

表 8.12 建設に要する期間と評価得点

代替案	特徴	工期 (日)	工期 (月)	平均値に 対する比	評点
I	高架トンネル混合	10,735	358	1.12	2
II	全線トンネル	11,800	393	1.23	1
III	全線高架	6,219	207	0.65	5

3) 交通面

KLEの比較案について、交通の円滑性、安全性の観点から評価、分析した結果は次のとおりである。

(1) 円滑性 (Capacity)

道路の交通容量は、横断構成、平面線形、縦断線形、トンネルの有無等の条件により、その値が変化する。例えば、曲線半径の小さな区間、縦断勾配のきつい区間、トンネル区間では交通容量が低下する。

ここでは、KLEの比較案に対して、交通の円滑性を交通容量の確保の面から評価するものとし、次式に定義する評価尺度を用いて各比較案の相対的な評価を行うものとした。なお、交通容量に影響を与える要因としては、幅員構成が交通容量に影響を与えない十分な幅が確保されていることから横断構成の要素は除き、曲線半径、縦断勾配、トンネル区間の有無の3つを設定した。

$$INDEXc = \frac{\sum_{i=1}^N (Rci + Ici + Tci)}{N} \quad \dots \text{式-1}$$

ここで; INDEXc : 円滑性の評価指標値
 Rci : 曲線半径の影響評価の有無
 Ici : 縦断勾配の影響の有無
 Tci : トンネルの影響の有無
 N : 道路区間数

式-1におけるRci、Ici、Tciは表8.13に示すとおりに設定した。なお、これらの設定あたっては、現在のところ曲線半径、縦断勾配、トンネルの有無と交通容量の関係において定量的に明確な影響が十分に把握されていないため、曲線半径については最小曲線半径(R=400m)の使用の有無、縦断勾配については最急勾配(±4%)の使用の有無、トンネルについてはトンネルの有無により設定した。

各比較案について、平面線形が変化する道路区間ごとにRci、Ici、Tciの設定値を巻末8.4(1)に示す。表8.14は各比較案に対して安全性の評価値(INDEXc)を示したものである。

表 8.13 影響の有無に対する制御基準

Rci (曲線半径)	R > 400 m	0
	R ≤ 400 m	1
Ici (縦断勾配)	I < ± 4 %	0
	I ≥ ± 4 %	1
Tci (トンネル)	なし	0
	あり	1

表 8.14 円滑性の評価値

	I - 1 - c	II - 2 - c	III - 1 - a
INDEXc	1.00	0.83	0.25

円滑性の観点からは III - 1 - a が最も優れており、次いで II - 2 - c、I - 1 - c の順である。

(2) 安全性 (Safety)

交通の安全性については、事故発生の危険度から評価するものとし、次式に定義する評価尺度を用いて各比較案の相対的な評価を行うものとした。なお、事故発生の危険度に関する要因としては曲線半径、縦断勾配、トンネルの有無の3つを設定した。

$$INDEX_s = \frac{\sum (R_{si} \times I_{si} \times T_{si})}{N} \quad \dots \text{式} - 2$$

ここで； INDEX_s : 安全性の評価指標値
 R_{si} : 曲線半径に対する指数
 I_{si} : 縦断勾配に対する指数
 T_{si} : トンネルの有無に対する指数
 あり = 1.4
 なし = 1.0

R_{si}、I_{si}は、日本国における事故分析結果に基づき、図 8.3、図 8.4 に示すように設定した。

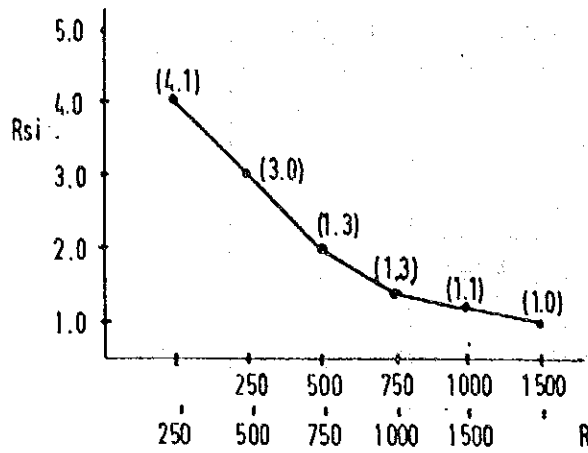


図 8.3 R s i の設定値

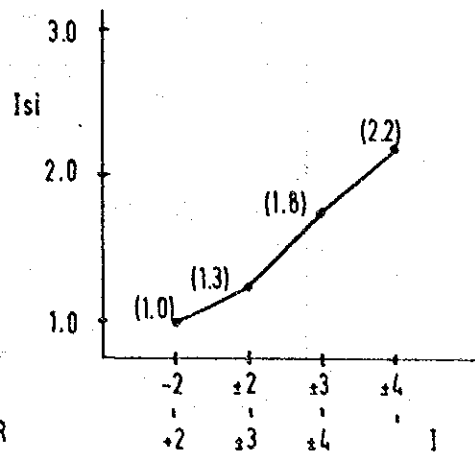


図 8.4 I s i の設定値

各比較案について、平面線形が変化する区間ごとにそれぞれRsi、Isi、Tsiを設定した結果を巻末 8.4 (2) に示す。また、表 8.15 は各比較案に対して安全性の評価値 (INDEXs) を示したものである。

表 8.15 安全性の評価値

	I - 1 - c	II - 2 - c	III - 1 - a
INDEXs	3.87	3.41	1.88

安全性の観点からは、III - 3 - a が最も優れており、次いで II - 2 - c、I - 1 - c である。

したがって、上記の検討結果をふまえて、供用後における交通技術面からの評価は表 8.16 に示すとおりに評点し、評価するものとした。

表 8.16 供用後における交通技術面からの評点 (KLE)

	I - 1 - c	II - 2 - c	III - 1 - a
Capacity	2	3	5
Safety	2	3	5

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、土地利用の有効性、そして交通事故発生時の災害拡大性と救助活動のし易さがある。PIEと同様に各案毎に評価した結果を表 8.17 に示す。

騒音の評価作業における参考情報として、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。なお、KLEとPYEは交通条件は異なるが基本的に道路規格条件は同一であるため、同図はPYEにも適用できる。

表 8.17 その他の特性の分析 (KLE)

ALTERNATIVES		I-1-c	II-2-c	III-1-a
ITEMS		Tunnel	Tunnel	viaduct
Noise & Vibration in Construction work		Pile driving for foundation will slightly affect residential area along KLE.	Pile driving for foundation will slightly affect residential area along KLE.	Pile driving for foundation will slightly affect residential area along KLE.
A F T E R C O N S T R U C T I O N	Env-ron-ment-al Imp-act	Noi-se & Vib-ration The viaduct section beyond MRT has high tendency of noise pollution especially at high floor levels.	The viaduct section beyond MRT has high tendency of noise pollution especially at high floor levels.	The whole section beyond MRT has high tendency of noise pollution especially at high floor levels.
		Aes-the-tic Passage KLE near existing flats will give negative image to residents	Passage KLE near existing flats will give negative image to residents	The whole section will give a sense of oppression to the residents.
		Com-mun-Sepa-rati-on Slight segregation among residents exist.	Slight segregation among residents exist.	Slight segregation among residents exist.
	Possibili-ty for future Extension	Underground structure such as tunnel severely restrict future extension.	Underground structure such as tunnel severely restrict future extension.	Viaduct is usually permanent structure, however adding lanes is not impossible.
	Effective-ness on land usage	The land area above tunnel can be used effectively.	The land area above tunnel can be used effectively.	The land area under viaduct can be used effectively.
	Dis-aster Sec-ur-i-ty	Difficult to carry out rescue activity in tunnel section.	Difficult to carry out rescue activity in tunnel section.	Possibility of disaster extension is low but no obstruction to rescue activity.

8.3.3 PYE

1) 経済面

PYEの建設費は表8.18に示すとおりである。各ルートともトンネルおよび半地下構造であるI-a、II-c、III-bが他の高架案、平面案に比較して約1.2から1.5倍と工費が高くなっている。それに対してデフ1街路を平面で計画しているII-b案が一番経済的となっている。ただしI-a案ではトンネルが占める延長は全体の約13%でありII-c、III-b案の半地下構造では27%と低いため各案で極端な工費の差はでていない。m当り単

表 8.18 建設に要する期間と評価得点

PYE(1)		Unit : Million \$										
	ITEMS	UNIT	UNIT PRICE \$	I-A		II-A		II-B		II-C		
				Quantities	Amount	Quantities	Amount	Quantities	Amount	Quantities	Amount	
CONSTRUCTION	EARTH WORK	M ³	4	652,900	2.61	609,700	2.44	857,700	3.43	618,800	2.48	
	PAVEMENT	M ²	40	84,670	3.39	79,060	3.16	111,220	4.45	80,240	3.21	
	ROADSIDE DRAIN	M	215	5,740	1.23	5,360	1.15	7,540	1.62	5,440	1.17	
	LANE MARKING AND TRAFFIC SIGNS	M	48	9,400	0.45	9,200	0.44	9,200	0.44	9,200	0.44	
	IMPACT GUARD RAILING	M	65	11,480	0.75	10,720	0.70	15,080	0.98	10,880	0.71	
	TREE PLANTING	M	120	9,400	1.13	9,200	1.10	9,200	1.10	9,200	1.10	
	CENTER DIVIDER(INC. MED.DRAINS)	M	160	2,870	0.46	2,680	0.43	3,770	0.60	2,720	0.44	
	STREET LIGHTING	M	173	9,400	1.63	9,200	1.59	9,200	1.59	9,200	1.59	
	FLYOVER STRUCTURE	M ²	1,200	144,550	173.46	192,340	230.81	160,190	192.23	116,530	139.84	
	DEPRESSED STRUCTURE	COVERD	M ²	2,600	46,900	121.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		COVERD UNDER CANAL	M ²	3,380	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		SEMI-COVERD	M ²	1,660	7,820	12.98	0	0.00	0	0.00	86,020	142.79
	PEDESTRIAN BRIDGE	EACH	250,000	0	0.00	0	0.00	3	0.75	0	0.00	
	DEMOLITION	CONCRETE	M ³	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
		PAVEMENT	M ³	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	REMOVAL	PEDESTRIAN BRIDGE	EACH	20,000	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	OTHERS				16.00		12.09		10.36		14.69	
	SUB TOTAL					336.03		253.92		217.56		308.45
	PRE. CHARGE / MOBI.(10%)					33.60		25.39		21.76		30.85
	LAND ACQUISITION AND COMPENSATION	PL	M ²		41,850		25,370		25,940		26,790	
SL		M ²		446,750		398,060		405,140		415,760		
SUB TOTAL					369.63		279.31		239.32		339.30	
CONTINGENCY (10%)					36.96		27.93		23.93		33.93	
TOTAL					406.59		307.24		263.25		373.23	
MAINTENANCE COST (Annual Cost) *10 ⁻³ \$/Km	ABOVE GROUND				10.2		10.2		10.2		10.2	
	TUNNEL				100.0		100.0		100.0		100.0	

PYE(2)		Unit : Million \$						
	ITEMS	UNIT	UNIT PRICE \$	III-A		III-B		
				Quantities	Amount	Quantities	Amount	
CONSTRUCTION	EARTH WORK	M ³	4	637,000	2.55	657,500	2.63	
	PAVEMENT	M ²	40	82,600	3.30	85,260	3.41	
	ROADSIDE DRAIN	M	215	5,600	1.20	5,780	1.24	
	LANE MARKING AND TRAFFIC SIGNS	M	48	9,300	0.45	9,300	0.45	
	IMPACT GUARD RAILING	M	65	11,200	0.73	11,560	0.75	
	TREE PLANTING	M	120	9,300	1.12	9,300	1.12	
	CENTER DIVIDER(INC. MED.DRAIN)	M	160	2,800	0.45	2,890	0.46	
	STREET LIGHTING	M	173	9,300	1.61	9,300	1.61	
	FLYOVER STRUCTURE	M ²	1,200	191,750	230.10	115,050	138.06	
	DEPRESSED STRUCTURE	COVERD	M ²	2,600	0	0.00	0	0.00
		COVERD UNDER CANAL	M ²	3,380	0	0.00	0	0.00
		SEMI-COVERD	M ²	1,660	0	0.00	84,330	139.99
	PEDESTRIAN BRIDGE	EACH	250,000	0	0.00	0	0.00	
	DEMOLITION	CONCRETE	M ³	0	0	0.00	0	0.00
		PAVEMENT	M ³	0	0	0.00	0	0.00
	REMOVAL	PEDESTRIAN BRIDGE	EACH	270,000	2	0.54	2	0.54
	OTHERS				12.10		14.51	
	SUB TOTAL					254.15		304.77
	PRE. CHARGE / MOBI.(10%)					25.41		30.48
	LAND ACQUISITION AND COMPENSATION	PL	M ²		6,680		7,050	
SL		M ²		394,050		413,800		
SUB TOTAL					279.56		335.25	
CONTINGENCY (10%)					27.96		33.52	
TOTAL					307.52		368.77	
MAINTENANCE COST (Annual Cost) *10 ⁻³ \$/Km	ABOVE GROUND				10.2		10.2	
	TUNNEL				100.0		100.0	

価はPIEとのインターチェンジをKLEに含めたこと、インターチェンジの規模がKLEに比較して小さいこと、各案とも平面部が延長で約30%以上あることからKLEに比較して、m当りの単価は半分程度となっている。各案のm当り単価は次の通りである。

I - a	高架橋+トンネル+平面案	S \$ 35.7×10 ³ /m
II - a	高架橋+平面案	S \$ 27.6×10 ³ /m
II - b	高架橋+平面案	S \$ 23.6×10 ³ /m
II - c	高架橋+半地下+平面案	S \$ 33.5×10 ³ /m
III - a	高架橋+平面案	S \$ 27.3×10 ³ /m
III - b	高架橋+半地下+平面案	S \$ 32.7×10 ³ /m

