

図 6.15 KLEの計画縦断

6.4.4 構想案の設定

上記の検討の結果、代替案として設定された5案のうち、MRTの上を通過する2案が削除され次の3案が実現可能な代替案として概念設計や評価の対象として生き残ることとなった。

- ① ECPとは高架でインターチェンジを構成し、ナショナル スタジアム、ニコル道路の下を通過しMRTの下を通過して地上に抜け、PIEとは高架でインターチェンジを構成する案 : I-1-c
- ② ECPとは半地下あるいはトンネルでインターチェンジを構成し、ナショナル・スタジアム、ニコルハイウェイの下を通過しMRTの下を通過して地上に抜け、PIEとは高架でインターチェンジを構成する案 : II-1-c
- ③ ECP IC、カラン公園、ニコルハイウェイ等、MRT、PIEとのインターチェンジすべて高架構造で構成する案 : III-2-c

6.5 PYEの構想案

6.5.1 可能な代替案

PYEの路線選定可能区域はバヤレバ道路以北では広いが、その手前ではベルトン水路に沿った狭い帯に限定されている。したがって、平面線形の代替案としては空軍用地を横切る案、デフ1街路の空間を利用する案およびホーガン3街路の空間を利用する案の3ルートに絞られる。これらのルートそれぞれについての縦断的な可能性は次の通りとなる。

(図 6.16 参照)

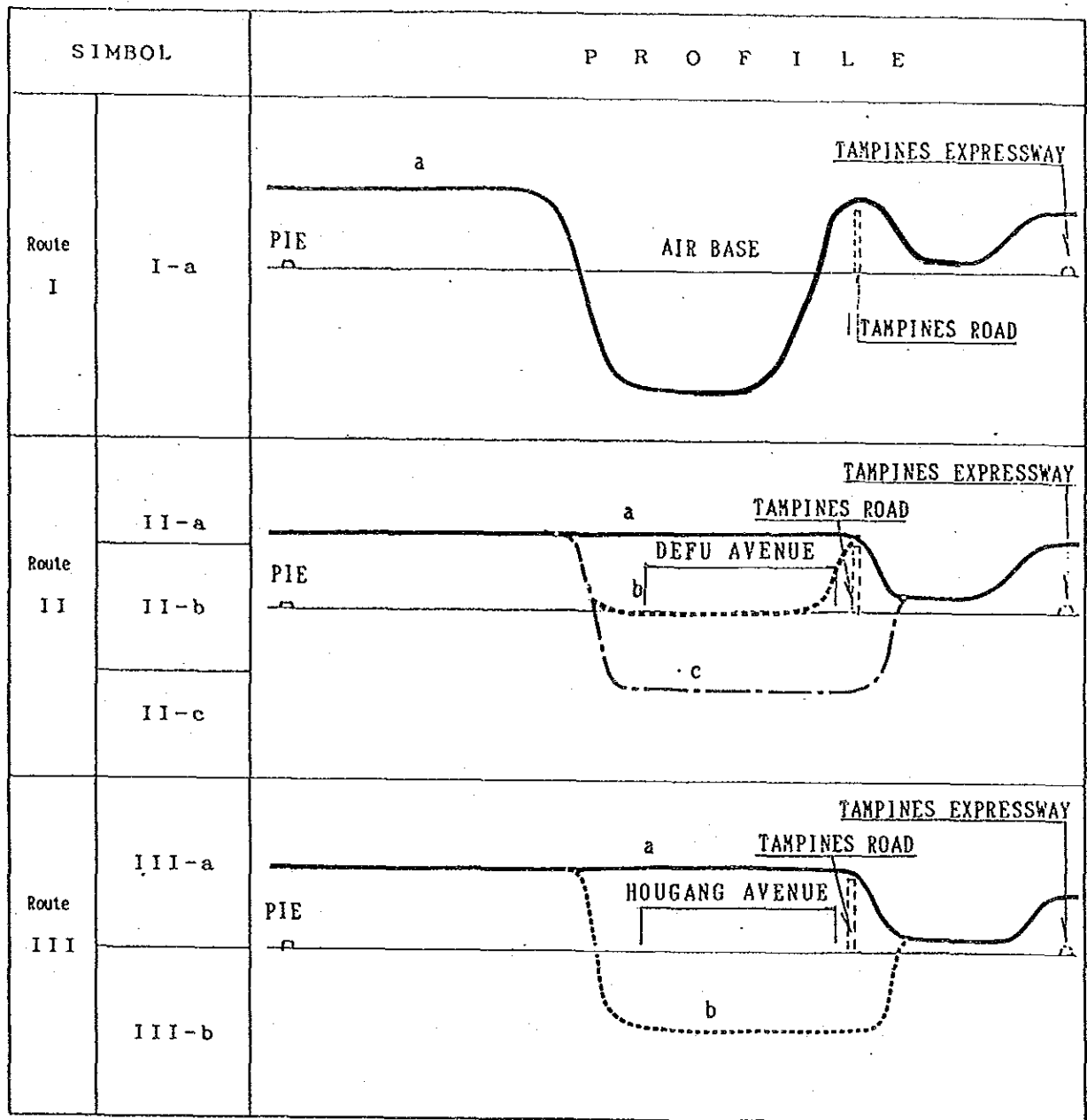


図 6.16 P Y E の 代 替 案

1) 空軍基地用地ルート

このルートは現在も将来も空軍基地として使われる用地を通過しており、地上に道路を建設することは許されないことからトンネル案しか存在しない。

2) デフ1街路ルート

このルートは大半が国の用地内（現在HDBが借用）を通過しており、調整さえつければPWDはかなり自由に使うことが可能となる。しかも、このルートの両側は軽工業団地として利用されており、環境面での制約もあまり厳しくない。将来の土地利用の変更にも柔軟に対応できることから、この区間は平面、高架、半地下のいずれも可能と考えられる。

3) ホーガン3街路ルート

この道路の西側には中高層のアパートが立ち並び、しかも、民間の土地所有区域も存在することから現道路区域を拡幅する事は難しく、高架案および半地下案が代替案の候補となる。

6.5.2 必要車線数

図6.17に2010年におけるKLE/PYE/PIE IC～PYE/TPE IC間の将来交通量を、図6.18に必要車線数を示す。

これらより、PYEの本線の車線数は往復6車線必要であると判断される。

6.5.3 インターチェンジの位置

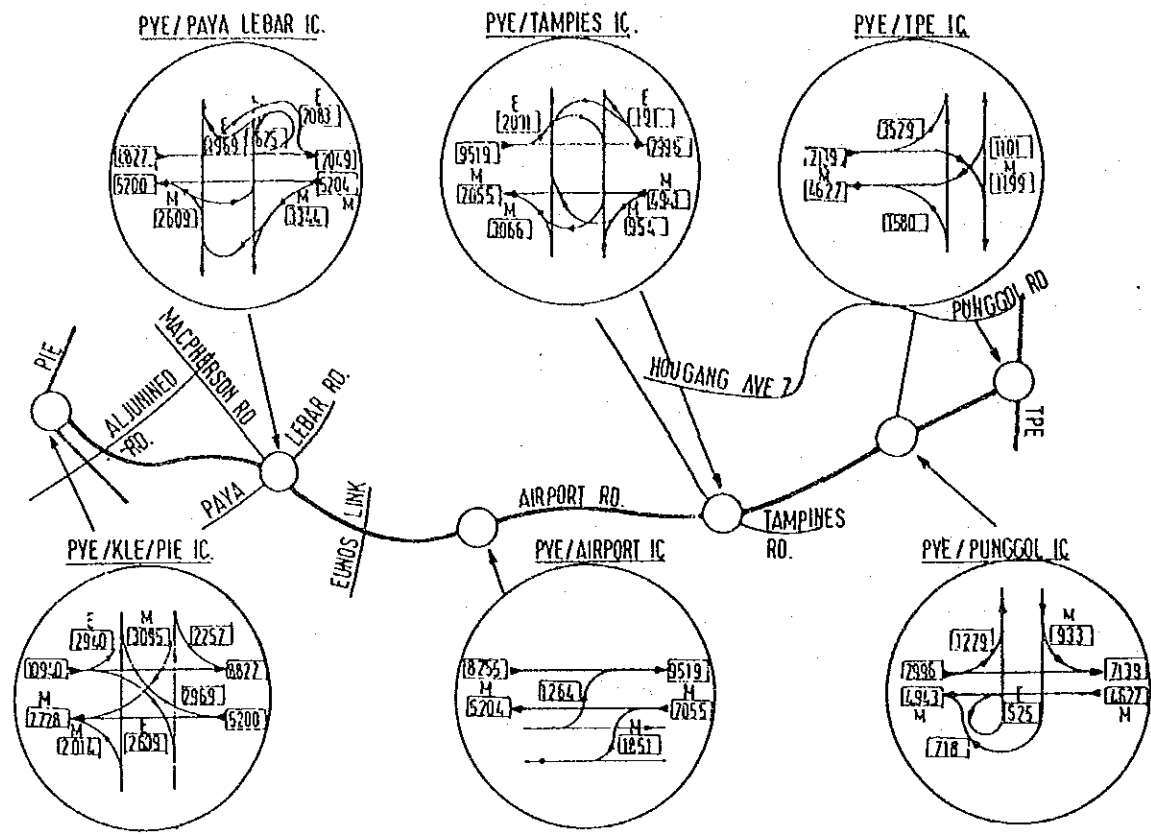
6.2で示した代替案の定義においては、インターチェンジの位置について特に触れていないが、PYEにおいては数種類のインターチェンジ位置の代替案が考えられる。

図6.19は、考えられるインターチェンジの位置の代替案を示したものであり、表6.5は各代替案についてそのサービスを示したものである。

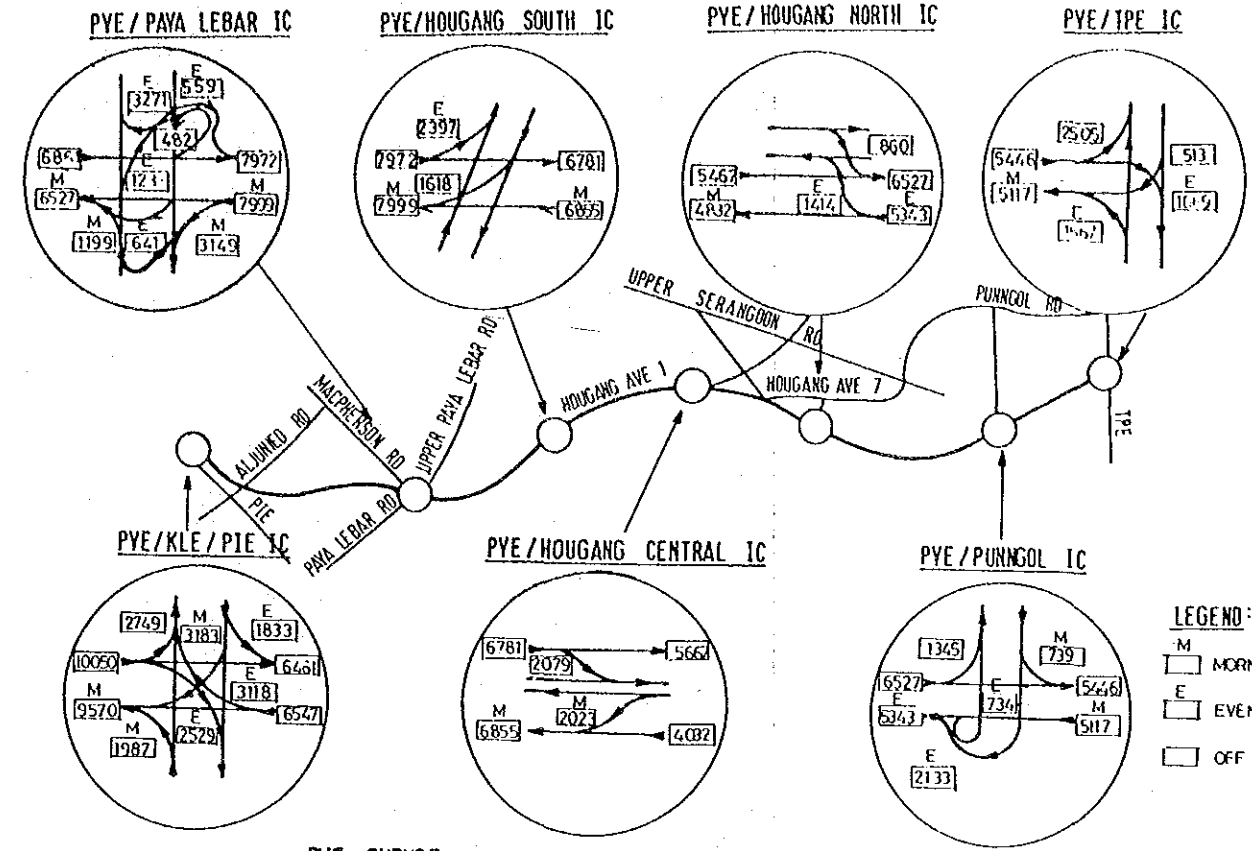
6.5.4 構想案の設定

本路線については、他の2路線に比較して用地制約が緩く、代替案として概念設計や評価の段階に進めない案は一案も無い。したがって、当初に設定した次の6案全てについて以降で比較検討を行う。

- | | |
|------------------------|---------|
| ①空軍基地内をトンネル構造で通過する案 | : I-a |
| ②デフ1街路の上を高架で通過する案 | : II-a |
| ③デフ1街路を拡幅し平面構造で通過する案 | : II-b |
| ④デフ1街路の下を半地下構造で通過する案 | : II-c |
| ⑤ホーガン3街路の上を高架で通過する案 | : III-a |
| ⑥ホーガン3街路の下を半地下構造で通過する案 | : III-b |

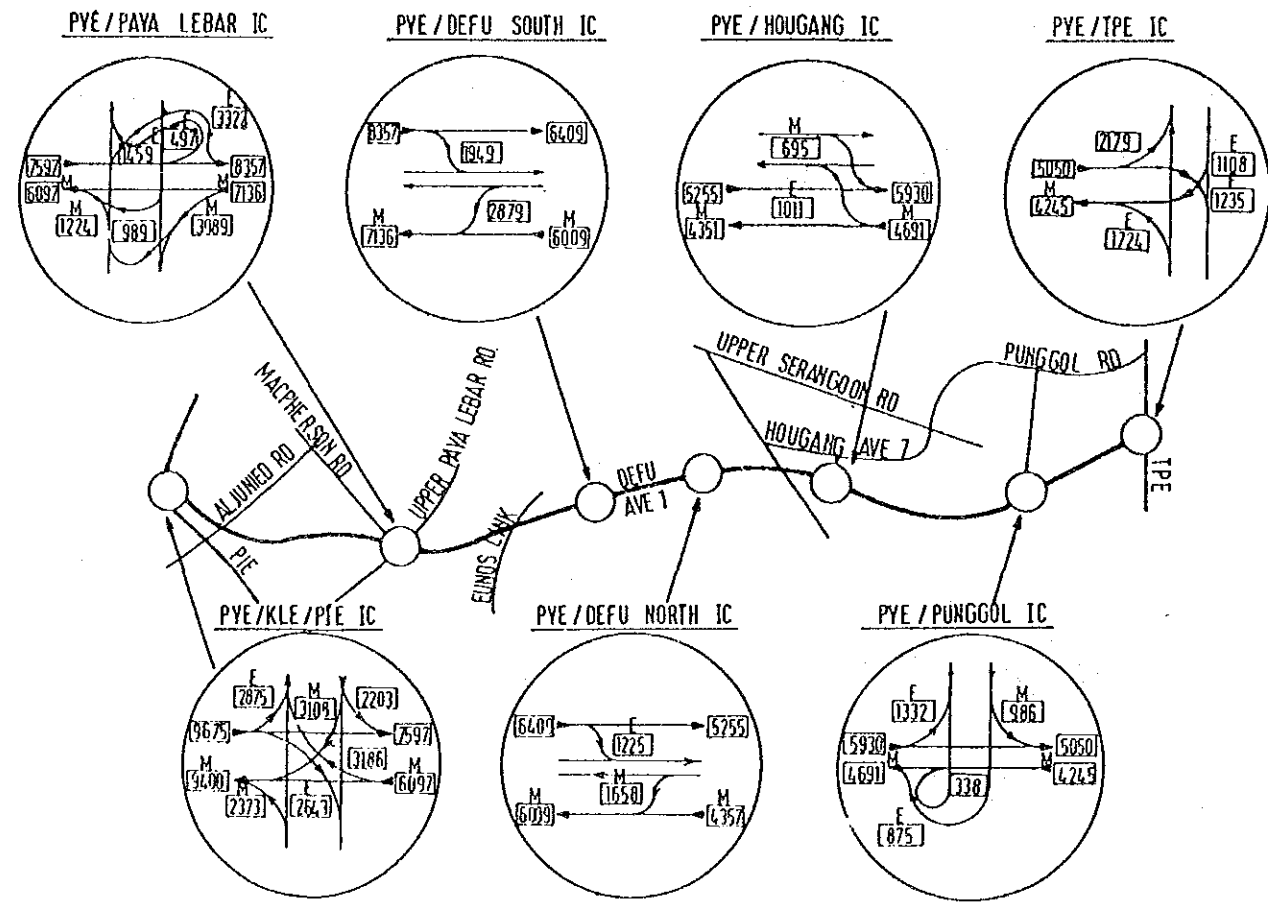


PYE FUTURE TRAFFIC VOLUME IN 2010 (ALTERNATIVE I)



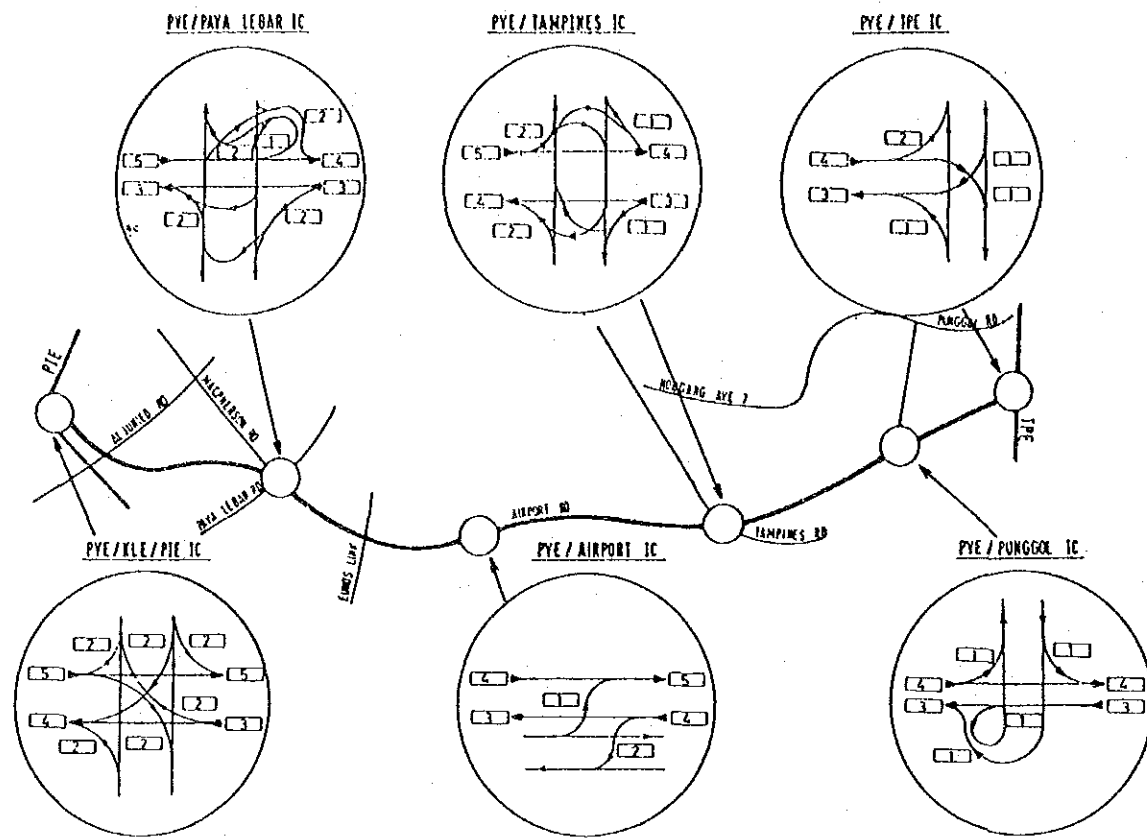
PYE FUTURE TRAFFIC VOLUME IN 2010 (ALTERNATIVE III)

LEGEND:
 M MORNING PEAK
 E EVENING PEAK
 OFF-PEAK

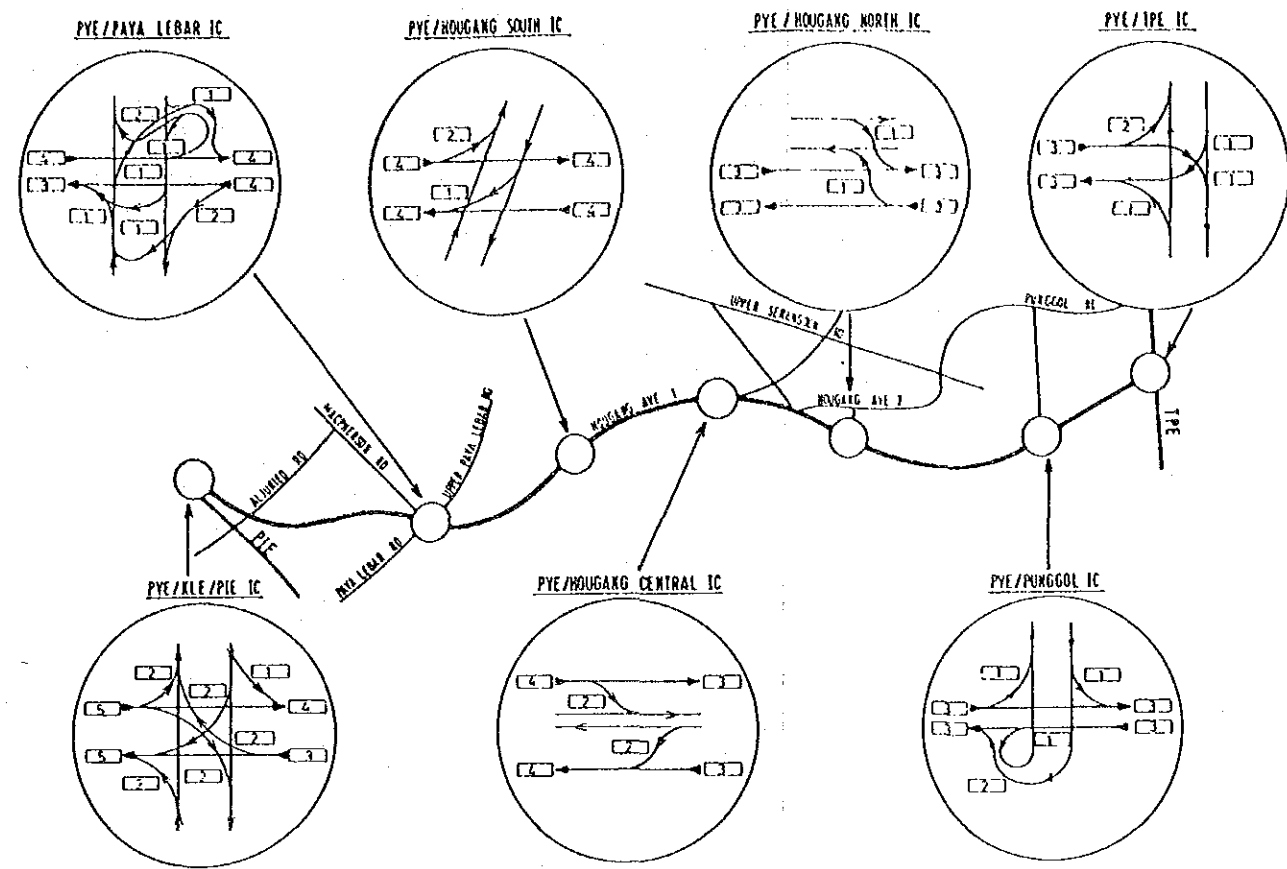


PYE FUTURE TRAFFIC VOLUME IN 2010 (ALTERNATIVE II)

