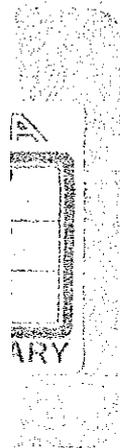


シンガポール国
カラン・パヤレバ高速道路計画調査
事前調査報告書

平成 2 年 3 月

国際協力事業団



国際協力事業団

21622

JICA LIBRARY



1085814(0)

21622

序 文

日本国政府は、シンガポール国政府の要請に応え、同国のカラン・バヤレバ高速道路計画調査を行うことを決定し、その調査を国際協力事業団が実施することとなった。

国際協力事業団は、本格調査に先立って、本格調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成元年3月19日から同月29日までの11日間及び同年10月1日から同月7日までの7日間にわたり事前調査団（団長、日本道路公団計画部計画第二課長、田村幸久氏）を現地に派遣し、本件要請の背景、調査内容の確認、問題点の整理を行うとともに、シンガポール側関係機関の意向を聴取し、かつ現地踏査を行ったうえ、本格調査の Scope of Work (S/W) の協議を行い、これに署名した。

本報告書は、今回の調査結果をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものである。

終わりに、今回の調査の実施にあたりご協力をいただいたシンガポール国政府、在シンガポール日本国大使館並びに日本側関係機関に対し深く感謝する次第である。

平成2年3月

国際協力事業団

理事 玉 光 弘 明

目 次

序 文

第1章 プロジェクトの背景	1
1-1 シンガポール国の一般事情	1
1-1-1 自然と住民	1
1-1-2 政 治	2
1-1-3 経 済 構 造	3
1-1-4 経 済 協 力	5
第2章 事前調査の概要	8
2-1 調査の背景	8
2-2 調査の目的	8
2-3 調査団の構成	9
2-4 調査日程	10
2-5 面談者リスト	11
第3章 プロジェクトの概要	12
3-1 交通概況	12
3-1-1 都市構造と交通概況	12
3-1-2 シンガポールの交通政策と戦略	17
3-1-3 モード別概要	19
3-1-4 幹線道路網	22
3-2 シンガポール高速道路整備計画	24
3-2-1 計画の概要	24
3-2-2 交通体系における高速道路の位置づけ	26
3-2-3 一般道路と高速道路との関係	27
3-2-4 建設経費及び建設計画	27
3-3 新線計画	28
3-3-1 カラン高速道路の新設計画	28
3-3-2 パヤレバ高速道路の新設計画	31

3-4	バン・アイランド高速道路の改良計画	33
3-4-1	バン・アイランド高速道路の現況	33
3-4-2	バン・アイランド高速道路の改良計画	36
3-5	現地踏査の印象及び技術的見解	40
3-6	対象区間の地形図と航空写真	43
3-7	関連開発計画	43
3-8	関係機関の概要	44
第4章	協議の概要	48
4-1	事前調査団の結論	48
4-2	予備調査団と先方政府との協議・確認事項の概要	48
4-3	事前調査団(S/W協議)と先方政府との協議・確認	52
第5章	本格調査にあたっての勧告	54
5-1	本格調査の基本方針	54
5-2	本格調査の内容	55
5-2-1	国内準備作業及びインセプション・レポート作成	55
5-2-2	インセプション・レポート説明及び調査方針の決定	55
5-2-3	現地踏査	56
5-2-4	社会・経済現況分析及び将来フレームの設定	56
5-2-5	交通現況分析及び交通需要/交通量予測	56
5-2-6	技術データ収集・分析	57
5-2-7	設計基準	58
5-2-8	比較路線選定/代替案構築	58
5-2-9	インテリム・レポート作成及び説明・協議	59
5-2-10	土質・地質調査	59
5-2-11	概略設計	60
5-2-12	施工計画	60
5-2-13	事業費算定	60
5-2-14	便益算定及び経済評価	60
5-2-15	財務評価	61
5-2-16	騒音予測	61
5-2-17	プロジェクト評価	61

5-2-18	事業実施計画	61
5-2-19	ドラフト・ファイナル・レポート作成及び説明・協議	61
5-2-20	コメントへの対応及びファイナル・レポート作成	61
5-2-21	技術移転	62
5-3	本格調査のスケジュール	62
5-4	本格調査の実施体制	64

附属資料

1.	Scope of Work	67
2.	事前調査団ミニッツ	77
3.	事前調査団（予備）ミニッツ	81
4.	シンガポール国からの要請書	95
5.	現地写真集	103
6.	現地収集資料リスト	113

第1章 プロジェクトの背景

1-1 シンガポール国の一般事情

1-1-1 自然と住民

(1) 位置・国土面積

シンガポール共和国は、マレー半島の南、北緯1度9分から北緯1度29分、東経103度38分から東経104度6分にわたって位置する東西に長い楕円形の本島とその周辺の50あまりの小島とから成る。

シンガポール本島は、東西41.8 km、南北22.5 kmで、付近の小島を合わせて全面積は622.6 km²であり、淡路島とほぼ同じ大きさで、東京都の約3分の1に当たる。

国土面積のうち48.7%は、住宅、商工業地として開発されており、5.2%が農業用地、残りの46.1%が森林等未開発地(Natural Reserve)である。

(2) 地 勢

シンガポールは、平均海拔10 mと全体的に平地が多く、最高地はブキティマ高原の166 mである。川も短く、最長のセレター川で全長12 kmである。

(3) 気 候

赤道直下で、アジア・モンスーン地帯にあるため、年間を通じて高温・多湿である。平均最高気温は31℃、平均最低気温は24℃である。明瞭な乾期、雨期はないが、11月から3月までの東北モンスーン・シーズン、及び5月から9月までの南西モンスーン・シーズンの二つの季節があり、雨量は東北モンスーン・シーズンに多い。年間降雨量は1,500～2,700 mmの範囲であり、平均では2,100 mmである。

(4) 人口・人種

1987年中央人口は261万人であり、男が51%(133万人)、女が49%(128万人)で、人口密度は4,192人/km²である。年齢別人口構成は、20歳未満が32%、20～59歳が60%、及び60歳以上が8%であり、若年層が多い。

1966年から政府は積極的に家族計画に取り組んでおり、1970～80年で1.52%であった年平均人口増加率は、1980～85年で1.16%、1985～87年で1.07%と成果を収めてきている。しかしながら、今後もこの傾向で人口増加率が減少すると、2010年前後の約300万人をピークにそれ以後の総人口は減少することが予想されることから、政府はこれまでの人口抑制策から人口増加策へと政策転換を図っている。

種族構成は、中国系が76.1%、マレー系が15.1%、インド系が6.5%、その他が2.3%となっている。

(5) 言語

国語はマレー語となっているが、マレー語、英語、中国語（北京語）及びタミール語の4言語が公用語となっている。行政機関や商取引では英語が一般的に使われていることから、政府は英語といずれかの公用語という2言語修得を推進している。

1-1-2 政治

(1) 行政

1965年8月、シンガポールはマレーシア連邦から分離して新たに大統領を元首とするシンガポール共和国として独立した。大統領は国会により選出され、任期は4年である。

国会は1院制で、議席数は79、任期は大統領による緊急解散がない限り5年である。

選挙は小選挙区制で、投票は無記名で行われ、義務制である。選挙権及び被選挙権は21歳以上の市民権を有するものに与えられる。総選挙は、1968年に独立後初の総選挙が行われて以来、4年ごとに実施されている。

行政権は大統領に付与され、大統領、内閣ないし大臣によって行使し得る。大統領は、国会で過半数の信任を得ると判断される国会議員を首相に任命するとともに、首相の助言に基づき、国会議員の中からその他の大臣を任命する。内閣は、行政につき国会に対して連帯責任を負う。内閣は首相及び閣僚から成るが、閣僚の数に関する規定はなく、1987年1月1日現在、2名の副首相と12名の大臣（閣内相）で構成されている。このほかに若手指導者のポストとして閣外の國務相として3名が任命されている。

行政機構は、1府13省より構成されている。各省には大臣を補佐するため1名以上の事務次官が任命されるほか、必要に応じ国会議員の中から政務次官が任命される。

(2) 最近の政情

シンガポールにおいては、リー首相が、1959年シンガポール自治州初代首相に就任して以来、独立後も一貫して首相の座にあり、国内的に極めて安定した政権を維持している。

与党人民行動党（PAP）は独立以来全議席を独占していたが、1981年10月に行われた補欠選挙において1議席を失い、1984年12月の総選挙では、2議席を失ったほか、同党の得票率も63%に低下したため、民意の汲み上げ等国民の政治参加に配慮する動きもみられつつあるが、リー首相を頂点とするPAP支配体制そのものには影響を与えることにはならないとの見方が一般的である。

リー首相はまだ63歳で壮健であるが、国家の繁栄には政治指導者の世代交替は不可欠との考えから、自らも1980年代後半での引退を示唆する一方、新世代の登用及び育成を積極的に行っている。

1-1-3 経済構造

(1) 経済概況

1965年の建国当時、シンガポールは高い失業率、財政圧迫、国際収支困難等の諸問題に直面したが、シンガポール政府は、リー首相の指導のもとに政治的安定を確立するとともに、「外資導入を軸とする工業化」を積極的に推進した結果、1968年以降より高い経済成長を達成し、その発展ぶりは「アジアにおける開発の奇跡」とも言われた。

しかしながら、1985年に入ると貿易依存度の極めて高いシンガポールは国際不況の影響を直接受け、製造業が振るわず、さらに建設業の低迷により経済成長は大幅に落ち込み、結局、1985年通年での実質経済成長率（国内総生産ベース）は独立後20年来初のマイナス成長（-1.6%）となった。

かかる状況下、シンガポール政府は経済政策の長期的な見直しを図る目的で、1985年4月に経済委員会を設置し、今後の経済活性化の方策につき検討した結果、1986年2月、同委員会から今後のとるべき政策につき、ビジネスコストの低減策として、(a)中央厚生基金の雇用者拋出率の引き下げ、(b)現行賃金水準の2年間凍結、(c)公共料金の引き下げ、及び投資促進策として、(a)法人税減税、(b)所得税減税、(c)機械・設備投資についての投資減税、(d)金利の引き下げ、等の勧告がなされた。これらについては、既に中央厚生基金の拋出率引き下げをはじめ、所得税及び法人税率の最高税率が33%に引き下げられるなどの諸施策が講じられた。

その後1986年に入り、シンガポール経済は回復の兆しを見せ始め、1986年全体では1.8%のプラス成長となった。1986年の経済成長率がプラスになった要因としては、経済委員会から出された上記経済政策が徐々に効を奏し、シンガポールの国際競争力を高めつつある中で、エレクトロニクス関係の製造業が、米国を中心とする需要増に加え円高の影響もあって堅調に推移したことが挙げられる。1987年に入ると、再び8.8%の高い経済成長を達成している（表1-1に1983-87年の5年間の主要経済指標を示す）。

シンガポールは、1990年代には技能、資本装備、生産性等の点で先進国並みの水準に達することを目指す一方、他のNIEs、先進国等との間で今後投資誘致等の面での競争はますます激化し、単なる生産基地にとどまるのであれば優位を保ち得ないとし、次のような方向を打ち出しており、その成果が注目される。

(i) 金融、運輸、通信、国際コンサルティング等のサービス産業の振興

(ii) 生産活動に加え、財務、製品開発、地域支店統括等を含むシンガポールの「総合ビジネス・センター」化

(iii) 投資の強化と地場産業の健全な育成。これらの発展の前提条件として、教育訓練、生産性の向上が重要課題

表1-1 シンガポール主要経済指標

主要経済指標	単位	1983	1984	1985	1986	1987
GNP	億S\$	365.6	408.2	403.3	395.5	432.7
1人当りGNP	S\$ (us\$)	14,613 (6,914)	16,138 (7,566)	15,766 (7,166)	15,293 (7,024)	16,562 (7,869)
GDP	億S\$	367.3	400.5	389.2	381.6	419.0
実質経済成長率(GDPベース)	%	8.2	8.3	-1.6	1.8	8.8
消費者物価上昇率	%	1.2	2.6	0.5	-1.4	0.5
失業率	%	3.2	2.7	4.1	6.5	4.7
外貨準備高	億S\$	197.6	227.7	270.7	281.6	304.4
輸出	億S\$	461.5	513.4	501.8	489.9	602.7
輸入	億S\$	595.0	611.3	578.2	555.5	684.2
貿易収支	億S\$	-133.5	-97.9	-76.4	-65.6	-81.5
総合収支	億S\$	22.4	32.5	29.4	12.1	23.3
外貨交換レート(1us\$当り)	S\$	2.114	2.133	2.200	2.177	2.106
(100円当り)	S\$	0.890	0.899	0.928	1.301	1.460

〔出所〕 Yearbook of Statistics 1987, Department of Statistics

(2) 産業構造

シンガポールの産業構造を生産額及び就業人口で示したものが表1-2である。過去5年間では、大きな産業構造上の変化はなく、生産額及び就業人口とも第一次産業は1%以下、第二次産業は35%前後、及び第三次産業は65%前後という構成である。

表1-2 シンガポールの産業構造

	1983	1984	1985	1986	1987
産業別生産額(百万S\$)					
第一次産業	330.9 (0.9%)	339.7 (0.8%)	292.3 (0.8%)	244.5 (0.6%)	221.4 (0.5%)
第二次産業	13,251.0 (36.1%)	14,939.3 (37.3%)	13,463.5 (34.6%)	13,410.2 (35.1%)	14,866.0 (35.5%)
第三次産業	23,150.9 (63.0%)	24,768.9 (61.9%)	25,167.7 (64.6%)	24,500.4 (64.3%)	26,811.0 (64.0%)
合計(GDP)	36,732.8 (100.0%)	40,047.9 (100.0%)	38,923.5 (100.0%)	38,155.1 (100.0%)	41,898.4 (100.0%)
産業別就業人口(1,000人)					
第一次産業	11.8 (1.0%)	8.8 (0.8%)	8.1 (0.7%)	9.6 (0.8%)	10.4 (0.9%)
第二次産業	410.7 (35.2%)	423.9 (36.1%)	399.0 (34.6%)	390.9 (34.0%)	411.0 (34.5%)
第三次産業	743.5 (63.7%)	739.3 (62.9%)	744.8 (64.5%)	746.7 (65.0%)	769.9 (64.5%)
その他	1.6 (0.1%)	2.8 (0.2%)	2.4 (0.2%)	1.8 (0.2%)	1.6 (0.1%)
合計	1,167.6 (100.0%)	1,174.8 (100.0%)	1,154.3 (100.0%)	1,149.0 (100.0%)	1,192.9 (100.0%)

〔出所〕 Yearbook of Statistics 1987, Department of Statistics

1-1-4 経済協力

(1) 国際機関及び援助国別援助額

シンガポールの政府開発援助(O DA)ネット受取額は、1984年に41百万米ドルと大きく増加したが、以後は減少し、1986年には29.7百万米ドルとなっている。また、その他政府資金の流れ(O OF)については変動が大きく、1986年には大きくマイナスとなっている。

援助主体別に援助の推移をみると、二国間援助が中心となって推移している。二国間に

よる援助額は変動が大きく、この影響でODA総額も変動している。1986年には対前年比で28%増の37.8百万米ドルであった。国際機関による援助は2~4百万米ドルで推移している。また、OPEC諸国による援助額はほとんど0となっている。

援助形態別に援助の推移をみると、借款はほとんどの年が返済超過でネットでマイナスとなっている。したがって、援助のほとんどは贈与によるものであり、中でも技術協力が中心となっている。

前述したとおりにシンガポールに対する援助は二国間援助が主体であり、中でも我が国による援助は常に1位か2位の地位を占めているが、我が国による援助額は変動が大きい。

我が国以外の二国間援助供与国では西ドイツ、オーストラリア、フランスが、また国際機関援助の中ではUNDPが目立っている。

西ドイツ

西ドイツのシンガポールに対するODA(ネット)は、近年5~7百万米ドルで推移している。援助の形態はすべて技術協力であり、そのうち大規模な援助プロジェクトは人材養成も含めて工業分野に対して行われている。ODAの質を示す贈与比率については、ほぼ100%で推移していたものが、近年低まり、65~90%となっている。

オーストラリア

オーストラリアのシンガポールに対するODA(ネット)は、1983年以降増加の傾向が続き、1986年には若干減少したものの5.0百万米ドルになっている。援助の形態は、技術協力を中心とした贈与であり、畜産を中心とした農業分野を重点に、人的資源、人口関係の大規模援助プロジェクトが実施されている。贈与比率は100%であり、質の高い援助を行っている。

フランス

フランスのシンガポールに対する援助は1980年以降開始され、毎年2百万米ドル程度のODA(ネット)を供与している。援助の形態はすべて技術協力であり、人的資源を重点にして、その他に計画・行政、保健・衛生の各分野に対して大規模援助プロジェクトを実施している。贈与比率は100%で質の高い援助を行っている。

(2) 日本の経済協力

我が国はシンガポールに対し、同国が新興工業国・地域(NIEs)の一つとして相当レベルの経済的発展を遂げていることから、技術協力中心の援助を行っており、無償資金協力及び技術協力については増加傾向にある。

また、我が国の協力は、シンガポールの生産性向上、産業高度化を図るための人造りに重きを置いており、「生産性向上プロジェクト」、「日・シ技術学院」、「日・シソフトウェア技術研修センター」をはじめ、交通警察、消防行政等の社会制度面、行政面の改善

に資する分野が重視されている。

(イ) 無償資金協力

シンガポールに対する無償資金協力は、準賠償として円借款とともに供与されたものに始まるが、1979年以降、人造り重視という観点から、教育・文化の振興、人材育成に資する文化無償が中心となっており、1986年度までの援助累計額は約33億円となっている。

(ロ) 技術協力

我が国がシンガポールに対し実施している技術協力の特徴は以下の2点に集約される。

・シンガポール政府が同国の基本的政策として掲げている知識集約型産業の育成を図るうえで特に重要と考えられている「先端技術」及び「生産性向上」の両分野のマンパワー開発に焦点を置きつつ技術協力を実施している。

なお、同分野に関する協力は、主としてプロジェクト方式により対応している。

・上記の重点分野のほかに、我が国としては、都市環境問題、防災教育、安全運転教育など住民生活改善に直結した行政分野をはじめ、教材開発並びに中小企業振興など当面する諸問題について広範囲な領域にわたり技術協力を実施している。なお、これら個別案件の協力については、専門家派遣と研修員受入れを有機的に組み合わせるなどキメ細かい対応をするよう心がけている。

1986年度までの援助実績は、開発調査6件、プロ技協6件、研修員受入れ2,255人、専門家派遣637人となり、累計額は約115億円となっている。公共事業関連の開発調査は昭和61年度から昭和63年度にわたり実施された都市交通改善計画調査1件のみである。

(ハ) 有償資金協力

有償資金協力は、1970年の造船、衛星通信にかかわる援助のほか、火力発電所など準賠償として実施された円借款（第一次～第三次）があり、総累計額は約127億円となっている。

第2章 事前調査の概要

2-1 調査の背景

- (1) シンガポール国は、国内の交通を基本的に自動車に頼るとしており、150 kmの高速道路網整備計画を有しているが、現在77 kmしか完成していない状況にある。
- (2) 同計画のうち、都心環状線(Central Area Expressway Box System: CAES)の一部を構成するカラン高速道路(Kallang Expressway: KLE)、それから北に延び四つのニュータウンを結ぶパヤレバ高速道路(Paya Lebar Expressway: PLE)を1990年代前半に建設を予定している。
- (3) チャンギ空港・ジュロン間を結ぶパン・アイランド高速道路(Pan Island Expressway: PIE)は同国で最も交通量の多い線であり、近々沿線に六つのニュータウンが建設されること等により、更に交通量は増加し、現道はその交通量に対応し得ない。特に都心部のブキティマ・アルジュニー間(Bukit Timah Expressway・Aljunied Road間)の改良は緊急を要する。
- (4) 上記背景のもと、カラン高速道路、パヤレバ高速道路の新線計画、パン・アイランド高速道路の改良計画に関する協力要請がなされた。

2-2 調査の目的

シンガポールのカラン・パヤレバ高速道路に関するフィージビリティ調査、及び既存高速道路パン・アイランド線のブキティマ・アルジュニー間の改良計画に関するフィージビリティ調査に係る、先方政府の意向確認及び要請内容を把握するため1989年3月事前調査団(予備)を派遣した。

この予備調査団とシンガポール側は概略設計の縮尺及びシンガポール側が負担すべき事項(車輛の提供、事務所の提供等)については合意にまで至らなかったが、大筋において合意に達した。

さらに細部について協議し、S/Wに署名するため1989年10月、事前調査団(S/W協議)を派遣した。

2-3 調査団の構成

(1) 事前調査団（予備）の構成は以下のとおりである。

氏名	担当	所属
田村 幸久	総括・交通計画	日本道路公団 計画部計画第二課長
菅原 信二	道路計画	建設省道路局 地方道課課長補佐 注) 3月19日～3月25日
藤下 幸三	構造物	日本道路公団 企画調査部計画調査課 課長代理
大谷 勝美	調査企画	国際協力事業団 社会開発協力部付
畠山 満雄	道路設計	大日本コンサルタント(株) 営業本部海外事業担当 次長

(2) 事前調査団（S/W協議）の構成は以下のとおりである。

氏名	担当	所属
田村 幸久	総括・交通計画	日本道路公団 計画部計画第二課長
藤下 幸三	道路計画	日本道路公団 企画調査部計画調査課 課長代理
大谷 勝美	調査企画	国際協力事業団 社会開発調査部付