2) 施工面

(1) ルートIについて

KLEの高架でPIEを越えた後、高架形式のままペルトン水路の真上を通過し、パヤレバ道路の交差点からはほかの2案と別れエアポート道路の上を高架構造で走り、空軍基地の地下をトンネルでくぐる。基地を抜けた後、地下構造でタンピネス道路をくぐり、養魚場の跡地を平面道路でつぎりセラングーン河の渡河地点にむかう。ペルトン水路の水路上での施工が若干やっかいであり、仮橋か水路切り替えによる工事となる。水路両側には空地が比較的多いので、施工スペースとして使える。パヤレバ道路をこえたあと、エアポート道路も両側に用地の余裕があり、高架工事はスムーズに実施できる。空軍基地内のトンネル工事には開削工法とNATM工法が考えられるが、本調査では開削工事を前提としている。トンネル延長は1.4kmあり、換気塔や排水設備が必要となる。タンピネス道路との交差工事では現況交通の切り回しが必要となる。養魚場跡地からセラングーン河までの一帯はかつて後背湿地であったが現在は残土によって埋め立てられ平坦な丘陵地に造成されている。ここでは平面道路となる。表層土質から判断して必要なCBR値は期待できると考えられる。セラングーン河を渡る橋梁は張り出し工法による架設となる。空軍基地内の工事を除き、困難な施工とならず、標準的であり、評点は3である。

(2) ルートIIについて

パヤレバ道路を越えてからルートIと別れ、西側に路線をふり、デフ1街路を通過する代替案である。デフ道路の通過形式に3案あり、高架、平面、半地下である。デフ道路を抜けた後はタンピネス道路を越え、ルートI同様セラングーン河の右岸造成地を通過する。デフ地域の前後の通過形式については3構造案とも同様である。デフ地域では比較的自由的な構造形式の計画が可能であり、施工上の制約条件も少ない。タンピネス道路をくぐる半地下案では地下工事のため交通切り回しが必要となり、ほかの案より不利である。評点は高架が3、平面3、半地下2と判断される。

(3) ルートⅢについて

パヤレバ道路を越えてからルートⅠと別れ、ルートⅡとともに西側に路線を振り、ホーガン3街路を通過する代替案である。通過形式として高架と半地下の2案がある。ホーガン3街路を抜けた後はルートⅡと同じコースをとる。ホーガン3街路3は環境良好な住宅団地を通過している街路である。工事期間中の交通支障、施工にとまなう危険や事故が市民に直接影響を与える恐れのあるルートである。ただし半地下案ではセラングーン河上流の水路の下を抜けるため、縦断線形が必要以上に深くなっている。この弱点を改善するには水路を路線に平行に付け替えればよいが、そのためには水路の移設が必要となる。また、タンピネス道路とホーガン3街路の交差点に近い位置での工事となり、現況交通への支障が生まれる。そこで評点は高架3に対し半地下案は2と判断される。

各代替案の工期と評点は表8.19の通りである。

表8.19 建設に要する期間と評価得点

	代替案	工期 (日)	工期 (月)	平均値に 対する比	評点
I	空軍基地トンネル	18,106	604	1.15	2
Ⅱ-a	デフ街路の高架	14,345	478	0.91	4
Ⅱ-b	デフ街路の平面	12,817	427	0.81	5
Ⅱ-c	デフ街路の半地下	15,048	502	0.96	3
Ⅲ-a	ホーガン街路高架	14,339	478	0.91	4
Ⅲ-b	ホーガンの半地下	19,892	663	1.26	1

3) 交通面

PYEの比較案について、交通の円滑性、安全性の観点から分析・評価した結果は次のとおりである。

(1) 円滑性 (Capacity)

交通の円滑性の評価は、8.3.2のKLEの場合と同様に、交通容量面からの円滑性の評価値 (INDEXc) を用いて各比較案の相対的な評価を行うものとした。なお、INDEXcの算出方法は、前述の8.3.2と同様である。

各比較案について、平面線形が変化する道路区間ごとのRci、Ici、Tciの設定値を巻末8.4(3)に示す。また、表8.20は各比較案に対する円滑性の評価値 (INDEXc) を示したものである。

表 8.20 円滑性の評価値

	I - a	II - a	II - b	II - c	III - a	III - b
INDEXs	0.64	0.21	0.50	0.64	0.23	0.54

円滑性の観点からはII - a、III - aが優れており、次いでII - b、III - b、I - a、II - cの順となっている。

(2) 安全性 (Safety)

交通の安全性に関しても、8.3.2のKLEの場合と同様に事故発生の危険性の面から安全性の評価値 (INDEXc) を用いて各比較案の相対的な評価を行うものとした。なお、INDEXcの算出方法は、前述の8.3.2と同様である。

各比較案について、平面線形が変化する道路区間ごとにRsi、I si、Tsiの設定値を示したものを巻末8.4(4)に示す。また、表8.21は各比較案に対する安全性の評価値 (INDEXs) を示したものである。

表 8.21 安全性の評価値

	I - a	II - a	II - b	II - c	III - a	III - b
INDEXs	1.80	1.55	1.56	1.90	1.61	1.71

安全性の観点からはII - a、II - b、III - aが優れており、次いでIII - b、I - a、II - cの順となっている。

上記の検討結果をふまえて供用後における交通技術面からの評価した結果を表8.22に示す。

表 8.22 供用後における交通技術面からの評価 (PYE)

	I-a	II-a	II-b	II-c	III-a	III-b
CAPACITY	2	4	3	2	4	3
SAFETY	2	4	4	2	4	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、土地利用の有効性、交通事故発生時の災害拡大性と救助活動のし易さ、そして空軍基地に対する安全性の問題がある。他の路線と同様に各案毎に評価した結果を表8.23に示す。

表 8.23 その他の特性の分析 (P Y E)

ALTERNATIVE		I-a	II-a	II-b	II-c	III-a	III-b	
		Tunnel	Elevated	At-grade	Depressed	Elevated	Depressed	
Noise & Vibration under Construction Work		The construction work under the airbase will have no effect on the residents along the PYE.	Pile driving for foundation will slightly affect the residential area along the PYE.	Earth work on Ave. will slightly affect the residential area along the PYE.	Excavation and driving piles will slightly affect the residents along the PYE.	Pile driving for foundation will have severe effect on residents along the PYE.	Excavation and pile driving will have fairly severe effect on residents along the PYE.	
AC FD TH ES RI UR TI ON N	Environmental Impact	Noise & Vibration	Traffic noise will be negligible along Hougang Road.	Traffic noise will be fairly severe to residents in flats along Hougang Road.	Traffic noise will be fairly severe to residents in flats along Hougang Road.	Traffic noise will be slight to residents along Hougang Road.	Traffic noise will be intolerable to the residents in the flats without noise shelter.	
		Aesthetic	Tunnel construction will hardly change the existing aesthetic.	The viaduct along Defu Avenue will give a sense of oppression to the residents.	Slight sense of oppression to the residents along Hougang Road.	Negligible effect on residents along Hougang Road.	The viaduct along the Hougang Rd. will give a sense of oppression to the residents.	Slight sense of oppression to the residents along Hougang Road.
		Community Separation	No change in existing social activities in the residential area.	Fairly severe change in the existing social activities.	Severe change in existing social activities in the residential area.	Slight change in existing social activities in the residential area.	Fairly severe change in existing social activities in the residential area.	Slight change in existing social activities in the residential area.
	Possibility for Future Extension	Under ground structure such as tunnel severely restrict future extension.	Viaduct is usually permanent structure, however, expansion is possible.	A lot of space for future extension.	Under ground structure such as semi-covered structure restrict future extension.	Viaduct is usually permanent structure, however, expansion is possible.	Under ground structure such as semi-covered structure restrict future extension.	
	Effectiveness of the Land Usage	The space above ground can be used effectively because of open area.	The space under the viaduct can be utilized effectively.	A wide road area of 10 lanes is an obstruction to effective utilization of land.	The space above ground can be used effectively because of open area.	The space under the viaduct can be utilized effectively.	The space above ground can be used effectively because of open area.	
	Disaster	Security of Traffic	It is difficult to conduct rescue activity in the tunnel section.	The possibility of disaster extension is low and there is no obstruction to rescue activity.	There is no obstruction to the rescue activities.	Rescue activities can be done on the upper open space.	The possibility of disaster extension is low and there is no obstruction to rescue activity.	Rescue activities can be done on the upper open space.

8.4 構想案の評価

8.3節において種々の側面から選定された項目について、定量的・定性的な比較評価を行った。この評価を同一の軸で相対化することは出来ないが、本章8.1と8.2節に説明したウェイト付けと評点基準に従って各代替案の総合評価を試みた。その結果は表8.24～表8.26に示すとおりである。ここで、各代替案の取り得る最高点は500点であるが得点そのものに重要な意味があるわけでない。

その結果を基に各高速道路毎に考察を加えることとする。

8.4.1 PIE

代替案Iグループ(I-1-a～I-1-d)とIIグループ(II-1～II-2)とでは30ポイント以上の明らかな差が生じてしまった。これは改良の内容の違いに基づく建設工事費と施工期間に関する評価点の差が直接的に大きな差をもたらした結果である。この結果では、交通容量とか交通安全といったもう一方の重要な評価側面に極端な効果差が得られない限り平面拡幅案に対抗するものとはならない。この面でも、高架新設案は大きなメリットが有る訳ではない。結局、現況が既に各インターチェンジ部で2層構造になっている路線に、さらに一層増やす構造は種々の観点からみて得策とは言えないという結論になる。

一方、平面構造での腹づけ案同志ではこれもまた大きな差は得られなかった。これはある意味では当然のことであり、ほぼ同一の条件下にある代替案Ⅰグループを交通処理という側面に限定して代替案をブレークダウンしたものであり、交通評価以外に大きな差が元々である性格のものではない。この交通処理の側面については8.3.1の3)に詳しく結果が記載してあるが、当初の内容と少し異なるⅠ-Ⅰ-d案が最も合理性を有した代替案として評価され、推奨されている。

表 8.2.4 P I E の代替案の総合評価

ITEMS	ALTERNATIVE		Weightage	I-1-a	I-1-b	I-1-c	I-1-d	II-1	II-2	
				At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	Viaduct	Viaduct	
UC NO DN ES RT RU C T I D N	Traffic Management	Capacity	5	3 15	3 15	3 15	3 15	4 20	4 20	
		Accessibility	2	3 6	3 6	3 6	3 6	4 8	4 8	
	Construction	Construction Technic	6	2 12	2 12	2 12	2 12	3 18	3 18	
		Construction Period	6	5 30	5 30	5 30	5 30	2 12	1 6	
	Environmental Impact	Noise & Vibration	3	2 6	2 6	2 6	2 6	3 9	3 9	
		Land Acqui. & Compensation	6	3 18	3 18	3 18	3 18	3 18	3 18	
	Initial Cost	Construction	15	4 60	4 60	4 60	4 60	2 30	1 15	
	AC FO TN ES RT R T I D N	Traffic	Capacity	8	3 24	2 16	3 24	4 32	4 32	2 16
			Safety	8	3 24	4 32	3 24	4 32	3 24	3 24
Environmental Impact		Noise & Vibration	8	3 24	3 24	3 24	3 24	2 16	2 16	
		Aesthetic	6	4 24	4 24	4 24	4 24	2 12	2 12	
		Community Separation	4	3 12	3 12	2 8	2 8	3 12	3 12	
Maintenance Cost		Drainage	8	2 16	2 16	2 16	2 16	3 24	3 24	
Possibility for Future Extension			5	3 15	3 15	3 15	3 15	2 10	2 10	
		Effectiveness on the Land Usage	10	3 30	3 30	3 30	3 30	4 40	4 40	
TOTAL SCORE			100	316	316	312	328	285	248	

8.4.2 K L E

K L Eについては各代替案で明らかに得点に差があり、最も高い評価を受けたのは全線高架で通過する代替案Ⅲ-Ⅰ-aであり、次にE C Pとは高架で交差するトンネル案の代

替案 I-1-c、最も低いのは ECP と地下構造でインターチェンジを形成する代替案 II-2-c となった。地下インターチェンジ構造は地価の高い土地利用の高度化が絶対的な条件となる地域において始めて受け入れられる代替案であり、それ以外の側面、特に交通安全や建設・維持の両工事費などに弱点を持っていることは明らかであり、順当な結果と言える。

表 8.25 KLE の代替案の総合評価

ITEMS	ALTERNATIVE		Weightage	1-1-c	11-2-c	111-1-a	
				Tunnel	Tunnel	Viaduct	
UC KN DN ES RT UR UC TI ON	Traffic Management	Capacity	3	2	3	5	
		Accessibility	2	6	9	15	
	Construction	Construction Technic	4	4	6	10	
		Construction Period	4	8	8	12	
	Environmental Impact	Noise & Vibration	3	4	4	4	
		Land Acqui. & Compensation	5	12	12	12	
	Initial Cost	Construction	14	3	3	3	
				42	14	70	
	AC FO TN ES RT UR UC ON	Traffic	Capacity	8	3	2	4
			Safety	8	24	16	32
Environmental Impact		Noise & Vibration	8	2	3	4	
		Aesthetic	8	16	24	32	
		Community Separation	4	4	4	4	
Maintenance Cost		Ventilation & Drainage	8	4	16	16	
		Possibility for Future Extension	6	3	2	4	
Disaster		Effectiveness on the Land Usage	10	18	12	24	
		Security of Traffic	5	4	4	3	
TOTAL SCORE			100	299	258	368	

8.4.3 P Y E

P Y E については総合得点から見ると各代替案間の得点差が少なく、どの案も次のフェーズに進める可能性を有しているといえる。得点の高い方からみてデフ街路の平面案 (II-a)、平面案 (II-b)、空軍基地ルート of I-a、ホーガン 3 街路 ルートの高架案 (III

