

表 1 2 . 8 P Y E の 環 境 影 響 評 価

区 間	ルート I (空軍)	ルート II (緑地帯)	ルート III (71 街路)
PIE ~ Paya Lebar IC	騒音 : Δ 排気ガス : Δ 日照 : Δ	振動 : ◎ プラインシー : Δ 地域分断 : ○	○ -
Paya Lebar IC ~ Tampi nes IC	騒音 : Δ 振動 : ○ 排気ガス : Δ プラインシー : ○ 日照 : ○ 地域分断 : ◎	○ ◎ ◎ ○ ◎ ◎	◎ ◎ ◎ ○
Tampines I C ~ TPE IC	騒音 : ◎ 排気ガス : ◎ 日照 : ◎	振動 : Δ プラインシー : ◎ 地域分断 : ○	◎ ◎ ◎
評価点	○	○ (+)	○ (-)

上記の項目の中で最も深刻な問題を提起するのは騒音であり、特に騒音が問題となりそうな代表的な箇所について対策の必要性を述べる。

騒音レベルが65dB(A)を越える地域がある。これらはつぎに列記する地域で、防音壁あるいはシェルターなどによる対策が詳細設計段階で検討されなくてはならない。

- K L E のうちの M R T と P I E に挟まれた区間
- P Y E に沿って存在する中層アパートや学校が存在する区間

1 2 . 4 . 3 都市資産としての容認性

シンガポールの都市形態は統合の進んだ形態である。都市全体が一軒の家のように配置されており、その中で都市施設は家具のような機能と資産価値が付与されている。統合が進んでいるという状態は機能的にも外観的にもさらに生態的にも家屋や高層建物、橋梁から植樹、運河にいたるすべての都市施設が共通の既定様式に追随している、あるいは継承しているということである。この共通の既定様式とは社会的かつ文化の質に根ざしたものであろう。したがって、都市域とされる地域では共通の様式を見だしそれに従う必要があり、都市域でない地域では新たな様式を先取りすることが必要となる。従わない都市施設は資産としての資格が容認されにくくなる。共通の様式を探るといっても、共通の様式には成文化されたものはなく、現状の都市施設から推定しようとする以外に汲み取る方法がないので、都市計画の陥り易い観念論を極力排除し、実証性の高い評価の視点を見いだ

すことにしたい。そこで、機能的、外観的、生態的の三つの側面から現状観察を通して共通の既定様式を探ることとする。

機能的：ケッペル道路に見られるように、高架構造は異質の都市区画を仕切ってそれぞれの区画の機能や外観さらには生態が活きるようにする。現にこの高架によってシンガポール経済の2大産業である北側のビジネスオフィス街と南側の貿易仲介船運業に仕切られている。

外観的：ケッペル道路の仕切り例で高架の果たす役割として見逃せないのは、煩雑な港湾の荷揚げ施設をできるだけ見えなくする遮蔽物効果である。ベンジャミンシアーズ橋もホテル群のあるマリーナ中央を除いて1km以内の地点から見る生活空間はほとんどない。近景として見える地点では植樹によって隠されている。したがって、橋梁の被いかぶさるような不安感を与える景観とはならず、遠景で海に浮かぶシルエットとして見えるだけである。郊外でも特徴のある地区にはその存在を暗示させる構造意匠が許容されていることを示している。

生態的：これは人間の動物行動特性や生理作用に根ざした環境に係わる側面である。高いところから見おろされる高架の下では生理的な不快感が起こる。近隣の居住室が窓を通して高架の運転者の視野に開放される。それに対して掘割道路の場合には歩行者が見おろす形となり、自然と安心感につながる生理作用が働く。

都市施設の資産価値を減じないための共通の既定様式をここで要約する。

- a. 都市区画の建築物は同じ種類の機能・用途に統一して配置する。異質の都市区画は道路、植樹帯、水路などで仕切る。仕切り効果を持つ道路計画は許容される。質の異なる区画の仕切りに高架道路を使う場合には、外観的にも生態的にも様式を満足する必要がある。自然の障害物と交差するためのやむをえない橋梁・高架構造は許容される。
- b. 高架構造は原則として植樹帯で隠す。植樹が不可能な地点では構造物表面を植栽で隠す。1km以上の遠景でしか視野に入らない高架は隠す必要はない。高架道路に近接していても橋梁側面が視野に入らない高い視点に対しても隠す必要はない。掘割道路の壁は隠す必要はない。高架構造の景観意匠が必要であり、都市区画の機能に合わせた外観とする配慮が望ましい。郊外ではその地区の特徴を暗示する象徴的な構造意匠が求められる。
- c. 高架構造のもたらす騒音、排気ガス、日照などの悪影響について十分認識されてはいない。窓を通してのプライバシーの侵害が問題視されている。高架道路は住宅から十分な隔離距離をとる必要がある。同質の低層都市区画や広い緑地にやむをえず道路を計画する場合には平面道路か掘割構造とする。

以上にまとめた共通の既定様式は高速道路機能の一部に優先することもありうる。それは車両の高速輸送が第一位の経済価値を認められているとはいえないからである。統合の進んだ都市形態にあつては共通の既定様式に従わない施設は都市への仲間入りを拒否されることもあり、機能性と対立するこの視点を通して代替案を通過する地点ごとに見てゆくことにする。評価した結果は図12.9と表12.9に示した通りである。

評価の結果では、カラン高速道路についてはトンネル案であるルートⅠが、P Y Eについてはトンネル案を含むルートⅠと空軍基地のグリーンベルト地帯を平面構造で通過するルートⅡがより都市施設としての容認性が高いと評価された。

表12.9 都市資産としての容認性

	評価区間	第1ルート	第2ルート	第3ルート	コメント
カ ラ ン 高 速	E C P ~ 東浜園	高架 ○	高架 ○		植樹で遮蔽
	ゲイラン河	橋梁 △	橋梁 △		構造意匠が必要
	カラン公園内	トンネル△	高架 ○		有事の着陸態勢と 避難場所の機能
	ニコル・マウン トパッテン交差	トンネル○	高架 △		
	ゲイラン地区	半地下 ○	高架 △		集散道路を提供
	M R T ~ ブーン ケン小学校草地	半地下 平面 ○	高架 △		インターのランプ 高架の輻輳が問題
	P I E 上空交差	高架 ×	高架 ×	高架 ×	同上の問題が深刻
パ ヤ レ バ 高 速	ベルトン水路	高架 △	高架 △	高架 △	居住と水辺環境
	マクファーソン・イステート	高架 ×	高架 ×	高架 ×	環境と景観の悪化
	ハ・ヤレバ工業団地	高架 ○	高架 △	高架 △	既設道路上が適す
	空軍基地周辺	トンネル○	擁壁平面○	デフ高架○	
	タンピネス交差	高架 ○	高架 ○	高架 △	△は住宅地に隣接
	将来農業計画地	高架 ○	高架 ○	高架 ○	構造高を低くする
	セラングーン河	高架 ○	高架 ○	高架 ○	構造意匠の必要
	評 価	K L E	○	△	
P Y E		○	○	△	マクファーソン 高架が難

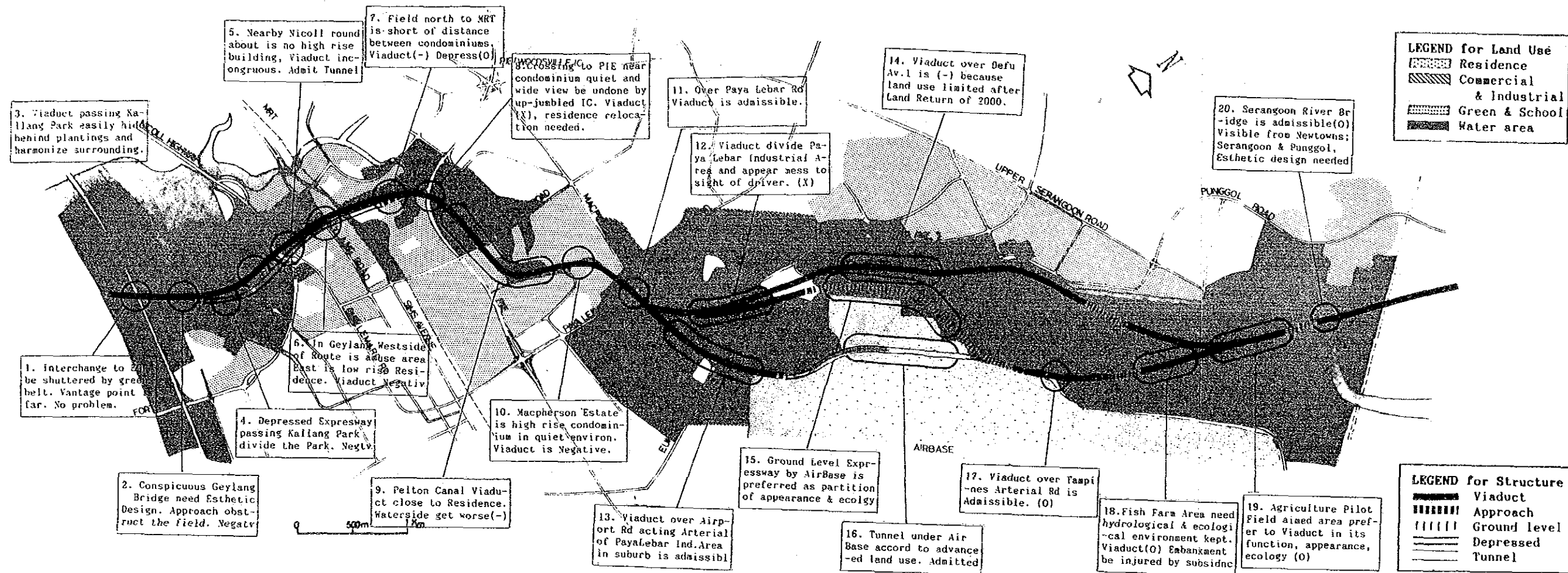


図12.9 KLEとPYEの都市資産としての容認性

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

12.5 比較案の評価

本節では今まで項目別に検討してきた評価結果を総合する。

12.5.1 KLE

KLEの代替案について評価した結果を表12.10に集約した。

表 12.10 KLEの最終評価

	ルートⅠ (トンネル案)	ルートⅡ (高架案)
建設・維持管理	△	○
経済性	○(-)	○
交通安全	△	○
地域交通サービス	○(+)	○
地域環境影響	○	△
都市施設バランス	○	△
総合評価	○	○

結果に見るように両者の総合評価に差はない。トンネル案の持つ欠陥は事故の危険性が高いすなわち安全性が低い点にある。本線線形単独でも望ましくない平面曲線半径600m、縦断勾配3%の区間に坑口が設けられ、半地下区間ではあるが縦断勾配3%で下りきった坑口に近い区間に分合流ノーズが設けられるところに難点がある。一方、高架案の場合には、都市施設としての容認性すなわち都市形態の必要条件に合致しないところに難点がある。

個別に検討し評価を行った項目を単純に集約した結果ではほぼ同得点と言うことになったが、国の文化、風土、習慣など色々な違いを背景とする価値観に基づく項目間の重みづけが本来なされるべきであろう。そこで、重みづけの方法として次のような考えの基に試行してみた。個別的に検討された項目はそれぞれ国あるいは道路管理者、道路利用者、地域住民、沿道住民、国民全体と幅広く評価主体を選び、この面の視点における偏りをなくした。

- ① 将来の進歩した技術的な対応で影響を軽減することのできる可能性。
- ② 問題化した時点で政策的な手段でもって対応することの可能性。
- ③ 問題となる現象の継続期間。
- ④ 人との関わりの深さ。

これらについて比較評価した結果を表12.11に示す。

表12.11 評価項目間の重み判断

	評価主体	技術的な 対応の可 能性	政策的な 対応の可 能性	継続期間 の長さ	人との関 わりの深 さ	順 位
建設、用地・補償	国あるいは	○	×	×	×	8
維持管理	道路管理者	△	○	○	×	6
経済性	国民全体	○	×	○	×	7
アクセス性	道路利用者 地域住民	○	○	○	○	4
交通安全		△	△	○	◎	3
地域交通負荷		△	△	○	○	5
環境影響	沿道住民	△	△	○	◎	2
都市資産	国民全体	○	○	○	◎	1

同表に見られるように都市施設としての容認性は技術的にも政策的にも事後の対応が難しく、しかも人との関わりが非常に強いテーマと捉えられる。交通安全と環境影響は技術的にも政策的にも対応が可能であるが、人との関わりが深いという意味で次位にランクされている。ただ、道路利用者と沿道住民という利益者と被害者の大きな違いがある。これから判断すると環境影響の方が将来は重視されるべき時がくるものと思われる。その他の項目の中にも技術や政策では対応不可能な項目もあるが、ここでの論旨の重点から判断して除外しても構わないと考える。

上記の結果を表12.10に示した最終評価結果と照合すると、明らかにトンネル案が優位となる。すなわち調査団としては次のような条件が充足されるという前提でトンネル案を推奨する。

a. トンネル内照明の充実

トンネル内は一般に照度が低いことと側壁の存在による心理的圧迫などから、想像以上にドライバーに緊張をもたらす。それらの影響によって交通事故の危険性が高まるうえに速度の低下や交通容量の低下をきたす。KLEの計画では、事故の確率を減らすため当初の計画よりも平面曲線半径を大きく（400mから600mへ）、縦断勾配を緩く（4%から3

%へ)した。

この線形要素をもってしても、調査団国の望ましい値よりは低いものとなっている。幸いトンネル区間内に分合流部を設けることは回避できたが、坑口の近傍での本線との分合流、あるいはランプ相互のトンネル内での分合流は避けられない。より安全かつ快適な条件を提供する意味から、事前に検証実験を行うなどして確認の上、線形や接続条件に見合った運転条件を提供できる照明設備が必要である。

b. 接続道路の見直し

今回の調査においては、KLE/ニコルICからKLE/PYE/PIE ICの区間にかけてほとんどの接続を可能にするという条件でインターチェンジ計画を行ってきた。交通需要および道路網の状態からみればこの条件を設定してきたことに問題は無いと言える。

しかし、織り込み現象を回避するために必要となるランプの本数および分合流ノーズの連続は、特にトンネル案の問題を増幅するような影響を及ぼす。確かに検討条件のような接続を行わない限り、一部トリップに対し不便さをもたらすことは事実であるが、下記のような事情を考えるとシムズ街路(ONランプ)およびゲイラン道路(OFFランプ)との接続はPYE方面に限定する方が望ましい。

c. 規制速度の見直し

今回の新規道路の建設区間は、設計速度としてはいずれも80km/hということになっており、幾何構造はその水準を満足するように設計してある。しかし、シンガポール国においては、シティーエリアと呼ばれる地域とその外周部とは明らかに活動状況が異なり、道路の利用目的もシティーエリアでは多岐にわたっている。今回のKLEの計画設計において幾何構造基準は満足しているが、多くの区間が標準最小値に近い線形しか確保できておらず郊外型の高速性の確保できた線形の良い道路とは質が異なっている。

このような状況にあるKLEに80km/hの規制速度を適用することは、無謀であるということすら可能である。CTE、PIEそしてECPとで形成される環状道路部は60km/hの規制速度で運用することにより安全性を高め、総合的に経済性を高める方が得策である。

12.5.2 PYE

PYEの代替案について評価した結果を集約し、表12.12に示す。

PYEについては比較的明確に各案の特徴が現れ、いずれの項目に対しても平均以上の評価を受けたルートII(グリーンベルト)で問題無いものと言える。

表 1 2 . 1 2 P Y E の 最 終 評 価

	ルートⅠ (空軍基地案)	ルートⅡ (グリーンハル案)	ルートⅢ (デフ1街路案)
建設・維持監理	△	○	△
経 済 性	△	○ (+)	○
交 通 安 全	△	○	○
地域交通サービス	△	○	○ (+)
地域環境インパクト	△	○ (+)	○
都市施設バランス	○	○	△
総 合 評 価	△	◎	○ (+)

1 2 . 6 提 言

調査団はK L EとP Y Eの実行可能性を経済、技術、社会の3側面から調査した結果、それぞれ最適案が選定された。結論はシンガポールのきびしい土地制約のため困難な過程を経て導かれたものである。この節ではシンガポール政府が代替案を適用するに際し留意することが望ましいと考えられる問題について若干の提言として申し送るべき事項について述べる。

1) P I E と の 交 差 区 間 の 都 市 計 画 用 途 の 変 更

M R T を 過 ぎ て P I E と 交 差 す る 区 間 は 立 地 条 件 と 施 工 条 件 の 困 難 さ か ら 高 架 構 造 と な り、し かも 多 くの ラ ンプ 高 架 が 取 り 付 く 複 雑 な 立 体 構 造 と な っ た。こ の 構 造 が 構 築 さ れ る と 現 状 の 都 市 環 境 と の 共 存 は 著 し く 困 難 で あ る と 思 わ れ、こ の 地 区 の 都 市 計 画 用 途 の 変 更 が 望 ま れ る。(図12.10参照)

2) 道 路 規 格 の 明 確 化

イ ン ター チェ ン ジ の 間 隔 が 短 い。十 分 な 織 り 込 み 距 離 が と れ ず、走 行 車 両 は イ ン ター 区 間 を 通 過 す る た び に 減 速 抵 抗 を 受 け る。ま た 安 全 性 も 低 下 し て い る。そ の う え 側 道 か ら の 流 入 が こ の 現 象 を 増 幅 さ せ て い る。全 線 に わ た る 高 速 機 能 が こ の た め 支 障 を 受 け て い る。運 転 者 の 心 理 と し て イ ン ター 区 間 で う け た 時 間 ロ ス を 単 路 部 で 取 り 戻 そ う と し て つ い 過 度 の 速 度 を 選 択 す る た め、単 路 部 で も 設 計 速 度 に 見 合 っ た 線 形 条 件 で は 不 足 し、安 全 性 の 低 下 に つ な が る。こ の よ う な 実 態 を 改 善 す る に は 基 本 的 な 考 え 方 か ら 整 理 す る 必 要 が あ る。

まず、道路規格を自動車専用高速道路と位置づけても実態はその規格を満足する交通条件が得られていない訳であり、そのために高速機能の確保も各種の制約条件にしばられて混乱してしまう。道路には役割の違いに応じた分類すなわち規格付が必要であって、その規格に対して果たすべき機能を明確に規定することによって効率的な道路整備も可能となる。調査団の提案している路線構造もこの点で不完全であり、シンガポール側の規格の明確化にもとづいた見直しが必要である。

