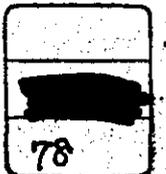


インドネシア共和国

ジャカルタ リングロード計画調査
報 告 書

昭和53年3月

国際協力事業団



2/00

7/39

SDS

→ 9545

JICA LIBRARY



1055616E5J

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 2	108
登録No. 04213	73.7
	SDS

インドネシア共和国

ジャカルタ リングロード計画調査
報 告 書

昭和53年3月

国際協力事業団

序

日本政府は、インドネシア共和国の要請に応じて同国のジャカルタリングロード計画調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

事業団は、このジャカルタリングロード計画がジャカルタ首都圏の都市交通体系に与える影響の重要性を考慮し、昭和51年12月に事前調査団を派遣し、本調査の企画および準備を行ない、昭和52年3月から5月までに建設省計画局技術調査官宮崎昭二氏を委員長とする作業監理委員と、千葉英夫氏を団長とする調査団を派遣した。現地においては、インドネシア共和国政府の絶大なる協力により、現地調査は極めて円滑に行なわれ、今般、帰国後の国内作業を終了し、ここに報告書提出の運びとなった。

本調査は、経済的、技術的見地より計画道路の可能性を検討したばかりでなく、インドネシア共和国政府の要望に応え計画道路を有料道路とした場合の可能性も検討したものである。

本報告書が同首都圏の社会的、経済的發展に寄与するとともに、日本、インドネシア両国の友好・親善に役立つならば、これにまさる喜びはない。

最後に、本件調査に御協力と御支援いただいた関係各位に対して深甚なる感謝の意を表するものである。

昭和53年 3 月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作

目 次

序

結論と提言	i
要 約	v

第1章 ジャカルタ及び周辺地域の現況

1-1 対象地域の現況	1-1
1-2 行政区分とゾーニング	1-2
1-3 人 口	1-10
1-4 経 済 活 動	1-16
1-5 貨 物 流 動	1-23
1-6 交通現況と交通調査	1-43
1-7 土地利用の現況	1-55

第2章 土 地 利 用 計 画

2-1 既存プランのレビュー	2-1
2-2 人口その他の予測	2-7
2-3 リングロード周辺土地利用のあり方	2-24
2-4 幹線道路網	2-53
2-5 ジャカルタの土地利用計画	2-58
2-6 ゾーン別各種指標	2-74

第3章 技術調査及び解析

3-1 地質解析	3-1
3-2 材料調査	3-8
3-3 河川水文解析	3-11
3-4 現地施工業者の実施体制	3-19

第4章 設計基準と比較代替案

4-1	概 論	4-1
4-2	本線設計基準	4-4
4-3	インターチェンジ設計基準	4-14
4-4	車線数の検討	4-30
4-5	本線計画による比較	4-32
4-6	インターチェンジ計画による比較	4-43
4-7	比較代替案の設定	4-67

第5章 将来交通量の予測

5-1	推計方法と比較案	5-1
5-2	ゾーン別指標及び将来保有台数	5-10
5-3	開発計画と将来交通ネットワーク	5-19
5-4	1976年OD表の確定	5-20
5-5	乗用車類の将来発生集中量の推計	5-37
5-6	貨物車類の将来発生集中量の推計	5-46
5-7	分布交通量の推計	5-58
5-8	配分交通量の推計	5-60

第6章 道路概略設計

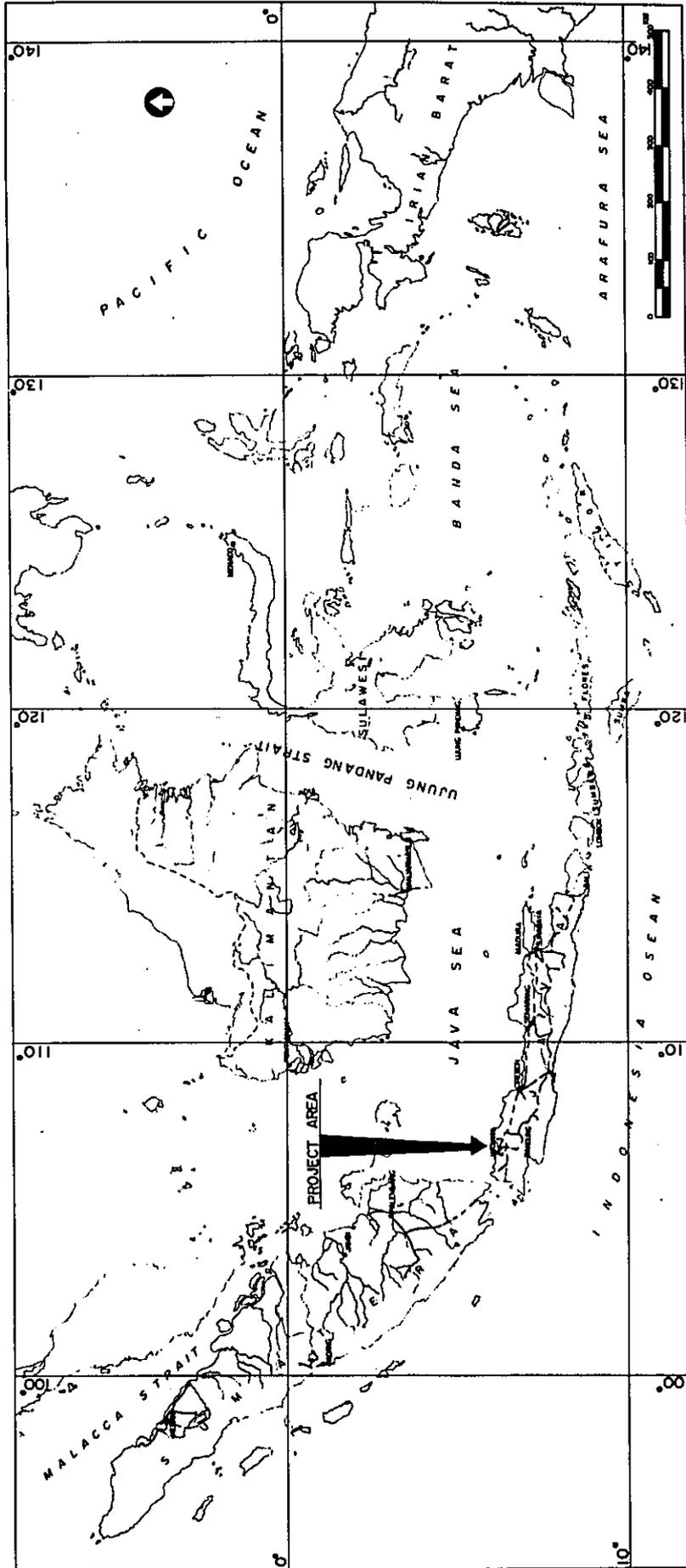
6-1	概 要	6-1
6-2	線形設計と路線概要	6-3
6-3	主要構造物の設計	6-12
6-4	インターチェンジ計画	6-20
6-5	舗装設計	6-46

第7章 建設工事費の算定

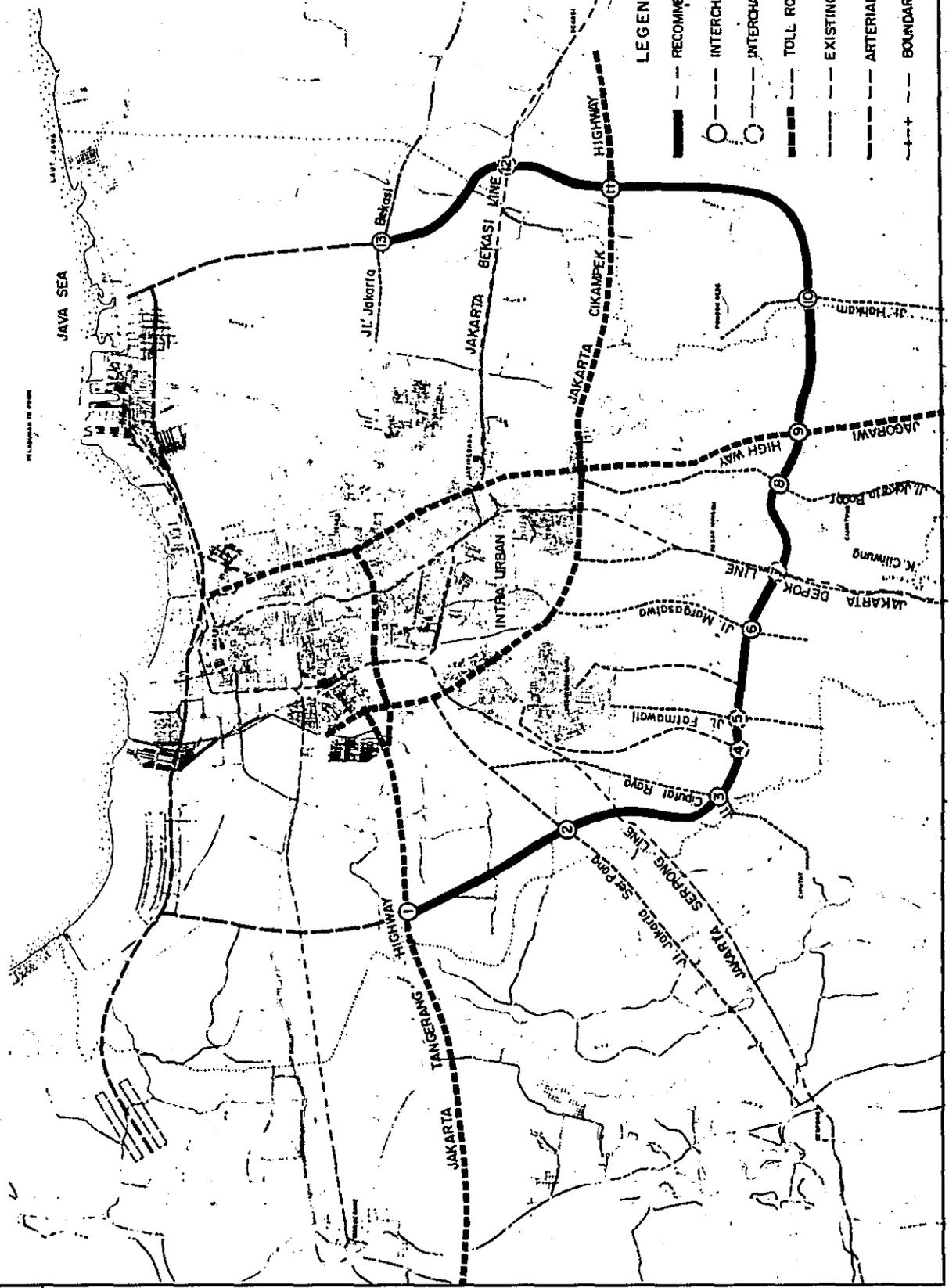
7-1	積算基準	7-1
7-2	単 価	7-2
7-3	工種別単価	7-5

7 - 4	用地及び補償費の算定	7 - 6
7 - 5	概算建設費の算定	7 - 7
7 - 6	道路維持管理費の算定	7 - 12
第8章 建設スケジュール		
8 - 1	実施スケジュールの設定	8 - 1
8 - 2	一括施工と段階施工	8 - 4
第9章 経 済 分 析		
9 - 1	走行費用	9 - 2
9 - 2	時間価値	9 - 6
9 - 3	混雑費用	9 - 6
9 - 4	直接便益	9 - 7
9 - 5	間接便益（社会インパクト, 開発インパクトの検討）	9 - 11
9 - 6	料 金	9 - 11
9 - 7	費用便益分析	9 - 12
9 - 8	感度分析	9 - 22
第10章 財 務 分 析		
10 - 1	料金体系と徴収システム	10 - 1
10 - 2	運営費用の概算	10 - 1
10 - 3	財務費用と収入	10 - 2
10 - 4	償還計画についての検討	10 - 4
(付 - 1)	調査関係者名簿	付 - 1

KEY MAP



MAP OF PROJECT AREA



LEGEND

- RECOMMENDED ALIGNMENT
- INTERCHANGE SITE (RECOMMENDED)
- INTERCHANGE SITE (STUDIED)
- TOLL ROAD (UNDER CONST. RUCTION AND PLANNING)
- EXISTING ARTERIAL ROAD
- ARTERIAL ROAD (PLANNING)
- BOUNDARY OF D.K.I. J.K.T.

結 論 と 提 言

結論と提言

ジャカルタ市及びその周辺には有料道路として2本の環状道路と3本の幹線道路としての都市間高速道路が計画されている。(図-MAP OF PROJECT AREA 参照) この内Jagorawi Highwayの一部分は1978年3月9日に供用開始されている。

対象道路のジャカルタ・リングロードは、これらの放射幹線上の交通を都市内有料道路と共に、適正に捌き、かつまた、ジャカルタ市のバイパスとしての役割を果させるべく提案されてきたものである。

リングロードは、基本的に、4車線、高速規格、アクセスコントロールされた延長約48kmの道路で、ほぼジャカルタ市の外郭環状線として、外部からの入り込み交通の分散、都市化方向の変化に対応して、外周部の適正な開発へのインパクトとなるものとして期待されよう。

本スタディの結果より、リングロードプロジェクトは有意性が高く、さらに有料道路として、建設、運営されることも可能であろう。

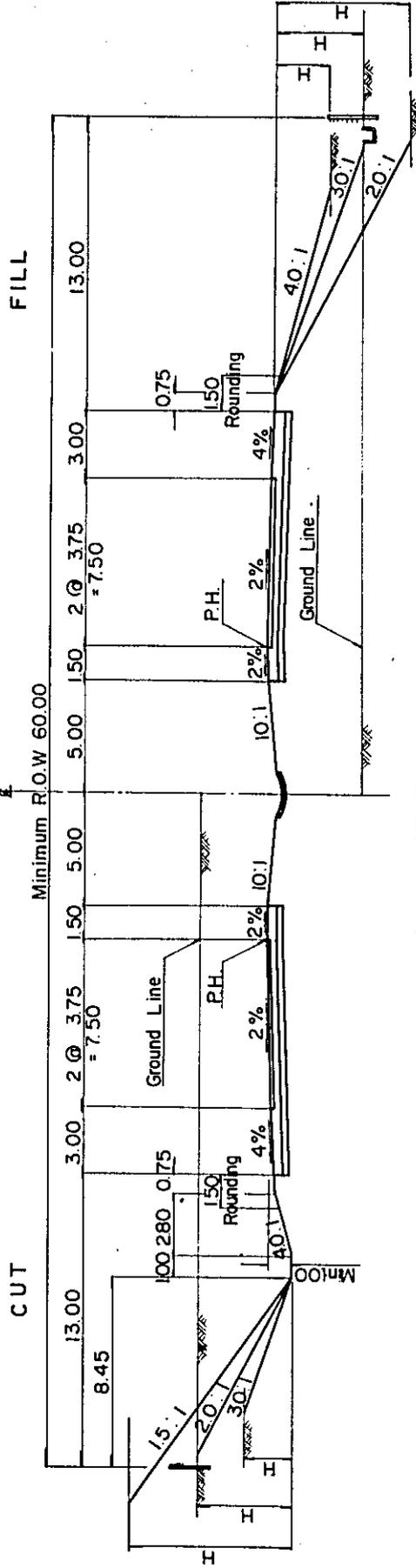
以下にスタディの結論を列挙する。

1. 対象道路は、設計速度120 km/hの4車線道路であり、将来6車線に拡幅も可能である。
2. 標準断面図は、次頁に示すとうりである。
3. 工事量としての土工量は、全線一括施工の場合で、約600万 m^3 である。
4. 初期投資額は、年7%のエスカレーションを考慮して、一括施工の場合は、2.9～3.2億米ドルであり、部分供用をも含んだ段階施工の当初投資額の場合には、その方法により、0.89億米ドル～2億米ドルとなる。
5. 経済分析の結果は次の様になり、このプロジェクトを妥当なものとして判定することができよう。

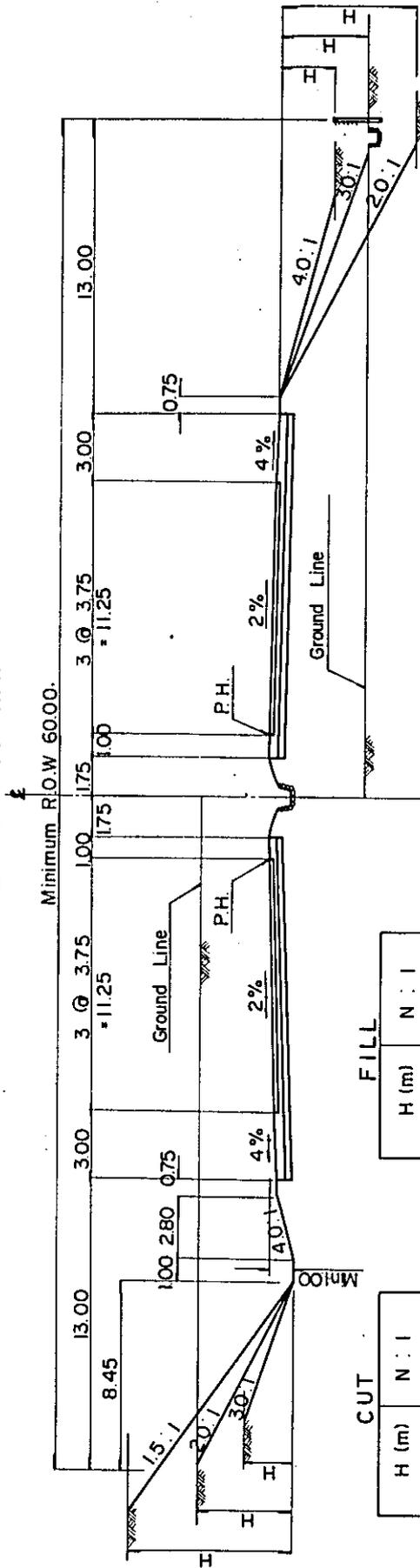
項目 減価率 区分	B/C 比		IRR
	12%	15%	
全線一括	2.24	1.61	17.5%
段階施工	1.67	1.20	16.1%

TYPICAL CROSS SECTION SCALE 1 : 300

4 - LANE TWO WAY



6 - LANE TWO WAY



FILL

H (m)	N : 1
0 ≤ H < 2.5	4 : 1
2.5 ≤ H < 4	3 : 1
4 ≤ H	2 : 1

CUT

H (m)	N : 1
0 ≤ H < 2.5	3 : 1
2.5 ≤ H < 4	2 : 1
4 ≤ H	1.5 : 1

6. 投資額が巨額におよぶので、国家資金の地域的配分の点などより、一般道路として、建設・供用するよりは、有料道路として建設供用する方が望ましいと思われる。
7. 有料道路とした場合に、その内部償還率を参考までに試算してみると、条件によっては、18.2%という高率を示す。このプロジェクトでは、20年～30年間位で償還完了するという結果が得られたが、一般に、有料道路は、計画した時より実際に運用した場合の方が、より早く償還完了する例が多い。

更に、早期完了を旨とするのであれば、有料道路のプール採算制等を含め再検討をすることがよいであろう。

更に次の詳細な設計やその他の計画調査段階において、以下に述べる点を考慮することを提言する。

- (1) 今回の計画調査の具体的な対象からははずされているが、ジャカルタ市の幹線道路網のうち、当然リングロードを構成すると考えられる臨港道路やJakarta-Tangerang Highwayとのインターチェンジよりの延伸部なども併せて検討する必要がある。
- (2) リングロードの着工時期、着工区間の順位などについては、ジャカルタ首都圏の交通体系のあり方に対する総合的観点から判断し、決定、実施される必要がある。
- (3) 料金体系については、首都圏の有料道路網全体を考慮し、特に、Jagorawi Highwayの実態や、Intra Urban Tollwayにおけるスタディとの関連などに留意した再検討を行って、最終的に、リングロードの料金体系、徴収システムを決定する必要がある。
- (4) なお、リングロード計画も含めて、ジャカルタの基本的交通計画を立案するにあたっては、土地利用計画に対し、次の様な諸点に留意して実施する必要がある。

a このスタディで検討した土地利用計画の基本概念である「都心分散型」を推進し、開発への具体的なインパクトとしてのリングロードの部分供用などを考慮し、政府も参加する開発も含めて外周部に「核」型成を行なうことが必要であろう。

b リングロードの外側にいくつかの新CBDの配置には、第三次的サービス業務に欠くことの出来ない大きな役割を果しているKampung住民の必要性を認識し、開発当初より計画的に、Kampung Improvement Planとの関連づけを行ない、計画誘導する必要がある。

c このスタディで検討した土地利用計画の基本概念を生かし、より具体的な土地利用計

画を早い時期に立案し、開発への指針とするとともに、規制と誘導のための有効な方策を確立する必要がある。

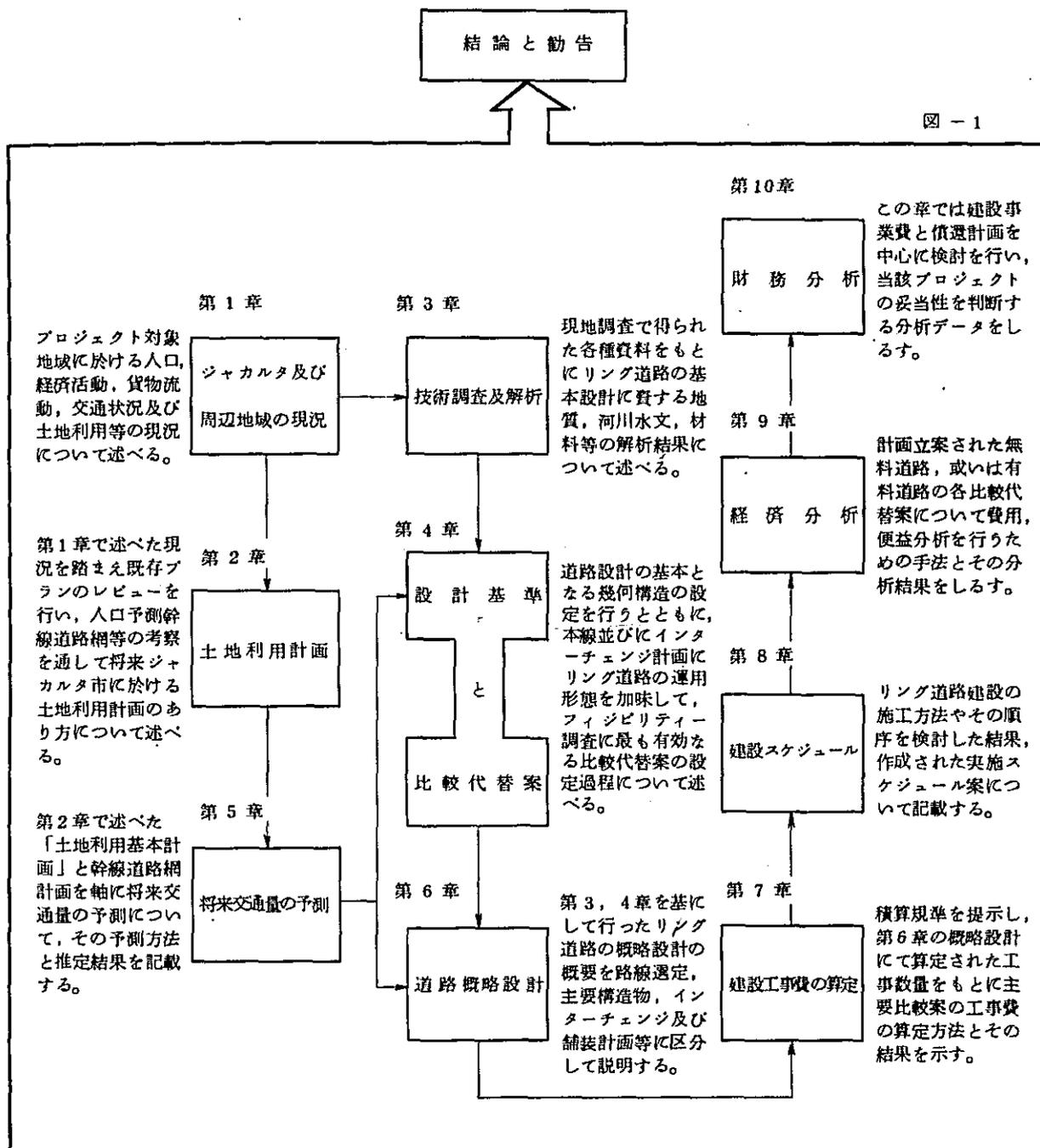
要

約

要 約

本報告書に記載された各章の関連と、その概要は以下のブロックチャートに示すごとくである。(図-1参照)

報告書内容説明 ブロックチャート



1. ジャカルタ市の道路網体系とリングロードの機能

1-1 道路網体系

ジャカルタ市内にはおよそ1800kmの道路が供用されており(1975年度統計による)。市内の道路密度はCBD(Central Business District)やKebayoran Barn 等の都市計画によってすでに改良された地域を除き低密度で路面状態も不良である。

ジャカルタ市内の道路網体系は、CBD地域においてグリッドパターンを呈しており、周辺部に向けて十数本の道路が放射状に伸びている。これらの道路を相互に連絡するリングとしてはCBD中心からおよそ4kmの位置にJl. Let Jen S. Parman-Jl. Jendral Gatot Subroto があるのみであり、放射道路の交通混雑が目立つ結果となっている。これらの道路網体系は現状におけるジャカルタ市の都市活動、すなわち一点集中性に対応しているものといえる。

モータリゼーションの進展と道路整備の遅れに起因する交通混雑緩和を目的として、現在、ジャカルタ市およびその周辺には有料道路として2環状(Intra-Urban, Ring Road)と3放射道路(Jakarta-Tangerang, Jagorawi, Jakarta-Cikampek)が計画されている。(図-MAP OF PROJECT AREA 参照)

1-2 リングロードの機能

リングロードは、ジャカルタ市の周辺部に位置しており、都心から半径12~15kmの距離にある。建設後しばらくは市の中心部のバイパスおよび集散路としての役割をするが、長期的にはその沿線の開発の進行によって将来ジャカルタ市の主要骨格をなすに到るものと考えられる。

リングロードの機能を列挙すると次の如くなる。

1) 都心出入交通の分散流入をはかる。

リングロードが集散路としての機能を十分に発揮すれば、リングロード内部の商業、業務地の配置に自由度が生れる。

2) 都心部通過交通に対するバイパスとなる。

放射都市間幹線道路を郊外部で連絡することにより都心から不要な交通を排除させることが出来る。

3) 生産地と消費地間の流通サービスに役立つ。

リングロード沿線に物流ターミナルを配置することによって、市内全域への円滑な物流サービスが可能になる。

4) 沿道地域相互間の交通に役立つ。

リングロードによって、今まで、地域相互連絡が不十分であったジャカルタ市の周辺地域の一体性が生れる。

2. 土地利用計画

2-1 土地利用の現況と既存プランのレビュー

ジャカルタ市は、1976年現在約65,000haで土地利用の形態は、旧市街地を中心としたセンター・コア方式となっている。市街地の発展は主として南北に細長く進み、住宅地の発展は南方および南西方向に向っている。

1966年に発表された「Jakarta Master Plan, 1965~1985」は、現在の中心市街地の拡大ならびにそれをとりまく住居地域、さらに外周部に保存されるグリーンベルトといった基本的には現在のジャカルタ市の構造を踏襲したものであったが、予想を上廻る人口集中等のために修正を余義なくされた。

その後発表された「Jakarta Mass Transportation Study」には、Adjusted Master Plan が提案されている。その特色は、中心市街地から放射状に郊外部へ伸びる大量交通手段の導入に伴う、その沿線における商業・業務地域と住居地域の開発、放射状の開発地域の間際に河川敷等を利用して保存されるリクリエーション地域等であり「Jakarta Master Plan 1965~1985」に比較して著しく人口吸収力を高めている。

1973年と1975年に発表された「Jabotabek」(Jabotabekは、ジャカルタ市とそれをとりまくBogor, Tangerang, Bekasiの各行政界を含む広域圏を示す。)では、ジャカルタ市とその周辺地域とを一体的に把握し、現在まであまりにジャカルタ市へ集中し過ぎている都市機能や居住人口を、広域的に配置された数々の核を中心に分散させることが提案されている。

2-2 人口推計

インドネシアの人口は1975年、1億3,200万人である。対前年増加率は1950年頃の2.0%から、1975年頃の2.4%とわずかに増えている。ジャワ島の人口は、1975年8,350万人で増加率の傾向はインドネシア全体の増加率とほぼ同じである。

ジャカルタ市の人口の推移は戦争の混乱期と1958年に不連続の急成長を示し、1975年で540万人に達している。近年の増加率は4.3%であり、うち自然増が2.0%、ジャワ島の農村からの流入と考えられる社会増が2.3%となっている。

将来人口の推計は、土地利用計画ならびに交通計画の基礎となるものである。過去から現在までの人口の推移と、すでに公けにされた人口推計の例等を参考に、将来人口フレームを設定した。(表-1参照) また、将来人口フレームを基礎に、ジャカルタ市ならびに周辺 Bogor, Tangerang, Bekasi 地域に関する将来の居住地就業人口、従業地就業人口の推計も行った。

将来人口の予測

表-1

年	インドネシア		ジャワ島		DKI Jakarta		* Bo. Ta. Bek	
	人口 ($\times 10^6$)	増加率	人口 ($\times 10^6$)	増加率	人口 ($\times 10^6$)	増加率	人口 ($\times 10^6$)	増加率
1975	132.1	2.3	83.5	2.2	5.4	4.0	4.1	2.5
1980	148.3	2.2	92.7	2.05	6.6	3.25	4.6	3.4
1985	165.3	2.1	102.6	1.9	7.7	2.5	5.4	3.7
1990	183.4	1.9	112.7	1.8	8.7	2.0	6.5	3.15
1995	201.5	1.8	123.2	1.65	9.6	1.75	7.6	2.4
2000	220.3	1.7	133.7	1.5	10.5	1.25	8.6	1.8

*注 Bo. Ta. Bek ; Bogor, Tangerangおよび Bekasi を示す。

2-3 土地利用計画

都市における人間の活動空間は、住まいの空間、働く空間、レクリエーション空間とそれらを相互に結びつける交通空間の4つに分けることができる。

近代都市計画においては、これらの活動空間は、出来るだけ純化、分離される方が望ましいという考え方がとり入れられてきた。しかし都市が巨大化するに伴って、過度の機能集中が行われ、いろいろな弊害が起ることになった。すなわち通勤距離の増加による交通量の増大、住宅地域内の通過交通によるコミュニティの破壊等、活動空間の単純分離は、巨大都市においては適さないことが明らかになってきた。そのため、居住環境が十分に保全される範囲で、活動空間の分散配置が望ましいという考え方がとり入れられるようになった。

ジャカルタ市のマスタープランにおいても工業地を市の北東部に大きくとっているが、通勤、物流、環境等の面から、ある程度は住宅地に近い地区にも配置する方が望ましい。ただし、この場合には、居住環境をそこなうことのないように、業種、規模等に充分注意をすることが必要であろう。

また、商業業務地についても、前述の理由のように、一点集中させるよりも、Sub-C.B.Dともいべき機能を適宜配置し、交通空間の効果的利用を図るべきである。そして、これら住まいの空間、働く空間は、レクリエーション空間として利用できる緑地によって囲まれることが望ましい。この緑地はレクリエーション地として機能の他にジャカルタの自然条件のなかで、快適な都市生活をおくるためには是非とも必要な樹木を確保するための機能をもつものである。

将来の夜間人口、従業地就業人口、交通網の整備計画、現在進行中の各種開発プロジェクト等の様々な定性的・定量的条件を基礎に、2000年を目標とした用途別将来土地利用計画を立案し、交通計画の資料でもあるゾーン毎の各種指標を求めた。

この結果、中心市街地においてその通勤人口が、通勤交通手段の容量を上廻り、同地域内の従業地就業人口を外部へ分散する必要性が明らかとなり、第二の用途別将来土地利用計画（分散案）を立案した。

3. 将来交通量の予測

リングロードをジャカルタ都市圏交通施設としてとらえた時、現況の種々の都市交通上の問題点をリングロードが解決する課題として以下の項目が考えられる。

1) 交通容量の確保

ピーク時の通勤交通のような都心へ集中する交通に対して集散路の役目を果たすと共に、将来の開発によって生ずる集中発散的な交通需要に対し環状交通施設を提供する。

2) 接近性の確保

ジャカルタ都市内におけるあらゆる部分について相互の自由な往来を確保する。

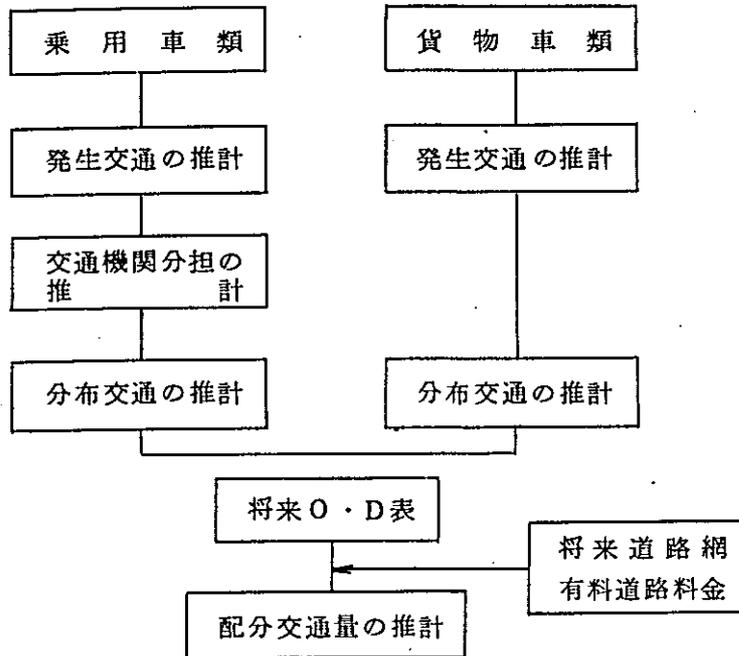
3) 良好なサービスの提供

速度・安全・快適・利便などの交通施設の質的側面からの役割を満たすこと。

ジャカルタ都市圏の交通需要推計に当っては、乗用車類交通に関し、人の日常行動の調査解析を基礎として交通需要をトリップという概念により定量化して行った。また、現況の都市交通上の種々の問題は、現況交通量調査、走行速度調査等でも明らかなように、朝の通勤ピーク時に主に発生している。よって乗用車類に関しては、日平均の検討に加え、ピーク時の需給検討も行った。

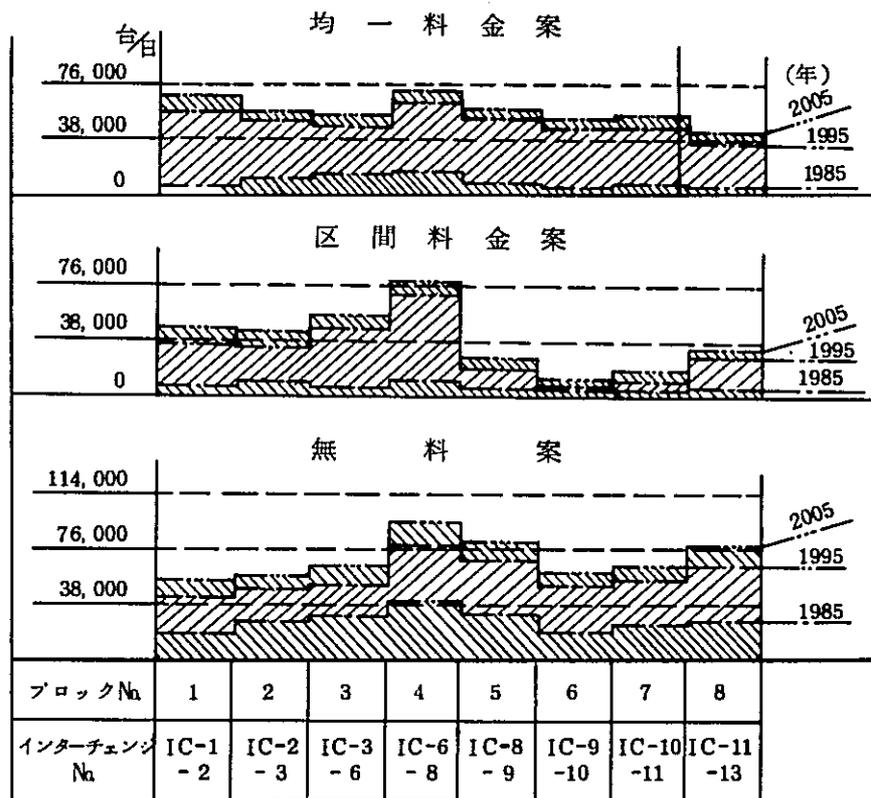
貨物車類の需給検討に当っては、物質流動に基づく貨物車トリップによるものとし、将来の主要貨物施設、港湾、カーゴターミナル等の変化に留意して分析を行った。貨物車類はその性格上、時間変動に対しては定常的に変動するものと考えられ、また、現況調査からも確認されているので、日平均交通量で検討を行った。

交通需要の推計は、概念フローに示すようなプロセスで行い、リングロードの運用型態を無料、有料（均一、区間）、の3つのケースに分けて、Intra-Urban および3放射有料道路の料金体系との関連を踏まえたうえで、将来各目標年次毎の交通量の算定を行った。（図-2，3 参照）



将来推定交通量 図-3

推定交通量(台/日)



4. 技術的検討

4-1 設計基準

ジャカルタリングロードの主な設計基準は、インドネシア道路総局が制定した“高速道路用幾何構造基準(案)-1976”および日本の道路構造令を基本として決められた。

主なる項目は次の通りである。

設計速度	：	時速100キロメートル(無料道路案)
		時速120キロメートル(有料道路案)
車線巾員	：	3.75メートル(本線)
最小曲線半径	：	410メートル(V=100km/H)
		430メートル(V=120km/H)
最急縦断勾配	：	3パーセント(V=100km/H)
		4パーセント(V=120km/H)

4-2 路線計画

リングロードの路線計画はジャカルタ市(DKI Jakarta)およびインドネシア道路総局(B.M)が行なった先行計画によって、現地に波及された路線選定上の制約条件を留意して行った。主なコントロール条件は下記のごとくである。

- 1) DKIおよびB.Mの計画路線両案を基にした500m幅のコリドー以内に最適路線を検討する。
- 2) リングロードと交差する主要放射道路のうちJagorawi HighwayおよびJ1. Jakarta-Bekasiとの交差位置を固定する。
- 3) J1. Han Kam付近の軍中枢機関からは500m以上離なす。
- 4) 既に用地確保されている区間はその用地上に計画する。
- 5) DKIが建築認可を与え既に計画が具体化されている地域を避ける。

計画路線延長	：	48キロメートル
インターチェンジ設置箇所数	：	放射有料道路とのジャンクション 3箇所
		一般道路とのインターチェンジ 5箇所
平均インターチェンジ設置間隔	：	6キロメートル

- 地 質 : ジャカルタ周縁は、第三紀の推積岩を基盤として第四紀洪積世の火山碎屑物が広く覆っており、河岸には沖積層が分布する。計画地域の地表は細粒分が多く、含水比の高い粘性土である。
- 地 形 : ジャワ島の西北部地域は、ジャワ海に面する海岸平野と南側ブランジャー高地とからなり、この高地から北海岸へ緩やかな傾斜地を形成している。計画道路は、ジャカルタ市東西に位置する平地部から南部傾斜地にかけて半環状を描く。
- 気 象 : 年間平均気温 27℃、平均湿度 80% 程度の高温多湿の熱帯性気候を示す。
年平均降雨量はジャカルタ市平地部で 1,800 ミリメートル、南部傾斜地では 2,000 ミリメートルであり、降雨特性は季節風の影響をうけてほぼ半年単位の雨期（11～4月）、乾期（5～10月）の区別を表わす。

4-3 建設費

リングロードを全線一括施工とした場合の建設費は 1977 年 4 月価格で次のごとくである。

1) 無料道路計画案

工 事 費	4 7 7.6	億ルピア
用地及補償費	1 6 0.9	〃
予備費, その他	2 0 4.3	〃
総事業費	8 4 2.3	億ルピア

2) 有料道路計画案 (均一料金体系)

工 事 費	5 0 2.0	億ルピア
用地及補償費	1 4 0.9	〃
予備費, その他	2 0 5.8	〃
総事業費	8 4 8.7	億ルピア

3) 有料道路計画案(区間料金体系)

工 事 費	5 3 2.9	億ルピア
用地及補償費	1 6 4.4	"
予備費, その他	2 2 3.2	"
総事業費	9 2 0.5	億ルピア

4-4 建設工期

リングロードの建設実施工程は全線一括施工をした場合には建設するための準備期間を含めて7.8年と計画された。

準備期間は調査設計, 用地の取得を含み2.8年とし工事は5年間で設定した。(図-4参照)

リングロードの建設には多額の投資を要する。本調査では出来るだけ経済的な建設を行なうため, リングロードの交通需要を区間別に判定し, 初期建設投資額を押え最も投資効果の高い計画案を調査することを目途として, 種々の段階施工案をも検討した。この段階施工を行った場合の工期は15年から20年として計画した。

建設工程 図-4

項目 \ 施工年	全線一括施工案										
	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	
フィジビリティ調査	■										
詳細設計		■									
用地取得			■	■							
工 事					■	■	■	■	■	■	

5. 経済，財務分析

5-1 便 益 解 析

道路の運用形態および形態によって計画立案された主なる比較案の費用便益比率（B/C比）と内部償還率（IRR）は次のごとくである。

1) 一般道路として建設供用する場合

表-2

項目 減価率 区分	B/C 比			IRR
	10%	12% [*]	15%	
全線一括施工	2.81	2.24 [*]	1.61	17.5%
段階施工	2.11	1.67	1.20	16.1%

* 全線一括施工で減価率が12%の場合には、

経済費用総額は1,179億ルピア

経済便益総額は2,638億ルピア

2) 有料道路として建設供用する場合

表-3

料金体系	項目 減価率 区分	B/c 比			IRR
		10%	12%	15%	
均一料金 (300ルピア)	全線一括施工	1.07	0.83	0.59	10.6%
	* 段階施工	0.96	0.75	0.52	9.7%
区間料金 (20ルピア)	全線一括施工	1.19	0.76	0.51	10.9%
	* 段階施工	1.22	0.96	0.69	11.7%

* 段階施工 : リングロード全線を Jagorawi Highway との交差点付近で東西二分割した場合の工事区間を示す。

3) 有料道路として2車線段階建設供用する場合

表-4

項目 減価率 区分	B/c 比			I R R
	10%	12%	15%	
* 2段階施工	2.87	2.23	1.61	1.8.2
** 3段階施工	2.53	1.94	1.38	1.7.3

* 2段階施工 : J1. Margasatwa から Jagorawi Highway 間 (13.85 km) の2車線のみを初期施工とする案。

** 3段階施工 : リングロード全線を交通需要に合わせて3分割し、各工区の2車線を3段階に分けて段階施工する案。

5-2 初期投資額

リングロード建設計画の各比較案における初期投資額は、建設工事費(1977年度価格)、建設工程およびエスカレーション(7%, 8%, 10%)を考慮して算定した。エスカレーションを7%としたときの主なるケースの初期投資額を以下に示す。

1) 全線一括施工の場合

一般道路	1,191億ルピア (2.87億米ドル)
有料道路(均一料金)	1,218 " (2.94 ")
有料道路(区間料金)	1,328 " (3.20 ")

2) 段階施工の場合

一般道路	754億ルピア (1.81億米ドル)
有料道路(均一料金)	749 " (1.80 ")
有料道路(区間料金)	847 " (2.04 ")

第1章 ジャカルタ及び周辺地域の現況

第1章 ジャカルタ及び周辺地域の現況

1-1 対象地域の現況

対象地域であるジャカルタ市及び周辺地域の現況を人文地理、経済、交通、土地利用などの各面より述べる。

1-1-1 対象地域の状況

(1) 地形

ジャワ島の西北部地域は、ジャワ海に面する海岸平野と、南側ブランジャー高地とからなり、この高地から北海岸へは緩やかな傾斜地を形成している。傾斜地には、多くの河川が北海岸へ向けて流れており、その川岸は、沖積層の堆積する巾広い田地となっている。

ジャカルタ市は、赤道近く南緯6°にあり、チリウン川河口の海岸平野と傾斜地の一部にあり、計画道路は、市東西に位置する平地部から緩やかな南部傾斜地にかけて、半環状を描くことになる。

(2) 気象

年間を通じて平均気温26.5～27.5°C、平均湿度75～85%という高温多湿の熱帯性気候である。5～10月は降雨量が少なく乾期となり、11～4月は降雨量が多く雨期となる。モンスーンの影響で乾期は北、北東の風が吹き、雨期は西、西北の風となる。

Table 1-1 Climate of Jakarta (1975)

Month	Average Temperature (°C)	Normal Humidity (%)	Normal Rainfall (mm)	Wind Direction	Wind Velocity (m/sec)
1	26.7	82	326	West	1.1
2	26.4	82	235	West	1.1
3	26.6	82	198	West	1.0
4	27.6	79	133	Northeast	0.9
5	27.2	79	112	Northeast	0.9
6	27.4	78	90	Northeast	0.8
7	27.0	76	67	Northeast	0.8
8	27.5	73	50	Northeast	0.9
9	27.1	73	77	North	1.1
10	26.7	74	89	North	0.9
11	27.0	78	149	North	0.8
12	27.8	75	180	West	1.0
Average	27.0	78	1,696	West	1.0

Source: Statistical Year Book of Jakarta 1976.