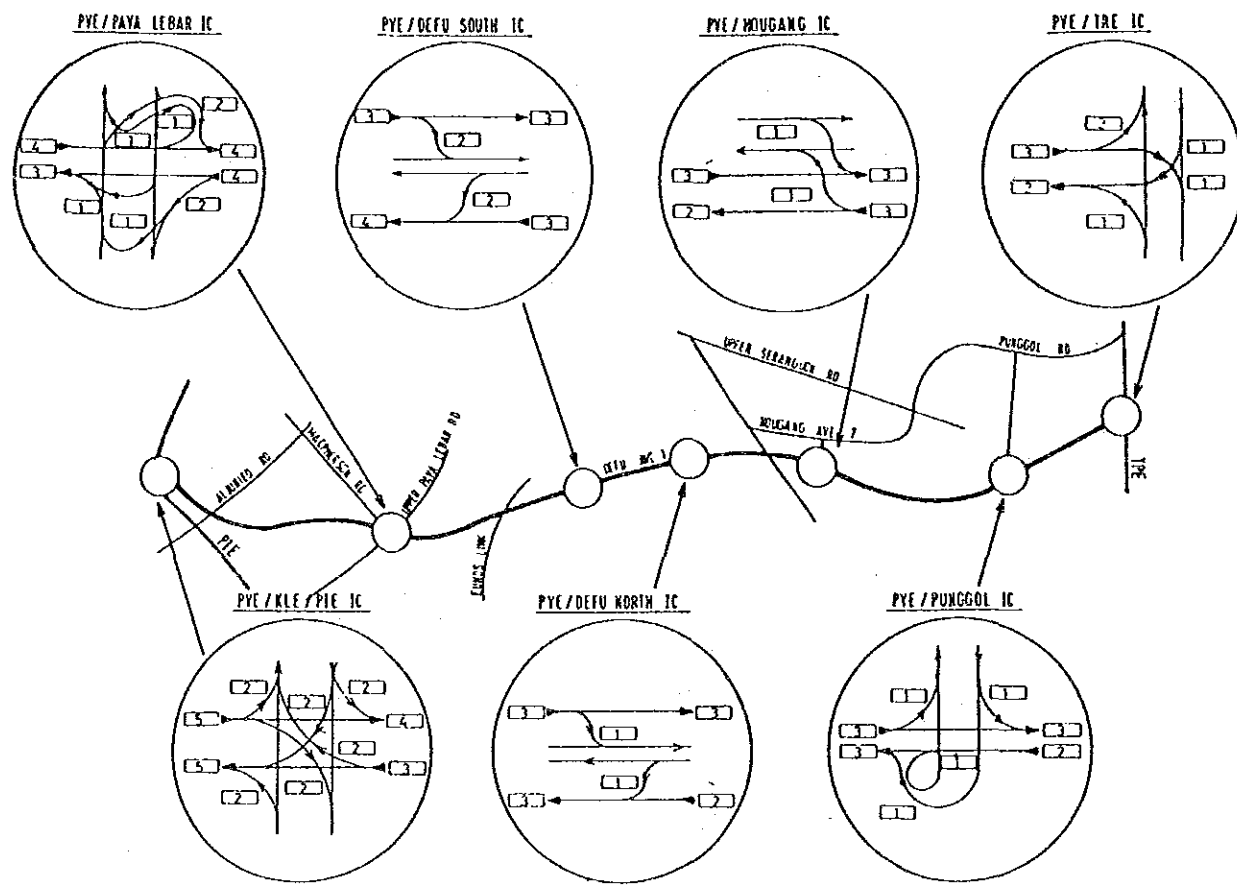
図 6.17 PYE の将来交通量(2010年)



PYE NECESSARY NUMBER OF LANES IN 2010 (ALTERNATIVE I)



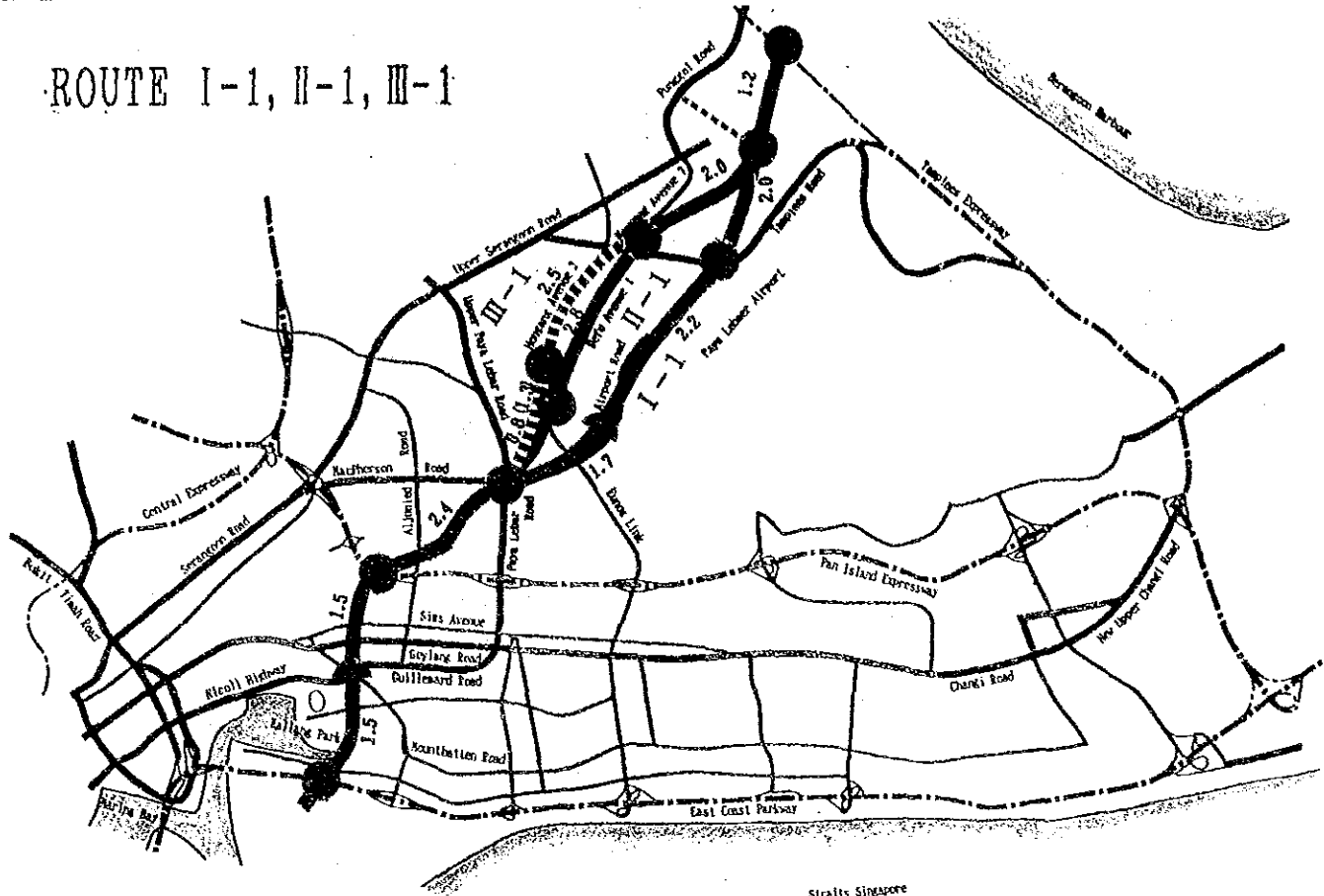
PYE NECESSARY NUMBER OF LANES IN 2010 (ALTERNATIVE III)



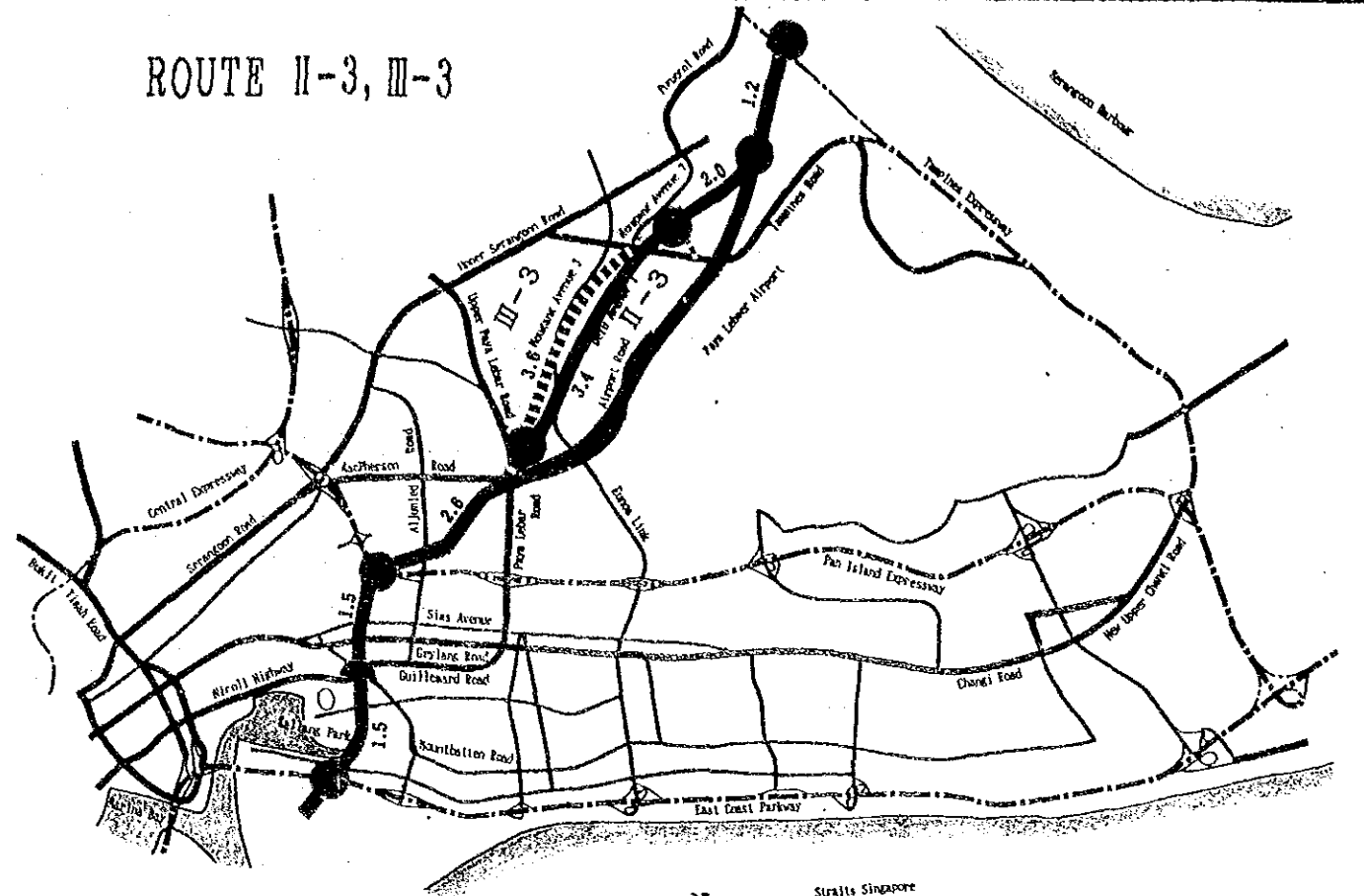
PYE NECESSARY NUMBER OF LANES IN 2010 (ALTERNATIVE II)

図 6.18 PYE の 2010 年における必要車線数

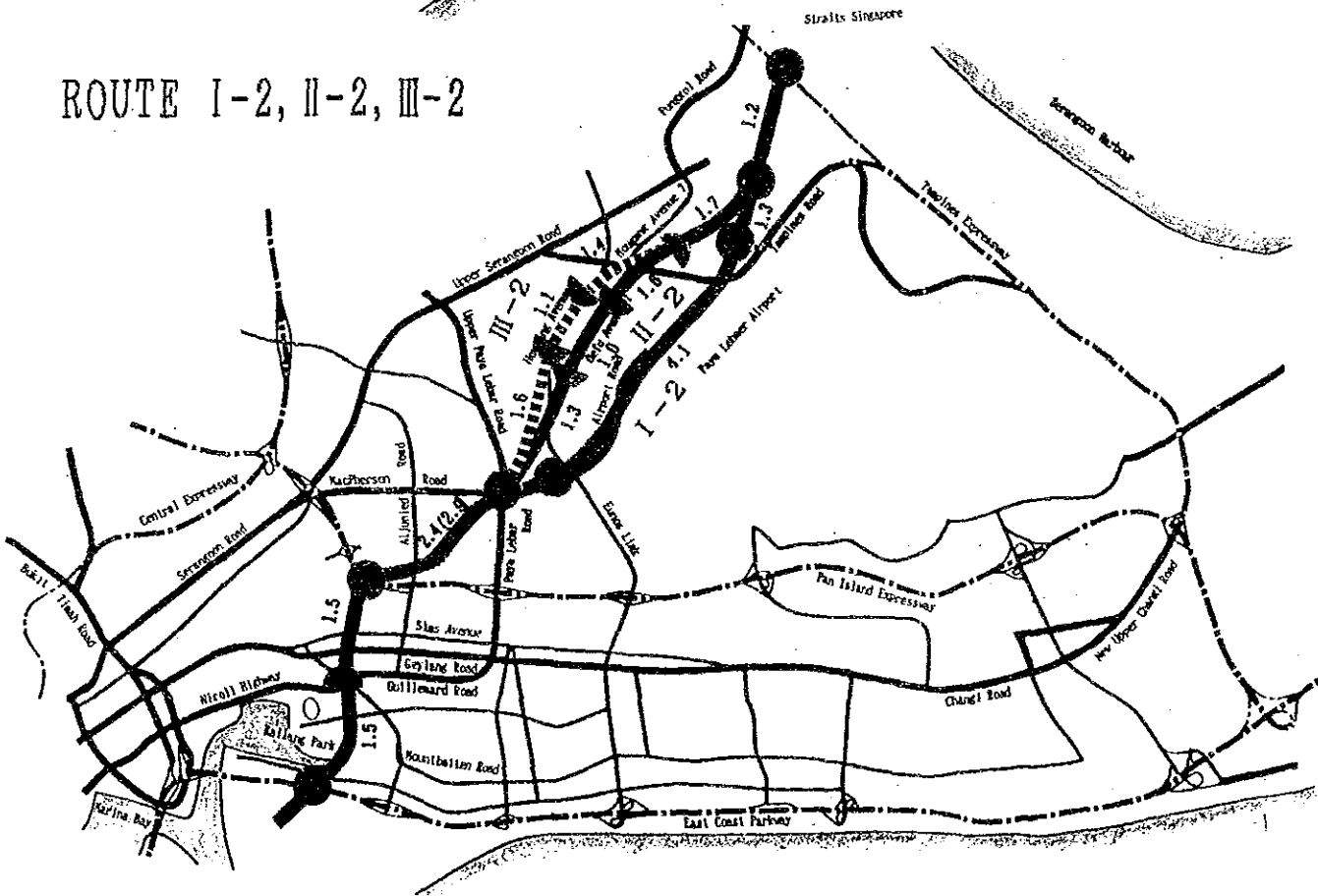
ROUTE I-1, II-1, III-1



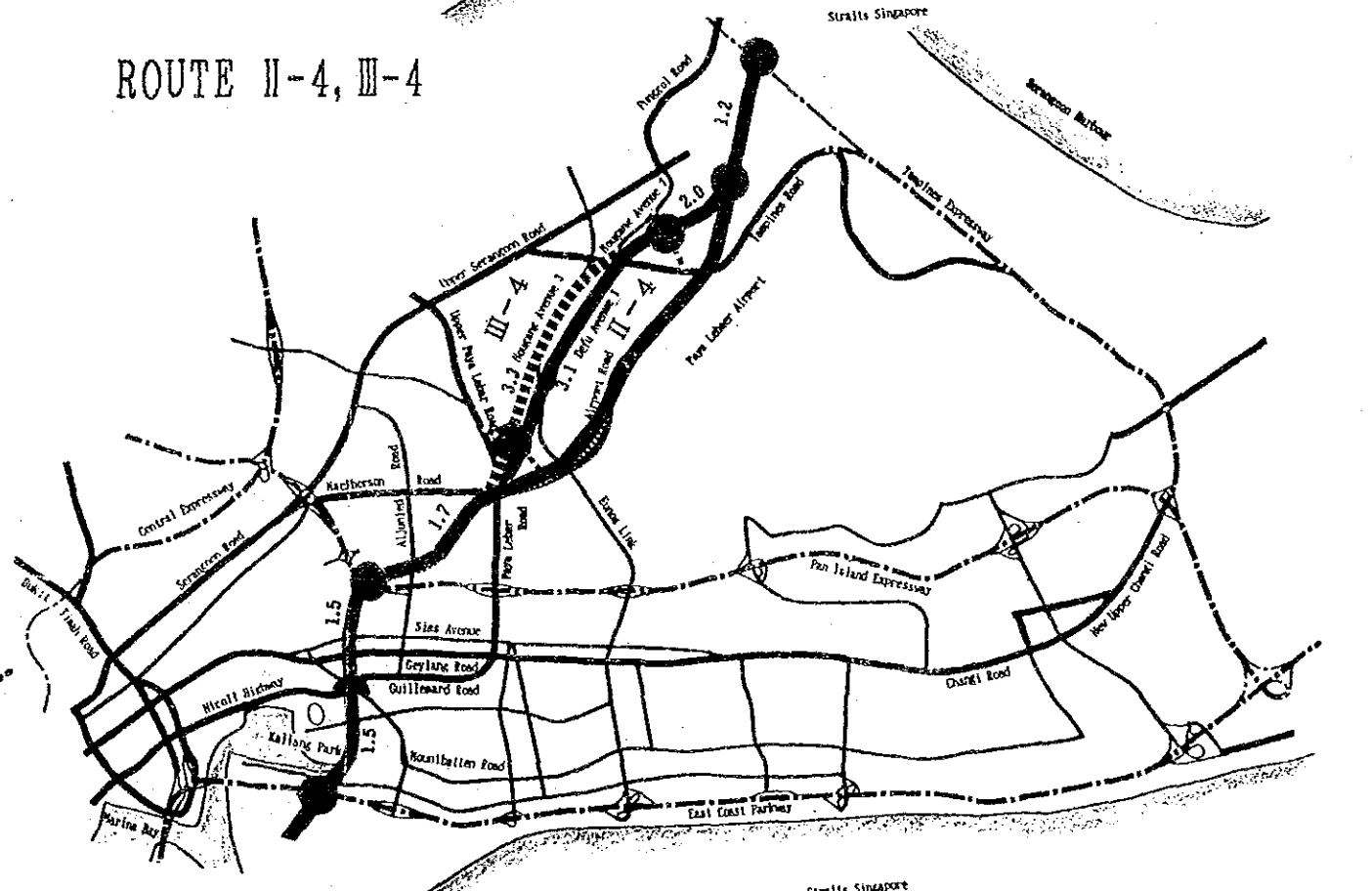
ROUTE II-3, III-3



ROUTE I-2, II-2, III-2



ROUTE II-4, III-4



NOTE: FIGURES INDICATE DISTANCE IN KM BETWEEN INTERCHANGES

0 5.0 km

図 6.19 PYEインターチェンジの配置計画

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

表 6.5 各インターチェンジの交通サービス分類

	フルサービス		パーシャルサービス	
	需要交通 集中型	需要交通 分散型	需要交通 集中型	需要交通 分散型
I-1			○	
I-2	○			
II-1	○			
II-2				○
II-3	○			
II-4		○		
III-1	○			
III-2				○
III-3	○			
III-4		○		

注 ; II-1, II-2と III-1, III-3では IC 間隔が違う

第 7 章

構想案の概念設計

7.1	PIE	7- 1
7.1.1	線形	7- 1
7.1.2	インターチェンジの改良	7- 1
7.2	KLE	7-13
7.2.1	線形	7-13
7.2.2	インターチェンジの位置と構造	7-17
7.2.3	構造物計画	7-17
7.3	PYE	7-25
7.3.1	線形	7-25
7.3.2	インターチェンジの位置と構造	7-28
7.3.3	構造物計画	7-29

第7章 構想案の概念設計

7.1 PIE

7.1.1 線形

PIEは供用中の高速道路の改良であるため、既設構造物の防護や改修・新設する構造物との位置関係を念頭にいれ線形計画を行った。

コントロールポイントとなった施設はPIE/アダムIC～PIE/マウントプレザントIC間では道路南側に拡がる民間住宅地、PIE/マウントプレザントIC～PIE/トムソンIC間では建設中の水路、PIE/トムソンIC～PIE/CTE IC間では道路南側の水路および道路北側の中国寺院である。

1) 現道拡幅案

PIE/BKE IC～PIE/アダムIC間には特にコントロールポイントもなく、また道路の線形も良いことから両側に1車線づつの拡幅とした。PIE/アダムIC～PIE/マウントプレザントIC間においても基本的には同様であるが、PIE/マウントプレザントIC前後の線形が悪い区間については($R=300\text{m}$ 以下)、 80km/h の設計速度を確保し、かつマウントプレザントIC西側の住宅地を避けるため、 $R=400\text{m}$ の採用による片側拡幅を行った。PIE/マウントプレザントIC～PIE/トムソンIC間の南側には住宅や学校があり、PIE/トムソンICのすぐ南側に水路が敷設されていることから、既存のフライオーバーを改修しないで北側へ拡幅することとした。PIE/トムソンIC～PIE/CTE IC間では、分合流のため必要となる片側5～6車線を確保しつつ、水路の構造変更が必要ないように線形計画を行った。縦断線形は現況の路面高と同一とした。

2) 高架案

既存道路に沿って両側に分離型で2車線づつ設置するものとしたが、PIE/マウントプレザントIC付近において既存道路の線形($R=300\text{m}$ 以下)を改良しつつ、しかも既存道路用地から大きくはずれないようにして線形改良を行い、高速性を保つものとした。

縦断線形は既存道路の縦断線形を極力維持しながら設計速度 80km/h を保つよう計画した。また、PIE/トムソンIC～PIE/CTE ICだけを高架構造とする案では、建設中の水路への影響を出来るだけ少なくするよう摺り付け位置などに配慮した。

7.1.2 インターチェンジの改良

対象区間は西側の丘陵部と東側の都市部に大別でき、特に後者は多くの都市施設を有しており用地の制約が厳しい。本節では高架案による改良方法では現況のインターチェンジを改良する必要がないため、現況腹付け案について多くを記述する。交通予測の結果、アクセスサービスの方向を変更する必要の無いことが判ったため、インターチェンジの形式は基本的に現況を踏襲することとした。

1) 現況拡幅の基本方針

- a. P I E がインターチェンジ橋をアンダーパスしているインターチェンジではオーバースブリッジの下のクリアランスの十分さとオーバースブリッジの老朽度によって
 - ① O / B を取り壊し・新設して拡幅する、
 - ② O / B を避けたルートに構造物を新設する、の 2 方法がある。
- b. P I E が交差道路をフライオーバーしているインターチェンジでは、
 - ① 現橋に腹付ける、
 - ② 隣接並行して 1 方向必要車線数収容する新設フライオーバーとする、の 2 方法がある。
- c. 拡幅にともない取り付けランプが外側に膨れることになるが、用地の制約から移動が不可能であれば取り付けランプの形式を変更する。
- d. 単路部における拡幅は、平面線形の改良計画にしたがって、両側あるいは片側の現道拡幅となる。
- e. 片側拡幅となる区間では、曲率半径が大きくなるかわりに中央分離帯の移設や切土工事、擁壁構造が必要となる。また P I E を横断している歩道橋は架け替えとなる。

2) インターチェンジ部の現況腹付け拡幅

各インターチェンジの現況構造を表 7.1 に示し、個々のインターチェンジについて、現況拡幅の具体的な構造計画を記述する。

(1) PIE/エングネオ I C (図 7.1)

P I E がエングネオ街路をフライオーバーしている。エングネオ フライオーバーは単純スパンの P C スラブ橋であり、上・下部工とも継ぎ足して拡幅する事ができる。橋台を継ぎ足すにはウイングを取り壊して基礎杭を打設してから躯体を打継ぐ。橋台裏込め材はシートパイルで土留めする。P C スラブを構成するビーム間は現状と同様空洞の 2 / 3 を残してコンクリートで間詰めし、既設桁と同様、鉄筋で連結する。取り付けランプは拡幅量だけ外側にシフトする。用地買収の必要は無い。

(2) PIE/アダム I C

P I E はフライオーバー形式のアダム道路をアンダーパスしている。

第 1 案 (図 7.2) として現状踏襲型とするとクリアスパンの中に拡幅車線を追加することが困難であり、アダム フライオーバーの南側アプローチ盛土に 4 車線収容する 20m のクリアスパン構造が考えられる。支間 20m のボックスカルバートでは床版厚が厚くなり経済性に劣るため、桁高 1 m の P C プレキャスト桁とする。P I E 下り線に取り付くランプは

表 7.1 現況フライオーバーの形式

		Eng Neo FO	Adam FO	MT.Pleasant FO	Thomson FO	Toa Payoh FO
TYPE	Super-structure	Precast Concrete Beam (pretensioning system)	Rigid Frame Structure (Post-tensioning System)	Rigid Frame Structure (Post-tensioning System)	Precast Concrete Beam (post-tensioning system)	Precast Concrete Beam (post-tensioning system & RC)
	Substructure	Reversed T-type Abutment			Reversed T-type Abutment Rigid Frame Pier	Reversed T-type Abutment Rigid Frame Pier
	Foundation	H-Section Steel Pile	H-Section Steel Pile	H-Section Steel Pile	H-Section Steel Pile	H-Section Steel Pile
Bridge Length		20.55m	41.78m	59.8m	335.3m	
Span Length		20.0m	36.58m	13.7+32.0+13.7	36.6m, 21.3m (standard span)	21.7, 20.7, 20.3, ≒ 11.2m
Clear Span		19.4m	36.58m	32.0m		
Remarks						
Sketch						