2-4 調査日程

(1) 事前調査団(予備)の日程
(平成元年3月19日～3月29日)

日順	月・日	曜日	調査内容
1	3月19日	日	成田発(JL719)。シンガポール着
2	20日	月	JICA事務所打合せ。大使館表敬訪問。外務省アセアン局表敬訪問。国家開発省公共事業局訪問、打合せ(要請内容に関する概要説明、質問書の提示)。JICA事務所主催夕食会
3	21日	火	国家開発省公共事業局打合せ(政府意向、要請内容、質問書に関する質疑・応答)。パン・アイランド高速道路交通現況調査
4	22日	水	現地踏査(カラン、パヤレバ、パン・アイランド、プキティマ高速道路及び中央高速道路建設現場)
5	23日	木	公共事業局打合せ(S/W案の提示及び協議)
6	24日	金	先方政府ミニッツ案の検討。我が方ミニッツ案の作成
7	25日	土	公共事業局打合せ(ミニッツ案及び要求しておいた資料準備状況の確認)。(菅原団員シンガポール発(JL710))
8	26日	日	現地踏査(都市、ニュータウン、街路の概況)。(菅原団員成田着)
9	27日	月	公共事業局打合せ(ミニッツの確認)。ミニッツ署名。調査団主催夕食会
10	28日	火	JICA事務所報告、大使館報告。シンガポール発(JL710)
11	29日	水	成田着

(2) 事前調査団(S/W協議)の日程
(平成元年10月1日～10月7日)

日順	月 日	曜日	調査内容
1	10月1日	日	成田発(JL719)、シンガポール着
2	2日	月	JICA事務所、大使館表敬。外務省表敬。PWD打合せ
3	3日	火	PWDとS/W協議
4	4日	水	現地調査。PWDとS/W協議
5	5日	木	S/W及びM/Mの協議・作成、署名。レセプション
6	6日	金	JICA事務所、大使館報告。シンガポール発(JL710)
7	7日	土	成田着

2-5 面談者リスト

1) 在シンガポール日本国大使館

三宅 和助 : 特命全権大使 (予備調査時)
山口 達男 : 特命全権大使 (S/W協議時)
上野 彰文 : 公使
森 功一 : 二等書記官

2) JICAシンガポール事務所

石崎 光夫 : 所長
小野 仁規 : 所所員

3) ジェトロシンガポールセンター

宮嶋 一豊 : 建設部部长

4) Ministry of Foreign Affairs

Mr. K. Kesavapany : Director, ASEAN Directorate
Mr. Toh Hock Ghim : Deputy Director, ASEAN Directorate

5) Public Works Department, Ministry of National Development

Mr. Chua Koon Hoe : 3 & 4 Deputy Director-General
Mr. Wong Eng Seng : Director of Roads
Mr. Lam Chuen Fong : Head, Roads Planning and Design Branch
Mr. Mohinder Singh : Higher Executive Engineer,
Roads Planning and Design Branch
Mr. Looi Teik Soon : Engineer, Road Planning and Design Branch
Mr. Lim Jit Ming : Chief CTE Project Manager,
Central Expressway Project Office
Mr. Khor Poh Hwa : Chief Resident Engineer,
Central Expressway Project Office
Mr. Yang Kin Seng : Senior Resident Engineer,
Central Expressway Project Office
Mr. Chin Meng Sai : Public Relations Officer
Central Expressway Project Office

第3章 プロジェクトの概要

3-1 交通状況

3-1-1 都市構造と交通概況

シンガポールの歴史的都市化の発展状況を示したものが図3-1である。島の南側中央部（市中心部：City Centre、現在の商業・業務中心地：CBD）を中心として、放射状に都市化が進んできた。

シンガポールの土地利用に係る最初のマスタープランは1952-55年に策定され、1958年に政府により承認された。1960年に制定された都市計画法により、マスタープランの見直しを少なくとも5年ごとに実施することが義務づけられ、以後1965年を最初として5回にわたり見直しが行われてきた。現在の土地利用計画、都市開発計画、都市交通施設整備計画の基本となっているのが、1967-70年に策定されたコンセプト・プランであり、これをベースに1970年マスタープランが策定された。このコンセプト・プランは2000年人口を320万人とし、必要な土地利用が配分され、骨格都市交通施設として高速道路網、幹線道路網及び大量高速輸送鉄道網（Mass Rapid Transit：MRT、日本の地下鉄に相当する）が提案された。その後のシンガポールの土地利用、都市開発、交通施設整備は、部分的に変更はあったものの、このコンセプト・プランに基づいて着実に実施されてきている。1985年マスタープランのベースとなった修正コンセプト・プランを図3-2に示す。

1980-81年に大量高速輸送公社（Mass Rapid Transit Corporation：MRTC）が実施したパーソントリップ調査（または家庭訪問調査、Home Interview Survey：HIS）結果を希望線図で示したものが図3-3である。1980年の総トリップ数は431万トリップ、このうちCBDに起終点をもつトリップ数は102万トリップ（24%）、その他のゾーン間トリップ数は225万トリップ（59%）、残りの74万トリップ（17%）が内々交通であった。希望線図でも明らかなように、CBDを中心とした放射状の交通流動が支配的であり、これに次いで東西方向の交通流が多い。

シンガポールでは計画的に都市建設を進めており、特にニュータウンの開発状況により、人口分布も変ることから、交通流動パターンも1980年に比較し、現在では多少変っているものと想定される。現地踏査で、西側のジュロン工業団地（Jurong Industrial Estate）と島の中央部及び東部のニュータウンを結ぶ東西方向の交通流動が相当増加しているという印象を受けた。

大きな交通の発生・集中源であるニュータウンの分布状況及び開発状況を示したものが図3-4である。住宅開発局（Housing Development Board：HDB）により、ニュータウン

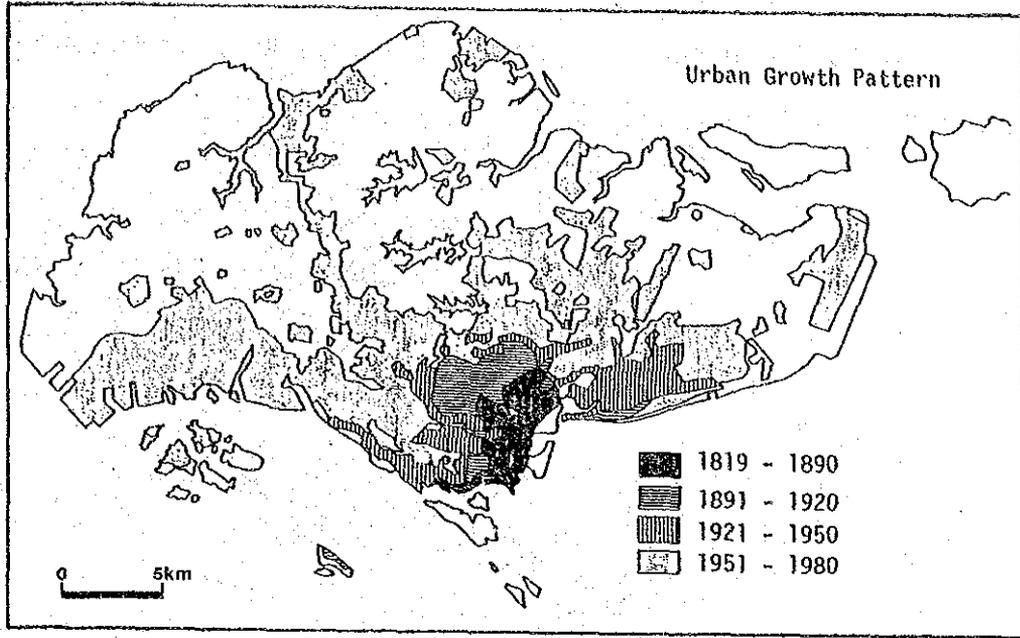


図3-1 都市化のパターン

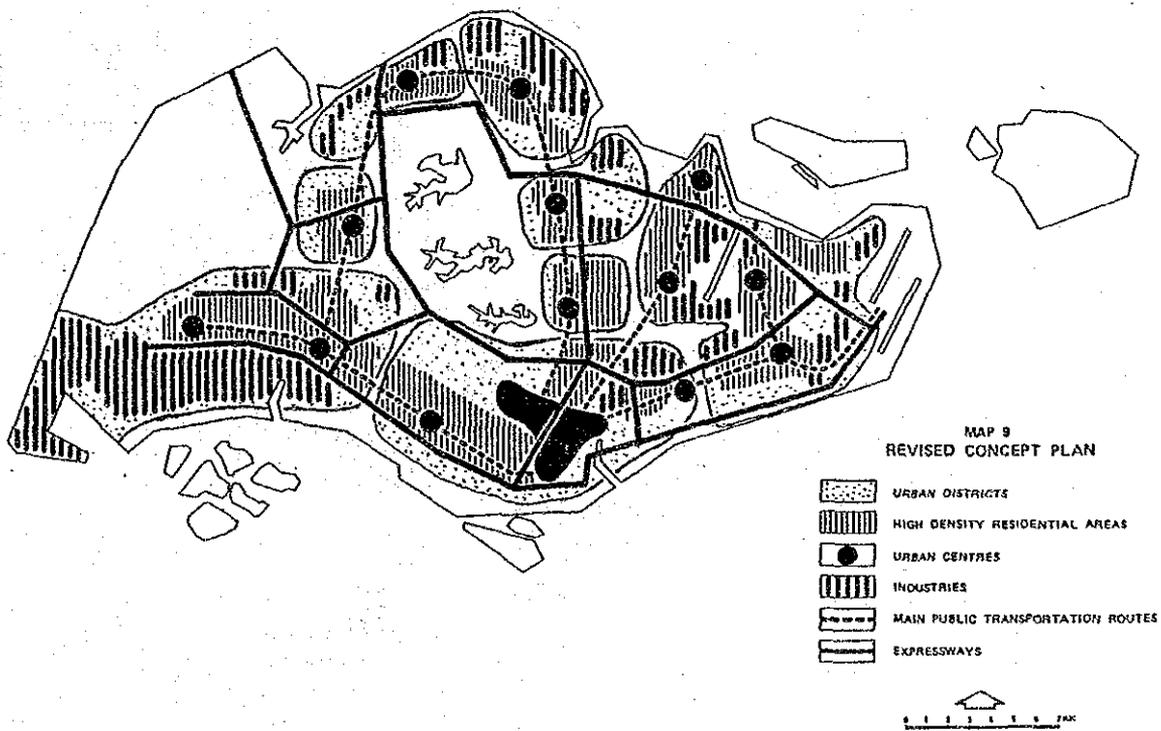
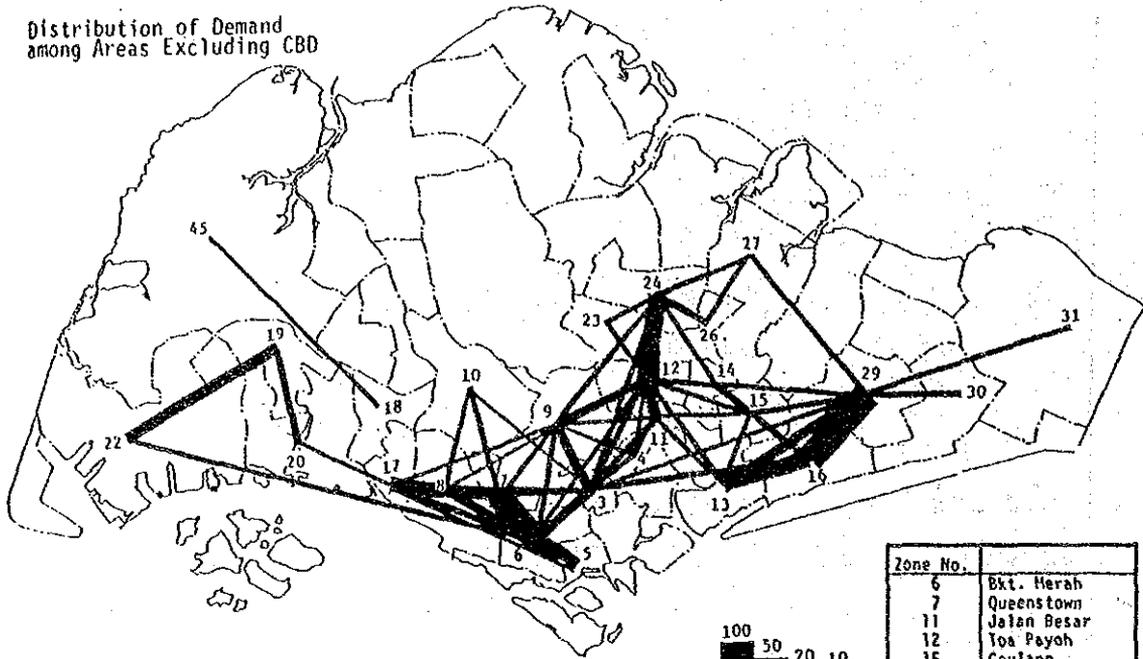


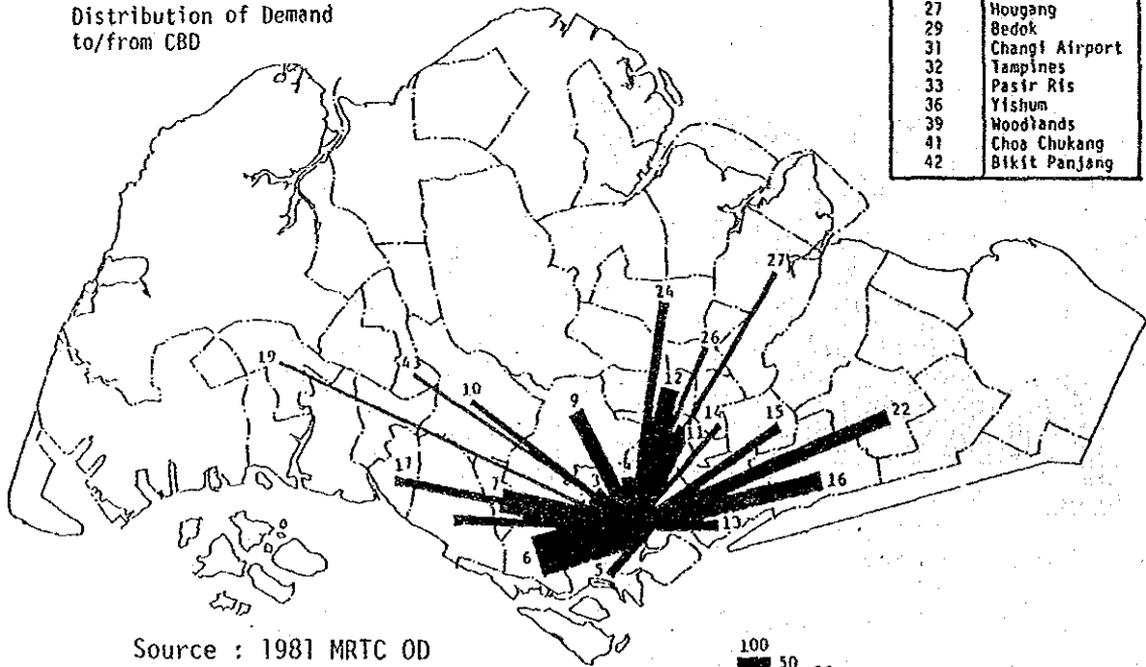
図3-2 修正コンセプト・プラン(1985年)

Distribution of Inter-zonal Trips (Private and Public Modes) 1980

Distribution of Demand among Areas Excluding CBD



Distribution of Demand to/from CBD



Source : 1981 MRTC OD

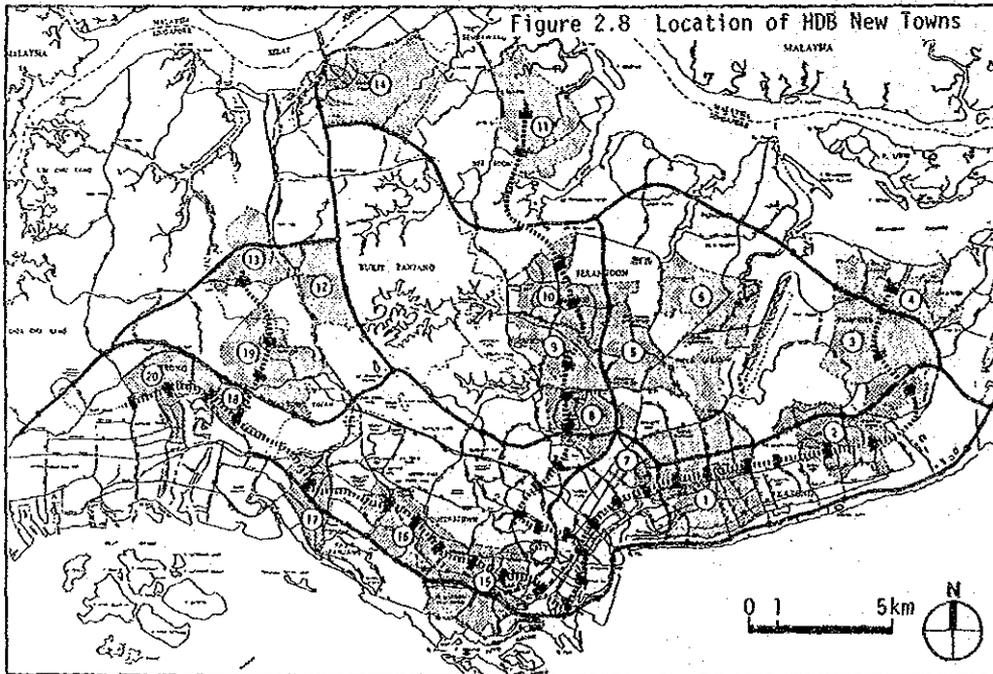
图 3-3 希望线图 (1980-81年)

が建設され公共住宅が供給されている。1986年現在で、国民の84%がHDBにより開発された公共住宅に住んでいる。高速道路網及びMRT網の計画に整合させたニュータウン建設が進められており、1986年3月時点での進捗率は68%である。このほかにも島の北東部（図3-4中の⑥ホーガン・ニュータウン（Hougang New Town）及び⑩アンモキオ・ニュータウン（Ang Mo Kio New Town）の北側）に新たに四つのニュータウンの建設が計画中であり、約50万人の人口を居住させる予定である（3-3-2参照）。

Profile of HDB New Towns

CORRIDOR	NEW TOWN	LAND USE			PLANNED SIZE				CURRENT SIZE (as at Mar '86)		FIRST YEAR HDB FLAT COMPLETED	TRANSPORT FEATURES				
		TOTAL AREA (HA)	RESID'L AREA (HA)	OTHER MAJOR USE	NO. OF DWELG UNITS	ESTD POP. '000	DENSITY PERSONS/HA	ESTD POP. '000	(%) COMPL. - ETON	DISTANCE TO CRO (KMS)		NO. OF MRT STATION	NO. OF EXPRY I.C.	NO. OF BUS I.C.		
EAST	① Geylang	1,085	173 (10)	C.I.	37,300	142	131	821	131	(92)	1962	4-6	2	5	-	
	② Bedok	974	295 (29)	I	37,100	217	223	751	201	(93)	1967	11-14	2	2	1	
	③ Tampines	1,035	377 (36)	-	65,400	249	241	660	137	(55)	1981	15-19	2	6	-	
	④ Pasir Ris	998	208 (21)	C.I.	36,000	136	136	654	1	(1)	1987	19-22	1	3	-	
	SUB-TOTAL	4,092	1,043 (25)		195,800	744	182	713	470	(63)	-					
NORTH-EAST	⑤ Serangoon	634	123 (19)	-	21,000	80	126	650	50	(63)	1977	7-9	-	3	-	
	⑥ Hougang	1,196	245 (21)	I	41,000	155	130	637	109	(72)	1974	8-11	-	1	1	
	SUB-TOTAL	1,830	368 (20)		62,000	236	129	641	159	(67)	-					
NORTH	⑦ Jalan Besar	813	152 (19)	C.I.E	37,400	142	175	934	136	(96)	1962	3-4	1	5	-	
	⑧ Toa Payoh	417	167 (40)	E	44,200	168	403	1,006	152	(90)	1966	6-9	2	4	1	
	⑨ Bishan	704	115 (16)	I	22,000	84	119	730	45	(54)	1972	9-10	1	3	1	
	⑩ Ang Mo Kio	242	248 (33)	C.I.	49,500	188	253	750	183	(97)	1975	10-15	2	2	-	
	⑪ Yishun	919	315 (34)	-	60,000	228	248	742	163	(71)	1977	17-21	1	-	-	
SUB-TOTAL	3,555	997 (28)		213,100	810	225	812	679	(84)	-						
NORTH WEST	⑫ Bukit Panjang	475	173 (36)	-	30,000	114	240	659	36	(32)	1985	16-22	-	3	-	
	⑬ Chua Chu Kang	466	211 (45)	-	35,000	133	285	630	14	(11)	1977	21-24	1	1	-	
	⑭ Woodlands	1,244	358 (29)	I.R	66,000	251	201	701	86	(34)	1973	20-25	-	1	-	
	SUB-TOTAL	2,185	742 (34)		131,000	498	228	671	136	(27)	-					
WEST	⑯ Bukit Merah	854	263 (31)	I.E	60,800	231	270	878	218	(94)	1962	3-7	2	5	1	
	⑰ Queenstown	716	183 (26)	I.E	40,600	154	215	842	127	(82)	1962	7-10	2	3	1	
	⑱ Clementi	433	116 (34)	I	25,000	95	219	651	89	(94)	1977	12-15	1	3	1	
	⑲ Jurong East	300	129 (43)	-	21,000	80	267	620	73	(91)	1980	17-22	1	2	-	
	⑳ Bukit Batok	813	170 (21)	R	28,000	106	130	624	97	(92)	1977	14-19	2	2	-	
	㉑ Jurong West	932	422 (45)	I	65,000	247	265	585	132	(53)	1981	21-25	2	2	1	
SUB-TOTAL	4,048	1,313 (32)		240,400	913	226	695	735	(81)	-						
TOTAL	-	15,750	4,463 (28)		842,300	3201	203	717	2180	(68)	-					