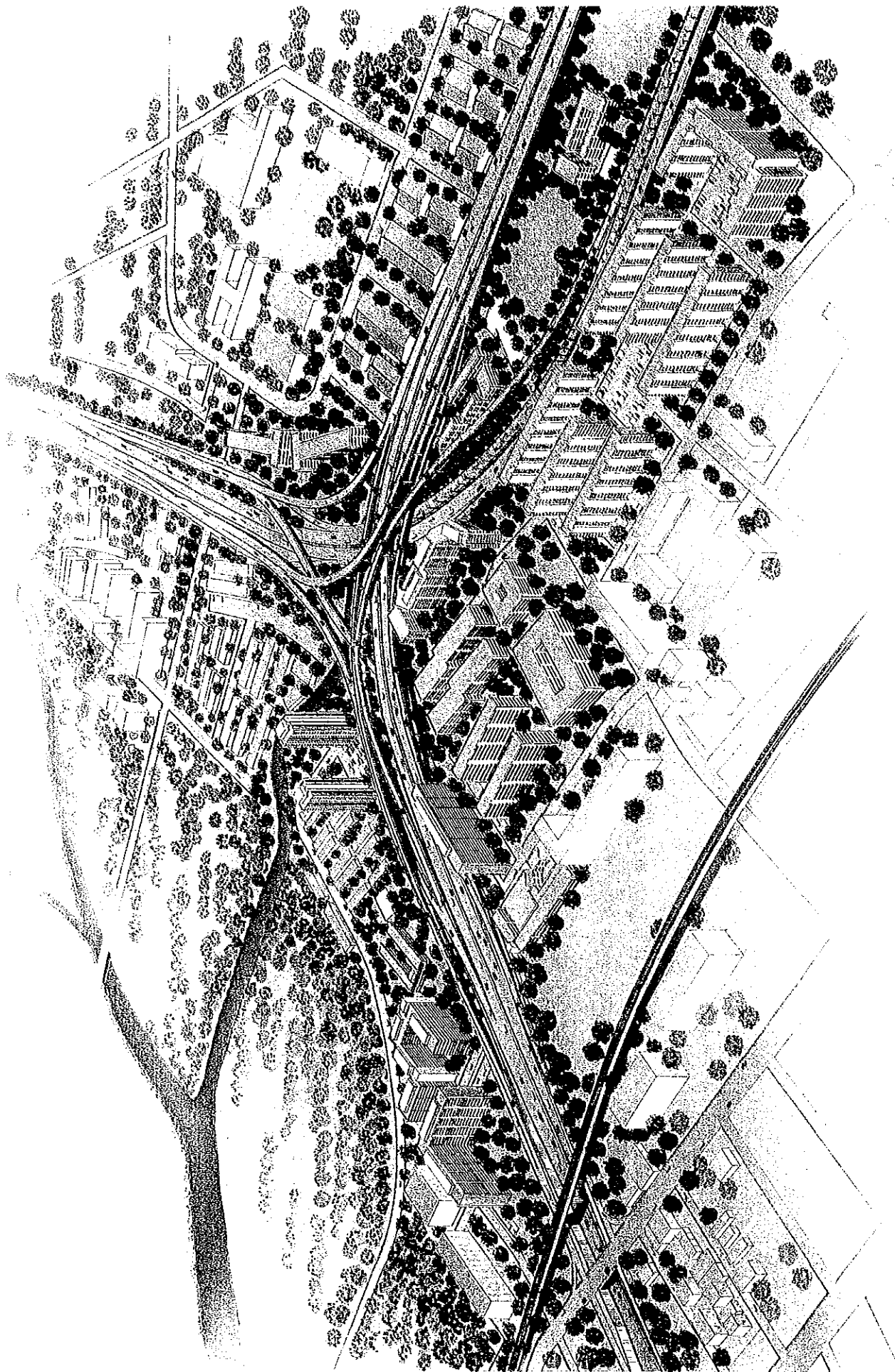


図12.10 KLE/PYE/PIE ICの完成予想図

第 1 3 章

実施計画

1 3 . 1	プロジェクト費用	13- 1
1 3 . 2	段階建設	13- 1
1 3 . 2 . 1	PIE	13- 1
1 3 . 2 . 2	KLE	13- 2
1 3 . 3 . 3	PYE	13- 2
1 3 . 3	実施計画	13- 2
1 3 . 3 . 1	PIE	13- 2
1 3 . 3 . 2	KLE	13- 6
1 3 . 3 . 3	PYE	13- 7

第13章 実施計画

PWDは各高速道路の完成年度または着手年度を次のように計画している。工事実施工程はこの完成年度を想定するが工事の規模、他の高速道路（CTE、TPE、SLE、KJE）との関係および高速道路にかかる予算等を考慮して決める。特に、市内を通るKLEは用地取得や補償に手間取る可能性があるため、この事を考慮の上、工事実施工程を作成する。

PIE	PIE/ウーズビルIC ~ PIE/CTE IC	1994年完成
	PIE/CTE IC西 ~ PIE/BKE IC	1995年完成
KLE	KLE/ECP IC ~ KLE/PIE IC	1995年着手
PYE	PYE/PIE IC ~ PYE/TPE IC	2010年完成

各高速道路の完成年度、工事規模、工事の内容を検討した結果、ある高速道路はいくつかのステージに分けることが望ましいと判った。

13.1 プロジェクト費用

建設費は1990年の単価で積算を行った。その結果は表13.1の通りである。

表13.1 プロジェクト費用 単位；百万S\$

	PIE	KLE	PYE
工事費	84.4	276.4	358.1
用地取得、補償費	0.0	33.2	17.3
予備費、その他	8.4	31.0	37.5
合計	92.8	340.6	412.9

13.2 階段建設

高速道路の建設には多額の投資が必要になる、この投資を有効かつ効果的に使うために段階施工が取り入れられる。すなわち、交通需要や地域開発に合わせて部分供用することが高速道路への投資を効果的に使うことになる。そこで、高速道路建設のために準備される総予算や他の高速道路の工期等を考慮して段階施工の可能性を検討する。

13.2.1 PIE

PIE/ウーズビルIC から PIE/CTE IC間は既に1991年に工事が着手され1994年に完成

を目指している。次に交通需要の面から PIE/CTE IC 西から PIE/トムソン IC 間が急がれており、またこの区間は構造物が多く工期が長くなることから優先順位が上となる、次の優先順位としては PIE/トムソン IC 西から PIE/アダム IC 間を段階施工し、そして PIE/アダム IC 西から PIE/BKE IC 間の 3 つの段階施工を考えた。(図 13.1 参照)

13.2.2 KLE

KLE は延長が短いですが、地下インターチェンジを含むトンネル区間と、ECP とのインターチェンジ、PIE とのインターチェンジを含む高架橋区間およびゲイラン河橋等全てが構造物のため工期が長くかかり、各インターチェンジ全てがクリティカルパスになり工期的な差がでてこないのが段階施工は難しい。ただし工事の規模、工事費、工事の内容から 3 工区に分けることが望ましい。(図 13.2 参照)

13.2.3 PYE

PYE はこの沿線に計画されている 4 つのニュータウンの建設に合わせて計画されるべきものであると同時に沿線の交通需要を考慮しなければならない。ただし、このニュータウンの具体的な計画はまだ示されていないため、PYE の建設スケジュールを立てることは難しいが、2010 年の完成を目標に 3 つの段階施工を考えた。

PYE/PIE IC から PYE/ホーガン 3 街路 IC

PYE/タンピネス道路 IC から PYE/TPE IC

PYE/ホーガン 3 街路 IC 北から PYE/タンピネス道路 IC 南

ただし、PYE/PIE IC から PYE/ホーガン 3 街路 IC 間は工事の規模、工事費から 2 つの工区に分けるものとする。

13.3 実施計画

各高速道路の工事实施工程は段階施工を考慮して表 13.2 に示すとおりとした。主要な項目における必要日数は次の通りである。

13.3.1 PIE

1) 詳細設計

第 1 段階の設計には 18 ヶ月が、そして第 2 および第 3 段階では 12 ヶ月が必要になると見込まれる。ただし社会経済、都市地域開発の方針および交通量の需要予測等フィージビリティスタディでの条件を変える場合には詳細設計の前に必要な日数を確保する。

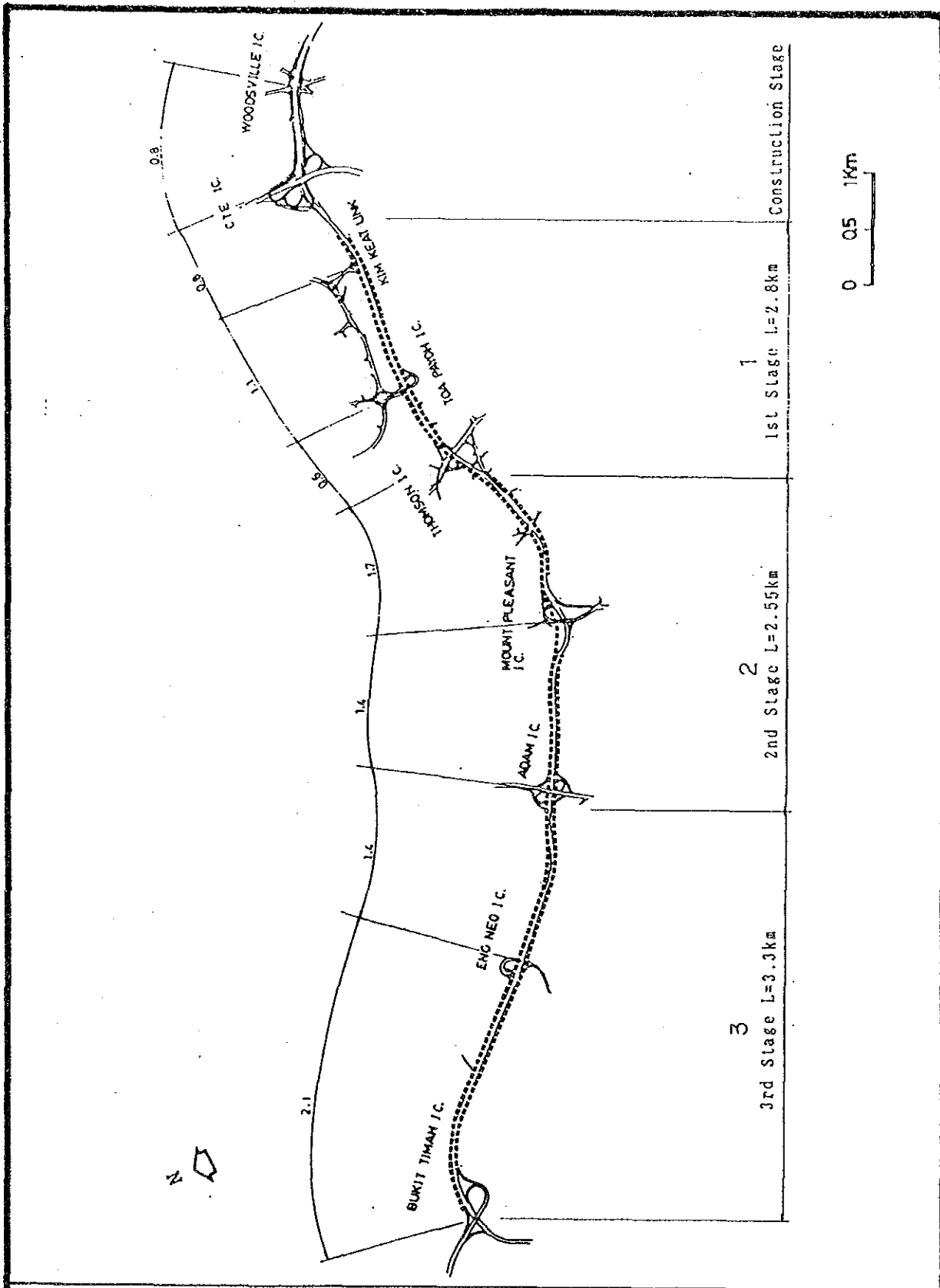


図13.1 PIEの工区割り

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

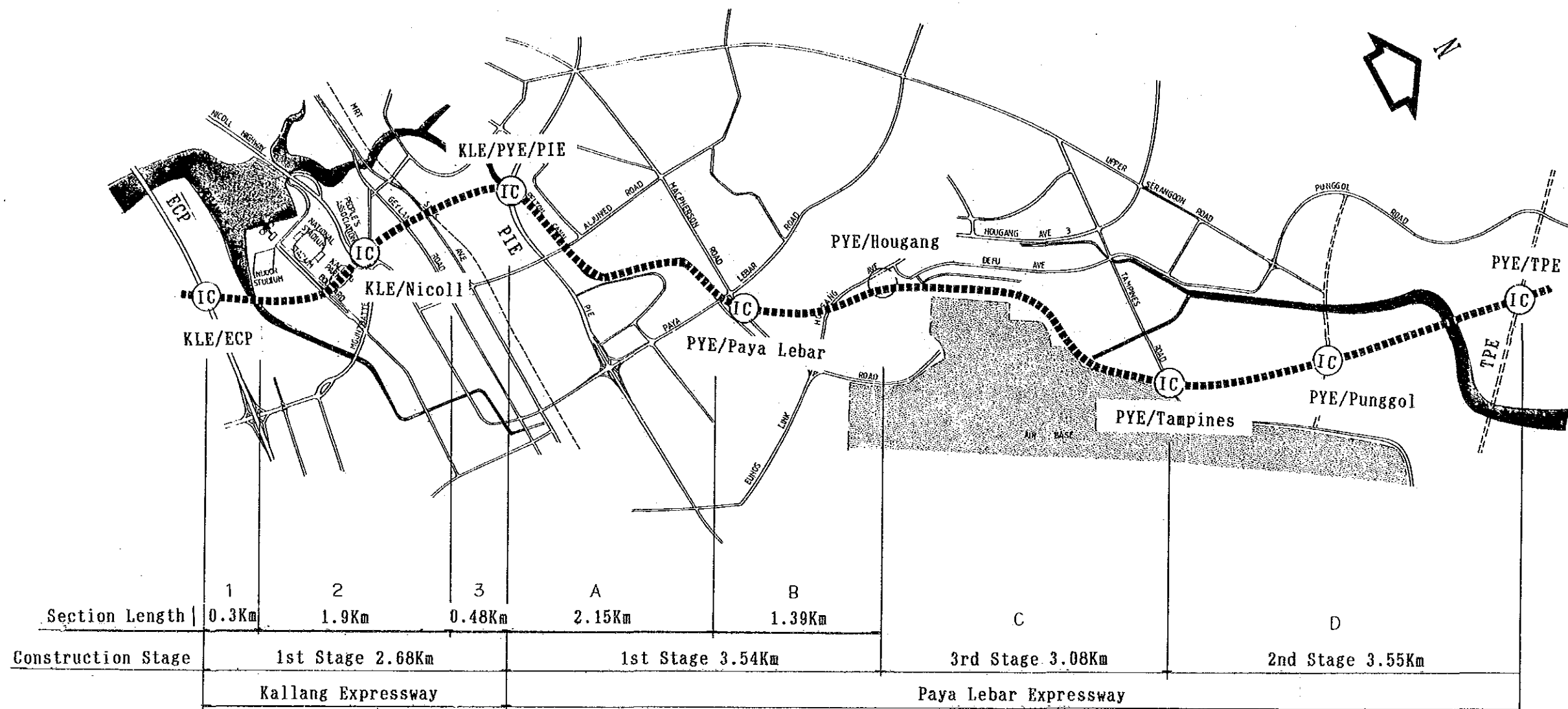


Fig. 13.2 Construction segment for KLE & PYE

表13.2 實施計畫

Section	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Feasibility Study	☐																					
1	PIE CTE IC West to Thomson Rd. IC D/D T.P	L.A ☐ T.P	☐ C																			
2	Thomson Rd. West to Adam Rd. IC D/D T.P	☐ C	☐ C																			
3	Adam Rd. IC to BKE IC D/D T.P	☐ C	☐ C																			
1	KLE No.0-360~0+045																					
2	No.0+045~1+950																					
3	No.1+950~2+425																					
A	PYE IC to Paya Lebar Rd.																					
B	Paya Lebar Rd. to Hougang IC																					
C	Hougang IC to Tampines IC																					
D	Tampines IC to TPE IC																					

F/S : Feasibility Study
 D/D : Detailed Design
 T.P : Tender Process
 C : Construction
 L.A : Land Acquisition and Compensation

2) 入札手続き

詳細設計の完了後に入札手続きが行われ、6ヶ月を見込んでおく。入札の前に施工業者の事前審査が必要である。

3) 用地取得と補償

このルートは用地取得、補償に関してはほとんど問題にならないので6ヶ月を見込んでおく。

4) 施工

第1段階はかなり複雑な工事になることが予想されることと、交通量の多い中での工事になることから30ヶ月を見込む。この工区はクリティカルパスが多く、一つが狂うと全体に影響がでて工事を遅らせる要因になるので注意しなければならない。

第2、第3段階施工は工事内容での複雑さがないので24ヶ月を見込んでおく。

1 3 . 3 . 2 K L E

1) 詳細設計

この高速道路は複雑な構造物が多く詳細設計として18ヶ月を見込んでおく。PIEと同様にフィージビリティスタディの条件を変える場合には、そのスタディ分の日数を見込まなければならない。

2) 入札手続き

入札手続きのために6ヶ月を見込んでおく。入札の前に施工業者の事前審査が必要とされる。

3) 用地取得と補償

この高速道路沿いには多くの私有地があり、用地取得、補償のために12ヶ月を見込む。

4) 施工

この高速道路は全線がトンネルや高架橋等の構造物であることと、各インターチェンジが複雑な構造をしており、各インターチェンジの施工がクリティカルパスになる。第1、第2工区は36ヶ月を見込み、第3工区は30ヶ月を見込んでおく。

13.3.3 P Y E

1) 詳細設計

第1施工段階はすべて構造物であるが同じ様な形式が連続するため、詳細設計はそれほど手間取らないと思われるので15ヶ月を見込んでおく。第2段階施工はセラングーン河橋とインターチェンジ橋等の構造物が多くあるため詳細設計として18ヶ月を見込んでおく。第3段階施工はほとんどが土工区間であり、設計にそれほど日数がかからないと思われるので12ヶ月を見込んでおく。

2) 入札手続き

各段階施工共に6ヶ月の入札手続きを見込んでおく。

3) 用地取得と補償

この高速道路沿いには所々に私有地があるが問題は少ないと思われるので6ヶ月を見込んでおく。

4) 施工

第1施工段階は3.5kmの全線高架橋である、しかもカナル上に構築される区間が長いので2工区に分け36ヶ月と30ヶ月を見込んでおく、第2施工段階は延長3.5kmを1工区と考えており2つのインターチェンジとセラングーン河橋を含むため36ヶ月を見込んでおく。第3施工段階はほとんどが土工区間であり、それほど難しい工事とは思われないので24ヶ月を見込んでおく。