1-2 行政区分とゾーニング

リングロードは、ジャカルタ市の周辺部に位置しており、短期的将来においては、市の中心部のバイパス及び集散路としての役割を果たすが、長期的将来においては、ジャカルタ市の主要骨格をなすことになる。

こうしたリング・ロードの機能を考慮し、ジャカルタ市及び周辺の影響圏をゾーニングした。

ゾーニングにあたっては、行政区界、将来開発計画、現況及び将来道路網、JMAT S (Jakarta Metropolitan Area Transportation Study) や Jakarta West Java Toll-way System Study など他の調査が考慮された。

結果として、下記のようにゾーニングされた。

総ゾーン数	66ゾーン
ジャカルタ市	41
タンゲラン郡	7
ボゴール郡	8
プカシ郡	6
その他地区	4

ゾーンコード表及びゾーンマップは、それぞれ表1-2と図1-1及び図1-2に示す通りである。

Fig.1-1
ZONING OF D.K.I.
JAKARTA

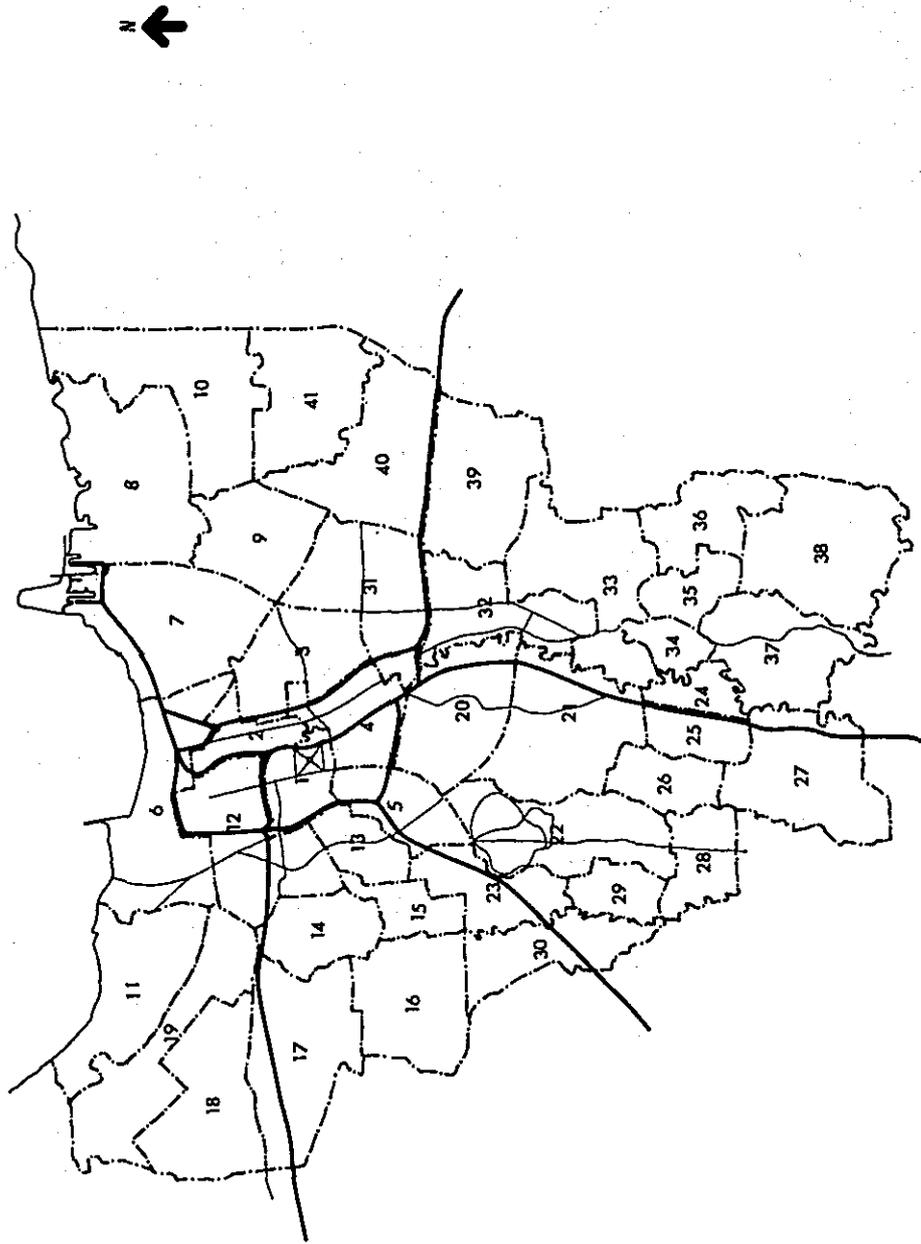


Fig. 1-2
ZONING OF
JABOTABEK AREA

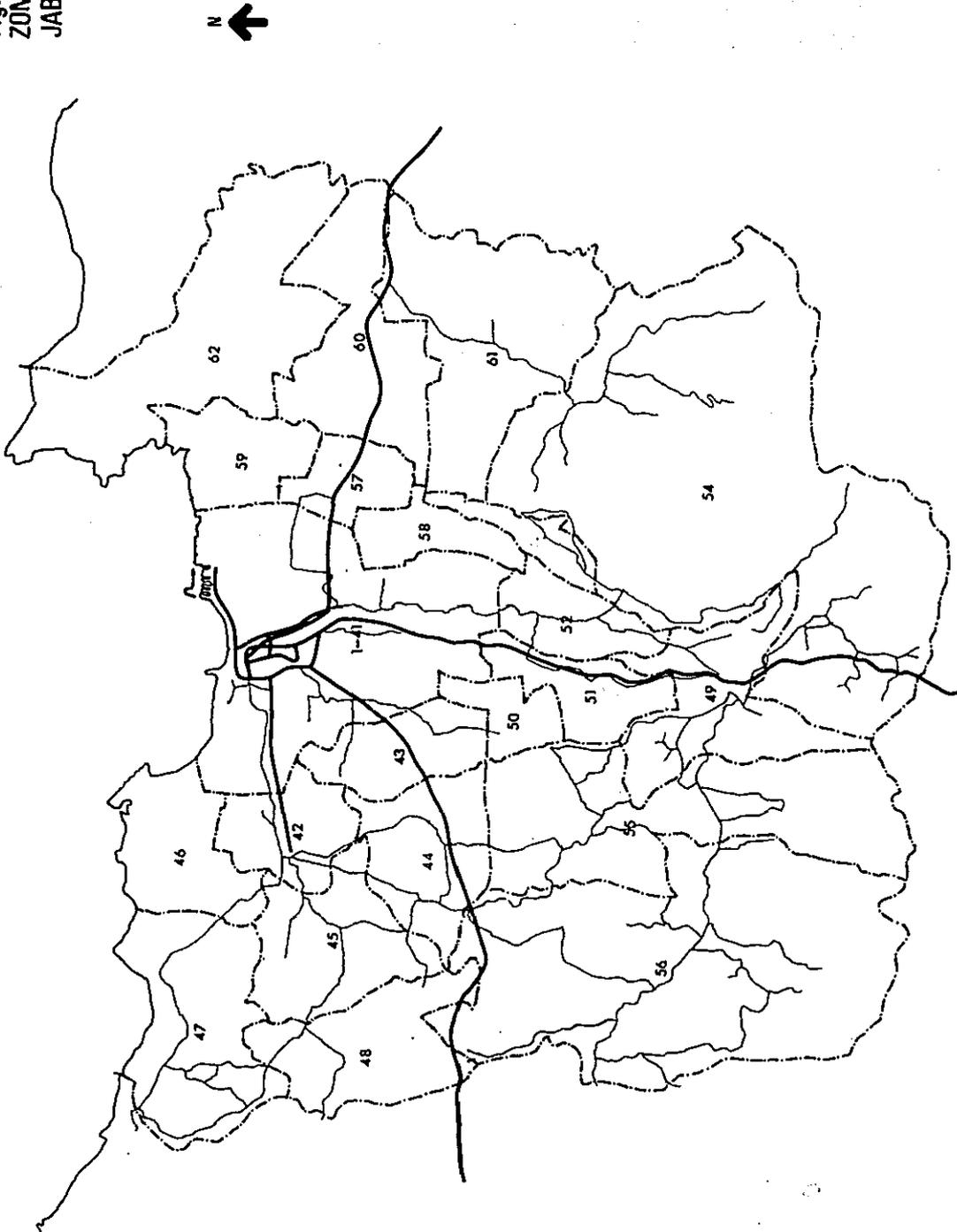


Table 1-2 ZONE CODE TABLE

Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan	Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan
1 (101)	1. JAKARTA PUSAT	1. Gambir (1-6)	1. Cideng 2. Duri Pulau 3. Petojo Utara 4. Petojo Selatan. 5. Kebon Kelapa 6. Gambir	5 (105)	1. JAKARTA	7. Tn. Abang (1-7)	1. Kampung Bali 2. Kebon Kacang 3. Kebon Melati 4. Petamburan 5. Karet Tengsin 6. Bendungan Hilir. 7. Gelora
2 (102)	1. JAKARTA PUSAT	2. Sawah Besar (1-5)	1. Mangga Dua Selatan. 2. Karang Anyar 3. Kartini 4. Pasar Baru 5. Gn. Sahari U.	6 (201)	2. JAKARTA UTARA	2. Penjaringan. (1-8)	3. Pejagalan 4. Penjaringan 5. Marga Dua U. 6. Pademangan U. 7. Pademangan T.
3 (103)	1. JAKARTA	3. Kemayoran (1-5)	1. Gn. Sahari Selatan. 2. Kemayoran 3. Kebon Kosong 4. Serdang 5. Harapan Mulya	7 (202)	2. JAKARTA	3. Tanjung Priok.	1. Sunter 2. Pepanggo 3. Sungai Bambu 4. Kebon Bawang 5. Tj. Priok.
		5. Cempaka Putih. (1-7)	1. Tanah Tinggi 2. Johar Baru 3. Galur 4. Kampung Bawah 5. Rawa Sari 6. Cempaka Putih Barat. 7. Cempaka Putih Timur.	8 (203)	2. JAKARTA UTARA	4. Kota (1-7)	1. Kota Utara 2. Lagoa 3. Kota Selatan 4. Tugu 5. Rawabadak
						5. Cilincing (1-5)	1. Kali Baru 2. Cilincing 3. Semper
4 (104)	1. JAKARTA PUSAT	4. Senen (1-6)	1. Senen 2. Kwitang 3. Kenari 4. Keramat 5. Paseban 6. Bungur	9 (204)	2. JAKARTA UTARA	4. Kota	6. Kelapa Gading 7. Pegangsaan II
				10 (205)	2. JAKARTA	5. Cilincing	4. Marunda 5. Sukapura
		6. Menteng (1-5)	1. Kebon Sirih 2. Gondang Dia 3. Cikini 4. Menteng 5. Pegangsaan	11 (206)	2. JAKARTA UTARA	2. Penjaringan	1. Kanal Muara 2. Kapuk Muara 8. Muara Angke

Zone	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan	Zone Kotamadya No. /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan
12 (301)	3. JAKARTA BARAT	2. Grogol Petamburan. (1-8)	1. Grogol 2. Jelambar 3. Tanjung Duren 4. Tomang	18 3. JAKARTA (307) BARAT	1. Cengkareng.	4. Pegadungan 5. Kali Deres 6. Cengkareng
		3. Taman Sari. (1-8)	1. Pinangsia 2. Mangga Besar 3. Tangki 4. Glodok 5. Kagungan 6. Krukut 7. Taman Sari 8. Maphar	19 3. KAKARTA (308) BARAT	1. Cengkareng	2. Kamal 3. Tegal Alur 7. Kapurkedaung 8. Kali Angke
		4. Tambora (1-10)	1. Pekojan 2. Malaka 3. Tambora 4. Jembatan Lima 5. Angke 6. Jembatan Besi 7. Kerndang 8. Tanah Sareal 9. Duri 10. Kali Baru	20 4. JAKARTA (401) SELATAN	1. Tebet (1-7)	1. Menteng Dalam 2. Tebet Barat 3. Tebet Timur 4. Kebon Baru 5. Bukit Duri 6. Manggarai Selatan. 7. Manggarai
				2. Setyabudi (1-8)	1. Setyabudi 2. Guntur 3. Karet 4. Karet Semanggi. 5. Karet Kuningan 6. Kuningan Timur. 7. Ps. Manggis 8. Menteng Atas	
13 (302)	3. JAKARTA BARAT	2. Grogol Petamburan	5. Jati Pulau 6. Kota Bambu 7. Slipi 8. Pal Merah	21 4. JAKARTA (402) SELATAN	3. Mampang Prapatan	1. Kuningan Barat. 2. Mampang Prapatan. 3. Pela Mampang 4. Tegal Parang 5. Bangka 6. Pancoran 7. Duren Tiga 8. Kali Bata 9. Cikoko 10. Pangadegan 11. Rawajati
14 (303)	3. JAKARTA BARAT	5. Kebon Jeruk (1-11)	2. Kedoja 3. Duri		4. Pasar Minggu (1-10)	1. Pejaten 2. Pasar Minggu
15 (304)	3. JAKARTA BARAT	5. Kebon Jeruk	8. Kebon Jeruk 9. Suka Bumi Ilir 10. Kelapa Dua 11. Suka Bumi Udik.			
16 (305)	3. JAKARTA BARAT	5. Kebon Jeruk	4. Meruja Ilir 5. Meruja Udik 6. Joglo 7. Serengseng			
17 (306)	3. JAKARTA BARAT	1. Cengkareng. (1-10) 5. Kb. Jeruk	1. Semanan 9. Duri Kosambi 10. Rawa Buaya 1. Kembangan			

Zone	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan	Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan			
22 (403)	4. JAKARTA	5. Kebayora Baru	1. Senayan 2. Rawa Barat 3. Selong 4. Gunung 5. Kramat Pela 6. Melawai 7. Petogogan 8. Pulo 9. Gandaria Utara 10. Cipete Utara	30 (411)	4. JAKARTA SELATAN	6. Kebayoran Lama.	6. Petukangan Utara. 7. Petukangan Selatan. 8. Ulujami 9. Pasanggrahan 10. Bintaro.			
		-	-			31 (501)	5. JAKARTA TIMUR	1. Matraman (1-5)	1. K Manggis. 2. Pal Meriam. 3. Kayu Manis 4. Utan Kayu 5. Pisangan Barat.	
		7. Cilandak (1-5)	1. Gandaria Selatan. 2. Cipete Selatan. 3. Cilandak	-	-	2. Pulau Gadung	1. Kayu Putih 2. Jati Rawamangun. 3. Pisangan Timur. 4. Cipinang 5. Pulau Gadung 6. Jatinegara Kaum.			
23 (404)	4. JAKARTA SELATAN	6. Kebayoran Lama. (1-10)	1. Grogol Utara 2. Grogol Selatan. 3. Cipulir 4. Kebayoran Lama.	-	-	-	-			
24 (405)	4. JAKARTA SELATAN	4. Pasar Minggu.	3. Tanjung Barat	-	-	-	-			
25 (406)	4. JAKARTA SELATAN	4. Pasar Minggu	4. Jati Padang	32 (502)	5. JAKARTA TIMUR	3. Jatinegara (1-12)	1. Kampung Melayu. 2. Bali Mester 3. Bidara Cina 4. Cipinang Cempedak. 5. Rawa Bangke 6. Cipinang Muara. 7. Cipinang Besar.			
26 (407)	4. JAKARTA SELATAN	4. Pasar Minggu.	5. Ragunan.					-	-	-
27 (408)	4. JAKARTA SELATAN	4. Pasar Minggu	7. Jagakarsa 8. Lenteng Agung 9. Serengseng Sawah. 10. Cianjur					-	-	-
28 (409)	4. JAKARTA SELATAN	7. Cilandak (1-5)	4. Lebak Bulus 5. Pondok Labu	-	-	4. Kramat-jati. (1-11)	1. Cawang 3. Cililitan 4. Jati			
29 (410)	4. JAKARTA SELATAN	6. Kebayoran Lama.	5. Pondok Pinang	33 (503)	5. JAKARTA TIMUR	4. Kramat-jati. (1-11)	2. Cipinang Melayu. 5. Kebon Pala 6. Halim Perdana Kusuma 7. Batu Ampar			

Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan	Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan
			8.Bale Kambang 9.Makasar	42	TANGERANG	Tangerang Batuceper	
34 (504)	5.JAKARTA TIMUR	4.Kramat- jati. 5.Ps.Rebo.	10.Tengah 2.Gedong	43	TANGERANG	Cileduk Ciputat	
35 (505)	5.JAKARTA TIMUR	4.Kramat- jati. 5.Ps.Rebo (1-18)	11.Dukuh 3.Rambutan 4.Ceger	44	TANGERANG	Legok Serpon	
36 (507)	5.JAKARTA TIMUR	5.Ps.Rebo	8.Susunan 9.Ciracas 10.Cijantung 11.Baru 12.Kali Sari 13.Pekayon	45	TANGERANG	Curug Cikura Ps. Kemis	
37 (508)	5.JAKARTA TIMUR	5.Ps.Rebo	8.Susunan 9.Ciracas 10.Cijantung 11.Baru 12.Kali Sari 13.Pekayon	46	TANGERANG	Teliknaga Sepatan	
38 (508)	5.JAKARTA	5.Ps.Rebo	7.Cipayung 14.Kelapa II Wetan. 15.Munjul 16.Cilangkap 17.Cibubur 18.Pondok Rang- gon.	47	TANGERANG	Mauk Rajeg Kronjo Kresek	
39 (509)	5.JAKARTA TIMUR	3.Jati- negara.	8.Pondok Bambu 9.Kelender 10.Duren Sawit 11.Malaka 12.Pondok Kelapa	48	TANGERANG	Balaraja Tigaraksa	
40 (510)	5.JAKARTA TIMUR	6.Cakung (1-6) q	1.Rawa Terate 2.Jatinegara 3.Penggilingan 6.P.Gebang.	49	BOGOR	Bogor Ciomas Kedung - halang. Semplak	
41 (511)	5.JAKARTA TIMUR	6.Cakung (1-6)	4.Cakung 5.U. Menteng	50	BOGOR	Sawangan	
				51	BOGOR	Depok	
				52	BOGOR	Cibinong Cimanggis	
				53	BOGOR	Gn. Putri	
				54	BOGOR	Ciawi- Cisarua Cijeruk Citeureup Jonggol Cileungsi Cariu	

Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan	Zone No.	Kotamadya /Kabupaten	Kecamatan	Kelurahan
55	BOGOR	Ciamnea Cibungbu- lang. Rumpin Gunung- Sindar Parung					
56	BOGOR	Leuwiliang Jasinga Parung- Panjang Cigudeg					
57	BEKASI	Bekasi					
58	BEKASI	Pondok Ge- de.					
59	BEKASI	Bebelan Celingcing					
60	BEKASI	Tambun Cibitung Cikarang					
61	BEKASI	Setu Cibarusah Lemahabang					
62	BEKASI	Cabang - bungin. Sukatani Pebayuran					
63	JAWA BARAT						
64	JAWA SELATAN	Jogyakarta South of Jawa Pusat					
65	JAWA UTARA						
66	Out of Java.						

1-3 人 口

1-3-1 総人口

インドネシアの人口は、1975年、1億3,200万人である。対前年増加率は、1950年頃の2.0%から、1975年頃の2.4%とわずかに増えている。これは医学の進歩による死亡率の低下が、産児制限による出生率の低下を上まわったからであろう。

ジャワ島の人口は、1975年8,350万人で、増加率の傾向は、インドネシアの増加率と、ほぼ同じである。1950年頃の2.0%から、1975年頃の2.2%と微増している。

Table 1-3 Population Development in Jakarta Region, Java/Madura and Indonesia

	Indonesia		Java/Madura		Bo. Ta. Bek.		D.K.I. Jakarta	
	Population (x 1,000)	Growth Rates for each 5 Years, (%)						
1950	77,200	2.0	50,500	2.0	1,432	5.7		
1955	85,400	2.2	55,700	2.1	1,885	9.1		
1960	93,39	2.0	61,900	1.9	2,911	3.5		
1965	105,400	2.2	68,000	2.0	3,463	5.1		
1970	117,500	2.4	75,100	2.2	4,437	4.0	3,652	2.2
1975	132,100		83,500		5,404		4,074	

Source: Statistical Pocketbook of Indonesia
Statistical Year Book of Jakarta, Bappemka Bogor

ジャカルタ市の人口の推移は、図1-3に示す通りで、1975年で540万人に達しており、戦争の混乱期と1958年に、不連続の急成長を示している。最近の増加率は4.3%であり、自然増は2.0%と見積られているので、2.3%が社会増である。この社会増は、ジャワ島の農村からの流入によるものと考えられる。

ジャカルタ市の周辺、即ちBogor, Tangerang, Bekasiの人口の合計は、1975年に400万人で対前年増加率は、1975年頃で2.2%となっている。これはほとんど自然増によるものと考えられる。

ジャカルタ市5区別の人口の推移は表1-4の通りで、中区の人口は頭打ちとなり西区、南区、東区の人口の伸びが著しい。Bogor, Tangerang, Bekasi 各地区の人口の推移は表1-5の通りで、各地区共、同程度の伸びを示している。

Table 1-4

Population Development in Wilayah, (x 1,000)

	Pusant	Utara	Barat	Selatan	Timur
1970	1,268 (100)	582 (100)	782 (100)	1,036 (100)	770 (100)
'71	1,258 (99.2)	586 (100.7)	820 (104.5)	1,062 (102.5)	807 (104.8)
'72	1,260 (99.4)	593 (101.9)	840 (107.4)	1,079 (104.2)	808 (104.9)
'73	1,251 (98.7)	603 (103.7)	856 (109.5)	1,095 (105.7)	832 (108.1)
'74	1,241 (97.9)	616 (105.8)	870 (111.3)	1,120 (108.1)	862 (111.9)
'75	1,266 (99.8)	635 (109.1)	890 (113.8)	1,124 (108.5)	886 (115.1)
'76	1,265 (99.8)	664 (114.1)	949 (121.4)	1,205 (116.3)	972 (126.2)

Source: Statistik Wilayah, D.K.I. Jakarta, 1976

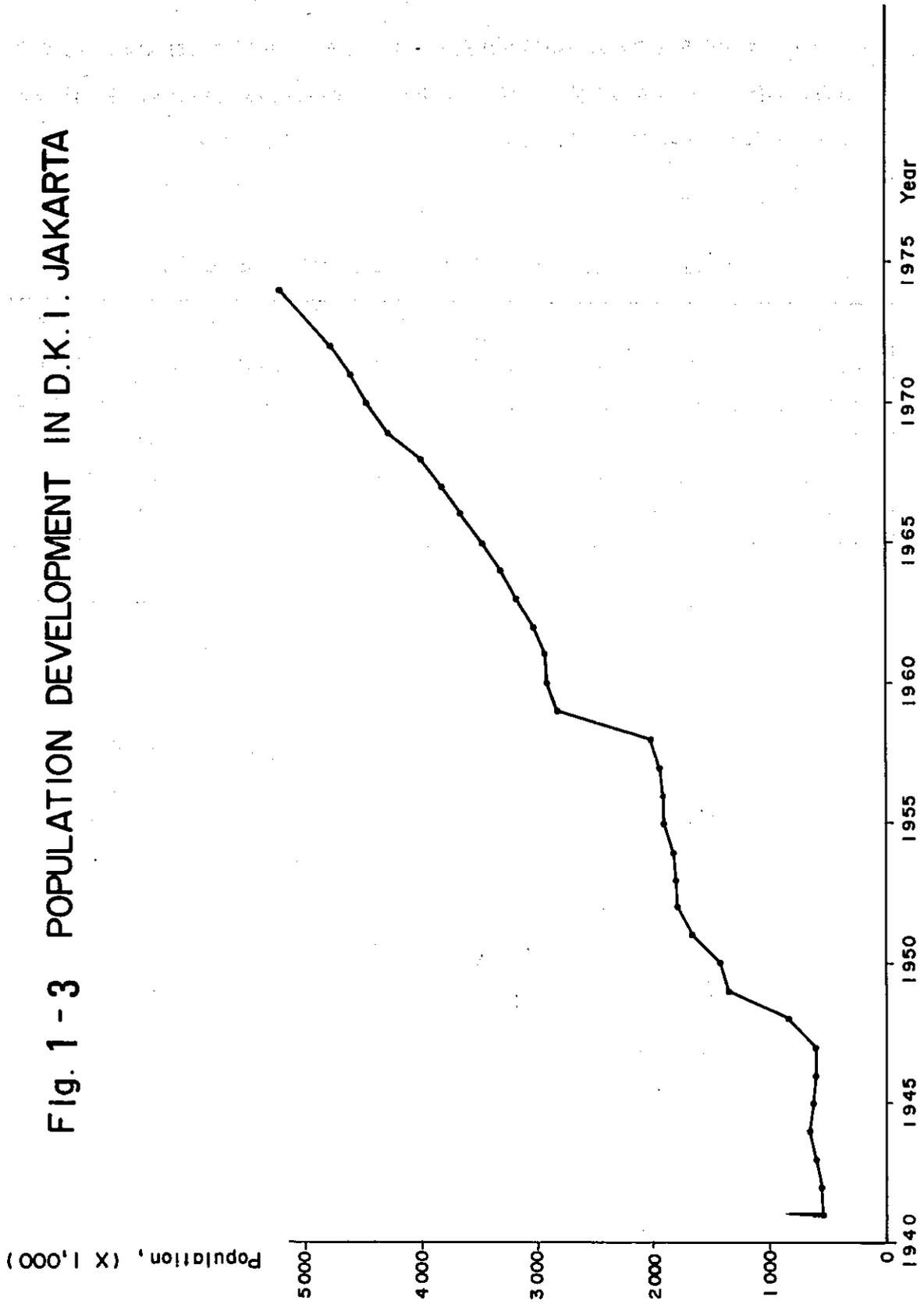
Table 1-5

Population Development in Bo. Ta. Bek. Area, (x 1,000)

	Bogor	Tangerang	Bekasi
1970	1,811 (100)	1,032 (100)	809 (100)
1971	1,859 (102.7)	1,067 (103.4)	831 (102.7)
1973	1,328 (106.5)	1,096 (106.2)	879 (108.7)
1975	2,022 (111.7)	1,155 (111.9)	897 (110.9)

Source: Bappemka Bogor
Kantos Seusus dan Statistik
Kabupaten Tangerang
Buppeuka Kabpantan Bekas.

Fig. 1 - 3 POPULATION DEVELOPMENT IN D.K.I. JAKARTA



1-3-2 階層別人口

ジャカルタ市の所得別階層は、おおむね次のように分けられる。

- A. 極貧層 (20%)
- B. 貧困層 (40%)
- C. 低所得層 (25%)
- 中所得層 (10%)
- 高所得層 (5%)

統計では住宅の状況が、Temporary, Semi-Permanent, Permanent の3階層に分けられている。Temporaryは、極貧層と貧困層の一部で、Semi-Permanentは、貧困層の大部分に相当し、Permanentは、低・中・高所得層に相当する。

Temporary住宅は、最近急速に改善されている。区別にみると、北区がTemporary住宅の占める割合が最も大きい。

公共交通には、Semi-Permanent層とPermanent層が主に影響し、個別交通にはPermanent層が主に関与していると考えられる。

Table 1-6 Housing Situation in Jakarta (%)

		Permanent	Semi-permanent	Temporary
1971		22.8	25.0	52.3
73		27.6	28.2	44.2
75		31.9	30.6	37.5
76		35.6	31.3	33.1
By District	Pusat	42.9	32.9	24.2
	Utara	21.0	28.3	50.7
	Barat	34.3	30.9	34.8
	Selatan	34.9	33.8	31.3
	Timur	39.0	28.7	32.3

Source: Statistic Wilayah DKI Jakarta 1971

1-3-3 居住地就業人口

ジャカルタ市では、第3次就業者が圧倒的に多く、全就業者の80%を占める。第1次は、わずか3.6%である。

Bogor, Tangerang, Bekasi では、第1次と第3次就業者がほぼ等しく43%となっている。

詳細は表1-8の通りである。

1971年のジャカルタ市の人口は457.6万人であり、

労働人口比率	29.5%
就業率	25.8%
失業率	12.5%

を示している。

又、1971年のBogor, Tangerang, Bekasiの総人口は376.1万人であり、

労働人口比率	26.2%
就業率	20.3%
失業率	22.5%

を示している。

Table 1-7 Employed Population of Jakarta (1971)

(unit: 1,000 persons)

	Economically active population	Unemployed	Employed	%
Primary Industry	49.3	7.3	42.0	3.6
Secondary Industry	213.6	14.0	199.6	16.9
Tertiary Industry	1,088.4	150.9	937.5	79.5
Total	1,351.4	172.4	1,179.1	100

Table 1-8 Employed Population of Provinces of Bogor, Tangerang & Bekasi (1971)

		Economically Active Population	Unemployed	Employed	%
Primary Industry	Tangerang	73.7	23.3	50.4	
	(Kab) Bogor	194.0	11.7	182.3	
	(Kod) Bogor	1.9	0.2	1.7	
	Bekasi	124.0	32.0	92.0	
	Total	393.6	67.2	326.4	42.8
Secondary Industry	Tangerang	29.4	4.8	24.6	
	(Kab) Bogor	53.5	3.1	50.4	
	(Kod) Bogor	7.8	0.4	7.4	
	Bekasi	24.5	2.0	22.5	
	Total	115.2	10.3	104.9	13.8
Tertiary Industry	Tangerang	144.3	57.1	87.2	
	(Kab) Bogor	192.8	32.5	160.3	
	(Kab) Bogor	44.2	9.4	34.8	
	Bekasi	94.8	45.8	49.0	
	Total	476.1	144.8	331.3	43.4
Total		984.9	222.3	762.6	100

Source: Census Penduduk 1971

1-4 経済活動

1-4-1 インドネシアの経済成長と産業構造

1969年4月からの第1次開発5ヶ年計画(第Iブリタ, 1969~1973)においては、その成長目標を大幅に超過達成し、成長率は実質年率7%以上を記録した。

しかし、1973年末の石油危機を契機とする世界不況の浸透により、1974年後半からは、その高度成長にもかげりが現れた。

第2次5ヶ年開発計画(第IIブリタ)は、1974年からスタートしたが、第IIブリタでは年間平均7.5%の国内総生産成長率を目標において、1973/74年における国内総生産額を6兆2,244億ルピア、1978/79年には8兆9,356億ルピアと推算している。

しかし、国際経済情勢と通貨情勢等の各種の危機は、インドネシア経済に大きな影響を及ぼした。1974年のGDPは対前年度比で7.2%の上昇を示したが、1975年には5.2%と急落している。これは主要輸出品の石油、木材等の輸出量の減退、輸入製品価格の高騰により、それまで比較的平静であった物価も、73、74年には対前年比上昇率がそれぞれ27.4%、33.3%に達した。

75年にも不況は続き、年間を通じて低速状況を脱しきれなかった。最大の外貨獲得源である石油の生産も74年の502百万バーレルから477百万バーレルに減少し、その他の鉱産物も石炭を除き、前年の生産実績を下回った。またGDP(1974年)の39%を占める農林水産業も水害による稲作不振により、米の生産は目標値を下回り、石油に次ぐ外貨獲得源の木材も海外市況の低迷から減産を余儀なくされた。

インドネシアの外貨準備は、74年10月の20.3億ドルが75年末には5.8億ドルに激減したが、76年に入り回復を示し始めた。76年に入り先進国経済の回復が本格化するに伴って、インドネシア経済も順調に回復しつつある。貿易面では積極的輸出振興策がとられ、総じて好調に推移しており、特に石油、木材が対前年同期比25.4%、28.3%増と回復が著しい。また実質的輸入制限措置がとられた結果、対前年比減少となっており、貿易収支はかなりの黒字を記録することが期待される。

こうしたインドネシア経済の回復基調が継続されるならば、第IIブリタの計画達成も不可能ではないであろう。

第IIブリタにおける5年間の各部門の年間成長目標は、農業4.6%、工業13%、

鉱業 9%, 運輸及び通信 10%, 公共事業 15%, その他の部門 8%に定め, よって同期間に年率 7.5% の GDP 成長率を期待している。(表 1-9 参照)

Table 1-9 Projected Gross Domestic Product
(Repelita II)

	1973/74 (as % of GDP)	1978/79 (as % of GDP)	Annual Growth Rate(%)
1. Agriculture, forestry & fishery	40.2	35.6	4.6
2. Mining & quarrying	9.2	9.9	9.0
3. Manufacturing	9.8	12.5	13.0
4. Construction	3.7	4.0	9.2
5. Transportation & Communication	4.1	4.7	10.0
6. Others	33.0	33.3	7.6
7. GDP	100.0	100.0	7.5
- At 1973 constant price(billion Rp.)	6,224.4	8,935.6	7.5
- At current price*	6,224.4	13,745.0	17.2

(Note) *Assuming inflation at 9.7% per year.

(Source) Second Five-Year Plan

農業は、インドネシア経済の中で極めて重要な部門であり、第Ⅱブリタにおいてはこの部門に第1の優先権を与えている。これはインドネシアの農業部門の労働者数は全労働者の60.3%(1973/74)を占め、国内製品に対する最大の需要者であり、よって農業の発展は現在発展途上にある工業成長率に大きな影響を持つという第Ⅱブリタの基本的考えにほかならない。

GDPに占める工業部門の割合は、1971年の8.8%から増加の一途をたどり、1974、75年には10.4%、11.1%を占めている。第Ⅱブリタでは将来、工業が

国民経済の基幹を構成すると規定している。そして第Ⅰブリタでは農業に関する工業の建設に優先権を与えたが、第Ⅱブリタにおいては、原料加工の工業に重点がおかれている。こうした工業の発展を促進する為のインフラの整備が強調されると同時に、工業団地建設が第Ⅱブリタ中にジャカルタ・チラチャップ・スラバヤ・メダン・パタムなどに推進されている。

インドネシアにとって重要な外貨獲得源である石油及び天然ガスは1966年から1973年までに200%の増産を実現した。石油については第Ⅱブリタ中年間約12%の成長率を示し、第Ⅱブリタでは8%の成長率が予想されている。一方、天然ガスの生産はLNGプラントの完成、相次ぐ大型肥料工場の建設に合わせ飛躍的に増大させる計画である。

1-4-2 ジャカルタ市の経済成長と産業構造

ジャカルタ市の経済成長は、1969年～74年の間に対前年度平均上昇率は10%近い値を示している。これは同期間中のインドネシアのGDPが対前年度平均上昇率が7%程度であるのに比べ、かなり高い値といえる。その結果、ジャカルタ市の人口増加率は、インドネシアの各年平均増加率が2.4%(1969～74)であるのに4.4%と約2倍の伸びで推移している。こうした現象は、ジャカルタ市の財政、経済問題にとどまらず、社会問題として深刻の度を増しているが、一方では就業機会の増加、中小企業の保護育成、輸入代替産業及び労働集約的産業の育成、適正な土地利用計画の推進とインフラ整備等、問題解決の為に多くの努力が払われている。

産業構造からみたジャカルタの経済は、1969～74年の間に大きな変化を示している。

農林水産業のGRDPに占める割合は、1969年に6.4%であったが、1974年には2.4%と大きく減少し、卸売、小売業が49.4%から55.0%と上昇している。

ジャカルタ市の経済成長率を産業別にみると、農林水産業は1969年を100とすると、1974年で64.5とやはり減少している。この中でも農作物の生産は減少しているが、逆に畜産、漁業は増加している。これはジャカルタ市の個人所得の実質の上昇に伴い、食料需要の変化をものがたるものであろう。

GRDPの構成要素中、最も大きな伸びを示した部門は、卸売、小売業と金融、保険、不動産部門であり、1974年における純生産指数はそれぞれ191.8、192.2(1969

年=100)と2倍近くの伸びを示している。更に電気、ガス、水道業、公務及びサービス業も160~180(1969年=100)と大きく伸びており、ジャカルタ市が商業、業務及びサービス業の中心地として発展している姿を如実にあらわしている。

一方、製造業部門は、1974年を除くと1969~73年にかけては、GRDPの伸びとほぼ同程度に推移した。しかし、1974年にはGRDPが174.2であるのに対し、製造業部門は157.2と下回ったが、第Ⅱブリタ中にあるジャカルタの工業団地建設及びジャカルタ市のマスター・プランを考慮すると、製造業部門がこれからもかなりの重要な部分をGRDPに占めることが予想される。

以上述べてきたように、ジャカルタ市の経済構造の特徴は、農作物生産のGRDPに占める割合が減少し、逆に、卸売、小売業が増加してきていることである。そして各年度ごとに多少の変動はあるものの、他部門のGRDPに占める割合はほぼ一定の割合で推移し、乳生産額は例年増大の一途をたどっていることである。

インドネシアのGDPに占めるジャカルタ市のGRDPは1969年に約7.9%であったが、1974年には9.6%と各年ごとに暫次上昇しており、前にも述べたように1969~74年の間に年率10%近い経済成長率を示し、4%前後の人口の伸びを例年記録してきた。ジャカルタ市への長年の経済投資は、大きな経済成長をもたらしたが、地域間の所得格差を増大し、ジャカルタ市への人口の流入を助長している。この人口の社会的増加は約2%と見積られている。

こうした現況を考慮して、JABOTABEK Report及びジャカルタ・マスター・プラン(1965~85)では、Tangerang, Bekasi, Serpong及びDepokを"Growth-Center"として、ジャカルタ市の人口の分散、公共投資及び民間投資の分散を計っている。

また、ジャカルタ市がインドネシアの首都及び国際都市として発展していく為に、Tangerang, Bogor及びBekasiを含む地域全体のバランスのとれた経済発展が必要であることを強調している。

ジャカルタ市のマスター・プラン(1965~85年)では、1975年における人口を4.9百万人と推測したが、実績値は5.4百万人と大きく上回った。このことから1985年時点における6.5百万人の推測は、より早い時期に達成されてしまうことは容易に予測できるところであり、ジャカルタ市への人口吸収能力も限界に近い

といえる。このような状況において、ジャカルタ市がこれからも10%近いGRDPの伸びを続けることは、JABOTABEK Report並びにジャカルタ市マスター・プランから見ると困難であることは想像に待たないところである。反面BOTABEKへ投資と経済成長を促進することにより、ジャカルタ市の過剰人口を吸収し、更にJABOTABEKが全体としてのバランスのとれた機能分化と発展を遂げることが望まれている。

以上の点を充分考慮して、ジャカルタ市の経済成長率を、1980年までを年間9%に、1981～90年迄を8%、1991～2000年を7%と設定した。

1-4-3 自動車保有台数現況

ジャカルタ市の自動車保有台数は次表に見るように1971年～1975年の5年間に1.7倍近く伸びており、保有率でみた場合にも1.5倍近くの伸びを示している。

Table 1-10 Car-ownership in Jakarta

(x 1,000 vehicles)

	1971	1972	1973	1974	1975
Passenger vehicles	95.1	103.3	115.6	131.0	152.5
Buses	5.8	6.7	7.6	8.6	9.8
Trucks	21.9	24.9	29.4	37.8	44.7
Total	122.8	134.9	152.6	177.4	207.0
Vehicles/1,000 persons	26.8	28.4	30.7	34.2	38.3

(x 1,000 vehicles)

	1971	1972	1973	1974	1975
Passenger vehicles	259	277	307	338	383
Buses	23	26	30	31	35
Trucks	115	131	143	166	196
Total	297	434	480	535	614
Vehicles/1,000 persons	3.3	3.5	3.8	4.1	4.6