一a) の順となっており、残りの2代替案は若干差のついた得点となっている。P W Dの当初案である代替案I - aは建設・維持両項目での経済性とか交通処理能力や容量の面で平面や高架に劣るために第3位に位置づけられることとなった。また、ホーガン3街路の半地下構造を建設する案については、仮にホーガン3街路を通過することが条件の場合にはコスト面での評点の低さを除けば、環境問題や土地利用の有効性などの面で優れた長所を持っており、捨てがたい代替案ではある。

表 8.26 P Y E の代替案の総合評価

ITEMS	ALTERNATIVE	Weightage	I-a	II-a	II-b	II-c	III-a	III-b	
			Tunnel	Elevated	At-grade	Depressed	Elevated	Depressed	
U C E S R T R U C T U R E	Traffic Management	Capacity	4	3	3	3	3	2	2
				12	12	12	12	8	8
	Construction	Construction Technic	2	3	3	3	2	3	2
		Construction Period	3	2	4	5	3	4	1
	Environmental Impact	Noise & Vibration	3	5	3	4	3	1	2
				15	9	12	9	3	6
Initial Cost	Land Acqui. & Compensation	6	4	3	2	3	3	3	
	Construction	15	2	4	4	2	4	2	
			30	60	60	30	60	30	
A C F O T I K E S R T R U C T U R E	Traffic	Capacity	8	2	4	3	2	4	3
		Safety	8	2	4	4	2	4	3
	Environmental Impact	Noise & Vibration	8	5	2	2	4	1	3
		Aesthetic	8	5	3	3	4	2	3
		Community Separation	4	5	2	1	3	2	3
				20	8	4	12	8	12
	Maintenance Cost	Ventilation & Drainage	8	1	3	4	2	3	2
				8	24	32	16	24	16
	Possibility for Future Extension		5	3	4	4	3	3	2
				15	20	20	15	15	10
Effectiveness on the Land Usage		10	5	2	1	3	3	4	
			50	20	10	30	30	40	
Disaster	Security of Traffic	5	1	3	5	2	3	2	
	Security of Airbase	3	2	3	3	3	4	4	
			6	9	9	9	12	12	
TOTAL SCORE			100	309	317	313	270	299	265

8.5 優先的比較案の決定

8.4節の総合評価結果を基にフェーズII スタディにおける優先的な代替案の絞り込みを本節で実施する。

8.5.1 P I E

本高速道路については、基本的に平面拡幅案が本命であることは総合評価結果から明らかであるが、平面拡幅の中のどの代替案にするかが問題である。すなわち、2010年時点においては今回の需要推計に近い交通需要が得られるという前提で代替案Ⅰ-1-dが推薦されるが、仮に交通需要の伸びが鈍化するようだと代替案Ⅰ-1-aや同Ⅰ-1-bでも対応できるという結論であるからである。ここでは、何らかの結論の基にフェーズⅡ スタディに歩を進める代替案を決定する場であることから、次のように各案の位置づけを定める。

Ⅰ-1-aを中心に概念設計を実施し、キムケにジュロン方面ONランプ設置の可能性と代替案Ⅰ-1-bへの変更可能性についても検討を行うということで結論づける。すなわち、交通量の少ないと思われる2000年位までは高速交通と低速交通を分離する代替案Ⅰ-1-bが最も効率の良い処理の仕方である。交通量が低速交通側の容量を上回るようになった時点で、自由度の高い代替案Ⅰ-1-aに移行する方がトータル的にみてスムーズな交通運用が期待できる。しかし、上記2案はいずれも厳しい織り込み現象という傷を抱えており、2010年頃に予想される交通量下では、再び交通処理不能の状態に近づくことが想定される。したがって、このような状況を見極め得る時点においては、ジュロン方面のオン交通処理をトアパヨとキムケの2箇所に分散し（代替案Ⅰ-1-dの変更）、しかもキムケ側に交通の重心を移行する案とか現況のチャンギ方面トアパヨのOFFランプとキムケのONランプを1車線規制するとか代替案Ⅰ-1-aあるいはⅠ-1-bの車線幅員の縮小などの方法をもって対処する考えがシナリオ的に整理される。

したがって、ここではこれらの変更可能性の検討も行うという前提のもとで代替案Ⅰ-1-dをフェーズⅡ スタディの対象として提案する。

8.5.2 K L E

本路線については各案の総合得点に明らかな差が生じており、フェーズⅡ スタディへの提案も最も問題の少ない路線と言える。8.4にも記述した通り、地下インターチェンジの連続する代替案Ⅱ-2-cは交通安全、将来的な土地利用変更への柔軟性あるいは建設・維持の費用面などで明らかな弱点を有することから対象からはずし、代替案Ⅰ-1-cおよびⅢ-1-aの2案をフェーズⅡ スタディの対象に選定する。

8.5.3 P Y E

本高速道路では総合得点では微妙であり、どの案も競争力のある代替案の資格を有している。しかし、総じていえることは種々の問題に最も柔軟に対応が可能なデフ1街路を利用するルートが高い得点を得ている。基本的には総合評価の結果を尊重し、フェーズⅡ スタディに歩を進める優先案としてデフ1街路を利用する代替案Ⅱ-aとⅡ-bと空軍基地内を通過する代替案Ⅰ-aの3案を選定する。

第 9 章

比較案の概略設計

9.1	設計条件	9-1
9.1.1	幾何構造基準	9-1
9.1.2	構造基準	9-5
9.1.3	排水基準	9-5
9.2	幾何構造設計	9-5
9.2.1	P I E	9-6
9.2.2	K L E	9-7
9.2.3	P Y E	9-9
9.3	インターチェンジの概略設計	9-12
9.3.1	P I E	9-12
9.3.2	K L E	9-16
9.3.3	P Y E	9-24
9.4	地質および材料	9-30
9.4.1	地質と地層概要	9-30
9.4.2	対象路線ごとの地質状況	9-32
9.4.3	道路と高架の基礎の構造	9-34
9.4.4	建設工事に用材料の選定	9-34
9.5	排水工計画	9-34
9.5.1	設計降雨強度	9-35
9.5.2	関連河川の水文条件	9-35
9.5.3	排水施設の水利条件	9-35
9.5.4	地下施設の排水計画	9-36
9.6	構造物設計	9-37
9.6.1	P I E インターチェンジ構造物の拡幅	9-37
9.6.2	K L E と P Y E の構造物	9-39
9.6.3	カラン線の構造物計画	9-49
9.6.4	P Y E の構造物計画	9-56
9.7	舗装構造の計画	9-65
9.7.1	舗装形式の選定	9-65
9.7.2	設計方針	9-65
9.8	工程計画	9-66

第9章 比較案の概略設計

9.1 設計条件

9.1.1 幾何構造基準

幾何構造基準は基本的に設計速度により決まる。すなわち、平面曲線半径、縦断勾配、視距は直接設計速度に関連し、また車線幅、路肩幅、中央分離帯幅も設計速度に影響される。幾何構造基準としてはシンガポールの基準を適用するが、同国の基準に無いものについては日本の例を参考にし、PWDと協議して決めた。表9.2と9.3に幾何構造基準を示す。

1) 設計速度

設計速度は道路の種類により次のように分類した。(表9.1)

表9.1 設計速度

Category	Recommended Standard (km/h)
Expressway、Throughway	80
Interchange、All Ramp	60
ON/Off Ramp、Slip Type	50
ON/Off Ramp、Loop Type	40

2) 標準断面図

標準断面図を図9.1と9.2に示す。

3) ROW

用地幅 (ROW) は高速道路沿いの土地利用、地形条件、将来計画、メンテナンスのためのスペース等を考慮して決定した。表9.4に新設のKLE、PYEに適用されるROWの最小幅をまとめ、標準断面図にROWの位置を示した。

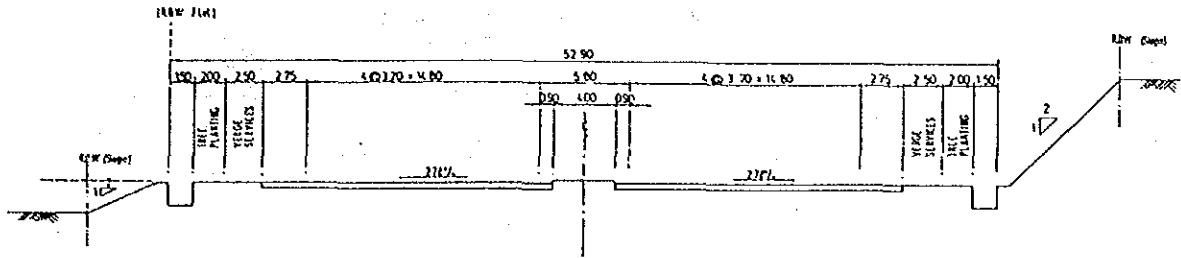
表 9.2 高速道路の幾何構造基準
(Design Speed 80 km/h for Throughway)

Element	Unit	Design Speed			
		80km/h Throughway	60km/h IC All Ramps	50km/h IC Slip Type	40km/h IC Loop Type
Terrain	-	Flat	Flat	Flat	Flat
Lane Width	m	3.70	3.70	3.70	3.70
Outer Shoulder Width	m	2.75	2.00	2.00	2.00
Inner Strip Width	m	0.90	0.30	0.30	0.30
Median Width	m	4.00	2.50	2.50	2.50
Crossfall of Carriageway in Tangent Section	%	2.78	2.78	2.78	2.78
Minimum Radius (Horizontal Curve)	m	300	125	85	50
Maximum Gradient	%	4.00	5.00	5.50	6.00
Stopping Sight Distance	m	120	80	55	40
Minimum Vertical Clearance above Road	m	5.40	5.40	5.40	5.40
Acceleration Lengths without Taper:					
Single-lane Entrance Terminal	m	-	150	170	170
Two-lane Entrance Terminal	m	-	-	-	-
Taper Length	m	-	70	70	70
Deceleration Lengths without Taper:					
Single-lane Entrance Terminal	m	-	90	110	110
Two-lane Entrance Terminal	m	-	-	-	-
Taper Length	m	-	70	70	70

表 9.3 インターチェンジ付近の本線部幾何構造基準
(Design Speed 80 km/h for Throughway)

Element	Unit	Recommended Standard
Horizontal Curve Radius	m	1,100
Vertical Curve Radius		
Type Crest	m	12,000
Type Sag	m	8,000
Maximum Gradient	%	3.00

8 LANE ROAD CROSS SECTION
(EARTHWORK SECTION)



RAMPS

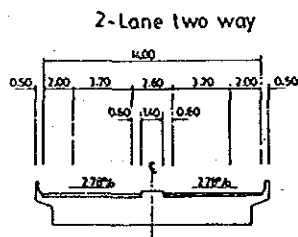
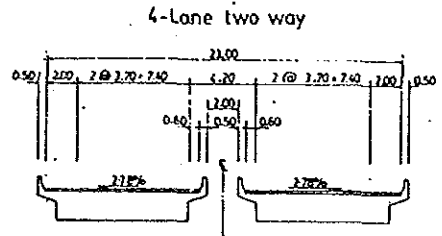
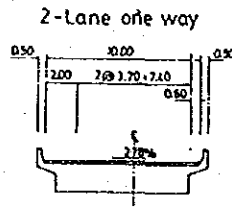
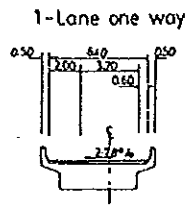
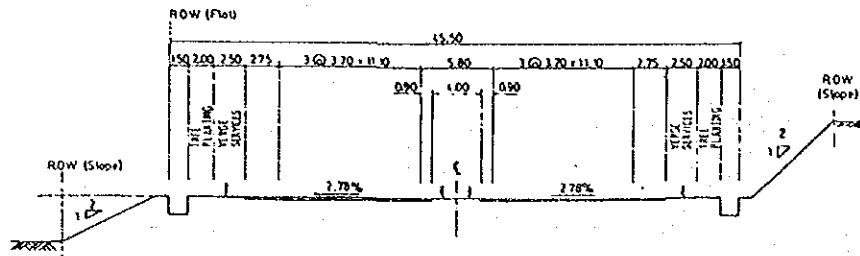


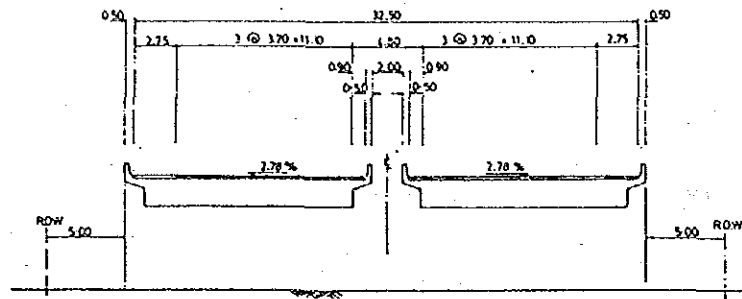
图 9.1 PIE の標準断面

6 Lane Road Cross Section

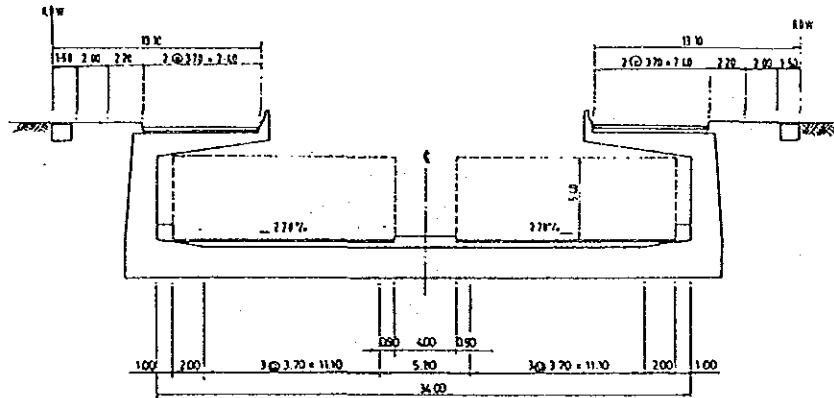
Earthwork



Bridge & Viaduct Section



SEMI-COVERED SECTION.



