

【No. 11】

マレーシア国

# JB-TRANSPLAN

マレーシア国ジョホールバル  
道路交通計画調査最終報告

本編

昭和59年3月

国際協力事業団





マレーシア国

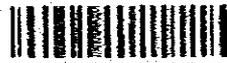
# JB-TRANSPLAN

マレーシア国ジョホールバル  
道路交通計画調査最終報告

本 編

昭和 59 年 3 月

JICA LIBRARY



1031335[1]

国際協力事業団

## 序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に応じ、ジョホールバル道路交通計画（幹線道路建設及び改良計画）に対する技術協力を行うことを決定し、国際協力事業団が同プロジェクトに関するフィジビリティ調査を実施した。

本調査は、事業団が昭和56年度から57年度にかけて実施した道路交通計画のマスタープラン策定調査にて勧告した優先プロジェクトに関するものであり、本計画の重要性に鑑み、株式会社フクヤマコンサルタンツインターナショナル株式会社・長大橋設計センター共同企業体、木村俊夫氏を団長とする調査団を編成するとともに、明星大学教授広瀬盛行氏を委員長とする作業監理委員会を設け、調査の推進を図った。

調査団は、昭和57年8月から昭和58年12月までジョホールバル市に滞在し、マレーシア国政府関係者との意見調整と協同作業を進め、ここに最終報告書提出の運びとなった。

本報告書がプロジェクトの実施と両国の友好・親善関係の発展に役立つことを心より願うものである。

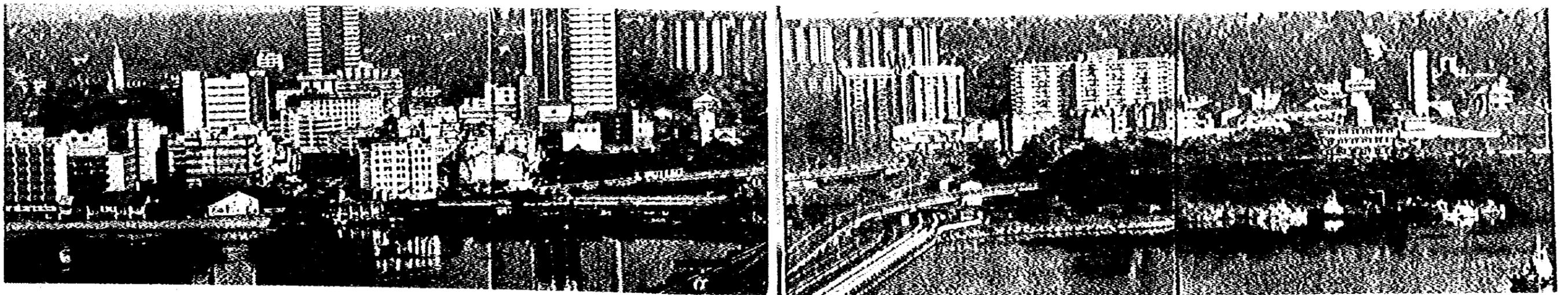
おわりに、本件調査の実施にあたり多大なる御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、厚く御礼申し上げます次第である。

昭和59年 3 月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

国際協力事業団	
受入 月日 '85.10.14	113
登録No. 12044	71 SDF





## 目 次

## 第1章 序

1-1 プロジェクトの概要 .....	1
1-2 調査の手順 .....	4

## 第2章 プロジェクトの背景

2-1 自然条件 .....	8
2-1-1 地 形 .....	8
2-1-2 気 候 .....	8
2-1-3 降 水 量 .....	8
2-1-4 地 質 .....	8
2-2 社会・経済条件 .....	9
2-2-1 人 口 .....	9
2-2-2 雇 用 .....	10
2-2-3 粗地域格生産額 .....	10
2-3 土地利用 .....	10
2-3-1 広域土地利用 .....	10
2-3-2 ジョホールバルーバシール・クダム回廊地帯 .....	14
2-4 交通の現状 .....	15
2-4-1 須 要 .....	15
2-4-2 道路ネットワークと開発計画 .....	15
2-4-3 交通特性 .....	15
2-4-4 公共輸送 .....	17
2-4-5 ジョホール港 .....	17

## 第3章 交通需要予測

3-1 社会・経済条件と土地利用 .....	20
3-1-1 社会・経済条件 .....	20
3-2 土地利用 .....	22
3-2-1 マスタープランと経済成長 .....	22
3-2-2 回廊地帯の土地利用パターン .....	24
3-2-3 ジョホールバル中心の土地利用パターン .....	24

3-3	将来交通需要	26
3-3-1	手順	26
3-3-2	トリップ生成	26
3-3-3	交通の集中発生量	26
3-3-4	交通の分布	26
3-3-5	プロジェクト道路上の交通需要	28
3-3-6	プロジェクト道路の交通特性	33

第4章 代替案の検討と概略設計

4-1	はじめに	36
4-2	概略設計のための調査	37
4-2-1	地質調査	37
4-2-2	建設材料の調査	43
4-2-3	地形測量	44
4-3	プロジェクトの概念と特徴	44
4-3-1	南部道路	44
4-3-2	都心部交通分散計画	44
4-3-3	高速道アクセス	45
4-3-4	内環状道路とローリールート	45
4-4	設計基準	46
4-4-1	道路設計基準	46
4-4-2	橋梁設計基準	46
4-4-3	交差点・立体交差の設計基準	47
4-4-4	舗装設計	47
4-4-5	排水施設設計	47
4-5	南部道路の代替ルートの検討と概略設計	48
4-5-1	概要	48
4-5-2	代替ルートの検討	48
4-5-3	テブラウ橋の代替案	56
4-5-4	概略設計	61

4-6	都心部交通分散計画	73
4-6-1	はじめに	73
4-6-2	交通問題	76
4-6-3	都心部交通分散計画における整備の対策と戦略	86
4-6-4	都心部交通分散計画にかかわる交通分析	89
4-6-5	短期計画	96
4-6-6	長期計画	98
4-7	有料高速道路アクセス道路	100
4-7-1	概要	100
4-7-2	代替ルート	100
4-7-3	経路設計	102
4-8	内環状道路とローリールートの代替ルートを経路設計	105
4-8-1	概要	105
4-8-2	道路配置	105
4-8-3	断面構成の代替案	112
4-8-4	経路設計	112
4-9	環境的検討	117
4-9-1	目的	117
4-9-2	環境指標の設定と分析	118
4-9-3	影響と対策	120
第5章 プロジェクトコストの積算		
5-1	概要	126
5-1-1	概説	126
5-1-2	積算のプロセス	126
5-1-3	建設費の項目	127
5-1-4	外貨および内貨の定義	127
5-1-5	考慮した代替案	127
5-2	建設単価の分析	128
5-2-1	建設単価の構成	128

5-2-2	労働費	128
5-2-3	建設材料費	128
5-2-4	建設機械費用	128
5-2-5	建設単価	128
5-3	数量の積算	132
5-3-1	概説	132
5-3-2	建設数量	132
5-4	建設費の積算	133
5-4-1	道路の建設費	133
5-4-2	橋梁の建設費	133
5-4-3	インターチェンジの建設費	133
5-4-4	建設費積算の結果	133
5-5	用地取得・補償費の積算	133
5-5-1	プロセス	133
5-5-2	用地取得・補償費積算結果	133
5-6	プロジェクトコストの積算	134
5-7	年間維持費用の積算	135
	<b>第6章 経済評価</b>	<b>142</b>
6-1	概要	142
6-1-1	評価のプロセス	142
6-1-2	経済評価のための指標の選択	143
6-2	比較案	143
6-3	経済費用の積算	144
6-3-1	シャドープライス	145
6-3-2	建設費	146
6-3-3	維持・管理費	146
6-3-4	支出スケジュール	147
6-4	経済便益の算出	148
6-4-1	概 要	148
6-4-2	自動車走行費用	148
6-4-3	時間価値	150
6-4-4	事故便益	151
6-4-5	便益の計算	152

6-5	経済評価	153
6-5-1	ジョホールバル・パターングダン南部道路	153
6-5-2	都心部交通分散計画	154
6-5-3	有料高速道路アクセス	154
6-5-4	内環状道路とローリールート	155
6-5-5	段階建設	156
6-5-6	テブラウ橋の有料制の適用	156
6-6	感度分析	159
6-6-1	仮 案	159
6-6-2	結 果	159
6-6-3	コースウェイ長期計画の考察	160
6-7	結 論	161
6-7-1	ジョホールバル・パターングダン南部道路	161
6-7-2	都心部交通分散計画	162
6-7-3	有料高速道路アクセス	162
6-7-4	内環状道路とローリールート	162
6-7-5	優先順位	162
第7章 実施計画		
7-1	はじめに	166
7-2	ジョホール州の道路予算	166
7-3	実施プログラム	170
7-4	投資プログラム	172

## APPENDIX

## LIST OF FIGURES

1-1	Location Map of Project Roads .....	2
1-2	General Flow Chart .....	5
2-1	Geological Map Around The Site .....	9
2-2	Existing Landuse in the Johor Bahru-Pasir Gudang Corridor (1980).....	11
2-3	Existing Transport System and Committed Project .....	12
2-4	Daily Traffic Volume in 1982 .....	13
2-5	Hourly Fluctuation of Traffic Volume.....	16
2-6	The Existing Lorry Route.....	16
3-1	Gross Regional Product in Johor State.....	21
3-2	Household Income in Johor State.....	21
3-3	Predicted Car Ownership in Johor State .....	21
3-4	Future Landuse Plan.....	23
3-5	Major Development in Johor Bahru-Pasir Gudang Corridor .....	24
3-6	Landuse in Central Area of Johor Bahru .....	25
3-7	Procedure for Traffic Demand Project .....	27
3-8	Trip Generation .....	28
3-9	Comparison between Projected Traffic Volume by Segment and Roadway Capacity — Johor Bahru-Pasir Gudang.....	29
3-10	Comparison between Projected Traffic Volume by Segment and Roadway Capacity — Toll Expressway Access..	34
3-11	Comparison between Projected Traffic Volume by Segment and Roadway Capacity — Inner Ring Road .....	35
3-12	Comparison between Projected Traffic Volume by Segment and Roadway Capacity — Lorry Route .....	36
4-1	Location of Soil Investigation Survey .....	38
4-2	Soil Profile at the Crossing of Sg. Tebrau, Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link Road .....	39
4-3	Soil and Johor Bahru Toll Expressway Access Road .....	40
4-4	Ground Condition of Hilly Area (Central Portion of Project Road).....	41
4-5	Ground Condition of Lowland Area (Near the Coastline) .....	42
4-6	Sectioning of Southern Link .....	43
4-7	Sectioning of Southern Link .....	48
4-8	Conclusion of the Comparison of Alternative Concepts .....	49
4-9 (i)	Alternative Routes of Section '2' — First Screening .....	51
4-9 (ii)	Alternative Routes of Section '3' — Southern Link.....	51
4-10	Alternative Routes of Section '3' — Southern Link.....	54
4-11	Alternative Routes of Southern Link Extension.....	55
4-12	Comparison of Alternative Bridges for Tebrau River.....	58
4-13	Comparison of General Profile for Tebrau River.....	60
4-14	Typical Cross Section: Southern Link and its Extension.....	63
4-15	Southern Link & Extension Bridges Location .....	64
4-16	General View of Major Bridges .....	65
4-17	Tebrau River Bridge — General View.....	66
4-18	Interchange Plan on Southern Link and Its Extension .....	68
4-19	Proposed Individual Course of Southern Link and Its Extension .....	69
4-20	Road Side Drainage .....	70

4-21	Southern Link Cross-Section Utility Plan for New Development Area .....	71
4-22	Recommended Revetment along Tebrau River.....	72
4-23	Procedure for Formulation on the Causeway .....	74
4-24	Study Area for Causeway Traffic Dispersal Scheme .....	75
4-25	Road Network for Causeway Traffic Dispersal Scheme.....	75
4-26	Daily Traffic Volume in 1981 .....	77
4-27	Traffic Congestion Degree on Roads in 1981 .....	78
4-28	Existing Traffic Problems .....	80
4-29	Daily Traffic Volume in 1990 (Base Case).....	82
4-30	Traffic Congestion on Roads in 1990 (Base Case).....	83
4-31	Foreseeable Traffic Problems around 1990 .....	85
4-32	Traffic Congestion on Roads In 1985.....	90
4-33	Traffic Congestion on Roads in 1990 (Short-Term Action Implemented).....	92
4-34	Traffic Congestion on Roads in 1990 (Long-Term Plan 1 Implemented).....	93
4-35	Traffic Congestion on Roads in 1990 (Long-Term Plan 2 Implemented).....	94
4-36	Traffic Congestion on Roads in 2000 .....	95
4-37	Short-Term Causeway Circulation Plan.....	97
4-38	Short-Term Dispersal Plan .....	97
4-39	Area Traffic Signal System.....	98
4-40	Long-Term Causeway Circulation Plan.....	99
4-41	Long-Term Dispersal Plan.....	99
4-42	Alternative Routes of Toll Expressway Access.....	100
4-43	Typical Cross-Section Toll Expressway Access.....	102
4-44	Toll Expressway Access: Bridge Location.....	103
4-45	Bridges Required for Toll Expressway Access .....	104
4-46	Intersection/Interchange Recommended Plan: Toll Expressway Access.....	103
4-47	Proposed Thickness of Individual Pavement Course.....	104
4-48	Alternative Routes of Inner Ring Road.....	105
4-49	Alternative Routes of Lorry Route.....	110
4-50	Alternative Cross Sections (4-lane Case).....	113
4-51	Alternative Cross Sections East Ring/West Ring.....	114
4-52	Inner Ring Road: Bridge Location.....	115
4-53	Bridge Required for Inner Ring Road.....	115
4-54	Intersection/Interchange Recommended Plan: Inner Ring Road.....	116
4-55	Proposed Thickness of Individual Course.....	116
4-56	Flow Chart of Environmental Study.....	117
4-57	Typical Cross Section of Southern Link.....	121
4-58	Proposed Typical Cross Section.....	123
5-1	Flow of the Cost Estimation Process.....	126
5-2	Segmentation of the Project Roads .....	132
6-1	Procedure for Economic Evaluation.....	142

## LIST OF TABLES

1-1	Outline of the Project Packages .....	3
1-2	Evaluation Viewpoints and Items.....	4
2-1	Population in Study Area.....	9
2-2	Gross Regional Product, Johor State (\$Million in 1970 Prices).....	10
2-3	Landuse in the Study Area (1980).....	10
2-4	Landuse Distribution in MPJB (1980).....	14
2-5	Actual and Forecast Cargo Handled at Johor Port (thousand ton/year).....	17
3-1	Population in Study Area (in thousand).....	20
3-2	Alternative Scenario for the GDP Growth (M\$ in 1970 Prices).....	20
3-3	Summary of Number of Planning Application by Year and District in Johor Bahru....	22
3-4	Building Application Received and Processed in CBD.....	22
3-5	Trip Production in Study Area.....	26
3-6	Traffic Demand by Corridor.....	27
3-7	Traffic Characteristics of the Projected Roads .....	33
4-1	Geometric Design Standard .....	46
4-2	Comparison of Alternative Routes — Southern Link (Section 2) — First Screening.....	51
4-3	Comparison of Alternative Routes — Southern Link (Section 2) — Second Screening .	52
4-4	Comparison of Alternative Routes — Southern Link (Section 3).....	53
4-5	Comparison of Alternative Routes — Southern Link Extension.....	53
4-6	Comparison of High Level and Low Level Bridges.....	57
4-7	Comparison of Alternative Bridges for Tebrau River.....	59
4-8	Comparison of Alternative Bridges for Tebrau River.....	61
4-9	Scale Used in the Preliminary Design .....	61
4-10	Design Capacity .....	62
4-11	Principles for Intersection Plan of the Intra-Urban Primary Distributor.....	67
4-12	Principles for Intersection Plan of the District Distributor.....	67
4-13	Utility Requirements .....	71
4-14	Existing Traffic Problems .....	79
4-15	Foreseeable Traffic Problems around 1990 .....	84
4-16	Counter Measures to Existing Traffic Problems.....	87
4-17	Counter Measures to Foreseeable Traffic Problems around 1990 .....	88
4-18	Capacity Kilometer vis-a-vis Vehicle Kilometer with and without Short-Term Action in 1985 .....	89
4-19	Road Length by Congestion Degree with and without Short-Term Actions in 1985 .....	89
4-20	Capacity Kilometer vis-a-vis Vehicle Kilometer by Alternatives .....	91
4-21	Road Length by Congestion Degree and Alternatives.....	91
4-22	Comparison of Alternative Routes — Toll Expressway Access .....	101
4-23	Scale Used in the Preliminary Design .....	102
4-24	Design Capacity of the Toll Expressway .....	102
4-25	Comparative Table — Inner Ring Road (Section 1).....	106
4-26	Comparison of Alternative Alignment Routes — Inner Ring Road (Section 2) .....	107
4-27	Comparison of Alternative Routes — Inner Ring Road (Section 3).....	108
4-28	Comparison of Alternative Vertical Alignments — Inner Ring Road (Section 3).....	109
4-29	Comparison of Alternative Lorry Routes .....	111
4-30	Scale Used in the Preliminary Design .....	112
4-31	Magnitude Matrix during Construction/After Opening to Traffic .....	119

5-1	Percentage of Cost Component .....	128
5-2	Labour Cost .....	128
5-3	Cost List of Major Materials .....	129
5-4	Construction Unit Cost — Road and Interchange .....	130
5-5	Construction Unit Cost — Structure .....	131
5-6	Summary of the Project Cost (in thousand M\$ at 1983 Prices).....	134
5-7	Project Cost of Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link (4-Lane) .....	136
5-8	Project Cost of Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link (6-Lane) .....	137
5-9	Project Cost of Causeway Traffic Dispersal Scheme.....	138
5-10	Project Cost of Toll Expressway Access .....	138
5-11	Project Cost of Inner Ring Road including Lorry Route (4-Lane).....	138
5-12	Project Cost of Inner Ring Road including Lorry Route (4- and 6-Lane) .....	139
5-13	Annual Maintenance Cost .....	139
6-1	Alternative Cases.....	144
6-2	Average Import/Export Duties.....	145
6-3	Economic Cost of Projects (M\$'000).....	146
6-4	Maintenance Cost .....	147
6-5	Disbursement Schedule .....	147
6-6	Depreciation and Salvage Value.....	149
6-7	Vehicle Running Cost (¢/km 1982 prices).....	149
6-8	Vehicle Fixed Cost (in M\$/hr at 1982 prices) .....	149
6-9	Time Value Factor (Pi) and Composition Ratio (Ti) of Trip Purposes .....	150
6-10	Time Value (in M\$/hr 1981 price) .....	150
6-11	Accident Benefits in 1990.....	151
6-12	Estimated Benefits in 1990 .....	152
6-13	Economic Indicators for Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link .....	153
6-14	Economic Indicators for Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link in the Case Open to Traffic in 1994.....	153
6-15	Economic Indicators for Causeway Traffic Dispersal Scheme.....	154
6-16	Economic Indicators for Whole Inner Ring Road .....	154
6-17	Economic Indicators for Whole Inner Ring Road .....	155
6-18	Economic Indicators of Inner Ring Road by Section .....	155
6-19	Economic Indicators of Widening.....	156
6-20	Traffic Diversion due to Toll Application .....	157
6-21	Capital Cost and Operating and Maintenance Cost .....	158
6-22	Annual Revenue by Toll Application.....	158
6-23	Financial Analysis of Tebrau Bridge (M\$'000).....	158
6-24	Cases for Sensitivity Analysis.....	159
6-25	Economic Sensitivity .....	160
6-26	Economic Indicators of East Half of Inner Ring Road for Long Term Causeway Plan.....	161
6-27	Indicators of Causeway Traffic Dispersal Scheme for Long Term Causeway Plan.....	161
6-28	Summary of Economic Indicators by Project .....	163
6-29	Comprehensive Evaluation of the Projects.....	163

7-1	Relationship between Development Expenditure and Transport Expenditure (M\$ million in Current Prices) .....	167
7-2	Relationship between GDP and Development Expenditure (M\$ million in Current Prices) .....	167
7-3	Predicted Gross Domestic Product 1981 — 2000 (M\$ million in 1980 Prices) .....	167
7-4 (1)	Predicted Development Expenditures (High Estimate) (M\$ million in 1983 Prices).....	168
7-4 (2)	Predicted Development Expenditure (Low Estimate) (M\$ million 1983 Prices).....	168
7-5 (1)	Predicted Transport Expenditures (High Estimate) (M\$ million in 1983 Prices).....	168
7-5 (2)	Predicted Transport Expenditures (Low Estimate) (M\$ million in 1983 Prices) .....	168
7-6 (1)	Predicted Highway Expenditures (M\$ million in 1983 Prices) .....	169
7-6 (2)	Predicted Highway Expenditures (M\$ million in 1983 Prices) .....	169
7-7 (1)	Allocation of Highway Funds to Johor State .....	169
7-7 (2)	Allocation of Highway Funds to Johor State .....	169
7-8	Recommended Implementation Programme and Investment Requirements for Phase 1.	170
7-9	Recommended Implementation Schedule and Investment Requirements for Phase 2 ....	171
7-10	Recommended Implementation Schedule and Investment Requirements for Phase 3 ....	171
7-11	Investment Requirements by Phase (M\$'000 in 1983 Prices).....	172
7-12	Annual Investment Requirements for Phase 1 (in thousand M\$ at 1983 Prices) .....	173
7-13	Annual Investment Requirements for Phase 2 (in thousand M\$ at 1983 Prices) .....	173
7-14	Annual Investment Requirements for Phase 3 (in thousand M\$ at 1983 Prices) .....	173

# 第 1 章

## 序

1-1 プロジェクトの概要

本道路交通調査の対象となったプロジェクトは以下の通りである。( Fig 1-1, Table 1-1 参照 )

1) ジョホールバル・パシールグダン南部道路

( Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link )

ジョホールバル・パシールグダン南部道路(以下南部道路と略す)はジョホールバル市都心とパシール・グダン工等・港湾地域を結ぶ全長約18kmの道路である。この道路はケブン・テ道路(JR. Kebun・Teh)とラーキン道路(JL. Larkin)の交差点を起点とし、ケブン・テをバカ・バツ(JL. Bakar Batu)を通り、テブラウ川(Sg. Teburau)を渡ってジョホール港を終点としている。

\*1 以下特に指定しないかぎり、道路名に「道路」は付けないものとする。

2) 都心部交通分散計画

( Causeway Traffic Dispersal Scheme )

都心部交通分散計画はシンガポールとの出入国時に発生する交通を都心部から分散させるための道路システムの改良を目的とし、また同時に一般の都心交通の分散も計っている。調査に当っては短期計画であるアラン・ベナプラン(Perunding Alan Bena Plan)を踏まえ、さらに長期プランも検討した。

3) ジョホールバル有料高速道路アクセス道路

( Johon Bahru Toll Expressway Access Road )

ジョホールバル有料高速道路アクセス道路(以下高速道路アクセスと略す)は現在マレーシア高速道路局が計画しているアヤ・ヒタム(Ayer Hitam)地点

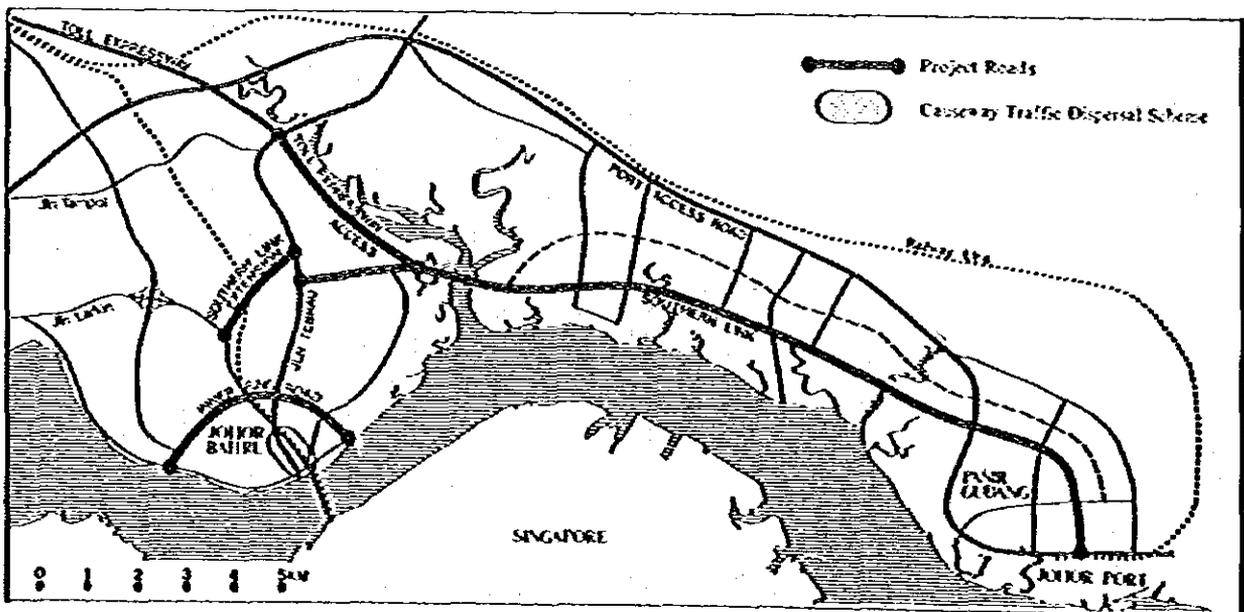


FIG. 1-1 LOCATION MAP OF PROJECT ROADS

とジョホールバル市（以下MPJBと略す）を結ぶ有料高速道路と本プロジェクトの中の南部道路を結ぶよう計画され、本実行可能性調査（以下F/S調査と略す）ではこの有料高速道路の終点であるテブラウ（JL. Tebrau）との交差点から南部道路に至る区間を対象としている。

#### 4) 内環状道路とローリールート

( Inner Ring Road including Lorry Route )

内環状道路はJB市の都心部をとりかこむ環状道路で、現在道路の改良と一部新設

道路とからなる。大きくはブキット・メルドラム（JL. Bukit Meldrum）から始まり内陸部に入りテブラウ、ラザク（JL. T.A. Razak）と交差し橋を跨いで都心西側のスラト・テブラウ（JL. Selat Tebrau）に接する。

