

6) 社会的等の評価

社会的等の評価としてはFig. 5.4.5.1に示したように環境的側面として(a)騒音 (b)景観 (c)都市の分断 (d)空気汚染につき評価する。走行レベルがInner Ring内と外で違うので、Inner Ring内と外とで区別して評価を行う。

その他の点については

- (a) 将来の輸送量増に対する対応の可能性
- (b) 他の交通機関との相互乗入れの可能性
- (c) 他の交通機関への支障の程度
- (d) Indonesia における保守の経験の有無
- (e) 信頼性
- (f) 安全性

について評価を行う。

7) 各システムの特性比較

以上経済的評価と社会的等の評価の基準及び各システムの特性の比較はTable 5.4.5.6及びTable 5.4.5.7に示す通りである。バスは2005年の需要程度では経済性はすぐれていると考えられるが、環境的側面、将来の需要増への対応、信頼性、安全性において他の軌道系システムと較べ劣るので、Jabotabek 圏 Main Corridorの MRTとしては軌道系が勧められる。

(4) 結論

2005年の需要予測から考えて、N-S 線及び E-W線には何等かの軌道系の MRTの建設が必要であり、且つ緊急である。

マスタープランの最適パターン選定のための一般化費用の計算のために、N-S 線及び E-W 線に採用すべき軌道系システムとしては、どのシステムを採用しても最適パターンの選定には大きな影響がないので、Table 5.4.5.7 から考えて総合的に優れていると考えられる LRTを採用することとする。

今後の詳細な F/Sの段階で走行レベルの検討を含めシステム選定に関する詳細な検討が望まれる。

Table 5.4.5.3 Costs of Systems Under Case 1 Running Levels

Items	Systems		Bus		Monorail		Linear Motor		L R T		Automated guided transportation		Ordinary Railway	
	Elevated	Under-ground	Elevated	Under-ground	Elevated	Under-ground	Elevated	Under-ground	Elevated	Under-ground	Elevated	Under-ground	Elevated	Under-ground
Route Extension (Double Tracks) (km)														
E - W	17.2	9.8	17.2	9.8	17.2	9.8	17.2	9.8	17.2	9.8	17.2	9.8	17.2	9.8
N - S	11.5	10.9	11.5	10.9	11.5	10.9	11.5	10.9	11.5	10.9	11.5	10.9	11.5	10.9
Total	28.7	20.7	28.7	20.7	28.7	20.7	28.7	20.7	28.7	20.7	28.7	20.7	28.7	20.7
Capital Cost (10 ⁹ Rp) (Excluding Vehicle) Constructive Cost/km	57.9	159.2	43.4	101.3	50.7	108.5	57.9	119.0	65.1	114.7				
Capital Cost Annualized Cost (*1)	4960	317	3710	238	4120	264	3340	214	4870	312				
Vehicle Cost (10 ⁸ Rp)														
Number of Vehicles	509		652		254		1334		328				328	
Unit Vehicle Cost	2.00		1.68		2.92		1.00		1.85				1.85	
Vehicle Cost	1018		1100		742		1334		606				606	
Annualized Vehicle Cost (*2)	80		86		58		104		47				47	
Operation Cost (10 ⁹ Rp)														
Annualized Car-km (10 ⁶ Rp) Operating Cost/Car-km	1950	44.8	1310	57.8	1880	22.4	2060	119.1	1310	29.2			1310	1950
Annual operating cost	2343	2890	1578	1950	2261	2790	2487	3080	1578	1950			1578	46
Annual total cost (10 ⁹ Rp)	502	105	415	91	372	91	614	405	405				405	
Annual passenger km (10 ⁶ passenger-km)	4296		4296		4296		4296		4296				4296	
Total Cost per passenger-km (Rp)	117		97		87		143		94				94	

(*1) Average service life: Elevated structure, 40 years; Underground structure, 50 years; Annual interest rate, 6%.

(*2) Car service life: Bus, 12 years; other vehicles, 25 years; Annual interest rate, 6%.

Table 5.4.5.4 Costs of Systems Under Case 2 Running Levels

Items	Systems	Bus	Monorail	Linear Motor	L R T	Automated guided transportation	Ordinary Railway
Route Extension (Double Tracks) (km)							
E - W	27	27	27	27	27	27	27
N - S	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
Total	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4
Capital Cost (10 ⁹ Rp) (Excluding Vehicle)	14.5	57.9	57.9	50.7	57.9	43.4	65.1
Constructive Cost/km	715.1	2860	2860	2510	2860	2140	3220
Capital Cost	47.2	189	189	166	189	141	212
Annualized Cost (*1)							
Vehicle Cost (10 ⁹ Rp)							
Number of Vehicles	890	509	509	652	254	1334	328
Unit Vehicle Cost (10 ⁹ Rp)	0.185	2.00	2.00	1.69	2.92	1.00	1.85
Vehicle Cost (10 ⁹ Rp)	164.6	1018	1018	1100	742	1334	606
Annualized Vehicle Cost (*2) (10 ⁹ Rp)	19.6	80	80	86	58	104	47
Operation Cost (10 ⁹ Rp)							
Annual Car-km (10 ⁶ Rp)	68.2	44.8	44.8	57.8	22.4	119.1	29.2
Operating Cost/Car-km (10 ⁹ Rp)	854	1950	1950	1310	1880	2060	1310
Annual operating cost	58.1	87	87	76	42	246	38
Annual total cost (10 ⁹ Rp)	125	356	356	328	289	492	297
Annual passenger km (10 ⁶ passenger-km)	4296	4296	4296	4296	4296	4296	4296
Total Cost per passenger-km (Rp)	29	83	83	76	67	115	69

(*1) Average service life: elevated structure 40 years underground structure 50 years, annual interest 6%.

(*2) Service life of vehicle: Bus, 12 years, Other Vehicle, 25 years, annual interest 6%.

Table 5.4.5.5 System Cost

Items	Systems	Bus	Monorail	Linear Motor	L & T	Automated guided transportation	Ordinary Railway
Annualized Capital Cost (10 ⁹ Rp)		47.2	189	238	264	141	312
Annualized Vehicle Cost (10 ⁹ Rp)		19.6	80	86	58	104	47
Annual operating cost (10 ⁹ Rp)		58	87	91	50	246	46
Annual total cost (10 ⁹ Rp)		125	356	415	372	491	405
Total Cost passenger-km (Rp)		29	83	97	87	115	94

Table 5.4.5.6 Criteria for Assessment

Economic evaluation Cost/Passenger-km (Rp)	80 >	80 to 90	90 to 100	100 <
	⊙	○	△	×
Social and other evaluation				
Noise	none ⊙	very few ○	some △	heavy ×
Visual Intrusion	none ⊙	very few ○	some △	to great extent ×
Division of City	none ⊙	to a little extent ○	to some extent △	to great extent ×
Air Pollution	none ⊙	a little ○	some △	heavy ×
Transport Capacity Passengers/hour/ one direction	>40,000 ⊙	40,000 ≥ to 30,000 ○	30,000 ≥ >25,000 △	25,000 ≥ ×
Interpenetration with existing railways	possible ⊙	almost possible ○	possible with some investment △	impossible ×
Extent of obstruction to road traffic	none ⊙	a little ○	some △	heavy ×
Experience of maintenance technology in Indonesia	abundant ⊙	some ○	very little △	none ×
Reliability	very good ⊙	good ○	average △	poor ×
Safety	very good ⊙	good ○	average △	poor ×

Table 5.4.5.7 Characteristics of the Systems

System Item	Bus	Monorail	Linear motor car	L R T	Automated guided transportation	Ordinary railway
Economic evaluation	⊙	○	△	○	×	△
Social and other evaluations						
Noise						
Within innerring road	△	△	⊙	⊙	△	⊙
Outside innerring road	○	○	△	△	○	△
Visual intrusion						
Within innerring road	△	△	⊙	⊙	△	⊙
Outside innerring road	○	○	○	○	○	○
Division of city						
Within innerring road	△	△	⊙	⊙	△	⊙
Outside innerring road	○	○	○	○	○	○
Air Pollution	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Transport Capacity	×	⊙	○	○	○	⊙
Interpenetration with existing railways	×	×	△	⊙	×	⊙
Hazards to Road Traffic						
Within innerring road	△	△	⊙	⊙	△	⊙
Outside innerring road	○	○	○	○	○	○
Experience of Maintenance in Indonesia	⊙	×	×	⊙	×	⊙
Reliability	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Safety	△	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙

5-5 投資額

(1) 建設費の算定

建設費の算定は次のとおりとした。

- 1) 工事費は1989年の時点で算定し、その後の物価上昇は考慮しない。
- 2) 工事費は現地調査資料及びIndonesia 国からの資料によって算定した。
- 3) 輸入資機材は免税とする。
- 4) 工事費は外貨と内貨に区分する。
- 5) 工事費には調査設計費、施工管理費及び予備費を含む。
- 6) 外貨交換レートは、¥1 = 13.4Rp とする。

(2) 投資額の算定結果

投資額の算定結果をTable 5.5.1.1 に示す。

Table 5.5.1.1 Cost Estimation for Each Case

(1) Railway Case

(Rp. Million)

IMPROVEMENT CASE	FOREIGN	LOCAL	Total
a	823,800	256,700	1,080,500
b	1,393,100	340,300	1,740,400
Ry - 1	2,093,450	389,900	2,483,350
Ry - 2	2,940,660	817,400	3,758,060
Ry - 3	3,840,130	933,200	4,773,330

(2) Base Case

(Rp. Million)

IMPROVEMENT CASE	FOREIGN	LOCAL	Total	
BC00	Road	438,800	421,600	860,400
	Total	438,800	421,600	860,400
BC01	Road	1,496,200	1,437,400	2,933,600
	Mass Transit	3,003,400	1,803,800	4,807,200
	Total	4,499,600	3,241,200	7,740,800
BC02	Road	1,496,200	1,437,400	2,933,600
	Mass Transit	3,748,600	2,165,200	5,913,800
	Total	5,244,800	3,602,600	8,847,400

第6章 輸送需要予測

第6章 輸送需要予測

6-1 概要

6-1-1 目的

本調査における輸送需要予測の目的は種々の交通改善計画の効果を考慮した Jabotabek 地域の将来の輸送需要を予測することである。それらは1992年までに完成が予定されている鉄道改善計画オプションb、道路改善計画、大量輸送システム計画、道路交通抑制政策、及び鉄道改善についての三つのパッケージである。

本調査では上の目的を満たすために輸送需要予測モデルが開発された。予測結果は施設計画、経済・財務分析の基礎となるものである。

6-1-2 作業概要

Jabotabek 地域の将来需要予測はFig. 6.1.2.1に示すように、段階的に実施された。

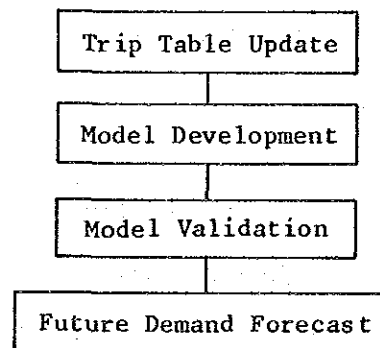


Fig. 6.1.2.1 Procedure of Demand Forecast

第一段階はJICAのARSDS によって作成されたOD表の改訂作業である。上のOD表が作成されてから三年以上経過しているため、1988年のOD表に改訂して、信頼性の高いモデルを開発することを目的としている。この作業のために補完的なスクリーン・ライン調査が行われた。

第二段階は需要予測モデルの開発である。改訂された1988年OD表、ゾーン別の社

会・経済指標、地域内の道路、鉄道、バスの交通ネットワークをベースにこの作業は実施された。

第三段階はモデルの検証作業である。第二段階で開発されたモデルは機関別の交通量の観測値と、予測値の比較によりテストされた。この作業により、暫定的に改訂されたOD表はこの段階で修正され、最終的な予測モデルがこの検証作業の結果、構築された。

第四段階は将来輸送需要予測作業である。将来の社会・経済フレームワークと代替案別の将来交通ネットワークが作成され、代替案別の将来輸送需要が予測された。

6-2 モデル構築

6-2-1 前提

(1) 分析・予測対象トリップ

本調査で分析、予測されたトリップはJakarta 市内、Jakarta 市とBotabek 地域間およびJakarta 市とその他地域間のトリップである。したがって、Botabek 相互間あるいはBotabek とその他地域間のトリップは除外された。これらの除外されたトリップは本調査の実施にあたっては、対象としたものと比べて重要性が低いと判断された。

(2) データベース

本調査のデータベースとしてはARSDS (ARTERIAL ROAD SYSTEM DEVELOPMENT STUDY IN JAKARTA METROPOLITAN AREA, JICA)を採用した。ARSDS はJabotabek 地域でパーソン・トリップ調査を実施し、種々のパーソン・トリップOD表と自動車OD表を作成している。

(3) 交通機関区分

交通機関の区分は鉄道、バス、大量交通システム、オートバイおよび乗用車とした。前三者は公共交通機関とし、これ以外は自家用交通機関とした。貨物輸送機関としてはトラックを設定した。

(4) トリップ目的

全目的トリップのみが分析され、予測された。通勤、業務、買物等のトリップ目的は区分しなかった。特定のトリップ目的が増加する効果は分析されず、トリップ全体としてとらえられた。

(5) ピーク時需要

全日トリップ数のみが分析、予測された。すなわち、ピーク時の交通混雑などは分析していない。しかしながら、本調査で開発した後述の交通機関分担モデルは交通配分と一体化しており、ピーク時の道路混雑効果は鉄道とバスの機関分担に反映された。

(6) トラフィックゾーン

Jabotabek 地域は 113に、その他の地域については 18 のトラフィックゾーンに分割された。これは ARSDSとまったく同様である。Fig. 6.2.1.1と Fig. 6.2.1.2 は 各々 Jakarta とBotabek 地域のトラフィックゾーンを示している。

(7) 自家用及び公共交通トリップ

自家用交通手段によるトリップは本調査では分析、予測していない。Outer Ring Road Studyは1988年に種々の交通量調査を実施し、将来の自動車OD表を推定しており、その基本となった社会経済フレームは本調査と同一とみなされるため、将来の自家用交通トリップについては同調査の結果を活用し、本調査では公共交通のトリップの分析、予測に重点を置いた。

6-2-2 予測システム

(1) 概要

Fig. 6.2.2.1は本調査で開発した予測システムの概要を示している。

モデル開発は1985年のOD表、経済指標をベースに実施し、暫定的に1988年の経済指標を用いて同年のOD表を予測した。フィードバックルーチンが示すように、これらの1988年のOD表はイテレーションによって何度も改訂され、モデルの検証過程を経て固定した。検証作業は推定された1988年の公共交通トリップOD表をバスと鉄道のサービス水準により、暫定的な交通機関分担モデルを用いて鉄道とバスに分割し、配分された

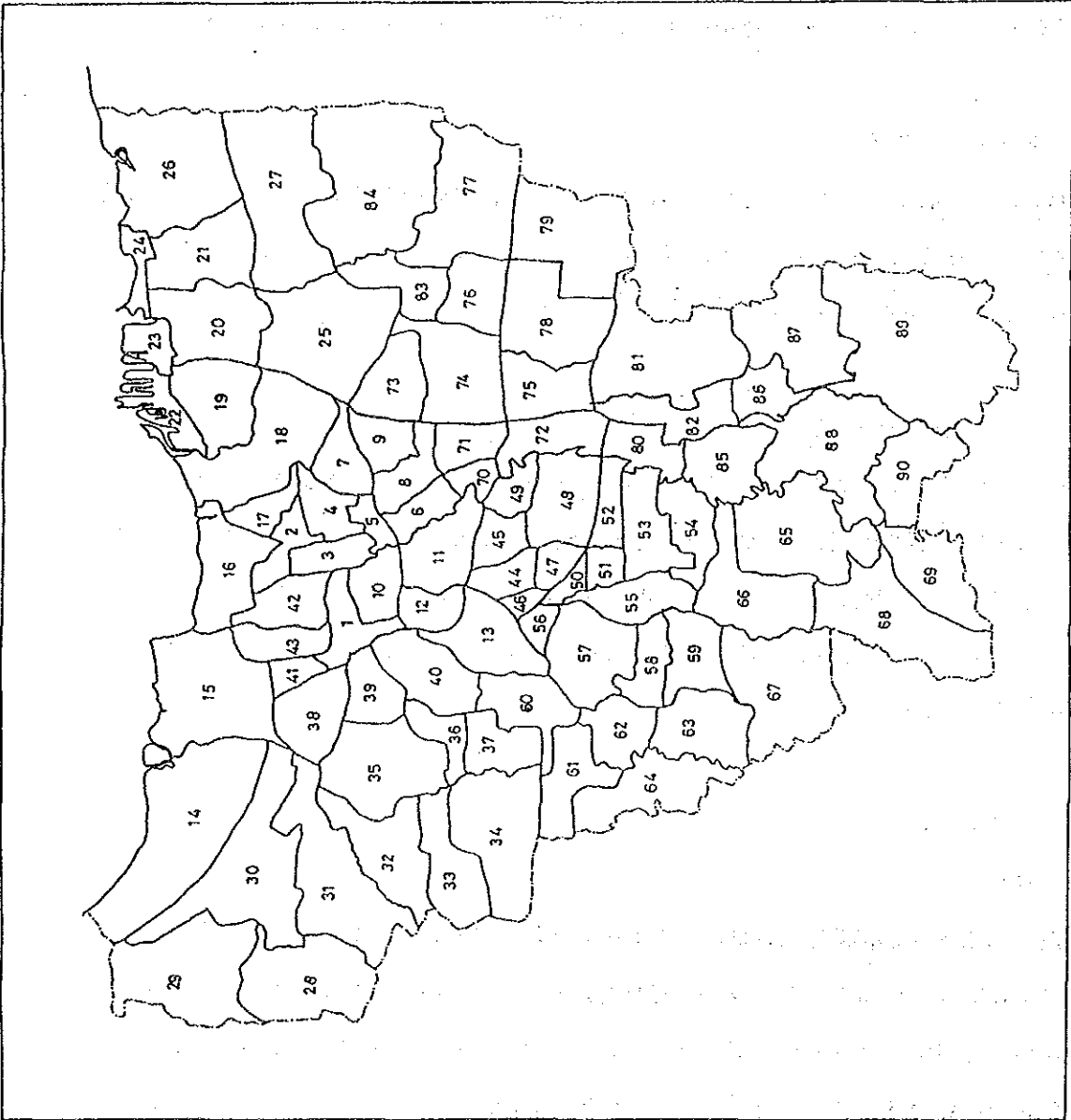
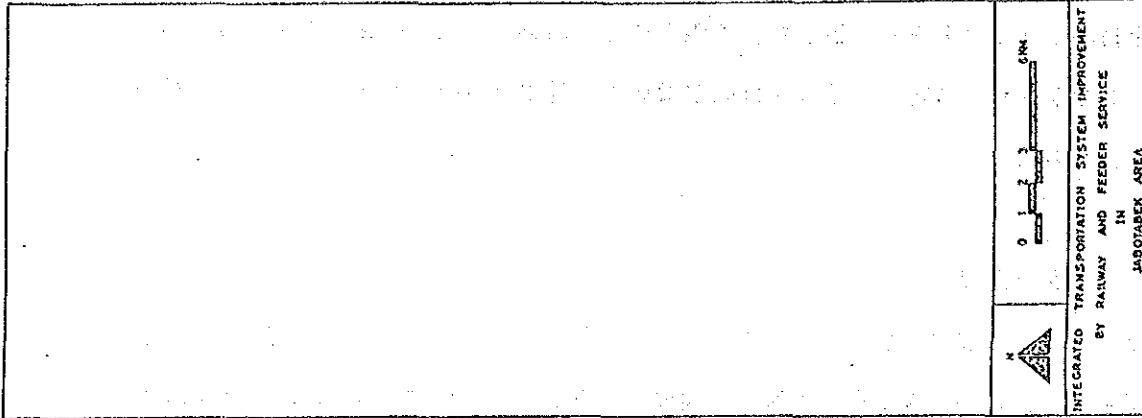


Fig. 6.2.1.1 Traffic Zones for DKI Jakarta

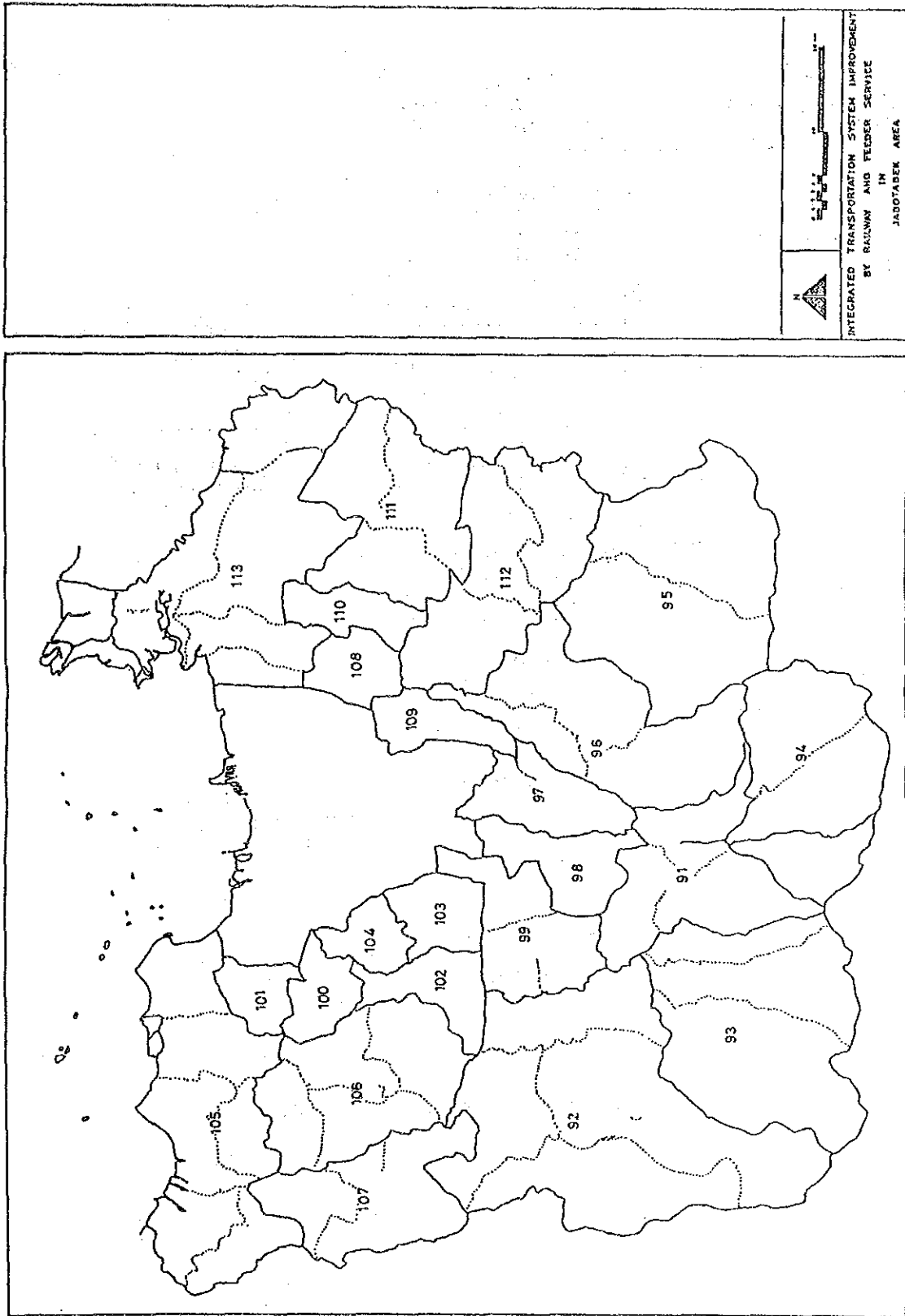


Fig. 6.2.1.2 Traffic Zones for Botabek

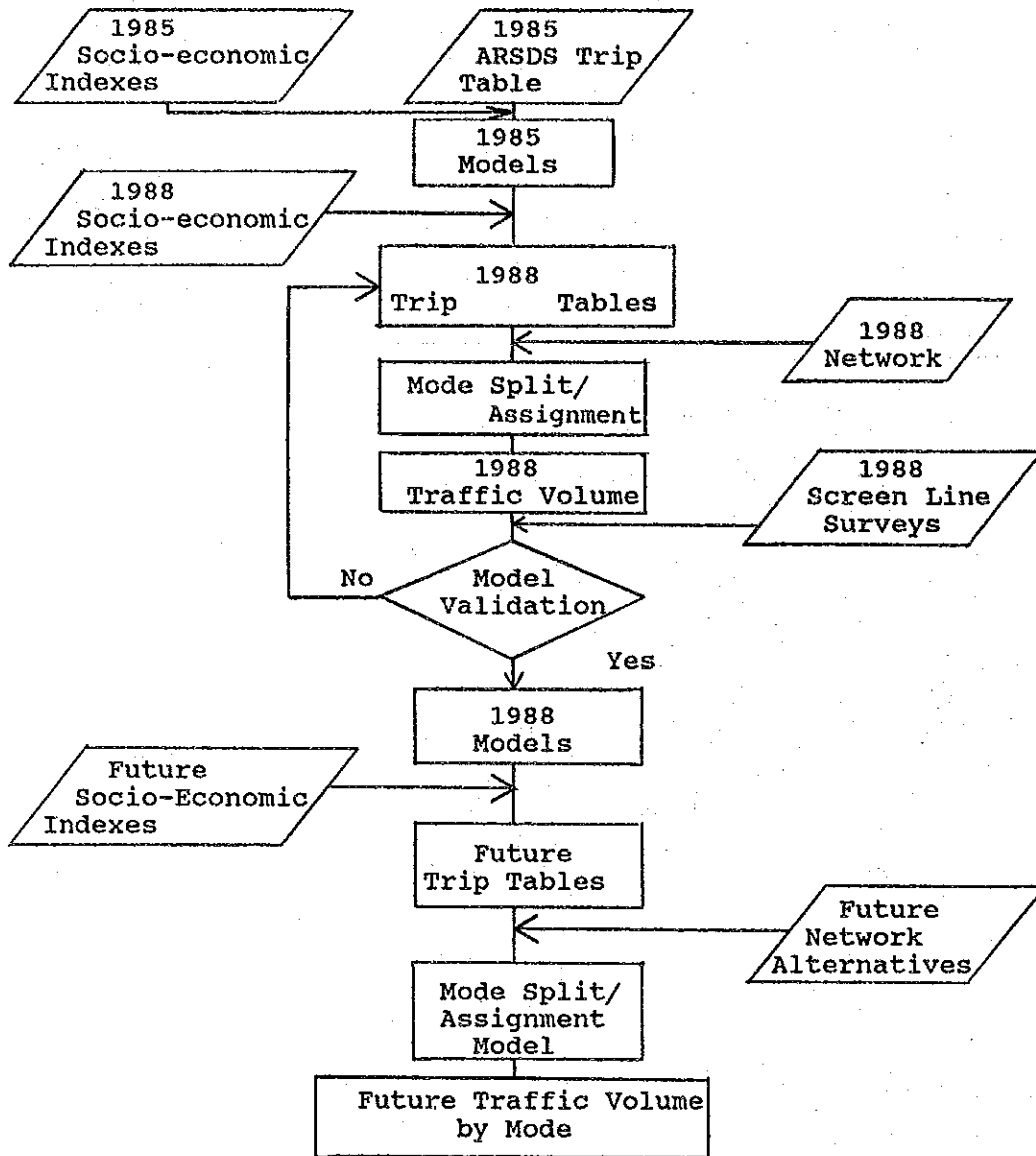


Fig. 6.2.2.1 General Flow Chart of Forecasting System Development

各々の断面交通量とスクリーンライン調査によって得られた観測交通量を比較し、その差を十分に小さくする方法を用いた。上のようにして検証された1988年のOD表と交通ネットワークを用いて、1988年ベースの予測モデルが作成された。