卷 末 付 録

巻末付録目次

巻末 5.1	本文5.3	: 社会経済指標と交通量の相関	.....	A 1
巻末 6.1	本文6.1.2	: カラン高速道路の計画代替案（平面図と縦断線形図）	..	A 4
巻末 6.2	本文6.1.2	: パヤレバ高速道路の計画代替案（平面図と縦断線形図）	・	A 6
巻末 6.3	本文6.3.6	: 可能な代替案の選定	.....	A 9
巻末 8.1	本文8.3	: P I E の工種及び手順の検討	.....	A24
巻末 8.2	本文8.3	: P I E トムソン、キムケ間の交通処理の評価	.....	A35
巻末 8.3	本文8.3	: 供用中の騒音	.....	A36
巻末 8.4	本文8.3	: 代替案の交通面の評価	.....	A38
巻末 9.1	本文9.1.2	: 構造基準	.....	A42
巻末 9.2	本文9.4.2	: P I E 周辺のボーリング調査結果	.....	A45
巻末 9.3	本文9.5.1	: 確率年と継続時間による降雨強度	.....	A47
巻末 9.4	本文9.6.1	: トムソン I C の施工手順	.....	A48
巻末 9.5	本文9.6.1	: トアパヨ・キムケ I C の施工手順	.....	A50
巻末 9.6	本文9.6.2	: 標準高架形式の経済性・景観検討	.....	A53
巻末 9.7	本文9.6.2	: 供用中道路下を交差する地下構造物の施工計画	.....	A61
巻末 9.8	本文9.6.2	: 擁壁の種類	.....	A67
巻末 9.9	本文9.6.3	: ゲイラン河橋の構造形式の比較検討	.....	A68
巻末 9.10	本文9.6.3	: M R T 高架橋下交差部の構造検討	.....	A69
巻末 9.11	本文9.6.3	: カラン公園内通過の高架橋脚の形状比較検討	.....	A72
巻末 9.12	本文9.6.4	: ベルトン運河上の高架橋脚の形状比較	.....	A73
巻末 9.13	本文9.6.4	: エアポート道路 I C の構造計画	.....	A74
巻末 9.14	本文9.6.4	: デフ 3 通り上の通過高架の橋脚形状比較	.....	A76
巻末 9.15	本文9.6.4	: セラングーン河橋の構造形式の比較検討	.....	A78
巻末 9.16	本文9.7.1	: アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較	.....	A79
巻末 9.17	本文9.8	: 工事工程	.....	A80
巻末 11.1	本文11.3	: 走行経費	.....	A86
巻末 12.1	本文12.2	: 用地買収費、補償費	.....	A93

卷末 5

卷末 5.1	本文 5.3	: 社会経済指標と交通量の相関	A 1
--------	--------	-----------------	-------	-----

巻末 5.1 本文 5.3 社会経済指標と交通量の相関

[Central・AM・発生]

モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.083x(従業総数)+141.1	42	0.775	60.1	231.7	49.2
0.081x(従業その他)+271.3	42	0.719	42.7	270.7	54.2
0.228x(従業小売)+0.070x(従業その他)+56.0	42	0.802	35.1	227.6	46.6

注) F値 : 相関係数、サンプル数、変数の数より計算し、高いほど説明力がある。

平均誤差率: 値の小さい範囲での適合度を示す指標で小さいほどよい。

%RMS : 全体の適合度を平均との比で示す指標で小さいほど良い。

[Central・PM・発生]

モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.198x(従業総数)+216.6	44	0.763	58.6	1458.8	54.3
0.778x(従業工業)+579.0	4*	0.838	4.7	89.7	32.1
0.191x(従業その他)+528.2	44	0.701	40.7	1672.4	60.0
0.586x(従業工業)+0.199x(従業その他)+413.3	44	0.719	21.9	1591.7	58.5

* : 従業工業があるゾーンは4ゾーンだけである。他は0であるため、他の推計が困難である。

[Central・OFF・発生]

モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.150x(従業総数)+270.9	42	0.776	60.5	205.9	49.5
0.142x(従業その他)+528.4	42	0.699	38.2	290.2	56.1
0.540x(従業小売)+0.117x(従業その他)+41.0	42	0.833	44.3	142.1	43.4

[Central・AM・集中]

モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.139x(従業総数)+166.8	43	0.784	65.2	2692.1	50.0
0.136x(従業その他)+373.4	43	0.731	47.0	3111.2	55.0
0.624x(従業工業)+323.5	4	0.893	7.9	152.0	28.3
0.328x(従業小売)+0.121x(従業その他)+72.4	43	0.796	34.5	2292.2	48.8

[Central・PM・集中]

モデル式	サンプル数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.141x(従業員総数)+212.5	44	0.743	51.7	2792.0	55.5
0.135x(従業員その他)+447.4	44	0.674	35.0	3214.4	61.2
0.470x(従業員小売)+0.113x(従業員その他)+18.1	44	0.792	34.5	2076.2	50.38

[Central・OFF・集中]

モデル式	サンプル数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.161x(従業員総数)+236.7	43	0.756	54.8	1164.8	54.2
0.151x(従業員その他)+519.8	43	0.674	34.1	1387.7	61.2
0.634x(従業員小売)+0.121x(従業員その他)-35.2	43	0.832	44.9	770.1	48.9

[Non-Central・AM・発生]

モデル式	サンプル数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.041x(人口)+397.6	191	0.598	05.4	215.5	65.9
0.159x(通学者数)+573.2	154	0.470	43.1	169.3	65.2
0.029x(人口)+0.079x(通学者数)+361.9	197	0.622	61.1	199.6	64.9
0.039x(人口)+0.329x(従業員小売)+308.8	199	0.632	65.1	199.9	65.0

[Non-Central・PM・発生]

モデル式	サンプル数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.152x(従業員総数)+328.6	272	0.737	320.7	248.7	61.0
0.185x(従業員その他)+532.7	272	0.636	183.0	324.7	69.7
0.391x(従業員小売)+0.160x(従業員他)+478.6	272	0.660	103.5	304.3	67.8

[Non-Central・OFF・発生]

モデル式	サンプル数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.021x(人口)+463.1	191	0.412	38.1	442.2	72.3
0.091x(従業員総数)+351.0	272	0.602	153.6	321.1	68.8
0.113x(従業員その他)+470.4	272	0.527	103.8	386.9	73.3
0.404x(従業員小売)+0.087x(従業員他)+414.5	272	0.582	68.9	350.4	70.1
0.108x(通学者数)+0.092x(従業員他)+134.5	273	0.757	181.1	186.5	56.5

[Non-Central・AM・集中]

モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.165x(従業員総数)+131.7	271	0.838	633.9	305.3	56.0
0.158x(従業員工業)+0.176x(従業員他)+164.1	271	0.830	296.4	325.5	57.2

[Non-Central・PM・集中]

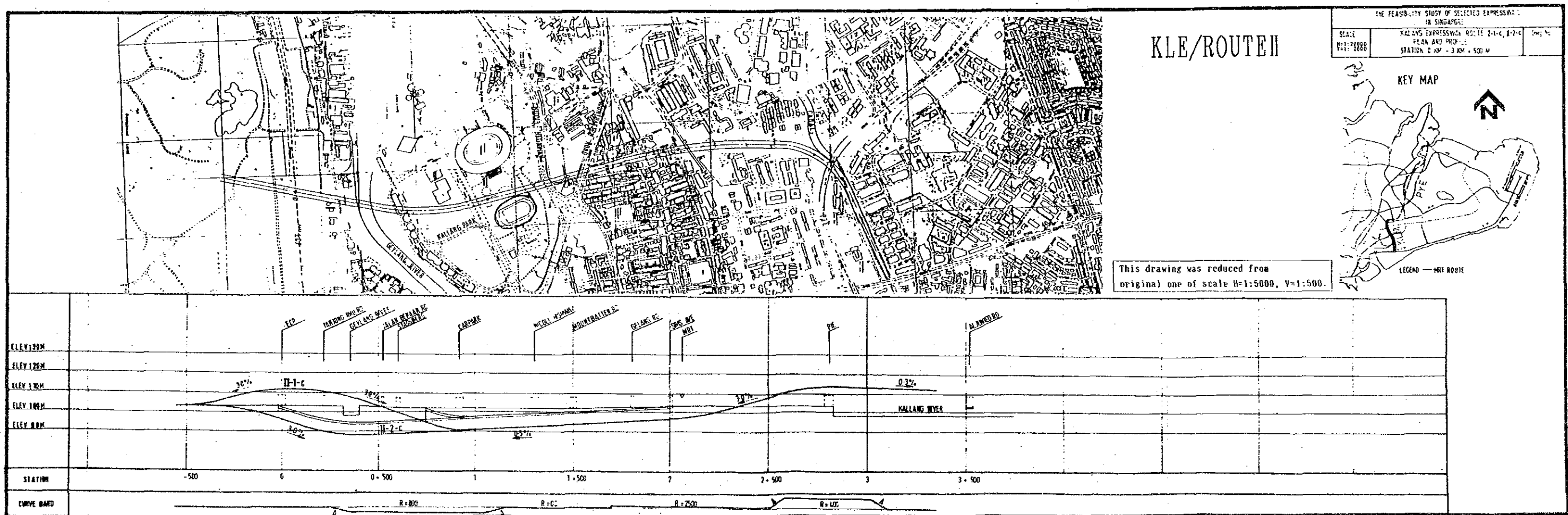
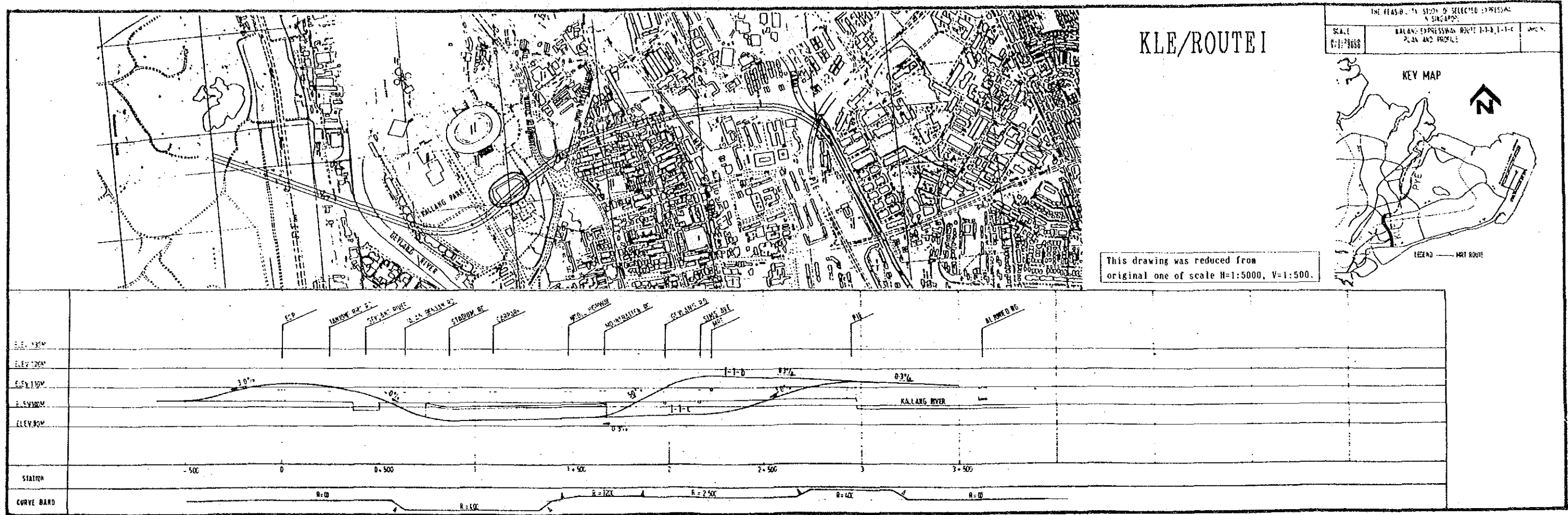
モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.044x(人口)+540.6	191	0.562	87.4	240.7	65.7
0.803x(従業員小売)+0.074x(従業員他)+596.6	272	0.509	47.0	540.1	81.0
0.039x(人口)+0.605x(従業員小売)+399.1	199	0.623	62.1	220.2	62.9

[Non-Central・OFF・集中]

モデル式	ゾーン数	相関係数	F値	平均誤差率	%RMS
0.091x(従業員数)+332.9	272	0.611	160.4	383.9	69.0
0.398x(従業員小売)+0.088x(従業員他)+394.1	272	0.595	73.5	420.7	70.1
0.106x(通学者数)+0.091x(従業員総数)+120.5	273	0.763	188.5	219.1	56.4

卷末 6

卷末 6.1	本文6.1.2：カラン高速道路の計画代替案（平面図と縦断線形図）	・ ・	A 4
卷末 6.2	本文6.1.2：パヤレバ高速道路の計画代替案（平面図と縦断線形図）	・	A 6
卷末 6.3	本文6.3.6：可能な代替案の選定	.....	A 9



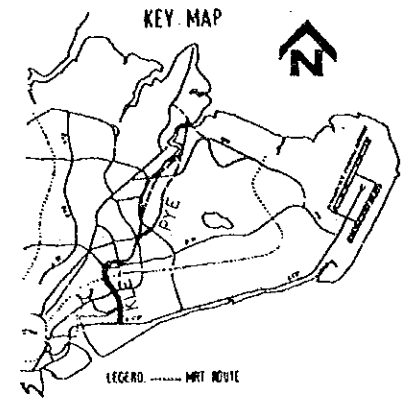
Appendix 6.1. MR6.1.2: Alternatives of plan and profile for KLE (1/2)

KLE/ROUTE III

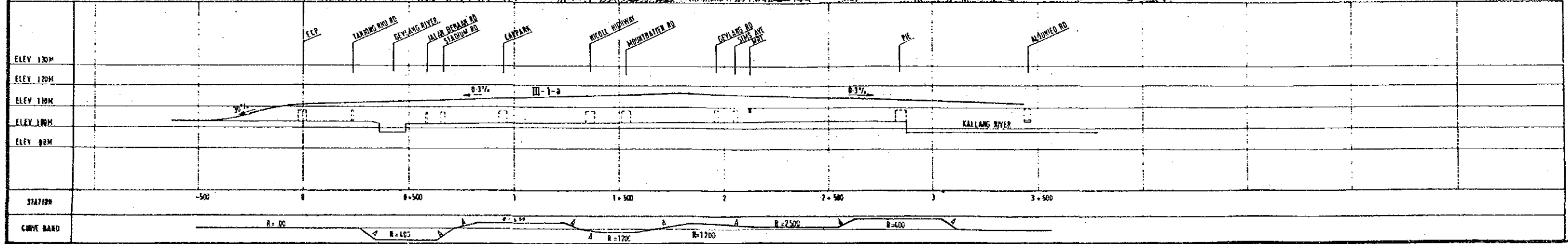
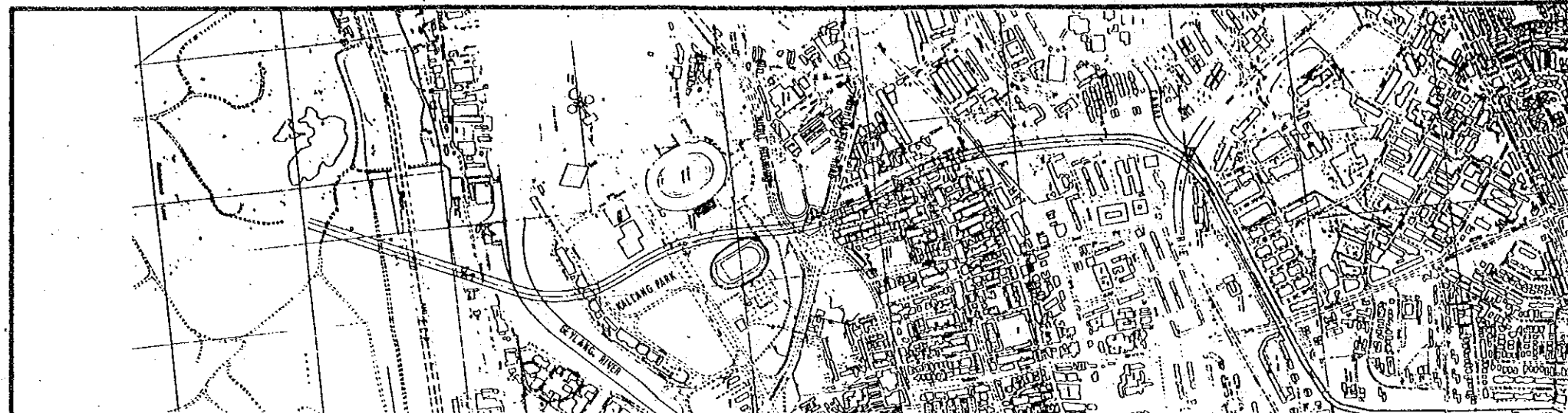
SCALE
H: 1:5000
V: 1:500