ローリールートは国道一号（Federal Route 1=JL T. A. Razak）からタンジョン・プトリ（Tanjung Putri）地区にある貨物検査所（Custom Inspection Complex）までの区間で調査している。

TABLE 1-1 OUTLINE OF THE PROJECT PACKAGES

	Project Area		Road Length or Area Coverage
	Starting Point	Ending Point	
Johor Bahru-Pasir Gudang Southern Link	Intersection of Jalan Kebun Teh with Jalan Larking	Pasir Gudang Seaport Area	20,140 m
Causeway Traffic Dispersal Scheme	Area covered from the eastern part of Jalan Yahya Awal and within Inner Ring Road		310 ha
Toll Expressway Access	Intersection of Toll Expressway Access with Jalan Tebrau	Intersection	4,150 m
Inner Ring Road including Lorry Route			
Inner Ring Road	Intersection of Jalan Selat Tebrau with Inner Ring Road	Intersection of Jalan Bukit Meldrum with Inner Ring Road	4,850 m
Lorry Route	Intersection of Federal Route 1 with Lorry Route	Custom Inspection Complex at Tanjung Putri	3,000 m

## 1-2 調査の手順

本F/S調査の手順は以下の通りである。

- ① 代替ルートを検討
- ② 交通予測
- ③ 概略設計と環境的検討
- ④ 建設費見積り
- ⑤ 経済評価
- ⑥ 実施プログラム

この中で代替案の検討に当っては、技術的・環境的そして経済的条件を考慮しながら、以下の点を明らかにした。

- ① ルート
- ② 構造
- ③ 出入国検査所の位置と交通システム
- ④ 立体交差の型
- ⑤ 道路断面
- ⑥ 段階建設のプログラム

TABLE 1-2 EVALUATION VIEWPOINTS AND ITEMS

	Route	Structure Type	Causeway Layout	Type of Interchange	Cross-Section	Staged Construction
Transport and Town Planning, Environmental Study	○		○			
Engineering	○	○	○	○	○	○
Traffic Study	○		○	○	○	○
Economic Evaluation	○	○	○	○	○	○

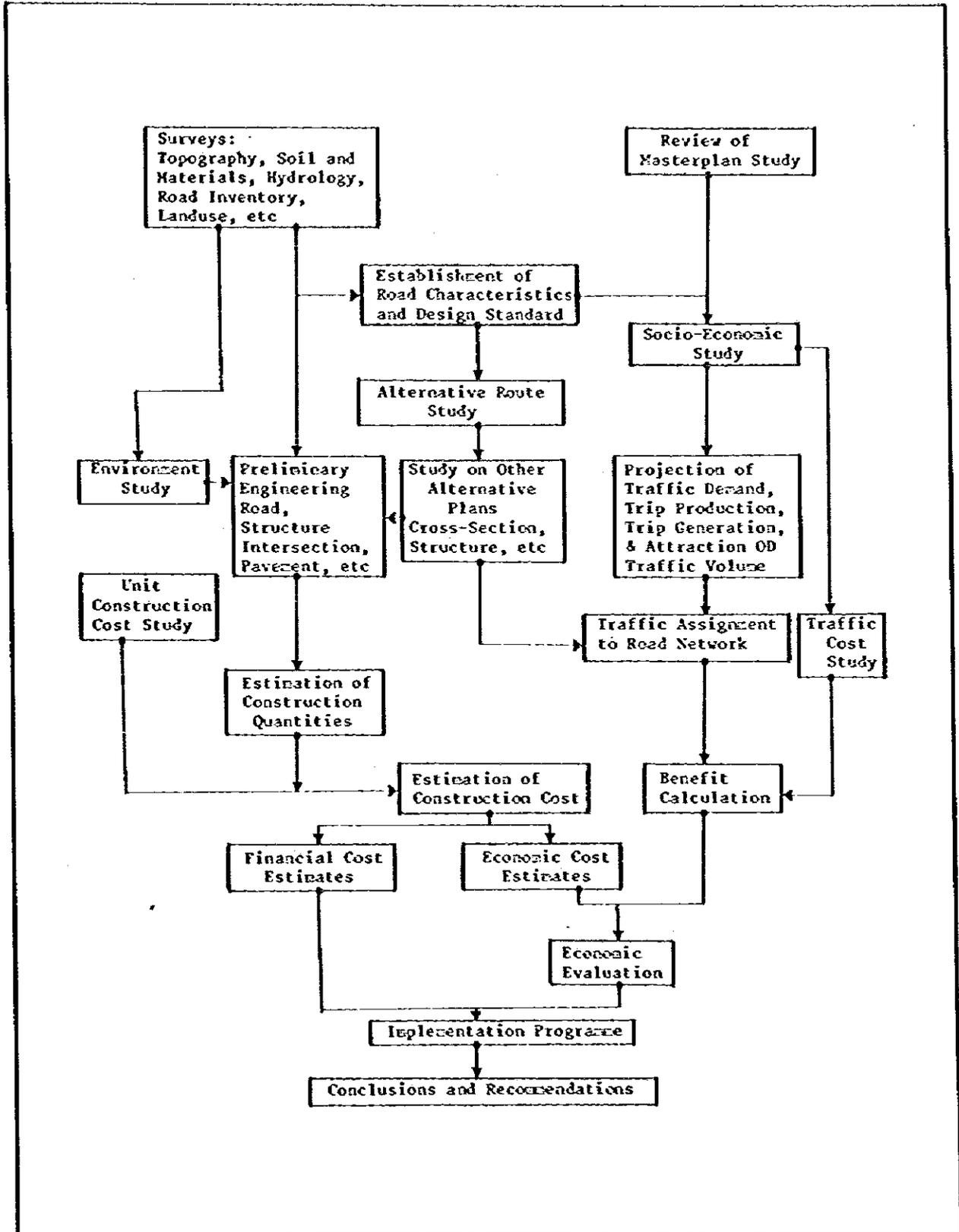


FIG. 1-2 GENERAL FLOW CHART



## 第 2 章

### プロジェクトの背景

## 2-1 自然条件

### 2-1-1 地形

調査対象地域の地形は全般的に起伏が多く、突起的に存在する丘陵は花崗岩でできている。また海岸線及び主な水際線地域は低湿地で特に地域西部は海抜1メートル前後の地帯が多い。また内陸部の低湿地はビート湿地やマンガログ湿地となっている。

### 2-1-2 気候

地域は全体が高湿多湿で、気候的变化に乏しいが、北東-南西方向のモンスーンの影響が多少見受けられる。気温はだいたい25.5℃から27.8℃でこれまでの最高気温は35℃最低気温は18℃である。最も気温の上るのは1年のうち3月から5月、下るのは12月、1月である。相対湿度の最高は99%、最低は61%で、1月-3月までが比較的湿度が低い。

### 2-1-3 降水量

マラッカ水道地帯での年間平均降水量は約2,600mmであるが、これは年によってまた場所によってかなりの差(120%)が生じている。降雨の年間分布は必ずしも一定していないが、北東モンスーンを受ける11月・12月に多く、また南西モンスーンを受ける4月頃が最も高湿である。

### 2-1-4 地質

地表は全般的に10~20mの深さで沖積層であり、河の部分の岩床は次の3つの地質

学的な層から成っている。

- a) 二疊紀火成岩
- b) 花こう貫入岩
- c) 旧沖積世

二疊紀火成岩は、主として安山岩および流紋岩系の酸性凝灰岩から成っており、後に生じた花こう岩の貫入によって変成作用を受けている。

主な花こう岩の貫入は、トリアス紀(三疊紀)に起きている。貫入は、花こう岩、花こう閃緑岩等であり、酸性でその岩脈は花こう岩層によく見られる。

この貫入岩の表層部は風化され、紅い粘土となっている。この風化の過程で直径1mから数mにおよぶ玉石が生じている。

旧沖積世は主として花こう岩から分解した各種の岩片から成り、石英・長石に似た粗砂、

砂礫、時にはシルト質あるいは粘土質の細粒子を含んでいる。この旧沖積世は、一般に準モント化され、表層部は風化によって紅土となっている。

この岩床の風化範囲は、時には地表面から30m以下にまでおよんでいる。河の流域に沿って軟らかい粘土、持っていない砂、砂利等の沈積物が堆積している。

この地域の地質学的特徴をより理解するため、G. S. M発行資料に基づく地質図がFig 2-1に示されている。さらに詳細な地質データについてはサプリメントリポートを参照されたい。



## 2-2-2 雇 用

地域の現状の雇用人口は約160,000人と見込まれ、それぞれ1/3ほどの比率で1次・2次・3次産業雇用となっているが、MPJB, パナール・クダンでは第2・3次の雇用が中心とみられる。

## 2-2-3 相地域総生産額

ジョホール州の経済は全国のGDP成長に比例して急激に増加しており1971-1980の年成長率は約8.0%であったが、ごく最近では世界は不況の影響を受けて低下している。

TABLE 2-2 GROSS REGIONAL PRODUCT, JOHOR STATE (SMILLION IN 1970 PRICES)

Year	Johor State		Malaysia	
	GRP	Average Annual Growth (%)	GDP	Average Annual Growth (%)
1971	1,476	-n.a.	13,016	-n.a.
1980	2,941	8.0	26,228	8.1
1982	-n.a.	-n.a.	29,131	5.4

Source : Fourth Malaysia Plan.  
Economic Report 87/83, Ministry of Finance.

## 2-3 土地利用

## 2-3-1 広域土地利用

広域的土地利用パターンは基本的に農業的土地利用が中心で約63%を占めている (Table 2-3 参照)。ゴムとオイルパームが代表的な作物で両方で91%の面積を示める。その他はココナツ, バイナップル, カカ

オ, コーヒー, 果物, コショウなどである。他の土地利用としては森林・湿地が18%, 雑草地が13%で都市化地域は5%を占めるにすぎない。

TABLE 2-3 LANDUSE IN THE STUDY AREA (1980)

		Area (Ha)	%
Non-Agricultural Use	Urban land	13,734	5.5
	Forest/Swamp	45,269	18.2
	Minin	1,340	0.5
	Grassland/Cleared land	32,195	13.0
Sub-Total	Sub-Total	92,538	37.2
Agricultural Use	Rubber	80,598	32.4
	Oil Palm	61,303	24.7
	Coconut	870	0.4
	Marketing-Gardening	430	0.2
	Other Crops	12,673	5.1
	Sub-Total	155,876	62.8
Total		248,414	100.0

Source :  
Department of Land and  
Mines Johor (1981).  
Resource Maps (1979).  
Department of Agriculture,  
Annual Report (1980).

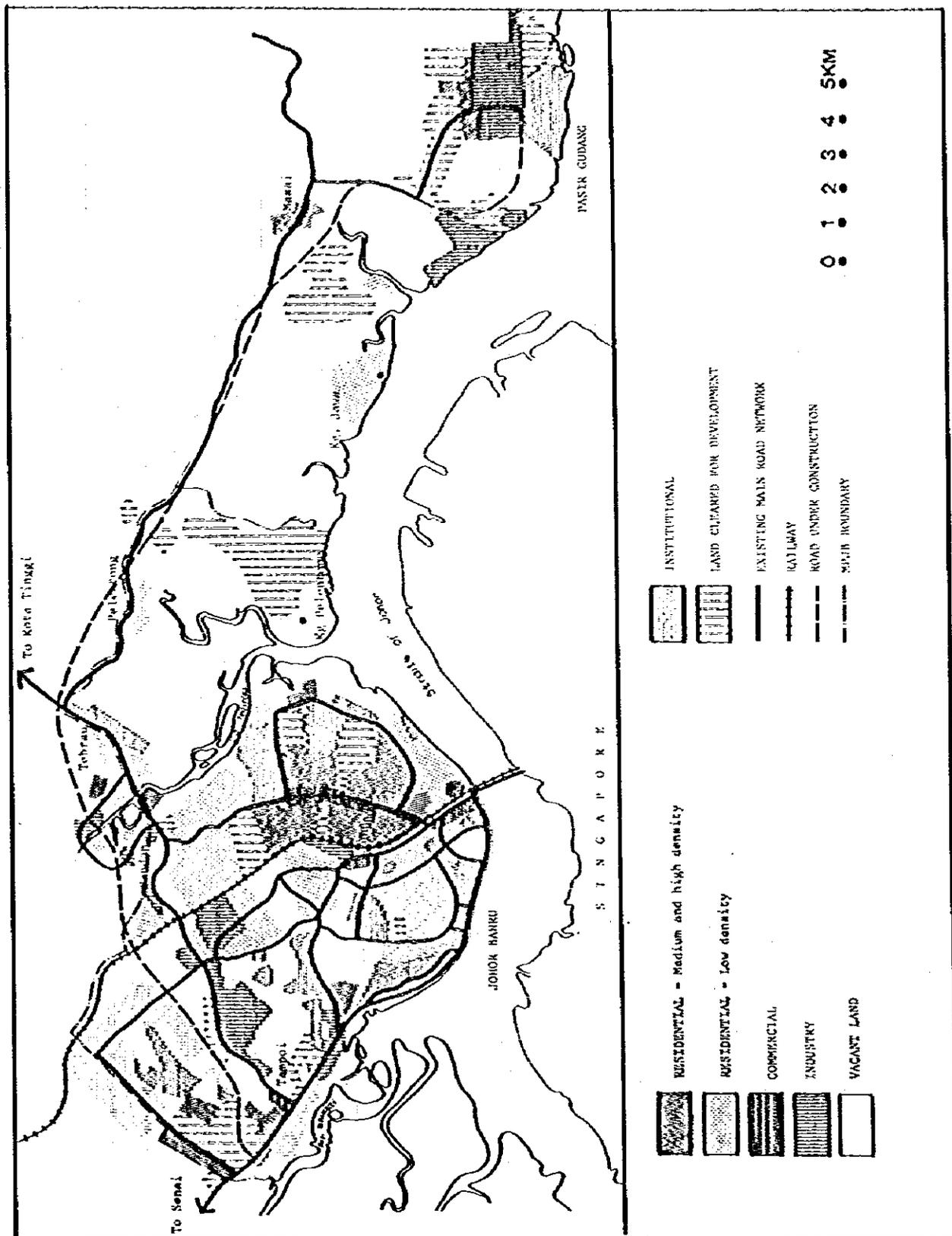


FIG. 2-2 EXISTING LANDUSE IN THE JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG CORRIDOR (1980)

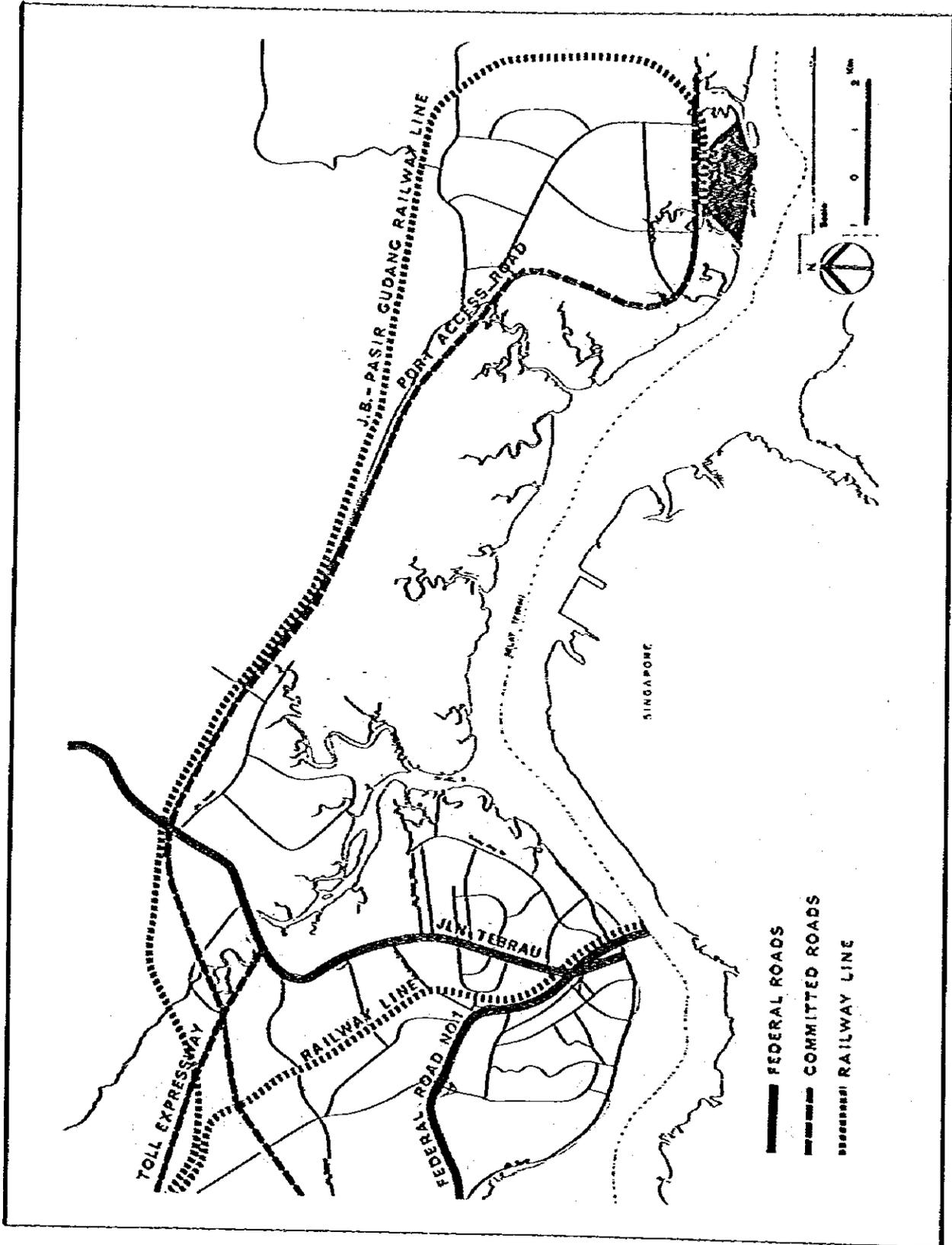


FIG. 2-3 EXISTING TRANSPORT SYSTEM AND COMMITTED PROJECT

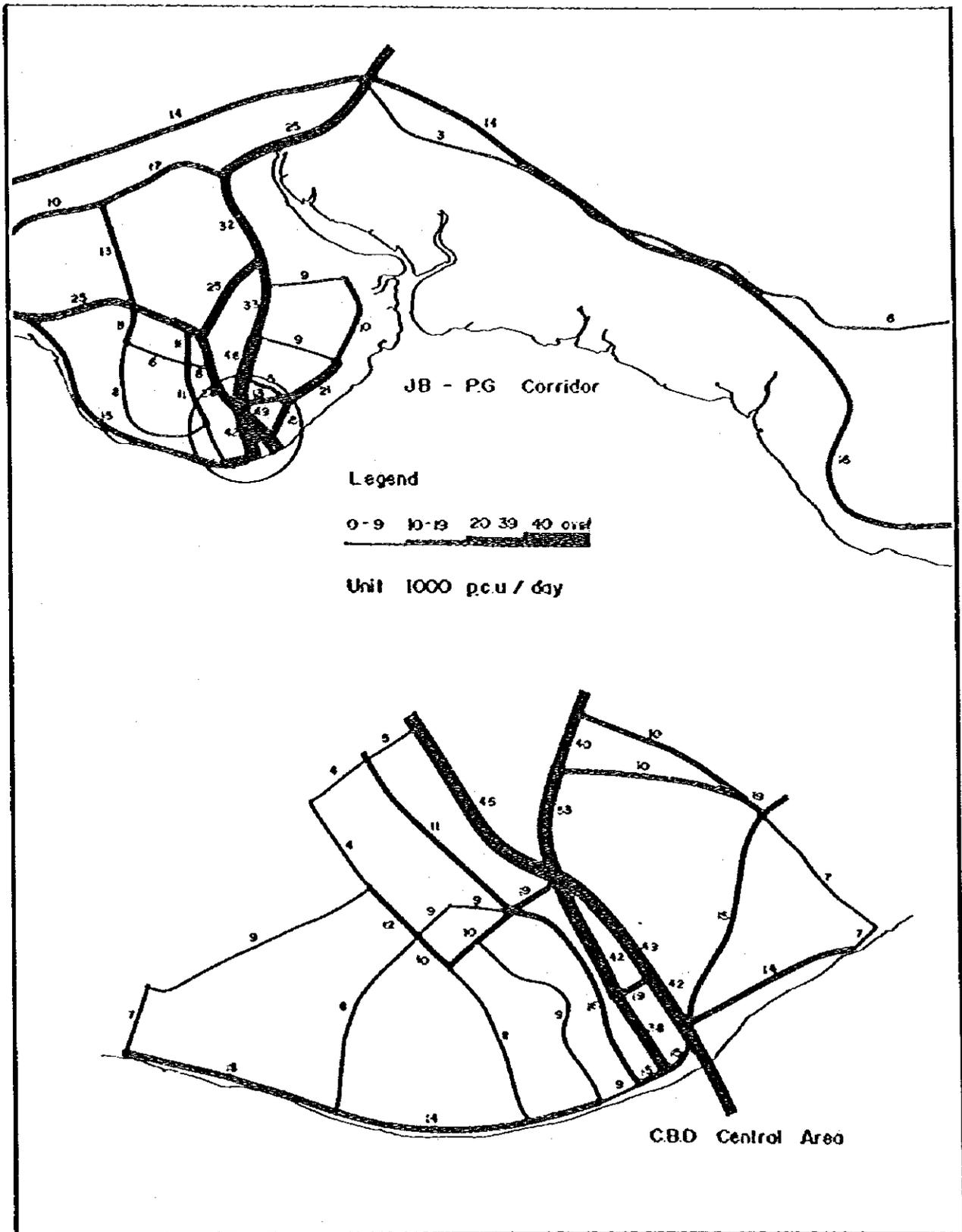


FIG. 2-4 DAILY TRAFFIC VOLUME IN 1982

## 2-3-2 ジョホールバルーパシールグダン回廊地帯

過去10年にわたって最も都市化が進んだのはジョホールバル市であったが、1976年市域が広がり現在の約12000haとなった(Table 2-4参照)。これまで多くの農地が住宅地に転換されたが、1980年現在MPJBの約27%を占め、また公共用地は11.6%となっている。さらに37%以上が空地であり、将来の開発を待っている。

一般的に効外化が進むことで住宅地の密度は低下するが、現在都心部は昔からの店舖住宅が多く、この密度は15戸/ha程度となっている。

都心業務地区(CBD)はコースウェイ(Causeway)付近に形成され、新しい業務・商業ビルの建設がつづいている。CBDの商

業床面積はMPJB全体の38%、残りの23%に当る部分がタンポイ(Tampoi)地区、センチュリー・ガーデン(Century Garden)地区等に分布する。これらは効外ショッピングセンターとしてにぎわっている。工業に関しては、大規模なものはタンポイ地区、ラーキン地区に集中し小型のものがMPJB地域に分散している。

一方パシール・グダン地域では工業と住宅用地を中心に現在約800haほどが開発済である。加えて500haがニュータウンとして開発されつつある。さらに合計1226haに及ぶ民間の住宅開発(そのうちベルマス・ジャヤロー207ha、グスン・ヒジャウー136haは開発中である)が回廊地帯に計画されている。

TABLE 2-4 LANDUSE DISTRIBUTION IN MPJB (1980)

Landuse/Area	Landuse		%
	Acres	Hectares	
Residential	7,944	3,215	27.0
Commercial	657	266	2.2
Institutional	3,437	1,392	11.6
Industry	1,010	408	3.4
Open Space	920	372	3.1
Others	4,569	1,849	15.5
Built-Up Area	18,537	7,502	62.8
Non-Built-Up Area	10,967	4,438	37.2
Total MPJB Area	29,504	11,940	100.0

Source :

Structure Plan Unit, Johor State Town and Country Planning (1991).

