

Table 3-14 Existing Daily School Bus OD (in year 1983)
 - Brunei Muara District -

() : No. of bus through
 Upper : No. of bus trips
 Under : No. of student trips

Kampong School	Kampong											Total		
	11	15	17	21	22	24	25	26	27	28	29		30	31
13			$\frac{4}{128}$	$\frac{24(8)}{768}$	$\frac{2}{104}$	$\frac{6}{218}$	$\frac{2}{22}$	$\frac{20(4)}{372}$	$\frac{24(6)}{600}$	$\frac{12}{538}$	$\frac{10(6)}{276}$		$\frac{6}{132}$	$\frac{110(24)}{3,158}$
14				$\frac{14(2)}{252}$			$\frac{14(10)}{168}$	$\frac{14(10)}{168}$	$\frac{12(2)}{135}$	$\frac{12(2)}{270}$	$\frac{6}{80}$			$\frac{58(16)}{900}$
15				$\frac{2}{4}$										$\frac{2}{4}$
17											$\frac{2}{52}$	$\frac{10}{132}$		$\frac{12}{184}$
22	$\frac{6}{226}$			$\frac{2}{44}$		$\frac{10(4)}{358}$		$\frac{2}{24}$	$\frac{4}{106}$	$\frac{6}{70}$			$\frac{24}{868}$	$\frac{54(4)}{1,696}$
23						$\frac{6}{116}$				$\frac{2}{42}$			$\frac{2}{60}$	$\frac{10}{218}$
24														
25								$\frac{6}{132}$			$\frac{2}{80}$			$\frac{8}{212}$
27	$\frac{2}{62}$									$\frac{2}{52}$	$\frac{2}{18}$			$\frac{6}{132}$
28										$\frac{6}{244}$			$\frac{4}{152}$	$\frac{12}{396}$
29											$\frac{2}{52}$			$\frac{2}{52}$
30											$\frac{4}{38}$	$\frac{8}{100}$		$\frac{12}{138}$
31													$\frac{4}{96}$	$\frac{4}{96}$
Total	$\frac{8}{288}$	-	$\frac{4}{128}$	$\frac{42(10)}{1,068}$	$\frac{2}{104}$	$\frac{22(4)}{692}$	$\frac{16(10)}{190}$	$\frac{42(14)}{696}$	$\frac{42(8)}{883}$	$\frac{42(2)}{1,254}$	$\frac{26(6)}{516}$	$\frac{18}{232}$	$\frac{40}{1,308}$	$\frac{290(44)}{7,186}$

- Tutong District -

Kampong School	Kampong		
	51	52	Total
51	$\frac{52}{1,646}$	$\frac{44}{1,266}$	$\frac{96}{2,912}$
52	$\frac{2}{96}$	$\frac{8(2)}{362}$	$\frac{10(2)}{458}$
Total	$\frac{54}{1,742}$	$\frac{52(2)}{1,628}$	$\frac{106(2)}{3,370}$

- Seria/Kuala Belait District -

Kampong School	Kampong			
	41	42	43	Total
41	-	$\frac{2}{76}$	-	$\frac{2}{76}$
42	-	$\frac{2}{64}$	$\frac{14}{436}$	$\frac{16}{500}$
43	-	-	$\frac{2}{66}$	$\frac{2}{66}$
Total	-	$\frac{4}{140}$	$\frac{16}{502}$	$\frac{20}{642}$

3-5 バス車両の型式

公共バス、スクールバス等の民間バス119台について、その年式を示すと、表3-15のとおりである。

バスのタイプは、13タイプであり、1969年以前のモデルから1983年モデルまで、定員は4人から52人乗りと雑多である。このため定期的な整備や突発的な修理のための部品の供給、整備員の確保等多くの問題を有している。車両の年式の構成は、1980

年以降のモデルが29.4%，1975-1979年モデルが42.0%を占めているが、反面10年以上経過したモデルも28.5%を占めている。

Table. 3-15 Bus Model

Type of Model	No. of Buses	Percentage
1980 - '84	35	29.4
1975 - '79	50	42.0
1970 - '74	18	15.1
- '69	16	13.4
Total	119	100.0

最も多く使用されているバスの車種は、Isuzu Busでその構成比は21.8%である。次いで、Bedford Bus 21.0%，Tata Bus 11.8%，Mitsubishi Bus 11.8%，Hino Bus 7.6%となっている。これら5車種で全体の74.0%を占めている。

車種に、年式を考慮して整理すると表3-16のようになる。

将来とも、現存のバスを利用するためには、表に示される1980年以降のモデルが主力となるが、これらのモデルのバスタイプは、Isuzu Bus, Nissan Bus, Hino Busが主体であり、全体の25.2%を占めている。現状のバス整備上の問題を解決するためには、車種の統一が必要であり、上記3タイプのバス等に整理されることが望まれる。

Bus Type	Rate of Model after 1980 to the Total
Isuzu Bus	16.8%
Nissan Bus	5.0%
Hino Bus	3.4%
Bedford Bus	0.8%
Tata Bus	0.8%
Toyota Bus	0.8%
Total	27.6%

Table. 3-16 Type of Bus

Type	Model	Capacity	No. of Buses	Percentage
1. Isuzu Bus	Year	Passenger		%
	1980 - '84	28 - 45	20	16.8
	1975 - '79	28 - 45	5	4.2
	1970 - '74	41	1	0.8
	Sub-Total		26	21.8
2. Bedford Bus	1980 - '84	44	1	0.8
	1975 - '79	44	13	10.9
	1970 - '74	44	2	1.7
	- '69	27 - 41	9	7.6
	Sub-Total		25	21.0
3. Tata Bus	1980 - '84	52	1	0.8
	1975 - '79	52	13	10.9
	Sub-Total		14	11.8
4. Mitsubishi Bus	1975 - '79	20 - 47	13	10.9
	1970 - '74	38	1	0.8
	Sub-Total		14	11.8
5. Hino Bus	1980 - '84	45	4	3.4
	1970 - '75	42	4	3.4
	'69	46	1	0.8
	Sub-Total		9	7.6
6. Toyota Bus	1980 - '84	15	1	0.8
	1975 - '79	17 - 21	4	3.4
	1970 - '74	21	2	1.7
	- '69	37	1	0.8
	Sub-Total		8	6.7
7. Nissan Bus	1980 - '84	43 - 52	6	5.0
8. Layland Bus	1975 - '79	24	1	0.8
	1970 - '74	24	4	3.4
	Sub-Total		5	4.2
9. Commer Bus	1970 - '74	11 - 30	3	2.5
	- '69	13	1	0.8
	Sub-Total		4	3.4
10. Daihatsu Bus	1980 - '84	17 - 25	2	1.7
	1970 - '75	42	1	0.8
	Sub-Total		3	2.5
11. Morris Bus	Year	Passenger		%
	- '69	30	3	2.5
12. Rover Bus	1975 - '79	4	1	0.8
13. Ford Bus	- '69	14	1	0.8
Total			119	100.0

3-6 タクシー

ブルネイ全国におけるタクシーの登録台数は、1979年から1983年まで117台と一定している。しかし、人口1,000人当たりのタクシー台数は、1966年の0.91台/1,000人から1982年には0.58台/1,000人と低下している。(表3-17参照)これは急速な自家用車の増加に伴い、タクシー需要が低下したためと思われる。また、タクシー事業者調査の結果によると、タクシー事業はすべて個人経営であり、低収益となっている。(表3-19参照)

現在、流しのタクシーはなくB.S.ベガワンのバスターミナル、空港、主要ホテル、主要都市のタクシープールに配置されているのみであり、しかも無線タクシーや、電話によるタクシーサービスは無い。したがって利用者は、タクシープールに行かなければタクシーを利用出来ない状態である。

このように、タクシーサービスの現状は、貧弱なこともあり、一般市民の利用は非常に少ない。料金は全体的に割高となっており、外国人旅行者が多く利用している。

現在、タクシープールとして施設が整備されているものは、B.S.ベガワンのバスターミナルに10台分のタクシープールと路上に10-15台程度の駐車スペース、スリアには23台分のタクシープール、クアラ・ベライトには18台分のタクシープール及びブトンに数台分のタクシープールがある。

Table. 3-17 Number of Registered Taxi in Brunei

Year	Number of Taxi	Taxi per 1000 Persons
1965	95	0.90
1966	99	0.91
1967	101	0.89
1968	104	0.87
1969	103	0.82
1970	106	0.82
1971	107	0.79
1972	104	0.74
1973	108	0.74
1974	102	0.68
1975	102	0.65
1976	102	0.63
1977	102	0.61
1978	104	0.60
1979	113	0.63
1980	117	0.63
1981	117	0.61
1982	117	0.58
1983	117	-

Table. 3-18 Number of Taxi by District

District	Number of Taxi	Taxi per 1000 Persons
Brunei		
Muara	62	0.59
Tutong	11	0.55
Belait	31	0.79
Temburong	5	0.88
Total	109	0.62

Prepared by Land Transport Department
1979

Table. 3-19 Result of the Taxi Survey

Organization	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	Average	
No. of Company's staff	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No. of Drivers	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Working Hours	16	15	12	15	16	16	12	12	16	11	15	15	16	9	15	-	-	9	-	9	10	-	13	
Vehicles/Facility Holdings	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Location of Taxi Terminal	BSB	BSU	BSB	BSB	Airpot	Airpot	BSB	Sheraton Hotel	BSB	Sheraton Hotel	BSB	BSS	Tutong	Seria	K.R.	K.R.	K.B.	K.B.	B.SB	Seria	Seria	B.SB	B.SB	-
Transportation Cost (\$ per month)																								
Labour Cost																								
Fuel Cost	380	480	100	200	270	150	60	50	300	300	200	250	180	50	50	200	300	200	250	300	300	10	208	
Repairing Cost	150	170	296	100	200	292	-	100	-	300	83	200	75	-	70	-	200	200	-	90	100	100	160	
Depreciation Cost	430	500	-	415	400	400	441	432	400	500	-	380	435	415	441	500	430	425	440	354	-	408		
Premium, etc.	104	83	322	94	83	67	104	83	104	63	-	94	50	42	58	42	54	52	125	125	104	-	89	
Total	1,064	1,233	729	809	953	905	605	685	804	1,163	-	554	685	527	593	653	1,054	882	810	955	858	110	865	
Operating Revenue (\$ per month)	1,800	-	1,229	1,200	1,500	-	1,200	-	1,300	1,200	-	1,100	950	1,000	1,100	1,600	1,000	-	1,500	1,500	1,000	1,121		
Daily Operation Revenue (\$ per day)	50	50	40	40	50	30	40	40	30	30	40	-	83	30	35	40	50	35	-	50	60	40	41	
Running Distance (mile per day)	10	30	20	24	18	30	17	12	-	6	-	-	50	30	30	30	30	50	-	55	50	50	30	
How many trips per day	-	2	1	4	4	3	1	2	-	3	-	-	3	3	3	4	4	4	-	5	5	4	3	
Running Distance per trips	-	15	20	6	5	5	17	6	-	2	-	-	16	10	10	8	8	-	-	11	10	12	10	
Fare System (\$)	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4	5	5	-	3	3	-	4.6	
2 to 5 miles	7	7	8	7	8	8	8	8	7	7	7	7	10	4	4	4	8	8	-	7	7	-	7.2	
5 to 10 miles	15	10	8	15	8	8	8	8	15	15	15	10	12	10	10	8	10	10	-	10	10	-	10.8	
Over 10 miles	20	15	12	20	15	15	15	10	20	20	20	15	15	12	12	10	15	15	-	19	19	-	15.7	
Fare for Area (one hour)	30	30	-	30	30	30	40	30	-	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.1	
How to provide taxi services do you want?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292
Causing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Terminal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48

3-7 中心地区の駐車状況と交通制御

3-7-1 駐車状況

(1) 駐車場の位置と容量

現在都心地区の駐車場は、道路端に設けられたものと道路外の敷地に設けられた平面有料駐車場及び多層階の有料立体駐車場とにより構成されている。各々の駐車容量と位置は以下のとおりである。

Table. 3-20 Parking Capacity in Central Area on B.S.B.

On Street and Off Street	Hourly	1,307 lots
	Season	165 lots
	Reserved	290 lots
Multi-storey Parking	Hourly	380 lots
	Season	106 lots
Total		2,248 lots

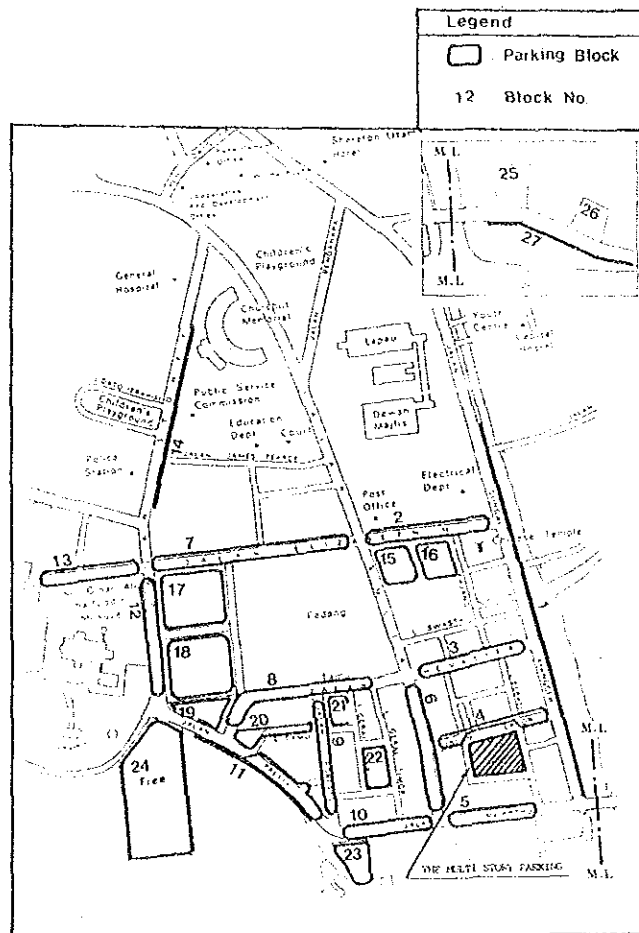


Fig. 3-17 Location of Public Parking Space -- Central Area --

(2) 駐車状況

駐車実態調査結果によると、午前9:00から11:00と午後2:00から4:00の2つのピーク時間帯において70-80%の駐車場の占有率が認められている。また、午前12:00から午後1:00までの昼食時間帯では占有率は50%程度まで低下する。

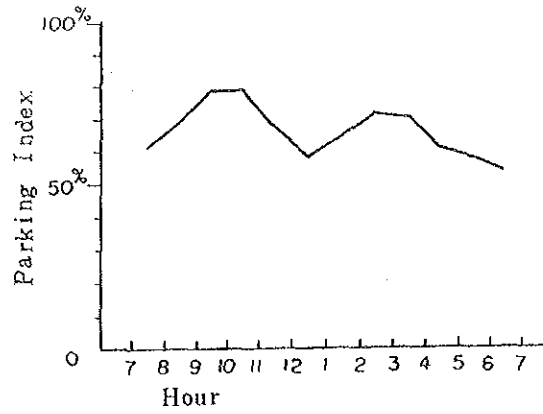


Fig. 3-18 Occupancy of Parking Spaces in C.B.D.

同様の結果が、都心部の立体駐車場での15分間毎の調査結果においても認められている。

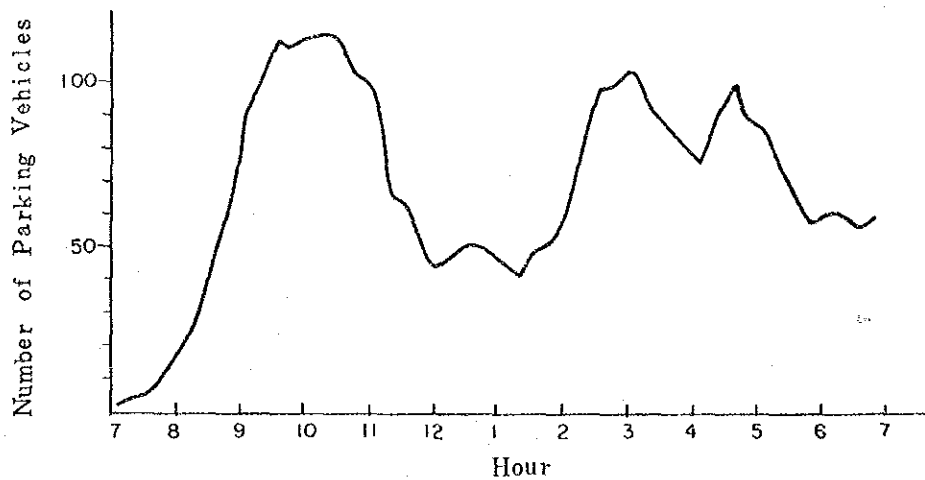


Fig. 3-19 Number of Vehicles Parked at the Multi-Storey Parking (hourly)

(3) 駐車目的

駐車目的の抽出調査結果によると、全体では出勤、業務目的が約40%、買物及びその他が各々30%となっている。各駐車場の位置、周辺土地利用を考慮すると、各駐車場の利用形態はさらに明確になる。

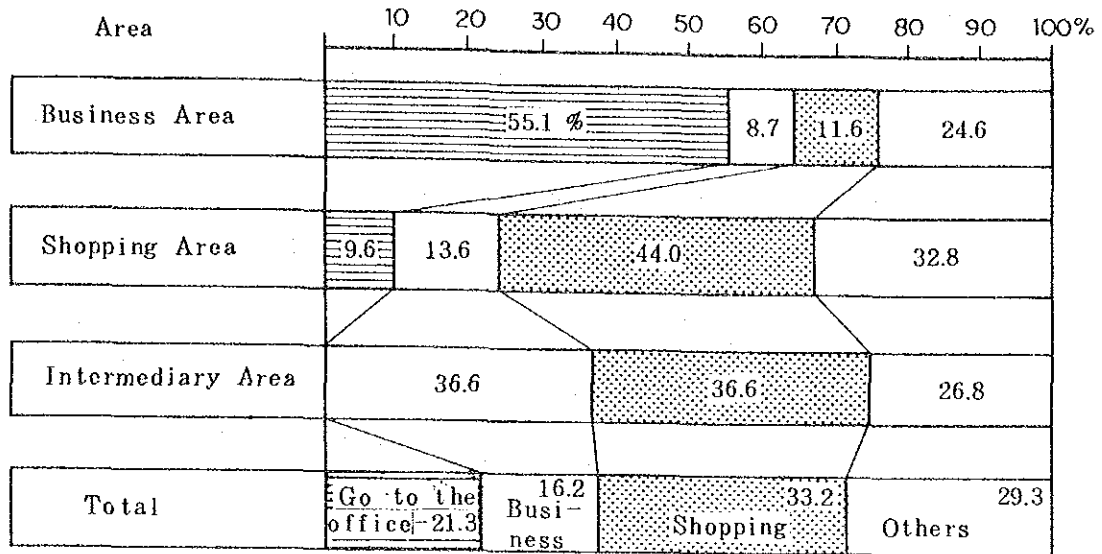


Fig. 3-20 Distribution of Parking Purpose Sampled by Interviewing

Area	Corresponded Block No.
Business Area	2, 7, 12, 13 14, 15, 16, 17
Shopping Area	3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 19, 20, 21, 22, 23
Intermediary Area	1, 18, 24, 25, 26, 27

(4) 端末歩行距離

駐車場から最終目的地まで、ほぼ55%の運転者が5分以内に到達しており、10分以内に到達する割合は約80%になっている。目的地まで、30分以上を要する運転者も認められるが、それらはわずかに1%を占めるのみである。

業務地域では、商業地域より端末所要時間が短いことが調査結果から認められる。

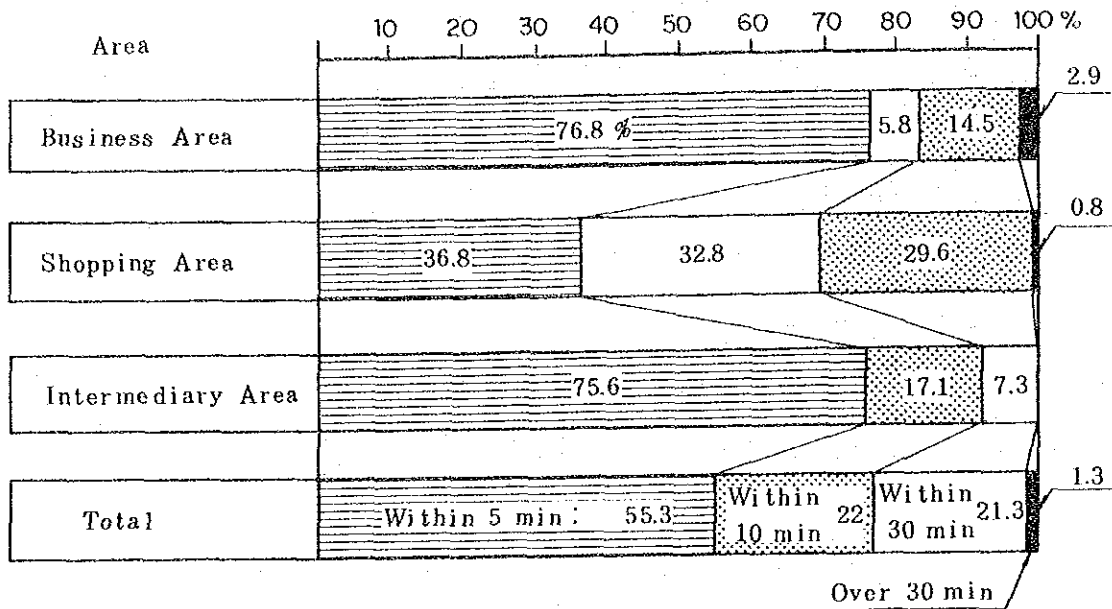


Fig. 3-21 Distance from Parking to Destination Sampled by Interviewing

(5) 駐車状況の問題点

都心地区の駐車場占有率は前述のようにピーク時で80%程度であるが、このうち、特に中心商業地区においては、終日90%を越える駐車状況である。このため法定の駐車場の満車による車道上の2重駐車も見受けられる。特にJLN.サルタン、JLN.マッカーサー、JLN.シュバリエ沿いにその傾向が強く、道路交通の妨げとなっている。また、JLN.Sg.キアンギーの北向車線についても、本来駐車スペースが無いにもかかわらず、駐車する車両が目立っている。

(6) 現在進行中の駐車場建設計画

現在、ブルネイ政府とB.S.ベガワン市庁により、以下の駐車場整備が計画されている。

① 都心のマーケット跡地における立体駐車場の建設

現在の立体駐車場の北側に隣接してほぼ同規模の駐車場建設を予定している。

② JLN.プレティエの河川側埋立てによる平面駐車場の建設

JLN.プレティエの河川側を埋立て、200台程度の容量の平面駐車場建設を予定している。

これらにより、都心部公共駐車場の容量は、近い将来約700台程度の増加が見込まれる。

3-7-2 交通制御

中心地区における交通制御の主なものは、1985年から実施予定になっている系統式信号システムである。その他の交通制御としては、JLN.リントン及びJLN.シンパンにおける一方通行と交差点における右左折禁止程度である。

実施予定の系統式信号システムは中心地区の17ヶ所の信号交差点を4つのサブエリアに分け、曜日別、時間帯別に各々90秒-120秒の周期で信号を系統式に運用するものであり、交差点の連続による交通容量の低下を防ぐシステムである。

4つのサブエリアは、以下のように区分されている。

01	—	交差点	No. 1 ~ No. 5
02	—	交差点	No. 11 ~ No. 15
03	—	交差点	No. 6 ~ No. 8 No. 16 ~ No. 17
04	—	交差点	No. 9 ~ No. 10

各々のサブエリアを次頁図 - 3-22 に示す。

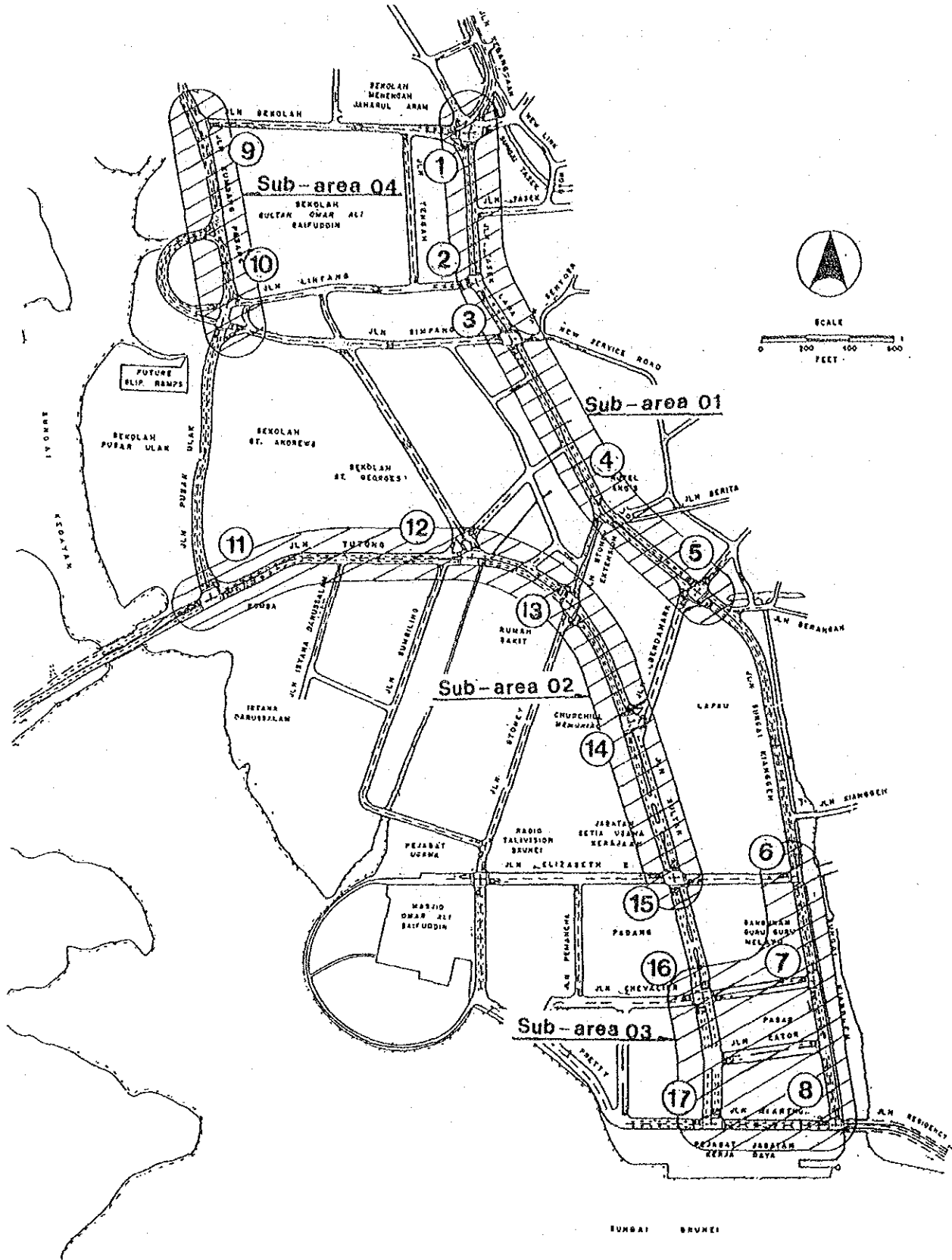


Fig. 3-22 Linked Linear System of Traffic Signal in B.S.B.

3-8 現況交通体系の評価

3-8-1 現況道路体系の評価

ブルネイの現在の道路体系には、主として2つの問題点が見出される。一つは朝・昼・夕のピーク時、中でも朝ピークにおいて出現する都心入口部における道路混雑であり、いま一つは、都心地区の利用形態に対応していない道路形状、すなわち幹線道路沿いの歩道の未整備、交差点における横断歩道の未整備である。

① 都心入口部における道路混雑

現在都心へ向かう交通は、JLN.ツトン、JLN.ガドン、JLN.ブラカス（JLN.ガドンと合流してJLN.クンバン・パサンとなる）、JLN.レジデンシーの主要な5つの放射道路を經由している。ピーク時には、これらの放射道路は全て混雑を呈し、郊外側へ長い渋滞の車列が出現する。このことは、都心部に対する過度の自動車の集中とともに、主要な道路網が全て、都心部に集まる放射状をなしていることに起因している。

この改善策としては、都心への過度の集中を防ぐための都心機能の郊外への分散、及び放射道路を相互に連絡する環状道路の建設があげられる。この2つの施策については、現在ブルネイ政府により進められている。現在、環状道路を含んで1990年までに完成の予定で進められている道路建設プロジェクトを図3-25～26に示す。

Fig. 3-23 Traffic Jam at the Entrance of Urban in Peak Hour

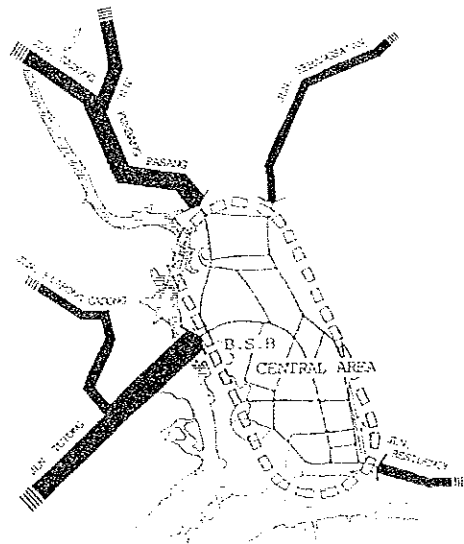
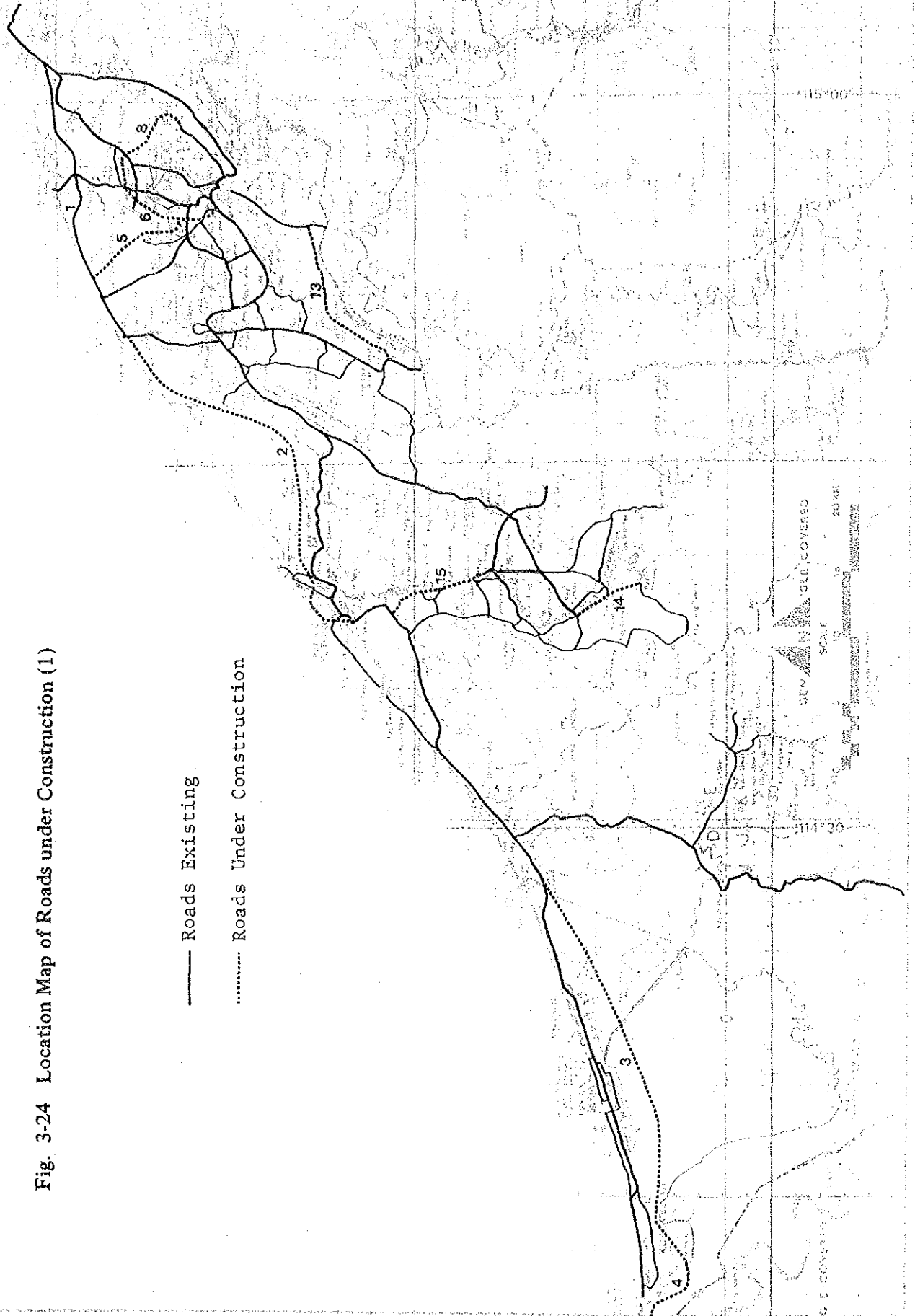


Fig. 3-24 Location Map of Roads under Construction (1)