Fig. 1 - 4 DEVELOPMENT OF VEHICLE OWNERSHIP
D.K.I. JAKARTA

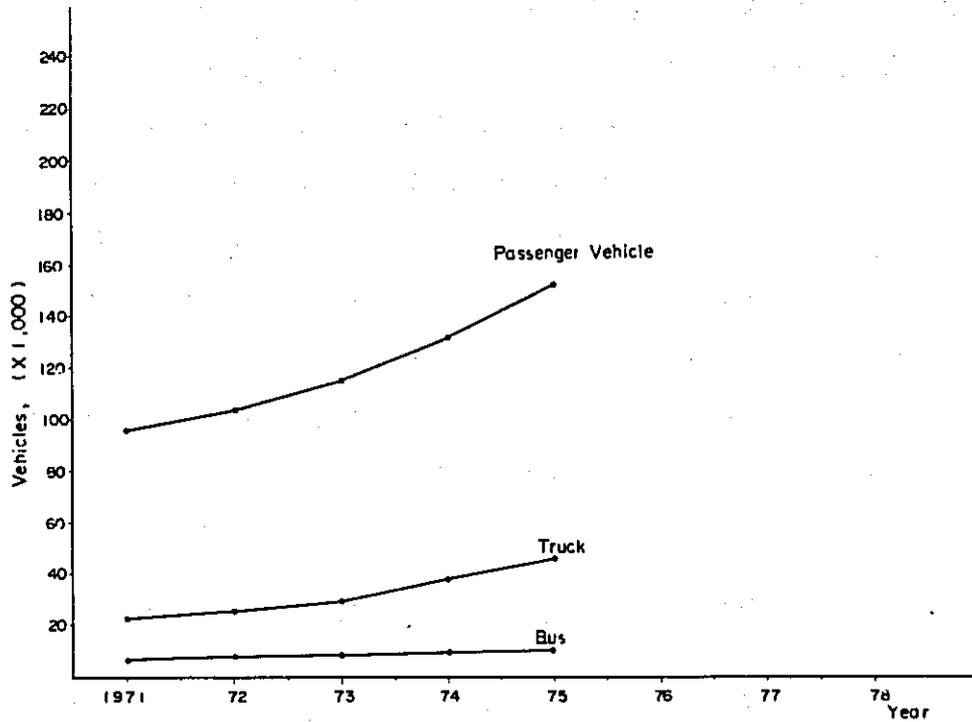
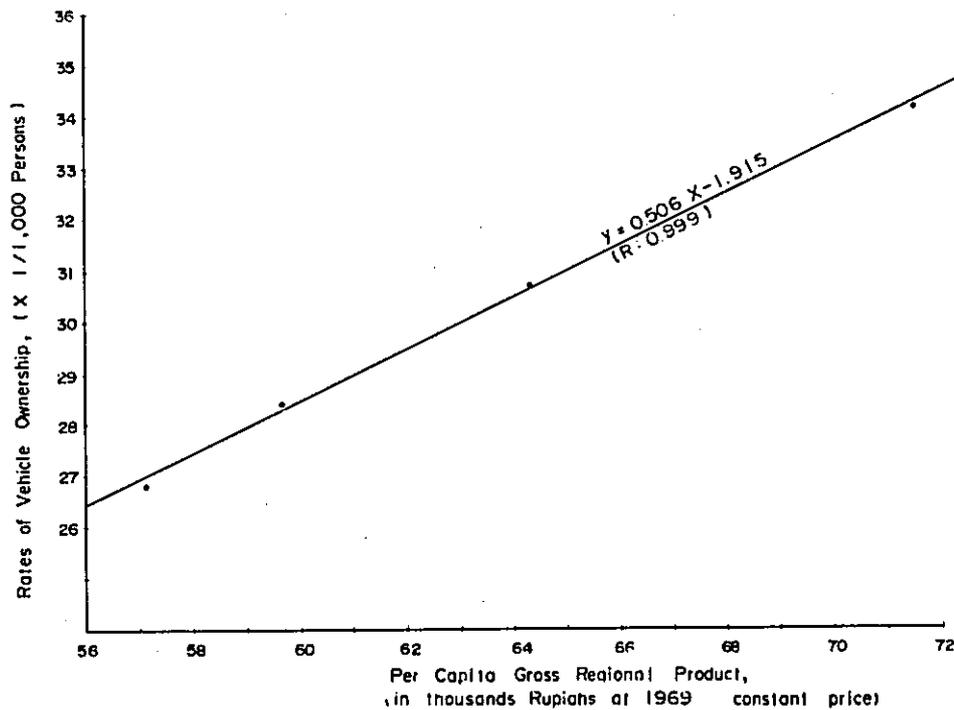


Fig. 1 - 5 RATES OF VEHICLE OWNERSHIP & PER CAPITA
G.R.D.P. IN D.K.I JAKARTA



インドネシア全体の自動車保有台数と比較すると、ジャカルタ市はその約30%の自動車が集集中しており、1,000人当りの自動車保有率をみると、ジャカルタ市はインドネシアの8倍強に達している。

車種別の自動車保有台数をみると(図1-4参照)、1971/75年に乗用車は1.60倍、年平均12.5%で伸びており、トラックは2.04倍、年平均20.0%で伸び、バスは1.69倍で年平均14.0%で伸びている。車種別ではトラックの伸びが大きく、ジャカルタ市での貨物輸送需要が増大しているものと考えられる。

全車合計の1971/75年間の伸びも1.69倍、年平均14.0%と、高い伸びで推移していると言える。

一般に自動車保有率は、1人当りのGRDPとの相関が良いと言われるが、直線回帰モデル式によりパラメーターの推定と相関係数を算出すると、かなり高い相関値を示した。

Table 1-11 Relation between Per Capita GRDP and Rate of Car Ownership

	1971	1972	1973	1974
Per Capita GRDP (at 1969 constant price)	57,136	59,545	64,293	71,512
Vehicles/1,000	26.8	28.4	30.7	34.2

Regressive equation:

$$Y = 0.506 X - 1.915 \quad (R: 0.999)$$

where, X: per capita GRDP in 1,000 rupiah

Y: vehicles/1,000 persons

R: correlation coefficient

グラフに表わすと図1-4, 1-5のようになる。

1-5 貨物流動

1-5-1 主要品目

入手可能な資料範囲，統計間の分類方法，物資流動に及ぼす量的影響度，更にはジャカルタ市の持つ特性と将来の生産と消費の予測に有効なよう考慮して次の品目を選んだ。

(1) 農林水産業 (Agriculture, Forestry & Fishery)

1) 農産物

- a. 農作物 (Farm Food Crops)
- b. エステート作物 (Estate Crops)
- c. 畜産，酪農品 (Livestock and its Products)

2) 水産物 (Fishery Products)

3) 木材 (Forest Products)

(2) 工業 (Industry)

1) 飲食類及びタバコ (Food, Beverages & Tobacco)

2) 衣料，紙，家具等日用品 (Textile, Clothing, Paper, Furniture & other Household Wares)

3) 工業用原材料 (Raw Materials & Auxiliary)

4) セメント及びその他建設資材 (Cement & other Construction Materials)

5) 鉄及び鋼材 (Iron & Steel Products)

6) 肥料及び殺虫剤 (Fertilizer & Pesticides)

7) 燃料 (Fuel)

8) 小規模及び家内製造業製品

9) その他

以上の分類に従い，インドネシア全域における生産と，消費を算定し，更にジャカルタ市での生産と消費を各種データより算定，または推定して，ジャカルタ市における物資流動の予測を行った。

鉱業製品については，ジャカルタ市内における生産及び需要は殆んど見られないことと，Tg, Priok等ジャカルタ市の港でほとんど荷扱い量が無いことから，ジャカルタ市内の物資流動に及ぼす影響は，無視できるものと判断した。

1-5-2 インドネシアにおける主要物資流動

主要品目の物資流動を考察する為に、インドネシアにおけるそれぞれの品目の生産と消費量を算定又は推定することから始めた。

(1) インドネシアにおける品目別生産量

1) 農作物 (Farm Food Crops) の生産

農作物のうち物資流動に大きな比重を占めているのは米であるが、生産統計に示されている数字は粳 (Paddy) である為、精米 (Milled Rice) に換算するに当っては、ロスも考慮して換算率を 68% とした。その他農作物に含まれる品目は、とうもろこし (Maize), キャッサバ (Cassava), 甘しょ (Sweet Potato), ピーナッツ (Peanuts), 大豆 (Soybeans), 果実 (Fruits), 野菜 (Vegetables), いも (Potatoes) である。

1963年の農業調査では、小規模自営農が12.26百万戸、耕作地面積が12.88百万ヘクタールであったが、1973年の同調査では14.4百万戸、14.17百万ヘクタールと10年間で自営農の数が2.14百万戸、耕作地面積が1.29百万ヘクタール増加した。

また、各農作物の収穫率は、表1-12に示す如く上昇しており、インドネシアの第I, 第IIブリタの計画に見られるように、農業部門における生産性の拡大が図られている。

Table 1-12 Productivity of Farm Food Crops in Indonesia
(100 kg/ha)

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Paddy	27.97	29.39	31.06	31.70	32.10	33.43	34.81
Maize	9.83	9.42	9.61	9.92	10.44	10.75	12.23
Cassava	75	74	75	76	71	78	91
Sweet potato	58	61	61	62	61	63	88
Peanuts	7.27	7.18	7.40	7.55	7.98	6.98	7.70
Soybeans	6.20	7.02	7.17	7.59	7.43	7.28	7.30

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1975

2) エステート作物 (Estate Crops)

1973年のエステート調査 (Estate Census, 1973) では、大農場の数 1,801 に対し、その面積は 2.22 百万ヘクタールと発表されている。このうちゴム農場の面積が最も広く 455.5 千ヘクタール、次いでオイルパーム (Oil Palm) が 155.7 千ヘクタール、砂糖きび (Sugar Cane) が 88.2 千ヘクタールとなっている。しかし、大農場と小規模農場の両者を合計すると生産重量ではココナツ (Copra Equivalent) が最も多く、1973年時点で 1,287 千トン、ゴム (Dry Production) が 844 千トン、精糖 (Refined Sugar) 820 千トン、パーム・オイル (Palm Oil) が 290 千トンでエステート作物の 83% 以上を占めている。

3) 畜産, 酪農品

一般に 1970 年以後の家畜の飼育量は、表 1-13 に見るように増加している。

Table 1-13 Production of Livestock

(unit: thousand head)

	1970	1971	1972	1973	1974
Cattle	5,130	6,243	6,354	6,682	
Buffalo	2,976	2,976	2,898	2,870	
Goat	6,336	6,943	7,354	7,468	
Sheep	3,362	3,146	3,001	3,207	
Pig	3,169	3,382	2,901	4,048	
Horse	692	665	680	689	
Chicken	-	-	-	99,769	109,679
Duck	-	-	-	13,810	15,879

Source: Directorate General of Veterinary Department of Agriculture Ministry.

水牛は減少の傾向を示しているが、畜牛、山羊、馬は暫増しており、ことに豚の生産は72年から73年にかけて飛躍的に伸びている。家禽類ではニワトリの生産量は大きい数字を示している。

家畜の屠殺数を地域別に見ると、ジャカルタの場合、畜牛の飼育量は5千頭程度だが、屠殺数は88.5千頭であり、ほとんどの畜牛がジャカルタ以外の地域から運ばれ、ジャカルタで屠殺されていることがわかる。

家畜類の屠殺数量と食肉生産量を表1-14、1-15に示す。

Table 1-14 Number of Livestock Slaughtered in Indonesia
(1970 - 74) (unit: 1,000/head)

	1970	1971	1972	1973	1974
Cattle	823	670	724	686	699
Buffalo	187	166	167	181	178
Goat	702	947	549	593	(777)
Sheep	234	177	218	243	
Pig	427	501	567	560	841
Horse	7	3	4	7	6

Table 1-15 Production of Meat in Indonesia 1973
(unit: 1,000/head)

	Java	Outer Java	Indonesia
Cattle	103.2	37.6	40.8
Buffalo	22.4	17.4	39.8
Goat	24.8	9.3	34.1
Sheep	15.1	1.1	16.2
Pig	14.8	95.0	109.8
Horse	0.8	0.7	1.5
Poultry	40.0	42.6	83.0
Duck	2.0	3.4	5.4
Total	223.5	207.1	430.6

食肉の生産からわかるように、ジャワにおける牛肉の生産は、他地域の3倍近くであるが、一方、豚肉については、その生産は他地域の15%程度である。これは各地域の消費量についてもこの傾向はあてはまると推測されるが、こうした地域差は、それぞれの持つ経済的、文化的、宗教的差に負うところが大きいと考えられる。

その他の畜産、酪農品については、ミルク及び卵についてその生産量を統計資料から算定した。

一般に畜産、酪農品の消費は、所得及び食生活の向上に伴って拡大し、インドネシアにおける潜在的生産能力を刺激していくものと考えられる。

第Ⅱブリタ中の畜産見通しは、食肉、卵、牛乳はそれぞれ毎年7%、10%及び11%の割合で増産されるよう計画している。

4) 水産物 (Fishery Products) の生産

インドネシアにおける1975年の漁業総生産量は139万トンで、そのうち海面漁業99.4万トン、内陸漁業39.6万トンとなっている。インドネシアの漁業の特徴は内陸漁業の比重が高いことである。1974年の内陸漁業は総生産量の33%を占めており、交通の不便な内陸部に住む人々に対する動物性蛋白質の供給源として、重要な役割を果たしている。漁業の主要生産地はスマトラ、カリマンタン、ジャワで、その生産量は全体の80%近くに達している。また内陸漁業はカリマンタン、ジャワが全体の70%を占めており、一方海面漁業では、スマトラが全体の40%以上を生産している。

インドネシアの領海並びに近海における海面漁業の生産可能量は580万トン、内水面漁業による生産可能量180万トンで、合計760万トンが、生産可能量と推定されており、国民に対する食糧の供給源としての漁業の発展が大いに期待されている。

Fishery Production in Indonesia
(in tons)

	1971	1972	1973	1974
Marine fishery	820,447	836,289	860,000	893,000
Inshore fishery	424,108	432,620	440,000	449,000
	1,244,555	1,268,909	1,300,000	1,342,000

しかし、インドネシアの漁業者1人当りの年間生産は1トン弱と少なく、国際的な漁業水準から見ると相当低いものとなっている。

こうした状況の中で第Ⅱブリタでは、生産量の増加によって、国内の需要を充足し、輸出を増強させるため、漁業生産量を年間4%増産させ、また輸出は年間25%以上の増加を期待している。その為に漁港や流通施設の整備、建設、漁業協同組合の発展、そして水道、電力、運輸、通信等のインフラ部門の整備が計画されている。更には、技術的にも、経済的にも最も弱い漁民に対し、指導員の増加や金融の便宜を図ろうと計画されている。

5) 木材 (Forest Products) の生産

インドネシアの森林資源は極めて豊富で、全国土面積の63%に相当する1億2,200万ヘクタールが森林である。地域別、目的別森林の状況は、1973年時点で表1-16の通りである。

Table 1-16 Situation of Forestry Resources, 1973
(in million hectares)

Area	Total area of forest land	Protection forest land	Designated forest land for			Total
			Production forest land	Protection & conservation forest land	Nature Conservation	
Sumatra	28,420	5,256	8,657	176	1,534	15,622
Java & Madura	2,819	835	1,745	-	280	2,895
Kalimantan	41,470	456	21,238	1,840	606	24,140
Bali and Nusatenggara	2,036	1,095	85	68	130	1,378
Sulawesi	9,910	3,487	1,944	2,672	132	8,235
Maluku	6,000	-	1,169	-	39	1,208
Irian Jaya	31,500	-	590	-	320	910
Indonesia	122,227	11,535	35,429	4,691	3,084	54,742

この表からわかるように生産林の面積は全森林面積の約29%を占めている。木材の年間生産量は1963年には196万立方メートルであったのが、1973年には2,635万立方メートルと増大し、ことに1968年以後には年平均48%の増加を示している(表1-3参照)。その為、第Ⅱブリタでは木材生産の増

産を唱えながらも林業に対する監視の強化、緑化、植林復旧を強化して森林資源の利用度を損わないように資源保護を実施し、また労働分野を開拓するよう強調している。

そして加工木材の輸出を振興する為に、木材加工工場の建設を林業権所有者に義務づけている。

Table 1-17 Timber Production
(in thousand m³)

Kind of logs	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Teak wood	492	474	444	373	424	473	477	568	470	597	676
Jungle wood	1,469	1,396	1,241	1,550	1,540	3,355	5,729	10,331	13,236	17,120	25,671
Total	1,961	1,870	1,685	1,923	1,964	3,828	6,206	10,899	13,706	17,717	26,347

6) 飲食料品 (Food & Beverages) の生産

製造業の中で食品加工業は大きな発展を示したが、その伸びは第 I ブリタ中毎年 9% で推移した。この工業部門においては中規模工業が全体の 31% を占めている。また全工業部門における労働力の約 35% を収容している。ただし、この中には食料小規模工業が含まれていないので、その労働力吸収量は 40% 以上になると推定される。また飲食品類の生産額は全製造業のその約 50% を占めている。その中で 1973 年の統計データによると、精米業、魚類、肉類缶詰業、その他の食品加工業が 67%、タバコ類の製造が 27% を占めている。

1970 年における食品工業は、精米、精糖、パーム油など、タピオカ製造、茶などが主なもので食品工業の 90% を占めていた。ところが、1971 年から製氷、食肉加工、製麺、パン製造などの新工業が登場し、更に魚類、果実、シャンピニオンの缶詰、粉乳、小麦、ビスケットなどの工場が出現した。また鮮魚、エビなどの冷凍工場が急速に発達してきており、食料工業への投資は、第 I ブリタに続いて第 II ブリタでも工業部門の中で優先的に開発されていく計画である。そして第 II ブリタ期中のこの部門の成長率を 10.4% と見込んでいる。

7) 衣料、紙、家具等日用品

このカテゴリーの中には繊維工業、皮革工業、製紙工業、家具製造業、ゴム製

品工業、化学材料及びプラスチック材料を用いた日用品工業が含まれる。

この部門は製造業全体の生産額の約30%を占め、全製造業の就業者の11.5%を吸収している。

繊維工業は第Iブリタ中満足すべき生産成果をあげ、この5年間に織布100%、織糸は87%の増産であった。一般的に繊維工業はその原料、半原料及び資本財の大部分を輸入に頼っており、その比率は次の通りである。

原料, 資本財	輸入比率
綿花	99%
合成繊維	100%
織糸	50%
染料及び薬品	95%
機械類	99%

国内における繊維企業のスケールは小さく、機械織機50台以下を所有する工場が全工場の70%を占めている。

第IIブリタ未(1978/79)には、織布及び紡糸の生産をそれぞれ31%及び71%増産せしめる方針である。

製糸工業にとって最も重要なのはパルプ工業であるが、第Iブリタ期間中の紙の生産量は以下のようにであった。

Year	Production (ton)
1969/70	17,000
1970/71	22,000
1971/72	30,000
1972/73	39,000
1973/74	40,000

インドネシアの製紙工業の能率は低く、どの工場も日産能力が50トン程度である。第IIブリタにおいては、この生産能力を500トンまでに引き上げるよう計画されているが、1979年までには生産が必要に追いつけないと予測されて

おり、当分の間は輸入に依存せざるを得ない状況といえる。(次表参照)

(in 1,000 tons)

Year	Production	Demand
1974/75	47.3	265.5
1975/76	51.4	300.0
1976/77	92.7	344.2
1977/78	117.2	386.5
1978/79	201.2	465.1

化学材料及びプラスチック材料を用いた日用品は、このカテゴリーの中でも大きな割合を占めているが、原料を生産する基幹化学工業は大投資を要するので、その発展は大きくないであろう。

8) 工業用原材料 (Raw Materials & Auxiliary) の生産

このカテゴリーには、化学原料、プラスチック材料、合成繊維及び製紙工業用木材原料等を含んでいる。石油化学工業では、プラジュ (Plaju) において年間生産2万トンのポリプロピレン工場が建設され、1973年から生産に入っている。その他ナフサまたは天然ガスを用いてエチレンやプロピレンを生産するプロジェクトが研究されており、塩を原料にした苛性ソーダ、ソーダ灰、塩酸等は現在生産されている。しかし第Ⅱブリタにおいては、これ等の品質の改良に努力が払われている。

9) セメント及びその他建設資材 (Cement & other Construction Materials) の生産

1972年のジャワ内セメント工場は、Gresik (Surabaya) に年産50万トンの工場があるだけである。計画中、または建設中の工場はCibinony (Bogor) に50万トン、Cilacapに40万トン、及びGresikの50万トン増産計画がある。この他、南スマトラ、北スマトラ及びアチェにおいても新計画がある。第Ⅰブリタ中のセメントの生産、輸入量は次表に示す通りである。

(in 1,000 tons)

Year	Production	Import	Total
1969/70	541	513	1,054
1970/71	568	703	1,271
1971/72	530	919	1,449
1972/73	722	1,083	1,805
1973/74	850	1,100	1,950

第Ⅱブリタにおける生産と需要は次表のように見込まれており、1977年までには自給率を100%として輸出に転ずる計画である。しかし、建設中または計画中の工場は1975年には一部生産開始の予定であったが、遅れ気味と伝えられている。

Table 1-18 Targets in Repelita II

(in 1,000 tons)

Year	Production	Demand	Import
1974/75	970	2,200	1,310
1975/76	1,650	2,660	1,010
1976/77	3,125	3,135	10
1977/78	4,363	3,710	(655)
1978/79	5,135	4,395	(740)

その他の建設資材には、木材、レンガ、石材、建設用金属製品を含んでおり、この生産量は1973年時点では工業生産総重量の約25%を占めている。

10) 鉄及び鋼材 (Iron & Steel Products) の生産

製鉄会社は古鉄を利用するものが約20社あり、鉄筋やパイプ等を製造している。しかし、ほとんどの鉄及び鋼材は輸入に頼っており、これ等の材料を輸入して亜鉛鉄板加工やパイプを生産し、更に輸入資材による組立工業を営んでいる。

第Ⅱブリタにおける生産計画は次の表の通りである。

Year	Steel pile	Steel pipe	Others
1974/75	-	35	200
1975/76	-	50	250
1976/77	100	60	350
1977/78	150	75	550
1978/79	150	100	650

11) 肥料及び殺虫剤 (Fertilizer & Pesticides) の生産

インドネシアにおける現在の肥料工場は、ジャワ島には東ジャワの Gresik に Petrokimia 社の工場があり、Palembang に Pusri 社の工場がある。各々の最終製品での生産能力は次の通りである。

	(tons/year)		
	Petrokimia	Pusri I	Pusri II
Urea	60,000	10,000	380,000
Ammonium Sulphate	120,000	-	-
Ammonia	7,000	-	-

肥料工業の振興は、インドネシアの工業及び農業の発展の為重要な地位を占めているが、豊富な天然ガスを利用しての尿素工場建設を軸として1970年代末までには従来の輸入を代替し、輸出余力を持つべく計画が進められている。

従って、第IIブリタ中には新肥料工場が統々建設される予定であり、西部ジャワ、東カリマンタンにそれぞれ日産1,000トン及び1,500トンのプロジェクト建設が計画され、東カリマンタンの肥料工場は、1,000トンは尿素、あとの500トンはその他の肥料を生産することになっている。

12) 燃料 (Fuel) の生産

ジャカルタ市の物資流動に大きな影響を及ぼしている石油製品は燃料であり、ほとんどがTg. Priok 港から入って来ている。しかしながら、ジャワ島内で精油される量はインドネシア全体の1.8%と非常に少ないので陸路によるジャカルタ市への燃料輸送は考慮しなかった。

(2) インドネシアにおける品目別消費量

各品目消費量は、(1)で述べてきたそれぞれの生産量に輸入量を加え、更に輸出量を差し引いて求めた。これをまとめると表1-19のようになる。

Table 1-19 Production and Consumption of Goods in Indonesia, 1973

(unit: ton)

Goods	Production	Import	Export	Consumption
Farm Food Crops:				
Rice	19,101,777	1,862,700		21,064,477
Maize	3,689,802		181,280	3,508,522
Cassava	11,185,592		76,688	11,108,904
Sweet potato	2,386,764			2,386,764
Peanuts	290,104		21,390	268,714
Soybeans	541,040		36,001	505,039
Fruits	4,500,000		441	4,499,559
Vegetables	2,401,000		30,380	2,370,620
Potatoes	178,000		3,668	174,332
Estate Crops	3,899,800		1,419,900	2,479,900
Animal Husbandry:				
Livestock slaughtered	337,307		24,497	312,810
Eggs	137,259			137,259
Fresh milk	31,093			31,093
Meat	430,600	1,612		432,212
Fishery Products	1,300,000		5,868	1,294,132
Forest Products	21,077,600		14,770,180	6,307,420
Industrial Products:				
Food, beverages & tobacco	6,994,485	196,400	56,172	7,134,713
Textile, clothing, furniture, etc.	674,743	448,100		1,122,843
Raw materials & auxiliary	2,726,423			2,726,423
Cement	752,158	1,496,800		2,248,958
Other construction materials	3,594,562			3,594,562
Iron & steel products		585,600		585,600
Fertilizer & pesticides	254,822	673,700		928,522
Fuel				8,000,000
Small & household manufacturing	9,841,312			9,841,312
Other manufacturing products	208,566	3,253,100		3,461,666

1-5-3 ジャカルタ市の主要物資流動

ジャカルタ市の主要物資流動についても、品目別にその生産と消費を統計データより算定または推定し、そのバランスから物資流動現況を把握しようとした。

(1) ジャカルタ市における品目別生産量

1) 農作物 (Farm Food Crops) の生産

ジャカルタ市のGRDPに占める農業生産の比率は1969年の6.41%から減少して1974年には2.40%になっている。また、生産量についても1969年を100とした場合、1974年には64.46と減少している。中でも農作物の生産量は減少の傾向を示しているが、反面、畜産、酪農、漁業の生産量は、上昇の傾向を示している。

主要農作物の年間生産量は、表1-20に示す通りである。米の生産量は1970年を除くと一般に安定しているが、とうもろこしは激減し、キャッサバ、甘しょ、ピーナッツについても、その生産量は1974年には1969年の約1割になってしまっている。

その他の農作物として大豆、青豆等があるが、主要農作物に比べ、その生産量はきわめて少ない為、ここでは無視した。

Table 1-20 Production of Farm Crops

CROPS	(ton)					
	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Paddy	45,367	37,354	46,350	45,326	45,186	48,185
Maize	3,879	596	696	493	143	90
Sweet potato	7,315	7,145	3,150	1,701	836	1,171
Peanut	2,532	1,477	541	499	271	238
Vegetable	172,757	236,170	218,573	113,408	110,438	112,862
Fruit	106,981	107,000	127,397	98,835	60,678	47,074

ジャカルタ市の商工業の伸びに従い、農作物生産はこれからも減少方向に向かうものと見られるが、米や野菜の生産は、ジャカルタ市周辺部において続けられるであろう。

2) エステート作物 (Estate Crops) の生産

ジャカルタ市におけるエステート作物はほとんど生産されていないので、物資流動は主に他地域よりジャカルタ市の需要に応じて流入してくるものと考えられる。

3) 畜産、酪農品 (Livestock & its products) の生産

ジャカルタ市で飼育されている家畜数と、屠殺の間には大きな差がみられるが他地域からジャカルタ市に多く流入していると考えられる。1973年時点におけるジャカルタ市内の家畜数と屠殺数は下表の通りである。

Livestock	Population	Slaughtered (heads)
Cattle	5,000	88,500
Buffalo	4,000	16,500
Goat	14,000	60,000
Sheep	14,000	13,300
Pig	32,000	110,000
Horse	2,000	36

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1976.

1頭当りの重量換算は以下のように入れて算定した。

Cattle	310 Kg
Buffalo	360 Kg
Goat	35 Kg
Sheep	35 Kg
Pig	52 Kg
Hourse	166 Kg

特に養鶏は都市周辺で民間中企業者によりその生産が拡大している。食用に供される鶏は1969年の78万羽から1974年には1,151万羽と約15倍もの飛躍的伸びを示した。それに伴い卵の生産量も伸びた。一方、牛乳の生産は1969年から1974年の間に大きな伸びは見られず、400万リッター前後で推移している。

4) 水産物 (Fishery Products) の生産

ジャカルタ市の漁獲量は1973年に約1万トンで、海面漁業が70%、内陸漁業が30%の割合である。

ジャカルタ市は、インドネシア最大の水産物の消費地であり、同時に西ジャワのみならず、インドネシア国内流通における最大の集散地でもある。

ジャカルタ市の人口の増加および所得の向上に伴う1人当りの水産物消費量の増加を考慮すると、ジャカルタ市の水産物流通量は今後ますます増加すると考えられる。

ジャカルタ市への生鮮海産魚の供給は市内5ヶ所の陸揚地で行われており、パサール・イカン(魚市場)が最大の供給基地となっている為、他の陸揚げ地に揚げた魚でも、その一部はパサール・イカンへ陸送され、売りさばかれている。

塩干魚の大部分はスマトラ、カリマンタンから小型の運搬用帆船で運ばれ、パサール・イカン及びカリバルに陸揚げされているが、一部はテガールなどジャワ島中西部の生産地からジャカルタ市へトラックで陸送されている。

淡水魚は、ジャワ島中西部の内陸部から、トラックでジャカルタに運ばれる。

パサール・イカンは、ジャカルタ市最大の陸上地であるが、その施設は老朽化し、狭溢かつ不衛生であり、健全な漁業発展に不可欠な各種施設が質・量共に不完全である。こうした施設や流通機構の整備、漁船の強化、大型化等により水産物の生産を拡大することは可能となるであろう。

5) 木材 (Forest Products) の生産

ジャカルタ市における木材の生産はほとんど無視できる程度なので他地域からジャカルタ市の需要に応じて流入されるものと考えた。

6) 工業製品 (Industrial Products) の生産

ジャカルタ市統計からは、品目ごとの生産量に関し重量表示のデータをみつけ

ることができなかつた。従つてインドネシア全体の品目ごとの単位重量価値を算定して、ジャカルタ市の品目別生産額からその重量を推定した。ただし燃料に関しては Tg. Priok 経由でジャカルタ市に流入する量をジャカルタ市統計から算定して用いた。

(2) ジャカルタ市における品目別消費量

消費量に関する適当なデータは発見できなかつた為、以下の方法で推定した。

- 1) 農作物、生鮮魚はインドネシアの1人当り消費量と等しいとした。
- 2) 畜産、酪農品、木材、飲食類、衣料等日用品及び小規模家内工業製品については、インドネシアの国内総生産に占めるジャカルタ市の地域総生産の割合によつてジャカルタ市の消費量を推定した。
- 3) インドネシア全体のエステート作物、工業用原材料の消費量及び鋼材消費量の70%のうちジャカルタ市で消費される量は、インドネシアとジャカルタ市の製造業部門における純生産額比率から推定した。
- 4) インドネシア全体のセメント及びその他建設資材の消費量及び鋼材消費量の30%のうち、ジャカルタ市で消費される量は、インドネシアとジャカルタ市の建設部門における純生産額比率から推定した。
- 5) 肥料についてはインドネシアとジャカルタ市の農作物 (Farm Food Crops) の純生産比率から推定した。

以上品目別生産量と消費量を表にまとめると表1-21のようになる。

インドネシアの都市部と農村部における生産と消費の格差を考慮して、農林水産業製品については、消費量を20%増とし、工業製品については生産量、消費量共30%増と仮定し、生産量と消費量の差をカテゴリー別にまとめると表1-22のようになる。

Table 1-21 Production and Consumption of Goods in Jakarta, 1973

Goods	Production	Consumption	Surplus	Deficit
(unit: ton)				
Farm Food Corps:				
Rice	30,726	747,789		717,063
Maize	143	124,553		124,410
Cassava	8,486	394,366		385,880
Sweet potato	836	84,730		83,894
Peanuts	282	9,539		9,257
Soybeans	0	17,929		17,929
Fruits	60,678	159,734		99,056
Vegetables	110,438	84,157	26,281	
Potatoes	2,250	6,189		3,939
Estate Crops	0	253,719		253,719
Animal Husbandry:				
Livestock slaughtered	5,966	41,863		38,283
Eggs	3,299	11,298		7,999
Fresh milk	4,080	2,559	1,521	
Meat	39,460	35,575	3,885	
Fishery Products	9,751	45,942		36,191
Forest Products	0	519,164		519,164
Industrial Products:				
Food, beverages & tobacco	313,951	587,258		273,307
Textile, clothing, furniture, etc.	164,082	92,421	71,661	
Raw materials & auxiliary	122,884	278,940		156,056
Cement	0	236,905		236,905
Other construction materials	214,277	378,651		164,374
Iron & steel products	28,671	60,445		31,774
Fertilizer & pesticides	44,541	5,255	39,286	
Fuel	0	1,223,377		1,223,377
Small & household manufacturing	232,877	810,038		577,161
Other manufacturing products	83,617	354,163		270,546

Table 1-22 Production and Consumption of Goods by Category in Jakarta, 1973

	Production	Consumption	Difference
A. Agricultural Products	266,644	2,368,802	2,102,158
1. Farm Food Crops	213,839	1,954,784	1,759,845
2. Estate Crops	0	304,463	304,463
3. Livestock & its Products	52,805	109,555	56,750
B. Fishery Products	9,751	55,130	45,379
C. Forest Products	0	622,997	622,997
D. Industrial Products	1,566,369	5,235,689	3,957,782
1. Food, Beverages & Tobacco	408,136	763,435	355,299
2. Textile, Clothing, Paper, Furniture & Other Household Wares	213,307	120,147	93,160
3. Raw Materials & Auxiliary	159,749	362,622	202,873
4. Cement	0	307,977	307,977
5. Other Construction Materials	278,560	492,246	213,686
6. Iron & Steel Products	37,272	78,579	41,307
7. Fertilizer & Pesticides	57,903	6,832	51,071
8. Fuel	0	1,590,390	1,590,390
9. Small & Household Manufacturing	302,740	1,053,049	750,309
10. Other Manufacturing Products	108,702	460,412	351,710

(unit: ton)

1-5-4 貨物輸送と機関分担

ジャカルタ市とその他地域との間の物資流動は船舶、鉄道、航空機、トラックによって分担されている。

(1) 船舶輸送

ジャカルタ市内における主要な港は Tg. Priok, Sunda Kelapa 及び Kali Baru 港である。Sunda Kelapa と Kali Baru は主に島間貿易に利用されており、外国貿易港としては Tg. Priok でそのほとんどの荷扱いをしている。各港の荷扱い量は次に示す通りである。

Ports	1970	1971	1972	1973	1974
Tg. Priok	4,794,973	5,045,585	5,877,559	7,834,432	8,447,225
Sunda Kelapa	524,959	566,610	652,444	793,139	733,667
Kali Baru	91,020	58,986	75,095	112,121	124,918
Total	5,410,952	5,671,181	6,605,098	8,739,692	9,305,810

Source: Cargo loading and unloading at Ports in Indonesia, 1970-74.

(2) 鉄道輸送

ジャカルタ市内での鉄道貨物荷扱い量に関するデータは得られなかったので、Jawa & Madura 地域での鉄道貨物荷扱い量と過去の調査レポートを参考にして推計した。

(3) 航空輸送

国際線及び国内線の貨物取扱量は表 1-23 に示す通りだが、貨物輸送全体に占める航空機の分担率は非常に低いといえるであろう。

Table 1-23 Trends in Air Traffic

(unit: ton)

	International		Domestic		Total
	Departure	Arrival	Departure	Arrival	
1969	1,266	4,672	2,433	767	9,138
1970	1,203	8,404	2,736	937	13,280
1971	1,209	9,185	3,667	1,649	15,710
1972	1,502	7,967	5,353	2,212	17,034
1973	1,806	10,097	7,867	2,462	22,232
1974	1,770	12,190	10,621	2,949	27,530
1975	2,441	13,215	13,353	3,557	32,566

Source: Statistical Year Book of Jakarta, 1976.

(4) トラック輸送

ジャカルタ市と他地域とのトラックによる貨物輸送量は、Bekasi, Pasar Rebo 及び Kalideres を通過するトラック貨物の流出入量データと、Bina Marga が 1972 年に実施したトラック OD をもとに推計した。

以上の機関別貨物輸送量をまとめると表 1-24 のようになる。

Table 1-24 Modal Distribution of Goods Transport
(x 1,000 ton)

Year	Vessel	Truck	Air	Rail	Total
1970	5,410	3,139	13	757	9,319
1971	5,671	4,261	16	866	10,814
1972	6,605	6,290	17	920	13,832
1973	8,739	8,705	22	1,034	18,500
1974	9,305	9,216	27	954	19,502

1-6 交通現況と交通調査

1-6-1 ジャカルタ市における交通網体系

(1) 道路網

統計によるとジャカルタ市内では、1975年現在およそ1,800Kmの道路が供用中である。道路密度はCBD地区内及びKEBAYORAN BARU等の都市計画による改良済の地区内では比較的高密度であり、路面状態も良好であるが、それ以外のエリアにおいては低密度であり、主要な幹線を除いて、路面状態も不良である。ジャカルタ市内の網体系としてはCBD地区内はグリッド・パターンを呈しており、周辺部に向けて十数本の道路が放射状に伸びているが、これらの道路を相互に連絡するリングとしては、CBD中心からおよそ4Kmの位置にJL. LET JEN S. PARMAN - JL. JEN. GATOT SUBROTOがあるのみであり、放射状道路の交通混雑が目立つ結果となっている。これらの網体系は、現状におけるジャカルタ市の都市活動、すなわち一点集中性と対応しているものといえる。

(2) 鉄道網

鉄道網はCBD地区を囲む型での環状線及び周辺地区へ伸びる4本の放射線及びCBDとTg. Priokとの結びつきという形態に分類される。

現状におけるジャカルタ市内の鉄道輸送は都市内の輸送手段の一翼を担うものではなく、都市間鉄道としての特質が強いものとなっている。

(3) 港 湾

ジャカルタ市に關係する港としては、外港としてのTg. Priok、内港としてのKalibaru, SundのKelapaがあげられる。前者は商港、工業港としての特質を持ち、後の二者は漁港的色彩の強いものである。

(4) 空 港

ジャカルタ市の東南部、CBDセンターから約12Kmの位置にHALIM国際空港、また約3Kmの位置に国内線専用のKEMAYORAN空港がある。それぞれの空港は道路と航空の交通の中継点としての機能を果たしているが、将来はジャカルタ市の西部、CBD中心から約20Kmの位置に新国際空港が建設される予定となっている。

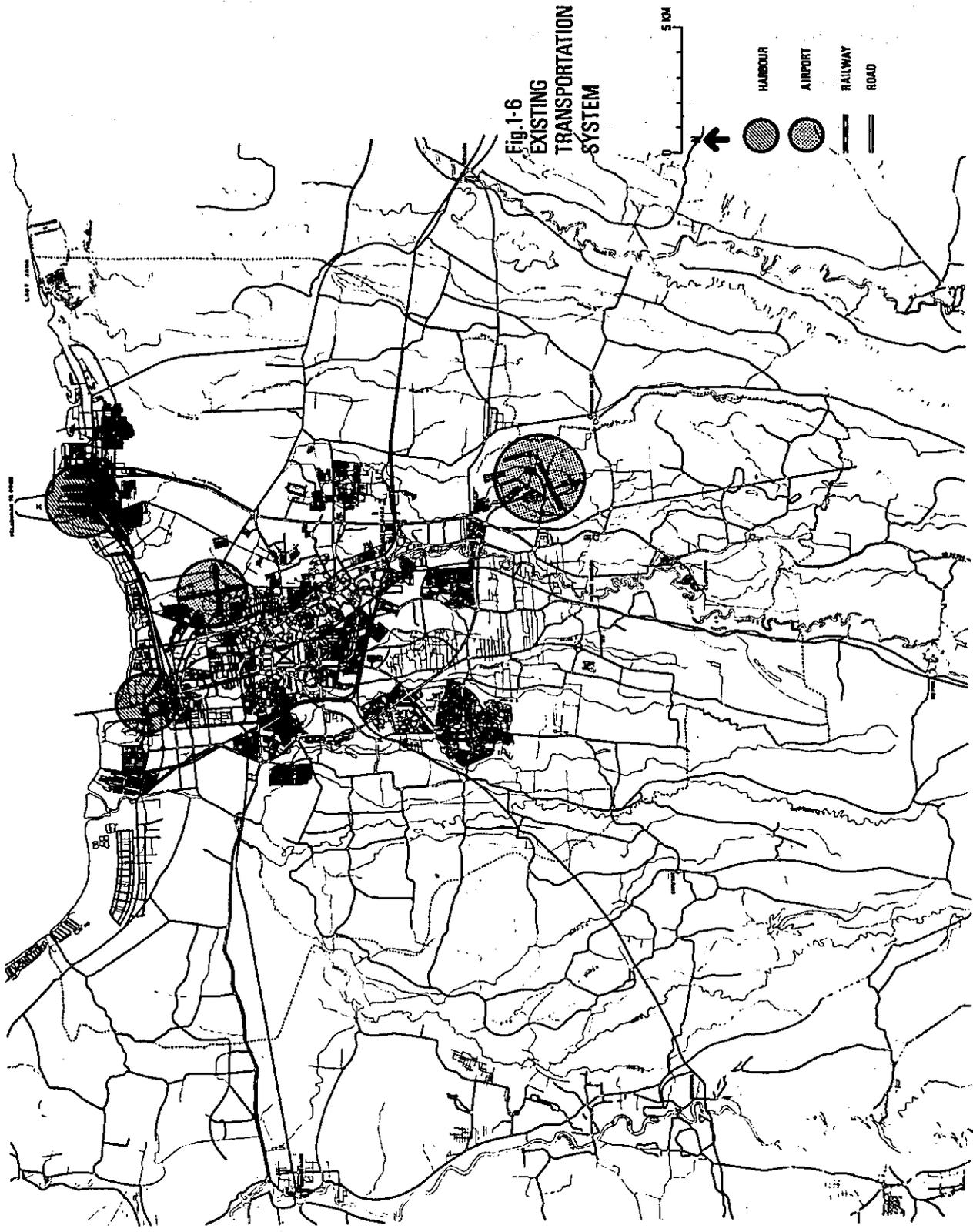


Fig. 1-6
EXISTING
TRANSPORTATION
SYSTEM

1-6-2 交通機関別輸送量

ジャカルタ市に関する各交通機関別の1975年における輸送量は、表1-25の如くである。(港湾は1974年値)

貨物流動は航空輸送と船舶輸送が主体であり、航空輸送は国際線による入超、国内線による出超状況が続いており、空港でのtransferがかなり行われているものと推測される。港湾荷扱い量はTg. PriokがDKI全扱い量の90%以上を占めている。

Table 1-25 Traffic Situation in Jakarta

TRUCK	Incoming goods	Outgoing goods	Total
Thousand ton per year	3,259	1,304	4,563

TRAIN	Passengers within the city	Passengers outside the city	Total
Thousand person per year	197	2,955	3,152

PASSENGER VIA JAKARTA AIRPORT	International	Domestic	Total
Thousand person per year	907	1,710	2,617

AIR CARGO VIA JAKARTA AIRPORT	International			Domestic			Total
	Departure	Arrival	Total	Departure	Arrival	Total	
Thousand ton per year	2,441	13,215	15,656	13,353	3,557	16,910	32,566

(thousand ton per year)

CARGO LOADED AND UNLOADED AT PORTS	International			Inter Island			Total
	Unloaded	Loaded	Total	Unloaded	Loaded	Total	
Tg. Priok	4,477	155	4,632	3,374	440	3,814	8,446
Sunda Kelapa	-	-	-	517	217	734	734
Kali Baru	-	-	-	114	11	125	125
Total	4,477	155	4,632	4,005	668	4,673	9,305

1-6-3 道路断面交通量の現況

ジャカルタ市内における1976年の主要地点交通量調査結果は表1-26の如くである。これによるとピーク率は約8%、又は昼夜率は1.36となっており、交通需要の割に施設量が充分でないため、昼間の12時間内においては、特にピーク時の前後でかなりの混雑を呈している状況にある。ピーク時は40%以上の地点が朝の7:00~9:00の間に集中しており、20%以上の地点が夕方の16:00~18:00の間にあり、これらは主に通勤交通によるものである。

ジャカルタ市周辺部の交通現況については、1977年4月に本プロジェクトのための調査をリング・ロードと主要一般道路が交差する11地点において6:00~18:00の12時間調査を6車種区分で実施している。調査結果の主なものは表1-27、28に示す通りである。これによると12時間で約85,000台の車が、リング・ロードを横断しており、全地点の平均ピーク率は、12時間交通量に対して約9.6%と、都心部の12時間交通量に対するピーク率11%と比べ低い値となっている。しかし、この値はジャカルタ都心部方向と逆方向の平均値であり、ジャカルタ方向だけのピーク率(主に朝の時間帯)は12.5%となっており、周辺部から入り込みの集中度の高さを示している。又、大型車の混入率は11観測地点の平均で約25%となっており、都市内に比較し、その割合が高くなっている。

ジャカルタ市域外について、各年の交通量の変化を調べると、表1-29及び図1-8の如くとなっている。これによると各方向共、1974年以降の交通量が急激に増加しており、特に南方向との結びつきが強力になってきている。車種別には各方向共、乗用車の構成割合が高くなってきているが、東方向は各年共、貨物車が乗用車を上回っている。

Table 1-26 Traffic Volume in DKI Jakarta

Post No.	Traffic Volume		Peak Traffic		Peak ratio (%)		Day-time ratio
	12 hrs.(6~18)	24 hrs.	Hour	Volume	Vs-12hrs.	Vs-24hrs.	
1	6601	9371	11:00~12:00	626	9.5	6.7	1.42
2	6421	8559	16:00~17:00	821	12.8	9.6	1.33
3	8995	9980	7:00~ 8:00	1321	14.7	13.2	1.11
4	7337	8434	11:00~17:00	767	10.5	9.1	1.15
5	16079	19922	8:00~ 9:00	1599	9.9	8.0	1.24
6	26099	35769	8:00~ 9:00	2926	11.2	8.2	1.37
7	12095	19910	16:00~17:00	1376	11.4	6.9	1.65
8	18410	24271	7:00~ 8:00	1978	10.7	8.1	1.32
9	20797	27997	8:00~ 9:00	2533	12.2	9.0	1.35
10	18735	23614	7:00~ 8:00	2069	11.0	8.8	1.26
11	21631	28381	13:00~14:00	2896	13.4	10.2	1.31
12	47991	64520	16:00~17:00	5136	10.7	8.0	1.34
13	16522	21070	7:00~ 8:00	2164	13.1	10.3	1.28
14	17734	21606	7:00~ 8:00	2264	12.8	10.5	1.22
15	37887	49369	6:00~ 7:00	4084	10.8	8.3	1.50
16	28372	45230	17:00~18:00	3026	10.7	6.7	1.59
17	29643	38339	14:00~15:00	3111	10.5	8.1	1.29
18	17857	23442	7:00~ 8:00	2241	12.5	9.6	1.31
19	51821	71435	9:00~10:00	5256	10.1	7.4	1.38
20	27235	36443	8:00~ 9:00	2984	11.0	8.2	1.34
21	13856	18778	7:00~ 8:00	1403	10.1	7.5	1.36
22	18328	25270	9:00~10:00	1911	10.4	7.6	1.38
23	17304	22351	8:00~ 9:00	1765	10.2	7.9	1.29
24	22907	31115	7:00~ 8:00	2335	10.2	7.5	1.36
25	4570	8877	11:00~12:00	548	12.0	6.2	1.94
26	5288	7584	16:00~17:00	565	10.7	7.5	1.43
27	15088	19544	11:00~12:00	1604	10.6	8.2	1.30
28	59221	92565	14:00~15:00	7707	13.0	8.3	1.56
29	51439	68828	8:00~ 9:00	5276	10.3	7.7	1.34
30	23733	26813	8:00~ 9:00	2093	8.8	7.8	1.13
31	36434	50553	7:00~ 8:00	3578	9.8	7.1	1.39
32	21888	29846	9:00~10:00	2521	11.5	8.4	1.36
33	37930	51657	9:00~10:00	4505	11.9	8.7	1.36
34	9642	12124	16:00~17:00	1106	11.5	9.1	1.26
35	38732	52475	16:00~17:00	3987	10.3	7.6	1.35
36	42970	60091	10:00~11:00	4316	10.0	7.2	1.40
37	27584	39030	15:00~16:00	2894	10.5	7.4	1.41
38	41196	56992	7:00~ 8:00	4768	11.6	8.4	1.38
39	22353	26430	8:00~ 9:00	2687	12.0	10.2	1.18
40	10480	14134	17:00~18:00	1199	11.4	8.5	1.35
41	17273	21349	13:00~14:00	1745	10.1	8.2	1.24
Total	976478	1324068	-	107691	11.0	8.1	1.36

Table 1-27 COMPOSITION OF TRAFFIC ON THE RADIAL ROADS

No. of Post	Sepeda	Opelot	Sedan	Bus	Pick-up	Truck	Total
9.	1628 (-)	297 (43.2)	245 (35.6)	6 (0.9)	98 (14.3)	41 (6.0)	2315 (100.0)
Σ	70.3	12.8	10.6	0.9	14.3	6.0	100.0
10.	703 (-)	186 (28.2)	132 (20.0)	2 (0.3)	98 (14.9)	241 (36.6)	1362 (100.0)
Σ	51.6	13.7	9.7	0.1	7.2	17.7	100.0
11.*	3717 (-)	3697 (26.6)	2729 (19.6)	847 (6.1)	1658 (11.9)	4985 (35.8)	17633 (100.0)
Σ	21.1	21.0	15.5	4.8	9.4	28.2	100.0
Total	36752 (-)	24037 (27.1)	33811 (38.0)	4766 (5.4)	9101 (10.2)	17159 (19.3)	125626 (100.0)
Σ	29.3	19.1	26.9	3.8	7.2	13.7	100.0

Notes: In the parenthesis shown the figures excluding two-wheeled.