## 2-4 交通の現状

### 2-4-1 概要

現在地域には道路・鉄道、空路、海路の4つの交通手段が設けられていて、道路がその主役である。

### 2-4-2 道路ネットワークと開発計画

調査対象地域には国道1号線の他Fig 2-3に示すような幹線道路のネットワークが形成されているが、幹線を除く一般道路は大半が1車線道路である。

主要な道路の建設状況は、

- (1) ジョホールポートアクセスの建設工事
- (2) 有料高速道路の建設工事
- (3) テブラウ道路の拡巾計画

の3つが進んでいてジョホールポートアクセスはすでに1部開業している。

### 2-4-3 交通特性

#### (1) 主要道路の日交通量

トラフィックカウントサーベイ(1982年10月)によれば、最も交通量の多いのはラザク(JL. Tun Abdul Razak), フック(JL. Wong Ah Fook), ラーキン(JL. Larkin), そしてテブラウで、それぞれ35,000 P. C. U/日から53,000 P. C. U/日となっている(Fig 2-4参照)。車種構成をみると一般自動車を中心で、次いでモーターサイクルとなっている。比較的ローリーの多いのはラーキン、国道1号だが、これはシンガポールへ向うローリールートになっているからである。

#### (2) 時間変動

ラーキンとテブラウについて交通量の時間変動をみたものがFig 2-5であるが、全般的にフラットで朝6時から8時ごろ、また夕方5時から7時ごろに小さなピークがあらわれる程度である。

#### (3) ローリールート

ジョホールバルの交通特性で特に目立つのはローリールートがあることである。これはシンガポールへ、またから出入する貨物輸送に必要となっている(Fig 2-6参照)。

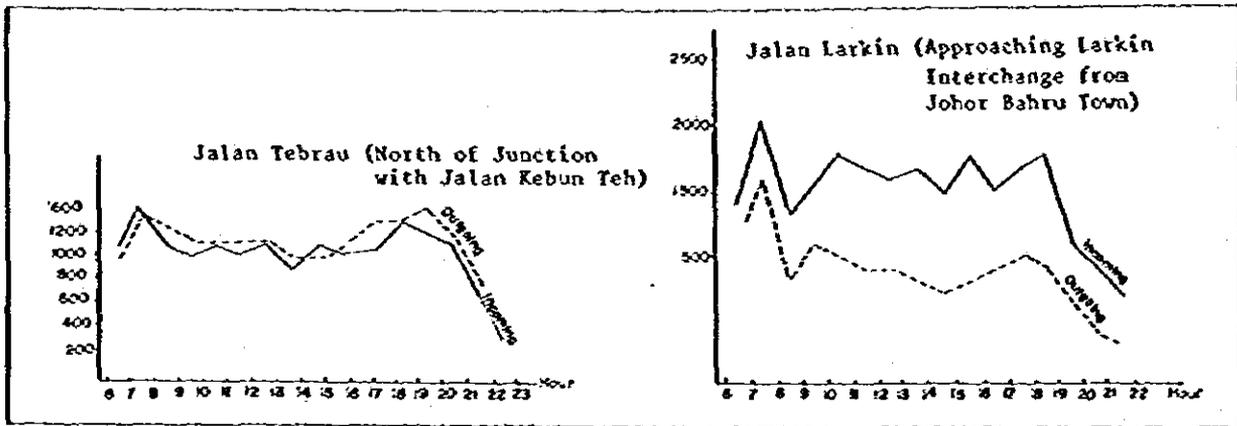


FIG. 2-5 HOURLY FLUCTUATION OF TRAFFIC VOLUME

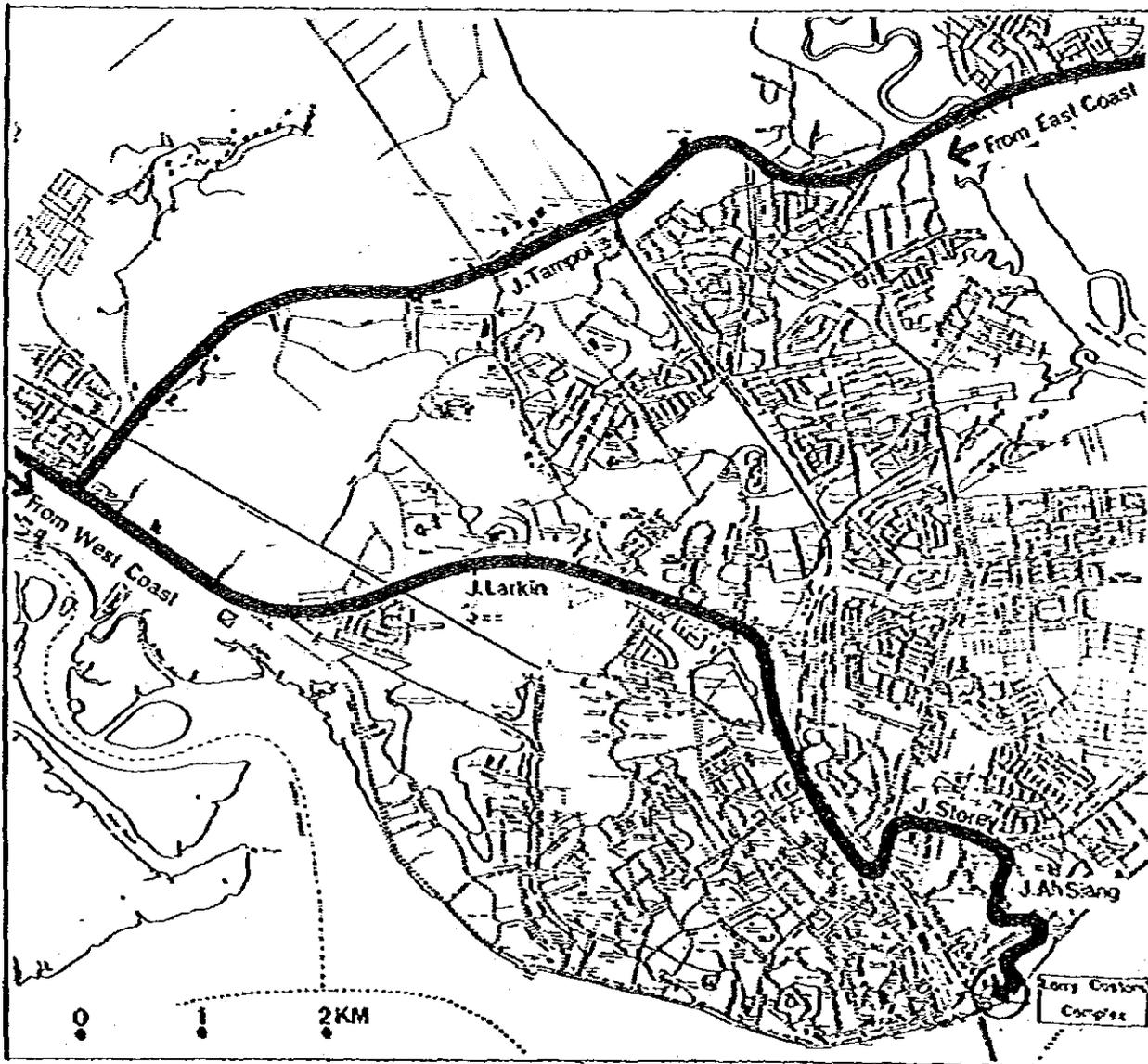


FIG. 2-6 THE EXISTING LORRY ROUTE

## 2-4-4 公共輸送

現在地域の公共交通は次のようなものとなっている。

- (1) バス 一路線バス, 特急バス, 工場バス, スクールバス
- (2) タクシー
- (3) 鉄道
- (4) 空路

この中ではバスが主役であるが, 市内外にわたって27路線ある。

- (1) ほとんどのバスルートはCBDに集中している。
- (2) 新しい住宅団地の中にはバスルートのないものがある。
- (3) 運行本数の多いのはテブラウ, スクダイ等の道路に限られている。

## 2-4-5 ジョホール港

ジョホール港はパシール・グタン地区にあって, その取扱量は過去急激に増加している。カーゴベースでは1976年に587トンだったものが1980年には1,870トンになり年間33.6%の増加をみせた。全国平均が10.1%程度だったことと比較してもかなり高い伸びだったことがわかる。

ジョホール港第1期工事は1977年に完了し目下第2期工事を進めているが, この港湾施設の拡大によって取扱量もさらに増加が見込まれる(Fig 2-3 参照)。

TABLE 2-5 ACTUAL AND FORECAST CARGO HANDLED AT JOHOR PORT  
(THOUSAND TON/YEAR)

	1976 <sup>1)</sup>	1980 <sup>1)</sup>	1985 <sup>1)</sup>	1990 <sup>1)</sup>	2000 <sup>2)</sup>	Average Annual Growth Rate (%)		
						'76 - '80	'80 - '90	'90 - '00
Import	272.0	889.0	2,718.0	4,300.0	9,770.0	34.5	17.1	8.6
Export	315.0	981.0	2,282.0	2,770.0	4,010.0	32.8	10.9	3.8
Total	587.0	1,870.	5,000.	7,070.0	13,780.0	33.6	14.2	6.9

Note : (1) Johor Port Authority.  
(2) Estimated by Study Team.



## 第 3 章

### 交通需要予測

### 3-1 社会・経済条件と土地利用

#### 3-1-1 社会・経済条件

交通需要予測の前提となる社会・経済条件の設定についてはマスタープラン段階の調査の結果に基づいている。

##### a) 人口

2000年ジョホールバル都市圏の人口は約100万人と想定され、現在のクアラルンプールに等しい。年増加率は4.0%になると見込まれる (Table 3-1)。

TABLE 3-1 POPULATION IN STUDY AREA (IN THOUSAND)

	1980 <sup>(1)</sup>	1990 <sup>(2)</sup>	2000	Source :
Johor Bahru	417	655	1,000 <sup>(3)</sup>	(1) 1980 Population Census.
Kota Tinggi (Part)	41	53	67	(2) Study Team Estimates.
Study Area	459	708	1,067	(3) Target Population as by the Structure Plan Study.

##### b) 雇用

雇用増加は年率4.6%と想定され、2000年には41.7万人となる見通しである。

##### c) 租地総生産

第4次マレーシアプランによればジョホール州の租地総生産額は年率8.0%と見込まれ、この率が維持されるとすれば1980年にM\$29億ドルだったものが

2000年には137億ドルに成長するものと予想される (Fig 3-1)

##### d) 家計収入

平均家計収入は経済成長につれて増加が予想されるが、ジョホール州をみれば1980年に766ドルだったものが2000年には1,876ドルとなり、年率4.6%の増加率と見込まれる (Fig 3-2)。

TABLE 3-2 ALTERNATIVE SCENARIO FOR THE GDP GROWTH (M\$ IN 1970 PRICES)

	1980 <sup>1)</sup>	1981 <sup>1)</sup>	1982 <sup>1)</sup>	1983 <sup>2)</sup>	1990	2000	2007
Original Scenario (Masterplan Scenario)	26,228	28,038	29,131	31,206	56,760 <sup>3)</sup> +9.2% <sup>4)</sup>	118,100 +7.6%	-
Alternative Scenario	-	+6.9%	+3.9%	+5.6%	46,822 +6.0%	80,740 +5.6%	118,100 +5.6%

Notes : 1) Economic Report 1982/83.

2) New Straits Times 20th. October, 1983.

3) Target figure presented in RPP.

4) Represents Annual Growth Rate.

5) The others are estimated by the Study.

c) 自動車保有率

将来の自動車保有率は家計収入の伸びに対応して考えられているが、これによれば1980年に8.8万台だったものが2000年には27.3万台に増加しよう (Fig 3-3)。

第4次マレーシアプランでは将来のGDPは年年7.8%で増加すると見込まれているが、最近の世界的不況の影響を受けて成長率が鈍化している。この傾向が続けば、本プロジェクトも目標年次2000年を2007年に修正する必要が起る可能性もある

(Table 3-2)。これはいくつかのシナリオに基づいた結果であるが、第6章に述べるように感度分析によってフィージビリティを検討している。

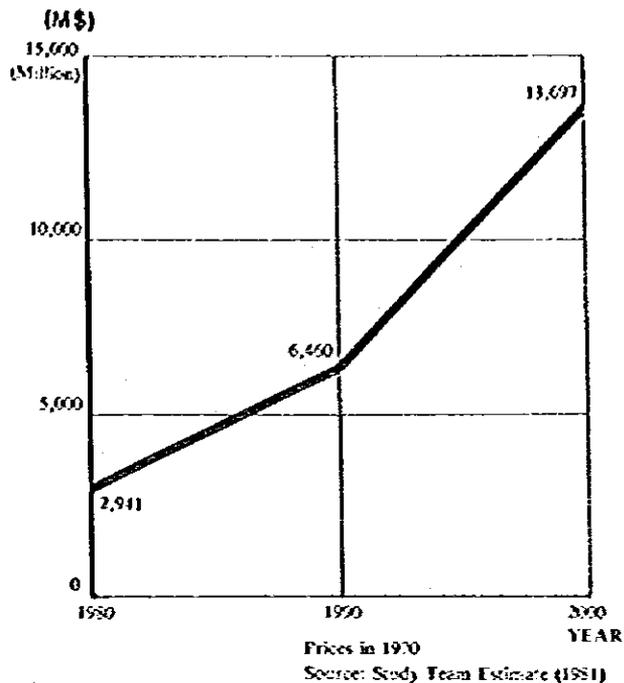


FIG. 3-1 GROSS REGIONAL PRODUCT IN JOHOR STATE

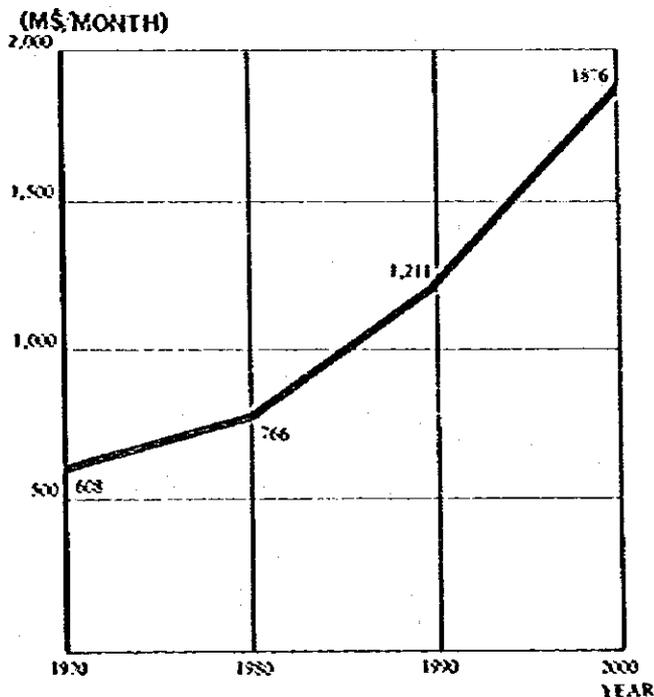


FIG. 3-2. HOUSEHOLD INCOME TREND (JOHOR STATE)

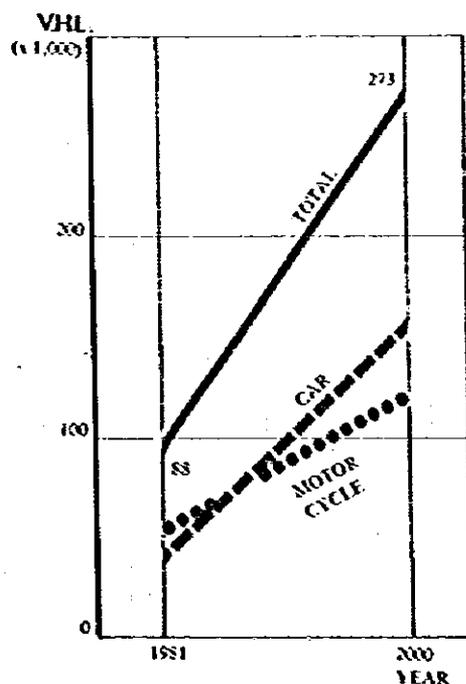


FIG. 3-3 PROJECTED NUMBER OF CARS AND MOTORCYCLES (PRIMARY AREA)

## 3-2 土地利用

## 3-2-1 マスタープラン経済成長

土地利用に関するマスタープランは昨年立案されたが、これに平行してSPU (STRUCTURE PLAN UNIT) が総合的な開発計画を作った。総市・地域の開発状況は、公共・民間の開発投資の進みぐあいによって決まるが、現在政府はジョホール・テンガラ計画 (JOHOR TENGGARA SCHEME)、パシール・グダン都市・工業・港務開発、マラヤ鉄道の延伸、有料高速道路及びポートアクセス建設を進めており、将来の重要な骨格となる。一方民間も活発な開発指向を示して

いる (Table 3-3 参照)。特にジョホールバルは全体の37%を占め、これに対応して建築の確認申請も増加してきている (Table 3-4 参照)

その他注意しておく必要のあるものとしてはシンガポールからの経済・社会的影響であろう。以上のことから、今後予想されるのは比較的安定した発展であり、マスタープランで予想した将来像は着実に達成されつつあるという事である。

TABLE 3-3 SUMMARY OF NUMBER OF PLANNING APPLICATION BY YEAR AND DISTRICT IN JOHOR BAHRU

District	No. of Application		
	1980	1981	1982
Segamat	389	296	361
Muar	595	691	813
Batu Pahat	715	763	1,090
Kluang	295	287	328
Mersing	118	114	251
Johor Bahru	1,677	1,859	2,047
Pontian	438	418	436
Kota Tinggi	124	159	223
Total Johor State	4,351	4,587	5,549

TABLE 3-4 BUILDING APPLICATION RECEIVED AND PROCESSED IN CBD

	1977	1978	1979	1980	1981	1982
No. of File Received	877	1,117	1,326	1,534	2,101	1,862
No. of File b/d from last year	705	1,077	1,472	1,260	991	1,263
Total No. of File for Processing	1,582	2,194	2,798	2,794	3,092	3,125
No. of File Approved	505	722	1,538	1,803	1,829	1,878
No. of File c/f to next year	1,077	1,472	1,260	991	1,263	1,247
% No. of File Approved	31.9%	32.9%	54.9%	64.5%	59.15%	60.1%

Source : Building Engineering Section, REJB, 1983.

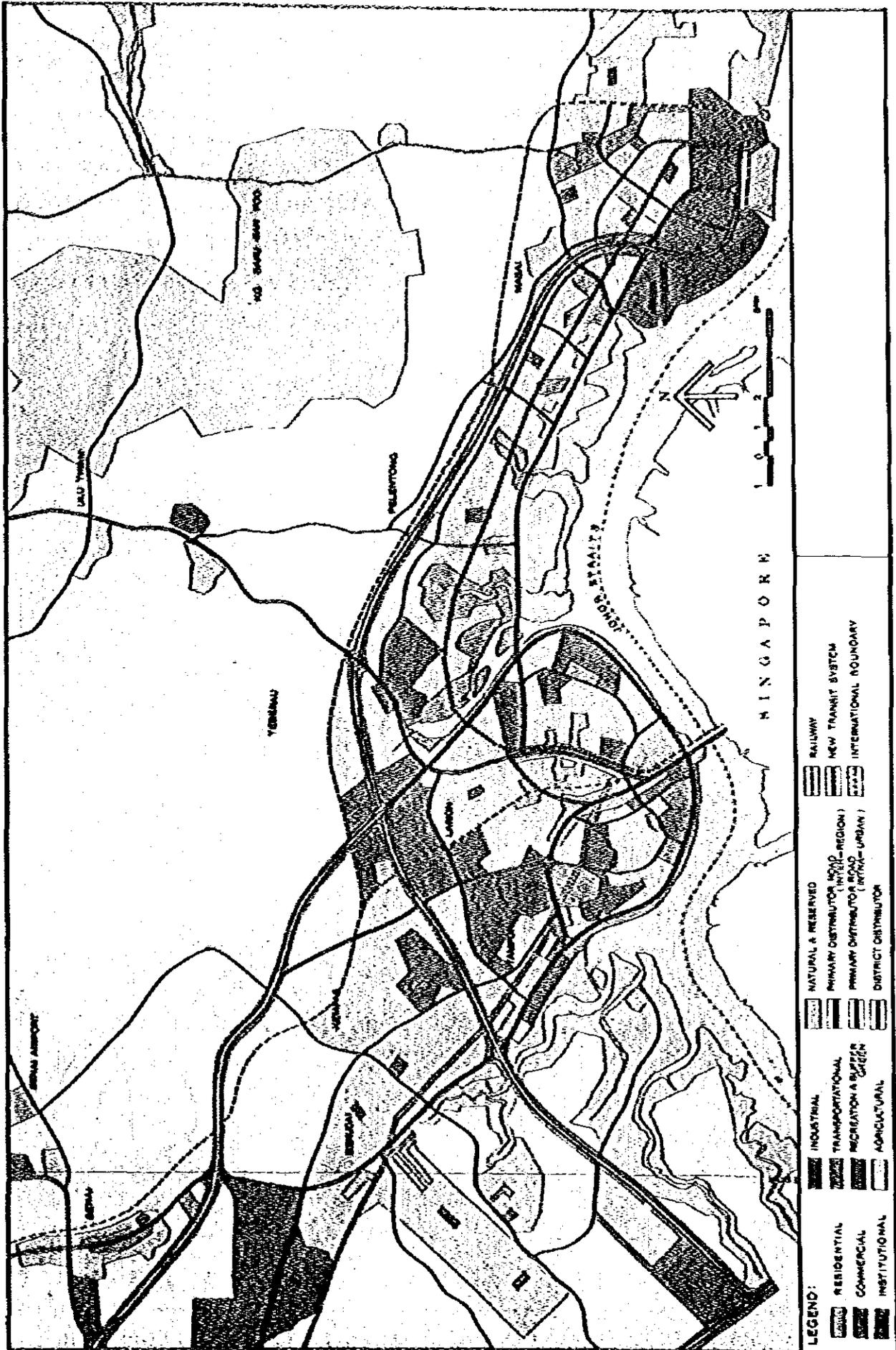


FIG. 3-4 FUTURE LANDUSE PLAN

### 3-2-2 回廊地帯の土地利用パターン

回廊地帯には数多くの認可済開発計画があって、土地利用の将来パターンはそうした影響のもとで形成されてゆくはずである (Fig. 3-4 参照)。従って開発の進展は経済成長のスピードに合わせて多少早い遅いが出てくるが、基本的骨格には大きな変化はないと思われる (Fig. 3-5)。

### 3-2-3 ジョホールバル都心の土地利用パターン

都心部の土地利用パターンはSPUによって詳しく検討されている。このパターンは都心部交通分散計画の内容とも合致しており、今後の前提となりうるものである (Fig. 3-6 参照)。

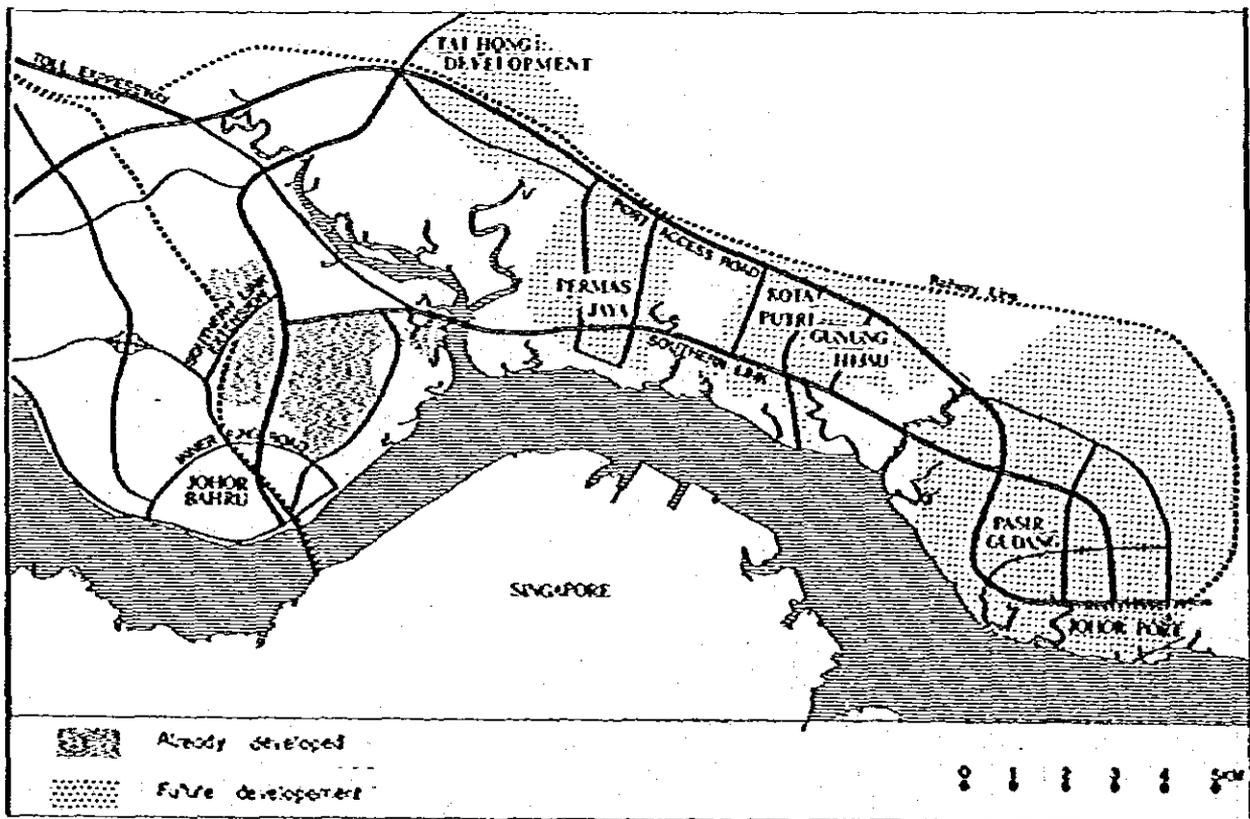


FIG. 3-5 MAJOR DEVELOPMENT IN JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG CORRIDOR.