— Roads Existing

..... Roads Under Construction



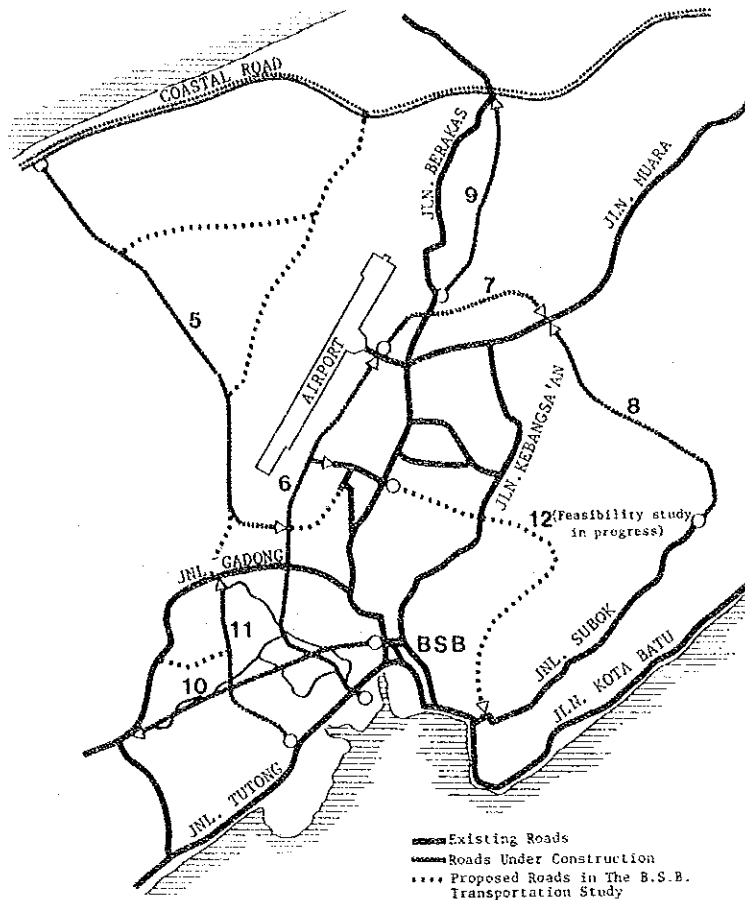


Fig. 3-25 Location Map of Roads under Construction (2)

Table 3-21 Roads Under Construction

DESCRIPTION	LENGTH (IN MILES)	SCHEDULE COMPLETED	REMARKS
1 MUARA/JERUDONG COASTAL ROAD	19.5	COMPLETED	Single Carriageway with provision for Future Double Carriageway.
2 JERUDONG/TUTONG COASTAL ROAD	18.0	Sep. 1985	- do -
3 SERIA BYPASS	17.0	End of 1986	
4 SUNGAI TUJUH ROAD	7.0	End of 1986	
5 TUNGKU LINK ROAD	6.0	End of 1985	
6 MAJOR ARTERIAL ROAD PHASE I	5.2	Early 1986	Dual Carriageway
7 MAJOR ARTERIAL ROAD PHASE II	2.3	End of 1988	Dual Carriageway
8 SUBOK/MANGGIS LINK	4.5	End of 1985	
9 BERAKAS LINK	2.4	End of 1986	
10 SG. KEDAYAN RADIAL ROAD	3.1	End of 1987	
11 KIARONG LINK	2.3	End of 1987	
12 BERAKAS/KEBANGSAAN/SUBOK LINK	5.1	-	Feasibility study in Progress
13 LIMAU MANIS/LUMAPAS ROAD	9.0	End of 1985	
14 RAMUI/MERIMBUN ROAD	4.0	End of 1986	
15 TANJONG MAYA ROAD	5.0	End of 1985	

② 歩道の未整備

B.S.ベガワン都心部では都心としての土地利用が拡大し、道路に沿った人の移動が増加したにもかかわらず、以前のまま、郊外型の道路形状が維持されている。すなわち、都心入口部周辺では車道の外側に歩道が無く、道路景観のための植樹帯のみであったり、路体保護のための路肩のみである道路が見られる。例えばJLN.クンバン・バサンのJLN.スコラ交差点からイスタナエデインバラ前交差点の間である。これらの沿道については、歩道の設置及び歩行者に日影を提供することに適した街路樹の設置を行うことが望ましい。

また、JLN.ツトンの病院前交差点や、JLN.ガドンとJLN.クンバン・バサンの交差点等においては、横断歩道の設置が無く、このことも、歩行者の利用を防げている。これらの交差点では、歩行者の利便を考慮した信号の設置や信号現示の改善も同時に必要である。

3-8-2 現況公共交通体系の評価

(1) 公共バス

現在の公共バス利用者は全体の旅客トリップのわずかに3%を占めるのみであるが、これは以下に示す低サービス水準によっている。

- ① 人口および旅客需要の多くを占めるブルネイームアラ地域やB.S.ベガワンでは、乗り継ぎを必要とする放射状バスルートのみであるため、多様な流動に対応できていない。
- ② バスルートは一定しておらず、客の要請によってルートを変更したり、バス停以外でも停車するため、定期的な行動をする人にとっては、非常に不便となっている。
- ③ 全平均運行間隔は48分と低頻度である。
- ④ バス停には、バス時刻表、ルート図、バス運賃等の情報が整備されていない他、B.S.ベガワンのバスターミナルにおいてさえ設置されていない。
- ⑤ バス停留所施設が十分整備されていない。
- ⑥ バス車両が古く冷房装置もないため、快適性に乏しい。
- ⑦ バスタイプ、モデル、定員が雑多であり、修理や整備に多くの問題を有している。
- ⑧ 零細事業者が多く、各々独自に運行しているため定時運行に問題がある。

以上の諸問題を解決するためには、以下に示す改善が必要である。

- ① バス網の再編成
- ② バス運行頻度の増強
- ③ バスターミナル、バス停の改善
- ④ バス車両の改善と統一化
- ⑤ 車両整備施設の改善とバス運行管理体制の確立

(2) スクールバス

スクールバス運行には以下の問題がある。

- ① わずかに10%の生徒にスクールバスが提供されているのみであるため、利用できない生徒は自動車を利用せざるを得ない状況にある。
- ② 運行時間が1日のうちわずかであるため、不経済である。
- ③ B.S.ベガワン都心部ではスクールバス用の駐停車施設が不足

しているため、道路に駐停車するスクールバスが交通混雑に拍車をかけている。

以上の諸問題を解決するためには、以下の改善が必要である。

- ① スクールバスの公共バスへの転換を前提として
 - ・ 学生割引定期の導入
 - ・ バス運行頻度の増強
 - ・ バス停の改善

(3) タクシー

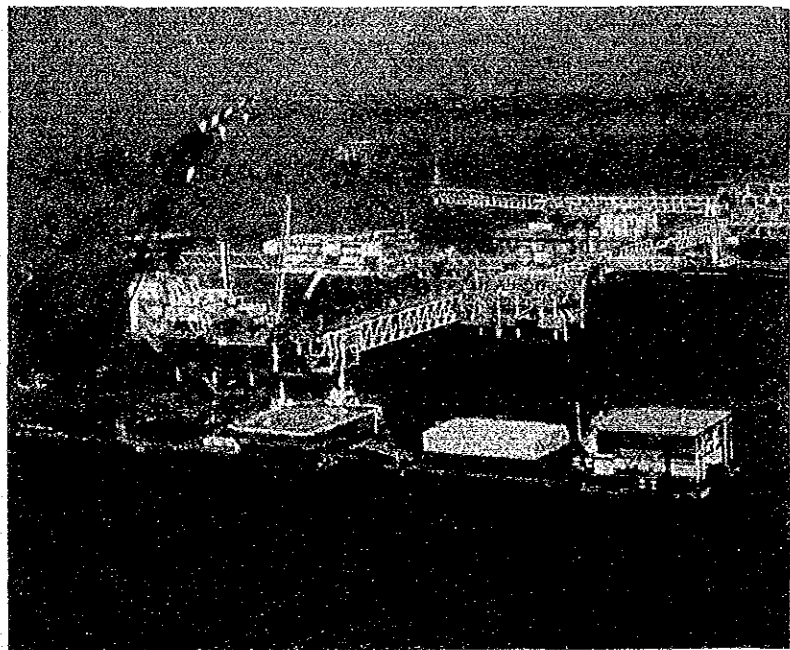
次に示す諸問題がタクシー事業に見られる。

- ① 数少ないタクシープールにおいてのみタクシーを利用できる方式であり利用しにくい。
- ② 電話による呼出しが困難なため、利用しにくい。
- ③ 運賃が明示されておらず、相対的に料金が低い。
- ④ 零細独立事業者が多く、経営水準も低いため、改善のための投資に積極的でない。

以上の諸問題を解消するために、以下の改善が必要である。

- ① タクシーステーションの整備
- ② 電話による呼出しシステムや無線タクシーの導入
- ③ 改善のための奨励金等

第4章 社会経済活動の予測



第4章 社会経済活動の予測

4-1 土地利用計画

以下に主な人口集中地域5カ所、B.S.ベガワンとその周辺、ムアラ、ツートン、クアラ・ベライト(KB)、およびスリアについての土地利用計画を示す。土地利用を取り扱う場合には、人口増加と隣接地区への経済活動の進展を考慮しなければならない。都市・農村計画局では各地域の都市計画を策定しているが、都市構造のあり方を示すにとどまり、何ら法的規制力をもつものではない。また、計画の目標年次が設定されていることはほとんどない。しかしながら、これらのうちいくつかの計画はすでに実施中である。

4-1-1 B.S.ベガワン及びその周辺

近年、北部において大規模な住宅開発用地を数カ所造成中である。これは、都市の近郊中心を準備するためのみならず、カンボン・アイル(水上部落)住民の移転のためのものでもある。政府諸機関は、B.S.ベガワン中心部から5-7kmの地帯に都市機能の分散を図っており、継続的計画策定作業を行いつつある。(図4-1参照)

上述の分散型人口再配置計画では、業務用地だけでなく住宅用地も準備されている。これにより、「職住近接」のシステムが実現することになる。この方針は、B.S.ベガワン内外で実際に適用されており、例として旧ブラカス空港跡地における新官庁街、警察司令部周辺および東部の警察訓練センター等の地域で行われている。

工業団地は、国際空港の西部およびJLN.ガドン6km(3.7マイル)周辺に計画されているが、重工業でなく、乗用車修理工場や車両販売業のような軽工業を対象としている。これは、空港から半径約10マイルでは重工業設置が禁止されていることによるものである。

4-1-2 ムアラ

ムアラには、ブルネイ唯一の対外貿易港があり、市街地はムアラ街道およびスラサ街道に沿った細長い地帯に位置している。輸入基地であるため、乗用車組立工場のような工業開発が予定されており、

将来の人口増加に備えて、小規模な住宅用地が準備されている。ひとつは南シナ海に面する東部の先端にあり、東西にのびており、いまひとつはムアラ地域消防署の近くに位置する予定である。

4-1-3 ツ ト ン

政府機関および地方自治体の事務所施設が東西端にあり、住宅地はインチ・アワン街道に沿ってツトン河近くまでのびている。この細長い市街地は、北部で丘陵地帯に続いており、学校とモスクが1カ所ずつあるほかは大部分原野・森林となっている。計画中の海岸道路はこの丘陵地帯を通ることになっており、現在建設が行われている。海岸道路の両側は大規模住宅用地、政府用地、教育施設、オープン・スペースとして利用されることとなる。

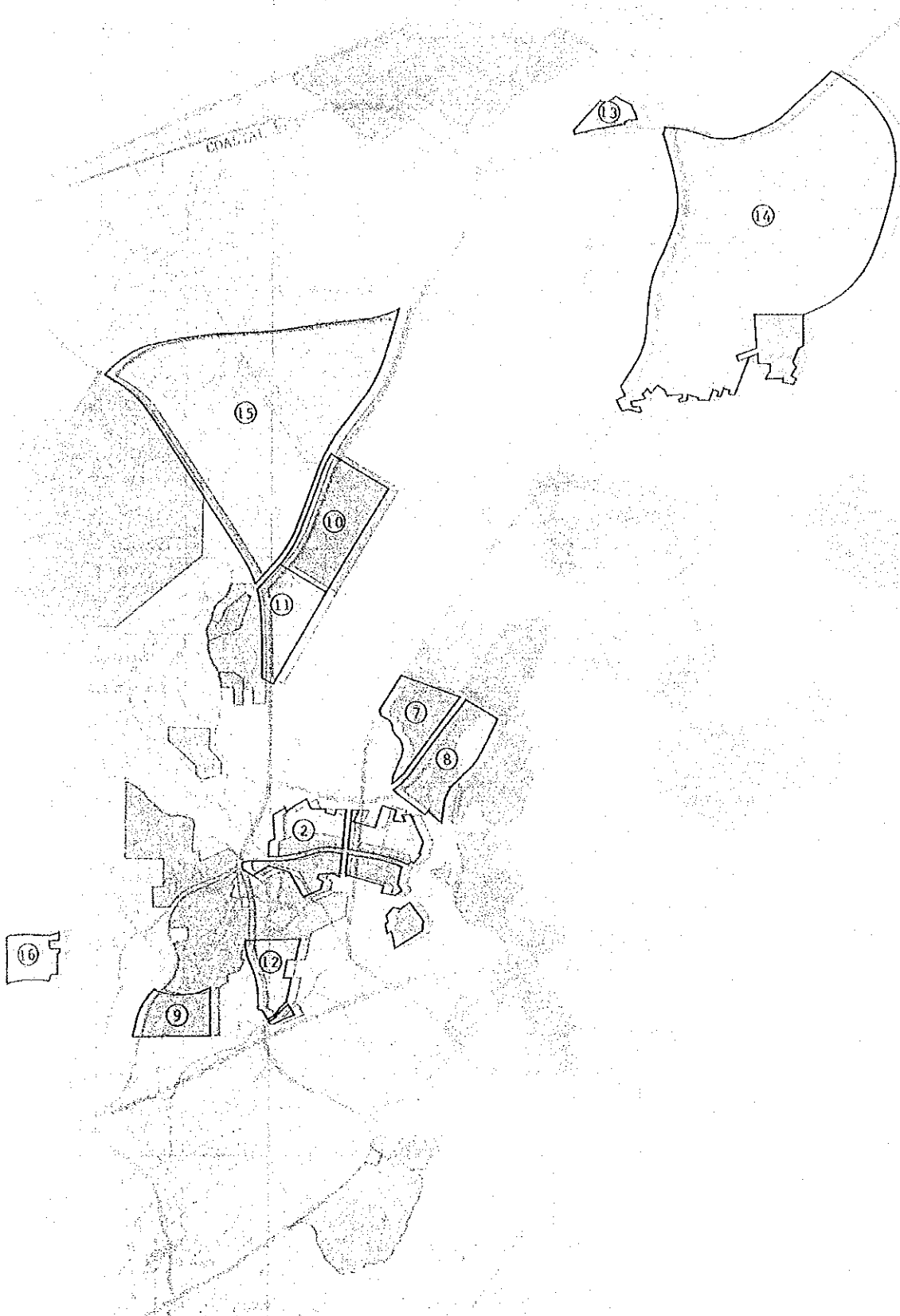
4-1-4 クアラ・ベライト

中心市街地は南シナ海とベライト川河口の間に位置し、ほぼ三角形をなしている。市街地はこの中心地域に隣接して発展し、東西1.5 km (0.9 マイル) 南北1.5 kmの正方形をなしている。JLN.スリアの両側には、スリアまで4 km (2.5 マイル) の間、市街地がずっと続いている。

現在、南部には大規模住宅開発を計画中である。開発予定地は、クアラ・ベライトとスリアの境界線をはさんで、東西4 km・南北1 kmの区域を占める。用地は灌木に蔽われた平坦地であるため、大土木工事は必要ない。また、クアラ・ベライト境界の南端近くでは、政府機関の事務所および工業用地設置を計画中である。

4-1-5 ス リ ア

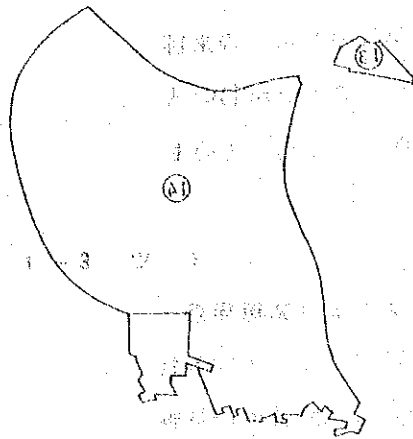
市街地はJLN.スリア沿いに東西に細長く形成され、東部にはブルネイ・シェル石油(BSP)があり、中心地および住宅地は西部に開けている。中心部周辺はすでに既成市街地であるため、土地利用形態の変更は現在考えられていない。市街地の外に、大規模住宅開発を1カ所計画中である。



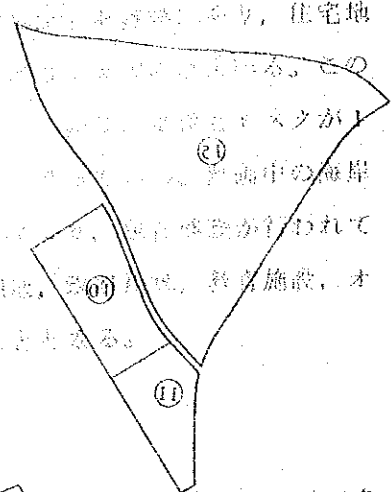
B.S.B. Structure Plan and Development

- (1) (1) : No. of development projects/schemes corresponding to that in Table 4-2 and Table 4-3
- (2) Entire area is the coverage of B.S.B. Structure Plan by the Town and Country Planning Dept.

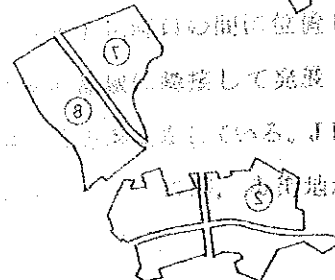
INDUSTRIAL
 GOVERNMENT USE
 RESIDENTIAL
 PROPOSED ROAD



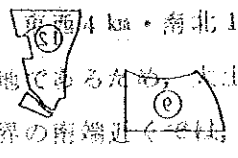
4-1-3



4-1-4



4-1-5



① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

R.S.B. Structure Plan and Development

- (1) ① : No. of development projects/schemes corresponding to that in Table 4-2 and Table 4-3
- (2) Entire area is the coverage of R.S.B. Structure Plan by the Town and Country Planning Dept.

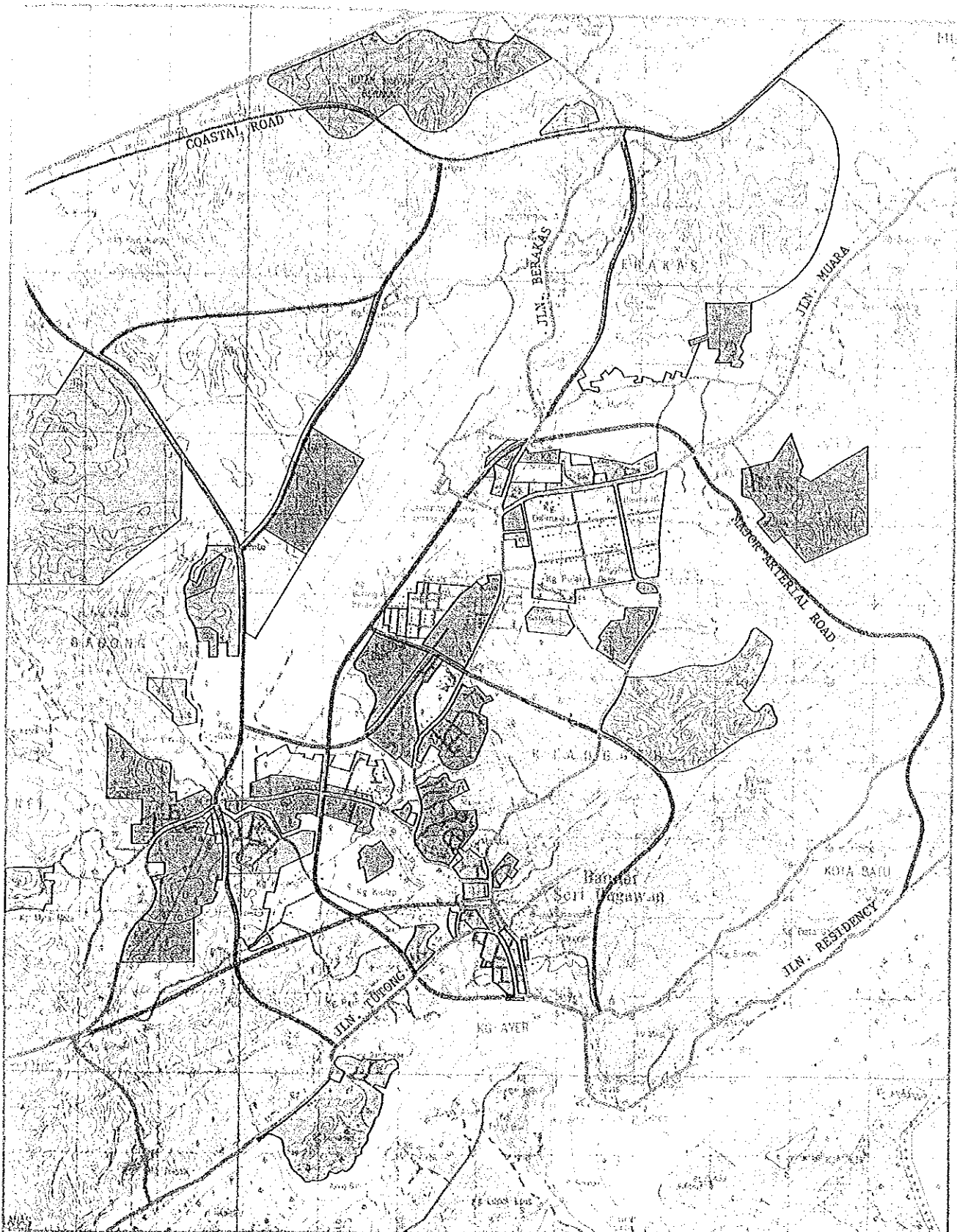






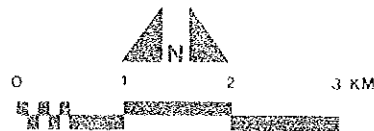


Fig. 4-1 B.S.B. — Major Land Uses

- | | | | |
|---|----------------|---|---------------|
|  | C. B. D. |  | INDUSTRIAL |
|  | GOVERNMENT USE |  | OTHERS |
|  | RESIDENTIAL |  | PROPOSED ROAD |



4-2 開発計画

4-2-1 国家開発計画

ブルネイ政府は、通常5カ年間の期間を対象として、国家開発計画（NDP）を策定している。第1次NDPは1953年-1958年、第2次NDPは1962年-1966年、第3次NDPは1975年-1979年、第4次NDPは1980年-1984年が計画期間であった。既存のNDPは、5カ年間にインフラストラクチャー、公共サービス、公共施設等を整備するため、及び民間セクターの参加促進のための奨励策を付与するための、政府による投資計画である。新規NDP（第5次）は現在準備中であるが、公共投資のみならず民間セクターの計画的開発をふくむ包括的な計画となるはずである。

第4次NDPの目標には、次のようなものが含まれている。

- ① 実質GDPの成長を、少なくとも年率6%とする。
- ② 1人あたり所得額の伸びを、少なくとも年率4%とする。
- ③ 高水準の雇用の達成。
- ④ 農業振興および石油、天然ガスの生産、加工に従属しない産業の開発による経済活動の分散化。
- ⑤ 財政・金融政策によるインフレーションの抑制。
- ⑥ 所得分配の不均衡の是正。
- ⑦ 地域開発、地域振興の不均衡の是正。

第4次NDPにおける1980年から1984年までの開発資金を表4-1に整理する。開発における重点投資分野は、道路、公共建築物、教育、政府職員住宅、保健・医療等となっている。

Table. 4-1 Allocation of Development Funds for 4th NDP,
1980

Unit: B\$10⁶

No.	Sector	Amount	No.	Sector	Amount
1.	Agriculture	28.2	12.	Radio/TV	1.4
2.	Forestry	1.5	13.	Postal Services	1.8
3.	Fisheries	7.4	14.	Government Housing	173.1
4.	Industrial Estate	4.0	15.	Medical/Health	171.4
5.	Commerce	23.1	16.	Sanitation	42.3
6.	Education	198.9	17.	Water Supplies	88.3
7.	Roads	213.5	18.	Public Facilities	47.6
8.	Civil Aviation	33.7	19.	Public Buildings	231.0
9.	Marines/Ports	51.5	20.	Town/Country Planning	50.0
10.	Electricity	98.2	21.	Religious Affairs	37.6
11.	Telecommunication	88.7	22.	Contingency Fund	106.8
			Total		1,700.0

Source: "National Development Plan, 1980 - 1984", EPU.

4-2-2 主要開発プロジェクト・開発計画

ブルネイにおいては、政府諸機関によって多数の開発プロジェクトが計画され実施中である。それらのうち、特に本調査に密接に関連するものとしては、都市・農村計画局(TCPD)、公共事業局(PWD)および住宅開発局(HDD)によるものがあげられる。この3機関は、いずれも開発省に所属している。表4-2に、開発プロジェクト、開発計画とそれぞれの特徴を示す。

TCPDの都市計画の大部分は、土地利用規制において基本的に活用されている。既に策定済みの計画にはB.S.ベガワン、ムアラ、ソトン、クアラ・ベライト、スリアがあり、地図上に土地利用目的が色分けで示されている。ただし、目標となる年次は通常設定されていない。B.S.ベガワン基本計画は、B.S.ベガワン内外で進

行中の開発をすべて含む包括的特徴をもっている(図4-1参照)。ガドン開発計画は、TCPDによる開発規制で実際に運用されている。

PWDには道路建設以外にも、公共建築物、公共施設のような土木・建築工事が、詳細設計からエンジニアリングまで委託されている。他の政府機関はこのような施設建設をPWDに要求し、必要資金を渡すシステムとなっている。旧ブラカス空港における新官庁街、B.S.ベガワン内外の政府職員住宅は、このような過程で完成されたものである。PWDは、また、工業団地および住宅用地の造成を行っている。

HDDは、ブルネイ全土で大規模な住宅開発を計画し、実施している。これらの住宅開発計画では、1989年が統一目標年次となっている。パイロット・サイトはランバク・カナンであり、B.S.ベガワン市街中心から北に10km(6マイル)に位置している。計画案によれば、2,000戸の住宅を建設し、合計1万4,000人以上の住民が居住することになる。実際の土木工事はPWDによって行われており、HDDの資金が供給されている。もうひとつの大規模住宅開発は、やはりB.S.ベガワンより10km離れたリンバで行われる予定であるが、現在はまだ詳細設計の段階にある。他にツトン、クアラ・ベライト、スリア周辺およびテンブロン地域にHDDによる大規模住宅開発計画がある。

Table. 4-2 Development Projects/Plans

Project/Plan/Scheme	Responsible/ Implementing Agency	Brief Contents	Target Year	Present Status
1. Bandar Seri Begawan Structure Plan	TCPD	Land use plan in and around B.S.B., as a configuration of the various project/schemes	-	Utilized as basic tool in land use control.
2. Gadong Development Planning Scheme	TCPD	Development control plan around Jalan Gadong - proposed ring road junction (residential + industrial + government use)	-	Utilized in development control by TCPD.
3. Muara Town Planning Scheme	TCPD	Land use plan inside Muara Town (residential + industrial area on reclaimed land + harbour extension).	-	Proposal
4. Tutong Town Planning Scheme	TCPD	Land use plan inside Pekan Tutong (residential + industrial + catchment reserve + green belt)	-	Utilized as basic tool in land use control.
5. Seria Urban Area Planning Scheme	TCPD	Land use and strategic planning for Seria Urban Area except for B.S.P. (residential + industrial)	-	Utilized as basic tool in land use control.
6. Greater Kuala Belait Planning Scheme	TCPD	Land use plan for Kuala Belait Urban Area and the vicinity (residential + industrial + resettlement + government housing)	-	Proposal
7. New Government Offices at Old Berakas Airport	PWD	Construction of office building for government agencies	1984	Completed: PSC Bldg. Education Bldg. PWD Bldg. Under construction: Others.
8. Government Housing for New Offices	PWD	Provision of housing for government workers (including expansion in future)	1984 and after	Partly completed and people is residing already.
9. Gadong Industrial Area	PWD	Site preparation for 80 commercial enterprise units	1988	Ongoing for detail design
10. Industrial Area between Airport and Rimba Resettlement Area	PWD	Site preparation for light industry/commercial enterprise	-	Planning stage
11. Labour Line Site	PWD	Provision of housing facilities for temporary (immigrant) workers	-	Planning stage
12. Kiarong Government Housing	PWD	Provision of 350 housing units.	1987-1988	One place to be started in 1985.
13. Lambak Kiri Resettlement Scheme	PWD	Provision of 130 housing units.	1986	Ongoing Site preparation

Remarks: PWD; Public Works Department

TCPD: Town and Country Planning Department

Project/Plan/Scheme	Responsible/ Implementing Agency	Brief Contents	Target Year	Present Status
14. Lambak Kanan Resettlement Scheme	HDD/PWD	Population: 14,000 Housing : 2,000 units	1989	Stage I 90% Stage II 70%
15. Rimba Resettlement Scheme	HDD	Population: 9,000 Housing : 1,500 units	1989 + 2 or 3 years	Planning stage
16. Kg. Mata-Mata Resettlement Scheme	PWD	Total area: 112 acres + 46 acres for future Housing : 172 units + 156 units for future	1984 + 2 or 3 years	Phase I: Completed Extension: Site preparation
17. Bukit Beruang Resettlement Scheme, Tutong	HDD	Population: 4,000 - 9,000 Housing : 500 - 1,500 units	1989	Tender
18. Kg. Pandaa Resettlement Scheme, KB	HDD	Population: 9,000 Housing : 1,500 units	1989 + 2 or 3 years	Planning stage
19. Sungai Liang Resettlement Scheme, Belait	HDD	Population: 9,000 Housing : 1,500 units	1989 + 2 or 3 years	Planning stage
20. Lorong Tengah Resettlement Scheme, Seria	HDD	Population: 6,000 Housing : 1,200 units	1989	Tender
21. Kg. Serasa Resettlement Scheme, Muara	PWD	Total area: 72 acres Housing : 70 units	1984	Completed except for a mosque and shophouses
22. Kg. Rataie Resettlement Scheme, Temburang	HDD	Population: 1,200 - 2,400 Housing : 200 - 400 units	1989 + 2 or 3 years	Planning stage

Remarks: PWD: Public Works Department
HDD: Housing Development Department (formerly Resettlement Dept.)

4-3 将来人口の予測

4-3-1 総人口の推移

ブルネイの総人口は、1960年の8万3,900人から、1971年には13万6,300人、1981年には19万2,800人へと増加した。各年の年央人口が時系列で推計されているが、これら1960年、1971年、1981年の国勢調査による数値が最も信頼性を持っている。近年の人口増加の特徴を、2種類の年増加率で示すことができる。すなわち、1960年から1971年までの期間には4.5%であり、1971年から1981年までは3.5%である。外国人労働者の持続的な流入が認められるが、最近になって人口増加のペースは落ちてきている。表4-3よりこれを確かめることができよう。

Table 4-3 Population in Brunei, 1960, 1971 and 1981

Census Year	Population	Amount of Growth	Annual Average Growth Rate (%)
1960	83,877	52,379	4.5
1971	136,256	56,576	3.5
1981	192,832		

Source: "Population Census, 1971 and 1981", EPU.

4-3-2 人口の分布状況

表4-4から表4-6まで、ブルネイ全国の人口分布についての基礎データを示した。人口集中という意味では、ブルネイにおいては2つの中心地が形成されている。ひとつはB.S. ベガワンおよびその周辺地域であり、もうひとつはクアラ・ベライトおよびスリアを含む地域である。この2つの人口中心の間に、ツトンに副中心がある。郡単位の1971年から1981年の期間の人口増加率からは、B.S. ベガワン周辺部の増加傾向が著しいことがわかる。ブラカス、ガドン、センクロン、メンティリースラサのような郡は軒並み6~8%という人口増加率を示し、これに対して、同時期のB.S. ベガワンの増加率は3.0%にすぎない。ブルネイームアラ地域およびB.S. ベガワンを合計すると、1981年には11万4,300人の人口を有し、これは総人口の59.3%を占める。同年の人口密度は

B. S. ベガワンで最大であり、1 kmあたり3,868人であった。

Table 4-4 Population by District, 1960, 1971 and 1981

District	Unit: 10 ³ Persons		
	1960	1971	1981
1. Bandar Seri Begawan	9.7	37.0	49.9
2. Brunei-Muara	27.8	35.8	64.3
3. Belait	31.7	42.4	50.8
4. Tutong	10.7	15.9	21.6
5. Temburong	3.9	5.2	6.2
Total	83.9	136.3	192.8

Table 4-5 Population by Mukim, 1971 and 1981

District/Mukim	1971	1981	District/Mukim	1971	1981
<u>Bandar Seri Begawan</u>			<u>Tutong</u>		
Bandar Seri Begawan	17,410	22,777	Pekan Tutong	4,373	8,525
Kg. Ayer (A and B)	19,577	27,125	Keriam	2,612	3,348
<u>Brunei - Muara</u>			Telisai	1,134	1,469
Berakas	12,321	22,757	Tanjong Maya	1,443	1,480
Gadong	4,480	9,926	Kindang	2,204	2,678
Kota Batu	4,587	6,554	Lamunin	1,632	2,195
Lumapas	1,800	2,284	Ukong	1,214	964
Kilanas	3,623	5,344	Rambai	1,246	956
Sengkurong	3,596	6,365	<u>Temburong</u>		
Pengkalan Batu	1,683	2,932	Labu	582	492
Menteri		2,908	Bangar	2,458	2,593
Serasa	3,714	5,259	Amo	583	876
<u>Belait</u>			Batu Apoi	706	1,006
Kuala Belait	14,239	19,335	Bokok	895	1,251
Seria	20,824	23,415			
Sg. Liang	3,965	3,771			
Kuala Barai	206	62			
Labi	1,558	1,556			
Bukit Sawat	847	655			
Sukang	574	639			
Melilas	170	125			
Off-shore	-	1,210			

Table. 4-6 Population Density, 1981

District	Area		Population Density (person/km ²)
	(Sq. miles)	(km ²)	
1. Bandar Seri Begawan	5	12.9	3,868.4
2. Brunei-Muara	215	556.8	115.5
3. Belait	1,052	2,724.6	18.6
4. Tutong	450	1,165.4	18.5
5. Temburong	503	1,302.7	4.8
Total	2,226	5,765.0	33.4

Remarks: Total sum sometimes does not coincide with the sum of each, due to rounding.