* shows the total inflow volume to the intersection.

No. of Post	Sepeda	Opelot	Sedan	Bus	Pick up	Truck	Total
1.	6485 (-)	4179 (29.6)	3922 (27.8)	651 (4.6)	1796 (12.8)	3556 (25.2)	20589 (100.0)
Σ	31.5	20.3	19.0	3.2	8.7	17.3	100.0
2.	3961 (-)	1460 (33.1)	2084 (47.3)	204 (4.6)	438 (10.0)	221 (5.0)	8368 (100.0)
Σ	47.3	17.5	24.9	2.5	5.2	2.6	100.0
3.	2024 (-)	599 (16.8)	2370 (66.5)	183 (5.1)	295 (8.3)	117 (3.3)	5588 (100.0)
Σ	36.2	10.7	42.4	3.3	5.3	2.3	100.0
4.*	3804 (-)	2075 (18.4)	5088 (45.1)	483 (4.3)	1096 (9.7)	2538 (22.5)	15084 (100.0)
Σ	25.2	13.8	33.7	3.2	7.3	16.8	100.0
5.*	4749 (-)	883 (8.0)	7033 (64.0)	771 (7.0)	1059 (9.7)	1243 (11.3)	15738 (100.0)
Σ	30.2	5.6	44.7	4.9	6.7	7.9	100.0
6.	2176 (-)	1455 (32.7)	2260 (50.7)	70 (1.6)	392 (8.8)	277 (6.2)	6630 (100.0)
Σ	32.8	21.9	34.1	1.1	5.9	4.2	100.0
7.	2164 (-)	1571 (40.5)	1003 (25.8)	260 (6.7)	286 (7.4)	759 (19.6)	6043 (100.0)
Σ	35.8	26.0	16.6	4.3	4.7	12.6	100.0
8.	5341 (-)	7635 (36.5)	6945 (33.2)	1289 (6.1)	1885 (9.0)	3181 (15.2)	26276 (100.0)
Σ	30.3	29.1	26.4	4.9	7.2	12.1	100.0

Table 1-28 TRAFFIC VOLUME ON THE RADIAL ROADS
BY THE SURVEY IN 1977

No. of Post	Direction	Traffic Volume			Peak Hour		
		6:00 - 12:00	12:00 - 18:00	Total	Hour	Volume	Ratio(%)
1	1 - 2	4822	5417	10239	17:00-18:00	1026	10.0
	2 - 1	5479	4871	10350	7:00- 8:00	1347	13.0
	Total	10301	10288	(14104)	7:00- 8:00	2180	10.6
2	1 - 2	1461	2922	4383	13:00-14:00	679	15.5
	2 - 1	2347	1638	3985	7:00- 8:00	639	16.0
	Total	3808	4560	8368	7:00- 8:00	918	11.0
3	1 - 2	1650	1364	3014	7:00- 8:00	613	13.7
	2 - 1	948	1626	2574	17:00-18:00	316	12.3
	Total	2598	2990	5588	17:00-18:00	606	10.8
4	1 - 2	1588	2214	3802	17:00-18:00	438	11.5
	2 - 1	2173	2172	4345	13:00-14:00	680	15.6
	Total	3761	4386	8147	13:00-14:00	961	11.8
5	1 - 2	1154	1472	2626	17:00-18:00	295	11.2
	2 - 1	1248	1467	2715	14:00-15:00	294	10.8
	Total	2402	2939	5341	14:00-15:00	522	9.8
6	1 - 3	370	347	717	7:00- 8:00	85	11.9
	3 - 1	404	475	879	15:00-10:00	93	10.6
	Total	774	822	1596	7:00- 8:00	170	10.7
7	1 - 2	1172	1429	2601	16:00-17:00	289	11.1
	2 - 1	1260	1337	2597	16:00-17:00	253	9.7
	Total	2432	2766	5198	16:00-17:00	542	10.4
8	2 - 3	397	401	798	7:00- 8:00	98	12.3
	3 - 2	386	433	819	16:00-17:00	91	11.1
	Total	783	834	1617	16:00-17:00	163	10.0
9	1 - 3	2099	2284	4383	16:00-17:00	436	9.9
	3 - 1	2587	1953	4540	7:00- 8:00	555	12.2
	Total	4686	4237	8923	7:00- 8:00	938	10.5
10	1 - 2	1172	1429	2601	16:00-17:00	436	10.1
	2 - 1	1260	1337	2597	16:00-17:00	253	9.7
	Total	2432	2766	5198	16:00-17:00	542	10.4

No. of Post	Direction	Traffic Volume			Peak Hour		
		6:00 - 12:00	12:00 - 18:00	Total	Hour	Volume	Ratio(%)
6	1 - 2	1707	1570	3277	7:00- 8:00	336	10.9
	2 - 1	1633	1640	3273	7:00- 8:00	416	12.7
	Total	3420	3210	(6630)	7:00- 8:00	782	11.8
7	1 - 2	1176	1750	2926	14:00-15:00	364	12.4
	2 - 1	1824	1293	3117	7:00- 8:00	520	16.7
	Total	3000	3043	6043	7:00- 8:00	726	12.0
8	1 - 2	6679	6757	13436	11:00-12:00	1267	9.4
	2 - 1	6574	6266	12840	7:00- 8:00	1348	10.5
	Total	13253	13023	(26276)	7:00- 8:00	2521	9.6
9	1 - 2	551	642	1193	16:00-17:00	126	10.6
	2 - 1	530	592	1122	16:00-17:00	122	10.9
	Total	1081	1234	2315	16:00-17:00	248	10.7
10	1 - 2	261	422	683	16:00-17:00	98	14.3
	2 - 1	302	377	679	16:00-17:00	98	14.4
	Total	563	799	1362	16:00-17:00	196	14.4
11	1 - 2	4064	3936	8000	9:00-10:00	808	10.1
	2 - 1	3209	3606	6815	16:00-17:00	705	10.3
	Total	7273	7542	14815	16:00-17:00	1477	10.0
12	2 - 3	436	418	854	8:00- 9:00	95	11.1
	3 - 2	331	341	672	8:00- 9:00	71	10.6
	Total	767	759	1526	8:00- 9:00	166	10.9
13	1 - 3	424	331	755	8:00- 9:00	84	11.1
	3 - 1	259	278	537	16:00-17:00	70	13.0
	Total	683	609	1292	8:00- 9:00	141	10.9
14	1 - 2	424	331	755	8:00- 9:00	84	11.1
	2 - 1	259	278	537	16:00-17:00	70	13.0
	Total	683	609	1292	8:00- 9:00	141	10.9

Notes: 1) In the parenthesis, figures show the volume excluding two-wheeled traffic.

2) Peak ratios show the one to the total volume of 12 hours traffic.

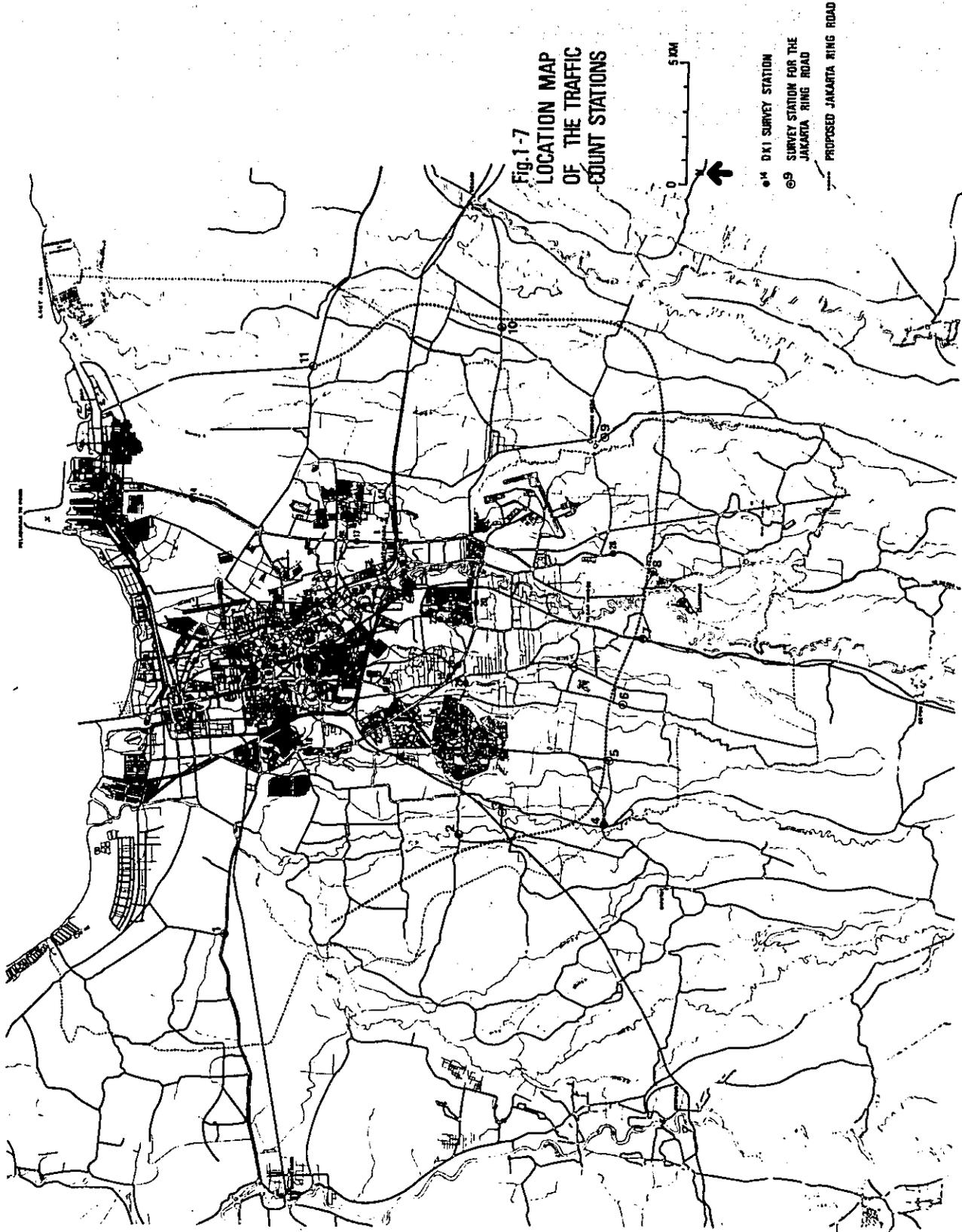


Fig.1-7
 LOCATION MAP
 OF THE TRAFFIC
 COUNT STATIONS



- SURVEY STATION
- ⊙ SURVEY STATION FOR THE JAKARTIA RING ROAD
- PROPOSED JAKARTIA RING ROAD

Table 1-29 Traffic Count for Screen Check

		1971	1972	1973	1974	1975	
Region Area	West ward (A005)	Passenger Car	3,547	3,114	4,452	6,524	7,099
		Truck	427	653	878	1,215	932
		Bus	1,442	2,500	2,548	3,203	3,223
		Total	5,416	6,267	7,878	10,942	11,256
	South ward (A016) (A257)	Passenger Car	8,524	5,505	9,059	14,127	16,861
		Truck	1,184	1,347	1,525	2,714	2,000
		Bus	1,351	2,828	4,845	13,032	8,661
		Total	11,059	9,680	15,429	29,873	27,522
	East ward (A006)	Passenger Car	2,604	2,817	2,720	4,196	6,106
		Truck	843	1,131	1,037	998	891
		Bus	3,041	4,002	2,089	6,518	6,592
		Total	6,488	7,950	7,846	11,712	13,589
Out of DKI.	West ward (C004)	Passenger Car	1,377	1,061	650	3,410	4,540
		Truck	329	228	295	509	355
		Bus	481	399	363	1,493	2,052
		Total	2,187	1,688	1,308	5,412	6,947
	South ward (C017) (C258)	Passenger Car	5,916	3,849	6,379	8,188	11,429
		Truck	773	1,224	1,969	1,716	1,914
		Bus	2,221	2,791	3,847	8,095	5,530
		Total	8,910	7,864	12,195	17,999	18,873
	East ward (C007)	Passenger Car	1,752	1,526	1,345	2,885	3,925
		Truck	397	407	401	858	789
		Bus	2,555	2,647	2,606	3,734	5,251
		Total	4,704	4,580	4,352	7,477	9,965

Note: In the parenthesis shown the survey point number by B/H.

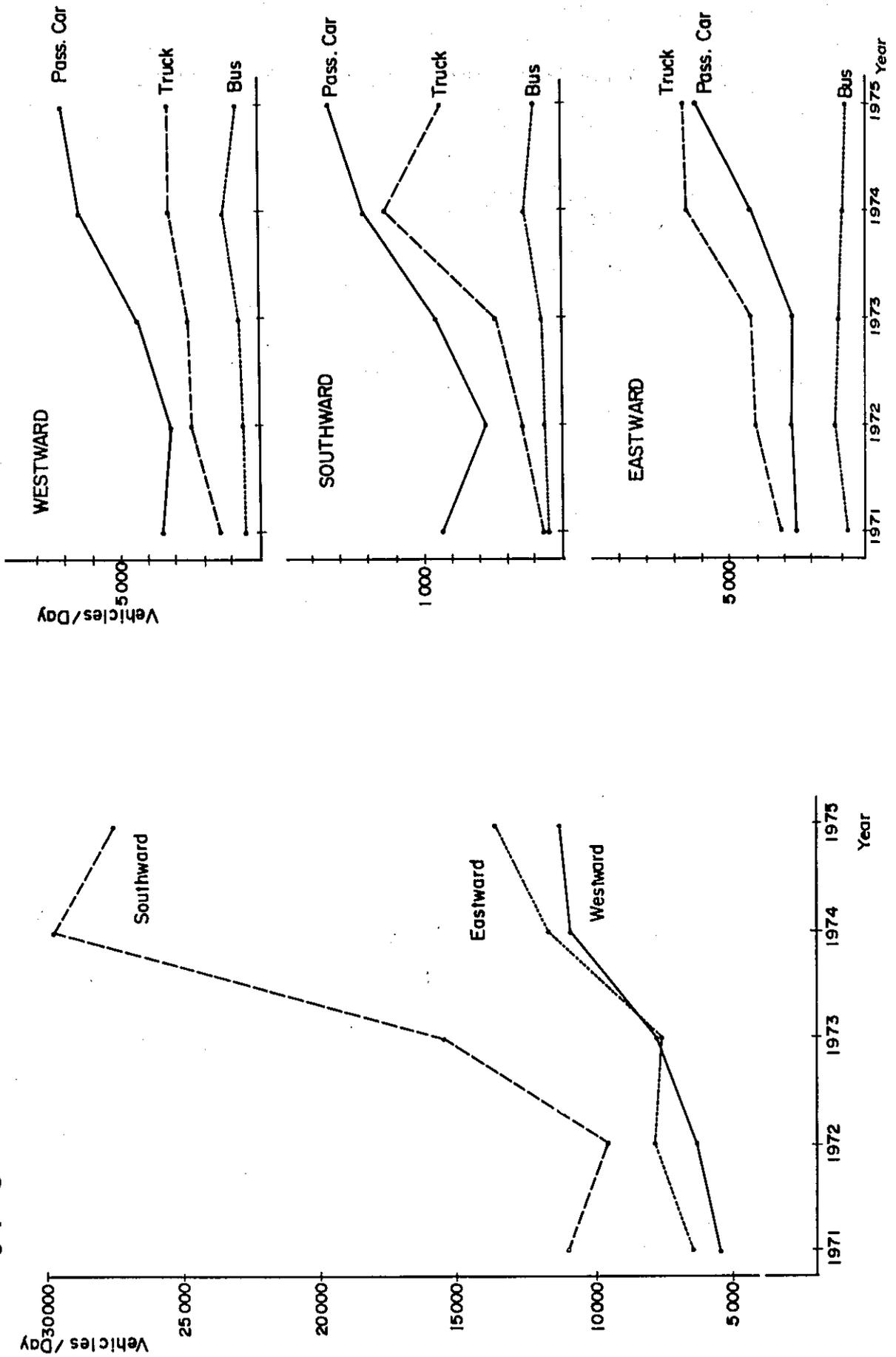
1-6-4 走行速度の現況

現在道路網における区間別走行速度及び混雑状況、発進、停止状況及びその理由について知る為に、ジャカルタ市内の各道路について以下の項目で走行速度調査を実施した。

- 1) 自動車(乗用車)により、検討対象道路を走行し、始点から各チェック・ポイント(通常は主要交差点とする)までの距離を自動車内のトリップメーターで、所要時間をストップ・ウォッチにより計測した。
- 2) ルート上で車が停止した場合には、停止及び発進時間をストップ・ウォッチで計測し、あわせてその停止理由を記述した。

調査は、1977年4月14日から4月19日までの6日間実施した。主な結果は表1-30, 31, 図1-9の如くである。

Fig.1 - 8 NUMBER OF VEHICLES PER DAY BY DIRECTION



これによると、平均走行速度は32.8 Km/hとなっており、現状の都市内の交通状況を鑑みると、比較的高い値となっている。これらは周辺部の道路の走行条件が比較的良好な為で、特に周辺部に新設された規格のある程度高い道路（JL. KOMODOR YOS SUDARSO等）において、特に顕著である。

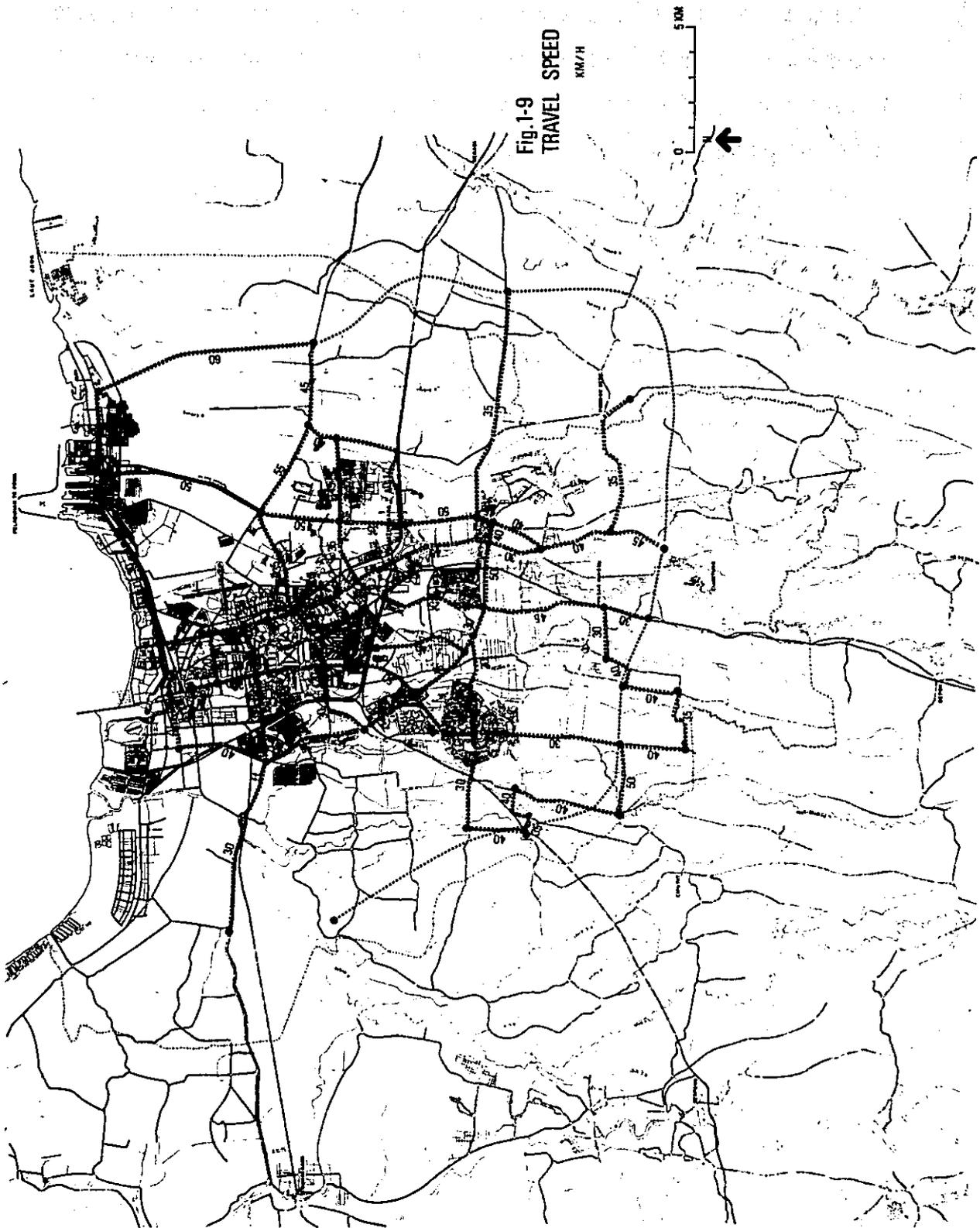
停止時間に関しては、都市内の主要幹線については交通信号及び交通混雑、渋滞による停止がめだち、都市内の街路については、特に2車線道路において交差点における右折車妨害による停止及びバスの停止による追従停止がめだっている。

Table 1-30 Distribution of Travel Speed

<u>Travel speed</u>	<u>Percentage</u>
60	4.2
55	1.8
50	11.4
45	16.1
40	13.9
35	18.6
30	21.3
25	6.0
20	5.3
5	1.5
	100.0

Table 1-31 Main Results of Travel Speed Survey

Total distance of road survey :	336.1 km
Total travel time :	10 hrs. 13 min. 53 sec.
Total stopping time :	1 hr. 7 min. 15 sec.
By reason:	
1. Traffic signal :	2,121 sec, (52.6%), 71 times
2. Congestion :	1,333 sec, (33.0%), 62 times
3. Weaving at round-about :	184 sec, (4.6%), 10 times
4. Accidents :	153 sec, (3.8%), 2 times
5. Interference by right-turning car :	97 sec, (2.4%), 10 times
6. Congregation along road :	56 sec, (1.4%), 4 times
7. Bus stopping :	53 sec, (1.3%), 8 times
8. Others :	38 sec, (0.9%), 5 times
Average travel speed :	32.8 km/hour



1-7 土地利用の現況

1-7-1 全 体

ジャカルタ市は、1976年現在、約65,000 haで、土地利用の形態は旧市街地を中心にしたセンター・コア方式となっている。

市街地の発展は主として南北に細長く進み、住宅地の発展は南方及び南西方向に向っている。

1973年の土地利用現況図(2万分の1)から求めた土地利用の状況は、表1-32の通りである。

Table 1-32 Landuse in Jakarta, 1973

	Area (ha)	%
Residential Area	18,324	28.0
Administrative, commercial and Business Area	1,396	2.1
Industrial Area	1,033	1.6
Public Facilities excluding Administrative Area	570	0.9
Agriculture & Green Area	44,168	67.4
Total	65,490	100.0

Source: Landuse map of Jakarta, 1973 (scale = 1:20,000)

又、1972年末の状況を表1-33に示す。

Table 1-33 Landuse in Jakarta, 1972

	Area (ha)	%
Illegally occupied land	9,097	27.4
Legal residential area	6,339	
Industrial area	910	1.9
Individual service industry area	180	
Commercial area	734	1.3
Agricultural area	27,767	49.3
Land for infrastructure	8,521	69.4
Recreation area	984	20.1
Unused land	1,830	
Total	56,362	

Source: JMATS

ジャカルタ市の区 (Wilayah) 別人口と人口密度は表 1-34 に示す通りで、人口密度は区によって大きな偏りがみられる。ジャカルタ中区は 286 人/ha の過密となっている。

Bogor, Tangerang, Bekasi の人口と人口密度は表 1-35 の通りで、ジャカルタ市に比べて非常に小さく、大きな発展の余地があることがうかがわれる。

Table 1-34 Population Density in Jakarta, 1975

District	Area (ha)	Population (in 1,000)	Density (person/ha)
Pusat (Central)	4,955	1,419.6	286
Utara (North)	13,748	715.4	52
Barat (West)	13,124	1,011.9	77
Timur (East)	19,096	1,031.5	54
Selatan (South)	14,568	1,298.3	89
Total	65,490	5,476.0	83.6

Table 1-35 Population Density of Bo-Ta-Bek Area, 1975

Region	Area (ha)	Population (in 1,000)	Density (person/ha)
Bogor	328,689	2,022	6.2
Tangerang	134,627	1,155	8.6
Bekasi	147,252	897	6.1
Total	610,568	4,074	6.7

1-7-2 居住地

ジャカルタ市内では、人口の約 10% が植民地時代につくられたオランダ人の居住地区 (最高級住宅地) と、その流れを受けて戦後計画的に開発された Kebayoran Baru 地区等の住宅地に住んでいる。緑に覆われた Kebayoran Baru の住宅地は熱帯都市ジャカルタにふさわしい住環境であり、この地区の人口密度は、1976 年現在 136 人/ha となっている。

一方、住居が密集し、都市施設が未整備のカンボン (部落の意) と、住居が極端に密集し、衛生条件の劣悪なスコッター地区 (不法占拠地区) に住む人口が、全人口の 50% 近くに達し、ジャカルタの住宅事情は極めて悪い。カンボン面積は 1976 年

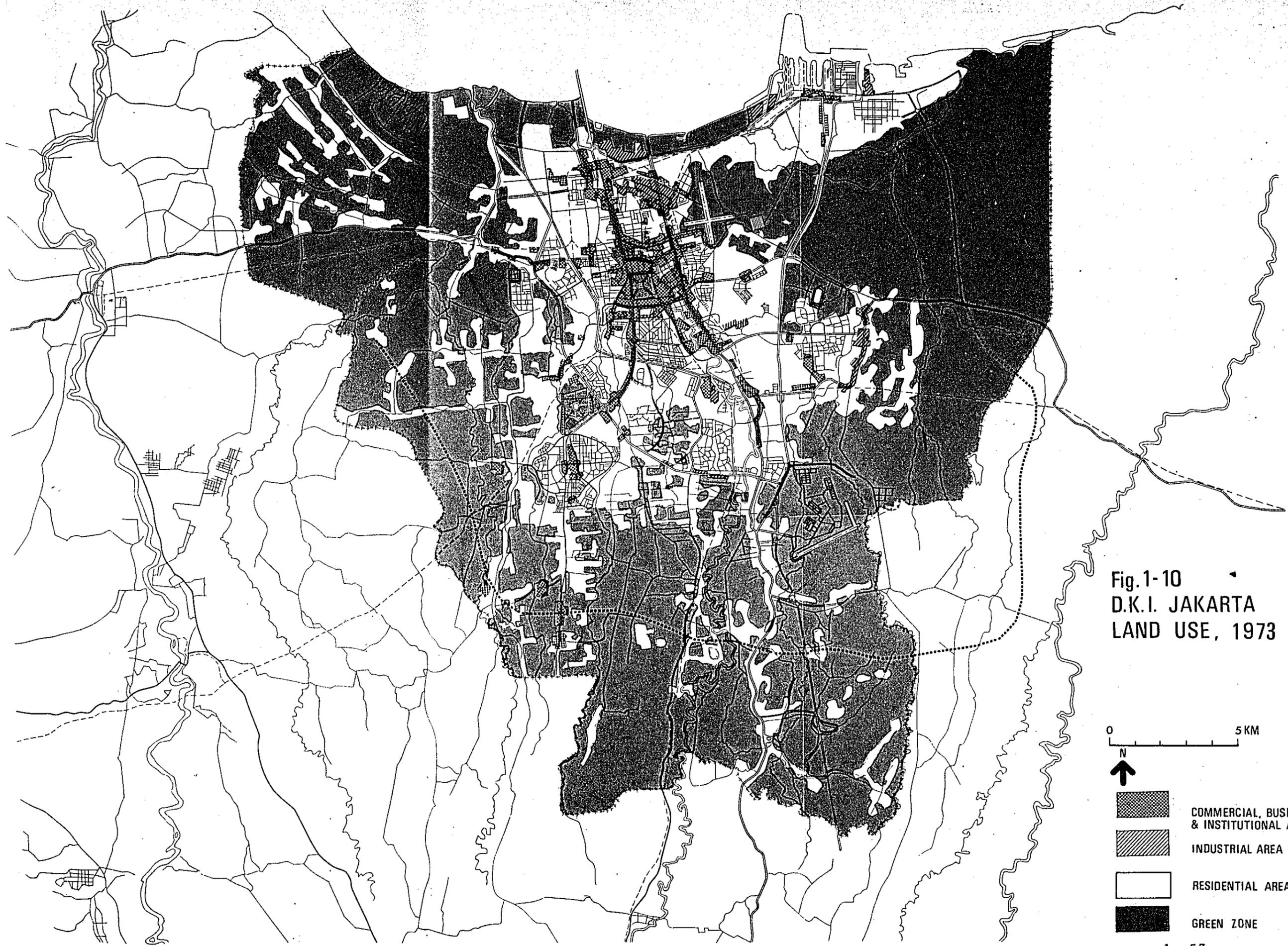


Fig. 1-10
D.K.I. JAKARTA
LAND USE, 1973

0 5 KM

N

COMMERCIAL, BUSINESS & INSTITUTIONAL AREA

INDUSTRIAL AREA

RESIDENTIAL AREA

GREEN ZONE

現在約 5,700 ha で、カンボン居住者は 240 万人位なので、カンボンの人口密度は約 418 人/ha となる。

ジャカルタ市全域を覆っている赤褐色の火山土がレンガ、瓦の原料となり、それらの建材が安価に入手できるので、市内部の住宅はレンガを積み上げた平屋で、素焼の瓦屋根が圧倒的に多い。階数がふえるとコストが急上昇し、4 階建程度の中層アパートになるとコストが平屋の 2 倍以上になるとされている。現在は地価が比較的安いので、アパートはあまりみられないが、将来地価が上昇すれば、アパート形式も徐々に増えてくるであろう。

カンボン地区やスコッター地区については、地区の道路や排水溝、学校等を整備するカンボン改良事業が公共の手によって行われている。

貧困層に対しては、コア住宅（柱、屋根及び便所みの骨組住宅）付の宅地分譲が政府と民間の手で行われている。

低所得層に対して、政府と民間の両方でローコスト・ハウスの建売分譲が行われている。現在 Depok で大規模なローコスト・ハウス団地の開発が行われている。

中所得層、高所得層に対しては、民間の手によって一般コストハウジング、高級ハウジングの開発が行われている。

居住水準として、住宅の広さは 1 人当り 9 m^2 （中央政府）～ 12 m^2 （ジャカルタ市）が政策標準とされている。一世帯は平均 5 人で構成されているので、住宅の標準広さは 45 m^2 ～ 60 m^2 （2DK～3DK）となる。

ちなみに日本の場合は、1985 年までの政策目標として、一世帯 4 人を標準にして、最低居住水準 50 m^2 （3DK）、平均居住水準 86 m^2 （3LDK）とされている。

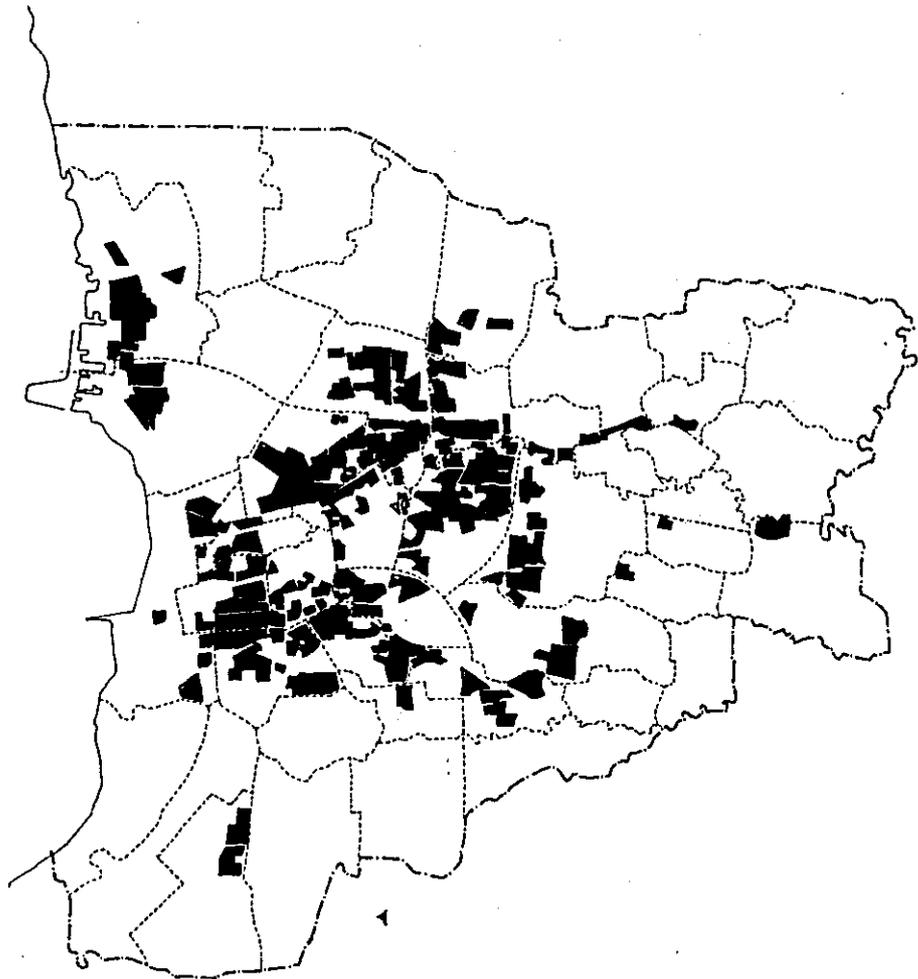
1-7-3 商業、業務地

ジャカルタ市の商業、業務地区は、独立記念塔を中心としたセンター・コア部分に集中している。従って、朝夕のラッシュ時は独立記念広場をはさんで南北に走っている 2 本の大通り Thamrin, Jl. Jajahmada 及び Jl. Pular, Jl. Gunung Sahari に交通が集中し、しばしば交通渋滞を起している。

ジャカルタ市内には、現在 32 の Activity Center が存在する。

1976 年現在、官庁、商業、業務地は約 1,600 ha である。

Fig. 1-11
LOCATION OF
KAMPUNGS, 1975



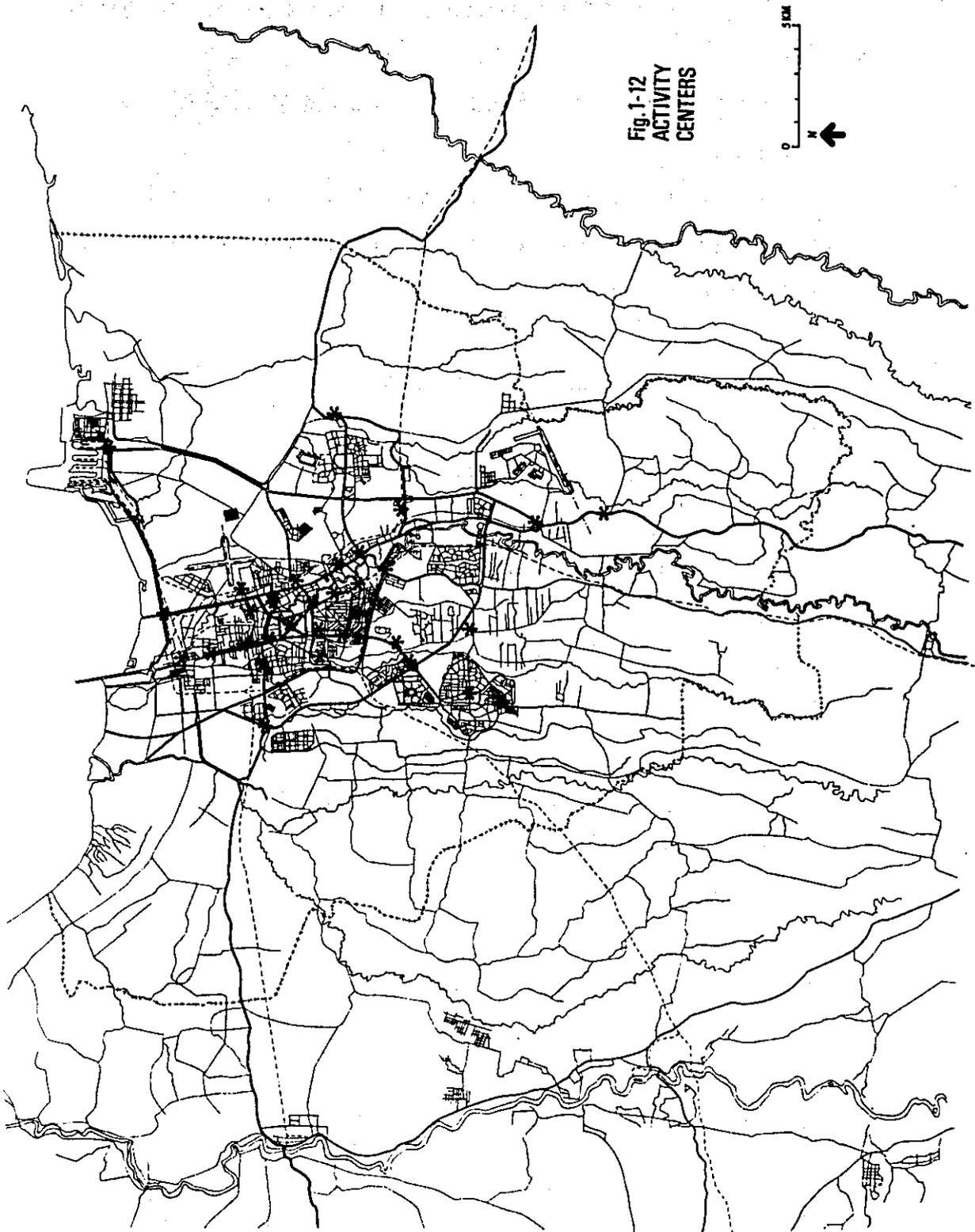


Fig. 1-12
ACTIVITY
CENTERS



1-7-4 工業地

ジャカルタ市内の工業地分布の現状は図1-13に示す通りで、ほぼ均等に広く分散している。

ジャカルタのマスター・プランで計画されている工業地区の概要は次の通りである。

(1) Pulogadun 地区

ジャカルタ市の工業は港との関連で、ここからスタートした。従ってあらゆる種類の工場の設置が認められている。この地区の就業者はジャカルタ市工業従事者の約1/10を予定している。