交通機関別の将来交通需要はこれらの検証済みのモデルからなる予測システムにより推定された。予測のための主要なインプットは将来の社会経済指標と将来の交通ネットワークであり、アウトプットは交通機関別の交通量、人時間、人キロ、台時間及び台キロである。

(2) OD表のアップデートとモデルの検証

1) 補完的交通調査

鉄道、バス旅客について補完的なスクリーンライン調査を実施した。これらの調査はスクリーンラインを通過する実際の旅客数を明らかにし、モデル開発での検証作業に活用するためのものである。

バス旅客数調査は1988年12月13日から15日までの三日間、鉄道旅客数調査は12月20日及び21日の二日間にわたって実施された。

バス旅客数は各観測地点において車種別の台数とともに計測した。調査はPPD、Patas、Metro Mini、Kopaja、Microlet等の市内バスについてのみ実施した。長距離バスについてはウィンドーが暗いため観測が困難で、1987年に実施されたDLLAJRの調査結果を活用した。バス台数の観測結果は他の調査での観測結果と比較され、妥当と判断された。調査結果はTable 6.2.2.1 に示すとおりである。

鉄道旅客数については調査対象駅で列車別に計測された。調査員は列車が出発する直前に乗客数を計測したが、調査当日の天候は悪く、調査地域全体が豪雨となり、一部地域では洪水におおわれた。このため、鉄道旅客数の調査結果は期待した数字をかなり下回った。調査員はPJKAの職員からの情報として、乗客数は通常の週日に比較して非常に少ないことを伝えている。調査団はこれらを慎重に吟味して、今回の調査結果を利用するのではなくARSDSの鉄道旅客数調査を活用してJabotabek地域でのPJKAの切符販売枚数の伸び率により外挿する方法を選択した。推定された鉄道旅客数はARSDSによる調査結果とともにTable 6.2.2.2 に示す。

Table 6.2.2.1 Bus Passenger Counting Survey Results

Survey Point	(Both direction per day)							
	Large Bus		Medium Bus		Small Bus		Total	
	passenger	vehicle	passenger	vehicle	passenger	vehicle	passenger	vehicle
1. Jl. Daan Mogot	(19,536)	(499)	4,789	195	36,013	4,375	69,843	5,258
	29,041	688						
2. Jl. Gajah Mada	132,028	2,674	257	14	30,250	4,020	162,535	6,708
3. Jl. Gunung Sahari	46,172	1,121	42,908	2,812	34,166	6,514	123,246	10,447
4. Jl. Sudirman	202,647	3,691	18,397	1,191	-	-	221,044	4,882
5. Jl. Srengseng	14,217	308	49,253	2,984	9,228	1,020	72,698	4,342
	(9,907)	(237)						
6. Jl. Raya Bogor	24,873	612	48,220	1,994	33,486	6,326	106,579	8,932
	(7,310)	(177)						
7. Jl. Tol Jagorawi	34,849	562	3,948	137	1,307	175	40,104	974
8. Jl. Tol Pondok Gede	23,960	577	56	3	32	3	24,048	583
9. Jl. Kalimalang	460	16	420	31	31,170	3,838	32,050	3,885

Note: Figures in parentheses indicate the number of passengers and vehicles of long distance bus services.

Source: DLLAJR Long Distance Bus Survey

: Bus Passenger Counting Survey by the study team

Table 6.2.2.2 Estimated Railway Passenger Number
at the Selected Section
(All day, both directions)

Section	Line	1985 ARSDS	1988 Estimates
Kalideres	Tangerang	2305 (6969)	2484 (7510)
Sudimara	Serpong	12949	13953
Lenteng Agung	Bogor	36087 (23709)	38886 (25548)
Cakung	Bekasi	11528	12422

Note: Figures in parentheses are medium and long distance train passengers.

2) 交通ネットワーク

モード別のサービス水準を表すために1988年について3種類の交通ネットワークを作成した。それは道路、バスおよび鉄道ネットワークである。これらのネットワークはモデルの検証のための配分作業にも使用される。

道路ネットワークは基本的な交通ネットワークとしての位置づけで作成された。主要な幹線道路、セカンダリーロード、有料道路がリンク、ノードというコンピューター処理用の形式で作成され、交通量と走行速度の関係を示すQVパラメータも各道路のリンク別に作成されている。

バスネットワークはバスルートと上述の道路ネットワークを用いて、コンピューターにより作成した。300ルート以上からなる既存のバスルートは分析用に186の代表ルートに集約された。バスルート、待ち時間、乗り換え時間及び運賃等のバスのサービス条件に関する情報が集められ、ネットワークに組み込まれた。バスの運転速度はバスと他の自動車の走行速度の関係から与えられた。他の自動車の走行速度は各々の道路リンクの容量制約交通量配分により計算している。二つの速度の関連は"Traffic Restraint and Parking Policy Studies" (by Pamintori, Buchanan and others in 1987) に示された次の式を用いた。

$$VB = 1.201 \times V^{0.831}$$

ただし、

VB : バスの走行速度

V : QV曲線から求められる一般車の走行速度

このバスネットワークは各道路上のリンク交通量を求めるために、対応する道路リンクの情報を含んでいる。

長距離バス以外のバス運賃は次の賃率によった。これはDLAJRの資料から得たバスタイプ別の運賃を重み付けして求めたものである。

大型バス Rp. 239/km

中型バス Rp. 200/km

小型バス Rp. 183/km

長距離バス Rp. 10.4/km

鉄道ネットワークは鉄道リンク、駅ノード、プラットホームノード、ターミナルノード及び運転系統情報からなっている。このネットワークはバスネットワークを含んでおり、鉄道旅客は端末交通手段としてバスネットワークを利用することができる。

鉄道によるトリップの所要時間は乗車時間、待ち時間、乗継ぎ時間及び乗継ぎ時のターミナル時間からなっている。乗車時間は鉄道の運転速度から計算され、待ち時間は一日の列車運転本数より計算された。乗継ぎ時間は一回の乗継ぎにつき10分と仮定した。また、異種交通機関相互間の乗継ぎのためのターミナルタイムは本調査で実施した駅及びフィーダーサービス施設調査より求めた値を用いた。

鉄道の運賃はPJKAの賃率表より求めた次の式を用いた。

Jabotabek 列車 : $Rp. 200 + Rp. 6.67 \times \text{距離(km)}$

中長距離列車 : $Rp. 11.37 \times \text{距離(km)}$

これらの三つのネットワークは道路ネットワークのノードを共有することにより、一つの統合ネットワークとなっている。鉄道旅客はバスネットワークに乗り継ぐことができるし、バス旅客は鉄道に乗り継ぐことができる。ネットワークの例をFig. 6.2.2.2から6.2.2.4に示す。

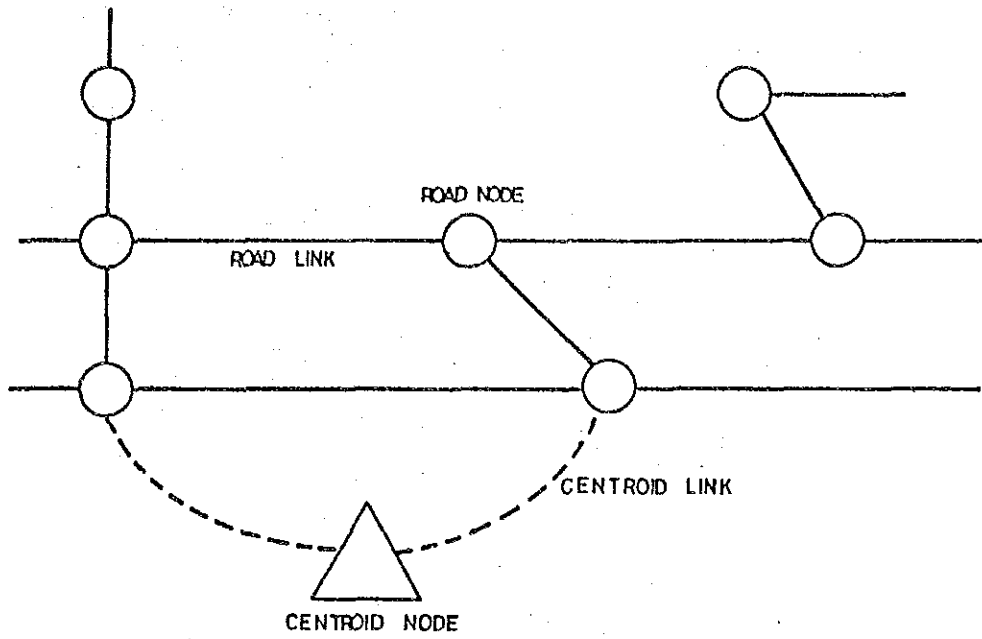


Fig. 6.2.2.2 Conceptual Diagram of Road Network

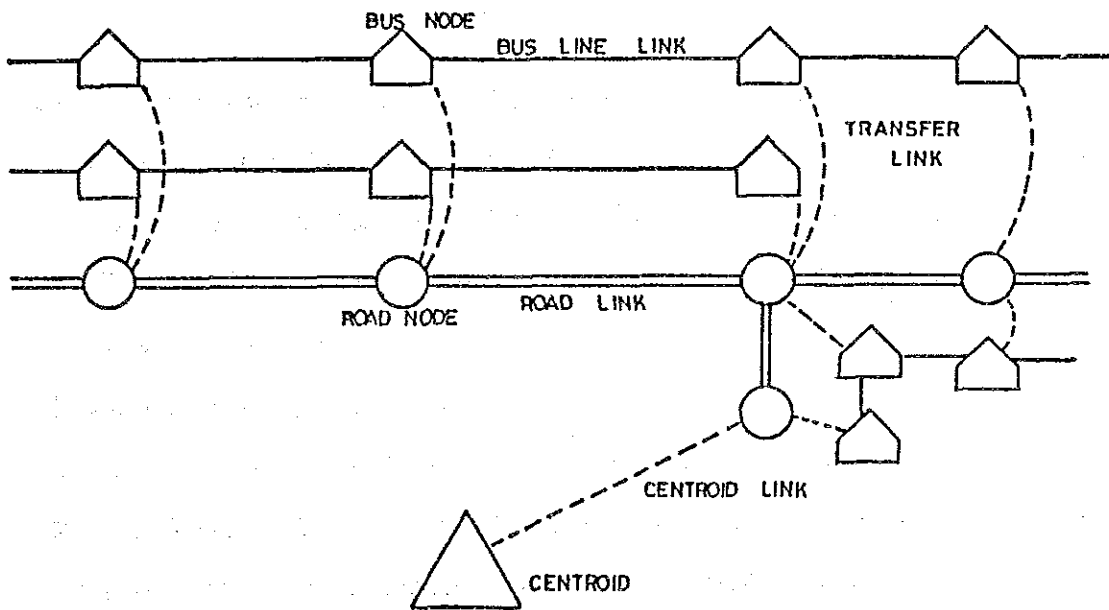


Fig. 6.2.2.3 Conceptual Diagram of Bus Network

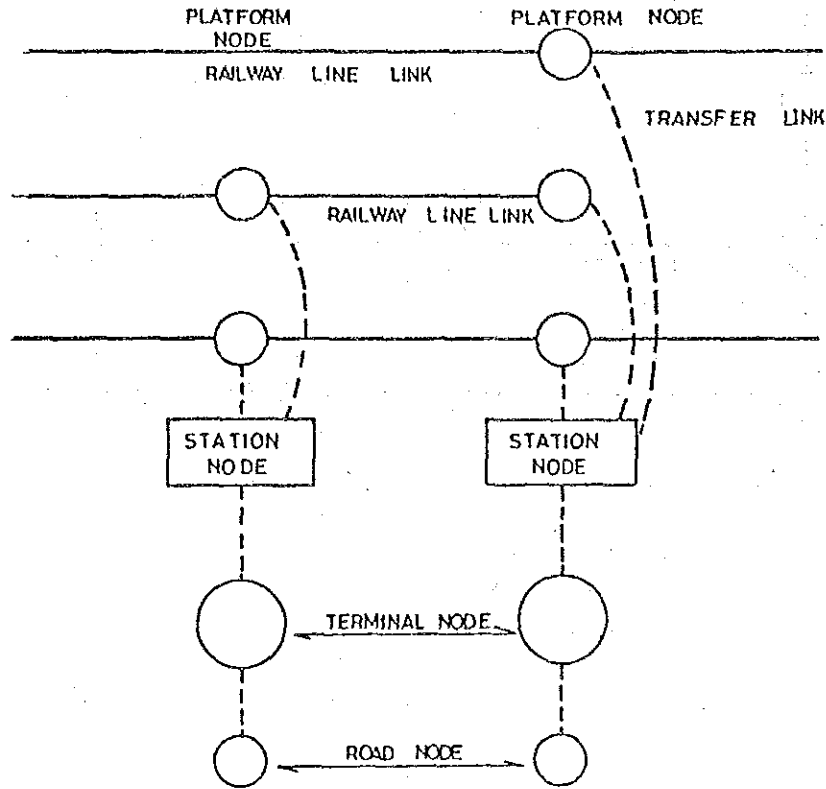


Fig. 6.2.2.4 Conceptual Diagram of Railway Network

3) 手法

前述のようにOD表のアップデートはモデル構築及び検証作業と密接に関連している。Fig. 6.2.2.5はこのアップデート、モデル構築及び検証作業の詳細フローを示している。

本調査で開発した予測モデルは基本的には四段階モデルの範疇に属するものである。発生・集中、分布及び統合化された機関分担・配分モデルがその骨子である。前掲のフローチャートに示すように、発生集中モデルは1985年のARSDSのOD表と同年のゾーン別人口、就業人口より作成された。分布交通量モデルも上のOD表とゾーン間の道路距離より推定された。1988年の公共交通についてのOD表の初期値は上に示したモデルと1988年のゾーン別経済指標より計算された。これらのモデル、OD表は暫定的なものである。また、1985年の交通機関別シェアと、モデルの説明変数となる1988年の交通ネットワークから得られるサービス水準を基礎に構築された交通機関選択モデルも、暫定的なものである。

交通機関分担・配分モデルは上の機関分担モデルと、バスを含めた道路交通についての容量制約交通量配分プロセスから構成されている。このモデルのインプットは各種OD表と各種交通ネットワークである。OD表としては公共交通、オートバイ、一般車

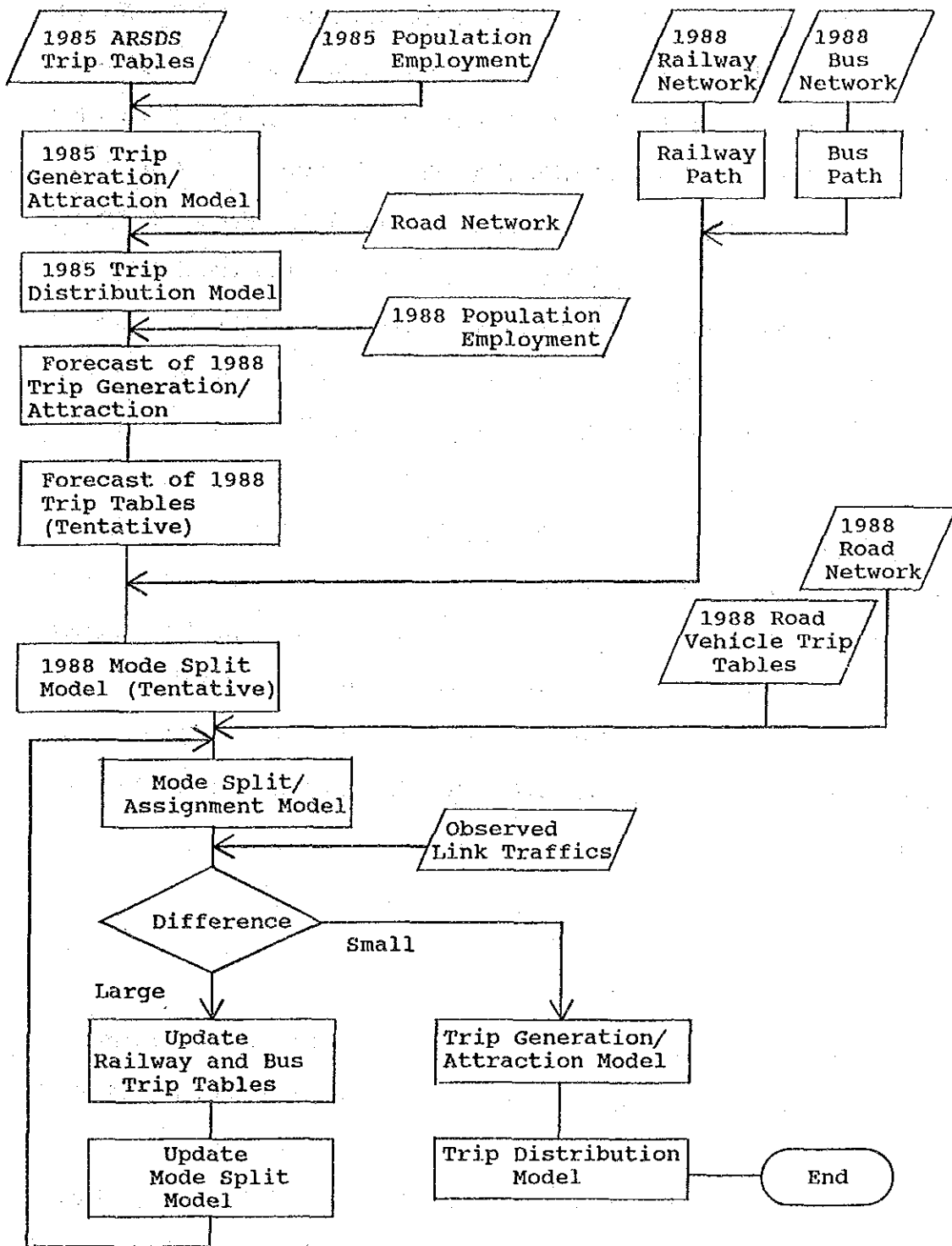


Fig. 6.2.2.5 Model Validation and Update of Trip Tables

及びトラックがあり、ネットワークとしてはQV式を含んだ道路、バス及び鉄道ネットワークがある。OD表は三等分され、各々のネットワークに三度にわたって配分される。配分の各段階では、公共交通OD表は交通機関分担モデルにより、各モードのネットワークの最短経路より計算される所要時間、所要費用をもとに鉄道とバスに分割される。この配分プロセスで公共交通のルートは変更されないが、各配分段階毎に変化する道路交通量により得られるQV式により変化する走行速度が各モードの所要時間に影響し、この所要時間の変化が機関分担を各配分毎に変化させる。このようにして、このモデルにおける鉄道とバスの機関分担は上の配分毎に変化することとなる。道路走行車両については、各リンクの走行時間の変化は最短経路を変化させ、変化したルートに交通利用が配分されることとなる。

交通機関分担・配分モデルはモード別の交通量を各交通ネットワークに割り当てる。配分結果はスクリーンライン調査結果と照合され、その差が十分に小さいならばモデルは検証・確認され、OD表はアップデートされたと言うことができる。もし、これらの差が小さくないときには、鉄道とバスのOD表は下記の方法で改訂される。

A_kをkリンクの鉄道断面交通量観測値、E_kをkリンクのモデルによって配分された鉄道断面交通量、Muを鉄道OD表の改訂のための修正係数とすれば、Muは次のようにして計算される。

$$\text{Mu} = \left(\sum_{k=1}^n A_k \times E_k \right) / \sum_{k=1}^n (E_k)^2$$

Muは鉄道とバスの両方について計算され、各々のOD表はこれらのMuにより改訂される。この段階で鉄道とバスの輸送需要が変化するため、交通機関分担モデルも変化したシェアに基づいてアップデートされる。

モデルの検証作業とOD表の改訂は、このようにして繰り返し実施され、配分交通量と観測交通量の差が十分に小さくなるまで続けられる。Table 6.2.2.3はこのモデル検証作業の最終結果を示している。発生集中モデル、分布交通量モデルは最終的にこれらの改訂後のOD表をもとに構築される。

Table 6.2.2.3 Observed and Estimated Traffic on Selected Links

Link	Mode	Observed	Estimated	Est./Obs.
Univ. Indonesia - Depok	Railway	38886	45984	1.182533
Cakun - Bekasi	Railway	37970	41874	1.102818
Bintaro - Sudimara	Railway	21463	10624	0.494991
Pesing - Rawabuaya	Railway	2484	12213	4.916666
Daan Mogot	Bus	69843	28802	0.412382
Gajah Mada	Bus	162535	167883	1.032903
Gunun Sahari	Bus	123246	141730	1.149976
Sudirman	Bus	221044	163623	0.740228
Serengseng, Raya Bogor, Tol Jagorawi	Bus	219381	250347	1.141151
Tol Pondok Gede, Kalimantan	Bus	56098	182260	3.248957
Daan Mogot, Tol JKT Merak	Road	102983	77427	0.751842
Raya Bogor, Tol Jagorawi	Road	113224	89959	0.794522
Parman	Road	145862	86185	0.590866
Sudirman	Road	187576	197738	1.054175
Tol. JKT Bekasi, I.S.JKT Timur	Road	50895	83490	1.640436
Martadinata	Road	71213	53839	0.756027
Gajahmada	Road	98319	159999	1.627345
Kramat Raya	Road	138011	97153	0.703951
Sudarso	Road	76805	114325	1.488509

Note: Estimated and observed traffic volumes of road vehicles are shown in PCU.