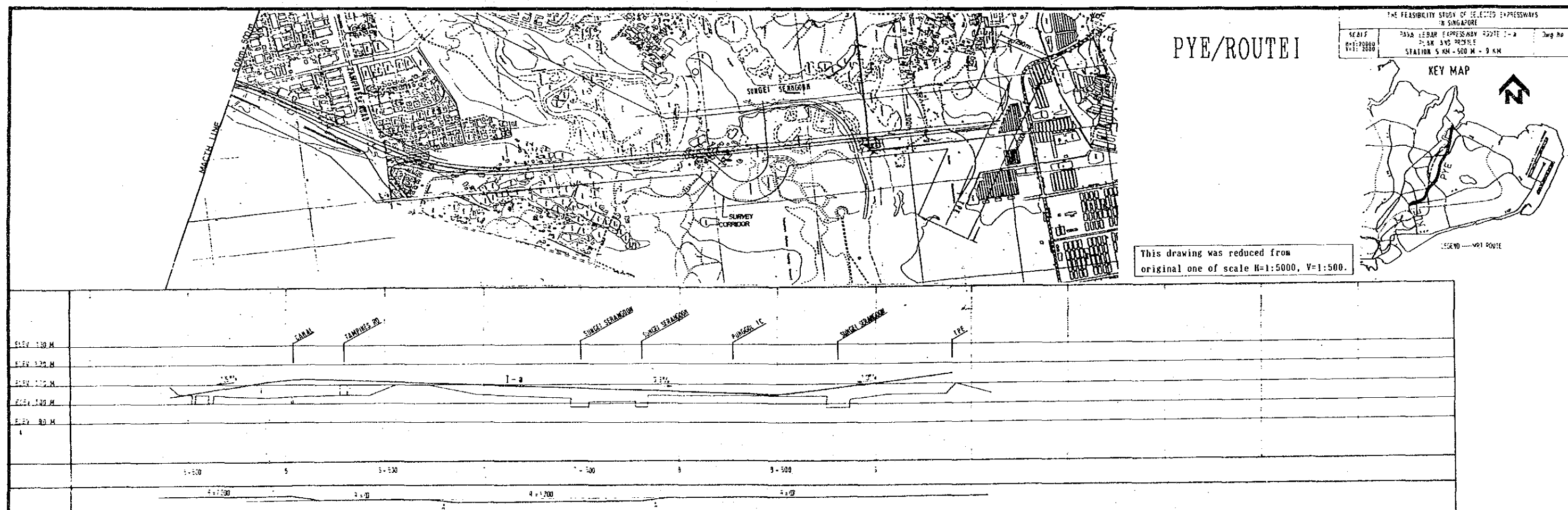
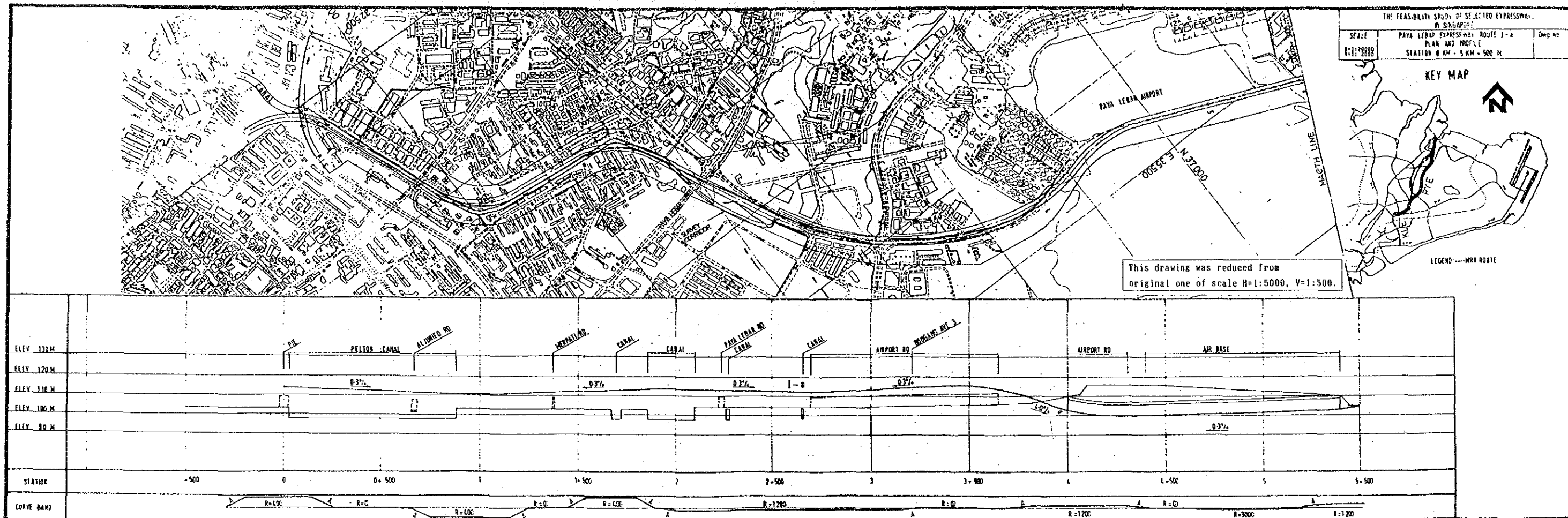
KALLANG EXPRESSWAY ROUTE III-1-a
PLAN AND PROFILE
STATION 0+000 - 3+500 M

Drawn:



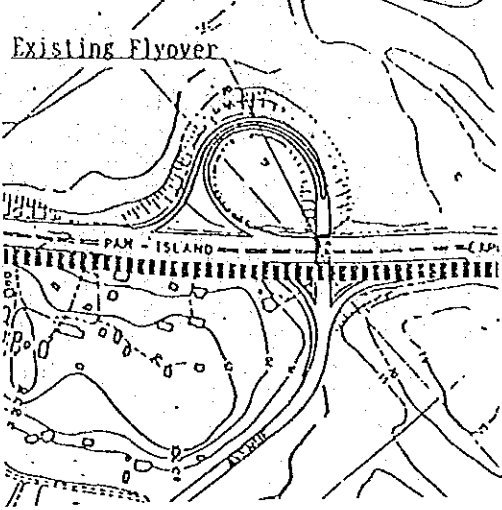
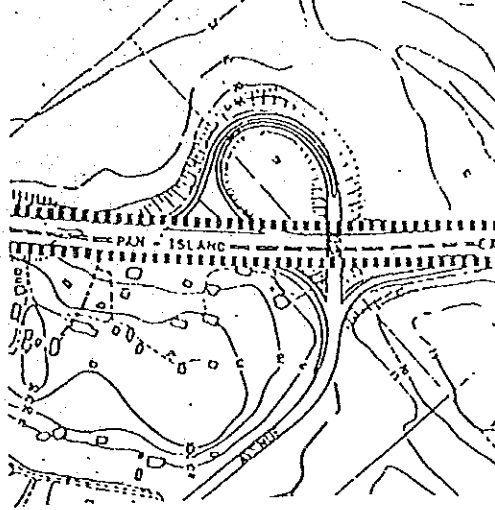
This drawing was reduced from original one of scale H=1:5000, V=1:500.





Appendix 6.2. MR6.1.2: Alternatives of plan and profile for PYE (1/3)

Appendix 6.3 MR6.3.6: Selection of feasible alternation
Eng Neo Flyover

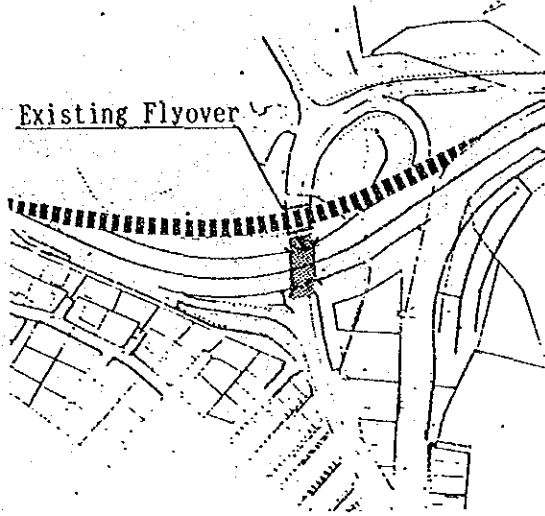
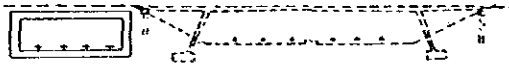
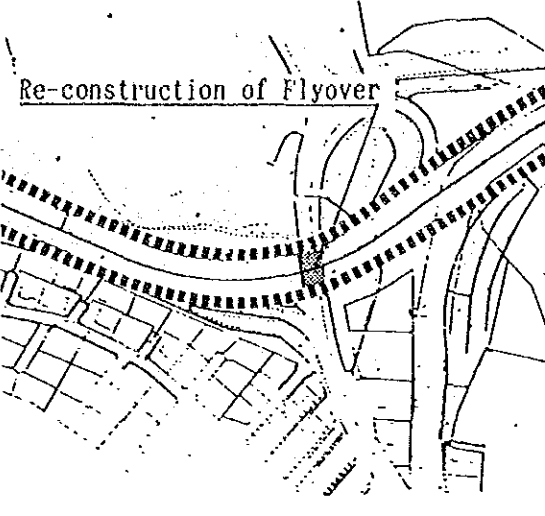
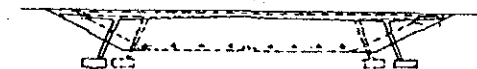
	Additional 4 lanes at only one side of the existing expressway	Widening of 1 lane at both sides of the existing expressway
Sketch	 <p>Existing Flyover</p>	
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. -The expressway will not have a good horizontal alignment when re-aligned. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway may be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy and will not affect the existing bridge. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Joining of the existing and the new superstructure will be needed. -Construction may not be easy. -No influence on cross road.

Note: ○; better than the other
 △; having the same condition
 ×; construction is very difficult

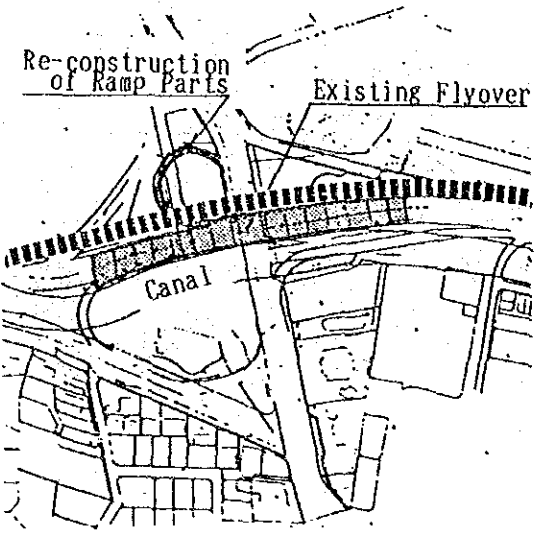
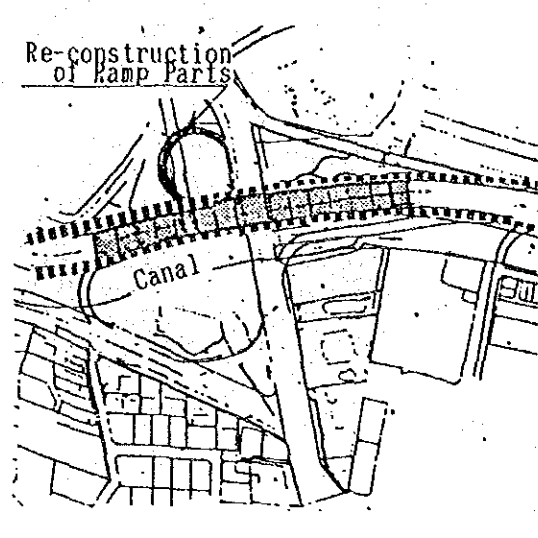
Adam Flyover

	Additional 4 lanes at only one side of the existing expressway	Widening of 1 lane at both sides of the existing expressway
Sketch	<p>Existing Flyover</p> <p>EXPRESSWAY</p> <p>Demolition of Retaining Wall</p>	<p>Re-construction of Flyover</p> <p>EXPRESSWAY</p>
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Cross road will either be managed by keeping half of the width of existing road for a short period or by providing a temporary bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> -Traffic on the expressway may be stopped during the demolition of existing bridge. -Traffic on Adam Road may be kept by constructing a temporary bridge.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -No influence on the expressway. -Construction will be easy. 	<ul style="list-style-type: none"> -A good protection on the expressway will be needed during the demolition and construction of bridge . -Keeping the vertical clearance on the expressway during the construction will be difficult.

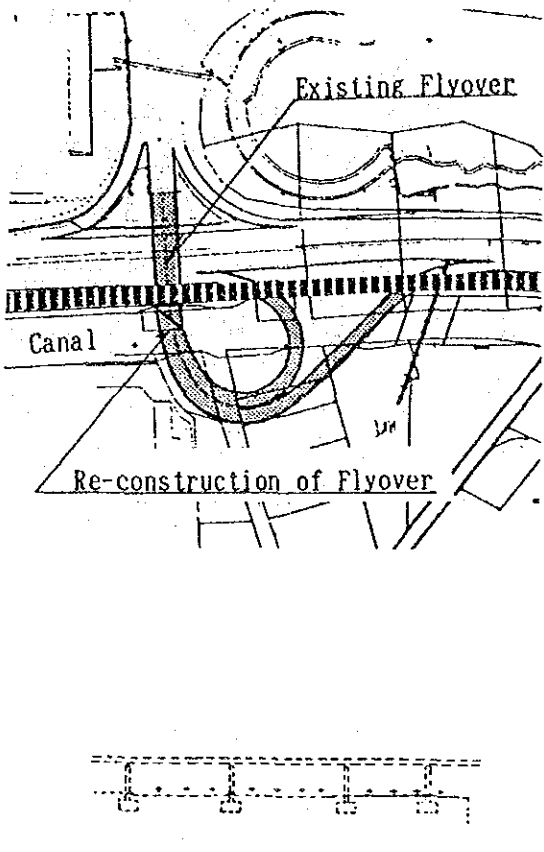
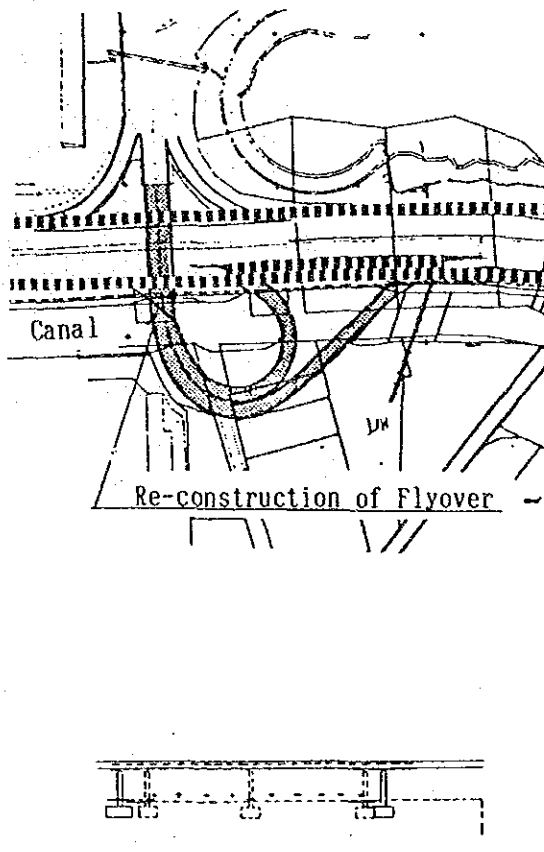
Mount Pleasant

	Additional 4 lanes at only one side of the existing expressway	Widening of 1 lane at both sides of the existing expressway
Sketch	 	 
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Cross road will either be managed by keeping half of the width of existing road for a short period or by providing a temporary bridge. -The expressway will have a good horizontal alignment when re-aligned. 	<ul style="list-style-type: none"> -Traffic on the expreeway may be stopped during the demolition of existing bridge. -Keeping the traffic on Mount Plesant Road by constructing temporary bridge.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -No influence on the expreeway. -Construction will be easy. 	<ul style="list-style-type: none"> -A good protection on the expressway will be needed during the demolition and construction of bridge. -Keeping the vertical clearance on the expressway during construction will be difficult

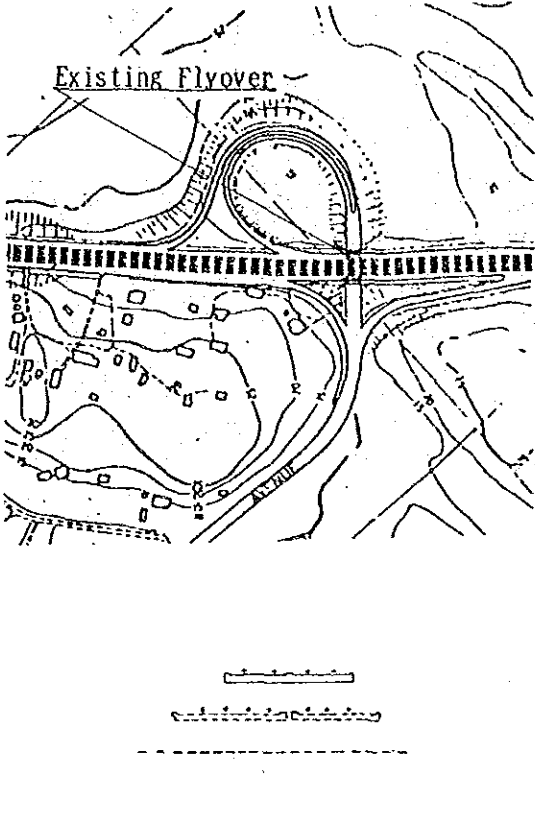
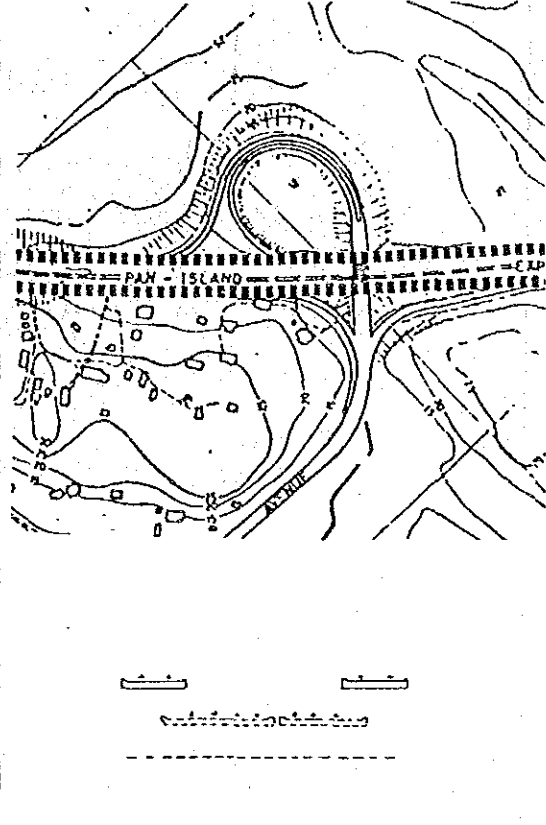
Thomson Flyover

	<p>Additional 4 lanes at only one side of the existing expressway</p>	<p>Widening of 1 lane at both sides of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>	 <p>Re-construction of Ramp Parts</p> <p>Existing Flyover</p> <p>Canal</p>	 <p>Re-construction of Ramp Parts</p> <p>Canal</p>
<p>Traffic Management</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -OFF or ON Ramp cannot be used. -Keeping the existing cross road condition will be possible. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 or 5 lanes for the expressway may be possible. -OFF or ON Ramp cannot be used. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
<p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -No influence on cross road. -Construction will not be difficult 	<ul style="list-style-type: none"> -Joining of the existing and the new superstructure will be needed. -Construction may not be easy, particularly in the control of width, as the existing width of the ramp is not constant.