(2) Cilincing 地区

Goods Processing Industry の設置を認めている。

(3) Ancol 地区

Goods Assembly Factory 地区としている。

(4) Pluit 地区

Assembly Factory 及び Electronics Factory 地区

(5) Jakarta Tangerang 街道沿い

公害発生工場 (Dirty Factory) を集めている。

(6) Jakarta Serpong Railway 沿い (Pal Merah)

市の中心部にある家内工業的なパティック工場をここに集める予定となっている。

(7) Bogor 街道沿い (Gandaria)

ジャカルタ市に与える工場排水の影響が大きいため、Clean Factory の設置のみを認めている。

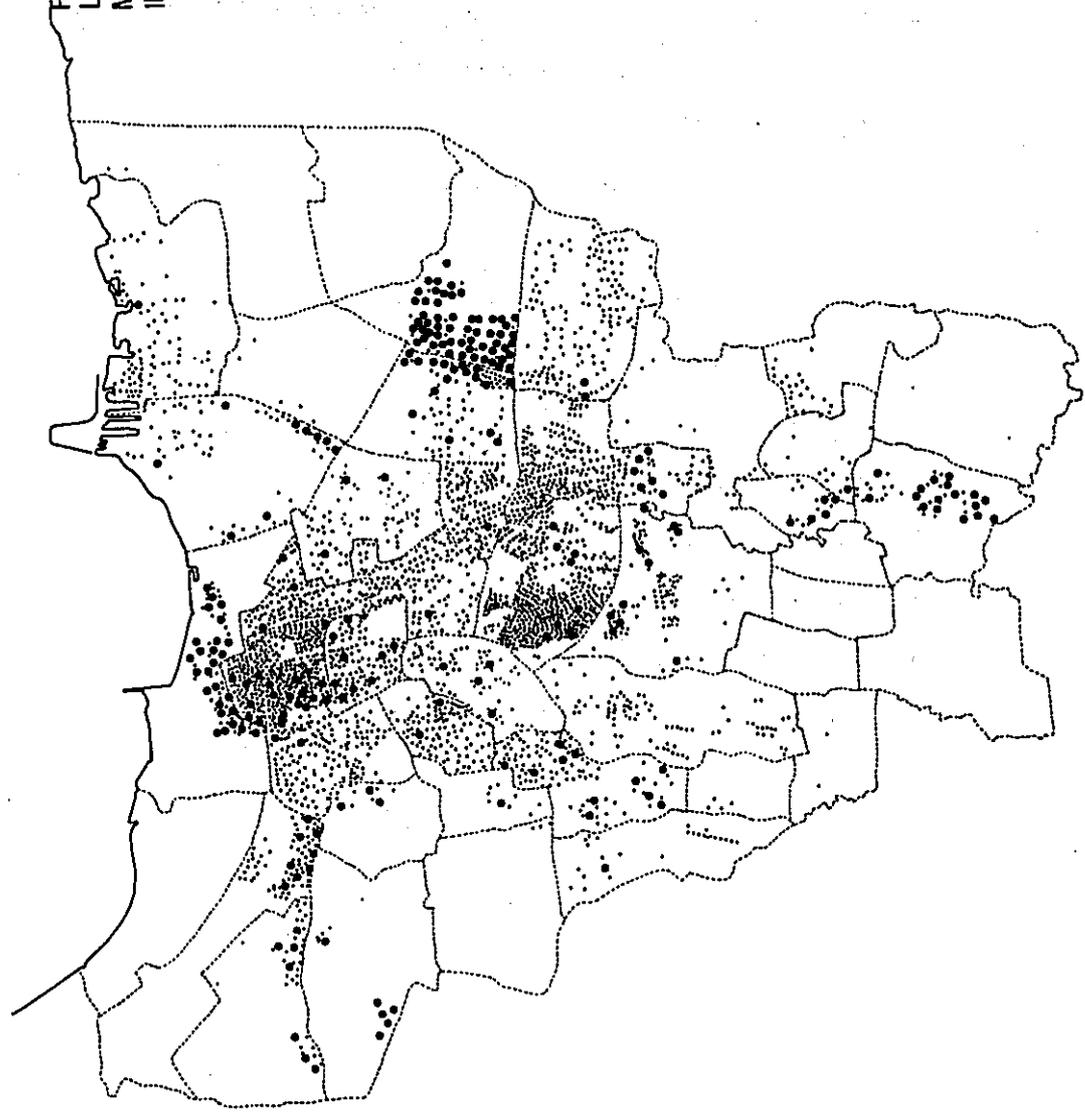
1976年現在, Sector II

Table 1-36 ジャカルタ市内工場分布(1975年)

就業者のうち, 工場就業者を
60%位とすれば, 工場就業者
の人口密度は140人/ha とな
っている。

区 別	比率 (%)
北 区	14
西 区	19
東 区	22
中 区	21
南 区	24
市合計	100

Fig. 1-13
LOCATION OF
MANUFACTURING
INDUSTRIES, 1975



- WITH MORE THAN 50 EMPLOYEES
- WITH LESS THAN 50 EMPLOYEES

1-7-5 レクリエーション地域

1972年に、ジャカルタの公園面積984 haとなっている(JMATS)ので、1人当たり2 m²位となる。

大規模な公園地として、次の3つが開発されている。

(1) Ancal 公園(海浜公園)

(2) 動物園 Jakarta-Depok Railway とリング・ロードの交点の南西部 Kandang 地区

(3) Taman Mini 遊園地

Jagorawi Highway とリング・ロードの交点の北東部

1-7-6 各種ターミナル施設

バス及びタクシーのターミナルの位置と将来の予定位置は図1-14に示す通りである。

卸売市場の現状と予定は次の通り。

- (1) Pasar Minggu : 農産物の市場
- (2) Kuramat Jati : 農産物の市場
- (3) Cengkareng : 農産物の市場(計画中)
- (4) Cipinang : 米の市場
- (5) Cakung : 建材市場(計画中)

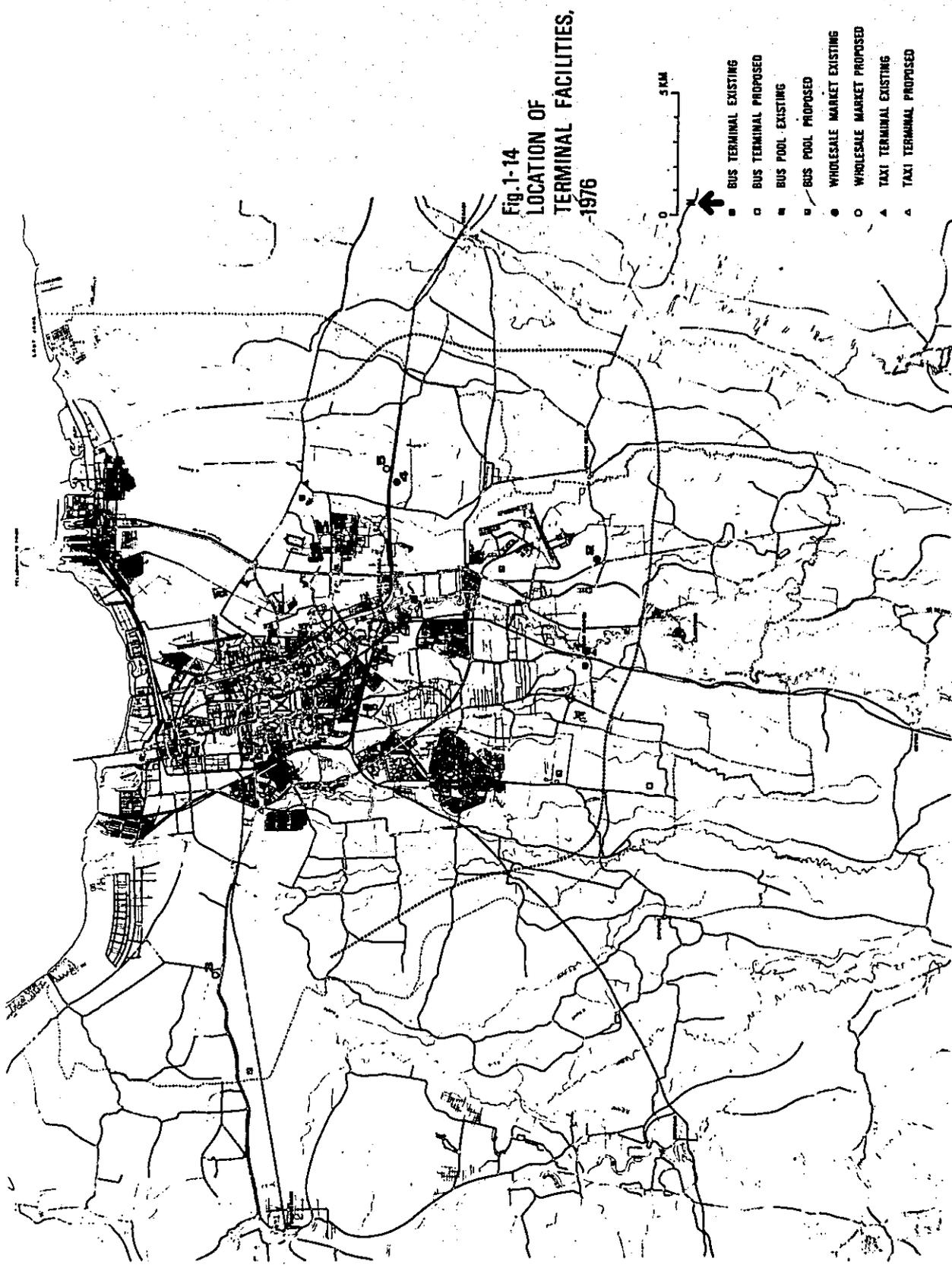


Fig.1-14
 LOCATION OF
 TERMINAL FACILITIES,
 1976

- BUS TERMINAL EXISTING
- BUS TERMINAL PROPOSED
- BUS POOL EXISTING
- BUS POOL PROPOSED
- WHOLESALE MARKET EXISTING
- WHOLESALE MARKET PROPOSED
- ▲ TAXI TERMINAL EXISTING
- △ TAXI TERMINAL PROPOSED

第2章 土地利用計画

第2章 土地利用計画

2-1 既存プランのレビュー

ここでは、ジャカルタ市に関して既に発表された計画のうちで以下の3つについて土地利用計画の観点から、その概要を述べて計画の参考とする。

- "The Master Plan of Djakarta, 1965~1980", (1966)
- "Jakarta Metropolitan Area Transportation Study", (1975)
- "Jabotabek", 1973, 1975

2-1-1 "The Master Plan of Djakarta, 1965~1980", 1966

この計画は、1964年から1965年にかけて1985年を目標に想定人口6,500,000人で計画された。土地利用計画のうえでの特色は以下の通りである。

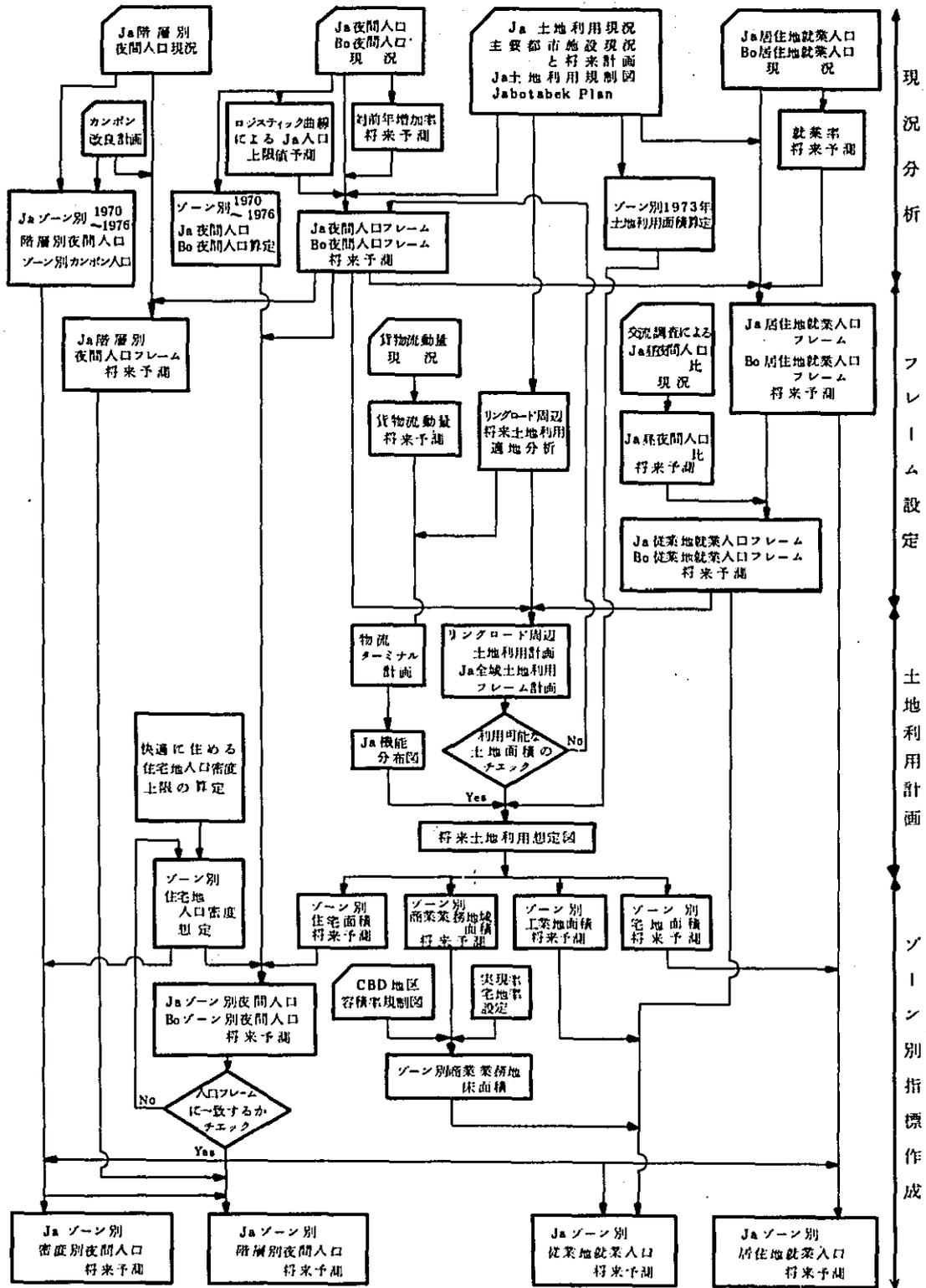
- 中心部への人口集中を図っている。
- 就業地と居住地の明確な分離を指向している。
- 主に私的交通手段にたより、公共的交通手段をあまり考慮していない。
- 副都心を持たず、単一 C.B.D. を整備する。
- 都心から15 Km圏に幅3~4 Km程度のグリーン・ベルトを設けて、レクリエーション・ゾーンとしている。
- 大規模工業施設を中心とする主な工業地域は、都心部から東方に位置していて、将来はさらに東方へ向って発展する。
- 西部及び南部の周辺地域にも軽工業や農畜産製品の加工工業地域を設ける。
- 道路網は環状と放射状の2種類の街路で構成された網目状となっている。

Table 2-1' Land Use in 'The Master Plan of DKI Jakarta, 1965-1985'

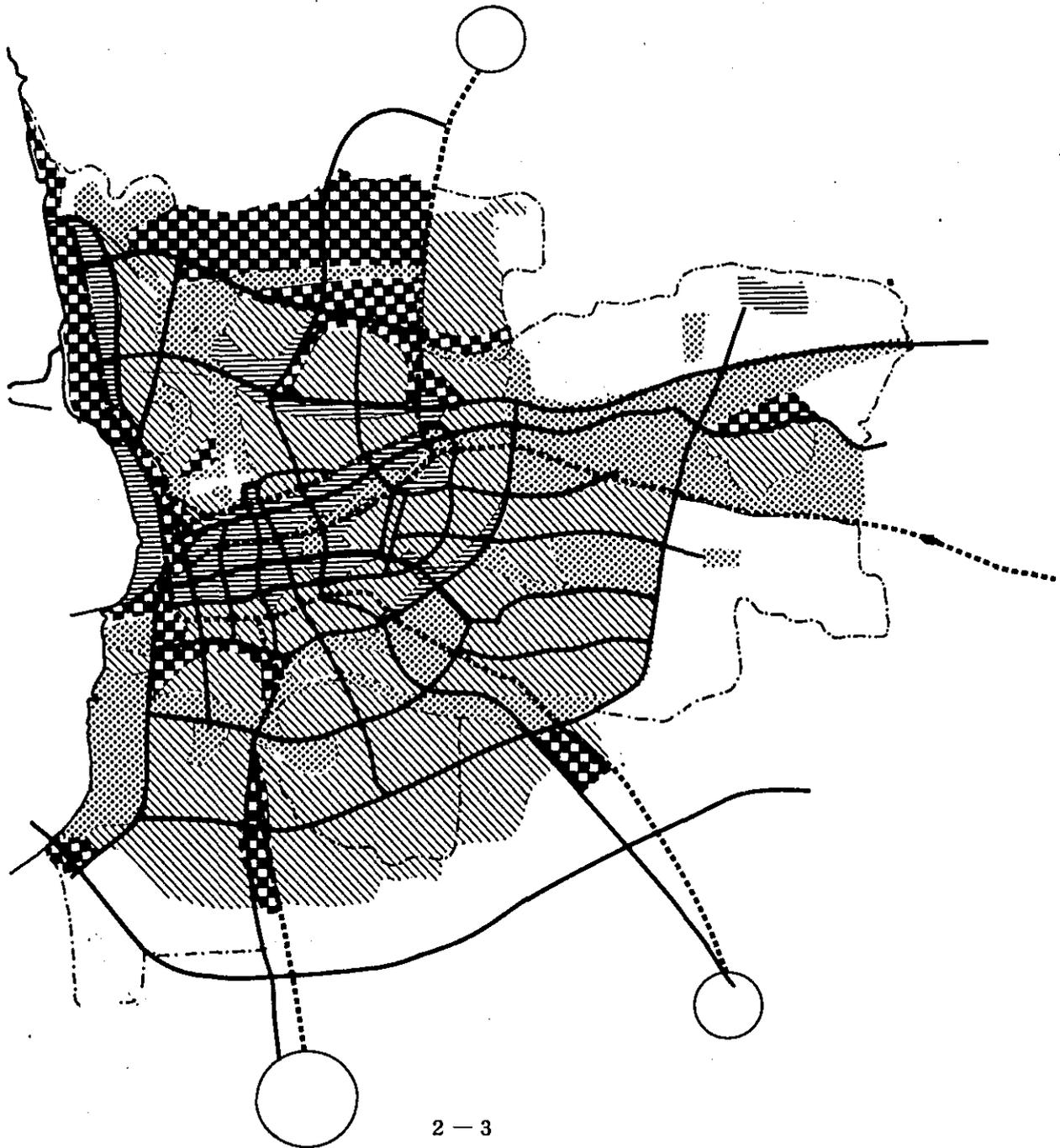
	Area (ha)	%
Residential	25,543	40.5
Retails & Office	3,065	4.7
Industry	6,745	10.3
Institutional	867	1.3
Green	28,270	43.2
Total	65,430	100.0

Fig 2-1 人口予測，土地利用計画関係作業のフロー

注)
 Ja : Jakarta
 Bo : Bogor + Tangerang + Bekasi



**Fig. 2-2
REVISED MASTER PLAN,
D.K.I. JAKARTA
1965 - 1985**



2-1-2 "Jakarta Metropolitan Area Transportation Study", 1975

"Jakarta Master Plan"はその作成の基礎となった数々の条件が、予想をはるかに上まわる人口の都市集中によって、改訂する事を余儀なくされた。"Jakarta Metropolitan Area Transportation Study"では、Master Planとは根本的な土地利用上のコンセプトを異にするAdjusted Master Planを提案し、様々な経済的観点から数量化し比較している。

Adjusted Master Planを土地利用計画の観点から要約すると次の通りである。

- Master Planに於ける一点集中型の開発に対して、周辺のいくつかの独立した衛星核を開発する多核開発を提案する。
- 就業地とその外側に居住地の両方を持った放射状の軸を主要交通路沿いに開発する。

以上の2つの基本的なコンセプトの組合せによって以下のような様々な特色が生まれる。

- 放射交通路沿いに居住地を設けるので就業地への到達が容易。
- 放射状の居住地相互の間にレクリエーション・エリアを導入することによって、居住環境を保全することができる。
- 居住地への物資供給が容易。

以上のような特色を持ったAdjusted Master PlanをMaster Planと様々な経済的観点から比較検討した結果、前者がより優れているという結論に達し、さらに検討を加えたImproved Master Planを提案している。Improved Master Planでは、特に都心部への公共・大量輸送交通を充実させて、都心部への流入容量を高めている。

2-1-3 "Jabotabek", 1973, 1975

Jakartaをとりまくより広域的な観点から首都圏の再開発を述べた"Jabotabek"レポートを土地利用上の観点から要約する。基本的には現在まで数少い核に集中している都市機能の分散が企てられている。

本プランの対象地域は一般にJabotabekと呼ばれるBogor, Tangerang及びBekasiの各Kabupatenの一部とジャカルタ市である。

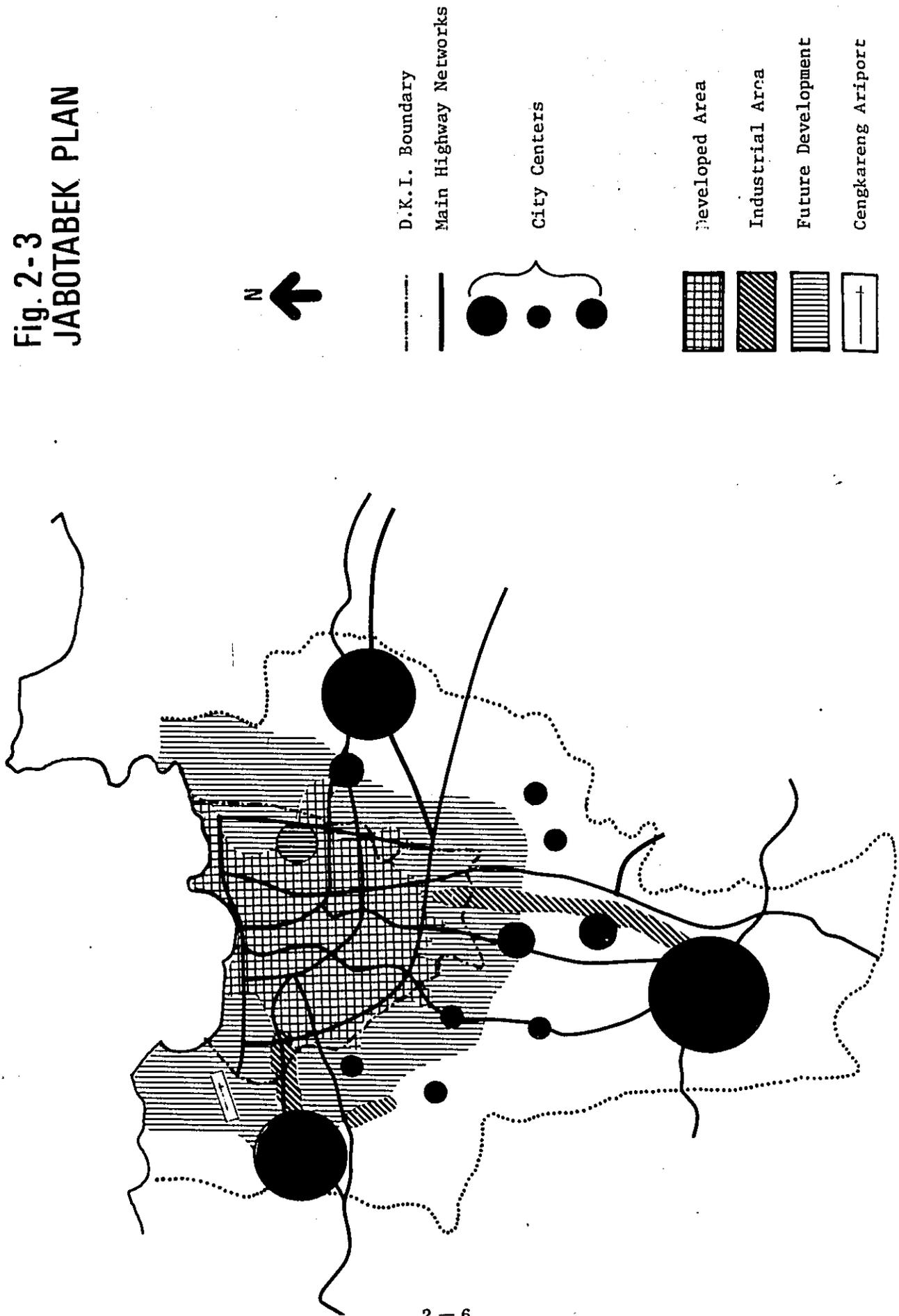
そして、開発パターンとしては、Concentric SystemとLinear Systemが検討されている。

Concentric System : ジャカルタ市を環状にとりまく衛星核を開発するものである。短所としては各衛星核と中心部とを結ぶ道路は衛星核相互の連絡交通施設と別に設けられなくてはならない事、各衛星核の周辺を独立して開発する事によって Jabotabek 地域全体の統合性が失われる可能性がある事、等が挙げられる。

Linear System : 放射軸のうち特に、Bogor, Tangerang 及び Bekasi の各々とジャカルタ市とを結ぶ軸を、主に開発するものである。特色としては、既存の都市施設を最大限に活用でき、第4の軸として、D.K.I. Jakarta Serpong 軸（現在は鉄道路線）を開発軸に加える事で、さらに人口吸収力の増加が期待できることがあげられる。

以上の二つの開発パターンのうちで、より高い人口吸収力が期待できる Linear System を基礎に、Jabotabek 全体の将来の人口吸収量を求めて、人口の将来予測との比較を行っている。その結果、ジャカルタ市は、その自然増分だけをも吸収できない事、社会増を含まない自然増のみによる人口の増加は、Jabotabek 全体で吸収可能である事、社会増をも考慮すると、Jabotabek の人口吸収量は人口増加をはるかに下廻る事等が明らかとなった。それ等をもとにして様々な人口増加抑制の方策を提案している。

**Fig. 2-3
JABOTABEK PLAN**



2-2 人口その他の予測

2-2-1 将来人口予測

(1) インドネシアとジャワ島の将来人口予測

1975年頃で、インドネシアの対前年人口増加率は2.4%、ジャワ島は2.2%となっている。

人口抑制政策の効果が将来徐々に表われてくると考えられるので、1975年から2000年までの人口増加率をインドネシアでは、2.3%から1.7%へ、ジャワ島では、2.1%から1.6%へ徐々に減少するものと想定する。その結果、将来人口は表2-2、2-3のようになる。

Table 2-3 Population Forecast in Java/Madura

	Population (x 1,000,000)	Annual Growth Rates (%)	Average Annual Growth Rates (%)
1975	83.5	2.2	2.1
76	85.3	2.1	
77	87.1	2.1	
78	88.9	2.1	
79	90.8	2.1	
80	92.7	2.2	
81	94.7		

Source: Proyeksi Denduduk Indonesia 1971 - 1981

Table 2-2 Population Forecast in Indonesia

	Population (x 1,000,000)	Annual Growth Rates (%)	Average Annual Growth Rates (%)
1975	132.1	2.3	2.4
76	135.2	2.3	
77	138.3	2.4	
78	141.6	2.3	
79	144.9	2.3	
80	148.3	2.4	
81	151.9	2.4	

Source: Proyeksi Penduduk Indonesia 1971 - 1981

	Population (x 1,000,000)	Average Annual Growth Rates for each 5 Years (%)
1980	92.7	2.05
85	102.6	1.9
90	112.7	1.8
95	123.2	1.65
2000	133.7	1.5
2005	144.0	1.4
2010	154.4	

	Population (x 1,000,000)	Average Annual Growth Rates for each 5 Years (%)
1980	148.3	2.2
85	165.3	2.1
90	183.4	1.9
95	201.5	1.8
2000	220.3	1.7
2005	239.7	1.6
2010	259.5	

Fig. 2-4 POPULATION GROWTH RATES IN INDONESIA

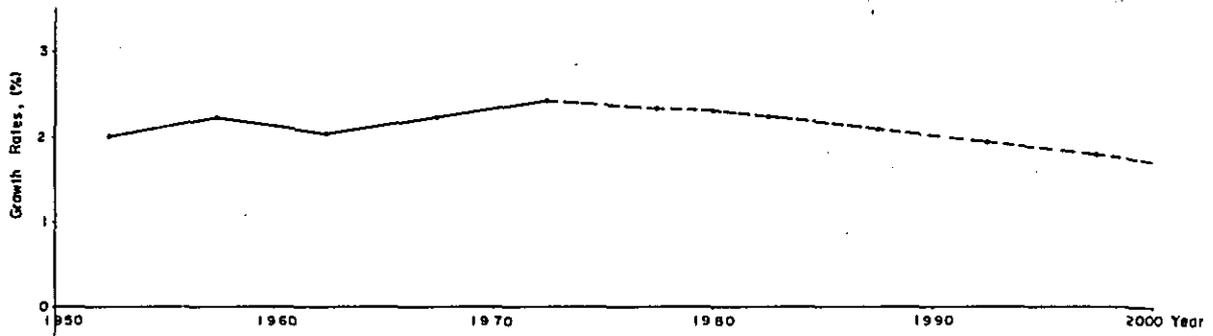


Fig. 2-5 POPULATION GROWTH RATES IN JAVA / MADURA

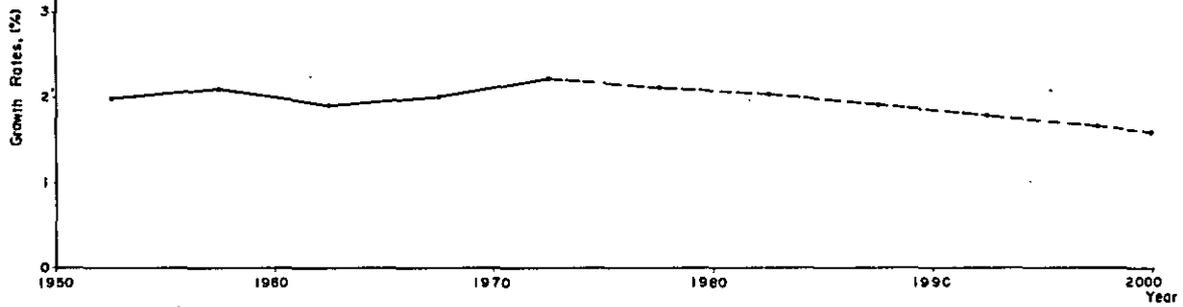
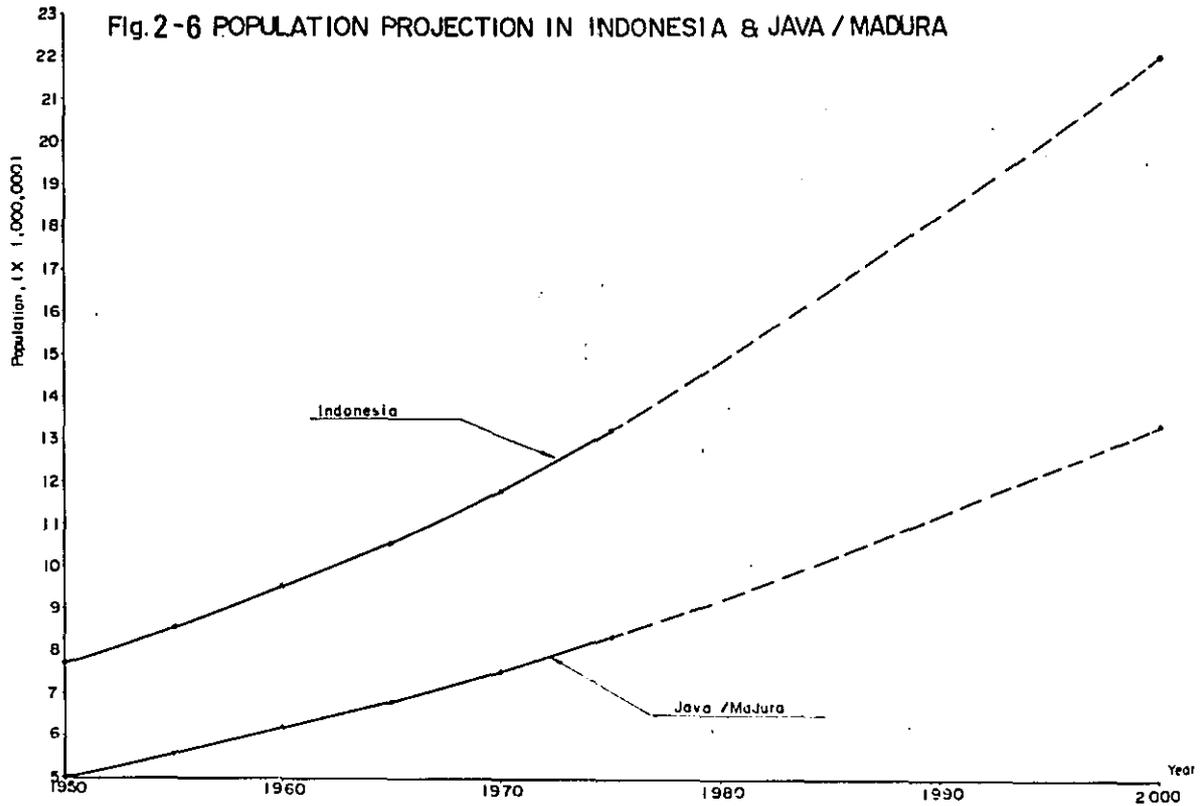


Fig. 2-6 POPULATION PROJECTION IN INDONESIA & JAVA / MADURA



(2) ジャカルタ市の将来人口予測

ジャカルタ市の将来人口を予測するに当っては、

- a ロジスティック曲線あてはめによるジャカルタ市の人口上限予測
- b 人口成長率（自然増，社会増別）の設定による予測

を行い、検討した結果、自然増，社会増別に人口成長率を設定することにより、ジャカルタ市の将来総人口を、推計した。（予測過程は図 2 - 1 にゾーンへの分配も含めて示してあるので参照されたい。）

1) ロジスティック曲線によるジャカルタ市の人口上限の推定

人口を y ，時間を t とすれば、ロジスティック曲線は

$$y = \frac{K}{1 + me^{-at}} \quad \text{で表わされる。}$$

ここに a : 曲線が立ち上る傾斜の大きさを表わす定数

m : 曲線の位置をきめる定数

K : y の最大値を表わす定数

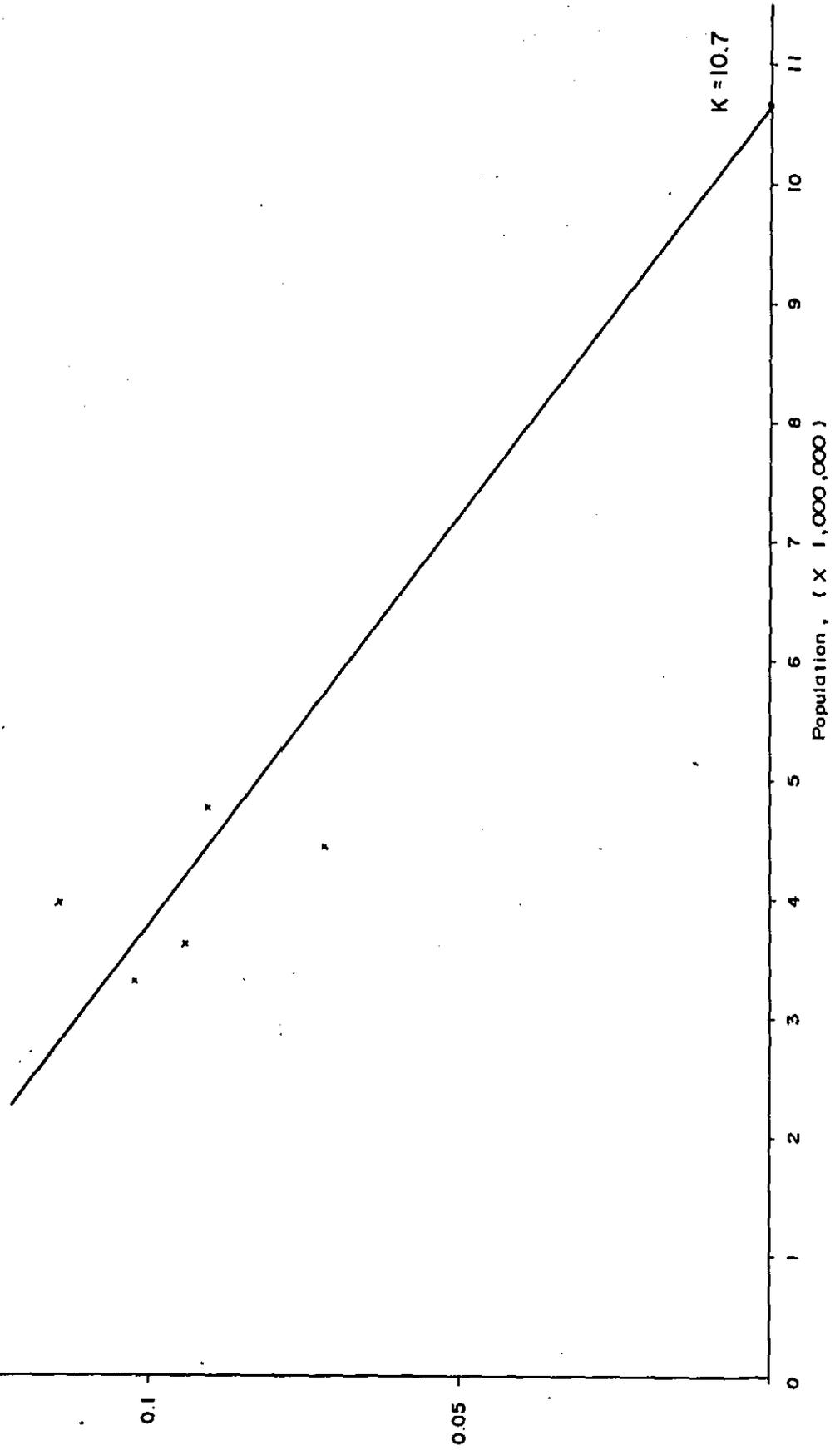
t で微分すると

$$\frac{dy}{dt} = ay - \frac{a}{K} y^2$$

上の式はロジスティック曲線の基になるもので「人口増加率はその時の人口に比例し、その時の人口の 2 乗に比例する抵抗を受ける」ことを示している。

ジャカルタ市の人口について、正常な伸びを示している過去 10 年間のデータを用いて、 K ，すなわち上限値を求めると 10,690 千人と算出される。

Fig. 2-7 THE MAXIMUM POPULATION OF D.K.I. JAKARTA, [K], PROJECTED BY LOGISTIC CURVE TRANSFORMATION



2) 人口成長率の設定によるジャカルタ市の将来人口予測

ジャカルタ市の人口の対前年増加率は1975年で自然増2.0%, 社会増2.3%, 合計4.3%となっている。

将来自然増は人口抑制政策の強化で徐々に減り2000年で、ジャカルタ市は1.5%位になると設定される。

社会増も人口分散政策の強化で徐々に減り、中間値として2000年で0になると想定する。下限は人口分散政策が効を奏し、1990年で社会増が0になるとした場合で、上限は2010年で社会増が0になると想定した場合である。

上記の想定に基づいて対前年増加率を図2-8のように定めると、将来人口は表2-4のようになる。

2000年で中間値で1,051万人となり、上限は1,145万人、下限は953万人となる。

この標準の人口予測はロジスティック曲線のあてはめから求めた人口上限を参考にしても妥当な値と考えられる。それ故、この値を計画のコントロール・トータルとして用いることにする。

参考として他の計画の予測値をみると、ジャカルタ市のマスター・プランでは計画年度の1985年で650万人を想定している。また実際に計画達成時の最大許容人口は850万人と推計されている。西ジャワ川の計画ではジャカルタの人口を1985年で750万人と想定している。JMATSの予測では2000年に1,050万人となっている。

Fig. 2-8 ANNUAL POPULATION GROWTH RATES D.K.I. JAKARTA

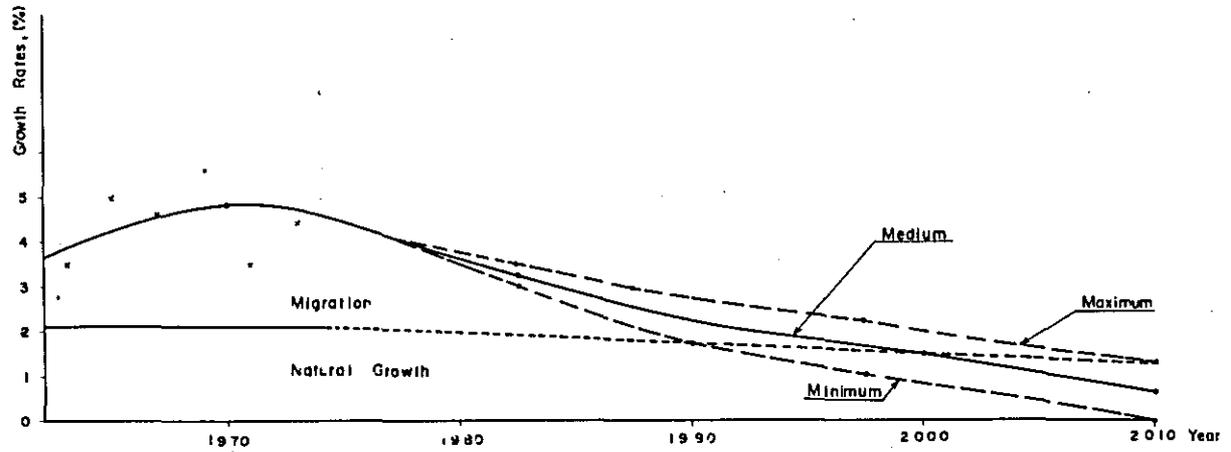
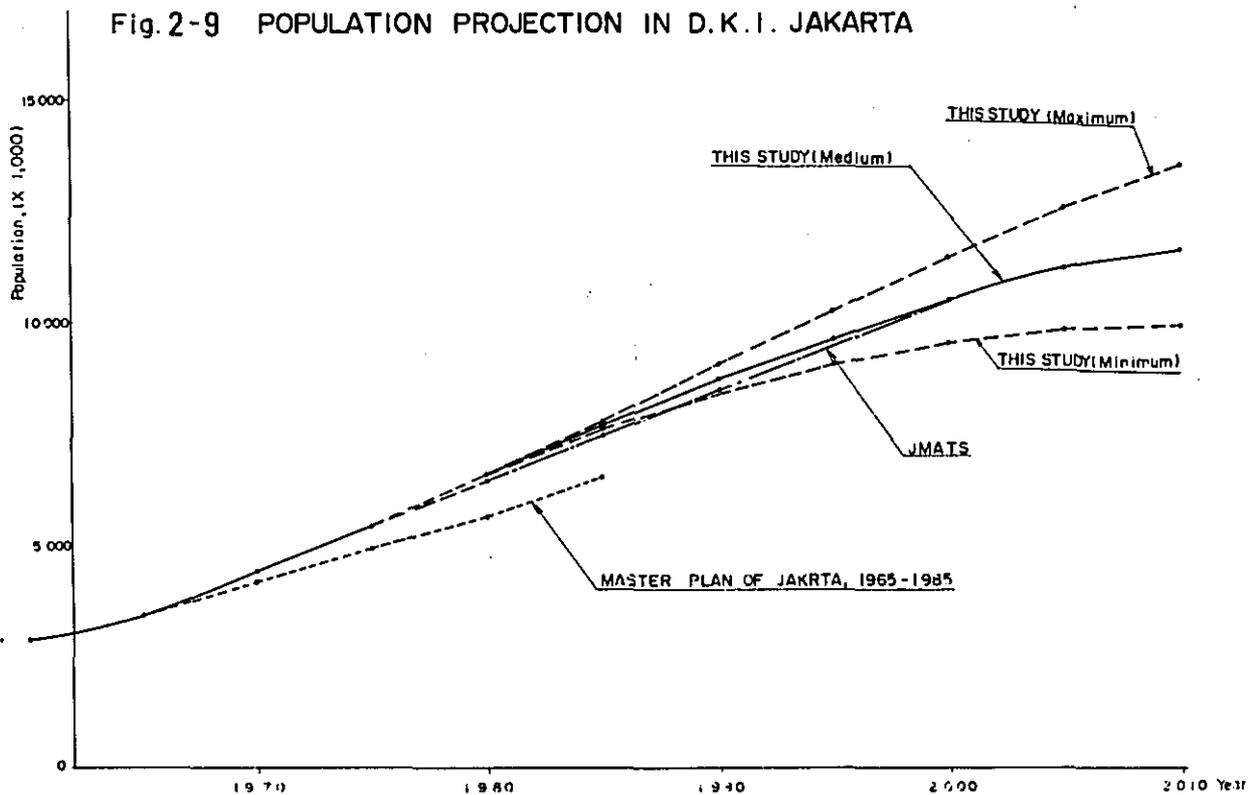