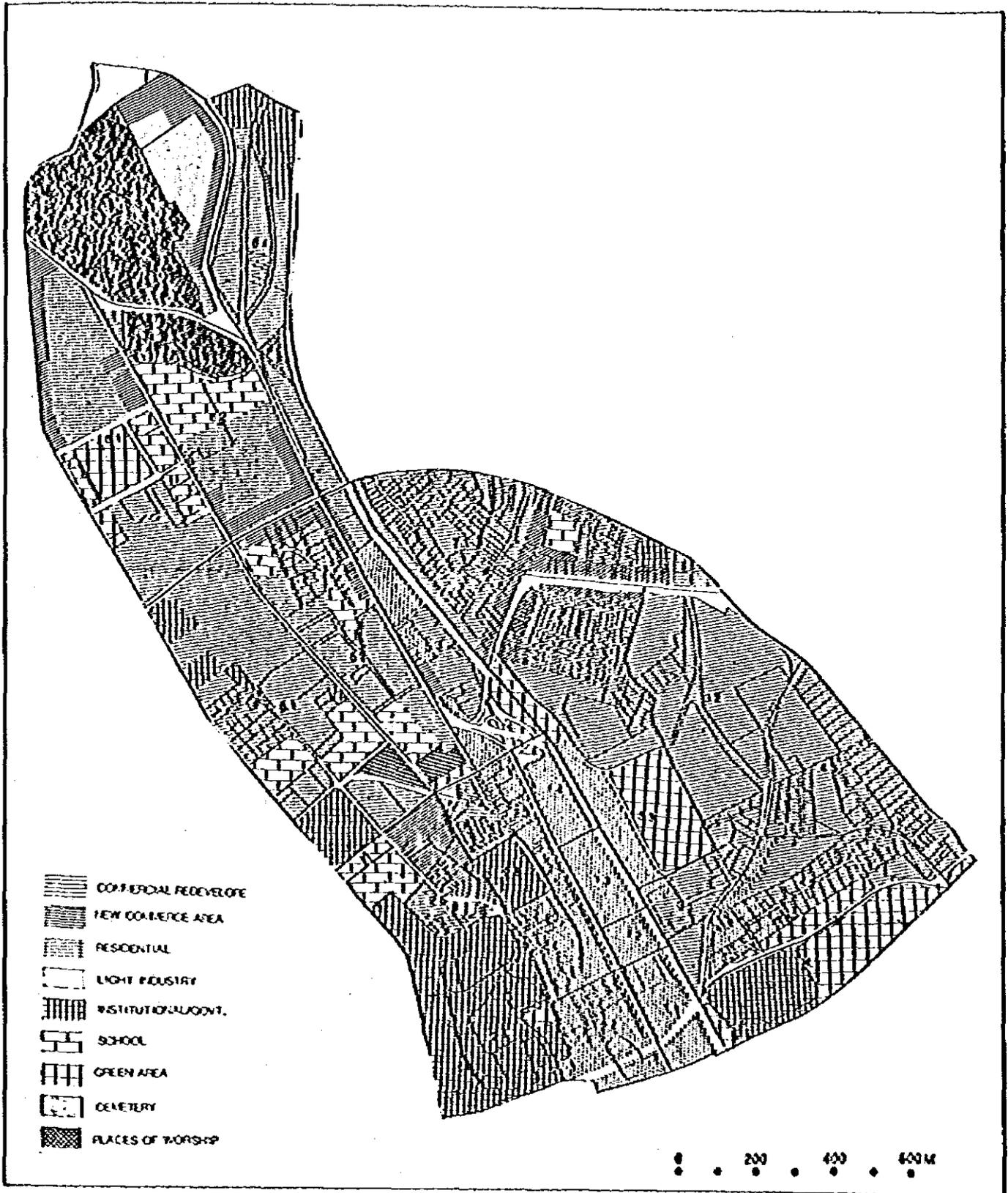


FIG. 3-6 LANDUSE IN CENTRAL AREA OF JOHOR BAHRU

### 3-3 将来交通需要

#### 3-3-1 手順

将来交通需要の検討プロセスは Fig 3-7 に示される通りである。需要結果は 3-2 にある様に変更の必要はないが、部分としては交通ゾーンとしてみて多少の修正が行われた。交通の発生集中、トリップ分散についてゾーンの修正に合わせて再検討が加えられた。

#### 3-3-2 トリップ生成

全体のトリップ生成は交通調査、保有率予測に基づいて車種別に予測された。その結果、自動車のトリップ生成は 1981 年に 43 万 PCU だったものが 1990 年には 74.2 万 PCU、2000 年には 134 万 PCU になると推計された (Table 3-5 参照)。

#### 3-3-3 交通の集中発生量

将来の交通の集中・発生量は新しい交通ゾーンを対象に進められた。Fig 3-8 にあるように特に交通発生の多いのはパシール・グダンと MPJB (ジョホール市) の周辺部である。CBD や回廊地帯の農業地域は比較的低い増加である。

#### 3-3-4 交通の分布

将来の交通集中発生量に基づいて交通の分布が想定される。Table 3-6 にあるように回廊地帯ではかなりの交通分布がみられる。これはこの部分で工業開発や住宅開発の進展が著るしいからである。

TABLE 3-5 TRIP PRODUCTION IN STUDY AREA

	No. of Trips (1000 pcu/day)				Average Annual Growth Rate (%)
	1981	1985	1990	2000	
Car					
Work, School	63.4	77.1	98.4	160.2	5.0
Business	24.1	31.8	45.3	89.6	7.2
Private	43.0	56.7	79.6	157.1	7.1
Home	81.7	107.8	152.1	300.4	7.1
Sub-Total	212.2	273.4	375.4	707.3	6.5
Stage Bus	9.3	16.6	26.9	48.0	9.0
School/Factory Bus	16.2	18.8	22.8	28.8	3.1
Lotry	87.8	114.9	160.8	315.1	6.9
Motorcycle	105.4	125.2	155.9	241.6	4.5
Total	430.9	548.9	741.8	1,340.8	6.2

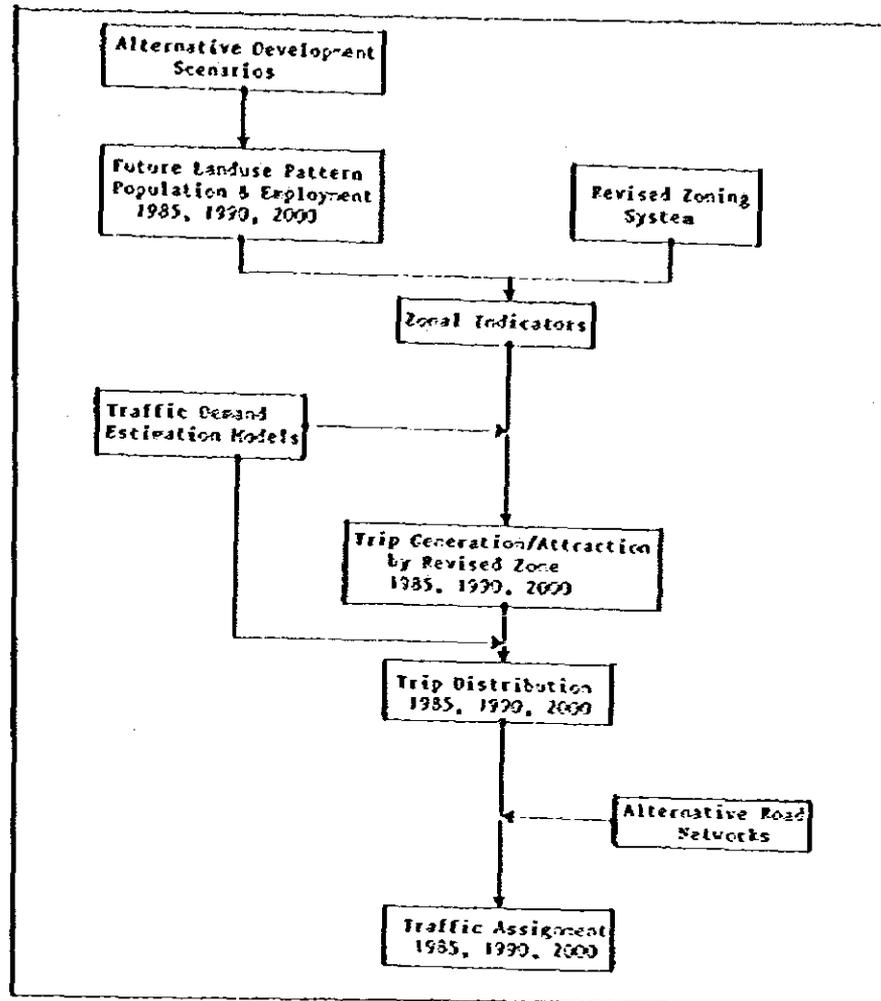


FIG. 3-7 PROCEDURE FOR TRAFFIC DEMAND PROJECT

TABLE 3-6 TRAFFIC DEMAND BY CORRIDOR

Corridor	Traffic Demand (1000 pcu/day)		Traffic Growth '00/'81
	1981	2000	
Internal Traffic within MPJB	282.8	759.5	2.7
MPJB - Senai	25.8	136.8	5.3
MPJB - Pasir Gudang	21.8	161.5	7.4
MPJB - Kota Tinggi	22.5	46.8	2.1
MPJB - Singapore	26.9	86.6	3.2

3-3-5 プロジェクト道路上の交通需要

1990年、2000年におけるプロジェクト道路上の交通需要推定の結果はFig 3-9～Fig 3-12に示されているが、これから1990年までは全プロジェクト道路とも十分な容量を持っていることがわかる。しかし、2000年になると南部道路上のテブラウ橋附近、内環状道路及びローリールート上の何か所かでは容量不足の所ができてるものと予想される。

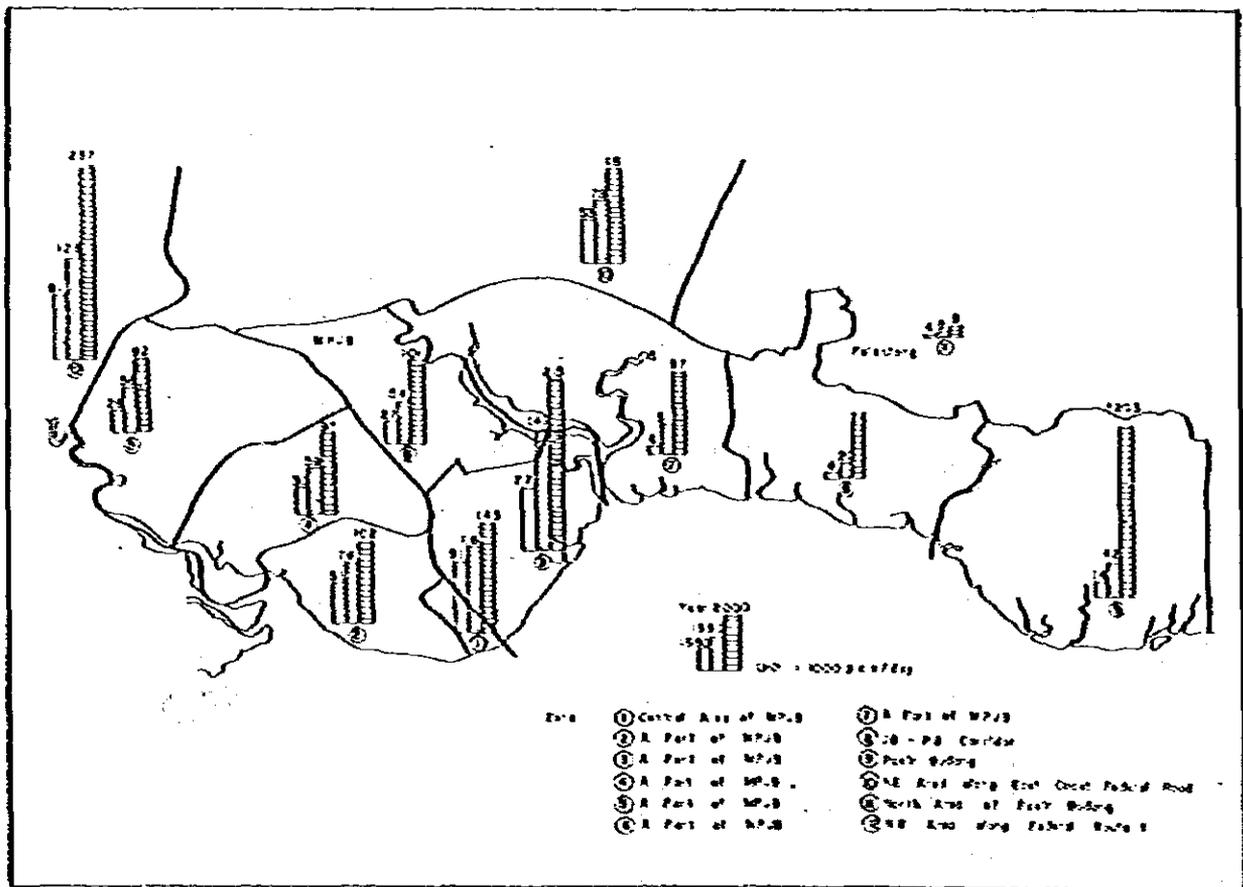


FIG. 3-8 TRIP GENERATION

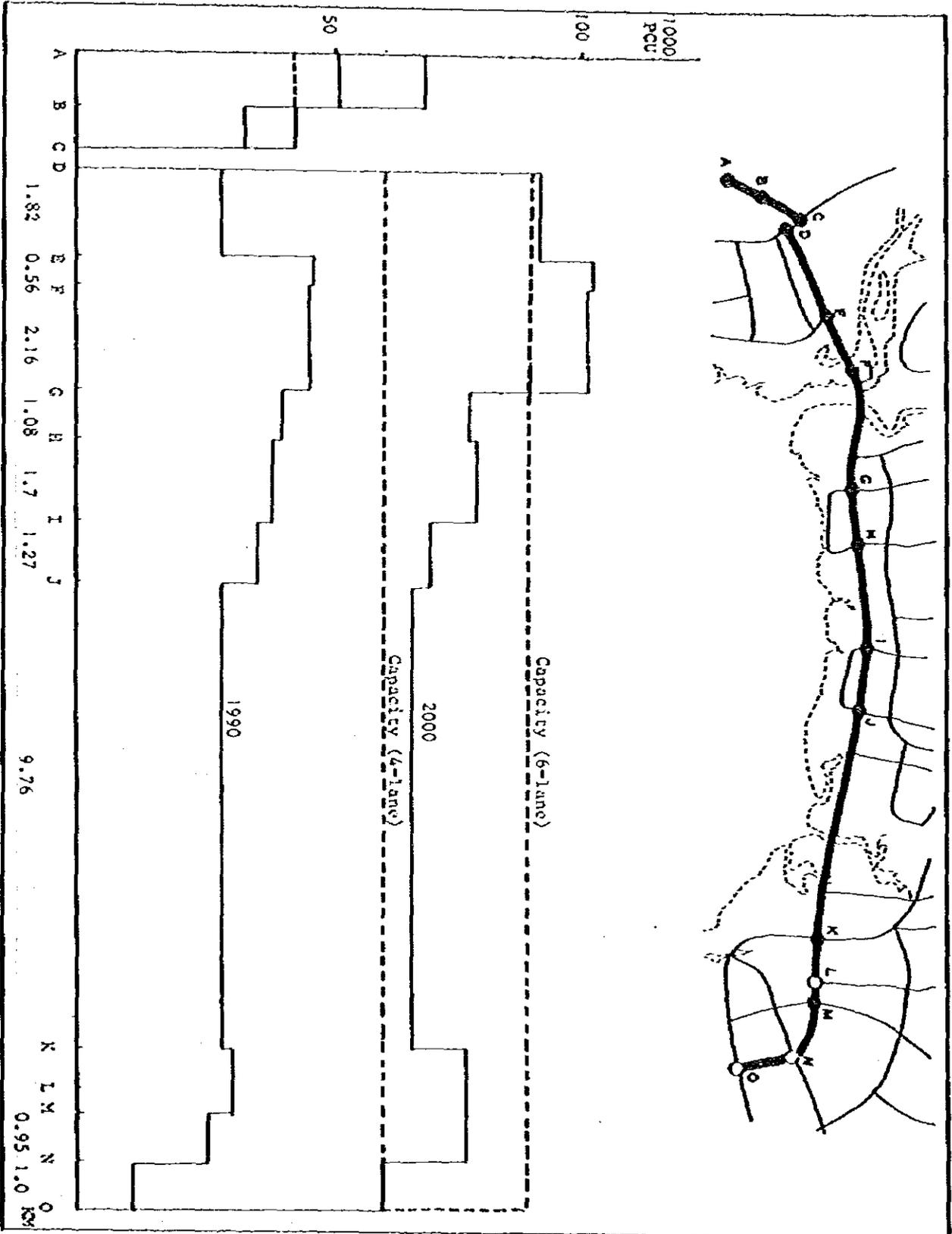


FIG. 3-9 COMPARISON BETWEEN PROJECTED TRAFFIC VOLUME BY SEGMENT AND

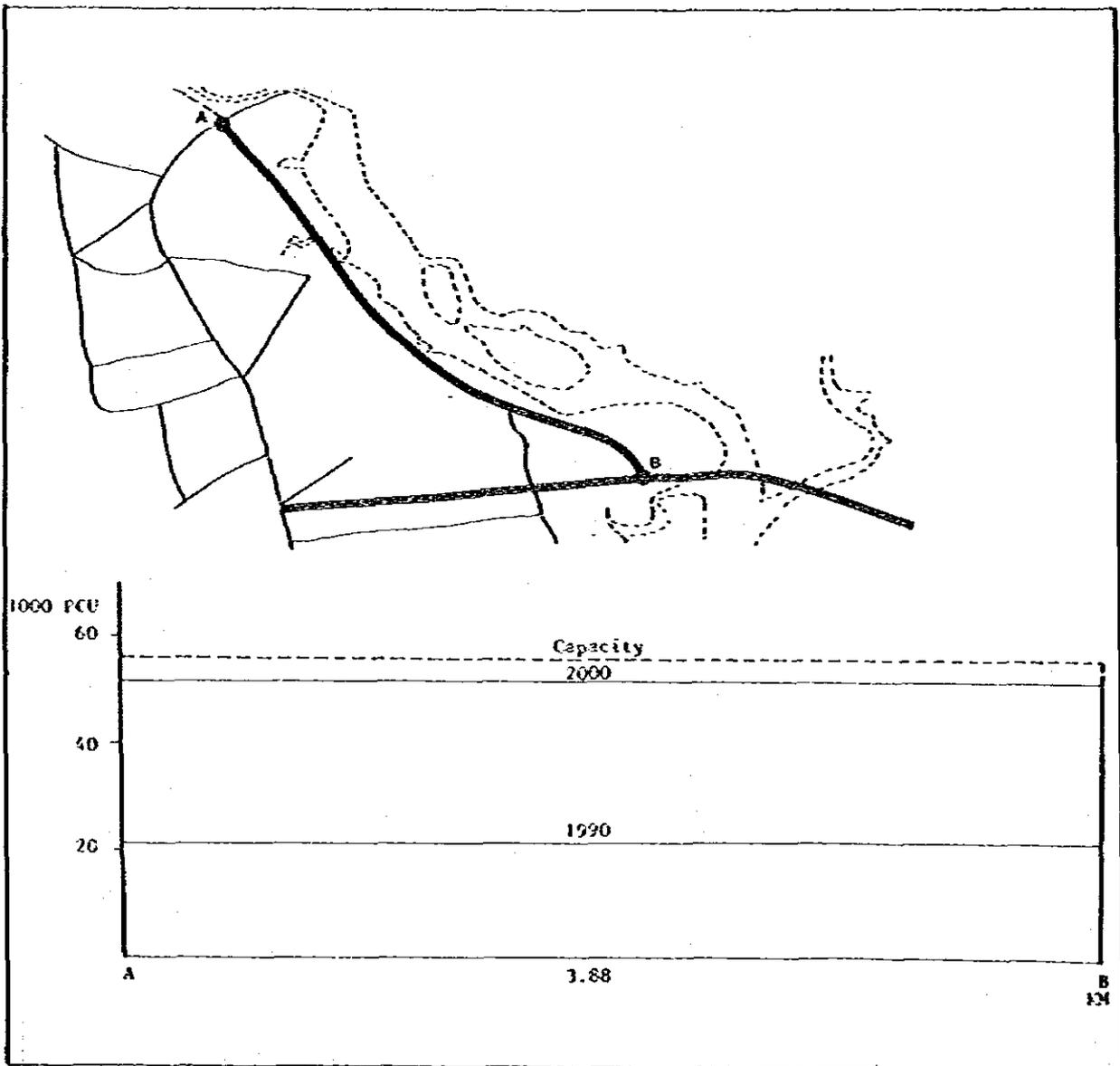


FIG. 3-10 COMPARISON BETWEEN PROJECTED TRAFFIC VOLUME BY SEGMENT AND ROADWAY CAPACITY — TOLL EXPRESSWAY ACCESS..





### 3-3-6 プロジェクト道路の交通特性

交通配分の結果、プロジェクト道路について次の様な特性がわかった (Table 3-7)。

- 1) 有料高速道路及びローリールート上の交通は主に長トリップが中心で、一方内環状道路及びケブン・テ上の交通は短トリップである。
- 2) 南部道路上の主なODはジョホールバル及びパシール・グダングであり、沿道からの

ODはかなり低くなっている。

- 3) 内環状道路上の交通は主に東環状部分に多く、都心部自体は比較的低い。
- 4) 南部道路上のローリーはそのほとんどがポートアクセスを使うために比較的少ない。
- 5) 内環状道路についてもローリーは主に東環状を使い、西環状については少ない。

TABLE 3-7 TRAFFIC CHARACTERISTICS OF THE PROJECTED ROADS

Project Road	Year	Traffic Volume (p.c.u/day)				Total	Average Trip Length (km)
		Car	Motorcycle	Lorry	Bus		
Johor Bahru - Pasir Gudang Southern Link (Sg. Tebrau)	1990	26,900	6,600	13,300	3,100	49,900	24.4
	2000	67,500	10,900	30,600	6,600	115,600	22.8
Toll Expressway Access	1990	12,700	1,800	7,300	100	21,900	39.8
	2000	30,500	4,300	17,300	300	52,400	37.9
West Half of Inner Ring Road (Jalan Sg. Chat - Jalan Yahya Awal)	1990	14,400	2,100	2,000	800	19,300	7.7
	2000	25,100	3,700	1,800	2,000	32,600	10.5
East Half of Inner Ring Road (Federal Route 1 - Jalan Tebrau)	1990	29,400	13,000	0	3,800	46,200	8.9
	2000	33,900	11,600	0	5,200	50,700	11.0
Lorry Route (Jalan Tebrau - Jalan Lumba Kuda)	1990	0	0	14,500	0	14,500	35.7
	2000	0	0	17,000	0	17,000	48.2



## 第 4 章

### 代替案の検討と概略設計

## 4-1 はじめに

マスタープランで設定したように、このフィージビリティ調査でも3段階に分けて検討を進めるものとする。ここでは検討に当って2つのオプションを設定した、第1ケースは全体の基本的交通網体系からジョホールバル東部海岸道路 (East Coast Road) とジョホールバル-パシール・グダン間のセンターリンク (ポートアクセスと南部道路の中間にあるもの) を除外したケースであり、もう1つはこれらをすべて含んだケースである。このフィージビリティ調査の前提は第1のケースによるものとしている。さらにステアリング委員会の決定により、以下の点が確認された。

### i) テブラウの拡張について

テブラウの拡張については既に予算要求をしている段階でいずれ6車線に拡張されることを前提にすること。

### ii) 出入国検査施設改善計画について

漸定的な出入国検査施設の改善計画が1983年に完了することになっているのでこのプランを前提とすること。

### iii) ジョホール出入国総合管理施設計画について

1983年2月に上記漸定施設改善計画に加えて、さらに長期な対応を前提としたジョホール出入国総合管理施設計画を提案した。漸定案は1987年頃までの需要に対応するプランであり、長期プランは2000年を目標にしている。そのため、長期プランについては当初4つの代替案を検討した。

#### a) A案： 平面拡張案

これは既存の検査所附近をさらに埋立して施設を拡張する案

#### b) B案： 2層構造案

既存施設位置を改造して2層デッキ式にする案

#### c) C案： 移転案

新たに現在のカスタムチェック施設及びSEDC所有地前方の海面を埋立てて移転する案

#### d) D案： 第2リンクージ案

全く都心から離れた地点に第2リンクージを作る案

検討の結果、調査団は都心部交通分散という立場から、また技術的に段階建設が進めやすいこと、またさらに拡張したり交通処理上十分なスペースがとれるなどの理由からC案を最良案と評価した。しかし一方建設費の安さ、既存施設の最大限利用の可能性という視点に立って、当面本フィージビリティ調査ではA案を検討するものとなった。

### 4. 有料高速道路について

ジョホールバルとアイヤ・ヒタム (Air Hitam) を結ぶ有料高速道路は1986年に開業の見込みであること。

### 5. ポートアクセス

ポートアクセスは1984年に開業予定で原則として4車線で計画されていて将来6車線に拡張する予地を持っている。

## 4-2 概略設計のための調査

### 4.2.1 地質調査

#### (1) 調査方針

地質調査は

- a 現地での標準貫入試験と見さない資料の採集
- b 現地で採集した土の室内試験
- c 粗骨材、細骨材および盛土材料の検討

地質調査結果は、以下の通りである。

#### (2) プロジェクト地点の地盤条件

テブラウ川浅河地点、高速道アクセス、ジョホールバル市の丘陵地帯および低地での土質断面図は、Fig. 4.2 ~ Fig. 4.5に示す。

##### a 南部道路

計画された道路はジョホールバル市の東側とパツールグダンを結んでジョホール水道に平行に配置されている。その間でいくつかの橋梁が必要である。そこで地質調査のためにテブラウ川浅河地点で3ヶ所ボーリング調査し、その結果はFIG 4-2の様であった。これによれば軟かい粘土層が3mから6mの深さであり、下層土は埋立土、有機粘土層、軟い粘土層、粗い砂層土Ⅰ、粗い砂層土Ⅱ、中硬度砂層土、風化岩及び硬い岩の8種からなる。

##### b 高速道アクセス

Fig 4-3には土質調査(4カ所でのボーリング調査による)の結果が示されている。場所によって異なるが、埋立

土、粗い砂層土Ⅰ、軟い有機粘土層、粗い砂層土Ⅱ、軟い粘土層等となっている。

##### c 内環状道路と代替ルート

内環状道路はCBDをかこむように配置されており、その代替ルートはラーキンとケブン・テの交差点から高速道アクセスと南部道路の交差点の区間で検討される。

この地域には、合計5本のボーリング調査が行われた。この地域の地盤高により、沿道地域は、地形学的に2つに分けられる。

##### (1) 丘陵地帯(計画道路の中央部分)

この地帯の地質は、旧沖積世の堆積物から成り、深さ10m~20mでは主として中間的な硬さの粘土であり、20m~30mでは硬い粘土層となっている。(Fig 4-4)

##### (2) 低地地帯(海岸線に近く)

この地帯では2本のボーリングB10およびB11が実施された。コースウェイの西側のB10と、イスマイルとアブドル・サマッドの交叉点に位置するB11では2km以上離れているが、同じような地層である。Fig 4-5は低地帯の地盤状態を示している。一般に、埋立土、有機粘土層、粗い砂層土、中硬度粘土層、軟かいシルト質粘土、軟かい砂質土層、そして旧沖積世から成っている。