TUNNEL SECTION

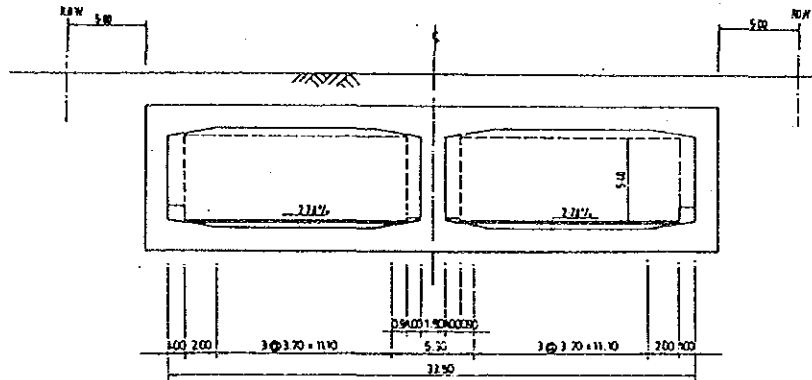


圖 9.2 KLEとPYEの標準断面

表 9.4 最小用地幅

Construction of the Expressway		Recommended Min. ROW Width (m)
At grade	6-Lane	44.5
Flyover	6-Lane	43.5
Tunnel and Semi-covered	6-Lane	46.5

9.1.2 構造基準

現在、シンガポールでは、構造設計基準として下記のシンガポールの基準と B S 5400 が主として使われている。フェーズ II では、これらの設計基準を使用して概略設計を行う。
(巻末 9.1 参照)

Singapore Standard

Code of Practice CP4 Foundations
Code of Practice CP11 Demolition
Code of Practice CP18 Earthworks

BS5400

Part2 Specification for loads
Part3 Code of practice for design of steel bridges
Part4 Code of practice for design of concrete bridges

9.1.3 排水基準

排水システムの設計にあたって確立降雨強度は下記の確率年をもとに決定した。

<u>排水システム</u>	<u>発生確立</u>
表面排水	5 年
函渠・管渠	25 年

9.2 幾何構造設計

線形設計にあたっては、改良と新設、利用可能な用地の制約など各路線の持っている特徴を考慮して行った。各路線に共通している事項は次の通りである。

- 設計基準に定められた数値を適用するにさいし、状況を十分考慮のうえ効率的かつ安な高速走行を可能とする道路線形とする。
- 運転者が走行中に予測しやすいような線形を使用する。

- 平面線形と縦断線形を適切に組合せ、安心して運転できる線形とする。

概略設計は各路線区間毎に下記の地形図を使って実施した。

- P I E

PIE/BKE I C ~ PIE/トムソン I C : 1/2,000

PIE/トムソン I C ~ PIE/CTE I C : 1/1,000

- K L E

KLE/ECP I C ~ KLE/PYE/PIE I C : 1/2,000

- P Y E

KLE/PYE/PIE I C ~ PYE/TPE I C : 1/2,000

9.2.1 P I E

本路線は大きく2つの区間に分かれている。一つはPIE/BKE I C ~ PIE/トムソン I C、もう一方はPIE/トムソン I C ~ PIE/CTE I Cである。既存の構造物の改修の可能性や工事中に通行車両に著しい影響が生じない工法を念頭に入れて線形計画を行った。

1) PIE/BKE I C ~ PIE/トムソン I C

PIE/BKE I C ~ PIE/アダム I C間は本線沿道にコントロールとなる施設がなく、また既存道路の平面線形も良いことから、現道の両側にそれぞれ1車線づつ拡幅するものとした。

PIE/エンゲネオ I CとPIE/アダム I Cのノーズ間距離は約950mで、PIE/アダム I C西側の本線勾配は4.3%となっている。本線4車線に2車線ランプを合流させると両インターチェンジのテーパー端間距離は約420mと短く、また第1車線を利用する大型車の割合は非常に多い。これらのことを考慮すると、合流部における交通摩擦のためPIE/アダム I CのONランプに渋滞の発生が予想される。さらに6車線(4車線+2車線)が4車線となる車線の運用も良いとは言えず、PIE/エンゲネオ I CのOFFランプも2車線であることから、この区間の西行き本線を1車線付加し5車線とし、交通の流れがスムーズとなるようにした。このことにより、両インターチェンジのテーパー端間隔も約600m確保することが出来た。

PIE/アダム I Cはハーフクローバー型のインターチェンジで、インターチェンジの南側には民間用地ある。したがって南側への道路の新設や両側への拡幅は民間用地の買収が必要となり、また新アダム道路橋を施工中に交通サービスが大幅に低下することが懸念される。しかし、幸いなことに現アダム道路橋下の本線部はONランプの変速車線の摺り付け部を含むため、中央分離帯と路肩の幅員を縮小すれば本線部として4車線を確保できる。そこで代替のONランプを橋梁背面のアダム道路の下をボックスカルバートで通過させれば工事量および施工中の交通安全の障害は最小限にできることが判った。そこで中央帯の幅員を3.2m(現況4.0m)に、路肩幅員を1.85m(現況2.5m)に縮小することで対応を図った。

PIE/アダム I C ~ PIE/マウントプレゼント I C間でも前記区間と同様、特に障害となる施設もないため現道の両側に1車線づつの拡幅を行った。

PIE/マウントプレザントICの前後は現在曲線半径300m以下で背向し線形が極端に悪いことと、ランプ橋が斜π橋であり現橋梁の改良も困難なことから現道北側に4車線道路を新設することとした。すなわち、上下線を分離する構造とし、併せて前後の平面線形をR=400m（設計速度80km/hの標準最小値）に改良した。

現道の縦断線形は高速道路のそれとは言い難いが、高速道路規格に改良するには既存横断構造物やインターチェンジ等の取付けが大規模になり、施工中の交通も大幅に規制されることになることから現道を踏襲することとした。

9.2.2 KLE

KLEはECPの14km地点からカラン公園内を通過し、PIEベルトン水路橋付近に至る延長約3kmの路線で、PIEと交差接続した後PYEにつながる。（図9.3参照）

計画路線周辺は現在、ECP～ゲイラン河間は未利用地、ゲイラン河～カラン公園駐車場間は小規模工業地域、マウントバッテン道路～MRT間は低層の商業住居地域、MRT～PIE間は中高層団地および小中学校が点在する住居地域となっている。KLEはそれら団地間の緑地帯を通過する。

マスタープランによる将来土地利用は、ゲイラン河両岸が工業地域に計画されていることを除いて現在の土地利用と変わりが無い。

当該路線は新設路線ではあるが、既にマウントバッテン道路～シムズ街路間は開発規制がかけられ、MRT高架橋のSPAN割と橋脚基礎の位置がKLEとの交差を考慮して建設されていることから、路線の平面的な通過位置は固定されていると言っても良い。具体的なコントロール箇所は、ECPとの接続（KLE/ECP IC）におけるECP/フォート道路ICとベンジャミンシアーズ橋との間隔およびゲイラン4通り東側の中層住宅である。

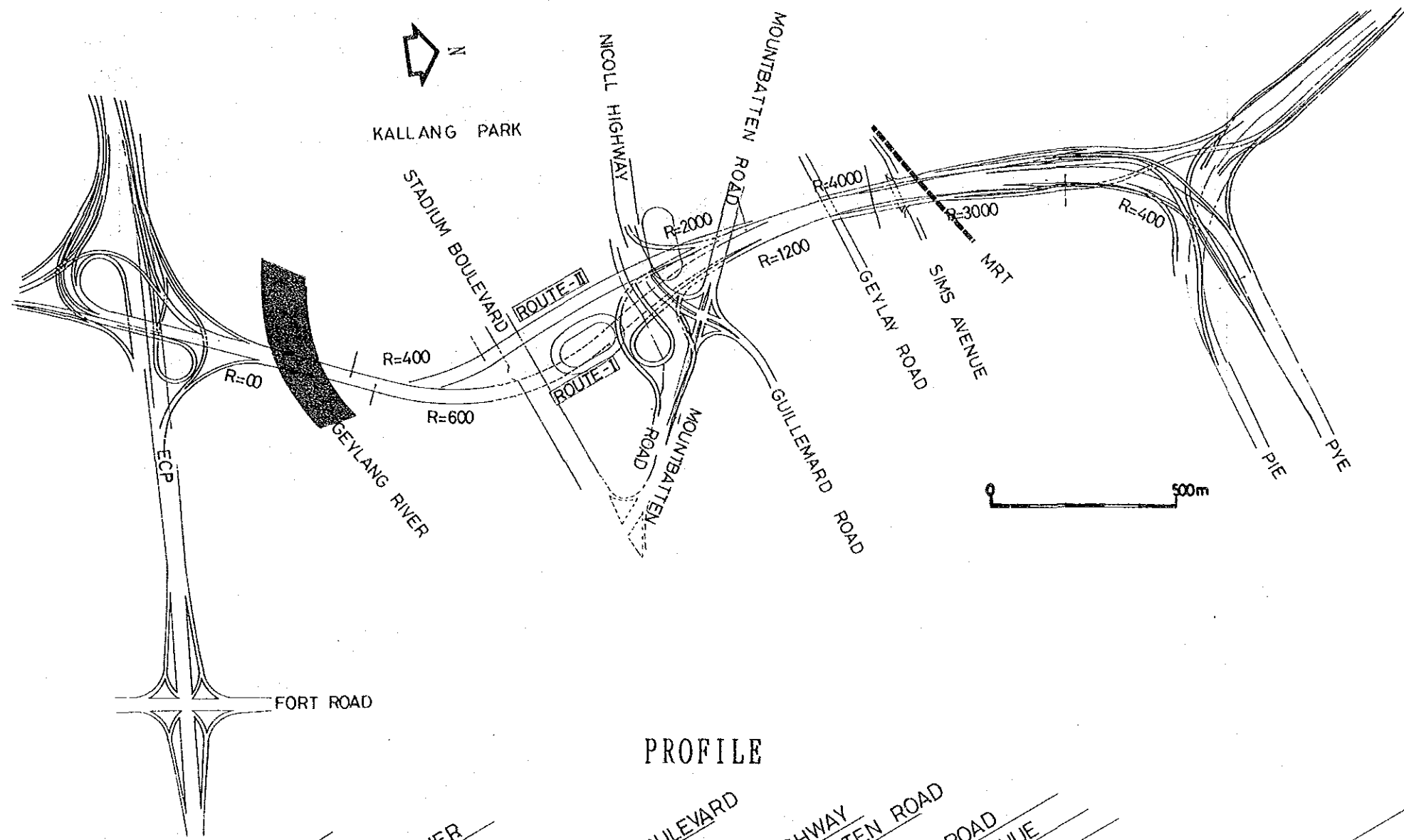
1) ルートI

代替ルートI（トンネル案）は、ECPおよびゲイラン河を高架で、カラン公園をトンネルで、ニコルハイウェイ、シムズ街路、MRTを半地下あるいは掘割で、そしてPIEの上を高架で通過するルートである。

本ルートの場合、カラン公園内をトンネルで通過するためには、ゲイラン河（橋梁）からカラン公園（トンネル）までの間で、高架からトンネルに移行するための距離を確保する必要がある。直線に近い良い線形がトンネルの坑口には望まれるが、半径を小さくして距離を確保せざるを得ず、迂回するような線形となった。フェーズIにおいてはここでの平面曲線半径400m、縦断勾配4%を使用していたが、トンネル坑口部にこの曲線を挿入することは交通安全面からみて極めて危険であると判断し改良を加えることとした。すなわち平面曲線半径を600mと大きくし、縦断勾配を3%に緩めることでカラン公園駐車場までトンネル坑口が食い込む代わりに、事故の危険性を極力減らす案を採用した。

縦断線形設定におけるコントロールポイントは次の通りである。

PLAN



PROFILE

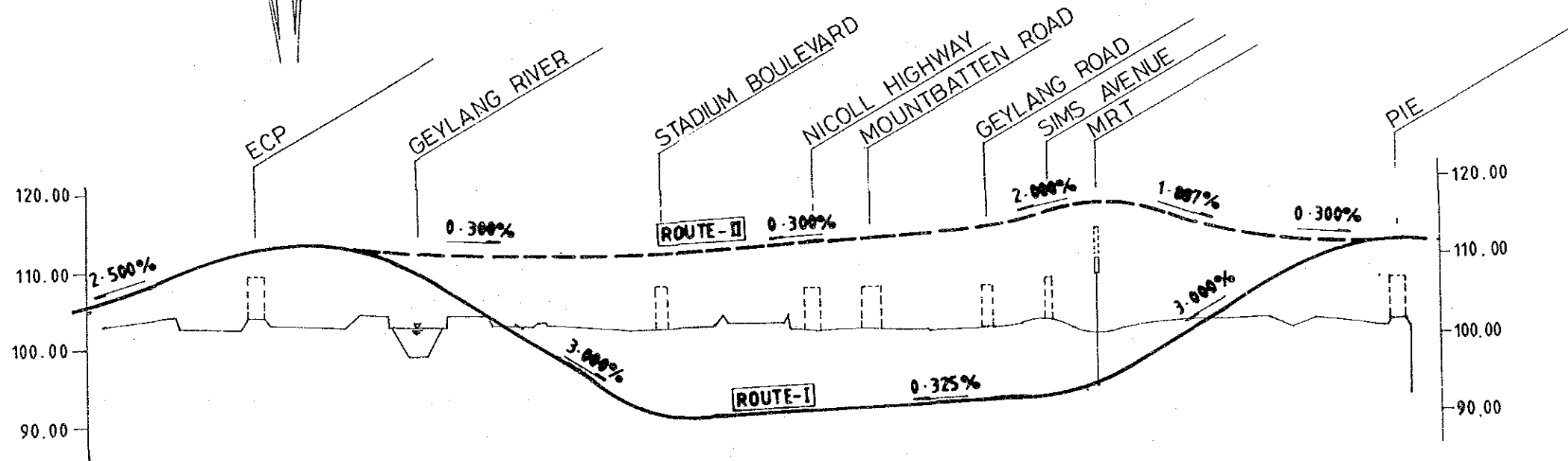


図 9.3 KLE のルート案
 THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

- 管理用通路を確保するために決まるゲイラン河右岸の高さ（現地盤より3.5m以上）
- 建築限界（5.4m）、換気施設および標識（1.8m）、頂版厚（1.2m）および土被り（2.0m）を確保するために現地盤から10.5m以上上げる必要のあるトンネル区間
- MRTの下を掘割構造で通過する際の現MRT橋脚のフーチングに影響のない高さ
- PIEとの交差位置におけるKLE本線の橋梁桁高を考慮した計画高さ
- トンネル区間およびインターチェンジ付近における3.0%以下の縦断勾配