(3) 予測モデル

1) 発生集中交通量モデル

i ゾーン発生交通量を i ゾーンから出発する全てのトリップ数とすれば、OD表の i 行の合計がこれにあたる。j ゾーンの集中交通量は j ゾーンに到着する全てのトリップ数であり、OD表の j 列の合計として表される。発生集中交通量モデルはゾーン別の発生交通量、集中量とゾーン別の社会経済指標の関数の分析から構築された。Fig.6.2.2.6 と7 はDKI Jakarta に含まれるゾーンについてゾーン別の人口、就業者数とトリップ発生の関係を示したものであり、Fig.6.2.2.8 と9 はBotabek とその他地域の人口との関係を示したものである。

これらの分析を通じて五つの発生集中モデルが作成された(図参照)。それらはDKI Jakarta、Botabek 1、Botabek 2、Other area 1、Other area 2 の五つである。

モデルの推定は最小自乗法により、推定結果は以下の通りである。

- DKI Jakarta Model

$$G_i = 820.75 + 558.6 \times E_i + 175.66 \times P_i \quad (R=0.8288)$$

ただし、 G_i : i ゾーンの発生集中交通量

Ei: i ゾーンの就業者総数

Pi: i ゾーンの人口総数

- Botabek 1 Model

$$Gi = -512.76 + 82.60 \times Pi \quad (R=0.9103)$$

- Botabek 2 Model

$$Gi = 895.35 + 7.23 \times Pi \quad (R=0.5053)$$

- Other area 1 Model

$$Gi = 1985.75 + 0.7651 \times Pi \quad (R= 0.8244)$$

- Other area 2 Model

$$Gi = 755.70 + 0.0080 \times Pi \quad (R=0.4453)$$

予測段階での推定誤差を小さくするためにゾーン別に特性係数を算出した。それは推定値に対する観測値の比として表現される。

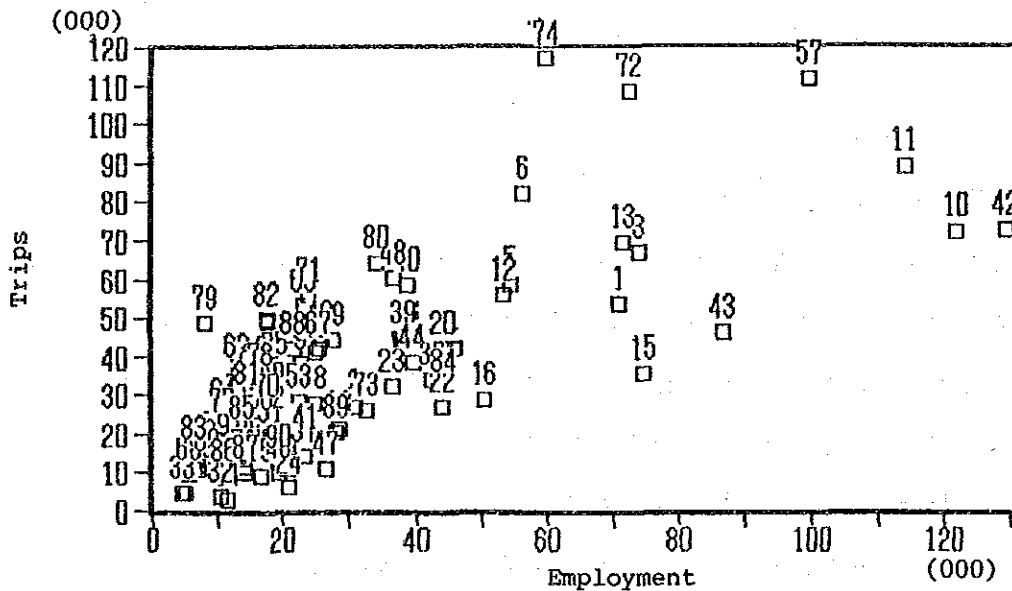


Fig. 6.2.2.6 Relationships Between Trip Generation/Attraction and Employment (DKI Jakarta)

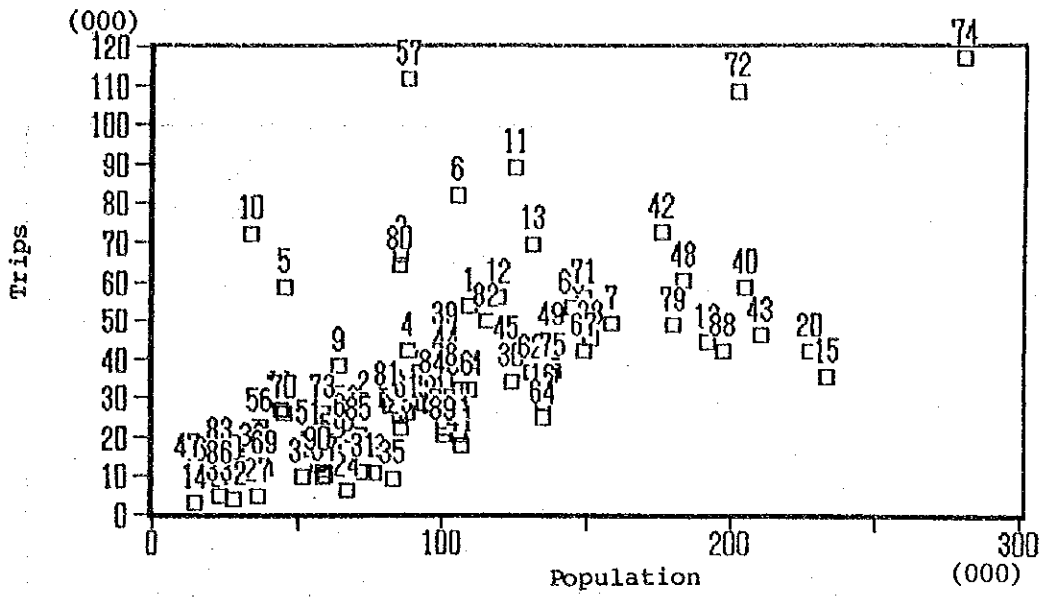


Fig. 6.2.2.7 Relationships Between Trip Generation/Attraction and Population (DKI Jakarta)

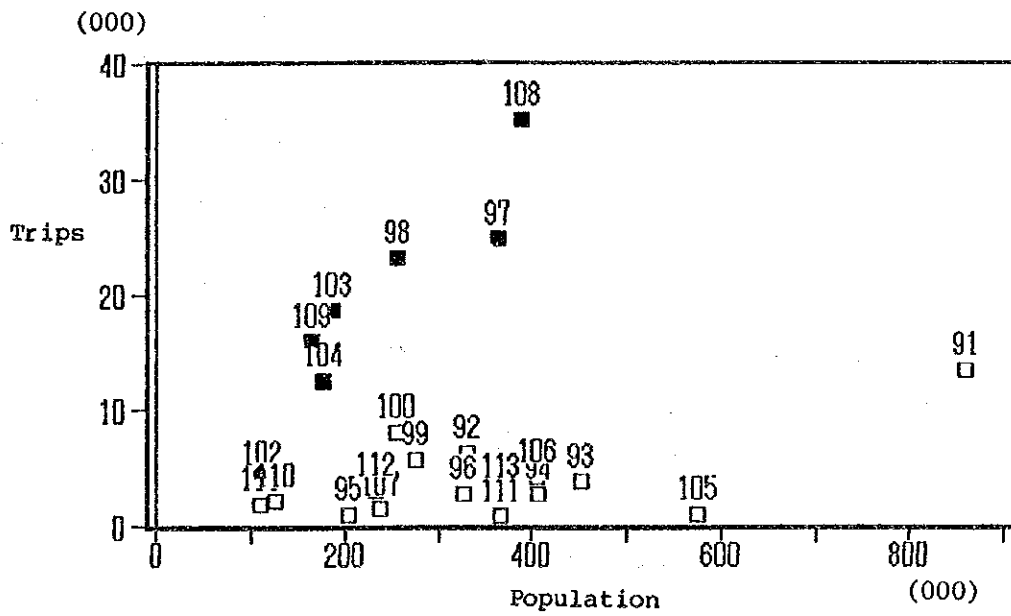


Fig. 6.2.2.8 Relationships Between Trip Generation/Attraction and Population (Botabek)

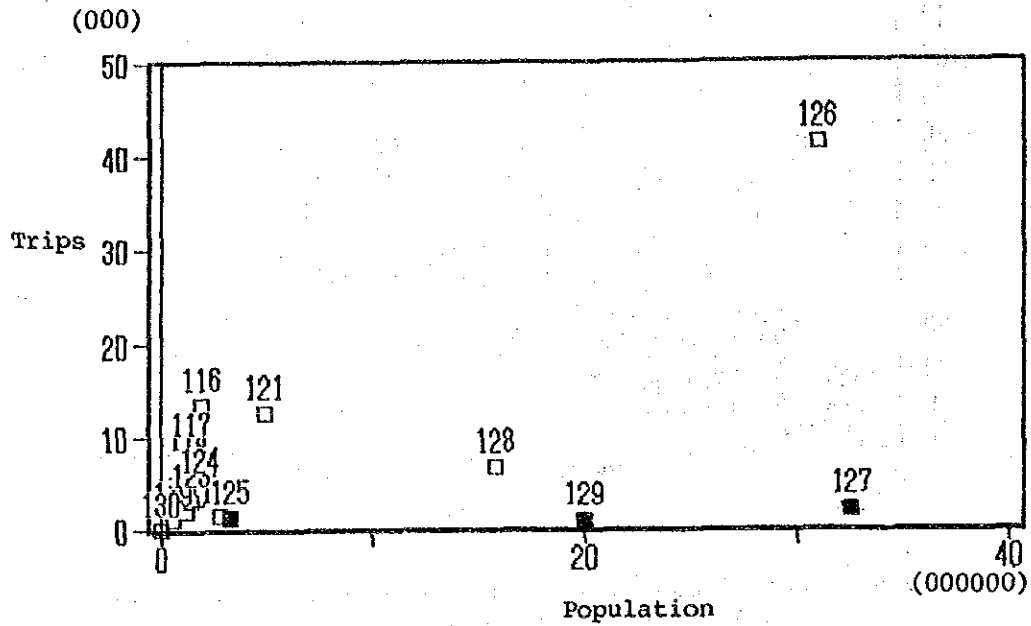


Fig. 6.2.2.9 Relationships Between Trip Generation/Attraction and Population (other area)

2) 分布交通量モデル

分布交通量モデルはゾーン別の発生集中量と分布交通量の関係を表すもので、本調査ではグラビティモデルが用いられた。モデルのパラメータは最小自乗法により次のように求められた。

$$T_{ij} = 0.0001695 \times G_i^{0.70258} \times A_j^{0.70169} \times dij^{-0.28177}$$

ただし、 T_{ij} : ij ゾーン間のトリップ数

G_i : i ゾーンの発生交通量

A_j : j ゾーンの集中交通量

dij : ij ゾーン間の道路距離

ij 間道路距離 dij は1988年の道路ネットワークから、最短経路法により算出された。モデルの精度を確保するためにゾーン間特性係数も算出された。

3) 交通機関分担モデル

交通機関分担モデルは競合関係にある交通手段のシェアを、各々のサービス水準をも

とに推定するモデルである。

公共交通機関を利用しようとする旅客は利用できる交通機関のサービスレベルを考慮して、どの交通手段を選ぶか決定するものとする。この種のモデルの中で最も一般的なものは、旅行の発着地間の所要時間を選択要因と仮定する転換率曲線法であろう。しかしながら、このモデルでは旅行に要する費用が考慮されていない。旅行時間と費用とは交通機関選択に置いて非常に重要な位置を占めており、本調査ではこの両方を同時に考慮できる時間価値交通機関選択モデルを使用した。このモデルの採用により、旅行時間、乗継ぎ時間、待ち時間及び旅行費用の改善による効果を推定することができる。本調査での重要な課題の一つであるフィーダーサービス改善の効果もこのモデルである程度推測できると考えられた。

Fig.6.2.2.10は時間価値モデルを概念的に示したものである。旅行しようとする人は広義の旅行費用を支払わなければならない。このモデルは彼が一般化費用の最も安い交通機関を選択するものと仮定するものである。ここで言う一般化費用は旅行時間と金銭的費用であり、彼は競合交通機関の時間と費用を比較吟味する。旅行に要する一般化費用の総額は金銭的な費用と金銭に換算された時間費用の総額と考えられる。したがって、彼は自己の時間評価関数に基づいて旅行時間を費用に換算する。モデルは時間価値を確率変数と仮定しており、もし彼が自分の時間価値を高く評価すれば、より速い交通機関を安く評価すると仮定している。なぜなら、全費用のうちの旅行時間部分がより小さくなるからである。Fig.6.2.2.10を例にとるならば、自分の時間価値をAと判断する人は第二の交通機関を選択するものと考えられる。なぜなら、第一の交通機関による総旅行費用は第二の交通機関よりも高価となるからである。もし、彼が自分の時間価値をBと評価するならば、金銭的な旅行費用が第二の交通機関よりも高いにもかかわらず第一の交通手段を選ぶものと考えられる。

第二の交通手段のシェアは次の式によって計算される。

$$S_2 = \int_{-\infty}^{\ln \lambda^*} f(\ln \lambda) \cdot d \ln \lambda$$
$$f(\ln \lambda) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma/n\lambda^2}} e^{-(\ln \lambda^* - \mu/n\lambda)^2 / 2(\sigma/n\lambda)^2}$$

ただし、 S_2 : 第二交通機関のシェア

λ : $-(K_1 - K_2) / (t_1 - t_2)$

$\mu \ln \lambda$: $\ln \lambda$ の平均値

$\sigma \ln \lambda$: $\ln \lambda$ の標準偏差

時間価値モデルは時間価値の分布を対数正規分布と仮定しており、この分布を決定する平均値と標準偏差はゾーンペア別の競合交通機関の旅行時間、費用及び交通機関別のシェアを用いてキャリブレーションによって求められた。

推定された $\ln \lambda$ の平均値及び推定値は次のとおりである。

$$\mu \ln \lambda = 5.9458$$

$$\sigma \ln \lambda = 1.1503$$

推定された時間価値の平均値はJabotabek 地域での公共交通機関利用者の時間価値を表し、それは時間あたりRp.382に等しい。

推定手順はFig.6.2.2.11に示すとおりであり、交通機関分担のためにゾーン特性係数も算出している。

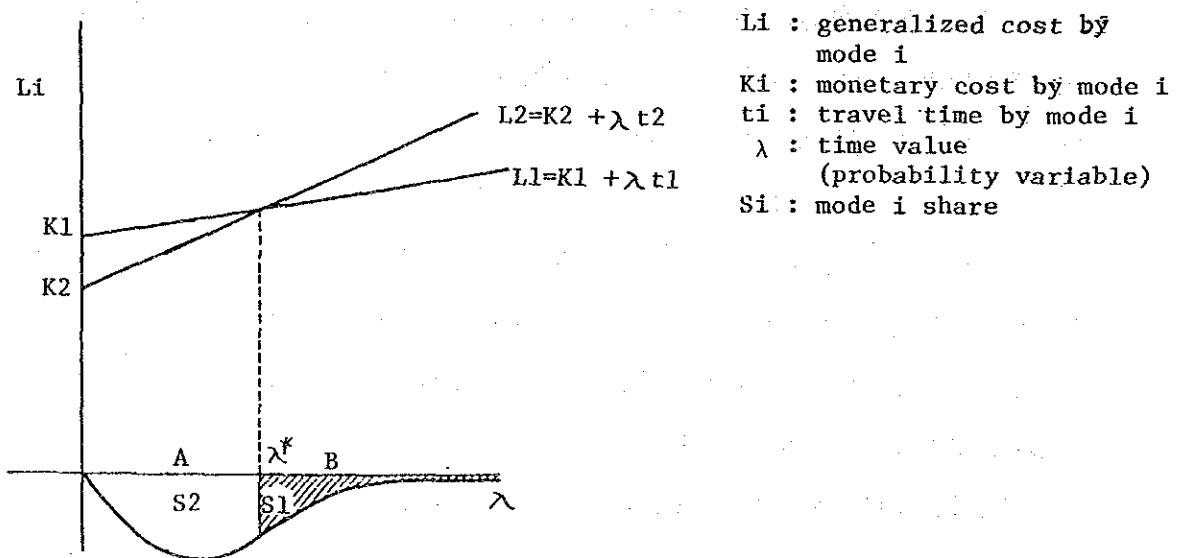


Fig. 6.2.2.10 Time Value Mode Split Model

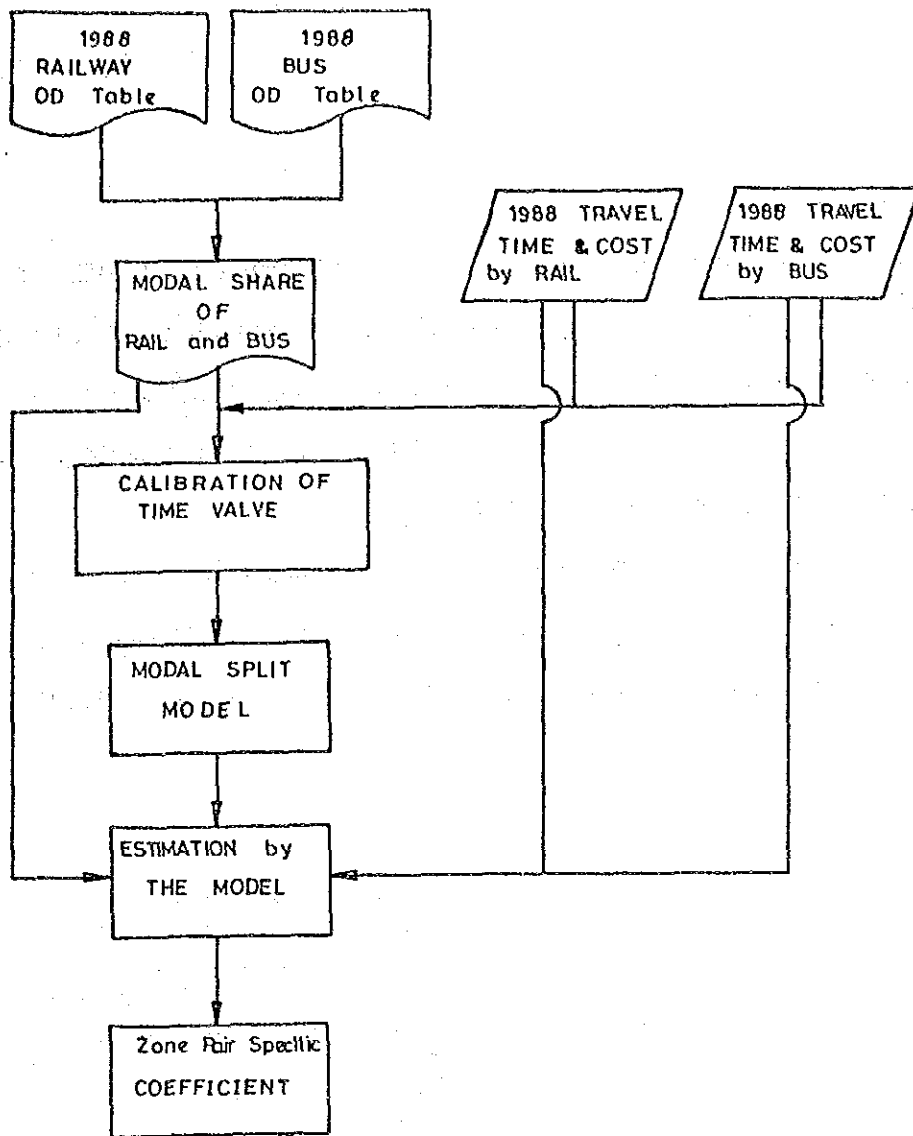


Fig. 6.2.2.11 Mode Split Model Estimation

6-3 需要予測

6-3-1 社会経済フレーム

(1) 経済発展

REPELITA IV の経済成長率の目標は5%であった。1979年から1985年間の経済成長率は現実には6.8%であったものの、引き続き2年間は成長率の鈍化がみられている。1984年から1989年まではしたがって、約2.5%の成長率であったと推定される。しかしながら、Indonesia の経済は徐々に回復の兆しを見せており、1988年から2005年間の年平均成長率を5%とすることは現実的であると判断された。

Jabotabek 地域の地域生産額の成長率については、Indonesia 全体の一人あたり生産額に対する同地域の一人あたり生産額のトレンドを分析し、将来の同地域の人口を乗じることにより推定した。推定結果はFig.6.3.1.1 に示すとおりであり、同地域の将来経済フレームとして採用された。

Table 6.3.1.1 Future GRDP in JABOTABEK Area
(1988 constant price, billion Rp.)

Area	1988	1992	2005	Growth Rate 1988-2005
DKI Jakarta	15716.9	20910.2	52885.0	7.4%
Botabek	4818.8	6256.0	14651.3	6.8%
Jabotabek	20535.7	27166.2	67536.3	7.3%

(2) 人口と就業者数

将来の人口及び就業者数については1985年のARSDS 推定値を修正することにより予測した。ARSDS の2005年推定値はIndonesia 政府の新たな情報をもとに改訂された。将来の社会経済フレームを推定する際の主要な情報は次のとおりである。

- 国家開発計画
- Jabotabek 地域開発計画
- Jakarta 市マスタープラン2005
- Kabupaten ごとの開発計画

推定結果はTable 6.3.1.2 およびFig.6.3.1.1 から6.3.1.3 に示すとおりである。

Table 6.3.1.2 Future Population and Employment (000)

Area	1988		2005	
	Population	Employment	Population	Employment
DKI Jakarta	8861	2746	12000	5167
Botabek	7160	-	11500	-
Total	16021	-	23500	-

Note : Employment in Botabek area was not estimated.
The Employment indicates the number of workers employed by the secondary and tertiary industries.

6-3-2 将来交通ネットワークと前提条件

(1) 予測ケース

需要予測のケースはプロジェクト評価の際のケース設定と関連している。本調査で設定した予測ケースはTable 6.3.2.1 に示すとおりである（詳細は5. 代替案参照）。

Table 6.3.2.1 Demand Forecast Cases

Case	Year	Railway						Road			
		1	R	R	R	R	R	1	B	B	B
		9	Y	Y	Y	Y	Y	9	C	C	C
		8						8	0	0	0
		8	a	b	1	2	3	8	0	1	2
Analysis	1988	x						x			
92a	1992		x						x		
92b	1992			x					x		
05a	2005		x						x		
05b	2005			x					x		
051	2005				x						x
052	2005					x					x
053	2005						x				x
054	2005				x						x
055	2005					x					x
056	2005						x				x