Source: "Population Census, 1971 and 1981", EPU.

4-3-3 将来人口予測

1995年の総人口を予測するために、次式を用いた。

$$P_n = P_0 \cdot (1 + r)^n$$

ここで、

P_n : 基準年から n 年後の人口

P_0 : 基準年における人口

r : n 年間の年平均人口増加率

基準年は、最も新しい国勢調査が行われた1981年とした。

r の値を決定するにあたり、次の点を考慮した。

① 過去の人口増加傾向

前節4-3-1に示したとおりである。

② 第4次NDPにおける1980年から1984年までの人口予測

1981年の国勢調査の数値を用い、第4次NDPでは年率3.5%を国家目標として設定している。これは外国人労働者流入による人口増加を含んでいる。

③ EPUによる人口予測

外国人労働者を除くという条件下で、1996年までの5年間

隔の人口は次のように予測されている。

Year	Projected Population	Average Rate for 5 years	Average Rate from 1981
1981*	192.8 × 10 ³	-	-
1986	232.9	3.86%	3.85%
1991	278.7	3.66	3.75
1996	318.4	2.70	3.40

*) Actual figure

④ 外国人労働者流入に対する政府の政策

ブルネイには現在、膨大な数の外国人労働者が存在しており、1981年には総人口の約25%を占めている。しかしながら、今後近隣諸国より低廉労働力を獲得するには、困難が加わるものと思われる。また、国際環境次第では、外国人労働者移住に関し厳しい管理が敷かれる可能性がある。

人口増加に影響を与えるあらゆる要因を考慮に入れて、1981年から1990年までの年平均増加率を3.5%、1990年から1995年までのそれを3.0%と設定した(外国人労働者の移住数も含む)。1995年の総人口は、この設定の結果、30万4,700人と計算され、1981年から1995年までの年平均人口増加率は3.3%となる。表4-7に人口予測値を示す。

Table. 4-7 Population in 1981, 1990 and 1995

Year	1981	1990	1995
Population	192,832	262,810	304,668

Remarks: 1981: Actual figure by 1981 Census
1990 and 1995: Projected values

4-3-4 将来人口のゾーン配分

TCPDによる土地利用計画およびHDDによる住宅開発（住民移住）計画を利用して、1995年における総人口の予測値をそれぞれの交通ゾーンに配分した。配分すべき追加人口は11万1,800人であり、これは1995年の予測人口と1981年の国勢調査による実績値の差である。

配分における主な留意点は次のようである。

① 交通ゾーン別人口増加率の設定

各交通ゾーンについて、基礎的人口を求めるために1.3%から1.5%の年平均増加率を設定した。この増加率は、1971年から1981年間の総人口年平均自然増加率より低いものとした。1971年から1981年までの総人口年平均自然増加率は、以下に示すような簡便法により計算したものである。

Year	Total Population	Immigrant Inflow	Factor to be Multiplied	New Birth in Immigrants
1971	136,256	1,170/2 (585)	1.0	585
1972		962	0.9	866
1973		899	0.8	719
1974		1,154	0.7	808
1975		2,030	0.6	1,218
1976		2,370	0.5	1,185
1977		2,379	0.4	952
1978		3,465	0.3	1,040
1979		4,508	0.2	902
1980		7,247	0.1	725
1981	192,832	10,247/2 (5,123)	0.0	-
Increase, 1971 - 1981	56,576	30,723		9,000

- Population increase due to the immigration: 30,723 (mid-year estimation)
 - Increased population excluding immigrants: $56,576 - 30,723 = 25,853$
 - Natural increase rate during 1971 to 1981: $(136,256 + 25,853 + 9,000) / (136,256 + 9,000) = 1.178$
- (Average annual rate of natural increase: 1.65% per annum)

② HDDによる大規模住宅開発計画の考慮

7大サイトに居住予定の計画人口5万5,560人のうち90%が実際に移住するものとした。約5万人の人口となる。

③ ブルネイームアラ地域住宅開発計画の考慮

ランバク・カナン, リンバを含む住宅開発計画について, しかるべき配慮を払った。1万7,150から2万3,620が新規居住人口となる。

④ カンボン・アイル(水上部落)人口の推計

「カンボン・アイル・マスタープラン調査」(1982年)によれば, A地域の住民の53.5%, B地域の住民の35.8%が, 陸上への移住を希望している。この希望者すべてが, 1985年から20年のうちに移転すると仮定すると, 両地域の人口予測値は, 1995年には次のようになる。

$$A \text{ 地域} : 15,958 \times 1.013^{14} \times (1 - 0.535/2) = 14,010$$

$$B \text{ 地域} : 11,167 \times 1.013^{14} \times (1 - 0.358/2) = 10,990$$

ここで, 人口の基準数値は1981年国勢調査のものをとり, 人口の年平均自然増加率は1.3%とした。

実際の人口配分においては, B.S.ベガワン→ベライト→ツトン→テンプロン→ブルネイームアラという地区別の順に行った。その結果を表4-8に示す。

Table. 4-8 Population by Traffic Zone, 1971, 1981 and 1995

Traffic Zone	Actual Population		Average Growth Rate, 1971-1981 (%)	Population in 1995	Average Growth Rate, 1981-1995 (%)
	1971	1981			
10	36,987	49,902	3.0	63,490	1.7
11		2,969		3,560	1.3
12		3,831		4,590	1.3
13		4,482		6,160	2.3
14		6,287		14,790	6.3
15		5,208		9,390	4.3
16		11,167		10,990	-
17		15,958		14,010	-0.9
20	35,804	64,329	6.0	117,950	4.4
21		6,554		9,900	3.0
22		10,786		16,960	3.3
23		4,563		6,230	2.2
24		7,400		21,710	8.0
25		3,933		6,700	3.9
26		5,993		18,280	8.3
27		5,344		7,100	2.1
28		6,365		9,280	2.7
29		2,932		4,050	2.3
30		2,284		2,950	1.8
31		8,167		14,790	4.3
40	42,383	50,768	1.8	82,410	3.5
41		20,545		32,720	3.4
42		23,415		33,430	2.6
43		6,808		16,260	6.4
50	15,858	21,615	3.1	31,750	2.8
51		14,822		23,610	3.4
52		6,793		8,140	1.3
60	5,224	6,218	1.8	9,070	2.7
61	5,224	6,218		9,070	2.7
Total (Average)	136,256	192,832	3.5	304,670	3.3

4-4 産業別経済活動の予測

4-4-1 農林水産業

表4-9には、1974以降の農林水産業の停滞状況が示されている。GDPへの貢献度は近年1.0%以下であり、林業だけが高い成長率を示している。政府は、とくに農業振興のための計画を策定しているが、この開発政策を配慮して、次の13年のGDPへの貢献度を1.0%と想定した。

Table. 4-9 Economic Activity Level by Sector (1/4)

(1) Contribution to GDP

Sector	Unit: %								
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
1. Agriculture and Hunting	1.0	1.0	0.8	0.7	0.8	0.7	0.5	0.5	0.6
2. Forestry and Logging	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
3. Fishing	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Total	1.3	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.7	0.7	0.9

Remarks: Calculation using GDP at current prices

(2) Growth

Sector	Unit: %								
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Average
1. Agriculture and Hunting	-5.1	-6.9	-3.7	11.6	9.3	15.9	-3.4	5.3	2.6
2. Forestry and Logging	38.7	23.3	7.5	-15.8	14.6	-9.1	58.0	15.2	14.4
3. Fishing	6.3	-27.5	35.1	2.0	5.9	-22.2	16.7	0.0	0.2
Average Annual Growth Rate for 9 Years, 1974 - 1982									3.8

Remarks: Calculation using GDP at constant prices. 1974 value is not available.

4-4-2 鉱工業

最近の10年間には、2度にわたって石油価格の急激な変動が起き(1974年及び1978年頃)、これによる石油価格上昇は鉱工業セクターに好影響を与えることとなった。1980年以降は、石油価格下落という逆方向の影響により、ブルネイ全体GDPの減少となった。(表4-10参照)。鉱工業の生産水準は、資源量、国際的影響により予測し難いが、GDPへの貢献度は、1995年まで80.0%を維持するものとした。

Table. 4-10 Economic Activity Level by Sector (2/4)

(1) Contribution to GDP

Sector	Unit: %								
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
4. Mining/ Quarrying and Manu- facturing	88.9	87.3	88.2	82.5	78.3	82.4	82.7	81.8	79.4
5. Electricity, Gas and Water	0.2	0.2	0.2	0.1	0.04	-0.03	-0.04	-0.03	-0.01
6. Construction	1.3	2.0	2.1	2.1	2.2	1.8	1.6	1.5	1.8

Remarks: Using GDP at current prices

(2) Growth

Sector	Unit: %								
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Average
4. Mining/ Quarrying and Manu- facturing	-1.5	21.8	4.6	3.5	27.5	-12.7	-2.5	6.6	1.8
5. Electricity, Gas and Water	5.1	20.1	-38.7	-69.6	-200.0	-350.0	74.6	-343.8	-220.3
6. Construction	45.9	15.0	15.1	13.9	13.0	48.9	-24.6	9.3	11.0

Remarks: Using GDP at constant prices. 1974 value is not available.

4-4-3 建設業

経年的にみると、建設業のGDPに対する貢献度は1.0%から2.0%の間を上下しているが、実質の成長率は年々激しく変動している。(表4-11参照) 将来展望のためには、1984年初頭の独立の影響を考慮することがきわめて重要である。というのは、政府の政策的な開発プロジェクト実施が促進されるため、建設業に対しては好影響が予想できるからである。このようなことから、建設業によるGDPへの貢献度は、1995年まで1.8%と一定であると想定した。

4-4-4 商業

表4-11に、商業セクターの役割と成長率を示す。このセクターは、更に卸売業および小売業に区分されるが、卸売業では1977年以後GDPに対する貢献度の著しい上昇がみられる。成長率からも、同様に1977年および1978年が転回点であることが理解できる。卸売業、小売業とも、1979年以降はなだらかな成長傾向を示している(ただし、1981年には生産は下落した)。

1995年までは、商業セクター全体の貢献度はGDPの10.0%に達すると予測される。

Table. 4-11 Economic Activity Level by Sector (3/4)

(1) Contribution to GDP

Sector	Unit: %								
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
7. Wholesale Trade	0.4	0.4	0.3	4.2	7.4	6.2	7.9	7.9	8.3
8. Retail Trade	1.6	1.7	1.5	1.9	2.0	1.5	1.0	1.2	1.4
Sub-total	2.0	2.1	1.8	6.1	9.4	7.7	8.9	9.1	9.7
10. Transport Storage and Communication	0.5	0.8	0.8	0.9	1.1	0.9	0.5	0.7	0.9

Remarks: Using GDP at current prices

(2) Growth

Sector	Unit: %								
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Average
7. Wholesale Trade	7.4	-13.9	133.9	84.9	5.4	1.9	-29.0	1.7	42.7
8. Retail Trade	11.7	10.3	41.8	5.0	-6.6	15.1	-2.3	1.8	8.9
Average Annual Growth Rate of Commerce for 9 years, 1974 - 1982									22.7
10. Transport Storage and Communication	51.1	20.2	19.5	2.7	-2.6	-1.8	14.5	2.6	15.2

Remarks: Using GDP at constant prices. 1974 value is not available.

4-4-5 運輸・通信・倉庫業

運輸・通信・倉庫セクターの生産額は、GDPに対しほぼ一定の割合を保っているが、実質成長率は年々起伏が激しい。(表4-12参照)建設業におけるのと同様に、独立の好影響が期待できるため、このセクターの国家経済における貢献度は、やや向上するであろう。したがって、GDP全体の1.0%まで貢献度が高まると想定した。

4-4-6 その他のサービス業

このセクターは更に次の6つの区分を含んでいる。

レストラン・ホテル、銀行・金融業、保険業、不動産・実務サービス業、住宅保有業、及び社会・個人サービス業

表4-12に、生産の過去の推移を示した。6つのそれぞれのGDPに対する貢献度にはそれほど変動はないが、実質成長率は年別、区分別に変化しているのがみられる。このような年々および区分別の変動を除くため、セクター全体の貢献度を考える必要がある。1995年までのこのセクターのGDPに対する貢献度は、このようにして、7.0%と想定した。

Table. 4-12 Economic Activity Level by Sector (4/4)

(1) Contribution in GDP									
	Unit: %								
Sector	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
9. Restaurant and Hotels	0.2	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3
11. Banking and Finance	0.5	0.8	0.7	0.9	1.0	1.2	0.7	1.0	1.3
12. Insurance	0.03	0.03	0.02	0.05	0.06	0.04	0.04	0.03	0.04
13. Real Estate and Business Services	0.4	0.7	0.7	0.9	1.2	0.7	0.5	0.6	0.7
14. Ownership of Dwellings	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.2	0.4	0.4
15. Community Social and Personal Services	4.4	4.6	4.3	5.2	5.6	4.5	4.0	4.5	5.5
Total	6.0	7.0	6.4	6.9	8.8	7.1	5.6	6.7	8.2

(2) Growth									
	Unit: %								
Sector	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Average
9. Restaurant and Hotels	50.1	7.1	2.9	13.0	-0.8	12.4	0.0	2.9	10.1
11. Banking and Finance	68.0	2.3	45.9	6.9	57.4	27.8	-12.0	18.3	24.1
12. Insurance	-22.2	-14.3	200.0	5.6	0.0	105.3	-46.2	14.3	13.0
13. Real Estate and Business Services	40.7	26.6	46.6	24.6	-17.8	76.9	-36.4	5.7	15.6
14. Ownership of Dwellings	8.3	9.2	7.0	5.9	5.6	-12.9	29.1	6.3	6.8
15. Community, Social and Personal Services	5.9	11.6	30.9	8.8	0.8	41.4	-3.3	9.7	12.4
Average Annual Growth Rate for 9 Years, 1974 - 1982									13.5

Remarks: (1): Using GDP at current prices.
(2): Using GDP at constant prices. 1974 value is not available.

4-5 経済成長と就業人口の予測

4-5-1 経済成長と所得水準の予測

実質GDPに対して、人口予測の場合と同じタイプの式を適用した。すなわち、 $G_n = G_0 \cdot (1+r)^n$

ここで、 G_n ：基準年からn年後の実質GDP

G_0 ：基準年における実質GDP

r ：n年間に於ける実質GDPの年平均成長率

基準年は、最新の実質GDPが得られる1982年とした。

1995年という年次に対する r は、次のような計算の結果得られた。 $r = \sum (r_i \cdot C_i) / \sum C_i$

ここで、 r_i ：i産業セクターにおける1995年までの年平均成長率

C_i ：i産業セクターの、1995年までの、GDPに対する貢献度(ウェイトとして)

前節4-4において、ほとんどすべての C_i の設定は終了している。残る2分野、電気・ガス・水道セクターおよび銀行手数料控除について設定を行う。表4-11に示したように、電気・ガス・水道セクターのGDPに対する貢献度は1979年以降マイナスとなっている。したがって、このセクターの将来の貢献度は0.0と想定した。銀行手数料は、常にGDP集計からの控除という形であり(表2-3および表2-4参照)、貢献度としては、-0.8%とした。次に、iで代表される各産業セクターと C_i の設定値を示す。

Suffix (i)	Industrial Sector/Item	Percentage Contribution to GDP (C_i)
1	Agriculture, Forestry and Fishery	1.0
2	Mining/Quarrying and Manufacturing	80.0
3	Construction	1.8
4	Commerce (Wholesale and Retail Trade)	10.0
5	Transport, Storage and Communication	1.0
6	Other Services (Including 6 sub-sectors)	7.0
7	Electricity, Gas and Water	0.0
8	Bank Charge	-0.8

r_i の値の設定は、高成長ケース、中位成長ケース、低成長ケースの3つについて行った。この3ケースでの基本的相違点は石油価格の変動とその他産業セクターに与える影響である。これは、ブルネイ経済において石油セクター（上記では $i = 2$ ）が占める支配的な地位をみれば十分妥当と考えられる。ただし、石油・天然ガス生産量については、一定の水準を保つと想定した。次に、ケースごとの基本的な考え方と設定した r_i の数値を示す。

① 高成長ケース

石油価格は現在と同じであるとした。

Industrial Sector	1	2	3	4	5	6	7	8
r_i	4.0	2.0	15.0	20.0	15.0	14.0	0.0	0.0

② 中位成長ケース

石油価格は、今後10年間に現在より10%低下するとした。
石油セクターの成長は、1995年までに、年率0.9%となる。

Industrial Sector	1	2	3	4	5	6	7	8
r_i	4.0	0.9	10.0	15.0	10.0	10.0	0.0	0.0

③ 低成長ケース

石油価格は、今後10年間に現在の20%減となると想定した。
1995年までの石油セクター成長率は年率で-0.3%となる。

Industrial Sector	1	2	3	4	5	6	7	8
r_i	4.0	-0.3	5.0	10.0	5.0	5.0	0.0	0.0

1974年価格表示の実質GDPは、1982年においては35億100万ブルネイ・ドルであった。表4-13に使用した r の値および実質GDP予測値を示す。同時に、人口予測値を用いて計算した1人あたりGDPも示しておく。

Table. 4-13 Results of Projection of GDP and Per Capita GDP

Case	Growth Rate Applied (r) (%)	Projected GDP in 1995 (B\$10 ⁶)	Per Capita GDP in 1995 (B\$)	Income Growth Rate, 1982-95 (%)
1. High	5.0	6,602	21,667	1.7
2. Medium	3.2	5,273	17,306	-0.1
3. Low	1.3	4,141	13,590	-1.9

Remarks: GDP and per Capita GDP are at constant prices of 1974.

4-5-2 就業人口の予測

各産業別分析を行った結果、就業人口と生産水準あるいはGDPに対する貢献度の間には、何ら相関関係を見出せないことが明らかとなった。この事実にもとづき、全国総就業人口のみを、次に示す簡便化した手法で推計することとした。

① 15才以上人口の予測

EPUによる年齢別人口予測から得た比率0.66を、1995年における人口予測値に乗ずる。

② 労働力人口の予測

1971年から1981年までの労働力率すう勢より決定した比率0.60を、1995年における15才以上人口予測値に乗ずる。

③ 就業人口の予測

1971年から1981年までの労働力人口に対する非就業人口のすう勢から決定した比率0.95を、1995年における労働力人口予測値に乗ずる。

このような手順による1995年の就業人口予測結果を、1971年および1981年の実績と共に、表4-14に示す。1995年までに、人口は年率3.3%で伸びるのに対し、15才以上人口および労働力人口はそれぞれ3.8%、3.9%の年率で増加する。また1981年から1995年の間の就業人口の増加は、年率3.8%となり、1995年における総就業人口は11万4,600人と予想される。これらの数字には、いずれも外国人労働者が含まれていると考えるべきである。

Table. 4-14 Employment, 1971, 1981 and 1995

Item	1971*	1981**	1995***
Total Population	136,256	192,832	304,668
Population of 15 years in age and over	77,120	118,525	201,080
Economically active population	41,099	70,695	120,648
Working Population	40,012	68,128	114,615

Remarks: (1): *: Actual figures in 1971 Census
 (2): **: Actual figures in 1981 Census
 (3): ***: Projected value

4-5-3 就業人口のゾーン配分

ブルネイにおいては、国勢調査からも他の統計データからも信頼できる就業地ベース就業者数は得られない。このため基礎となる1981年のゾーン別就業者数を、各種の利用可能データの集計によって作成した。主なデータ提供先、データの中身、利用の仕方を示すと、次のようになる。

① 人事局からのデータ

政府機関51部局の住所、職員数および関連雇用者数が提供された。提供データの中には、陸軍、警察、刑務署の人員および学校教師の数は含まれていない。

- 51部局のうち、20部局については全国1本の数値しかなく、本部・地方支部には区分されていなかった。この20部局については、本部および支部の所在地を確認し、全国数値を各交通ゾーンの住民人口に従って分配した。
- PWDの雇用数値では、2,658名のうち780名の職員だけが就業地を確定できた。残りの1,878名は民間建設企業へ

分配した。(1981年数値)

- 電力局職員および関連雇用者については、1,774名のうち1,010名について就業地を確定した。760名は民間企業へ分配した。(1981年数値)

- ブルネイ王国陸軍に関しては、3,691名を住民人口にもとづいて、次の地域に割りあてた。(1982年数値)

ブラカス・キャンプ (ブラカス交通ゾーン)

ブサット・ラチハン (旧空港交通ゾーン)

テンタララウト (ムアラ交通ゾーン)

ツトン・キャンプ (ツトン交通ゾーン)

バンガール・キャンプ (テンプロン交通ゾーン)

- 消防署員、警察官、その他(計4,750名)も同様に交通ゾーンに割りあてた。

② 教育局からのデータ

学校教師および学生の1984年時点の最新データが提供された。このデータは、各交通ゾーン別となっている。

③ 労働局からのデータ

民間企業の従業員数がリストとして提供された。このリストは、地区別に整理された所在地の情報を含んでいる。

学生・生徒数、教師数は、1971年、1981年の国勢調査および1995年における予測人口を使い推計した。表4-15、表4-16にこの推計作業の最終結果を示してある。

Table. 4-15 Estimation of School Enrolement

Year	Primary School	Secondary School	Others	Total
1971	30,893 (22.7)	11,362 (8.3)	554 (0.4)	42,809 (31.4)
1981	38,556 (20.0)	16,805 (8.7)	1,284 (0.7)	56,645 (29.4)
1995	54,800 (18.0)	30,500 (10.0)	4,600 (1.5)	89,900 (29.5)

Remarks: (1): Teacher training and vocational students are included in "Others".

(2): (): Percentage distribution in total population

Table. 4-16 Estimation of Number of School Teachers

Year	Primary School	Secondary School	Others	Total
1971	1,444 (21.4)	629 (18.1)	46 (12.0)	2,119 (20.2)
1981	2,152 (17.9)	1,326 (12.7)	212 (6.1)	3,690 (15.4)
1995	3,400 (16.0)	2,500 (12.0)	500 (9.2)	6,400 (14.0)

Remarks: (): Number of student per one school teacher.

ここで、学生・生徒数は総人口に対する割合にもとづき決定した。1971年には学生・生徒数は総人口の31.4%であり、1981年には29.4%に減少している。この傾向は今後とも持続すると思われる。また、EPUによる年齢階層別人口予測を考えれば割合は更に下がることが予想される。しかしながら、将来は大学が1校設立される予定であり、上級学校への入学率、入学数とも増加するものと思われる。1981年においては、平均して1人の教師が20.2名の生徒を抱えていたが、1981年には15.4名へと改善されている。学生・生徒数および総人口に対しては、教師数は増加傾向をたどるであろう。

前節4-5-2に述べたように、1995年における就業人口予測値は11万4,600人である。この数値を、まず政府職員、学校教師、民間企業雇用者数に分割する。政府機関および民間企業就業者数の過去の推移にもとづき、この3カテゴリーの1995年における就業者数を表4-17のように予測した。

Table. 4-17 Employment by Category, 1971, 1981 and 1995

Year	Total Population	Employment	Government Officers	School Teachers	Private Sector Employees
1971	136,256 (100.0)	40,012 (29.4)	13,460 (9.9)	2,119 (1.56)	24,433 (17.9)
1981	192,832 (100.0)	68,128 (35.3)	28,036 (14.5)	3,690 (1.90)	36,402 (18.9)
1995	304,670 (100.0)	114,600 (37.6)	48,800 (16.0)	6,400 (2.10)	59,400 (19.5)

Remarks: (): Percentage distribution in total population.

この表では、政府職員の増加率は民間企業就業者の増加率より、高いと想定している。

最後に、1981年および1995年の就業者数を交通ゾーンに配分した。このとき、次のような原則に従った。

- ① 政府職員の配分に当たっては、政府機関の職員総量に対する現在の割合をそのまま適用した。
- ② 学校教師は、各交通ゾーンにおける人口増加率に従って学生・生徒数が増加するのにあわせて、配分した。
- ③ 民間企業就業者については、大略地区別のデータが得られている（7地域：B.S.ベガワン、ブルネイームアラ、ツトン、クアラ・ベライト、スリア、ベライト僻地部、テンプロン）。この数値および比率は、基本的にそのままとした。
- ④ B.S.ベガワンおよびブルネイームアラ地域内部の小規模交通ゾーンへの配分については、居住人口の予測値を使った。カンボン・アイル（水上部落）の交通ゾーン11に対しては、既に述べたように、予測人口の90%とした。

表4-18に1981年の配分結果を示す。また、表4-19には、1995年における就業者数の配分値を示す。1981年から1995年までに就業人口が1万4,600人増加するうち、1万人はブルネイームアラ地区へ、4,500人はB.S.ベガワンへ配分された。政府職員については、当初配分した人数を更に改訂するという作業を行った。交通ゾーン11、16、17では、現在の比率をそのまま使ったが、ゾーン14、15では最初の配分量に若干の追加を行った。また、ゾーン22、23においては過度の集中が起こったので、それをゾーン25、26に再配分した。

Table. 4-18 Employment by Traffic Zone, 1981

District (Code No.)	Traffic Zone	Employment			Total
		Government Departments	School Teachers	Private Sector	
BSL (10)	11	6,260	180	7,150	13,590
	12	100	120	1,670	890
	13	110	360	2,220	2,690
	14	160	90	2,940	3,190
	15	130	90	2,620	2,840
	16	270	120	400	790
	17	390	270	480	1,140
Sub-total (BSL)		7,420	1,230	17,480	26,130
Brunei-Muara (20 and 30)	21	430	70	410	910
	22	6,220	260	590	7,070
	23	110	190	140	440
	24	1,970	80	520	2,570
	25	410	210	1,210	1,830
	26	300	30	790	1,120
	27	210	40	170	420
	28	820	110	240	1,170
	29	80	50	100	230
	30	100	50	70	220
	31	780	100	930	1,810
Sub-total (Brunei-Muara)		11,430	1,190	5,170	17,790
Belait (40)	41	3,420	360	6,760	10,540
	42	910	400	5,160	6,470
	43	170	110	680	960
Sub-total (Belait)		4,500	870	12,600	17,970
Tutong (50)	51	3,900	360	730	4,990
	52	170	180	240	590
Sub-total (Tutong)		4,070	540	970	5,580
Temburong (60)	61	610	180	180	970
Total (Brunei)		28,030	4,010	36,400	68,400

Remarks: No. of teachers is that in 1984.

Table. 4-19 Employment by Traffic Zone, 1995

District (Code No.)	Traffic Zone	Employment			Total
		Government Departments	School Teachers	Private Sector	
BSB (10)	11	7,900	200	9,000	17,100
	12	400	100	2,100	2,600
	13	500	400	2,800	3,700
	14	2,200	300	3,700	6,200
	15	1,200	200	3,300	4,700
	16	300	100	500	900
	17	400	200	600	1,200
Sub-total (BSB)		12,900	1,500	22,000	36,400
Brunei-Muara (20 and 30)	21	800	100	1,200	2,100
	22	7,800	400	1,700	9,900
	23	200	200	400	800
	24	2,400	400	1,500	4,300
	25	2,700	300	3,500	6,500
	26	2,500	300	2,300	5,100
	27	400	100	500	1,000
	28	1,400	200	700	2,300
	29	100	100	300	500
	30	200	100	200	500
	31	1,400	200	2,700	4,300
Sub-total (Brunei-Muara)		19,900	2,400	15,000	37,300
Belait (40)	41	5,900	600	11,000	17,500
	42	1,600	600	8,400	10,600
	43	300	300	1,100	1,700
Sub-total (Belait)		7,800	1,500	20,500	29,800
Tutong (50)	51	6,800	600	1,200	8,600
	52	300	200	400	900
Sub-total (Tutong)		7,100	800	1,600	9,500
Temburong (60)	61	1,100	200	300	1,600
Total (Brunei)		48,800	6,400	59,400	114,600

4-6 自動車保有水準の予測

経済活動水準と登録台数の相関を以下のように分析した。価格変動による石油セクター生産額の激しい変化を考慮し、基礎的経済指標としては非石油セクター生産額を使用した。登録車両は、乗用車（個人所有乗用車およびタクシー）、貨物車、その他の3つに区分してある。車両数と経済指標の関係を定式化したのち、GDP予測によって得られた非石油セクター生産額を、車両数予測に適用した。

4-6-1 基礎データ

表4-20, 4-21, 4-22に、自動車保有水準予測にあたって使用したデータを示す。これらデータは、すべて「ブルネイ統計年報」のものである。

Table. 4-20 Population, 1974 - 1982

Unit: 10 ³									
Year	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Population	150.9	156.2	161.6	167.2	173.0	179.0	185.2	192.8	200.4

Table. 4-21 Vehicle Ownership, 1974 - 1982

Year	Number of Registered Vehicles*				Total	Passenger Cars per 10 ³ Persons
	Passenger Cars	Goods Vehicles	Others**			
1974	19,744	3,504	2,119		25,367	130.8
1975	22,610	4,426	2,398		29,434	144.8
1976	25,016	4,847	2,814		32,677	154.8
1977	29,893	5,523	3,182		38,598	178.8
1978	34,439	5,815	3,590		43,844	199.1
1979	37,516	6,149	3,742		47,407	209.6
1980	43,599	6,728	4,180		54,507	235.4
1981	49,193	8,420	4,434		62,047	255.2
1982	54,558	8,652	4,594		67,804	272.2

- Remarks: (1): *: Includes both non-government and government vehicles.
- (2): **: Buses, mini-buses, motor cycles, scooters, mopeds and other vehicles.
- (3): Average annual increase rates, 1974 - 1982:
- Number of passenger cars : 13.5%
- Number of goods vehicles : 12.0%
- Passenger cars per 10³ persons: 9.6%

Table. 4-22 Economic Indicators, 1974 - 1982

Year	Gross Domestic Product (B\$10 ⁶)			GDP per Capita (B\$)	
	Oil Sector	Non-oil Sector	Total	Non-oil	All Sectors
1974	2,327.3	288.9	2,616.2	1,915	17,337
1975	2,292.0	333.6	2,625.6	2,136	16,809
1976	2,790.6	364.2	3,154.8	2,254	19,522
1977	2,918.2	580.9	3,499.1	3,474	20,928
1978	3,020.2	716.1	3,736.3	4,139	21,597
1979	3,850.7	728.6	4,579.3	4,070	25,583
1980	3,361.5	897.4	4,258.9	4,846	22,996
1981	2,517.7	774.9	3,292.6	4,019	17,078
1982	2,684.2	816.7	3,500.9	4,075	17,470

- Remarks: (1): At constant prices of 1974
- (2): Average annual growth rates, 1974 - 1982
- Non-oil sector GDP : 13.9%
- Non-oil sector GDP per capita: 9.9%

4-6-2 関係の定式化

使用可能データの制約により、分析は1974年以降の期間について行った。分析により、人口1,000人当たり乗用車数は非石油セクター1人当たり生産額と、貨物車数は非石油セクター生産額と密接に関連することが明らかとなった。1981年および1982年の数値は、双方について、全体の傾向から乖離しているため、除外した。

乗用車については、次式を設定した。

$$NTP = a \cdot PPNO + b$$

ここで、

NTP : 人口1,000人当たり乗用車数

PPNO : 非石油セクターの1人当たり生産額(1974年実質価格による。単位：ブルネイ・ドル)

a および b は回帰計算により、次のように決定された。

$$a = 0.0321 \quad b = 74.2 \quad (\text{相関係数: } 0.9850)$$

貨物車については、次式が設定された。

$$NGV = c \cdot PNO + d$$

ここで、

NGV : 登録貨物車数

PNO : 非石油セクター生産額(1974年実質価格表示百万ブルネイ・ドル)

c, d は次のように決定された。

$$c = 4.493 \quad d = 2775.15 \quad (\text{相関係数: } 0.9576)$$

4-6-3 自動車保有水準の予測

1995年におけるGDPおよび人口の予測はすでに前節4-3-3および4-5-1において行われてきたが、予測された3ケースのうち、中位成長ケースのみを自動車保有水準予測に使用した。1995年の予測人口は30万4,700人、1974年価格表示実質GDP予測値は、52億7,300万ブルネイ・ドルである。

GDP予測の中位成長ケースでは、石油セクター生産額の年平均実質成長率は、1995年までは0.9%と想定されている。石油セクターの1995年における生産額は30億1,600万ブルネイ・ドルと計算され、残余の部分が非石油セクターによるものである。

したがって、1974年価格表示の非石油セクター生産額は、22億5,700万ブルネイ・ドルとなる。1人当たり生産額は、これを同年の予測人口で割ることにより計算した。表4-23に、これらの基本的数値を示す。

Table. 4-23 Economic Figures for the Forecasting

Particulars	GDP, Non-oil Sector (B\$10 ⁶)	Per Capita GDP, Non-oil Sector (B\$)
Actual Value in 1982	816.7	4,075
Projected Value in 1995	2,257	7,407
Annual Average Growth Rate, 1982 - 1995	8.1%	4.7%