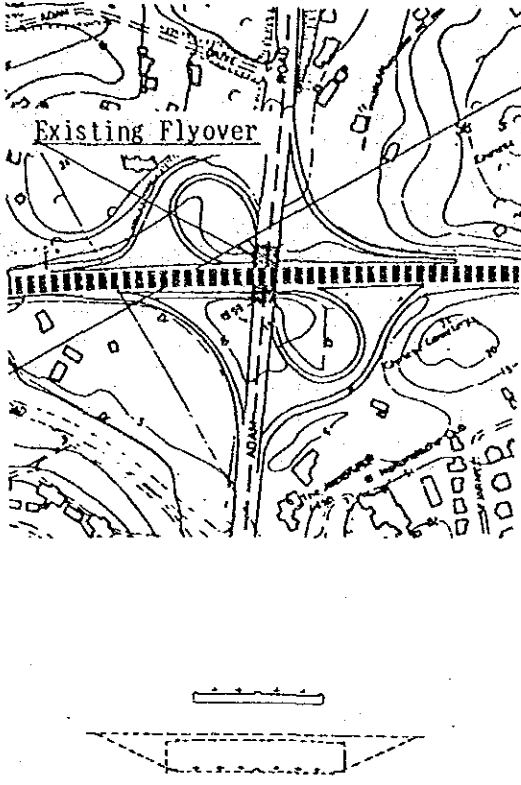
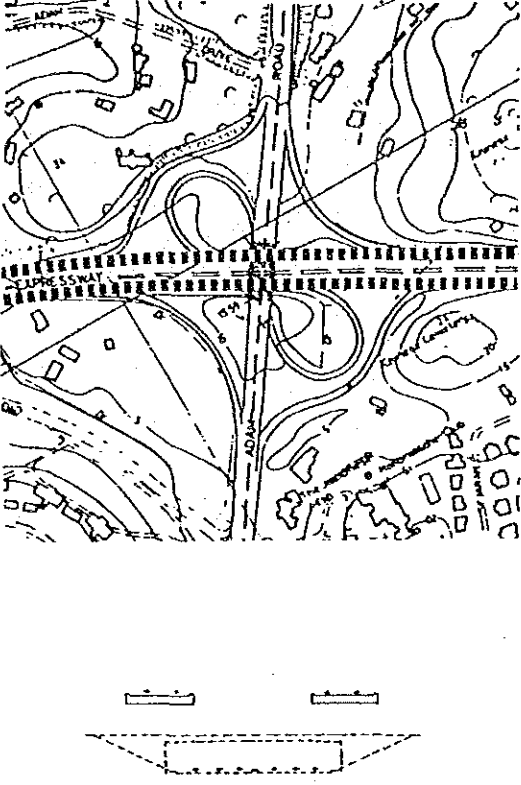
Toa Payoh Flyover

	Additional 4 lanes at only one side of the existing expressway	Widening of 1 lane at both sides of the existing expressway
Sketch		
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 lanes for the expressway will be possible during substructure construction. -Traffic on the expressway will be stopped during the demolition of existing bridge. -Traffic for the ramp can be kept by constructing a temporary bridge. -Additional 4 lanes at only one side of the existing expressway is impossible if the width is not enough 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 lanes for the expressway will be possible during substructure construction. -Traffic on the expressway will be stopped during the demolition of existing bridge. -Traffic for the ramp can be kept by constructing a temporary bridge.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -All structure will be reconstructed. -A good protection on the expressway during the demolition and construction. -Construction in the canal will not be easy. 	<ul style="list-style-type: none"> -All structure will be reconstructed. -A good protection on the expressway will be needed during the demolition and construction of bridge -Construction in the canal will not be easy.

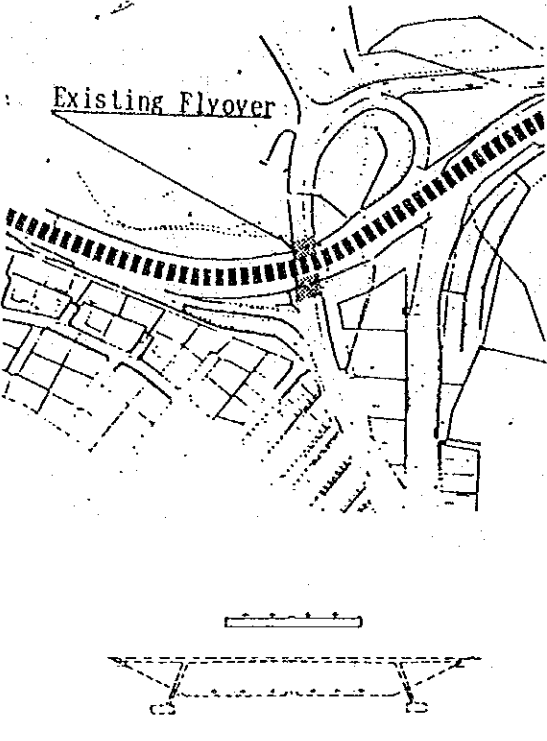
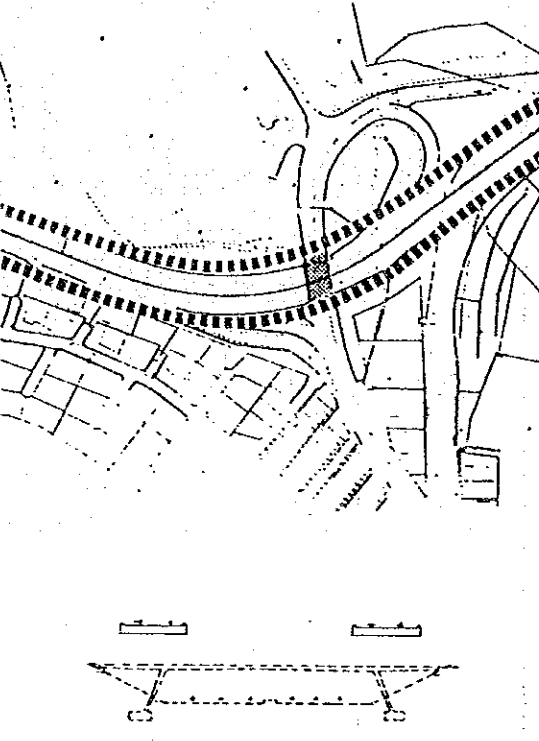
Eng Neo Flyover

	<p>Construction of new viaduct with 4 lanes in the center of the existing expressway</p>	<p>Construction of new 2 lanes viaduct at the both sides of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>		
<p>Traffic Management</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. -The expressway will not have a good horizontal alignment when the piers are constructed in the middle of the expressway. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway may be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
<p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy in the middle of the expressway. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy. -No influence on the expressway and cross road.

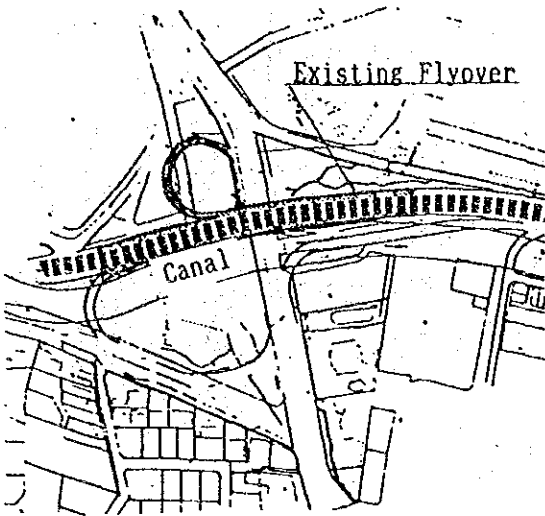
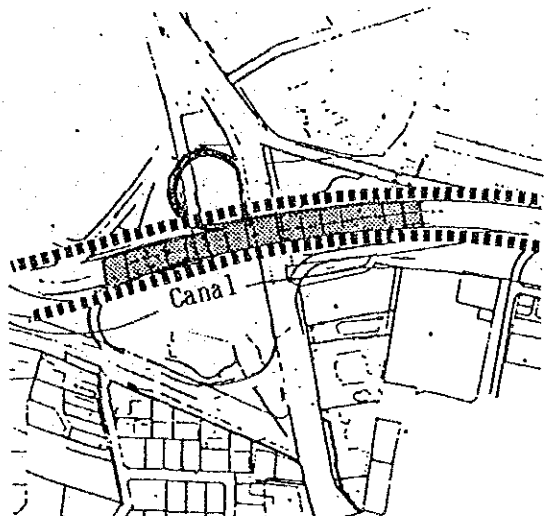
Adam Flyover

	Construction of new viaduct with 4 lanes in the center of the existing expressway	Construction of new 2 lanes viaduct at the both sides of the existing expressway
Sketch		
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. -The expressway will not have a good horizontal alignment when the piers are constructed in the middle of the expressway. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway may be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy in the middle of the expressway. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy. -No influence on the expressway and cross road.

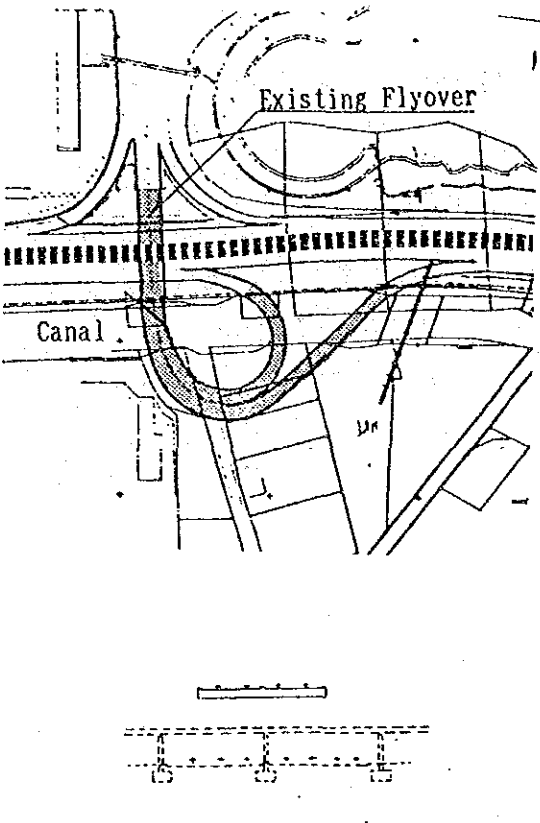
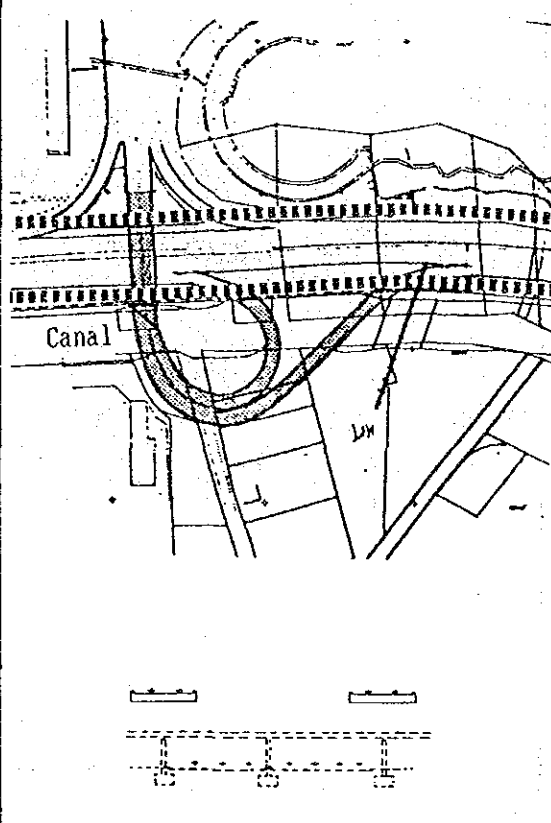
Mount Pleasant

	Construction of new viaduct with 4 lanes in the center of the existing expressway	Construction of new 2 lanes viaduct at the both sides of the existing expressway
Sketch		
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 lanes for the expressway will be possible. -No influence on cross road. -The expressway will not have a good horizontal alignment when the piers are constructed in the middle of the expressway. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway may be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy in the middle of the expressway. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy. -No influence on the expressway and cross road.

Thomson Flyover

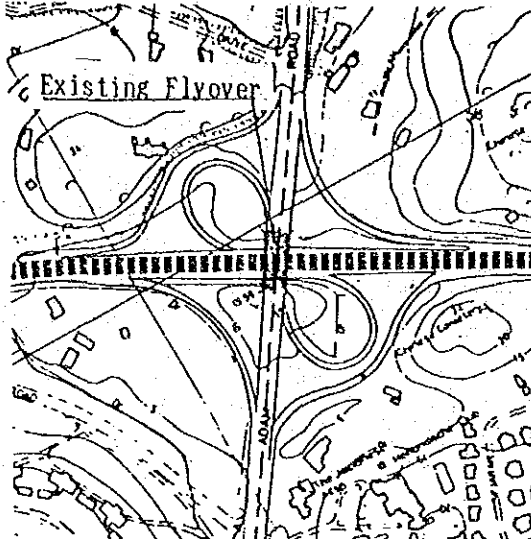
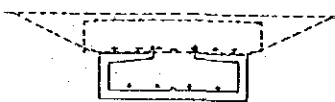
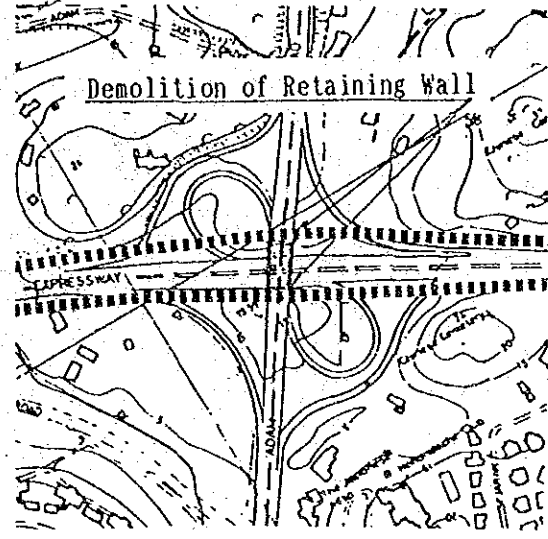
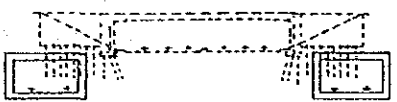
	Construction of new viaduct with 4 lanes in the center of the existing expressway	Construction of new 2 lanes viaduct at the both sides of the existing expressway
Sketch	 <p>Existing Flyover</p> <p>Canal</p>	 <p>Canal</p>
Traffic Management		<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway may be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be impossible. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy at the north side, but will not be easy for the canal at the south side. -No influence on the expressway and cross road.

Toa Payoh Flyover

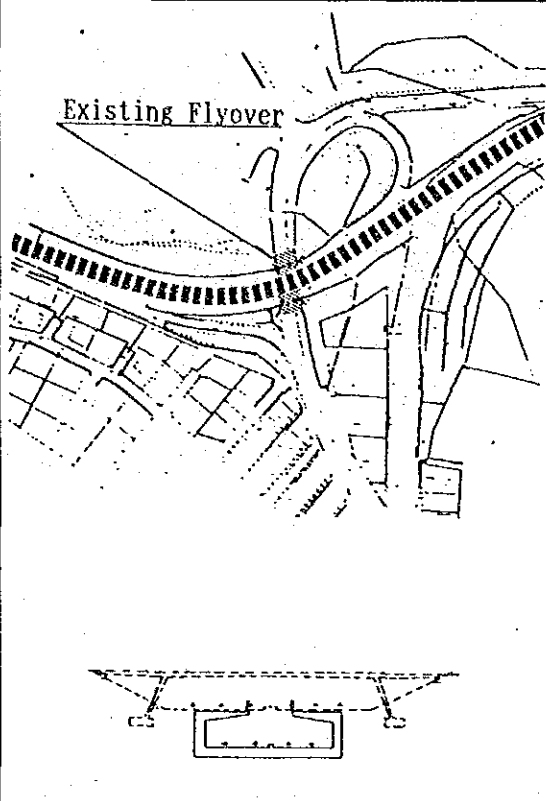
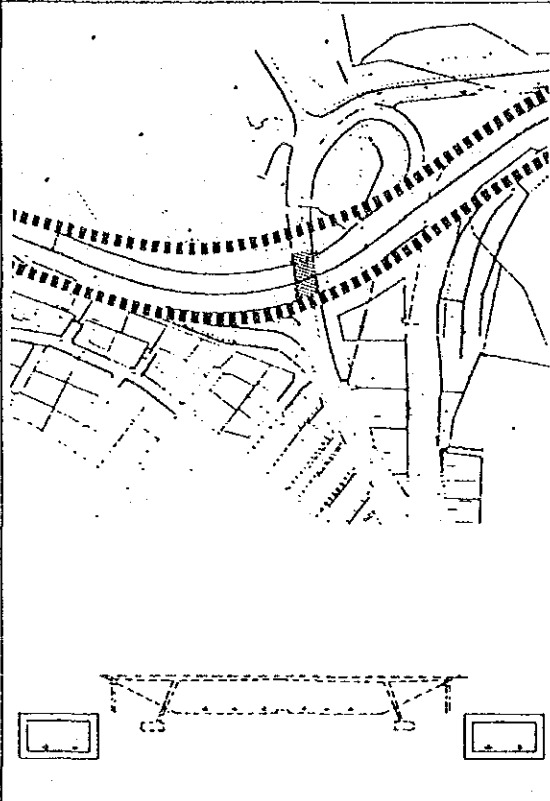
	<p>Construction of new viaduct with 4 lanes in the center of the existing expressway</p>	<p>Construction of new 2 lanes viaduct at the both sides of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>		
<p>Traffic Management</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 4 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. -The expressway will not have a good horizontal alignment when the piers are constructed in the middle of the expressway. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
<p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy in the middle of the expressway. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy. -No influence on the expressway and cross road.

