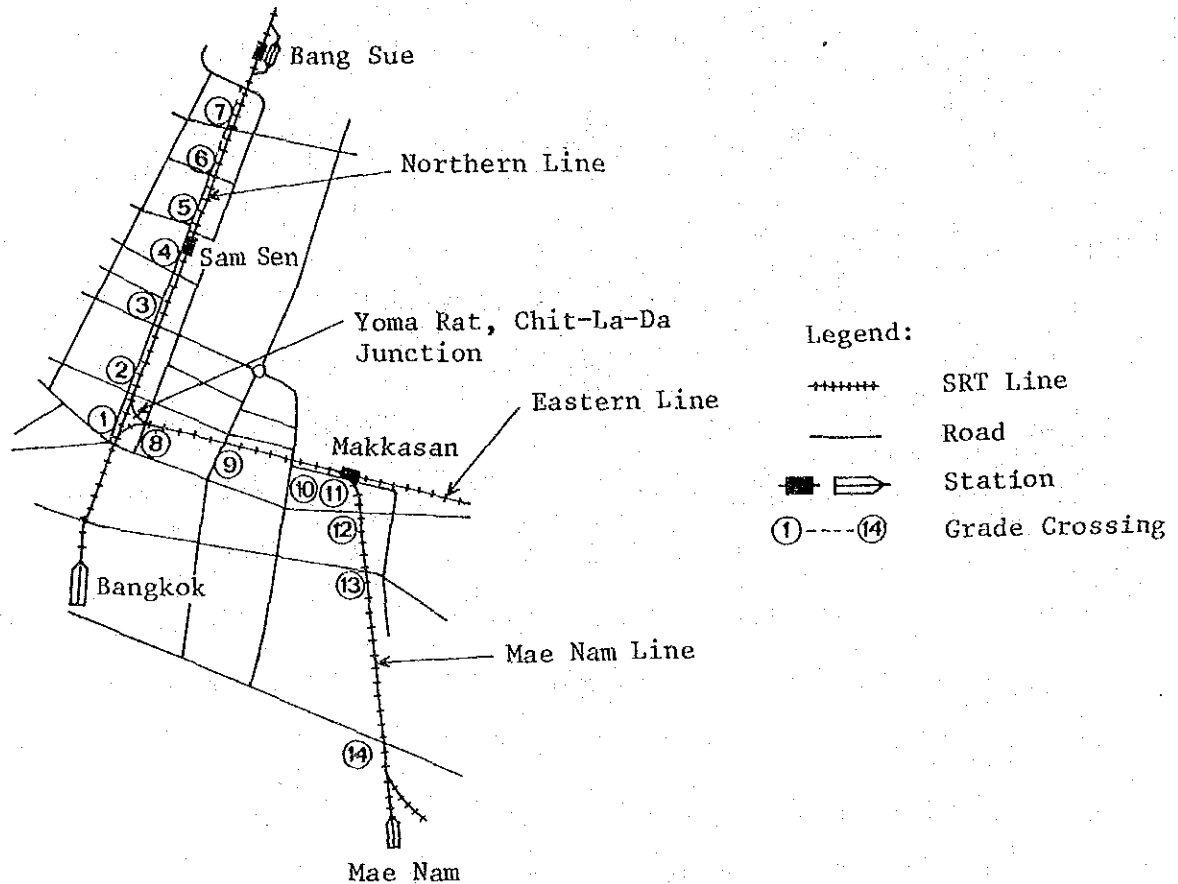


図 1. 2. 1 高架化計画区間

### 1. 3 調査の概要

調査は図 1. 3. 1 に示すようにおおまかに 7 段階から成っている。

それぞれの段階における主要作業項目は次に示すとおりである。

第 1 段階：日本での準備作業

- (1) 既収集資料の検討
- (2) 調査方針の検討
- (3) インセプション・レポートの作成

第 2 段階：現地作業

現地作業は 1983 年 8 月 29 日から 11 月 6 日までの 70 日間実施した。主な作業内容は以下の通りである。

- (1) インセプションレポートの提出，説明，協議とSRTに対する調査協力要請
- (2) 関係機関からの意見聴取と討議
- (3) 資料収集と分析
- (4) 土地利用調査，踏切・駅における交通量実態調査及び駅・バスターミナルにおけるインタビュー調査
- (5) 地質調査，騒音調査，振動調査及び踏切周辺の測量
- (6) 基本的構想の策定
- (7) プロGRESS・レポートの作成及び説明

現地作業の終りに，タイ側と日本側の合同委員会を開催し，PROGRESS・レポートを提出，説明を行った。

#### 第3段階：インテリム・レポート作成のための日本での作業

インテリムレポート作成のための日本での作業は1983年11月上旬から1984年1月下旬まで実施した。その主な内容は，以下の通りである。

- (1) 本調査の基本構想の再検討
- (2) 交通量及び輸送解析に基づく需要予測
- (3) 需要予測に基づく輸送計画の策定
- (4) 輸送計画に基づく高架化計画の設計標準の設定
- (5) 鉄道高架化の代替案となる道路の単独立体交差の検討

#### 第4段階：インテリム・レポートの提出及び説明

1984年1月26日から2月3日までの9日間タイ国に滞在し，タイ側と日本側の合同委員会にインテリム・レポートを提出し，説明した。討議を経て，ドラフトファイナル・レポート作成の方針の了承を得た。

#### 第5段階：ドラフト・ファイナル・レポート作成のための日本での作業

インテリム・レポート提出後，ドラフト・ファイナル・レポート作成のため1984年2月上旬から4月中旬まで検討・分析を行った。

- (1) 需要予測のケース毎の輸送計画の再検討
- (2) 輸送計画に伴う鉄道施設の設計及び積算
- (3) 高架化計画の代替案としての道路の単独立体交差計画の検討
- (4) 高架下利用計画

(5) 経済分析

(6) 財務分析

(7) 高架化計画に併行して措置されるべき事項の検討

第6段階：ドラフト・ファイナル・レポートの提出及び説明

1984年4月下旬、タイ側と日本側の合同委員会を開催し、ドラフト・ファイナル・レポートを提出、説明を行い了承を得た。

第7段階：ファイナル・レポートの作成及び提出

1984年6月中旬から7月にかけて、タイ側からのコメントを踏まえ、ファイナル・レポートの作成を行った。

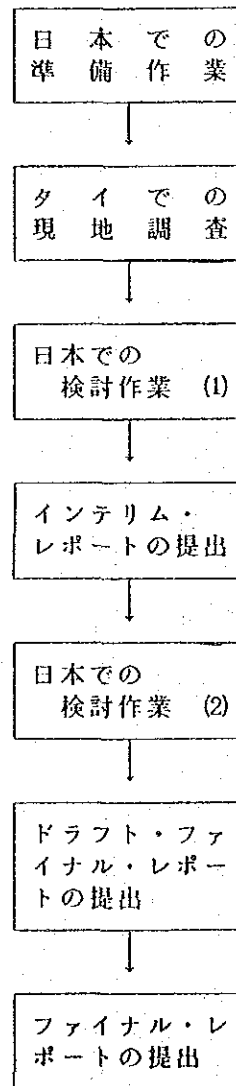


図1.3.1 調査の流れ

## 1.4 調査の基本方針

Bangkok の都市交通の大半は自動車に依存しており、道路交通は朝・夕のピーク時は言うに及ばず一日中都市のいたるところで交通マヒを起している。一方鉄道輸送は首都圏での貢献度はきわめて小さく、有効に活用されていない。これは、都市中心部において踏切での車による障害、事故の発生及び列車の遅延がひんぱんに発生していることなどにより、鉄道の正常な運転が行われていないことが大きな原因の一つである。

本計画の目的である踏切除去の一方策としての鉄道の高架化は、大都市の発展の過程において市街地の一体化、土地の有効利用、既成市街地を乱さないこと等、都市計画的な観点から計画され、実施されるのが一般的である。

しかし、今後、経済の成長により一層の人口増加が見込まれる Bangkok で、自動車への依存度をこれ以上期待するのは都市内道路の整備状況等からみて非常に難しいといわざるをえない。