この経済指標を適用し、1995年における人口1,000人当たりの乗用車数は312.25台、貨物車数は12,900台と計算された。表4-25に、これらの計算結果を示す。乗用車数は、予測人口に乗じて台数に変換した。

Table. 4-24 Number of Vehicles Owned, 1982 and 1995

Year	Passenger Cars	Goods Vehicles	Sub-total
1982 (Actual)	54,558	8,652	63,210
1995 (Projected)	95,100	12,900	100,400
Average Annual Increase Rate	4.4%	3.1%	3.6%

第5章 比較案



第5章 比較案

5-1 比較案設定の基本方針

5-1-1 輸送体系の基本方針

ここでは、予想される交通需要の増大に対する交通体系のあり方を、基本方針として示す。

交通需要の増大に対する一般的な対応策として考えられるものには二つの方向があり、ひとつは交通路の容量を拡充すること、ひとつは交通需要自体を減少させることである。

調査対象地域にあっても、現状の自動車利用を前提に、交通路（道路）の容量を増強する方法と、公共バス利用への転換により、自動車交通需要を削減する方法が考えられる。各々の方策と効果を示すと次のようになる。これらの方策のうち、道路ネットワーク、交差点、交通管理の改良と公共交通体系の改善を比較案の要素とし、自動車の所有や、利用を制限する方策は、対象外とした。

Major Strategies	To improve Capacity	To reduce demand	Implementation cost ^{1/}
Improvement of road network	*		H
Improvement of intersections	*		M
Improvement of system of traffic flow	*		M
Improvement of public transport system	*	*	M
Intensity parking control		*	L
Increasing the cost of owing cars		*	L

- ^{1/} H : assume high cost
M : assume medium cost
L : assume low cost

5-1-2 公共交通網改善の基本方針

現在のバスネットワークは都市間バスが主体であり、その人口カバー率¹⁾は53%程度しかないため、大量の都市内自動車流動を発生させている。

$$1) \quad \text{人口カバー率} = \frac{\text{バスルートぞいの500mの帯の中に分布する人口}}{\text{全人口}} \times 100$$

これに対して、将来のバスシステムは、全国および都市を面的にほぼカバーし、多様な旅客流動を可能とするネットワークとする他、現在の問題点を解消するため、次に示す内容を含むものとする。

- ① ほぼ全ての開発予定地に対するバスルートの導入
- ② 現在はバスルートのない地域で、市街化が予定される地域でのバスルートの新設
- ③ B.S. ベガワン周辺における環状バスルートの新設
- ④ 長距離トリップに対し、高速道路を利用し、主要都市を結ぶ高速バスルートの新設
- ⑤ 幹線バスルート間の乗り換え地点や、幹線バスルートの集中する発着地において、乗客の利便性、快適性を向上させるバスターミナルの整備
- ⑥ バスの定時性と乗客の利便性、快適性向上のためのバスベイ、シェルター、椅子、時刻表等の整備されたバスストップの設置
- ⑦ 乗客の快適性を向上させる冷房装置付ワンマンバスの導入と車種の統一
- ⑧ 現行のスクールバスを効率的に運用するため、スクールバスの公共バスへの転換

以上により、将来のバス網の人口カバー率を75%へと向上し、大部分の集落に対するバスサービスを可能とする。また各地域毎に、地域内から、その中心都市に向かうバスルートを確認する。

同時に、各中心都市間のバスルートを整備し、バスターミナルの整備による乗り継ぎの改善とあいまって全国的スケールでのバス網を形成する。B.S. ベガワン周辺においても放射、環状バスルートの形成により、多様な旅客流動を可能とする。

このような将来バス網は、既存の放射状都市間バス網を活用し、将来の土地利用計画、各種開発計画とも整合したものである。したがって基本的には、比較案別にネットワークを変えるのではなく、そ

のサービス水準を変化させることによって、最も望ましい自動車とバスの分担関係や、道路及びバス関連施設の整備のあり方を求めるものとする。

道路網は、現況道路及び次期5ヶ年計画で完成が予定されている道路を基本とするが、バス分担率の違いによって生じる比較案毎の将来自動車交通量の変化に対応して、道路上の交通混雑を発生させないように追加的的道路投資を行うものとする。

5-1-3 公共交通網整備水準の検討

OD調査によって得られたバス分担率曲線によると、バスと自動車の旅行時間が同じ程度まで改善された場合、約30%のバス利用率となることが示されている。通常、バスの旅行時間は、バス停での待ち時間やバス停までのアクセス時間を含むため自動車の旅行時間より多くの時間を要する。したがってバスの旅行時間を自動車により近付けるためには、バス停の適切な配置、バス運行頻度の増加等が必要となる。しかし、それでも自動車の旅行時間を上廻ることはないため、ブルネイにおける最大のバス分担率は25%が限度と考えられる。

ここで、一般的なバス分担率とバス供給の関係を示すと次のようになる。

$$X_1 = \frac{a \cdot Y}{b} \times c$$

- X_1 : バス旅行需要 (台)
 Y : 全旅行需要 (パーソントリップ)
 a : バス分担率
 b : バス平均乗車人員 (人/台)
 c : バス平均トリップ長 (km/台)

$$X_2 = \frac{60 \cdot T}{e} \times 2 \cdot D$$

- X_2 : バス運行台キロ (台/km)
 T : 運行時間 (時)
 e : 平均運行間隔 (分)
 D : バスルート延長 (km)

$X_1 = X_2$ とすれば、バスの平均運行間隔は次のように示される。

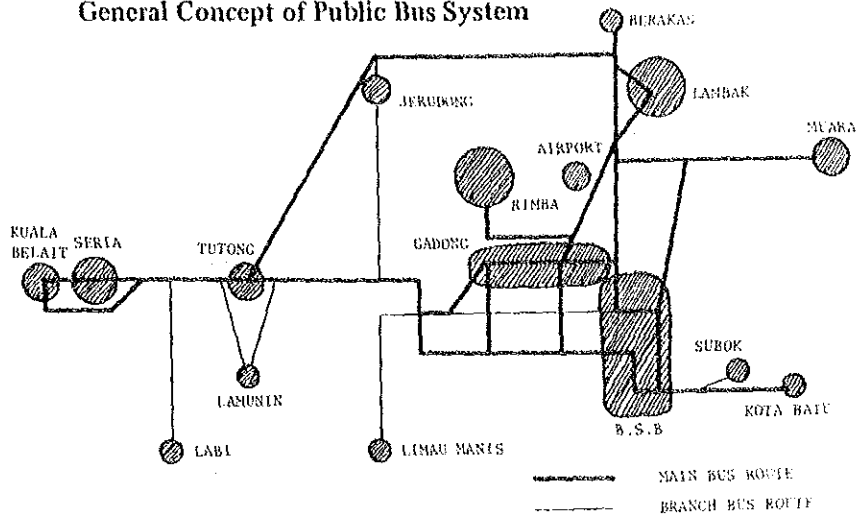
$$e = \frac{60 \cdot T \cdot 2 \cdot D}{\frac{a \cdot Y}{b} \cdot c}$$

そこで、最大25%のバス分担率を想定した場合の平均運行間隔を試算すると11分となり、現在の $\frac{1}{4}$ に短縮する必要が生じる。また、バス分担率を15~20%とした場合平均運行間隔は、19分~14分程度まで改善される必要がある。(表5-1参照)

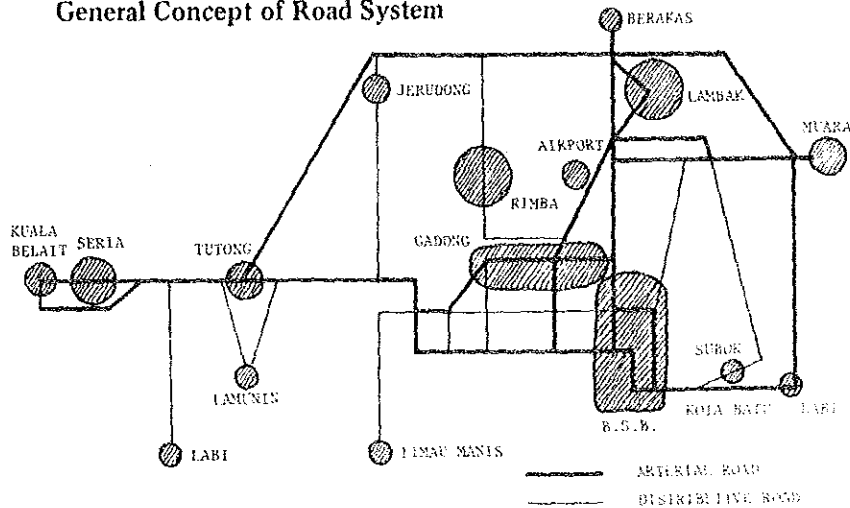
Table. 5-1 Trial Computation of Bus Split Ratio and Operating Interval

	Present		Future	
	Total demand of person trips (Y) ^{4/}	186,954 person trip		358,000 person trip
Bus split ratio (a)	3.2%	25%	15 ~ 20%	10%
Average bus occupancy (b)	20 person/vehicle	25 person/vehicle <u>2/</u>	→	→
Average bus trip length (c)	29 km/vehicle	15 km/vehicle <u>1/</u>	→	→
Travel demand of buses (X ₁)	8,700 vehicle·Km	53,700 vehicle·Km	32,200~43,000 vehicle·Km	21,500 vehicle·Km
Total extension of bus routes (D)	339.5 km	500 km <u>3/</u>	→	→
Average operating hours (T)	10 hr.	10 hr	→	→
Average operating interval (e)	47 minutes (100)	11 minutes (23)	19~40 minutes (40 ~ 30)	28 minutes (6)

General Concept of Public Bus System



General Concept of Road System



5-2. 比較案

1995年を目標とする将来交通需要に対して、需給バランスを確保しうる交通体系として、現在のような自動車利用を主体とした交通体系と、公共交通体系の改善を前提とした場合があり、比較検討のため次の5案を比較案として設定した。

(1) 比較案0

比較案0は政府の現行及び次期5ヶ年計画中に完成する予定の道路プロジェクトを基本として設定した。

本案による1995年の交通需要配分結果によると、政府による道路投資にもかかわらず、ブルネームアラ地域において多くの容量超過箇所が生じる。特に混雑が予想されるのは首都B.S.ベガワンと、その外周部での放射状道路上と考えられる。

したがって交通混雑を解消するためには、道路もしくは公共交通体系の改善のための追加投資が必要となる。本案はこれら改善案の効果を計測するための without ケースである。

(2) 比較案 1

比較案 1 は、将来交通需要に対し、道路の整備によって対処するものであり、比較案 0 で容量が不足している道路について、交通量に見合うように車線数を追加する。

具体的な車線数の増加に当たっては、道路の機能分類を行い、幹線道路より順次必要な車線数を追加した。

バスネットワーク、サービス水準は現状と同じとした。

(3) 比較案 2

比較案 2 は、最大限のバス分担率 25% を実現することを基本方針とし、このため現在の約 4 倍の全平均運行頻度でバスを運行させるものとする。

この結果、比較案 2 の自動車交通量を平均 25% 程度減少させることが可能となるが、比較案 0 の将来交通量配分結果で混雑度 1.3 以上の道路については、混雑を解消することは困難と考えられる。したがって、これらの道路は車線数を増加させる必要がある。

比較案 2 の道路網で追加的に 4 車線道路が必要となる地区は、リンパ、ランバックの両住宅開発地周辺及び B.S. ベガワン周辺である。(図 5-3 参照)

バス網については、大部分の集落にバスサービスを可能とし、また各地域毎に、地域内各地からその中心都市に向かうバスルートを確認する。同時に、中心都市間のバスルートも整備し、バスターミナルの整備による乗り継ぎの改善とあいまって全国的スケールでのバスネットワークを形成する。B.S. ベガワン周辺においても放射・環状バスルートを形成し、多様な旅客流動が可能なネットワークとする。これを図 5-6 に示す。

次にバスの運行頻度は、全体としては、現在の約 4 倍へと向上させるが、ルート別には一律の頻度ではなく、将来のバス需要量に対応した頻度を設定する。

具体的には、最も高頻度なバスルートで 5 分の平均運行間隔とし、順次適切な運行間隔とする。

また、最も低頻度なバスルートでも平均運行間隔20分と大巾に向上し、最大限の自動車からバスへの転換を期待する。

(4) 比較案3

比較案3は、最大限のバス分担率ではなく、15-20%のバス分担率を想定し、そのため現在の約3倍の全平均運行頻度でバスを運行させるものとする。

比較案3のバス網は比較案2のバス網と基本的には同じとするが、比較案2よりバス需要が減少すると見込まれるため、B.S.ペガワン-ガドン間のバスルートNo.8-1の循環バスの代わりに、バスルートNo.1を強化する。(図5-6,表5-3参照)

ルート別の運行頻度は一律とせず、想定される将来のバス需要に対応した頻度とし、最も高頻度なバスルートで10分の平均運行間隔、また、最も低頻度なバスルートでも30分の平均運行間隔に改善する。

比較案3の自動車交通量はバス網の整備によって約15-20%減少すると予想されるが、比較案0の将来交通量配分結果で混雑度1.2以上の道路の混雑解消を図ることは困難であると考えられる。したがって、それらの道路の車線数について増強するものとするが、この結果比較案3の道路網は比較案2の道路網と同じとなる。

(5) 比較案4

比較案4はバス分担率10%を想定し、そのため現在の約2倍の全平均運行頻度でバスを運行させるものとする。

バス網については、比較案3と同じものとし、面的なサービスレベルは同水準とする。ルート別の運行頻度は、バス需要量によって変化させ、最も高頻度なバスルートでは比較案2と同じ10分の平均運行間隔とし、その他も順次適切に設定する。また、現在は2時間以上の平均運行間隔のバスルートは非常に不便であるため、最低でも60分の平均運行間隔を確保し、平均的な待ち時間を30分以内とする。

比較案4の自動車交通量は10%程度減少すると想定されるが、比較案0の将来交通量配分結果で、混雑度1.1以上の道路の混雑解消は困難である。これらの道路の車線数を効率的に増加させた結果、比較案4の道路網は比較案2及び3の道路網に加え、JLN、ガドンの一部区間を4車線としたものとなる。

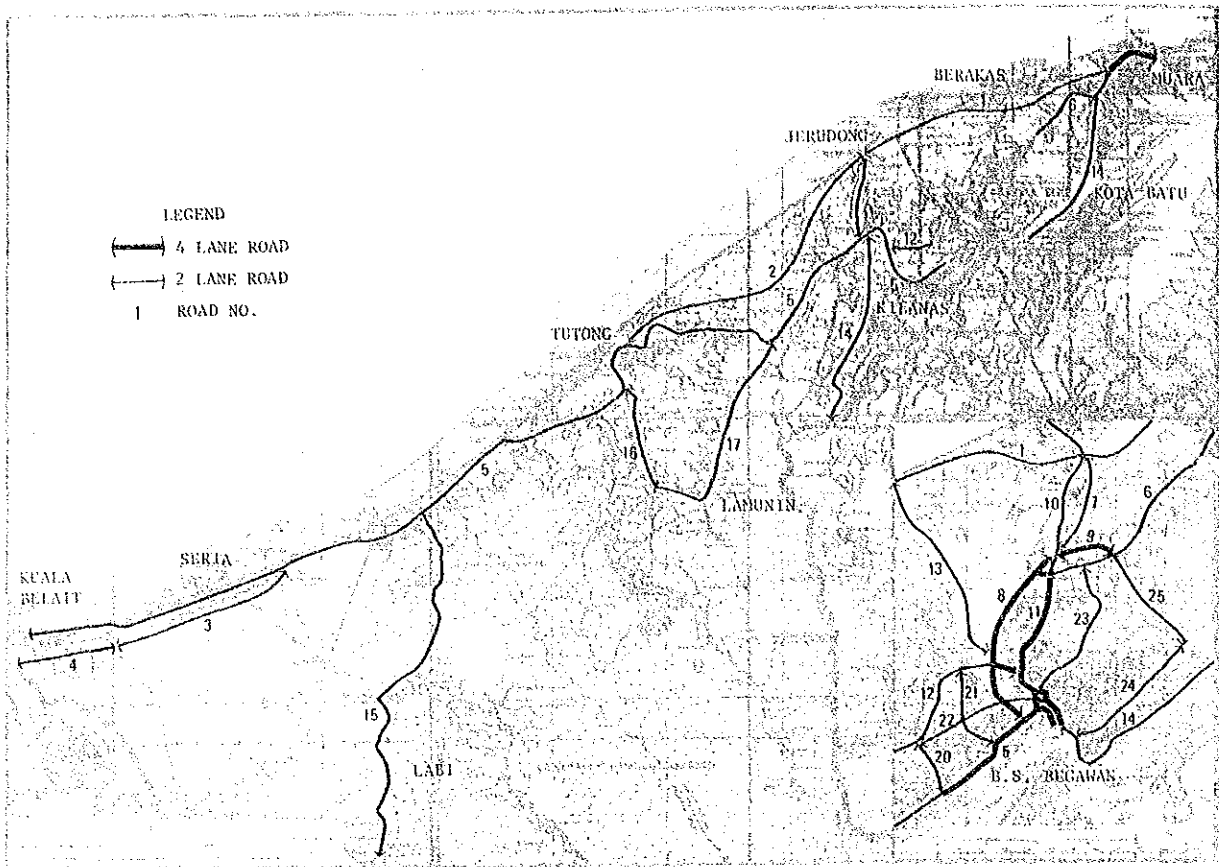


Fig. 5-1 Road Network (Alternative 0)

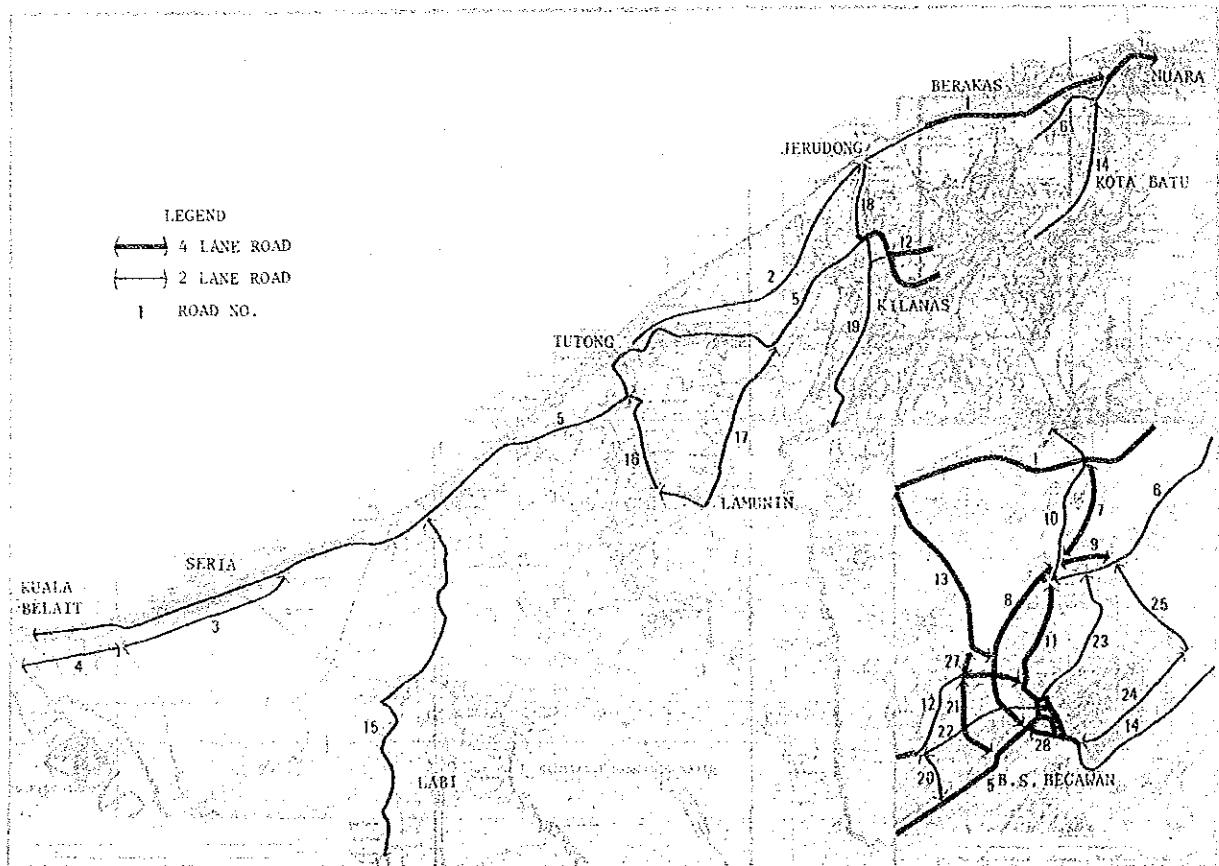


Fig. 5-2 Road Network (Alternative 1)

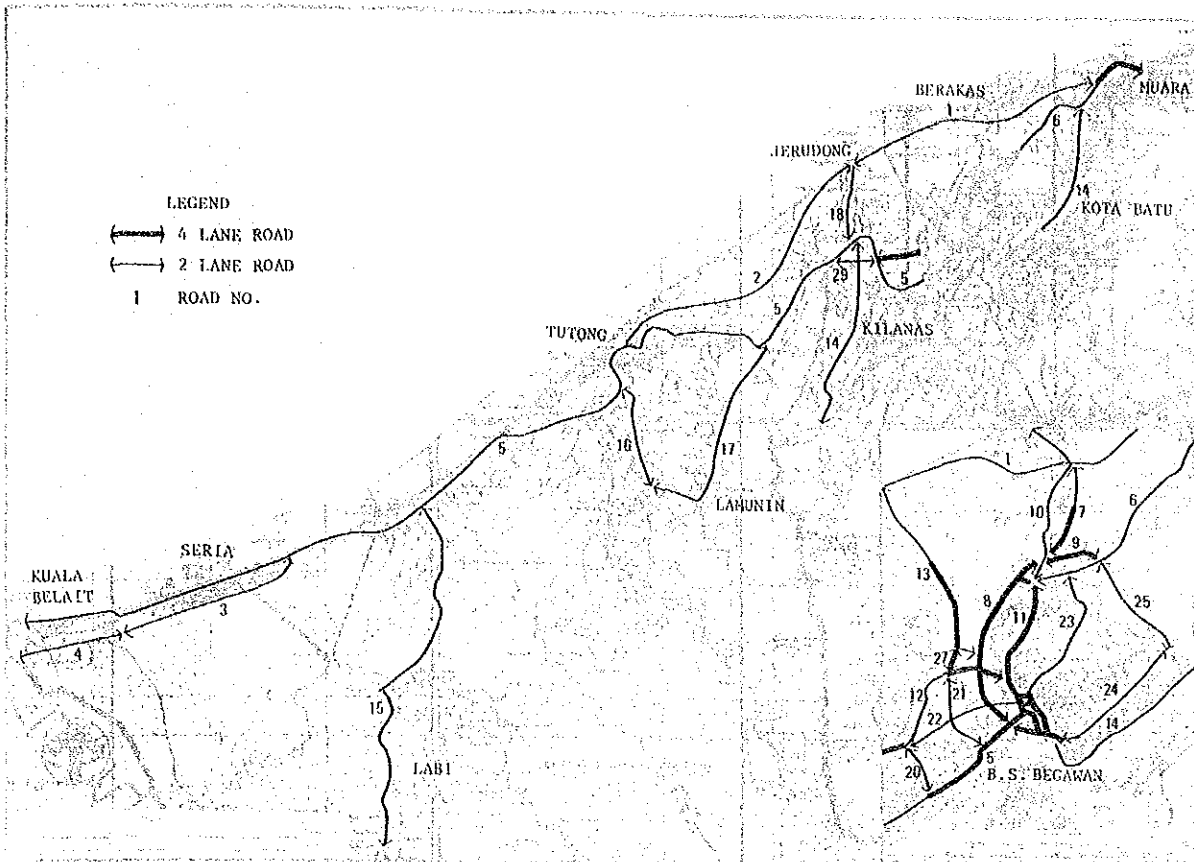


Fig. 5-3 Road Network (Alternative 2, 3)

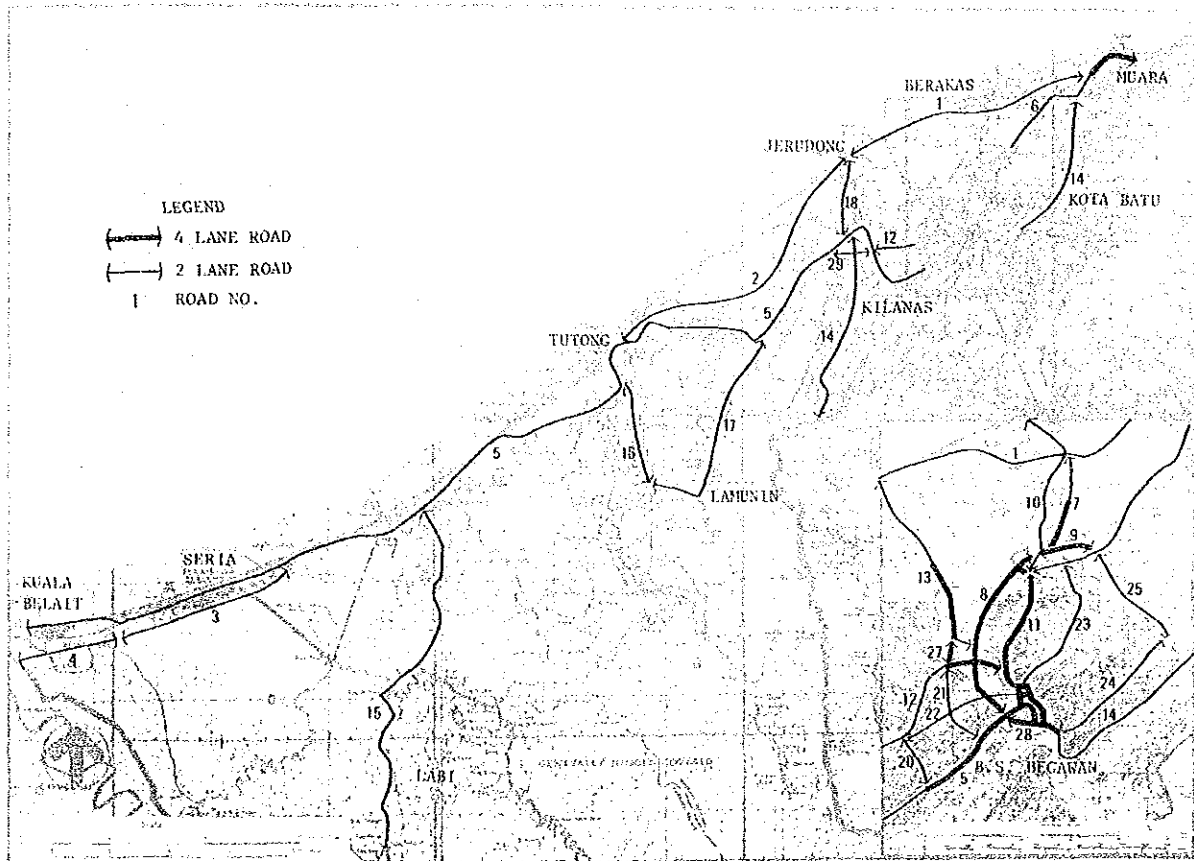


Fig. 5-4 Road Network (Alternative 4)

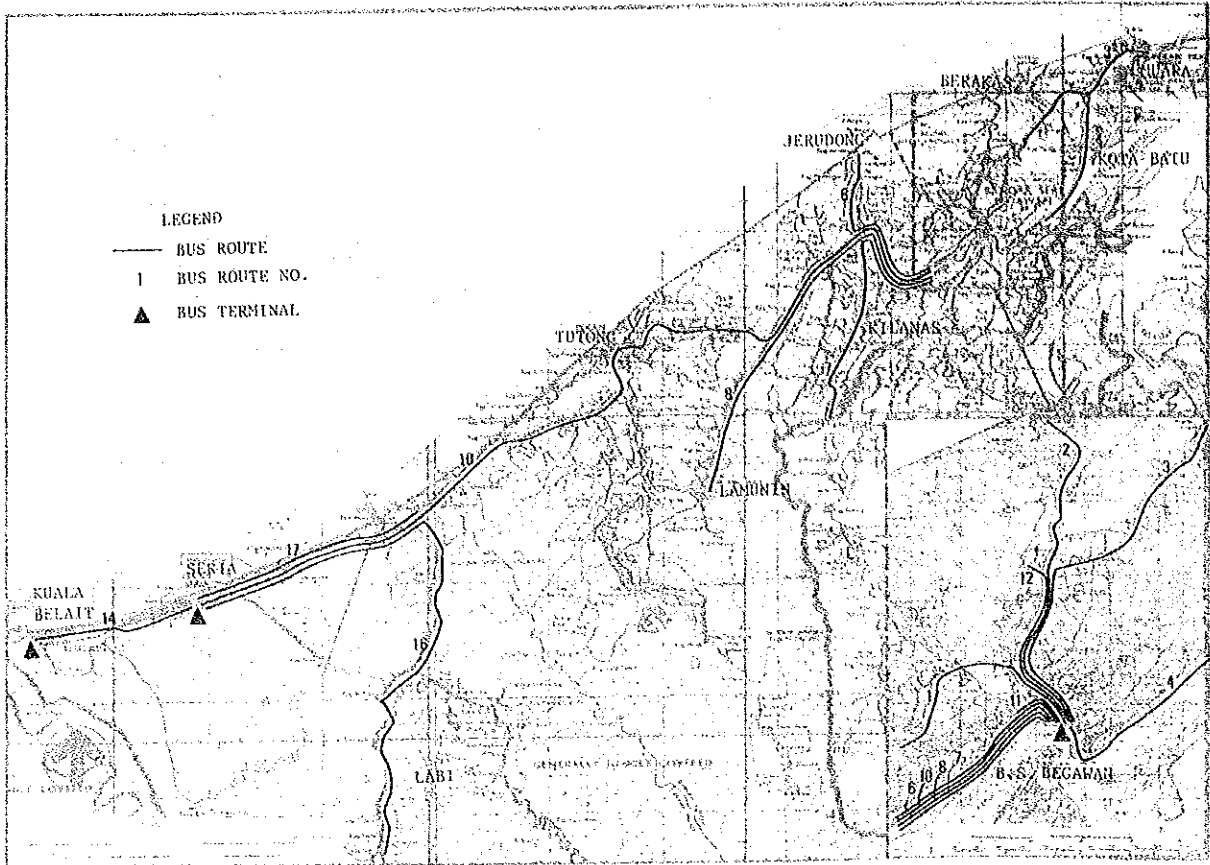


Fig. 5-5 Bus Network (Alternative 0, 1)

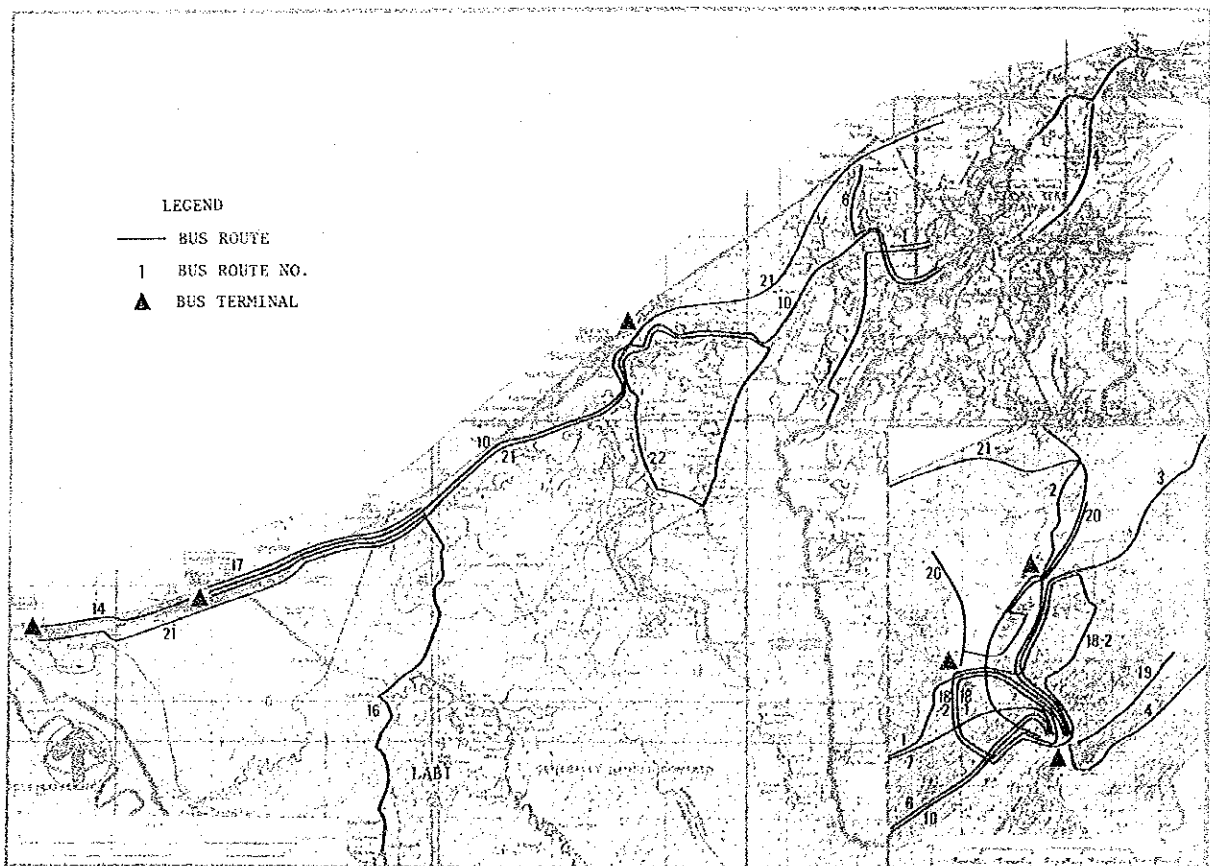


Fig. 5-6 Bus Network (Alternative 2, 3, 4)