Source: worked out by the Study Team based on the information obtained from HDB
I/C: Commercial, I: Industrial, E: Educational, R: Recreational



(出所) シンガポール都市交通改善計画調査

図 3-4 ニュータウンの分布

3-1-2 シンガポールの交通政策と戦略

シンガポールは早くから(1960年代)将来の交通問題を認識して、交通政策及び戦略を立案し、それに従って着実に対策を実施してきている。交通政策・戦略の主要なものは以下のとおりである。

- 1) 交通分布を極力少なくする土地利用計画の策定とその実現
- 2) 乗用車保有規制
- 3) MRTシステムの建設を含めた公共輸送力の向上
- 4) 効率的な道路網の建設
- 5) 道路容量を最大限活用するための交通管理政策の実施

1)に関しては、CBD周辺あるいは工業団地周辺にニュータウンを建設、ニュータウン内に商業地区を設ける等、職住接近の土地利用計画を立案し、着実に実施している。

2)に関しては、乗用車の取得及び保有にあたっては高額な税金、登録料を賦課することにより、乗用車の保有を抑制する政策を採用している。乗用車輸入税(Import Duties)、登録料(Registration Fee)、付加登録料(Additional Registration Fee)、道路税(Road Tax)が賦課されるシステムであり、税率は次のとおりである。

・乗用車輸入税(1972年10月以降)

公開市場価格(Open Market Value: OMV)の45%

・登録料(1980年2月以降)

自家用車……1,000 シンガポールドル

社用車……5,000 シンガポールドル

・付加登録料(1983年10月以降)

OMVの175%

・道路税(1985年3月以降)

エンジン容量cc当り年間税率が決められており、例えば、

1,601~2,000cc で 90セント/cc/年

2,001~3,000cc で 105セント/cc/年

表3-1に1980年から1987年までの自動車登録台数を示す。乗用車保有レベルを他国と比較したものを図3-5に示す。この図から明らかなように、シンガポールの乗用車保有レベルは、乗用車保有抑制策を採っていない国と比較し、低いレベルにある。

3)に関しては、MRTの建設を進めるとともに、バス輸送力の効率化策を推進している。

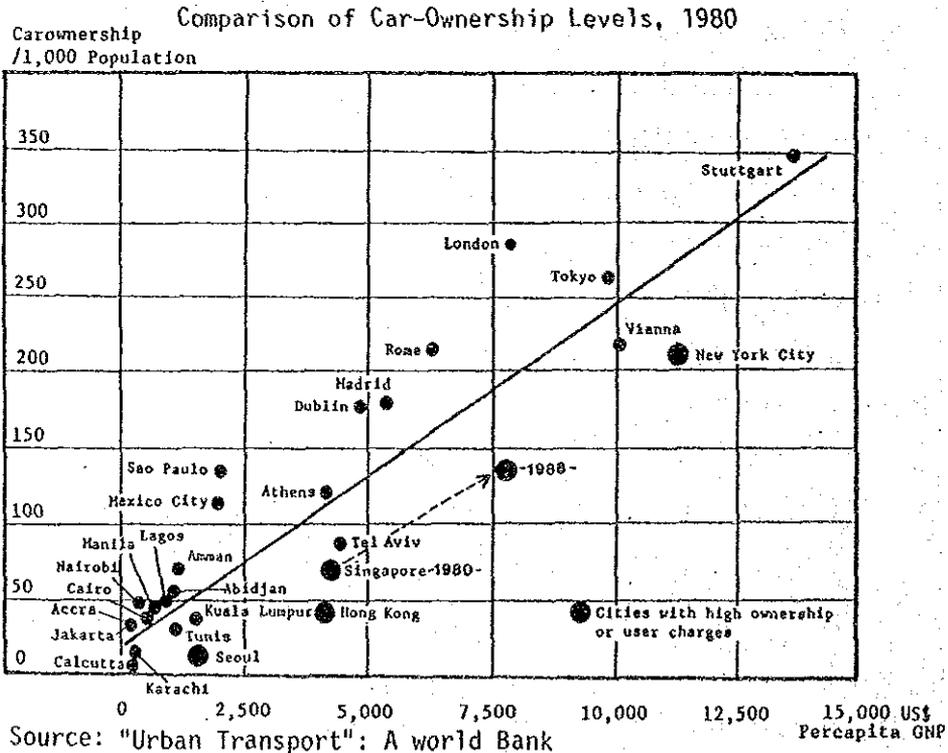
4)に関しては、高速道路網の整備、主要幹線街路の整備に重点を置いて道路整備を進めている。

5)に関しては、CBD内に車乗り入れ規制区域(Restricted Zone)を設け、Area

表3-1 自動車登録台数

	乗用車			バス	貨物車	4輪車 以上計	オートバイ	その他	総計
	自家用車	公用車	小計						
1980	152,574	11,922	164,496	6,512	78,020	249,028	118,345	3,968	371,341
1981	161,692	13,375	175,067	6,950	87,752	269,769	127,722	4,314	401,805
1982	179,635	14,798	194,433	7,585	96,889	298,907	136,899	4,470	440,276
1983	202,092	14,841	216,933	7,985	105,090	330,008	141,569	4,711	476,288
1984	217,119	15,221	232,340	8,283	111,259	351,882	134,693	4,747	491,322
1985	221,279	14,971	236,250	8,717	109,596	354,563	127,564	4,633	486,760
1986	220,566	13,991	234,557	8,638	105,643	348,838	120,387	4,434	473,659
1987	222,487	13,633	236,120	8,733	104,938	349,791	116,544	4,789	471,124

(出所) Yearbook of Statistics 1987, Department of Statistics



(出所) シンガポール都市交通改善計画調査

図3-5 乗用車保有レベルの国際比較

Licensing Scheme (A L S) による車の乗り入れ規制(賦課金方式)を実施するとともに、一方通行の導入、バス・レーンの導入等、各種交通管理政策を実施している。

シンガポールは、上記のような交通政策を強力に推進しており、都市交通問題に対しての対応に成功している数少ない都市の一つと言える。

3-1-3 モード別概要

1980-81年のパーソン・トリップ調査結果によると、総トリップ数431万のうち、54%に当る233万トリップが公共輸送機関に依存しており、残りの46%、198万トリップが私的交通機関(自家用車)によるトリップである(表3-2参照)。

表3-2 Distribution of Person Trips by Area and Mode
No. of trips/day

Area \ Mode	No. of trips/day			
	intra-zone 000 (%)	To/from CBD 000 (%)	Between the remaining zones 000 (%)	Total 000 (%)
Public	359.6 (48.4)	520.9 (51.6)	1,451.4 (56.9)	2,331.9 (54.1)
Private	383.2 (51.6)	498.6 (48.9)	1,098.1 (43.1)	1,980.0 (45.9)
Total	742.8 (100.0) (17.2)	1,019.5 (100.0) (23.6)	2,549.5 (100.0) (59.2)	4,311.9 (100.0) (100.0)

Source : 1980/81 HIS, MRTC

公共輸送機関としては、

- ・ バス
- ・ タクシー
- ・ 大量高速輸送鉄道 (Mass Rapid Transit : MRT)
- ・ マレーシア国鉄 (シンガポール国内公共輸送機関としては利用されていない) の4種類がある。

(1) バス

最も主要な役割を果たしている公共輸送機関がバスである。シンガポールでは自家用車の保有と利用をできる限り規制する政策を採っており、その代替交通手段としてのバス・サービスの向上に努力を払ってきた。バス会社は1986年2月現在、10社であり、バス台数は2,964台、路線数268という状況であった。

最大のバス会社がシンガポール・バス・サービス (Singapore Bus Service : SBS) であり、1987年における保有バス台数は2,581台(前年より32台減)であり、255路線を持っている。この会社は1973年に政府の強力な指導のもとに、従来のバス会社が合併して誕生した会社であり、資本の半分以上が政府のコントロール下にあり、政府の交通

政策遂行上重要な役割を果たしてきている。SBSに次いで大きな会社が、トランス・アイランド・バス・サービス(Trans-Island Bus Services : TIBS)であり、保有バス台数は333台、24路線を持っており、主として北部地域のバス・サービスを行っている。

シンガポールは、その人口の約85%が郊外のニュータウンに居住しており、これらニュータウンとCBD及び工業地域間における円滑・快適で効率的な公共交通輸送の確保が最も重要な課題であり、このためにバス輸送のサービス・レベル向上に向けて各種の方策、例えばバス専用レーンの設置、バス・ベイの設置、早朝から深夜に至るまでのバス・サービスの提供等を講じている。

また、ニュータウン内にはバス・インターチェンジ(バス・ターミナル)を設け、CBD及び工業地域間の幹線バス・サービス網と、ニュータウン内及びその近隣地域内におけるフィーダー・バス・サービス網とが効率的に機能するよう、バス輸送システムの整備を進めている。

(2) タクシー

1987年の登録タクシー台数は11,500台であり、98%がエアコン車、45%が無線車である。タクシー会社は5社あり、最大手がNTUCコンフォート(NTUC Comfort)であり、7,055台を保有している。次いでイエロートップグループ(Yellow-Top Group)の3,435台、シンガポール通勤者(Singapore Commuter)の510台である。CBD内では容易にタクシーをつかまえることができるが、郊外部では、時間がかかる。

(3) 大量高速輸送鉄道(Mass Rapid Transit : MRT)

1967-70年に策定されたコンセプト・プランで、将来の公共輸送機関として、バスとともに重要な役割を果たし、都市環境の悪化を防ぎ、公共輸送に効率的で定時的かつ大量輸送が可能なMRTの導入が提案された。この提案に基づいて、1970年代に各種の調査が実施され、1982年にMRT建設の政府決定が公表された。1992年までに次の3ルート(総延長65.8km)を完成させる目標で、1983年に建設が開始された(図3-6参照)。

- ・ 南北線 : イシュン(Yishun)からマリーナ・ベイ(Marina Bay)
- ・ 東西線 : パシル・リス(Pasir Ris)からブーン・レイ(Boon Lay)
- ・ 西分岐線 : ジュロン・タウン(Jurong Town)からブキット・パンジャン(Bukit Panjang)

MRT路線のコリダー内には、商工業地域の約40%が入ること、全人口の約30%が駅からの徒歩圏に住むことになり、全線完成時には、1日当たり約60万人を輸送し、全公共輸送依存トリップの3分の1を担うことになるものと予測されている。

1989年3月現在営業中の区間は、南北線のうちイオ・チュ・カン(Yio Chu Kang)からシティ・ホール(City Hall)間、及び東西線のうちシティ・ホール(City Hall)から

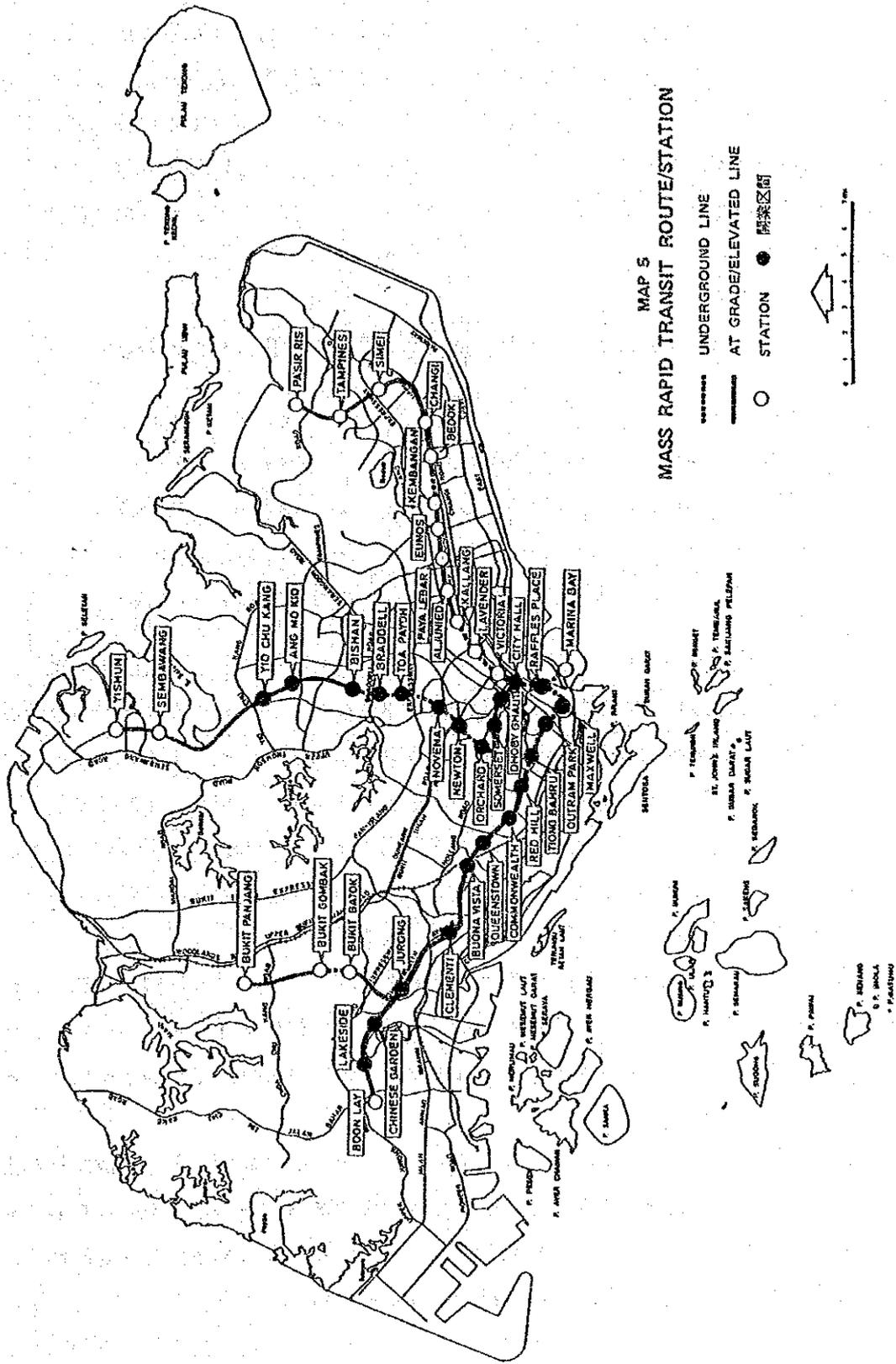


図 3-6 MRTルート及び駅

レイク・サイド(Lake Side)間である。

(4) マレーシア国鉄

シンガポールがマレーシア領時代に、マレー半島からジョホール水道にかかるコースウェイ橋を通じてシンガポール島の南端までマレーシア鉄道が敷設され、独立後もそのままマレーシア国鉄により運営されている。シンガポールからは、毎日6本の旅客列車がジョホール・バルを経て、クアラ・ルンプール、バターワース、さらに国境を越えてタイ方面などに向けて運行されている。シンガポール島内には途中駅はなく、島内輸送機関としては利用できない。

3-1-4 幹線道路網

1987年の道路総延長は2,760 Kmであり、道路クラス別構成比は次のとおりである。

高速道路 (Expressway)	83 km (3.0 %)
幹線街路 (Major Arterial Roads)	490 km (17.8 %)
集散路 (Collector Roads)	227 km (8.2 %)
地区道路 (Local Roads)	1,960 km (71.0 %)
合 計	2,760 km (100.0 %)

このうち、地区道路の105 km (3.8%)を除いた2,655 km (96.2%)は舗装道である。

MRTの開業までは、すべての島内交通手段は道路に依存していたこと、またMRT全線完成以降においても道路輸送への依存度は引き続き高いものとの予測のもとに、政府は道路整備を推進してきた(表3-3に道路整備の推移を示す)。1980年から1987年までの期間に高速道路延長は2.1倍(44 km増)、幹線街路は1.6倍(177 km増)、集散路は1.4倍(70 km増)、及び地区道路は1.1倍(113 km増)という道路延長の伸びを示しており、幹線道路(高速道路+幹線街路)の整備に重点が置かれてきた。

道路整備水準を他国と比較したものが表3-4である。シンガポールは国土の約半分が市街化地域であるという都市国家であることから、他国との比較はあまり意味がないが、状況が類似している香港と比較してみると、シンガポールの道路整備はかなり高水準にあると言える。

幹線道路(高速道路+幹線街路)を図3-7に示す。全般的に島の南半分の道路網がよく発達している。島の北部及び北西部の道路網は比較的粗である。島の中央部ではCBDを中心として放射・環状パターンの幹線道路網が形成されている。島の南東部及び南西部では東西方向の道路を主体としたメッシュ状の道路網となっている。

表3-3 道路整備の推移

単位：km

	舗装道路				未舗装道路	計
	高速道路	幹線街路	集散道路	地区道路	地区道路	
1980	39 (1.6)	313 (13.3)	157 (6.7)	1,539 (65.3)	308 (13.1)	2,356 (100.0)
1981	54 (2.2)	345 (13.9)	188 (7.6)	1,611 (64.9)	285 (11.4)	2,483 (100.0)
1982	54 (2.1)	373 (14.7)	199 (7.9)	1,671 (66.0)	236 (9.3)	2,533 (100.0)
1983	57 (2.2)	387 (15.1)	211 (8.2)	1,714 (66.8)	199 (7.7)	2,568 (100.0)
1984	57 (2.2)	408 (15.7)	208 (8.0)	1,761 (67.8)	163 (6.3)	2,597 (100.0)
1985	73 (2.8)	435 (16.5)	202 (7.6)	1,797 (67.9)	138 (5.2)	2,645 (100.0)
1986	77 (2.9)	458 (17.1)	210 (7.8)	1,828 (68.0)	113 (4.2)	2,686 (100.0)
1987	83 (3.0)	490 (17.8)	227 (8.2)	1,855 (67.2)	105 (3.8)	2,760 (100.0)

〔出所〕 Yearbook of Statistics, 1987, Department of Statistics

表3-4 道路整備水準（他国との比較）

国名 (国土面積)	高速道路	主要道路	二級道路	その他	合計	舗装率	道路密度
日本 (377,748km ²)	3,551 (0.3) (0.01)	46,435 (4.1) (0.12)	127,436 (11.3) (0.34)	950,078 (84.3) (2.52)	1,127,501 (100) (2.98)	57.9	2.98
韓国 (99,106km ²)	1,415 (2.7) (0.01)	12,241 (23.4) (0.12)	10,167 (19.5) (0.10)	28,441 (54.4) (0.29)	52,264 (100) (0.53)	49.8	0.53
タイ (514,024km ²)	47 (—) (—)	15,740 (20.6) (0.03)	29,883 (39.2) (0.06)	30,692 (40.2) (0.06)	76,315 (100) (0.15)	38.9	0.15
西マレーシア (131,588km ²)	6,170 (20.0) (0.05)		21,112 (68.5) (0.16)	3,528 (11.5) (0.03)	30,809 (100) (0.23)	80	0.23
フィリピン (300,000km ²)	26,259 (16.2) (0.09)		28,424 (17.6) (0.09)	107,026 (66.2) (0.36)	161,709 (100) (0.54)	13	0.54
香港 (1,045km ²)	—	—	—	—	1,323 (100) (1.27)	100.0	1.27
シンガポール (620km ²)	73 (2.8) (0.12)	435 (16.5) (0.70)	202 (7.6) (0.32)	1,935 (73.1) (3.12)	2,644 (100) (4.26)	94.8	4.26

〔出所〕 World Road Statistics 1981-1985, International Road Federation

注) 1985年の統計値。ただしタイについては1984年値。

上段 : 道路延長 (km)

中段 : 道路クラス別構成比 (%)

下段 : 道路クラス別道路密度 (km/km²)

3-2 シンガポール高速道路整備計画

3-2-1 計画の概要

1967-70年に策定されたコンセプト・プランで初めて高速道路建設計画が提案された。高速道路計画は、2000年の将来人口を320万人とし、これを前提とした土地利用計画を基にCBD、大規模ニュータウン、ジュロン工業団地、チャンギ国際空港を相互に高速で連絡する交通施設を建設する構想で立案された。このコンセプト・プランで提案された高速道路