2) ルートII

ルートII（高架案）は、ECPからPIEまで全線高架で通過する案である。

平面線形を計画する上でのコントロールポイントは、高架橋によってグラウンドや駐車場が分断されても使用不可能とならない、あるいは利用しにくい土地を残さないように極力直線に近い線形を取り入れることである。

縦断線形設定における最も重要な考慮事項は、カラン公園内の桁下建築限界を確保し、あわせて景観に配慮して道路面を高くし過ぎないことである。また、MRTの上空を通過する地点において、MRT車両の建築限界（3.7m）と作業スペースを確保した。

9.2.3 P Y E

P Y EはPIEのベルトン水路橋付近でKLEと接続し、バヤレバ道路との交差位置までベルトン水路上空を通過し、ブンゴール ニュータウン予定地の北東部でタンピネス高速道路に接続する延長約9kmの路線である。（図9.4参照）

計画路線周辺の現況土地利用は、PIE～バヤレバ道路間は既成市街地、バヤレバ道路～ホーガン3街路間は空き地の多い工業地域、ホーガン3街路～タンピネス道路間は低層施設の工業地域、タンピネス道路～P Y E/T P E I C間では養魚場、残留湖、ゴミ捨場などとなっている。

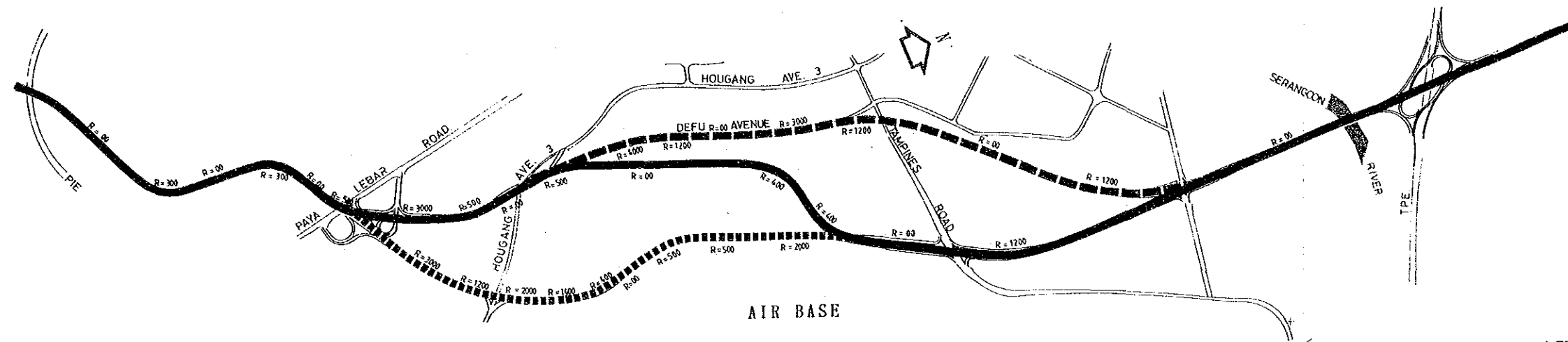
将来土地利用においても、PIE～タンピネス道路間では現在の土地利用状況とさして変わらないが、タンピネス道路～T P E間では農業用地となっているが、その後の見直しで一部が工業地域に変更される予定である。

1) P I E～バヤレバ道路


平面線形設定におけるコントロールポイントは、沿道地域が既成の市街地であることから既存の建造物とした。フェーズIでは平面線形要素は幾何構造基準をすべて満足させるよう計画したため、マター小学校および水路右岸の私有地に掛かる線形となっていた。


フェーズIIでは現水路上を通過するように線形を移動し、上記物件に掛からないようにしたいとのP W Dの要望によりそれを満足したため、平面曲線半径として特例値である300m（設計速度80km/hでの標準最小値はR=400m、特例値はR=230m）を採用することとなった。また、バヤレバ道路とエアポート道路の交差点の上空を通過することも回


PLAN



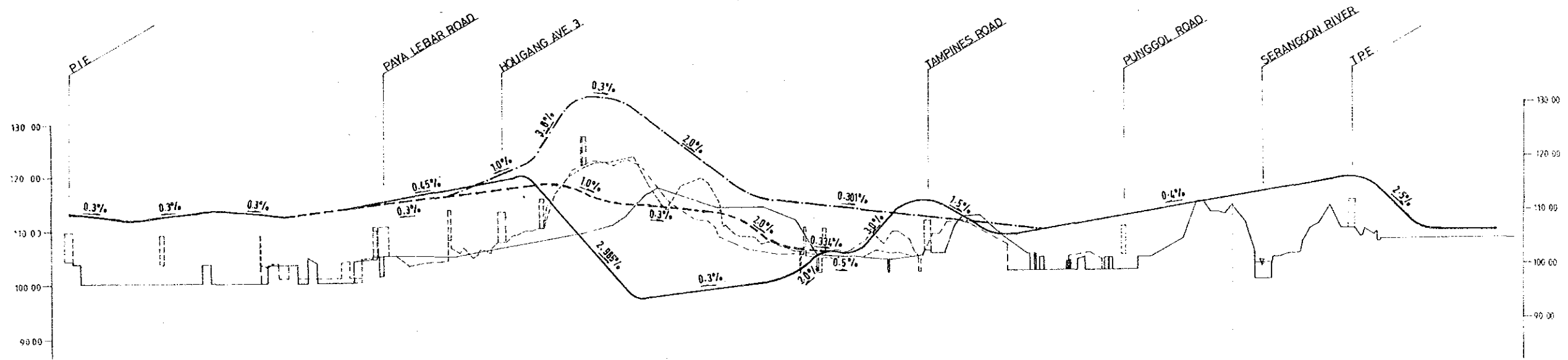
LEGEND :

ROUTE I 


ROUTE II 


ROUTE III 

PROFILE



LEGEND :

ROUTE I 

ROUTE II 


ROUTE III 

図 9.4 P Y E の ルート案

避したいとのPWDの要望により線形をシフトした。

縦断線形設定にあたって考慮した事項は、交差道路の建築限界の確保および後述する景観面から決定された地表面から10~12m上方に計画高を設定したことである。

パヤレバ道路~タンピネス道路間には3つのルートが設定されている。

2) ルート I

ルート I はエアポート道路の上を高架で、空軍基地（パヤレバ空港）の下をトンネルで通過しタンピネス道路の北側に至るルートである。

平面線形計画におけるコントロールポイントは、キムチュアン下水処理場、空軍基地内の諸構造物および空軍基地北側の下水用パイプラインである。

縦断線形設定においては、エアポート道路上の橋脚を景観面での配慮からY型とするために計画高さを地表面から12.5m以上とし、トンネル内の最急縦断勾配としてKLEと同様に3%に抑えることとした。

3) ルート II

ルート II は、パヤレバ道路手前でルート I から分かれ、起点側からタイセン工業団地北側のパイプラインの上、ホーガン3街路の横断、空軍基地北側の緑地帯などを通過した後、タンピネス道路手前でルート I に合流するものである。

平面線形計画にあたって考慮した事項は、高速道路用地をできるだけグリーンベルト内におさめ計画高も空港の高さに合わせることもおよびSBSバス車庫の機能を保ったことである。

縦断線形でコントロールとなるとことは、前述した空軍基地の高さに合わせることも、キムチュアン道路との交差箇所で5.4mの建築限界を確保したことである。SBSバス車庫内では平均で5m高さ（最大高さ8m）の掘割り構造とした。

4) ルート III

ルート III は、ホーガン3街路の手前でルート II と分かれ、デフ1街路上空を通過し、タンピネス道路を横断後、セラングーン川に沿って北進を経て、PYE/ブンゴールIC設置予定地付近でルート I に合流するものである。

平面線形でコントロールとなったところは、SBSバス車庫に掛かるのはやむを得ないが機能を大きく低下させないようにすることと、デフ1街路両側の工業団地が将来HDBから返却された後の土地利用のし易さを考慮することである。

一方、縦断線形でコントロールとなった事項は、SBSバス車庫付近において桁下にバスの通過できる空間を確保すること、デフ1街路上をY型ピアで施工するための景観面で望ましい高さである地表面から12.5m以上の計画高にしたことである。

5) タンピネス道路～T P E

タンピネス道路からT P E 接続地点間は、将来建設されるニュータウン内を通過するために特に平面線形上コントロールとなることは無いが、セラングーン川横過位置（計画道路と河川がほぼ直角に交差できる位置）を考慮した。

縦断線形でコントロールとなる場所は、P Y E / プンゴール I C および P Y E / T P E I C の接続形態である。

9.3 インターチェンジの概略設計

インターチェンジの概略設計上高速道路毎につきの縮尺の地形図を使用して実施した。

- P I E

PIE/BKE I C ~ PIE/GTE I C : 1/1,000

- K L E

KLE/ECP I C ~ KLE/PYE/PIE I C : 1/2,000

- P Y E

KLE/PYE/PIE I C ~ PYE/TPE I C : 1/2,000

9.3.1 P I E (図9.5 参照)

PIE/エンゲネオ I C、PIE/アダム I C および PIE/マウントプレザント I C については、本線の縦断勾配に応じ表9.5のとおり変速車線長の補正を行った。

表9.5 変速車線補正率

本線の平均勾配 (%)	$0 < \lambda \leq 2$	$2 < \lambda \leq 3$	$3 < \lambda \leq 4$	$4 < \lambda \leq 6$
下り勾配減速車線補正率	1. 0 0	1. 1 0	1. 2 0	1. 3 0
上り勾配加速車線補正率	1. 0 0	1. 2 0	1. 3 0	1. 4 0

1) PIE/BKE I C

本インターチェンジは高速道路相互のインターチェンジであり、将来交通量の推計結果では、いずれの接続ランプも2車線あれば十分に容量を確保できるという結果になっている。現況でこの条件を満足していないランプは、ジュロン方面からBKEに入るランプであり、2010年に高速道路網が完成すると、本方面の交通需要が増し車線追加の要望が起こることが想定される。他のランプの単路部では現況でも2車線の道路幅を確保して1車線に絞って供用している。したがって、2車線流出入ランプに改良することは容易である。また、このようにジュロン方面からのランプの1車線拡幅、1車線供用ランプの2車線供用いずれも比較的簡単に改良でき、本線区間についても3車線あれば需要交通を捌ききれると予測されている。

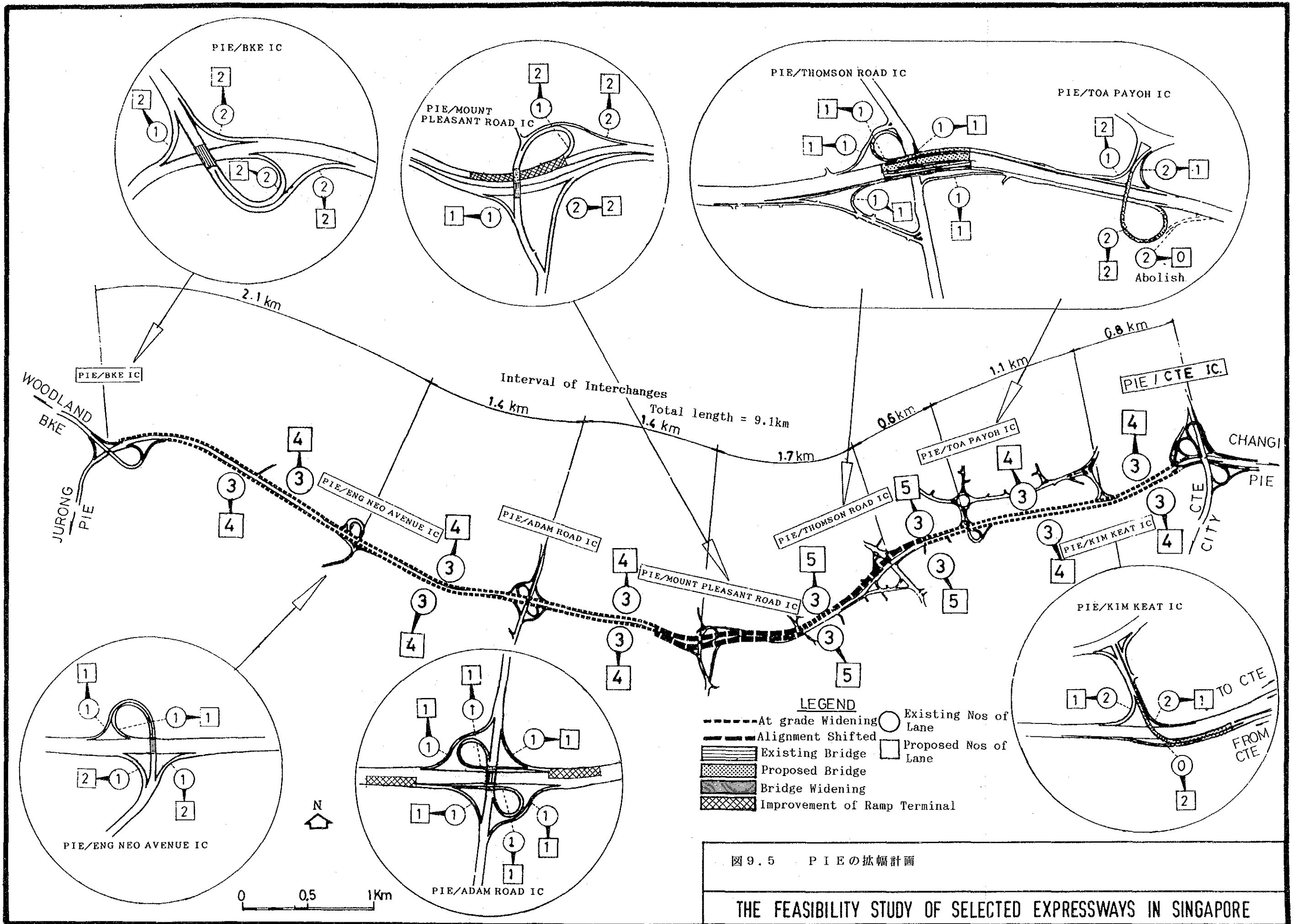


図9.5 PIEの拡幅計画

2) PIE/エングネオ I C

本インターチェンジは標準トランペット型（ループ部がONランプに使用されている）のインターチェンジであり、現行ではチャンギ方面ON、OFFランプとジュロン方面のONランプが1車線、ジュロン方面OFFランプが2車線となっている。将来交通量の推計結果によると、ジュロン方面が2車線必要であることから本改良に併せて車線の追加を行った。現在の変速車線の幾何構造は基準に照らすと極めて貧弱であるため、ランプ車線数および縦断勾配に応じて加減速車線長の増加を図り改良を加えた。また、ジュロン方面のON、OFFランプの延長が非常に短く、アクセス道路あるいは高速道路に合流するさいの危険性が高い。交通安全確保の観点から、この分流、合流と続く交通流を円滑にするため、ランプ区間の延長を長くし、かつ合流角を小さくすることとした。