Table 5-2 General Comparison by Alternative Plans

		Alternative				
		0	1	2	3	4
Road	. Existing Roads	o	o	o	o	o
	. Roads under Construction	o	o	o	o	o
	. Proposed Roads by the Team		o	o	o	o
Bus and Bus Route	. Existing Bus and Bus Route	o	o			
	. Improved Bus and Bus Route			o	o	o
	. Increasing Bus Frequency			o	o	o
	. Improvement of New Bus Terminals and Bus Stops			o	o	o
Parking Facilities	. Existing Facilities	o	o	o	o	o
	. New Parking Facilities to Meet with Parking Demand		o	o	o	o

Table 5-3 Level of Bus Services by Alternative Plans

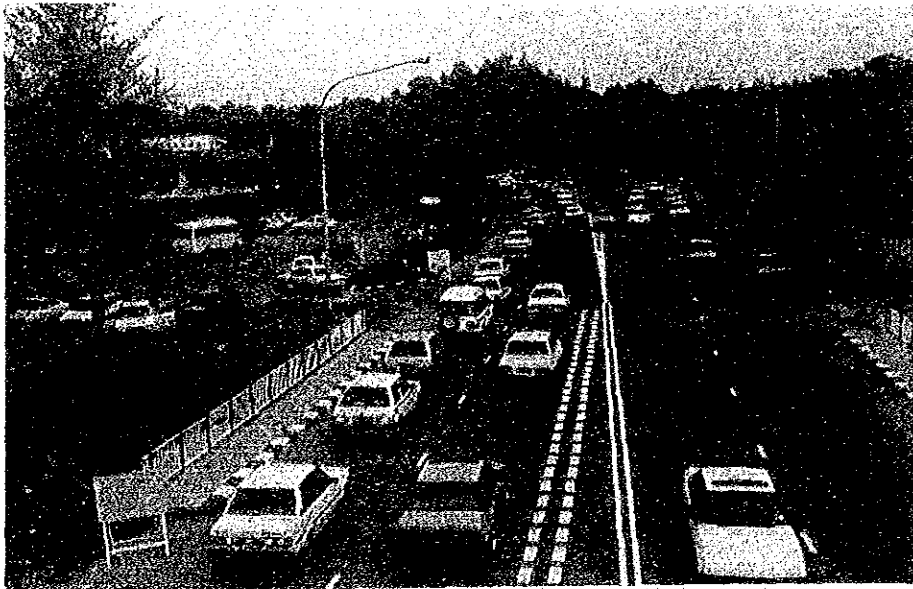
Route No.	Origin/Destination	Average Interval of Bus Departure			
		Alt. 0,1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
		Minutes	Minutes	Minutes	Minutes
1	B.S.B. - Gadong	85	20	15	30
2	B.S.B. - Berakas	37	10	20	30
3	B.S.B. - Muara	40	10	10	20
4	B.S.B. - Kota Batu	50	10	15	20
5	Sungai Kebun - Lumapas	-	-	-	-
6	B.S.B. - Jerudong	142	20	30	60
7	B.S.B. - Limau Manis	136	20	30	60
8	B.S.B. - Lamunin	-	-	-	-
9	B.S.B. - Tutong	-	-	-	-
10	B.S.B. - Seria	26	10	10	20
11	B.S.B. - Hospital	80	-	-	-
12	B.S.B. - Airport	52	-	-	-
13	Tutong - Tutong Camp	-	-	-	-
14	K.B. - Seria	23	5	10	10
15	K.B. - Miri	90	-	-	-
16	Seria - Labi	60	20	20	60
17	Seria - Sugai Liang	-	20	30	60
18-1	B.S.B. - Gadong	-	10	-	-
18-2	B.S.B. - B.S.B.	-	10	10	20
19	B.S.B. - Subok	-	20	30	30
20	Lambak - Rimba	-	5	10	20
21	B.S.B. - K.B.	-	20	30	60
22	Tutong - Lamunin	-	20	30	60
Average		48	12	17	27

Table. 5-4 Number of Lanes by Alternative Plans

Road No.	Road Name	Alt. - 0		Alt. - 1		Alt. - 2,3		Alt. - 4	
		Function 1/	No. of Lanes	Function 1/	No. of Lanes	Function 1/	No. of Lanes	Function 1/	No. of Lanes
1	Muara/Jerudong Coastal	A	2	A	4	A	2	A	2
2	Jerudong/Tutong Coastal	A	2	A	2	A	2	A	2
3	Seria Bypass	A	2	A	2	A	2	A	2
4	Sungai Tujoh Road	A	2	A	2	A	2	A	2
5	Jin. Tutong Seria	A	2	A	2	A	2	A	2
6	Jin. Muara	A	2, Partly 4		2, Partly 4	A	2, Partly 4	A	2, Partly 4
7	Berakas Link	A	2	A	4	A	2, Partly 4	A	2, Partly 4
8	Major Arterial Road I	A	4	A	4	A	4	A	4
9	Major Arterial Road II	A	4	A	4	A	2	A	2
10	Jin. Berakas	B	2	B	2	B	2	B	2
11	Jin. Kubang Pasang	B	4	B	4	B	4	B	4
12	Jin. Gadong	B	2, Partly 4	B	4, Partly 2	B	2, Partly 4	B	4, Partly 2
13	Tungku Link Road	B	2	B	4	B	2, Partly 4	B	2, 4
14	Jin. Kota Batu	B	2	B	2, Partly 4	B	2, Partly 4	B	2, 4
15	Jin. Labi	C	2	C	2	C	2	C	2
16	Tanjong Maya Road	C	2	C	2	C	2	C	2
17	Jin. Lamunin	C	2	C	2	C	2	C	2
18	Jin. Jerudong	C	2	C	2	C	2	C	2
19	Jin. Mulaut/Masin	C	2	C	2	C	2	C	2
20	Tutong Berakas Link	D	2	D	2	D	2	D	2
21	Kiarong Link	D	2	B	4	D	2	D	2
22	SG. Kedayan Radial Road	D	2	D	2	D	2	D	2
23	Jin. Kebangsaan	D	2	D	2	D	2	D	2
24	Jin. Subok	D	2	D	2	D	2	D	2
25	Subok Mangis Link	D	2	D	2	D	2	D	2
26	Major Arterial Road III	-	-	A	4	A	4	A	4
27	Tungku Gadong Link	-	-	B	4	B	4	B	4
28	Mulaut Link	-	-	-	-	A	2	A	2

1/ A : Inter-City Arterial Road
 B : Intra-City Arterial Road
 C : Regional Distributor
 D : Intra-City Distributor

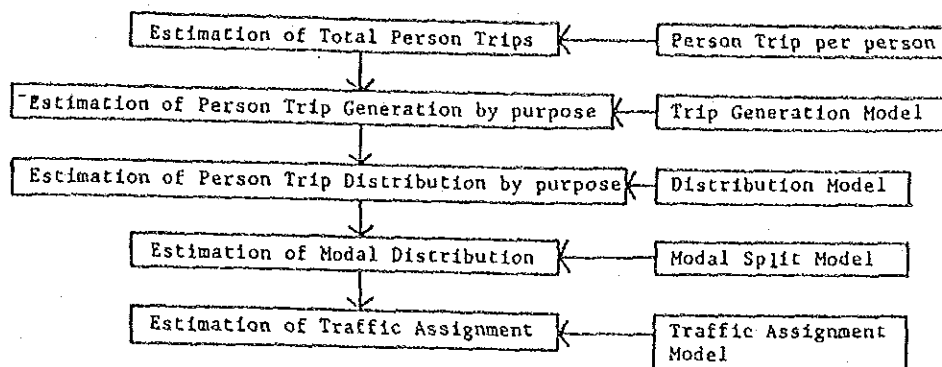
第6章 交通需要予測



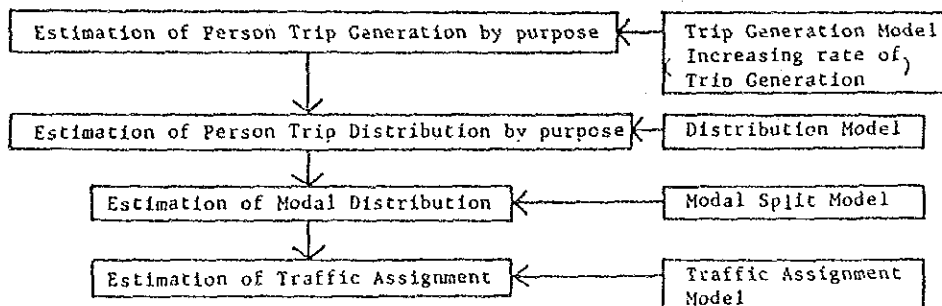
第6章 交通需要予測

6-1 予測方法の概要

パーソントリップ法による交通量推計は、通常次のようなプロセスで行われる（四段階あるいは五段階推定法）



今回の調査は公共交通網整備計画が主たる目的であり、また計画対象範囲をブルネイ国全土としているため、徒歩、自転車のような、公共交通と競合関係を持たない交通手段は調査、推計に含む必要はない。したがって、現在OD表も自動車、バスを照準として調査されているため、生成交通量から発生集中量に至る過程が通常のパーソントリップ法によるものと一部異なる。今回のプロセスを次に示す。



6-2 将来推定における目的分類および手段手類

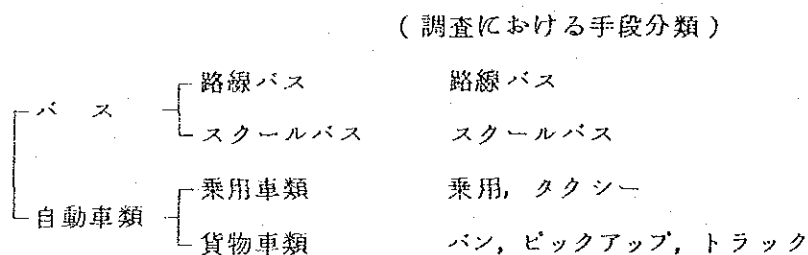
(1) 目的分類

将来推定に用いる目的分類は調査における分類と同じ下記の5項目とする。

- ① 通勤
- ② 業務
- ③ 帰宅
- ④ 通学
- ⑤ その他

(2) 手段分類

将来推定における手段分類を次に示す。



これら手段のうち、貨物車類については、乗用車と使われ方が異なり、路線バスへの転換があまり期待できないため、手段分担の対象としない。したがって、貨物車については全目的(VTベース)で推定を行う。

以上を考慮した上で、交通量推定の具体的なプロセスを、図6-1のように設定する。

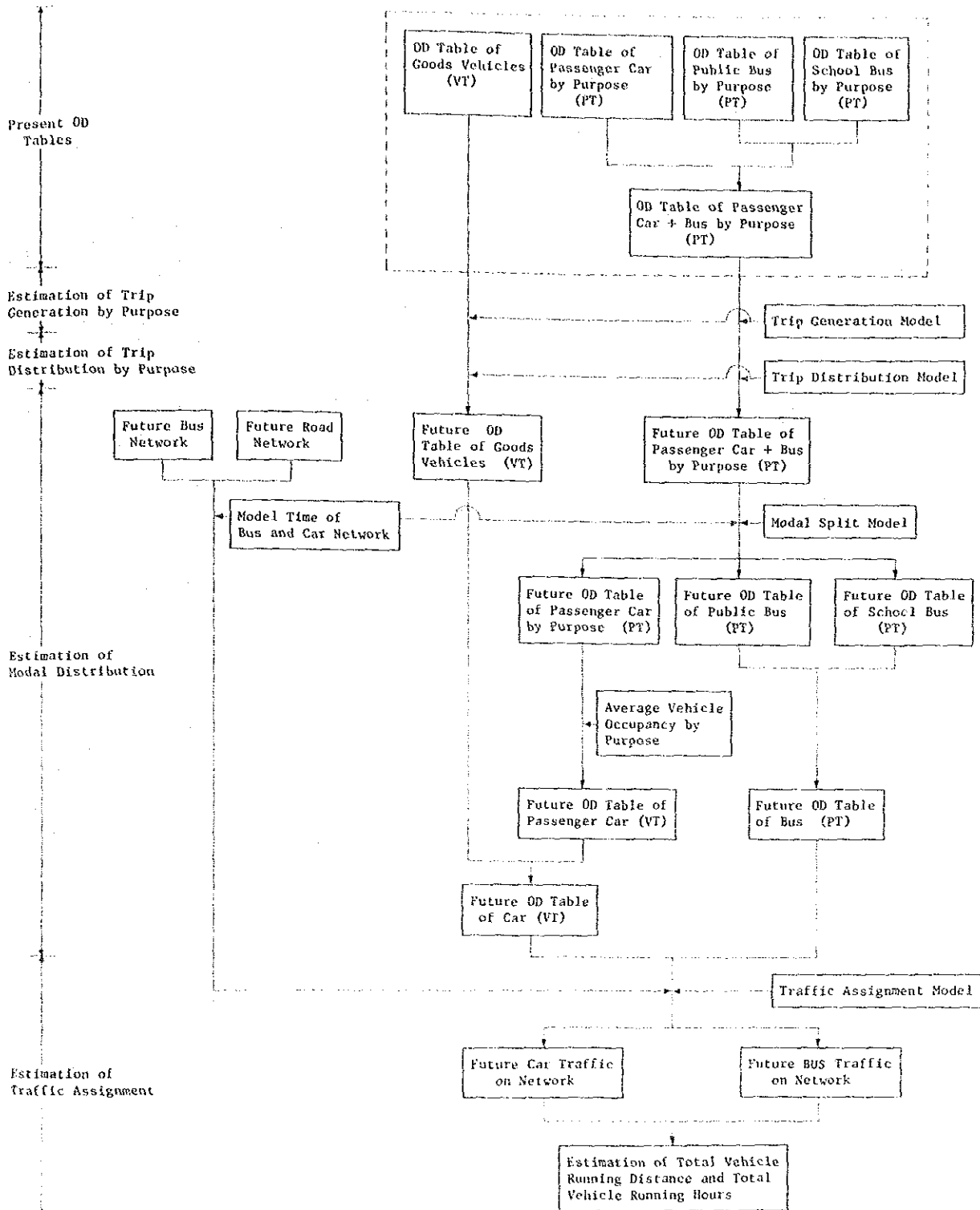


Fig. 6-1 Process of Estimation of Traffic Volume

6-3 発生集中交通量

6-3-1 発生集中モデル

先に述べたように、交通量推定のベースとなる現在OD表は、各ゾーンのすべての発生集中トリップを含んではいない。したがって、発生集中モデルにより、各ゾーン発生集中トリップの総量を推定することはできない。そこで、現況の目的別発生集中量に対し、ゾーンごとに発生集中量の伸び率を乗じ、将来のゾーン別発生集中量を算出する。

各目的別の発生集中量伸び率には、次の指標を用いた。

Table 6-1 Indexes for Estimation of Future Person Trip Generation and Attraction

		Generation	Attraction
Passenger cars, etc. + buses (PT)	Work	Night time population growth rate	Day time population growth rate
	Business	Day time population growth rate	Day time population growth rate
	Home	Day time population growth rate	Night time population growth rate
	School	Night time population growth rate	Day time population growth rate
	Others	Day time population growth rate	Day time population growth rate
Goods vehicles (VT)		Day time population growth rate	Day time population growth rate

* Future person trip generation (attraction) by purpose and zone
 = Present person trip generation (attraction) by purpose and zone × Index for estimation of person trip generation and attraction by purpose and zone.

6-3-2 発生集中交通量の推定結果

ゾーン別の人口指標を用いて推定された目的別発生集中交通量を表6-2に示す。

Table 6-2 Forecast of Number of Trips by Purpose

	1984		1995		Growth rate 1995/1984	
	Number	Component ratio	Number	Component ratio		
Work	52,977	27.1	95,530	26.6	1.80	
Business	16,117	8.2	32,260	9.0	2.00	
Passenger cars + buses	Home	63,042	32.2	112,215	31.3	1.78
	School	11,804	6.0	18,924	5.3	1.60
	Others	51,823	26.5	99,699	27.8	1.92
	Total	195,764	100.0	358,598	100.0	1.83
Goods vehicles	24,751		49,476		2.00	

* Internal trips in zone are not included in the number of trips.

推定されたトリップ数によると、乗用+バストリップ総数は、1995年までに約1.8倍と推定されており、この中では業務、その他目的トリップの伸び率が高い。また貨物車トリップの伸び率は約2倍と推定されている。

Table 6-3 Comparison of Person Trip Attraction by Zone and Purpose between Present and Future (Passenger Cars + Buses PT)

	Present 1984						Future 1995					
	Work	Business	Home	School	Others	Total	Work	Business	Home	School	Others	Total
11	15,031	4,985	7,240	2,057	16,262	45,576	17,890	6,696	9,131	2,381	21,309	57,407
12	477	138	1,812	532	717	3,675	620	203	2,283	628	1,028	4,762
13	1,367	116	1,015	3,206	861	6,565	1,779	171	1,467	3,897	1,233	8,547
14	1,648	281	2,374	981	1,506	6,789	3,030	582	5,872	2,766	3,051	15,301
15	3,576	2,507	3,122	533	6,093	15,831	5,598	4,427	5,921	1,131	10,482	27,559
16	592	154	1,286	0	747	2,778	637	188	1,330	0	885	3,040
17	230	62	1,188	122	102	1,705	229	69	1,100	125	112	1,635
*10	22,920	8,244	18,037	7,432	26,287	82,919	29,783	12,336	27,104	10,928	38,100	118,251
21	2,361	584	4,395	111	1,287	8,739	5,157	1,439	6,986	204	3,087	16,873
22	6,619	1,153	4,796	1,518	3,771	17,857	8,768	1,723	7,931	2,328	5,522	26,272
23	514	146	1,627	241	560	3,088	884	286	2,337	345	1,060	4,912
24	2,693	461	4,697	120	2,137	10,109	4,264	824	14,494	474	3,719	23,775
25	4,510	1,238	4,856	529	4,075	15,218	15,188	4,691	8,704	901	15,007	4,443
26	2,592	583	3,004	87	2,030	8,296	11,167	2,833	9,636	841	9,586	34,063
27	2,016	1,331	2,229	352	3,242	9,170	4,540	3,332	3,115	660	8,026	19,723
28	1,055	224	2,448	96	365	4,188	1,963	470	3,752	152	746	7,083
29	175	29	833	0	33	1,070	359	66	1,210	0	74	1,709
30	15	0	344	10	94	471	32	0	467	27	220	746
31	2,471	638	3,192	130	1,457	7,888	5,555	1,618	6,081	280	2,603	17,137
*2,3	25,028	6,388	32,421	3,204	19,052	86,094	57,877	17,332	64,713	6,212	50,650	196,784
41	1,860	683	3,800	126	2,759	9,228	2,901	1,186	6,319	204	4,626	15,236
42	2,326	569	4,189	318	3,131	10,533	3,602	984	6,295	555	5,234	16,670
43	163	49	726	0	197	1,135	273	90	1,816	0	357	2,536
*40	4,340	1,300	8,715	444	6,086	20,895	6,776	2,260	14,430	759	10,217	34,442
51	609	157	2,632	677	374	4,449	992	288	4,409	961	664	7,314
52	71	27	1,238	48	24	1,407	102	44	1,559	64	38	1,807
*50	670	184	3,870	725	398	5,856	1,094	332	5,968	1,025	702	9,121
61												
*60												
Total	32,977	16,117	63,042	11,804	51,823	195,764	95,530	32,260	112,215	18,924	99,669	358,598

Table 6-4 Comparison of Person Trip Generation by Zone and Purpose between Present and Future (Passenger Cars + Buses PT)

	Present 1984						Future 1995					
	Work	Business	Home	School	Others	Total	Work	Business	Home	School	Others	Total
11	9,308	2,630	13,990	806	8,793	35,527	11,835	3,119	16,775	884	10,677	43,290
12	459	439	738	0	616	2,253	584	569	967	0	819	2,930
13	1,314	82	3,106	123	917	5,541	1,915	106	4,072	150	1,217	7,460
14	1,271	506	1,558	507	11,110	4,953	3,170	926	2,888	1,068	2,081	10,133
15	4,073	961	5,320	1,030	3,861	15,246	7,789	1,499	8,390	1,664	6,154	25,496
16	077	372	580	311	342	2,381	1,019	400	631	275	375	2,700
17	906	18	368	116	824	2,233	843	18	370	93	839	2,163
*10	18,308	5,009	25,661	2,893	16,464	68,334	27,155	6,637	34,093	4,134	22,162	94,181
21	2,777	1,161	1,070	834	2,553	8,394	4,440	2,522	2,354	1,123	5,678	16,131
22	6,509	2,019	8,222	864	6,776	24,390	10,849	2,661	10,973	1,217	9,161	34,861
23	2,130	329	1,772	166	1,800	6,197	3,084	562	3,070	202	3,151	10,069
24	4,570	686	2,835	862	3,901	12,854	14,218	1,080	4,523	2,264	6,282	23,367
25	4,835	1,872	4,987	1,101	4,917	17,712	8,735	6,252	16,882	1,680	16,757	50,306
26	2,599	1,220	2,681	1,025	2,998	10,524	8,405	5,227	11,637	2,801	13,135	41,205
27	3,120	530	2,860	993	2,062	8,564	2,987	1,188	6,487	1,182	4,729	16,573
28	807	325	957	700	820	3,610	1,249	602	1,793	914	1,561	6,119
29	96	221	57	242	162	778	140	451	117	299	339	1,346
30	151	22	118	66	190	547	207	47	257	76	415	1,002
31	2,924	1,125	1,858	873	2,038	8,818	5,614	2,514	4,206	1,415	4,667	18,416
*2,3	29,517	9,510	27,417	7,727	28,216	102,387	59,937	23,106	62,299	13,178	65,375	224,395
41	2,008	714	4,080	85	3,015	9,902	3,395	1,125	6,451	109	4,909	15,989
42	1,905	675	4,062	121	2,976	9,739	2,906	1,060	6,386	159	4,823	15,334
43	165	30	274	233	210	912	419	51	463	446	363	1,742
*40	4,078	1,419	8,415	439	6,200	20,553	6,720	2,236	13,300	714	10,095	33,065
51	852	129	1,429	113	750	3,273	1,489	206	2,349	161	1,253	5,411
52	221	50	120	633	193	1,217	279	72	174	737	284	1,546
*50	1,073	179	1,340	746	943	4,490	1,718	28	2,523	898	1,537	6,957
61												
*60												
Total	52,977	16,117	63,042	11,804	51,823	193,764	95,530	32,260	112,215	18,924	99,669	358,593

6-4 分布交通量

6-4-1 分布モデル

推定された将来目的別ゾーン別発生集中交通量を用いて、将来目的別OD表が推定される。現在、ブルネイムアラ地域では都心部の機能分散と水上生活者の移転を目的としたニュータウン開発が進められているが、このような土地利用パターンの変化に伴う交通パターンの変化は、調査された現在OD表の中に既に現われている。したがって目標年次である1995年までには、量的な変化はあってもパターン的な変化は無いものと考えられる。そこで分布モデルについては、現在パターン法を用いるものとした。計算方法はフレーター法とする。

6-4-2 分布交通量の推定結果

推定された将来目的別希望線図を図6-2に示す。各目的とも現況で若干見出されたガドン、ブラカスへの交通の集中には一層拍車がかかり、副都心として交通の重要な発生集中源となっていくことが示されている。

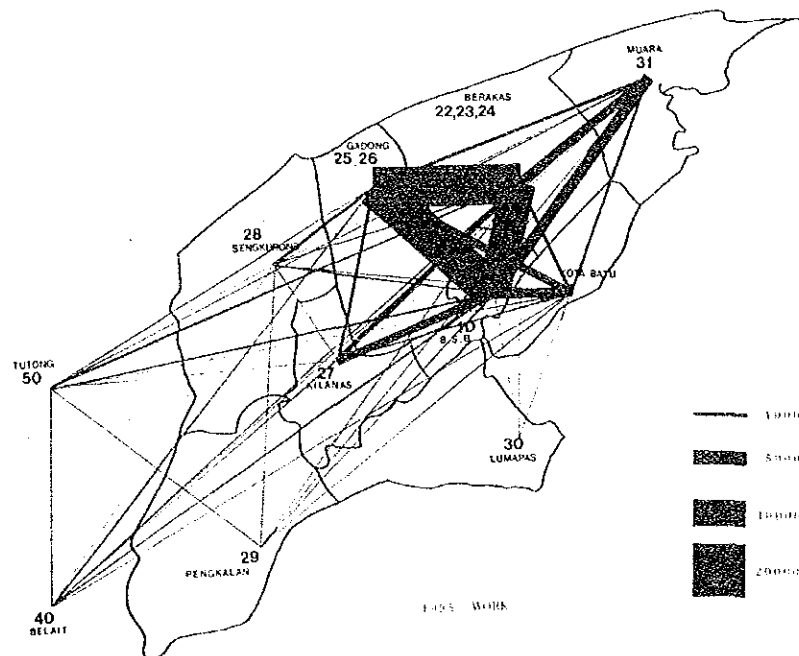


Fig. 6-2 Future Desired Lines by Purpose

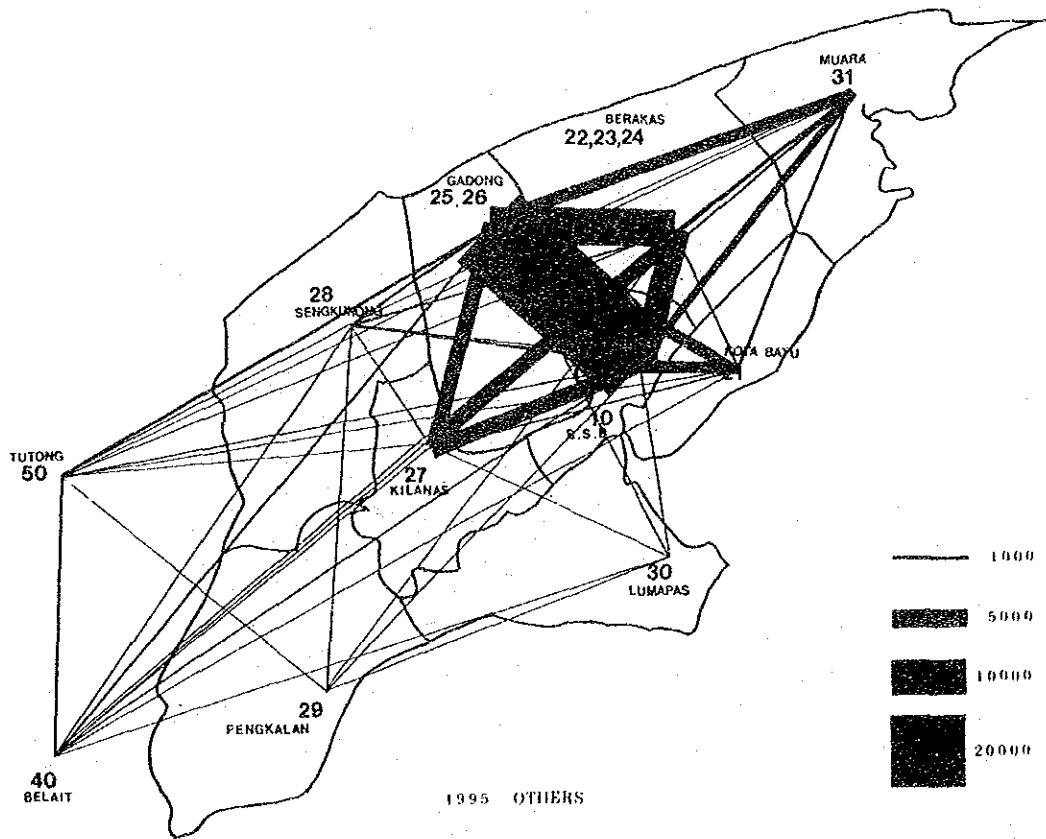
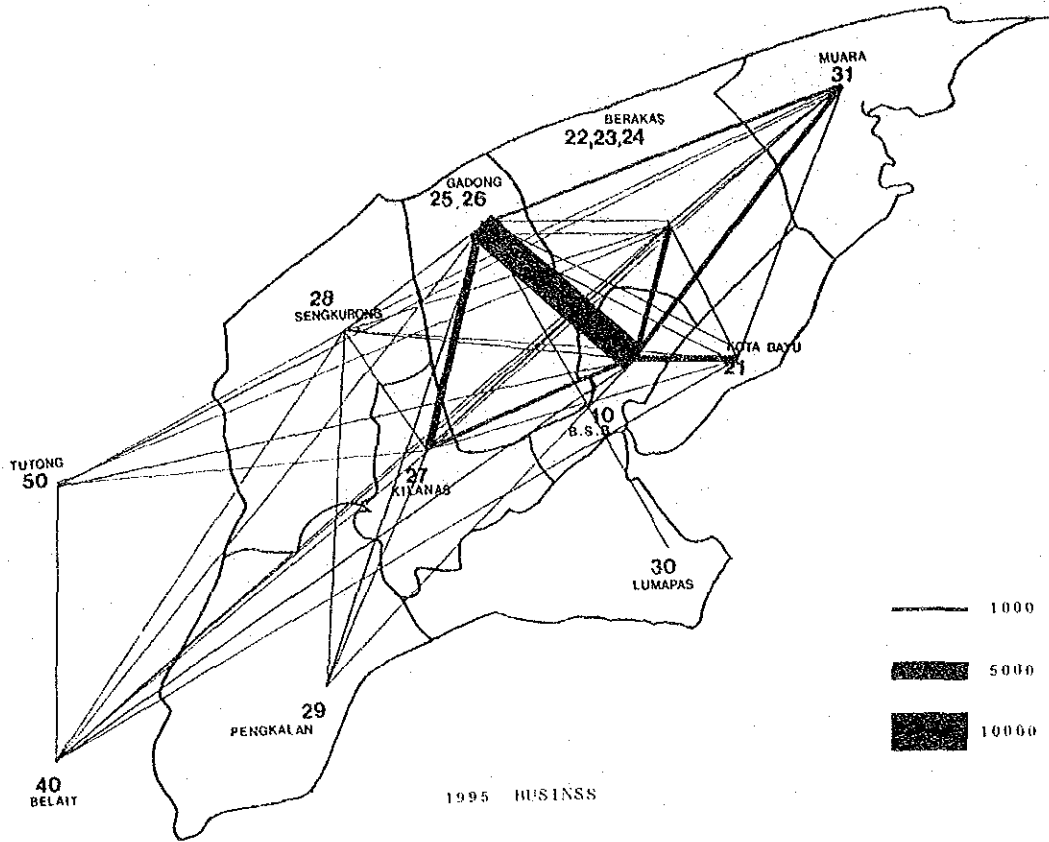


Fig. 6-2 Future Desired Lines by Purpose

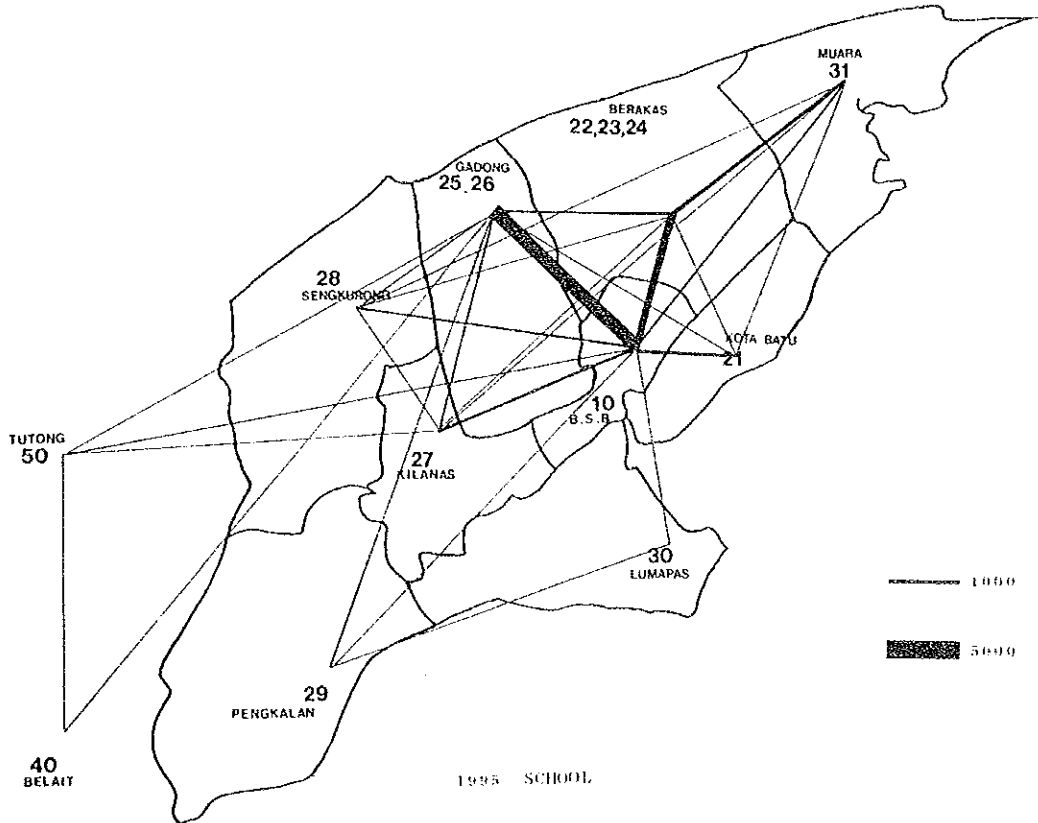
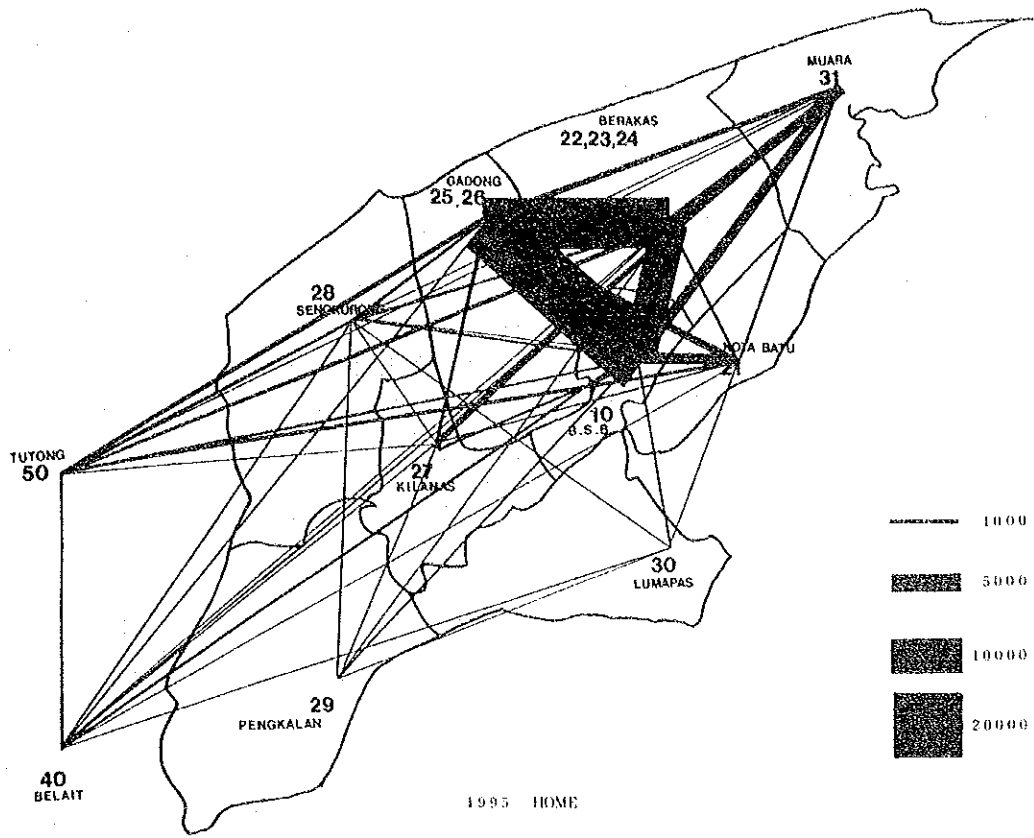