従って、鉄道の高架化により悪化しつつある都市交通問題の解決に貢献するとともに、SRT の列車運転を効率化することは大変有意義なことと考える。

以上のような趣旨をふまえ、以下に述べる要領で作業を進めた。

### 1.4.1 作業の進め方

作業の流れは、図1.4.1に示す通りであり、主な項目については、以下に述べる通りである。

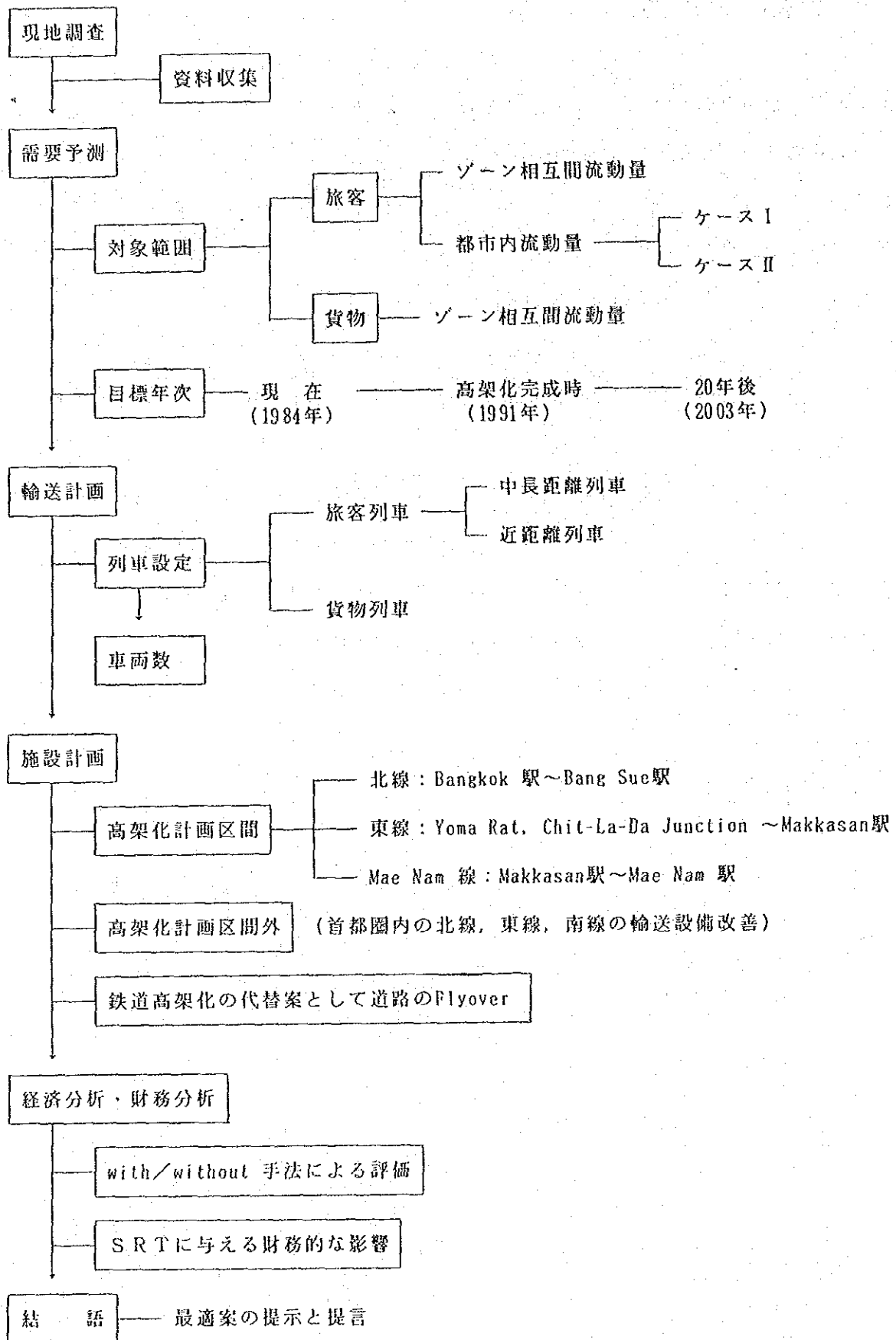


図 1.4.1 作業の流れ

### (1) 需要予測

Bangkok 首都圏の都市内の旅客輸送の将来予測は、2つのケースを想定した。

#### (i) ケース I : 将来の社会・経済の変化に伴う需要の自然増型

ケース II : 鉄道輸送のサービスアップにより需要の喚起するハイレベルサービス型

#### (ii) これに加えてゾーン間の旅客流動は別途推計する。

貨物の輸送需要の予測に際しては、タイ国側の要請により、1991年にKlong Sip Khaoから Ban Phachi又はKaeng Khoiへの新線が完成することを考慮する。

### (2) 高架化計画の範囲

本調査においては、高架化計画範囲に関する2つの代替案を設定した。

Alternative I : 総延長、約13kmの3線での高架化。北線 (Bangkok 駅からBang Sue駅)、東線 (Yoma Rat, Chit-La-Da Junction からMakkasan駅) 及びMae Nam 線 (Makkasan駅からMae Nam 駅)

Alternative II : 総延長、約10kmの2線での高架化。北線及び東線のみ、これは、Mae Nam 線が貨物輸送のみを行っており、他の2線と性格を異にするからである。

### (3) with/without the project の設定

本調査では鉄道高架をwith the project, 道路のFlyover を without the projectとして考える。

#### 1.4.2 検討ケース

まず、需要予測の都市内旅客流動について、サービスレベルの異なる2つのケースを想定する。次に、高架化計画区間を2ケース想定する。従って、高架化計画として検討すべきケースは4ケースとなり、これらをそれぞれ対応する道路の単独立体交差計画との比較を行う。

これを表にすると下記に示すようなケースを検討することになる。

表 1.4.1 検討のケースと名称

		Proposed Elevated Section	
		Alternative I (three lines)	Alternative II (two lines)
Demand Forecast	Case I (Natural Trend Type)	Case-I-3	Case-I-2
	Case II (High-level Service Type)	Case-II-3	Case-II-2

なお、高架化区間外については、首都圏内での輸送需要及びそれに対応する車両及び諸設備についての検討を併行して行った。

## 1.5 調査の組織

調査に関する日本側の作業監理委員会、調査団及びタイ側の関係当局合同委員会、カウンターパートは以下の通りである。

### (1) 作業監理委員会

委員長	廣 田 良 輔	運輸省大臣官房国有鉄道部施設課長
委員	内 山 久 雄	東京理科大学工学部助教授
委員	原 田 邦 彦	建設省都市局街路課補佐
委員	松 本 和 良	運輸省国際運輸・観光局国際協力課国際協力官
業務調整	福 代 倫 男	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第一課

### (2) 調 査 団

羽 取	昌	団長／総括
伊集院	公明	需要予測
栗飯原	胤彦	需要予測
前 田	謙二	交通計画
倉 内	一長	輸送計画
大 高	徳重	高架構造計画 (1)
鶴 田	五八男	——"—— (2)
往 住	虎男	——"—— (3)
林	昭彦	高架施工計画



江川	慶一	開発計画	
有田	雅紀	電気関連計画	
重松	昌美	経済財務分析	(1)
柳井	宏夫	——"——	(2)

(3) Thai Coordination Committee

Manus Corvanich Chairman:	Deputy Permanent Secretary of Communications
Chomsin Dhabbhasuta Vice Chairman:	Chief Civil Engineer State Railway of Thailand
Kamrob Warachat Member:	Ministry of Communication
Vichai Pornsiri ponge Member:	Ministry of Communication
Ura Sunthonsaratool Member:	Ministry of Interior
Prapon Vongvichien Member:	Ministry of Interior
Phanlop Ongchareon Member:	Department of Town and Country Planning
Pisanuroj Plubrukarn Member:	Department of Town and Country Planning
Sensern Wongcha-um Member:	National Economic and Social Development Board
Chomsak Saradatta Member:	National Economic and Social Development Board
Somjate Archaviboonyobone Member:	National Economic and Social Development Board
Pichai Pananickabud Member:	National Environment Board
Somjai Vatanavanichkul Member:	National Environment Board
Vichitr Vatcharindr Member:	Expressway and Rapid Transit Authority of Thailand
Damri Ratanawong Member:	Bangkok Metropolitan Administra- tion
Voravit Lohthong Member:	Bangkok Metropolitan Administra- tion
Thawee Dhammaraksa Member and Secretary:	State Railway of Thailand
Vanich Pansuwan Member and Assistant Secretary:	State Railway of Thailand

(4) Thai Counterpart Personnel

Thawee Dhammaraksa:	Deputy Chief Civil Engineer
Wayupol Chaisiri:	Chief, Passenger Marketing Division
Vichit Chanarakao:	Chief, Transportation Division
Prasert Netrapukana:	Mechanical Engineer I/C Locomotive Technical Section
Ukrit Sirisalee:	Engineer I/C Telecommunication Section
Suthee Ploysook:	Project Analysis Development Co- ordinating Bureau
Sompong Bunnag:	Superintending Engineer
Saravudh Dhamasiri:	District Engineer, Bangkok
Aphai Phadermchit:	Architect Attached to Civil Engineering Department
Vanich Pansuwan:	Civil Engineer I/C Planning Section
Prasert Attanand:	Assistant Engineer
Jain Boonsue:	Assistant Engineer
Chatchai Koomsup:	Assistant Engineer
Somkiat Piriyakakul:	Assistant Engineer
Thavee Thongpan:	Assistant Engineer

## 第2章 社会・経済



## 第2章 社会・経済

### 2.1 自然と社会・経済

#### 2.1.1 自然と地理

タイ国はインドシナ半島の中央部に位置し北緯5度～21度，東経97度～106度の間にある。首都Bangkok はほぼ中央の北緯13.7度，東経100.6度に位置している。

タイ全土の面積は514,000km<sup>2</sup>で，そのうちBangkok 首都圏は1,549km<sup>2</sup>で全体の0.3%にすぎない。

気候は雨期（5月～10月）と乾期（11月～4月）に分かれ，雨期には1～2時間程度のスコールがよくみられる。年平均雨量は1,600mm程度で，南部地方では雨量が多く3,000mm以上に達する所もある。

タイの中央部を南北に流れるChao Phraya 川は，平地部で大デルタ地帯を形成しており，豊かな穀倉地帯となっている。この地域では米が大量に生産され，国の主要な産物となっている。農産物ではこのほかにタピオカ，砂糖きび，メイズ，ゴム，パイナップルなどを生産している。また水産物も豊富で，近年エビの養殖に力を入れている。更に林産物はチーク，鉱産物では錫が代表的なものとなっている。