3) PIE/アダム I C

本インターチェンジの欠陥は、合流部における加速車線長の短いことと本線OFFランプの線形がダブルS形になっていることである。交通量的にはBKE方面からのOFFランプ交通量が最も多く、ついでBKE方面へのONランプが多い。しかし、いずれのランプも1車線でもって十分処理しきれぬ交通量であり、改良にあたって車線数の増減は行っていない。また、OFFランプの線形については、交通安全上からは単一カーブにしてハンドル操作を楽にすることが望まれるが、そのためには民間用地の買収が必要となることから、ほぼ現況線形に合わせた線形とし、わずかな用地増加で交通安全性の向上が図れる方法として変速車線を改良することとした。なお、1車線ランプの本線内連続合流をなくし、ランプ相互の合流の後本線に合流する、といった改良を加えることにより交通安全性を高めた。

4) PIE/マウントプレザント I C

本インターチェンジは本線部平面線形が300mと非常に小さく、本線を横過する高架橋の先に分合流ランプが存在するため、ドライバーにとってこれらを視認し難い危険性の高いインターチェンジとなっている。また、チャンギ方面OFFランプがループランプとなっているため、不十分な変速車線長との相乗作用でより危険性の高い構造となっている。流出形態の改良には多大な追加用地を必要とするため、ここでは交通工学的な配慮を加えることで安全性を確保することにした。すなわち、80km/hの走行速度から40km/hの速度に低下させるために十分な距離を確保することとか本線横過高架橋の手前で流出行為に入り流出判断を誤らせないように配慮することとした。また、北側（チャンギ方面）新設本線の平面線形を400mと若干大きくすることにより安全性を高めるよう改良を加えた。将来の交通量の状態は、いずれのランプも1車線ランプの交通容量の7割前後と理想的な使われ方をすると予測される。

5) PIE/トムソン I C～PIE/キムケ I C

本区間には標記インターチェンジにPIE/トアパヨ I CとPIE/CTE I Cを加えた4つのイ

インターチェンジが連続しており、交通量の多さに加えて織り込み、連続する分流・合流あるいはバス停留所の存在といった円滑な交通流を阻害する要因が多い。したがって、個々のインターチェンジを独立に計画設計するのではなく一体的に検討する必要がある。このうち特に問題が大きくしかも構造変更で問題緩和が可能な対象として織り込み区間がある。最も織り込み現象が厳しいと予想される区間はPIE/トムソンIC～PIE/トアパヨIC間の上下線とPIE/キムケIC～PIE/CTE IC間のチャンギ方面である。また、PIE/トアパヨICでは高速道路の北側にロータリーがありピーク時には7,000台を越える交通量进行处理しており、特に高速道路からこのロータリーに流入する交通量が多い。このロータリーもほぼ容量に達しており、今回の改良計画と一体化して解決することが望まれている。すなわち、高速道路からの流入交通の削減が一つの解決策となる。

フェーズIスタディにおいてはこの織り込み現象を緩和する方法の一つとしてPIE/トアパヨICのチャンギ方面OFFランプの撤去とジュロン方面ONランプのPIE/キムケICへの移設を提案した。その後の追加検討で、ONランプの移設よりもOFFランプの付け替えに難があることが判明し、PIE/トアパヨICのジュロン方面OFFランプをPIE/キムケICに移設することとなった。この移設によりPIE/CTE ICとの間で新たな織り込み区間が生じることとなったが、PIE/トアパヨICのチャンギ方面OFFランプとともに流出ランプを流入ランプの外側に回すことにより織り込みをなくすこととした。しかし、チャンギ方面のPIE/キムケIC～PIE/CTE IC間とジュロン方面PIE/トアパヨIC～PIE/トムソンIC間の織り込みは解決することができない。しかし、前者については既に国際入札も済み、詳細設計段階にあること、後者については外側分離帯の外側の緩速車線の車線数を3車線に拡げるなど影響の緩和を図ることとした。将来後者区間における交通処理が厳しくなった場合には、ジュロン方面のPIE/トムソンICのOFFランプをジュロン側の一ヶ所に集約し、平面交差でもって捌くことも可能である。

将来予測交通量と車線数の関係では、PIE/トムソンICのチャンギ方面ONランプ、ジュロン方面ONランプ、PIE/トアパヨICのジュロン方面ONランプそしてPIE/キムケICのチャンギ方面ONランプで容量に近い状態が出現する可能性が高い。ただし、チャンギ方面のPIE/トアパヨICとPIE/キムケICとは代替利用が可能なためそれほど問題ではない。しかし、PIE/トアパヨICのジュロン方面のONランプに関しては現況でも2,500台前後の交通量を有しており、上述のようにその下流に織り込み区間を抱えることから交通渋滞が憂慮されるが、3車線以上の車線数を確保することは用地事情から不可能であり、上述のようなOFFランプの統合が必要となることも有り得る。

6) PIE/キムケIC

新設のランプ橋がPIEを斜めに曲線で横切るため、中央分離帯に橋脚を持つ2径間PCプレキャスト桁を採用する。CTEからのONランプは水路上に新しい床版を打設して通過させるが水路機能は維持する。

9.3.2 KLE

KLEにはKLE/ECP IC、KLE/ニコルICおよびPIE/KLE/PYE ICの3つのインターチェンジがある。これらのインターチェンジはそれぞれ下記のような厳しい制約条件の中での設置となる。

1) KLE/ECP IC

本インターチェンジは、トンネル案も高架案も本線の平面および縦断線形がほぼ同じであるため1案で代表した。

インターチェンジの設置予定箇所はECP/フォート道路ICとベンジャミンシアーズ橋とに挟まれており、前者とは織り込み交通の処理の問題、後者に対してはランプテーパーを同橋に掛けられないという問題がある。交通需要からみてKLEとECP西行きを結ぶ交通が多く、ベンジャミンシアーズ橋部での交通混雑を起こさない設計が望まれる。

KLEのECP以南はマリナサウスにつながり後背地域が狭いことから準高速道路あるいは一般道路の扱いを受ける。したがって、高速道路相互の十字交差ジャンクションではあるが、交通の流れからみてT字交差型と考へても良い。上述のようなECPの制約から、設計の基本はベンジャミンシアーズ橋からの変速車線長とECP/フォート道路ICからの織り込みのための距離を確保することにある。このことを充足すれば用地面での制約は少ないため、幾つかの代替案が想定される。ここでは、次に記すような3つの代替案について比較検討した。(表9.6参照)

代替案Aは交通の流れ(主・縦の方向)を重視し、用地面積を極力少なくしたものである。ループランプが必要となるため設計速度を40km/hに下げ60mの平面曲線半径を確保している。代替案BはECPとKLEを結ぶループランプの曲線半径を大きくして設計速度50km/hを確保するよう線形改良し、併せて減速のために必要な距離を確保したものである。代替案Cは十字交差とすることでドライバーが錯覚を起こす危険性を減らし、接続するランプを必要最少限に絞ってランプ相互の交通摩擦を小さくしたものである。

表9.11に示されるように、用地面積をできるだけ少なくした代替案Aが最適案として選定された。この構造の場合、ECP/フォート道路ICとの距離は450m確保でき、織り込みによる速度低下が起こっても、およそ40km/hの速度は確保されると試算されている。交通処理の面からは代替案Bが望ましいが、シンガポールの国家的なテーマである最小の面積で最大の効果を図るという観点から、約3.5ha面積を小さくすることができる代替案Aに劣る評価となった。

2) KLE/ニコルIC および PIE/KLE/PYE IC

本インターチェンジはニコルハイウェイ(ギルマード道路)とマウントバッテン道路の交差点付近に位置し、KLEの北行き交通とのサービスが両道路のいずれの方向の交通に対しても要求される。交差点が近いため不必要にIC利用交通を交差点の上流側で分合流させないという配慮が必要となる。また、KLEとのアクセスのために必然的に幹線道路を横切るすなわち右折交通が生じ、追加の信号交差点も必要となる。

表 9.6 KLE/ECP IC の評価

Alternative	I	II	III
IC Type	Modified Trumpet Type	Modified Y-Type	Modified Trumpet Type
Service Direction	Full service except from Marina East to Changi direction of ECP.	Full service except Marina East to Changi direction of ECP.	Full service except Marina East to Changi direction of ECP.
Design Speed	V = 40 km/h	V = 50 km/h From ECP to Marina East : V = 40 km/h	V = 50 km/h From ECP to Marina Center to Marina East: V = 40 km/h From ECP Changi to KLE: V = 40 km/h
Minimum Radius	R = 50 m	R = 90 m (V = 40km/h, R = 50m)	R = 110 m (V = 40km/h, R = 50m)
ROW Area	7.6 ha	11.1 ha	9.1 ha
Traffic Safety	As from KLE to ECP Changi bound is right diverging and from KLE to Marina East is left diverging, driver will be bewildered.	As from KLE to ECP Changi bound is right diverging and from KLE to Marina East is left diverging, driver will be bewildered.	No problem.
Structure	Structure length is long by many ramps. Configuration is simple. Probable for future alteration.	Configuration is complicated. Not easy to alter the structures.	Configuration is simple. Nos. of ramps is the least. Possible for future alteration
Evaluation	ROW Area is the smallest among the three Traffic safety is better than Alt.-II. ◎	ROW Area is the largest among the three. ○	Weaving length is the shortest from the Fort Road IC. Lowest service. Traffic safety is the best. ○

この、KLE/ニコルICとMRTとの間に一方通行のシムズ街路とゲイラン道路があり、これらの道路との接続も交通需要からみて必要となる。さらには、PIE/KLE/PYE ICと本ICとが接近しており、厳しい織り込み現象を避けつつどの様に接続するかが重要なポイントである。すなわち、KLE/ニコルIC単独で計画することができず、PIE/KLE/PYE ICと一体的に接続形態を検討する必要がある。

また、PIE/KLE/PYE ICは高速道路相互の高規格のICであり、交通量を考慮したランプ線形の設定、中層アパートや工場群の回避、適切な分合流ノーズの位置、ランプ相互の立体交差など考慮すべき事項が多い。

日本の基準によると連続分流、連続合流あるいは合分流のケースにおけるノーズ間の距離は本線部の設計速度が80km/hの場合215mとなっている。一般的に最後のケースが織り込み現象を呈するもので、前2者に比べて長い距離が必要となる。KLEのこの区間は需要交通量も多いと予想されていることから、最低でも300mの織り込み区間長が必要と判断される。

上記のように、非常に厳しい制約条件の中での線形設定となるため、線形設計に先だって基本的な事項の整理を行っておく必要がある。ここで、検討しておかなくてはならない事項としては次のものがある。

- 接続の必要なランプの優先性の検討
- 各区間の交通需要と交通容量および車線数
- 分合流可能な交通量
- 織り込みのための妥当な距離の確保
- 平面交差点への交通集中の排除
- その他

これらの検討事項の中で、接続の必要なランプの優先性の検討は最も重要な項目である。この検討での評価項目としては交通需要の多少と代替（迂回）ルートの有無である。そこで、PIE/ニコルIC周辺の高速道路インターチェンジの位置と交通サービスを概略的に表わしたものを図9.6に、また、将来交通量（2010年のAM Peak, PM Peak）を図9.7に示す。これらを基に接続の必要性を検討した結果を表9.7から表9.9に示す。

ルートの代替性の面で重要な位置づけにあるのは、PIE/バヤレバ道路ICとECP/フォート道路ICであり、ギルマード道路へ接続する必要のないことがわかる。ニコル道路の市内方面への接続は最も重要で、ついでシムズ街路東行きOFFランプ、ゲイラン道路西行きOFFランプの設置必要性が高く、マウントバッテン道路との接続ON、OFFランプの必要性が最も低いことが判る。