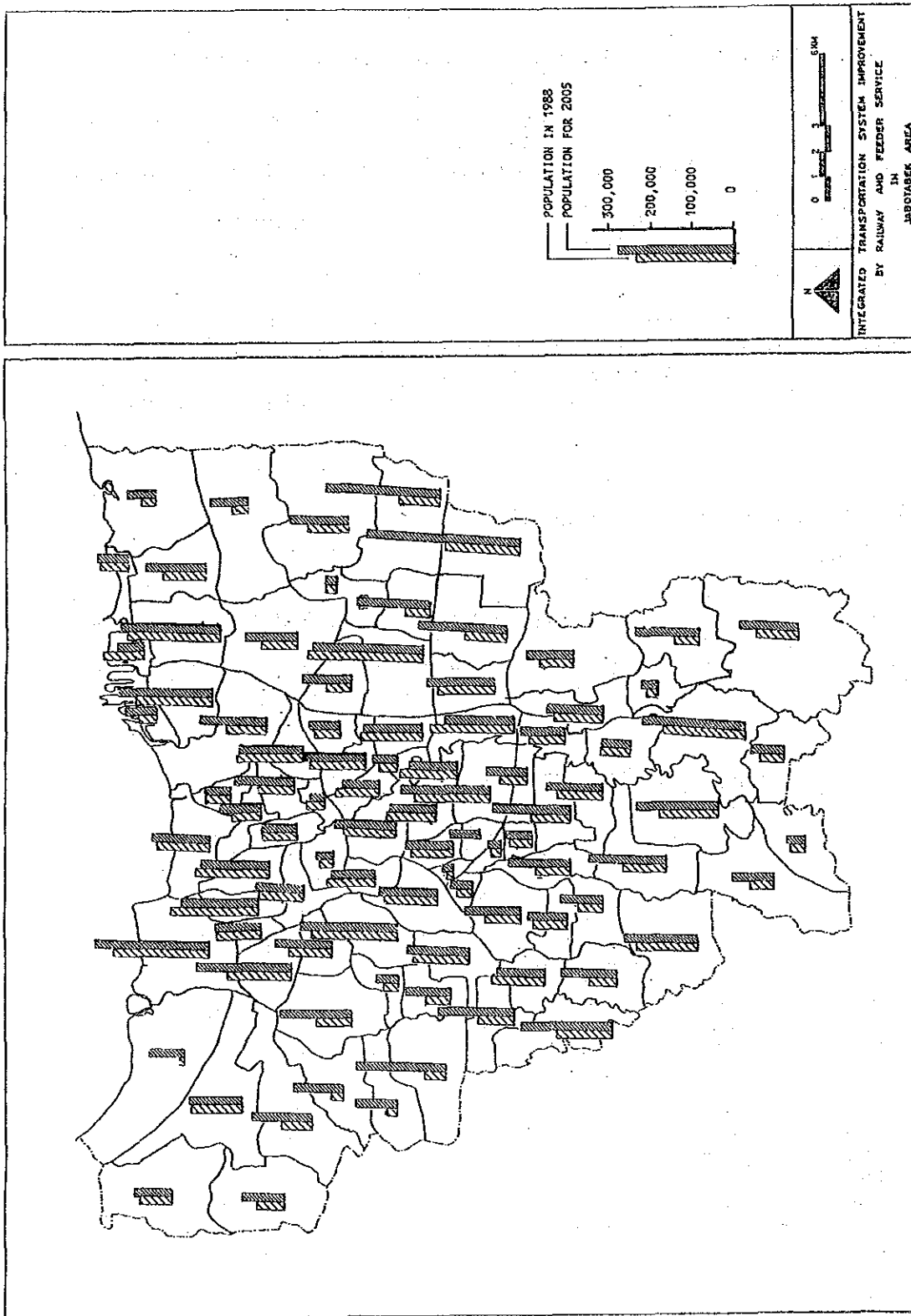


Fig. 6.3.1.1 Change in Distribution of Population in DKI Jakarta, 1988 - 2005

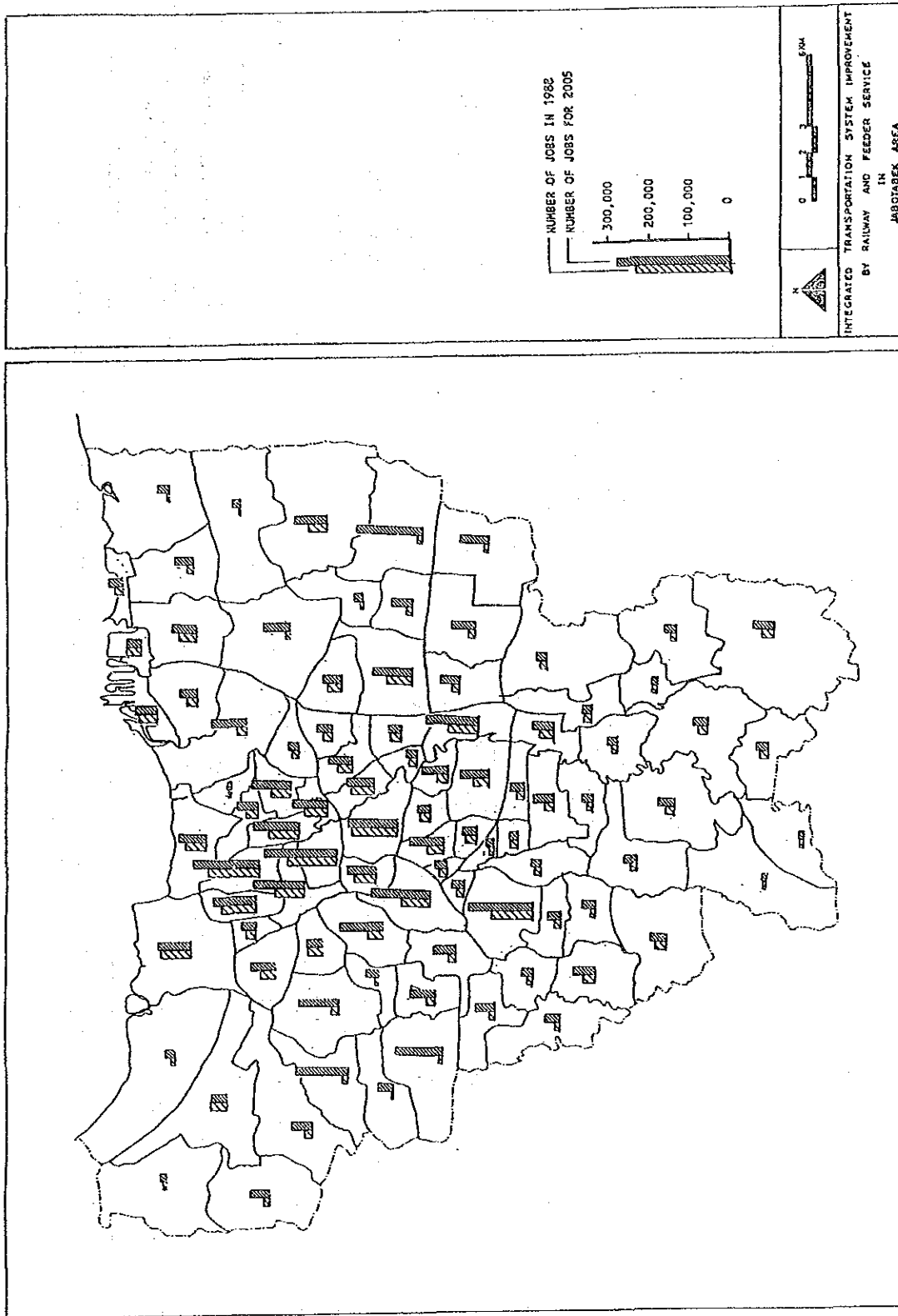


Fig. 6.3.1.2 Change in Distribution of Employment in DKI Jakarta, 1988 - 2005

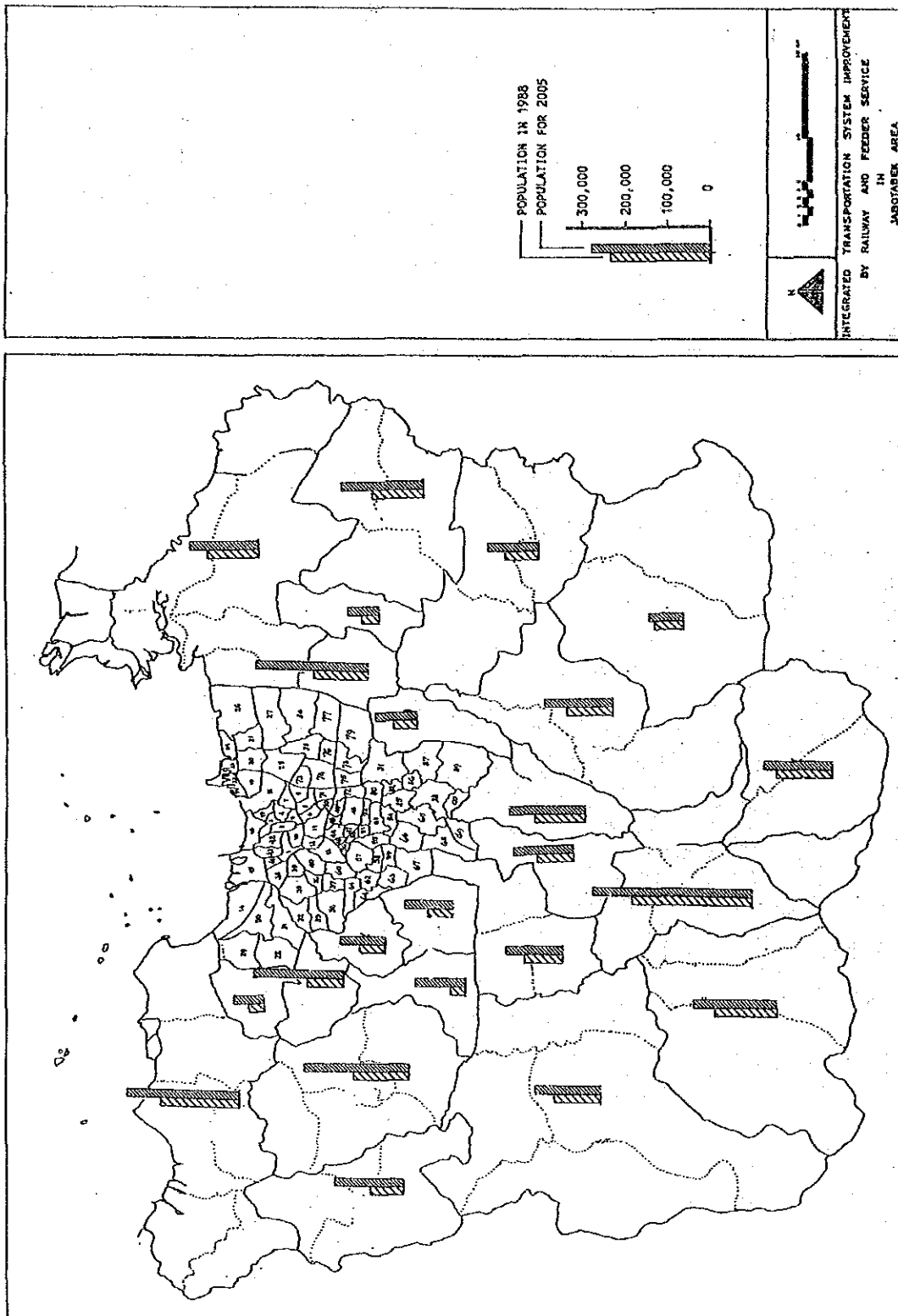


Fig. 6.3.1.3 Change in Distribution of Population in Botabek, 1988 - 2005

(2) 将来交通ネットワーク

将来交通ネットワークはIndonesia 側との度重なる討論を経てモード別に設定された。ネットワークの概要は以下のように示される。その詳細については5-2から4を参照されたい。また、将来交通ネットワークは6-2-2と同様な方法で作成された。

1) 鉄道ネットワーク

- Ry a, b

これらのネットワークは1992年完成予定の鉄道オプションbプロジェクトの評価のために作成された。オプションaプロジェクトは、現在進行中であるかまたは計画決定されたプロジェクトが完成した状態を表している。オプションbプロジェクトは同プロジェクトに含まれているプロジェクトが完成した場合の状態を仮定している。オプションbの完成後は、自動信号システムにより列車は時刻表通りに運転され、所要時間は短縮され、複線化、電化、車両の増強により列車の運転頻度は高まる。

- Ry1, Ry2, Ry3

鉄道のサービス水準はより高まり、鉄道利用者は増加した列車運転頻度による待ち時間の減少の結果、より速く目的地に到着できることになる。また、鉄道利用者は改善されたターミナル施設を利用することにより、バスから鉄道への乗り換えがより便利となる。サービス水準の改善はケースの番号が増えるほど高まる。

2) 道路ネットワーク

- BC00

このネットワークは道路ネットワークの基本となるもので、現在進行中及び計画決定されたプロジェクトを含んでおり、1992年の道路ネットワークとして作成された。道路の新設、改良及び三つのバス優先レーンの設定が含まれている。

- BC01, BC02

これらの道路ネットワークは2005年の鉄道ネットワークと組み合わせて、代替案のパターンを設定するために作成された。道路の新設、改良とともに七つの追加的なバス優先レーンが設定された。二つのネットワークの違いは新交通システムの整備延長の違いである。

本調査では新交通システムの具体的形式については決定していないが、需要予測のた

めのサービス水準は以下のように設定した。

- 表定速度 : 30km/h
- 運賃 : 鉄道の20% 増し
- ピーク時運転頻度: Kota-Pasar Minggu 間は6 分間隔
: North Serpong-Pondok Gede 間は10分間隔

3) バスネットワーク

バスの将来ネットワークは現在のバスネットワークをベースとして作成されたが、道路の新設、バス優先レーン及びバスターミナルの移転について考慮し、新たなルートを設定した。

- 1992年バスネットワーク

このバスネットワークは1992年の道路ネットワークであるBC00に対応している。バス優先レーンが設定されており、バスルートは優先レーンを走行するものと仮定した。

- 2005年バスネットワーク

このバスネットワークは道路ネットワークのBC01とBC02に対応している。バスルートは増加したバス優先レーンに対応するとともに、移転したバスターミナルと旧バスターミナル間に新設された。新ルートはPulo Gadung - New East Terminal 間と Cililitan - New South Terminal 間である。New Kalideres Terminalと旧ターミナル間については非常に近接しているため無視した。新たなバスルートとして、新設されるOuter Ring Roadについても考慮した。

(3) その他の前提

1) 将来の時間価値

公共交通利用者の将来の時間価値は日本での経験をもとに、一人あたりGDP の伸びに比例して増加するものと仮定した。時間価値の増加とともにより速い交通機関が選択されることになる。将来の時間価値推定値は次のとおりである。

年	時間価値 (Rp./時間)
1988	382
1992	450
2005	949

2) 将来の運賃水準

公共交通機関の将来の運賃水準は実質価格では現在の水準と同じであると仮定する。

3) 自動車の平均乗車人員

自動車の平均乗車人員はARSDS 及び Outer Ring Road Studyの情報をもとに次のように設定し、将来については、先進国でみられるようにその値が減少するものとする。

年	1988	1992	2005
一般車	1.76	1.63	1.22
オートバイ	1.14	1.13	1.09

バスの平均乗車人員はバス旅客調査の結果を用い、次のように設定した。なお、この値は2005年まで変化しないものと仮定した。

小型バス：	6.7
中型バス：	18.0
大型バス：	49.8

4) 自家用車抑制策

Pamintori とBuchananの "Traffic Restraint and Parking Policy Studies" では二つの交通抑制政策が提案されている。一つは駐車料金の値上げであり、もう一つは進入規制 (Area Licensing Scheme)である。同レポートではこれらの政策の効果を非常に大きいものと予測しているが、Singapore での同様の政策実施から考えて自家用車利用の減少は同報告書より少なく、次のようになるであろうと仮定した。

- 駐車料金値上げ策

上の報告書に示された駐車抑制政策地域内へ進入する自家用車が全日交通量の10% 減少する。

- 進入規制

進入規制地域内への自家用車交通量が朝8時から10時までの間さらに30% 減少する。

駐車料金値上げ策は1992年に、進入規制は2005年に実施されるものと仮定した。減少した自家用車利用トリップは公共交通手段に移転するものと考えた。自家用車利用トリップは前述の平均乗車人員により公共交通トリップに変換される。

6-3-3 将来の交通生成

(1) パーソン・トリップについての調査

Jabotabek 地域での最初のパーソン・トリップ調査は1972年に実施されたが、Jakarta 市の全域をカバーするものではなかった。全域を対象とした最初の調査は1985年にARSDSにより実施された。1985年の調査結果及び2005年の予測結果はTable 6.3.3.1 に示す。

繰り返し実施されているJakarta 都市交通調査(Jakarta Urban Transportation Project Studies)でも将来交通量の予測が行われている。その結果は上に示した表に含められているが、それとともに人口及び一人あたりトリップ率が1982、1992、1995の各年について示されている。

(2) 将来の交通生成

ARSDS は1985年の一人あたりのトリップ発生率として、交通手段利用トリップについては0.89、全トリップについては1.68という値を示した。この値はTable 6.3.3.2 に示す他の大都市に比べて小さいように見える。

経済発展及び交通手段利用の普及にともない一人あたりのトリップ発生率が増加する傾向を考慮すれば、1982年の0.98が1992年には0.99になり、1995年には1.02になるという見通しは低いと考えられる。

ARSDS による2005年のトリップ発生率の予測値は上の1982年から1995年の傾向からは高いものに見えるが、上の議論を踏まえるならば2005年における1.29あるいは2.08は依然として低く見るとともに、合理的な推定値の範囲に含まれるものということができよう。したがって、本調査の一人あたりトリップ発生率としてはARSDS のものを採用した。

6-3-4 予測結果

(1) 概要

Table 6.3.4.1 はケース別、交通手段別の交通需要予測結果を示している。ゾーン間総トリップ数は1985年の5,516,000 から、2005年には13,462,000に増加する。全トリップ中の公共交通手段のシェアは56% から58% に拡大する。鉄道輸送のシェアはケース052 の場合2%からほぼ15% へと拡大する。全公共交通トリップに対する鉄道輸送のシェアは、やはりケース052 の場合、3.7%から25% へと拡大する。

Table 6.3.3.1 Total Person Trips and Population 1972 - 2005
(000)

	1982 1)	1985 2)3)	1992 1)	1995 1)	2005 2)
Railways	45	21	158	406	913
Buses	3,191	3,528	4,173	4,667	(7,681
Bajaj	306	333	306	306	(
Taxis	253	68	357	406	617
Public Total	3,795	4,559	4,994	5,785	9,211
Motor cycles	1,373	1,400	1,787	2,030	2,726
Private cars	1,711	1,522	2,144	2,334	3,548
Trucks, etc.	-	87	-	-	-
Total	6,879	6,959	8,925	10,149	15,485
Non-motorized (including Becak)	-	6,161	-	-	9,425
G. Total	-	13,120 3)	-	-	24,910
Popul. DKI	7,000	7,829	9,022	9,950	12,000
Motorized Trips/ person	0.98	0.89	0.99	1.02	1.29
All Trips/person	-	1.68	-	-	2.08

Source: 1) DLLAJR, 1982 through Jakarta Transport Investment Program Review (Pamintri, Buchanan, etc. July 1987)

2) ARSD Study (1987, JICA). The report showed the percent distribution. The trips are calculated by using the percentages. The trips using the taxis are estimated by using the percent ratio in 1995 (406/(406 + 2334)).

Table 6.3.3.2 Person Trip Rate in Selected Cities

	Year	Trip rates per person
1. Manila	(1980)	1.80 (Excluding walk)
2. Bangkok	(1978)	1.60 (.. ..)
3. Cairo	(1983)	1.00 (.. ..)
4. Singapore	(1987)	2.00 (.. ..)
5-1. Jakarta	(1985)	0.89 (.. ..)
5-2. Jakarta	(1985)	1.68 (Including walk)
6. Klan Valley	(1985)	2.54 (.. ..)
7. Casa Blanca	(1985)	2.64 (.. ..)
8. Dabao	(1980)	2.34 (.. ..)
9. Panama	(1980)	2.42 (.. ..)
10. Tokyo	(1987)	2.53 (.. ..)
11. Sapporo	(1972)	2.68 (.. ..)

From each study report.

ケース92a では鉄道に対する輸送需要は鉄道の輸送能力を越えてしまい、鉄道は輸送能力分のみ輸送するものとしている。

Fig. 6.3.4.1は代替案別の交通手段ごとのシェアの違いを示している。鉄道の改善水準が高くなればなるほど、鉄道利用トリップが増加する結果となっている。しかしながら、鉄道利用トリップは道路改良が進んだ場合には減少することを示している。

Table 6.3.4.1 Transportation Demand Forecast Results

- Number of Passengers - (1000 passengers)

Case	Total	Public	Railway	Bus	Private	M-cycle	Sedan
ARSDS	5516	3099	115	2984	2417	930	1487
1988	7089	3432	217	3215	3657	1038	2619
1992a	8530	4243	815	3428	4287	1322	2965
1992a'	8530	4243	421	3822	4287	1322	2965
1992b	8531	4244	868	3376	4287	1322	2965
05a	13462	7745	1492	6253	5717	2207	3510
05a'	13461	7744	421	7323	5717	2207	3510
05b	13461	7744	1629	6115	5717	2207	3510
051	13461	7744	1741	6003	5717	2207	3510
052	13462	7745	1995	5750	5717	2207	3510
053	13462	7745	2016	5729	5717	2207	3510
054	13462	7745	1709	6036	5717	2207	3510
055	13462	7745	1968	5777	5717	2207	3510
056	13462	7745	1991	5754	5717	2207	3510

Note 1: The 1992a' and 05a' figures show capacity constrained demand on railway.
 Note 2: The 1988 figures show the result of model validation.

(2) 集約ゾーン間のトリップ数

Fig. 6.3.4.2はゾーン間の交通需要を理解しやすくするための集約ゾーンを示している。131のトラフィックゾーンは30の大ゾーンに集約されることになる。

Fig. 6.3.4.3は大ゾーン間のパーソン・トリップの流動を示している。Jakarta市内の流動はかなり太いものとなっている。Bekasi、Tangerang、Depok及びCibinongとの流動も無視できない。Fig. 6.3.4.4はケース052での鉄道旅客流動を示しており、Jakarta市内の流動量が同様に大きい。

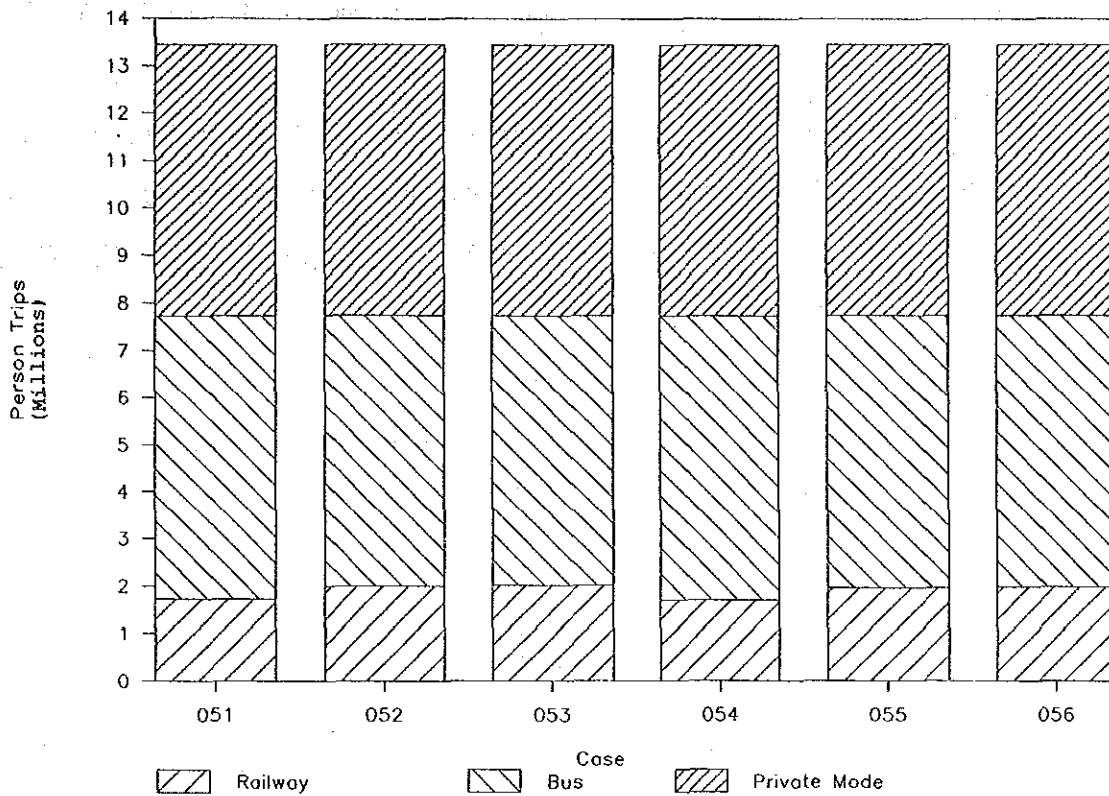


Fig. 6.3.4.1 Future Demand by Mode and by Case

(3) 鉄道の断面交通量

Fig.6.3.4.5 はケース92b での鉄道断面交通量を示している。Manggarai とJatinegara間が全日両方向交通量として 254,000と最大値を示している。東線、西線及び中央線も大きな交通量を見せている。

Fig.6.3.4.6 と7 はケース052 と055 の断面交通量を示し、鉄道及び新交通システム双方の量を表している。ケース92b と同様に、上の両ケースともManggarai-Jatinegara間が最大の断面交通量を示し、新交通システムについても大きな値となっている。

(4) バス旅客及び道路交通

Fig.6.3.4.8 と9 はそれぞれケース052 のバス旅客の断面交通量、PCU 単位の道路交通量を表している。

(5) 鉄道貨物輸送需要

鉄道貨物輸送需要はRy3 ケースのCibinong新線建設に関連して考察された。将来需要の想定は本調査では実施せず、1986年に刊行された”Developed Summary of Feasibili-

ty Study of the U.K. Association for the JABOTABEK Railway Project”より引用された。

この調査ではCibinongでのセメント生産関連の貨物輸送需要に限って考察している。上の報告書によれば、Cibinongでのセメント生産の総量は2005年に年間 16,500 トンに達するものと予測されている（仮設2）。このセメント生産に関連する原材料及び製品の鉄道輸送需要はFig.6.3.4.10に示した。