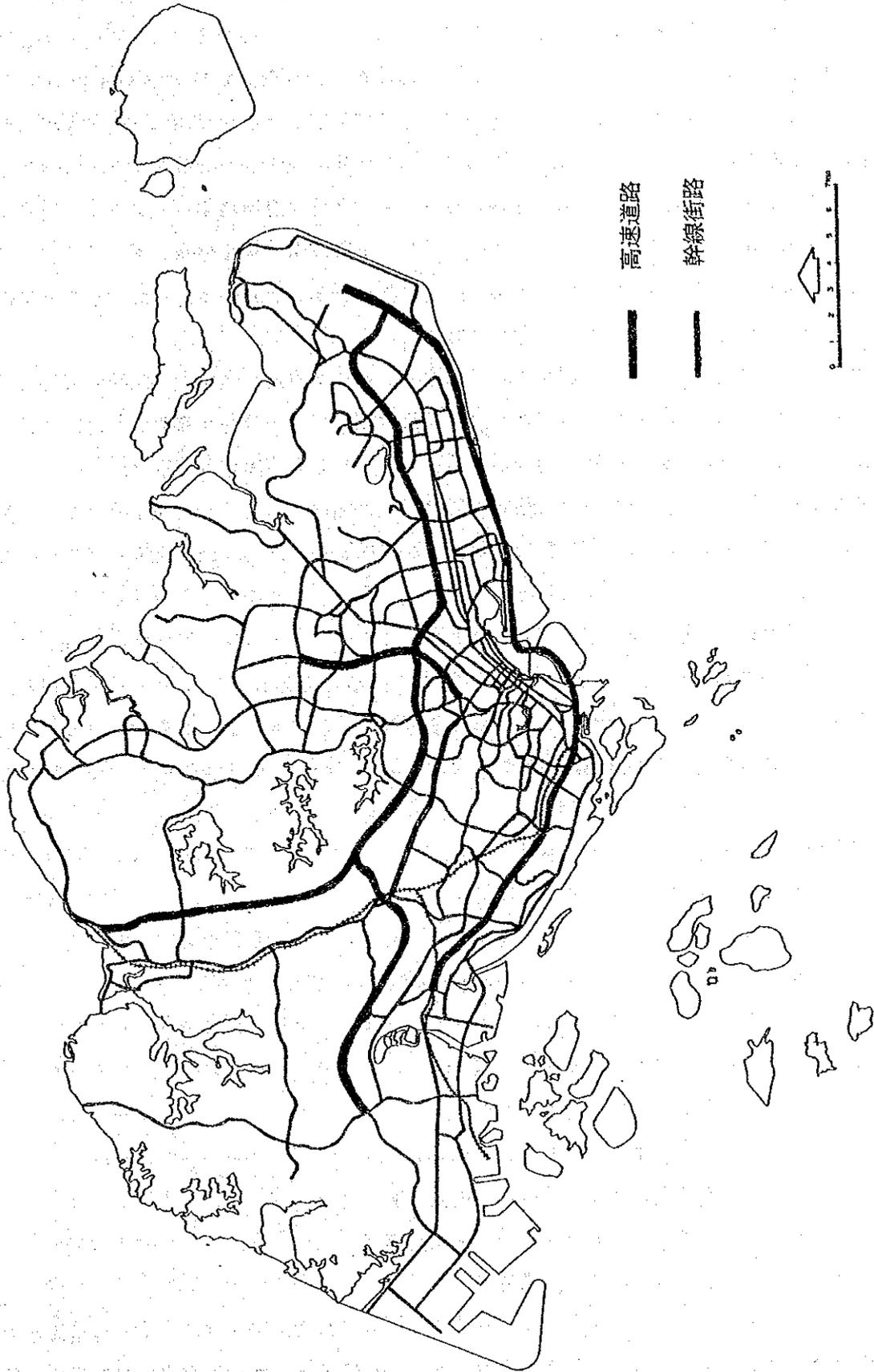


图 3-7 幹線道路網

網は延長150kmであり、CBDを囲む都心環状線（Central Area Expressway System：CAES）、チャンギ国際空港とCBDを連絡するイースト・コースト・パークウェイ（East Coast Parkway：ECP）、ジュロン工業団地とCBDを結ぶアヤラジャ高速道路（Ayer Rajah Expressway：AYE）、島の中央部を横断するパン・アイランド高速道路（Pan Island Expressway：PIE）、島の中央部を南北に縦断しCBDとトアパヨ（Toa Payoh）、アンモキオ（Ang Mo Kio）等の大規模ニュータウンを連絡するセントラル高速道路（Central Expressway：CTE）、パン・アイランド高速道路から分岐しマレイシアと連絡するコーズウェイに至るまでのブキティマ高速道路（Bukit Timah Expressway：BKE）等、計10路線で構成される高速道路網が立案された。

その後、この計画に若干の修正がなされた。クランジ高速道路（Kranji Expressway：KJE）から分岐し北海岸に伸びる高速道路は、幹線街路網で十分交通需要に耐え得るとの判断から廃案となった。新たに四つのニュータウン建設計画が立案された東北部へのアクセスを確保するために、パヤレバ高速道路（Paya Lebar Expressway：PYE）の建設計画が立案された。現在の計画では10路線、総延長142kmの高速道路網計画となっている（図3-8参照）。

この高速道路網により、島の北側中央部に位置するイシュン・ニュータウン（Yishun New Town）を除いたすべてのニュータウン（19カ所）から高速道路にアクセスできることになる（なお、イシュン・ニュータウンにはMRTがアクセスする予定である）。このように、ニュータウン計画と高速道路計画は相互に整合性を図りながら計画され、実施に移されている。

現在供用中の高速道路は、次のとおりである。

- ・ パン・アイランド高速道路（PIE）
- ・ イースト・コースト・パークウェイ（ECP）
- ・ セントラル高速道路（CTE）……北側区間
- ・ ブキティマ高速道路（BKE）
- ・ アヤラジャ高速道路（AYE）

現在建設中の高速道路は、次のとおりである。

- ・ セントラル高速道路（CTE）……CBD内
- ・ タンピネス高速道路（TPE）……東側区間
- ・ セレター高速道路（SLE）……東側区間

3-2-2 交通体系における高速道路の位置づけ

修正コンセプト・プラン（図3-2）に示されているとおり、シンガポールの交通体系の中で根幹をなすものが高速道路網である。シンガポール政府は公共輸送の強化、効率化と都

市環境の悪化防止を目的とし大量高速輸送鉄道（MRT）の導入を決定し、既に一部区間営業を開始しているが、MRTの輸送量は総交通需要の18%前後と予測されており、道路輸送、特に高速道路への依存度は今後とも高い。

国際協力事業団が実施した「シンガポール国都市交通改善計画調査（Singapore Urban Transport Improvement Study：SUTIS）」で新交通システムの導入が提案されたが、シンガポール政府は、これらの導入についても積極的に考慮中であり、1990年のコンセプト・プランの中に組み込む予定である。新交通システムはニュータウン内のフィーダーサービスあるいは特定交通コリダーのサービスとして、高速道路のフィーダーあるいは補完的な交通サービス機関として、位置づけているようであり、今後とも高速道路がシンガポールの交通体系の中で根幹的役割を果たすことに変わりはない。

3-2-3 一般道路と高速道路との関係

高速道路で囲まれた地域は幹線街路網が比較的密に配置されており、網のヒエラルキー構成はよく構成されている。構造的には、幹線街路も高規格で建設されており、高速道路との差は信号機が有るか無いかほどの差でしかない。

高速道路は往復分離6車線あるいは8車線であり、アクセスコントロールされており、主要幹線街路とはインターチェンジで連絡されている。料金徴収は行っていない。道路用地幅は6車線で45.5m、8車線で52.9mが標準であり、特別な拘束条件がない限り、この外側に15m～30mのバッファゾーンが設けられている。

幹線街路のほとんどが往復分離6車線であり、市街地部の一部及び郊外部の一部に4車線道路がある。道路用地幅は6車線で38.6m、4車線で31.8mが標準であり、バッファゾーンは5mから10mである。主要な交差点においては、フライオーバー橋が建設されているか、建設中であり、立体交差化が進んでいる。

3-2-4 建設経費及び建設計画

シンガポール国家予算書（予算年度1988/89）によると、道路支出あるいは予算は年間2億6千万シンガポールドル（約182億円）であり、このうち8千4百万から1億4千6百万シンガポールドル（約59～102億円）が高速道路の建設に割り当てられている（表3-5参照）。

公共事業局（Public Works Department：PWD）は、大蔵省（Ministry of Finance）より、1989/90予算年度から5カ年間の年間道路投資予算は2億3千万シンガポールドル（約160億円）とするとの予算枠を与えられており、PWDとしては、今後の道路整備計画はこの予算枠内で立案することになる。PWDは高速道路建設への投資額は年間約1億5千万シンガポールドル（約105億円）と見込んでいる。

高速道路未完成区間の完成予想年を図3-9に示す。

表3-5 道路支出/予算

単位：1,000シンガポールドル

	予 算 ・ 年 度		
	1986/87 ¹⁾	1987/88 ²⁾	1988/89 ³⁾
高速道路建設費	84,390 (32 %)	128,908 (51 %)	146,743 (56 %)
一般道路建設・改良費	135,696 (52 %)	110,652 (43 %)	109,334 (42 %)
用地取得費	40,629 (16 %)	15,000 (6 %)	5,000 (2 %)
合 計	260,715 (100 %)	254,560 (100 %)	261,077 (100 %)

(出所) シンガポール国家予算書：予算年度 1988/89

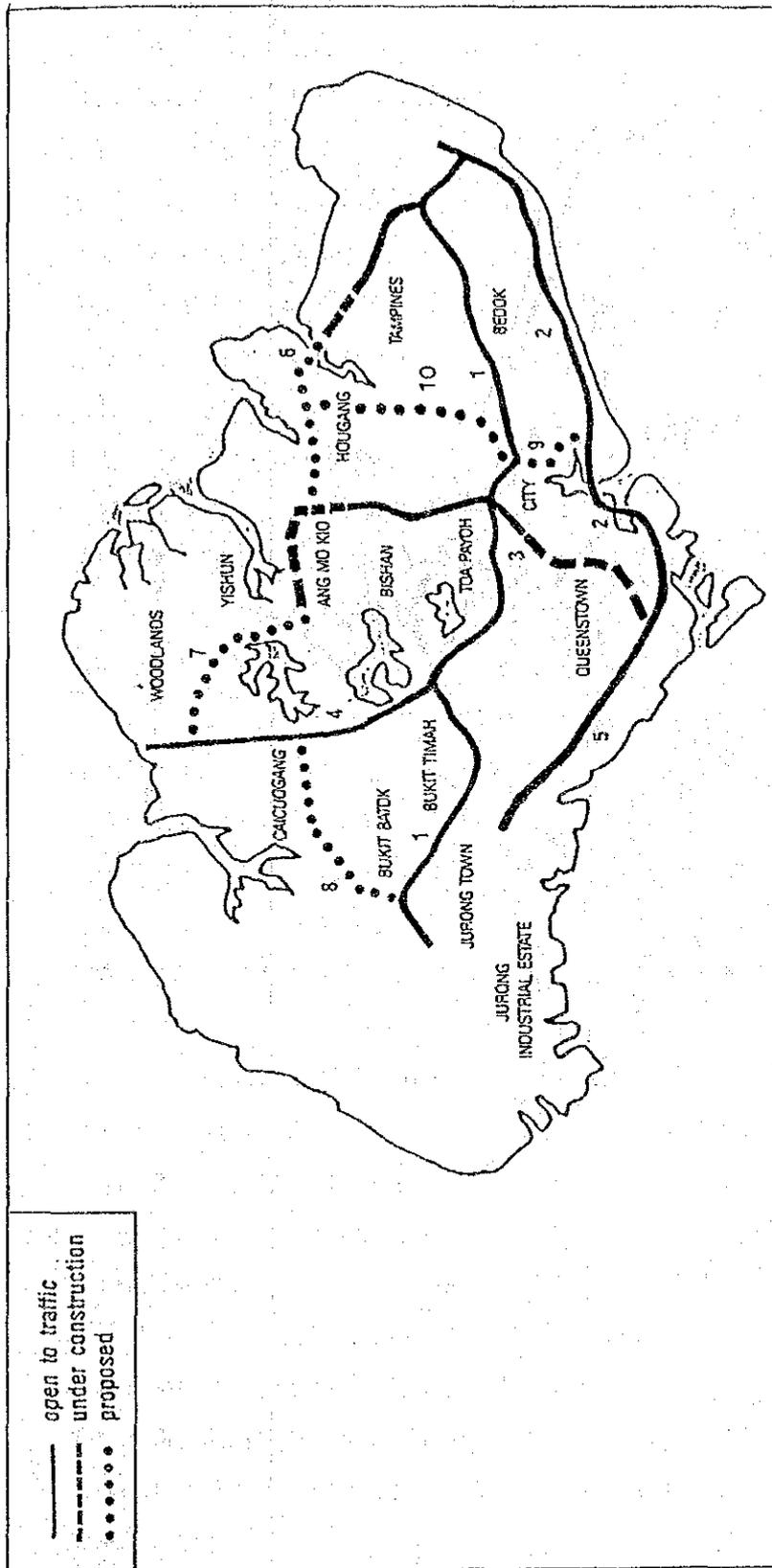
¹⁾ 支出実績²⁾ 修正予算³⁾ 年度当初予算

3-3 新線計画

3-3-1 カラン高速道路(Kallang Expressway : KLE)の新設計画

カラン高速道路は商業・業務中心地(Central Business District : CBD)を囲む都心環状線(Central Area Expressway Box System : CAESまたはBox System)の1リンク(東側リンク)を構成する高速道路である。現在建設中のセントラル高速道路(CTE)フェーズⅡが1991年に完成予定であり、この時点で都心環状線の未完成リンクはカラン高速道路のみとなるため、先方政府は実施を急いでおり、緊急度の高いプロジェクトである。

1974年にF/Sを実施したが、この時の路線は現道マウントバッテン道路(Mountbatten Road)を利用する計画であった。その後、計画線南部の埋立地であるマリーナ・サウス(Marina South)を2030年までに約30万人の雇用を見込んだ商業地として、マリーナ・イースト(Marina East)を住宅地として開発する計画が立案されたことから、カラン高速道路は両埋立地へのアクセス性に富んだ路線とする必要性が生じた。またカラン高速道路のみならずマウントバッテン道路からもイースト・コースト・パークウェイ(East Coast Parkway : ECP)にアクセスできるインターチェンジとして計画する必要性が生じ、複雑なインターチェンジとしなければならなくなった。このため公共事業局(Public Works Department : PWD)はマウントバッテン道路を利用する案を廃案とし、路線を西側にふり、国立競技場(National Stadium)及びカラン公園(Kallang Park)敷地内を通過する案を有力視している。



- | | |
|---|---|
| 1. PAN ISLAND EXPRESSWAY (PIE) 35 km | 6. TAMPINES EXPRESSWAY (TPE) 14 km |
| 2. EAST COAST PARKWAY (ECP) 19 km | 7. SELETAR EXPRESSWAY (SLE) 12 km |
| 3. CENTRAL EXPRESSWAY (CTE) 16 km | 8. KRANJI EXPRESSWAY (KJE) 8 km |
| 4. BUKIT TIMAH EXPRESSWAY (BKE) ... 11 km | 9. KALLANG EXPRESSWAY (KLE) 3 km |
| 5. AYER RAJAH EXPRESSWAY (AYE) 14 km | 10. PAYA LEBAR EXPRESSWAY (PYE) ... 10 km |

图 3-8 高速公路网

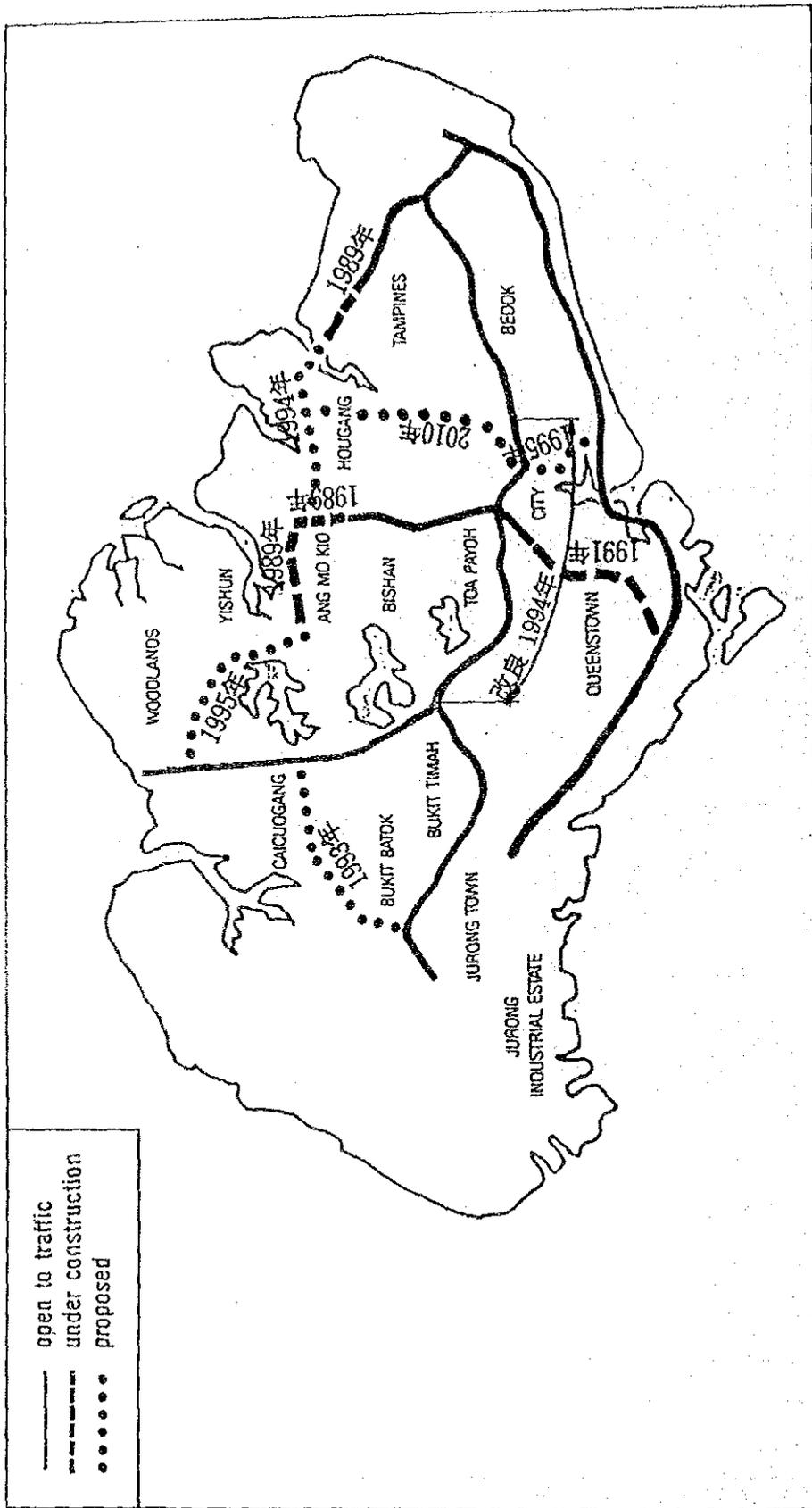


图 3-1-9 完成予想年

PWDの計画によるとカラン高速道路はパン・アイランド高速道路(P I E)とカラン川に注ぐチャナル(Cannal)との交点にインターチェンジを設け、そこからニュータウン内を半地下構造で南下させ、高架構造で完成している大量高速輸送鉄道(Mass Rapid Transit: M R T)下を通過させ、ニコール・ハイウェイ(Nicoll Highway)とはインターチェンジで連絡し、この地点から国立競技場敷地内までをトンネルで通過させた後、ゲイラン(Geylang)川直前から高架構造とし、イースト・コースト・パークウェイ(East Coast Parkway: E C P)とはインターチェンジで連絡し、マリーナ・イーストの埋立地に至るルートを設定している。マリーナ・イーストに至ってからは高速道路ではなく、幹線街路として計画しており、カラン高速道路としての計画対象区間はP I EからE C Pまでの約3 km区間としている(図3-10参照)。

国立競技場は7万人の収容能力を有しており、ここで独立記念式典等の国家的行事が行われることが多い。これに隣接して現在室内体育館を建設中であり、多数の観客が集まる地域であること、両施設に隣接して陸上競技練習場、テニスコート及びカラン公園が緑の多い落ち着いた雰囲気の中に設けられていることから、周辺の景観に十分調和した計画の立案を望んでいる(シンガポール側はこの地域での高架構造を嫌っている)。また短区間にP I E、M R T、Nicoll Highway、Geylang川及びE C Pと交差するため、種々の技術的課題が多く、日本の技術協力を期待しているところ多大である。

地形図としては、1986年の航空写真をベースに作成した1:5,000が入手可能である。このほかにカラン高速道路に関しては1:500の測量図が作成済みである。これはPWD路線案中心線より左右各75 m、計150 m幅で作成されている。

P I Eとのインターチェンジより南側約1 km区間は、ニュータウン内を通過する予定であるが、この区間においては40~50 m幅で開発規制をかけている。

カラン高速道路の完成目標年度は1995年、予想建設費は2億5千万シンガポールドル(175億円)、建設資金はすべて内貨調達により実施する意向である。

3-3-2 パヤレバ高速道路(Paya Lebar Expressway: P Y E)の新設計画

1971年策定のシンガポール高速道路システムに本高速道路は組み込まれていなかったが、東北部の土地利用計画の変更(四つのニュータウン建設計画があり、約50万人を居住させる計画)に伴い、本高速道路の建設計画が立案された。四つのニュータウンからの発生交通量を本高速道路及びカラン高速道路を経由し、新しく建設されるマリーナ・サウスの商業地に誘導しようとする構想であり、これによりC B Dへの交通集中をできるだけ回避する計画である。