Fig. 6-2 Future Desired Lines by Purpose

6-5 手段別交通量

6-5-1 手段分担モデル

(1) 手段分担モデル

分布モデルによって推定された目的別将来OD表を、手段分担モデルによって、バスOD表と乗用車OD表に分割する。各々のODペア交通量にはバス、乗用車手段分担率を乗じ、バスと乗用車のそれぞれのトリップ数が算出される。このODペアごとの手段分担率は手段分担モデルによって与えられる。(図6-3)

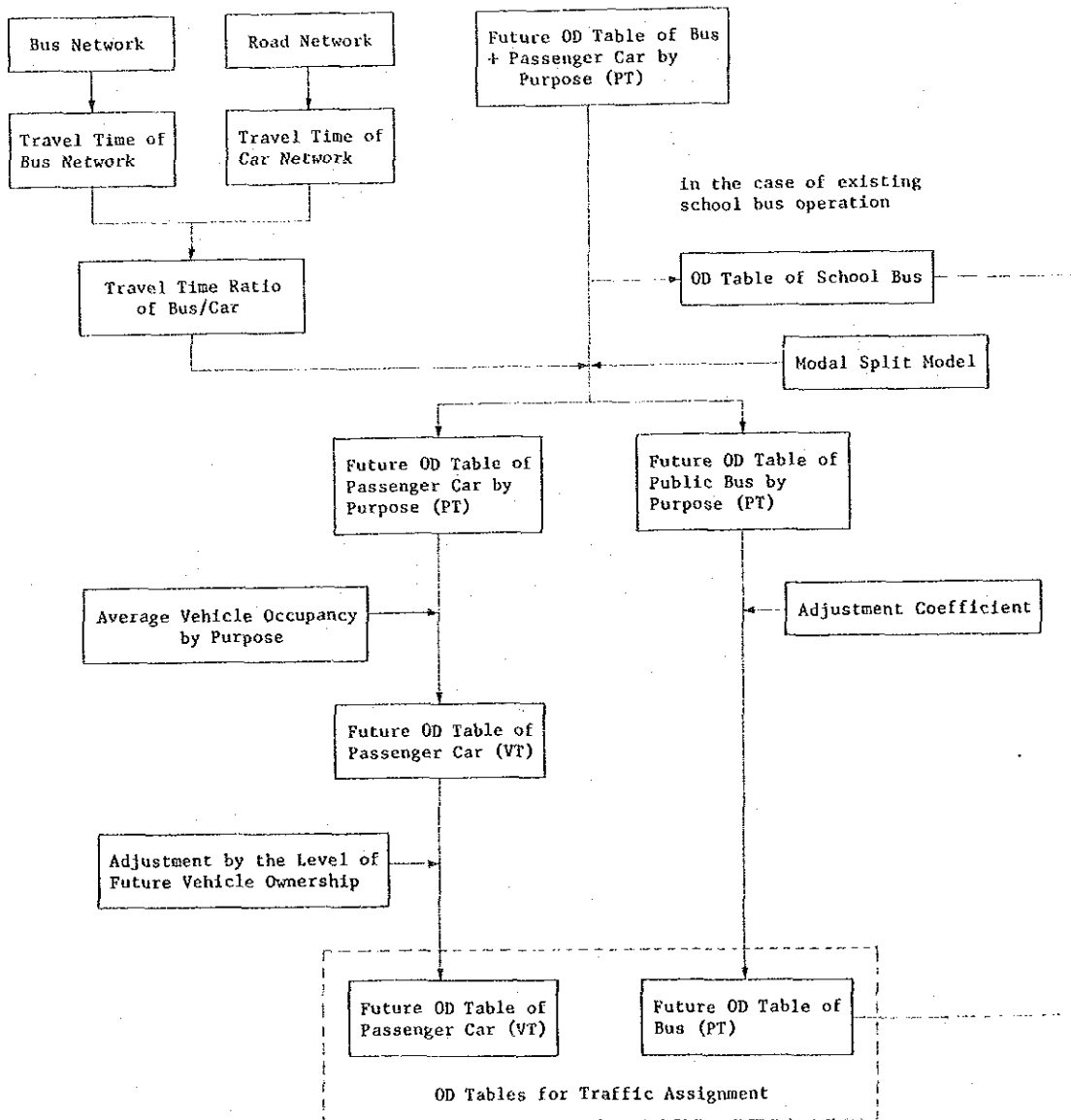


Fig. 6-3 Process of Assignment of Number of Trips by Means

O-D間のバス、乗用車の手段分担率は、一般的に各交通手段の供給状況によって決定されると考えられる。供給水準を示す指標として、乗用車、バスそれぞれのOD間所要時間を選択し、供給水準と手段分担率との関係を次のように考える。

$$\text{OD間バス手段分担率} = \left(\frac{\text{バstriップ数}}{\text{バス+乗用トリップ数}} \right) = F \left(\frac{\text{OD間バス所要時間}}{\text{OD間自動車所要時間}} \right)$$

2つの変数の関係は、縦軸に分担率、横軸に時間比をとり、曲線として表される。これを手段分担率曲線と呼ぶ。

トリップ主体が交通手段を選択する傾向は、トリップ目的によって異なるため、目的別に時間比と手段分担率の関係を解析する必要がある。

目的別手段別OD表とモデルネットワークから得られたOD間所要時間を用いて得られた、現況の分担率と時間比の関係を図6-4に示す。

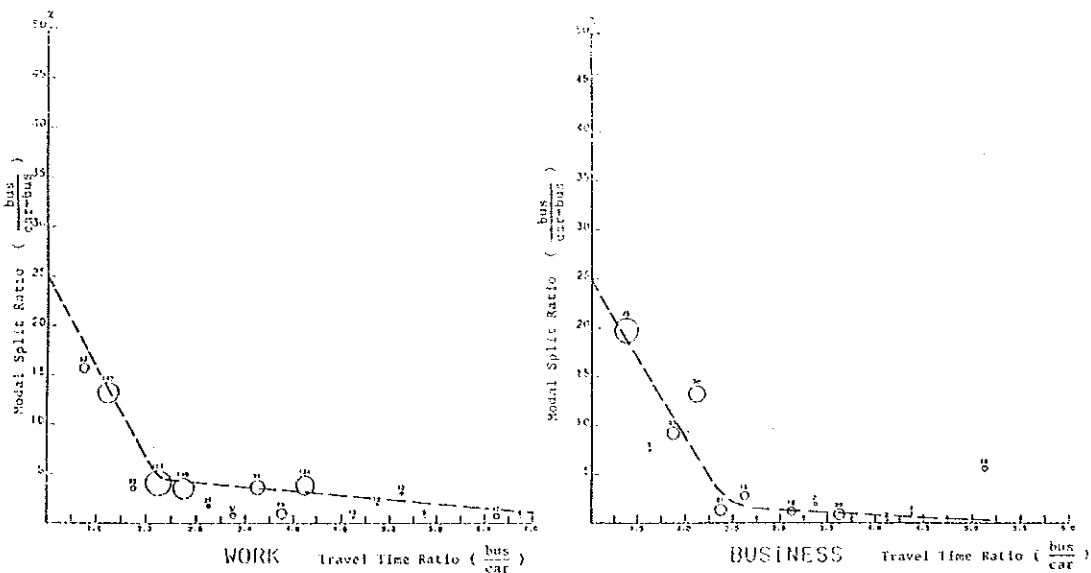


Fig. 6-4 Split Line by Purpose

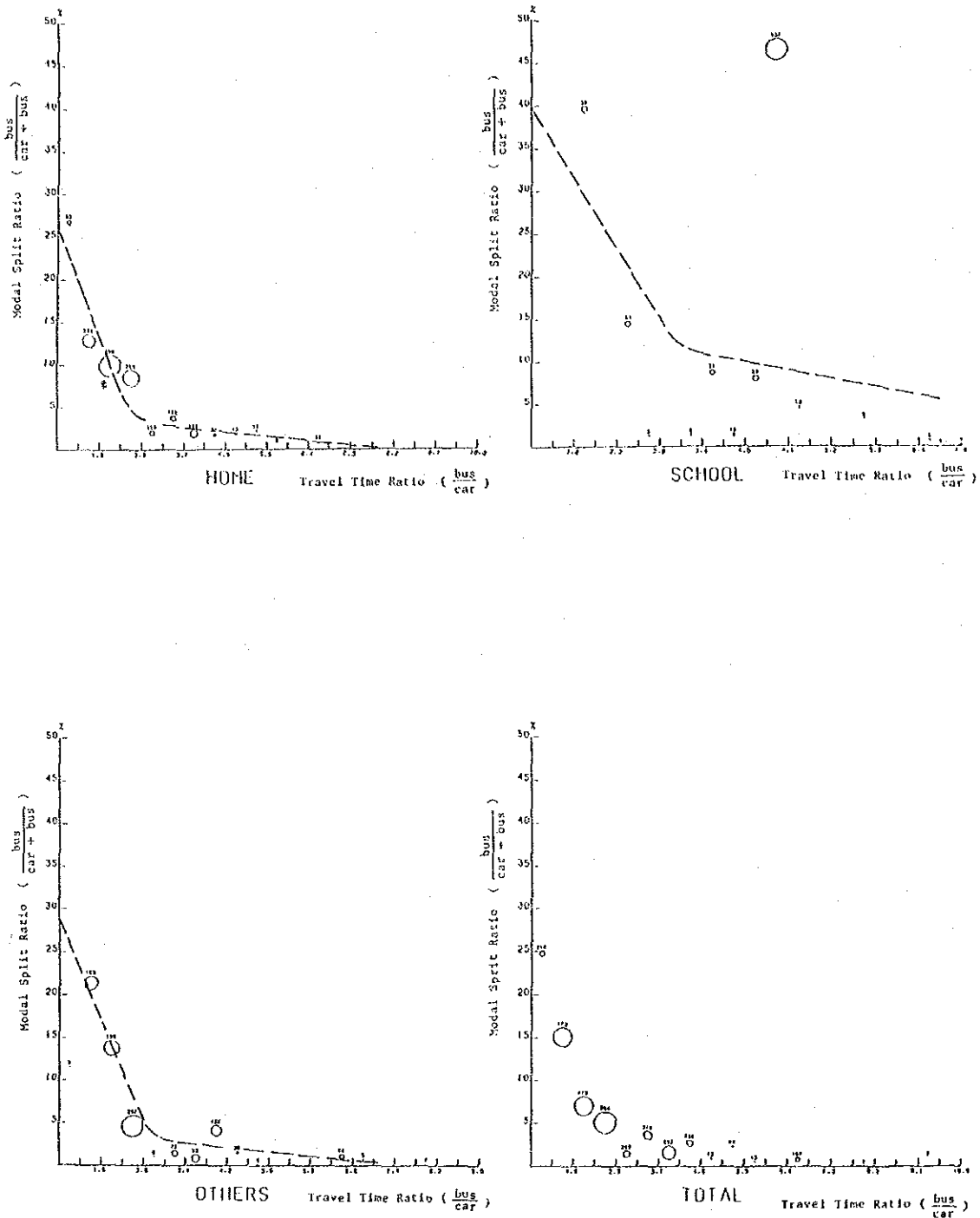


Fig. 6-4 Split Line by Purpose

ここから、目的別のバス/乗用手段分担率曲線を図6-5のように設定する。

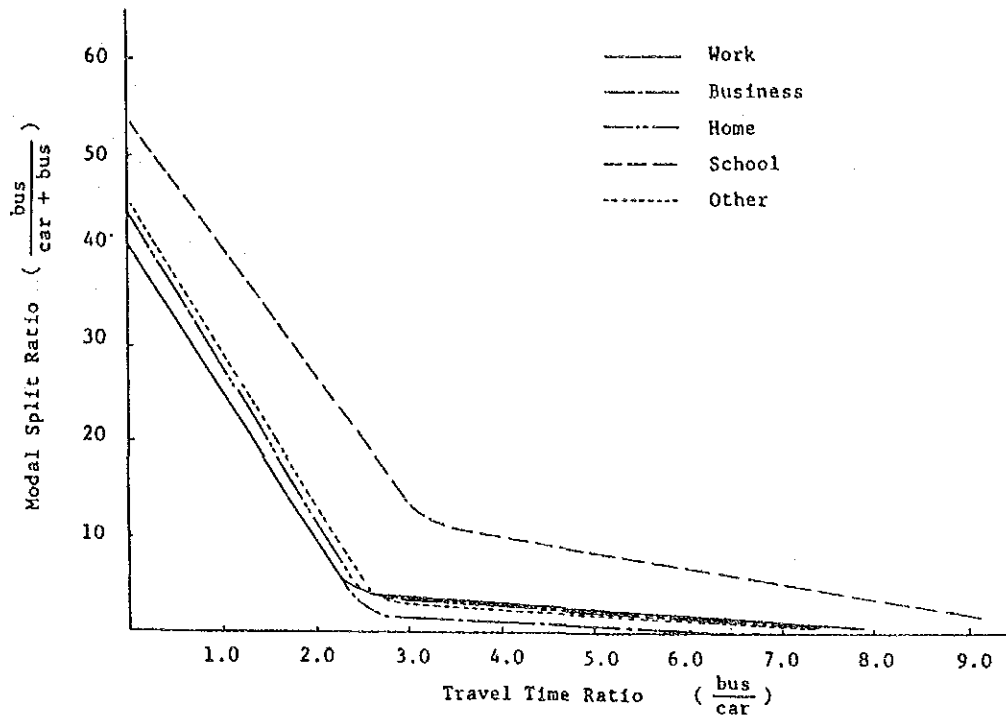


Fig. 6-5 Modal Split Line

(2) 手段分担モデルの精度検定

設定された分担率曲線の精度を検定するために、モデルネットワークおよび分担率モデルを用いて現況手段別OD表の推定を行った。調査による現況目的別手段別のトリップ数と、モデルにより推定されたトリップ数の比較を表6-5に示す。

表のようにいくつかのトリップ目的では若干の推定誤差が見出される。したがって、次表に示された目的別トリップ数の推定値と実績値の比を補正係数とし、推定された目的別手段別トリップ数をこれで除することにより、推定トリップの補正を行う。

Table 6-5 Result of Estimation of Present Number of Trips by Purpose and Trip Mode

	Passenger cars			Public buses		
	Present	Estimated	Ratio ... Estimated /Result	Present	Estimated	Ratio ... Estimated /Result
Work	47,387	46,796	0.988	1,380	1,971	1.428
Business	14,546	14,433	0.992	261	373	1.429
Home	51,879	51,530	0.993	(6,845)	(7,194)	(1.051)
School	6,316	6,076	0.962	2,475	2,824	1.141
Others	46,484	45,698	0.983	(4,816)	(5,056)	(1.050)
				446	686	1.538
Others	46,484	45,698	0.983	1,378	2,164	1.570
Total	166,610	164,533	0.988	(14,682)	(16,758)	(1.141)
				5,942	8,018	1.349

Figures in () are of the case where school buses are included.

(3) 自動車保有水準による補正

以上のように、分担率曲線により道路、バスのサービス水準の変化を手段分担率に反映させることができる。ここでさらに自動車の保有水準の変化を分担率に反映させる必要がある。この目的を満足させるため、分担率曲線によって推定された自動車トリップ数に対し、自動車保有水準による補正を行う。

補正は各ODペアトリップ数に対し、次の補正係数を乗じる。

$$\text{補正係数} = \frac{\frac{\text{将来総保有台数}}{\text{現在総保有台数}}}{\frac{\text{将来総トリップ数}}{\text{現在総トリップ数}}}$$

この場合、補正係数は自動車の走行が最も有利なケースにおいて決定し、その他のネットワーク代替案に対しても、同じ数値を適用する。

(4) 乗用車の台数換算

推定された目的別乗用車OD表を目的別平均乗車人員により台数換算し、パーソントリップのOD表から自動車トリップのOD表へ

と変換する。これによって得られた乗用車OD表が配分対象OD表となる。

用いる目的別平均乗車人員を表6-6に示す。

Table 6-6 Average Number of Passenger Car Occupancy by Purpose

Purpose	Work	Business	Home	School	Others	Total
Mean number of persons per one passenger car	1.7	1.5	1.9	2.1	1.9	1.8

6-5-2 手段別交通量の推定結果

ベースケースである比較案0と、設定された4つの比較案の、手段別交通量の伸びを表6-7に、推定された目的別手段別の交通量を表6-8に示す。バスおよび道路のサービス水準に対応して、各案ごとに異なった手段分担率を示しているが、バスのサービス水準の最も高い比較案2では、バス分担率21.6%、現況からのバストリップの伸び率は1.2倍となっている。

Table 6-7 Growth of Number of Trips by Trip Mode

		Buses			Passenger cars	Goods vehicles (VT)	
		Public buses	School buses	Total			
1984	Number	5,942	8,741	14,683	181,012	24,571	
	Growth rate	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Alt-0	Number	19,857	8,741	28,598	310,990	36,904	
	Growth rate	3.34	1.00	1.95	1.72	1.49	
Alt-1	Number	16,392	8,741	25,133	315,579	36,904	
	Growth rate	2.76	1.00	1.71	1.74	1.49	
1995	Alt-2	Number	71,048	0	71,048	257,662	36,904
	Growth rate	11.96	0.00	4.84	1.42	1.49	
Alt-3	Number	61,448	0	61,448	269,600	36,904	
	Growth rate	10.34	0.00	4.18	1.49	1.49	
Alt-4	Number	37,043	0	37,043	307,854	36,904	
	Growth rate	6.23	0.00	2.52	1.70	1.49	

Table 6-8 Result of Estimation of Trip Distribution by Purpose and Transportation Mode (after correction)

	1984				1995								
	Alt-0		Alt-1		Alt-2		Alt-3		Alt-4				
	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode	Ratio of Number transport mode				
Work	Public buses	2.6	4,525	5.0	3,736	4.1	15,147	17.5	12,906	14.8	7,824	8.4	
	Passenger cars	51,197	97.4	85,792	95.0	86,876	95.9	71,177	82.5	74,261	82.5	84,340	91.5
	Total	52,977	100.0	90,317	100.0	90,612	100.0	86,324	100.0	87,167	100.0	92,164	100.0
Business	Public buses	261	1.6	1,115	3.6	922	3.0	5,042	17.3	4,290	14.6	2,488	8.0
	Passenger cars	15,856	98.4	29,545	96.4	29,810	97.0	24,138	82.7	25,174	85.4	28,705	92.0
	Total	16,117	100.0	30,660	100.0	30,732	100.0	29,180	100.0	29,464	100.0	31,193	100.0
Home	Public buses	2,475	3.9	7,583	7.0	6,353	5.9	27,120	25.2	23,302	21.6	13,874	12.6
	School bus	4,370	6.9	4,370	4.1	4,370	4.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Passenger cars	56,197	89.1	95,552	88.9	96,904	90.0	80,600	74.8	84,467	78.4	96,336	87.4
Total	63,042	100.0	107,505	100.0	107,627	100.0	107,720	100.0	107,769	100.0	110,210	100.0	
School	Public buses	446	3.8	1,698	9.6	1,410	7.9	6,871	37.9	6,335	34.9	3,396	19.9
	School bus	4,370	37.0	4,370	24.8	4,370	24.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Passenger cars	6,988	59.2	11,562	65.6	11,987	67.5	11,254	62.1	11,797	65.1	13,674	80.1
Total	11,804	100.0	17,630	100.0	17,769	100.0	18,125	100.0	18,132	100.0	17,070	100.0	
Others	Public buses	1,378	2.7	4,936	5.3	3,971	30.6	16,868	19.3	14,615	16.5	9,461	10.0
	Passenger cars	50,445	97.3	88,541	94.7	9,000	69.4	70,493	80.7	73,900	83.5	84,800	90.0
	Total	51,823	100.0	93,477	100.0	12,971	100.0	87,361	100.0	88,515	100.0	94,261	100.0
Total	Public buses	5,942	3.0	19,857	5.8	16,392	4.8	71,048	21.6	61,448	18.6	37,043	10.7
	School bus	8,741	4.5	8,741	2.6	8,741	2.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Passenger cars	181,012	92.5	310,990	91.6	315,579	92.6	257,662	78.4	269,600	81.4	307,854	89.3
Total	195,764	100.0	339,588	100.0	340,712	100.0	328,710	100.0	331,018	100.0	344,897	100.0	

バスのサービス水準を示す指標であるバス運行回数と、バス利用トリップ数の関係を表6-9に示す。バス運行増加のバストリップ誘発効果は、ベースケースに追加した運行本数1本あたりの増加バストリップ数により知ることができる。(図6-6)この図から、比較案3における運行計画が最も誘発効果が高いことが理解されよう。

Table 6-9 Bus Trip Increasing Effect by Increase of Bus Operation

	Number of bus operation	Number of trips using public buses	Number of bus operation added to Alt-0	Number of trips increased from Alt-0	Number of increased trips per added bus operation
Alt-0	319	19,857	-	-	-
Alt-1	319	16,392	0	-3,465	0
Alt-2	2,340	71,048	2,021	51,191	25.3
Alt-3	1,530	61,448	-1,211	41,591	34.3
Alt-4	920	37,043	601	17,186	28.6

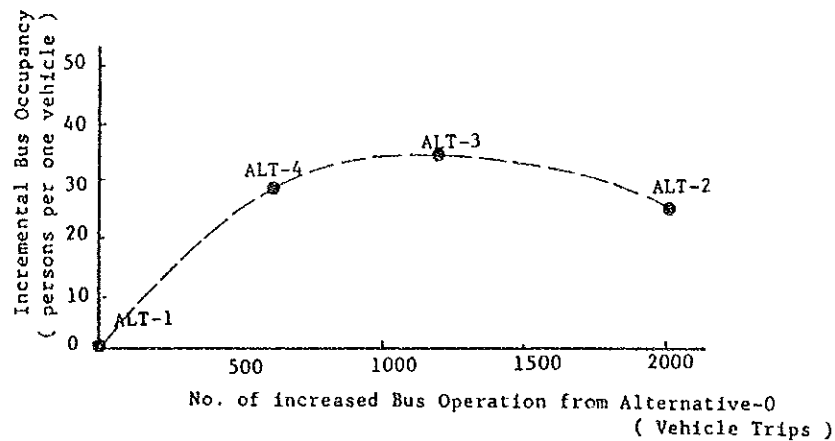


Fig. 6-6 Bus Trip Increasing Effect by Increase of Bus Operation

6-6 交通量配分

6-6-1 交通量配分モデル

設定された比較案別ネットワークにおける交通需要を知るために、交通量配分を行う。配分の方法は実際配分とし、そのプロセスは図6-7のとおりである。

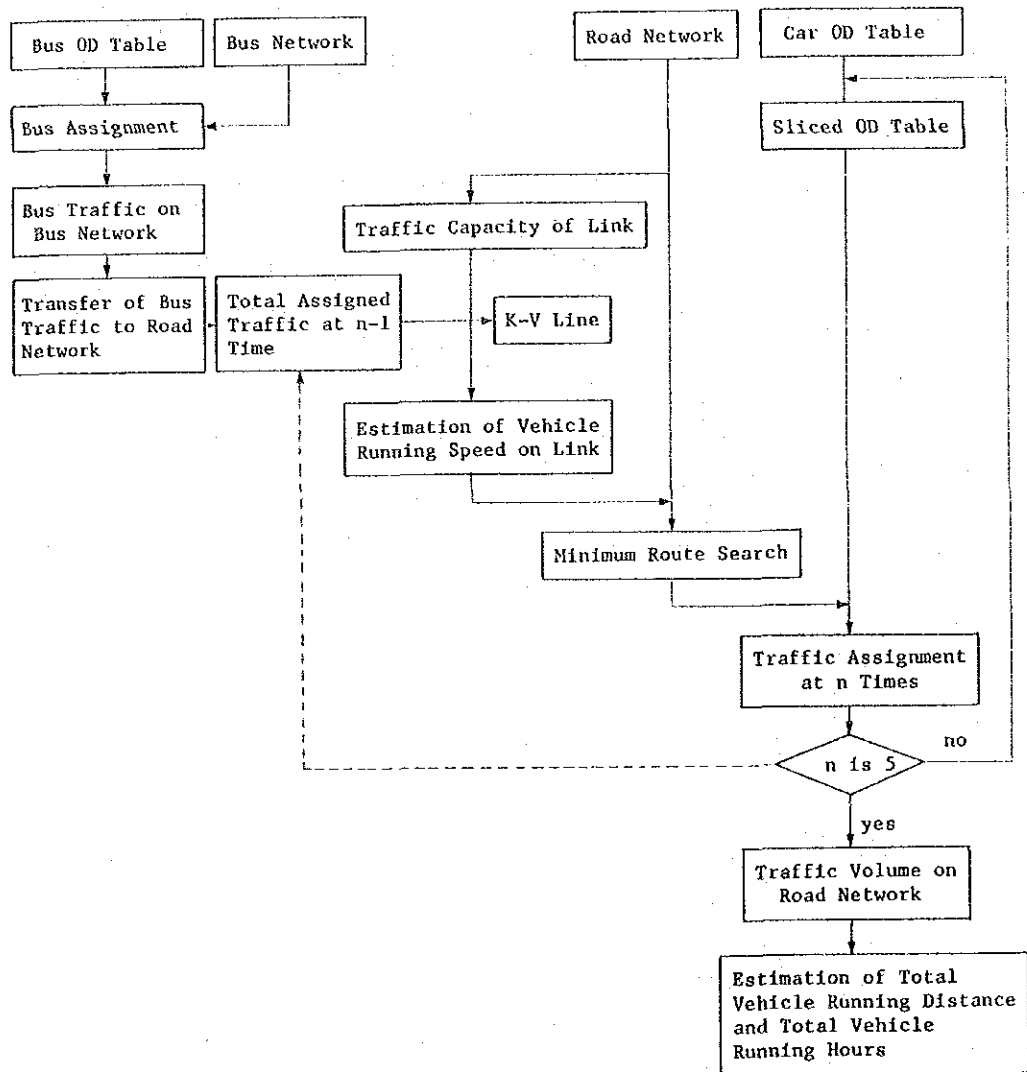
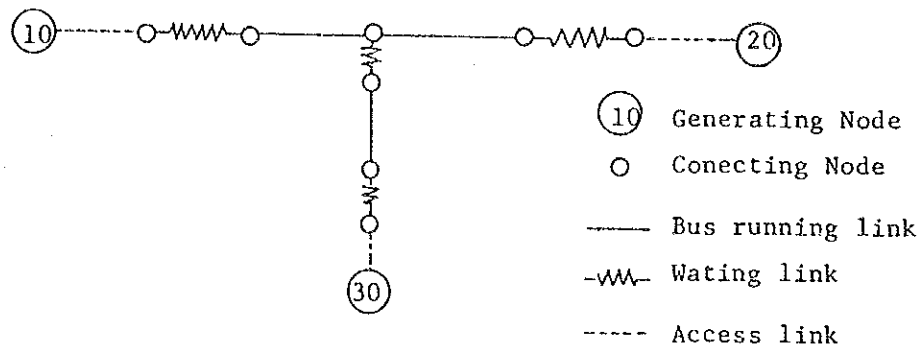


Fig. 6-7 Process of Traffic Assignment

(1) バスネットワークの作成

バスネットワークは、下図のようにアクセスリンク、待ちリンク、走行リンクの3つで構成される。これらのうち、アクセスリンクはバス停までの歩行により費やされる時間を示しており、バス停までの平均歩行距離に基づき決定する。待ちリンクは、バス停におけるバスの待ち時間を示しており、計画されたバスの運行頻度（運行間隔）に対応して設定する。走行リンクは計画されたバス路線に対応して構成し、また走行リンク上の走行速度は走行する道路の混雑度に従って決定する。



(2) 道路ネットワークの作成

道路ネットワークは、中心ノード、アクセスリンク、走行リンクから構成される。中心ノードは各ゾーンの交通が発生・集中する点であり、ゾーンの人口重心と想定される位置に配置する。アクセスリンクは各施設から発生した交通が、幹線道路を表す走行リンクに至るまでの所要時間を示しており、各ゾーンの市街地の拡がりの状態から、平均的な時間を設定する。

走行リンクには道路の実際の走行状態を反映させるため、容量と $K-V$ 条件式が与えられる。

a) 容量

ネットワークの各道路の容量は次式によって算出される。

$$Q = B \times a \times b \times c \times d \times \frac{1}{e}$$

Q : 交通容量 台 / 12 時

- B : 基本交通容量 台/時
 a : 大型車混入による補正率
 b : 沿道状況による補正率
 c : 立体交差による補正率
 e : ピーク率 (ピーク時間交通量 / 12時間交通量)
 d : 計画水準による補正率

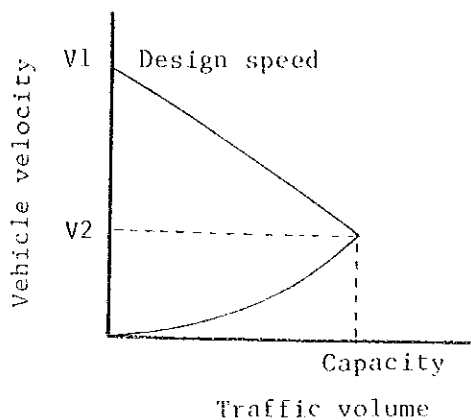
上式によって算出された交通容量をさらにタイプ別に整理し、表 6-10 のように類型化する。

Table 6-10 Traffic Capacity of Each Link of Road Network
 (cars per 12-hour period)

	Road, 2 lanes	Road, 4 lanes	Road, 4 lanes (of which 2 lanes are exclusive bus lanes)	Expressway, 2 lanes	Expressway 4 lanes
Suburbs	14,000	50,000	25,000	14,000	50,000
Town area (general portion)	13,000	44,000	22,000	14,000	50,000
Town area (grade sep- arated por- tion)	-	55,000	-	-	-
Central area	8,000	28,000	14,000	-	-
Central area (if, parking on the roads is excessive)	6,000	33,000	11,000	-	-

b) K-V 曲線

道路を走行する車両の速度は、その時の交通量と強く関係する。一般的に、交通量が増大すると、速度は次第に低下し、交通量が容量にまで達した後は、速度が低下すると同時に、処理可能な交通量も減少する。このような関係は、混雑度-速度曲線（K-V 曲線）として示すことができる。