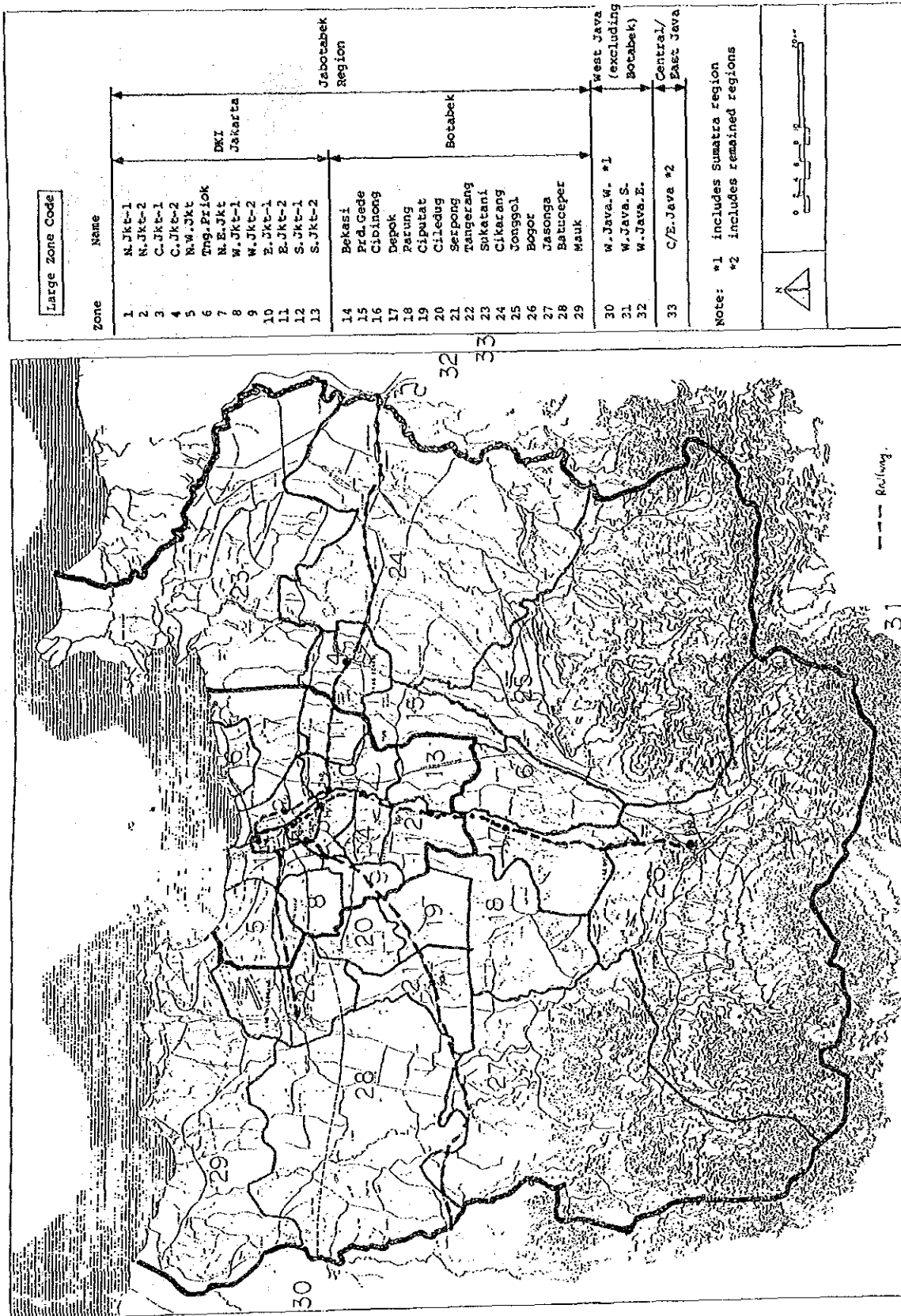


Fig. 6.3.4.2 Aggregated Traffic Zones

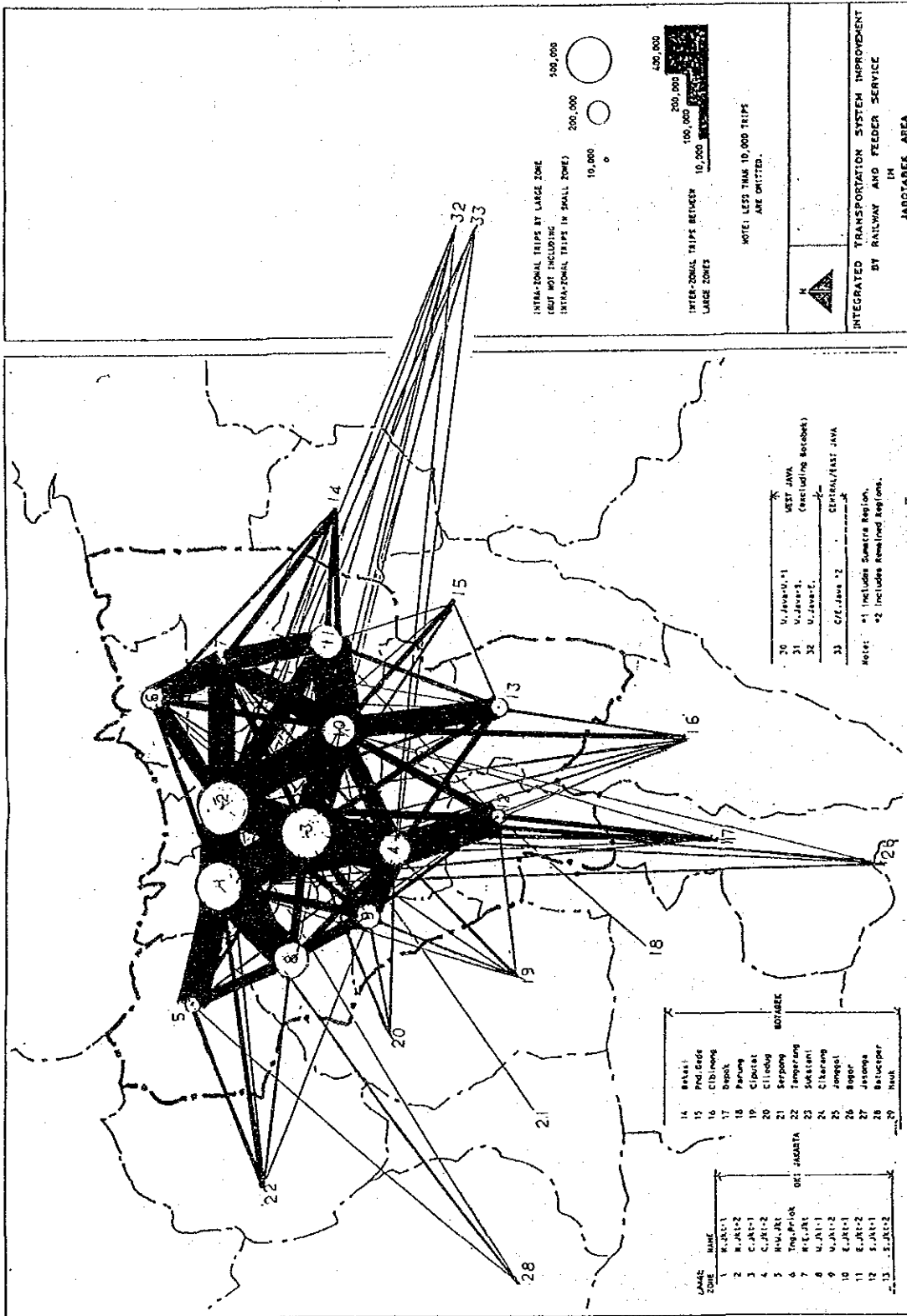


Fig. 6.3.4.3 Person Trip Flows by All Modes in JABOTABEK, 2005
--- By Large Zone ---

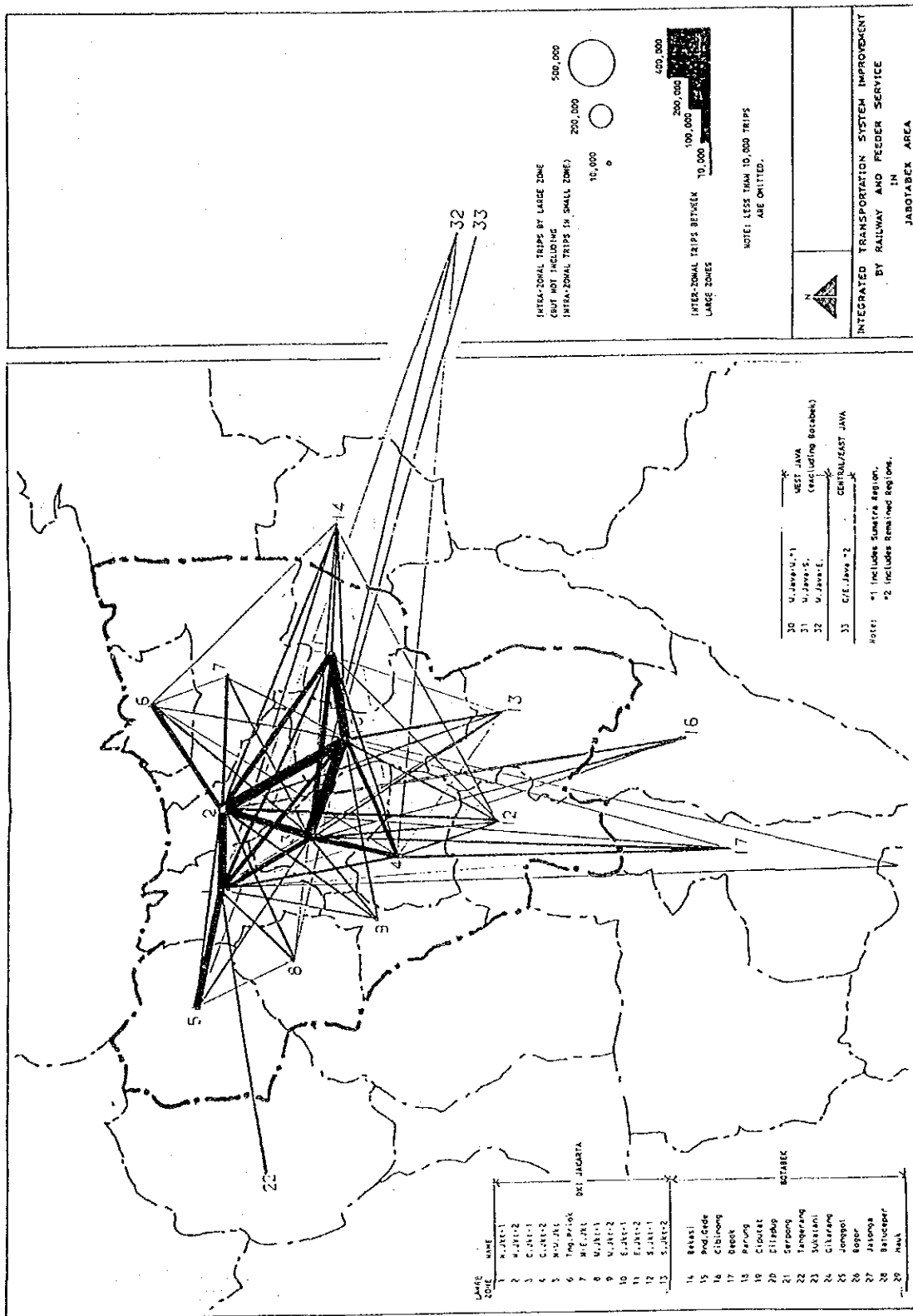


Fig. 6.3.4.4 Person Trip Flows by Railway in JABOTABEK, 2005

Case: (Basic Case=01; Ry=02)

-- By Large Zone --

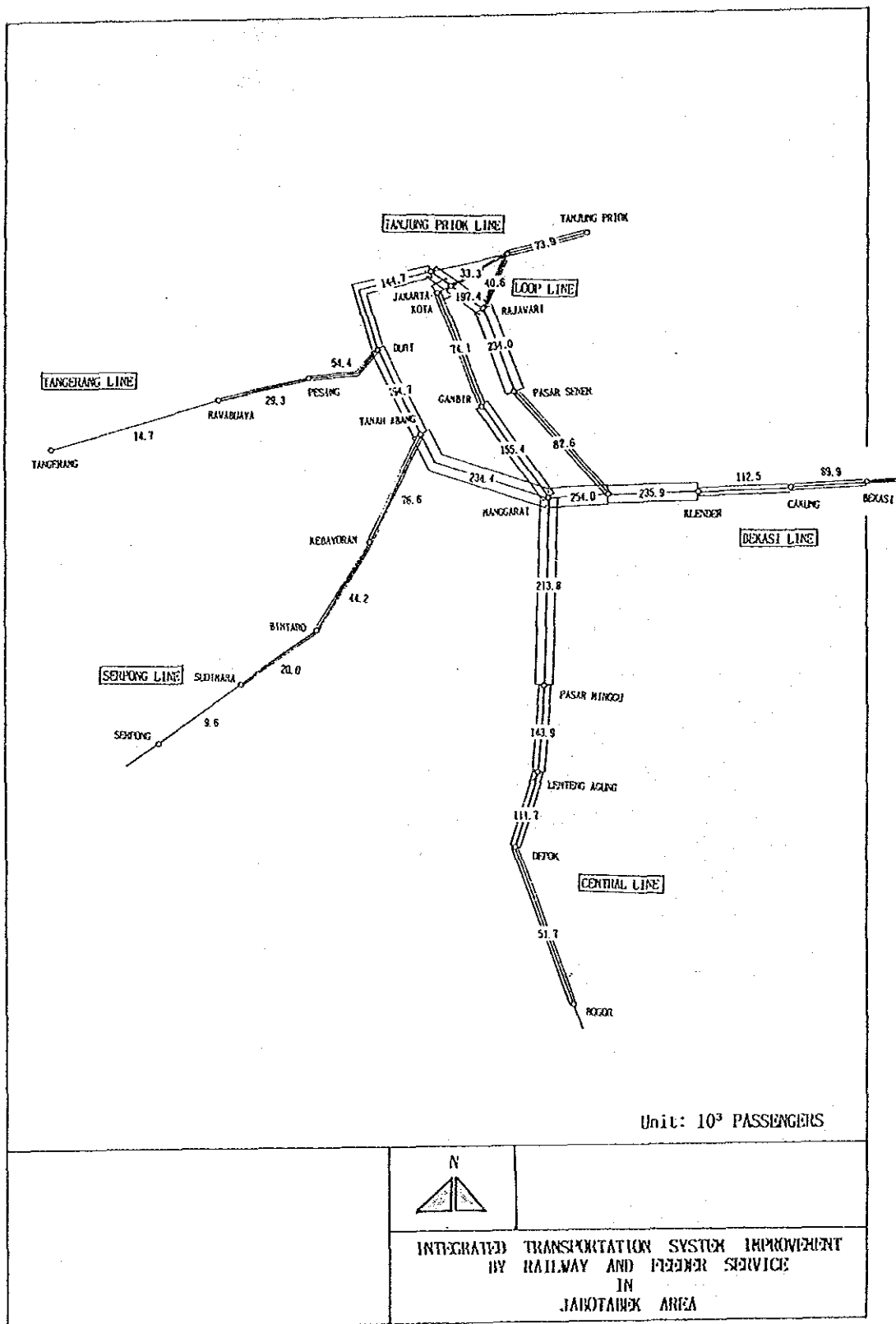


Fig. 6.3.4.5 No. of Railway Passengers
(Case: b Option)

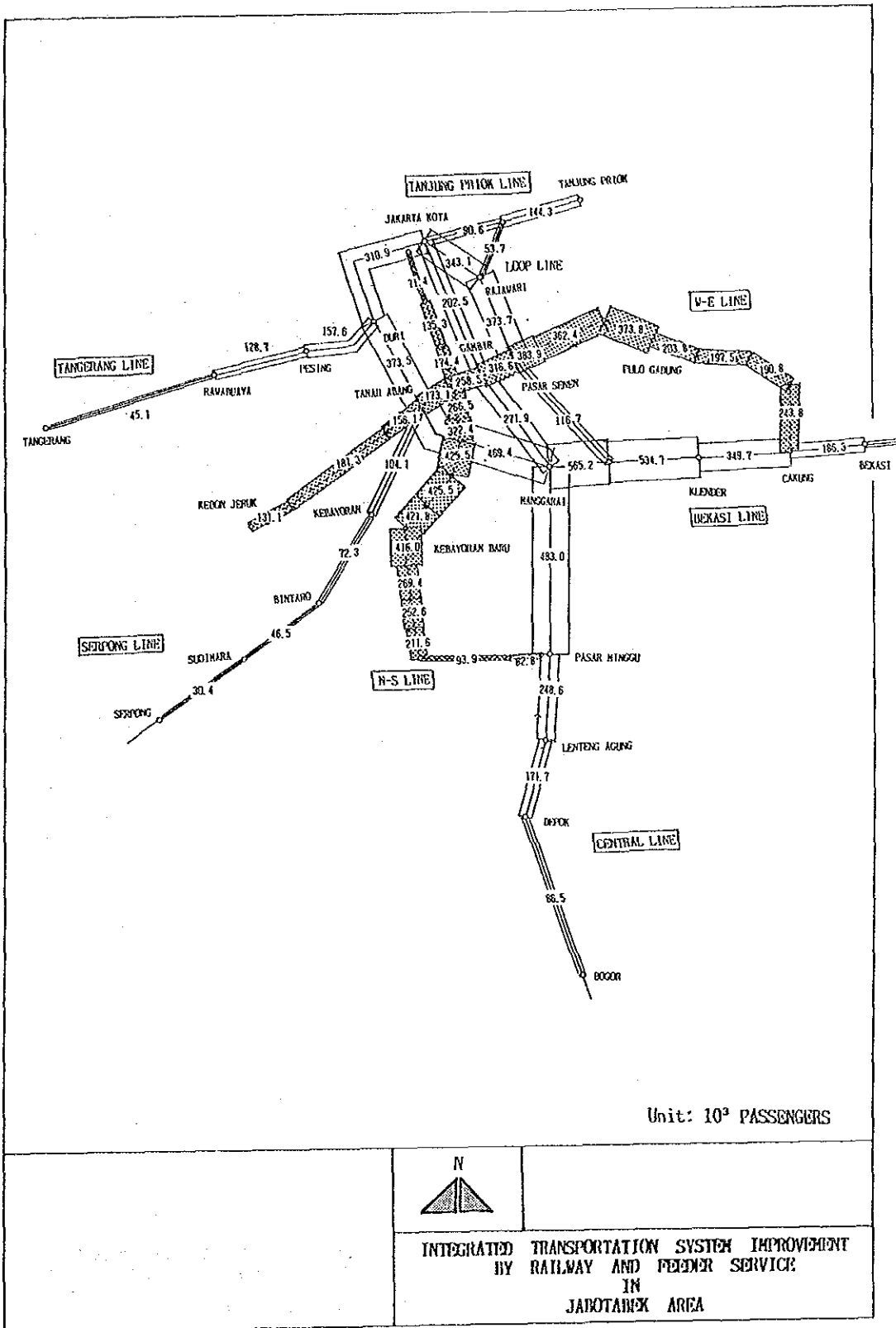


Fig. 6.3.4.6 No. of Railway Passengers
(Case 052: Ry2, BC01)

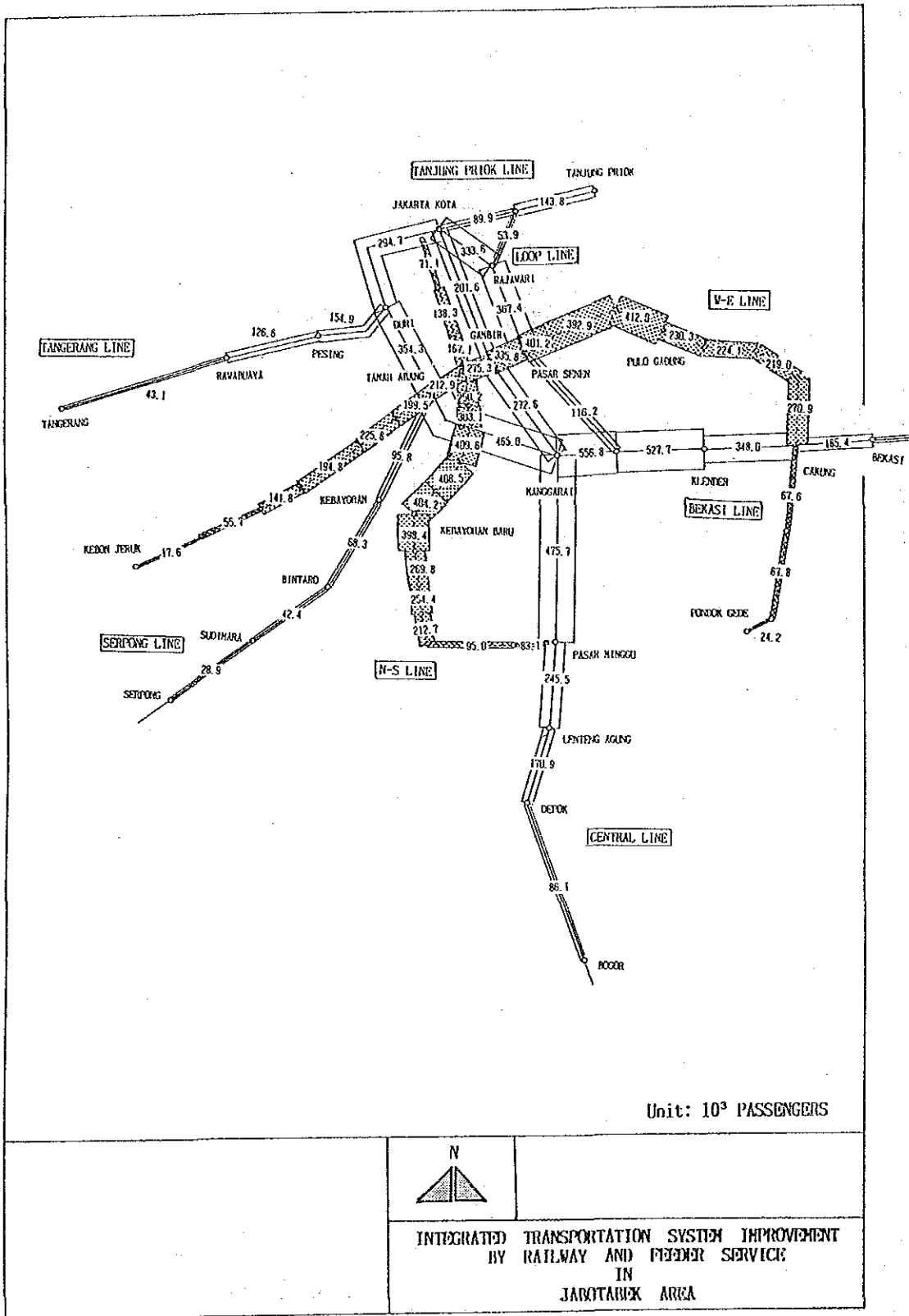


Fig. 6.3.4.7 No. of Railway Passengers
(Case 055: Ry2, BC02)