#### 2.1.2 社会・経済概況

タイの人口は1982年末で約4,860万人，1km<sup>2</sup>当りの人口密度は95人で，出生率の伸びは最近5年間で年平均2%を切りゆるやかに減速している。人口は中央タイに30%，東北タイ34%，北タイ24%，南タイ12%の割合に分布している。

主な都市の人口は表2.1.1に示すように，500万人を越えた人口を有するBangkok 首都圏は，第2位以下の都市人口が10万人程度であることから，その集中がきわめて著しいことを示している。

表 2.1.1 主要都市の人口 (1982年末現在)

(Unit: 1,000 persons)

1. Bangkok Metropolis	5,468
2. Hat Yai	108
3. Khon Kaen	108
4. Chiang Mai	104
5. Nakhon Sawan	93
6. Nakhon Ratchasima	89
7. Udon Thani	82
8. Song Khla	78
9. Phitsanulok	71
10. Nakhon Si Thammarat	69

1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 6,000

ここ10年余りのBangkok 首都圏の年平均人口の伸び率は 3.3%を越えており、他の都市との差は一層拡大する傾向が続いている。

人口密度は1km<sup>2</sup>当たり 3,400人を越え、全国平均の36倍となっている。

一方タイ国経済は1961年の第1次経済開発計画以降、着実に経済発展を遂げてきたと言える。この発展をささえてきた主な要因としては、比較的安定した政情、農業の多様化、輸入代替産業の進展に伴う工業生産の増加などが挙げられる。

その発展過程をGDP成長率で見ると、表2.1.2に示すように第1次計画(1961年1月~66年9月)では7.3%、第2次計画(1966年10月~71年9月)7.2%、第3次計画(1971年10月~76年9月)6.2%、第4次計画(1976年10月~81年9月)においても7.3%と成長し、表2.1.3に示すように他諸国と比較しても遜色のない成長を達成してきている。

表 2.1.2 1人当り国民所得 (名目値)

Year	Per-capita National Income
1960	1,989 Baht
1965	2,633 "
1970	3,600 "
1979	11,843 "
1980	14,475 "
1981	16,096 "
1982	17,212 "

表 2.1.3 ASEAN 各国の国民所得 (1982年)

ASEAN countries	Per-capita National Income
Singapore	US\$5,743
Malaysia	1,862
Philippines	809
Thailand	749
Indonesia	578
(Japan)	(8,970)
(U.S.A.)	(13,242)

Note: Relevant data as available from countries.  
Conversion rate is based upon annual average rate taken from IMF's "International Financial Statistics."

一方、この様な経済成長過程において地域格差が発生した。このため政府は所得の地域格差是正の観点から、地域開発と農村振興を主要政策の1つに掲げているが、表 2.1.4 に示すように格差はむしろ拡大の傾向にある。

1982年の国民総生産の地域別分布によれば、Bangkok 首都圏は33%のシェアを占めており、重点的な地方開発が行われない限り、人口・産業のBangkok 集中は今後とも続くものと考えられる。

表 2.1.4 地域別の国民所得 (1982年名目値)

Area	Total (Million Baht)	Per-capita National Income (Baht)
Bangkok Metropolis	281,317	50,779 (2,208)
East	121,372	39,518 (1,457)
West	84,391	25,847 (1,124)
Central	61,046	20,999 (193)
South	87,275	14,376 (625)
North	114,366	11,434 (497)
Northeast	109,603	6,390 (278)

Notes: 1. Data; NESDB "Gross Regional and Provincial Product 1982"  
2. ( ) is US\$.

## 2.2 経済・社会開発計画

### 2.2.1 第1次～第4次計画の実績

タイ国の経済は、第2次大戦後から現在まで比較的順調な発展を遂げてきた。その発展はそれまでの「米」を中心とする農業基盤の上に、1960年以降の農業の多角化と、工業開発の成果が積み重ねられてきたところによるといえる。

タイが総合的経済開発計画を導入したのは、世界銀行の勧告に基づくもので1961年からであった。この導入により外国や国際機関の援助を円滑な、より効果的なものにする基盤を作ったといえる。

インフラストラクチャーの中心となった道路網の整備と発電能力の増加などは、後の工業開発の基礎となり農業生産の拡大にも大きく寄与した。

農業では従来の米とゴム依存型から脱却し、メイズ、タピオカ、砂糖が新規に栽培され、多角化が進み、表2.2.1に示すように、タイの主要輸出品までに成長した。

表2.2.1 主要輸出品目

(Unit: Million baht)

	1960	1970	1980	1981
Rice	2,570 (29.8)	2,516 (17.0)	19,508 (14.6)	26,353 (17.2)
Tapioca	288 (3.3)	1,223 (3.8)	14,887 (11.2)	16,434 (10.7)
Rubber	2,579 (29.9)	2,232 (15.1)	12,351 (9.3)	10,839 (7.1)
Sugar	8 (0.1)	94 (0.6)	2,975 (2.2)	9,571 (6.3)
Tin	537 (6.2)	1,618 (11.0)	11,347 (8.5)	9,099 (5.9)
Maize	551 (6.4)	1,969 (13.3)	7,299 (5.5)	8,328 (5.4)
Others	2,087 (24.2)	5,120 (34.7)	64,830 (48.7)	72,406 (47.3)
Total	8,612 (100.0)	14,772 (100.0)	133,197 (100.0)	153,030 (100.0)

Note: ( ) is percentage of total value.

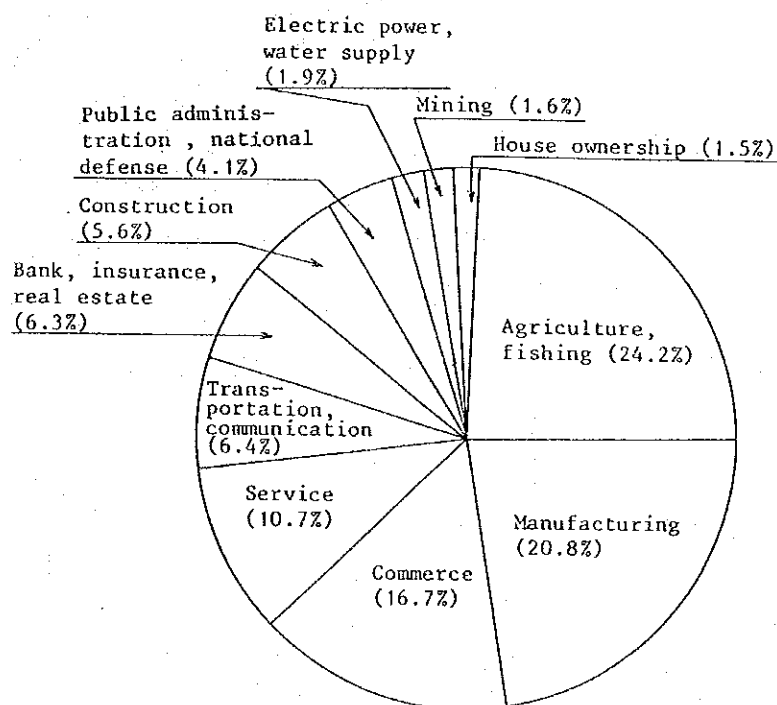


工業化は第1次開発計画により、政府主導型から民間主導型に政策転換することで大なる発展をとげ高度化が進み、現在では輸出向けの製造業が重視されている。

この経済の発展には、1960年代での政治的な安定があったことは見逃せない事実である。

しかし、1970年代に入ると国際的な経済変動及び国内の政治的な不安定、干ばつ等が重なって、第3次計画は十分な成果を上げないまま第4次計画に引き継がれた。

第4次計画期間中の世界経済の大きな変動から考えると、年平均7.3%の経済成長率は素晴らしいものである。図2.2.1はGDPに占める部門別の割合を示したものである。一方、表2.2.2に示すような高い物価上昇率、表2.2.3に示すような貿易収支の悪化、所得格差の拡大が宿題として残された。



Source: NESDB

図2.2.1 産業部門別国内総生産(1981)

表2.2.2 消費者物価の上昇率

Area	1978	1979	1980	1981
Bangkok Metropolitan area	8.8%	10.3%	19.9%	13.4%
National average	7.9%	9.9%	19.7%	12.7%

表 2.2.3 貿易収支の推移

Year	Export (FOB)		Import (CIF)		Balance (Mil. baht)
	(Mil. baht)	GDP Ratio (%)	(Mil. baht)	GDP Ratio (%)	
1960	8,614	16	9,622	18	△1,008
1965	12,941	15	15,433	18	△2,492
1970	14,772	11	27,009	20	△12,237
1975	45,007	15	66,835	22	△21,828
1976	60,797	18	72,877	22	△12,080
1977	71,198	18	94,177	24	△22,979
1978	83,065	18	108,839	23	△25,834
1979	108,179	19	146,161	26	△37,982
1980	133,197	19	188,686	28	△55,489
1981	153,001	19	216,746	27	△63,745

Data: The Bank of Thailand

Note: "△" means deficit

このように第1次計画から第4次計画までの20年間に生産、貿易所得分配で構造変化を伴いつつ、年平均7%という顕著な経済成長を遂げた。しかしながら、一方で森林、土地、水、水産資源の急速な荒廃をもたらした。同時に成長の成果が各地域及び社会の各部門に均等に行きわたらず所得格差を大きくし、さらに国際的な経済事情の影響を受け易い体質となった。