Eng Neo Flyover

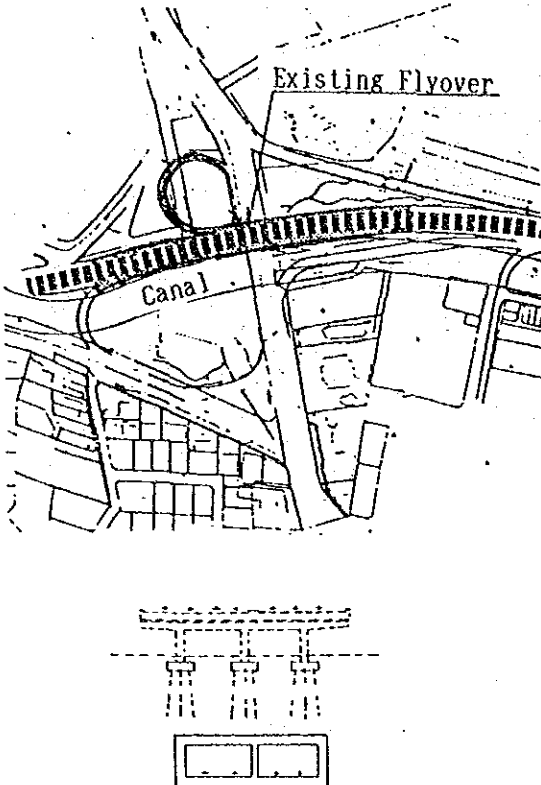
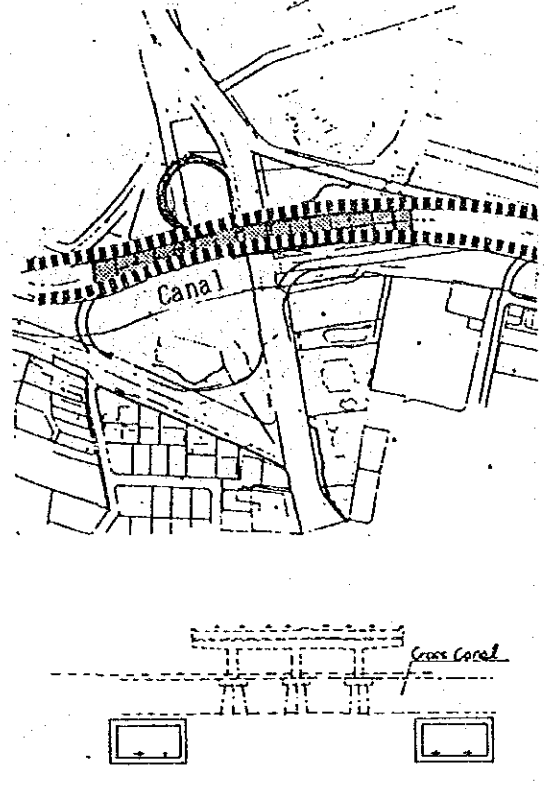
	Construction of new 4 lanes semi-covered depressed type in the center and under the existing expressway	Construction of new 2 lanes semi-covered depressed type at each side of the existing expressway
Sketch		
Traffic Management	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway may be possible. -Cross road will either be managed by keeping half of the width of existing road or by stopping for a short period.
Construction	<ul style="list-style-type: none"> -Construction may be very difficult under the pile foundation. (Under-pinning, freezing method, etc, is necessary) -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be easy. -No influence on the expressway.

	<p>Construction of new 4 lanes semi-covered depressed type in the center and under the existing expressway</p>	<p>Construction of new 2 lanes semi-covered depressed type at each side of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>	 <p>Existing Flyover</p> 	 <p>Demolition of Retaining Wall</p> 
<p>Traffic Management</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 3 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Cross road will either be managed by keeping half of the width of existing road for a short period or by providing a temporary bridge.
<p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be difficult under the existing bridge. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy. -No influence on the expressway.

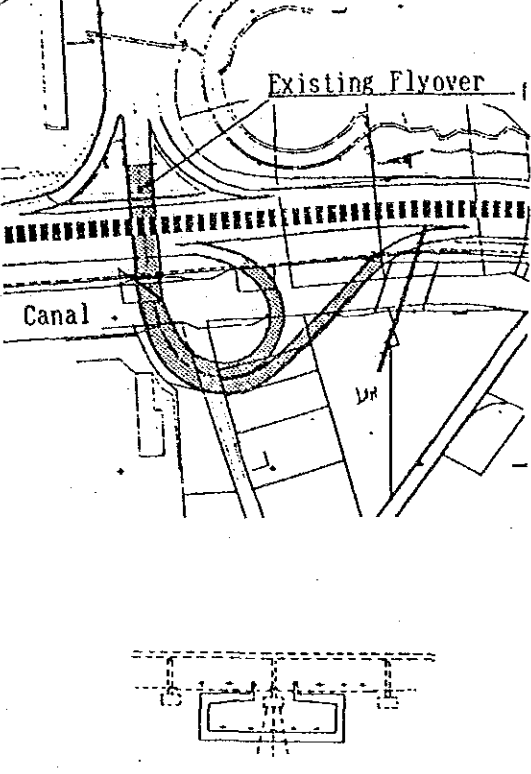
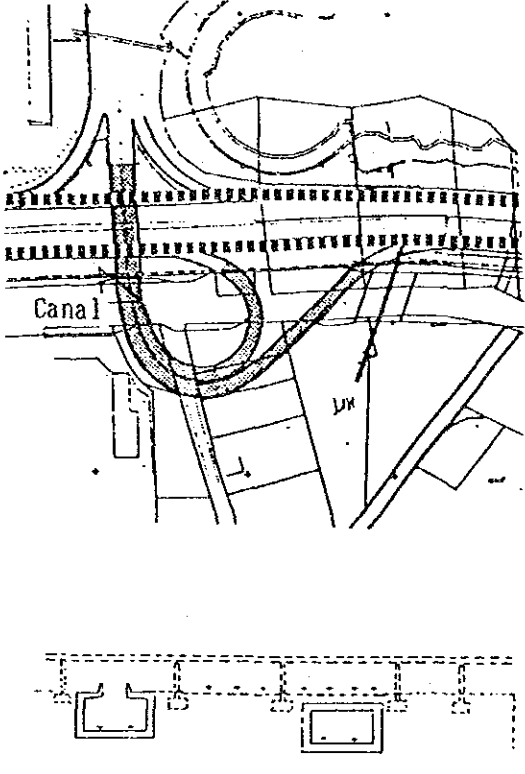
Mount Pleasant Flyover

	<p>Construction of new 4 lanes semi-covered depressed type in the center and under the existing expressway</p>	<p>Construction of new 2 lanes semi-covered depressed type at each side of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>		
<p>Traffic Management</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 3 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Cross road will either be managed by keeping half of the width of existing road for a short period or by providing a temporary bridge.
<p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will be difficult under the existing bridge. -No influence on cross road. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy. -No influence on the expressway.

Thomson Flyover

	<p>Construction of new 4 lanes semi-covered depressed type in the center and under the existing expressway</p>	<p>Construction of new 2 lanes semi-covered depressed type at each side of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>		
<p>Traffic Management</p>	<p>-Keeping 6 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.</p>	<p>-Keeping 6 lanes for the expressway will be possible.</p>
<p>Construction</p>	<p>-Construction may be very difficult under the pile foundation. (Under-pinning, freezing method, etc, is necessary)</p>	<p>-Construction may be very difficult for new structure under the canal.</p>

Toa Payoh Flyover

	<p>Construction of new 4 lanes semi-covered depressed type in the center and under the existing expressway</p>	<p>Construction of new 2 lanes semi-covered depressed type at each side of the existing expressway</p>
<p>Sketch</p>		
<p>Traffic Management</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 3 lanes for the expressway will be possible. -Traffic on the expressway will be stopped during the demolition of existing bridge. -Traffic for the ramp can be kept by constructing a temporary bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> -Keeping 3 lanes for the expressway will be possible. -Keeping the existing cross road condition will be possible.
<p>Construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -All structure may be reconstructed. -Construction will not be easy. 	<ul style="list-style-type: none"> -Construction will not be easy under the bridge and near the piers. -No influence on cross road.

卷末 8

卷末 8.1	本文 8.3	: P I E の工種及び手順の検討	A24
卷末 8.2	本文 8.3	: P I E トムソン、キムケ間の交通処理の評価	A35
卷末 8.3	本文 8.3	: 供用中の騒音	A36
卷末 8.4	本文 8.3	: 代替案の交通面の評価	A38

Appendix 8.1 MR8.3 : Examination construction procedure on
the PIE section

Subject: Alternative study in structural aspect on the PIE section

Construction procedure and scale of civil works have been studied through examining the structural viability.

Construction procedure applied in Alternatives is listed in Table A with the remarks on each Alternative. Scale of civil works has been approximated as shown in the plan reductions on Table B-1,B-2. Therein scale and methods of civil works are outlined with comments for each Alternative and location in accordance with Alternative Evaluation Criteria.

Characteristics of selected two Alternatives have been roughly drawn as described in the following.

Alternative I (same grade widening)

- Negative: - One lane out of 3 lanes is occupied by widening work.
- Widening work influences for long distance and continuously to the existing PIE under service.
- Median relocation is required on some sections.
- Pedestrian bridge (2) is to be demolished.
- Right of Way enlarges.
- Positive: - Economical alternative.
- The present accustomed view will be conserved.

Alternative IV(grade separation along PIE)

- Negative: - Partial friction to outer lane traffic on PIE.
- Bridge work predominates with costly result.
- Merging section to PIE requires the wider Right of way.
- Drastic change in landscape will take place.
- Positive: - Carriageway of existing PIE is serviceable during construction works except for the Merging section.
- A chance is reserved to widen the PIE carriageway in future.

In view of structural viability, the above two Alternatives are still competitive each other. Briefing the comparison, the latter plan seems inferior to the former in economy and conventional construction method.

Attachment: Table A-1,2,3 Construction Work Item
Table B-1,2 Construction Working Procedure
Table C-1,2,3,4 Evaluation on Construction Aspect

Table A-1 Construction Work Item

Main work item	Alternative I (partly II) Widening at the same grade as the existing PIE				Alternative IV Widening of grade separation from the existing PIE			
	Thomson I/C	Thomson to Toa Payoh	Toa Payoh I/C	Toa Payoh to Kim Keat	Thomson I/C	Thomson to Toa Payoh	Toa Payoh I/C	Merging between Toa Payoh/Kim Keat
Road	-	-	-	○	-	○	○	○
Work	○	-	○	-	-	-	-	-
	○	-	○	-	-	-	-	-
	○	○	○	○	-	-	-	○
	○	○	○	○	-	-	-	○
Structural Work	○	○	○	○	-	-	-	-
	○	-	○	-	○	○	○	○
	○	-	○	-	○	○	○	○
	○	-	○	○	-	-	-	○
	-	-	-	-	-	-	-	-
	○	-	○	-	○	○	○	○
Other specific work	-Demolition of rampway viaduct	-Demolition of pedestrian bridge	-Overbridge demolition	-Demolition of pedestrian bridge	-Long span girder	-None	-Long span curved girder	-Long span s-curved girder
	-Protection over Thomson Road		-Long span curved girder over canal		-Large diameter boring(RH)		-MRT close boring	-Protection over PIE traffic
Remarks	- Road work predominates, so economical.				- Bridge work predominates, so costly.			
	- Median relocation requires careful traffic control.				- Site access roads are necessary.			
	- Demolition work generates noise.				- Pile driving generates noise.			

Table A-2 Construction Work Item

Main work item	Alternative I (partly II)							Widening of the same grade as the existing PIE				
	Bukit Timah to Eng Neo	Eng Neo I/C	Eng Neo to Adam Road	Adam I/C	Adam Road to Mount Pleasant	Mount Pleasant I/C	Mount Pleasant to Thomson					
Road Work	Site access road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Traffic detour	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rampway relocation	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Earth cul/Embankment	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Subgrade/Pavement	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Median relocation	○	-	○	○	-	○	○	-	○	○	○
Structural Work	Demolition	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-
	Structure excavation	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Pile driving	-	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○
	Retaining wall	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Box culvert	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
	Bridge pier/Erection	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other specific work	-None	- Protection over Eng Neo Avenue	-None	-Demolition of retaining wall and pile	-None	-None	-Demolition of pedestrian bridge					
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> - Road work predominates. - Median relocation requires careful traffic control. - Demolition work generates noise. - Demolition, sider widening and unifying work are close works to the existing structure and traffic. 											

Table A-3 Construction Work Item

Main work item	Alternative IV Widening of grade separation from the existing PIE									
	Merging Alternative between Bukit Timah and Eng Neo	Eng Neo I/C	Eng Neo to Adam Road	Adam I/C	Adam Road to Mount Pleasant	Mount Pleasant I/C	Mount Pleasant to Thomson	Merging Alternative between Mount Pleasant and Thomson		
Road	Site access road	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Work	Traffic detour	○	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rampway relocation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Earth cut/Embankment	○	-	-	-	-	-	-	-	-
	Subgrade/Pavement	○	-	-	-	-	-	-	-	-
	Median relocation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Structural work	Demolition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Structure excavation	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Pile driving	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Retaining wall	○	-	-	-	-	-	-	-	-
	Box culvert	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bridge pier/Erection	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Other specific work	-Protection over PIE traffic	-None	-None	-None	-None	-None	-None	-None	-Protection over PIE traffic	-None
	-Cast-in-situ 3 span continuous PC girder	-Cast-in-situ 3 span continuous PC girder							-Protection over PIE traffic	-Cast-in-situ 3 span continuous PC girder
Remarks	<ul style="list-style-type: none"> - Bridge work predominates. - Site access roads are necessary. - Merging section requires wide swell of the Right of Way of PIE. - In the Merging section prestressing girder work of cast-in-situ is required. 									

Table B-1 Construction Working Procedure (Thomson ~ Kim Keat Link)

	Thomson Interchange	Thomson~Toa Payoh	Toa Payoh Interchange	Toa Payoh~Kim Keat
At grade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on the north side. 2. Construction of rampway. 3. Switching of rampway traffic. 4. Demolition of existing rampway viaduct. 5. Foundation and pier for widening flyover of PIE. 6. Girder erection work by crane for 4 lanes viaduct. 7. Bridge surfacing. 8. Median shifting. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on both sides. 2. Demolition of pedestrian bridge. 3. Median shifting. 4. Roadway surfacing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on both sides 2. Construction of rampway viaduct 3. Soil stabilization for foundation work close to MRT tunnel 4. Precast pile installation in bored hole for viaduct foundation. 5. Demolition of overbridge 6. Reconstruction of overbridge 7. Switching of rampway traffic 8. Demolition of existing rampway viaduct 9. Median shifting 10. Roadway surfacing 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening at-grade highway section on both sides. 2. Demolition of pedestrian bridge. 3. Surfacing for demolished ground.
Widening				
Viaduct	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foundation work(RCD pile) for viaducts 2. Sheeting and structural excavation for piers 3. Pier building and backfilling 4. Girder erection by crane 5. Bridge surfacing and railing 6. Cast-in-situ PC 3 span continuous girder by bent support 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Pile driving for pier foundation. 3. Sheeting and structural excavation for piers. 4. Pier building and backfilling. 5. Protection for traffic under road 6. Girder erection by crane. 7. Bridge surfacing and railing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Clearing and leveling site. 3. Soil stabilization for foundation work close to MRT tunnel. 4. Precast pile installation in bored hole for viaduct foundation. 5. Sheeting and structural excavation for piers. 6. Pier building and backfilling. 7. Protection for traffic under road 8. Girder erection by crane. 9. Cast-in-situ PC 3 span continuous girder by bent support. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Widening of at-grade highway section on both sides. 3. Diverging of PIE traffic. 4. Pile driving for pier foundation. 5. Sheeting and structural excavation for piers. 6. Pier building and backfilling. 7. Retaining wall for viaduct approach. 8. Girder erection by crane. 9. Cast-in-situ PC continuous girder by bent support and prestressing. 10. Bridge surfacing and railing. 11. Roadway surfacing.
Alternative				

Table B-2 Construction Working Procedure (Bukit Timah ~ Thomson)

	Bukit Timah ~ Eng Neo	Eng Neo Interchange	Eng Neo ~ Adam	Adam Interchange
At grade Widening	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on both sides or on the north sides in part. 2. Roadway surfacing. 3. Median shifting. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on both sides. 2. Construction of rampway traffic. 3. Switching of rampway traffic. 4. Sheeting for demolition of abutment. 5. Demolition of wings. 6. Demolition of bridge railing. 7. Pile driving for abutment widening 8. Building of abutment wing and back-filling. 9. Girder erection for widening lanes 10. Bridge surfacing and railing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on both sides. 2. Earth cut and retaining wall. 3. Roadway surfacing. 4. Median shifting. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construction of rampway. 2. Sheeting and covering Adam Road. 3. Demolition of retaining wall on piles. 4. Structural excavation for Box culvert. 5. Cutting off the buried piles. 6. Pile driving and building the Box culvert. 7. Filling and pavement above the Box culvert. 8. Switching of rampway traffic. 9. Widening of at-grade highway section on the south side. (Grubbing and Earth cut) 10. Road surfacing of widened lanes and rampway. 11. Median shifting. 12. Demolition of abandoned rampway.
Viaduct Alternative	<p>As for Merging Alternative.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Widening of at-grade highway section on both sides. 3. Diverging of PIE traffic. 4. Pile driving for pier foundation. 5. Sheeting and structural excavation for piers. 6. Pier building and backfilling. 7. Retaining wall for viaduct approach. 8. Girder erection by crane. 9. Cast-in-situ PC continuous girder by bent support and prestressing. 10. Bridge surfacing and railing. 11. Roadway surfacing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Pile driving for pier foundation. 3. Sheeting and structural excavation for piers. 4. Pier building and backfilling. 5. Girder erection by crane. 6. Bridge surfacing and railing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Pile driving for pier foundation. 3. Sheeting and structural excavation for piers. 4. Pier building and backfilling. 5. Girder erection by crane. 6. Bridge surfacing and railing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Pile driving for pier foundation. 3. Sheeting and structural excavation for piers. 4. Pier building and backfilling. 5. Girder erection by crane. 6. Bridge surfacing and railing.