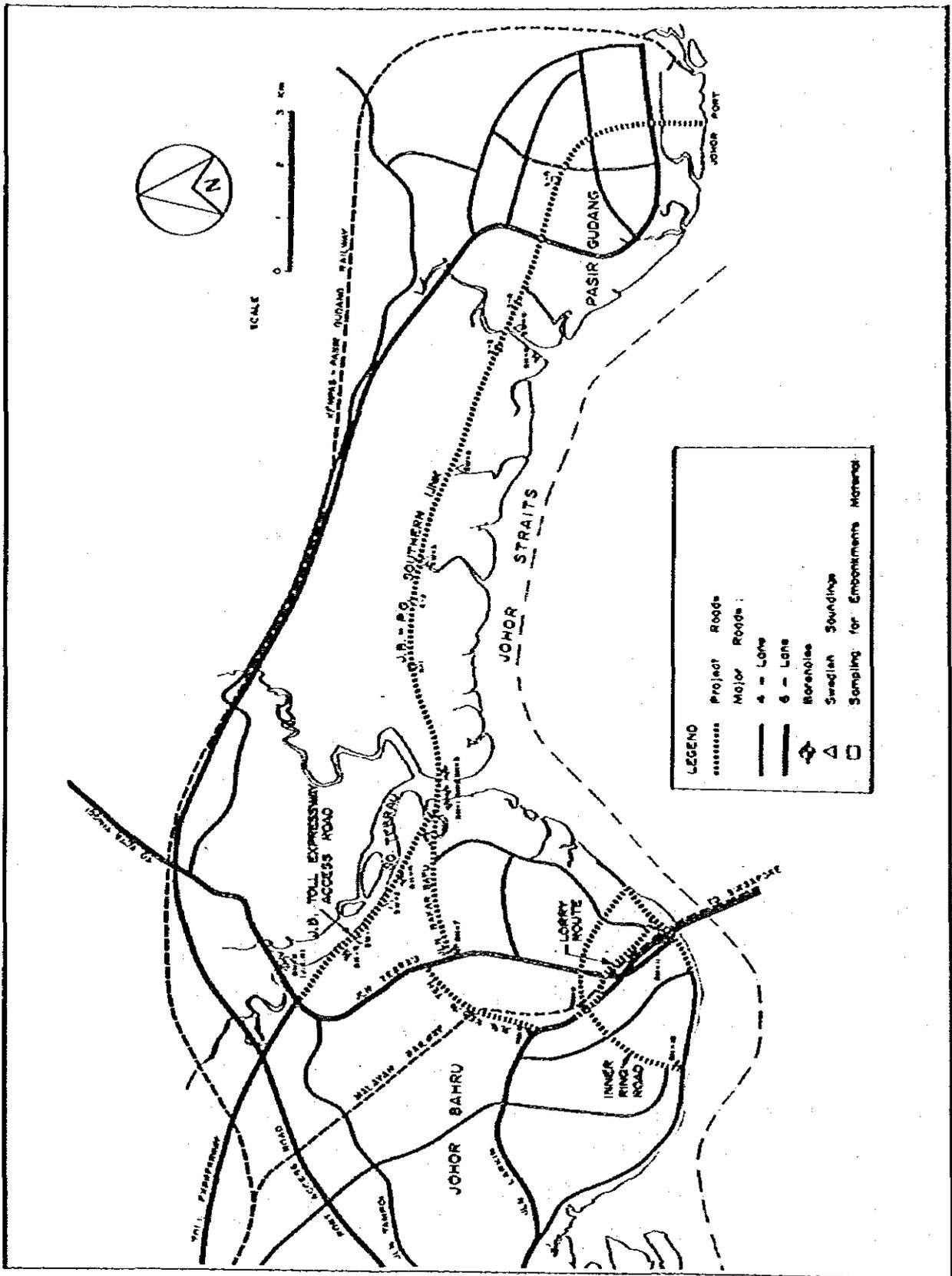


FIG. 4-1 LOCATION OF SOIL INVESTIGATION SURVEY

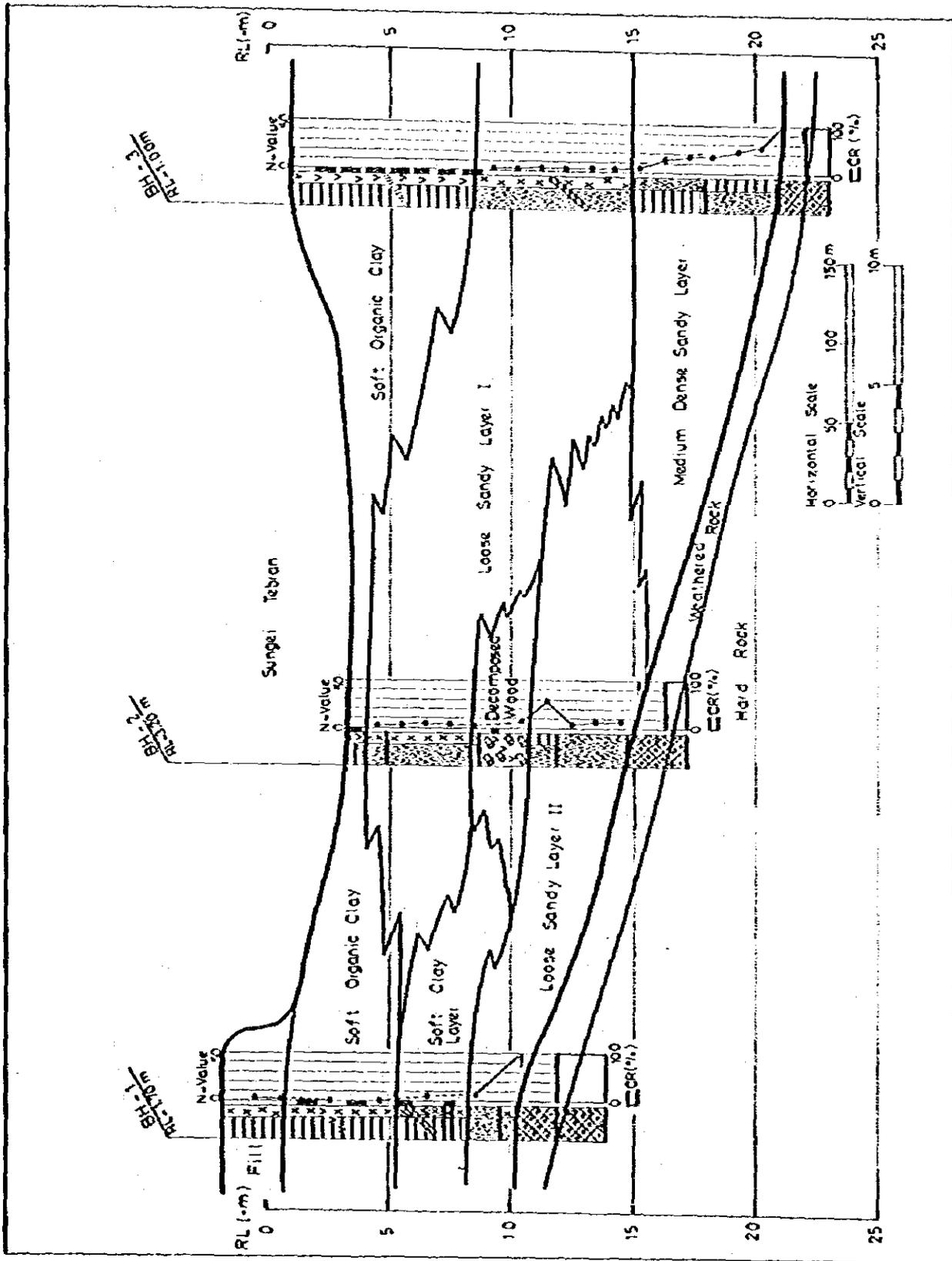


FIG. 4-2 SOIL PROFILE AT THE CROSSING OF SG. TEBRAU, JOHOR BAHRU-PASIR GUDANG SOUTHERN LINK ROAD

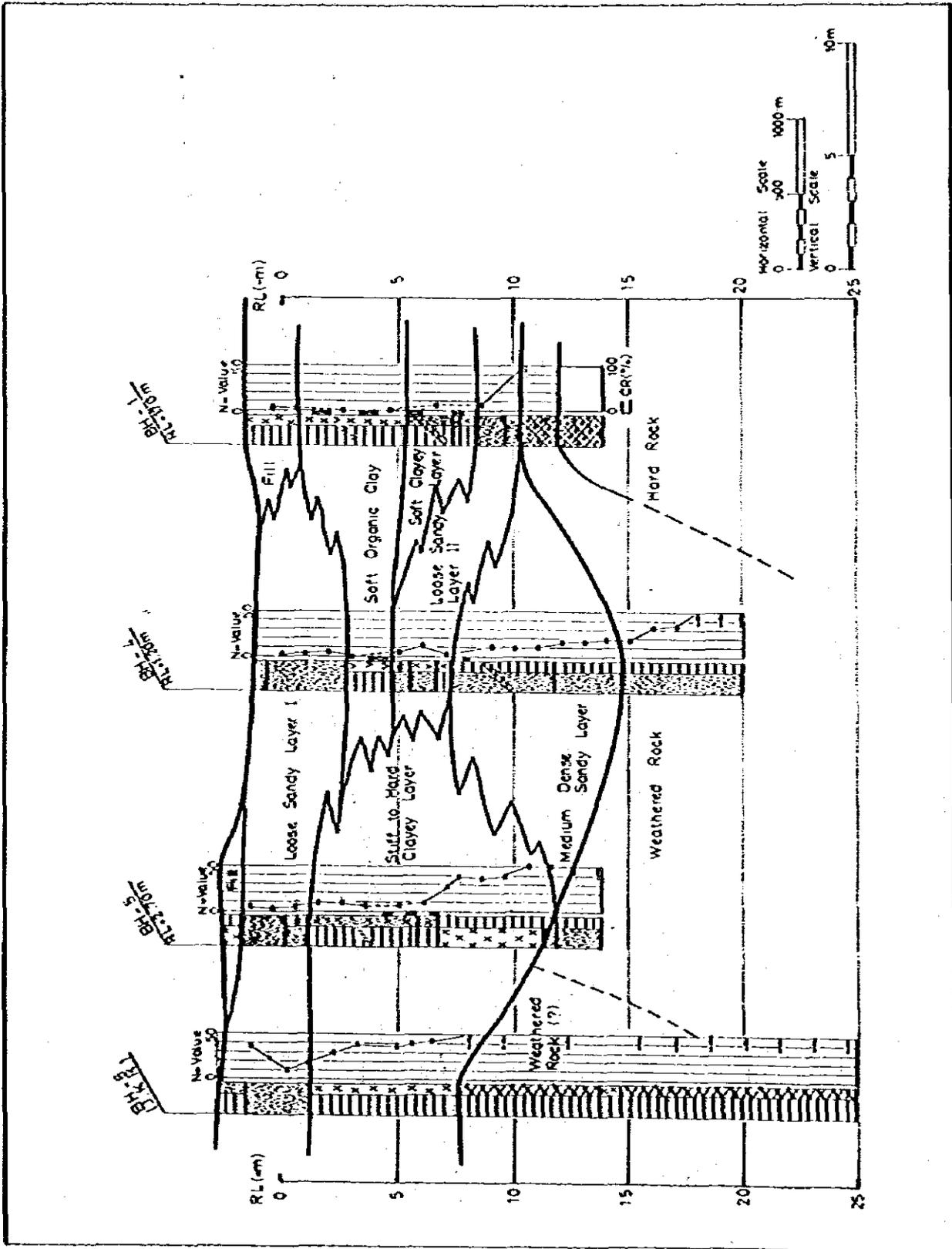


FIG. 4.3 SOIL AND JOHOR BAHRU TOLL EXPRESSWAY ACCESS ROAD



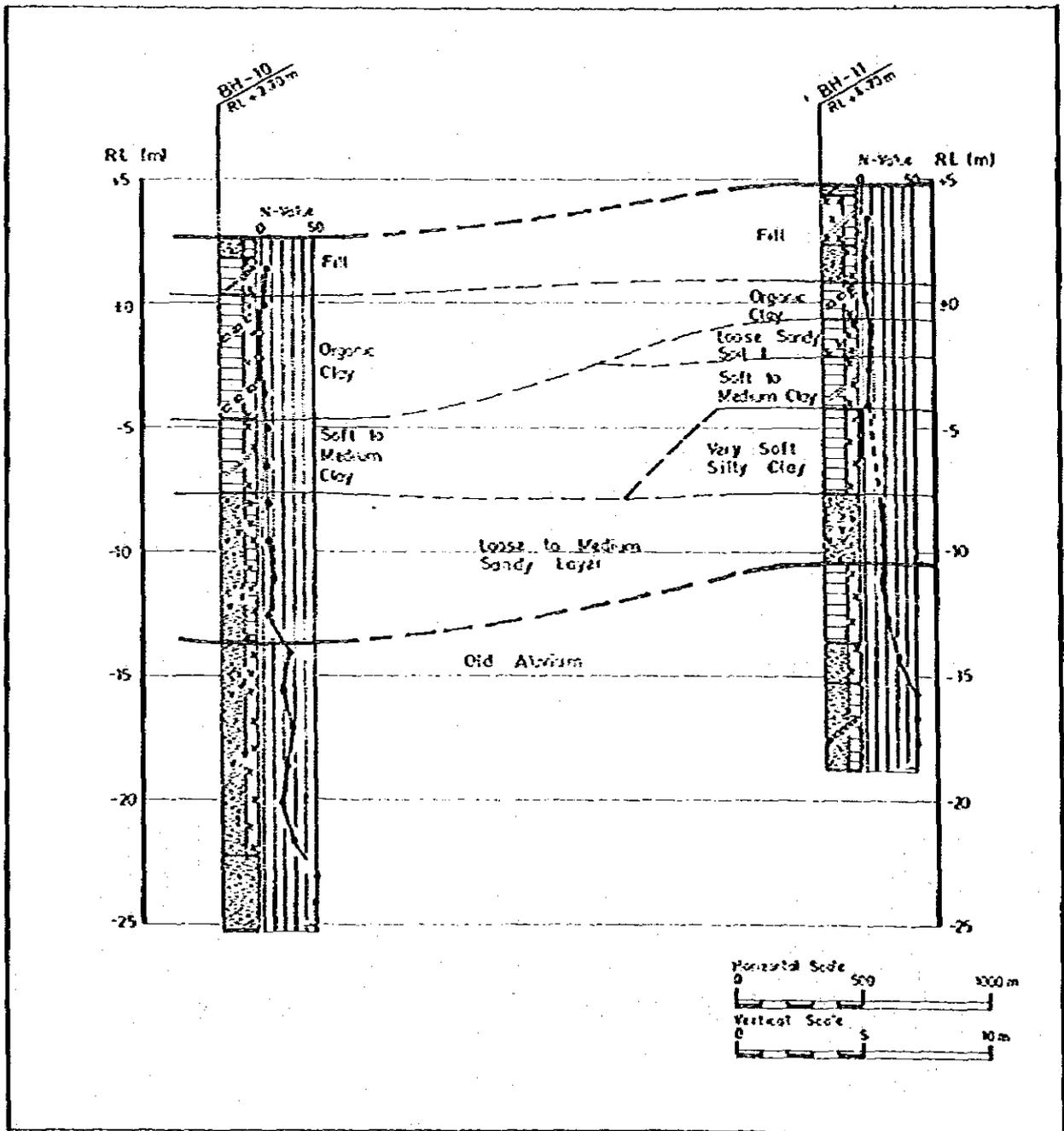


FIG. 4-5 GROUND CONDITION OF LOWLAND AREA (NEAR THE COASTLINE)

4.2.2 建設材料の調査

道路建設には、コンクリート材料と砂が必要であり、それらについて以下に簡単に述べる。

a) 細骨材

多数の砂採集場が、ジョホールバル北東のクタ・ティンギの近くにある。そこで得られたシリカはガラス生産に使用されている。通常、工事に使用される砂は、スズ鉱業の副産品である。各砂採り場は平均して1日に30~60ローライ(トロッコ)生産する。

b) 粗骨材

マサイおまびウル・チョーにある花こう岩の採石場が利用可能である。(図4-6)JKRのルンチュ採石場(マサイ)の生産高は、1日1,000トンである。マサイにある他の個人企業は、合わせて1日に3,500~5,000トンを生産する。ウル・チョーにある2つの企業では、合計して1日あたり900~1,400トンを産出している。

c) 盛土材料

盛土材は、丘陵地帯から大量に利用出来る。計画道路沿いの土砂は、盛土材料としての適合性を調査したが、土は、粘土質砂から砂質粘土まで変化しており30%~70%の砂および砂利を含んでいる。

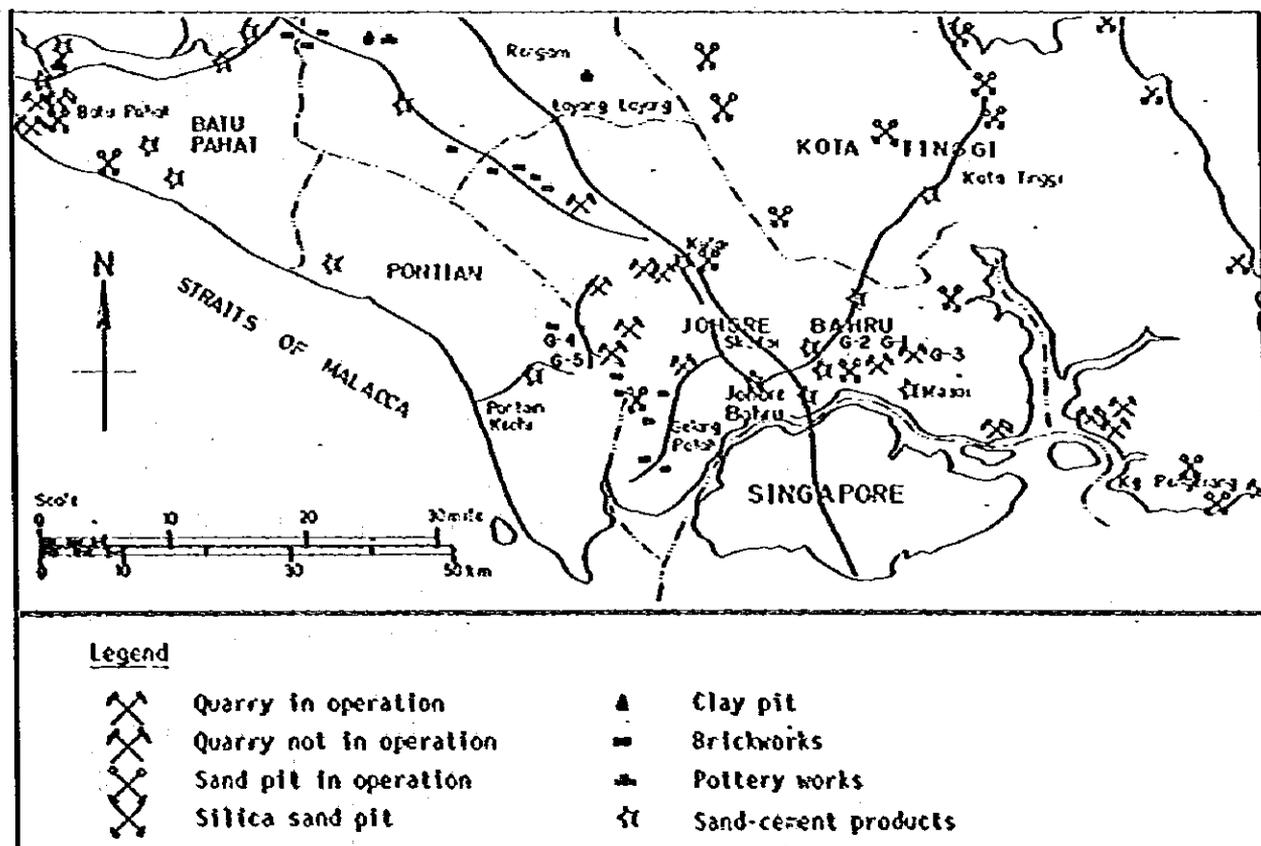


FIG. 4-6 SECTIONING OF SOUTHERN LINK

### 4.2.3 地形測量

次の地形測量は、地形図を補うために、この調査で行われたものである。

#### 1) 水深音響測量

この測量は、テブラウ川架橋のために20ヘクタールの範囲で、その他の中小橋のために5ヘクタールの範囲で行なった。

#### 2) 中心線および横断測量

これは計画道路沿いに行われ、測量延長は33キロメートルである。

#### 3) 縦断測量

この測量もまた計画道路沿いに行われ、総延長は33キロメートルである。

#### 4) 平板測量

平板測量は、各架橋地点と同じく、主要な交差点附近を含め合計95ヘクタールの範囲で行なった。

## 4-3 プロジェクトの概念と特徴

### 4.3.1 南部道路

マスタープランにおいて南部道路は都市間幹線道路としての性格付けがされたが、これは特にこの国 部分での都市開発を促進すること及び回廊部の道路とポートアクセスを結ぶ上でも重要な役割を持っている。交通分担としてはポートアクセスが重交通を主に担うのに対し、南部道路は一般車両の交通を担うものと定義されている。これらを前提に南部道路は以下の様な設計条件が与えられた。

- a 接道の制限
- b 交差点・立体交差ともできるだけ制限する。
- c サービス道路を原則として別途設ける。
- d Uターンは原則として禁止する。
- e 環境美化への配慮

しかしその延長道路については全体の道路網構成を考慮して地区幹線道路と定義された。

この道路については、

- a 必要に応じて接道を認める。
- b Uターンは必要に応じて認める。

### 4.3.2 移心部交通分散計画

移心部交通分散計画については次の様な条件が与えられた。

- a 首都にふさわしい移心部環境を作り出すことを重視した交通網の建設。
- b シンガポールとの出入にかかわる交通と移心交通を円滑に効率的に処理することのために交通条件・道路・管理システムを改善すること。
- c 立体交差を含めた交差点の改良を行なう。

これらの条件を満たすように概略設計と管理の基準を設ける必要がある。

### 4.3.3 高速道アクセス

マスタープランでは当初コースウェイと有料高速道路をつなぐ都市間幹線道路として計画されたが、用地取得に関連した制約のために南部道路までの道路となった。その結果、この道路は南部道路と有料高速道路を結ぶ道路として定義されることになった。この道路の性格は次のような条件づけがなされている。

- a アクセスの制限
- b 交差点・立体交差の制限
- c Uターンの制限
- d 環境美化の考慮

### 4.3.4 内環状道路とローリールート

#### (1) 内環状道路

現在の所、都心地区の交通網パターンはCBDを中心に大きく放射状を形成している。1981-1982年の調査によれば、最も交通量の多いのはラーキンとテブラウである。将来のCBDの発展及びコースウェイに集まる交通の増加を考えると、内環状道路の建設が必要であり、それによって集中する交通の分散を計ることが可能になる。この道路は地区幹線道路と定義され次の様な条件が考慮されている。

- a 接道は必要に応じて自由に認めるものとする。しかし交通の交差はできるだけ制限する。
- b 主要な放射道路との交点は立体交差とする。
- c Uターンは必要な部分に限るものとする。

#### (2) ローリールート

ローリールートは現在はコタ・ティンギ、タンポイを経由してタンジョン・プトリ方面及びバシールグダン方面、また国道1号、ストーリー、ア・シアング、ブキット・メルドラムを経由してクアラランブール方面等と貨物検査所とを結んでいる。

( Fig 2-6 参照 )

その結果次の様な交通問題が発生している。

- a CBDにおける交通混雑
- b 騒音、振動、排気ガス等の環境問題
- c コミュニティの分断

これに対して問題解決のために新たなローリールートの設定をマスタープランで提案し、本フーズビリティ調査でもさらに検討を加えている。

## 4-4 設計基準

## 4.4.1 道路設計基準

マレーシアの道路構造規格を中心に必要に応じてAASHTOや日本の構造令を加味して設計規格を設けた。

TABLE 4-1 GEOMETRIC DESIGN STANDARD

Items	Units	Primary Distributor	District Distributor	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Johor Bahru – Pasir Gudang Southern Link</li> <li>● Toll Expressway Access</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Extension of Southern Link</li> <li>● Inner Ring Road</li> </ul>	Lorry Route
Adopted Group	—	06	05	—
Design Speed	km/h	80	60	40
Maximum Gradient	%	4	6	6
Minimum Radius	m	350	120	120
Carriageway width (per lane)	m	3.50 (3.65)	3.25	3.75
Median Width	m	10.00	2.00	—
Shoulder Width				
Inner	m	0.50	0.50	—
Outer				
Shoulder	m	2.50	2.00	0.75

Note: Figure in bracket means that the carriage width in Pasir Gudang is the same as that adopted by J.K.R. (12 feet/lane (3.65m))

## 4.4.2 橋梁設計基準

(1) 設計基準：省略

(2) 荷重：

a 活荷重

HA荷重およびHA荷重とHB荷重

の組み合わせによる。

支間長	HA荷重	HB荷重
3 m以下	10 ton	—
3 m以上	3 mを越える支間長の0.3 m毎に0.5トンを10トンに加える。但し25トンを超えない。	すべての支間長に対して45トンとする。

## b 衝撃

衝撃による許容応力の割増は、おこなわない。

## c 縦方向荷重

支間長	HA荷重	HB荷重
3m以下	10 ton	—
3m以上		

## d 風荷重

無載荷時	150 kg/m <sup>2</sup>
載荷時	45 "

## e 温度変化の影響

温度変化は、50°F ~ 80°F の範囲で考慮する。

## f 地震の影響

地震は考慮しない。

## (3) 桁下制限(航行巾)

テブラウ河架橋に対して、航行船舶の航行巾、高さが、設計上重要な要素となるので、Marine Dep と協議の結果次の2ケースを想定した。

ケースA	最小航行巾	45m
	” 航行高さ	12m
		(但しHLLWより)

ケースB	最小航行巾	25m
	航行高さ	6m
		(但しHLLWより)

## 4-4-3 交差点・立体交差の設計基準

## (1) 交差点設計基準

交差点の設計基準については原則としてAASHTOの「国道及び幹線街路の設計指針」に準ずるものとし、必要に応じて日本交通協会による「平面交差点の設計マニュアル」を参考にした。

## (2) 立体交差の設計基準

立体交差についてもAASHTOの「国道及び幹線街路の構造設計の指針」に準じ、必要に応じて日本高速道路公団の「高速道路及び関連施設の構造設計規準」を参考にした。

## 4-4-4 舗装設計

道路舗装については「アスファルト舗装の設計と工事マニュアル」(日本道路協会1980)を用い、必要に応じて「シェル舗装設計マニュアル」を参考にした。

## 4-4-5 排水施設設計

排水施設の設計についてはマレーシア政府による「マレー半島における都市排水施設設計規準と手続き」を基本とした。

## 4-5 南部道路の代替ルートの検討と概略設計

### 4-5-1 概 要

南部道路は検討に当って大きく2つの区間に区切られ、それはさらに小さな単位に区間分けされた。オ1はテブラウとパシールグダン港を結ぶ区間、オ2はラーキンとテブラウを結ぶ区間である。

### 4-5-2 代替ルートの検討

#### (1) オ1次代替ルートについて

代替ルートの検討はその詳細さに応じて2段階のステップがとられた。オ1次の検討としては、現在利用されている漸定的開発指導用プランに示されているルートについて変更の必要があるかどうかを考察した。その評価結果は Fig 4-8 に示されているが、その結果B案が最も適していると判断され、しかも漸定プランとも整合しやすいということがわかった。

#### (2) オ2次代替ルートの検討

オ1次検討の結果に基づいて、さらに詳細にルートを検討するために南部道路を4つの細区間に分けた。

オ1区間：これはテブラウからマレイシア陸軍基地に沿って走るバカ・バツ (J1, Bakar Batu) 上、基地のエンドまでの区間で、代替ルートの可能性がないため、バカ・バツの括巾という改良によるものとした。