## 2.3 第5次経済・社会開発計画

タイの将来経済フレームワークは、1981年10月に国家経済社会開発庁 (NESDB) によって発表された第5次5ヵ年計画 (1981年-86年) によって設定されている。第5次計画は、実施計画案のベースになる政策計画案である。

第5次計画によれば、政府は下記に示す6つの政策提言を行っている。

- (1) 経済成長よりも経済構造の見直し
- (2) 経済社会における平等の重視
- (3) 後進地域における貧困の解消
- (4) 経済開発と国家の安全の調和
- (5) 計画と実施における協調・調整機能の重視
- (6) 民間セクターの役割の重視

### 2.3.1 開発目標の概要

開発目標を実現化する施策として、政府は下記に示す諸点の政策目標をあげている。

#### (1) 国の安定を回復するための政策

- 年率22.3%を目標とする輸出品の増加
- 年率18.1%を超えない輸入品の制限
- 年平均3%を目標とする原油の輸入削減

#### (2) 経済成長の目標

- 年率6.6%のGDPの成長
- 年率4.5%の農業生産増加
- 年率7.6%の加工業の成長
- 年率16.4%の鉱業産出
- 1986年に525百万立方フィートの天然ガス生産

#### (3) 年率3%の原油輸入削減

#### (4) 国家財政目標

- 年率22.3% (又はGDPの16.7%) の国庫収入増
- 年率20.2% (又はGDPの18.2%) の国庫収支減
- 毎年の政府欠損金を220億バーツに制限

#### (5) 社会開発事業計画

- 1986年までに人口成長率を1.5%までに減少

### 2.3.2 運 輸

“低価格石油の時代”と言われた過去20年間、政府は道路網整備に力を入れてきた。しかし道路整備への偏重は、例えばBangkok 都市部における交通渋滞等の問題を引起している。

“高価格石油の時代”と言われる現在、均衡のとれた輸送システムは省エネばかりでなく、社会経済活動の発展を健全化するものでなければならない。

本調査に関する陸上輸送開発に対する政府の方針は、次に述べるものである。

#### (1) 鉄道の線路、橋梁、駅設備の改良および複線化、高架化による輸送能力の増加

(2) Bangkok 首都圏の交通混雑解消を目的とした、高速道路と大量輸送機関（鉄道）の建設

### 2.3.3 東部臨海開発計画

東部臨海工業地帯は開発計画経済・工業の分散化政策に従って、Bangkok 首都圏の混雑を解消するために計画されたものである。

新しいセンターに必要なインフラストラクチャーの整備は下記のとおりである。

- (1) 深 海 港
- (2) 上 水 道
- (3) 道 路 網
- (4) 鉄 道
- (5) 電 力

## 第3章 運輸



## 第3章 運 輸

### 3.1 運輸概況

タイ国の代表的な内陸輸送は道路輸送で、貨物輸送では85%、旅客では93%が道路輸送に依存している。表3.1.1に輸送機関別の輸送状況を示す。

表 3.1.1 輸送機関別輸送量のシェア (1978)

Transport mode	Freight		Passenger	
	Million tons	%	Million passenger-km	%
Road	79.0	85	83,700	93
Railway	8.4	9	6,030	6.7
Water	5.6	6	-	-
Air	-	-	270	0.3
Total	93.0	100	90,000	100.0

Data: NESDB "The Fifth National Economic and Social Development Plan"

#### (1) 道 路

タイ国の道路は、特別国道（出入制限された高規格のもの）、一般国道、県道、地方道、市町村道に分類され、主要道路の整備水準は比較的よい状態に維持されている。

現在の道路整備は第5次計画に基づいて実施されているが、第4次計画ですでに全土にわたる道路網が概ね完成しているため、今後の整備方針は農業開発に貢献するFeeder Roadの建設、交通量増加が著しい区間の改良、道路の維持管理の向上等に主眼がおかれている。表3.1.2に1980年における道路の整備状況を示す。

表 3.1.2 道路整備現況 (1980)

	No. of provinces	Area (1000 sq. km <sup>2</sup> )	Population (million)	In service (Kms)			Under planning or construction (Kms)			Grand total (Kms)
				Paved	Unpaved	Total	National highway	Provincial highway	Total	
Northern	17	170	9	5,608	1,025	6,633	442	5,187	5,629	12,262
North-eastern	16	170	16	6,221	2,389	8,610	163	3,565	3,728	12,338
Central	25	104	15	5,628	1,486	7,114	340	2,485	2,825	9,939
Southern	14	70	6	4,875	847	5,722	35	2,842	2,877	8,599
Total	72	514	46	22,332	5,747	28,079	980	14,079	15,059	43,138

Note: According to data of the Highway Department.

(2) 鉄 道

鉄道線路網はBangkok 駅から放射状に、Chiang Maiに向かう北線、Laos 国境のNong Khai 及び Cambodia国境に近いUbon Ratcha Thani に向かう東北線、Cambodia国境Aranya Prathetに向かう東線及び、Malaysia 国境のSungai Kolokに向かう南線が主要幹線となっている。

営業キロは3,735 kmで、主に中長距離輸送を目的としている。過去10年間における輸送の推移は、表3.1.3に示すように、旅客輸送では輸送人員で1.52倍、輸送人・キロで2.15倍と増加している。一方、貨物輸送では輸送トン数で1.13倍、トン・キロで1.16倍と微増の状況を示している。

表 3.1.3 鉄道旅客・貨物輸送実績

	No. of passengers ( $\times 10^3$ )	Passenger-Km ( $\times 10^6$ )	Tonnage ( $\times 10^3$ )	Ton-Km ( $\times 10^6$ )
1972	51,952 (100)	4,412 (100)	5,354 (100)	2,242 (100)
1973	55,507 (107)	4,694 (106)	5,020 (94)	2,070 (92)
1974	61,409 (118)	5,376 (122)	5,117 (96)	2,296 (102)
1975	61,567 (119)	5,640 (128)	5,052 (106)	2,353 (105)
1976	55,759 (107)	5,628 (128)	5,351 (100)	2,505 (112)
1977	57,974 (116)	5,649 (128)	6,310 (118)	2,912 (130)
1978	59,035 (114)	6,039 (137)	6,096 (114)	2,651 (118)
1979	64,398 (124)	7,029 (159)	6,366 (119)	2,747 (122)
1980	74,286 (143)	8,861 (201)	6,230 (116)	2,805 (125)
1981	78,824 (152)	9,483 (215)	6,041 (113)	2,601 (116)

Note: ( ) indicates indices when the traffic in 1972 is 100.



### (3) その他

内陸水運はChao Phraya 川水系を中心として発達し、現在でも内陸水運の大半は、これらの地域で利用されている。しかし、水運の速度が極めて遅いこともあり、迅速・確実という輸送の条件からみて立遅れた輸送手段といえる。

空港はBangkok, Chiang Mai, Hat Yaiの3国際空港のほか、27のローカル空港がある。Bangkok 空港は今後15年間の航空需要を満たすべく、整備拡張が進められている。また将来の航空需要の一層の増加を見込んで、Bangkok 市の東部約25kmの地域を新空港の候補地として、基礎調査を行っている。

## 3.2 都市交通

### 3.2.1 都市交通の概況

#### (1) 現況

Bangkok 市は1782年現王朝の誕生とともに、首都としての都市形成が始まった。Bangkok 市の都市構成は、川と水路からなる交通ネットワークを基盤としていたため、現在のモータリゼーションに対応し得ない面を残している。

Bangkok 大都市圏 (GBA) を対象として、1982年に実施されたパーソントリップ調査によれば、表3.2.1に示すように、代表的な交通手段はバス及び自家用車で、総トリップ数の88%を占めている。一方、鉄道の利用割合は0.3%で、都市交通としての寄与率は極めて低い。

Bangkok 首都圏 (BMA) における都市交通の大半は、道路交通に依存しているが、道路延長は約1,150kmで、首都圏の全面積に占める道路面積は10%に満たない事もあり、都市部では終日交通渋滞が発生している。

交通渋滞の度合を測定するため1983年9月に旅行時間調査を実施した。図3.2.1に示すように、郊外部からBangkok 市周辺までの走行速度は56~70km/hと高いが、都市部では5~25km/h程度に低下しており、都市部の交通渋滞は著しいといえる。

表 3.2.1 パーソントリップ調査結果

Item	No. of trips	Composition (%)	Composition (%)
1. Private means	persons		
(1) Car	1,853	65.8	21.7
(2) Motorcycle	553	19.6	6.4
(3) Samlor	76	2.7	0.9
(4) Taxi	71	2.5	0.8
(5) School bus	207	7.1	2.3
(6) Truck	59	2.3	0.8
Subtotal	2,819	100.0	32.9
2. Public means			
(1) Small bus	532	9.3	6.2
(2) Heavy bus	5,142	89.6	60.1
(3) Train	25	0.4	0.3
(4) Boat	42	0.7	0.5
Subtotal	5,741	100.0	67.1
Total	8,560	-	100.0

Data: Feasibility Study of the Second Stage Expressway System in The Greater Bangkok Area, 1983.