Table B-2 Continued

	Adam ~ Mount Pleasant	Mount Pleasant Interchange	Mount Pleasant ~ Thomson
At grade Widening	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on both sides. 2. Earth cut and retaining wall. 3. Bridge widening at Kheam Lock Road 4. Roadway surfacing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on the north side. (Grubbing and Earth cut) 2. Construction of rampway. 3. Sheeting and covering Mount Pleasant Road. 4. Structural excavation for Box culvert. 5. Building the box culvert. 6. Filling and pavement above the box culvert. 7. Road surfacing of widened lanes and rampway. 8. Switching of rampway traffic. 9. Demolition of abandoned rampway and planting. 10. Median shifting. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Widening of at-grade highway section on the north side. 2. Earth cut and retaining wall. 3. Demolition of pedestrian bridge. 4. Road surfacing. 5. Median shifting.
Viaduct Alternative	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Pile driving for pier foundation. 3. Sheeting and structural excavation for piers. 4. Pier building and backfilling. 5. Girder erection by crane. 6. Bridge surfacing and railing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Pile driving for pier foundation. 3. Sheeting and structural excavation for piers. 4. Pier building and backfilling. 5. Girder erection by crane. 6. Bridge surfacing and railing. 	<p>AS For Merging Alternative</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Access road preparation. 2. Widening of at-grade highway section on both sides. 3. Diverging of PIE traffic. 4. Pile driving for pier foundation. 5. Sheeting and structural excavation for piers. 6. Pier building and backfilling. 7. Retaining wall for viaduct approach. 8. Girder erection by crane. 9. Cast-in-situ PC continuous girder by bent support and prestressing. 10. Bridge surfacing and railing. 11. Roadway surfacing. <p>* Viaduct section is almost the same as the other location.</p>

Table C-1 Evaluation on Construction Aspect for Alternative Alternative 1

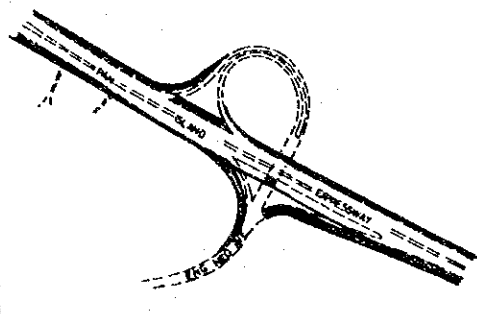
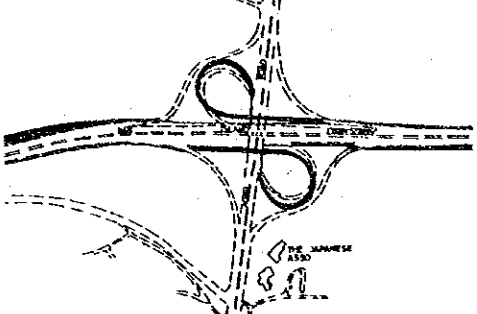
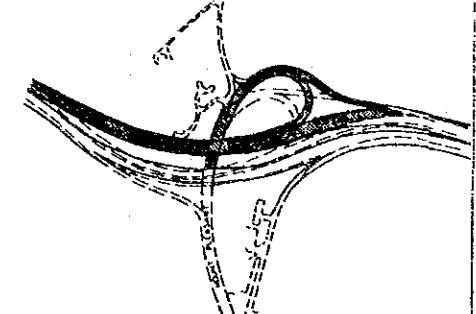
PERIOD	I T E M		EVALUATION	Bukit Timah IC~Eng Neo IC, Eng Neo IC~Adam IC Adam IC~Mt. Pleasant IC, Mt. Pleasant~Thomson IC	Eng Neo Interchange	Adam Interchange	Mount Pleasant Interchange	Comment
A L T E R N A T I V E I	Widening at the same grade as the existing PIE by 4 lanes to the north side at Mt.Pleasant IC 4 lanes to the south side at Adam IC 1 lane each to both sides at Eng Neo IC							
	U N D E R C O N S T R U C T I O N	Traffic management	Capacity	Construction space	Demolition work of pedestrian bridge requires one-way closed in one night. Outer lanes of PIE is occupied by widening work at both sides.	Carriageway's width is narrow about 1a due to railing demolition.	Outer lanes of PIE is occupied by widening work at both sides. Adam Road is to be closed of one way during pile driving.	Lane width 3.6m reduces 3.0m during median shifting.
Working hour				To avoid traffic congestion in the day,hauling materials should be performed in the night.	Usually daytime. At the case of girder erection by crane, Eng Neo Ave. is required to close in the night.	All day working for widening of PIE.	Hauling materials should be performed in the night to avoid traffic congestion in busy daytime. Loop	
Construction		Construction technic	Safety & Security	Traffic control during widening work to prevent accident is necessary.	Protection for ENA during demolition work of railing and substructure.Safety equipment along PIE is required during construction.	Not in particular.	Not in particular.	
			Difficulty	Not in particular.	Not in particular.	Demolition work of retaining wall within sheeted hollow place.A box culvert is to form in unified structural with existing abutment.	Abutment of overbridge shall be supported during excavation work of adjacent box culvert.	
Construction		Construction period	Construction method	Earth work, Pavement work, Median relocation, Cut and lifting for demolition of pedestrian bridge,Bridge widening..	Sheeting, Demolition, Pile driving, Abutment and wing building, Girder erection by crane, Earth work, Surfacing, Pavement, etc.	Road earthwork, Pile driving, Sheeting, Demolition, excavation, Box culvert building, Pavement.	Earth work, Pile driving, Platform building, Box culvert building, Pavement, Road surfacing, Median sifting.	
			Site condition	Culvert canal locates parallel to the north side along PIE. Residence nearby in places.	Few residence nearby.	Hilly site with Chinese Cemetery located nearby and Japanese Association.	Condominium locates nearby.	
			Construction period					
Environment Impact		Noise & Vibration	Construction equipment	Cutting equipment to demolish pedestrian bridge. Breaker for concrete demolition, Pile driving.	Vibro-penetrating machine for sheetpiling, Breaker for concrete demolition, Pile driving machine.	Bulldozer, Backhoe, Diesel hammer for piling, Dump truck, Tractor, Breaker, Crane, Concrete pump truck, Generator, Pump, Vibrator, Vibro-hammer.	Excavation equipment, Dump trucks, Trailers, Pile driving machine, Crane to lift re-bars, Road roller, etc.	
			Working hour	Hauling materials in the night. Demolition of pedestrian bridge in one night. Girder erection by crane in the night.	Hauling materials and girder by trailer in the night. Demolition work in the daytime for a few weeks.	Hauling materials by trailer and concrete placing are done in the night.	Hauling materials and concrete casting, pavement are to be done in the night.	
Initial		Land acquisition & Compensation	Cost estimate	Catholic Junior College. A few residences.		The Japanese Association		
	Construction	Cost estimate						
A C R F O U N T C O S T E S T R T I O	Maintenance Cost	Ventilation	Cost estimate					
		Drainage	Cost estimate					
	Environment Impact	Aesthetic		nearly same as present.	nearly same as present.			

Table C-3 Evaluation on Construction Aspect for Alternative IV

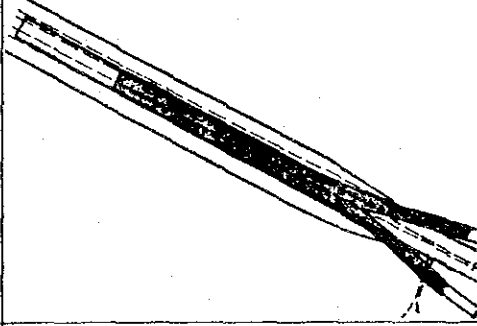
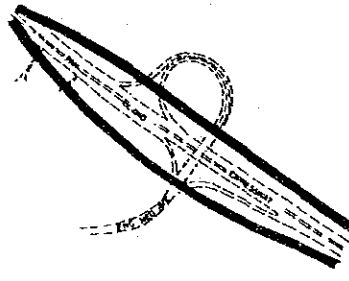
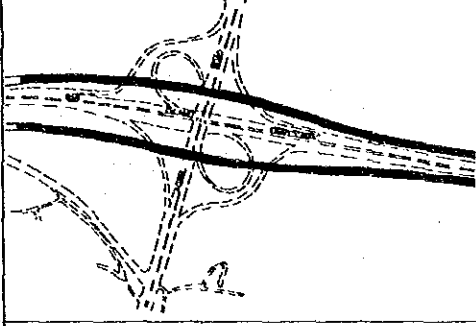
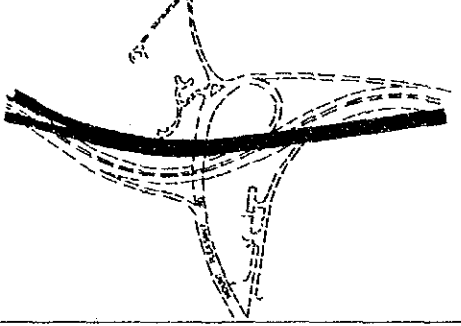
PERIOD	I T E M		EVALUATION I T E M	Merging	Eng Neo Interchange	Adam Interchange	Mount Pleasant Interchange	Comment
A L T E R N A T I V E IV	Widening by grade separation from the existing PIE through 2 lane 2 way separated viaducts.							
	U N D E R C O N S T R U C T I O N	Traffic management	Capacity	Construction space	One of 3 lanes of PIE curves in small radius during road work and bridge building.	Construction space is available.	Shoulder belt way be occupied for construction at pier location.	A little effect to shoulder during excavation work for foundation. Inner lane is required to reduce during construction of pier on the median.
Working hour				Daytime, otherwise hauling materials in the night.	Usually daytime. At the case of girder erection over Eng Neo Ave., the Ave. is required to close in the night.	Daytime only, otherwise hauling materials in the night.	Hauling and concrete placing shall be performed in the night to avoid traffic congestion.	
Construction		Construction technic	Safety & Security	Protection is required for PIE during pier building and girder erection.	Not in particular.	Protection is required for PIE and rampway during pier building and girder erection.	Small curve and short sight-distance on PIE roadway requires effective guard railing and warning signs.	
			Difficulty	Long span bridge over PIE is required.	Not in particular.	Not in particular.	Long span bridge over PIE is required.	
Construction		Construction period	Construction method	Road earth work, Pile driving, Pier-building, PC box concreat casting, prestesting, etc.	Pile driving, Sheeting, Pier building, Girder erection, Bridge surfacing, Paveament, etc.	Pile driving, Sheeting, Excavation, Casting RC concrete, Girder erection,	Pile driving, Sheet piling, Pier building, Girder erection by bent, Bridge surfacing, Protection works, Excavation and Filling.	
			Site condition	Some residences nearby.	Access road to the site is required. Some residence nearby.	Hilling site with Chinese Conetary located nearby and Japanese Association.	Bukit Timah bound viaduct traverse close to condominium buildings. Condominium locates nearby construction site.	
Environment Impact		Noise & Vibration	Construction equipaent	Pile driving machine, Vibro-penetrating machine.	Pile driving machine, Vibro-penetrating machine.	Backhoe, Diesel hammer for piling, Daap truck, Crane, Concrete pump truck, Mixing truck, Generator, Pump, Vibrator, Vibro-hammer.	Pile driving machines, Vibro-penetrating machine, Excavation equipaent, Crane.	
			Working hour	Daytime only.	Hauling materials and girder by trailer in the night.	Hauling materials and concrete placing are done in the night.	Concrete placing goes night to use mixing truk and vibrator. Hauling materials in the night.	
Initial		Land acquisition & Compensation	Cost estimate	A few residences.	Some residence is required to relocate.			
		Construction	Cost estimate					
A C R F O U N T I O N	Maintenance Cost	Ventilation	Cost estimate					
		Drainage	Cost estimate					
	Environment Impact	Aesthetic		Drastic change in view will take place.	Drastic change will take place.		Bukit Timah bound viaduct traverse close to condominium buildings.	