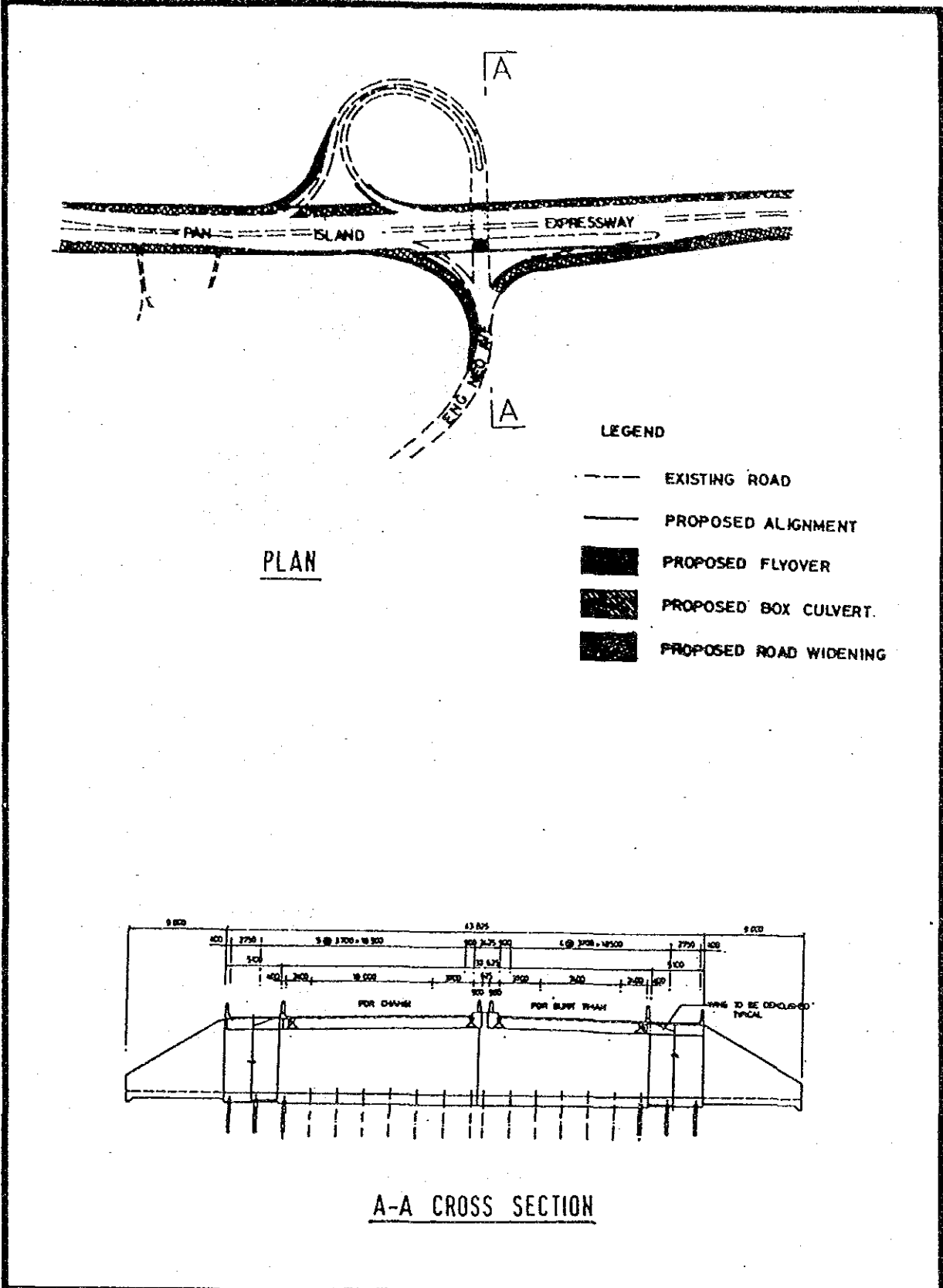


図 7.1 エング・ネオ IC

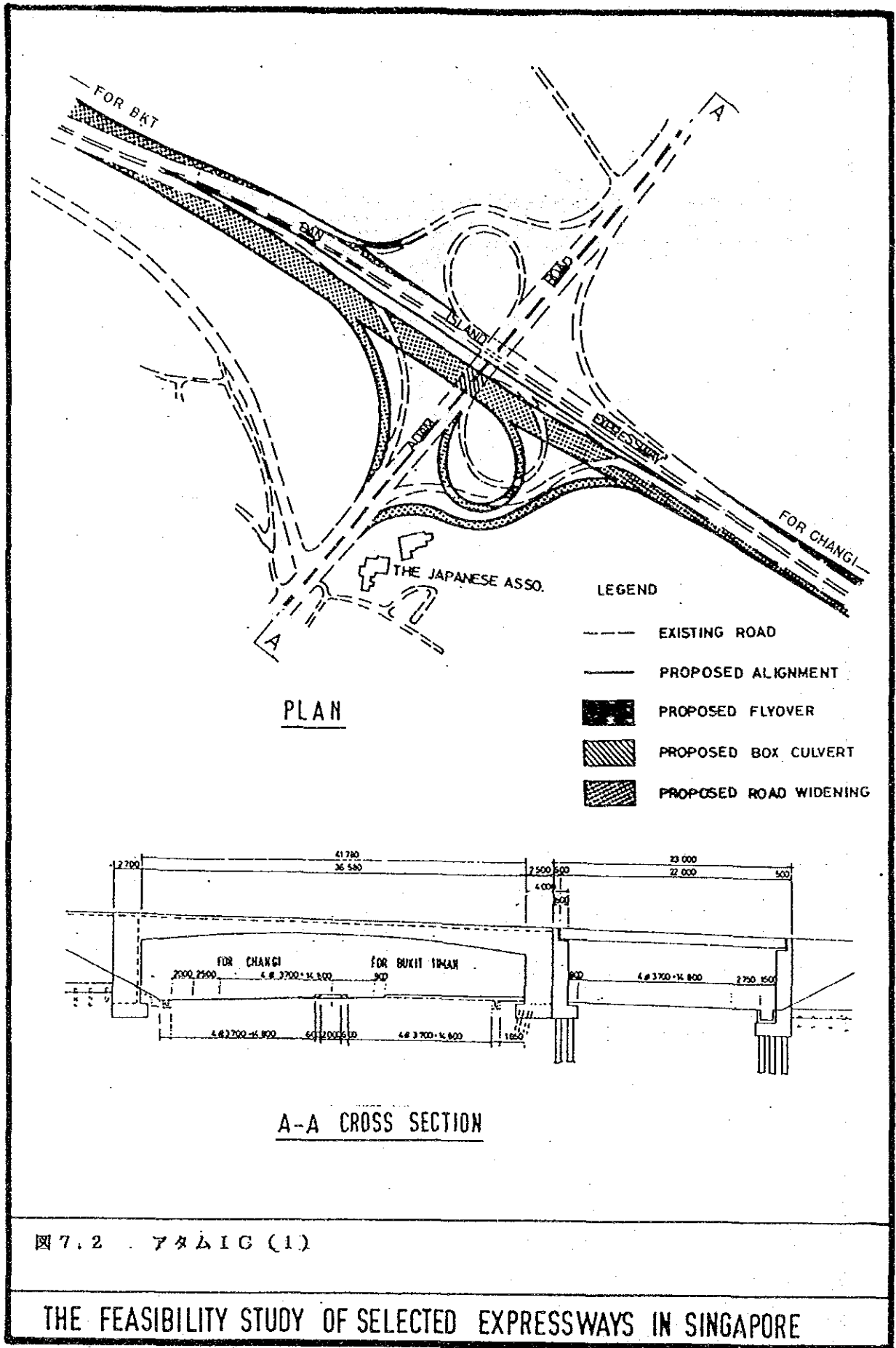


図 7.2 . 7 々 Δ I C (1)

南側に大きくシフトするため民地の買収が必要となる。

第2案(図7.3)として、クリアスパン外側を占めるONランプ流入車線を新設ボックスでアダム フライオーバーの橋台背面に移し、現道拡幅をしない案である。新設構造物が小規模で済む上、用地買収の必要が無いことからこの案が優れている。第2案の変形としてランプを270°回転させる形式があるが、高架が必要となり経済性に劣ることから第2案を推奨する。

(3) PIE/マウントプレザントIC(図7.4)

方杖ラーメン形式のフライオーバーがマウントプレザント道路であり、この下をPIEが通過する。フライオーバーの下に車線を追加する余裕がなく、フライオーバーのアプローチ部の土工部にボックスを窮がった構造が必要となる。線形改良も含めて北側アプローチ部にPCプレキャスト桁の橋梁を新設する。取り付けランプのシフトや中央分離帯の付け替えが約700mと広い範囲に渡って必要となる。用地買収の必要はない。

(4) PIE/トムソンIC(図7.5)

PIEと交差する6車線のトムソン道路をまたぐ14径間の高架である。PCプレキャスト桁を横締めした構造であり、桁を継ぎ足すことは困難である。U形水路が南側を並行するため現道線形の曲線外側である北側に片側拡幅となり、線形は改良されない。現況と同様の桁、支間長とし、高架形式の取り付けランプも架け替えが必要となる。片側拡幅のためチャンギ方面行の車線に取り付く北側ランプはすべて付け替えとなり、中央の分離帯は約1kmに渡ってシフトする必要がある。用地買収の必要はない。

(5) PIE/トアバヨIC(図7.6)

PIEのBKE方面車線に取り付いているランプがPIEの上を横断している。線形計画からこの区間の拡幅は両側に1車線ずつ腹付けする構造となる。このオーバブリッジは老朽化が進んでおり、所要の建築限界も満足しておらず、クリアスパンも不足するため、改造する必要がある。南側の運河を渡るため、このオーバブリッジを利用する2本のランプは高架構造となっており、オーバブリッジとも同時に架け替える必要がある。ループランプの曲線の半径に規定値を確保するため、南側にROWが拡がるが、所有地を侵すことはない。架け替える高架の上部構造にはPCプレキャスト桁(10~20m)を採用する。

3) 高架案

高架案の構造計画について記述する。高架案の構造形式は次の3種類に分類にできる。

- a. インターチェンジを通過する案(図7.7)
- b. 現況PIEの単路部に並行する区間(図7.8)
- c. 現況PIEに取り付くアクセス区間(図7.9)

高架案の構造上の最大の特徴は橋脚設置によって地上を柱が占有するほかは、現況の地

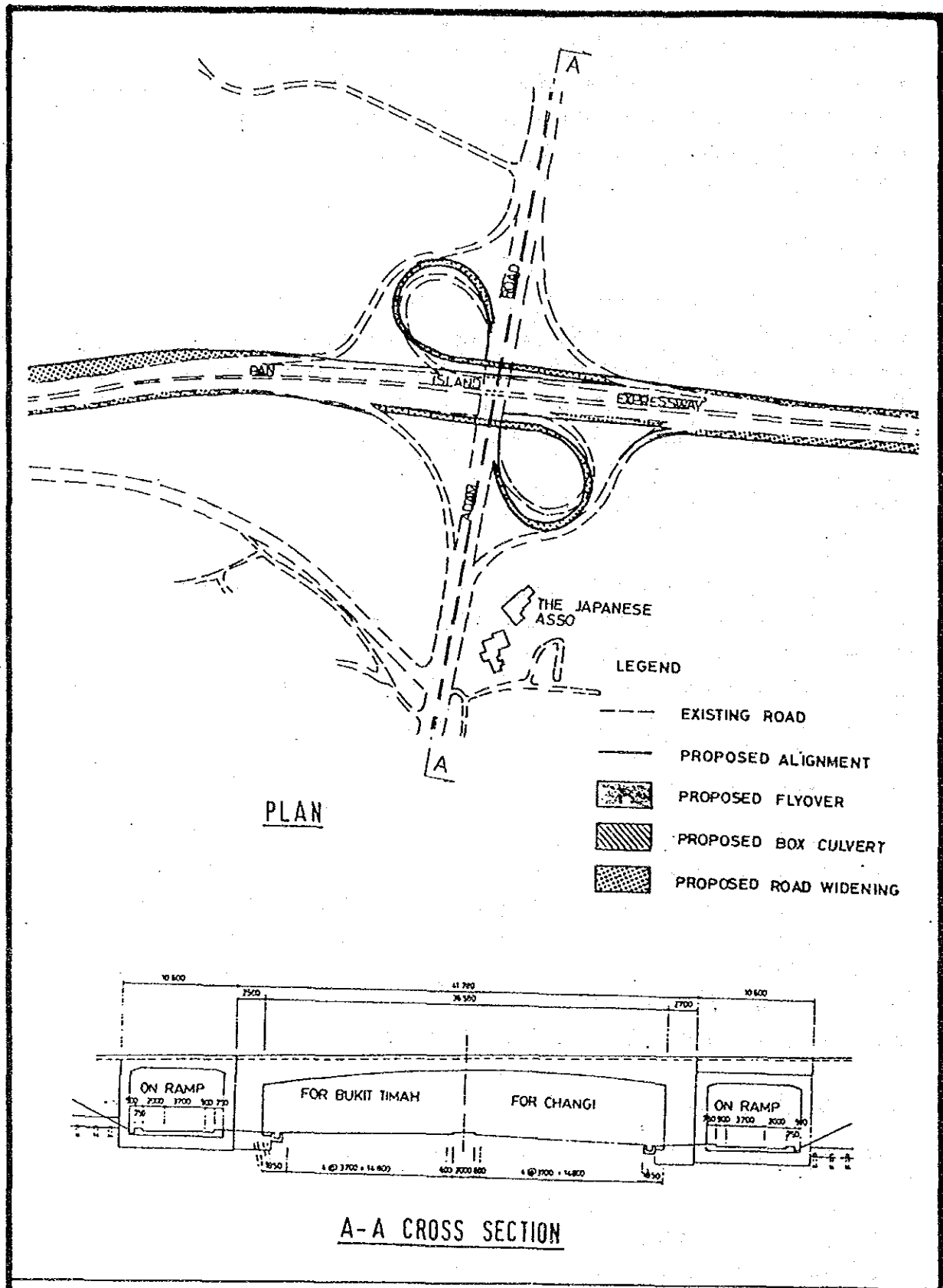


図7.3 アダミック(2)

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

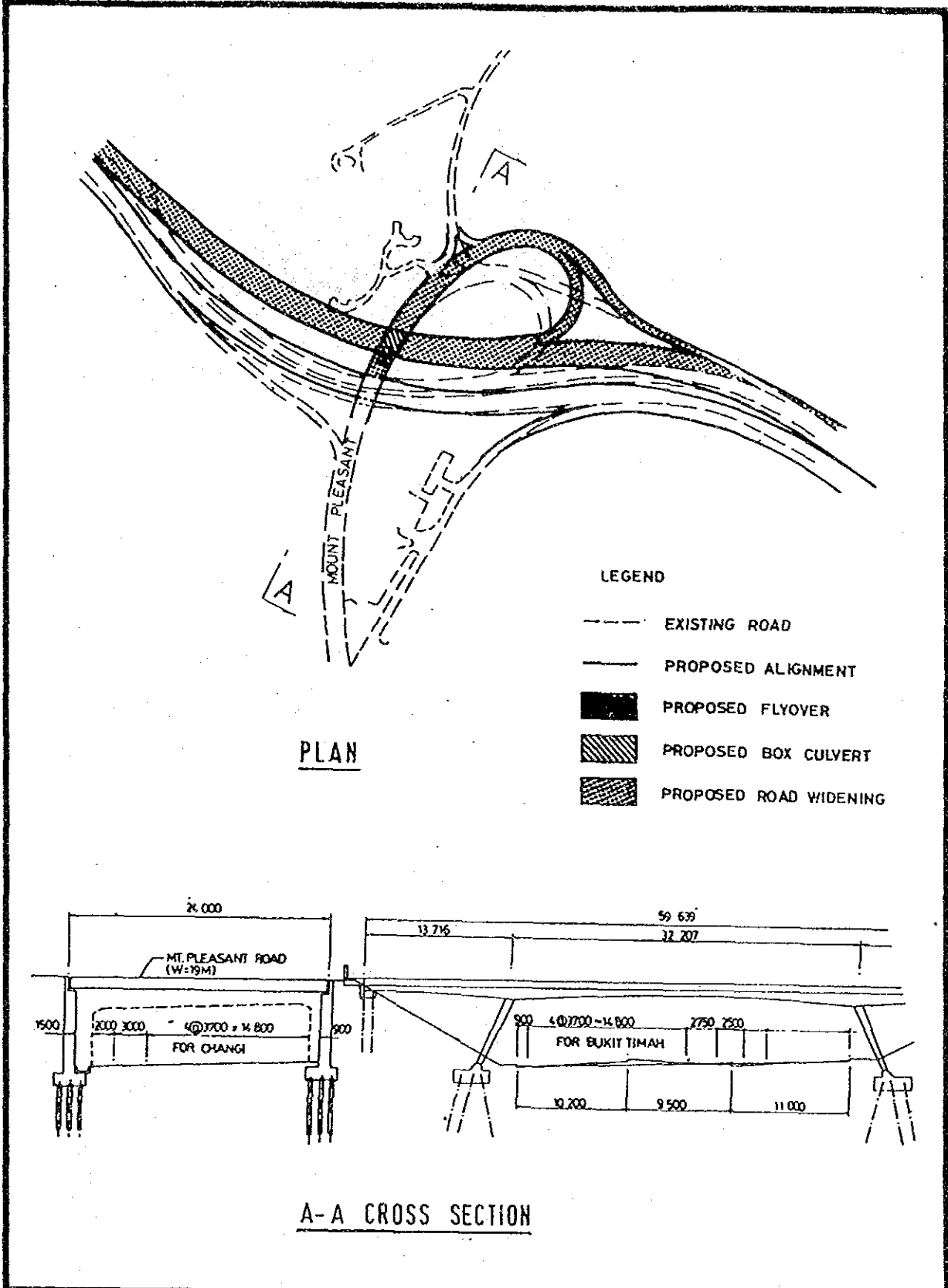


図 7.4 マウント プレザント IC

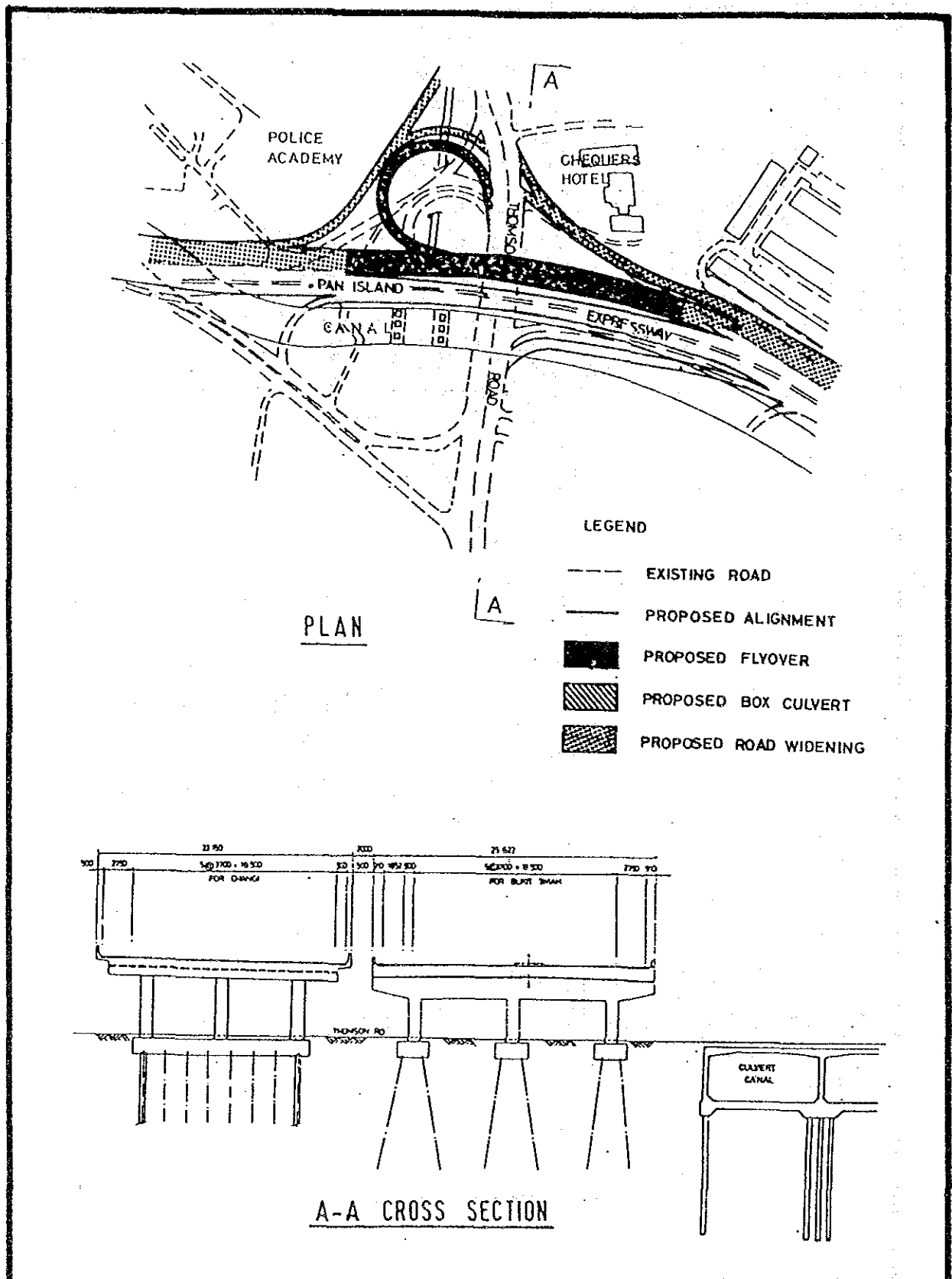
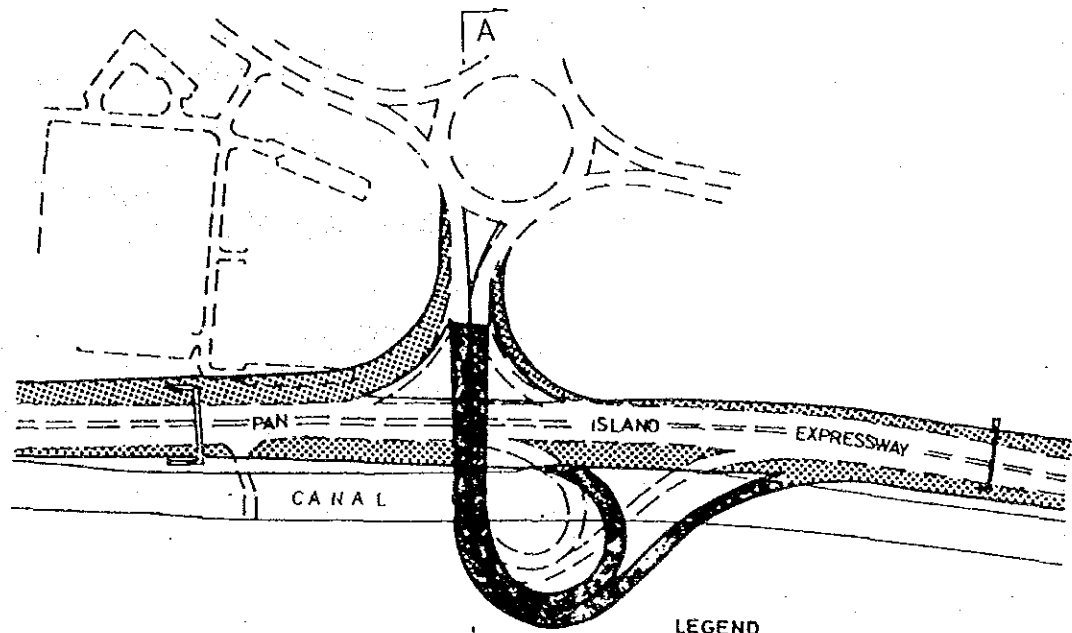