東北部はシンガポールで残された開発候補地の一つであり、計画中のニュータウンは2000年以降の開発となろう。四つのニュータウンの概要は次のとおりであり(図3-11参照)、



図 3-10 カラン高速道路位置図

詳細の人口フレーム等は1989年9月ごろに確定する予定である。

ニュータウン名	計画世帯数	計画人口(注)
① ジャラン・カユ・ノース (Jalan Kayu North)	50,000	(157,000)
② ジャラン・カユ・サウス (Jalan Kayu South)	25,000	(78,500)
③ ポンゴール (Ponggol)	55,000	(172,700)
④ ホーガン・ノース (Hougang North)	50,000	(157,000)
計	180,000	(565,200)

(注) 計画人口は、世帯人口を3.14人として事前調査団(予備)が試算したものである。

PWDの当初計画によると、本線はPIEとのインターチェンジからキャナル(Cannal)上及びエアポート道路(Airport Road)上を高架で北上した後、空軍基地内をトンネルで貫き、その後は、半地下構造あるいは地表に沿ってタンピネス高速道路に至るまでの約10km区間を考えていた(図3-12参照)。しかしながら空軍基地内をトンネルで貫くことに対して軍の合意が得られておらず、PWDとしては、この案以外にも幅広く代替路線を検討したうえで、最適路線を選定したい意向であり、この面での日本の技術協力に期待している。路線が選定され次第、PWDは通過予定地の開発規制を実施する予定である。

空軍基地の西側に住宅開発局(Housing Development Board: HDB)所有の工業団地がある。この土地は30年契約でHDBが貸地しており、2010年には契約が切れるため、道路用地として取得が容易となることから、この地域を利用した案が一つの代替路線案となる。

入手可能な地形図は、1986年の航空写真をベースとして作成した1:5,000のもののみである。PWDは1:2,000の地籍図により路線検討を実施しているが、これでは建築物の分布状況が不明であり、路線選定には使用できない。

パヤレバ高速道路の完成目標年度は2010年、予想建設費は5億シンガポールドル(350億円)、建設資金はすべて内貨調達により実施する意向である。

3-4 パン・アイランド高速道路(Pan Island Expressway: PIE)の改良計画

3-4-1 パン・アイランド高速道路の現況

パン・アイランド高速道路は、国のほぼ中央部を東西に走る横断高速道路である。全延長は35kmであり、全区間往復分離6車線で建設されている。西側のジュロン工業団地と島の中央部及び東部のニュータウンとを連絡する高速道路であることから、朝のピーク時は西行、夕方ピーク時は東行が主要交通流である。ピーク時片側交通量は多いところで7,500台/時にも達し、往復分離6車線では既に容量に近くなっている。図3-13に既存高速道路の



図 3-11 東北部のニュータウン位置図

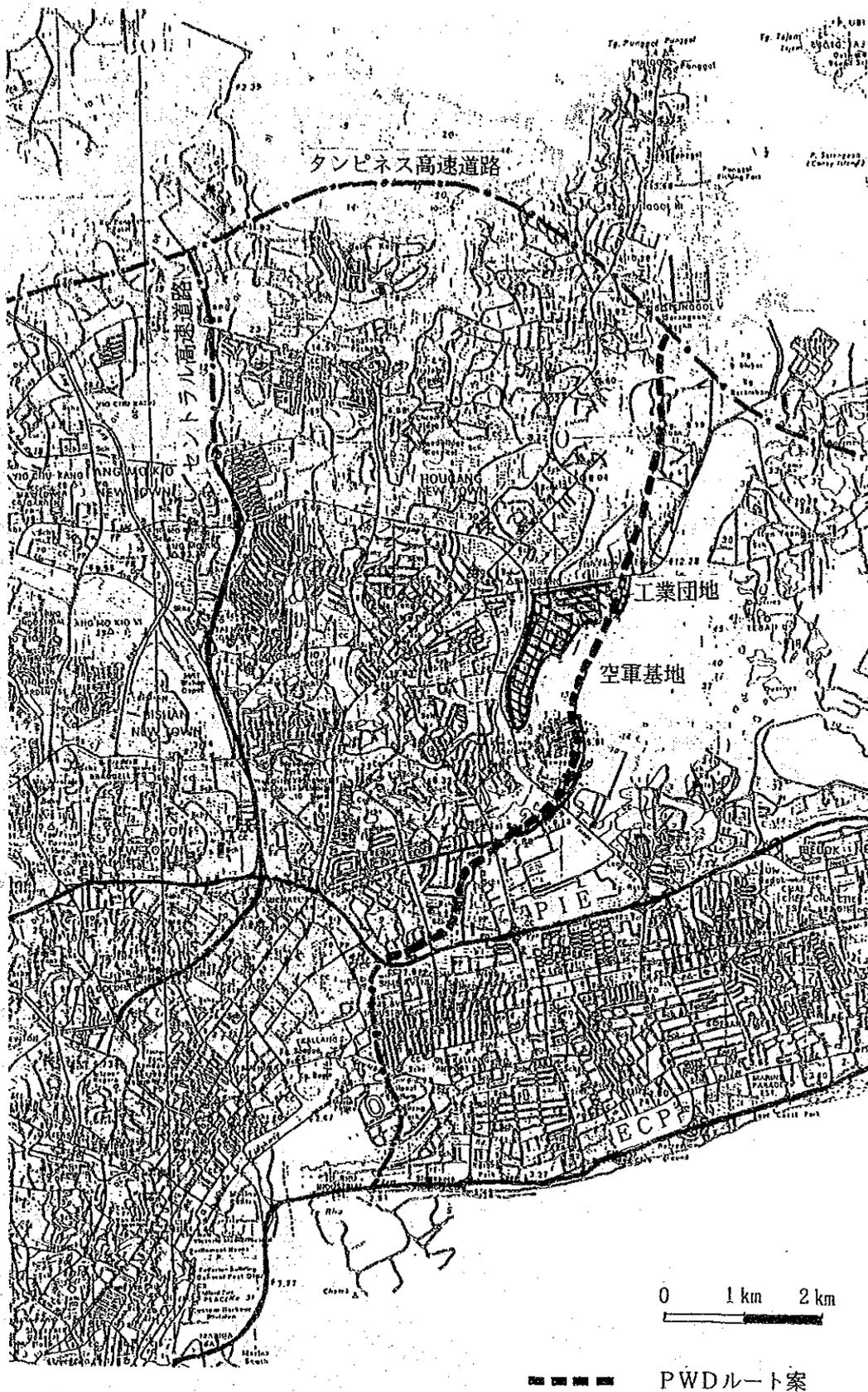


図 3-12 パラレバ高速道路位置図

1987年ピーク時交通量を示す。図3-14に朝・夕ピーク時の方向別旅行速度を示す。

3-4-2 パン・アイランド高速道路の改良計画

シンガポール政府は、全延長35kmのパン・アイランド高速道路の中でも最も交通量の多い11km区間に対して、改良の必要性が高く、かつ緊急なプロジェクトであるとの認識のもとに、フィージビリティ・スタディー(F/S)の実施を日本政府に要請してきた。対象区間はプキティマ(PIE/BKEインターチェンジ)からアルジュニー(Aljunied Flyover)間の約11km区間である(図3-15参照)。

調査対象区間は、交通量が既に容量の限界に近づいており、交通容量拡大の手段に関して日本からの技術協力を期待している。調査の内容はあくまでもF/Sであり、入札に必要な図面まで要請しているわけではない。しかしながら沿道の開発状況、既存のインターチェンジ等の条件から部分的に大縮尺(1:1,000)の図面による検討が必要であろうと先方政府は考えている。

調査対象区間には八つのインターチェンジがあり、インターチェンジ間隔は0.7~2.0km、平均1.6kmである。インターチェンジ以外でも高速道路への流入あるいは流出が可能な交差道路があり、アクセスを重視した高速道路となっており、その分モビリティ(高速性)は阻害されている。特に交通混雑が著しいインターチェンジはPIE/Central Expressway(CET)及びPIE/Woodsvilleである。1991年までに何らかの交通渋滞解消策を実施したいとの政府の強い要望に基づいて、PWDは上記2インターチェンジの改良計画案を1:1,000で立案済みであり、1989年中には入札にかけ、1992年までには完成したい意向である。

1986年の航空写真をベースに作成した1:5,000の地形図が入手可能である。PWDは1:500の測量図を本年6月から作成開始し、9月までに完成させる予定である。

パン・アイランド高速道路調査対象区間の改良工事完成目標年度は1994年(一部区間は1992年)、予想建設費は改良案にもよるが1億5千万から2億シンガポールドル(105から140億円)を想定しており、建設資金はすべて内貨調達により実施する意向である。

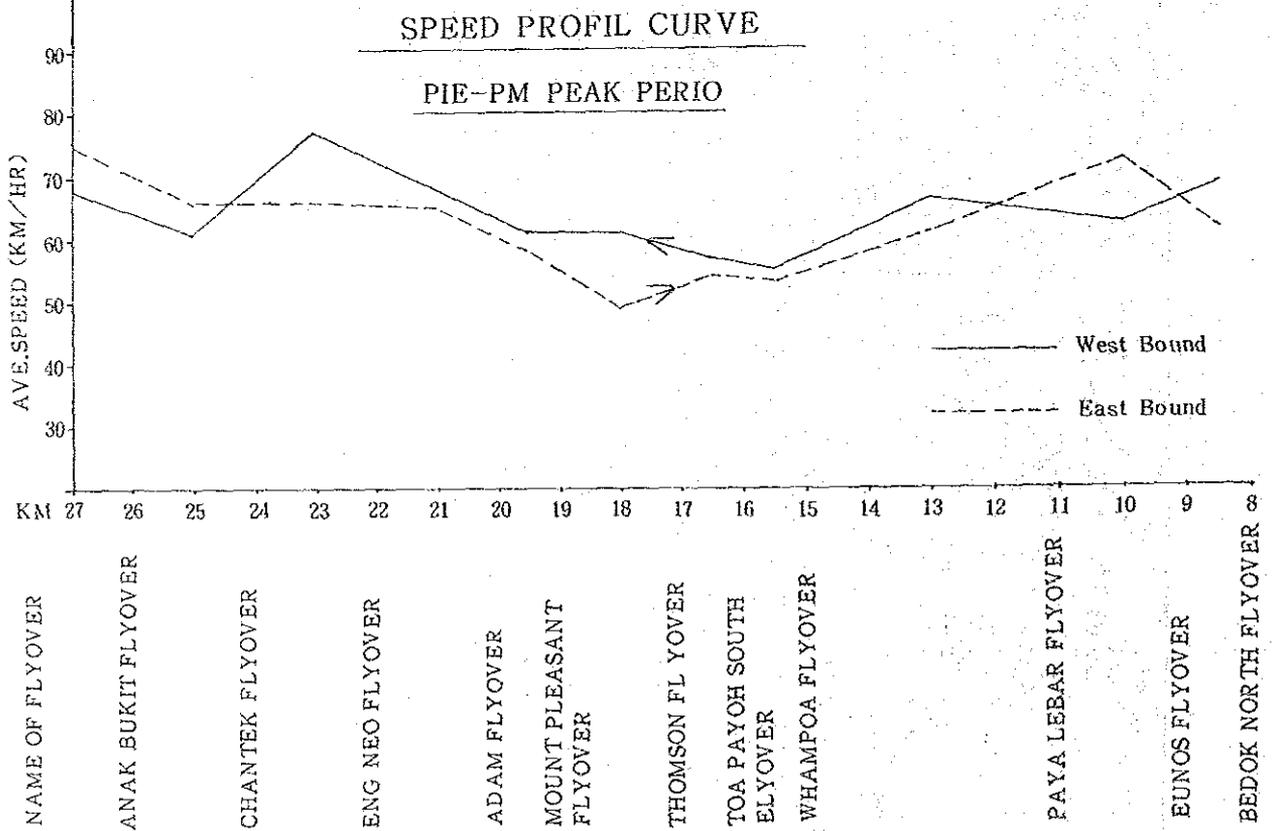
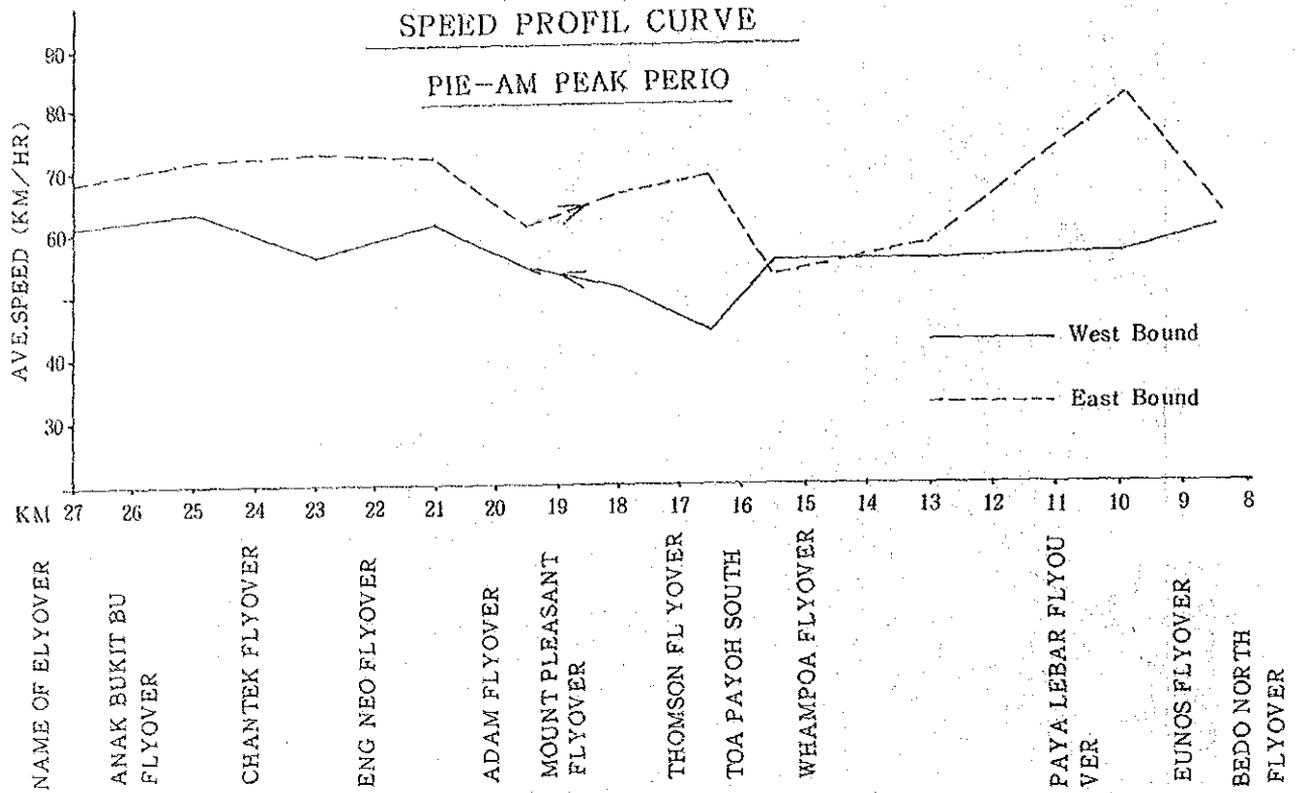


図 3 - 14 ピーク時方向別旅行速度

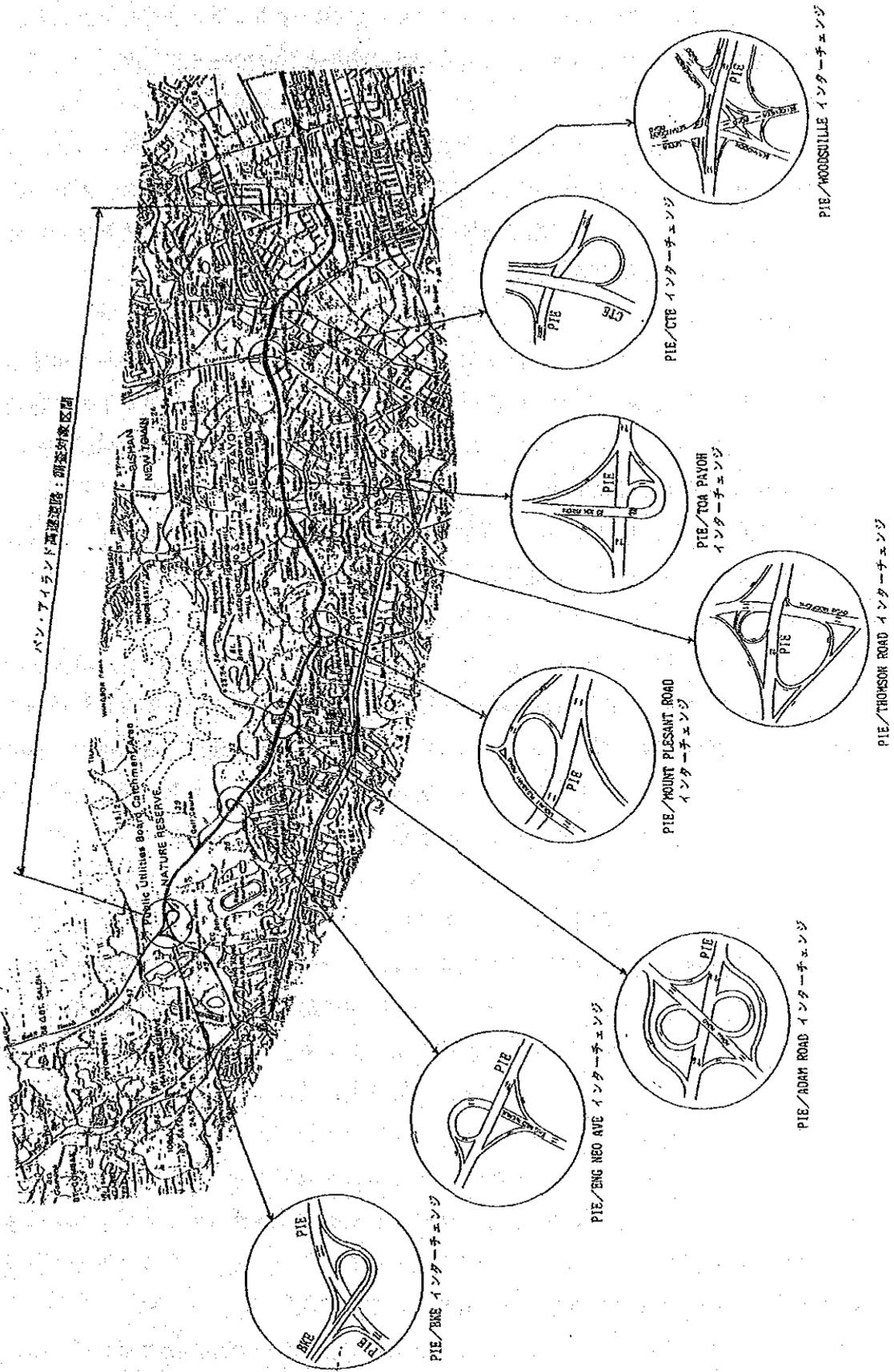


図 3-15 パン・アイルランド高速道路調査対象区間

3-5 現地踏査の印象及び技術的見解

先方政府から要請の背景及び内容の説明を受けた後、事前調査団は現地踏査を実施した。事前調査団の現地踏査から得られた印象及び技術的見解は次のとおりである。

1) 都市建設と交通システム

マスタープランは30年先を目標年度として策定し、これを5年ごとに見直す方式が採られている。マスタープランに基づいて、非常に計画的に都市の建設と交通システム整備を実施しており、両者間の整合性はよく保たれている。道路建設も需要の後追いの整備ではなく、計画的先行投資により整備を進めている。

2) 道路整備水準

シンガポールの道路整備は、かなり高水準である。高速道路はすべて往復分離6車線あるいは8車線であり、料金徴収はしていない。幹線街路もほとんどが往復分離6車線で建設されている。また沿道にバッファゾーンが設けられているため、余裕のある道路建設が進められている。幹線街路が高規格で建設されていること、高速道路は1~2kmおきにインターチェンジが設けられており、ほとんどの交差道路とのアクセスが可能であることから、両者の規格上の差はあまりない(信号機がある道路が幹線街路であるということになる)。

3) 交通状況

PIEの一部区間を除いては交通渋滞は見られなかった。CBDにおいても制限区域(Restricted Zone)を設けArea Licensing Scheme (ALS)による車の乗り入れ規制(賦課金方式)、一方通行の導入等のソフト面での対応、大量高速輸送鉄道(MRT:我が国の地下鉄)の建設によるハードでの対応により、交通流はスムーズである。このことから、政府及び国民は非常に高レベルの交通サービスを求めているものと想定される。

4) 建設技術レベル

建設にあたっては、国内建設業者にとらわれずに、国際入札により建設業者を選んでいることから、建設技術レベルに関しては全く問題がない。計画にあたっては、最新技術の導入を考慮に入れることが十分可能である。セントラル高速道路(Central Expressway)フェーズII(CBD区間)は、約3kmのトンネル、地中インターチェンジ等で構成されており、大規模な開削工法で施工中である。カラン高速道路の計画にあたってはセントラル高速道路の経験が参考となるであろう。