Fig. 2-9 POPULATION PROJECTION IN D.K.I. JAKARTA



3) Bogor, Tangerang, Bekasi 全体の将来人口予測

Bo, Ta, Bek 人口の対前年増加率は 1975 年で 2.2% で、これは自然増によるものと考えられる。

自然増は産児制限の強化でジャカルタと同様に徐々に減り、2000 年で 1.5% 位になると想定する。

Bo, Ta, Bek 地域は今後開発される地域なので、ジャカルタ市の社会増が減少するにつれ、Bo, Ta, Bek の社会増は増えていくと考えられる。

Bo, Ta, Bek の社会増の傾向を図 2-10 の如く想定する。標準として 2010 年で社会増が 0 になる場合を考え、下限は 2000 年で社会増が 0 になる場合で、上限は 2020 年位でやっと社会増が 0 になる場合とする。

その結果、Bo, Ta, Bek の将来人口は表 2-6 のようになる。2000 年で標準約 860 万人、上限約 930 万人、下限約 790 万人となる。

Bo, Ta, Bek 人口に関する他の予測は次の通り。

a) West Java Tollway System の予測 (× 1,000 人)

	Bogor	Tangerang	Bekasi	Total
1985	2910	1645	1391	5946

b) JMATS 予測

	Bo, Ta, Bek Total
1985年	549 万人
1990	605
2000	725

Fig 2-10 ANNUAL POPULATION GROWTH RATES IN BOTABEK

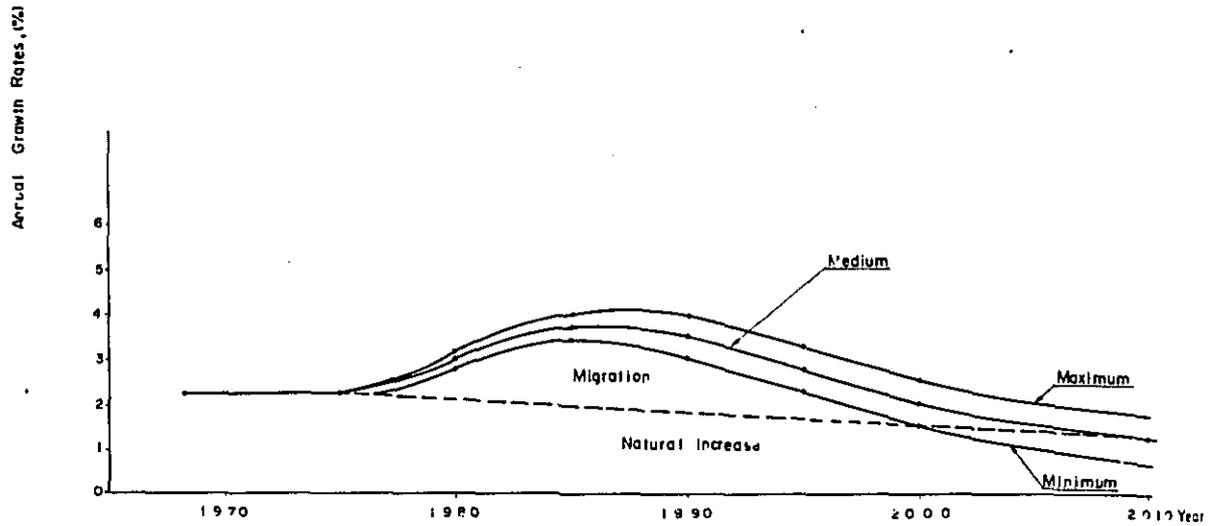


Fig.2-11 POPULATION PROJECTION IN BOTABEK

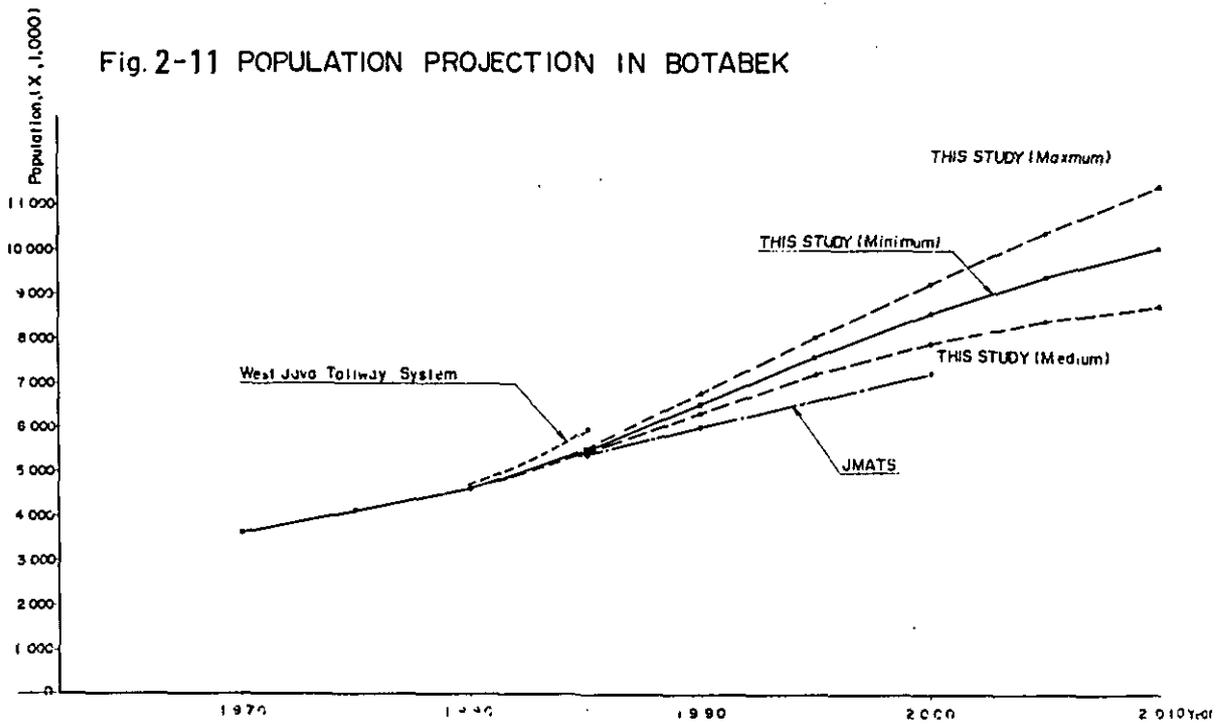


Table 2-4 Population Forecast in D.K.I. Jakarta

	Maximum		Medium		Minimum	
	Average Annual Growth Rates for 5 years.	Population (x 1,000)	Average Annual Growth Rates for 5 years.	Population (x 1,000)	Average Annual Growth Rates for 5 years.	Population (x 1,000)
1975	4.0	5,410	4.0	5,410	4.0	5,410
80	3.5	6,580	3.25	6,580	3.0	6,580
85	3.0	7,810	2.5	7,667	2.0	7,630
90	2.5	9,050	2.0	8,730	1.5	8,420
95	2.25	10,240	1.75	9,640	1.0	9,070
2000	1.85	11,450	1.25	10,510	0.65	9,530
2005	1.50	12,550	0.85	11,180	0.25	9,840
2010		13,520		11,660		9,960

Table 2-5 Other Population Forecasts in D.K.I. Jakarta

	Jakarta Master Plan	JMATS
1975	4,900	
80	5,600	6,400
85	6,500	7,500
90		8,500
95		-
2000		10,500

Table 2-6 Population Forecast in Bo. Ta. Bek. Area

	Maximum		Medium		Minimum	
	Average Annual Growth Rates for 5 years.	Population (x 1,000)	Average Annual Growth Rates for 5 years.	Population (x 1,000)	Average Annual Growth Rates for 5 years.	Population (x 1,000)
1975	2.5	4,074	2.5	4,074	2.5	4,074
80	3.7	4,609	3.4	4,609	3.2	4,609
85	4.1	5,527	3.7	5,447	3.2	5,335
90	3.6	6,757	3.15	6,532	2.7	6,315
95	2.8	8,064	2.4	7,627	1.8	7,215
2000	2.3	9,258	1.8	8,587	1.2	7,888
2005	1.9	10,373	1.4	9,388	0.8	8,373
2010		11,397		10,064		8,713

4) Ja, Bo, Ta, Bek の将来人口

ジャカルタの将来人口と Bo, Ta, Bek の将来人口を合計して, Ja, Bo, Ta, Bek (ジャカルタ首都圏) の将来人口が得られる。

対前年増加率は, 1990年頃から徐々に減っていくことになる。

2000年で標準1,910万人となる。Jabotabek Plan では Jabotabek Area 内の人口を次のように予測している。

	Jabotabek Area の人口 (million)	本予測
1971年	7.0	8.3
1985	12.1	13.2
2000	18.3	19.1

Source : JABOTABEK 1973

但し, Jabotabek Area は Bogor, Tangerang, Bekasi 周辺一部山村地域を含まない。

Table 2-7 Population Forecast in Ja.Bo.Ta.Bek.

	Maximum		Medium		Minimum	
	Average Annual Growth Rates for each 5 years.	Population (x 1,000)	Average Annual Growth Rates for each 5 years.	Population (x 1,000)	Average Annual Growth Rates for each 5 years.	Population (x 1,000)
1975	3.4	9,484	3.4	9,484	3.4	9,484
80	3.6	11,189	3.3	11,189	3.1	11,189
85	3.5	13,337	3.0	13,167	2.5	13,025
90	3.0	15,807	2.5	15,262	2.0	14,735
95	2.5	18,304	2.0	17,267	1.4	16,285
2000	2.1	20,708	1.5	19,097	0.9	17,418
2005	1.7	22,923	1.1	20,568	0.5	18,213
2010		24,917		21,724		18,673

Fig. 2-12 ANNUAL POPULATION GROWTH RATES IN JABOTABEK

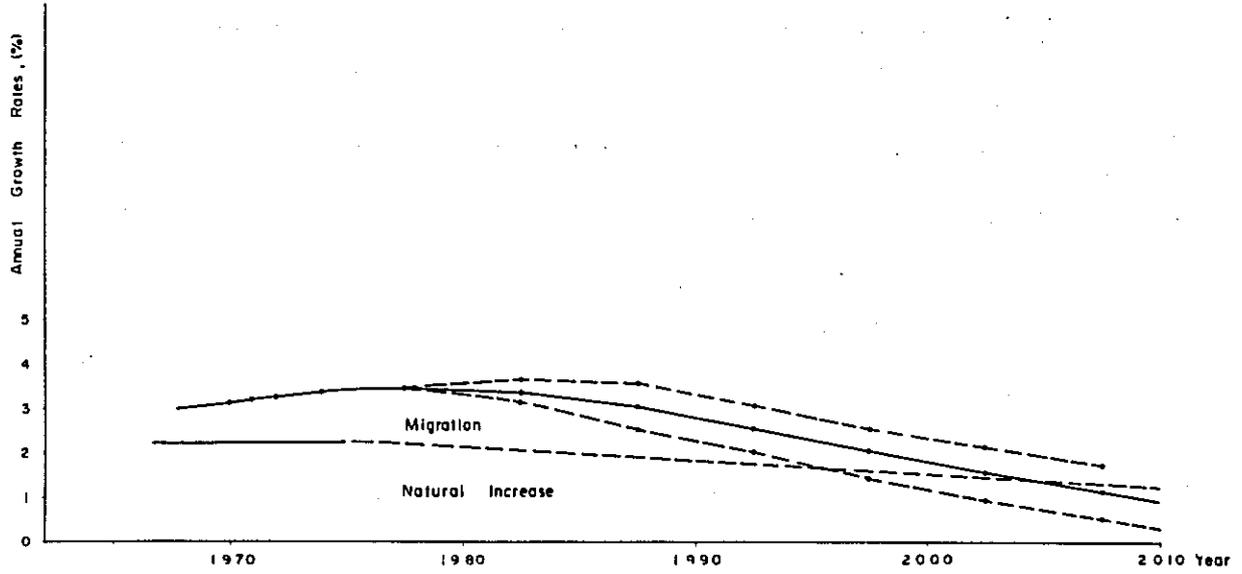
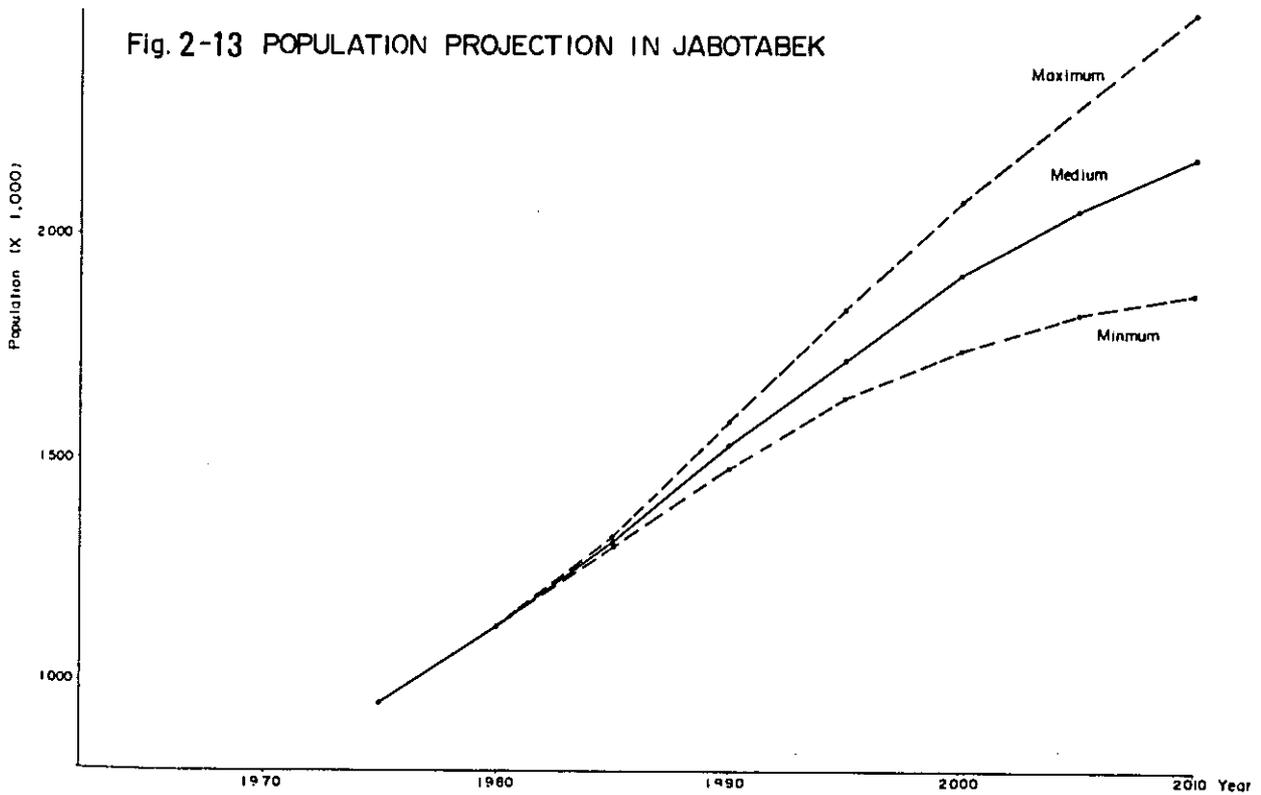


Fig. 2-13 POPULATION PROJECTION IN JABOTABEK



2-2-2 階層別人口の将来予測

1975年現在ジャカルタ市で浮動層は統計上、全人口の11%を占めている。

2000年時点でも浮動人口が無くなることはないであろう。それ故ここでは一応全人口の5%位を浮動人口が占めると想定する。この層の住居はTemporaryと考えられる。

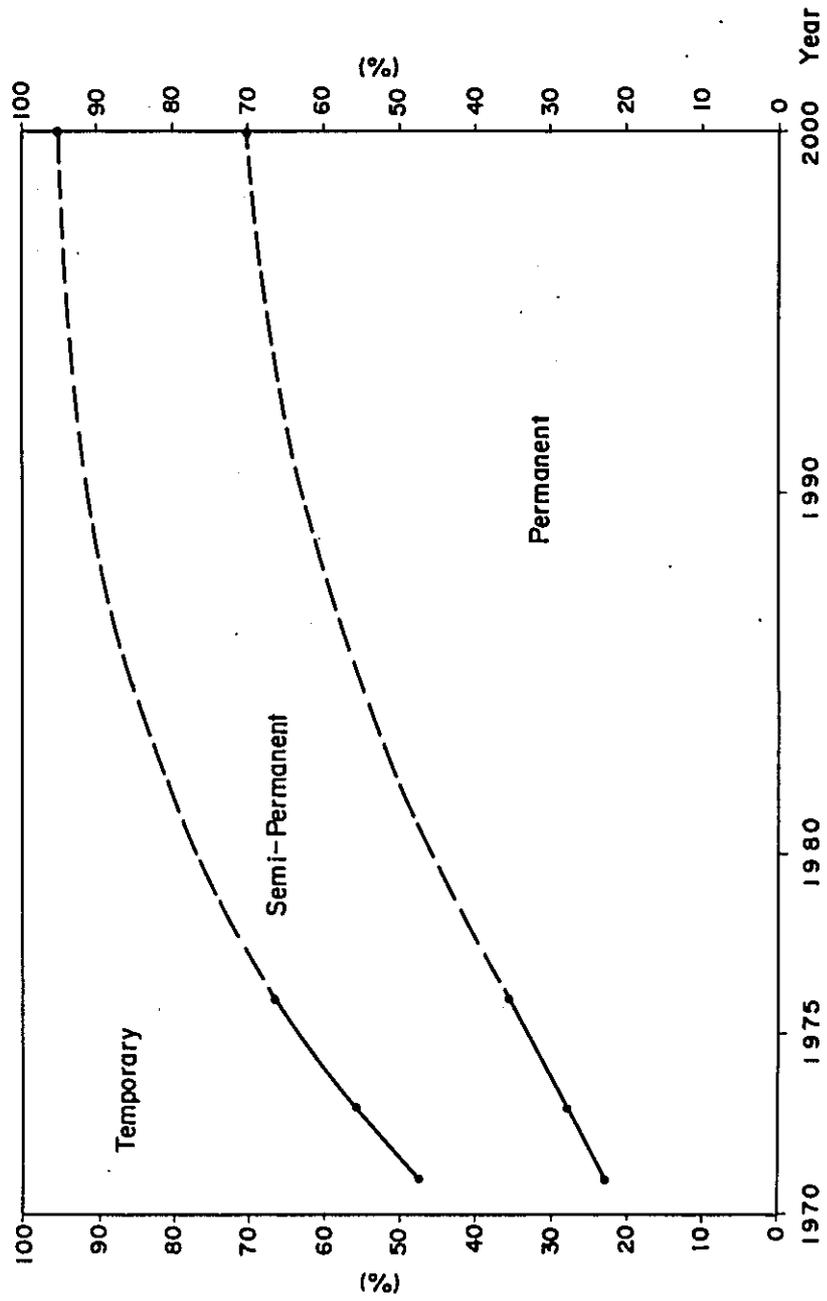
現在カンボン人口は240万人位で毎年1.3%位ずつ増加しているので、2000年には330万人位になると見積られている。これは、2000年のJakarta人口の31%に相当する。このカンボン人口のうち約8割がSemi-Permanent住居に住み残りの2割がPermanent住居に住むと仮定すると、2000年でSemi-Permanent層は全人口の25%になる。それ故、2000年で残りの70%がPermanent層と考えられる。

以上の仮定によれば、現況からの推移は図2-14のようになる。

Table 2-8 Future Distribution of Classified Population by Shelter Conditions, D.K.I. Jakarta

	Permanent (%)	Semi-permanent (%)	Temporary (%)
1971	22.76	24.98	52.26
73	27.61	28.22	44.17
76	35.64	31.26	33.10
80	46.00	31.00	23.00
85	55.00	32.00	14.00
90	62.50	28.50	9.00
2000	70.00	25.00	5.00

Fig. 2-14 FUTURE DISTRIBUTION OF POPULATION CLASSIFIED BY SHELTER CONDITIONS.



2-2-3 居住地就業人口の将来予測

(1) 就業率

a) ジャカルタ市

1971年のジャカルタ市の就業率は25.8%となっている。将来平均寿命は伸びるであろうから15才から60才の年齢層を労働ポテンシャル人口とする、1975年で全人口の54%が15~60才の年齢層に含まれている。2000年へ向ってこの比率は死亡率の低下により人口構成がピラミッド型から釣鐘型に変わることによって大きくなる。ここで一応約60%になると想定する。労働ポテンシャル人口のうち、主婦が30%、生徒・学生が3%、働けない人が10%と考えると、43%は仕事につけない事になる。それ故、労働人口は60% \times 57%=34%となる。失業率は現在よりやや減少して9%程度とすると、就業率は31%となる。

b) Bogor, Tangerang, Bekasi

1971年の雇用率は20.3%となっており、2000年での就業率はジャカルタ市よりやや下回る28%と想定する。

(2) Sector別比率

2000年におけるジャカルタ市のSector I人口は、土地利用上農地として残しておける面積から押えられる。Sector II人口は土地利用上工業地が予定されている面積から押えられる。

ジャカルタとBo, Ta, Bekを合計したSector別人口比率はJabotabek Planで想定されている。ただし、Jabotabek Planの区域は、本調査の対象区域から一部山村地域を除いた地域であり、従って、Ja, Bo, Ta, BekのSector Iの比率はJabotabek Planの比率5%よりやや大きく8%と想定した。

ジャカルタのSector別人口比率とJa, Bo, Ta, BekのSector別人口比率から、Bo, Ta, BekのSector別人口比率を表2-10のように想定できる。

Table 2-11 c) Employment in Ja. Bo. Ta. Bek. Area

	1971	'72	'76	'85	'90	2000
Population	337	8,871	3,804	13,167	15,262	19,100
Rate of Employment	23.3	23.8	24.5	26.5	27.6	29.6
Employed	1,944	2,113	2,405	3,494	4,207	5,663
Sector I	18.9	17.7	16.2	12.6	11.2	8.4
Sector II	15.7	16.9	18.5	23.8	26.6	32.
Sector III	65.3	65.4	65.4	63.6	62.2	59.3
Sector I	368	374	389	441	473	473
Sector II	305	358	445	832	1,119	1,829
Sector III	1,269	1,332	1,572	2,221	2,615	3,361
Number of Employed by Sector (x 1,000)						

Table 2-12

Future Sectoral Distribution Forecast by 'Ja. Bo. Ta. Bek. Plan'

	1971	1985	2000
Sector I	20	10	5
Sector II	15	30	35
Sector III	65	60	60

Note: The area dealt with in 'Ja. Bo. Ta. Bek. Plan' includes wider periphery area which is outside of our Ja. Bo. Ta. Bek. boundary.

Table 2-9 a) Employment in D.K.I. Jakarta

	1971	'73	'76	'85	'90	2000
Population (x 1,000)	4,576	4,973	5,640	7,720	8,730	10,510
Rate of Employment	26.8	26.2	26.7	28.3	29.2	31.0
Employed	1,179	1,302	1,506	2,185	2,549	3,258
Sector I	3.6	3.1	2.5	1.3	1.0	0.5
Sector II	16.9	17.8	19.4	24.3	27.0	32.5
Sector III	79.5	79.1	78.1	74.4	72.0	67.0
Sector I	42	40	37.5	29	25	16
Sector II	200	232	292	531	688	1,059
Sector III	938	1,031	1,176	1,626	1,835	2,183
Number of Employed by Sector (x 1,000)						

Table 2-10 b) Employment in Bo. Ta. Bek. Area

	1971	'73	'76	'85	'90	2000
Population (x 1,000)	3,761	3,898	4,164	5,447	5,532	8,590
Rate of Employment	20.3	20.8	21.6	24.0	25.4	28.0
Employed	763	811	899	1,307	1,659	2,405
Sector I	42.8	41.2	39.0	31.5	27.0	19.0
Sector II	13.8	15.5	37.0	23.0	26.0	32.0
Sector III	43.4	43.3	44.0	45.5	47.0	49.0
Sector I	326	334	351	412	448	457
Sector II	105	126	153	301	431	770
Sector III	331	351	396	595	780	1,178
Number of Employed by Sector (x 1,000)						

2-2-4 従業地就業人口の将来予測

Ja, Bo, Ta, Bek の外部から Ja, Bo, Ta, Bek 地域内への通勤による入り込みはごくわずかであると考えられるので, Ja, Bo, Ta, Bek 全域で, "居住地就業人口=従業地就業人口" とする。

1977年5月の交通量調査の結果から推計すると, Bo, Ta, Bek 地域からジャカルタ市への通勤による入込者数は約11万人で, これはジャカルタの夜間人口の約2%に相当している。

2000年における Bo, Ta, Bek 地域からジャカルタへの入込みによるジャカルタの昼間人口の増加を夜間人口の5%と想定する。

Sector II の就業者は工場近くに住む場合が多いので, 入込者のうち Sector II と Sector III の比較を1:9と想定した。

以上よりジャカルタの従業地就業者数が定まるが, この値は, 土地利用の面からチェックし妥当な値となっている。

Bo, Ta, Bek 従業地就業者は, Ta, Bo, Ta, Bek 従業地就業者からジャカルタの従業地就業者を引いて求められる。

Table 2-13 a) WORK PLACES IN D.K.I. JAKARTA, (x 1,000)

	1971	1973	1976	1985	1990	2000
- Residential population	4,576	4,973	5,640	7,720	8,730	10,150
- Growth Rates of Daytime Population (%)	1.4	1.6	2.0	3.1	3.8	5.0
- Daytime population Increased	64	80	113	239	332	526
- Section II Increased	6	8	11	24	33	53
- Section III Increased	58	72	102	215	233	473
- Section I	42	40	38	29	25	16
- Section II	206	240	303	555	721	1,112
- Section III	996	1,103	1,278	1,841	2,134	2,656
Total:	1,244	1,383	1,619	2,425	2,880	3,784

Table 2-14 b) WORK PLACES IN BOTABEK AREA, (x 1,000)

	1971	1973	1976	1985	1990	2000
- Sector I	326	334	351	412	448	457
- Sector II	99	118	142	277	398	717
- Sector III	273	279	294	380	481	705
Total:	698	731	787	1,069	1,372	1,379

2-3 リングロード周辺土地利用のあり方

2-3-1 ジャカルタ市土地利用のあり方

都市における人間の活動空間は、住まいの空間、働く空間、レクリエーション空間とそれらを相互に結びつける交通空間の4つに分けることができる。

近代都市計画においては、これらの活動空間はできるだけ純化、分離される方が望ましいという考え方がとり入れられてきた。しかし、都市が巨大化するに伴って、過度の機能集中が行なわれ、いろいろな弊害が起きることとなった。すなわち、通勤距離の増加による交通量の増大、住宅地域内の通過交通によるコミュニティの破壊等、活動空間の単純分離は、巨大都市においては適さないことが明らかになってきた。そのため、居住環境が十分に保全される範囲で、活動空間の分散配置が望ましいという考えがとり入れられるようになった。

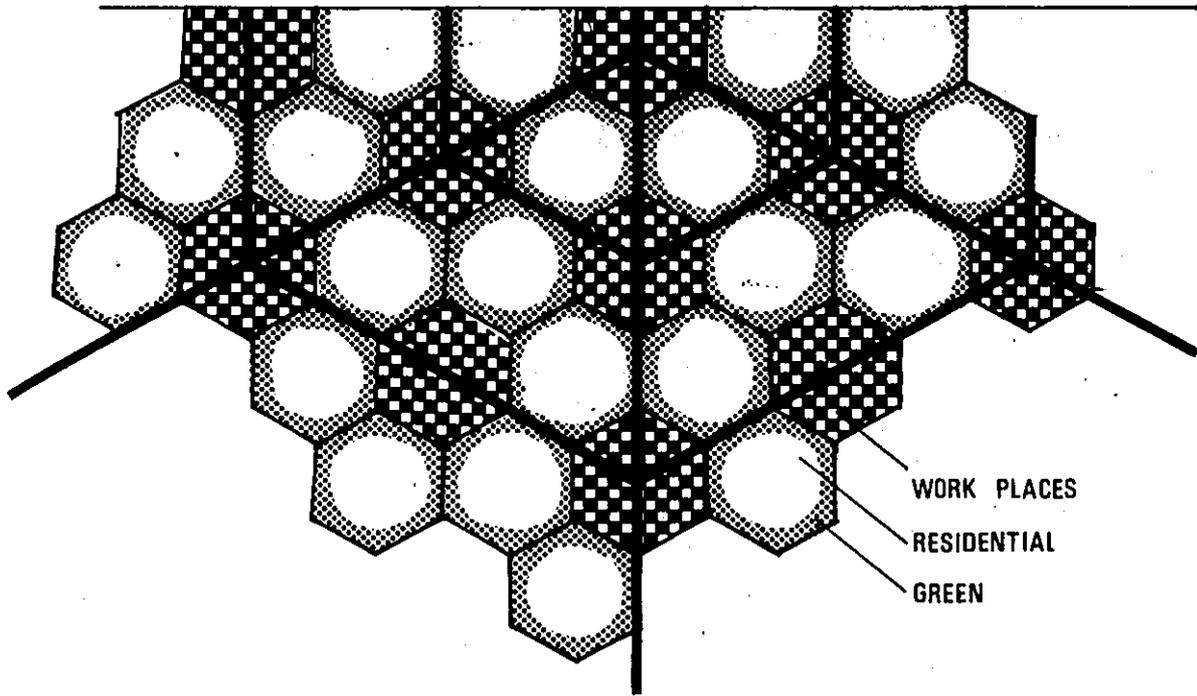
ジャカルタ市のマスタープランにおいても、工業地を市の北東部に大きくとっているが、通勤、物流、環境等の面から、ある程度は、住宅地に近い地区にも配置する方が望ましい。ただし、この場合には、居住環境をそこなうことのないように、業種、規模等に充分注意をする必要がある。

また、商業業務地についても、前述の理由のように、一点集中させるよりも、Sub-C B D ともいべき機能を適宜配置し、交通空間の効果的利用を図るべきである。

そして、これら住まいの空間、働く空間は、レクリエーション空間として利用できる緑地によって囲まれることが望ましい。この緑地はレクリエーション地として機能の他に、ジャカルタの自然条件のなかで、快適な都市生活をおくるためにせひとも必要な、樹木を確保するための機能をもつものである。

以上のような考え方を、概念図で示すと、図2-15のごとくである。

Fig. 2-15 LAND USE CONCEPT



2-3-2 リングロードの機能

リングロードは都心から半径12～15Kmの距離にあり、東京での環状7号線または8号線に相当する。

東京の場合、1976年現在人口1,170万人で、低層住宅指向が強いので、低・中密度で半径20Km圏まで住宅がびっしりはりつき、20～50Km圏は鉄道に沿って放射状の住宅地開発が行なわれている。

ジャカルタも低・中密度の開発が望ましいので(“2-5-1 住居地域計画”参照のこと)人口が1,000万人近くにできれば20Km圏までは完全に宅地化される運命にある。従ってリングロード周辺の計画的開発をはかることが必要、不可欠となる。

リングロードの機能を列挙すると、次の如くなる。

1) 都心出入交通の分散流入をはかる。

分散流入しても商業、業務地が都心1ヶ所に集中しているとそこで混雑する。従ってリングロード周辺に商業・業務地が分散配置されてはじめてリングロードの効果が発揮される。

2) 都心部通過交通に対するバイパスとなる。

都心に不要な交通の排除ができる。

3) 沿道の生産地およびリングロード内外の消費地に対する流通サービスに役立つ。

リングロード周辺に物流ターミナルを設けることにより物流に大きく寄与できる。

4) 沿道地域相互間の交通に役立つ。

アクティビティセンターをリングロード周辺に配置することにより、沿道土地の有効利用がはかれ、リングロード周辺に多くの人々が住むようになる。土地利用からみてもリングロードの役割は極めて大きい。

2-3-3 リングロード周辺土地利用のあり方

前述のようなリングロードの機能をふまえた上でリングロード周辺の土地の適性を調べる。適性判定に当たり次の点を調査した。

a) 土地，地形

土質図，地形図，現地踏査により，現地の土質，地形を調べた。

b) 土地利用現況および開発予定

航空写真(1/5,000)，開発許可図および現地踏査により土地利用の現況と近い将来の開発予定を調べた。

c) 土地利用規制

都市計画図(1/20,000)より，リングロード周辺の土地利用規制と将来の交通の利便性を調べた。

リングロード全線を10の区域に分け(表2-15)各項目をチェックし，総合適性を判定すると表2-16の通りとなるが，その判定のための基本的考え方は次のようなものである。

都市計画上工業地として認められている所は工業地として適切であり，工業地はPulogadung地区のみに集中させず，リングロード周辺の工業地へもある程度分散させることが望ましい。

商業，業務地の分散をはかり，リングロード沿線に設けるとすれば，リングロードと放射線道路又は鉄道との交点の周辺部が適していると考えられ，特に，市街地の発展状況からみて，ボゴール方向の放射軸にある程度の集積を図ることが適切であろう。

Table 2-15 Division of Alignment

No.	Location of Junction with the Ring Road	Section
1	Jakarta Murak Highway	I
2	Proposed Jakarta Serpong Highway	II
3	Jakarta Serpong Railway	III
4	Krukut River	III
5	Jakarta Bandung Railway	IV
6	Existing Bogor Highway	V
7	Jagorawi Highway	VI
8	Sunter River	VII
9	Jakarta Cikampek Highway	VIII
10	Jakarta Surabaya Railway	IX
11	End of Ring Road	X

Table 2-16 Suitable Land Use by Section

Section	Topography	Transportation Condition	Land Use Present & Near Future	Present Land Use Regulation	Suitable Land Use	
Inside of Ring Road	Ii	Flat		Village	Residential	Residential
	IIIi	Undulated		Residential & Village	Residential	Residential
	IIIi	Flat	Convenient to CBD	Residential	Residential	Residential, Commercial & Administrative
	IVi	Flat	Convenient to CBD	Residential	Residential & Village	Residential, Commercial & Administrative
	Vi	Flat		Residential & Village	Village	Residential
	VIIi	Flat		Village	Village	Residential
	VIIIi	Flat		Recreational & Village	Recreational & Village	Residential & Recreational
	VIIIi	Flat	Retain Isolated	Village	Without Regulation	Residential
	IXi	Undulated		Village	Without Regulation	Residential
	Xi	Flat, Partly Swampy		Village	Industrial	Industrial
(Swamp, Cakung River)						
Outside of Ring Road	Io	Flat		Residential & Village	Residential	Residential
	IIo	Undulated		Residential & Village	Residential & Industrial	Industrial
		(Augke River)				
	IIIo	Partly Undulated		Residential & Village	Residential & Village	Residential
	IVo	Flat		Residential & Village	Residential & Village	Residential & Village
	Vo	Flat		Residential	Residential	Residential
	VIo			Industrial & Village	Industrial & Village	Residential
		(Cipinang River & Ciliwung River)				
	VIIo	Flat		Village & Hankaur	Village & Hankaur	Village & Hankaur
	VIIIo	Flat	Isolated	Village	Without Regulation	Village & Residential
IXo	Undulated		Residential & Village	Without Regulation	Residential	
	Undulated		Industrial & Village	Industrial & Village	Industrial Industrial & Residential	
	(Cakung River)					



Fig. 2-16
SOIL CONDITIONS

YOUNG VOLCANIC SOIL
COAST ALLUVIUM

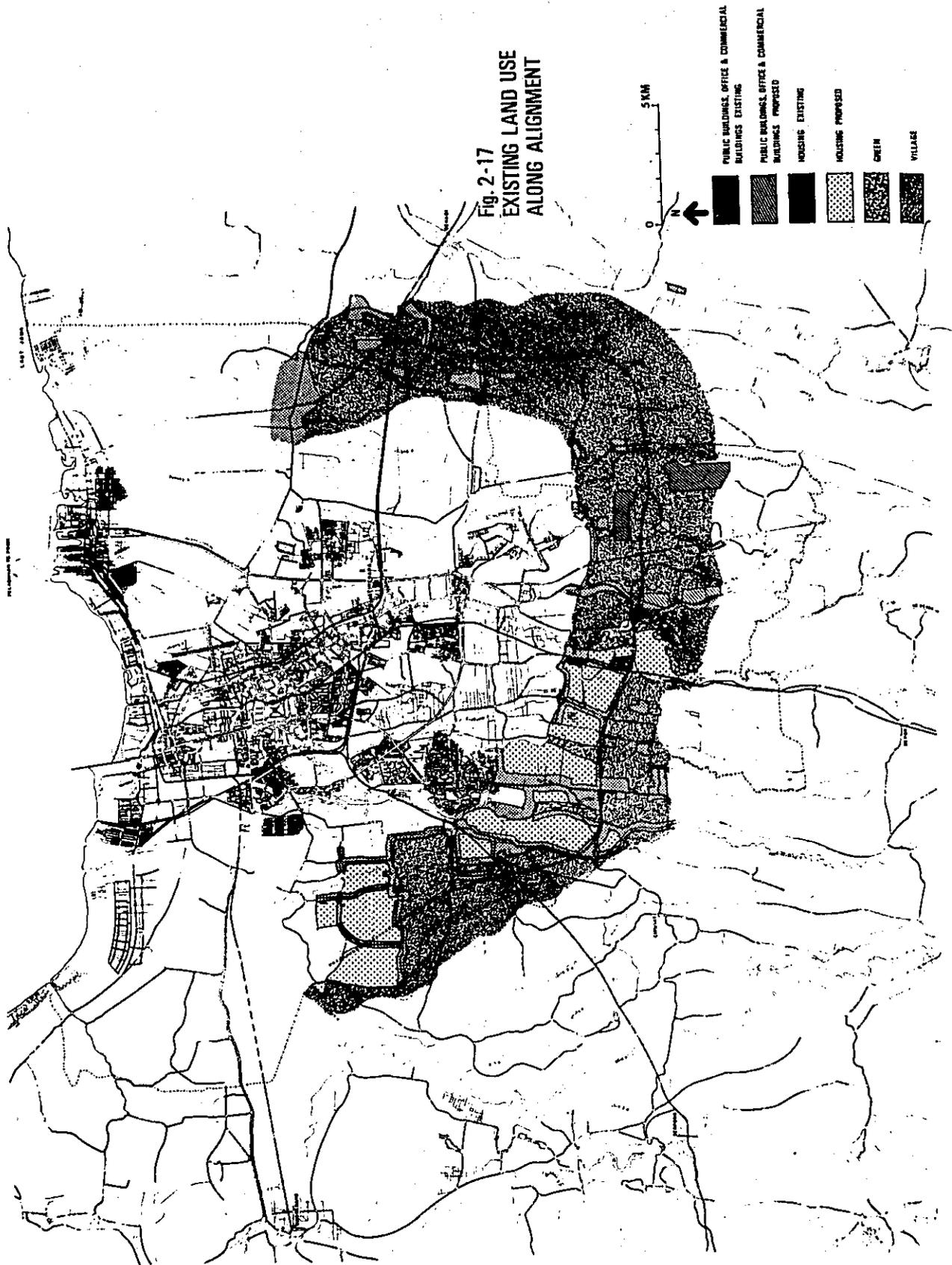


Fig. 2-17
EXISTING LAND USE
ALONG ALIGNMENT

- PUBLIC BUILDINGS, OFFICE & COMMERCIAL BUILDINGS EXISTING
- PUBLIC BUILDINGS, OFFICE & COMMERCIAL BUILDINGS PROPOSED
- HOUSING EXISTING
- HOUSING PROPOSED
- GREEN
- VILLAGES