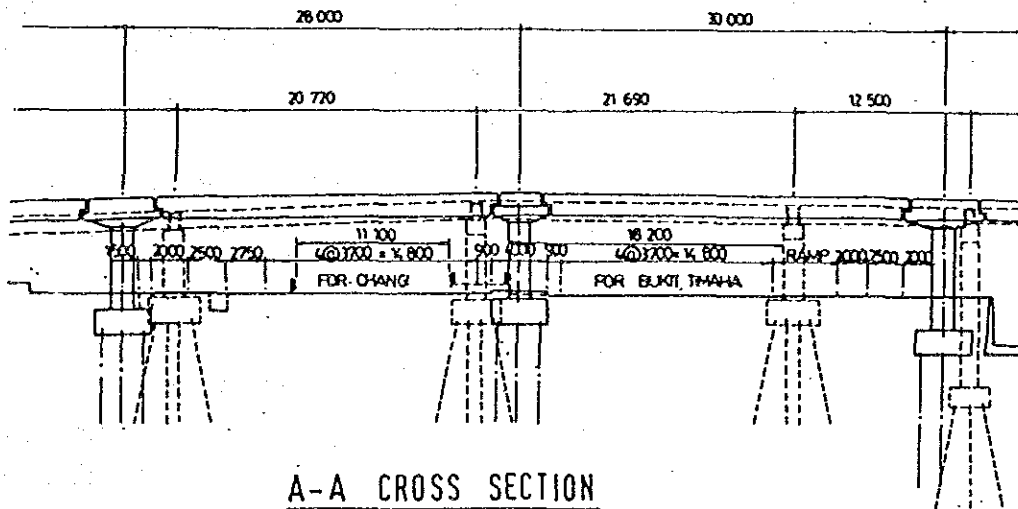
圖 7.5 トムソンIC



PLAN

LEGEND

- EXISTING ROAD
- PROPOSED ALIGNMENT
- PROPOSED FLYOVER
- ▨ PROPOSED BOX CULVERT
- ▩ PROPOSED ROAD WIDENING



A-A CROSS SECTION

圖 7.6 交通工程

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

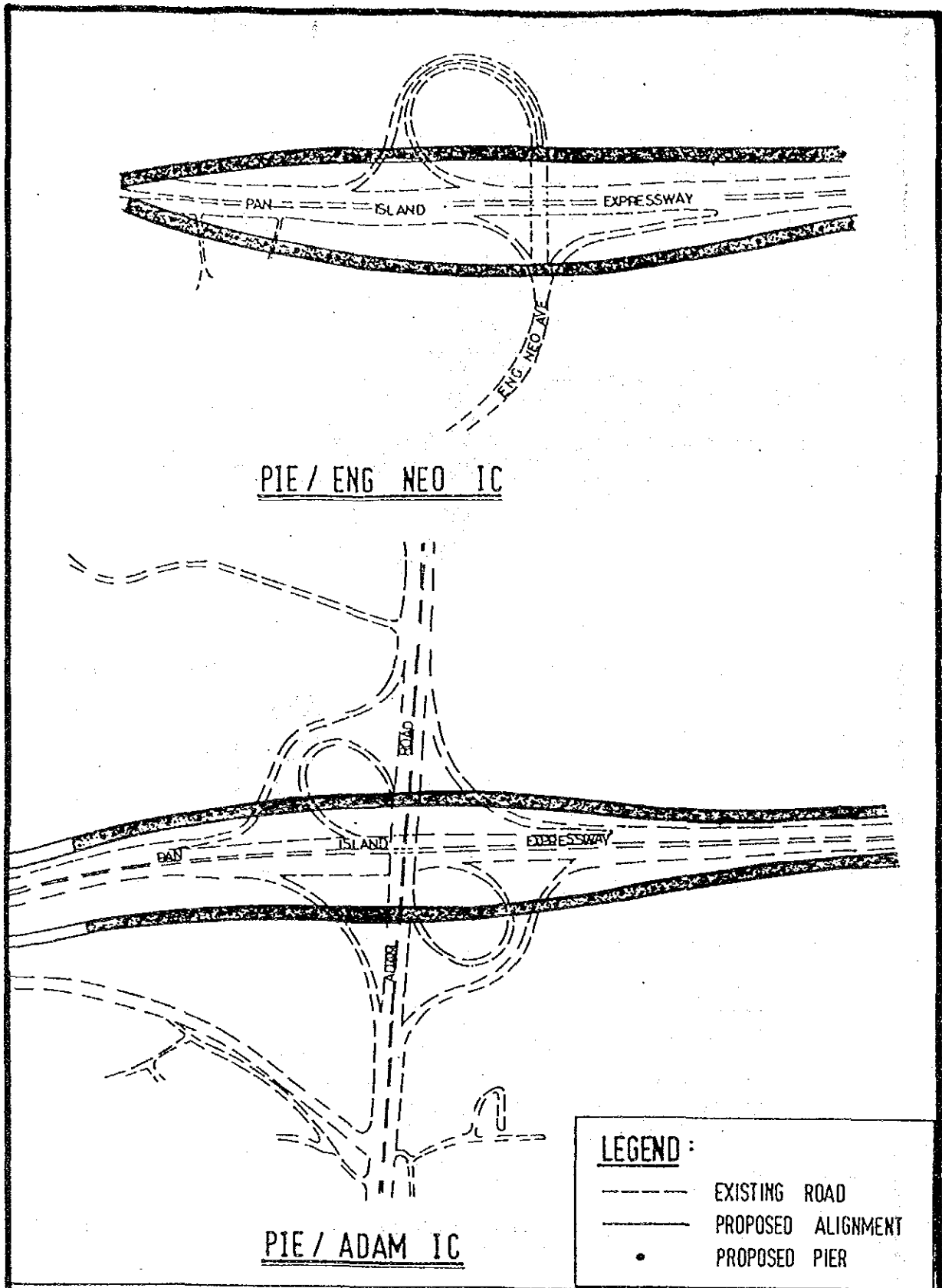
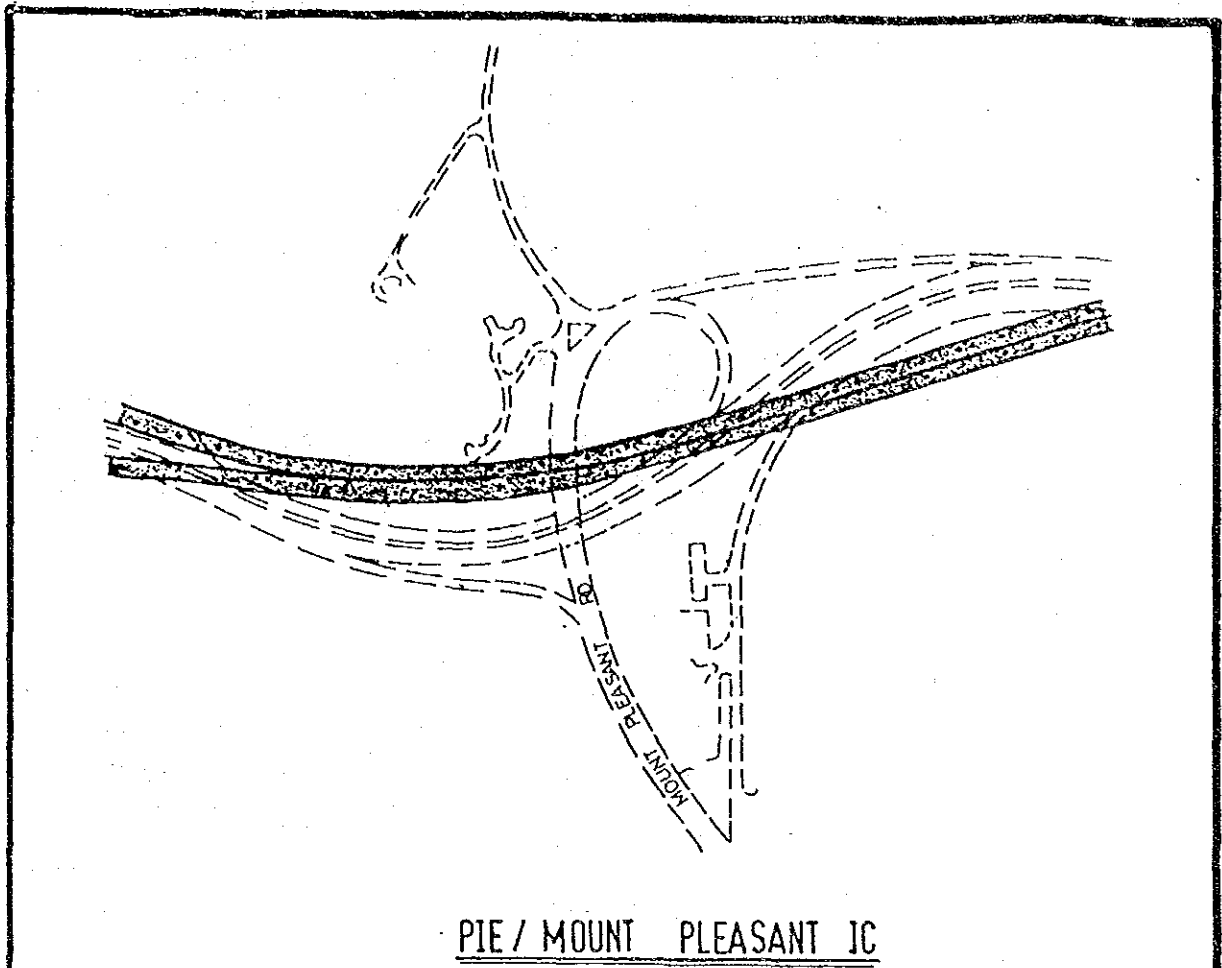
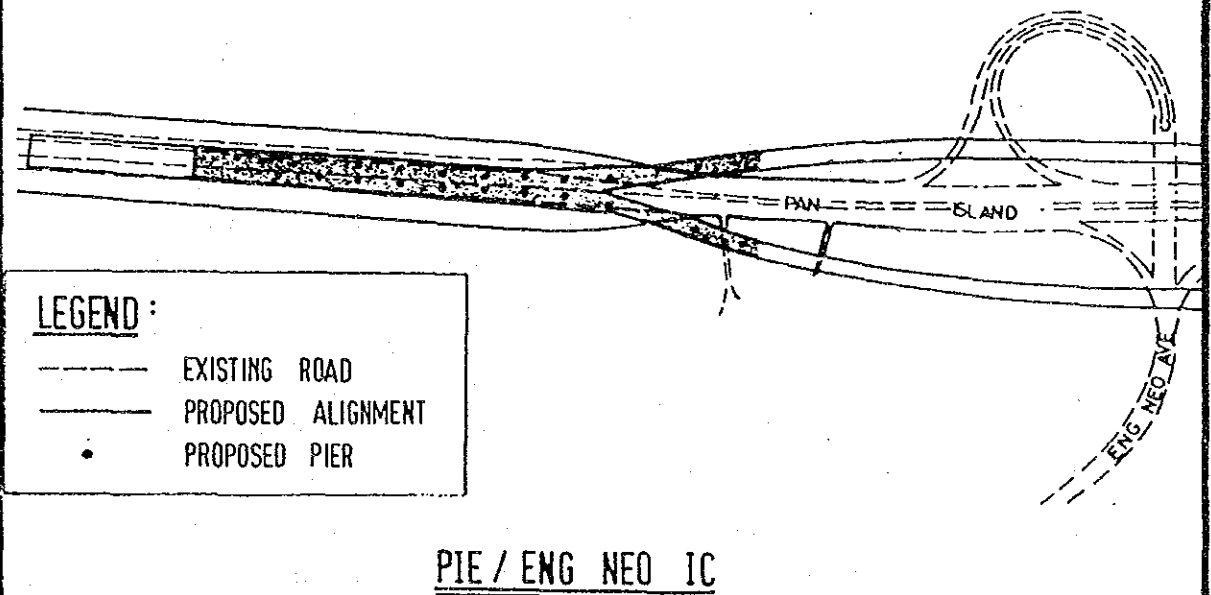


図 7.7 インターチェンジ部の高架構造



PIE / MOUNT PLEASANT IC



LEGEND :

- EXISTING ROAD
- PROPOSED ALIGNMENT
- PROPOSED PIER

PIE / ENG NEO IC

图 7.8 本線並行区間の高架構造

图 7.9 現道摺り付け区間の高架構造

形を一切変更しないことにある。この特徴を活かし、ROWの一部である“法面保護”やインターチェンジエリアを使って橋脚を立てることとする。また、線形改良と適正支間を確保する場合を除いて中央分離帯には橋脚を設置しない。また、PIEの現道拡幅の将来的な可能性を考え、線形改良に必要な用地は避ける。

上部構造は経済的で迅速な施工が可能となるPCプレキャスト桁（支間長25m）とする。橋脚はクロスヘッドタイプの円柱が施工上容易で景観上も優れている。基礎構造は現況構造と地質状況を考慮して杭基礎とする。

取り付け部はかなり広い範囲に渡って現況道路を改変する必要のある唯一の区間で、2箇所PIE上に取りつく。PIEの外側コースをとる高架が地上にアクセスする地点でセンターランプ形式で現道に摺付く。外側から内側に移行する区間では現道PIEを斜めに横断するため、中規模支間の桁が必要となる。図7.10に示すような支柱式支保工による場所打PC箱桁を交通切り回しを行った上で打設する。

4) 近接施工

特に問題となる箇所はPIE/トアバヨICのチャンギ方面からのOFFランプが運河を渡る地点であり、ほぼ同地点でMRTのシールドトンネル（外径5.5mの2本）が斜めに地下でクロスしている（図7.11）。供用中のMRTであるため、有害な変位や振動を避けるため、地盤改良によって周辺地盤を固化した後、無振動工法にて基礎を造成する。

PIE/トムソンICの橋脚設置区間では、現橋梁と運河とに4～5mの空間しか確保できないため、狭い空間での施工が可能なりバース杭工法を適用し、大口径のピア形式とする（図7.12）。

7.2 KLE

7.2.1 線形

KLEは新設路線ではあるが、既にマウントバッテン道路～シムズ街路間では開発規制がかけられ、MRTの高架橋のスパン割はKLEとの交差を考慮して決められていることから、この区間は路線計画が固定されているといってもよい。（図7.13参照）

ルートIはECPやゲイラン河を高架で横断し、カラン公園内を地下で通過する案である。カラン公園を地下構造で通過するには、ゲイラン河とカラン公園間の距離が短く、設計速度80km/hの縦断勾配を確保するため大きく迂回するような形となった。使用した最小曲線半径は400m、適用した最急勾配は4%である。

ルートIIはECP、ゲイラン河、カラン公園をトンネルで通過させたルートである。ほぼ全区間で地下構造となるためにコントロールポイントはカランボーリング場とし、平面線形を良くし安全性を高めたものである。縦断線形はトンネル区間にあたるため、交通安全や交通容量を考慮し、もっとも急な勾配区間で3%とした。また、インターチェンジ設

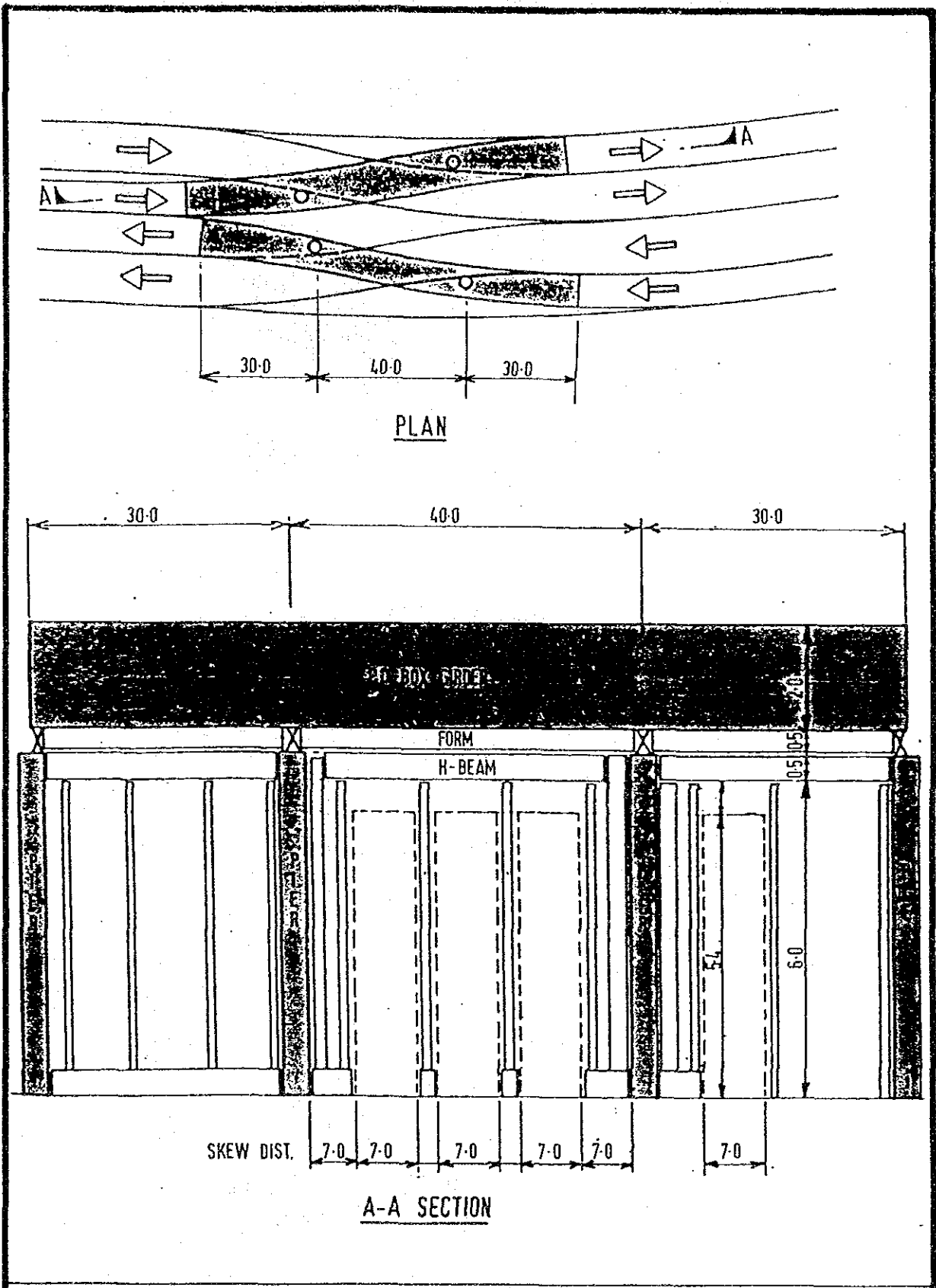
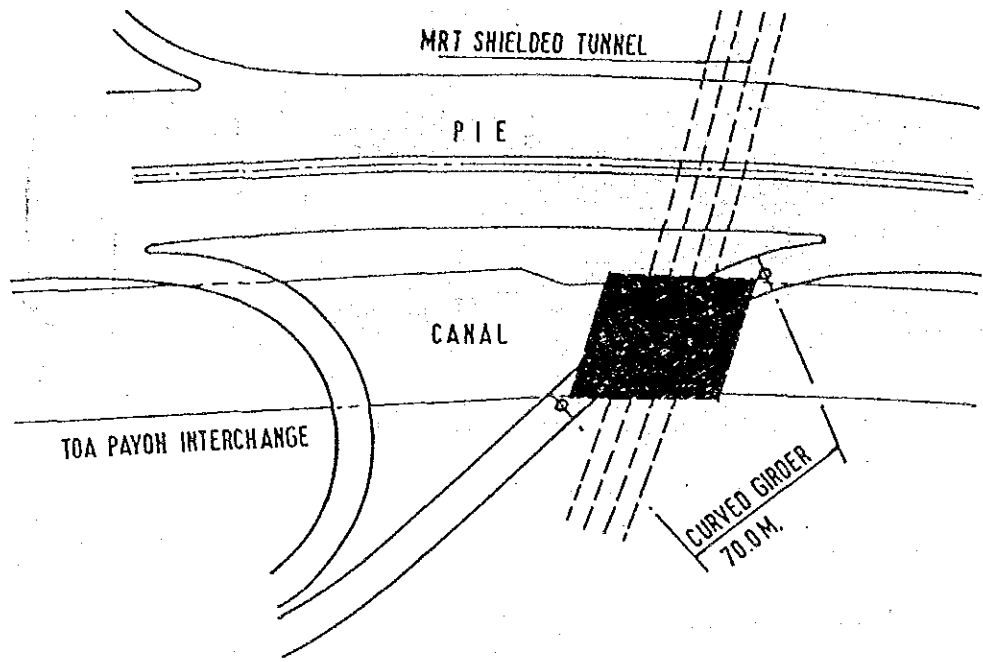
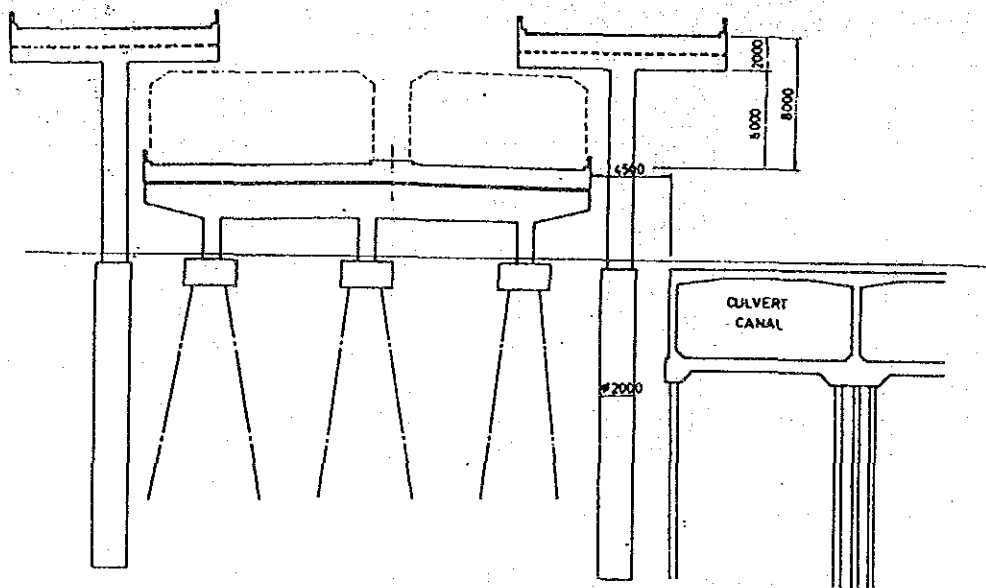


図 7.10 合流部における建設時の道路運用



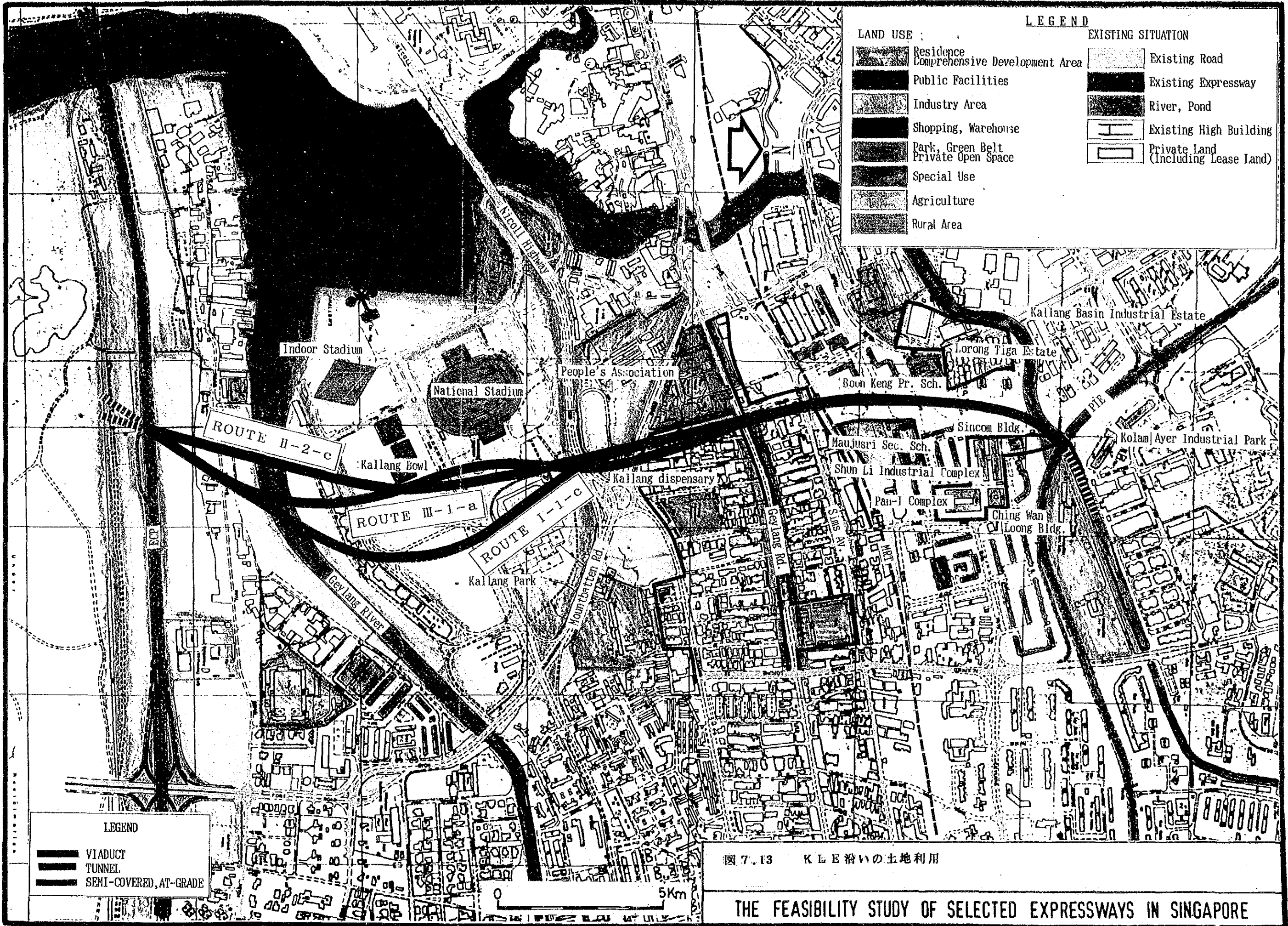
PIER BUILDING CLOSE TO MRT TUNNEL



PIER BUILDING CLOSE TO CANAL
AT THOMSON INTERCHANGE

図 7.11 MRT に近接する橋脚建設

図 7.12 トムソン IC 部の水路に近接する橋脚の建設

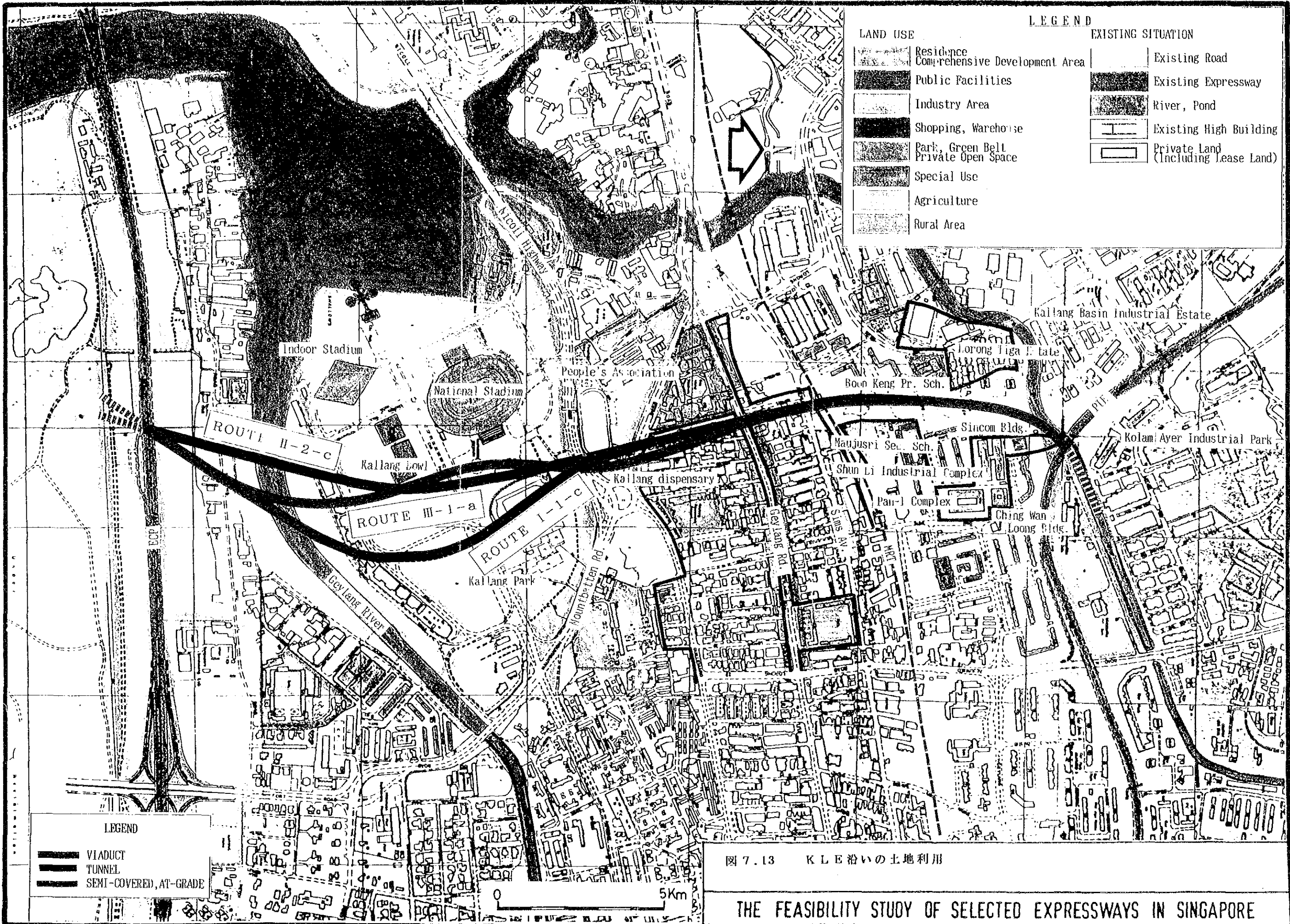


LAND USE		EXISTING SITUATION	
[Stippled Box]	Residence	[Dotted Box]	Existing Road
[Dark Stippled Box]	Comprehensive Development Area	[Thick Solid Line]	Existing Expressway
[Black Box]	Public Facilities	[Wavy Line]	River, Pond
[Horizontal Lines Box]	Industry Area	[Thin Solid Line]	Existing High Building
[Vertical Lines Box]	Shopping, Warehouse	[Thin Dotted Line]	Private Land (Including Lease Land)
[Diagonal Lines Box]	Park, Green Belt		
[Cross-hatched Box]	Private Open Space		
[Dark Grey Box]	Special Use		
[Light Grey Box]	Agriculture		
[White Box]	Rural Area		