5) カラン高速道路

都心環状線(Box System)の東側ルートを構成するもので、マリーナ・イーストへの重要なアクセスにもなる。

事前調査団の技術的見解は次のとおりである。

- a) 約3kmと短区間であること、PIEとのインターチェンジ位置はほぼ決定していること、

一部区間開発規制を既に実施していることから、平面線形的に選定の自由度が少ないため、多くの路線案は考えにくい。

- b) 国立競技場 (National Stadium) から ECP とのインターチェンジまでは縦断線形上の課題があり、また現在 ECP において、ECP/カラニ JCT の東側近傍において Fly-over を建設中であり、これに伴う縦断の影響に注意を払う必要がある。
- c) シンガポール政府は、当該路線が市街地を通過し、特に国家行事等が開催される国立競技場のすぐ東側を通過するところから、景観的な配慮を強く望んでいるので、トンネル構造を主体とした縦断線形計画及び景観計画が必要となる。
- d) 軟弱地盤地帯 (現在建築中の室内競技場の基礎杭は長さ 45 m) であることから、構造設計は慎重を期す必要がある。
- e) PWD 案ではインターチェンジ間隔が約 1.5 km と短いので、分・合流及びウィーピング区間長の計画は慎重を要す。
- f) マリーナ・イースト (Marina East) 及びマリーナ・サウス (Marina South) の埋立地開発計画を十分に考慮し、交通量予測、路線計画を立案する必要がある。
- g) PIE 及び ECP とのインターチェンジの計画にあたっては、既存インターチェンジと近接して設けられることになるため、交通流動に十分留意して計画する必要がある。

6) パヤレバ高速道路

事前調査団の技術的見解は次のとおりである。

- a) 東北部地区の四つのニュータウン (New Town) 計画に整合させて路線計画を立てる必要がある。高速道路あるいは幹線街路で囲まれた地域を 1 ブロックとしてニュータウン計画を策定しているため、選定する路線によってはニュータウン計画を調整する必要性が生ずる可能性もあるため、関係機関との十分な協議が必要である。
- b) 東北部地区からの発生交通量をマリーナ・サウス商業地に誘導し、CBD への集中をできるだけ避ける方針であることから、高速性を重視した計画が必要である。既存高速道路のインターチェンジ間隔は比較的短いので、これにとらわれずに計画する必要がある。また、カラニ高速道路との連続性についても十分な配慮が必要である。
- c) キャナル (Canal) 以北の路線選定上の拘束条件については、PWD 側からはあまり指摘がなかったことから、路線選定上の自由度はかなりあるものと考えられるが、開発状況及び開発計画を十分考慮に入れ、最適路線を選定する必要がある。建設中の高層ビルを多く見かけたので、拘束条件をしっかりと把握したうえで路線選定を行う必要がある。
- d) PWD 案では、エアポート道路 (Airport Road) 上を高架で通す計画であるが、この場合は景観への十分な配慮が必要である。アヤラジャ高速道路の一区間が高架構造で建設されているが、政府内部では評価が低いようである。

e) 当該路線は北部において空軍基地との関連が生じてくる。P W D当初案は空軍基地内をトンネルで通過する予定であったこともあり、当初案を含め、その代替案の検討は念入り、かつ慎重に行う必要がある。

7) パン・アイランド高速道路

事前調査団の技術的見解は次のとおりである。

- a) インターチェンジ間隔が短いこと(1km以下の区間もある)、インターチェンジ以外にも高速道路への流入、流出が可能な交差道路があることから、分・合流区間並びにウィーピング区間が短い設計となっており、このことが交通容量低下の主要因となっている。
- b) ランプ部に車が滞留し、高速道路本線にもその影響が出てきているインターチェンジがある。
- c) 以上により単に高速道路本線を拡幅するだけでは問題の解決にならないものと思われる。
- d) 当該改築計画の主となるところは、インターチェンジの統合等の交通運用上の処置になることが考えられるため、各インターチェンジの出入交通量の現況及び将来交通量を入念に詳査しておく必要がある。また、現況交通量の調査が不足している場合、追加調査が必要となることもあろう。ただし、この場合、高速道路本線重視とすべきか、交差道路へのアクセスサービスを重視すべきかに関しては、先方政府関係者と十分協議しておく必要がある。
- e) バヤレバ高速道路の東北部沿線に計画されているニュータウンから発生する交通量は相当程度PIEに流入することが十分考えられるので、その交通需要を的確に把握しておく必要がある。
- f) 高速道路本線に比較的短い間隔でバス停が設けられていることも交通容量低下の要因となっている。
- g) PIE/CET及びPIE/Woodsvilleのインターチェンジの改良計画はP W Dにより立案済みであること、1989年中にも入札にかけ工事を開始したい意向であることから、本格調査には両インターチェンジの改良計画を含めないことを先方政府に提案した。ただし、対象区間全体の改良計画にあたっては、両インターチェンジのP W D改良案を与件として計画を立案する必要がある。
- h) 大量高速輸送鉄道(M R T)の東西線未完成区間：シティー・ホール(City Hall)～パシル・リス(Pasir Ris)間が完成した時点、及びカラン高速道路が完成し都心環状線が形成された時点でパン・アイランド高速道路上の交通量は変化するであろうから、計画立案にあたっては、時点ごとの交通量の変化を十分考慮に入れ、最適案を選定する必要がある。

3-6 対象区間の地形図と航空写真

地形図及び航空写真の作製及び管理は国防省 (Ministry of Defence) のマッピング・ユニット (Mapping Unit) が行っている。

入手可能な地図類は次のとおりである。

- a) 1 : 50,000 地形図 (1986年の航空写真をベースに作成。コンター間隔は10m。全国がB-1サイズ1枚に納められている)
- b) 1 : 25,000 道路地図 (1987年の航空写真をベースに作成。全国がB-1サイズ4枚に納められている)
- c) 1 : 5,000 地形図 (1986年の航空写真をベースに作成。全国をカバー。コンター間隔は5m。平地部はスポット・エレベーションが記入されている)
- d) 1 : 500 測量図 (カラン高速道路PWDルート案中心線より左右75m、計150m幅の測量図。PWDが作成したもの)
- e) PWDが作成予定している1 : 500 測量図 (PWDはパン・アイランド高速道路調査対象区間の1 : 500 測量図を、本年6月から作成開始し、9月までに完成させる予定)
- f) 1 : 2,000 地籍図 (Cadastral Map。全国をカバー。PWDはパヤレバ高速道路の路線検討にこの地図を使用したが、地形、開発状況とも示されていないため、概略設計には使用できない)

航空写真は、1986年撮影の縮尺1 : 20,000のものが入手可能である。使用にあたっては国防省の許可を取得する必要がある、許可取得には約1カ月が必要である。

3-7 関連開発計画

シンガポール政府は現在、2030年を目標年度としたコンセプト・プランを作成中である。これは既存の修正コンセプト・プランを長期的展望のもとに見直しを行い、1990年代の開発構想を明らかにしようとするものである。2030年を目標年度とした土地利用計画、交通ネットワークを立案中であり、本年9月ごろまでに計画のモデルテスト (Model Testing) を行い、計画の妥当性を検討する。2030年の計画が固められ次第、2010年、2000年の計画を作成する予定である。

まだ検討段階であるとの理由により、計画概要の説明は受けられなかったが、交通ネットワークとしては次のように考えている。

高速道路網：既存のコンセプト・プランに示された高速道路網に追加されるリンクは、パヤレバ高速道路のみである。クランジ高速道路 (Kranji Expressway) から分岐し北海岸に伸びる高速道路 (名前はない) は、北西部の土地利用が主として軍関係用地であり、人口配分も16万人程度であることから、高速道路は必要な

く、幹線街路で交通需要への対応は十分と考えており、コンセプト・プランから除外する。

大量高速輸送鉄道(MRT)網：既存計画で示されたMRT網を想定している。

新交通システム(New Transit System)：JICAにより実施された「シンガポール国都市交通改善計画調査」で提案された新交通システムの導入も検討中である。

3-8 関係機関の概要

1) 実施機関

シンガポール政府の本調査実施機関は、国家開発省(Ministry of National Development)である。図3-16に国家開発省の組織図を示す。同省の中で特に深く関係する機関は次のとおりである。

- 公共事業局(Public Works Department : PWD)

本調査の直接の実施機関であり、図3-17に組織図を示す。

- 道路部(Roads Division)

PWDの組織の一部であり、本調査の作業レベルの対応は、ここが行う。

- 開発/建築規制部(Development and Building Control Division)

PWDの組織の一部であり、開発、建築申請の許可は、ここが担当している。最新の申請許可状況に関する情報は、ここで得られる。路線沿道の建築物の拘束条件を把握するうえで、この協力が必要である。

- 土質・地質関連技術事務所(Geotechnical Engineering Branch)

PWDの1機関であり、土質室内試験は、ここが担当している。また過去におけるボーリング資料もここが収積している。

国家開発省及び公共事業局の年間予算を表3-6に示す。

表 3 - 6 国家開発省, 公共事業局予算

単位: 百万シンガポール・ドル

	F Y 86 / 87 ¹⁾	F Y 87 / 88 ²⁾	F Y 88 / 89 ³⁾
National Budget			
Recurrent Expenditure	6,181.2	9,293.4	7,577.3
Development Expenditure	4,634.7	5,977.5	4,888.8
Total Expenditure	10,815.9	15,270.9	12,466.1
Ministry of National Development			
Recurrent Expenditure	201.8	214.7	220.3
Development Expenditure	2,006.3	1,919.9	1,764.8
Total Expenditure	2,208.1	2,134.6	1,985.1
Public Works Programme			
Recurrent Expenditure	125.3	140.4	142.1
(Maintenance)	(58.2)	(69.5)	(67.8)
Development Expenditure	264.6	264.2	270.3
Total Expenditure	389.9	404.6	412.4

(出所) Budget for The Financial Year 1988/89

注) 1) 支出実績, 2) 修正予算, 3) 年度当初予算

2) 関係機関

本調査に関係する PWD 以外の主要な機関としては次のものがある。

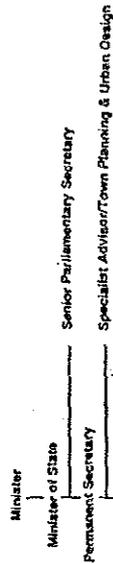
一 住宅開発局 (Housing Development Board : HDB)

国家開発省の組織の一部であり、ニュータウンの計画、建設、管理を実施している。

ニュータウン内の道路計画は HDB が立案し、PWD の承認を得た後、HDB が建設している。建設後の維持・管理は PWD が実施している。

特に、パヤレバ高速道路の路線選定にあたっては、ここの密接な協議が必要である。

ORGANISATION CHART OF MINISTRY OF NATIONAL DEVELOPMENT (1987)



Strategic Planning Division <ul style="list-style-type: none"> • Land Use Projections • Concept Plan • Use Re-zoning, Re-distribution & Land • Review of Master Plan • Development Strategies • Industrial & Commercial Needs • Resource Management • Policies on acquisition, resettlement, parking, sand & granite quarries • Urban Redevelopment & Conservation • Rent Control Policies 	Housing Division <ul style="list-style-type: none"> • Residential Needs • Public Housing • Planning of Housing • Housing Development Control • Management of Housing Estates • Town Councils 	Infrastructure Division <ul style="list-style-type: none"> • Public Works • Road Infrastructure • Industrial Development • Building Control • Parks, Open Spaces & Nature Reserves • Primary Production • Construction Industry Development • Urban & Rural Services Committee • Professional Boards 	Administration Division <ul style="list-style-type: none"> • Administrative Services (corporate planning/secretariat functions) • HQ Co-ordination • Financial Administration • Manpower Administration • Statistics & Data Management • Communication • Public Administration • Trade Relations • Productivity Matters
Planning Department <ul style="list-style-type: none"> • Formulates Master Plan for Singapore 	Development Control Branch (DCB) <ul style="list-style-type: none"> • Regulates private sector development 	Public Works Department <ul style="list-style-type: none"> • Plans, designs, constructs, maintains public infrastructure and buildings • Provides engineering, architectural and consultancy services to Government 	Research & Statistics Unit <ul style="list-style-type: none"> • Provides statistics on construction and industry development • Undertakes research projects
Urban Redevelopment Authority <ul style="list-style-type: none"> • Plans, guides and implements comprehensive urban redevelopment 	Housing & Development Board <ul style="list-style-type: none"> • Promotes and improves public housing and related facilities 	Primary Production Department <ul style="list-style-type: none"> • Formulates and implements programme to ensure the adequate supply of wholesome meat, eggs, fish and vegetables • Provides essential services for primary industries • Enforces veterinary legislation and regulates the ownership of pet animals 	Computer Information Systems Department <ul style="list-style-type: none"> • Implements computerisation programmes
Towns Development Board <ul style="list-style-type: none"> • Regulates and hears applications in respect of controlled premises 	Preservation of Monuments Board <ul style="list-style-type: none"> • Preserves monuments of historic, scientific, technological, architectural or artistic interest 	Nature Reserves Board <ul style="list-style-type: none"> • Preserves the natural flora and fauna within the nature reserves 	Professional Engineers Board <ul style="list-style-type: none"> • Registers professional engineers • Regulates the professional conduct of engineers
Urban Redevelopment Authority <ul style="list-style-type: none"> • Plans, guides and implements comprehensive urban redevelopment 	Board of Architects <ul style="list-style-type: none"> • Registers professional architects • Regulates the professional conduct of architects 	Construction Industry Development Board <ul style="list-style-type: none"> • Promotes and guides construction industry development 	

圖 3-16 國家開發省組織圖

第 4 章 協 議 の 概 要

4-1 事前調査団の結論

- 1) シンガポール側は、カラン、パヤレバ、パン・アイランド(PIE)の3高速道路とも我が方に調査要請しているのはフィージビリティ・スタディであるとしている(ただし通常のF/Sよりは精度の高い調査を希望している)。
- 2) 調査団はシンガポール側との質疑応答、協議及び現地調査を踏まえて、3高速道路のフィージビリティ・スタディに協力することは技術的に可能だと判断した。
- 3) 上の2)に基づき、持参したS/W案を提示し協議した。合意した事項をとりまとめS/Wとし、元年10月5日署名した。

4-2 予備調査団と先方政府との協議・確認事項の概要

- 1) 我が方予備調査時のS/W案に関してシンガポール側の要望事項は次のとおりである。
 - a) 署名者
シンガポール側の署名者はDeputy Director-Generalとしてほしい。
 - b) Objective of The Study
パン・アイランド高速道路は既存高速道路の改良のF/Sであることから、次のようにしてほしい。
"The objective of the Study is to conduct the feasibility study of the Kallang, Paya Lebar Expressway, and improvement of the Pan Island Expressway between Bukit Timah Expressway and Aljunied Flyover (Location Map attached in Annex 1)."
 - c) 先方政府の便宜供与
 - ・特権、免責条項に関して……S/W案Ⅵ. 2. 2)以下の条項で明らかであると思われるため、削除してほしい。
 - ・私有地への立入り許可に関して……"シンガポール政府の規則に従って"を追加し次のようにしてほしい。
"to secure permission for entry into private properties of restricted areas for the conduct of the Study, according to prevailing regulations of the Government of Singapore."
 - ・データ、航空写真等の日本への持ち出しに関して……次のようにしてほしい。
"to permit the Japanese Study Team to use the data, maps and materials

for analysis in Japan”

- 車輛に関して……調査団で用意してほしい。しかし、現地調査の時、P W Dスタッフが使用している車が利用できる場合は、それを使えるようにする。もし利用できない場合はタクシーを利用してもらい、費用はP W Dが支払う。
- 事務所、機器に関して……調査団で用意してほしい。代案として、P W Dスタッフが使用している本部以外の事務所及び機器を調査団が共同使用することは可能である。
- 地質調査及び水文調査に関して……ボーリングと水文調査は日本側で実施してほしい。調査団がサンプリングした試料をP W DがP W Dの試験所で土質試験を行うことは可能である。

2) 相方が合意に至らなかった事項は次のとおりである。

概略設計使用縮尺

	我が方案	先方政府案
カラン 高速道路	1 : 2,500 (F / S 概略設計レベルでは この縮尺でよい)	1 : 2,000 (シンガポールではこの縮尺 あるいはこれ以上で検討し ている場合が多い)
パヤレバ 高速道路	1 : 5,000 (既存地形図がこの縮尺、計 画が長期、バッファゾーン を設けることから開発規制 をかけるにしても、この縮 尺で精度上問題なし。既存 1 : 2,000 の地籍図は概略 設計に使用できない)	1 : 2,000 (開発規制をかけるには、こ の縮尺が望ましい)
パン・アイランド 高速道路	1 : 2,500 (インターの統合等交通運用 面を重視した代替案の提示 が重要。幾何構造等ハード 面の検討は部分的に大縮尺 が必要となろうが、全体的 には、これでよい)	1 : 1,000 (沿道開発状況、既存インタ ーチェンジ等拘束条件が多 いので、この縮尺での検討 が必要)

3) 我が方が提案した事項

パン・アイランド高速道路の2インターチェンジに関して

PIE/CET及びPIE/Woodsvilleの両インターチェンジに関しては、PWDが既に改良計画案を持っており、90年中にも入札にかける予定であることが明らかになった。PWDは、本格調査団にPWD案を検討してもらい、その妥当性を検証してほしいとの意向を示したが、事前調査団は時間的制約から検証できない旨伝えた。我が方は、両インターチェンジの取り扱いについて次のように提案した。

- 両インターチェンジの改良計画は本格調査には含めない。
- PIE調査対象区間全体の改良計画は、両インターチェンジのPWD改良案を与件として実施する。

4) 予備調査団と先方政府との協議・確認事項の概要を次ページの表に示す。

予備調査団と先方政府との協議・確認事項の概要

1) 対象路線	カラン線	バヤレバ線	パン・アイランド線 (ブキティマ・アルジュニー間)
2) 要請の背景	<ul style="list-style-type: none"> ・ GBDを取り囲む都心環状線 (GAES) の1リンクとして、緊張度の高い重要な路線である。 ・ National Stadiumの敷地内を通過するため周辺土地利用との整合性、及びMRT、Geylang川、CEPと短区間で交差することから生ずる技術的課題に関して日本からの技術協力を得たい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高速道路システムには組み込まれていなかったが、東北部の土地利用の変更(4カ所にNew Townを計画しており、約50万人を居住させる構想)により、新しく計画された路線である。 ・ 軍の施設下をトンネルで貫く案を考えていたが、軍の合意が得られておらず、幅広く路線を考える必要性があり、この面で日本からの技術協力を得たい。 ・ 路線が決まり次第通過予定地の開発規制を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象区間は朝・夕のピーク時に恒常的な交通渋滞が発生しており、渋滞解消が緊急課題である。 ・ 治道は既に開発されていること、多くのインターチェンジが存在すること等拘束条件が多い。このような条件下の既存高速道路の容量拡大方策に関して日本からの技術協力を得たい。
3) 対象路線の概要			
a. 路線延長	3 km	10 km	全線35 kmのうち特に交通量の多い11 km区間
b. 調査の内容	新線のF/S	新線のF/S	既存路線改良のF/S
c. 予想建設期間	2.5年	3年	2年
d. 完成目標年度	1995年	2010年	1994年(一部区間1992年)
e. 予想建設費	250 Million S\$ (175億円)	500 Million S\$ (350億円)	150~200 S\$ (105~140億円)
f. 建設費の調達	すべて内貨資金	すべて内貨資金	すべて内貨資金
4) 既存地形図	1:1: 5,000 (1986年作成) 1: 500 (測量図、PWD案中心線から左右各75m計150m幅)	1: 5,000 (1986年作成)	1: 5,000 (1986年作成) (注) 1: 500測量図、本年6月に開始、9月に完成予定
5) 先方政府による検討あるいは計画の進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1974年にF/S実施(使用縮尺1:1,000)。現道Mountbatten Roadを利用する計画であったがCEPとのインター型式の問題、埋立地開発計画との関連等により、この案は廃案。 ・ 1: 5,000で新路線の概略検討実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1: 2,000の地籍図により路線検討を実施。軍の施設下をトンネルが貫く案であり、軍の合意が得られていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 何らかの渋滞解消策を1991年までに開始したいというのが政府の強い意向。 ・ PIE/CET及びPIE/Woodsvilleのインターチェンジ改良計画案を1:1,000で立案済み。1989年中には入札に向け、1992年に完成させたい意向。
6) 概略設計使用縮尺 (非合意事項)			
・先方政府案	1: 2,000 (シンガポールではこの縮尺あるいはこれ以上で検討している場合が多い)	1: 2,000 (開発規制をかけるには、この縮尺が望ましい)	1: 1,000 (沿道開発状況、既存インターチェンジ等拘束条件が多いので、この縮尺での検討が必要)
・我が方案	1: 2,500 (F/Sの概略設計レベルでは、この縮尺でよい)	1: 5,000 (既存地形図が1: 5,000、計画が長期、バッファゾーンを設けることから開発規制をかけるにしても精度上問題なし。既存の1: 2,000地籍図は概略設計に使用できない)	1: 2,500 (インターの統合等交通運用面を考慮した代替案の提示が重要。幾何構造等ハード面の検討は部分的に大縮尺が必要となろうが、全体的にはこれでよい)
7) 我が方の提案事項			<ul style="list-style-type: none"> ・ PIE/CET及びPIE/Woodsvilleの両インターチェンジは、PWDが改良計画案を持っているので、本格調査には含まない。 ・ PIE全体の改良計画は、両インターチェンジのPWD改良案を与件として実施する。