ブルネイ国の道路と走行車両の実態に合わせ、K-V条件式を設定するために4ヶ所で走行速度調査を実施した。

この調査結果を基本とし、さらに施行されている法定速度を参考として、図6-8のようにK-V曲線式を設定した。

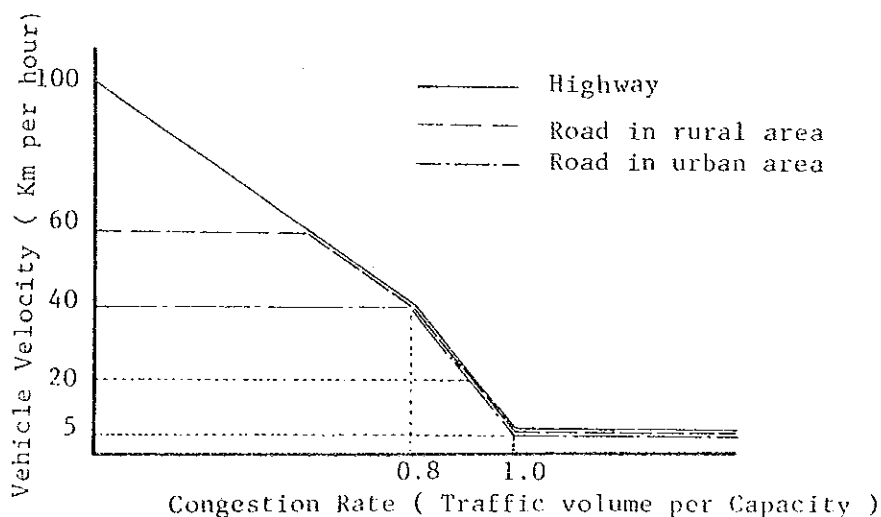


Fig. 6-8 K-V Line for Traffic Assignment

(3) 交通量配分

交通量配分は、実際配分法によって行う。各ODペア交通量は所要時間が最短となるルート of 各リンクに配分されるが、実際配分法ではすべてのODペア交通量をn分割し、n回くり返して配分する。各回の配分における各リンクの走行速度は、前回までに配分された交通量の総量により、K-V曲線式を参照して決定されるため、交通混雑に伴って生じる渋滞現象、あるいは車両の迂回が再現される。

ここでの推計では、分割回数は5回とし、分割方法は5均等分割とする。

① バス配分

路線バス及び学校バスはPTベースのままバスネットワークに配分し、配分後平均乗車人員で除すことにより台数に転換される。

② 自動車配分

自動車配分については、台数転換されたバス交通量、および5分割された自動車(乗用+貨物)交通量を配分する。

6-6-2 配分交通量の推定結果

ベースケースである比較案0、および設定された4つの代替案の自動車交通量配分結果を図6-9~6-18に示す。また、交通量配分に基づく比較案ごとの主要指標を表6-11に示す。

Table 6-11 Principal Indexes of Results of Assignment of Alternatives (cars)

	Number of trips of cars (VT)	Capacity	Number of travelling cars	Average travelling distance	Average congestion degree
	1,000 trips	1,000 cars per km	1,000 cars per km	km	
Alternative 0	209	6,352	3,363	16.1	0.53
Alternative 1	212	8,672	3,240	15.3	0.37
Alternative 2	180	6,930	2,758	14.9	0.38
Alternative 3	186	6,930	2,856	15.0	0.41
Alternative 4	201	7,064	3,012	15.0	0.43

各比較案の配分交通量を評価する上では、交通の需給がバランスしていることが必要であり、このためにはいずれのリンクも混雑度（＝道路交通量／道路容量）が1.00を超えないことが必要である。ただし発ノードに接続するリンクや複数の道路を1本で代表しているリンクでは、配分技術上やむを得ない場合が生じる。

各比較案ごとの配分交通量の概要を以下に示す。

a) 比較案0

推定された交通量は、ブルネームアラ地域の多くの箇所を容量を超えている。特に混雑が著しいのは、B.S.ベガワン都心部および市街地外周部の放射状道路である。都心部では、都心への進入路の容量が制約されているためこの影響が都心部全般に及んでいる。ブルネームアラ地域以外の地域では混雑は発生していない。

b) 比較案1

比較案0に見られた混雑発生箇所のうち、都心部についてはMajor Arterial Road IIIの設置により解消されている。また放射状道路の容量増強により、これらの混雑も解消されている。この結果道路の容量は比較案の中で最も大きく、また平均走行距離、平均混雑度は最も小さく、高いサービス水準のネットワークとなっている。

c) 比較案2

比較案0で生じていた放射状道路の交通混雑は、バス利用への大幅な転換と、一部道路での幅員確保により解消されている。バス利用への手段の転換は自動車走行台数の大幅な削減をもたらし、比較案1より少ない道路整備で混雑度の低下を実現している。

d) 比較案3

比較案2よりバスへの転換は少ないが、それでも自動車交通量が少ないので比較案2と同一の道路断面で、需給バランスを確保している。

e) 比較案4

比較案と同様に放射状道路の交通混雑は解決されている。またバス利用への転換はそれ程大きくないため、道路の混雑度は、比較案3よりやや高めである。

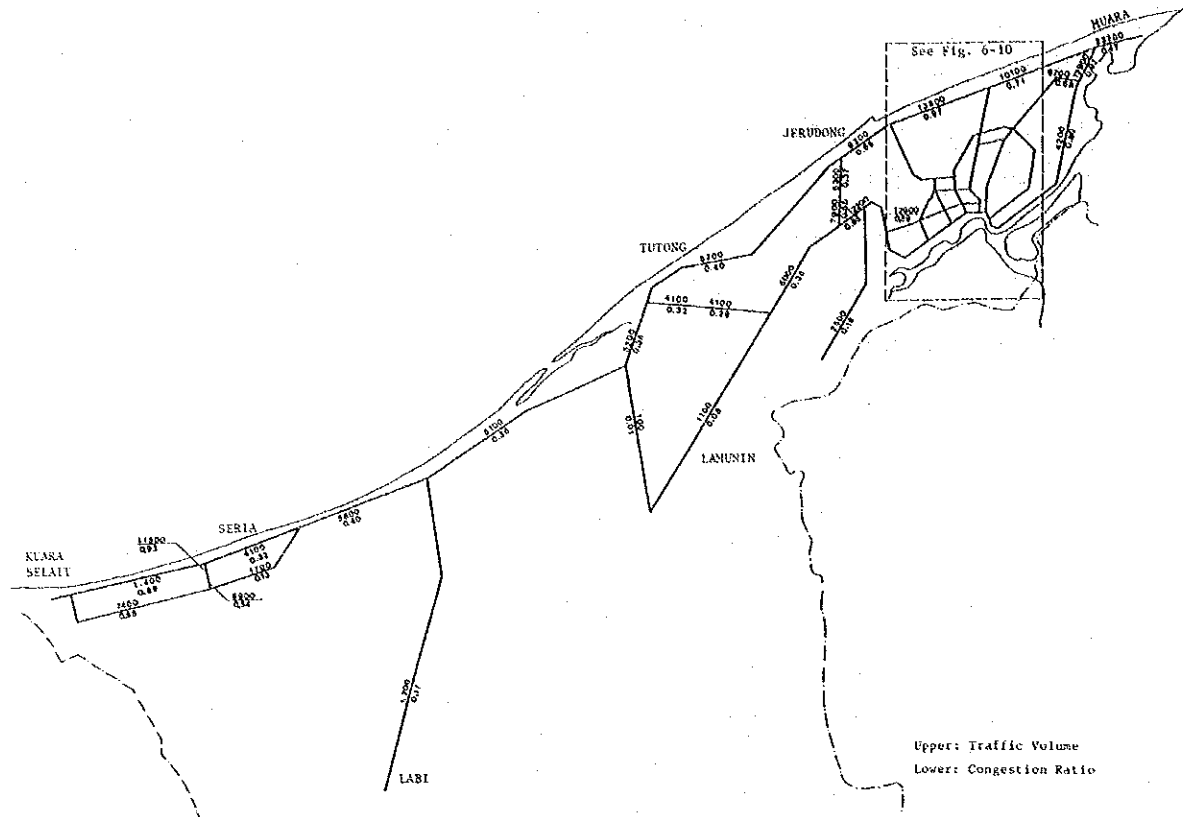


Fig 6-9 Future Assigned Traffic (alternative-0) – 1

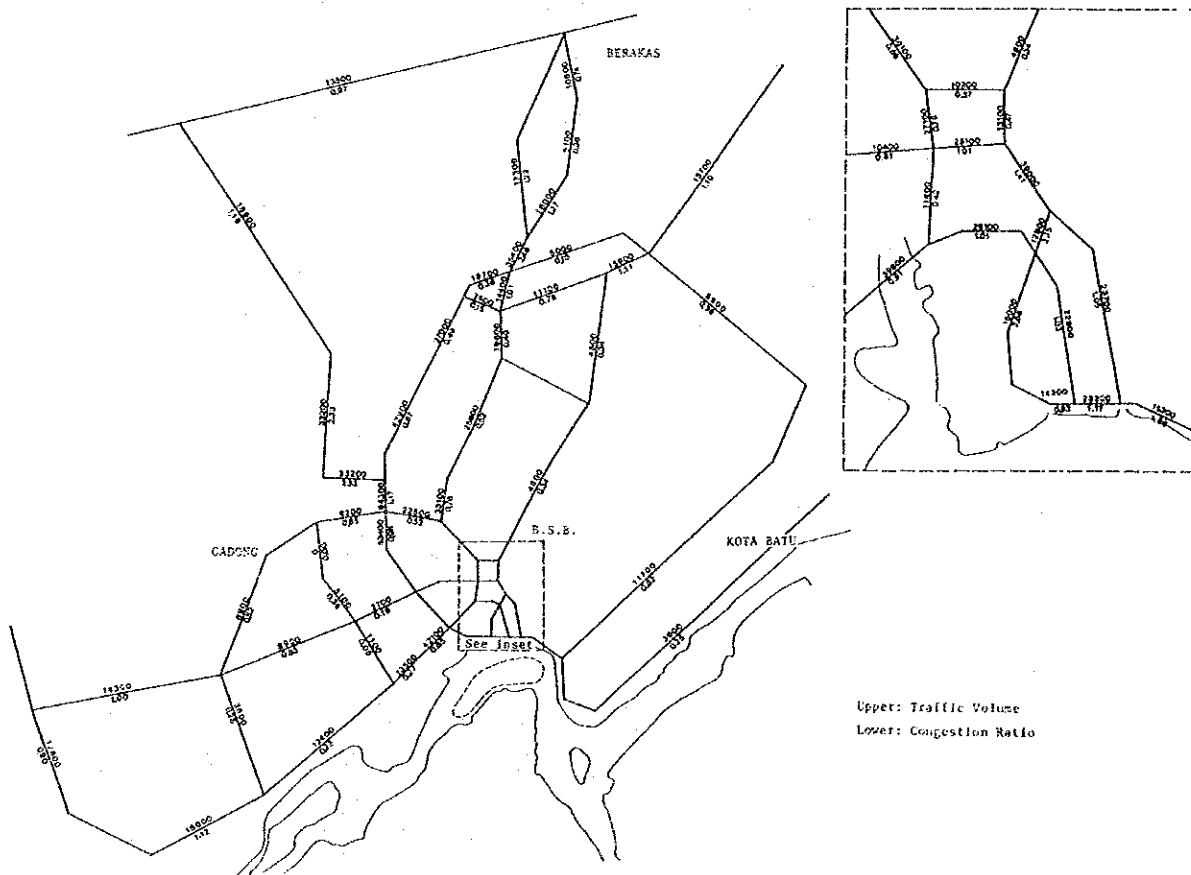


Fig. 6-10 Future Assigned Traffic (Alternative-0) – 2

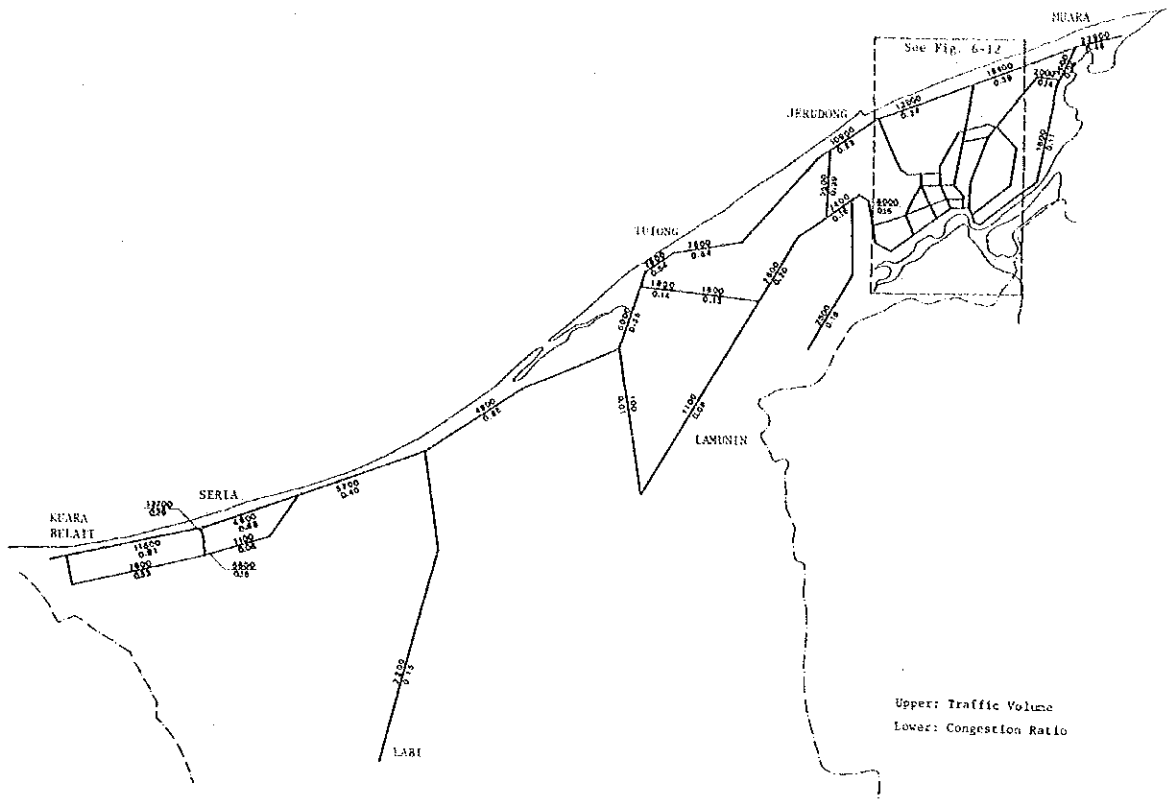


Fig. 6-11 Future Assigned Traffic (Alternative-1) - 1

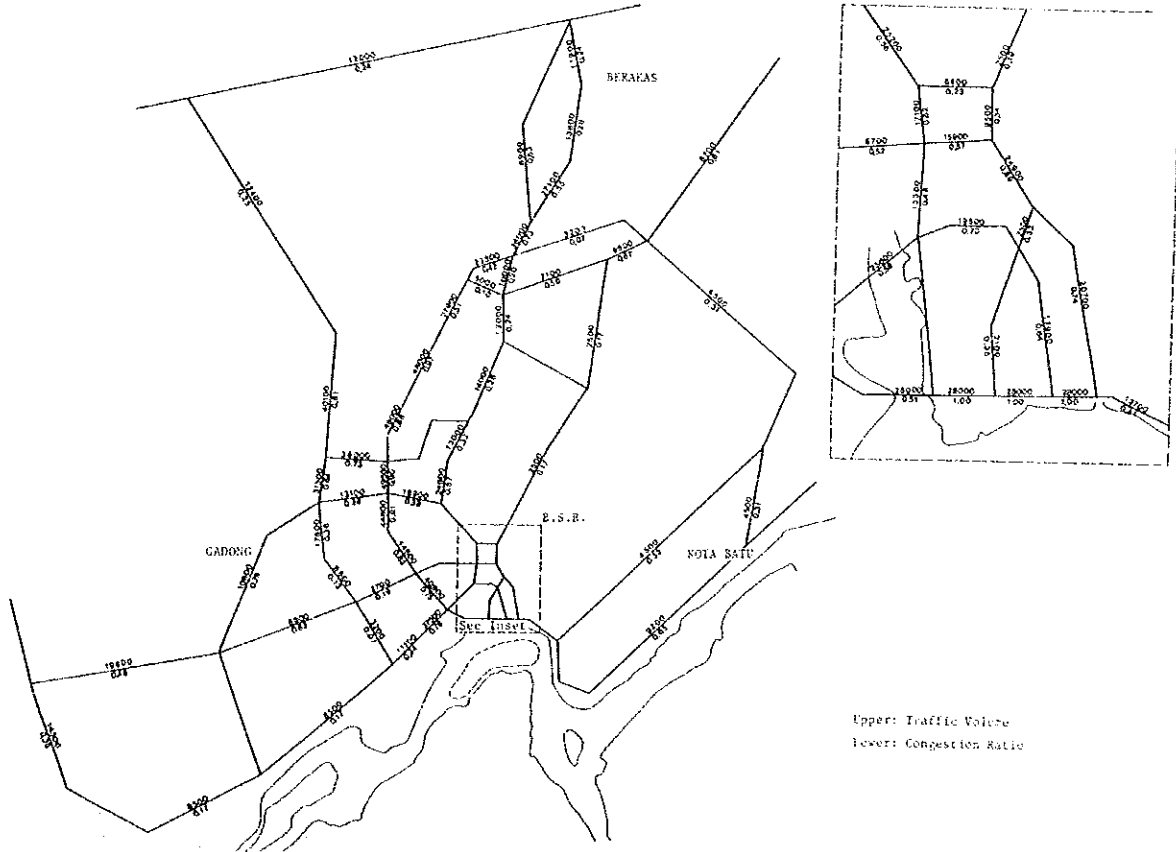


Fig. 6-12 Future Assigned Traffic (Alternative-1) - 2

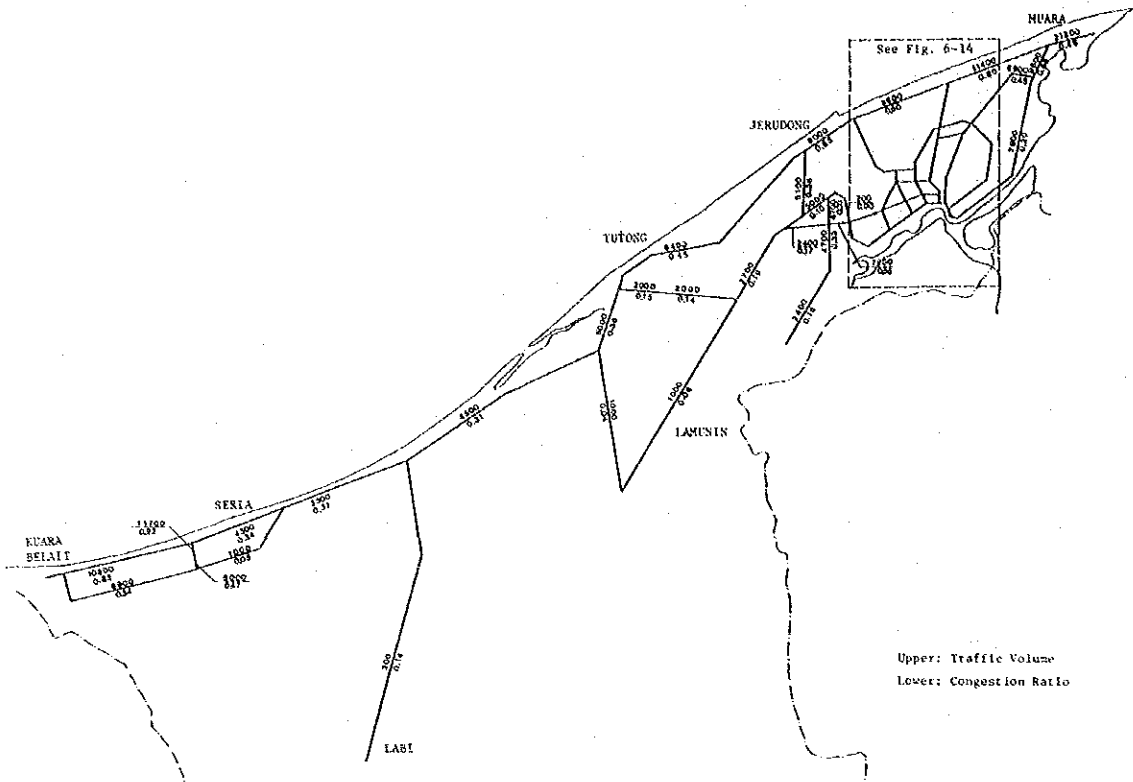


Fig. 6-13 Future Assigned Traffic (Alternative-2) - 1

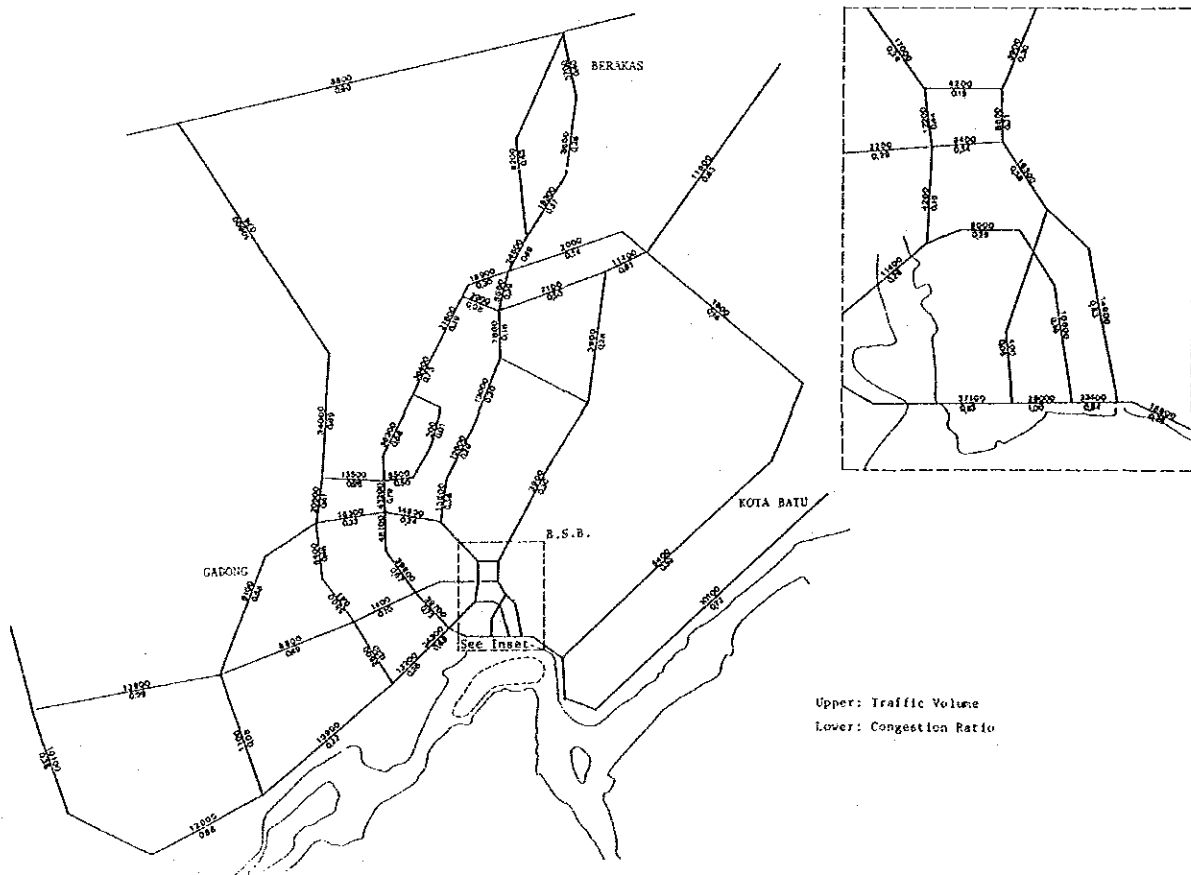


Fig. 6-14 Future Assigned Traffic (Alternative-2) - 2

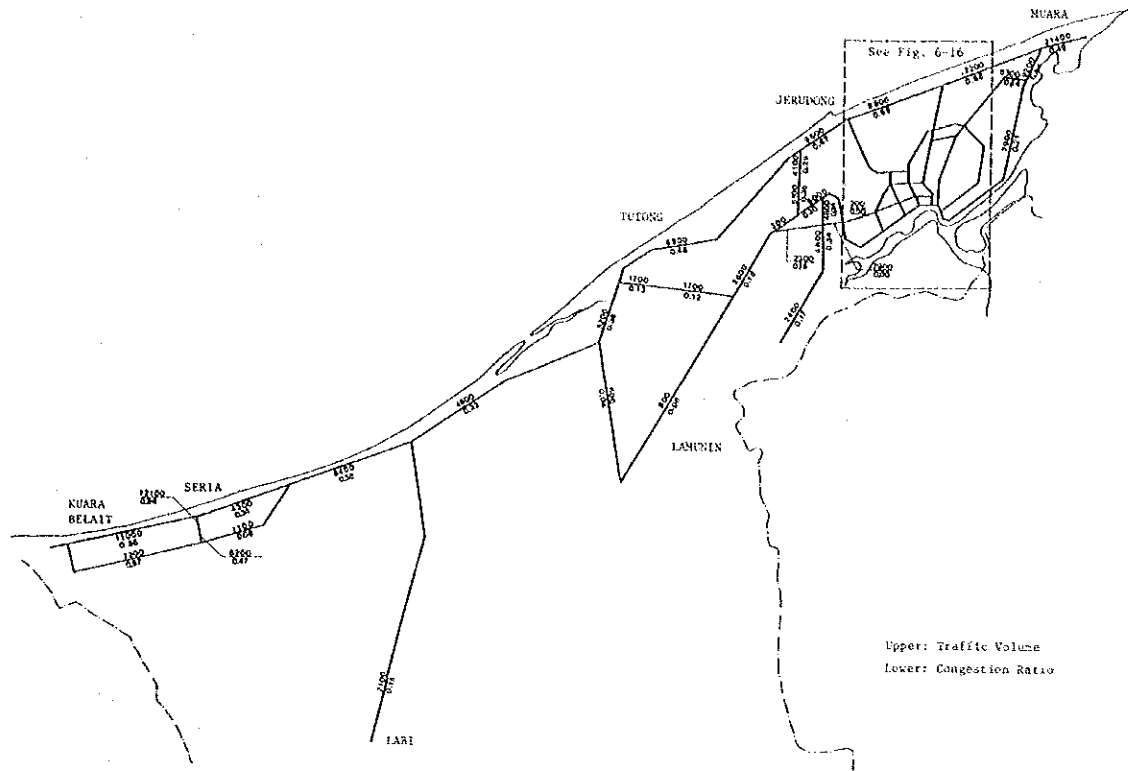


Fig. 6-15 Future Assigned Traffic (Alternative-3) - 1

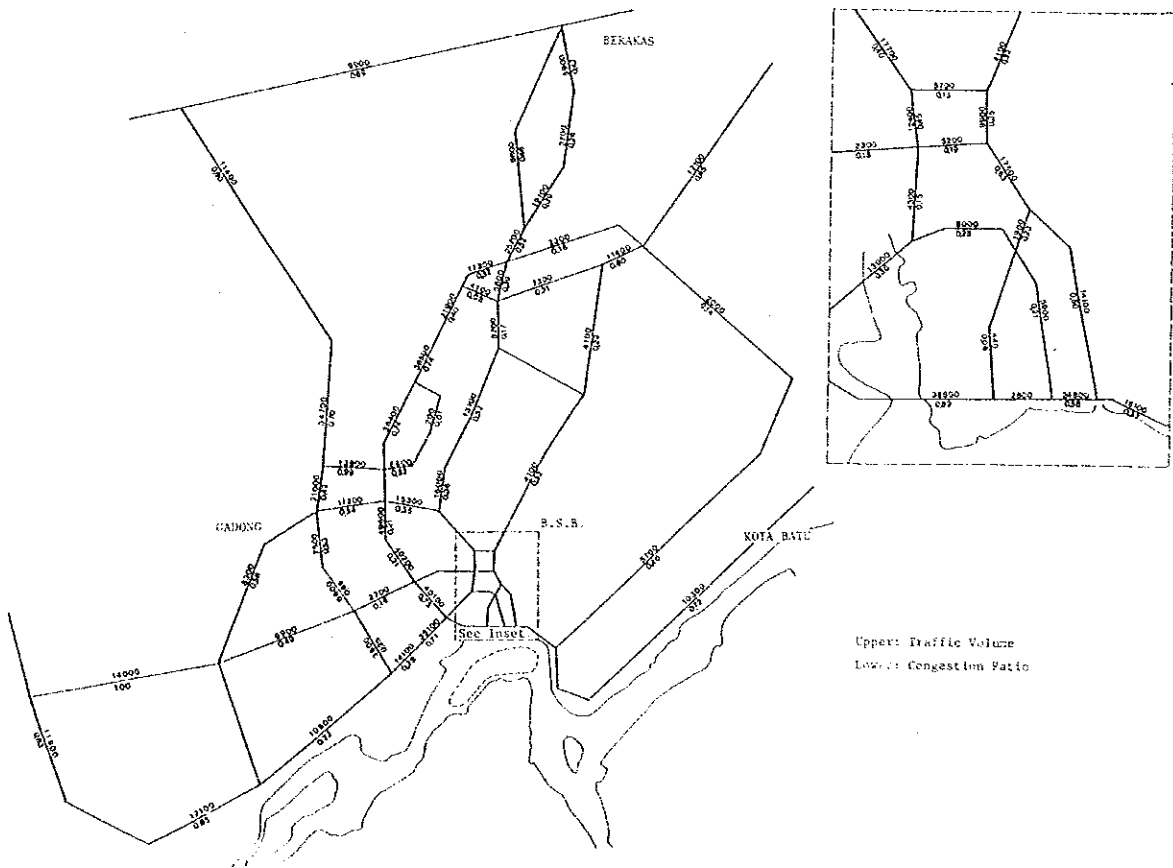


Fig. 6-16 Future Assigned Traffic (Alternative-3) - 2

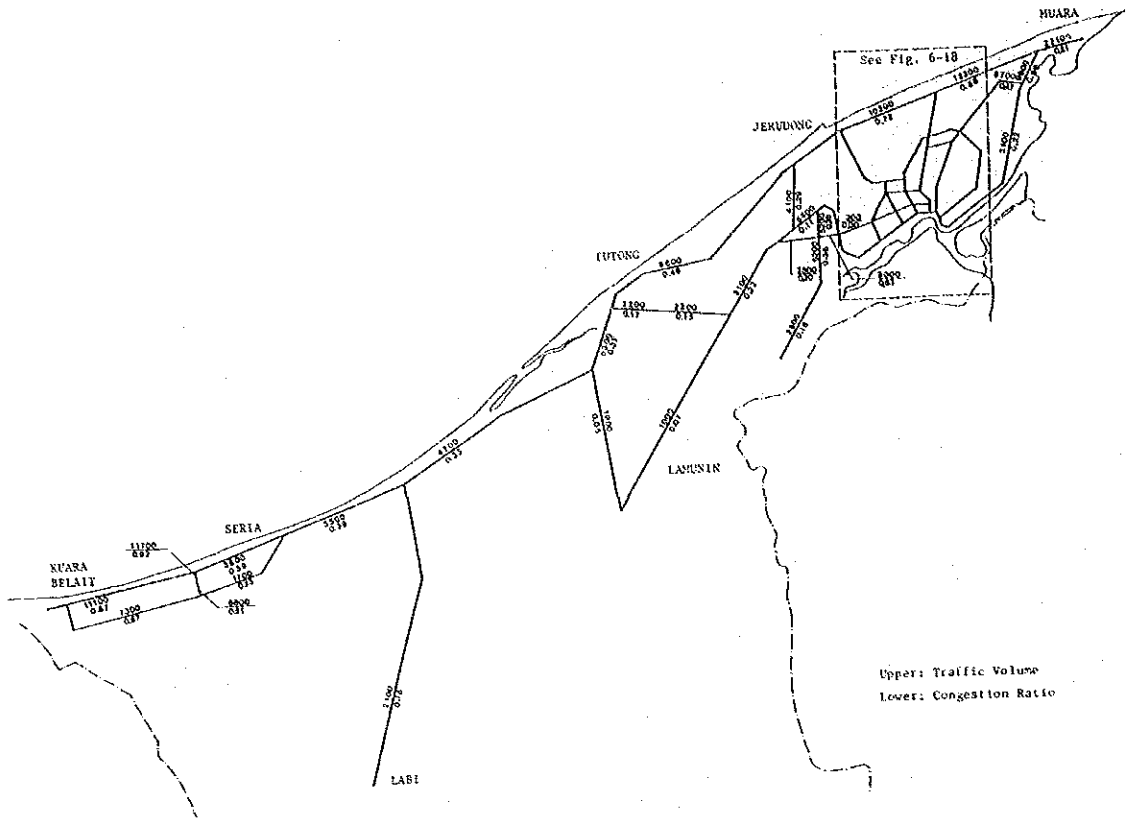


Fig. 6-17 Future Assigned Traffic (Alternative-4) - 1

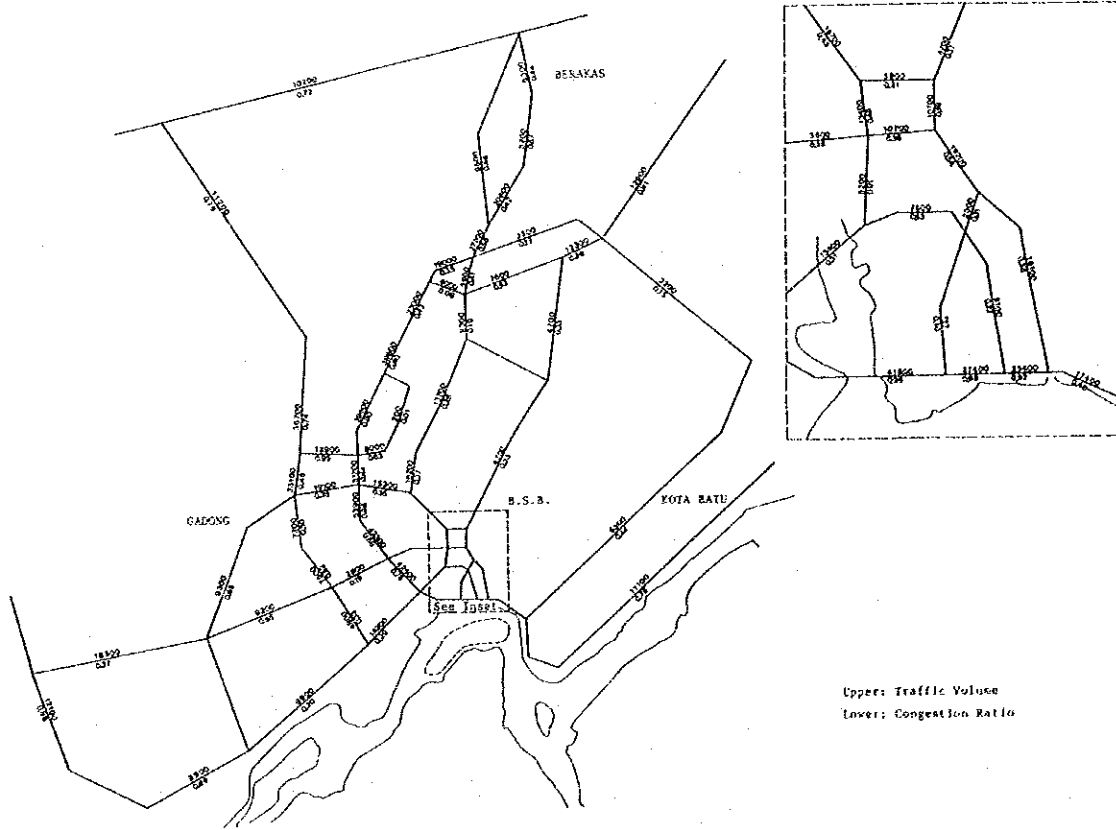
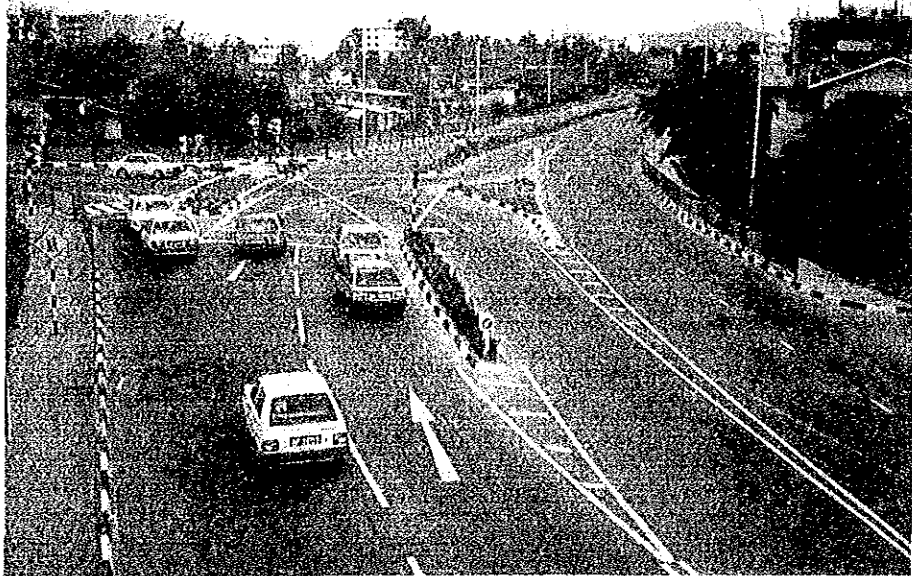