LEGEND	
[Thick Solid Line]	VIADUCT
[Thin Solid Line]	TUNNEL
[Thin Dotted Line]	SEMI-COVERED, AT-GRADE

図 7.13 KLE沿いの土地利用

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE



LAND USE		EXISTING SITUATION	
[Stippled pattern]	Residence	[Thin solid line]	Existing Road
[Dotted pattern]	Comprehensive Development Area	[Thick solid line]	Existing Expressway
[Dark grey pattern]	Public Facilities	[Wavy line]	River, Pond
[White pattern]	Industry Area	[Thick dashed line]	Existing High Building
[Dark grey pattern]	Shopping, Warehouse	[Thin dashed line]	Private Land (Including Lease Land)
[Light grey pattern]	Park, Green Belt		
[White pattern]	Private Open Space		
[Dark grey pattern]	Special Use		
[White pattern]	Agriculture		
[Light grey pattern]	Rural Area		

LEGEND	
[Thick solid line]	VIADUCT
[Thin solid line]	TUNNEL
[Thin dashed line]	SEMI-COVERED, AT-GRADE

図 7.13 KLE 沿いの土地利用

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

置が予定されているニコルハイウェイ付近においては全ルートとも曲線半径1,200mを使用した。

ルートⅢはKLE/ECP IC～KLE/PIE IC間の全区間を高架とした案である。コントロールポイントとして、高架橋に分断されて使用が不可能となるナショナルスタジアムサブグラウンドとし、また、公園内駐車場も利用のし易さを考慮してなるべく直線にて計画した。適用した最小曲線半径は400mである。

7.2.2 インターチェンジの位置と構造

KLEにおけるインターチェンジの配置は、全長約3.0kmと短いため、適切なインターチェンジ間隔(1.5km～2.5km)を確保しようとした場合、ECP～PIE間に1箇所のインターチェンジしか設置することができない。

インターチェンジの設置位置は、カラン公園やナショナルスタジアムへのアクセス性を考慮してニコルハイウェイに接続させる位置が望ましいと考えられる。2010年の将来交通量によると、ニコルハイウェイに設置したインターチェンジの利用交通量は、流入、流出を合わせて5,000～7,500pcu/hrの交通が見込まれ、利用効率が高いものと判断される。

インターチェンジ形式は、フルサービスのインターチェンジが望ましい。しかし、周辺がカラン公園および住居地区となっており、しかも交差点付近にあたるためフルサービスのインターチェンジを設置する事は用地制約上困難である。

そこで、KLE/ニコルハイウェイICはパーシャルサービス方式とし、市内方向へのサービスを重視し、ニコルハイウェイに接続させるものとする。さらにカラン公園へのサービスをも考慮して、マウントバッテン道路にも接続させる。

これらに接続させることによりPIE、PYE沿線方向には十分なサービスが提供できる。

一方、IC形式は各代替案に対し、道路構造面および経済面から評価すると表7.2に示すとおりとなり、インターチェンジ形式は第I案とした。

7.2.3 構造物計画

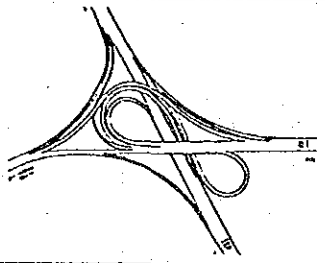
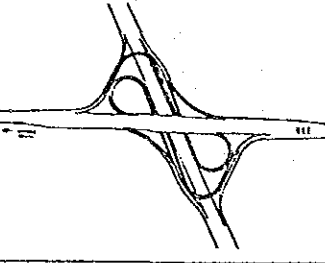
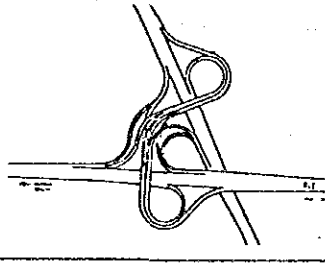
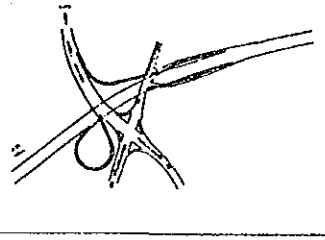
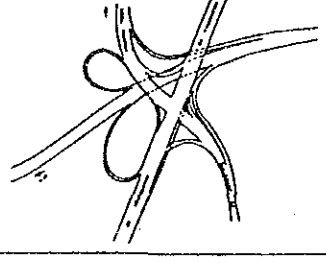
1) 線形計画に影響する構造要因

交差物件と計画標高との差は高架部については図7.14を、トンネル部については図7.15を基本とした。高架区間のアプローチ形式としての擁壁構造とトンネル構造のアプローチとしての半地下構造を含め、現地盤と計画高の標高差から決定される構造形式は表7.3の通りである。ただし、河川を渡る橋梁については次の2)で述べる。

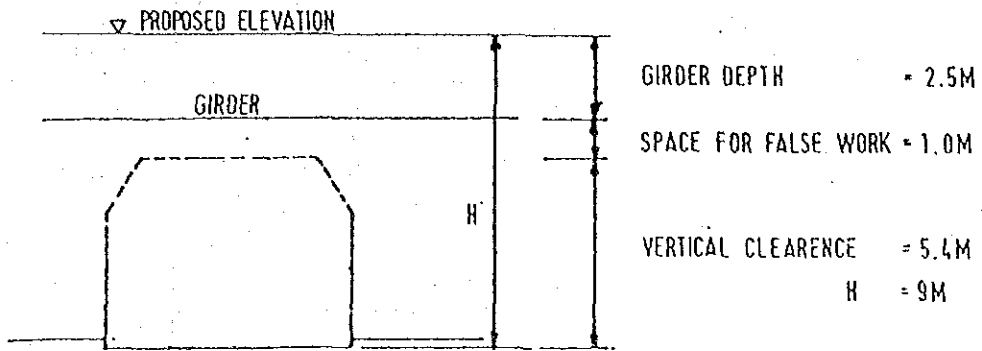
2) 河川との交差計画

KLEの対象区間で河川と交差する地点は、ゲイラン河を斜めに渡河するところとペルトン水路の真上を並行するところがある。河川条件は表7.4に示すとおりであり、図7.16に河川断面を示す。

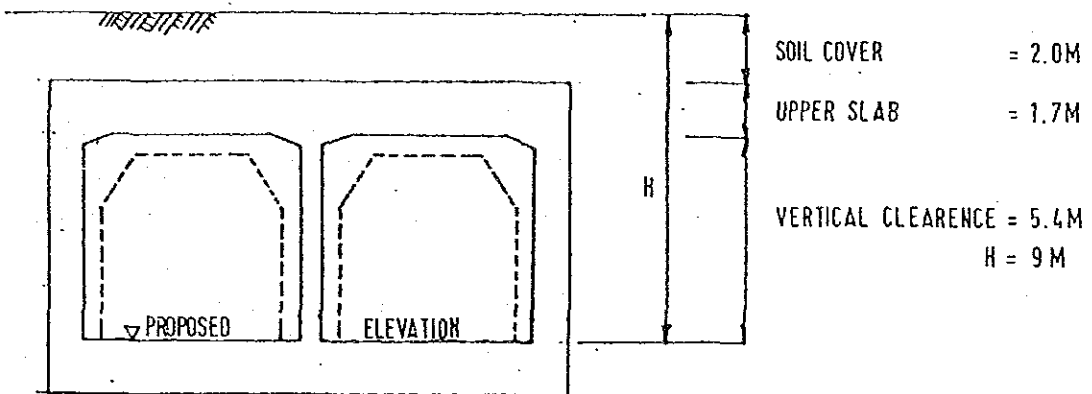
表 7.2 インターチェンジの形式選定のための比較 (KLE)

Name of Interchange	Alternative	Sketch	Description	Geometry			Economy		Evaluation	
				Location	Design Speed	Horizontal Alignment	Land Acq.	Const. Easiness		Const. Cost
KLE / ECP	Ⓐ		Modified trumpet in PWD plan mainly serves KLE-ECP, no service from Marina South to Changi bound on ECP	○	○	○	△	○	○	⊙
	Ⓑ		Modified clover mainly serves to KLE-Marina South, short weaving distance from Fort Rd. Flyover causes traffic friction.	△	○	○	○	○	○	-
	Ⓒ		Solution to B above by double trumpet with alignment complicated.	○	○	△	△	○	○	-
KLE / Nicoll Highway	Ⓐ		Modified PWD plan to connect KLE bound for PIE with Nicoll bound for City, otherwise connect Mount-Batten Rd. at closer to IntrSctns. of Nicoll & Mt. Bttn causes traffic friction.	○	○	○	○	○	○	⊙
	Ⓑ		Solved A above, traffic service from KLE to Nicoll give stop at IntrSctns. of Nicoll & MountBatten Rd.	○	○	○	×	△	×	-

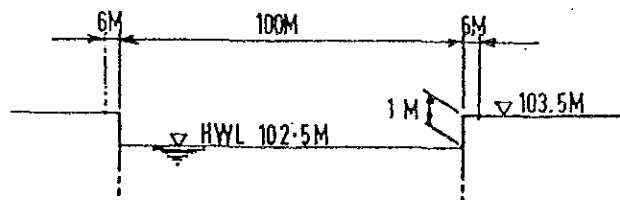
Note: ○ ; Good, Cheap, Less
 △ ; Normal
 × ; Bad, Expensive, More
 ⊙ ; Recommendable



(GIRDER DEPTH PRESUMED 1/20 TO 50M LONG SPAN)



(UPPER SLAB DEPTH PRESUMED 1/12 TO 20M LONG SPAN)



CROSS SECTION OF GEYLANG RIVER

- 図 7.14 20 ~ 50 m スパンの桁高
- 図 7.15 12 ~ 20 m スパンの頂版厚
- 図 7.16 ゲイラン河の横断面

表 7.3 構造形式選定

構造形式	計画高と現地盤の標高差
高架構造	2m < ΔH
擁壁構造	0m < ΔH < 2m
堀割構造	-7m < ΔH < 0m
半地下	-9m < ΔH < -7m
トンネル	ΔH < -9m

表 7.4 河川の水理データ

	Geylang河	Pelton水路
高水流量	200m ³ 以下	200m ³ 以下
計画水位高	102.5m 以下	102.5m 以下
流心安定性	安定	安定
計画河床高	100m	100m
堤頂の標高	103m	103m
河床の土質	泥粘土	コンクリート床

これらの指標によれば、洗堀現象や越流現象は無視できる条件下にある。計画高水流量 200m³/秒から判断して、堤頂余裕高としては1.0m確保すれば十分であり、現在の堤頂以下の高さで納まっている。橋脚を河川の中に設置した場合、ゲイラン河では河川の通水有効断面積の阻害率は5%以内に納まると思われる。

ゲイラン河上を通過し、急勾配(4%)で降りてカラン公園の下を抜ける案では、ゲイラン河右岸(北側)の桁の高さがKLEの縦断線形に与える影響は大きい。図7.17に示すように3径間連続桁では計画高を必要以上に上げてしまうため、2径間連続ラーメン橋とし(図7.18)、河川内に橋脚を立てて岸側の桁高を薄くする構造を提案する。このための具体的な構造形式についてはフェーズIIにおいて検討する。

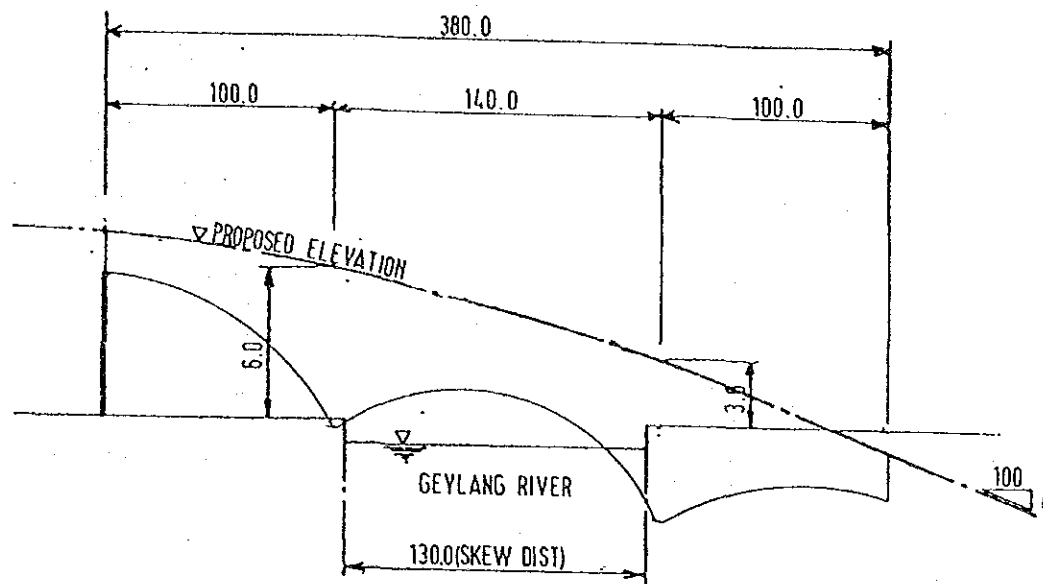
河川の下をトンネル構造で横過する代替案の場合、トンネルと河床との土被りは管理上の目安である2mに、河床変動の余裕1mを加えて3m以上を確保する。

縦断線形を計画する上でのコントロールポイントとしては、高架案については、KLEの始点にあたるECP、約2km北方のMRT高架、そしてPIEそれぞれに対する車輛建築限界の確保にある。この建築限界を確保するように計画高をセットするとECP上でGL+9m、MRT上でGL+13mとなる。ここで、構造物としての13mという高さは景観上は桁下空間にかなり余裕があるため圧迫感は緩和されるが、将来フライオーバーをKLEの桁下に計画する必要性が生じた場合の対応が難しい。これについてはフェーズIIで検討する。

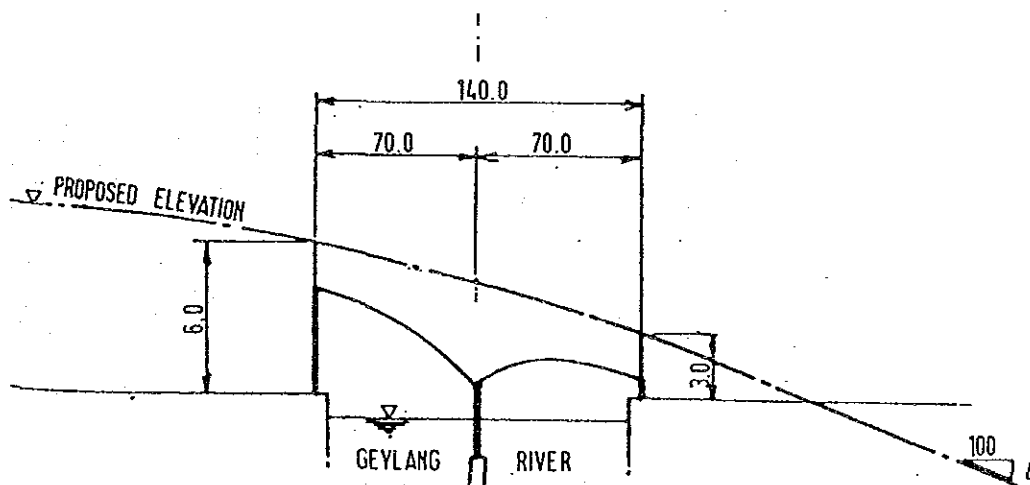
3) 半地下構造あるいはトンネル構造

(1) トンネル形式

開削工法による占有面積は図7.19の通りとする。巻末7.2の土質縦断図に見られるように、GL-20mまで軟弱な沖積世海成粘土が堆積しており、表7.5に示す土質データが得られている。この土質条件からいえることは、用地が許されれば開削工法による2連箱形断面のトンネルか、あるいは土圧系シールド工法すなわち円形掘削断面の水平掘進方



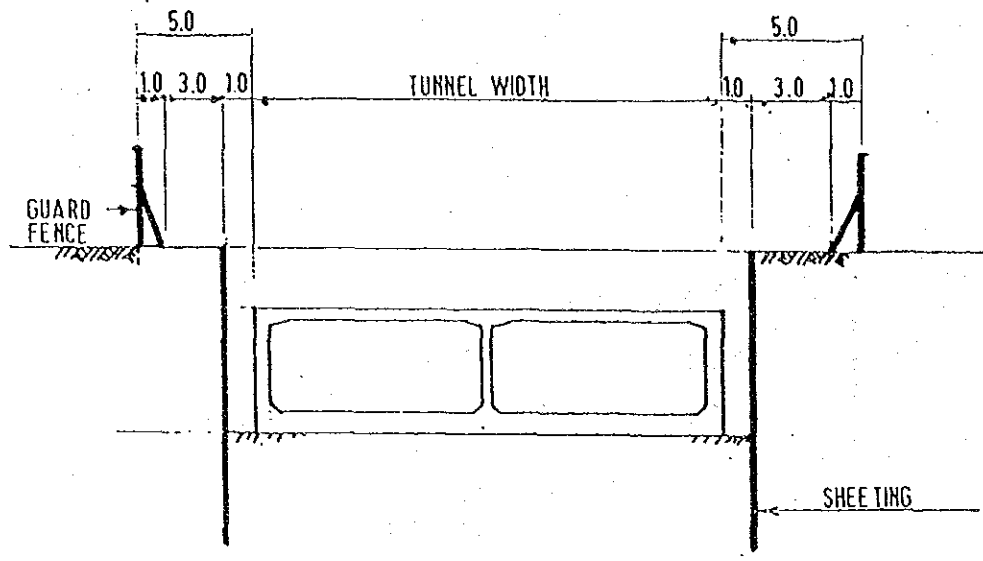
3 SPAN CONTINUOUS GIRDER PROFILE



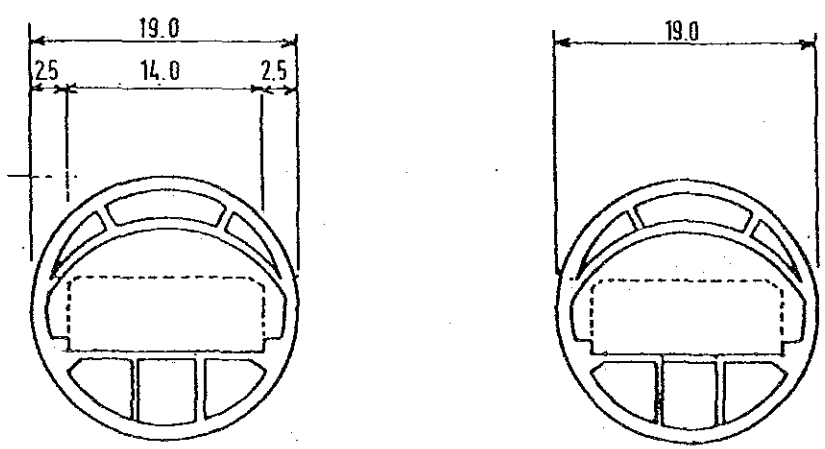
2 SPAN CONTINUOUS GIRDER PROFILE

図 7.17 3 径間連続桁の断面

図 7.18 2 径間連続桁の断面



OCCUPIED AREA DURING CONSTRUCTION



SUPPOSED SHIELDED TUNNEL

- 図 7.19 建設期間中の占有面積
- 図 7.20 想定シールド断面

式が考えられるが、図7.20に見られるように外径約19mのシールドとなり、現在の技術水準を考えると数年先までは不可能と考えられる。工費の面からみても約500mと短い距離の掘進となりシールド機械の製作費が回収できずシールド工法の採用は不経済と考えられる。したがって、縦断計画にあたっては開削工法を想定し、浅い深度に計画高を設定してある。

表7.5 沖積層の土質性状

	Upper Marine Clay	Lower Marine Clay	Old Alluvium
Natural Moisture (%)	60-80	50-60	Dense Sand
Specific Gravity	2.60-2.75	2.60-2.72	
Bulk Density (tf/m ³)	1.49-1.65	1.65-1.84	
Liquid Limit (%)	80-95	60-80	
Plastic index (%)	50-65	35-50	
Undrained Shear Strength (tf/m ²)	1.0-3.0	4.0-7.0	
Over consolidation ratio	1-2	1-2	
Compression Coefficient	0.7-1.3	0.5-1.0	
Sensitive ratio	5-10	6-12	

Source: Japan Association of Soil Mechanics and Foundation Engineering

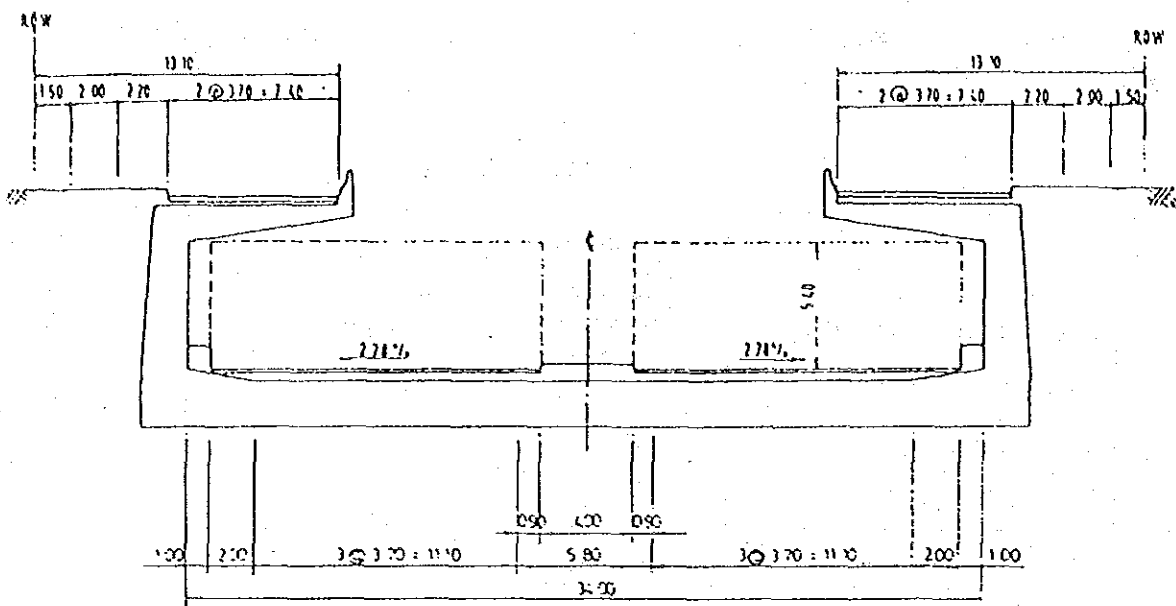
2) 半地下形式

図7.21に示すように、内空の水平クリアランスはKLEの幾何構造から決定されるが、地上道路に必要な用地を節約するため、7mの張り出し床版をKLEボックスにかぶせることとする。交差道路が存在する場合には、KLEの中央分離帯内に交差道路の橋脚を設置し、支間16m程度のPCプレキャスト桁による橋梁を架ける(図7.22)。

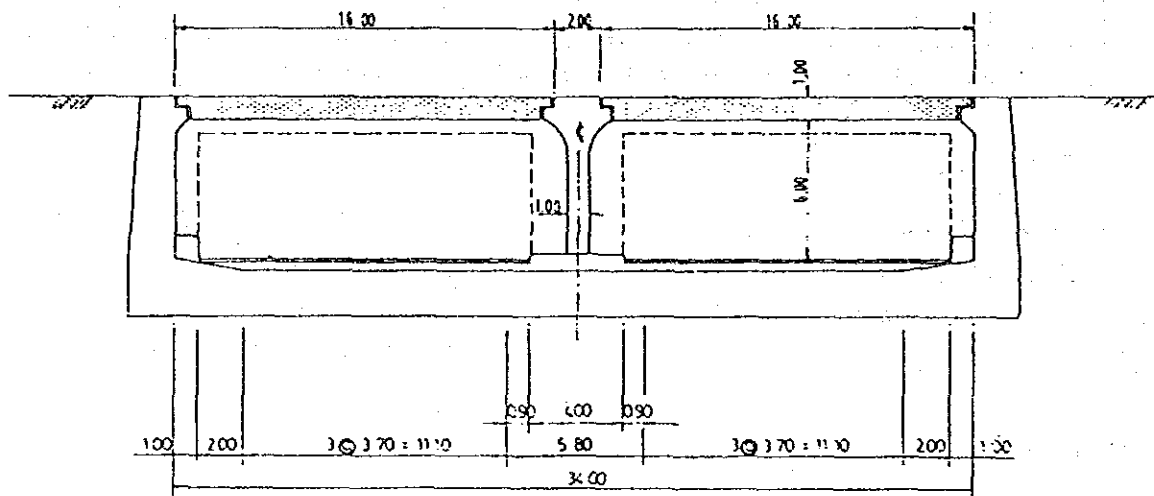
3) 高架構造

計画路線に沿った地盤は、地面下30mの深さまで軟弱層が堆積しているため、軽重量の高架構造を採用するのが望ましく、第6章に述べたようなスパン約30mのプレキャスト桁による単純桁形式を提案する。