Survey Section	Survey Time	Length	Average Speed
① Sukhumvit Soi 5 → Bangkok Station	7°15' - 7°37'	2.7km	7.4km/h
② Sukhumvit Soi 5 → Wong Wien Yai	8°08' - 8°33'	6.0km	14.4km/h
③ Mahachai → Bangkok Station	13°47' - 14°56'	53.4km	46.4km/h
④ Ayutthaya → Sukhumvit Soi 5	12°50' - 14°03'	77.8km	63.9km/h
⑤ Chachoeng Sao → Sukhumvit Soi 5	13°23' - 14°59'	82.9km	51.8km/h

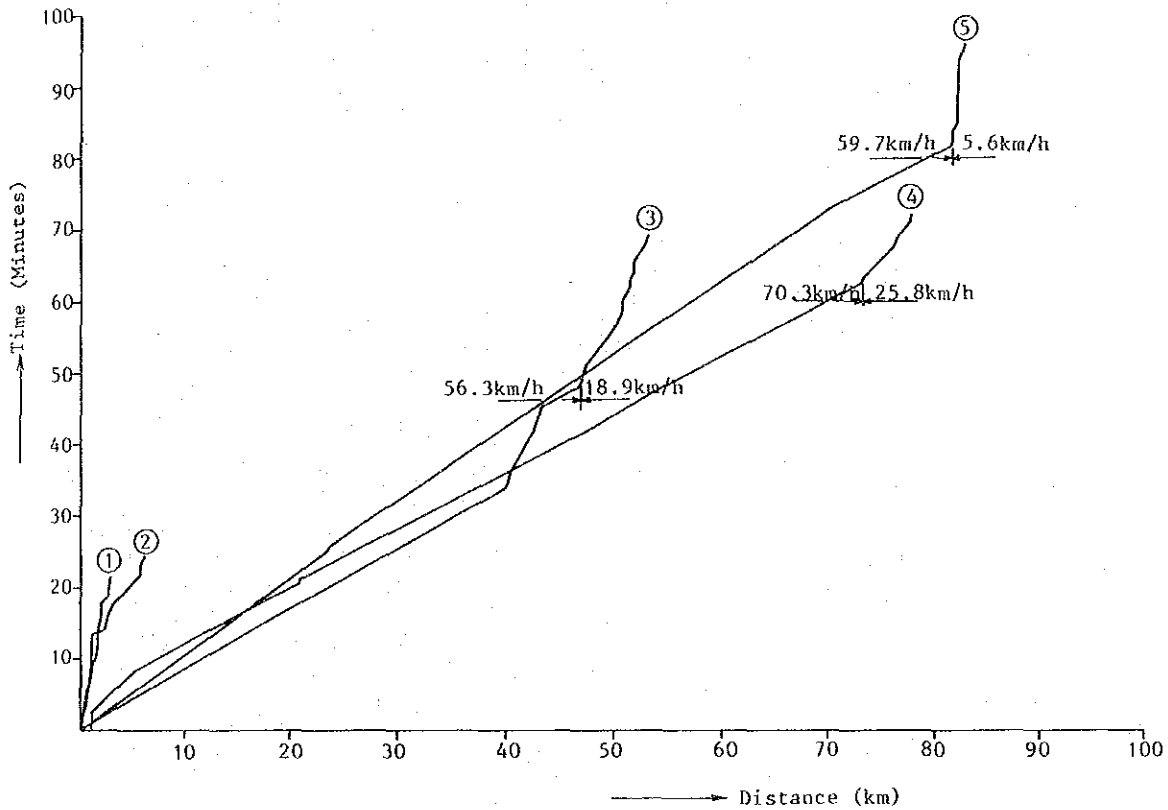


図 3.2.1 旅行時間調査

(2) 首都圏における鉄道輸送

(i) 首都圏における通勤輸送

Bangkok 首都圏 (BMA) 内の通勤輸送を目的とした区間は、Don Muang ~Hua Takhe の 1 系統のみである。この区間には図 3.2.2 に示すように、旅客の利便性を考慮し各幹線道路と交差する箇所に枕木の仮ホームが構築されている。この区間の通勤列車の運転は、省エネルギー効果が高く、全天候輸送が可能な鉄道輸送の特性を認めた、政府の要請で 1979 年 11 月 5 日より開始された。

1 日の運転回数は 3 往復のみで、乗車効率は表 3.2.2 に示すように、朝ラッシュ時で 134 % (Khlong Tan 駅発)、夕ラッシュ時で 218 % (Khlong Tan 駅発) でかなり混雑した状況を示しているが、日中は 40 % 程度であまり利用されていない。

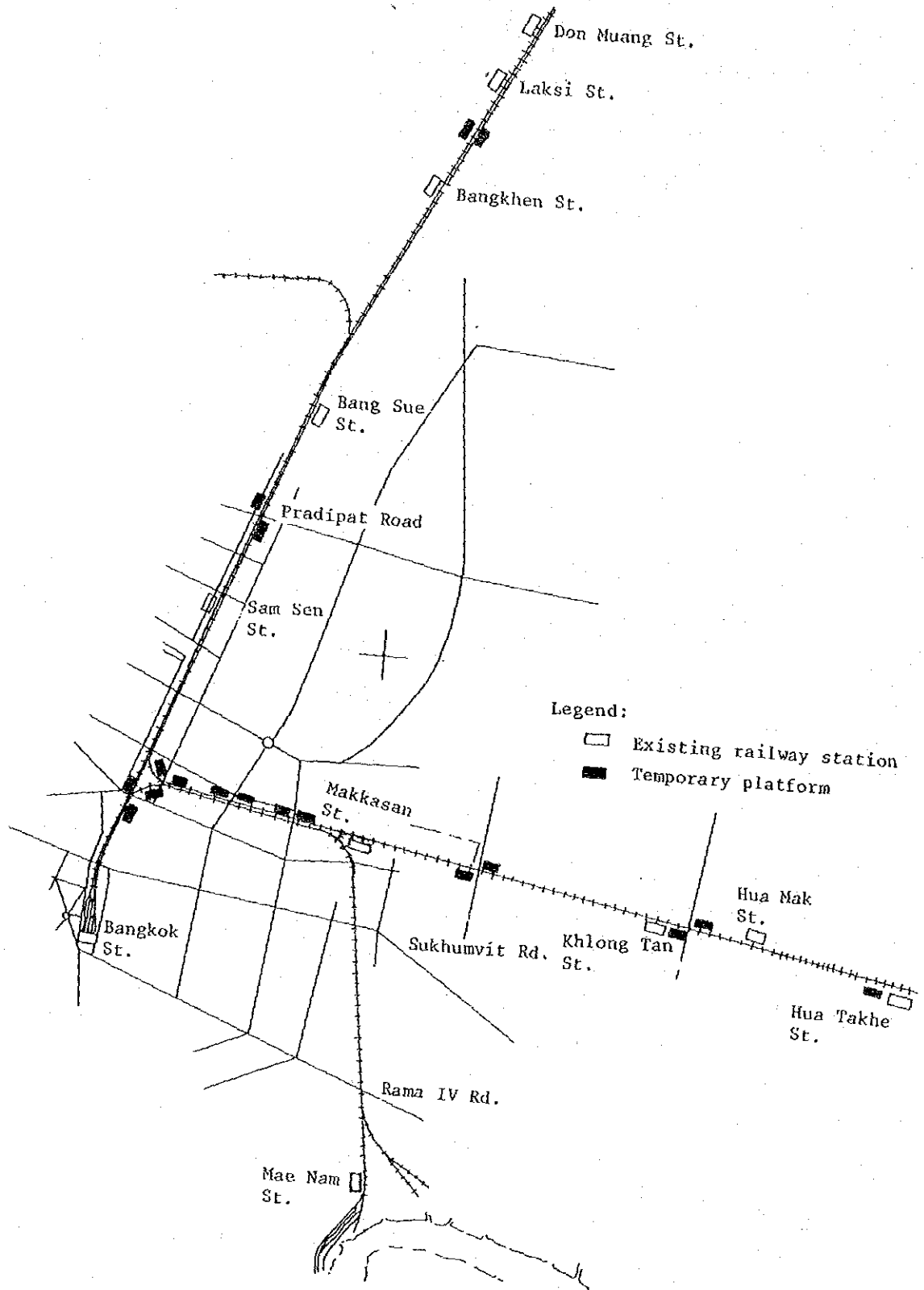


図 3.2.2 仮ホームの位置

表 3.2.2 通勤列車旅客數

(Unit: person)

Station	Train	Year		1981		1982	
		On week day	On holiday	On week day	On holiday	On week day	On holiday
From Don Muang to Hua Takhe	Train No. 192 ( 6:00)	48 ( 32)	26 ( 17)	46 ( 30)	27 ( 18)		
	Train No. 194 (10:15)	15 ( 10)	13 ( 9)	26 ( 17)	13 ( 9)		
	Train No. 196 (15:00)	20 ( 13)	13 ( 9)	24 ( 16)	32 ( 21)		
Khlong Tan	Train No. 192 ( 6:53)	200 (132)	94 ( 62)	204 (134)	103 ( 68)		
	Train No. 194 (11:20)	74 ( 49)	51 ( 33)	93 ( 61)	117 ( 77)		
	Train No. 196 (15:58)	145 ( 95)	102 ( 67)	177 (116)	97 ( 64)		
From Hua Takhe to Don Muang	Train No. 191 ( 8:05)	83 ( 56)	92 ( 60)	82 ( 54)	104 ( 68)		
	Train No. 193 (12:40)	43 ( 28)	81 ( 53)	149 ( 98)	141 ( 93)		
	Train No. 195 (16:50)	176 (116)	49 ( 32)	277 (182)	95 ( 63)		
Khlong Tan	Train No. 191 ( 8:38)	110 ( 72)	163 (107)	189 (124)	129 ( 85)		
	Train No. 193 (13:13)	134 ( 88)	141 ( 93)	223 (147)	97 ( 64)		
	Train No. 195 (17:23)	281 (185)	140 ( 92)	331 (218)	132 ( 87)		

Notes: 1. Survey was provided by the State Railway of Thailand in June of each year.