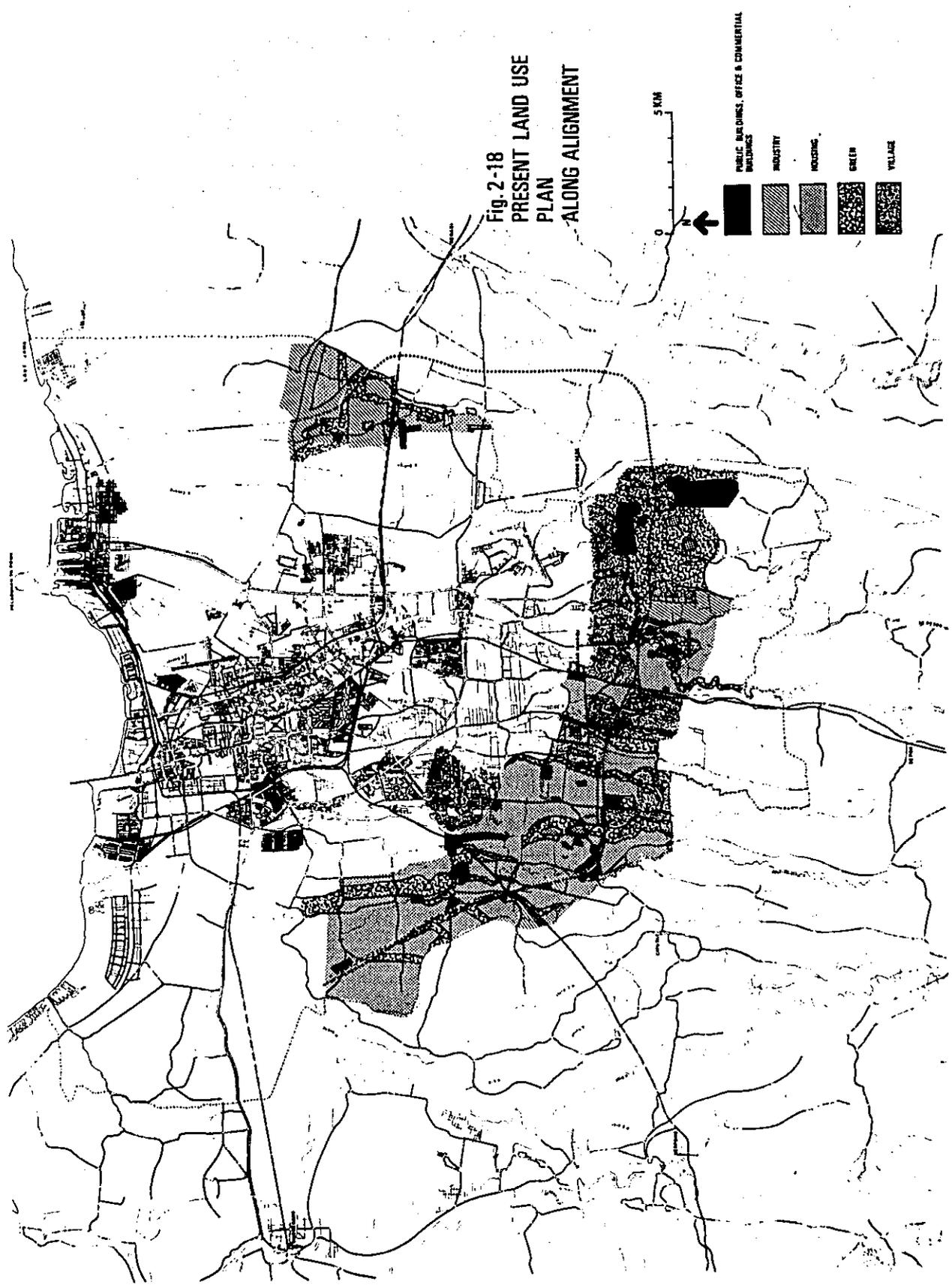


Fig. 2-18
PRESENT LAND USE
PLAN
ALONG ALIGNMENT

2-3-4 リングロードのインターチェンジ周辺土地のあり方

(1) 概 論

インターチェンジ周辺地域の開発業者による大規模開発は、土地価格の上昇を伴いながら、又、場合によっては、インターチェンジ近接地の直接影響圏を越えて進行してゆく事が予想される。このような状況に於ては、実際の開発に先駆けて土地利用計画の実施を円滑に進めるための総合的・行政的開発規制が立案されるべきである。本報告書で提案された「リングロード」沿線のインターチェンジ候補地周辺の多くは現状では未開発な地域であり、既存の土地利用計画もそれ等の影響を考慮して見直しが行なわれるべきである。

一般に、インターチェンジ周辺へのインパクトは低開発地域に於て相対的に強く、それは都市施設累積量の不足に起因する。この場合、インパクトが促進する周辺開発を既存環境の悪化を最少限に押えるように誘導する方策が検討されるべきである。

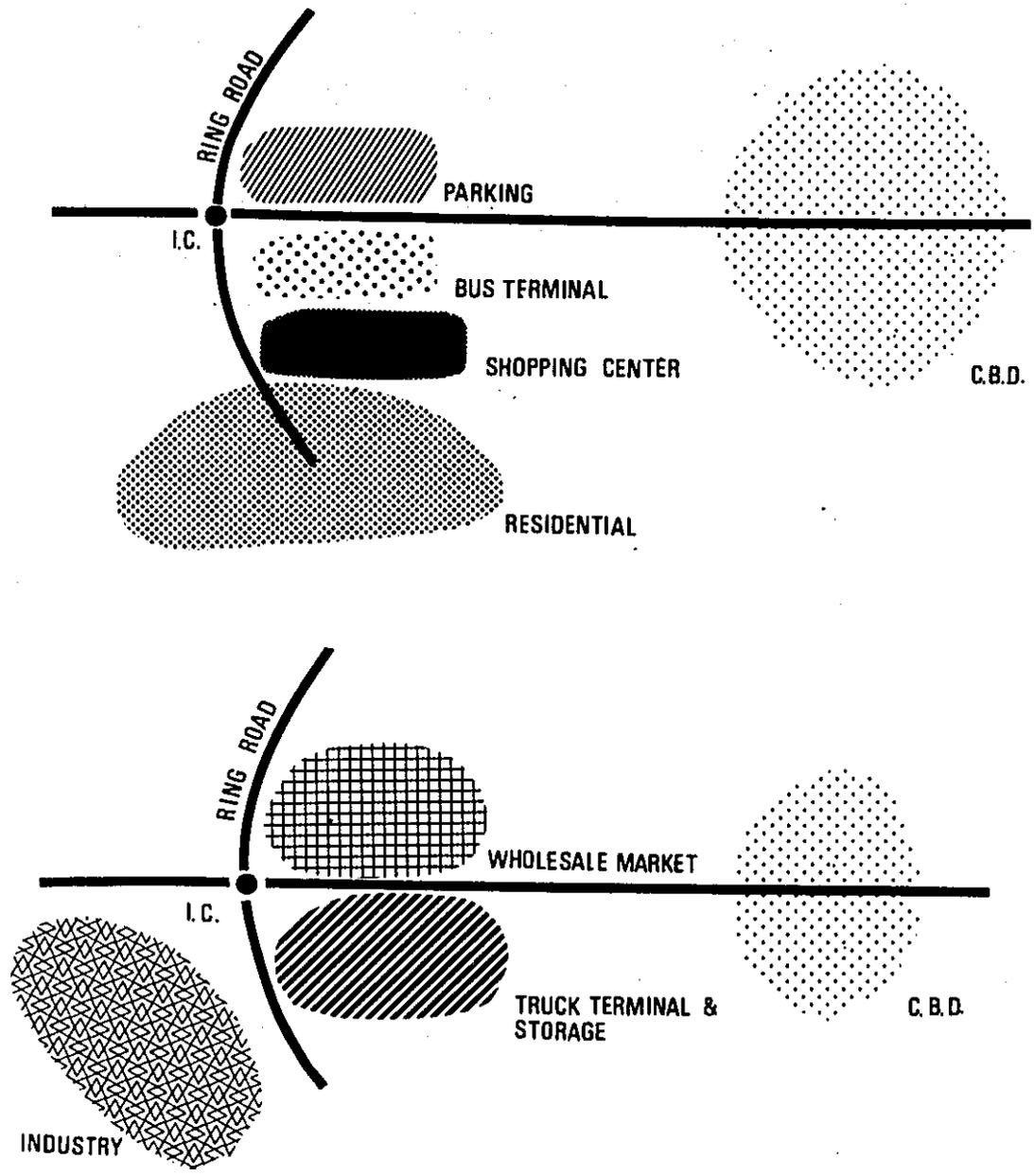
多くの場合、人口流出、高齢化人口による不活発な経済活動、財政的不均衡等が地方行政の主な問題である。従って、新たに産業を導入し、既存産業を活性化する事は就業率を高める事によって経済的に活動力のある人口を維持する上で効果がある。既存の市場を拡大し地域経済活動を活発にする事で低開発地域をかなり高度に開発した例は枚挙に暇が無い。

又、留意すべき事柄としては、土地価格の上昇は容易に開発目標地域を開発不適地域へ向ける結果となる。例えば、工業開発は住居、商業業務施設、公共施設等、地域開発に有効な施設を伴うが、急激な地価上昇はこのような開発の絶好な条件を奪ってしまうので、土地購入に関する適切な規制は好ましい開発への鍵といえる。

農業の観地からみると、農業の収益性は工業のそれとは競合が不可能であると従来から云われてきたが、もしも交通網の発達が市場の拡大を促するならば、農業の高度の収益性をもたらす可能性もある。あるいは又、観光・レクリエーション活動に関連した新しいタイプの高収益農業を創り出す可能性もある。

本報告書で提案された「リングロード」は現在あまりにCBDへ集中し過ぎている都市施設をその沿線のサブセンターへ分散する効果も目録まれている。商業業務及び住居施設を伴ったサブセンターの他にも交通ターミナル、工業施設等もインターチェンジ周辺に計画されてよいだろう。

Fig. 2-19
EXAMPLES OF FACILITY LAYOUT
AROUND INTERGHANGE



(2) 計画プロセス

インターチェンジ周辺の秩序ある開発には、明確な方針の設定と具体的な方策の立案が不可欠であり、そのためには隣接地域、インターチェンジのインパクトの及ぶ範囲、より大規模な行政単位の開発方針等の十分な検討が不可欠である。

計画の評価システムはプロセスの中の主要項目の1つとして含まれるべきである。評価は又、プロセス全体を通じて何回も繰り返してなされるべきである。通常、これは専門的計画者の集団内部で行われてきたが、開発に利害関係を持つ一般の人々の価値規準を反映させるためにも、計画プロセス（殊に評価システム）は、専門家集団の外部にも解放されるべきである。

前述のとおり計画プロセスに含まれるべき事柄は数多くあるが、「METHODOLOGICAL FLOW CHART OF LANDUSE AROUND I.C.」にその一例を示す。ここでは、検討対象地域の規模によって都市スケールと地区スケールという2つのレベルに大きく分けられている。地区スケールのレベルでは、都市スケールでなされた検討が細分化され、より基本的な地域的条件にまで及んでいる。そして、全体を通じて両スケール間の関係を修正しつつ、フィード・バックが繰り返される。

(3) 開発類型

インターチェンジ周辺開発の分類は、ここではインターチェンジからの距離、開発期間、開発地区が広域に於て果たす機能等によってなされる。

1) インターチェンジからの距離

インターチェンジ周辺地域は、インターチェンジ近接地域、直接影響圏、影響圏、遠隔地域に分ける事ができよう。（各地域の定義は次表「周辺地域の分類」を参照のこと。）

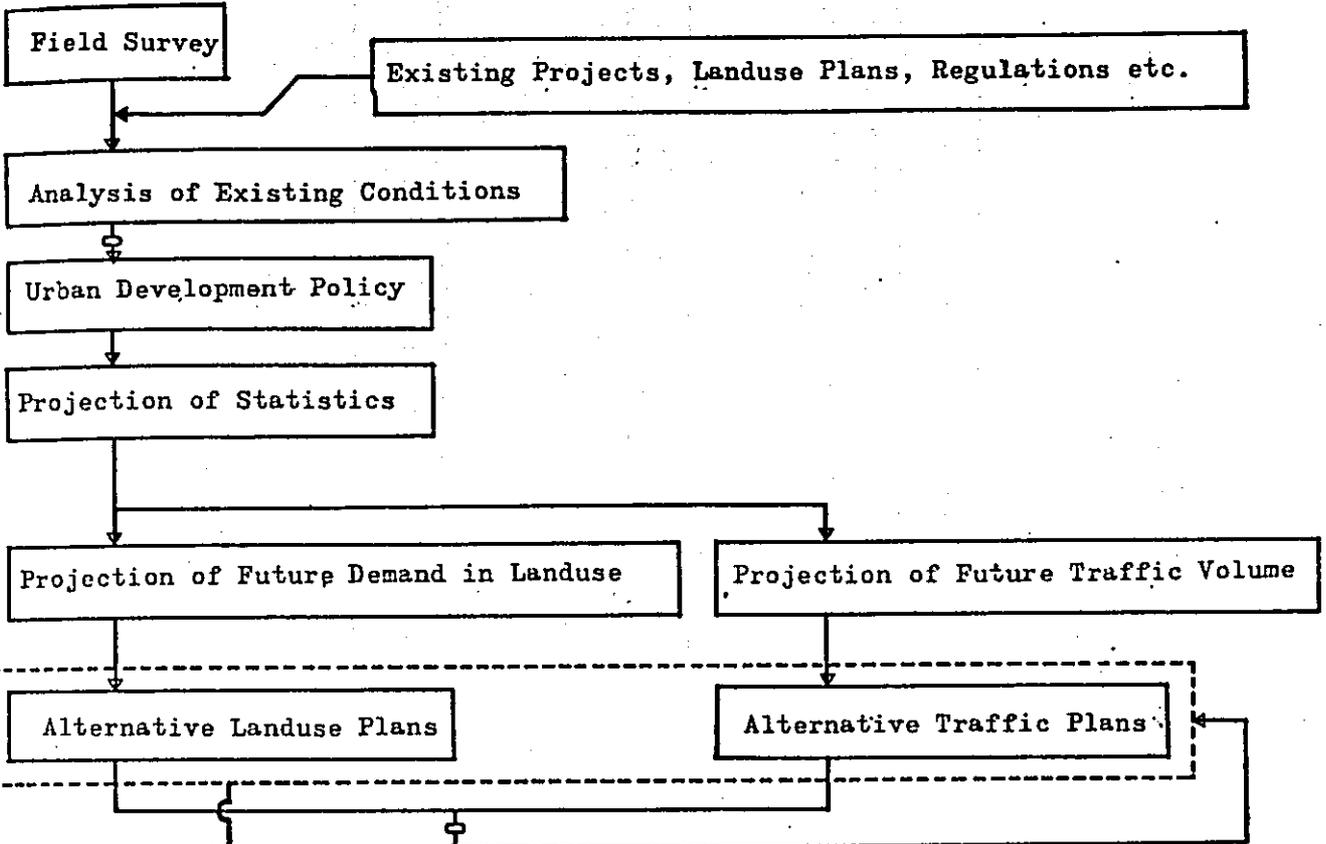
2) 開発期間

時間的条件からは一応次の通りに分類する事ができよう。

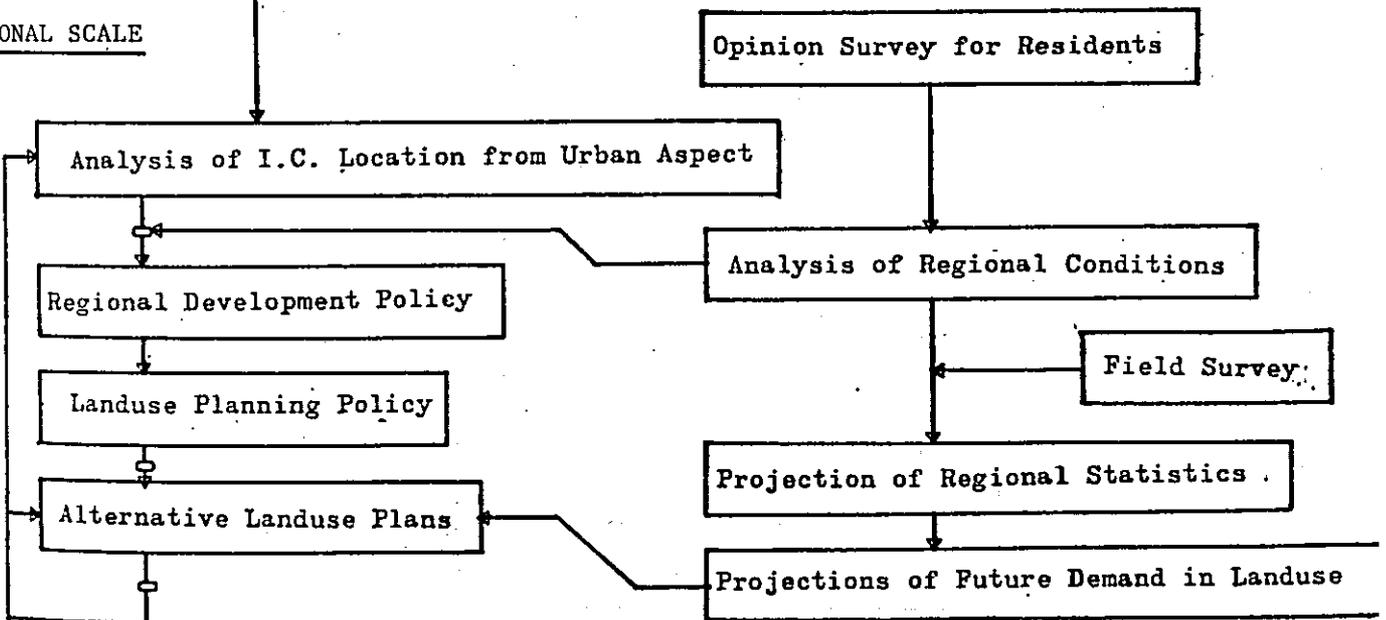
- 短期開発 （5年以下）
- 長期開発 （10年～20年）
- 超長期開発 （20年以上）

METHODOLOGICAL FLOW CHART OF FACILITY PLANNING

URBAN SCALE



REGIONAL SCALE



CLASSIFICATION OF I.C. SURROUNDING AREA

I	Immediate	Area reached immediately	Area reached within 4 min. by car ; and/or within 2 KM.
II	Directly Influential	Area within which a certain volume of traffic through I.C. is generated; area reached within a limited amount of time; and/or area within which changes in landuse by I.C. are expected.	Area reached within 10 min. by car; within 5 KM; and/or administrative units of which a portion is contained.
III	Influential	Area within which a certain volume of traffic through I.C. is generated; area reached within a considerable amount of time; and/or area closely related to the directly influential area.	Area reached within 40 to 60 min. by car; within 20 to 30 KM; and/or administrative units of which a portion is contained.
IV	Hinterland	Area shares some functions with the above three; but still area considered to be an independent entity.	The whole or a portion of an administrative block in which I.C. is located.

3) 開発地区の機能

開発後に開発地区が広域に於て果た機能的役割の面からは次のように分類できよう。

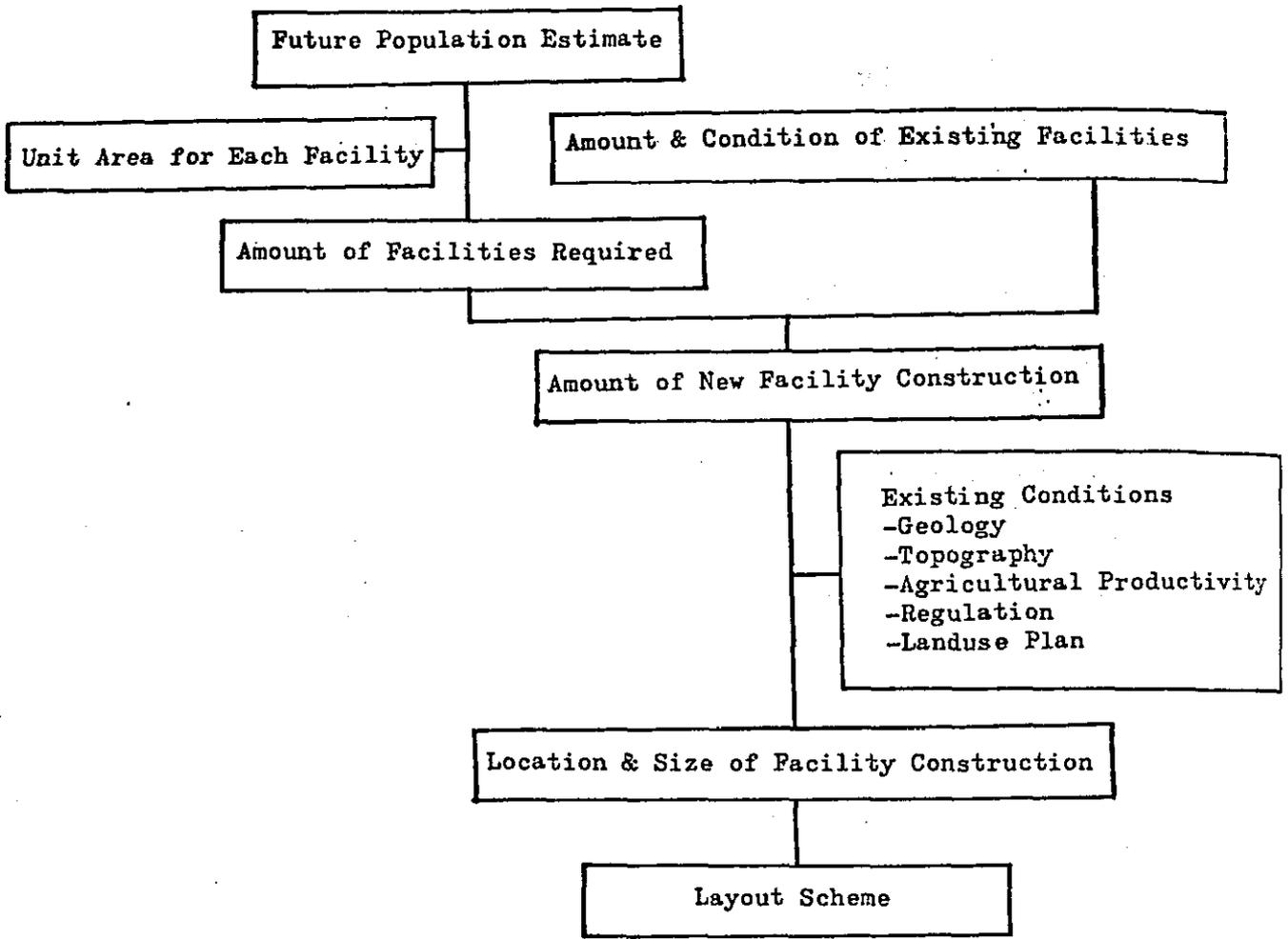
- 交通ターミナル型
- 住居地域型
- 物流ターミナル型
- 観光／レクリエーション型

上記の各開発類型は相互に関係しつつ様々なバラエティーを創り出す。

(4) 施設計画

インターチェンジ周辺開発に於て計画されるべき施設の検討過程の一例は、「METHODOLOGICAL FLOW CHART OF FACILITY PLANNING」に示すとおりである。将来に於ける交通量，人口等と，広域での施設利用状況等から施設別の建設必要量を導き出し，インターチェンジ周辺地域の現況分析を行った上で具体的な配置計画を行う。

METHODOLOGICAL FLOW CHART OF FACILITY PLANNING



2-3-5 物流ターミナルの提案

(1) 概 論

地域の近代化、都市化、工業化の過程で、土地利用上の分化が進行し、それによって生産地と消費地との間の距離は、農業製品のみでなく工業製品についても拡大してゆく傾向にある。従って、流通ネットワーク、物流交通機関そして物流ターミナルを含んだ効率の良い物流交通システムを組織化する必要性が高まる。それは経済的な観点から有益であるばかりでなく、中心市街地内での多方向的短距離交通のかなりの部分を排除する事にもなる。

(2) 物流ターミナルの分類

内部に含まれる施設の種類によって物流ターミナルは以下の3つの種類に分類する事が可能である。(「CONCEPTUAL LAYOUT OF TERMINAL FACILITIES BY TYPES」参照。)

1) タイプⅠ(積み替え機能)

物流交通の型体は輸送距離や輸送品目によって異なる。そして、それは物流ターミナルによって交換され、多くの場合長距離路線輸送トラックから短距離集配トラック、又はその逆である。この輸送手段の変換は、未発達な段階では小規模組織によってなされるが、発達した段階では効率を高めるために大規模物流ターミナルに於て集中的に行なわれる。

2) タイプⅡ(積み替え機能+保管機能)

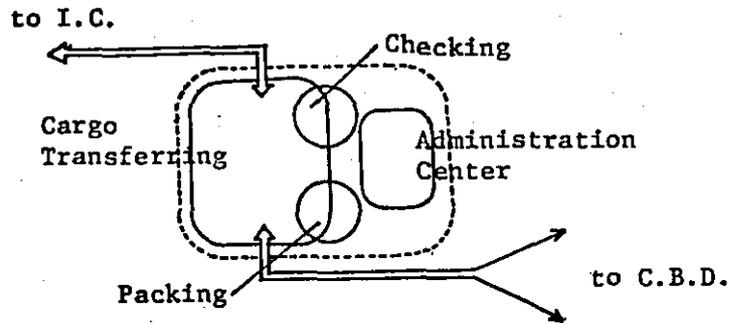
多くの産業に於て、殊に農業に於ては、生産と消費との間には時間的ズレが存在する。このズレは多少の差こそあれ、主に市場の状況によってすべての産業に於て存在する。そしてこれは、保管機能を組織することで市場経済に於ける安定性と維持するように調整される。

3) タイプⅢ(積み替え機能+保管機能+生産機能)

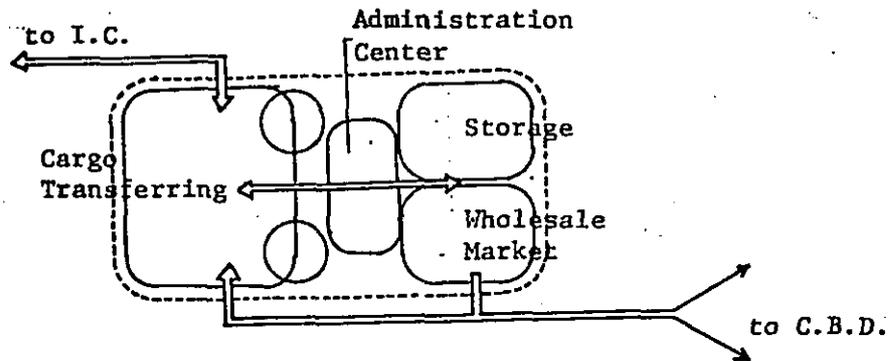
生産施設の適切な配置、殊に組立てや加工機能は原料や製品の動きによる無駄を最小限にするように検討されるべきである。このタイプⅢは積み替え・保管機能に加えて生産機能をも備えている。もしも、生産施設を積み替え・保管施設と組み合わせる事ができると、中間物資流動による無駄は大きく低減するであろう。

Conceptual Layout of Terminal Facilities by Types

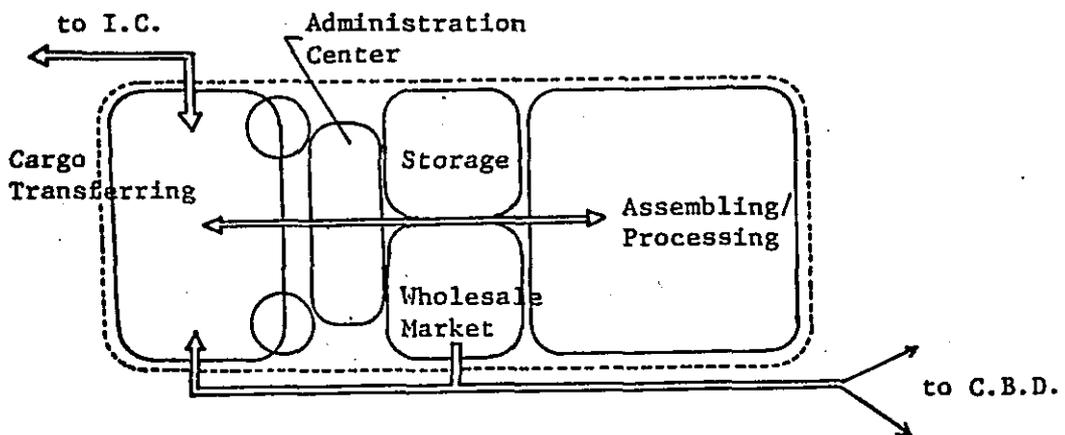
TYPE I:



TYPE II:



TYPE III:



(3) 施設計画

ここでは施設配置計画及びターミナル内での車輛と歩行者のネットワークの検討が行われる。(「LAYOUT SCHEME OF CARGO TERMINAL BY TYPES」参照)

1) 配置計画

物流ターミナルには車輛と歩行者との2種類の交通が存在し、物流ターミナルの施設配置計画は主に車輛交通のネットワークが大きく影響する。トラックターミナルや配送センターのような積み替え機能にかかわる施設は進入路に充分近隣されるべきである。組立て・加工施設は積み替え施設の後方に位置すべきであり、卸し売り市場や保管施設のような施設又、管理部分は上記2種類の施設群の中間に位置することが望ましい。ターミナルの外周及び上記3種類の施設群の境界線上には、支持機能(例えばトラック修理施設、ガソリン・スタンド、駐車場、従業員のリクリエーション施設等)が主要施設の配置に従って計画される。

2) ネットワーク・システム

車輛と歩行者の交通は、できるだけ明瞭に分離する事が望ましい。タイプ別のネットワーク・システムは「PATTERN OF CIRCULATION」に示すとおりである。

3) 緑地計画

緩衝緑地帯：約20m幅の緑地帯が敷地の外周に確保されるべきであり、又、歩行路が必要な場合はその内部に設けられる。

緑地：管理センターやリクリエーション施設等、物資流動に直接関係のない施設は緑地内部に計画し、従業員の活動領域を物資流動の領域から分離することが望ましい。

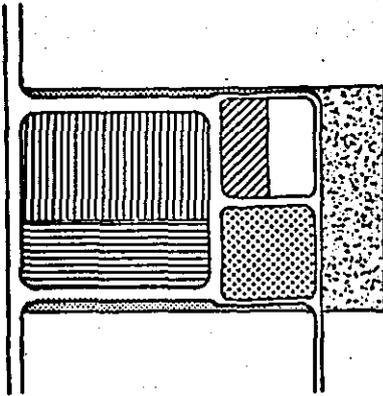
(4) 立地選定

物流ターミナルの立地候補地を選定するに際して、例えば以下のようないくつかの定性的考察を行う必要がある。

- 路線トラック輸送のための高速道路インターチェンジ周辺の状況に対する検討
- CBD内及びその周辺地域への地域集配交通の観点から好ましい主要幹線道路沿線地域に対する検討

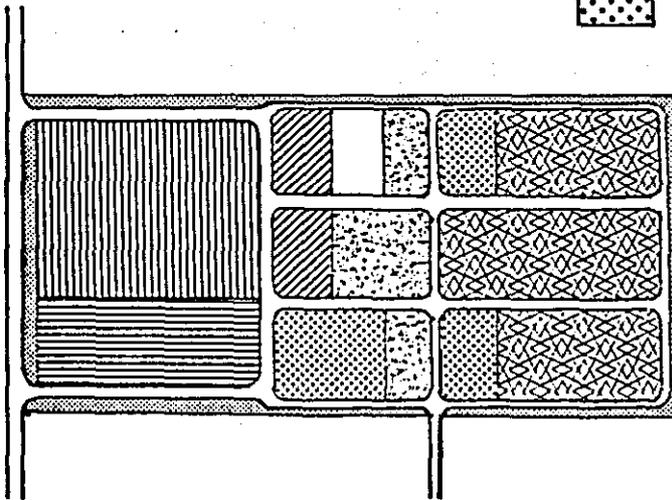
Layout Scheme of Cargo Terminal by Types

Type I:

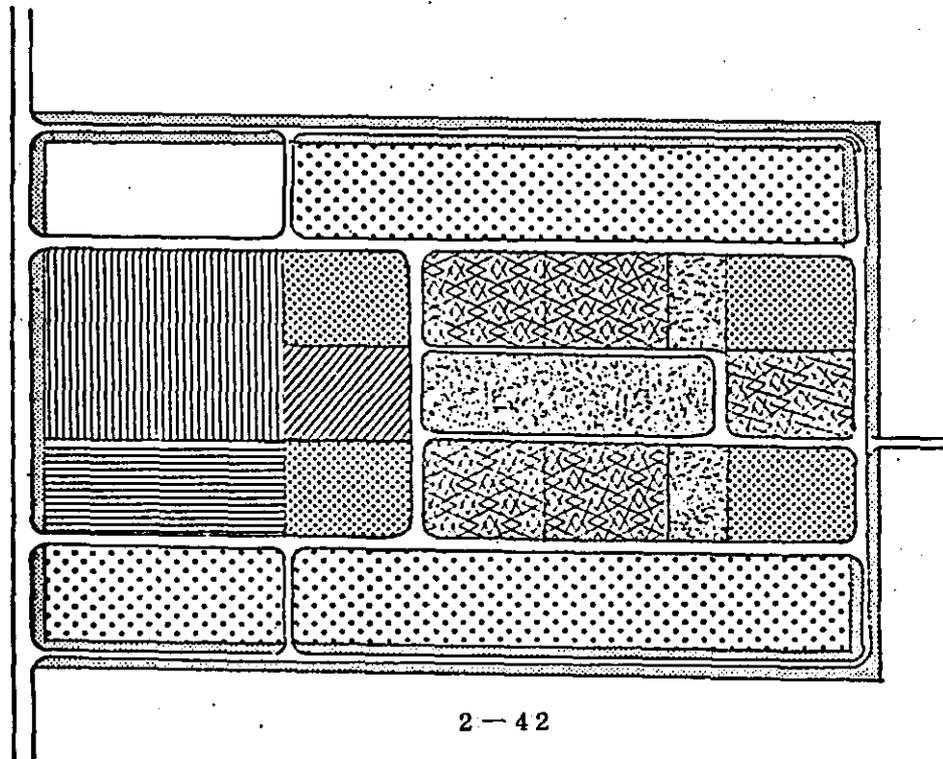


-  - Truck Terminal
-  - Distribution Center
-  - Checking/Packing Yard
-  - Utility
-  - Storage
-  - Administration Center
-  - Wholesale Market
-  - Processing/Assembling

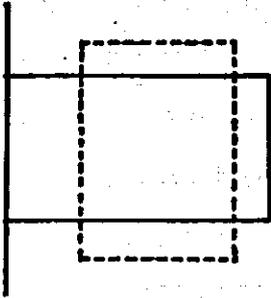
Type II:



Type III:



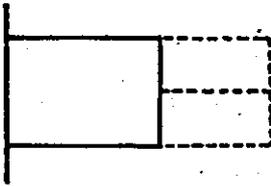
Pattern of Circulations:



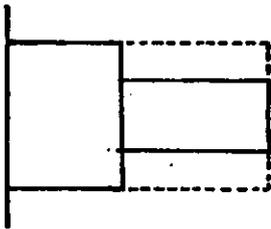
Basic Pattern

————— : Goods Circulation

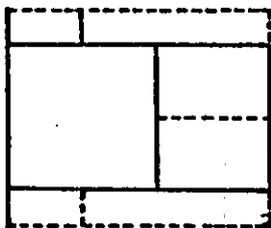
----- : Pedestrian Circulation



Type I



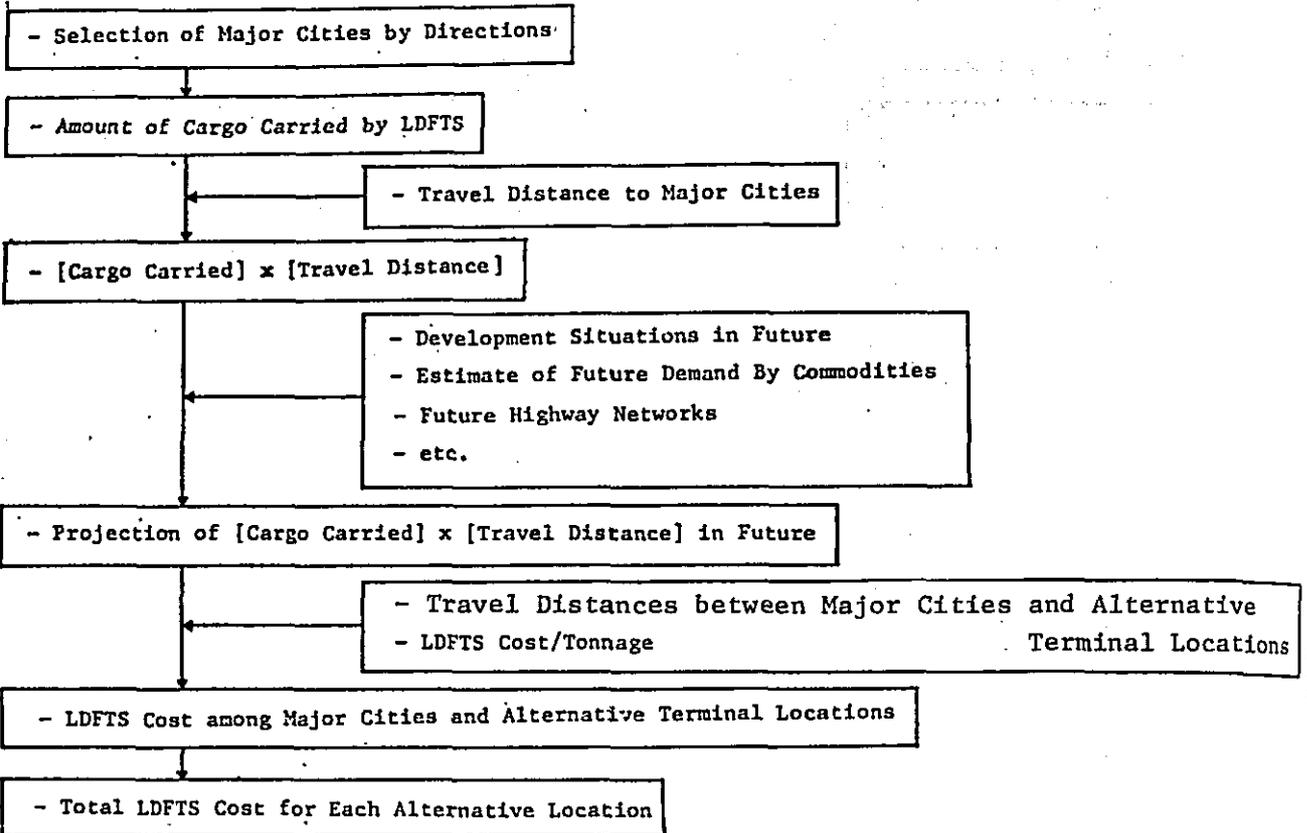
Type II



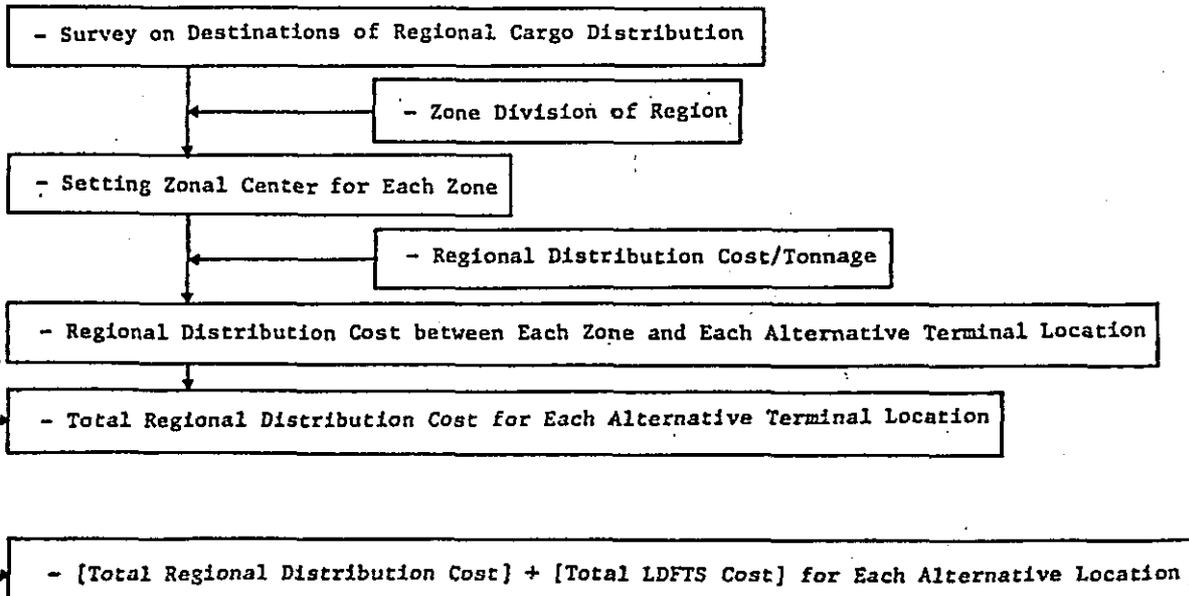
Type III

METHODOLOGICAL FLOW CHART FOR SELECTION OF TERMINAL LOCATIONS BY TRANSPORTATION COSTS

1) Cost of Long Distance Freight Truck Services (LDFTS)



2) Regional Distribution Cost



- 周辺土地利用現況等の検討
- その他

以上のような定性的考察等と基礎に選定された幾つかの物流ターミナル立地候補地から最適なものを求めるにあたって、路線運行荷物費と地域集配費を含めた輸送コストによる定量的な考察を行う必要がある。

1) 路線運行荷物費からの検討

先ず、方面別の代表都市を路線運行貨物輸送量の多いものからいくつか選定し、各都市との路線距離とから方面別貨物量加重平均輸送距離を求める。将来目標年度に於ける路線運行貨物輸送量の推定値によって、将来、方面別貨物量の加重平均輸送距離を求める。各方面別代表都市と各ターミナル候補地間の路線トラック運行貨物輸送費を図上測定した輸送距離と平均単位路線荷物運賃より求める。

2) 地域集配費からの検討

先ず集配地域をゾーン区分する。各ゾーン内での荷物の最大発生地点をゾーン重心地点と定める。各ゾーン重心地点と各ターミナル候補地との路線距離を図上測定し、これと地域内平均集配料金とから、各地域集配費を求める。各ターミナル候補地毎の総路線運行貨物輸送費と総地域集配費との合計が小さいものを候補地の中から選び出す。

(5) 物流ターミナルの規模算定

物流ターミナルの規模は前述した施設内容によって分類されたタイプ別に異なる。タイプ別規模の概要は下の表の如くである。

Type	機能	面積	施設
I	[積み替え]	20 Ha 40 Ha 60 Ha	トラック・ターミナル, 集配センター, 保管施設, 荷扱いヤード, その他
II	[積み替え] + [保管]	100 Ha	Type-I の施設に加うるに, 保管施設, 卸し売り市場, 情報センター, その他
III	[積み替え] + [保管] + [加工・組立]	200 Ha	Type-II の施設に加えるに, 加工・組立施設, その他

個々のケース毎の必要規模を算出するために、各 Type に共通の施設であるトラッ

ク・ターミナルの面積とそこでのバース数の算出方法を以下に述べる。

1) トラック・ターミナル必要面積の算定

対象都市に於ける路線トラック貨物の方面別発着量を求める。この値の目標年次での将来値を経済指標（例えば、製造品出荷額、鉱工業生産額、住民の平均所得、GNP、人口、その他）を基礎に推計する。路線トラックのうちで物流ターミナルを使用する割合を定め、必要面積原単位を $23 \text{ m}^2/\text{日}/\text{ton}$ としてトラック・ターミナルの必要用地面積を算出する。

2) 必要バース数の算定

必要バース数の算定方法には次のようなものがある。

- 必要バース数を、日発着運行台数の50%とする方法。
- 必要バース数を、プラット・ホーム上の滞留トン数から求める方法。
- 必要バース数を、プラット・ホーム上の1時間当りピーク取扱量から求める方法。

a) プラット・ホーム上の滞留トン数から求める方法

D：発送ホーム上の最大滞留トン数。日発送量の65%とする。

日発送量は年間平均日発送量の9~10%増しとする。

A：到着ホーム最大滞留トン数。日発送量の55%とする。

日到着量は年間平均日到着量の9~10%増しとする。

R：プラット・ホーム上の残留トン数。日発送トン数の20%以下とする。

C：ホーム上に於ける時間当り貨物処理能力。発送ホームに対して C_d （約 $4 \text{ ton}/\text{時}$ ），到着ホームに対し C_a （約 $6 \text{ ton}/\text{時}$ ）とする。

$$\text{○ 発送必要バース数} = \frac{D-R}{T_d \cdot C_d} \doteq 0.033V$$

$$\text{○ 到着必要バース数} = \frac{A}{T_a \cdot C_a} \doteq 0.007V$$

（V = 平均日取扱貨物量）

b) 時間当りピーク取扱量から求める方法

V：平均日取扱貨物量

r : 最大日取扱貨物量比 (約 1.09)

d : 発送貨物トン数 / 平均日取扱貨物トン数 (約 0.59)

a : 到着貨物トン数 / 平均日取扱貨物トン数 (約 0.41)