4-3 事前調査団（S/W協議）と先方政府との協議・確認事項の概要

1) プロジェクト名

“ THE FEASIBILITY OF EXPRESSWAY IN SINGAPORE ” はシンガポールの全高速道路を対象としているような誤解を与えるので、“ THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS IN SINGAPORE ” とした。

2) 車輛の提供

PWDの所有車輛は少なく本格調査団に専属的に提供することはできないが、PWDの車輛及びPWD経費負担のタクシー等の利用で対処する旨PWDは約したので、我が方案どおりとした。

3) 事務所の提供

本格調査団が10人ぐらいであれば、PWD内にスペースを確保することをPWDは約したので、我が方案どおりとした。

4) 土質、ボーリング調査

PWDから日本側（本格調査団）がこの補足調査を行うよう強く要請されたが、ミッションは、かかる補足調査は本格調査団自身が行うことはなく、外注作業となり、その外注先も在シンガポールの企業となること、また、他国においてもこのような補足調査は受入国で行われている旨説明した。その結果、シンガポール側で実施することで合意したので、我が方案どおりとした。

5) カウンターパート

PWDは職員が少なく、一人で数プロジェクトを担当するのが常である。それ故、PWDは本プロジェクトの専従者を配することはできないが（他プロジェクトも担当するが）本プロジェクト担当として、エンジニア4名、各エンジニアの下に3～4名のサポーティングスタッフを置き、総計20名ぐらいのカウンターパートを配する予定である。

6) 図面の縮尺

カラン線及びパヤレバ線は1/2,000、PIEは主要なインターとPIE/CTE～Thomson F/O間は1/1,000で、残り区間を1/2,000とすることで合意し、必要な地形図はPWDが提供することとした。

7) 交通解析データ

データ並びに解析結果はPWDが提供する。

8) PIE の調査対象区間

a) PIE/CET 及び PIE/Woodsville の両インターチェンジの改良計画は本格調査には含めない。

b) PIE調査対象区間全体の改良計画は、両インターチェンジのPWD改良案を与件とし

て実施する。

予備調査時に合意された事項及び上記事項をとりまとめS/W（附属資料参照）及びミニッツ（附属資料参照）として署名した。

第5章 本格調査にあたっての勧告

5-1 本格調査の基本方針

本格調査の目的は、S/Wに示されるとおり、カラン高速道路及びパヤレバ高速道路の新線建設に関するフィージビリティ調査と、既存高速道路であるパン・アイランド高速道路のうち、最も交通量が多いブキティマ・アルジェニー間の改良に関するフィージビリティ調査を実施することである。

各高速道路の特徴を要約すると、次のとおりである。

カラン高速道路：

PWDにより検討もかなり進捗しており、1996年の完成を目指していることから、F/S実施後すぐに詳細設計を実施することになる。平面線形選定上の自由度は少ないため、周辺土地利用との整合性、美観を十分配慮した横断線形計画と道路構造計画に重点を置いた調査である。

パヤレバ高速道路：

完成目標が2010年であり、長期計画に属するプロジェクトであるが、シンガポール政府はルート決定を行い、通過予定地での開発規制をかけたいとの意向であり、その目的のために緊急に必要とされている調査である。新たに計画されている四つのニュータウンのどこにアクセスさせるかは、ニュータウンの基本構想とも関連することであり、既存開発状況、将来開発構想を十分考慮したうえでの路線選定に重点を置いた調査である。

パン・アイランド高速道路：

既存高速道路の改良に関しては、シンガポール側としては初めての経験であり、日本側の技術協力を期待するところが大きい調査である。既存高速道路の交通容量増加方策に対して、単に拡幅する、あるいは高架または地下構造により車線数を増やす案のみならず、交通運用での対応を考えた案を含めて各種の代替案の提示が重要な調査である。

本格調査では、上記のような各高速道路で求められている課題を認識したうえで、以下の事項に関して十分留意して実施する必要がある。

- 1) シンガポール側は本件に類似したプロジェクトの経験もあり、技術レベルも高い。日本の技術協力を期待するところはシンガポールの現状レベル以上のものであることから、本格調査団はこの期待に応えるべく、高度な技術移転を行う必要がある。
- 2) 長期的展望のもとに計画を行っており、計画水準も高い。用地取得が容易であること、政府及び国民も高レベルのサービス水準を求めている等、シンガポールの国情をよく理解したうえで、長期的展望のもとに計画を立案する必要がある。

- 3) 周辺土地利用との整合性及び美観を重視して計画を立案する必要がある。
- 4) 計画的に都市計画建設を進めており、将来の人口分布は現在とは大きく変る可能性がある。将来の交通量予測にあたっては、将来計画を十分把握したうえで実施しなければならない。
- 5) PWDは、2030年を目標年度としたコンセプト・プランを策定中である。MRT、新交通等を含んだ将来の交通ネットワークを立案中であり、本年9月には第一回のモデル・テストを行い、想定している交通ネットワークが妥当であれば、それらがコンセプト・プランに組み込まれる予定である。本格調査団は計画のコンセプト・モデル・テストの結果等を十分検討したうえで、調査に反映させる必要がある。
- 6) 本格調査対象道路はMRT及び新交通等、他の交通機関と交差するか、あるいは同じ交通コリダーを走る場合があるため、前者の場合は構造的検討、後者の場合は道路から他機関への転換交通量を十分把握したうえで、調査を実施する必要がある。また、関係機関と十分な協議を行い、整合性のとれた計画とする必要がある。
- 7) シンガポールの高速道路のインターチェンジ間隔は比較的短い。計画の思想として地域へのアクセス・サービスを重視しているようであり、その分、モビリティ（高速性）が阻害されることになる。パン・アイランド高速道路の改良計画にあたっては、現状のアクセス・サービスをできる限り維持しながら、モビリティを高める方策の追求が必要となろう。他の2高速道路に関しては、関係機関が求めている地域へのアクセス・サービスを十分認識したうえでインターチェンジの配置計画を立てる必要がある。
- 8) 個別路線の技術的留意点は「3-5 現地踏査の印象及び技術的見解」に示したとおりである。

5-2 本格調査の内容

5-2-1 国内準備作業及びインセプション・レポート作成

国内準備作業の主要内容は、1) 関連資料・情報の収集・整理、2) 調査の基本方針、調査方法、手順等の検討、及び、3) インセプション・レポート（案）の作成であるが、事前調査団が持ち帰ってきているカラン高速道路のPWDルート案及びパン・アイランド高速道路対象区間図（1:5,000を縮小した1:10,000地形図）を参考にしながら、代替案のイメージづくりをしておき、現地に乗込み次第、各種の検討が開始できるようにしておくことが重要である。

5-2-2 インセプション・レポート説明及び調査方針の決定

現地調査を開始するにあたり、インセプション・レポート（案）を説明し、シンガポール政府と協議のうえ、調査の方針、内容、方法、体制、工程等を決定することになるが、留意すべき事項は次のとおりである。

1) 当然のことながら、特に調査手法に関しては、説得力のある説明が必要である。事前調査団の経験では、我が方のデータの要求に対しても、どういう目的でそのデータが必要なのかの説明を求められた。したがって、なぜそういう調査手法を採るのかについては質問される確率が高いので、十分な説明が必要である。

2) シンガポール側の実施体制については、再確認を行い、調査のスムーズな遂行と十分な技術移転が実施できる体制を早期に実現する必要がある。

5-2-3 現地踏査

シンガポールは東西 42km、南北 22km の小さな島国であり、現地踏査は短期間に実施が可能である。現地踏査の実施にあたっては、単に対象道路のみならず、広い視点での踏査を行うことが重要である。特にポイントを置くべき事項は次のとおりである。

- 現状の交通サービス水準及び沿道地域へのアクセス・サービスの水準
- バス、MRT等、公共輸送機関のサービス水準
- 道路整備水準
- ニュータウン等開発状況
- 周辺土地利用及び美観を考慮に入れた交通施設の計画
- その他個別高速道路ごとの技術的、計画上の課題

5-2-4 社会・経済現況分析及び将来フレームの設定

都市化の現況、将来発展動向及び経済現況、将来経済動向をマクロ的に把握したうえで、現況及び将来土地利用計画に基づいて、交通需要予測のインプットデータとして用いられるトラフィック・ゾーンごとの社会・経済指標を整備することが主要内容である。

留意すべき事項は、シンガポール政府は現在コンセプト・プランの改訂作業を実施中であり、この中で将来土地利用計画及び人口配分計画を策定するので、この計画と整合性を図りながら、本格調査を実施する必要がある。

5-2-5 交通現況分析及び交通需要/交通量予測

既存交通データのチェックを主体に実施し、必要に応じて行う交通調査、現地踏査等を踏まえて現況交通問題を把握する。将来交通需要予測、代替案への交通配分はPWDが提供するが、これらを詳査し、交通便益算定のためのデータ作成と、概略設計実施のための交通データを整備することが主要な調査内容となる。

1) 既存交通データ

主要な既存交通データは次のとおりである。

- 1980/81年パーソントリップ調査 (Mass Rapid Transit Corporation)
- 1986年自動車OD表 (1980/81年パーソン・トリップ調査データをベースにPWDが作成したもの)

- 1987/88年都市交通改善計画調査時補足交通調査（JICA）
- 定期交通量調査（PWD観測地点については事前調査団が収集してきた観測地点マップ参照）

2) 交通調査

本格調査において実施が必要と想定される交通調査は次のとおりである。

- 高速道路・主要幹線街路の主要地点における交通量調査（補足）
（現況OD表の検証用及び交通現況把握）
- 主要インターチェンジにおける方向別交通量調査（補足）
（現況OD表の検証用及びパン・アイランド高速道路交通運用計画立案のためのデータ）
- 高速道路及び主要幹線街路の旅行速度調査（補足）
（交通問題の把握及び交通配分用のリンク情報）
- インター以外のアクセス箇所の交通量調査（補足）

3) 現況交通政策及び交通管理の実態把握

4) 交通需要予測/交通量予測

PWDは現在2030年を目標年度とした骨格交通網の計画を立案中であり、交通需要予測に基づいて本年9月には計画案のモデル・テストを実施する予定である。したがってPWDの骨格交通網の計画案、交通需要予測手法及び結果等に関してPWDと密接な協議を行い、整合性のとれた計画とする必要がある。特に留意すべき事項は次のとおりである。

- シンガポール政府の交通政策（特に自動車保有規制に関して）
- 将来の機関分担（自家用車、バス、MRT及び導入を計画している新交通システム）
- 交通管理に関する将来政策
- 交通配分の実施にあたっては、インターチェンジの計画に合わせて実施する必要がある
- ある

5-2-6 技術データ収集・分析

前述のとおり、PWDはどのような目的で使用するのかを確認したうえで、資料を提供する姿勢であることから、資料収集にあたっては使用目的を明確にしたうえで実施する必要がある。

1) 道路関連資料

PWDは、交通配分用のリンクデータを整備する目的で道路台帳を作成中であり、本格調査実施時点では、これの利用は可能である。

道路クラスごとの標準横断面図も整備されている。

設計基準は欧米の基準をベースに作成したものがあり、最新版が90年6月か7月ごろ出

版予定であり、本格調査実施時には入手可能となる。

2) 土質・地質関連資料

地質図は1:25,000のものが入手可能である。過去のボーリングデータは、Ground Investigation Recordsとして蓄積されているので、これらの利用は可能である。両者ともPWDのGeotechnical Engineering Branchで入手できる。

3) 水文関連資料

河川の洪水量、高水位等に関してはDrainage Departmentで入手可能である。

4) 建設費関連データ

シンガポールでは建設資材のほとんどを輸入に依存していることに留意しながら資料収集を実施する必要がある。各所で建設工事が進行中であり、建設費関連データの入手は容易である。留意すべきことは、国際入札による価格はかなり低価格な場合もあるようであることから、適正価格の把握が重要である。

5) 地下埋設物関連データ

水道、電気、通信、下水等、公共施設はすべて地中に埋設されており、これらの埋設状況は各関連機関で資料が整備されている。

5-2-7 設計基準

シンガポールの基準、既存高速道路で用いられた基準等を検討したうえで、対象道路の設計基準を設定することになるが、留意すべき事項は次のとおりである。

- 適切な計画水準の設定
- 合・分流車線長、ウィーピング長等が比較的短いのが現状であることから、これらに関しては本格調査団の意見を関係機関と十分協議のうえ決定する必要がある。

5-2-8 比較路線選定/代替案構築

1) カラン高速道路

平面線形的には自由度が少ないので、路線案としては2案程度となろう。縦断計画に関しては、トンネル、半地下、高架等の道路構造を含めて2、3案が考えられよう。PWD案ではPIE、ニッコール・ハイウェイ及びECPとの交点3カ所にインターチェンジを設ける計画であるが、ニッコール・ハイウェイとの交点にインターチェンジが必要かどうかについては、先方政府と協議のうえ決定する必要がある。インターチェンジの型式に関しては、3案程度を比較検討のうえ1、2案に絞り込むことになろう。路線案、縦断案及びインターチェンジ計画案の組合せを比較検討したうえで、代替案として2、3案を作成することになろう。

2) パヤレバ高速道路

路線案を幅広く検討する必要がある。現況開発状況、ニュータウンの建設計画等を十分

把握したうえで、可能性のある路線案として5、6案作成し、簡易評価を行ったうえで、2、3案程度に路線案を絞り込むことになろう。縦断計画は各路線案に対して最適案1案を作成すればよいであろう。インターチェンジの位置に関しては各路線案に対して最適案を示せばよいであろう。インターチェンジの型式に関しては各インターチェンジにおいて2、3案を検討したうえで、最適案を選ぶことになろう。以上の検討結果をベースとして代替案は2、3案程度作成することになろう。

3) パン・アイランド高速道路

シンガポール政府の要請書に示されている交通容量増加案としては、

- イ) 拡幅
- ロ) 高架橋/トンネルの建設
- ハ) 部分的あるいは全面的路線の変更
- ニ) 既存フライオーバー橋の再構築

であるが、ハ) についてPWDは案を持っているわけではなく、本格調査団に自由に改良案を考えてもらいたいがために提示しておいたとのことである。

事前調査団の技術的見解は、3-5に示したとおり、交通容量低下の主要因は、インターチェンジで間隔が短い分・合流車線長及びウィービング区間長が十分に確保されていないこと、バス停が外側車線内に設けられていること等である。したがって、インターチェンジの統合及びサービス道路の設置等、交通運用面から交通容量の増加を図る案も重要視する必要がある。

実施可能な改良案をできるだけ多く提示し(6、7案)、簡易評価をしたうえで3案程度に絞り込み、これらを代替案とすることになろう。

なお、簡易評価をするにあたっての評価クライテリアについては、シンガポール政府との十分な協議を通じて確立する必要がある。

5-2-9 インテリム・レポート作成及び説明・協議

これまでの調査結果をまとめてインテリム・レポートを作成する。主要な内容は代替案の構築に至るまでの考え方、簡易評価結果と、各代替案の特徴及び狙っている効果等である。概略設計を実施する前に、代替案に関してシンガポール政府と合意に至っておく必要があり、最も重要なステップの一つと言える。

5-2-10 土質・地質調査

カラン高速道路沿線は、カラン層と呼ばれる沖積層であり、支持層は地表より約45mの位置にある。パヤレバ高速道路沿道は洪積世の砂礫が主である。パン・アイランド高速道路沿線は風化した花崗岩が主である。

トンネル区間、高架橋区間、インターチェンジにおける橋梁等、各種の構造物が代替案の

中に含まれてくることになろうから、P W Dが提供する土質・地質調査の結果を十分に検討・分析して設計に使用する。

5-2-11 概略設計

ミニッツに示された縮尺の地形図を用いて、代替案ごとに概略設計を行い、工事数量の算出を行う。パヤレバ高速道路に関しては、路線が決まり次第、開発規制を実施する予定であり、バッファゾーンを含めて開発規制区域を示す必要がある。

特に留意すべき事項は、機能面のみにとらわれずに周辺土地利用と調和し、美観的に優れた設計とすべきことである。

5-2-12 施工計画

都市内の拘束条件の多い中での工事となることを考慮して適切な施工方法を選ぶとともに、施工期間を算定する。カラン高速道路のトンネル区間の施工計画、及びパン・アイランド高速道路の改良工事にあたっての交通処理の問題等については十分な検討が必要である。

5-2-13 事業費算定

詳細設計費、用地取得費、施工監理費及び建設費が事業費を構成する。用地取得費に関しては、政府の法的上限値があるので、関係機関からの聞き取りを行ったうえで算定する必要がある。建設費は施工計画に従って算定することになるが、代替案によっては、特殊構造物が多く用いられることになること、既存構造物の再築等が含まれることが予想されることから、仮設工事費の比率が高くなりそうである。これらの点についても十分考慮に入れて建設費の算定を行う必要がある。

5-2-14 便益算定及び経済評価

主要な便益は、

- カラン及びパヤレバ高速道路に転換した交通を含めた全ネットワークの走行及び時間便益
- パン・アイランド高速道路の場合は、交通サービス水準がよくなったことによる同高速道路上の交通及び同高速道路への転換交通の走行及び時間便益
- 調査対象高速道路に交通が転換することにより、関連道路の交通混雑緩和から発生する走行及び時間便益

である。このほかにも交通事故減少による便益、道路維持・管理費の低減（または増加）等が考えられる。

都市内プロジェクトであることから、配分交通ネットワークに1リンク（対象の高速道路の場合もあるし、関連道路の場合もある）を追加することにより、その影響が多くのリンクに及ぶ。したがって、対象としている高速道路の便益を正確に計測することが重要であり、過大な便益計測とならないよう留意する必要がある。

費用・便益分析にあたっては、

- 便益計測期間
- 機会費用
- 残存価値

等について、関係機関と十分協議したうえで、合意を得ておく必要がある。感度分析を行う場合の仮定条件についても、シンガポール側の合意を得ておく必要がある。

経済評価は、費用・便益分析結果をベースに実施する。

5-2-15 財務評価

有料高速道路ではないので、財務評価は、対象高速道路の建設が道路予算内で、多大な負荷がなく実施できるかどうかの検討でよい。

5-2-16 騒音予測

都市内高速道路における騒音予測は、実態と合わない場合が多いが、日本で通常行われている手法により実施する。シンガポールでは環境基準がまだ法令化されていないので、本調査で実施する騒音に関する検討は予測にとどまり、対策工の検討はしなくてよい。各代替案の騒音の相対比較が目的である。

5-2-17 プロジェクト評価

技術的、経済的、財務的及びその他環境、社会・経済的インパクトを総合的に評価し、最適案の選定を行う。どの側面に重点を置いて評価するかに関しては、関係機関と十分協議して決定する必要がある。

5-2-18 事業実施計画

詳細設計、用地取得、入札、及び建設の各段階のスケジュールを明らかにするとともに、実施体制及び年度ごとのキャッシュフローを作成する。用地取得、入札等に必要とされる期間については、関係機関と十分協議のうえ決定する必要がある。また、シンガポールにおいては、詳細設計込みでコントラクターに応札させる方式（Design and Build方式）も採られているため、政府の意向を確認したうえで実施スケジュールを決定する必要がある。

事業実施上の問題点が予想される場合には、問題点の指摘と対応策について勧告する必要がある。

5-2-19 ドラフト・ファイナル・レポート作成及び説明・協議

調査の全体を総括的にとりまとめて、ドラフト・ファイナル・レポートを作成し、シンガポール側に説明し、協議する。

5-2-20 コメントへの対応及びファイナル・レポート作成

シンガポール側から出されたドラフト・ファイナル・レポートへのコメントに対して、ドラフト・ファイナル・レポートを修正あるいは追加を行い、ファイナル・レポートを作成す

る。

5-2-21 技術移転

シンガポール側カウンターパートの技術レベルは、かなり高いことを念頭に入れながら、共同作業、技術討論会、テクニカル・レポートの作成等各種の手段により、高レベルの技術移転を行う必要がある。

5-3 本格調査のスケジュール

本格調査期間は Scope of Work に示されているとおり、12 カ月である。タイム・フレームは次のとおりである。

- 国内準備作業から代替案の構築まで 4 カ月
(インテリム・レポート作成まで)
- 概略設計からプロジェクト評価、事業実施計画まで 5 カ月
(ドラフト・ファイナル・レポート作成まで)
- ドラフト・ファイナル・レポートのコメントから 3 カ月
(ファイナル・レポート提出まで)