オ2区間：オ2区間は陸軍基地から始まってテブラウ川をわたりベルマス・ジャヤ団地までの区間である。(Fig 4-9, i 及び ii) 参照) この区間ではA, B, Cの3ルートについてまず検討した結果、B案が最適となった。次にB案についてさらに技術的な条件からB-1, B-2, B-3の代替ルートが検討され、最終的にはB-3案が選択された。

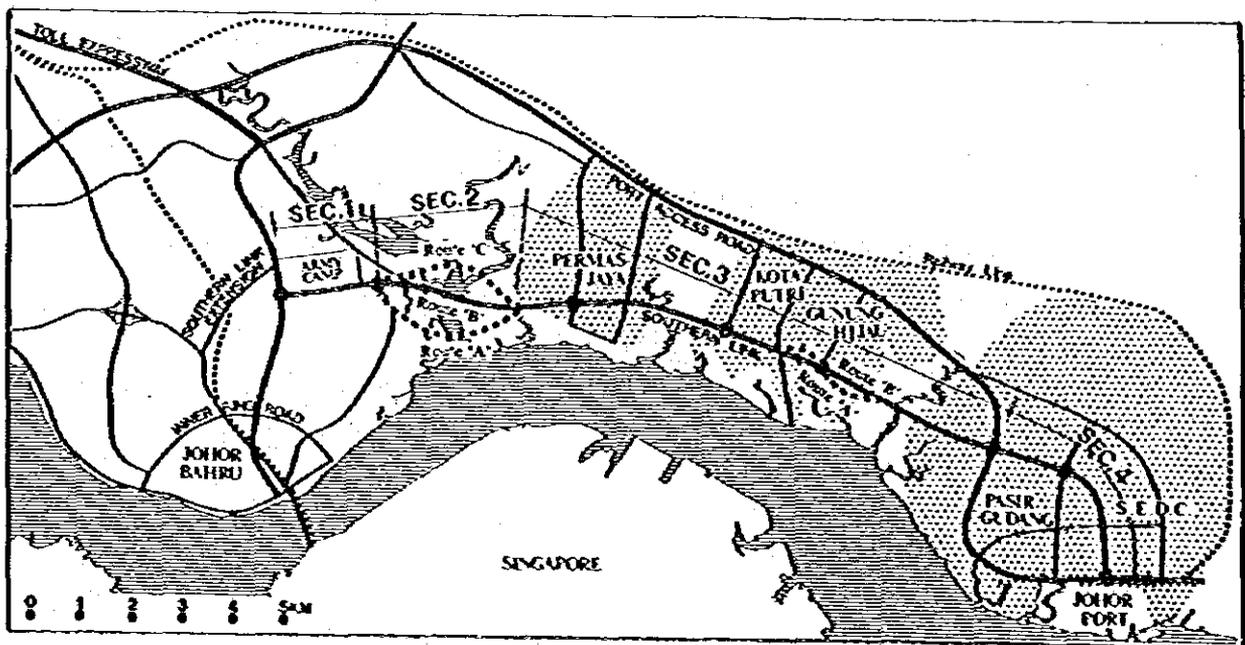


FIG. 4-7 SECTIONING OF SOUTHERN LINK

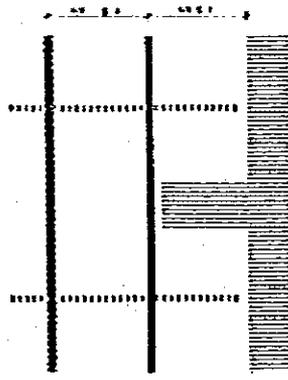
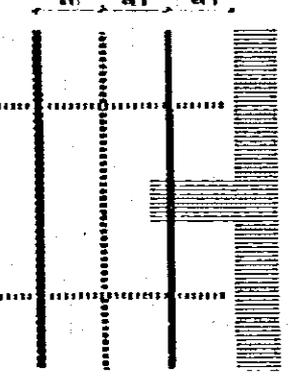
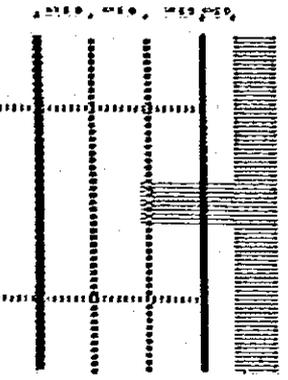
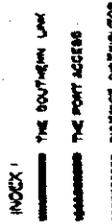
	SCHEME A	SCHEME B	SCHEME C
<b>NETWORK CONCEPT</b>			
<b>INDEX</b> 			
<b>SERVICE AREA OF THE SOUTHERN LINK / THE PORT ACCESS</b>	6 ± 1.5 km 6 ± 0.75 km	6 ± 1 km (OPTIMUM)	6 ± 1.5 km
<b>SIZE OF NEIGHBOURHOOD UNIT</b>	1.5 km x 1 km (100%) (100 LARGEST)	1 km x 1 km (100%) (OPTIMUM)	0.5 km x 0.5 km (A1%) (ACCEPTABLE)
<b>THIS CHARACTERISTICS ON THE SOUTHERN LINK</b>	MIXED USE OF SHORT AND LONG TRIP TRAFFIC	REGULATION OF SHORT AND LONG TRIP TRAFFIC (OPTIMUM)	SHIELDED IN HEAVY LONG TRIP THROUGH TRAFFIC
<b>ENVIRONMENTAL MITIGATION ZONE</b>	3 SIDES OF THE ROADS	3 SIDES OF THE ROADS	2 SIDES OF THE ROADS
<b>ENGINEERING REQUIREMENTS FOR THE CORRIDOR AREA</b>	CONSIDERABLE AMOUNT OF CUT AND FILL OF THE EARTH	FITS TOPOGRAPHICAL FEATURE AND MINIMUM EARTH WORK	MUCH RECLAMATION OF SWAMP AREA AND BRIDGE CONSTRUCTION
<b>LENGTH OF SECTION CUTTING AND EMBANKMENT</b>	9.1 km 6.7 km 1.0 km	8.8 km 7.7 km 0.5 km	8.0 km 4.7 km 3.3 km
<b>SWAMP AREA BRIDGES</b>	0.5 km 1.5 BRIDGES	0.5 km 4 BRIDGES	0.5 km 6 BRIDGES
<b>CONSTRUCTION COST (MILLION \$)</b>			
ROADWAY	SOUTHERN LINK 55.00	SOUTHERN LINK 27.34	SOUTHERN LINK 24.02
BRIDGE	45.00	20.25	36.43
INTERCHANGE	9.00	6.40	6.40
R.O.W.	6.00	7.01	5.97
TOTAL	116.00	60.00	72.82
	105.00	54.00	48.00
	11.00	5.60	24.82
	11.26	5.45	18.50
	12.74	6.40	6.40
	41.25	21.00	36.43
	40.28	17.99	24.19
	48.71	48.71	48.71

FIG. 4-8 CONCLUSION OF THE COMPARISON OF ALTERNATIVE CONCEPTS

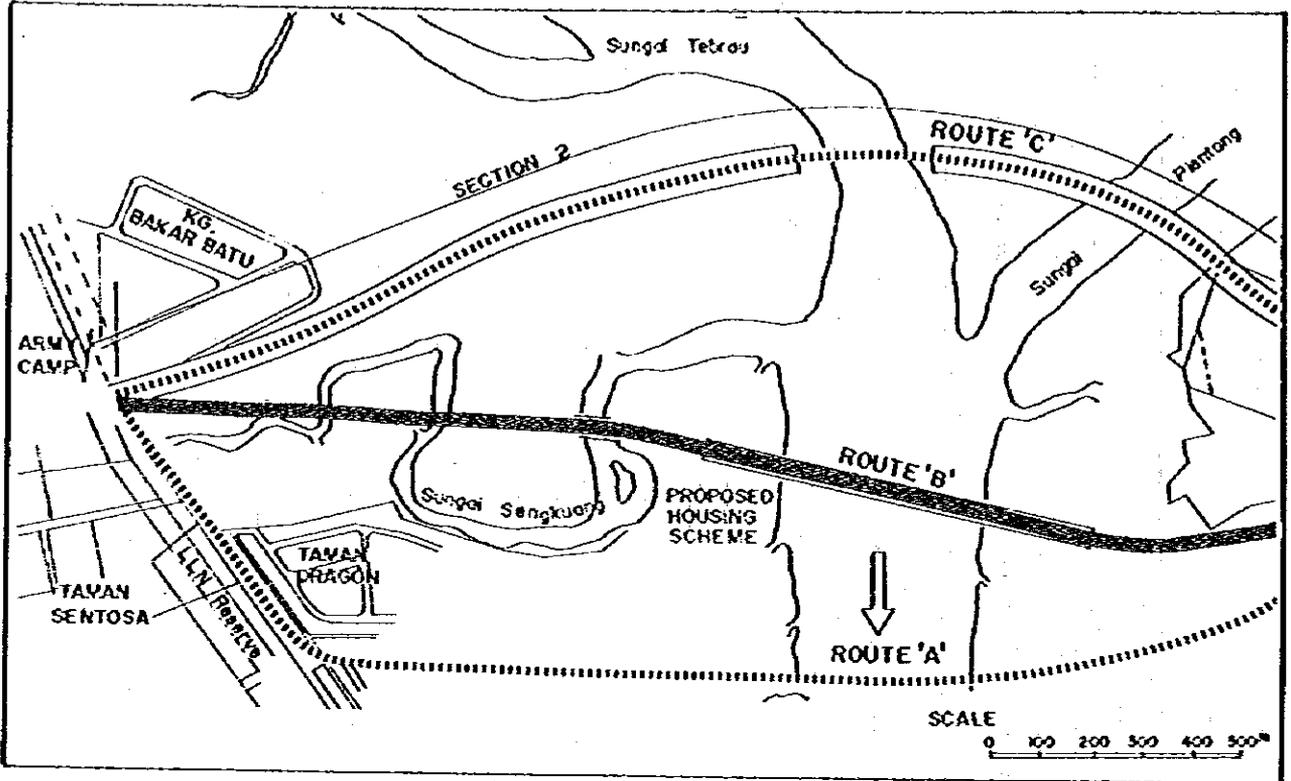


FIG. 4-9 (I) ALTERNATIVE ROUTES OF SECTION '2' — FIRST SCREENING

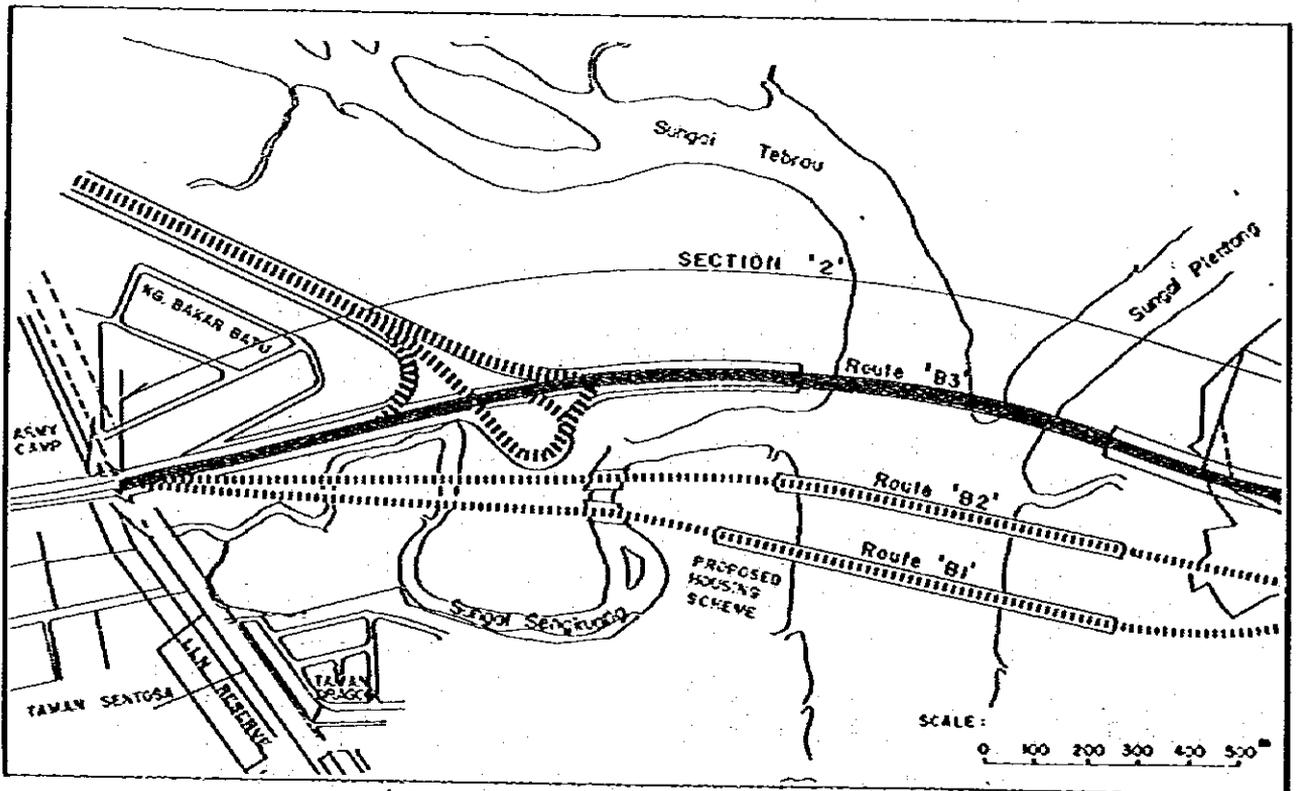


FIG. 4-9 (II) ALTERNATIVE ROUTES OF SECTION '3' — SOUTHERN LINK

才3区間：才3区間は才2区間終点から東に向って、ポートアクセスとの交差点までの区間である。(Fig 4-10 参照)

検討の結果、B案の方がA案より適していると判断された。

才4区間：才4区間は才3区間の終点より南部道路の終点までの区間で、SEDCが計画・建設を進めている部分で代替ルートの余地はない。改良の必要は巾員を4車線から持

来6車線へ拡巾することである。

### (3) 南部道路延長線 (SOUTHERN LINK EXTENSION)

南部道路延長線については検討の結果、テブラウとの取りつき方についてA、Bの2つの代替案が考えられることがわかった。

(Fig 4-11 参照)。土地利用、技術的可能性、環境的条件建設費等を検討した結果、A案が適すると判断された。

TABLE 4.2 COMPARISON OF ALTERNATIVE ROUTES — SOUTHERN LINK (SECTION 2) — FIRST SCREENING

	Route 'A'	Route 'B'	Route 'C'
	Length	4,250 m	3,690 m
Outline	Plan	• Following the proposed alignment of the Preliminary Zoning Plan	• Direct link between Jalan Bakar Batu and Permas Jaya across Sg. Tebrau
			• Direct link between Jalan Bakar Batu and Permas Jaya across Sg. Tebrau and Sg. Pelentong
Technical Aspect	Length	• Swampy and Residential	• Swampy and Residential
	Construction Condition	• Comparatively Easy	• Comparatively difficult
	Traffic Flow & Network	• Not smooth	• Smooth
	Major Structure	• Sg. Tebrau Bridge : 550 m	• Sg. Tebrau Bridge : 660 m • Improvement of River Mouth • Relocation of Sg. Sengkuang
	Alignment	• Almost flat	• Almost flat
	Other Technical Features	• Soft ground treatment required partially	• More soft ground treatment required than Route 'B'
Socio-Environmental Aspect	Disruption of Community	• Anticipated	• Anticipated but minor
	Impact of Development	• Taman Dragon affected	• None
	Impact on Urban Development	• Many houses affected : 45 units	• Less houses affected : 10 units
	Impact on Natural Environmental	• Anticipated, but not much	• Anticipated, but not much
Construction Cost	Construction Cost	M\$ 50,700,000	M\$ 58,400,000
	Land Acquisition	14,100,000	3,800,000
	Total	64,800,000	62,000,000
Recommendation	Not Recommendable	Most Recommendable	Recommendable

**TABLE 4-3 COMPARISON OF ALTERNATIVE ROUTES — SOUTHERN LINK  
(SECTION 2) — SECOND SCREENING**

	Route 'B-1'	Route 'B-2'	Route 'B-3'	
Outline	Length	3,890 m	3,860 m	3,830 m
	Length of Tebrau Bridge	790 m	680 m	650 m
	Plan	• Direct link between Jalan Bakar Batu and Permas Jaya	• Direct link between Jalan Bakar Batu and Permas Jaya	• Direct between Jalan Bakar Batu and Permas Jaya across Sg. Tebrau and Sg. Pelentong
Technical Aspect	Construction Condition	Comparatively difficult	Comparatively difficult	Comparatively difficult
	Consideration for Traffic Flow	Some obstruction	Much obstruction	Minor obstruction
	Sg. Sengkuang Relocation	Relocation is required : 200 m	Relocation is required : 200 m	Not necessary
	Traffic Flow and Road Network	Smooth	Smooth	Smooth
	Other Technical Features	Soft ground treatment required partially	More soft ground treatment required than Route 'B-1'	More soft ground treatment required than Route 'B-1'
Socio Environmental Aspect	Disruption of Community	Anticipated but minor	Anticipated but minor	Anticipated
	Proposed Housing Scheme affected	Hong Huat Housing Scheme is affected	Hong Huat Housing Scheme is affected	Not affected
	Sultanate Land affected	Largely affected	Largely affected	Not affected
	Kg. Bakar Batu affected	Some of area is affected	Some of area is affected	Some of area is affected
Project Cost (in M\$ million)	77.9	71.5	68.5	

TABLE 4-4 COMPARISON OF ALTERNATIVE ROUTES -- SOUTHERN LINK (SECTION 3)

	Route 'A'	Route 'B'
Outline	Length	10,270 m
	Length of Bridges Required	525 m
	Plan	Following the proposed route of the Interim Zoning Plan
		Minor Modification of the Route 'A' of the Interim Zoning Plan
	Horizontal Curvature	'S' curve with 160 m and 400 m in radius
	Consideration on Traffic Accident	Anticipated
	Visual Illusion	Anticipated
	Driving Comfort	Un comfortable
	Proposed Housing Scheme Affected	No affected
		Both housing schemes are affected:-- Kota Putri Gunong Hijau

TABLE 4-5 COMPARISON OF ALTERNATIVE ROUTES -- SOUTHERN LINK EXTENSION

	Route 'A'	Route 'B'
Outline	Length	3,120 m
	Plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirect connection between Jln. Kebun Teh and Southern Link.</li> <li>• Widening of Jln. Kebun Teh</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direct connection between Jln. Kebun Teh and Southern Link.</li> <li>• Widening of Jalan Kebun Teh</li> </ul>
	Landuse	Developed Residential
	Construction Condition	Easy
Technical Aspect	Traffic Flow and Network	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not smooth from Southern Link to Jln. Kebun Teh</li> <li>• Staggered junction</li> </ul>
	Major Structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 overpassing bridge on Jln. Tebrau</li> <li>• 1 interchange on J. Larkin</li> </ul>
Socio Environmental Aspect	Disruption of Community	Anticipated, but not much
	Area Required	3.86 has.
	Number of housing units affected	15 units
Construction Cost	Construction Cost Land	M\$ 10,800,000
	Land Acquisition	6,600,000
	Total	17,400,000
		M\$ 20,900,000
		8,100,000
		29,000,000

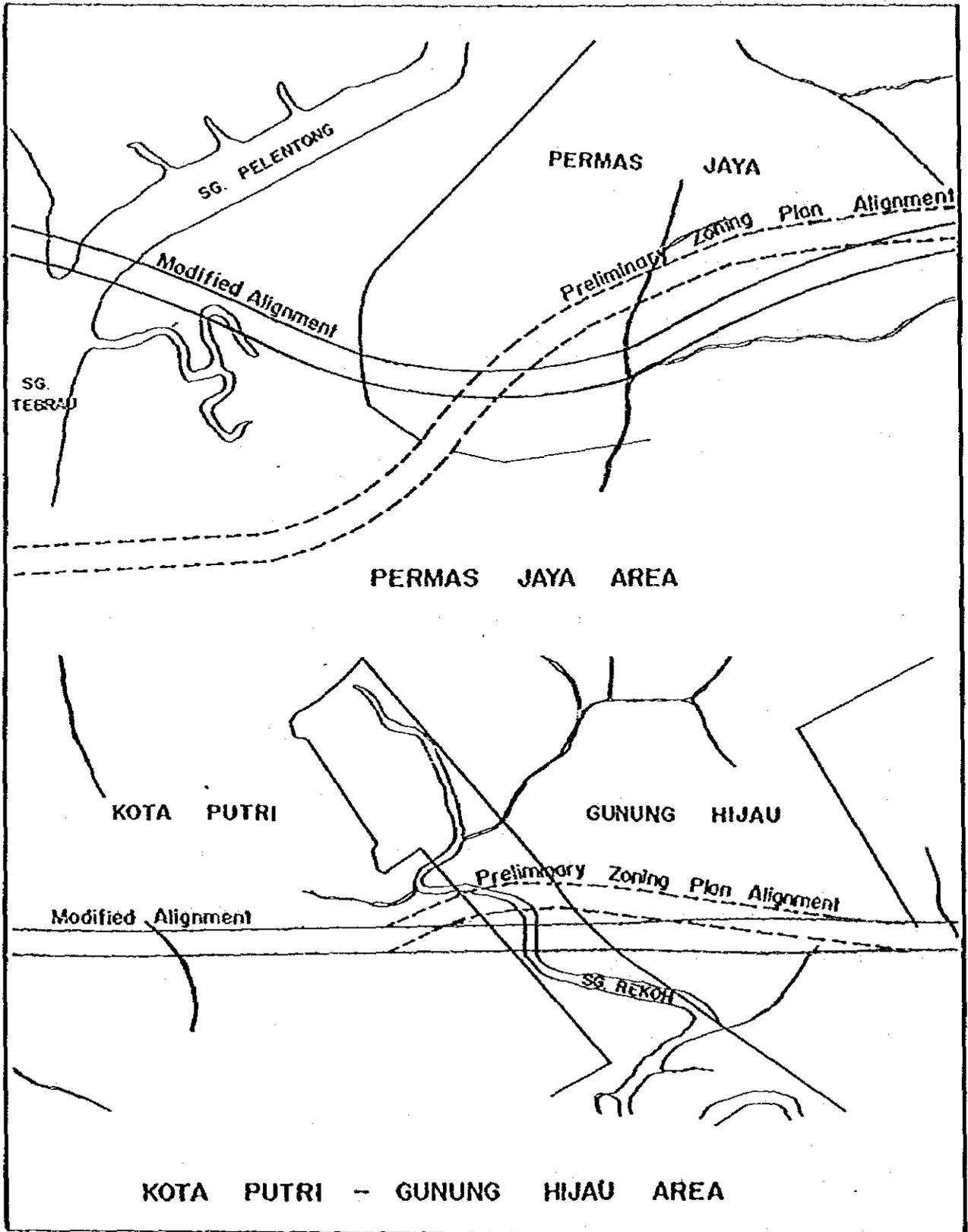


FIG. 4-10 ALTERNATIVE ROUTES OF SECTION '3' - SOUTHERN LINK

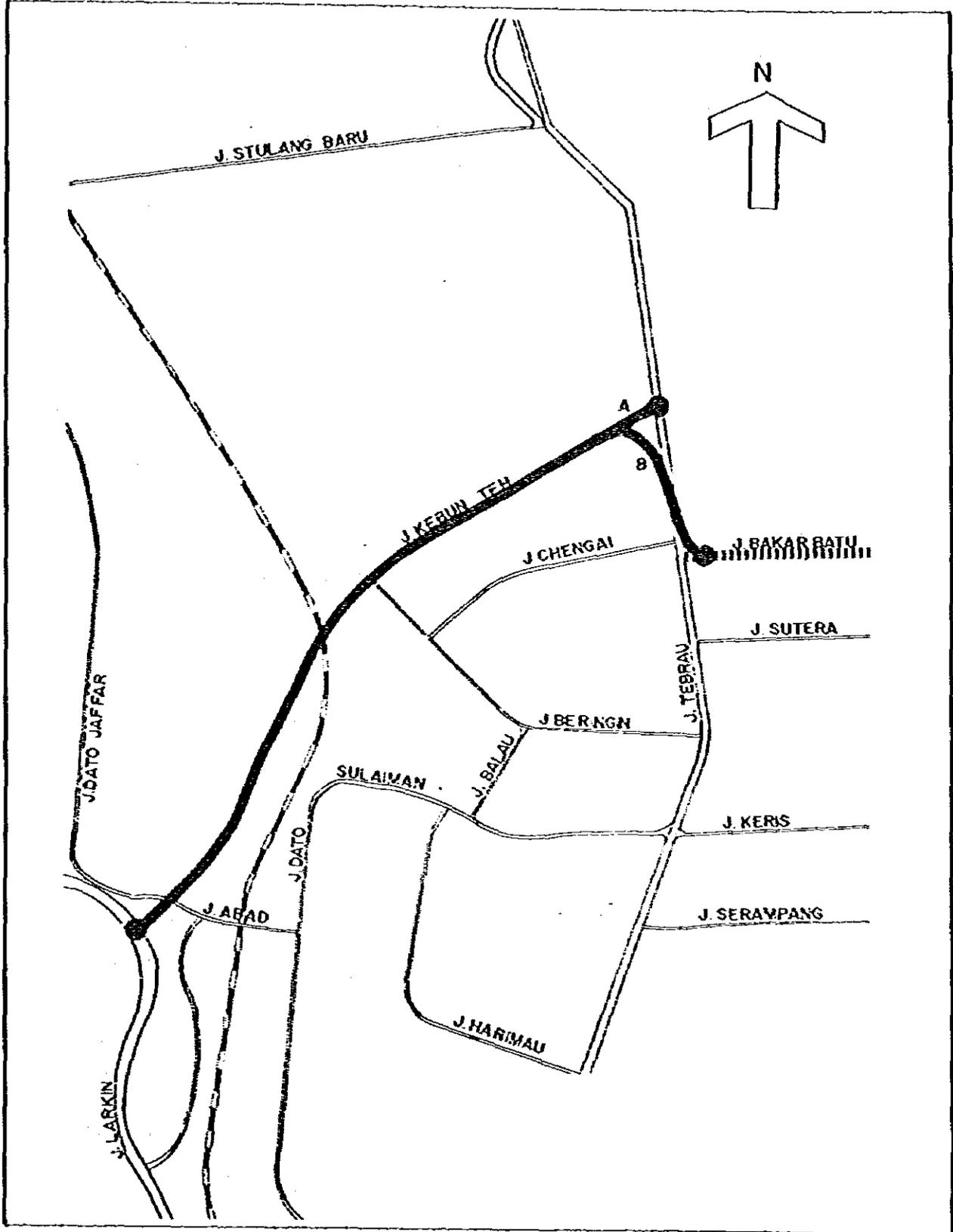


FIG. 4-11 ALTERNATIVE ROUTES OF SOUTHERN LINK EXTENSION

### 4-5-3 テブラウ橋の代替案

#### (1) 概要

テブラウ川はジョホールバル北東部に端を発し、市街地の東側を流れてジョホール水道に流れ込み、潮の動きによって河口付近は300mから400mの川巾になっている。地形・水深測量地質調査等の検討の結果、次の様なことがわかった。