Fig. 6-18 Future Assigned Traffic (Alternative-4) - 2

第7章 概略設計と費用積算



第7章 概略設計と費用積算

7-1 バス関連施設

7-1-1 バス運行計画

バスの運行時間を14時間/日とし、これを比較案ごとにルート別に設定された運行間隔によって除すと、ルート別の1日当たり運行本数が算出される。そして推計された将来バス利用客数を運行本数によって除すことにより、ルート別の平均乗車人員が算出され、これによって各ルートの乗車効率がチェックされる。このようなチェックを経て設定された運行本数を図7-1～7-3に示す。

また、将来配分結果から計算されるリンク別バス走行速度を所与として、設定された運行頻度で運行した場合必要となるバス台数は表7-1のようになる。なお計算では、ピーク時運行頻度を1日平均の2倍とした。

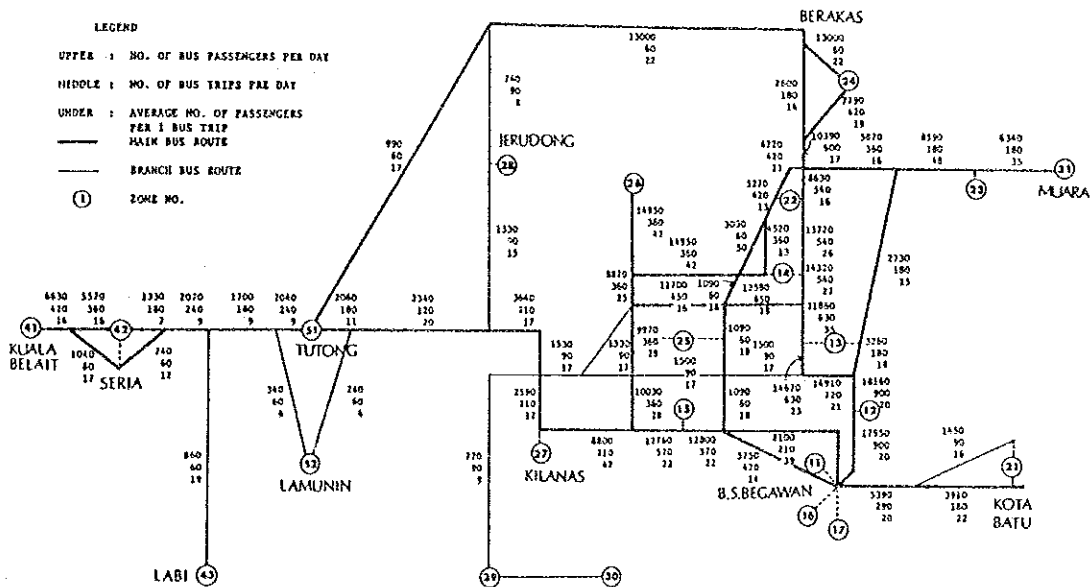


Fig. 7-1 Bus Operation Plan (Alternative 2)

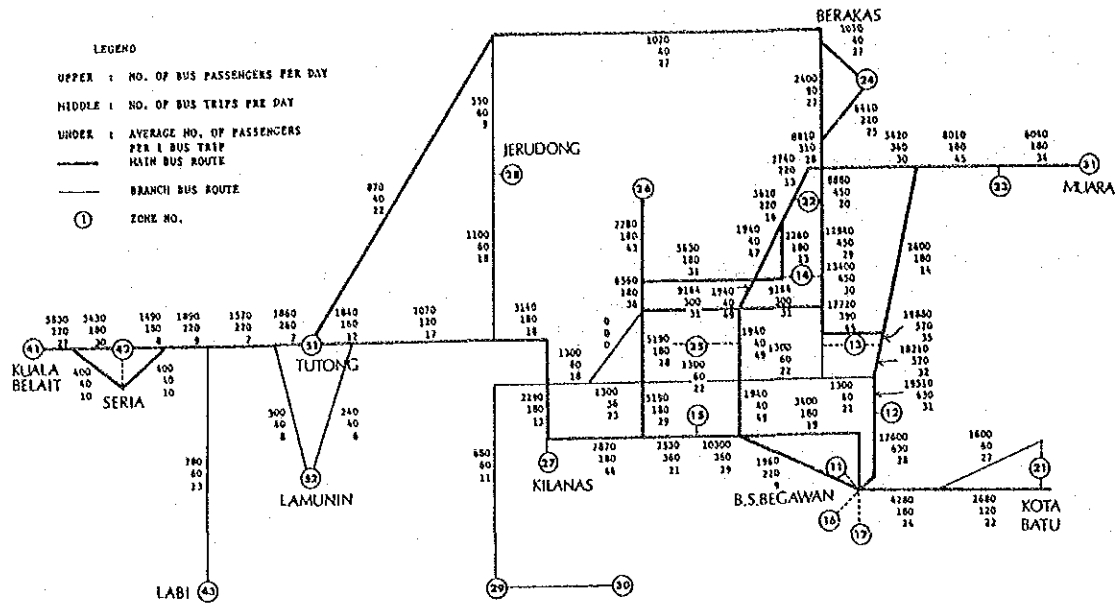


Fig. 7-2 Bus Operation Plan (Alternative 3)

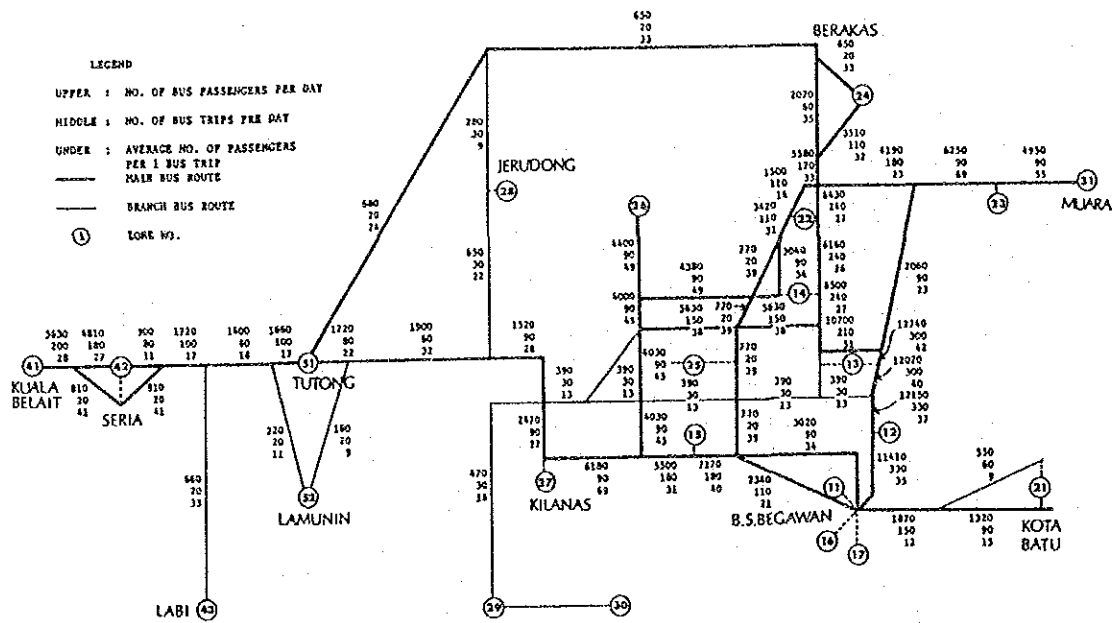


Fig. 7-3 Bus Operation Plan (Alternative 4)

Table 7-1 Comparison of Bus Routes by Alternative

Origin/Destination	Existing				Alt. 1				Alt. 2				Alt. 3				Alt. 4			
	No. of Bus Holding Trips	Average Interval of Bus Departure	Average Travel Speed	No. of Bus Holding Trips	Pro-posed Travel Speed	Distance	Pro-posed Travel Speed	Average Interval of Bus Departure	No. of Bus Holding Trips	Pro-posed Travel Speed	Distance	Pro-posed Travel Speed	Average Interval of Bus Departure	No. of Bus Holding Trips	Pro-posed Travel Speed	Distance	Pro-posed Travel Speed	Average Interval of Bus Departure	No. of Bus Holding Trips	
(1) BSB - Gadong	1	12	85	30	6	37	64	35	20	90	6	35	15	120	7	35	30	60	6	
(2) BSB - Berakas	3	32	37	25	18	47	15	30	10	180	16	40	20	90	9	40	30	60	7	
(3) BSB - Kuara	11	30	40	28	30	38	266	35	10	180	22	40	10	180	20	40	20	90	12	
(4) BSB - Kota Baru	1	24	50	50	30	49	10	40	10	180	10	45	15	120	8	45	20	90	7	
(5) Sunpai - Lamapas Kebun	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(6) BSB - Jerudong	1	10	142	36	13	55	25	35	20	90	13	40	30	60	9	40	60	30	7	
(7) BSB - Limau Nany	2	8	136	43	11	47	213	30	20	90	13	40	30	60	8	40	60	30	7	
(8) BSB - Lununin	4	2	-	48	20	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(9) BSB - Tutong	1	-	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(10) BSB - Seria	20	51	26	50	24	56	92.5	50	10	120	48	50	10	120	48	50	20	60	26	
(11) BSB - Hospital	-	16	80	30	5	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(12) BSB - Airport	2	30	52	28	14	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(13) Tutong - Tutong Camp	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	
(14) Kuala Belait - Seria	16	72	23	32	17	40	16.0	20	5	310	42	20	10	180	23	20	10	180	23	
(15) Kuala Belait - Niti	4	12	90	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	4	-	-	-	4	
(16) Seria - Labi	3	20	60	53	55	55	40.3	50	20	60	14	50	20	60	14	50	60	30	7	
(17) Seria - Sungai Liang	2	-	-	60	51	51	20.3	50	20	60	9	50	30	40	7	50	60	20	5	
(18) BSB - BSB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(19) BSB - Sulok	-	-	-	28.0	30	10	180	26	40	180	21	40	10	180	21	40	20	90	12	
(20) Lambak - Rimba	-	-	-	4.7	20	20	4.7	20	20	90	7	40	30	60	5	40	30	60	5	
(21) BSB - Kuala Belait	-	-	-	23.1	20	5	360	59	40	180	18	40	10	180	18	40	20	90	11	
(22) Tutong - Lununin	-	-	-	124.0	50	20	60	34	60	40	21	60	30	40	21	60	60	20	12	
Total/Average	73	319	68	37	23	45	504.6	12	12	2,340	340	17	17	1530	235	27	27	920	160	

$$\frac{1}{T} = \left(\frac{60 \times \text{Distance}}{\text{Travel Speed}} + \text{Average Interval} \right) \times 2 \times \frac{\text{Peak rate}}{\text{Average Interval}}$$

and peak rate = 2.0

7-1-2 バスターミナル、バストップ設計

(1) バスターミナル

各比較案におけるバスターミナルの施設規模は、ルート別の運行本数との関係から次のようになる。

Table 7-2 Proposed Bus Terminal by Alternative

Name of Bus Terminal	No. of Existing Berth	Alt. - 2			Alt. - 3			Alt. - 4		
		No. of Routes	Extra Berth	Proposed No. of Berth	No. of Routes	Extra Berth	Proposed No. of Berth	No. of Routes	Extra Berth	Proposed No. of Berth
Kuala Belait	5	3	2	5	3	1	5	3	1	5
Seria	12	5	5	10	5	3	10	5	2	10
Tutong	-	3	2	5	3	1	5	3	1	5
B.S. Begawan	20	11	11	22	10	6	20	10	4	20
Airport	-	5	5	10	5	4	10	5	3	10
Gadong	-	4	4	10	3	3	6	3	2	5

1/ Extra Berth = No. of Bus routes operated within 10 minutes interval of departure at peak hour

ここで、比較案2のB.S.ベガワンのバスターミナルは、計算上22バースとなり、既存の20バースでは不足となる。しかし不足分については、現在政府が進めている魚市場移転跡地の駐車ビルに収容可能となる。

追加整備すべきバスターミナルは、スリア、ツトン、空港、ガドンの4ヶ所であり、積算に当たっては5バース及び10バースのバスターミナルの建設費を標準タイプとして積算し、これを用いて設定した。(表7-3参照)

標準タイプのバスターミナルの建設費の詳細を表7-6に示す。

a) 標準バスターミナル(5バース)

① 規 模

敷地面積 1,700 m²

建物面積	4 0 0 m ²
バス駐車場	5 台
タクシー駐車場	1 8 台

② 配置計画

敷地を道路交差点角地と仮定し、建物でバス乗降場とタクシーの駐車場を区画することにより、雨の日にも濡れずに乗換えられるよう計画した。

③ 建物計画

バス関係の事務室、改札室、バス乗降場上屋とタクシー事務室、タクシー乗降場上屋の他便所、売店を設けた。構造は鉄筋コンクリート平家建とした。

④ 建設費

建物	1 6 6, 7 0 0 B \$
外構	7 1, 1 0 0 "
用地費	1 4 5, 0 0 0 "
合計	3 8 2, 8 0 0 "

b) 標準バスターミナル(10バース)

① 規 模

敷地面積	3, 0 0 0 m ²
建物面積	5 0 0 m ²
バス駐車場	1 0 台
タクシー駐車場	4 8 台

② 配置計画

5バースの場合と同じ

③ 建物計画

バス関係の事務室、改札室、バス乗降場上屋とタクシー事務室、タクシー乗降場上屋の他に便所、2階に待合室、売店を設けた。構造は鉄筋コンクリート造2階建とした。

④ 建設費

建物	2 5 0, 0 0 0 B \$
外構	1 2 6, 3 0 0 B \$
用地費	2 5 5, 9 0 0 "
合計	6 3 2, 2 0 0 "

Table 7-3 Bus Terminal Construction Expenses by Alternative

(Unit: 1000B\$)

		Alternative 2	Alternative 3	Alternative 4
Number of standard 10-berth bus terminals to be constructed		3	2	2
Number of standard 5-berth bus terminals to be constructed		1	2	2
Bus terminal construction unit price	10 berths	632.2 (376.3) ^{1/}	632.2 (376.3) ^{1/}	632.2 (376.3) ^{1/}
	5 berths	382.8	382.8	382.8
Construction Expenses	10 berths	1,640.7	1,008.5	1,008.5
	5 berths	382.8	765.6	765.6
	Total	2,023.5	1,774.1	1,774.1

^{1/} Unit price excluding land acquisition cost; for Seria bus terminal

(2) バスストップ

バスストップには、一般交通を阻害しないよう、バスベイを設置するとともに、乗客のためのシェルターやイス、時刻表を整備する。

バスストップの設置間隔は、都市中心部では500m、市街地では1km、郊外部では5km、高速道路では10kmを標準とする。また、枝線バスルートには、バスベイは設置しない。

比較案別のバスストップ建設費用を表7-4に示す。また標準的なバスストップ建設費用の詳細を表7-6に示す。

Table 7-4 Bus Stop Construction Expenses by Alternative

Alternatives 2, 3, 4

	Main Bus Route	Branch Bus Route	Standard Number of Bus Stops	Number of Required Bus Stops		Total
				Number of Sheds	Number of Bus Bays	
Town center	5.2 km	-	2 places/ 500 m	20	20	
Urban area	103.9 km	12.9 km	2 places/ 1 km	234	208	
Rural area	71.2 km	68.8 km	2 places/ 5 km	56	28	
Highway	74 km	-	2 places/ 10 km	14	14	
Total	254.3 km	81.7 km	-	324	270	
Construction unit price per bus stop				10,850 B\$	14,400 B\$	
Construction expenses				3,515,400 B\$	3,888,000 B\$	7,403,400 B\$

7-1-3 営業所，修理工場

比較案2では，将来340台のバスが必要となる。これらのバスの運行管理と終業時のバス駐車のために全国で5つの営業所を配置する。また，ガドンとスリアの2ヶ所に修理工場を配置する。

比較案3及び4では，将来各々235台及び160台のバスが必要となる。したがって，全国で4つの営業所と1つの修理工場を配置する。

営業所，修理工場の設計に当たっては，個々の計画箇所的位置，地質，敷地等の条件が確定していないため，ここでは，標準的な設計により費用を積算する。

(1) 営業所

① 規 模

敷地面積	1 2,000 m ²
建物延床面積	1,000 m ²
事務職員	30人
運 転 手	120人
バ ス	50台

② 配置計画

営業所は，管内のバス運行管理が主であるので，敷地出入口近くに事務所を設け，その前に自家用車駐車場，洗車場，給油場及びバス駐車場を配置する。

③ 建物計画

1階には，軽整備場，運転手の更衣室，宿直室，シャワー室，運行事務室，便所等を，2階には事務室，食堂，便所等を設ける。構造は鉄筋コンクリート2階建とする。

④ 建設費

建物	1,000,000 B \$
外構	437,500 B \$
用地費	240,000 B \$
合 計	1,677,500 B \$

詳細を表7-6に示す。

(2) 修理工場

標準的修理工場の規模は次式によって算定される。

$$S_N = \frac{N}{\left(\frac{n}{n_0}\right)} \quad \begin{array}{l} S_N : \text{ 所要ストール数} \\ N : \text{ 1ヶ月の所要整備台数} \\ n : \text{ 1ヶ月の作業日数} \\ n_0 : \text{ ストール滞在日数} \end{array}$$

① 重整備ストール

対象台数 235 台，24 ヶ月周期，1 年のうち実働 10 ヶ月と仮定すると 1 ヶ月の所要整備台数は

$$N = 235 \times \frac{12}{24} \times \frac{1}{10} \doteq 12$$

また 1 ヶ月の作業日数を 24 日，ストール滞在日数を 4 日間と，仮定する。

以上から，重整備ストール数は

$$S_N = \frac{12}{\left(\frac{24}{4}\right)} = 2 \text{ ストール}$$

② 定期整備ストール

対象台数 235，重整備を除き 3 ヶ月に 1 回の整備。1 年間実働 10 ヶ月と仮定すると，1 ヶ月の所要整備台数は

$$N = 235 \times \frac{\left(\frac{24}{3} - 1\right)}{2} \times \frac{1}{10} = 82$$

また 1 ヶ月の作業日数を 24 日，ストール滞在日数 1 日間と仮定する。

以上から定期整備ストール数は

$$S_N = \frac{82}{\left(\frac{24}{1}\right)} = 3 \text{ ストール}$$

③ 配置計画

修理，整備における動線を尊重して，敷地内通路及び駐車スペースを確保し，工場内の流れがスムーズとなるよう計画した。

④ 建物計画

工場及び部品庫は一階に，事務部門は 1 階及び中 2 階に設ける。構造は鉄骨とする。

⑤ 建設費	
建物	1,000,000 B\$
外構	133,000 "
整備機器	500,000 "
用地費	100,000 "
合計	1,733,300 B\$

詳細を表7-6に示す。

(3) 比較案別建設費

1カ所当たり建設費と営業所、修理工場数から比較案別建設費が表7-5のように算定される。

Table 7-5 Bus Operation Office and Workshop Construction Cost by Alternative

(Unit : 1000 B\$)

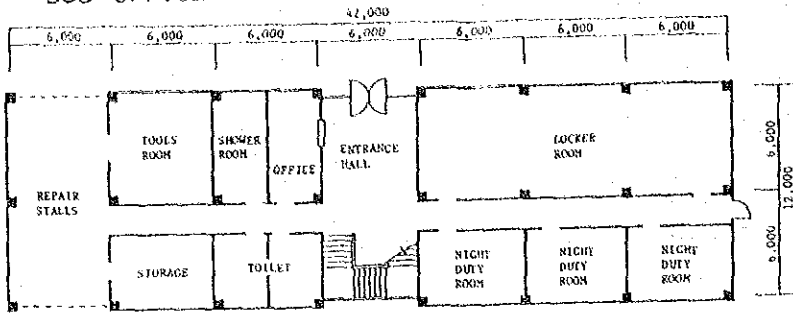
Item	Alt-2	Alt-3	Alt-4
No. of Operation Office	5	4	4
No. of Workshop	2	1	1
Typical Construction Cost			
Operation Office	1,677.5	1,677.5	1,677.5
Workshop	1,733.3	1,733.3	1,733.3
Construction Cost			
Operation Office	8,387.5	6,710.0	6,710.0
Workshop	3,466.6	1,733.3	1,733.3
Total	11,854.1	8,443.3	8,443.3

Table 7-6 Detail of the Typical Construction Cost

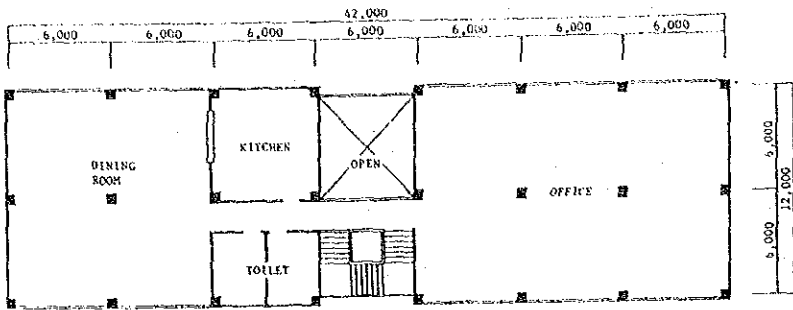
Item	Construction Cost	
Bus Operation	Land acquisition	$12,000 \text{ m}^2 \times 20 \text{ \$/m}^2 = 240,000 \text{ \$}$
	Construction cost	
	Temporary work	70,000\$
	Civil engineering work	25,000
	Body work	345,000
	Interior work	176,000
	Facing work	155,000
	Equipment work	229,000
	Exterior work	437,500
		1,435,500
	Total	1,675,500
Workshop	Land acquisition	$5,000 \text{ m}^2 \times 20 \text{ \$/m}^2 = 100,000 \text{ \$}$
	Construction cost	
	Temporary work	63,000
	Civil engineering work	37,000
	Body work	400,000
	Interior work	273,000
	Facing work	137,000
	Equipment work	90,000
	Exterior work	133,330
	Bus servicing equipment	5,000,000 1/
	Total	1,733,330
Bus Terminal (10 Berths)	Land acquisition	$3,000 \text{ m} \times 85.3 \text{ \$/m} = 255,900 \text{ \$}$
	Construction cost	
	Temporary work	15,750
	Civil engineering work	9,250
	Body work	100,000
	Interior work	68,250
	Facing work	34,250
	Equipment work	22,500
	Exterior work	126,250
		Total

Item	Construction Cost	
Bus Terminal (5 berths)	Land acquisition	1,700 m x 85.3 \$/m = 145,010
	Construction cost	237,750
	Temporary work	10,500
	Civil engineering work	6,180
	Body work	66,680
	Interior work	45,500
	Facing work	22,840
	Equipment work	15,000
	Exterior work	71,050
	Total	382,760
Bus Stop	Bus stop shed	10,850 \$
	Paving work	14,400 \$
	Lighting work	12,500 \$
	Total	37,750 \$
<u>1/</u>	Bus servicing equipment	
	Inspection equipment	6,320 \$
	Lift/jack equipment	12,550 \$
	Cleaning equipment	15,500 \$
	Oil supply equipment	7,400 \$
	Equipment for tires and brakes	68,200 \$
	Air compressors and accessories	4,730 \$
	Body servicing equipment	8,750 \$
	Engine tuneup equipment	1,850 \$
	Engine servicing equipment	336,280 \$
	Pneumatic tools	4,920 \$
	Hand tools	28,300 \$
	General measuring instruments and tools	5,200 \$
	Total	5,000,000 \$

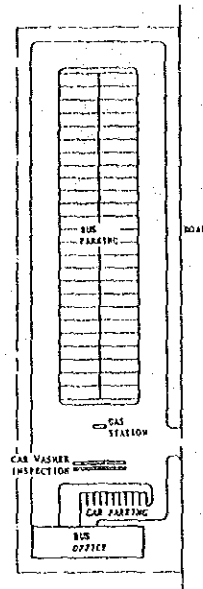
BUS OFFICE



GF PLAN

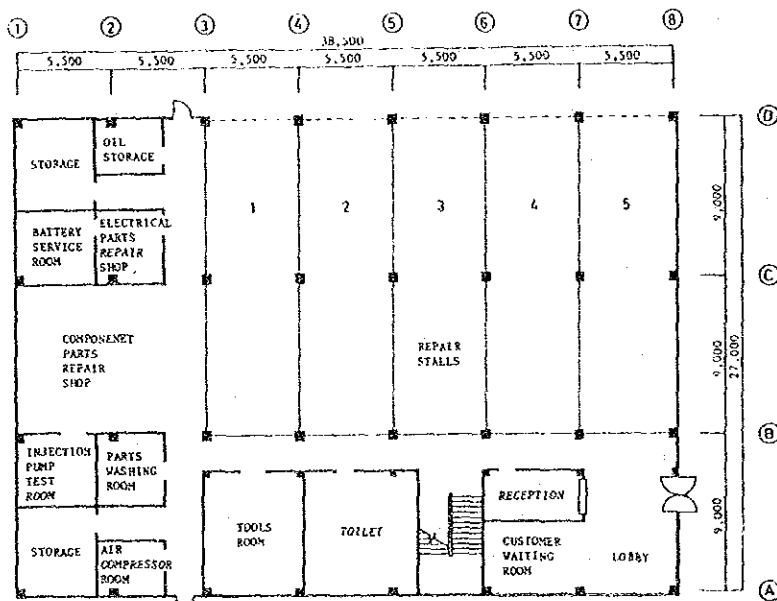


1F PLAN

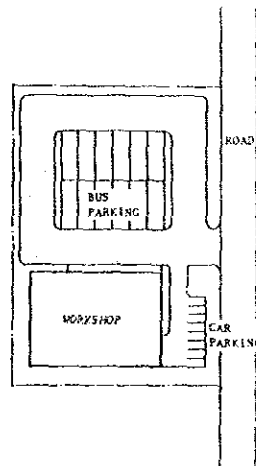


PLOT PLAN

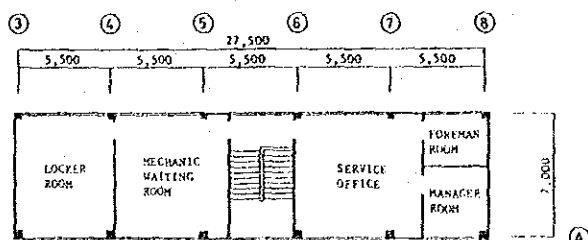
WORKSHOP



GF PLAN

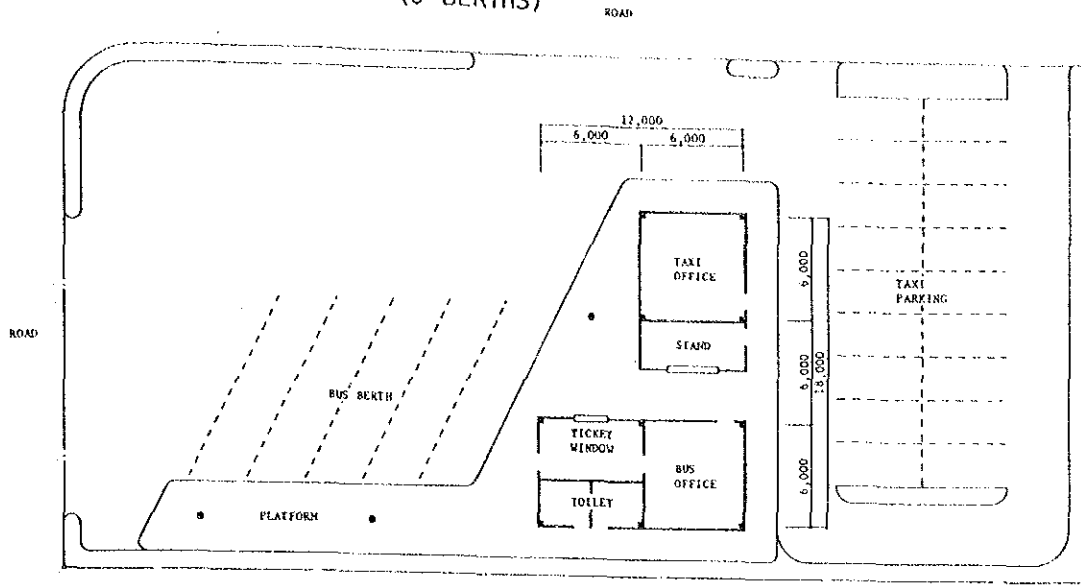


PLOT PLAN



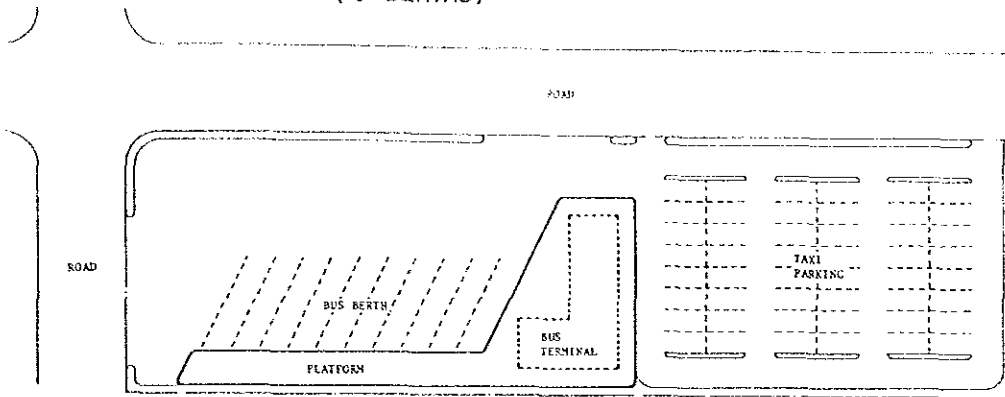
1F PLAN

BUS TERMINAL
(5 BERTHS)

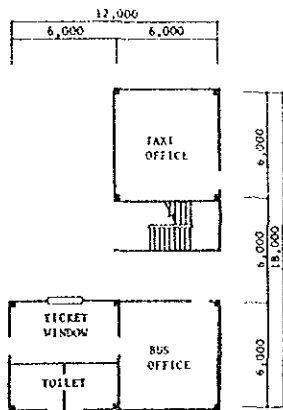


PLOT PLAN

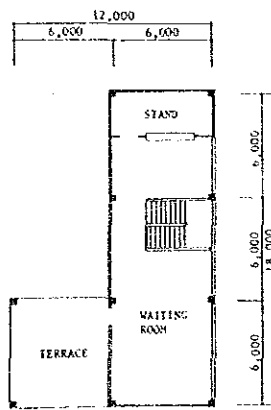
BUS TERMINAL
(10 BERTHS)



PLOT PLAN



GF PLAN



1F PLAN