このタイム・フレームと調査の流れ、各調査項目の内容等を検討して作成した本格調査のスケジュールを図 5-1 に示す。

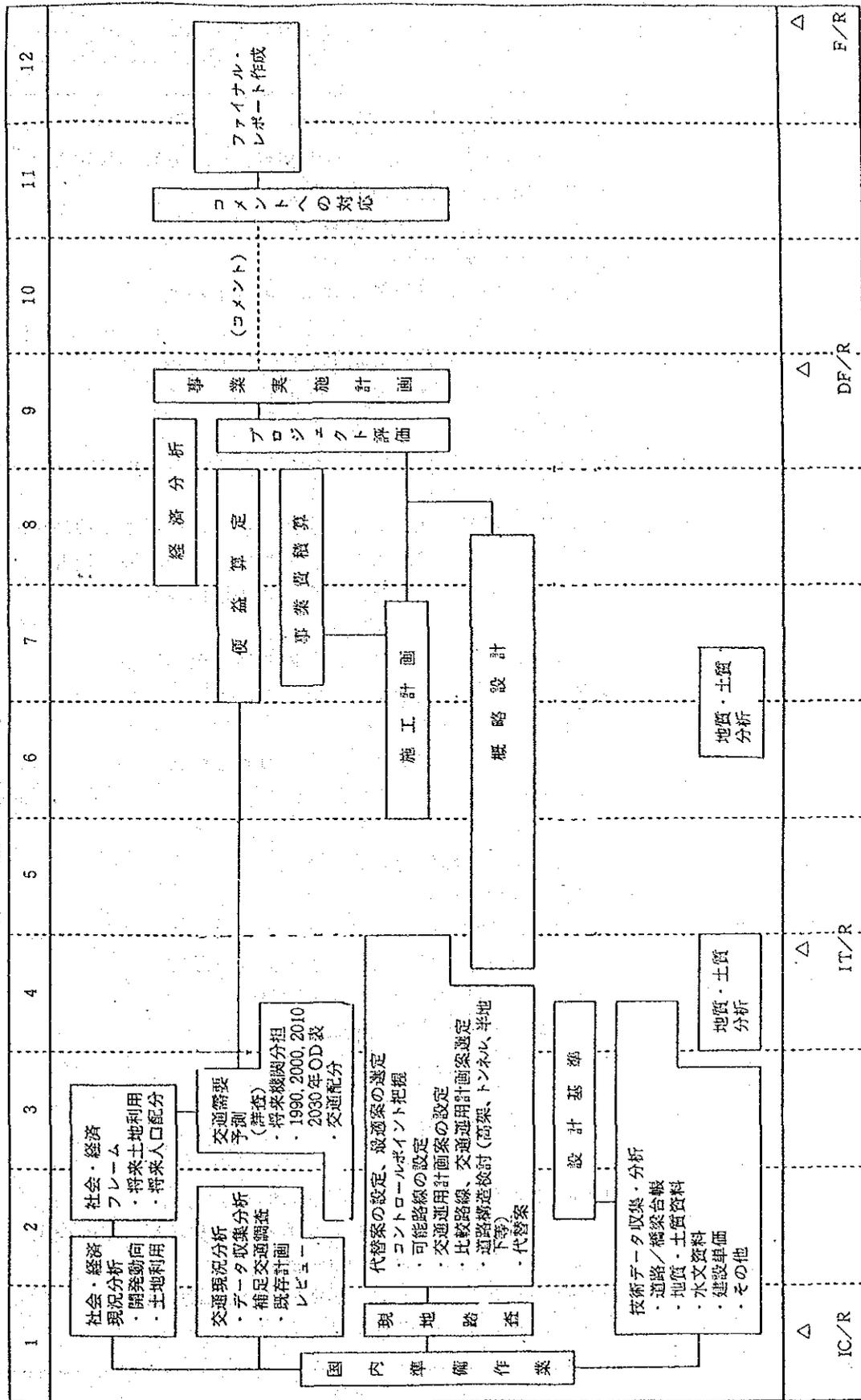


図 5-1 本格調査の内容と工程

5-4 本格調査の実施体制

本格調査は、以下の分野をカバーする専門家により構成されることが望ましい。

分 野	主 な 作 業 内 容
総 括 / 道 路 計 画	<ul style="list-style-type: none"> • シンガポール政府との協議、調整、作業方針の決定等 • 道路政策、道路整備計画の把握 • 既存高速道路の問題点把握 • 沿道開発状況、開発計画の把握 • 現況及び将来の交通施設計画と高速道路網 • 設計基準の設定、計画の位置づけ • 路線案の選定と代替案構築 • 概略設計 • 騒音予測 • プロジェクト評価
都 市 地 域 計 画	<ul style="list-style-type: none"> • 都市化の現況、都市の発展動向、現況及び将来土地利用計画、現況及び将来人口配置計画、将来経済動向、等の把握 • トラフィック・ゾーン別社会・経済指標整備
交 通 調 査 ・ 分 析	<ul style="list-style-type: none"> • 交通調査・交通現況分析、現況交通問題の把握 • 現況及び将来交通政策・戦略の把握 • 将来機関分担予測 • 交通需要予測（現況及び将来OD表の作成） • 代替案ごとの交通量予測
道 路 設 計	<ul style="list-style-type: none"> • 道路政策、道路整備計画の把握 • 既存高速道路の問題点把握 • 沿道開発状況、開発計画の把握 • 現況及び将来の交通施設計画と高速道路網 • 設計基準の設定、計画の位置づけ • 路線案の選定と代替案構築 • 概略設計 • 騒音予測 • プロジェクト評価 <ul style="list-style-type: none"> • 現況インターチェンジの問題点把握 • アクセシビリティとモビリティのサービス水準設定 • 既存インターチェンジの改良計画 • 新線のインターチェンジ配置計画及び型式選定 • インターチェンジ概略設計

分野	主な作業内容
構造物計画・設計(橋梁)	<ul style="list-style-type: none"> • 構造物設計基準の設定 • 高架橋の計画 • インターチェンジ構造物の改良/改築計画 • 代替案構築 • 高架橋、インターチェンジ構造物の概略設計 • 技術評価 • プロジェクト評価
構造物計画・設計 (トンネル、地中構造物)	<ul style="list-style-type: none"> • トンネル/地中構造物の計画 • 代替案構築 • トンネル/地中構造物の概略設計
施工計画 / 積算	<ul style="list-style-type: none"> • 施工方法の選定、建設工期の決定、運搬時交通処理の方法検討等施工計画の立案 • 建設単価解析 • 事業費算定
経 析	<ul style="list-style-type: none"> • 便益算定 • 経済評価 • 財務評価 • プロジェクト評価
地質・土質調査	<ul style="list-style-type: none"> • 地質・土質調査計画立案 • ローカル業者、PWD室内試験指導 • 試験結果の分析、評価

附 属 资 料 1.

SCOPE OF WORK

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS
IN
SINGAPORE

AGREED UPON BETWEEN
PUBLIC WORKS DEPARTMENT
MINISTRY OF NATIONAL DEVELOPMENT

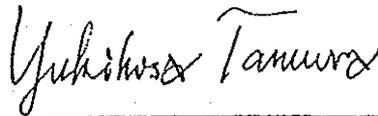
AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

5TH OCTOBER 1989



CHUA KOON HOE
DEPUTY DIRECTOR-GENERAL
PUBLIC WORKS DEPARTMENT
MINISTRY OF NATIONAL
DEVELOPMENT



YUKIHISA TAMURA
LEADER OF
JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Singapore (hereinafter referred to as "Singapore"), the Government of Japan decided to conduct the Feasibility Study of Selected Expressways in Singapore (hereinafter referred to as "the Study").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the concerned authorities of Singapore.

The Public Works Department, Ministry of National Development (hereinafter referred to as "PWD") shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also as coordinating body to other relevant organisations for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to conduct the feasibility study of the Kallang Expressway, Paya Lebar Expressway and improvement of the Pan Island Expressway between Bukit Timah Expressway and Aljunied Flyover (Location Map attached in Annex 1).

Y. Tan.

Ans.

III. SCOPE OF THE STUDY

1. In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items.

- a) data collection and analysis
- b) field survey and analysis
- c) preliminary design
- d) cost estimate
- e) economic evaluation
- f) implementation schedule

2.1 Data Collection and Analysis

- a) traffic data
 - analysis and estimation of traffic demand
 - traffic surveys, if necessary
- b) socio-economic data
- c) engineering data
 - topographical, soil and geological, hydrological, meteorological, land use, materials, etc.
 - as built drawings of existing expressway, already designed drawings of bridges, etc.
 - design standard
 - road inventory
 - bridge inventory
 - unit cost
 - road user cost
 - others
- d) other data necessary for Study

J. Tam

me

- 2.2 Field Survey and Analysis
- 2.3 Preliminary Design
 - a) design criteria
 - b) alternative design
 - c) construction methods
- 2.4 Cost Estimate
 - a) construction cost
 - b) maintenance cost
- 2.5 Economic Evaluation
 - a) estimation of benefits
 - b) N.P.V., IRR, B/C
- 2.6 Project Evaluation
- 2.7 Implementation Schedule

IV. THE STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in Annex 2.

V. REPORT

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Singapore.

Y. Tan

Am

1. Inception Report
Thirty (30) copies at the beginning of the field survey.
2. Interim Report
Thirty (30) copies within four (4) months after commencement of the Study.
3. Draft Final Report
Thirty (30) copies within nine (9) months after commencement of the Study. The Government of Singapore shall submit to JICA its comments within one (1) month after receipt of the Draft Final Report.
4. Final Report
Fifty (50) copies within two (2) months after receipt of the written comments on the Draft Final Report from the Government of Singapore.

VI. UNDERTAKING OF GOVERNMENT OF SINGAPORE

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Singapore shall take necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the Study Team,
 - (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Singapore for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

Y. Tam.

GM

- (3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Singapore for the implementation of the Study,
- (4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Singapore from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to secure permission for entry into private properties of restricted areas for the conduct of the Study, according to prevailing regulations of the Government of Singapore,
- (7) to permit the Japanese Study Team to use the data, maps and materials for analysis in Japan,
- (8) to provide medical services as needed. The expenses will be chargeable to the members of the Japanese Study Team.

Y. Tam.

Car

2. The Government of Singapore shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.

3. PWD shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other relevant organisations:
 - (1) available data, maps and information related to the Study,
 - (2) counterpart personnel,
 - (3) vehicles with drivers,
 - (4) suitable office space with necessary office equipment,
 - (5) credentials or identification cards to members of the Japanese Study Team,
 - (6) engineering survey
 - soil and material test including drilling
 - hydrographic surveying, if necessary.

Y. Tam.

VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to Singapore,
2. to pursue technology transfer to the Singapore counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

JICA and PWD shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Y. Tam.

CRB

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
STUDY IN SINGAPORE	[Bar spanning months 1 to 9]											
STUDY IN JAPAN	[Bar in month 1]										[Bar in month 11]	
REPORT PRESENTATION	▲ IC/R			▲ IT/R					▲ DF/R			▲ F/R

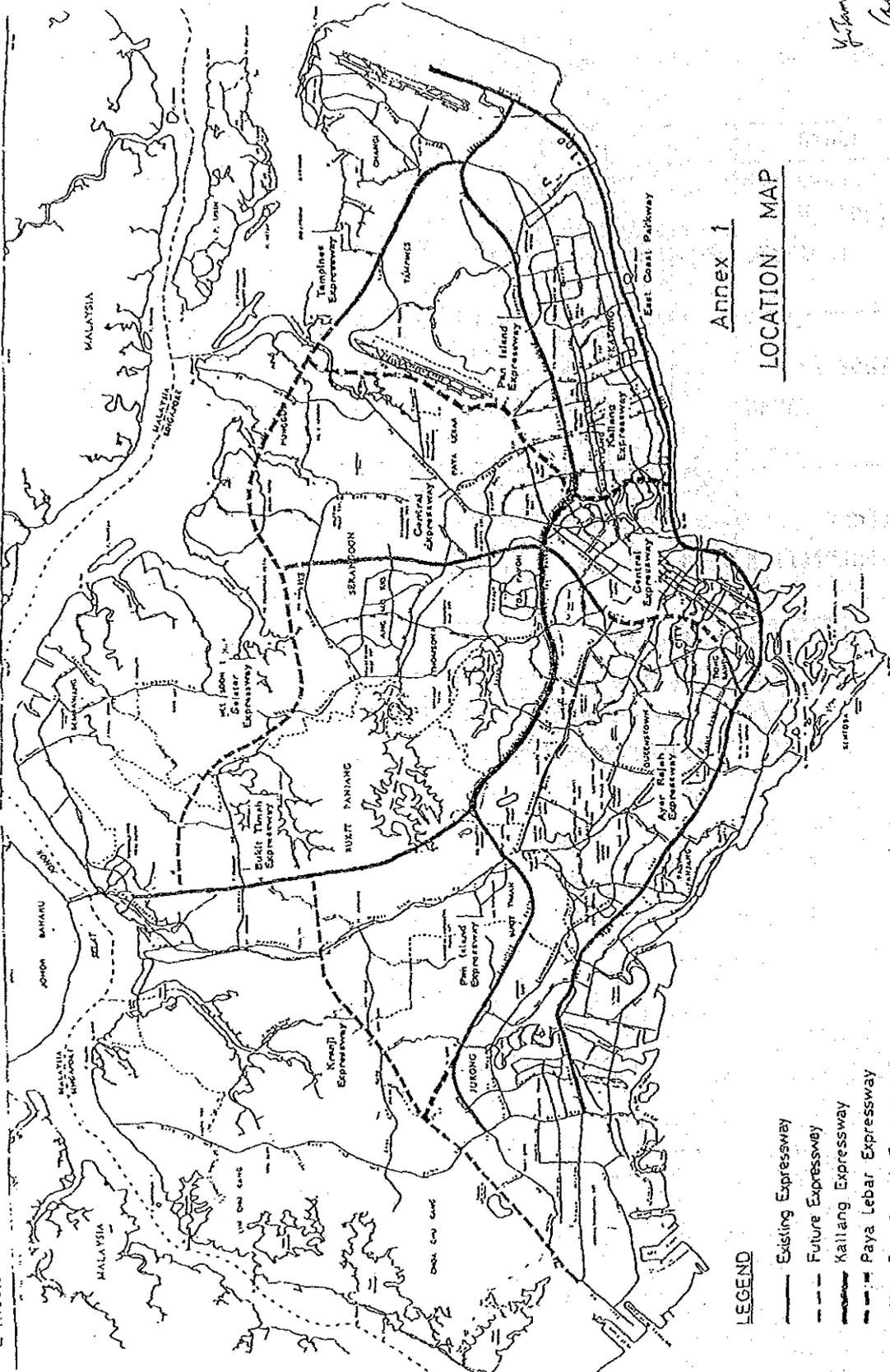
Note: IC/R ... Inception Report
 IT/R ... Interim Report
 DF/R ... Draft Final Report
 F/R ... Final Report

Y. Tam.

GM

SINGAPORE

E 1:100,000 OUTLINE MAP



LEGEND

- Existing Expressway
- - - Future Expressway
- ▨ Kallang Expressway
- ▩ Paya Lebar Expressway
- ▬ Pan Island Expressway

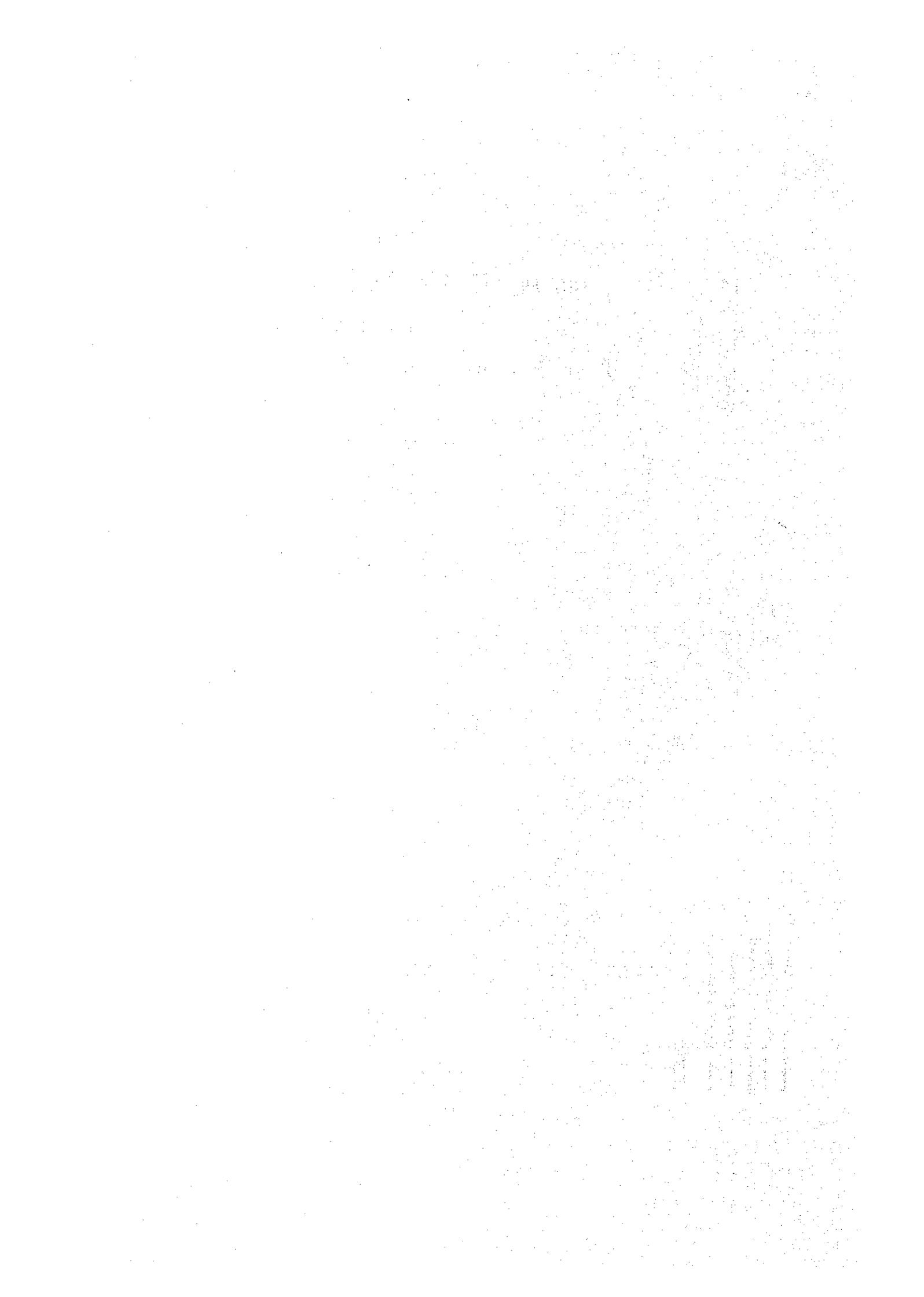
Annex 1

LOCATION MAP

Y. Lim
Choi

附属資料 2.

事前調査団 ミニッツ



THE FEASIBILITY STUDY OF SELECTED EXPRESSWAYS
IN SINGAPORE
RECORD OF VIEWS

- A. The Preliminary Study Team for the Feasibility Study of Selected Expressways in Singapore (hereinafter referred to as "the Study"), headed by Mr Yukihisa Tamura and organised by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), visited Singapore from 1st October 1989 to 6th October 1989 in order to finalise the Scope of Work for the Study. A draft Scope of Work was proposed by the Team.
- B. The Team exchanged views and had a series of discussions with the Public Works Department of the Ministry of National Development, Singapore (hereinafter referred to as "PWD").
- C. PWD clarified and the Team agreed to the following matters expressed in the draft Scope of Work.
1. Item 3.(3) on page 6 of the draft Scope of Work refers to vehicles used by PWD staff. Subject to availability, these vehicles can also be used by the Study Team for site visits. When vehicles are not available, the Study Team can conduct site visits accompanied by PWD staff, who will pay for the travel expenses.

Y. Tamura

Can

2. Item 3.(4) on page 6 of the draft Scope of Work refers to the Study team sharing the use of available office space and equipment within PWD; international communication facilities are excluded.
3. Regarding item 3.(6) on page 6 of the draft Scope of Work, PWD will arrange for the necessary engineering surveys, as requested by the Study Team, subject to availability of funds.
- D. The Team and PWD agreed that the Scope of Work shall exclude the improvement of the interchanges at PIE/CTE and PIE/Woodsville for which plans have been prepared by PWD. The layout proposed by PWD shall be accepted as a design limitation in the Study.
- E. The Team and PWD agreed on the scales of plans to be submitted at the end of the Study as follows:

- | | | |
|----|-----------------------|---------|
| 1. | Kallang Expressway | 1:2,000 |
| 2. | Paya Lebar Expressway | 1:2,000 |

PWD indicated that topographical maps of the Study area to a scale of 1:2,000 will be ready by end of May 1990.

Y. Team.

Am

3. Pan Island Expressway

1:1,000 at all locations

of interchanges, the stretch

of PIE between PIE/CTE

interchange and Thomson

Flyover;

1:2,000 at other locations.

PWD indicated that topographical

maps of the Study area to a

scale of 1:500 will be

ready progressively between

December 1989 and March 1990.

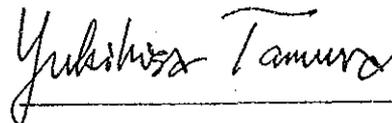
F. PWD requested JICA to despatch the Study Team as soon as possible.

G. The list of officials who attended the discussions is attached in Annex A.

5th October 1989, Singapore



CHUA KOON HOE
DEPUTY DIRECTOR-GENERAL
PUBLIC WORKS DEPARTMENT
MINISTRY OF NATIONAL
DEVELOPMENT



YUKIHISA TAMURA
LEADER OF
JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

LIST OF OFFICIALS

1. Mr Yukihiisa Tamura - Team Leader
Preliminary Study Team
2. Mr Kozo Fujishita - Member
Preliminary Study Team
3. Mr Katsumi Otani - Member
Preliminary Study Team
4. Mr Hitonori Ono - Asst Resident Representative
JICA, Singapore
5. Mr Chua Koon Hoe - Deputy Director-General of
Public Works, Singapore
6. Mr Lam Chuen Fong - Asst Chief Transportation
Engineer
PWD, Singapore
7. Mr Mohinder Singh - Senior Engineer
PWD, Singapore
8. Mr Looi Teik Soon - Engineer,
PWD, Singapore

Y. Tamura

LM