#### (2) 航路巾・高さの決定

テブラウ橋の計画に際して、重要な条件の一つは航行船舶に対する航路の確保である。この点に関し、Marine Depとの協議により、次の2案が計画の対象となった。

- a) 航路高 12メートル
- b)    "     6メートル（但しドックの移転を含む）

航路高さによる比較検討結果をTable 4-6に示す。

#### (3) 代替案の検討

(2)の結論に基づき、Fig 4-12に示す6つの橋梁案が考えられ、これらを次の観点から比較検討した。

- a) 技術的難易性
- b) 景観
- c) 建設工事費

Table 4-7は各案の比較を示す。この段階での比較検討から、PC3径間連続箱桁橋案が総合的に優れている。さらに架橋予定地点での新たな水深測量結果にもとづき2回目の比較検討を行なった。(Fig 4-13)

上記の観点から最終的に主径間長60mのPC3径間連続箱桁橋案がもっとも優れていると結論づけられた。(Fig 4-13 B-1)

TABLE 4-6 COMPARISON OF HIGH LEVEL AND LOW LEVEL BRIDGES

	HIGH LEVEL BRIDGE	LOW LEVEL BRIDGE
Plan		
Design Features	<p>Vertical clearance under main span of bridge = 12m (from M.H.W.S) Length of bridge designed = 480m</p>	<p>Vertical clearance under main span of bridge = 9m (from M.H.W.S) Length of bridge designed = 400m</p>
Navigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Free passage of all ships</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Limited passage of most of ships</li> </ul>
Dockyard (Sulatan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relocation is not required</li> <li>* Compensation to dockyard is not necessary</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relocation is necessary</li> <li>* Compensation to dockyard is necessary</li> </ul>
Other Aspects	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Even during heavy rains, low land area not affected</li> <li>* Sulatan's boats can sail upstream</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Upstream low land areas of the Tobrua River Bridge would be submerged during heavy rains</li> <li>* Sulatan's boats cannot sail upstream</li> </ul>
Construction Cost (M\$ million)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Superstructure M\$ 21.6 Million</li> <li>* Sub-Structure M\$ 16.2 Million</li> <li>Total M\$ 35.6 Million</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Superstructure M\$ 15.0 Million</li> <li>* Sub-Structure M\$ 12.2 Million</li> <li>* Compensation to Dockyard M\$ 1.0 Million</li> <li>Total M\$ 28.2 Million</li> </ul>

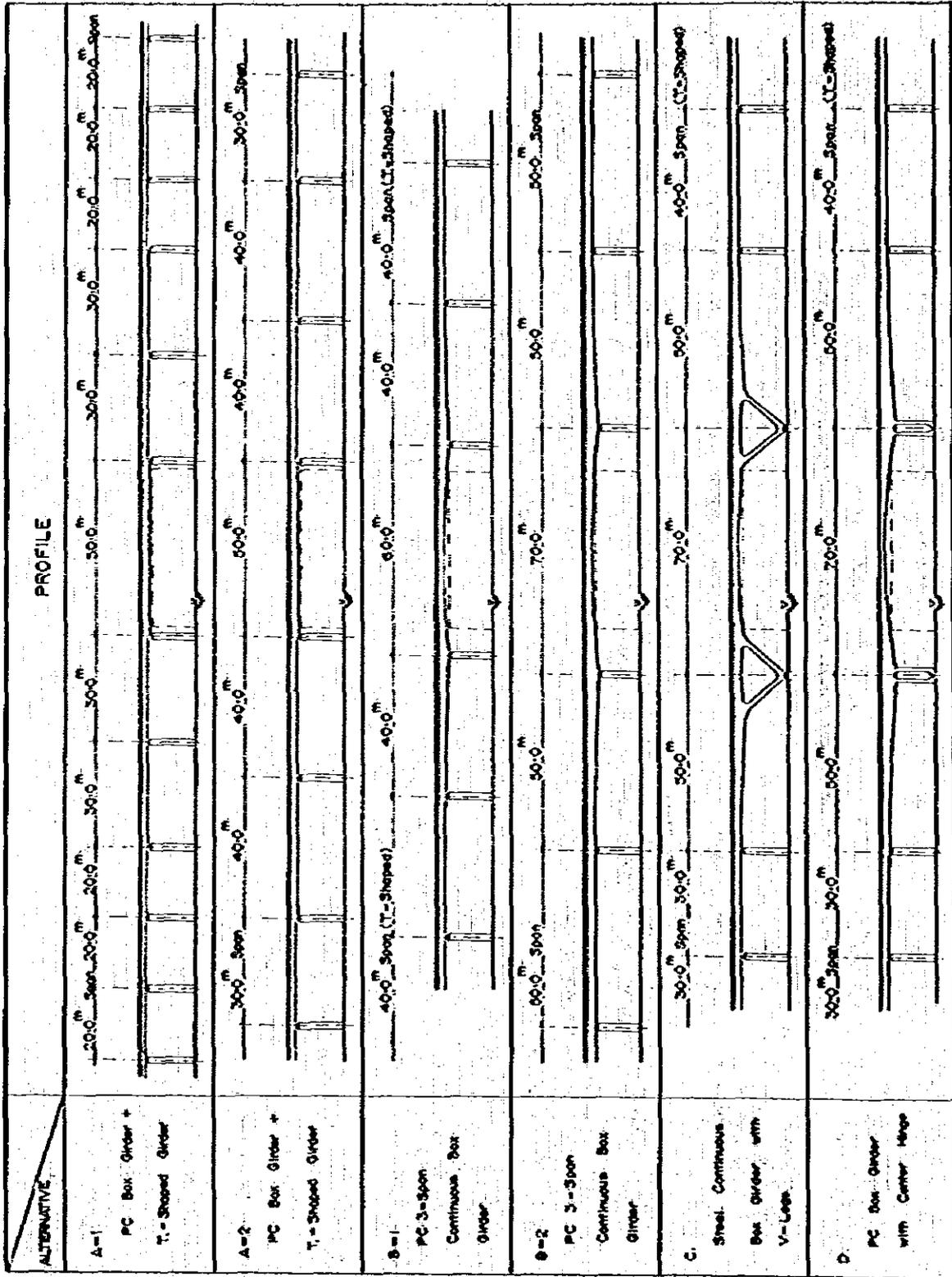


FIG. 4-12 COMPARISON OF ALTERNATIVE BRIDGES FOR TERRAU RIVER

TABLE 4-7 COMPARISON OF ALTERNATIVE BRIDGES FOR TEBRAU RIVER

TYPE OF BRIDGE	CONSTRUCTION COST (10 <sup>3</sup> Rs)	DIFFICULTY IN CONSTRUCTION	MAINTENANCE	AESTHETICS	DRIVING CONDITION
PC Box Girder - T-Shaped Girder	Superstructure 22 070 Substructure 21 130 Total 43 200 Unit Cost (Rs/m <sup>2</sup> ) (21 149)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erection of box girder shall be necessary large equipment or temporary bent piers.</li> <li>In case of both approach spans, it is easier to use sealed erection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almost not required</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monotonous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Number of expansion joint (EJ) is 31. It may give discomfort to motorists.</li> </ul>
PC Box Girder - T-Shaped Girder	Superstructure 24 200 Substructure 14 740 Total 38 940 Unit Cost (1 946)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Girder</li> <li>As relatively large number of piers is involved construction period is longer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almost free</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monotonous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E.J. 21</li> </ul>
PC 3-spans Continuous Box Girder	Superstructure 29 050 Substructure 12 350 Total 41 400 Unit Cost (2 041)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fixing main piers temporarily main girder may be erected by the balanced cantilever method.</li> <li>It is relatively easy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almost free</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relatively Slenderness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E.J. 15</li> </ul>
PC 3-spans Continuous Box Girder	Superstructure 30 470 Substructure 10 740 Total 41 210 Unit Cost (2 349)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Same as in Alternative (2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almost free</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Slenderness</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>E.J. 12</li> </ul>
Steel Continuous Box Girder with V-Logs	Superstructure 37 260 Substructure 10 510 Total 47 770 Unit Cost (2 197)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erection of main girder is relatively difficult than others.</li> <li>Temporary bent piers may be necessary in side spans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Repainting necessary about every 3 year It will cost about Rs 200x10<sup>3</sup> each pier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Light in appearance</li> <li>Flexibility</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deflection by live load is the largest. But no problem for motorists.</li> </ul>
PC Box Girder with Cantilever Slab	Superstructure 32 240 Substructure 11 010 Total 43 250 Unit Cost (2 197)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Main girder is erected by the balanced cantilever method that is used often in other projects.</li> <li>It is relatively easy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almost not required</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Heavy in appearance</li> </ul>	

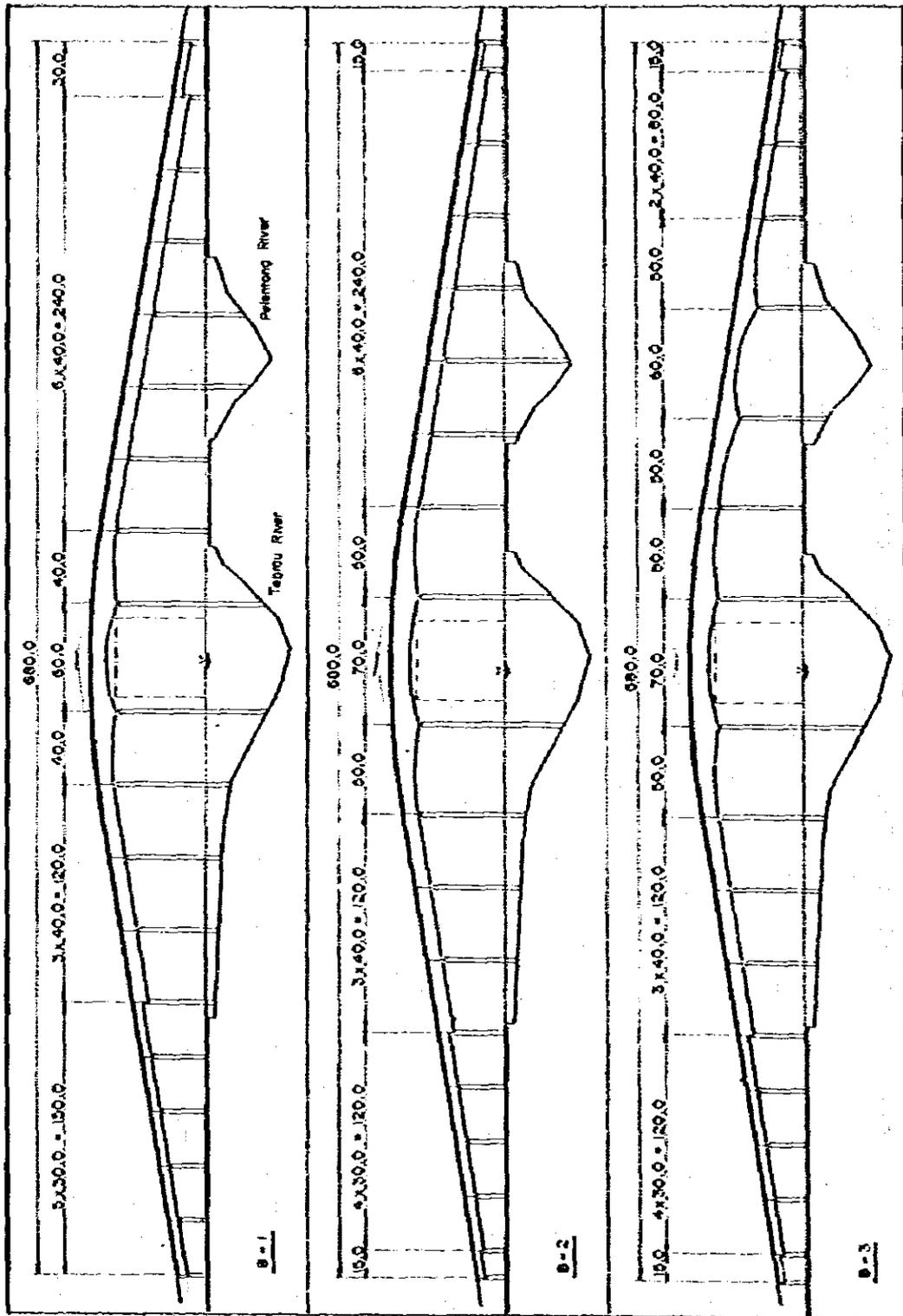


FIG. 4-13 COMPARISON OF GENERAL PROFILE FOR TEBRAU RIVER

**TABLE 4-8 COMPARISON OF ALTERNATIVE BRIDGES FOR TEBRAU RIVER**

	B-1	B-2	B-3
	PC 3 Span Continous Box Girder with 60 meters Main Span	PC 3 Span Continuous Box Girder with 70 meters Main Span	Two (2) PC 3 Span Continuous Box Girder with 70 meters and 60 meters Main Spans
Total Length	680 meters	680 meters	680 meters
Technical Aspect	No Problem	Unsuitable location of pier at the center of the Pelentong River	No Problem
Aesthetic Aspect	Relatively slender and balanced	Slender and balanced	Slender and unbalanced
Construction Cost (Revised) (10 <sup>3</sup> MS)	38,810	41,510	44,570
Recommendation	Most Recommendable	Recomunendable	Recommendable

#### 4-5-4 概略設計

##### (1) 概 要

提案道路についての概略設計は地形図をべ

ースに進められたが、使った縮尺は Table  
4-9の通りである。

**TABLE 4-9 SCALE USED IN THE PRELIMINARY DESIGN**

Items		Scale	Area Adopted
Road Design	Plan	1 : 2500 1 : 5000	Johor Bahru and Pasir Gudang Johor Bahru - Pasir Gudang Corridor
	Profile	Horizontal	1 : 2500 1 : 5000
		Vertical	1 : 500
Typical Cross-Section		1 : 150	
Intersection Design		1 : 1000	
Bridge Design		1 : 1000	

## (2) 水平・垂直方向の位置について

ルートを検討結果に基づいて、水平・垂直方向での概略設計を 1/25,000, 1/5,000 のレベルで行なった。検討された事柄は以下の通りである。

- a) 設計に当っては平面的に周辺の開発レベルマス・ジャヤ, コタ・ブトリ, グヌン・ヒジョウ, SEDC 等に適合するよう配慮すること。
- b) 同じく垂直方向についても同じく配慮すること。

c) できるだけ既存の集落や開発をこわさないように努める。

d) 現在予定されている電力線用地, 用水管等を阻害しないようにする。

e) 墓等は避けること。

調査の結果, 上記の条件は済すことができた。

## (3) 断面設計

## (1) 車線数

交通需要予測の結果, 1990年, 2000年において必要となる車線数は Table 4-10 の通りである。

TABLE 4-10 DESIGN CAPACITY

	Number of Lanes	Capacity (pcu/day)	Level of Service	Design Capacity (pcu/day)
Southern Link	4-lane	70,600	0.85	60,000
	6-lane	105,900	0.85	90,000
Southern Link Extension	4-lane	49,500	0.85	42,000

Note: The level of service for the Project Roads is employed as Level IV.

## (2) 道路断面

標準的な道路断面は Fig 4-14 に示す通りである。検討の結果, 次の様な判断を得た。

- a. 南部道路は当初 4 車線で建設する。
  - b. 1993 年頃にはこれを 6 車線に拡巾する。
- ただし, 詳細については第 6 章の経済評価の結果をまづものとする。

## (4) 橋梁設計

南部道路には 5ヶ所に, また南部道路延長線には 1ヶ所の橋梁が必要である。(Fig 4-15, Fig 4-16 参照)

## 1) テブラウ橋

一般概要図は Fig 4-17 に示すとおりである。

## a. 上部工

上部工の形式は, 半径間長 60m を持つ PC3 径間連続箱桁橋であり, 両側の取付橋梁はそれぞれ支間長 10m および 30m の単続 PCT 桁である。

この箱桁は 1 箱桁 2 室断面から成っており, 主桁の高さは中間支点上で 3.2m, 主径間中央で 1.8m, 端支点上で 2.1m の変断面連続形式である。

両側の取付区間の橋梁は工費および

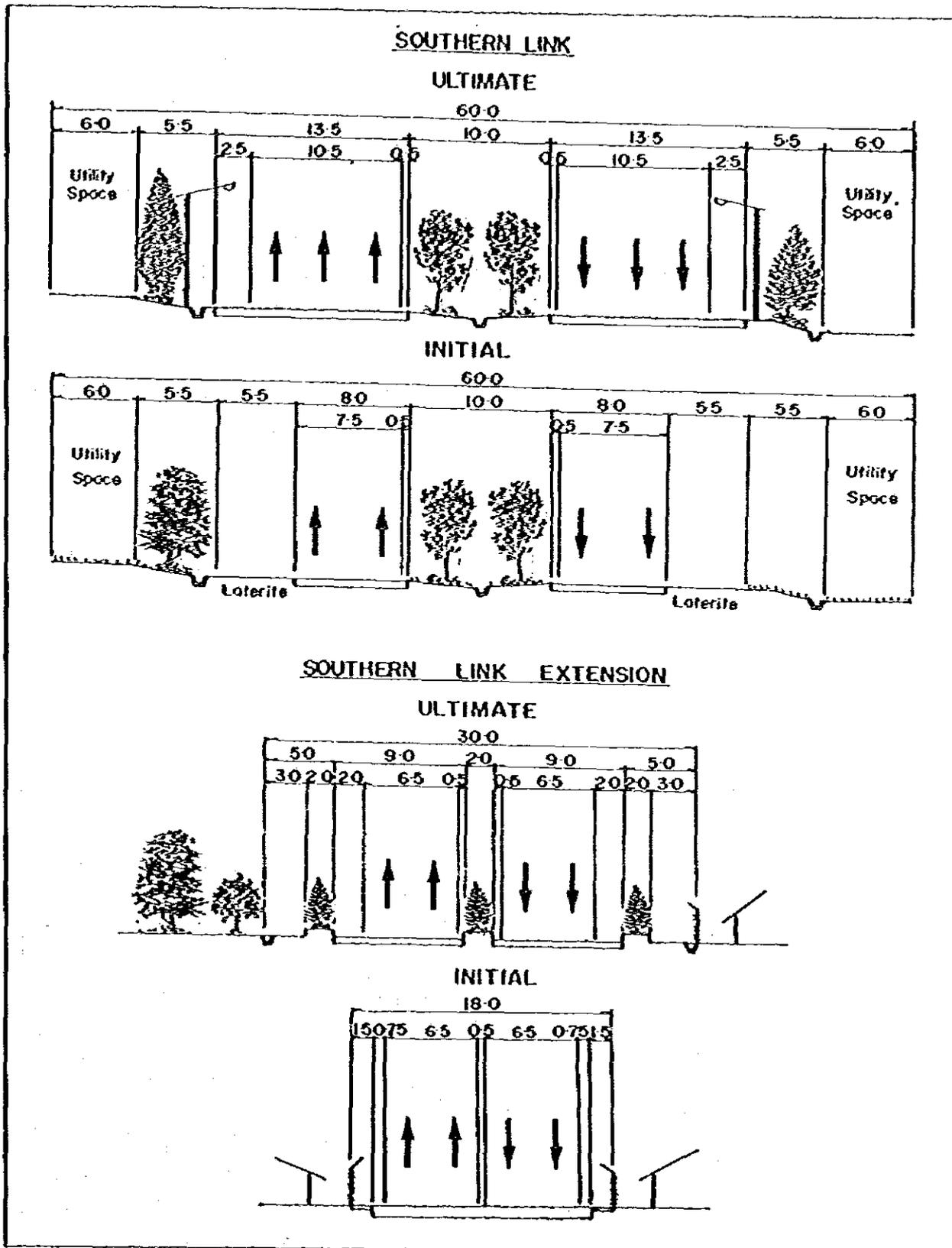


FIG. 4-14 TYPICAL CROSS SECTION: SOUTHERN LINK AND ITS EXTENSION

維持管理の面で有利なポストテンション方式のPCT桁橋である。

#### b. 下部工

橋台はその高さの低いことから、経済的な重方式橋台である。主径間部の橋脚の形状は上部工反力の大きいことから剛橋脚とし、他の橋脚の形状は次の2形式とした。

- i) 比較的高さの高い橋脚は経済性から逆T形式とした。
- ii) 高さの低い橋脚は景観的考慮から壁式橋脚とした。

基礎形式については、他形式との工費の比較から $\phi$ -6000mmのPC杭を使用したい基礎とした。

#### 2) 南部道路上の他の橋梁

南部道路の他の橋梁に対して配慮した

事項は次のとおりである。

#### a) 上部工、下部工

- i) 上部工の形式は、維持管理の面で有利なPC桁とする。
- ii) 高橋脚の形式は、経済性の点で逆T形式とする。
- iii) 低い橋脚の形式は景観の面から壁形式とする。