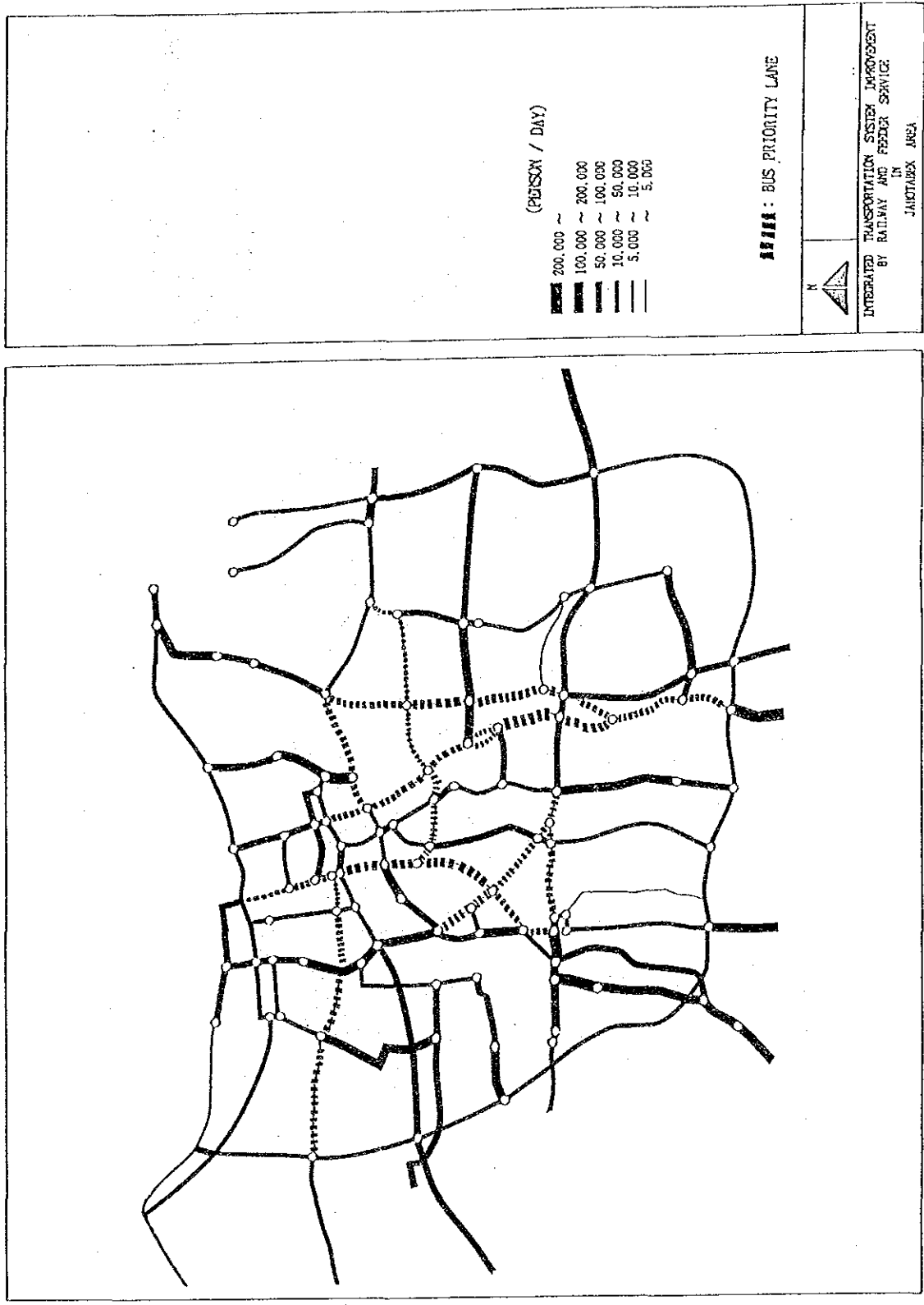


Fig. 6.3.4.8 Number of Bus Passengers

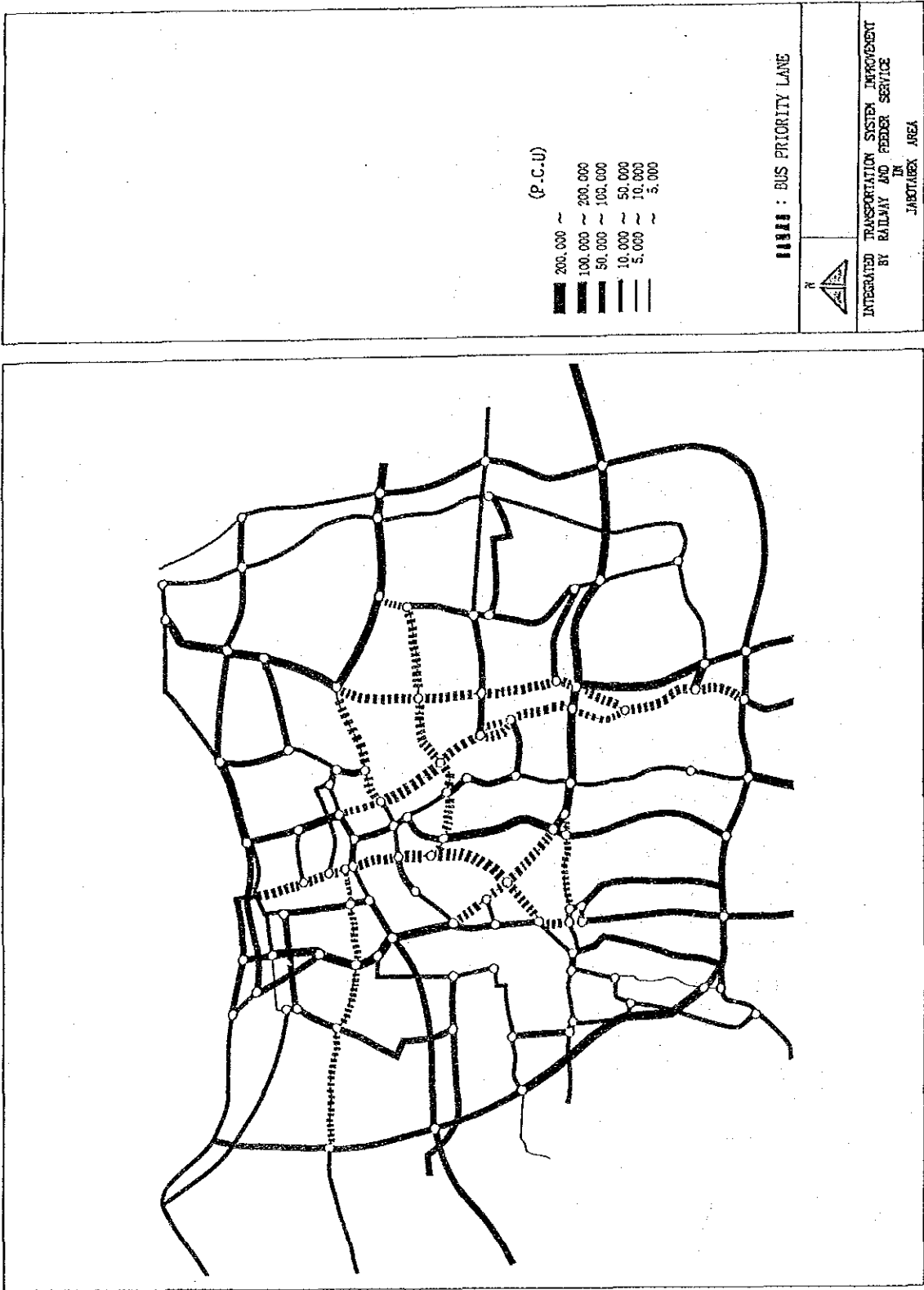


Fig. 6.3.4.9 Traffic Volume in PCU

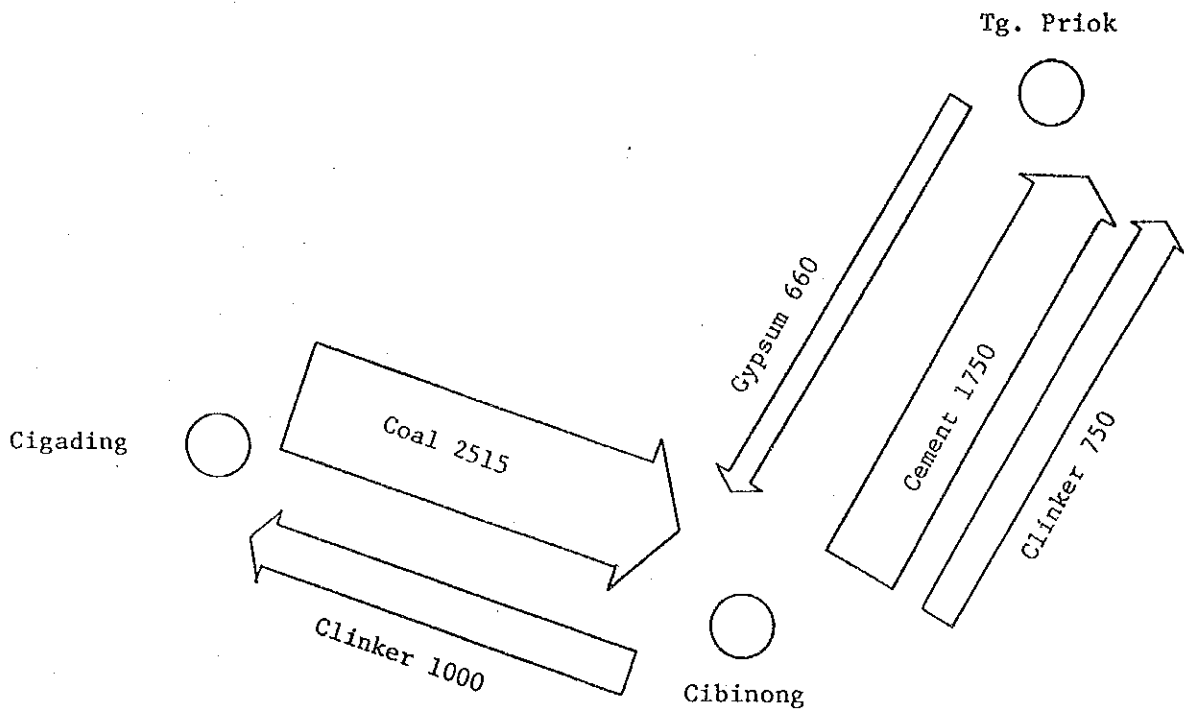


Fig. 6.3.4.10 Freight Transportation on Cibinong Line

Source: "Developed Summary of Feasibility Study of the U.K. Association for the JABOTABEK Railway Project" March 1986

第7章 最適パターンを選定

第7章 最適パターンの選定

7-1 経済評価

7-1-1 手法

(1) 一般化費用によるアプローチ

マスタープランのための6つの代替パターンの中から最適パターンを選定するために、各パターンに対し一般化費用を計算する。一般化費用の計算の他に、Steering Committeeにより、代替パターンに対して種々の社会的見地からの総合評価が加えられる。JICA調査団によるこの手法は着手報告書において提示されている。2005年における各代替パターンに対して一般化費用を計算し、各代替案比較のための評価指標として用いることとする。

一般化費用の計算方法の概要は次に示すとおりである。BC00は without ケースであり他の6つの代替パターンは with ケースとして考える。一般化費用は with と without ケースの差として計算する。

一般化費用は次の式で与えられる。

$$GC_i = IC_i + OC_i + VT_i - B_i$$

ここに GC_i = 代替案 i の2005年時点における年平均化された一般化費用

IC_i = 代替案 i の2005年時点における年平均化された投資額

OC_i = 代替案 i の2005年時点における年間運営・保守費

T_i = 代替案 i の2005年時点における年間全旅行時間

V = 旅客1人当たり時間価値

B_i = 代替案 i の2005年時点における他の便益

上記 GC_i 、 IC_i 、 OC_i 、 T_i 、 B_i は without case の BC00 に対しての対応する各値との差として計算される。

(2) 2005年時点における年平均化された一般化費用を用いる基本的考え方

マスタープランが継続的に形成されていく1990年と2005年の間における投資行程の違いに基づく影響の差を考慮せず、又上記同期間の間に少しずつ部分的に形成されていく

マスタープランによって生み出される便益を考慮することなく、年平均化された一般化費用指標即ちマスタープラン代替案のコスト/パフォーマンスをマスタープランが完成する2005年時点において計算する。

2005年時点における年平均化された一般化費用指標は、1990年と2005年の間の期間に生じた投資と便益の現在価値をベースにして計算されるならば、更に良い評価指標となるかもしれない。

しかしながら、1990年と2005年の間の投資行程については多数の案が考えられ、従って上記現在価値の計算は容易でない。それ故、JICA調査団の提案する年平均化した一般化費用のアプローチは大規模な代替パターンを比較検討する場合には効果的であり、又十分その目的を達することが出来ると考えられる。

パフォーマンスはJabotabek地域の全輸送モードの年間旅行時間費用（BC00の場合との差）を示す。VTi及び高架構造物の下の土地開発利益等を他の便益によって表される。コストは年平均化された投資コスト I_{Ci}、年間運営保守費 OC_i、（共にJabotabek地域の全輸送モードに対して）によって表される。

(3) VTi及び他の便益の計算

2005年における年間全旅行時間 Ti は2005年予測される需要に基づいて計算される。旅客1人当たりの単位時間価値 Vは適切に推定する。

他の便益は高架構造物の下の土地の開発利益、Kota駅の移転跡地の開発利益等である。

(4) コストの計算

I_{Ci}の計算

1990年と2005年の間における全ての投資コストをいくつかの主要項目別に細別する。そして各項目毎の耐用命数を設定する。その場合、I_{Ci}は次の式で与えられる。

$$I_{Ci} = \sum_k \frac{TICi^k}{Lk}$$

ここに TICi^k = 1990年と2005年の間に k項目に対し投資された全費用。

Lk = k項目の耐用命数

鉄道システムの構成項目への細別化とそれぞれの耐用命数は適切に設定する。

道路輸送システムの場合にも同様に構成項目への細別化とそれぞれの耐用命数の設定を適切に行う。

この計算方法における基本的考え方は、マスタープランを構成する各主要項目、例えばk番目の構成項目の機能を適切に維持する為には、長期的及びマクロ的にみれば、平均的に毎年 $TICi^k/Lk$ の再投資が必要であるという事である。

OCI の計算

鉄道システムについては、2005年の需要予測に基づいて列車運転計画と設備計画をまずつくりあげ、軌道延長、投資された諸設備を考慮の上、列車キロ、職員数、消費電力、燃料、保守（材料、外注）の様な各項目別に年平均費用を計算する。

道路輸送システムについても、2005年の需要予測に基づいて必要車両数、全車両キロを推定し、これらの推定値を考慮の上、人件費、燃料費、車両保守費（タイヤ等）、道路保守費等より構成される年間運営保守費を計算する。

- (5) 代替パターンの評価に対し年平均化された一般化費用を採用することの適切性について

2005年における代替パターンの評価に年平均化された一般化費用を用いることの妥当性は次によって説明される。

1) 鉄道及び道路の投資レベルの種々の代替案はカウンターパートチームとIndonesia 政府関係部門との討議に基づいて設定されており、鉄道と道路の投資規模の現実的な範囲を十分カバーしていると考えられる。従ってこれらの投資レベルの六つの組合せも又鉄道と道路の投資の現実的な組合せであると考えてよい。それ故、これら六つの組合せの中の最適な代替パターンはJabotabek 地域での鉄道と道路の投資レベルの最適な組合せであると考えてよい。

2) 2005年後の最適性

a) 輸送需要が2005年以後殆ど増大しない場合は、年平均化された一般化費用による評価は上記(2) に述べた基本的考え方に立脚して適切であると考えられる。何故なら $GCI = ICI + OCI + VTi - Bi$ は2005年以後も一定値を保つからである。

b) 2005年以後に需要が相当増大する場合、2005年以後も鉄道、道路のそれぞれが

2005年時点のサービスレベルを保つように、最小限の投資が続けられると考えると、鉄道と道路の輸送分担は2005年時点の輸送分担と殆ど変わらぬであろう。この場合、 $GCI = ICI + OCI + VTI - BI$ の各項目は次の様になる。即ち VTI は需要増加率とほぼ同じ増加率で増大する。 BI は定数部分と変数部分より構成されており、変数部分はほぼ需要と同じ増加率で増大する。 OCI 及び ICI も又需要とほぼ同じ増加率で増大すると考えてよいだろう。従って需要が2005年以後増大する場合でも、各代替案の GCI の間の相対的な大きさは2005年以後も変わらぬであろう。それ故、2005年における年平均化された一般化費用の手法による代替パターンの評価は有効であると考えられる。

3) マスタープランの代替案のような大規模なプロジェクトパッケージが多数あり、これ等を限られた時間と要員で比較して評価する場合には、年平均化した一般化費用のような簡素化した手法が必要である。

(6) 評価基準

上に説明したような方法で各代替案に対して年平均化した一般化費用指数を計算する。最小一般化費用指数を有する代替パターンが最適パターンの候補となる。しかしながら前述した様に、年平均化した一般化費用指数は評価の一指標にすぎない。

経済、社会的分野の幅広い範囲にわたる専門家より構成されるSteering Committeeはこの年平均化された一般化費用指数を一評価指標として用いつつ、総合評価の末、最適パターンを選定することとなる。

7-1-2 経済費用

(1) 鉄道投資費用

プロジェクト別及び投資費目別の鉄道投資費用をTable 7.1.2.1 と7.1.2.2 に示す。前者はBC01ケースについてのものであり、後者はBC02ケースについてのものである。これらのプロジェクト費用は、第5章に述べたように代替案別に集計されるとともに、同章に述べた方法により経済価格に変換された。Table 7.1.2.3 はケース別、投資費目別の鉄道投資の経済費用を示している。また、Table 7.1.2.4 はケース別、投資費目別の年あたり費用を資産別の耐用年数とともに示したものである。年あたりの土地の取得費用はIndonesia 側で設定されている割引率を用いて算出した。

(2) 道路投資費用

主要街路の新設、改善、交通管理プロジェクト及び有料道路建設計画を完成させるための投資費用は第5章で述べられた。その財務、経済費用はTable 7.1.2.5 に要約したとおりである。年あたりの総経済費用は街路の耐用年数を25年と仮定して、25で除して求めた。

(3) Mass Transitシステムの投資費用

第5章に述べたように、一般化費用の計算にはLRT システムの費用が計上された。年あたりの費用はTable 7.1.2.6 のとおりであり、その方法は鉄道投資と同様である。

7-1-3 経済便益

(1) 維持運営費用差

”with”、”without” ケースでの維持運営費用の差をプロジェクト実施による便益の一つとした。”with”の場合の費用はケース別の輸送需要を反映している。

1) 鉄道

a) 維持費用

鉄道の維持費用は資産別の投資費用と維持率により計算した。その方法は5-2-4 に述べたとおりである。Cibinong新線についての費用も含めて、Table 7.1.3.1 に示す。

b) 運営費用

鉄道の運営費用としては人件費、電力費、燃料費を考慮した。Table 7.1.3.2 はケース別の運営費用を示しており、職種別の平均賃金は5-2-4 を参照されたい。Cibinong新線の運営費用も含んでいる。

2) 道路

a) 有料道路

有料道路の維持運営費用は現在の有料道路の費用データより推定した。財務価格での有料道路1kmあたりの維持運営費用は年間80百万Rpであり、経済価格はその90% とみなした。その結果、経済価格での有料道路の維持運営費用は年間6,934 百万Rpと推定した。

Table 7.1.2.1 Investment Cost of Railway Project (Case 051 - 053)
(Financial Cost in Million Rupiahs)

Items	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Total
Civil Engineering	32172	24180	0	239961	30444	229712	114105	4565	3099	32681	2431	32617	0	284	347705	0	1093846
Foreign Portion	25867	12636	0	126791	12636	144197	74705	2265	1970	18586	2305	26890	0	188	270010	0	717946
Labour Cost	1982	2676	0	33945	5342	25655	11820	690	312	3373	58	1958	0	29	23309	0	111129
Others	4623	8868	0	79205	12466	59860	27580	1610	727	10722	88	4569	0	67	54386	0	264771
Station Building	0	490	0	84859	0	78313	0	19032	1495	0	0	0	0	3525	0	0	187714
Foreign Portion	0	322	0	80059	0	60568	0	12462	978	0	0	0	0	2305	0	0	136694
Labour Cost	0	50	0	7440	0	5324	0	1971	155	0	0	0	0	366	0	0	15306
Others	118	118	0	17360	0	12421	0	4599	362	0	0	0	0	854	0	0	35714
Track	50565	0	0	15973	8904	12405	0	32108	0	0	0	52927	0	0	351659	0	524541
Foreign Portion	43295	0	0	6673	6821	6727	0	28904	0	0	0	45346	0	0	340146	0	477912
Labour Cost	2181	0	0	2790	625	1703	0	961	0	0	0	2274	0	0	3454	0	13988
Others	5089	0	0	6510	1458	3975	0	2243	0	0	0	5307	0	0	8059	0	32641
Signals	3661	0	0	24050	3921	22560	0	0	0	0	0	3847	0	0	112480	0	170519
Foreign Portion	3404	0	0	20020	3417	20194	0	0	0	0	0	3578	0	0	109612	0	160225
Labour Cost	77	0	0	1209	151	710	0	81	0	0	0	81	0	0	860	0	3088
Others	180	0	0	2821	353	1656	0	188	0	0	0	188	0	0	2008	0	7206
Telecommunications	2411	0	0	980	415	907	0	0	0	0	0	2527	0	0	73723	0	80963
Foreign Portion	2224	0	0	670	348	670	0	0	0	0	0	2332	0	0	71636	0	77880
Labour Cost	56	0	0	93	20	71	0	0	0	0	0	59	0	0	626	0	925
Others	131	0	0	217	47	166	0	0	0	0	0	136	0	0	1461	0	2158
Workshop	0	0	0	10484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10484
Foreign Portion	0	0	0	4100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4100
Labour Cost	0	0	0	1915	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1915
Others	0	0	0	4469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4469
Electric Power Facilities	2128	0	0	4089	2152	4056	0	0	0	0	0	2227	0	0	5554	0	20206
Foreign Portion	2010	0	0	3779	1715	3819	0	0	0	0	0	2104	0	0	5481	0	18908
Labour Cost	35	0	0	93	131	71	0	0	0	0	0	37	0	0	22	0	389
Others	83	0	0	217	306	166	0	0	0	0	0	86	0	0	51	0	909
Local Portion	5473	0	0	7549	2253	6418	0	7185	0	0	34861	5725	0	0	11680	0	81344
Labour Cost	3940	0	0	4449	1715	4489	0	6218	0	0	28220	4127	0	0	10747	0	69005
Others	460	0	0	930	161	639	0	290	0	0	1992	479	0	0	280	0	5231
Machinery	1073	0	0	2170	377	1490	0	677	0	0	4649	1119	0	0	653	0	12208
Foreign Portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Labour Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Portion	1073	0	0	2170	377	1490	0	677	0	0	4649	1119	0	0	653	0	12208
Labour Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	1073	0	0	2170	377	1490	0	677	0	0	4649	1119	0	0	653	0	12208
Rolling Stocks	0	0	127038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11953	89674	318339
Labour Cost	0	0	125746	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9916	86762	313186	
Others	0	0	1292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2037	912	5153	
Land Acquisition and Compensation	481	8232	0	0	5712	13013	0	0	0	19824	0	0	0	0	18393	0	65655
Foreign Portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Labour Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Portion	481	8232	0	0	5712	13013	0	0	0	19824	0	0	0	0	18393	0	65655
Labour Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	481	8232	0	0	5712	13013	0	0	0	19824	0	0	0	0	18393	0	65655
Total	96891	32902	127038	377441	67769	367584	114105	62890	4504	52505	37292	99870	89674	89674	933147	89674	2557095
Foreign Portion	80440	12958	125746	222441	34169	240664	74705	49849	2948	18586	30525	83577	88762	2493	817543	88762	1974173
Labour Cost	4791	2726	1292	46500	8365	34173	11820	3912	467	3373	2030	4288	912	395	30588	912	157144
Others	11660	17218	0	108500	25235	92747	27580	9129	1089	30546	4737	11405	0	921	85011	0	425778

Table 7.1.2.2 Investment Cost of Railway Project (Case 054 - 056)
(Financial Cost in Million Rupiahs)

Item	Project Number	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Total
Civil Engineering		32172	24180	0	239941	30444	229712	114105	4585	3009	32681	2431	32617	0	284	347705	0	1092846
Foreign Portion		25567	12636	0	126791	12636	144197	74705	2265	1970	18586	2305	26090	0	188	270010	0	717946
Labour Cost		1982	2676	0	33945	5342	25655	11820	690	312	3373	38	1938	0	29	23309	0	111129
Others		4623	8868	0	79205	12466	59840	27580	1610	727	10722	88	4569	0	67	54366	0	264771
Local Portion		0	490	0	84859	0	78313	0	19332	1495	0	0	0	0	3525	0	0	187714
Labour Cost		322	60059	0	60059	0	60059	0	12482	978	0	0	0	0	2305	0	0	136694
Others		118	50	0	7440	0	12421	0	1971	155	0	0	0	0	366	0	0	15306
Local Portion		0	0	0	17360	0	5324	0	4599	362	0	0	0	0	854	0	0	35714
Others		0	0	0	15973	9904	12405	0	32108	0	0	0	52927	0	0	351659	0	524547
Track		43295	2181	0	6673	6821	6727	28904	961	0	0	0	45346	0	0	340146	0	477912
Foreign Portion		2181	0	0	2790	625	1703	961	0	0	0	0	2274	0	0	3454	0	13985
Labour Cost		5089	0	0	6510	1458	3975	2243	0	0	0	0	5307	0	0	8059	0	32641
Others		3661	0	0	24050	3921	22560	0	0	0	0	0	3847	0	0	112480	0	170519
Local Portion		3404	0	0	20020	3417	20194	0	0	0	0	0	3578	0	0	109612	0	160225
Labour Cost		180	0	0	1209	151	710	0	0	0	0	0	81	0	0	860	0	3088
Others		2411	0	0	900	415	907	0	0	0	0	0	188	0	0	2008	0	7206
Telecommunications		2224	0	0	670	348	670	0	0	0	0	0	2527	0	0	73723	0	80963
Foreign Portion		56	0	0	93	29	71	0	0	0	0	0	2332	0	0	71636	0	77800
Labour Cost		131	0	0	217	47	166	0	0	0	0	0	136	0	0	1461	0	925
Others		0	0	0	0	10484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2158
Local Portion		0	0	0	0	4100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10484
Workshop		2128	0	0	4089	2152	4056	0	0	0	0	0	2227	0	0	5554	0	4469
Foreign Portion		2010	0	0	3779	1715	3819	0	0	0	0	0	2104	0	0	5481	0	20206
Labour Cost		35	0	0	93	131	71	0	0	0	0	0	57	0	0	22	0	18908
Others		83	0	0	217	306	166	0	0	0	0	0	86	0	0	51	0	909
Local Portion		5473	0	0	7549	2253	6618	0	7185	0	0	34861	5725	0	0	11680	0	81344
Catenary		3940	0	0	4449	1715	4489	0	-6218	0	0	28220	4127	0	0	10747	0	63905
Foreign Portion		460	0	0	930	161	639	0	290	0	0	1992	479	0	0	280	0	5231
Labour Cost		1073	0	0	2170	377	1490	0	677	0	0	4649	1119	0	0	653	0	12208
Others		0	0	0	0	3484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3484
Local Portion		0	0	0	0	3417	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3417
Rolling Stocks		0	0	0	119565	0	0	0	0	0	0	0	0	89674	0	11953	97146	318338
Foreign Portion		0	0	0	118349	0	0	0	0	0	0	0	0	88762	0	9916	96158	313185
Labour Cost		0	0	0	1216	0	0	0	0	0	0	0	0	912	0	2037	988	5153
Others		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Land Acquisition and Compensation		481	8232	0	0	5712	13013	0	0	0	19824	0	0	0	0	18393	0	65655
Foreign Portion		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Labour Cost		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Local Portion		481	8232	0	0	5712	13013	0	0	0	19824	0	0	0	0	18393	0	65655
Labour Cost		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others		481	8232	0	0	5712	13013	0	0	0	19824	0	0	0	0	18393	0	65655
Total		96891	32902	119565	377441	67769	367584	114105	62890	4504	52503	37292	99870	89674	3809	933147	97146	2557094
Foreign Portion		80440	12958	118349	222441	34169	240654	74705	49849	2948	18586	30525	83577	88762	2493	817548	96158	1974172
Labour Cost		4791	2726	1216	46500	8365	34173	11820	3912	467	3373	2030	4888	912	395	30588	988	157144
Others		11660	17218	0	108500	25235	92747	27580	9129	1089	30546	4737	11405	0	921	85011	0	423778
Local Portion		16451	21044	0	155192	33500	126930	39300	12991	4556	19824	0	0	0	0	117699	0	659622
Labour Cost		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Others		16451	21044	0	155192	33500	126930	39300	12991	4556	19824	0	0	0	0	117699	0	659622

Table 7.1.2.3 Economic Investment Cost of Railway Project

(Million Rp.)