軟弱層の主要地質である海成粘土の下層には、パヤレバで露頭している古沖積層と呼ばれる洪積層が堆積しており、この層が構造物の支持層となり得る。この層の深さから判断すれば杭基礎の適用は可能であるが、古沖積層はGL-20mから-40mにかけて起伏に富んでいるため、杭種については場所打RC杭かH鋼杭(支持層が浅いときPC杭)のいずれ



SEMI COVERED DEPRESS



CROSSING AT SEMI-COVERED DEPRESS

図 7.21 半地下構造

図 7.22 半地下部の横断施設

れかが推薦される。なお、半地下構造およびトンネルには杭基礎を用いる必要はない。

4) MRTとの近接施工

MRTの橋脚間を半地下構造で通過する形式では橋脚基礎との近接施工が予想される。
(図7.23参照)

7.3 PYE

7.3.1 線形

PYEは、大きくKLE/PYE/PIE IC～PYE/バヤレバ道路 IC～PYE/タンピネス道路 IC～PYE/TPE ICの3つの区間に分けられ、中間のPYE/バヤレバ道路 IC～PYE/タンピネス道路 IC間で3つの代替案が設定されている。

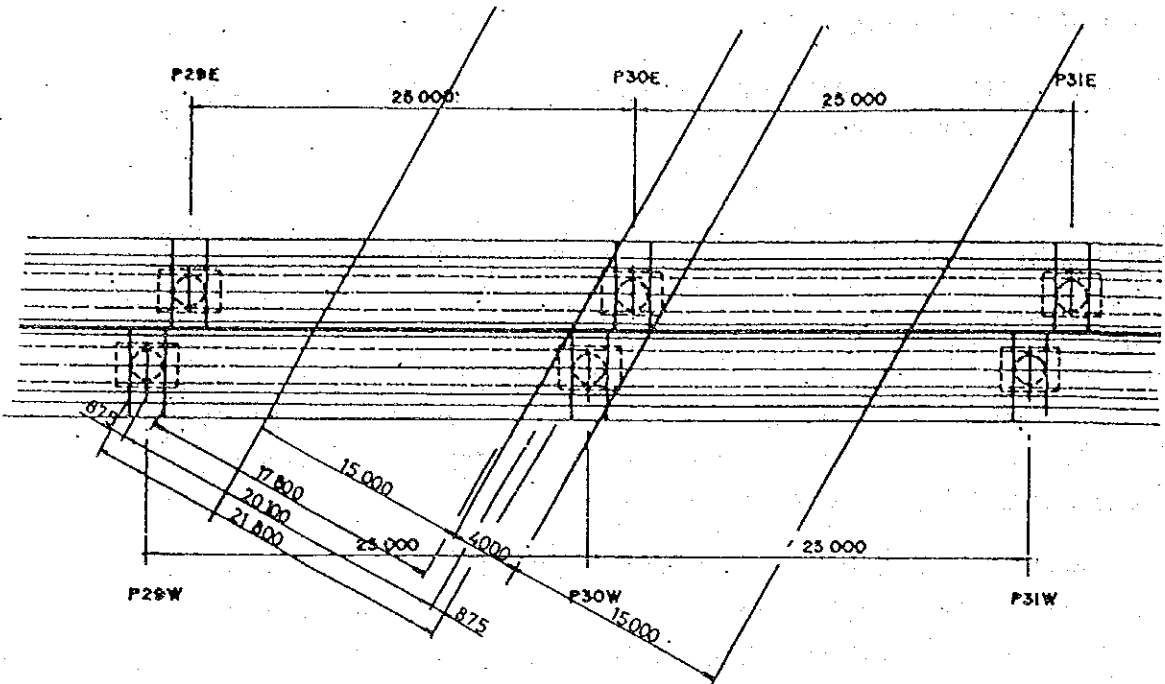
KLE/PYE/PIE IC～PYE/バヤレバ道路 IC間では、カラン河の上流にあたるペルトン水路の上空を通過するよう制約されていること、また、水路両側は高層団地となっていることから、水路の平面線形にほぼ沿ったものとなる。設計速度80km/hの標準最小曲線半径400mを遵守し、しかも中高層住宅にルートがかからないようにするため一部の区間では水路上ではなく、その西側を通過させた。

PYE/バヤレバ道路 IC～PYE/タンピネス道路 IC間では3つの代替ルートがあり、ルートⅠはエアポート道路上を通過して空軍基地の下を通過し、タンピネス道路に至るルートである。このルートの場合のコントロールポイントは現在建設中のエアポート道路西側のタイセン工業団地、東側の倉庫と下水処理場、空軍基地北側の下水パイプラインとした。縦断線形を計画する上でのコントロールポイントとしてはトンネル両側坑口のエアポート道路があり、標準最大勾配である4%を適用した。(図7.24参照)

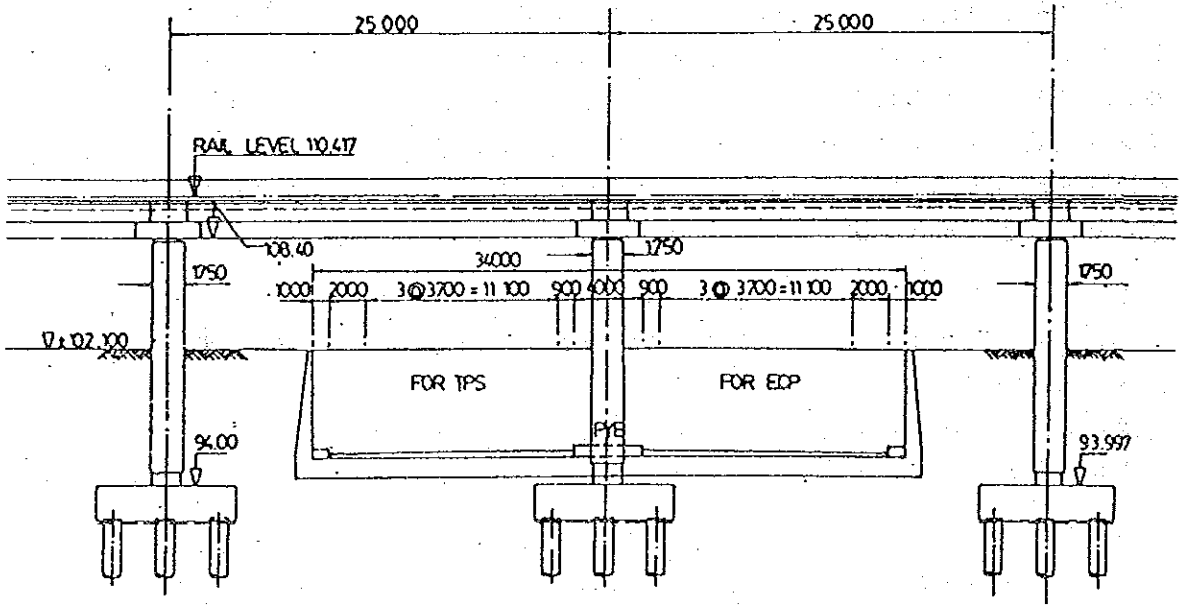
ルートⅡはデフ1街路の空間を利用するものであり、ここでのコントロールポイントはエアポート道路西側のルートⅠと同じタイセン工業団地、ホーガン3街路とデフ1街路の両側の工業団地である。後者は国有地であり、HDBからの返却後の土地利用のし易さを考慮して、できるだけ大きな平面線形を採用した。縦断計画は高架案、平面案、半地下案いずれもキムチュアン道路をコントロールポイントとし最大勾配としては3%を適用した。

ルートⅢについては、ルートⅠ、Ⅱと同じ工業団地、ホーガン3街路北側の高層団地をコントロールポイントとした。縦断計画におけるコントロールポイントは地下案のキムチュアン道路およびセラングーン河上流の水路とし、適用した最大勾配は3%である。

PYE/タンピネス道路 ICス～PYE/TPE IC間は新たに建設されるニュータウン内にあたる。線形選定上のコントロールポイントは少ないが、蛇行河川を中心とする地形と橋梁横過地点を重視してルートⅠの平面線形を設定した。ルートⅡとⅢは利用可能土地の不経済な分断を招くことの無いようにセラングーン河に沿って北東方向へ線形を振りながらルー



PLAN



SECTION

图 7.23 MRTへの近接施工

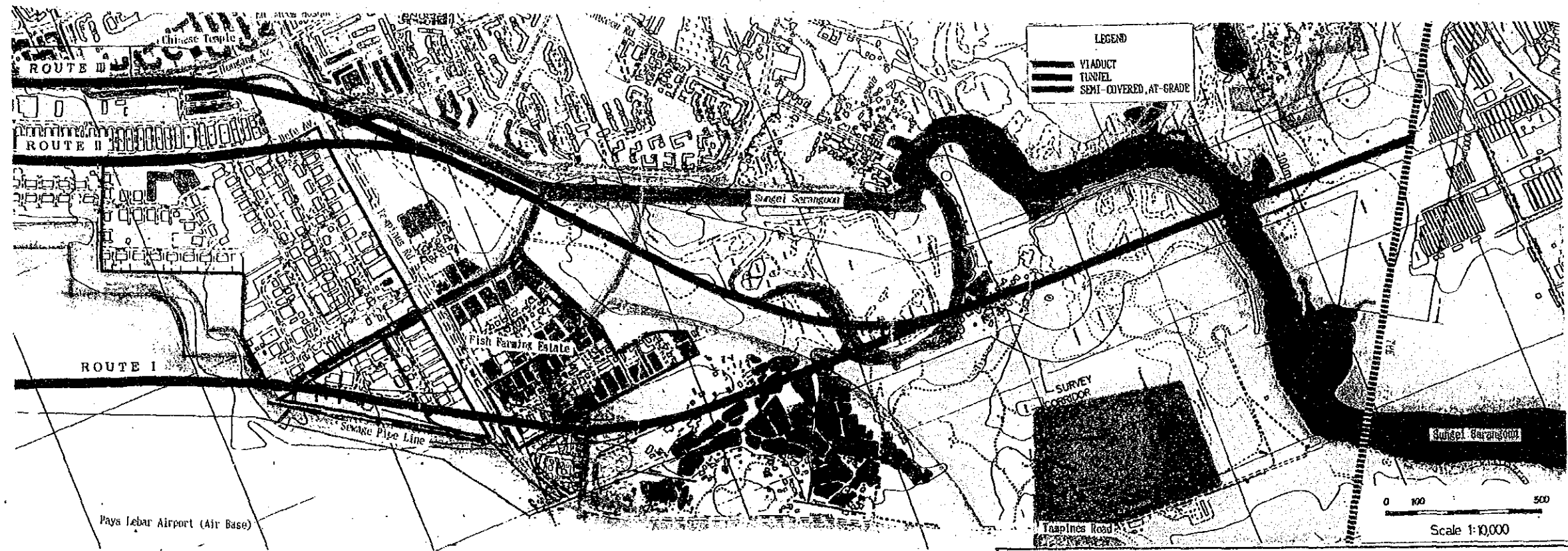
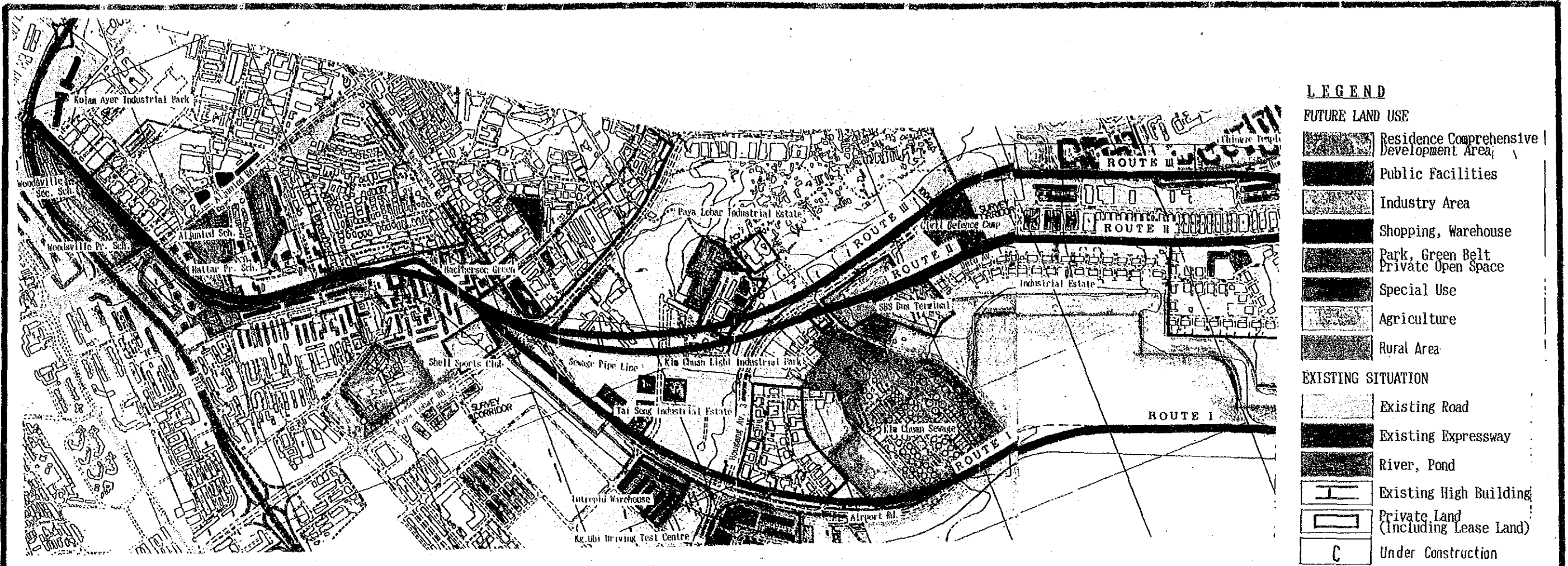


図7.24 PYE沿道の土地利用とコントロールポイント

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

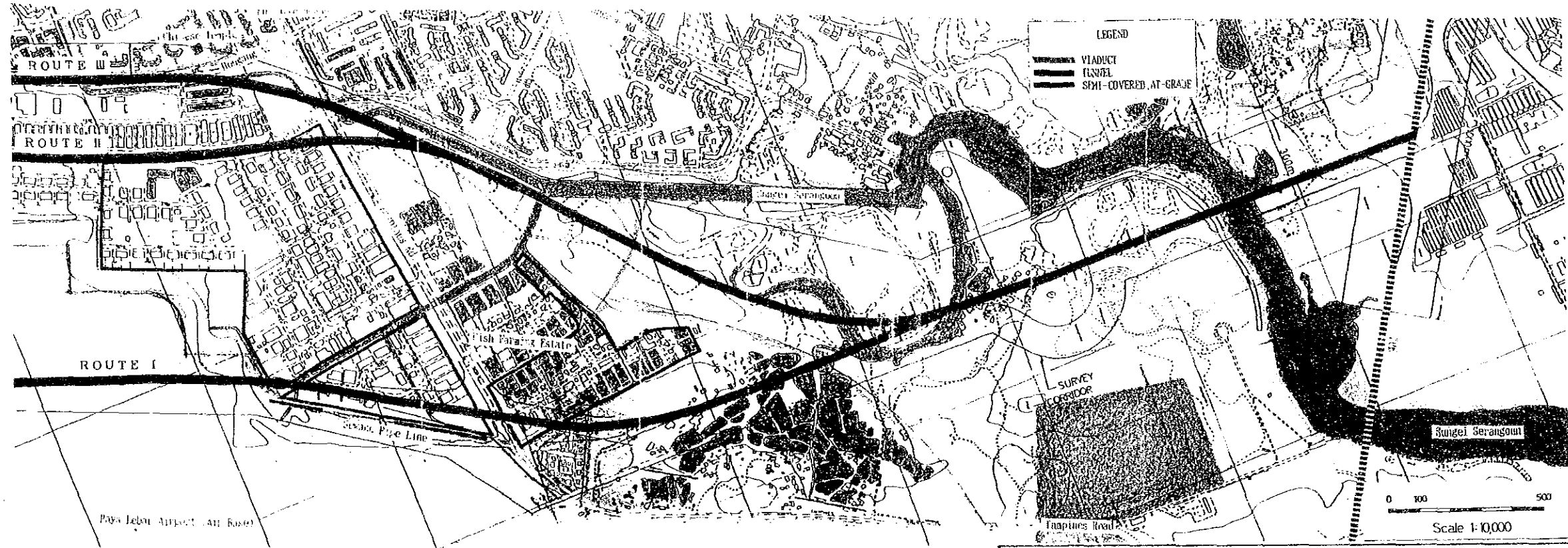
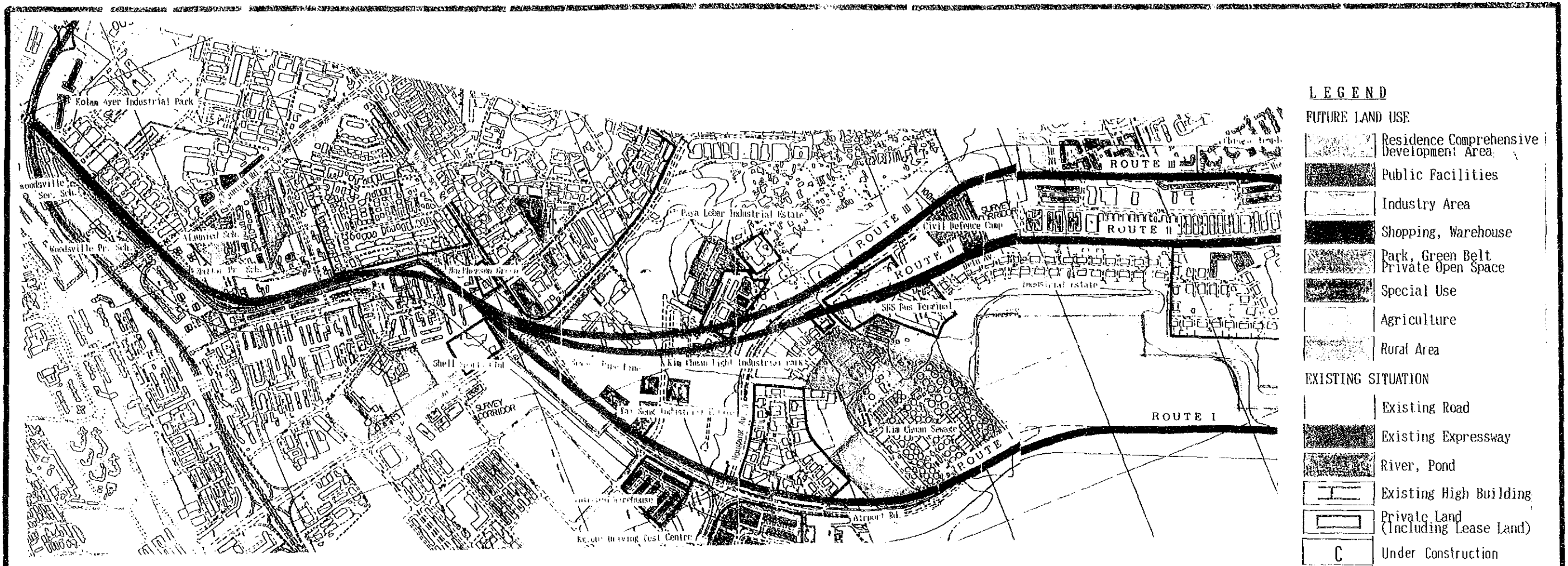


図 7.24 P Y E 沿道の土地利用とコントロールポイント

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

ト I に接続させた。

7.3.2 インターチェンジの位置と構造

各ルートと交差する主要道路は次の通りであるが、このうち、PIEとTPEは高速道路相互のインターチェンジであり、また、ブンゴール ニュータウン道路とは本路線の重要な機能がブンゴール ニュータウンからの発生交通量をマリーナサウス地区に誘導するものであるから、この3つのインターチェンジは必ず設置するものとした。また、アルジュニード道路とはPIEとのインターチェンジと非常に接近していることから、ここにはサービスしないものとする。

ルート I . . . PIE、アルジュニード道路、パヤレバ道路、エアポート道路
タンピネス道路、ブンゴール ニュータウン道路、TPE

ルート II . . . PIE、アルジュニード道路、パヤレバ道路、ホーガン3街路
デフ1街路、タンピネス道路、ブンゴール ニュータウン道路
TPE

ルート III . . . PIE、アルジュニード道路、パヤレバ道路、ホーガン3街路
タンピネス道路、ブンゴール ニュータウン道路、TPE

推計交通量によると、上記インターチェンジはいずれも望ましい水準の交通量を処理すると予測されており、各ルートともに特に設置が必要でないと思われるインターチェンジはない。

また、各インターチェンジと一般道路とのアクセスに対しては、表7.6に示すアクセス方式が望ましいものと考えられる。

表7.6 (1) 各インターチェンジへのアクセスサービス
(ルート I)

インターチェンジ名	PYE/ KLE/ PIE	PYE/PA YA LEB AD Rd.	PYE/ AIRPOR T Rd.	PYE/ TAMPIN ES Rd.	PYE/ PUNGGO L Nt.	PYE/ TPE
フルサービス		○		○	○	○
パースシャルサービス	○		○			

(ルート II)

インターチェンジ名	PYE/ KLE/ PIE	PYE/PA YA LEB AR Rd.	PYE/ DEFU NOTH	PYE/ DEFU C ENTRAL	PYE/ DEFU SOUTH	PYE/ PUNGGO L Nt.	PYE/ TPE
フルサービス		○				○	○
パースシャルサービス	○		○	○	○		

(ルートⅢ)

インターチェンジ名	PYE/ KLE/ PIE	PYE/PA YA LEB AR Rd.	PYE/HO UGANG NOTH	PYE/HO UGANG CENT.	PYE/HO UGANG SOUTH	PYE/ PUNGGO L Nt.	PYE/ TPE
フルサービス		○				○	○
ハーフサービス	○		○	○	○		

つぎにインターチェンジの形式については、交差接続の形態から一般に3支交差と4支交差とに分類され、接続する道路の規格、サービス水準、交通量あるいは用地制約などに応じて決定されるものである。各インターチェンジの形式の違いを考慮して代替案を作成し、道路構造面や経済面から評価し、表7.7にまとめるよう最適案を選定した。

上記の検討結果を基に、インターチェンジの設置位置はⅠ-1、Ⅱ-2、Ⅲ-2とした。

7.3.3 構造物計画

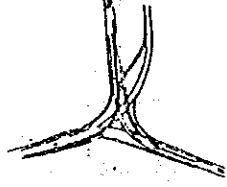
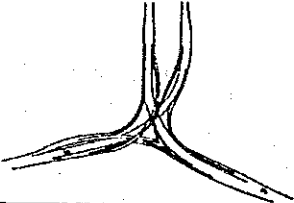
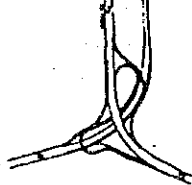
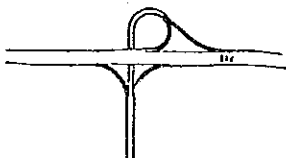
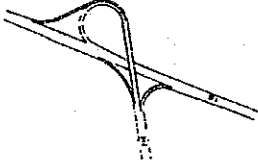

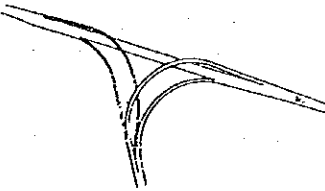
PYEはKLEと異なり地形条件が多様であるので、地域の特徴を記述しつつ構造計画のシナリオを立案する。

ベルトン水路と並行する区間ではKLEと連続する区間であることから高架構造とするのが縦断計画上最も良い。橋脚を河道の中に設置しても通水断面積の確保など河川管理上の問題はない。河道への橋脚の設置を避け、兩岸に柱を立てる門型形式はむしろ景観を損なうので好ましくない。

パヤレバ道路の北方の区間に対しては3ルートが提案されている。ルートⅠ（空軍基地ルート）案では、エアポート道路上を利用する区間では現道に沿ったルート計画であることから高架形式が適当であり、空軍基地の中ではセキュリティの面からトンネル形式しか許されない。そのため、高架からトンネルへの移行のため擁壁区間と半地下区間が生じ、空軍基地道路の外側へのシフトが必要となるが、用地上の制約が少ないので可能である。空軍基地地下のトンネル縦断はトンネル工法によって左右されるが、図7.20に示すようにシールド工法では直径19mにもなり、現実的には不可能である。空軍基地内での開削工法は可能と仮定してよいとのPWD側の条件提示を受け、これに従うこととする。それ以外に考えられる工法はNATMであり、現状の地質情報からはほぼ技術的に可能であるが、掘削中の沈下に対する制限が未知であり、詳細な地質情報も得られていないので計画深度を設定できない。適用するトンネル工法によって縦断を決定する。空軍基地の脇を通過するアプローチ部分は目隠しのため半地下とする必要がある。空軍基地を抜けた後は養魚場とセラングーン河後背湿地を通るが、現在この地域は土捨て場に利用されているので平面道路としても構造上の問題は無い。