#### b) 基礎形式

- 1) 湿地帯での経済性の点からくい基礎とし、 $\phi$ -6000mmのPC杭を使用する。

#### c) 橋長の決定

橋長は、隣接する盛土高がMHWLよりも+500以下になるように考慮して決定する。

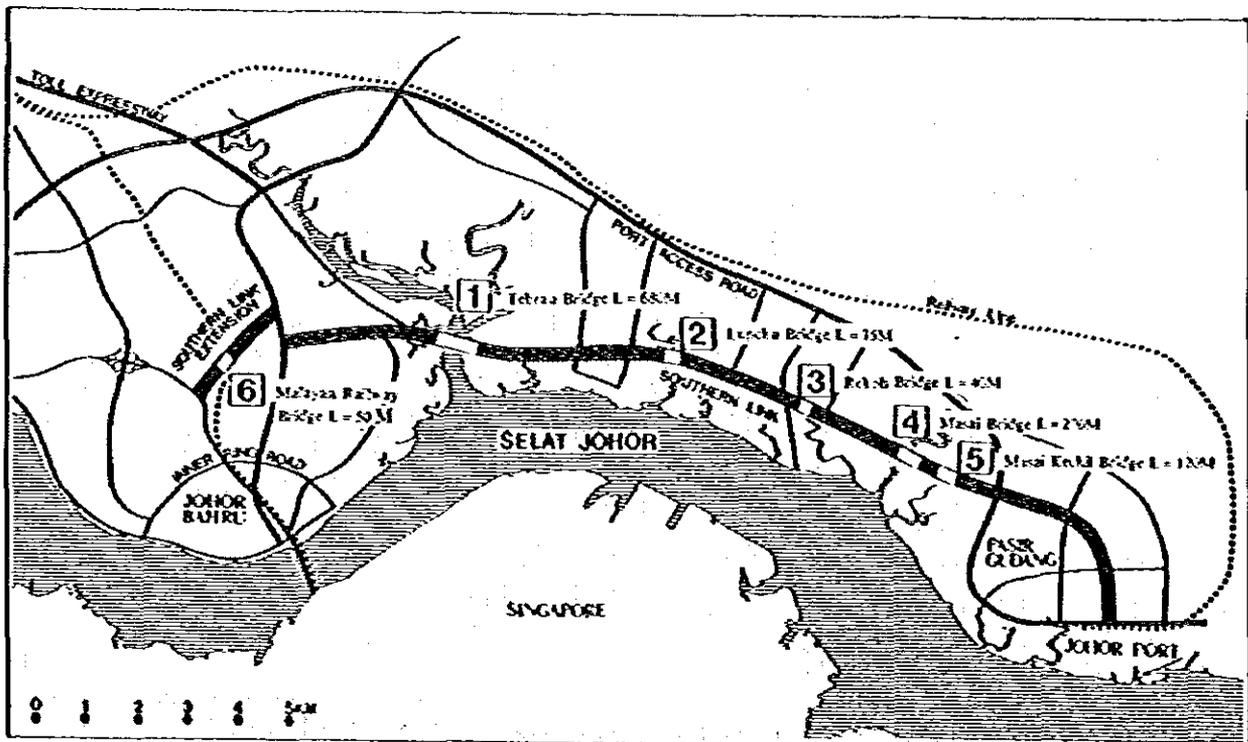


FIG. 4-15 SOUTHERN LINK & EXTENSION BRIDGES LOCATION

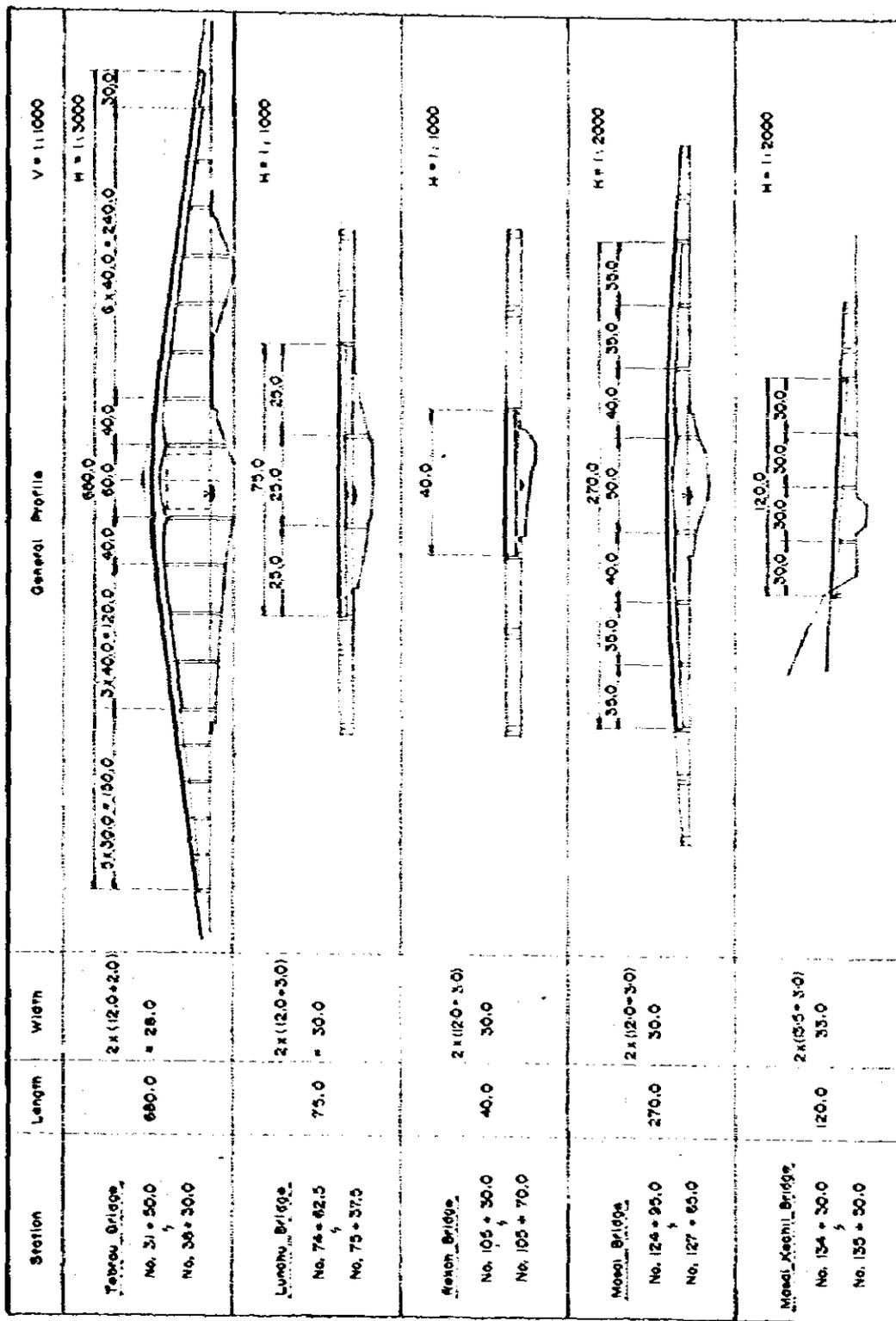


FIG. 4-16 GENERAL VIEW OF MAJOR BRIDGES

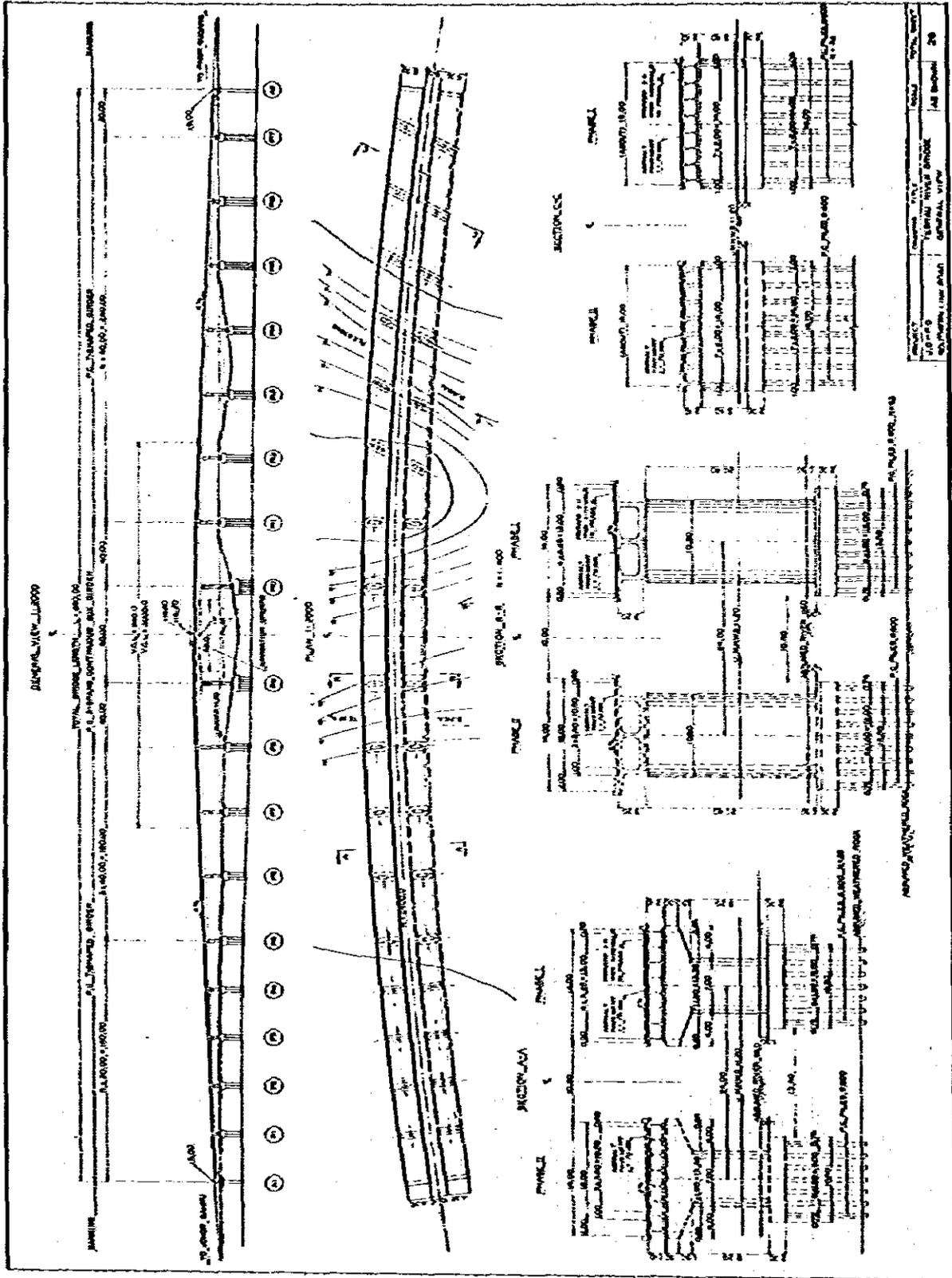


FIG. 4-17 TEBRAU RIVER BRIDGE — GENERAL VIEW

## (5) 交差点・立体交差の計画

## 1) 概要

交差点・立体交差は交通流上重要である。特に交差点容量は路線部分より小さいために交通容量を最も効果的に生かさなければならぬ。(Table 4-11, 4-12)

## 2) 交差点位置

南部道路には6つの立体交差があり、南部道路延長線上には1つの立体交差があるが、当初4車線道路の場合はすべて平面交差とする。(Fig 4-18 参照)

3) ケブズン・テ, ラーキン, ダト・ジョフ  
アール, アバット4道路の交差点。

ジョホールバルにおいて朝・夕最も混雑するのがこの交差点である。これは次の様な理由による。

- a. ケブズン・テ上に短区間に3ヶ所の交差点が集中している
- b. 交差点構造が不適正である。
- c. 2交差点に交通が集中する。
- d. 交差点の処理が不適正である。

TABLE 4-11 PRINCIPLES FOR INTERSECTION PLAN OF THE INTRA-URBAN PRIMARY DISTRIBUTOR

Intersection of Intra-Urban Primary Distributor	At-Grade Intersection		Grade Separation
	Non-Signalized	Signalized	
With Inter-Urban Primary Distributor			○
With Intra-Urban Primary Distributor			○
With District Distributor		○	○
With Local and Access Road	○	○	

○ Suitable

TABLE 4-12 PRINCIPLES FOR INTERSECTION PLAN OF THE DISTRICT DISTRIBUTOR

Intersection of District Distributor	At-Grade Intersection		Grade Separation
	Non-Signalized	Signalized	
With Inter-Urban Primary Distributor			○
With Intra-Urban Primary Distributor		○	○
With District Distributor		○	
With Local and Access Road	○	○	

○ Suitable

このうち、3ヶ所の交差点における交通流の調査・分析の結果、次の高定処理が必要であることがわかった。

- a. ラーキン・ケブン・テ、ケブン・テ・ラマーアバットの交差点を信号制御する。
- b. 3交差点の交通流処理を円滑化する。

c. 3交差点信号を連動させる。  
 以上の様な交通処理をほどこすだけで交通処理能力は現在の2.3倍にふえると期待できる。

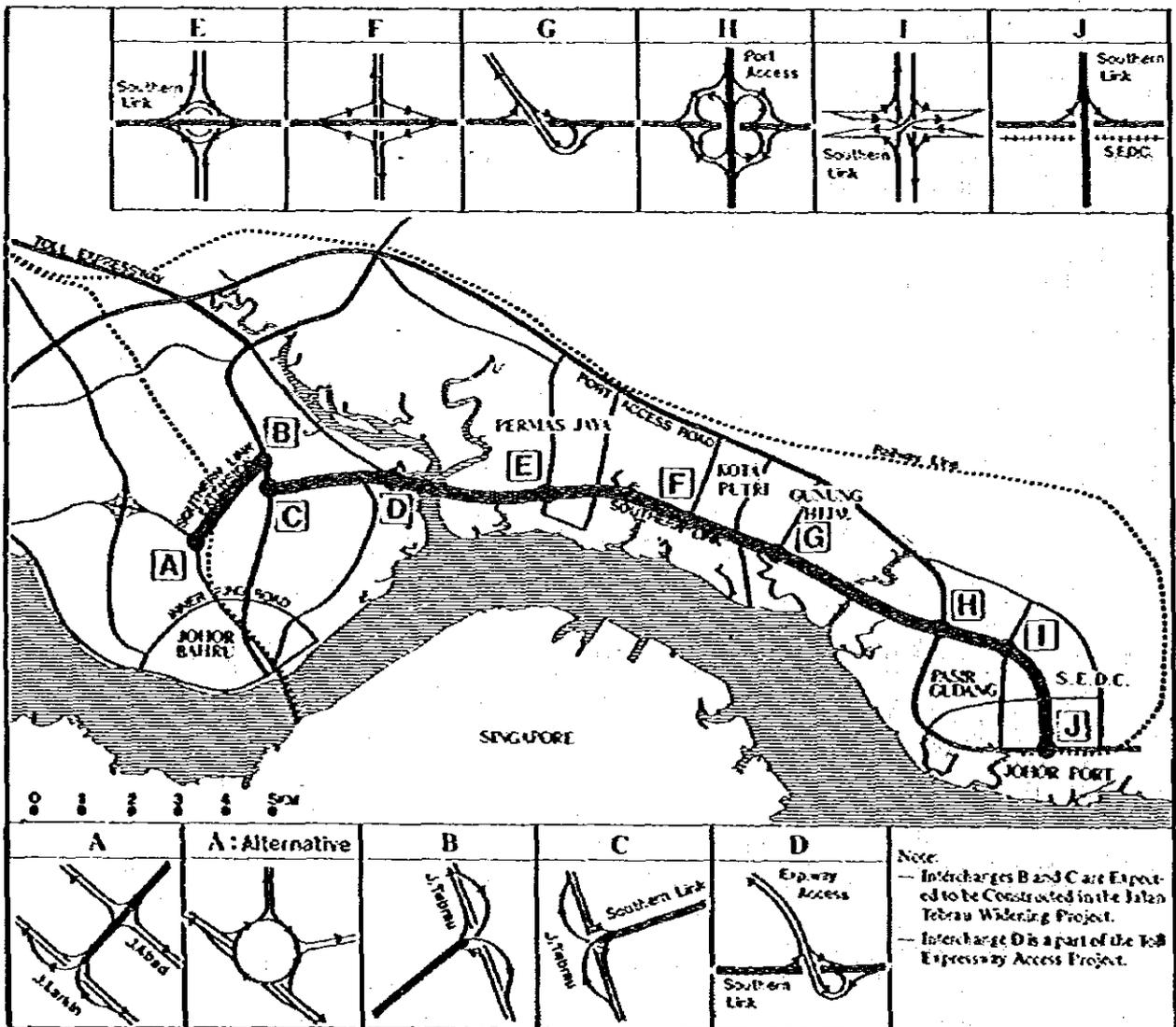


FIG. 4-18 INTERCHANGE PLAN ON SOUTHERN LINK AND ITS EXTENSION

## (6) 舗装設計

## 1) 舗装の形式

基本的に舗装の形式にはアスファルト・コンクリート舗装とセメント・コンクリート舗装の2種類があり、南部道路および南部道路延長線には工費、必要材料の入手の容易さ、および維持管理の容易なことを考慮して、アスファルト・コンクリート舗装とした。

## 2) 舗装設計

路床のCBR値、交通量、全交通量のうちの重量車の混合率、舗装の耐力等を考慮して南部道路および南部道路延長線には Fig. 4-19 に示す舗装構成とした。

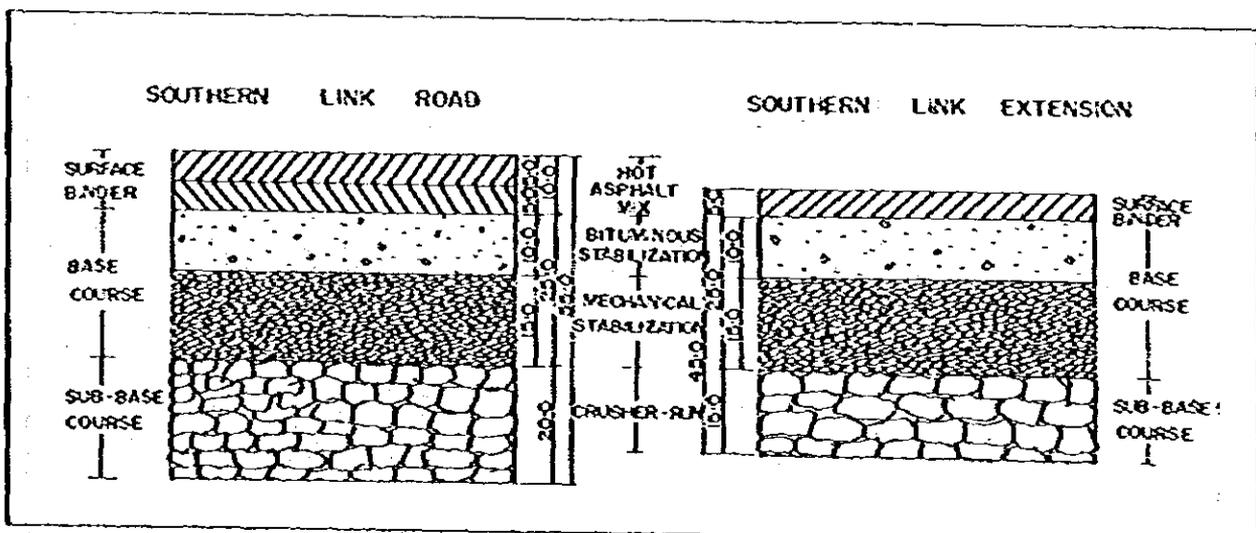


FIG. 4-19 PROPOSED INDIVIDUAL COURSE OF SOUTHERN LINK AND ITS EXTENSION

(7) 排水処理施設

1) ボックス・カルバート

ボックス・カルバートは起伏のある地形のスロープ部分や水路部分に使われる。容量は排水面積に応じて決めるが、過去10年の最大降雨量は97mm/MINであった。本調査では以下の仕様が採用されている。

- 20×20m
- 30×30m
- 20×20m×2本 (2バレルタイプ)
- 30×30m×2本 (2バレルタイプ)

2) 路肩排水施設

路肩の排水施設としては開渠と暗渠があって、その規模は道路の形態、クロスフォール、勾配、排水域、雨量、洗水、

係数等で決定される。これまで2年周期では10分間に133mmの降雨量が記録されている。

ブロックドレインについては以下の通りである。

12" フィート	(3048mm)
18"	(4572mm)
24"	(6096mm)
30"	(7620mm)
36" フィート	(9144mm)

郊外部:

郊外では開渠形式とするが、適当な間隔で遊水池をつくる必要がある。

都市部:

都市部では縁石とガッター排水を行なう。

Fig 4-20は小型のもの設計例を示している。

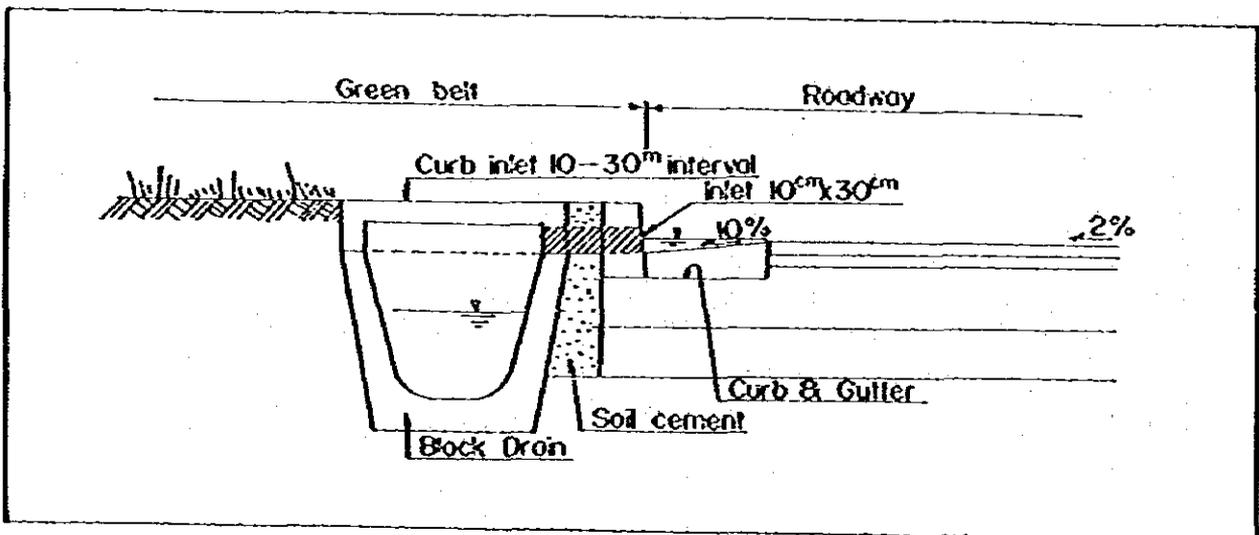


FIG. 4-20 ROAD SIDE DRAINAGE

(8) 給・排水施設の管理について

都市部では地下埋設施設の修理修繕のためによく埋り起こされることがある。これは路面の破損等の問題も起すため、できれば地下設備用地を道路ぎわにてあてしておくことが望ましい。そのために原則として両側に6mずつの用地を確保するものとし、その中で管理ができるようにするものとする。(Fig 4-21 参照)

TABLE 4-13 UTILITY REQUIREMENTS

Utility Type	Quantity	Size
Sewerage Pipe	2	φ1.50 m
Water Supply	2	φ0.80 m
Telecom	1	Box 1.2 m x 1.4 m
Electricity	1	φ0.60 m
Drainage		
a) Carriageway	1	φ1.50 m
b) Abutting Property	2	φ1.50 m

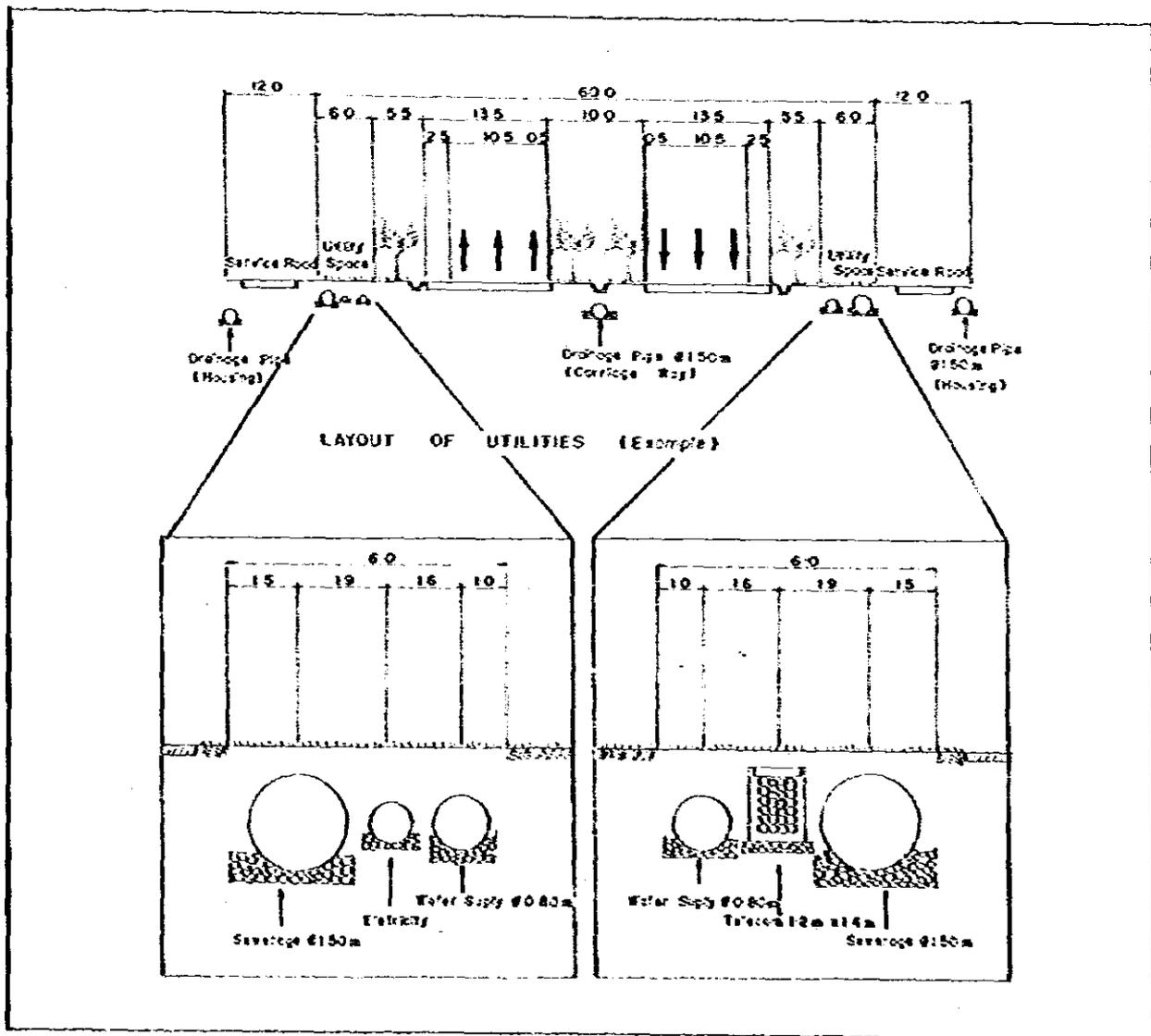


FIG. 4-21 SOUTHERN LINK CROSS-SECTION UTILITY PLAN FOR NEW DEVELOPMENT AREA

## (9) 護岸

護岸には傾斜護岸、垂直護岸、合成護岸の3タイプがあるが、どれを選ぶかは水力学的、地形・地質的、材料、コスト的条件から考えなければならぬ。テブラウ川の護岸としてはストーンピッチタイプの傾斜護岸が最も適している。(Fig 4-22 参照)

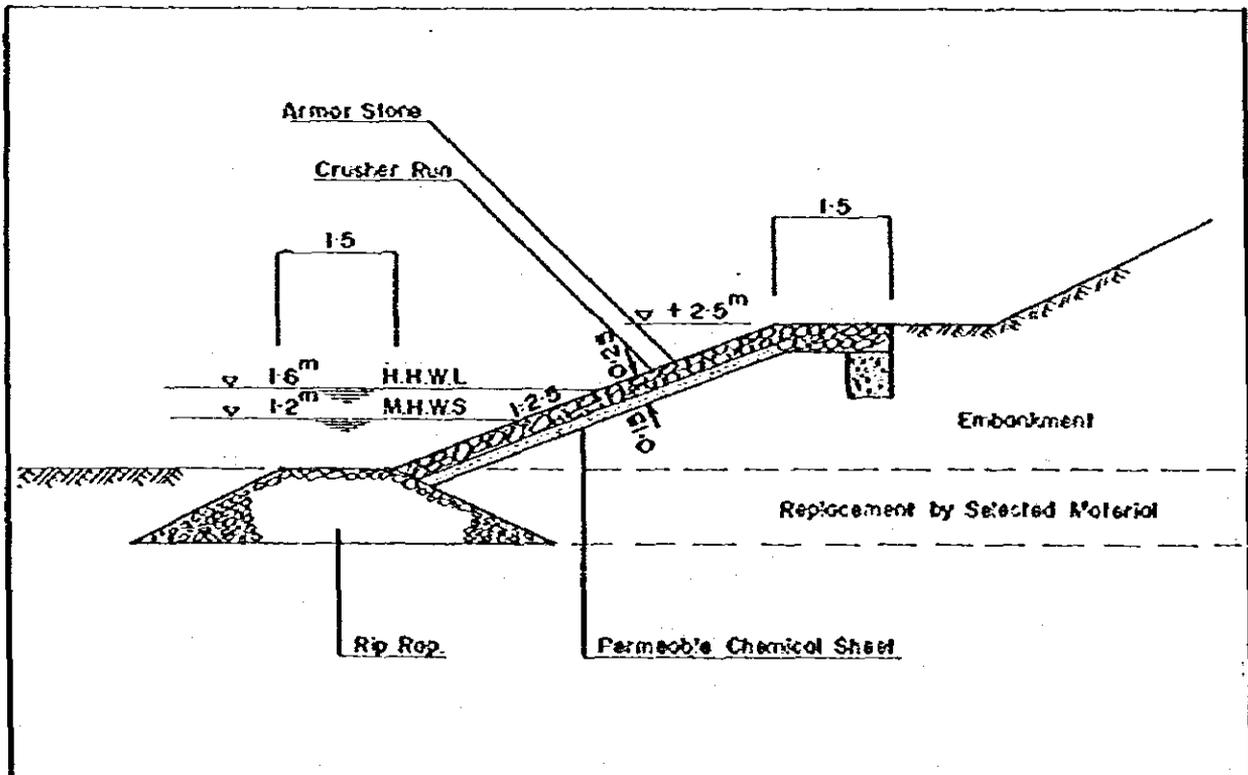


FIG. 4-22 RECOMMENDED REVETMENT ALONG TEBRAU RIVER