Itmes \ Case	051	052	053	054	055	056
Civil Engineering	55126	726737	1069776	55126	726737	1069776
Station Building	479	181020	184467	479	181020	184467
Track	50102	170647	521574	50102	170647	521574
Signals	3645	57566	169864	3645	57566	169864
Telecommunications	2399	7177	80767	2399	7177	80767
Workshop	0	10078	10078	0	10078	10078
Electric Power Facilities	2120	14574	20123	2120	14574	20123
Catenary	5375	68614	80234	5375	68614	80234
Machinery	0	3480	3480	0	3480	3480
Rolling Stocks	127038	216712	318339	119565	209239	318338
Land Acquisition and Compensation	7921	42965	59686	7921	42965	59686
Total	254206	1499570	2518388	246733	1492097	2518387

Table 7.1.2.4 Annualized Investment Cost of Railway Project

(Million Rp.)

Itmes \ Case	Life	051	052	053	054	055	056
Civil Engineering	50	1103	14535	21396	1103	14535	21396
Station Building	45	11	4023	4099	11	4023	4099
Track	25	2004	6826	20863	2004	6826	20863
Signals	20	182	2878	8493	182	2878	8493
Telecommunications	35	69	205	2308	69	205	2308
Workshop	45	0	224	224	0	224	224
Electric Power Facilities	30	71	486	671	71	486	671
Catenary	45	119	1525	1783	119	1525	1783
Machinery	20	0	174	174	0	174	174
Rolling Stocks	25	5082	8668	12714	4783	8370	12714
Land Acquisition and Compensation	-	1188	6445	8953	1188	6445	8953
Total		9828	45988	81677	9529	45690	81677

Table 7.1.2.5 Road Investment Cost

- BC01 and BC02 -

(Million Rp.)

	Foreign Portion	Local Labour	Portion Others	Financial Total	Economic Total
Primary and Secondary Road	423100	85400	321100	829600	800409
Traffic Management and etc.	85000	17100	64500	166600	160736
Tollway	988100	199400	749900	1937400	1869227
Total	1496200	301900	1135500	2933600	2830373

Table 7.1.2.6 Annualized Investment Cost of Mass Transit System

Case	(Million Rp.)					
	051	052	053	054	055	056
Total Investment (Financial Cost)	149496	147036	146568	190022	188552	188147
Foreign Portion	89101	86666	86202	112026	110571	110170
Local Portion - Labour -	11867	11842	11838	14267	14252	14248
Local Portion - Others -	48528	48528	48528	63729	63729	63729
Total Investment (Economic Cost)	145084	142624	142156	184228	182758	182353

b) 幹線、一般街路

幹線及び一般街路の年間の維持運営費用は48,057百万Rpと推定した。推定にあたり、経済価格表示の総投資費用の5%が維持運営費用であると仮定した。

3) Mass Transit

Mass Transitシステムの維持運営費用は鉄道と同様の方法により、Table 7.1.3.3 のように推定した。

4) 自動車

自動車の維持運営費用は5-2-4 に示す方法を用いてケース別に推定した。Cibinongのセメント工場の製品及び原料の輸送のためのトラックの費用も含めた。

Table 7.1.3.1 Annual Maintenance Cost of Railway Masterplan

Items \ Case	Rate	(Million Rp.)						
		051	052	053	054	055	056	
Civil Engineering	0.0017	94	1235	1819	94	1235	1819	
Station Building	0.0067	3	1213	1236	3	1213	1236	
Track	0.1500	7515	25597	78236	7515	25597	78236	
Signals	0.0210	77	1209	3567	77	1209	3567	
Telecommunications	0.1200	288	861	9692	288	861	9692	
Workshop	0.0057	0	57	57	0	57	57	
Electric Power Facilities	0.0130	28	189	262	28	189	262	
Catenary	0.0130	70	892	1043	70	892	1043	
Machinery	0.0500	0	174	174	0	174	174	
Rolling Stocks	0.0137	1689	1843	3417	1587	1740	3417	
Land Acquisition and Compensation	-	0	0	0	0	0	0	
Total		9763	33271	99503	9661	33169	99503	

Table 7.1.3.2 Annual Operation Costs of Railway Masterplan

		(Million Rp.)						
Item \ Case		05B	051	052	053	054	055	056
Personnel Cost		6518	7253	7320	7545	7236	7247	7530
Driver		668	945	970	998	943	939	990
Conductor		576	829	852	877	826	823	870
Station Staff		3136	3136	3136	3151	3136	3136	3151
Workshop		1222	1339	1350	1439	1332	1343	1439
Depot		916	1004	1012	1080	999	1007	1080
Electricity Cost		18945	29793	33237	34658	32927	33160	34474
Fuel Cost		1197	1245	1065	1148	1245	1065	1148
Total		26660	38291	41622	43351	41408	41472	43152

Table 7.1.3.3 Maintenance and Operation Costs of Mass Transit System

		(Million Rp.)					
Case		051	052	053	054	055	056
Total Investment (Financial Cost)		52931	49085	48634	71843	68617	68402
Foreign Portion		8471	7855	7783	11490	10974	10939
Local Portion - Labour -		31754	29447	29176	43119	41183	41054
Local Portion - Others -		12706	11783	11675	17234	16460	16409
Total Investment (Economic Cost)		51776	48014	47573	70276	67121	66910

(2) 時間節約

一般化費用計算にあたっての時間節約としては旅行者の減少、貨物輸送時間の減少及び旅客、貨物の踏切での待ち時間の減少を考慮した。

1) 旅行時間の減少

旅行時間は減少は"with"と"without" ケースの公共交通利用者及び自家用交通利用者の総旅行時間の差から計算した。節約時間を金銭単位に交換する時間価値については、5-2-4 を参照されたい。

2) 貨物輸送時間の減少

道路の混雑緩和によるトラックによる貨物輸送時間の減少については、5-4-2 に述べた方法によって計算した。さらに、Cibinong新線開業による時間節約については、第6

章に説明しているようにCibinongセメント工場の製品及び原材料の一部が鉄道によって輸送されると仮定して、これによる時間節約についても計測した。この時間節約の推定値はTable 7.1.3.4 に示すとおりである。なお、貨物の時間価値はトン時間あたり54.8 Rpと仮定した。

Table 7.1.3.4 Time Saving Benefit of Freight Transport by Cibinon Line Project
(thousand hours, million Rp. per year)

	051	052	053	054	055	056
Railway Ton-Hour Savings	0.0	-823.0	1247.0	0.0	-823.0	1247.0
Truck Ton-Hour Savings	0.0	0.0	-10180.0	0.0	0.0	-10180.0
Railway Time Saving Benefit	0.0	-45.1	68.3	0.0	-45.1	68.3
Truck Time Saving Benefit	0.0	0.0	-557.9	0.0	0.0	-557.9

3) 主要鉄道踏切での時間節約

052 及び055 の両ケースには東線の高架化及び西線沿いの道路の立体交差化プロジェクトが含まれている。これらのプロジェクトの完成により、鉄道との平面交差部分での自動車の踏切待ち時間が不必要となる。一方、立体交差化や高架化が予定されていない他の踏切では、Jabotabek 列車の頻度の増加により、待ち時間の増加が予想される。

Table 7.1.3.5 は将来の列車本数からケース別に計算された、主要鉄道踏切での一日の待ち時間を示している。金銭表示の主要踏切での時間節約便益はTable 7.1.3.6 に示すとおりである。

Table 7.1.3.5 Waiting Time at Railway Crossing

No.	Name of Road	Case	(Minutes per day)									
			05B	051	052	053	054	055	056			
1	Jl. Manggadua		141	177	0	0	177	0	0			
2	Jl. Gunung Sahari		141	177	0	0	177	0	0			
3	Jl. Industri		141	177	0	0	177	0	0			
4	Jl. Angkasa		141	177	0	0	177	0	0			
5	Jl. Garuda		141	177	0	0	177	0	0			
6	Jl. Kramat Bunder		141	177	0	0	177	0	0			
7	Jl. Pramuka		141	177	0	0	177	0	0			
8	Jl. Teuk Cik Ditiro		240	353	0	0	353	0	0			
9	Jl. KH. Mas Mansur		240	353	0	0	353	0	0			
10	Jl. KH. Hasyim Ashari		240	353	0	0	353	0	0			
11	Jl. Tubagus Angke		240	353	0	0	353	0	0			
12	Jl. Bandengan		240	353	0	0	353	0	0			
13	Jl. Lapangan		210	237	237	270	237	237	237	237	237	
14	Jl. Pahlawan		210	237	237	270	237	237	237	237	237	
15	Jl. Raya Pasar Minggu		210	237	237	270	237	237	237	237	237	
16	Jl. Pasar Depok		210	237	237	270	237	237	237	237	237	
17	Jl. Bakasi Timur Raya		240	353	353	353	353	353	353	353	353	
18	Jl. Bakasi Raya		240	353	353	353	353	353	353	353	353	
19	Jl. Prof. Dr. Ltumeten		57	57	68	77	57	57	68	68	68	
20	Jl. Daan Mogot		57	57	68	77	57	57	68	68	68	
21	Bypass to Tol Jakarta Merak		57	57	68	77	57	57	68	68	68	
22	Jl. Bintaro Prima		63	63	35	35	60	60	32	32	34	

Table 7.1.1.3.6 Time Saving Benefit At Railway Crossing
(Million Rp. per year)

No.	Name of Road	Case	051	052	053	054	055	056
1	Jl. Manggadua		23	-654	-654	45	-654	-654
2	Jl. Gunung Sahari		213	-667	-667	204	-667	-667
3	Jl. Industri		19	-81	-81	19	-81	-81
4	Jl. Angkasa		235	-843	-843	249	-843	-843
5	Jl. Garuda		28	-277	-277	28	-277	-277
6	Jl. Kramat Bundar		36	-1343	-1343	21	-1343	-1343
7	Jl. Pramuka		436	-1918	-1918	449	-1918	-1918
8	Jl. Teuk Cik Ditiro		51	-179	-179	84	-179	-179
9	Jl. KH. Mas Mansur		421	-1747	-1747	325	-1747	-1747
10	Jl. KH. Hasyim Ashari		619	-1575	-1575	622	-1575	-1575
11	Jl. Tubagus Angke		414	-1876	-1876	493	-1876	-1876
12	Jl. Bandengan		63	-900	-900	60	-900	-900
13	Jl. Lapangan		106	85	273	109	83	82
14	Jl. Pahlawan		89	122	257	100	120	120
15	Jl. Raya Pasar Minggu		235	278	506	243	219	219
16	Jl. Pasar Depok		31	31	42	33	34	35
17	Jl. Bakasi Timur Raya		292	41	35	60	40	34
18	Jl. Bakasi Raya		158	158	215	201	203	203
19	Jl. Prof. Dr. Ltumeten		68	128	174	69	130	130
20	Jl. Daan Mogot		-25	21	60	-61	9	10
21	Bypass to Tol Jakarta Merak		-1	12	17	-1	12	12
22	Jl. Bintaro Prima		3	-72	-72	-11	-82	-77

(3) 土地の有効利用

第5章に述べたように、ケース052 及び055 は東線の高架化及び新Kota駅の建設プロジェクトが含まれている。高架化プロジェクトの実施により、高架下の土地の有効利用が可能となる。また、新Kota駅の建設により、現在のKota駅用地が利用可能となる。これらの土地の有効利用から生ずる便益は、土地価格の15% であるとして、年あたりの便益を推定した (Table 7.1.3.7 参照)。

Table 7.1.3.7 Benefits from Land Utilization

Location	Area (sq. meter)	Price (Million Rp.)	Benefit (Million Rp.)
Under the East Line	101,116	33,903	5,085
Existing Kota Area	61,200	55,100	8,262

Source: PJKA, study team

7-1-4 一般化費用分析結果

一般化費用分析の結果はTable 7.1.4.1 に示すとおりである。ケース055 が六つの代替案の中で最も大きな一般化費用の節約を実現するものであった。しかし、年あたりの便益費用比では、ケース052 が最も好ましい結果となった。

7-2 最適パターンの選定

6つのパターンにつき annual investment cost と annualized generalized cost saving (against BCOO) について整理したものをFig.7.2.1.1 に示す。また各パターンにつき経済性、都市開発の促進、交通の総合性について総合比較したものをTable 7.2.1.1 に示した。

経済性については annualized generalized cost saving の大小、annualized generalized costの内の annualized investmentと annualized generalized benefit の比の大小、1992~2005年の間の年平均投資規模の大小の三つにつき評価した。

Table 7.1.4.1 Result of Generalized Cost Analysis by Case

Benefit and Cost\ Case	(Million Rp.)					
	051	052	053	054	055	056
Investment Cost						
Railway	268126	301827	337047	306881	341520	377156
Road	9828	45988	81677	9529	45690	81677
Mass Transit	113215	113215	113215	113215	113215	113215
	145083	142624	142155	184137	182615	182264
Benefit						
Maintenance & Operation	-654429	-789938	-768377	-708523	-857557	-839474
Railway	-187947	-221910	-199471	-214297	-245206	-222811
Road	21394	48233	116195	24409	47981	115996
Mass Transit	54991	54991	54991	54991	54991	54991
Road Vehicle	51776	48014	47573	70276	67121	66910
Time Savings	-316108	-373148	-418230	-363973	-415299	-460707
Railway User	-466482	-554680	-555559	-494226	-599004	-603317
Bus User	82204	102911	108935	71460	92759	99218
Road Vehicle User	-366562	-446016	-454640	-372516	-449829	-458876
At Railway Crossings	-185636	-200321	-199300	-196509	-230643	-232367
Utilization of Land	3512	-11255	-10553	3340	-11290	-11292
	0	-13347	-13347	0	-13347	-13347
Generalized Cost Saving	-386303	-488111	-431330	-401642	-516037	-462319
Benefit/Cost	2.44	2.62	2.28	2.31	2.51	2.23

Table 7.2.1.1 Characteristics of Alternative Patterns

Alternative pattern	051	052	053	054	055	056
		BC01			BC02	
Characteristics	Ry1	Ry2	Ry3	Ry1	Ry2	Ry3
<u>1. Economy</u>						
(*) (annualized generalized cost saving (10 ⁹ Rp))	(386)	(488)	(431)	(402)	(516)	(462)
	×	○	△	△	◎	○
(*) Benefit/Investment Ratio	(2.44)	2.62	(2.28)	(2.31)	(2.51)	(2.23)
		◎	△	△	○	△
(*) Scale of investment (10 ⁹ Rp)	(713)	(814)	(897)	(802)	(905)	(989)
	◎	○	△	○	△	×
<u>2. Urban Development</u>						
(*)						
o Development around Kota Station	×	◎	◎	×	◎	◎
o Urban integration via construction of track elevation and flyover	△	◎	◎	△	◎	◎
o Strengthening of east-west axis	○	◎	◎	○	◎	◎
<u>3. Traffic Integration</u>						
(*)						
(*) (Feeder service reinforcement)	○	◎	◎	○	◎	◎
(*) 350 - 400 (X)		(*) 650 - 750 (◎)				
400 - 450 (△)		750 - 850 (○)				
450 - 500 (○)		850 - 950 (△)				
500 - 550 (◎)		950 - (X)				
(*) 2 - 2.2 (X)		(*) very good (◎)				
2.2 - 2.4 (△)		good (○)				
2.4 - 2.6 (○)		some (△)				
2.6 - (◎)		poor (X)				

年間平均投資規模については1986年度迄の6年間の鉄道及び道路の年間投資額の実績がそれぞれ 32.3 billion Rp及び 79.3 billion Rp程度であり、今回のマスタープランのaverage annual investment amountがこれらと較べ大きいので、年間平均投資額の小さいもの程評価を高くした。

都市開発の促進についてはKota駅周辺の開発への寄与、高架、flyover等による都市

の分断をなくし、都市の連続性を高める程度及び東西軸の強化の大小を評価した。

また、交通の総合性についてはフィーダーサービスの強化の大小を評価した。

Table 7.2.1.1 の総合評価により052 または055 が優れている。両者については経済評価はほぼ同等であるが、投資の規模を出来るだけ抑える観点から 052、即ち Ry2 + BC01を最適パターンとして選定し、マスタープランの対象とする。

なお、Fig. 7.2.1.2によってわかるとおり、Ry2 + BC01の年間投資額のうち 51%を MRT の建設費が占めている。MRT の建設についてはLRT を採用し、Inner Ring Road 内は地下、Inner Ring Road 外は高架、Outer Ring Road 外は地平として計算したが、F/S の段階でコスト低減を含め十分詳細な検討を加える必要がある。

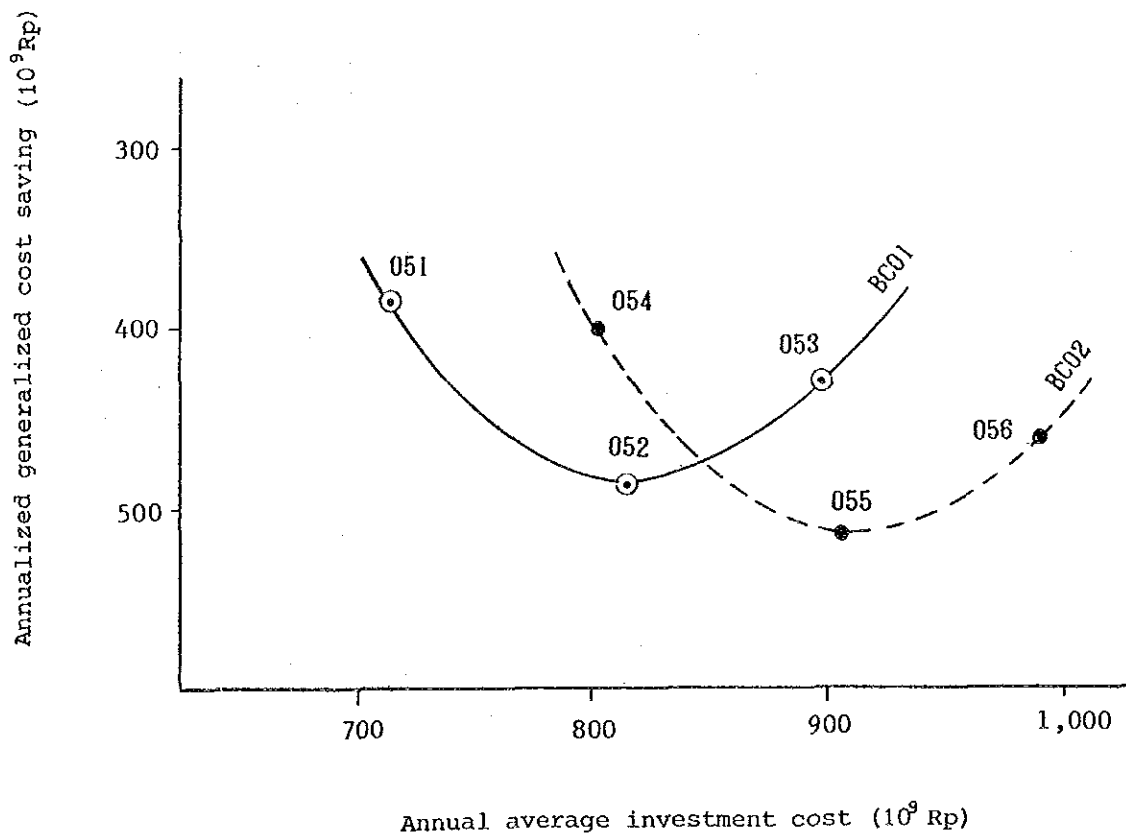


Fig. 7.2.1.1 Annualized generalized cost saving vs. annual average investment cost for each alternative pattern

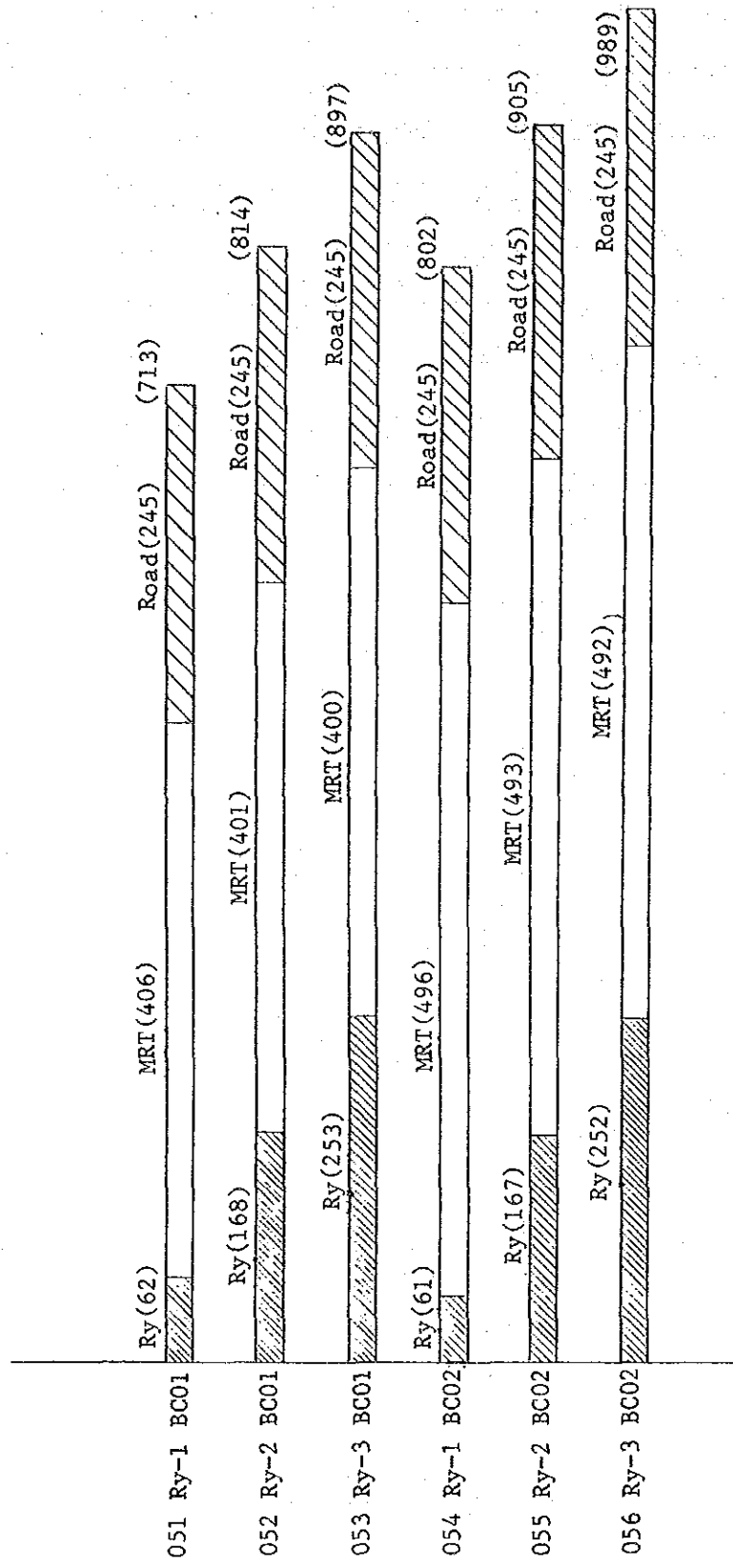


Fig. 7.2.1.2 Annual Average Investment Cost (10⁹Rp)

第8章 マスタープランの作成

第8章 マスタープランの作成

7-2において一般化費用によるケース毎の比較の結果、Ry2・BC-01が選定されたのでこのケースに基づいてマスタープランを作成する。

8-1 マスタープランの考え方

鉄道のケースについては Ry2が選定されたので、Ry3に含まれるCibinong新線は除かれることになり、Jabotabek 鉄道は既存の施設を改良・増強することにより、都市鉄道としての機能を確保し、輸送分担を向上することとなる。

これまでの章で、パターン選定のためにプロジェクトについて概略説明したが改めて整理すると次のようになる。

- (1) 1992年までに bオプションを完成させることにより、次のような事柄を達成する。
 - 1) 1992年までにほぼ全線区で自動信号化を行い、電化もTangerang 線以外の全線区で行ってJabotabek 鉄道のシステムの均一化を図る。
 - 2) このシステム均一化とともにKampung Bandan駅の改良によりKota駅での折り返しが解消され、Bekasi線から東西線を運転する環状線の電車運転が自動信号化のもとで可能となる。