ホーガン3街路（ルートⅢ）とデフ1街路（ルートⅡ）の両道路空間を利用する案についてはパヤレバ道路から北の工区では、縦断の連続から高架形式が続いた後、ホーガン3街路で2構造、デフ1街路で3構造が提案されている。ホーガンの住宅地区内もデフの工

表7.7 (1) インターチェンジでの形式選択のための比較 (P Y E)

Name of Interchange	Alternative	Sketch	Description	Geometry				Economy		Evaluation
				Location	Design Speed	Horizontal Alignment	Land Acq.	Const. Easiness	Const. Cost	
PYE / KLE / PIE	Ⓐ		Modified PWD plan directly connect KLE with PIE Changi bound, ramp from PYE to PIE Jurong bound need 3 tiers viaduct	○	○	△	○	△	△	-
	Ⓑ		Main service KLE to PYE all right turning connect quasi-directly, 2 ramps: PYE to PIE Jurong bound & KLE to PIE Changi bound need 3 tiers viaduct.	○	○	○	○	△	△	⊙
	Ⓒ		Modified solution to avoid 3 tiers.	○	△	△	△	○	○	-
PYE / Punggol Nt. Rd.	Ⓐ		Reversed trumpet to serve full traffic btw. PYE bound for PIE & Punggol Nt. Rd	○	○	○	○	○	○	⊙
PYE / TPE	Ⓐ		Typical trumpet-shaped interchange.	○	△	△	△	○	○	-
	Ⓑ		Y-shaped interchange in quasi-direct-connection with 3 tiers viaduct, but smaller ROW than Ⓐ above.	○	△	△	○	△	△	-
	Ⓒ		Y-shaped interchange in quasi-direct-connection without 3 tiers, render best speed performance.	○	○	○	△	○	△	⊙

Note: ○ ; Good, Cheap, Less

× ; Bad, Expensive, More

△ ; Normal

⊙ ; Recommendable

表 7.7 (2) インターチェンジでの形式選択のための比較 (PYE Route-I)

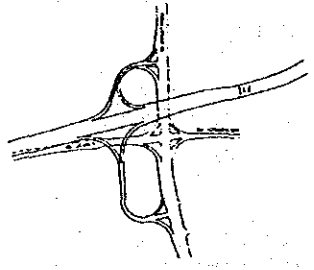
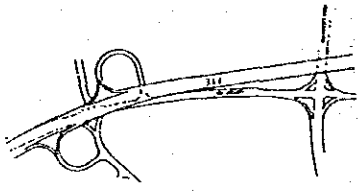

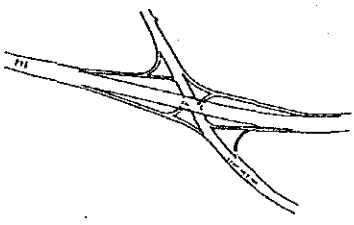
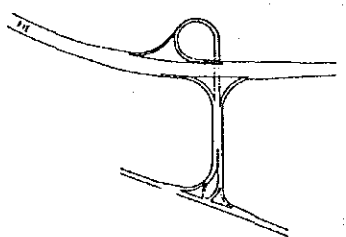
Name of Interchange	Alternative	Sketch	Description	Geometry			Economy			Evaluation
				Location	Design Speed	Horizontal Alignment	Land Acq.	Const. Easiness	Const. Cost	
PYE / Paya Lebar Rd.	Ⓐ		Incomplete cloverleaf due to passing near the Intrscn of PayaLebar Rd. & Airport Rd., 3 crossings repeat cause traffic friction.	△	○	△	○	△	○	⊗
	Ⓑ		Solution to Ⓐ above by inserting incomplete clover Intr. on Airport Rd. btw.Paya Lebar Rd. & Hougang Ave.III, cause traffic concentration to Airport Rd. of high speed vehicle.	△	○	△	△	○	○	-
PYE / Airport Rd.	Ⓐ		Half diamond type to connect PYE traffic bound for TPE with Airport Rd.	△	○	△	○	○	○	⊗
PYE / Tampines Rd.	Ⓐ		Diamond type to connect at crossing to Tampines Rd.	○	○	○	○	○	○	⊗
	Ⓑ		Modified Ⓐ above to connect at northward to Tampines Rd. by trumpet interchange, closer to Intrchnng to PYE/Punggol Nt.Rd	△	○	△	△	△	△	-

表7.7 (3) インターチェンジでの形式選択のための比較 (PYE Route-II)

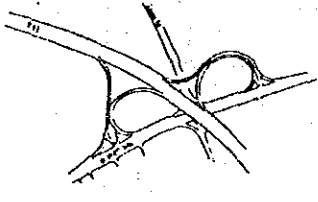
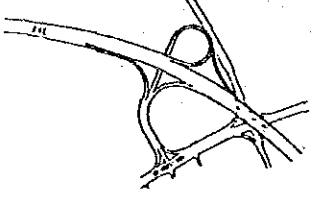



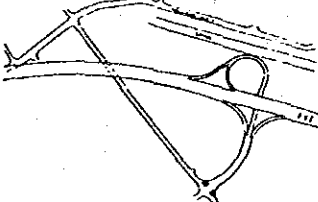
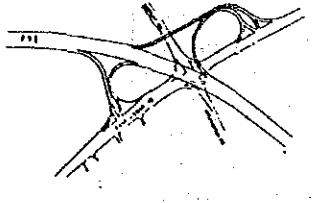
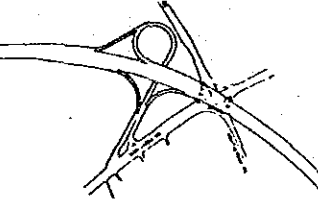

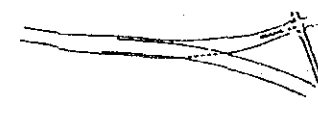
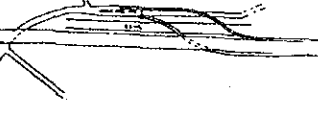
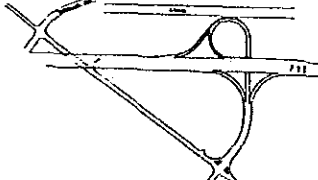
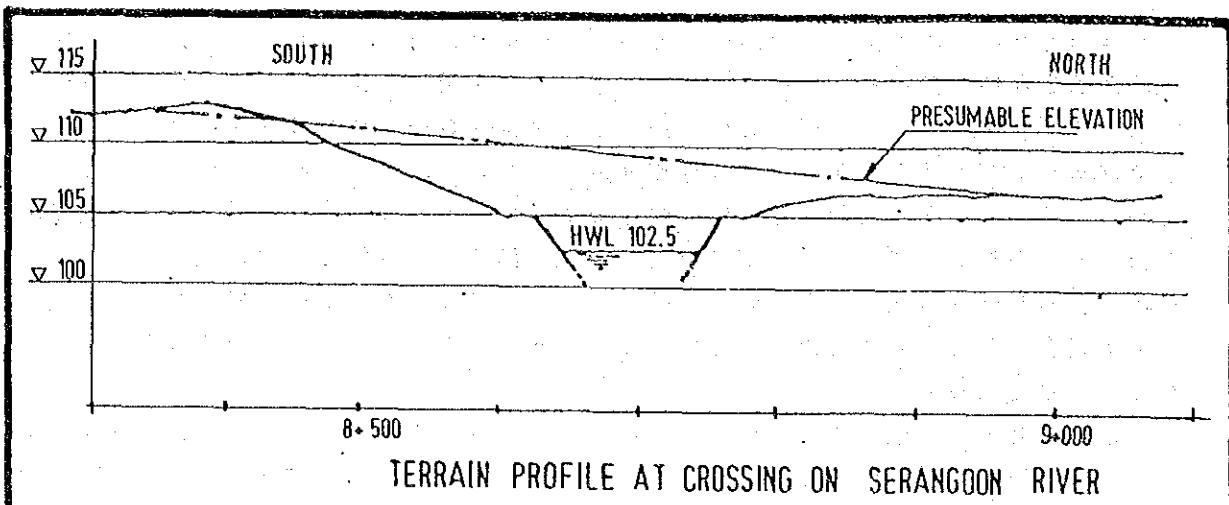
Name of Interchange	Alternative	Sketch	Description	Geometry			Economy		Evaluation	
				Location	Design Speed	Horizontal Alignment	Land Acq.	Const. Feasiness		Const. Cost
PYE / Paya Lebar Rd.	Ⓐ		Incomplete cloverleaf due to passing near the Intrsectn of PayaLebar Rd. & Airport Rd., 3 crossings repeat cause traffic friction.	△	○	△	○	△	△	-
	Ⓑ		Solution Ⓐ above to connect PayaLebar Rd. by reverse trumpet, added with one more at-grade inter section.	○	○	○	△	○	○	⊗
PYE / Defu South	Ⓐ		Plan to assure convenience of Defu Industry by connecting PYE bound for PIE to Defu Ave. I by half-diamond.	△	○	○	○	○	○	⊗
PYE / Defu North	Ⓐ		Plan to connect traffic on PYE bound for PIE & Hougang north area to Defu Ave. I by half-diamond.	○	○	○	○	○	○	⊗
PYE / Hougang	Ⓐ		Plan to connect traffic on PYE bound for TPE & Hougang North area to Hougang Ave. 7, but need bridge over Serangoon Canal, in full service combined with PYE/Defu North.	○	○	○	○	○	△	⊗
	Ⓑ		Trumpet shaped I/C in full service to connect Tampines Rd.	○	○	△	×	△	△	-

表 7.7 (4) インターチェンジでの形式選択のための比較 (PYE Route-III)

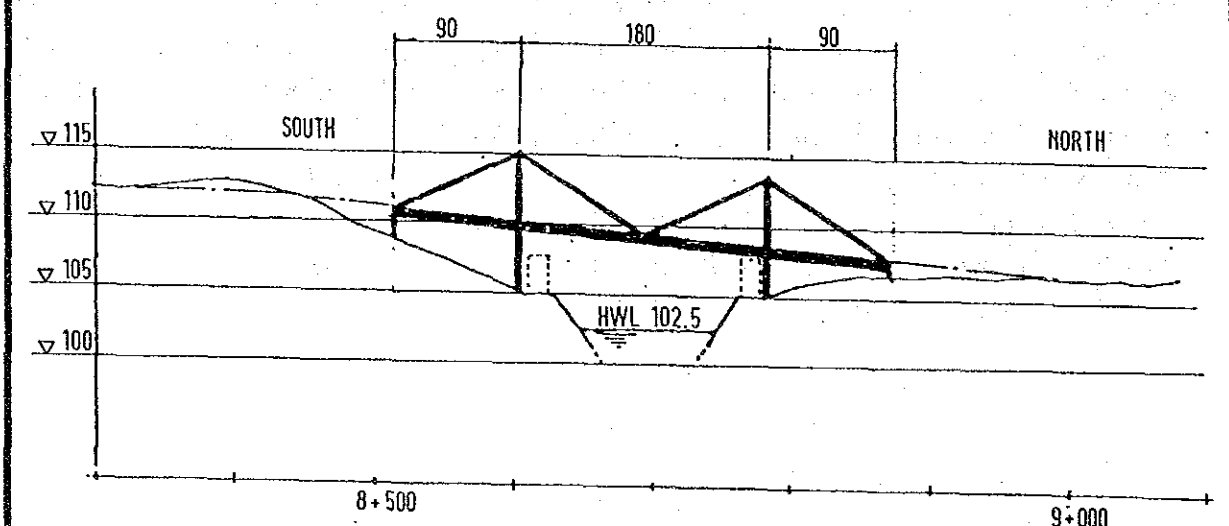
Name of Interchange	Alternative	Sketch	Description	Geometry			Economy		Evaluation	
				Location	Design Speed	Horizontal Alignment	Land Acq.	Const. Easiness		Const. Cost
PYE / Paya Lebar Rd.	Ⓐ		Incomplete cloverleaf due to passing near the Intrscn of PayaLebar Rd. & Airport Rd., 3 crossings repeat cause traffic friction.	△	○	△	○	△	△	-
	Ⓑ		Typical trumpet I/C to solve problematic Ⓐ above by connecting to PayaLebar Rd. added with one at-grade intersection.	○	○	○	△	○	○	⊙
PYE / Hougang South	Ⓐ		Half-diamond type to assure convenience of Hougang Nt. by PYE traffic bound for PIE to Hougang Ave.3.	△	○	○	○	○	○	⊙
PYE / Hougang Central	Ⓐ		Half-diamond type to connect traffic on PYE bound for PIE & Hougang Nt. to Hougang Ave.3.	○	○	○	○	○	○	⊙
PYE / Hougang North	Ⓐ		Half-diamond type to connect traffic on PYE bound for TPE & Hougang Nt. to Hougang Ave. 7, need bridge over Serangoon Canal in full service combined with PYE/Hougang Central.	○	○	○	○	○	△	⊙
	Ⓑ		Trumpet in full service to connect Tampines Rd.	○	○	△	×	△	△	-

業団地内もROWの外側ゾーンが広いので、この中を通過する構造形式に施工上、構造上の問題は少ない。これら2ルートがタンピネス道路を越えた後、セラングーン河に沿って北上するが、セラングーン河の右岸はかつてのマングローブ林や低木林地帯を建設残土などで埋め立てたところであり、軟弱地盤地帯ではない。埋め土の層圧は数メートルあると思われ、その下に腐食土層と沖積層の順で堆積している。高架とした場合深い基礎が必要となるが、現地盤を路床とした平面道路としても舗装の耐久性に問題は無い。ただし、当地の土質材料は地質状況から判断して盛り土材料には適さないものと思われる。高架形式とする場合もななら問題は無い。以上のルート案は総てさらに北方でセラングーン河を渡河することとなる。

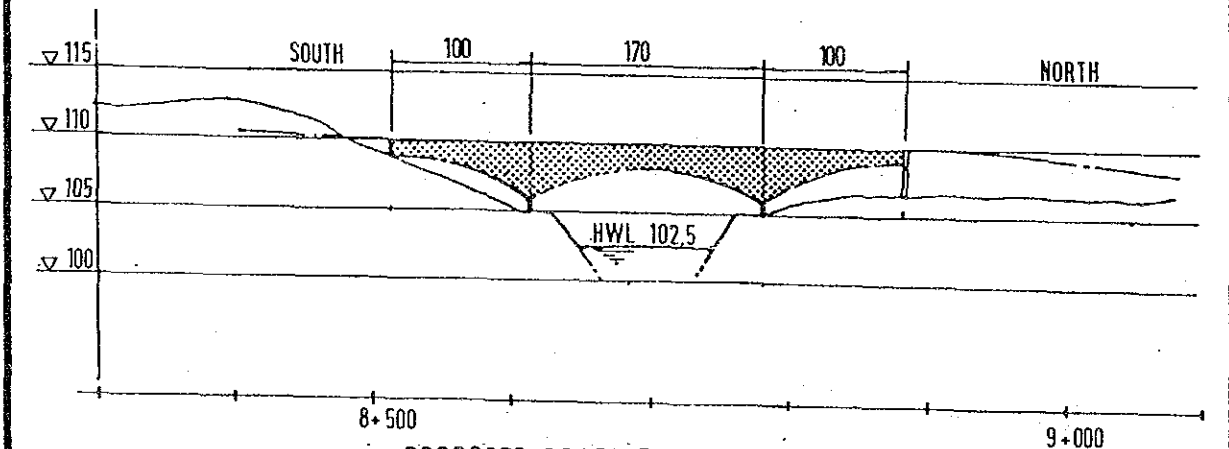
1990年7月現在、底ざらえと敷石による護岸工事が進んでおり、河道はほぼ確定している。河の後背地の地形はごみ廃棄と捨て土により変化している。図7.25に示すようにアプローチ部の地形縦断が橋梁形式の選定に影響を与える可能性がある。渡河地点としては河道の安定性に若干の不安はあるが、流量規模が小さいので問題は生じないものと思われる。橋梁形式は河道上空施工となるため、PC箱桁構造の張り出し現場打設工法となるため、3径間連続橋とする。ただし、河川管理用道路の建築限界を確保することと計画縦断を抑えることから桁高が制限されたり、景観上桁下空間を広くする必要が生じると、桁高の低い橋梁形式が検討対象になる。(図7.26) 構造条件が優先する場合には図7.27に示すように橋梁部でフラットな縦断とする。これらの選定はフェーズⅡで行なう。セラングーン河橋梁のアプローチ部は前述のように盛り土形式は好ましくなく高架構造とする。計画中のTPEまでの区間は平面道路とする。



TERRAIN PROFILE AT CROSSING ON SERANGOON RIVER



PROPOSED PROFILE FOR SERANGOON RIVER CROSSING



PROPOSED PROFILE FOR SERANGOON RIVER CROSSING

- 図 7.25 セラングーン河の横断面
- 図 7.26 セラングーン河横過部の計画縦断 (1)
- 図 7.27 セラングーン河横過部の計画縦断 (2)

第 8 章

構 想 案 の 評 価

8.1	評価の方法	8-1
8.2	評価基準と重みづけ	8-2
8.3	特性分析	8-2
8.3.1	PIE	8-2
	1) 経済面	8-2
	2) 施工面	8-5
	3) 交通面	8-8
	4) その他	8-12
8.3.2	KLE	8-14
	1) 経済面	8-14
	2) 施工面	8-15
	3) 交通面	8-16
	4) その他	8-18
8.3.3	PYE	8-19
	1) 経済面	8-19
	2) 施工面	8-21
	3) 交通面	8-22
	4) その他	8-23
8.4	構 想 案 の 評 価	8-24
8.4.1	PIE	8-24
8.4.2	KLE	8-25
8.4.3	PYE	8-26
8.5	優先的比較案の決定	8-27
8.5.1	PIE	8-28
8.5.2	KLE	8-28
8.5.3	PYE	8-28

第8章 構想案の評価

本章では、各高速道路に対して設定された代替案について高速道路の機能（高速、安全、快適）を満たし、路線通過地域の自然条件、社会条件との調整が図れ、投資と効果のバランスのとれた最適路線の選定を目的にフェーズⅡ スタディの対象とすべき優先的な代替案を選定するものである。その手順を図8.1に示す。

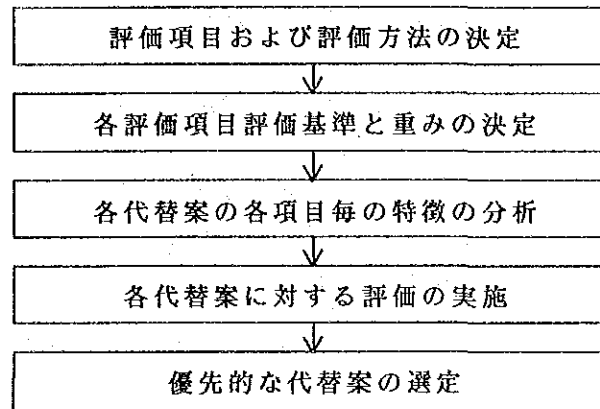


図8.1 評価手順

8.1 評価の方法

高速道路の建設は経済的にも社会的にも、通過地域の将来の発展、変貌を方向付けるものであるから、路線計画の段階では技術的、経済的そして社会的な3側面から要因を選び総合評価して確定することが必要である。

ここで、3側面を構成する指標項目については建設工事中と供用開始後とに分け、次に示す項目を選定した。

1) 建設期間中

a. 技術的要因

- 交通技術：①建設期間中の現道確保車線数を指標とした容量
②現道の供用閉鎖の可否を指標としたアクセスビリティ
- 構造技術：③施工技術
④施工期間の長さ

b. 経済的要因

- ⑤用地取得費
- ⑥建設費

c. 社会的要因

- ⑦建設時の騒音および振動

2) 供用開始後

a. 技術的要因

- 交通技術：①道路幾何構造に基づく容量
- ②道路幾何構造に基づく安全性
- ③道路内事故発生時の拡大性と救助活動の容易性

b. 経済的要因

- ④換気および排水に要する費用

c. 社会的要因

- ⑤沿道地域に与える騒音・振動
- ⑥地域に与える景観変化
- ⑦沿道地域のコミュニティ分断
- ⑧道路拡幅および延伸に対する柔軟性
- ⑨空軍基地に対する安全性

各項目についての代表的な視点からの評価の内容をまとめたものが表8.1に示すものである。

8.2 評価基準と重みづけ

評価の項目と内容の決定後に必要となる事項として各評価項目間のウェイト付けと各項目内での相対的な得点の基準化がある。ここでは各路線の性格を考慮して項目間の重みを付け、各項目内で相対的に得点を付ける手法を採用した。項目間のウェイト付と得点の基準いずれもスタディチームとPWDとの協議によって決定した。

得点基準については5段階評価法により、ウェイト付については100点満点の採点法を採用した。この結果をまとめたものが表8.2に示すものである。

8.3 特性分析

施工性の評価は、必要な工種にブレイクダウンした上で、各工種の当地での施工難易に応じた係数を設定し、困難な施工地点の箇所数を全路線に渡り合計した得点を算出することによって行う。

8.3.1 P I E

1) 経済面

フェーズIでの建設費、用地費、維持管理費の積算はフェーズIIに提案する代替案を選択するために、各代替案を経済性の面から相対的に評価する目的とトータルの概算建設費

表 8.1 代替案評価のための項目

PERIOD	I T E M		E V A L U A T I O N	
			D E S C R I P T I O N	Indicative Value
UNDER CONST- RUCTION	Traffic Management	Capacity	Considering the passable road section under construction, the possible traffic volume shall be calculated based on authorized theory such as HCM.	V/C
		Accessibility	To estimate the number of locations where access will be limited during construction work.	N*FE
	Construction	Construction Technique	The safety and security of the construction work shall be selected as the evaluating factor of the item. It also can be said to be the probability of accidents while construction.	Grading based on experience
		Construction Period	To regard the length of construction period as the effect to road users. Considering the construction methods and construction condition, construction period shall be estimated.	Construction period
	Environmental Impact	Noise & Vibration	NPL shall be roughly estimated based on statistically obtained data after determination of construction machines. After then NPL shall be estimated considering the distance.	NPL
	Initial Cost	Land Requisition & Compensation	In particular, for private land, land acquisition and compensation cost should be estimated roughly.	Cost
		Construction	Based on information on the length of individual construction work, such as bridge, tunnel and earth work, construction cost shall be estimated roughly.	Cost
	AFTER CONST- RUCTION	Traffic	Capacity and Travelling Speed	V/C ratio and travelling speed shall be calculated based on forecast traffic volume and road condition, in accordance with HCM.
Safety			Traffic safety shall be estimated comprehensively based on information such as horizontal and vertical alignment, location of interchange and connection of roads at interchanges.	Statistical Data
Environmental Impact		Noise & Vibration	NPL shall be roughly estimated based on the theory which is developed for three road structures, e.g. viaduct, embankment and cut.	NPL
		Aesthetic	This aspect shall be evaluated qualitatively based on information such as shape and scale of road structure and precedents.	Grading based on experience
		Community Separation	Physical separation of community shall be estimated based on the existing land-use type and designed horizontal and vertical alignment.	Location and Magnitude
Maintenance Cost		Ventilation & Drainage	This cost shall be estimated for the alternative which will have tunnel section, depressed section and viaduct section.	Cost
Possibility for Future Extension		Due to physical constraints, the possibility of widening for some sections shall be considered.	Based on Technical Judgement	
Effectiveness of Land Usage		The effectiveness of spatial utilization above and beneath roads shall be measured based on the designed horizontal and vertical alignment and typical cross-sections.	Existence of available space	
Disaster		Security of Traffic	The probability of disaster expansion and easiness for rescue activities shall be evaluated based on the physical information on road structure.	Available Space for Rescue Activity
		Security of Airbase	The effect to the Air-force of unexpected severe disaster shall be evaluated based on the precedent in Japan.	Based on Technical Judgement

表 8.2 代替案評価のためのクライテリア

PERIOD	I T E M		S c o r e				
			5	4	3	2	1
UNDER CONST- RUCTION	Traffic Management	Capacity	Less than 0.8	0.8-1.0	1.0-1.1	1.1-1.2	greater than 1.2
		Accessibility	No influence	Slightly affected	Moderate	Fairly severe	Very severe
	Construction	Construction Technic	Very simple	Fairly simple	Standard	Fairly complicated	Very complicated
		Construction Period	Very short period	Short period	Moderate	Long period	Very long period
	Environmental Impact	Noise & Vibration	No influence	Slightly affected	Moderate	Fairly severe	Very severe
	Initial Cost	Land Acquisition & Compensation	Less than 0.6* Average cost	(0.6-1.0) * Average cost	Average cost	(1.0-1.4) * Average cost	more than 1.4* average cost
		Construction	Less than 0.8* Average cost	(0.8-1.0) * Average cost	Average cost	(1.0-1.2) * Average cost	more than 1.2* average cost
AFTER CONST- RUCTION	Traffic	Capacity and Traveling Speed	Less than 0.7	0.7-0.8	0.8-0.90	0.9-1.0	greater than 1.0
		Safety	Very low possibility of accident	Fairly low possibility of accident	Moderate level	Fairly high possibility of accident	Very high possibility of accident
	Environmental Impact	Noise & Vibration	No influence	Slightly affected	Moderate	Fairly severe	Very severe
		Aesthetic	No influence	Slight pressure	Moderate	Severe pressure	Very severe pressure
		Community Separation	No influence	Slightly affected	Moderate	Fairly severe	Very severe
	Maintenance Cost	Ventilation & Drainage	less than 0.6* Average cost	(0.6-1.0) * Average cost	Average cost	(1.0-1.4) * Average cost	more than 1.4* average cost
	Possibility for Future Extension		Very easy	Fairly easy	Possible	Fairly difficult	Impossible
	Effectiveness on the Land Usage		Very effective use	Fairly effective use	Moderate	Waste land	Waste much land
	Disaster	Security of Traffic	Very easy rescue activity	Easy rescue activity	Under moderate condition	Under limited condition	Under no condition
		Security of Airbase	No danger	Rare	A little	Possible	Most likely