すなわち、KLE/ニコルICとKLE/PYE/PIE ICとを一体的に考えたとき、各道路からの接続要望は次の通りとなる。

a. ニコル道路の市内方面

本道路は現況でも交通量が非常に多く、マウントバッテン道路との交差点の負荷を軽減する意味でもPIEの東西方向およびPYEとは結びたい。

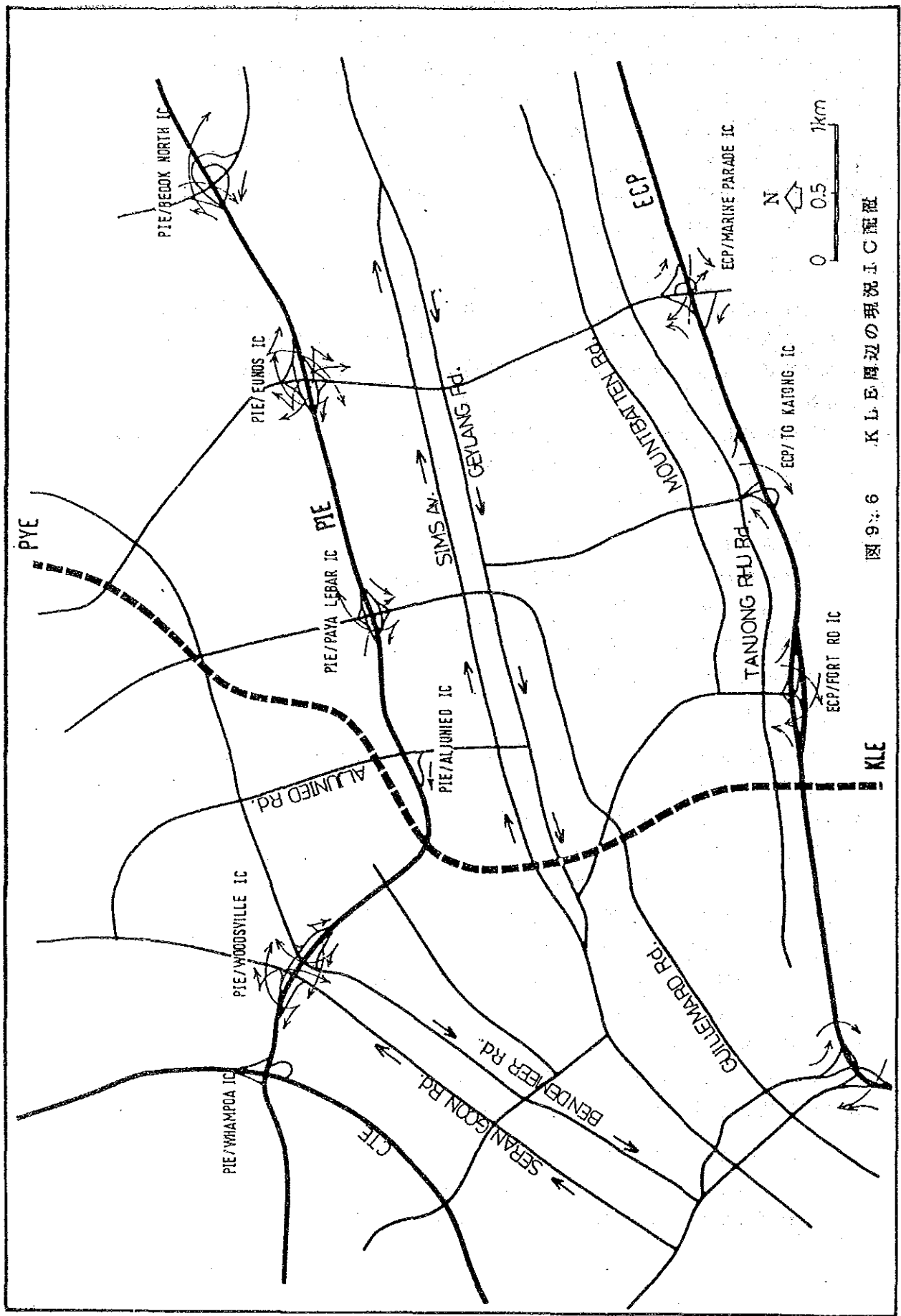


图 9.6 KLE 周辺の現況 I.C. 配置

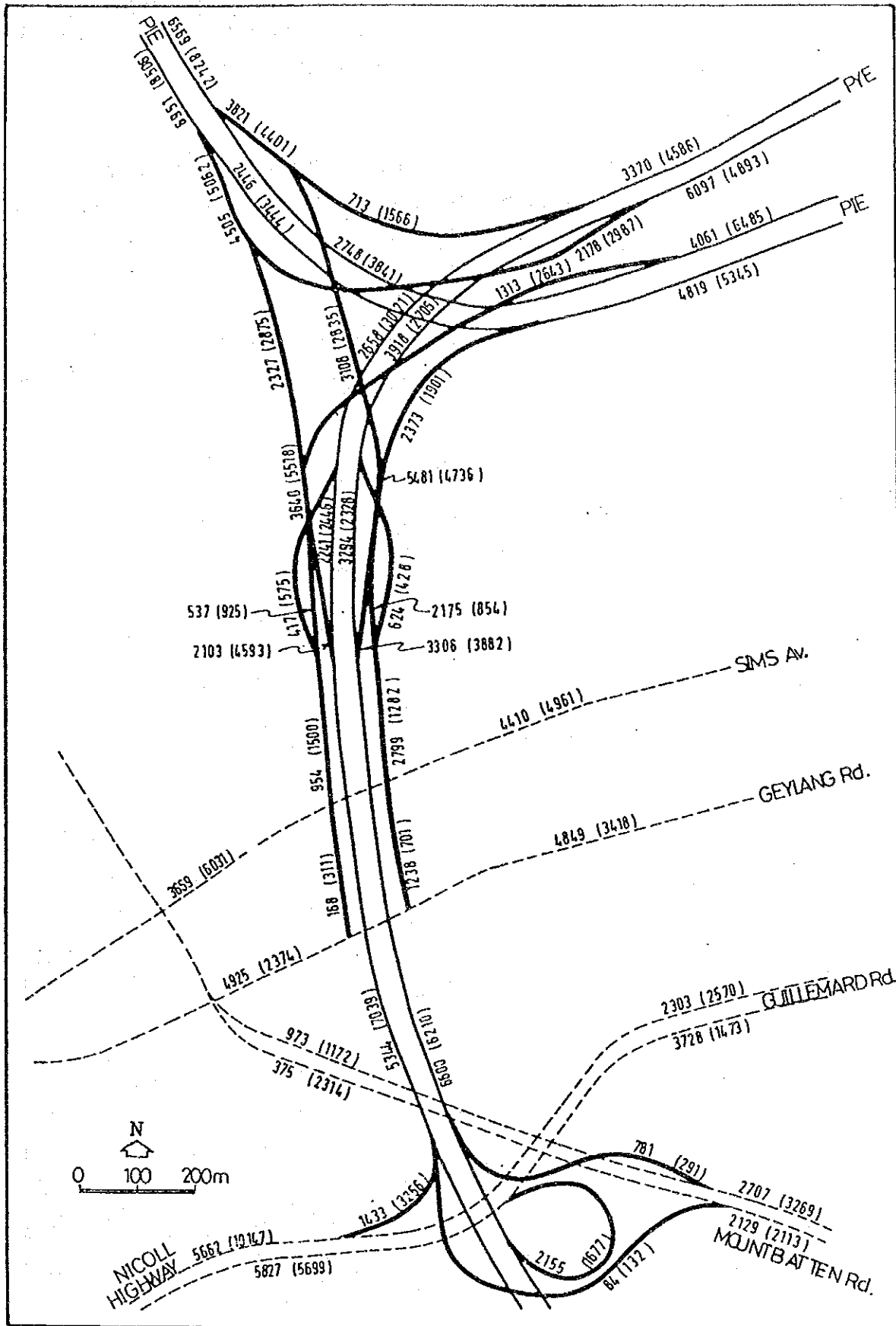


図9-7 KLE/ニコルICとKLE/RYE/PIE IC利用交通量

b. マウントバッテン道路のECP方面

ECPのECP/フォート道路ICが近く、若干迂回する形になるが代替機能を有しておりPIEのジュロン方面への接続以外には要望度は低い。ただし、上記過負荷気味の交差点への流入交通量を減らす意味での接続効果は大きい。

c. シムズ街路

PYE、PIEのジュロン側、PIEのチャンギ側と接続の要求度は下がる。仮にKLE/PYE/PIE ICの幾何構造が錯綜し交通の安全性が懸念される場合には、PYE方面への接続でも止むを得ない。

d. ゲイラン道路

PYEとの接続要求が最も高く、PIEの両方向とも接続の要求は高い。しかし、シムズ街路同様に、KLE/PYE/PIE ICにおける交通処理如何ではPYEとの接続だけにすることも止むを得ない。

表 9.7 道路網からみた接続の必要性

Off-Ramp				ON-Ramp			
to \ from	PIE-W	PYE	PIE-E	from \ to	PIE-W	PYE	PIE-E
Sims-East	◎	◎	○	Geylang-East	○	◎	○
Geylang-West	○	◎	○	Sims-West	○	◎	○
Nicoll-West	◎	◎	○	Nicoll-West	◎	○	○
Mt. batten-S	○	○	○	Mt. batten-S	◎	○	○

表 9.8 交通需要からみた接続の必要性

Off-Ramp									
to \ from	PIE-West			PYE			PIE-East		
	Mark	AM	PM	Mark	AM	PM	Mark	AM	PM
Sims-East	○	573	272	○	312	214	○	515	156
Geylang-West	○	573	272	○	312	214	○	515	156
Nicoll-West	◎	558	699	◎	414	751	◎	1183	226
Mt. batten-South	○	319	123	△	175	97	△	287	70

ON-Ramp									
from \ to	PIE-West			PYE			PIE-East		
	Mark	AM	PM	Mark	AM	PM	Mark	AM	PM
Geylang-East	○	154	300	○	209	288	△	115	164
Sims-West	○	154	300	○	209	288	△	115	164
Nicoll-West	○	234	570	◎	471	921	◎	728	1765
Mt. batten-South	△	27	53	△	37	51	△	20	29

表 9.9 ランプ建設の優先性

Off-Ramp				ON-Ramp			
to \ from	PIE-W	PYE	PIE-E	from \ to	PIE-W	PYE	PIE-E
Sims-East	◎	◎	○	Geylang-East	○	◎	△
Geylang-West	○	◎	○	Sims-West	○	◎	△
Nicoll-West	◎	◎	◎	Nicoll-West	◎	○	◎
Mt. batten-S	○	△	△	Mt. batten-S	○	△	△

ドライバーへの便宜を考えれば、できるだけ多くの一般道路からアクセスできるサービスを提供するのが最良である。現在でもかなりの重交通を捌いているニコルハイウェイとマウントバッテン道路の交差点への負荷を減らすためにはシムズ街路あるいはゲイラン道路から流入出を可能としたい。既に混雑している交差点への交通負荷を減らすことを考え、最終的に表 9.10 に示す 2 つの案を検討した。1 つは、織り込みを許し構造を単純にする案、他方は高速相互の接続であることから極力織り込みをなくす案である。設計の過程において直接コントロールの対象となった施設は次の通りである。

- KLE/ニコル I C

- ・本線とギルマード道路とで囲まれた民間用地
- ・ナショナルスタジアムへの進入路
- ・マウントバッテン道路の E C P 手前の交差点
- ・マウントバッテン道路沿いの学校
- ・カラン公園内のサブグラウンド

- KLE/PYE/PIE I C

- ・K L E 沿い P I E 手前の中層アパートおよび 2 階建ての民家
- ・既に計画・建設の進められている P I E / ウーズビル I C のノーズ
- ・M R T の橋脚と路面

平面的、立体的にみた構造の単純さでは明らかに織り込み区間を引き込む方が優れているが、複雑な接続の中での織り込みは事故の危険性が高く、速度が約 30 k m / h に低下してしまうことが予測されるため、ドライバーからみて走行が単純な織り込みを避ける形式を提案した。

また、KLE/PYE/PIE I C についてはトンネル案、高架案とも地上での接続となり、シムズ街路とゲイラン道路との接続ランプの縦断と M R T の交差位置（トンネル案では橋脚の間、高架案では軌道面の上空）からもたらされる制約以外には大きな違いは無い。しかし、個々のランプの線形を分析すると、一応基準は満足しているものの平面、縦断線形、連続分流・連続合流、織り込み区間など交通事故危険度の高い区間の連続であり、シムズ街路やゲイラン道路との接続は P Y E 方面だけにするのが望ましい。

なお、KLE/PYE/PIE I C の建設にともない既設の PIE / アルジュニード ON ランプノーズと新設の K L E 方面分流ノーズとの距離が 160 m 程度となる。この区間では織り込み現象が起こり、実質的に交通処理が出来なくなるため、既設のアルジュニード ON ランプは閉鎖

することとする。このおNランプを利用してた車両はP I Eの他のインターチェンジあるいはPYE/バヤレバ道路 I Cを利用することで大きな損失をもたらすことはない。

9.3.3 P Y E

フェーズ I スタディにおける交通需要から、ルート I にはPYE/バヤレバ道路 I C、PYE/エアポート道路 I C、PYE/タンピネス道路 I C、PYE/ブンゴール I C、そしてPYE/TPE I Cが計画された。ルート II にはPYE/バヤレバ道路 I C、PYE/タンピネス道路 I C、PYE/ブンゴール I C、そしてPYE/TPE I Cがある。また、ルート III にはルート II にPYE/デフ 1 街路 I Cが加わる。これらのインターチェンジ配置が定まった以降にルート II の通過位置がデフ 1 街路から空軍基地脇のグリーンベルト利用に変更になり、また、本フェーズ II に入ってからニュータウンや道路網の計画が明らかになった事項もあるため、ここでインターチェンジの位置について再検討した。

当該路線の沿道には、既存のホーガン ニュータウンと計画中の4つのニュータウンが位置する。計画中のニュータウンはいずれもタンピネス道路の北側に位置し、そこからのP Y E利用者はほとんどPYE/ブンゴール I CおよびPYE/TPE I Cを利用することになり、いずれのルートにも共通の条件にあり、変更の必要は無い。一方、既存のホーガン ニュータウンへのアクセスについては、ルート I と II では約3 k m離れたバヤレバ道路 I Cかタンピネス道路 I Cを利用せざるを得ず、また、ルート III の場合でもデフ 1 街路からアクセスすることとなり利便性は極めて悪い。(図9.8参照) このホーガン ニュータウンの規模から判断すれば、なんらかの接続便宜を与える必要がある。