しかし、この時点では東線、西線においては道路との交差が解消されないため10分間隔運転が限度である。
 - 3) 中央線においてはKota~Mri 間が高架化により踏切を解消し、Mri 駅において環状線と立体交差を行って 6分間隔運転を達成する。
 - 4) Serpong 線を電化・自動信号化、Tangerang 線を自動信号化することにより、それぞれ15分間隔運転、20分間隔運転を達成する。
 - 5) 上記の運転間隔をより確実にするために Mriに列車運転センターを設置する。
 - 6) 旅客利便の向上のため、中央線、Bekasi線を主体にフィーダーサービス施設を改善し、Jng、Pse、Thb 駅を改良し、利用者の増加を図る。
 - 7) 車両の増加に対応してDepok 車両基地、修理のための Mri工場の拡張を行う。
 - 8) b オプション達成のためには、Ry2 プロジェクトのうち約 50%弱の資金(1,870

billion Rp) が必要となる。この資金を1992年までの短期間に調達し、消化することが必要である。

(2) Ry2 を2005年までに完成することにより次のような事柄を達成する。

- 1) 需要に対応した車両を増備し、中央線 3分間隔運転を達成する。
- 2) 東線を高架化し、西線をFlyover することによりセミ環状運転を 6分間隔で行う。
- 3) Kota駅を移転し、中央線とループ線運転の乗り換えを容易にし、3分、6分運転に対応したものとする。
- 4) Serpong 線の複線化、Tangerang 線の電化によりそれぞれ10分、15分運転を行う。

道路ケースについては BC-01が選定されたが、道路改良、管理方針は BC-01、BC-02とも整備レベルはほぼ同じである。

これらは2005年までに整備が行われるものとし、マスタープランではとりあげない。

MRT は軌道系のLRT が選定されたため既存鉄道との関連性が強いので、マスタープランのなかにとり入れることにする。

8-2 選定された整備レベルの概要

選定されたRy2 までのプロジェクトはFig. 8.2.1.1に示すとおりである。

各プロジェクトの概要は次のとおりである。

(1) 中央線複線化、電化、自動信号化 (Dp - Boo)

Depok からBogor までの延長22.3kmは、既に単線のまま電化されている。またBogor までの単線での自動信号化も1992年までに完成することになっている。

このプロジェクトはDepok 以南の輸送需要が増加した場合に複線化にあわせて電化、自動信号化を行う。

また、旅客サービスの向上のため、駅舎の改築、ホーム上家の新設を、定時性を確保するためホームの拡幅、こう上、乗換こ線橋を新設する。

新駅については Citayam - Bojonggedeh間 (L=5.2km)、Bojongged-Cilebut 間(L=4.3 km) にそれぞれ設置する。このプロジェクトにあわせて旧線のレールの重量、バラスト

厚の増加、P C マクラ木化等の軌道強化を実施し、軌道保守作業のために材料置場、保線機械の検修車等を備えた保守基地を設置する。用地内の不法占拠を排除するため用地柵を駅周辺に設置する。

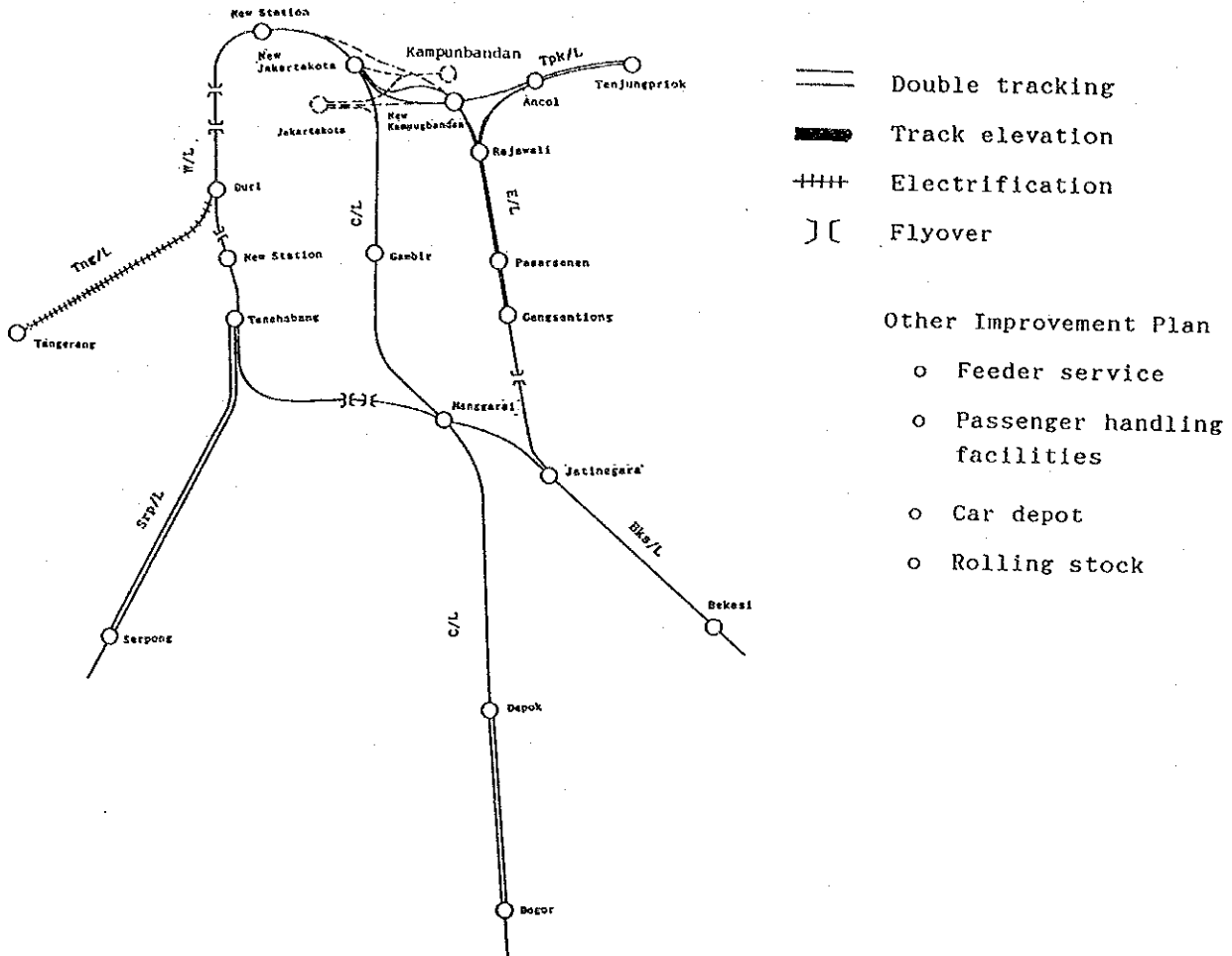


Fig. 8.2.1.1 Railway Improvement Plan (Ry2)

(2) Kota駅の移転

1992年までに Kampung Bandan 駅の改良により東線、西線が New Kpb駅付近で短絡されるので、セミループ運転が実施される。これによりループ線の Jabotabek 列車と貨物列車は、Kota駅へ直接乗り入れることがなくなり、環状線からKotaを経由して中央線を利用する旅客は New Kpb駅で乗り換える必要が生ずる。2005年までの需要に対応して中央線、ループ線とも列車本数を増加する必要があり、New Kpb ~ Kota 間の折り返し列車ではC/L、環状線間の連絡が極めて不便である。

一方、Kota駅はJakartaの旧市街地に属し、駅及び駅周辺の建物は老朽化し、道路は人と車で混雑が甚だしい。駅前広場もなく駅建物が直接道路に面しているため安全上からも好ましくない。

このため都市側ではKota周辺を活性化するため、再開発する意向をもっている。鉄道側としてはKota駅をJakarta Gudang貨物駅付近に移転し、ループ線と直接連絡できるようにすれば旅客にとって便利となる。

都市側は駅移転にあわせて、駅跡地、線路敷地を組み込んで都市計画をすすめることができる。

鉄道側は付加価値を高めた跡地を有効利用して、関連事業を展開できる。

New Kota駅は頭端形から通過形になるため、構内配線はシンプルとなる。

新駅建物は旅客がスムーズに移動できるよう、コンコース・通路などの「流動施設」、出改札・精算所等の「接客施設」、待合所・便所等の「サービス施設」、駅長室・事務室等の「駅務施設」を効率的に配置するとともに、駅前広場を整備し、道路交通機関との連絡を容易にする。

(3) 東線の高架化 (Kota~Gang Sentiong)

東線と道路とは15箇所で交差しており踏切には、警報機と遮断機が設置されている。通過交通量の多い箇所には、さらに職員が配置されている。踏切では、自動車のために徐行運転するので定時性に影響を与えている。

また、踏切の遮断は、道路交通渋滞の一因となっている。

2005年には、道路交通量が2倍以上になり鉄道も、東線と西線をむすぶループ運転を6分間隔で実施されることから、踏切の遮断による影響が増大する。

また都心部の流動は、現在施工中の中央線が高架になることによりスムーズになるが東線及び西線が立体化されないとこの部分で相当な混雑が予測されるとともに、鉄道によって分断されている両地域の発展に支障をもたらすものと思われる。

よって将来の都市発展と列車の定時運行の観点から、鉄道と道路の立体交差が必要である。

立体交差の方法は、地下化と高架化があるが地下化は、一般的に工事費及び保守費がかかるので高架方式とし、この場合、都市の発展と土地の有効利用からも鉄道を高架にすることが望ましい。

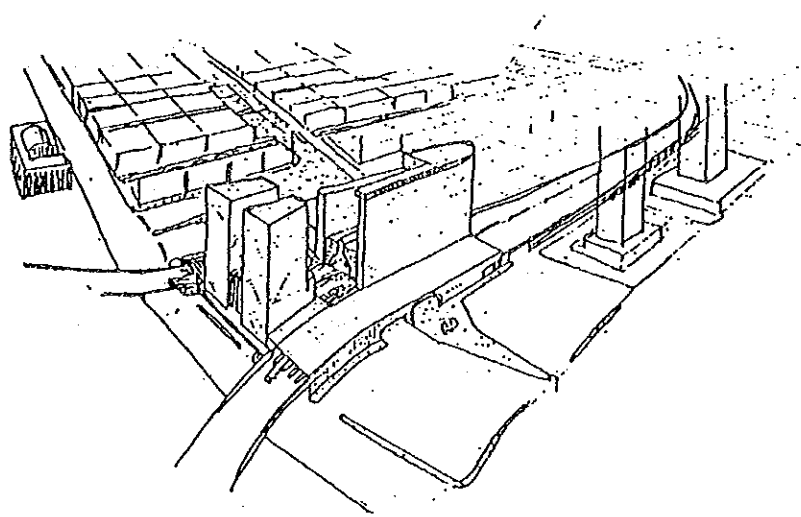
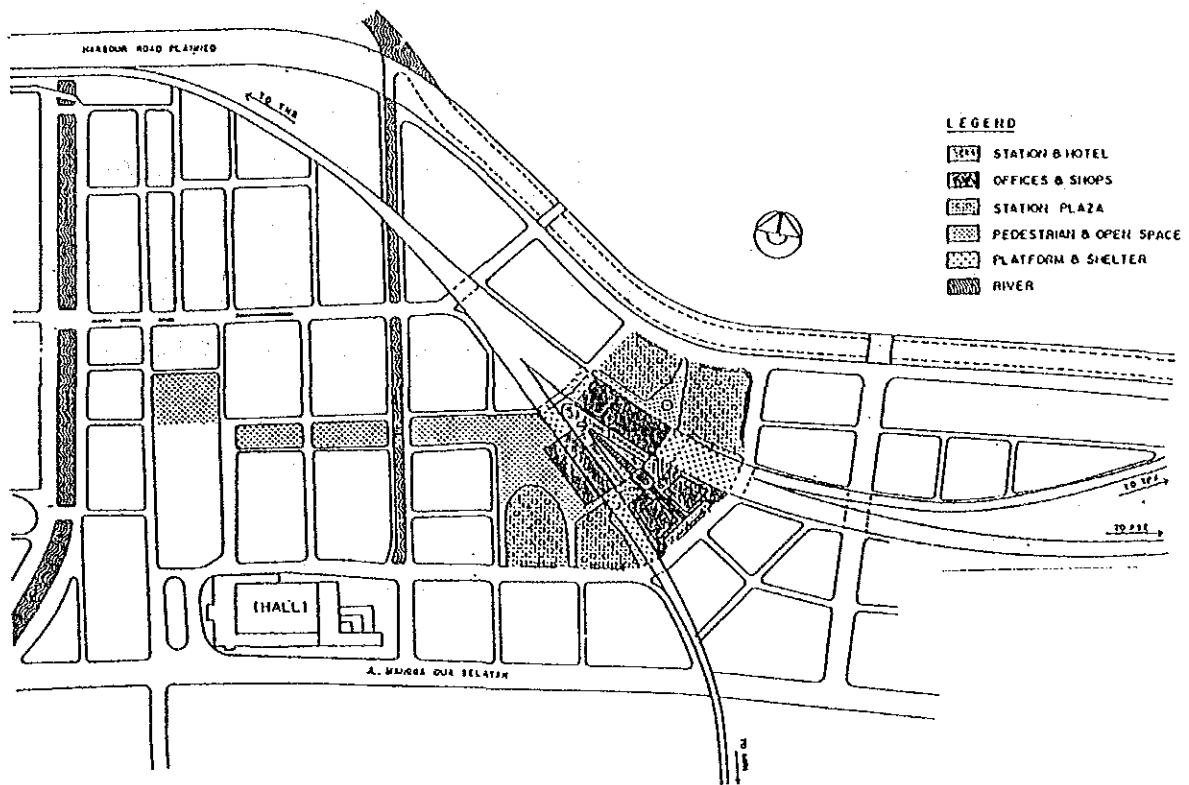


Fig. 8.2.1.2 General View of New Kota Station

全数が平面交差であることから、踏切間隔の狭い JL. Manggaduaから JL. Pasar - Gaplokまでを鉄道高架に、JL. Pramuka を Flyoverとする。

(4) 西線の Flyover

西線と道路とは17箇所で交差しており既に 7箇所がFlyover になっていて踏切の設置状況は、東線と同じである。

踏切も比較的分散していて西線と平行している運河も依然として残存し、東西両地域を分断することから、道路をFlyover にした方が経済的に有利なので次の 6箇所をFlyoverとする。

JL.Guntur
JL.KH.Mas Mansyur
JL.KH.Hasyim Ashari
JL.Tubagus Angke
JL.Bandengan Selatan
JL.Bandengan Utara

(5) 駅設備の改良

旅客サービスの向上及び列車運行の定時性を確保するために駅本屋、ホームの改良、乗換ご線橋、ホーム上家の新設を行う。

1) 駅本屋

駅本屋は駅前広場とホームを結んで旅客のスムーズな流動スペースを形成するとともに、旅行に付帯するサービス業務を提供する。

駅本屋の施設として

- | | |
|----------|--------------|
| • 流動施設 | コンコース、通路等 |
| • 接客施設 | 出改札所、精算所等 |
| • サービス施設 | 待合所、便所等 |
| • 業務施設 | 駅長室、事務室、休養室等 |

が考えられる。駅本屋は旅客の動線が単純になるように各施設を効率的に配置する。

規模は2005年の乗降数 (Rv2-BC01) と On-going project の規模から決める。



Fig. 8.2.1.3 Existing Level Crossing (E/L,W/L)

Table 8.2.1.1 Existing level crossing on E/L Unit: Passenger Car Unit/Day

Name of Line	Station to Station	Km	Name of Road	Situation of Road		Number of Cars (A)	Closing Time		(A)x(D)	Remarks
				Width (m)	Lane Way		minute (B)	No. of trains (C)		
Eastern	1 Kota - Rajawali	0 K 868 M	Jl. Mangradus	40	10 Both	20.984	1.46	65	33.150	Track Elevation
	2 Kota - Rajawali	2 K 687 M	Jl. Gunung Sahari	30	8 Both	81.130	1.46	65	128.185	Ditto
	3 Rajawali - Kawayoran	3 K 100 M	Jl. Industri	12	2 Both	23.640	1.46	65	37.351	Ditto
	4 Rajawari - Kawayoran	4 K 245 M	Jl. Patrice Lumumba	12	4 Both	53.850	1.46	65	85.083	Ditto
	5 Rajawari - Kawayoran	4 K 450 M	Jl. Gang Spoor				1.46	65		Ditto
	6 Kawayoran - Pasar Senen	4 K 700 M	Jl. Garuda	20	4 Both	59.300	1.46	65	93.684	Ditto
	7 Kawayoran - Pasar Senen	5 K 425 M	Jl. Bungur	10	2 One		1.47	66		Ditto
	8 Pasar Senen - Gang Sentiong	6 K 235 M	Jl. Let Jen. Suprpto							
	9 Pasar Senen - Gang Sentiong	6 K 277 M	Jl. Kraat Bunder	35	6 Both	98.740	1.50	76	187.608	Ditto
	10 Pasar Senen - Gang Sentiong	6 K 770 M	Jl. Pasar Gaplok				1.50	76		Ditto
	11 Pasar Senen - Gang Sentiong	7 K 708 M	Jl. Gang Sentiong				1.50	76		
	12 Gang Sentiong - Kraat	8 K 484 M	Jl. Percetakan Negara	14	2 Both	29.420	1.50	76	55.888	
	13 Kraat - Pondok Jati	8 K 766 M	Jl. Utan - Kayu				1.50	76		
	14 Kraat - Pondok Jati	9 K 037 M	Jl. Prauka	35	10 Both	110.680	1.50	76	210.292	Flyover
	15 Kraat - Pondok Jati	10 K 473 M	Jl. Pondok Jati				1.50	76		

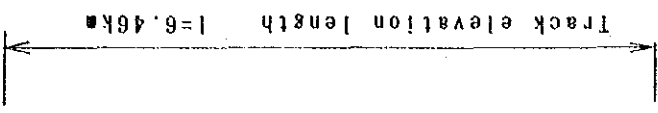


Table 8.2.1.2 Existing Level Crossing on W/L

Unit: Passenger Car Unit/Day

Name of Line	Station to Station	Km	Name of Road	Situation of Road			Number of Cars (A)	Closing Time			Remarks	
				Width (m)	Lane	Way		minute (B)	No. of trains (C)	(D) = (B)x(C)/60		(A)x(D)
16	Kampang - Manggarai	4 K 824 M	Jl. Menteng Sukabumi	12	3	One	45,886	1.05	35	0.61	27,990	
17	Dukuh - Kampang	4 K 533 M	Jl. Cuntur	12	3	Oneh	38,550	1.05	35	0.61	23,515	Flyover
18	Dukuh - Kampang	4 K 086 M	Jl. Halimun	16	4	Both		1.05	35	0.61		
19	Tanahabang - Karet	1 K 926 M	Jl. KH. Mas Mansyur	16	4	Both	47,770	1.05	35	0.61	29,140	Flyover
20	Duri - Tanahabang	5 K 420 M	Jl. KH. Hasyim Ashari	30	6	Both	88,594	1.05	35	0.61	54,042	Ditto
21	Angke - Duri	4 k 300 M	Jl. Kamp. Keredang					1.20	42	0.84		
22	Kampung Bandan - Angke	3 K 451 M	Jl. Tubagus Angke	16	4	Both	44,250	1.10	38	0.70	30,975	Flyover
23	Kampung Bandan - Angke	2 K 850 M	Jl. Bandengan Selatan	12	3	One						
24	Kampung Bandan - Angke	6 K 277 M	Jl. Kramat Utara	12	3	One	80,771	1.10	38	0.70	56,540	Flyover
25	Kampung Bandan - Angke		Jl. Kampung Bandanplok	12	3	Both		1.10	38	0.70		

本屋の設置箇所は、地平部が大部分であるが駅の表裏の一体化と駅前広場用地の確保のために中央線のPasar Minggu、Bekasi線のKlender、西線のTanah Abang とJatinegaraは、軌道の上部に自由通路を併設した橋上駅を設置する。

2) ホーム

列車からの乗降が円滑にでき乗降時分を短縮することにより列車の定時性を確保することができる。このためにはホームと車両床面の段差をなくせば解決するが、現在の車両内にあるステップ撤去するには、車両の大改造を要するために、これを残すこととした。従ってホーム高さは、Jabotabek 列車の場合レールから0.95m、中長距離旅客列車の場合に0.8mにした。

幅員は旅客の集及び通行に必要な幅員を確保し島式の場合 6m、相対式の場合 4m とした。現状はホーム上に車両がオーバーラップしているので旅客の危険防止のためにレール中心からの離れを1.6mとした。

延長はJabotabek 列車の場合は 8両対応で 180m、中長距離旅客列車の場合は12両対応で270mとした。

3) 乗換ご線橋

運転時隔の短縮に伴い旅客の安全確保と列車の定時性確保のために連絡通路を立体化する必要がある。構造的には地下道も考えられるが工事費及び維持費から乗換ご線橋とした。幅員は3mとした。

4) ホーム上家

旅客サービスのためにホーム面積の6割程度考慮した。

(6) 新駅の設置

鉄道利用客の便宜を図り、バス等から鉄道へ転移させるため駅間距離と周辺の開発状況を考え新駅を設置する。

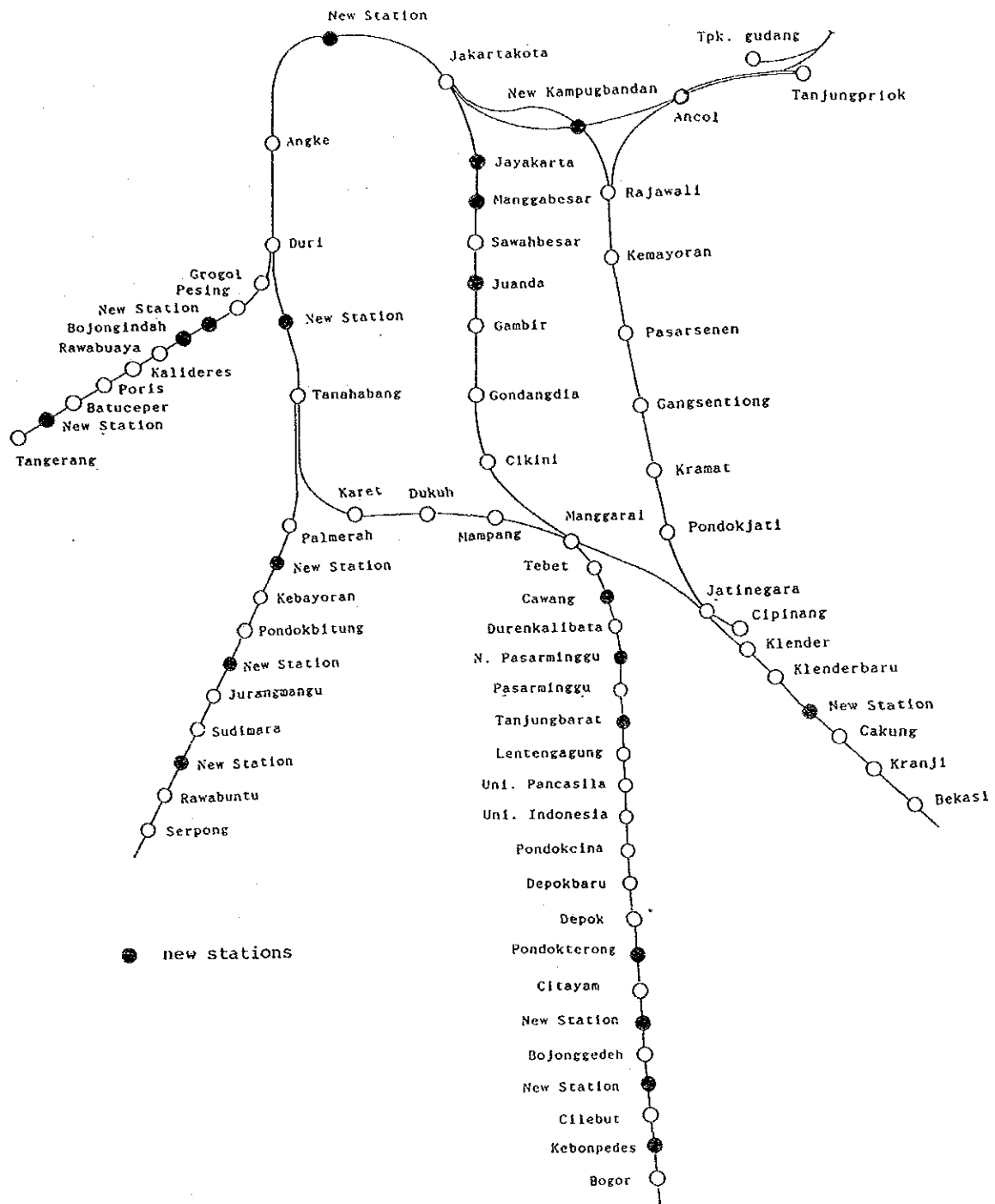


Fig 8.2.1.4 Location of New Stations