2. Commuter train operated by 1 set of diesel railcar.

3. ( ) shows the loading factor by %.  
Fixed number is 152 persons per diesel railcar set.

## (ii) 都市部における列車運転

### (a) 安全性

高架計画区間には14の踏切がほぼ1.0ヶ所/kmの割合で位置しており、全国の踏切1,490ヶ所(2.5kmに1ヶ所)に比較すると高密度といえる。

過去6年間(1977~1982)の事故発生率は年平均7件(0.49件/踏切)で、全国平均(0.07件/踏切)と比較すると7倍の高い発生率を示しており、踏切での安全性に問題がある。

### (b) 運転速度

高架化計画区間の踏切では道路の交通渋滞が踏切上にも及ぶために、表定速度(23.5~28.0km/h)を他の区間(40.3~54.3km/h)より低く設定しているにも拘らず、道路交通渋滞により、列車の停車、徐行が頻発し定時刻運転の確保が困難となっている。

(Appendix 3.3.5)

### (c) 容量

列車回数の多い高架化計画区間の複線区間では、踏切障害と保安設備から線路容量が制限されている。更にBangkok 駅は頭端駅で、しかも到着線及び出発線が分離されているため、取扱える列車本数が制限され、高架計画区間と同様に現在の設定本数が限界となっている。

## 3.2.2 交通実態調査

### (1) 駅乗降人員調査

列車種別の利用状況を調べるために、1983年10月7日乗降人員調査を、Bangkok 駅とThon Buri 駅で実施した。

調査実施日は雨期に属し、Bangkok の各地が冠水したり学校の一部は休暇に入っていた事もあり、乾期の交通量とは幾分異なると思われる。図3.2.3~4に今回実施した調査と、1978年12月調査結果を比較したものを示す。

Bangkok 駅における終日乗降人員は47,422人で、1978年対比で2.1倍の増加となっている。朝ラッシュ時のピークは、5:00~6:00と7:00~8:00の2回に分かれている。5:00~6:00に到着する列車はすべて長距離夜行列車で、7:00~8:00に到着する列車は100km圏を輸送している通勤列車である。7:00~8:00に到着する人は3,651人で、1978年対比で1.3倍に増加している。

Departures				Arrivals			
Concentration rate per day (%)	No. of passengers		No. of trains	Time	No. of passengers		Concentration rate per day (%)
	'78	'83			'78	'83	
— '83 --- '78	9	14	1	4:00~5:00	2,078	1,682	— '83 --- '78
	93	102	1	5:00~6:00	1,986	5,805	
	684	1,777	4	6:00~7:00	801	1,185	
	213	427	1	7:00~8:00	2,732	3,651	
	670	796	3	8:00~9:00	845	2,621	
	373	1,335	3	9:00~10:00	0	737	
	129	527	1	10:00~11:00	563	1,627	
	283	762	2	11:00~12:00	0	230	
	748	932	2	12:00~13:00	147	1,065	
	321	874	3	13:00~14:00	97	0	
	459	1,375	2	14:00~15:00	160	1,291	
	737	1,553	2	15:00~16:00	287	0	
	1,648	2,621	4	16:00~17:00	598	1,711	
	1,808	2,904	3	17:00~18:00	623	689	
	1,373	3,928	4	18:00~19:00	245	895	
	198	0	1	19:00~20:00	65	843	
	381	977	2	20:00~21:00	0	169	
	402	565	2	21:00~22:00	0	0	
	149	739	1	22:00~23:00	0	0	
	0	1,243	0	23:00~24:00	0	0	
	10,678	23,451	42	Total	11,457	23,971	
			50		51		

図 3.2.3 Bangkok 駅乗降人員調査結果

Departures				Arrivals				
Concentration rate per day (%)	No. of passengers		Time	No. of trains		No. of passengers		Concentration rate per day (%)
	'78	'83		'78	'83	'78	'83	
— '83 - - - '78	0	0	4:00~5:00	0	0	0	0	0
	15	32	5:00~6:00	1	0	0	0	0
	32	24	6:00~7:00	1	1	750	437	0
	0	365	7:00~8:00	1	1	815	790	0
	418	276	8:00~9:00	1	0	0	0	0
	0	0	9:00~10:00	0	1	419	324	0
	432	326	10:00~11:00	1	2	289	0	0
	0	0	11:00~12:00	0	0	0	297	0
	191	0	12:00~13:00	1	0	0	0	0
	128	248	13:00~14:00	1	1	85	96	0
	104	218	14:00~15:00	1	0	0	0	0
	0	0	15:00~16:00	0	1	33	167	0
	514	0	16:00~17:00	1	3	518	387	0
	420	532	17:00~18:00	1	0	0	185	0
	0	352	18:00~19:00	0	1	28	0	0
	597	765	19:00~20:00	1	0	0	0	0
	0	0	20:00~21:00	0	0	0	0	0
	0	0	21:00~22:00	0	0	0	0	0
	0	0	22:00~23:00	0	0	0	0	0
	0	0	23:00~24:00	0	0	0	0	0
	2,851	3,138	Total	11	10	2,937	2,683	

圖 3.2.4 Thon Buri 駅乘降人員調查結果



一方、Thon Buri 駅における終日乗降人員は 5,821人で、1978年の 5,788人と比較して利用客の増加はあまり見られない。これはThon Buri 以西の道路網の整備が、進展していることが影響していると思われる。

## (2) 踏切横断交通量

踏切横断交通量調査は、踏切での自動車交通の支障状況を調べるために高架計画区間の14踏切で、踏切横断交通量及び列車通過時の踏切遮断時間を調査した。

調査対象区間の踏切横断交通量は401,707 台/12時間、また踏切の遮断時間より算出した踏切遮断交通量は、全交通量の12%に相当する47,826台/12時間が列車通過のため遮断されたことになる。表3.2.3に交通量調査結果を示す。(Appendix 3.2.1~2)

遮断交通量の多い踏切は、Phetburi, Sriyutthaya, Rajavithi, Phayathai 道路で、特に朝・夕ラッシュ時には道路交通渋滞が著しく、踏切上にも及ぶため列車運転に支障をきたしている。

Mae Nam 線は、踏切横断交通量の多いPhetburi, Sukhumvit, Rama IV道路と交差しているが、朝・夕ラッシュ時には列車運転を控えているため、自動車交通への影響はない。

主要道路の時間別変動は、図3.2.5に示すように、朝・夕のピーク時には輸送単位の小さい乗用車の混入率が高く、交通渋滞の大きな要素となっている。

## (3) インタビュー調査

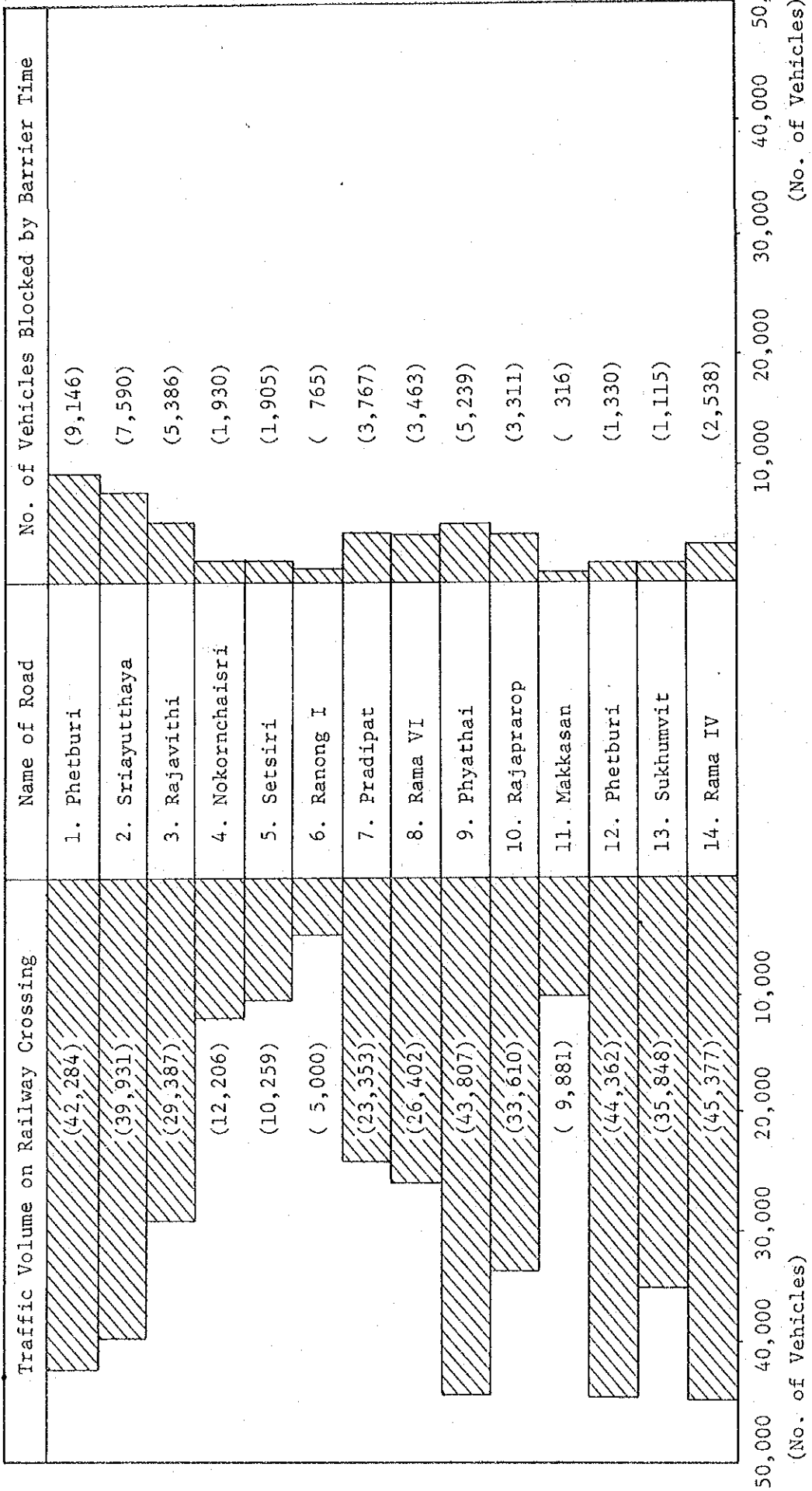
鉄道の輸送改善を目的として、鉄道及びバス利用者に対して、インタビュー調査を行なった。質問の主なものは、旅行目的、アクセス交通手段、鉄道輸送に対する要望などを設定した。