Table C-2 Evaluation on Construction Aspect for Alternative I

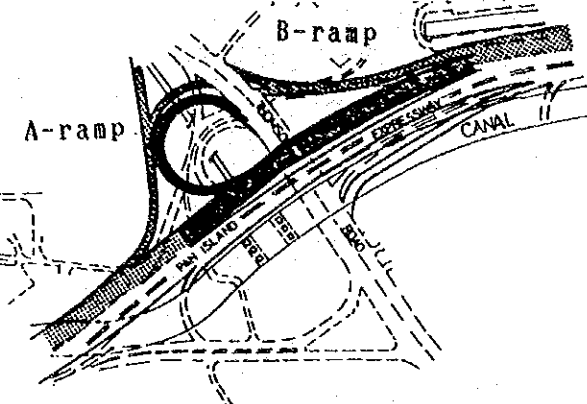
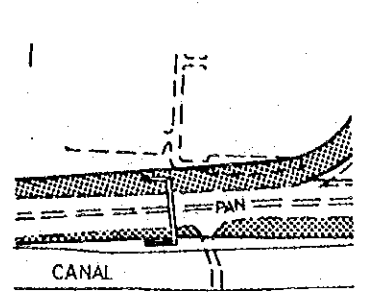
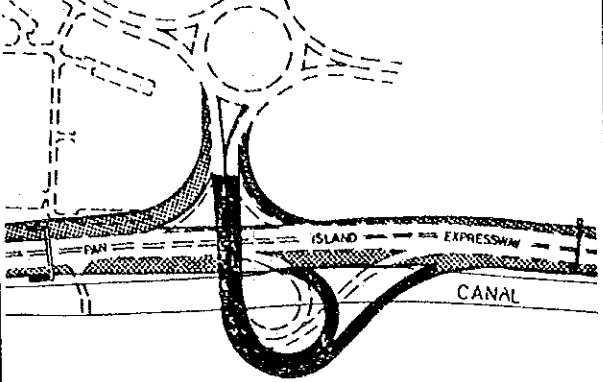
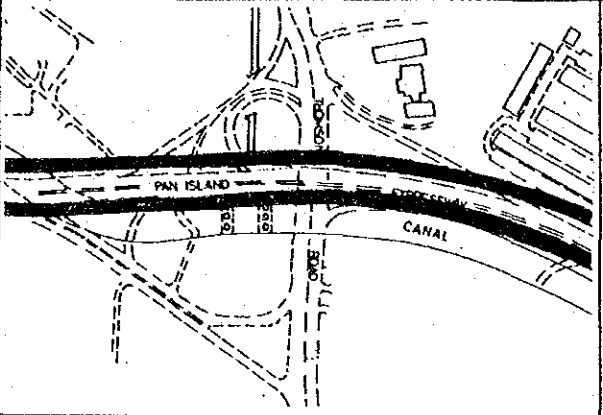
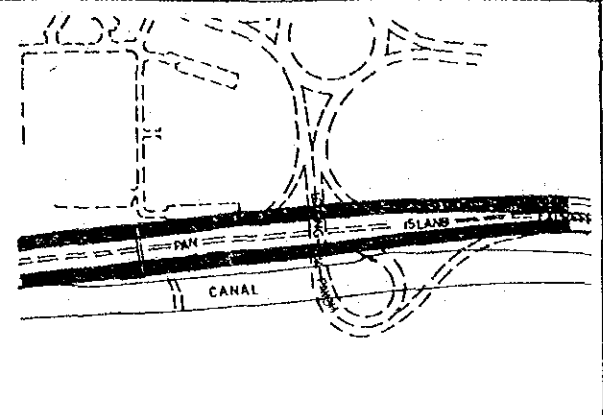
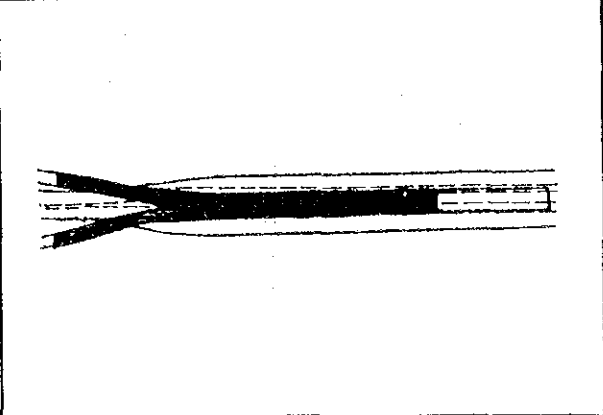
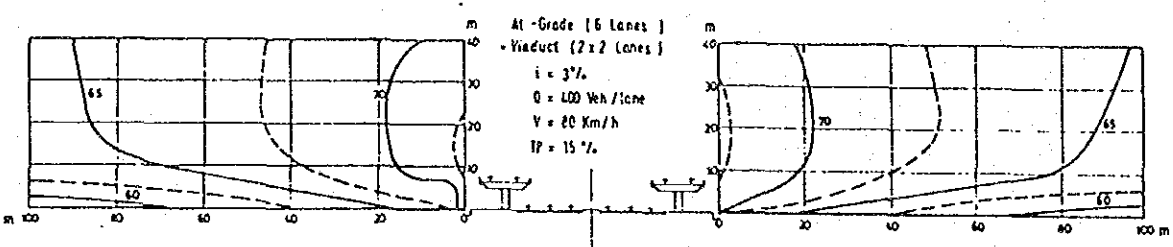
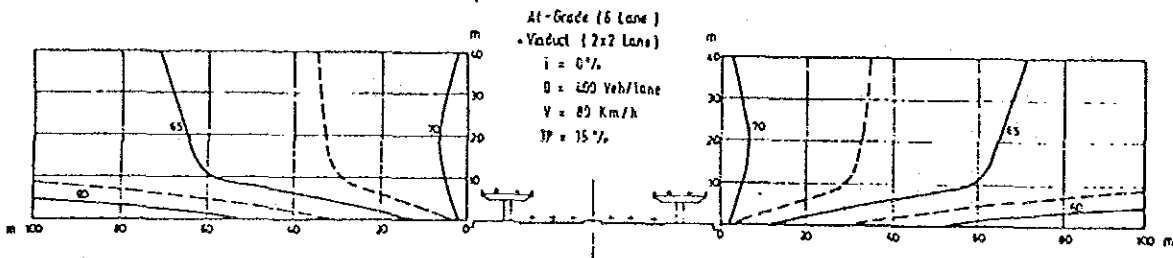
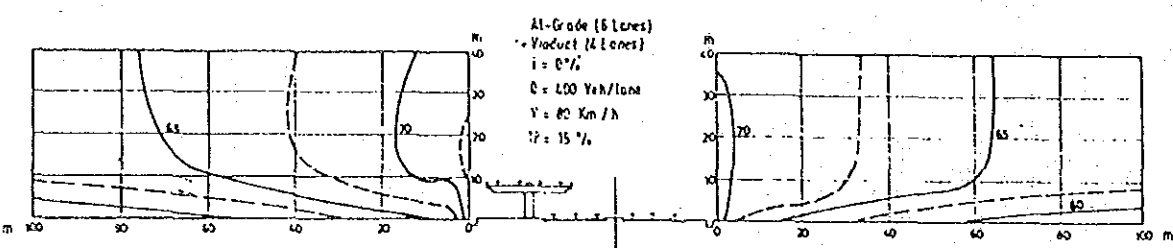
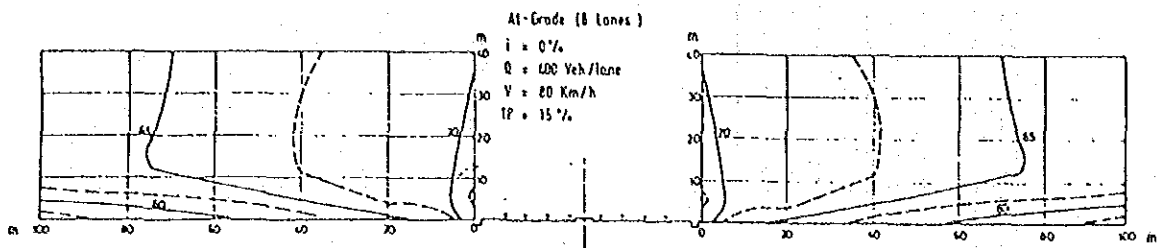
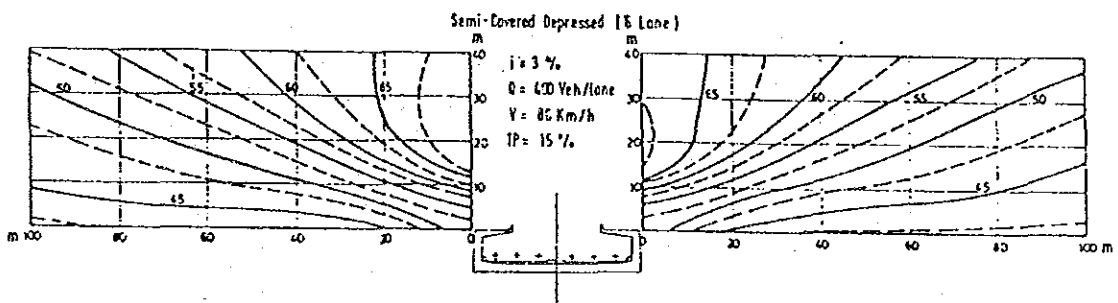
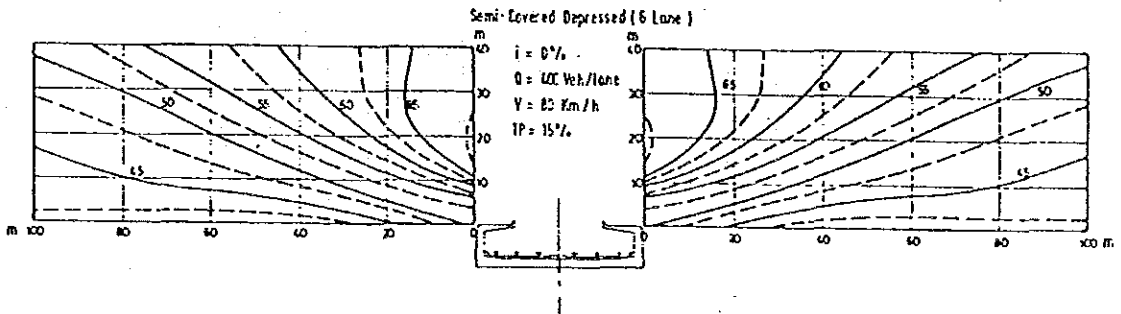
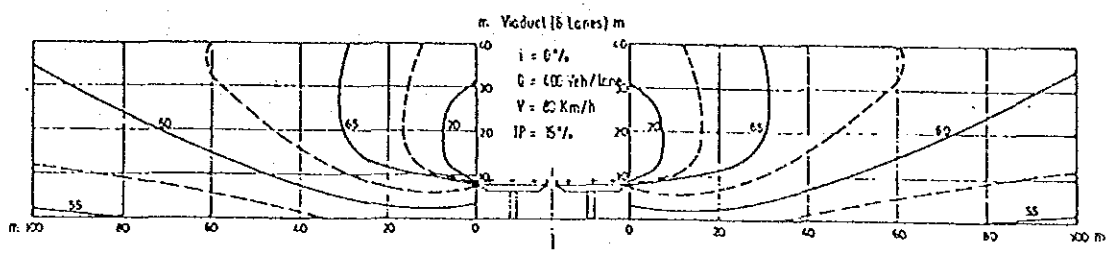
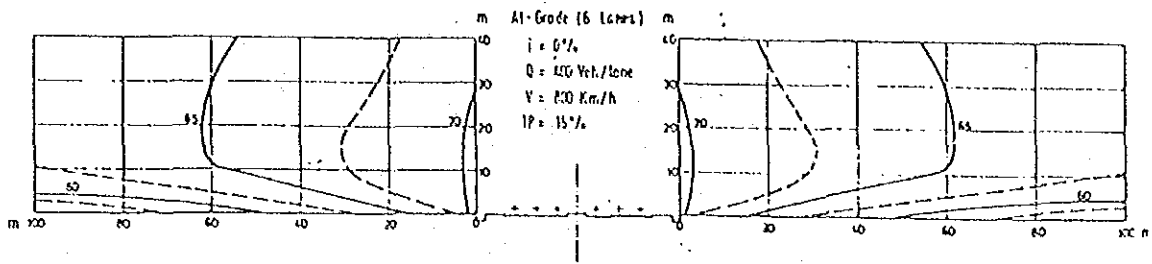
PERIOD	I T E M		EVALUATION	Thomson Interchange	Thomson ~ Toa Payoh Toa Payoh ~ Kim Keat	Toa Payoh Interchange	Comment
ALTERNATIVE I	Widening at the same grade as the existing PIE by 4 lanes to the north side at Thomson IC 1 lane each to both sides at Toa Payoh IC						
	UNDER CONSTRUCTION	Traffic management	Capacity	Construction space	A-rampway traffic switch to B-ramp through signalized intersection. Outer lane of PIE bound for Changi is occupied by widening work.	Demolition of pedestrian bridge requires oneway closed in one night. Outer lanes of PIE is occupied by widening work at both sides.	Outer lanes of PIE is occupied by widening work at both sides. Traffic requires closing oneway by one-way during demolition of overbridge.	Carriageway reduces to 2 lanes per direction.
Working hour				Girder erection over Thomson road should be performed in the night by closing traffic.	To avoid traffic congestion in the day, hauling should be performed in the night.	To avoid traffic congestion hauling should be performed in the night. Demolition in the night.	Influential.
Construction		Construction technic	Safety & Security	Girder erection work and demolition of existing rampway structures require caution.	Traffic control during widening work to prevent accidents is necessary.	Protection for PIE during reconstruction work of overbridge.	Influential.
			Difficulty	Demolition work adjacent to PIE main structures require careful handling.	Not in particular.	Demolition works requires noise protection and waste dumping. Long span curved bridge over canal needs foundation close to MRT shielded tunnel.	Demolition work is influential.
Construction		Construction period	Construction method	Pile driving, Excavation, Pier building, Road earthwork, Girder erection by crane, Demolition, Bridge surfacing, Pavement, etc.	Earth work, Pavement work, Median relocation, Cut and lifting for demolition of pedestrian bridge.	Pile driving, Concrete cutting, Demolition and Erection of overbridge, Soil stabilizing around shielded tunnel.	Demolition work is influential.
			Site condition	Construction space is available. Residence and Police Academy locate nearby, food center under the flyover. Condominium locates at the north-east.	Toa Payoh condominium at the north, Open canal along the south side.	Sun Yot Sen villa and a school locate at the south vicinity. Toa Payoh Gardens and condominium locate at the north vicinity.	
			Construction period				
Environment Impact		Noise & Vibration	Construction equipment	Pile driving machine, Vibro-penetrating machine for sheet piling, Breaker for concrete demolition, and Cutter for re-bar, etc.	Cutting equipment to demolish pedestrian bridge.	Pile driving machine, Cutting equipment to demolish concrete slab, Breaker for pier demolition.	Demolition work is influential.
			Working hour	Demolition work in the daytime for months. Pile driving in the daytime for 1 month.	Hauling in the night. Demolition of pedestrian bridge in one night.	Hauling materials and girders by trailer in the night. Demolition work in the night for 2 months.	Noise in the daytime.
Initial		Land acquisition & Compensation	Cost estimate	Ground of Police Academy, Car park of condominium.	Toa Payoh Gardens pool, Athletic stadium.	School ground, Toa Payoh Gardens.	Public facilities.
	Construction	Cost estimate				Economic.	
ACRFOUNTNER ESTRTIO	Maintenance Cost	Ventilation	Cost estimate				N.A.
		Drainage	Cost estimate				N.A.
	Environment Impact	Aesthetic		Dark space under PIE flyover depend by widening and require skylight let in through the separation			Nearly same as present.

Table C - 4 Alternative IV

PERIOD	I T E M		EVALUATION	Thomson Interchange	Toa Payoh Interchange	Merging between Toa Payoh and Kim Keat	Comment	
ALTERNATIVE IV	Widening by grade separation from the existing PIE through 2 lane 2 way separated viaducts.							
	UNDER CONSTRUCTION	Traffic management	Capacity	Construction space	Shoulder belt may be occupied for construction at pier location.	Shoulder belt may be occupied for construction at pier location.	One of 3 lanes of PIE curves in small radius during road work and bridge building.	Slightly got worse.
Working hour			Working hour	Daytime only, otherwise hauling materials in the night.	Daytime only, otherwise hauling materials in the night.	Daytime, otherwise hauling materials in the night.	Ordinary.	
Construction		Construction technic	Safety & Security	Safety & Security	Protection is required over carriageways of PIE & rampway during superstructure construction.	Protection is required for PIE and rampway during pier building and girder erection.	Protection is required for PIE and rampway during pier building and girder erection.	Influential.
			Difficulty	Difficulty	Close boring adjacent to canal tunnel requires caution. Long span bridge over canal tunnel.	Long span bridge over the rampway and MRT is required. Foundation construction close to MRT shielded tunnel.	Not in particular.	Influential.
		Construction period	Construction method	Construction method	Large diameter R.C.D. foundation. Erecting girder method. Pier building. Road earthwork. Prestressing. Bridge surfacing. Pavement, etc.	Earth work for carriageway, Soil stabilizing, Pile driving, Pier building, Erecting girder method, etc.	Road earth work. Pile driving. Pier-building, PC box concrete casting, prestressing, etc.	Influential.
Site condition			Site condition	Construction space is available. Residence and Police Academy locate nearby, food center under the flyover.	Apartments are nearby. Construction performed at green belt at the north side of PIE, so Tree planting and ditch need relocation.	Toa Payoh sports area at the north. Open canal along the south side.		
Environment Impact		Noise & Vibration	Construction equipment	Construction equipment	Pile driving machine, Vibro-penetrating machine, and boring machine for Reverse Circulation Drill.	Pile driving machine, Vibro-penetrating machine.	Pile driving machine, Vibro-penetrating machine.	Ordinary.
			Working hour	Working hour	Daytime only.	Daytime only.	Daytime only.	Ordinary.
Initial Cost		Land acquisition & Compensation	Cost estimate			Access to working site occupies park area.	Access to working site pass through the Toa Payoh sports area.	Ordinary.
		Construction	Cost estimate					Costly.
ACR FOUNDATION ESTIMATION	Maintenance Cost	Ventilation	Cost estimate				N.A.	
		Drainage	Cost estimate				N.A.	
	Environment Impact	Aesthetic		Drastic change in view will take place.	Drastic change in view will take place.	Drastic change in view will take place.	Influential.	



Appendix 8.3 MR8.3 : Noise level of PIE under service



Appendix 8.3 MR8.3 : Noise level of KLE and PYE under service

THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE

Appendix 8.4 MR8.3 : Evaluation of alternatives traffic aspect.

ALTERNATIVE I-1-c

	R = ∞ i = 4%	R = 400 i = 4%	R = 1200 i = 3% TUNNEL	R = 2500 i = 3%	R = 400 i = 3%	R = ∞ i = 3%	
Rsi	0	1	5	0	1	0	
Isi	1	1	0	0	0	0	
I _{si}	0	1	1	0	0	0	
Rsi x Isi x I _{si}	1	3	1	0	1	0	6
INDEX							1.00

ALTERNATIVE II-2-c

	R = ∞ i = 3% TUNNEL	R = 400 i = 3% TUNNEL	R = ∞ i = 0.5% TUNNEL	R = 2500 i = 3% TUNNEL	R = 400 i = 3%	R = ∞ i = 0.3%	
Rsi	0	0	0	0	1	0	
Isi	0	0	0	0	0	0	
I _{si}	1	1	1	1	0	0	
Rsi x Isi x I _{si}	1	1	1	1	1	0	5
INDEX							0.63

ALTERNATIVE III-1-a

	R = ∞ i = 3%	R = 400 i = 0.3%	R = 800 i = 0.3%	R = 1200 i = 0.3%	R = 1700 i = 0.3%	R = 2500 i = 0.3%	R = 400 i = 0.3%	R = ∞ i = 0.3%	
Rsi	0	1	0	0	0	0	2	0	
Isi	0	0	0	0	0	0	0	0	
I _{si}	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rsi x Isi x I _{si}	0	1	0	0	0	0	1	0	2
INDEX									0.25

Appendix 8.4(1) INDEX VALUE OF EVALUATION ON TRAFFIC CAPACITY (KLE)

ALTERNATIVE I-1-c

	R = ∞ i = 4%	R = 400 i = 4%	R = 1200 i = 3% TUNNEL	R = 2500 i = 3%	R = 400 i = 3%	R = ∞ i = 3%	
Rsi	1.0	3.0	1.1	1.0	3.0	1.0	
Tsi	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.8	
Tsi	1.0	1.4	1.4	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Tsi x Tsi	2.2	9.24	2.77	1.8	5.4	1.8	23.21
INDEX							3.87

ALTERNATIVE II-2-c

	R = ∞ i = 3% TUNNEL	R = 800 i = 3% TUNNEL	R = ∞ i = 0.5% TUNNEL	R = 2500 i = 3% TUNNEL	R = 400 i = 3%	R = ∞ i = 0.3%	
Rsi	1.0	1.3	4.1	1.0	3.0	1.0	
Tsi	1.8	1.8	1.0	1.8	1.8	1.0	
Tsi	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	
Rsi x Tsi x Tsi	2.52	3.28	5.74	2.52	5.4	1.0	20.46
INDEX							3.41

ALTERNATIVE III-1-a

	R = ∞ i = 3%	R = 400 i = 0.3%	R = 400 i = 0.3%	R = 1200 i = 0.3%	R = 1200 i = 0.3%	R = 2500 i = 0.3%	R = 400 i = 0.3%	R = ∞ i = 0.3%	
Rsi	1.0	3.0	1.3	1.1	1.1	1.0	3.0	1.0	
Tsi	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Tsi x Tsi	1.8	3.0	3.0	1.1	1.1	1.0	3.0	1.0	15.0
INDEX									1.88

Appendix 8.4(z) INDEX VALUE OF EVALUATION ON TRAFFIC SAFETY (KLE)

ALTERNATIVE I - a

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=4%	R=1200 i=4%	R=∞ i=0.3%	R=3000 i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=1%	
Rsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Isi	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Tsi	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	
Rsi x Isi x Tsi	1	0	1	0	1	0	1	2	1	1	1	0	0	0	9
INDEX 0.64															

ALTERNATIVE II - c

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1500 i=1%	R=800 i=2%	R=600 i=2%	R=∞ i=3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	
Rsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Isi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tsi	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
Rsi x Isi x Tsi	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9
INDEX 0.64															

ALTERNATIVE II - a

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1500 i=3%	R=800 i=1.6%	R=600 i=1.6%	R=∞ i=1.6%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	
Rsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Isi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rsi x Isi x Tsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
INDEX 0.21															

ALTERNATIVE III - a

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=1100 i=0.3%	R=1200 i=3%	R=∞ i=3%	R=3000 i=1.2%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%		
Rsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Isi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rsi x Isi x Tsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
INDEX 0.23															

ALTERNATIVE II - b

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1500 i=0.5%	R=800 i=2%	R=600 i=2%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=2%	R=∞ i=2%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	
Rsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Isi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tsi	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
Rsi x Isi x Tsi	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7
INDEX 0.50															

ALTERNATIVE III - b

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=1100 i=0.3%	R=1200 i=1%	R=∞ i=1%	R=3000 i=2%	R=1200 i=2%	R=∞ i=2%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%		
Rsi	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Isi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tsi	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	
Rsi x Isi x Tsi	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7
INDEX 0.54															

Appendix 8.4(3) INDEX VALUE OF EVALUATION ON TRAFFIC CAPACITY (PVE)

ALTERNATIVE I - a

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=4%	R=1200 i=4%	R=∞ i=0.3%	R=3000 i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=1%	
Rsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	
Isi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.2	2.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Isi x Tsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.10	2.2	3.39	1.4	1.4	1.54	1.0	1.1	1.0	25.13
INDEX															1.80

ALTERNATIVE II - c

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1500 i=0.5%	R=800 i=2%	R=600 i=2%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=2%	R=∞ i=2%	R=1200 i=2%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	
Rsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.3	1.9	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	
Isi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.0	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	
Rsi x Isi x Tsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.4	2.37	3.46	1.4	2.00	1.82	1.1	1.0	1.0	26.55
INDEX																1.90

ALTERNATIVE II - a

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1500 i=3%	R=800 i=1.6%	R=600 i=1.6%	R=∞ i=1.6%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	
Rsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.3	1.9	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	
Isi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Isi x Tsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.3	1.3	1.9	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	21.7
INDEX															1.55

ALTERNATIVE III - a

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=1100 i=0.3%	R=1200 i=3%	R=∞ i=3%	R=3000 i=1.2%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=1%	
Rsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	
Isi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Isi x Tsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.98	1.8	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	20.98
INDEX														1.61

ALTERNATIVE II - b

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1500 i=1%	R=800 i=2%	R=600 i=2%	R=∞ i=3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	
Rsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.3	1.9	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	
Isi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.8	1.0	1.0	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Isi x Tsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.4	2.37	3.46	2.52	1.0	1.0	1.1	1.0	21.85
INDEX															1.56

ALTERNATIVE III - b

	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=∞ i=0.3%	R=400 i=0.3%	R=1100 i=0.3%	R=1200 i=1%	R=∞ i=1%	R=3000 i=2%	R=1200 i=2%	R=∞ i=2%	R=1200 i=0.3%	R=∞ i=1%	
Rsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	
Isi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0	
Tsi	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.0	1.0	1.0	
Rsi x Isi x Tsi	3.0	1.0	3.0	1.0	3.0	1.1	1.54	1.4	1.82	2.0	1.3	1.1	1.0	22.26
INDEX														1.71

Appendix 8.4(4) INDEX VALUE OF EVALUATION ON TRAFFIC SAFETY (PVE)