を知ることにある。この段階での積算は縮尺1/5,000の図面から数量算出した結果に基づいた概略積算である。ただし、PIEについては可能な限り精度を上げ算出した。

単価は概略積算を行いPWDと協議して決定した。積算は次の条件の基に行った。

- 単価は1990年の標準的な経済状態に基づいて積算した。
- 建設費は全額内貨により調達するものとした。
- 予備費は建設費、用地・補償費を合計した費用の10%とした。
- 建設準備費は建設費の10%とした。
- 維持管理費のうち平面構造およびフライオーバーは1989/1990年の実績に基づいて設定した。

上記内容はPIE, KLE, PYEともに共通であるのでKLE, PYEでの記述は省略する。

PIEの建設費は表8.3に示す通りである。同表より高架橋案であるII-1、II-2案はI案である平面案に比較して相当割高となっている、II-1案はI案より約2倍、II-2案は約3.7倍となっている。I案の中ではほとんど差がないといえるが、I案でもインターチェンジ部の構造物の工費が全体工費の25%を占めており、構造物が非常に大きなウェイトを占めていることが判る。

下記に各案のm当り単価を示す、この中にはインターチェンジは含まれているが、用地費、準備費、予備費は含まれていない。

I-1-a	平面腹付案	S \$	$8.7 \times 10^3 / m$
I-1-b	平面腹付案	S \$	$8.6 \times 10^3 / m$
I-1-c	平面腹付案	S \$	$8.9 \times 10^3 / m$
I-1-d	平面腹付案	S \$	$8.9 \times 10^3 / m$
II-1	平面腹付+高架橋案	S \$	$19.2 \times 10^3 / m$
II-2	全線高架橋案	S \$	$32.9 \times 10^3 / m$

2) 施工面

施工の難易を定量的に評価することは非常に困難である。別の見方をすれば困難な施工は必然的に工費が増加し工期が延びるので、定量的には施工の難易は工費、工期に反映されているといえる。しかしながら、施工法が高度になり困難になれば施工に伴う不確実性が高くなり予想外の出費、工事の遅延、事故などを招く危険性が高くなる、さらに簡易な労務工事といえども、施工が交通頻繁な道路を切り回して行われるケースでは高度の現場管理や運営を必要とする。これらは工費や工期ではカバーしきれず工事そのものが代替案に大きな影響を与える要因となる。以上の観点からまとめたものが表8.4である。

表 8.3 建設費と維持管理費 (P I E)

PIE(1) Unit: Million \$

ITEMS	UNIT	UNIT	PRICE \$	I-1-a		I-1-b		I-1-c		I-1-d	
				Quantities	Amount	Quantities	Amount	Quantities	Amount	Quantities	Amount
CONSTRUCTION	EARTH WORK	M ³	4	160,950	0.64	166,760	0.67	167,390	0.67	167,390	0.67
	PAVEMENT	M ²	40	193,060	7.72	196,940	7.88	221,850	8.87	221,850	8.87
	ROADSIDE DRAIN	M	215	15,570	3.35	15,570	3.35	15,570	3.35	15,570	3.35
	LANE MARKING AND TRAFFIC SIGNS	M	48	8,780	0.42	8,750	0.42	8,750	0.42	8,750	0.42
	IMPACT GUARD RAILING	M	65	20,070	1.30	19,690	1.28	19,690	1.28	19,690	1.28
	TREE PLANTING	M	120	8,780	1.05	8,750	1.05	8,750	1.05	8,750	1.05
	CENTER DIVIDER	M	100	5,700	0.57	5,700	0.57	5,700	0.57	5,700	0.57
	STREET LIGHTING	M	173	8,330	1.44	8,330	1.44	8,330	1.44	8,330	1.44
	FLYOVER STRUCTURE	M ²	1,200	15,680	18.82	15,680	18.82	15,680	18.82	15,680	18.82
	CULVERT	M ²	2,600	990	2.57	990	2.57	990	2.57	990	2.57
	DEMOLITION CONCRETE	M ³	700	4,990	3.49	4,990	3.49	4,990	3.49	4,990	3.49
	PAVEMENT	M ²	9	32,110	0.29	30,180	0.27	54,460	0.49	54,460	0.49
	REMOVAL PEDE. BRD	EACH	270,000	3	0.81	3	0.81	3	0.81	3	0.81
	OTHERS				2.12		2.13		2.19		2.19
	SUB TOTAL				44.61		44.75		46.03		46.03
	PRE. CHARGE/MOBI. (10%)				4.46		4.47		4.60		4.60
LAND ACQUISITION AND COMPENSATION	PL	M ²		3,910		3,910		3,910		3,910	
	SL	M ²		157,040		162,850		163,480		163,480	
SUB TOTAL					49.07		49.22		50.63		50.63
CONTINGENCY (10%)					4.91		4.92		5.06		5.06
TOTAL					53.98		54.15		55.69		55.69
MAINTENANCE COST (Annual Cost) *10 ³ \$\$/Km	ABOVE GROUND				10.2		10.2		10.2		10.2
	TUNNEL				-		-		-		-

PIE(2) Unit: Million \$

ITEMS	UNIT	UNIT	PRICE \$	II-1		II-2	
				Quantities	Amount	Quantities	Amount
CONSTRUCTION	EARTH WORK	M ³	4	127,660	0.51	44,500	0.18
	PAVEMENT	M ²	40	148,730	5.95	64,900	2.60
	ROADSIDE DRAIN	M	215	11,210	2.41	1,890	0.39
	LANE MARKING AND TRAFFIC SIGNS	M	48	8,330	0.40	8,330	0.40
	IMPACT GUARD RAILING	M	65	15,280	0.99	4,400	0.29
	TREE PLANTING	M	120	8,330	1.00	8,330	1.00
	CENTER DIVIDER	M	100	5,200	0.52	3,200	0.32
	STREET LIGHTING	M	173	8,330	1.44	8,330	1.44
	FLYOVER STRUCTURE	M ²	1,200	91,480	109.78	199,010	228.01
	CULVERT	M ²	2,600	990	2.57	0	0.00
	DEMOLITION CONCRETE	M ³	700	54	0.04	0	0.00
	PAVEMENT	M ²	9	21,070	0.19	20,400	0.18
	REMOVAL PEDE. BRD	EACH	270,000	0	0.00	0	0.00
	OTHERS				6.29		11.74
	SUB TOTAL				132.09		246.54
	PRE. CHARGE/MOBI. (10%)				13.21		24.65
LAND ACQUISITION AND COMPENSATION	PL	M ²		3,910		3,910	
	SL	M ²		127,420		172,460	
SUB TOTAL					145.30		271.20
CONTINGENCY (10%)					14.53		27.12
TOTAL					159.83		298.32
MAINTENANCE COST (Annual Cost) *10 ³ \$\$/Km	ABOVE GROUND				10.2		10.2
	TUNNEL				-		-

表 8.4 施工性判断のための分類

	Construction Working Procedure	Easiness Factor
Require special technique and management	1. Demolition of overbridge above expressway 2. Foundation work close to MRT in Shielded tunnel 3. Soil stabilization (chemical grouting) 4. Long span S-curved girder	1. 2
Technically difficult	1. Demolition of rampway structures and pedestrian bridge 2. Widening of at-grade highway section 3. Girder erection over expressway 4. Foundation work or large diameter boring close to existing structure 5. Median shifting 6. Switching of rampway traffic 7. Building piers in canals	1. 1
Conventional	1. Construction of rampway viaduct 2. Access road preparation 3. Clearing and leveling site 4. Sheeting and structural excavation 5. Pier building and backfilling 6. Foundation work 7. Girder erection by crane 8. PC girder casting by bent support 9. Bridge surfacing and railing 10. Protection for traffic under-road	1. 0

次に P I E 全線に渡るインターチェンジ部および土工部拡幅工事全般について評価する。この評価の結果（巻末 8.1）は 5 段階のスコアで代表させ、評価項目の一つとして全体の総合評価に参加させる。

現況腹付け案と高架案の比較
標準的でない工種の難易度係数を加算して比較した結果、
評価点は右表の通り得られた。

代替案 I（現況腹付け案）	2
代替案 IV（高架案）	3

現況腹付け案が評点 2（Fairly Complicated）となったのは、次の工事において高架案と差がついたことによる。

- トアパヨのオーバブリッジの架け替え工事
- PIE/トムソン IC のループランプ高架の取り壊し工事（橋脚が 2 基ボックスカルバートを貫通している。）
- 横断歩道橋 3 橋の取り壊し工事

各代替案の工期と評点は表 8.5 の通りである。

表 8.5 建設費と評価得点

代替案	特徴	工期 (日)	工期 (月)	平均値に 対する比	評点
I-1-a	両側腹付け	2,137	71	0.29	5
I-1-b	PWD案コレクタ	2,113	70	0.28	5
I-1-c	ランプ統廃合	2,201	73	0.30	5
I-1-d	キムケランプ高架	2,201	73	0.30	5
II-1	高架案(短)	6,947	232	0.94	2
II-2	高架案(長)	13,007	434	1.76	1

3) 交通面

PIEの比較案について、交通技術の視点から評価・分析した結果は次のとおりである。

(1) 建設期間中の評価

建設期間中における交通技術面からの評価項目は、次のとおりである。

- ① 建設期間中に確保できる現道の車線数 (capacity)
- ② 現道のランプ閉鎖の有無 (Accessibility)

建設期間中に確保できる現道の車線数については、平面腹付け案(代替案I)では少なくとも現道片側3車線を2車線に規制して工事を行なう必要があり、1車線が工事のために利用不可能となる。一方、高架案(代替案II)では現道を特に規制することなく工事を行なうことが可能であるため、現道の車線数が確保できる。

建設期間中の現道のランプ閉鎖については、平面腹付け案では夜間を中心にランプ閉鎖を伴う工事を行う必要があり、高架案では特にその必要がない。

したがって、建設期間中における交通技術面からの評価は表 8.6 のとおりに評点し、評価するものとした。

表 8.6 建設期間中における交通技術面からの評点

	代替案 I	代替案 II
Capacity	3	4
Accessibility	3	4

(2) 供用後の評価

供用後における交通技術面からの評価項目は、次のとおりである。

- ①円滑性の確保 (Capacity)
- ②安全性の確保 (Safety)

上記の2点について、各比較案に対して交通工学的な検討を行った結果を以下に示す。

a. 代替案Ⅰ

代替案Ⅰで交通技術上問題となるのは、短い間隔でONランプ、OFFランプが連続するPIE/トムソンIC～PIE/CTE IC間である。同区間においては、図8.2に示すように交通運用方法の異なる4つの比較案があり、これらの案の特徴ならびに交通運用上の問題点を整理すると表8.7のとおりである。

同表に示すように、PIE東行についてはI-1-a、PIE西行についてはI-1-dが交通の円滑性、安全性の面で特に大きな問題がない。また、交通安全面を重視した場合、I-1-bが優れている。したがって、交通量の増加を勘案しながら、概ね2000年まではI-1-bでの運用を開始し、その後I-1-a、I-1-dで運用するといった段階的な運用が望ましいと判断される。(巻末8.2)

b. 代替案Ⅱ

代替案Ⅱで交通技術上問題となるのは、高架区間内で高架部を利用する通過交通の需要が十分にあるかどうかの問題である。

高架部となる区間を利用すると思われる通過交通量を抽出すると表8.8のとおりである。同表に示すようにPIE/エンゲネオIC～PIE/CTE ICを高架とするⅡ-2の案においては、高架部を利用する交通量が往復合計で3車線相当分の需要量があり、緩速交通であるアクセス交通と高速交通である通過交通を分離することは有効であると考えられる。

なお、交通安全面のみを見た場合、高架の平面への取付け部でインターチェンジを利用するアクセス交通と通過交通との間でウィビング現象が生じるため、交通安全上の配慮が必要となる。

したがって、上記の検討結果をふまえ、供用後における交通技術面からの評価は表8.9に示すとおりに評点し、評価するものとした。

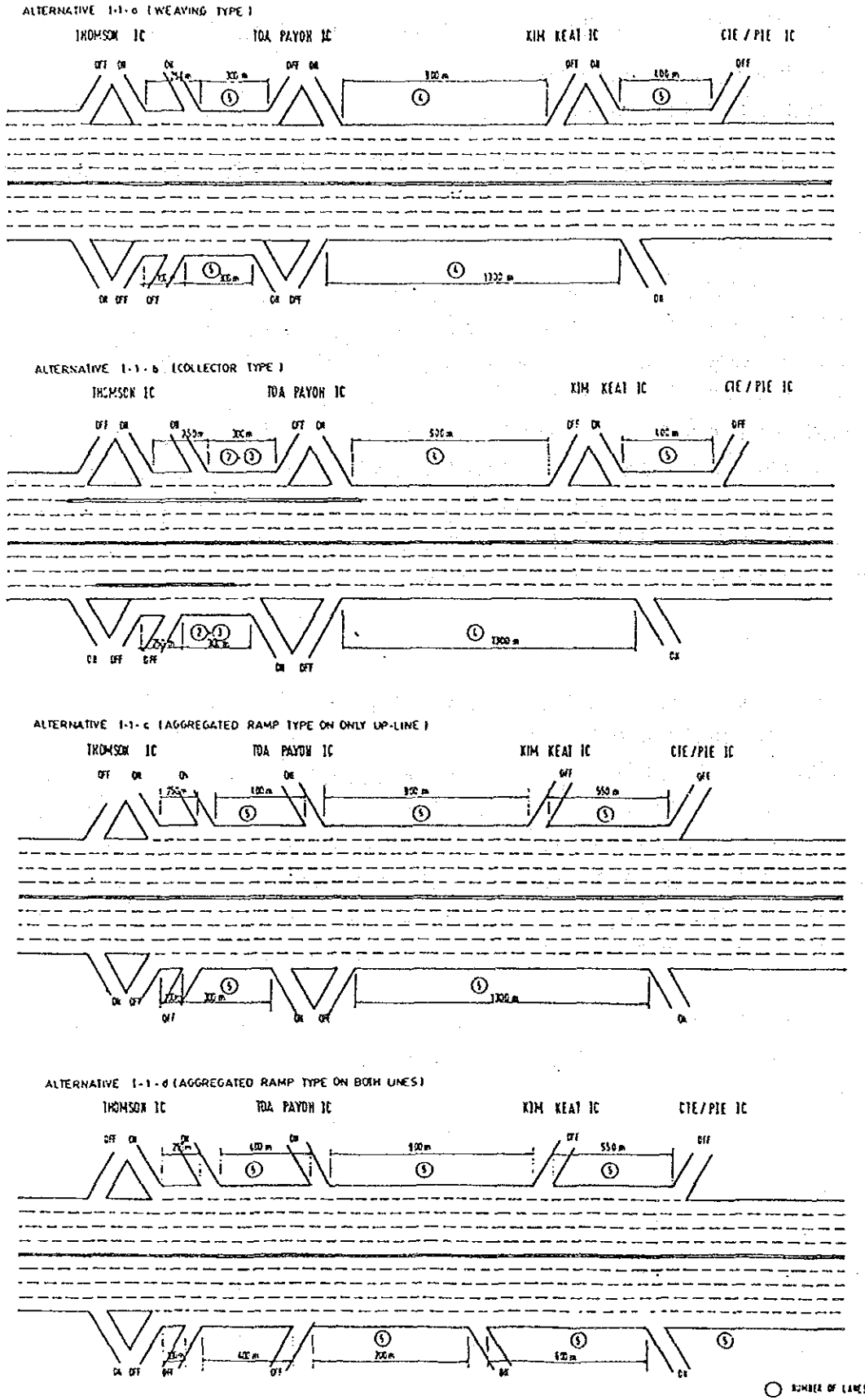


图 8.2 PIE/トムソン IC ~ PIE/CTE IC 間の代替案 (腹付け拡幅)

表 8.7 提案の評価 (PIE/トムソン IC ~ PIE/CTE IC)

	I-1-a	I-1-b	I-1-c	I-1-d
CONTENT	Implemented with weaving method for interval between Thomson and Toa Payoh.	Separate passing traffic from ON-OFF traffic at the interval between Thomson and Toa Payoh with the use of converging and diverging road.	Based on proposal I-1-a and for PIE east-bound, centralise OFF ramp at Kim Keat (remove off ramp at Toa Payoh and ON ramp at Kim Keat) to reduce the number of ON, OFF ramp.	Based on proposal I-1-c and for PIE west-bound shifting of the ON ramp at Toa Payoh to Kim Keat.
SMOOTHNESS	According to the result of a simulation done on traffic flow, the speed of east-bound traffic is about 45km/hr. and about 55km/h for west-bound traffic at the weaving interval between Thomson and Toa Payoh. (巻末8.2)	If the interval between Thomson and Toa Payoh is operated with converging and diverging rd., this portion will be overloaded and traffic management will not be possible. (巻末8.2)	The Toa Payoh IC (in Changi direction) is overloaded with in-coming traffic. Traffic management will become impossible. (巻末8.2)	The west-bound traffic at the merging portion which was shifted to Kim Keat vicinity is about 60km/hr. No problem with traffic management. (巻末8.2)
SAFETY	Due to the existence of weaving traffic, the degree of conflict between vehicles are high.	As fast and slow traffic are physically separated, it is very safe.	Although it is safer without the weaving traffic, the concentration of the merging traffic and separated traffic at one location reduces the safety at this portions.	No problem with safety.

表 8.8 高架区間利用交通量

Unit: PCU/hour

ALTERNATIVE	ACCESSIBLE VOLUME WITH VIADUCT		
	MORNING PEAK	OFF-PEAK	EVENING PEAK
II - 1	4,244 (2)	5,442 (3)	5,809 (3)
II - 2	1,338 (1)	858 (1)	578 (1)

表 8.9 供用後における交通技術面からの評点 (PIE)

	代替案Ⅰ				代替案Ⅱ	
	1-a	1-b	1-c	1-d	1	2
Capacity	3	2	3	4	4	2
Safety	3	4	3	4	3	3

4) その他

その他の項目としては建設工事中における騒音・振動、供用開始後の騒音・振動、景観、地域分断、将来的道路拡張の可能性、そして土地利用の有効性がある。これらの項目については多くは定性的な判断に基づく評価となる。各案毎に評価した結果を表 8.10 に示す。

騒音の評価作業における参考情報として、建設時の機械騒音（杭打機とブレーカの PWL）と供用後の各代替案の代表的な断面条件での騒音レベルをまとめ巻末 8.3 に示す。

表 8.10 その他の特性の分析 (PIE)

ALTERNATIVES		I-1-a	I-1-b	I-1-c	I-1-d	II-1	II-2
ITEMS		At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	Viaduct	Viaduct
Noise & Vibration in Construction work		Breaking of existing structure and driving of piles for foundation produce severe noise & vibration to the residential area. However, except at adjacent areas of interchanges will be low and temporary only.				The adjacent area along the PIE will experience severe noise and vibration pollution during the whole construction period.	
A F T E R C O N S T R U C T I O N	Env-iro-nme-ntal	Noise pressure level will be increased a few db(A) in accordance with the widening of existing expressway. Particularly in high-rise areas along the expressway. However, this alternative will not drastically change the existing noise level.				Construction of viaduct will increase the noise pressure level at the high floors than on the road surface of viaduct. There are several high and medium rise buildings along the expressway. Therefore noise level will increase.	
	Imp-act	Aes-the-tic		The widening from 6 lanes to 8 will hardly change the aesthetic at eye level except from the upper floors of tall buildings.		The existence of mass-volume structure above ground level will give a sense of oppression to the residents living along the expressway.	
	Com-mun-ity Sep-ara-tion	There will be no change in the existing social activities.		Removal of existing ramps will cause inconvenience to most ramp users.		Construction of grade-separated viaduct will not bring any additional problems to the unity of the existing community.	
	Possibili-ty for future Extension	The alternative has the possibility of future extension by adopting the grade-separate structure or by the construction of additional lanes on the opposite sides.				Construction of viaducts on both sides of existing expressway restrict the future extension of lanes.	
I O N	Effective-ness on land usage	Widening of existing expressway will require a wide acquisition of land and a wide road area of 8 lanes will be an obstruction to the effective utilisation of land.				Viaduct construction requires narrower land as compared to at-grade widening. Besides, the space on the viaduct can be utilised effectively.	

8.3.2 K L E

1) 経済面

K L Eの建設費は表8.11に示す通りである。同表から明かなようにE C PからM R Tまでトンネル案であるII-2-Cが他の案に比較して約1.3から1.9倍と高い。それに対して全線高架案であるIII-1-Aが最も経済的となっている。これはトンネルと高架橋の単価比が2:1以上あることに起因している。またE C P、ニコルハイウェイ、P I Eの各交差地点に規模の大きなインターチェンジができることと全線に渡って各案とも構造物であるのでm当たり単価がかなり高くなっている、下記のm当り単価を示す。

I-1-c	高架橋+トンネル案	S \$	$86.1 \times 10^3/m$
II-2-c	トンネル案	S \$	$125.1 \times 10^3/m$
III-1-a	高架橋案	S \$	$64.9 \times 10^3/m$

表 8.11 施工費と維持管理費

Unit : Million S\$

	ITEMS	UNIT	UNIT PRICE S\$	I-1-C		II-2-C		III-1-A		
				Quantities	Amount	Quantities	Amount	Quantities	Amount	
CONSTRUCTION	EARTH WORK	M ³	4	12,700	0.05	3,200	0.01	6,800	0.03	
	PAVEMENT	M ²	40	8,260	0.33	2,070	0.08	4,430	0.18	
	ROADSIDE DRAIN	M	215	560	0.12	140	0.03	300	0.06	
	LANE MARKING AND TRAFFIC SIGNS	M	48	3,450	0.17	3,180	0.15	3,295	0.16	
	IMPACT GUARD RAILING	M	65	1,120	0.07	280	0.02	600	0.04	
	TREE PLANTING	M	120	3,450	0.41	3,180	0.38	3,295	0.40	
	CENTER DIVIDER	M	100	280	0.03	70	0.01	150	0.02	
	STREET LIGHTING	M	173	3,450	0.60	3,180	0.55	3,295	0.57	
	FLYOVER STRUCTURE	M ²	1,200	105,000	126.00	48,110	57.73	168,380	202.06	
	DEPRESSED STRUCTURE	COVERD	M ²	2,600	36,990	96.17	103,660	269.52	0	0.00
		COVERD UNDER CANAL	M ²	3,380	0	0.00	3,350	11.32	0	0.00
		SEMI-COVERD	M ²	1,660	35,530	58.98	23,460	38.94	0	0.00
	PEDESTRIAN BRIDGE	EACH	250,000	0	0.00	0	0.00	0	0.00	
	DEMOLITION	CONCRETE	M ³	100	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		PAVEMENT	M ³	30	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	REMOVAL	PEDESTRIAN BRIDGE	EACH	20,000	3	0.06	3	0.06	3	0.06
	OTHERS				14.15		18.94		10.18	
	SUB TOTAL				297.14		397.75		213.74	
	PRE. CHARGE / MOBI. (10%)				29.71		39.78		21.37	
LAND ACQUISITION AND COMPENSATION	PL	M ²		13,950		13,950		13,350		
	SL	M ²		614,820		603,920		603,930		
	SUB TOTAL				326.86		437.53		235.11	
	CONTINGENCY (10%)				32.69		43.75		23.51	
	TOTAL				359.54		481.28		258.63	
MAINTENANCE COST	ABOVE GROUND				10.2		10.2		10.2	
(Annual Cost) *10 ³ S\$/Km	TUNNEL				100.0		100.0		100.0	

2) 施工面

(1) 代替案Ⅰについて

トンネル形式と高架形式が混雑する構造となっている半地下構造は3案のうち最も長い延長となる。ゲイラン河を渡る位置において縦断勾配が4パーセントと急なため、右岸側では桁高に制限が生まれる。この対策として橋脚を河道中に設けて桁端で桁高を低くする必要はある。施工が若干困難であるが、ゲイラン河の流量規模からみて問題は少ない。半地下構造の施工ではニコルハイウェイとの交差区間での交通切り回しが支障となる。同様にマウントバッテン道路からMRTの手前のシムズ街路までの半地下構造も市街地内での開削工事となるため現況交通への支障が避けられない。MRTの下をくぐる区間では近接施工となるので注意が必要である。施工の難点から判断すると評点2が与えられる。

(2) 代替案Ⅱについて

ECPの下に地下インターチェンジを建設し、ゲイラン河からシムズ街路までの2kmの区間をトンネル構造で連続するもので、坑口の前後は半地下構造となる。市街地内での長い区間にわたる開削工事が必要となるので代替案Ⅰより支障は大きい。トンネル延長から判断して換気設備と排水施設が必要と考えられる。MRTをくぐる区間では代替案Ⅰと同様に近接施工に注意が必要である。PVEとの接続区間は高架形式となり問題はない。この案ではゲイラン河をくぐるために河道の切り替えが必要なことが特別な点であろう。施工の難易から判断すると評点2が与えられる。

(3) 代替案Ⅲについて

本案は全線高架構造である。縦断線形のコントロールポイントはECP、MRT両地点における建築限界である。構造高はGL+13mである。ニコルロータリーから南側のエリアは空き地が多く施工用地として使用できる。また、公園エリアのため見通しが良い。したがって、柱の間隔が広い橋梁が望ましく、この要求に応えられる案である。しかも代替案Ⅰのようにゲイラン河の河道中に橋脚を設ける必要がなく、バランスのとれた支間割が可能である。マウントバッテン道路を越えて北側の高架区間では市街地内の架設工事となるので、標準タイプのPCプレキャスト桁の一括架設による工法が望ましい。MRTの上空を越える支間ではクレーン吊りは危険なため、押し出し工法による架設を想定する必要がある。この案は特別に困難な点はないが、現在供用中の道路の上空で工事する区間が大半のため、落下物の防止対策が必要である。施工の難易から判断すると評点3が与えられる。

各代替案の工期と評点は表8.12の通りである。