調査時間帯は鉄道及びバスとも、6:00~18:00までの12時間とし、特に朝・ラッシュ時間帯は集中的に実施した。バス利用者については、Nakhon Pathom, Ayutthaya, Chachoeng Sao と Bangkok を連絡する路線を対象とした。

調査は10月3日から10月18日にかけて実施したが、調査期間中は雨期で道路が冠水したり、学校が休暇であったため、乾期の利用パターンとは幾分異なると思われる。(Appendix 3.2.3)

表 3.2.3 道路交通量調査結果 (6:00~18:00)

(Unit: Vehicles per 12 hours)



Pradipat Rd.

Rama VI Rd.

Rama IV Rd.

Legend:

- Total
- Private car
- △— Taxi and tricycle
- Truck and pickup
- ◇— Bus and pickup

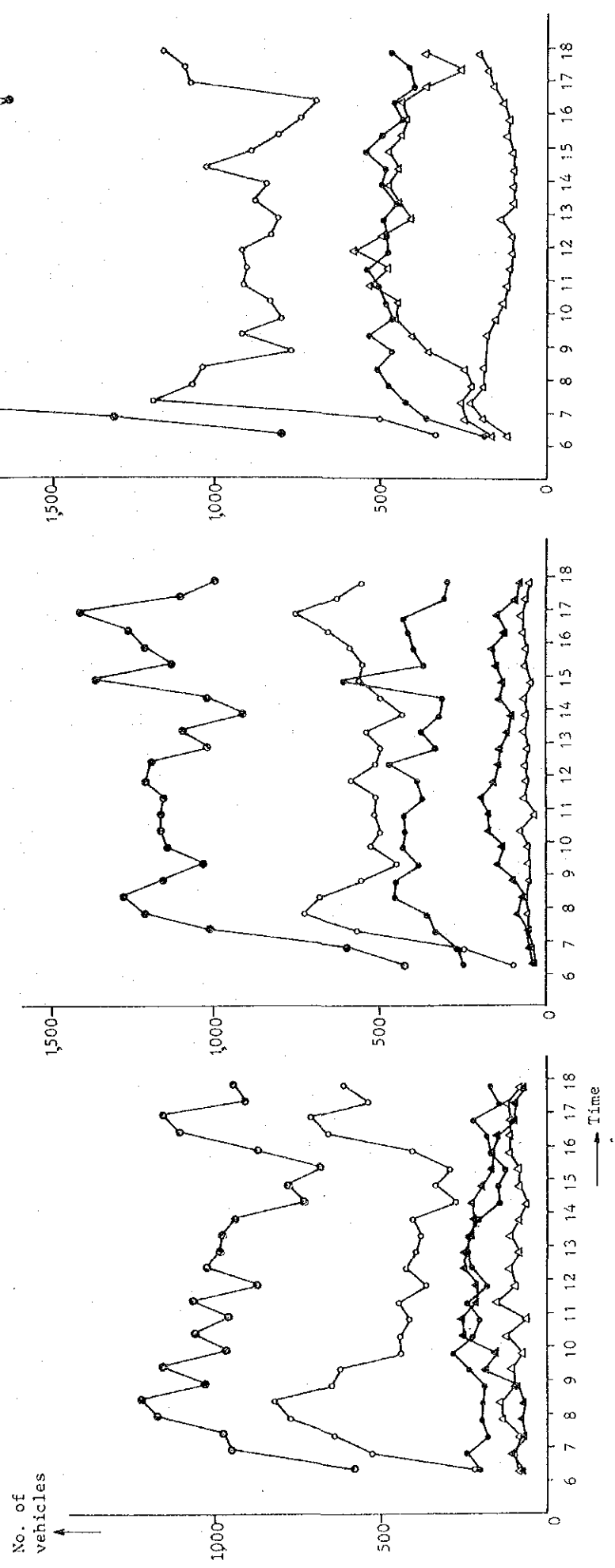


图 3.2.5 時間別道路交通量

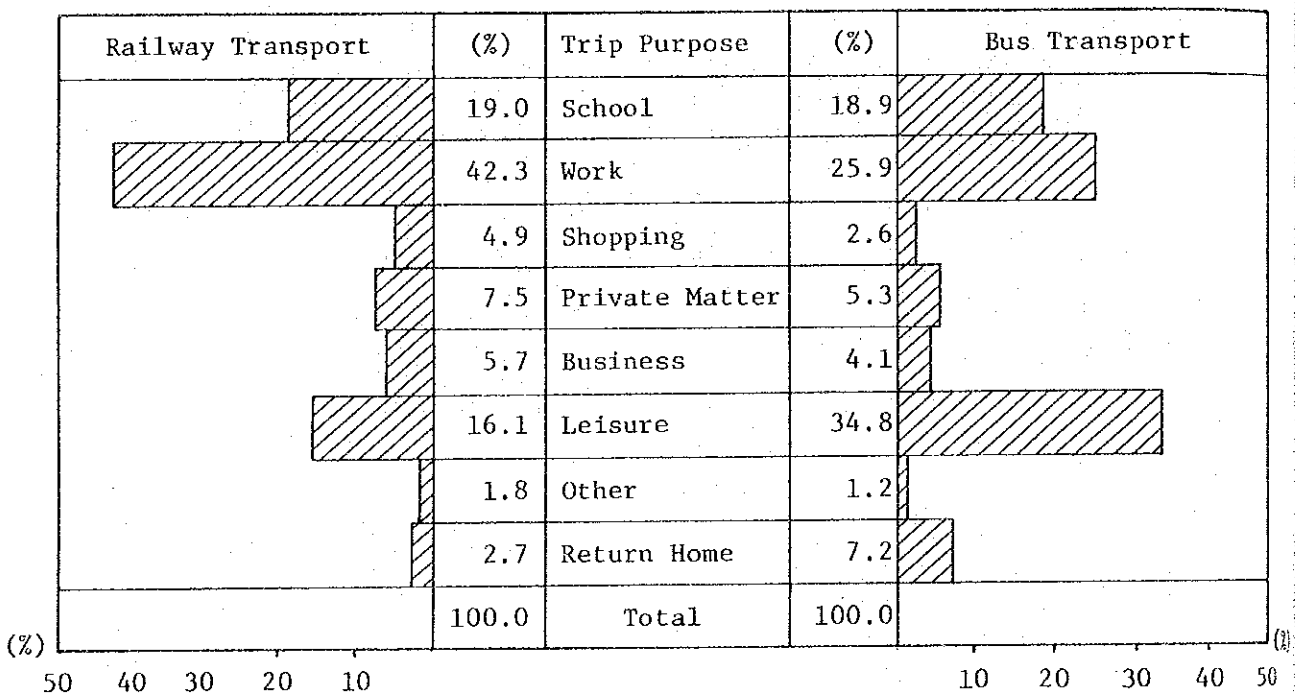
(i) 旅行目的

鉄道、バス利用者の旅行目的は、表3.2.4に示すように、通勤とレジャーを除いてはほぼ同じような利用割合となっている。

これは鉄道利用者については20～30km圏からの利用者を、バス利用者は60～70km圏の路線を対象としたため、Bangkok市の都心及び近郊を輸送しているバス会社(BMTA)について調査すれば、バス利用者の通勤目的は、鉄道と同様に高い割合が得られるものと想定される。

一方、鉄道利用者のうち通勤・通学の利用割合は全体の61.3%を示しており、いわゆる都市交通のパターンを示していると思われる。(Appendix 3.2.4)

表 3.2.4 旅行目的の構成



(ii) アクセス交通手段

鉄道駅及びバス停までの代表的交通手段は、表3.2.5に示すように、鉄道・バス利用者とも徒歩・バス利用による割合が高く各々全体の83%を示している。

表 3.2.5 鉄道駅・バス停までのアクセス手段

(Unit: person)

	Railway passenger		Bus passenger	
1. On foot	1,990	(31.9)	845	(23.1)
2. Bicycle	52	(0.8)	37	(1.0)
3. Motorcycle	93	(1.5)	106	(2.9)
4. Tricycle	222	(3.6)	101	(2.8)
5. Car	149	(2.4)	84	(2.3)
6. Taxi	201	(3.2)	175	(4.8)
7. Bus (pick-up)	544	(8.7)	428	(11.7)
8. Bus	2,693	(43.1)	1,785	(48.9)
9. Truck	3	(0.0)	2	(0.0)
10. Train	89	(1.4)	11	(0.3)
11. Boat	210	(3.4)	79	(2.2)
Sampling total	6,246	(100.0)	3,653	(100.0)

Note: ( ) indicates % of total volume.