ルート I の場合には空軍基地の中を通るルートのため、PYE/バヤレバ道路 I CおよびPYE/タンピネス I C以外では既存ニュータウンへの接続ができない。ルート II および III の場合にはホーガン 3 街路と接続すればP Y EあるいはK L Eを通じて市内側へのサービスが可能となる。そこで、S B Sバス車庫の近傍においてホーガン 3 街路とP Y Eの市内側と接続するインターチェンジを設けることとした。それに合わせ、ルート III のデフ 1 街路インターチェンジをなくすこととした。

これらインターチェンジ計画の代表諸元を表9.11に総括し、計画の概要を以下に記述する。

1) PYE/バヤレバ道路 I C (ルート I, II, III)

本インターチェンジはP Y Eの中でキーとなるインターチェンジである。すなわち、本インターチェンジを利用するトリップはK L E、P I EおよびT P Eいずれの方面の交通量も極めて多く、分散機能を持つ重要なインターチェンジである。

インターチェンジはバヤレバ道路とエアポート道路との交差点の真上を通過する箇所に計画され、利用可能用地がバヤレバ道路の北側に限定されているため、ルートによりランプの構造が異なる。すなわち、ルート I (空軍基地ルート) ではエアポート道路上空を利用する関係で分散型の不完全クローバー型のインターチェンジが、ルート II と III では集中型のトランペット B 型のインターチェンジが適している。

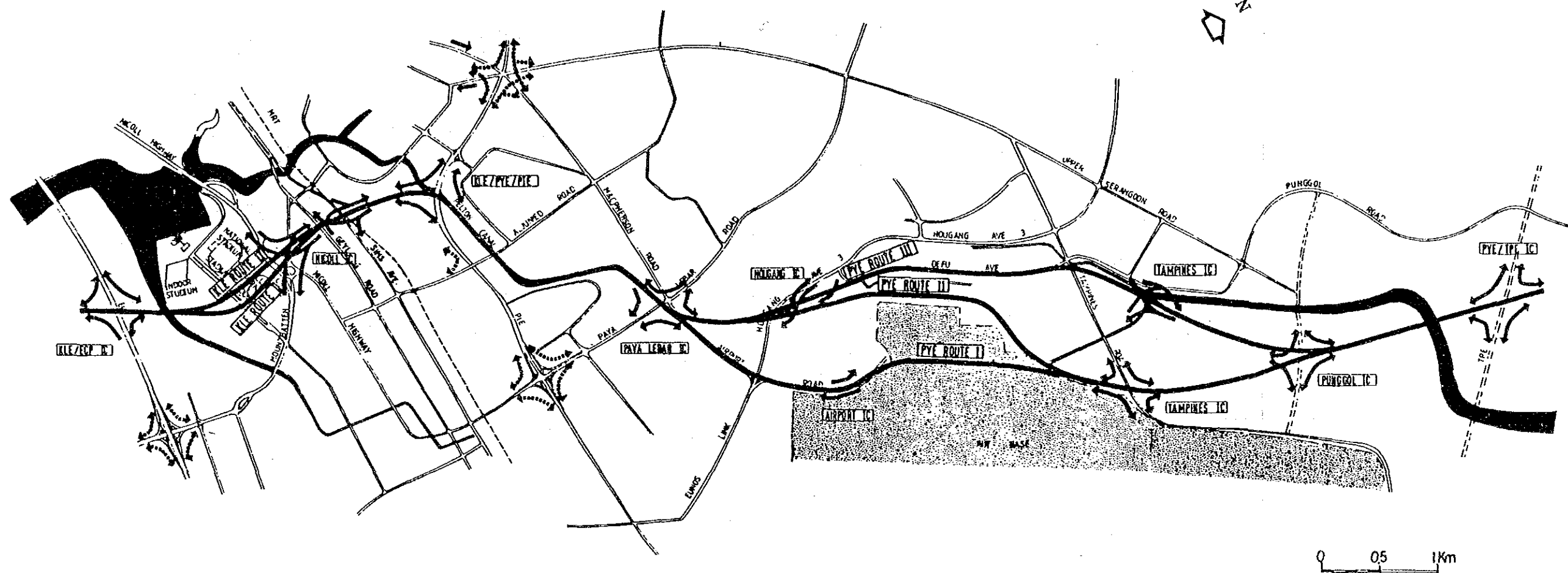


図 9.8 KLEとPYEのインターチェンジ位置とサービス方向

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

表 9.11 P Y E のインターチェンジの概要

IC Name	Route	Sketch	IC Type	Design Speed (km/hr)	Alignment		Length Structure		Traffic	Land	
					Minimum Radius (m)	Maximum Gradient (%)	Viaduct (m)	Tunnel (m)		Area (ha)	Land Use
PYE/ Paya Lebar Road IC	I		Partial Clover leaf	40	80	5.98	900	-	-Design speed of slip ramps are 40km/hr. -Using minimum radius of 45m for Route-1 and Route II. -The 2nd IC is nearby existing intersection. -The 2nd IC is a signalled intersection.	8.5	Industry
	II		Trumpet B Type	40	45	5.83	950	-		5.7	
	III		Trumpet B Type	40	45	5.86	950	-		5.7	
PYE/ Airport Road IC	I		Half Diamond	50	300	5.00	-	800	-The IC is in the tunnel	0.8	Industry
PYE/ Hougang Avenue 3 IC	II		Half Diamond	50	150	4.50	900	-	-Diverging and merging noses are nearby existing intersection.	2.0	Industry Special use
	III			50	150	5.10	500	-		1.2	
PYE/ Tampines Road IC	I		Diamond	50	1200	1.41	-	-	-The 2nd IC is a signalled intersection.	3.5	Industry
	II			50	1200	1.41	-	-		3.5	
	III			50	150	4.08	400	-		0.4	
PYE/ Punggol IC	I & II		Diamond	50	2000	3.84	1300	-	-The 2nd IC is a signalled intersection.	1.5	Industry Residence
	III			50	1200	3.84	1300	-		1.5	
PYE/ TPE IC	I, II & III		Modified Clover leaf	50 (loop ramp 40)	60	5.00	2000	-		16.0	Agriculture

ルートⅠの場合、ループランプがない関係で最少曲線半径として80mが確保でき線形には問題はない。しかし、既設の信号交差点の近傍に新たに2つの信号交差点を250m離して設置することとした。

ルートⅡとⅢの場合、利用可能用地の形状および織り込み区間長と交差点間の距離を確保する関係でトランペットB型となり、ループ部曲線半径45mとなった。この2つのルートの場合も既存の信号交差点から200mしか離すことはできない。

上記3つのルートに対するインターチェンジの縦断勾配は最大で約6%、高架区間長が約900m、必要用地面積が約3.0haとほぼ同じである。

2) PYE/エアポート道路IC(ルートⅠ)

本IC設置箇所は、PYE本線がエアポート道路真上の高架区間から空軍基地下のトンネルへと縦断線形が大きくかわる区間に位置している。本インターチェンジの付近には北側にキムチュアン下水処理場が、エアポート道路の東側には空港施設があり、大規模なインターチェンジの設置は難しい状況にある。

本インターチェンジはPYEの北方向(TPE方面)だけのハーフサービスであることから、本線の縦断線形、周辺の施設制約を満足させつつ、必要な用地面積が少なくなるよう設定した。

ただ、本線側での分合流がトンネル内にかかること、およびエアポート道路との接続がセンターランプ形式となるので交通安全面で多少問題があり構造も多少複雑である。

3) PYE/ホーガン3街路IC(ルートⅡ, Ⅲ)

本インターチェンジは、PYE/タンピネス道路ICと対でホーガン地区の交通を処理することからハーフダイヤモンド形式とした。設置位置は、ルートⅡおよびⅢともにホーガン3街路とデフ1街路との交差点付近で、この交差点、シビルディフェンスキャンプ地およびSBSバス車庫がコントロールとなった。

また、本インターチェンジにおいても3層構造を避けるために、デフ1街路の路線位置を調整する必要が生じ、ルートⅡでは本線寄りにルートの変更を行った。

4) PYE/タンピネス道路IC(ルートⅠ, Ⅱ, Ⅲ)

本インターチェンジの設置箇所はルートⅠ、Ⅱが空軍基地西側脇のタンピネス道路と交差する位置で、ルートⅢは将来ホーガン7街路に延伸される新設道路に接続する事とした。

本インターチェンジはルートⅠ～Ⅲまですべてダイヤモンドあるいはハーフダイヤモンド形式のインターチェンジであり、ランプの設計速度はすべて50km/hが確保され、最急縦断勾配も1.5%程度が確保される。

ルートⅠおよびⅡの場合には、単純な4枝交差であることから利用交通量、設置位置の条件(既設交差点から距離等)、必要用地面積(なるべく少なく)を考慮し下水パイプラインをコントロールしダイヤモンド形式とした。

ルートⅢの場合には、PYE/ホーガン3街路ICと対でホーガン地区の交通を処理することからハーフダイヤモンド形式のインターチェンジとした。また、接続位置については他にセラングーン河を横過しホーガン7街路に接続させる案とタンピネス道路に接続させる案も考えられた。しかし、前者の場合には直近に中層アパートがあり騒音の問題が発生すること、後者では既設の交差点との距離が近く交通処理の困難が危惧されるので、前述の新設道路に接続させることとした。

5) PYE/ブンゴールIC (ルートⅠ, Ⅱ, Ⅲ)

本インターチェンジは、PYE/タンピネス道路ICとPYE/TPE ICのほぼ中間地点でブンゴールニュータウンからの都市計画道路にアクセスするものである。本インターチェンジの設置箇所は、現在はセラングーン河の三日月湖等が残る荒地となっているが、将来は農業地域あるいは工業地域として利用される計画となっている。したがって、インターチェンジの形式は比較的自由に決めることができるが、周辺地域と都市計画道路との接続性、必要用地面積(土地の有効利用)、交通処理などを勘案し、ダイヤモンド形式とした。設計速度は50km/h、新規に必要な面積は1.5haである。

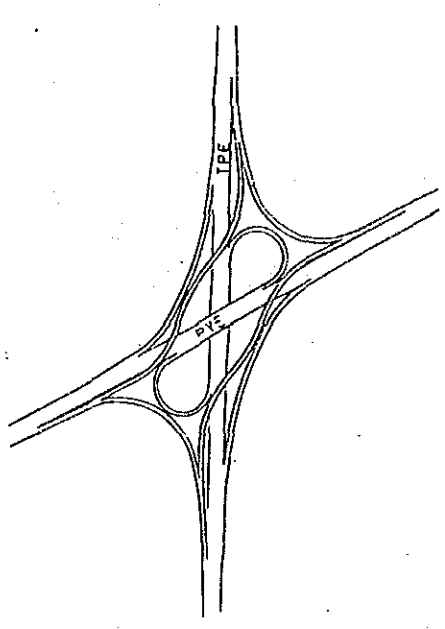
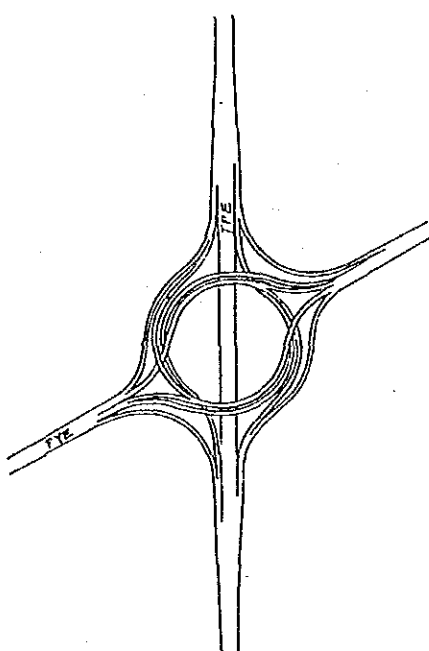
6) PYE/TPE IC (ルートⅠ, Ⅱ, Ⅲ)

本インターチェンジの場合、十字交差であるためクローバー型かタービン型の接続が一般的な接続形態となる。PYE、TPEいずれもこれから建設される高速道路であり、TPEの計画が未だ完了していない状況下ではかなり自由な計画が可能である。そこで、上記2つの接続方法を基本に、極力用地面積を少なくするよう意図して計画したものが表9.12に示すものである。いずれもフルサービスで設計速度はループ部以外は60km/hとした。どちらも必要な面積は16haであるが、交通処理の面からは代替案2の方が最少曲線半径として130m確保できているだけ評価が高い。特に、代替案1では高速道路相互を接続するランプにループランプが生じ、設計速度を40km/hに落さざるを得ない点に弱点がある。

結論としては、高架構造物延長に1,000mの差があること、構造的に単純で将来の構造変化に柔軟に対応できること、用地面積をさらに縮小できる可能性があることなどを根拠に代替案1を採用することとなった。

推計交通量によるとどのランプも1,200台/ピーク時となっており、交通処理の面からは問題は無い。

表 9.12 PYE/TPE IC の比較

Alternative	Alternative I	Alternative II
IC Type	Modified clover-leaf type	Turbine-type
Sketch		
Service	Full Service	Full Service
Design Speed	V = 60 km/h (Loop Ramp V = 40 km/h)	V = 60 km/h
Minimum Radius	R = 60 m	R = 130 m
Arrea	16 ha	16 ha
Traffic Performance	<ul style="list-style-type: none"> - Loop ramp joining expressways reduce traveling speed. - Merging & diverging to throughway at 3 points disturb traffic flow on throughway. 	<ul style="list-style-type: none"> - Merging & diverging to throughway at 2 points disturb traffic flow on throughway.
Structure	<ul style="list-style-type: none"> - Viaduct is 2000m long. - Configuration is simple. Reformable in future. 	<ul style="list-style-type: none"> - Viaduct is 3000m long. - Configuration is complicated. Not reformed in future.
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> - Traffic performance is inferior to Alternative II. - ROW can be compressed. <input checked="" type="radio"/> 	<ul style="list-style-type: none"> - Traffic performance is superior to Alternative I. - IC characteristics can not allow ROW compress. <input type="radio"/>