距離別にみたアクセス範囲は、図3.2.6に示すように徒歩圏は1 kmまでの範囲が最も多く、鉄道利用者の78%、バス利用者の64%がこの範囲で行動している。一方、バス利用者圏は5~10 kmの範囲が最も多く、鉄道利用者の62%、バス利用者の64%が集中している。

(Appendix 3.2.5~6)

時間別にみたアクセス範囲は、図3.2.7に示すように徒歩圏は10分以内が最も多く、鉄道利用者の66%、バス利用者の62%である。バス利用者圏は10~30分が最も多く、鉄道利用者の43%バス利用者の35%が集中している。(Appendix 3.2.7~8)

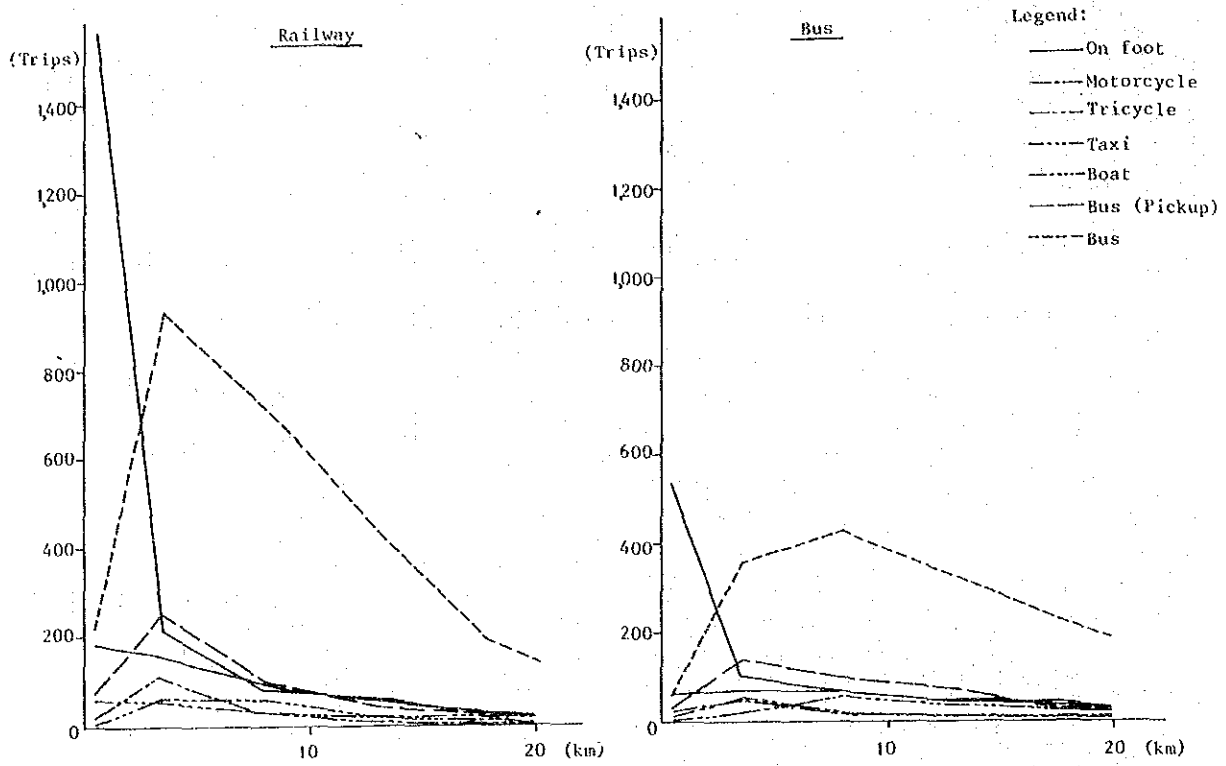


図 3.2.6 アクセス距離

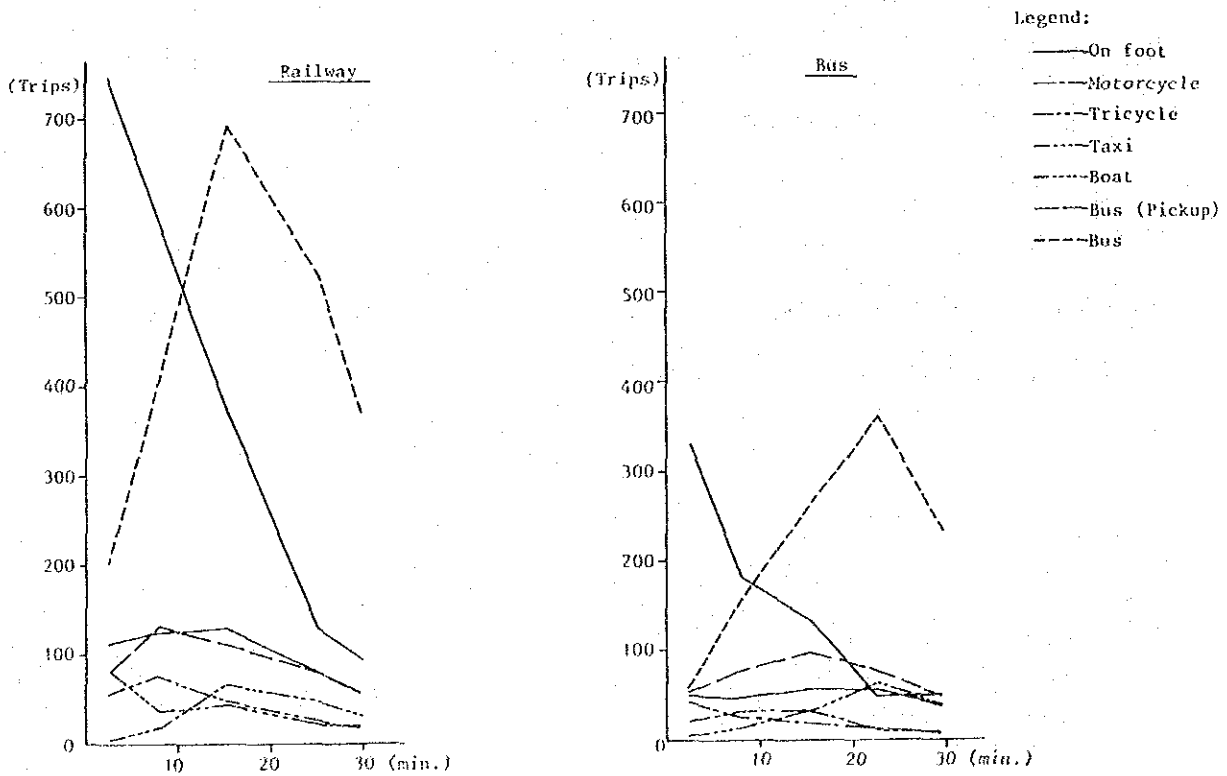


図 3.2.7 アクセス時間

(iii) 鉄道輸送に対する要望

鉄道利用者には鉄道に改善を望む事柄、バス利用者には鉄道を利用しない理由を質問の対象とした。

調査結果は表3.2.6に示すとおり、バス利用者が鉄道を利用しない主な理由として、時間がかかる(31.5%)、快適でない(16.7%)、利用時間帯に列車がない(14.5%)となっている。

一方、鉄道利用者が望んでいる改善事項は、編成両数の増加(22.9%)、運転本数の増加(21.0%)などである。(Appendix 3.2.9~10)

表 3.2.6 鉄道輸送サービスに対する質問結果

(Unit: person)

Reason for not using railway transportation		Requirement for improvement of railway transportation	
Item	No. of samples	Item	No. of samples
1. Time consuming	1,132 (31.5)	1. Increase passenger cars	1,373 (22.9)
2. No train*	773 (21.4)	2. Increase number of trains	1,264 (21.0)
3. Not comfortable	603 (16.7)	3. Cleanliness	1,109 (18.5)
4. No train during trip	521 (14.5)	4. On time operation	944 (16.2)
5. Another alternative*	464 (12.9)	5. Increase speed	741 (12.3)
6. Crowded	58 (1.6)	6. Safety	190 (3.2)
7. Expensive	23 (0.6)	7. Improve ticket price	150 (2.5)
8. Dangerous	19 (0.5)	8. No need of improvement	120 (1.5)
9. Other	12 (0.3)	9. Other	88 (2.0)
Sampling total	3,605 (100.0)	Sampling total	6,009 (100.0)

Notes: \* mark is outside of railway influence area.

( ) indicates percentage of total volume.

3.2.3 関連都市交通計画

Bangkok 首都圏における将来の交通網整備構想を図3.2.8に示す。

道路網はBangkok 市(BMA)、道路局(DOH)、公共事業局(DPW)で計画されているが、第5次計画が終了する1986年に、大半の道路網は整備されることになっている。

また高速道路及び都市計画は、首都高速道路・鉄道公社(ETA)によって計画実施されている。