P : ピーク率。発送荷物ピーク率 Pd (0.19), 到着貨物ピーク率 Pa (0.11)

C : ホーム上に於ける時間当り貨物処理能力。

発送ホームに関して Cd (約 4 ton/時), 到着ホームに関して Ca (約 6 ton/時) とする。

$$\circ \text{ 発送必要バース数} = \frac{V \cdot r \cdot d \cdot Pd}{Cd} \doteq 0.31V$$

$$\circ \text{ 到着必要バース数} = \frac{V \cdot r \cdot a \cdot Pa}{Ca} \doteq 0.008V$$

(6) 物流ターミナルの規模とターミナル・コスト

物流ターミナルの建設コストのうちで、用地費はその位置に左右されるが、固定施配の建設費はその規模によってほぼ一定と考えることができる。管理・維持費及び荷役費用を建設コストに加えたものがターミナル使用料による償還の対象(ターミナル・コスト)となるとして、位置的な条件に左右されないように用地費を一応除外して考えるとする。

ターミナル・コストのうち荷役費用分は純粹の荷役関係費用以外に、駐車場関係費用や積み替えの待ち時間損失等による費用も含む。これ等はだまかにいって物流ターミナルの規模と、そして取扱う荷物量との函数として表現することができる。

物流ターミナルの規模の決定要因のうちでターミナル・コストに直接関係するものとしてプラット・ホーム及びパーキングの各施設規模を挙げ、これを基礎に規模別の〔ターミナル・コスト-荷扱い量〕曲線群を求める。

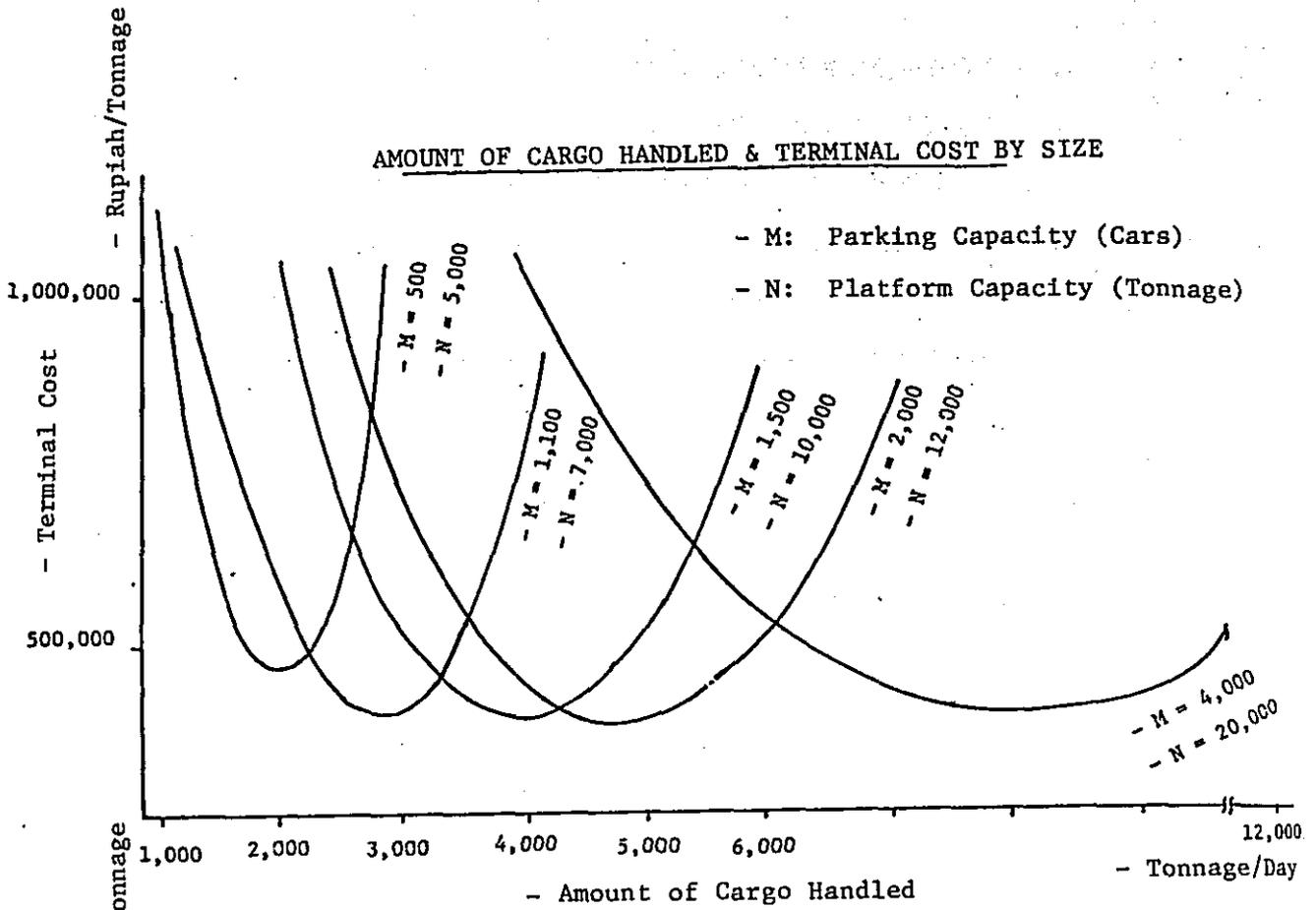
上記曲線群の包絡線はターミナル・コストの最低値と荷扱い量の関係を示す〔ターミナル・コスト-荷扱い量〕曲線である。

(7) ジャカルタ市に於ける物流ターミナル計画

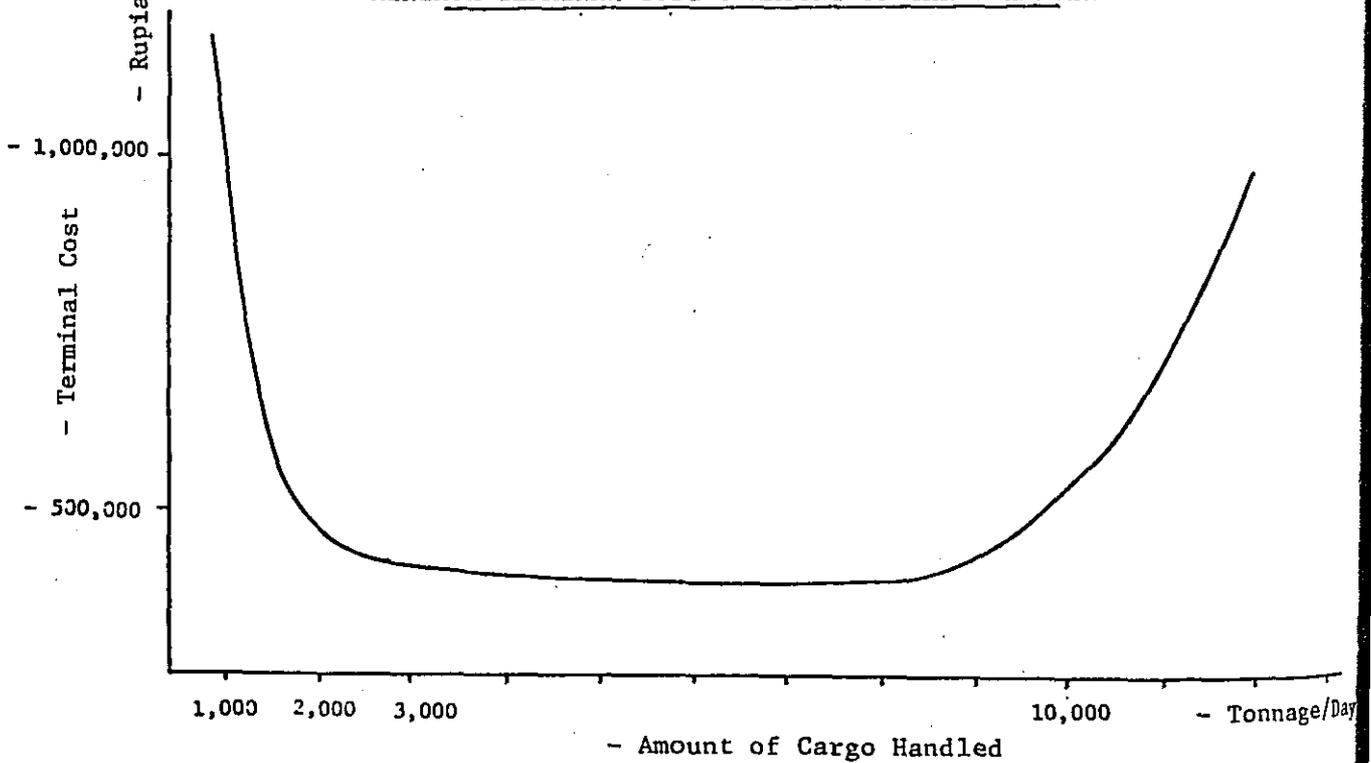
本計画ではジャカルタ市内の倉庫面積の不足を考慮して、〔積み換え機能〕+〔保管機能〕を主とする物流基地を計画する。

配置の構想としては、リングロードと Bekasi, Bogor と Tangerang

AMOUNT OF CARGO HANDLED & TERMINAL COST BY SIZE



MINIMUM TERMINAL COST & AMOUNT OF CARGO HANDLED



の各方向への放射路線とのインターチェンジ周辺に合計4ヶ所の候補地を設定する。

Alternative Locations

	A	B	C	D
Inter-change Number	1	9	11	13
Zone Number	16	31	out side of D.K.I.	41
Priority	3	2	(4)	1

以上4つの候補地のうち、将来の輸送量が最大となる事が予想される、BEKASI 方向にサービスするのはCとDであるが、これらのうちDは将来の工業地域に隣接して最も物流ターミナルに適している。 Bekasi 方向に次いで将来荷物輸送量が多い事が見込まれるのは Bogor 方向であるのが、Bに2番目のプライオリティーを与える理由である。

候補地Cは Jakarta Cikampek Highway とリング・ロードのインターチェンジに位置していて、単なる輸送量の面からは重要であるが周囲の土地利用計画や、ジャカルタ市域外である事、C、B、D から尚かなり遠方に位置している事等によってプライオリティーは低い。

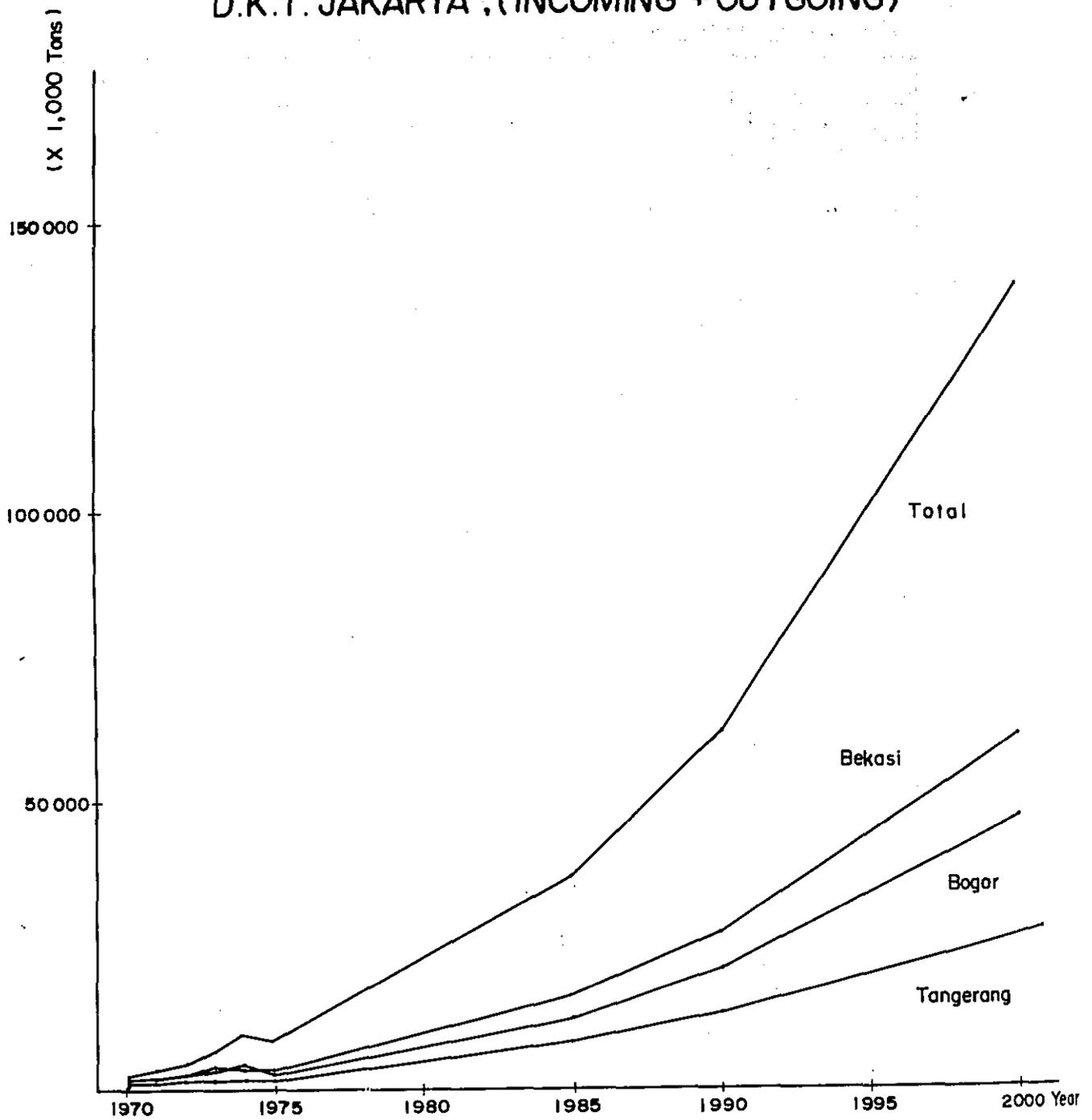
次に、トラック・ターミナルと営業倉庫の各々の適性規模と、トラック輸送量との関係に基づいて以下のような条件を設定する。

- 物流ターミナルは荷扱い量が5,000 t/日(年間稼働日数250日として1,250千t/年)以上となる時に1ヶ所設置する。
- 10,000 t/日(2,500千t/年)以上となった時に1ヶ所追加する。
- 20,000 t/日(5,000千t/年)以上となった時にさらに1ヶ所追加する。

物流ターミナルを利用する荷物量から、トラック・ターミナルと営業倉庫の各々の必要規模を算出すると表2-17の通りである。

今回の計画のような〔積み換え機能〕+〔保管機能〕を有する物流ターミナルに於ては、トラック・ターミナルと営業倉庫の面積合計は施設間の余地や付属施設をも含めた全体の面積の約1/3程度であるとされているので、2000年時点で4

Fig.2-20 PROJECTION OF GOODS CARRIED BY TRUCKS IN D.K.I. JAKARTA ,(INCOMING + OUTGOING)



ヶ所を設置すると、1ヶ所平均86 Ha、3ヶ所設置すると1ヶ所平均115 Ha
となる。

Table 2-17 AMOUNT OF CARGO & SIZE OF TERMINAL FACILITIES

	1985	1990	2000
Cargo Terminal			
- Cargo Handled at Cargo Terminal	1,625 (1,000 tons/year)	3,914	10,593
- Percentage in Total Cargo Carried by Trucks	2.06 (%)	3.22	4.28
Truck Terminal			
- Cargo Handled at Truck Terminal	812.5 (1,000 tons/year)	1,957	5,296
- Truck Terminal Area	3,250 (tons/day)	7,828	21,186
- Number of Berths	7.5 (Ha)	18.1	48.9
	108	260	706
Storage			
- Cargo Stored	812.5 (1,000 tons/year)	1,957	5,296
- Storage Area	10.1 (Ha)	24.3	65.8
- Number of Cargo Terminals Constructed	1	2	3 or 4

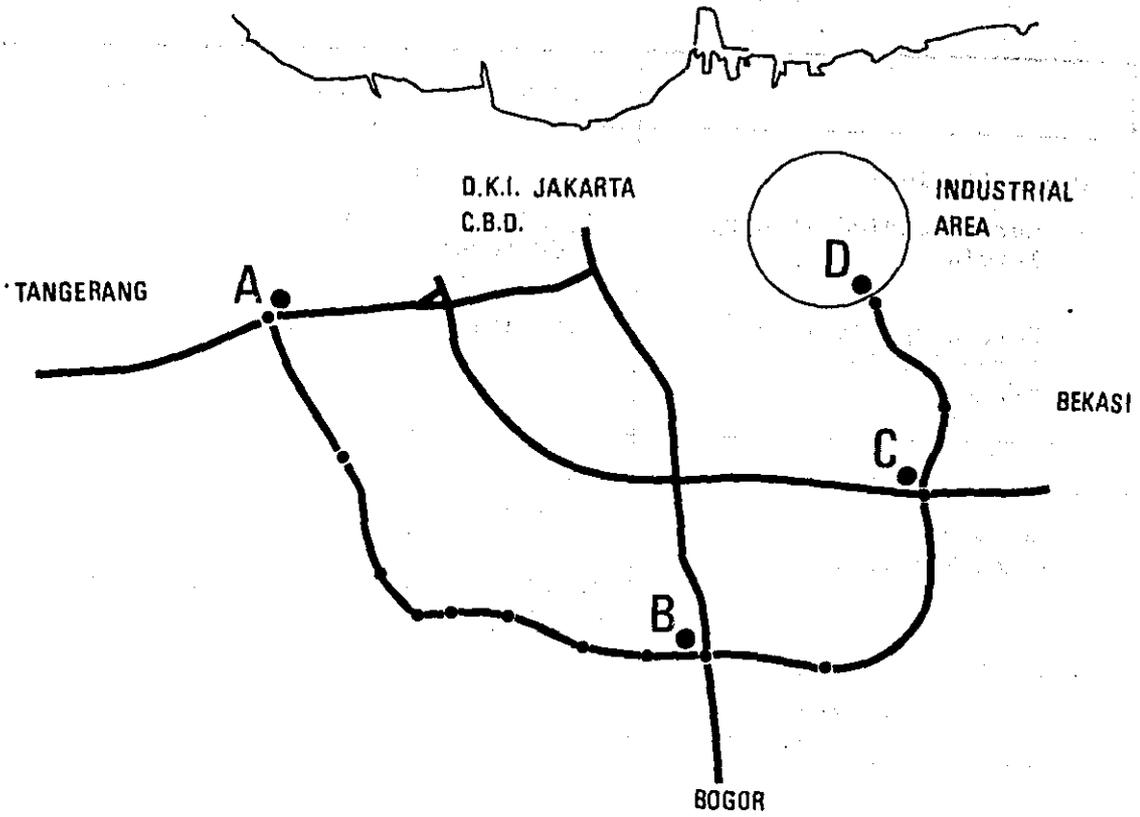
Notes: * Number of Average Cargo Terminal Operating Days per Year:
250 Days/Year.

* Unit Floor Area of Truck Terminal for Tonnage Cargo Handled:
M²/Ton.

* Frequency of Renewal of Cargo Stored: 6.2/Year.

* Unit Floor Area of Storage for Tonnage of Cargo Stored:
0.77 M²/Ton.

Fig. 2-21
ALTERNATIVE LOCATIONS OF
CARGO TERMINAL



2-4 幹線道路網

2-4-1 幹線道路網の現況

ジャカルタ市における現況の幹線道路網は都市の歴史的発展過程及び現況の都市活動のパターンに基づいている。すなわち、都市内においては Sunda Kelapa 及び Tg. Priok の港から都市内に伸びる道路が、又、周辺部との結び付きでは Tangerang, Bogor, Bekasi, の各方向への道路が主要骨格幹線道路網として位置づけられる。これらの道路は全て放射状の形態をなし、ジャカルタ市都市圏への交通一点集中傾向を助長しており、現況における交通混雑は単に朝・夕のピーク時のみならず、終日に渡る状況も見られる。これに対し、主に交通を分散する作用を果たす環状道路としては Jl. Let Jen. S. Parman, Jl. Jen. Gatot Subroto, が特に西方向と南方向との動線の結び付きとして位置しており、重要な役目を担っている。

現況における幹線道路網及び準幹線道路網は、図 2-22 の如く位置づけられる。

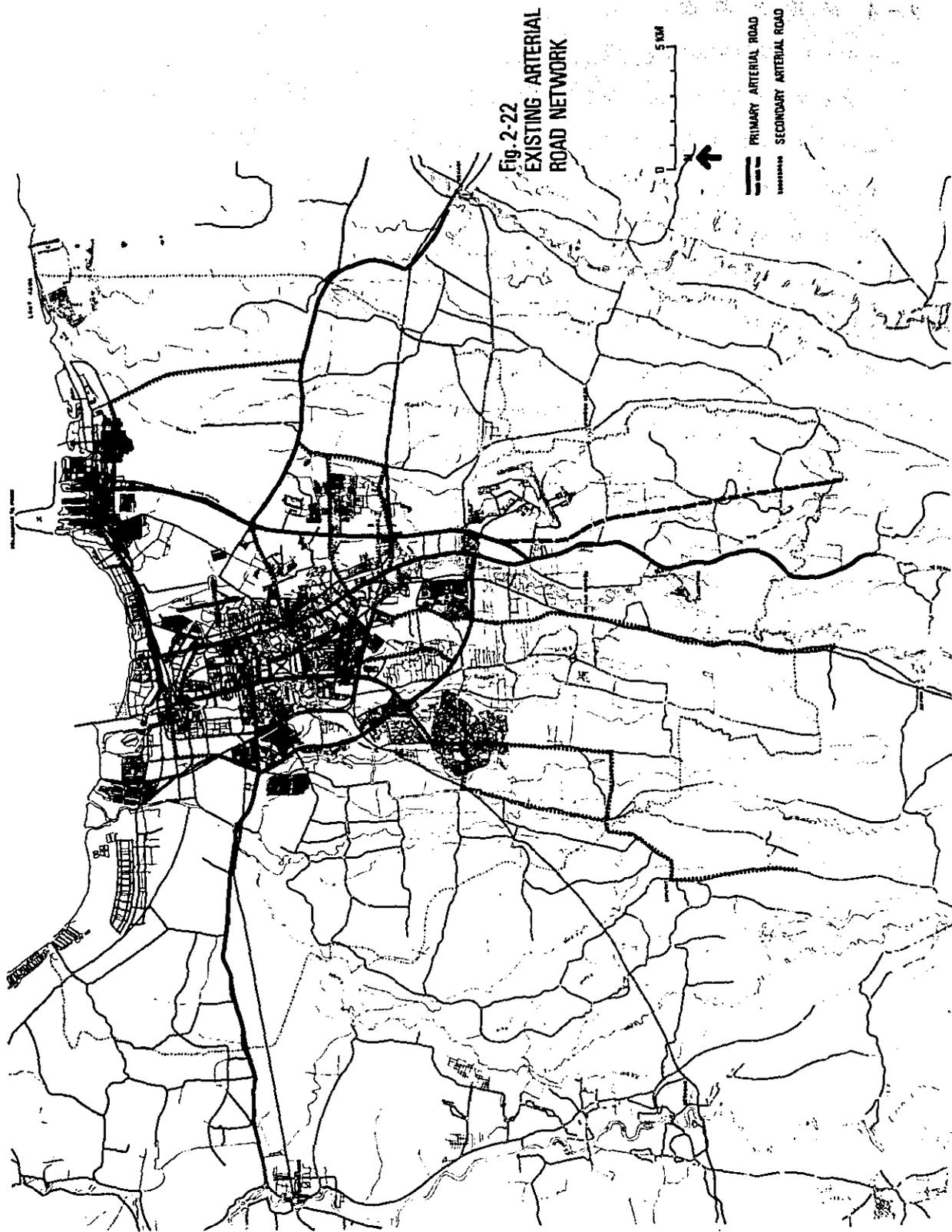


Fig. 2-22
EXISTING ARTERIAL
ROAD NETWORK

2-4-2 道路整備の現況

ジャカルタ市内における幹線道路網及び補助幹線道路網の殆ど全ては舗装されており、これらについては、比較的歩道等の整備も良好である。しかしながら、排水等の施設の不備により、特に雨季には随所で道路上に水が溢れ、交通渋滞を呈する状況にある。ジャカルタ市における1973年の道路延長は表2-18に示す如く1800 Kmに及び1970年以降は保守、改良が主に行なわれてきているが、1974年以降になり、経済の発展、交通需要の増大等に伴い、新線の建設が始められてきている。

Table 2-18 Roads Construction, DKI Jakarta

Year	Length of road	New road construction	Recon-struction	Up grading
1970	1,011 km	-	235 km	127 km
71	1,046	-	211	37
72	1,317	-	145	33
73	1,845	-	169	39
74	-	6.20 km	7,972 m ²	13
75	-	36,475	37,005 m ²	27,771 m ²

Source: Statistical Yearbook of Jakarta.

2-4-3 将来幹線道路網計画

ジャカルタ市における将来幹線道路網は以下の基本的な方針に基づいて設定している。

- 1) 周辺部からジャカルタ市への流入としてはそれぞれ現道の他に以下の3本の都市間有料道路を幹線道路として位置づける。
 - Jakarta~Tangerang Highway
 - Jagorawi Highway
 - Jakarta~Cikampek Highway
- 2) リングロードは周辺地域から都心部への求心的交通の増大による交通混雑緩和のため、ジャカルタ市の外周部でいったんこれを受け止め、分散させ、目的地まで円滑に交通を誘導するために設定する。
- 3) Intra Urban 道路は主として都市内を動く比較的トリップ長の短い交通を対象とし、都心部の交通緩和のため、有料でこれを運用する。
- 4) この他の幹線道路としては、Jl. Jakarta-Serpongの新設の他、既存の幹線

道路については道路条件の改良（拡巾）を年次に応じて進めるものとする。

5) 準幹線道路としてはジャカルタ市の将来道路網計画を基に、将来の都市活動に基づく必要性及び実現の可能性を考慮して検討している。

以上により検討された将来全体道路網のうちから、現状における事業実現の可能性・具体性を検討し、将来の各年次毎の道路網を図2-23の如く設定した。主要道路における基本的な条件は以下のように設定した。

道路名	1985	1990	2000
1. リング ロード	各年共、①全線完成の場合 ②西側区間（Jagorawi Highwayまで）のみ完成の場合 ③リングロード無しの場合について検討する。延伸道路とはプロジェクトロードの終点（Jakarta-Tangerang Highway）から Jakarta~Tangerang の現道までの区間を指す。		
延伸道路	未完	完成	完成
2. 都市間 有料道路	完成	完成	完成
3. Intra Urban 有料道路	完成	完成	完成

こうして、設定した道路網における1976年以降2000年までの一般道路の事業量は以下の如くとなった。

年次	2車線	4車線	合計	
1976年 ~1985年	49.0 Km	6.0 Km	51.0 Km	122 車線・Km
1985年 ~1990年	41.9	12.3	53.2	131
1990年 ~2000年	42.6	12.2	54.8	134

※ 延長は新設の他拡巾（2車→4車……2車線分の工事）も含んでいる。

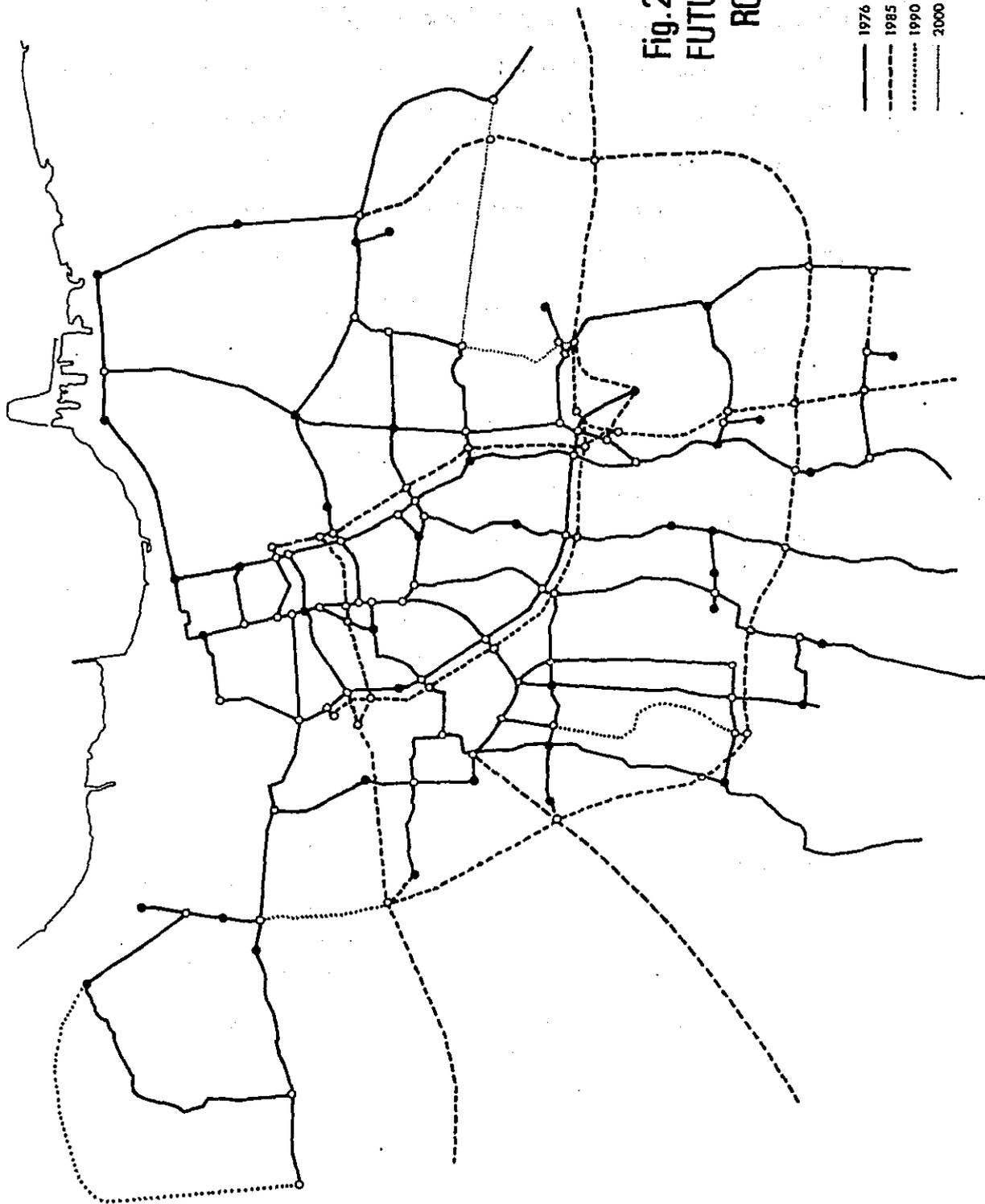


Fig. 2-23
FUTURE ARTERIAL
ROAD NETWORK

— 1976
 - - - 1985
 1990
 - - - - - 2000

2-5 ジャカルタ市土地利用計画

2-5-1 住居地域計画

(1) 住宅の特色

ジャカルタは年間を通じて高温、多湿の熱帯性気候であり、その気候条件を克服することが、都市生活の快適性にとって重要である。

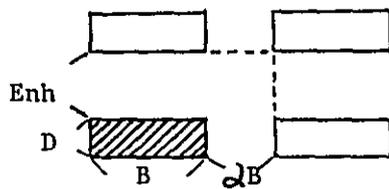
しかし、年間を通じて人為的冷房を用いることは、大きな経済的負担が加わると共に、大量のエネルギー放出による環境を悪化させ、成長期の子供や老人の健康にとっても好ましいことではない。

このため当地の住宅では、自然の冷房装置ともいえる樹木に囲まれた通風のよい独立住宅、または連続住宅(テラスハウス)が最も理想的であろう。計画人口密度を大きくせざるを得ない場合は、4階建程度の通風のよい中層共同住宅も考えられるが、1年中冷房に頼らなければ生活のできないような通風の悪い高密度の共同住宅は適さない。

(2) 容積率の検討

当地では、5月～10月の乾期は東または東北の風、11月～4月の雨期は北または北西の風が吹き、かつ強烈な朝日と西日を防ぐために、住宅は東西に長く、北向きとするのが望ましい。

隣棟間隔は日照確保のためでなく、通風を確保するためと緑のスペースを確保するためにきめられるべきで、隣棟の高さに対する隣棟間隔の比、即ち、隣棟係数は1.5程度必要である。



where, B = front

D = width

h = floor height: (3m)

n = Number of stories

E = Rate of Front-Clearance to Height: (1.5)

α = Rate of Side-Clearance to Width: (0.2)

$$v = \frac{DBn}{(D+\epsilon nh)(B+\alpha B)} = \frac{Dn}{(D+\epsilon nh)(1+\alpha)} \quad \text{で表わされる。}$$

ここに D : 住棟の奥行 8 m とする

B : 住棟の長さ

α : 側面隣棟係数、住棟長さに対する側面

隣棟間隔の比、0.2 とする

n : 階数

h : 階高 3 m とする

ϵ : 前面隣棟係数、1.5 とする

独立住宅 1階建 ($n = 1$) $v = 0.533$

連続住宅 2階建 ($n = 2$) $v = 0.784$

中層住宅 4階建 ($n = 4$) $v = 1.026$ となる。

(3) 人口密度の検討

1人当り住戸面積を ρ (m^2) とすれば人口密度 P は $P = 10000v/\rho$ (人/ha) で表わされる。

住宅団地としては住宅用地のほかに共用施設、児童公園等の非住宅用地が住宅用地の5割程度必要とされる。それ故、住宅団地の人口密度 P は $P = \frac{10000v}{1.5\rho}$ で表わされる。ジャカルタの政策規準として1人当り住戸面積 ρ は $12m^2$ となっている。しかし快適な生活をするには、1人 $20m^2$ 位必要である。2階建以上では階段の分として $2m^2$ 余分に必要になる。

これより住宅団地の人口密度 P は次のようになる。

	1人 $12m^2$ の場合	1人 $20m^2$ の場合
独立住宅団地	296 人/ha	178 人/ha
連続住宅団地	373 人/ha	238 人/ha
中層住宅団地	489 人/ha	311 人/ha

ジャカルタの一般住宅地の好ましい将来の姿として独立住宅と連続住宅が半々でかつ政策標準住宅と快適住宅が半々とするると人口密度は 271 人/ha となる。即ち、ジャカルタにふさわしい住宅団地として人口密度は 270 人/ha 程度に押えなければならないことがわかる。

カンボン地は政策標準の住戸として、連続住宅と中層住宅を半々にすると人口密度 430 人/ha まで可能であり、すべて中層住宅にすれば人口密度 490 人/ha まで可能になる。

1976年現在、ジャカルタの住宅地は約20,300 haで、そのうちカンボン地が5,700 ha、一般住宅地が14,600 haと見積られる。カンボン人口が240万人、一般地人口が310万人なので、カンボン地の人口密度は418人/ha、一般住宅地の人口密度は212人/haとなっている。

2000年で宅地化されるであろう土地は32,800 ha位となり、カンボン地は改良計画で約6,800 haと想定されるので、一般住宅地は26,000 haとなる。カンボン人口は毎年1.3%位ずつ増加すると想定されるので2000年には328万人位になろう。一般住宅地人口は717万人位になる。これよりカンボン地人口密度483人/ha、一般住宅地人口密度276人/haとなる。収容可能の限界であることがわかる。

しかし実際には工業地、商業地内にもかなりの定住人口が考えられるので、真の人口密度は前記の値よりもやや小さくなる。

2000年で工業地に50人/ha住むと仮定すれば、工業地6,950 haより35万人吸収される。商業地に100人/ha住むと仮定すれば商業地3,212 haより32万人吸収され、全体で67万人減る。

それ故、カンボン地人口22万人減り、一般住宅地人口45万人減るとすれば、カンボン地人口密度は450人/ha、一般住宅地人口密度は258人/haとなる。

2000年でジャカルタ全域の平均人口密度は160人/haになる。東京の場合、区部は人口密度149人/haで頭打ちとなっている。

5万分の1のマスタープランに基づいた2万分の1土地利用計画図での住宅地面積は26,542 haとなっているが、これは略1985年での必要宅地面積となっている。従ってそれ以後は、同マスタープランでVillageとされている部分が宅地化されていくことになる。

2-5-2 商業、業務地計画

「Sector III 従業地就業者」は、「商業、業務地で働く就業者」+「その他の場所で働く就業者」と分けられる。

1971年でジャカルタのSector IIIの内訳は、

① Electricity gas & water ;	
Trade Restaurant Hotel ;	33.3%
Financing Insurance	
② Transportation Communication	12.7%
③ Community Social & Personal Service	42.0%
④ Activity not adequately defined	12.0%

となっている。

「その他の場所で働く就業者」は②の40%、③の50%、④の80%、合計してSector IIIの35%と仮定する。2000年では、この比率はやや減少し、25%と想定する。

ゾーン別の「商業、業務地で働く就業者」はゾーン別の商店、事務所の床面積に比例するものとし、ゾーン別の「その他の場所で働く就業者」はゾーン別の夜間人口に比例するものとする。

(1) 2000年の集中案

ジャカルタマスタープランを参考にし、商業、業務地面積当り「商業、業務地で働く就業者」の人口密度を160人/haとして、商業、業務地は3,212ha必要になる。

ジャカルタ土地利用規制図で商業、業務地は3,065haとなっており、2000年ではこれより147ha余分に必要とされる。

即ち、この集中案では、土地利用規制図における商業、業務地の配置を基準にした。

CBD地区の容積率の規制図(図2-24)により、ゾーン別の平均許容容積率 v を求める。その他の地区の平均許容容積率は2.0と想定した。

平均許容容積率に対する実際の建物の容積率の比を示す実現率 r は、

CBD地区	0.60	
その他の地区	0.35	と仮定する。

商業、業務地の純敷地面積率 ρ (ブロック面積から細街路、小公園等を除いた純敷地面積の場合)は

CBD地区	0.85	
その他の地区	0.90	と仮定する。

商業、業務地1ha当りの商店・事務所の床面積 S (ha)は、 $S = v \cdot r \cdot \rho$ で求まる。

この値を用いてゾーン別の商業、業務地面積より、ゾーン別の商店、事務所床面積を求め、それからゾーン別の「商業、業務地で働く就業者」を求めた。

床面積の合計は2,961haとなる。「商業、業務地で働く就業者」1人当り床面積は平均14.9 m^2 となり、妥当な値となっている。

この就業者を用いて通勤交通を略算すると、次のようにCBD地区へ集中する交通容量を約20%オーバーするので、分散案を考える必要が生ずる。

(2) 集中案における通勤交通のチェック

2000年の集中案で、CBD地区内のSector ■ 従業地就業者は1,085千人、居住地就業者は277千人と見積られる(表2-19)。

ジャカルタ市のSector ■ 従業地就業者は2,656千人なので、その他地区のSector ■ 就業地就業者は1,571千人となる。

ジャカルタ市のSector ■ 居住地就業者は2,183千人なのでジャカルタ市外からの流入者は、

$$2,656 - 2,183 = 473 \text{ 千人と見積られる。}$$

ジャカルタ市外からのCBD地区へ流入する就業者は

$$473 \times 1,085 / 2,656 = 193 \text{ 千人となる。}$$

ジャカルタ市内でCBD地区外の居住地就業者は

$$2,183 - 277 = 1,906 \text{ 千人となり、そのうちCBD地区へ流入する就業者は } 1,906 \times 1,085 / 2,656 = 779 \text{ 千人となる。}$$

以上よりCBD地区外から通勤でCBD地区内へ流入する就業者は

$$193 + 779 = 972 \text{ 千人 となる。}$$

Fig. 2-24
 MAXIMUM FLOOR
 AREA RATIO OF
 C.B.D., JAKARTA



Table 2-19 EMPLOYMENT AND WORK PLACES IN C.B.D., 2000

	Commercial & Administration Area, (Ha)	Average Floor Area Ratio, (%)	Floor Area, (Ha)	Work Places, (x 1,000)	Number of Employee (x 1,000)
1	331	164	543	364.4	27.1
2	177	141	250	167.8	24.0
4	203	149	302	202.7	64.0
5	75	167	125	83.9	21.5
6	38	63	24	16.1	19.7
12	207	148	306	205.4	84.4
31	48	140	67	45.0	36.6
C.B.D. Total	1,079	150	1,617	1,085.3	277.3

Note: The percentages of the area within C.B.D. in the following zones are:

Zone No.	Percentage
5	50%
6	30%
12	70%
31	30%

○ピーク時CBD地区 流入就業人口

CBD地区の流入就業人口は2000年で972千人と推定された。現況の交通量調査により、朝のピーク時間帯6時～9時における最大のピーク時は8時～9時の間で、これはピーク時間帯の約50%を占める。よってピーク時CBD地区 流入就業人口は

$$972 \times 0.5 = 486 \text{ 千人} \quad \text{となる。}$$

○ピーク時CBD地区 交通容量

2000年における一般道路の交通容量をCBD地区境界について、図2-24に示す17地点について検討した結果560千台/日となり、さらにIntra Urban Highwayの西側(E-W)及び南側(N-S)からのアプローチにより152千台/日、合計で712千台/日の交通容量が確保し得ると考えられる。この他に細街路からのアプローチの可能性を考慮し(5%)、2000年のCBD地区境界における日交通容量を747千台/日とする。ピーク時容量は日容量の8%、又、台当り平均乗車人員は現況のピーク時における車種構成及び車種別平均乗車人員の調査結果より13人/台と設定される。

よってピーク時可能出入人数は

$$747 \text{ 千台/日} \times 0.08 \times 13 = 777 \text{ 千人/時}$$

となる。

鉄道による流入量は2000年における鉄道の運行状況を1列車4両編成の15分headとし、1編成当りの乗車人員を500人と設定すると、

$$500 \text{ 人} \times 4 \text{ 列車} \times 2 \text{ 往復} \times 7 \text{ 路線} = 28,000 \text{ 人/時}$$

となる。

よってCBD地区の総出入容量は805千人/時となる。

ピーク時におけるCBD地区の流入方向に対しては、この値の50%のサービスが可能であるので

$$805 \text{ 千人/時} \times 0.5 = 402.5 \text{ 千人/時}$$

となる。

○分散量の検討

CBD 地区に2000年においてピーク時に流入する人口に対して供給し得る交通施設により算出した交通容量に基づき、ここでは交通施設量に見合う都市施設の建設だけを認める。言い換えれば、交通の発生集中源たる建物とそれらの受け皿としての道路・鉄道とのバランスを計る事を目標に2000年の分散量を検討する。この結果、2000年におけるCBD地区の供給可能交通容量に基づいて算出された分散必要量は以下の如くとなった。

$$\frac{\text{交通容量}}{\text{流入就業人口}} = \frac{402.5}{486.0} \doteq 0.8$$

よって流入量を交通容量まで認めるとすると全体流入人口をおよそ2割減少する必要がある。

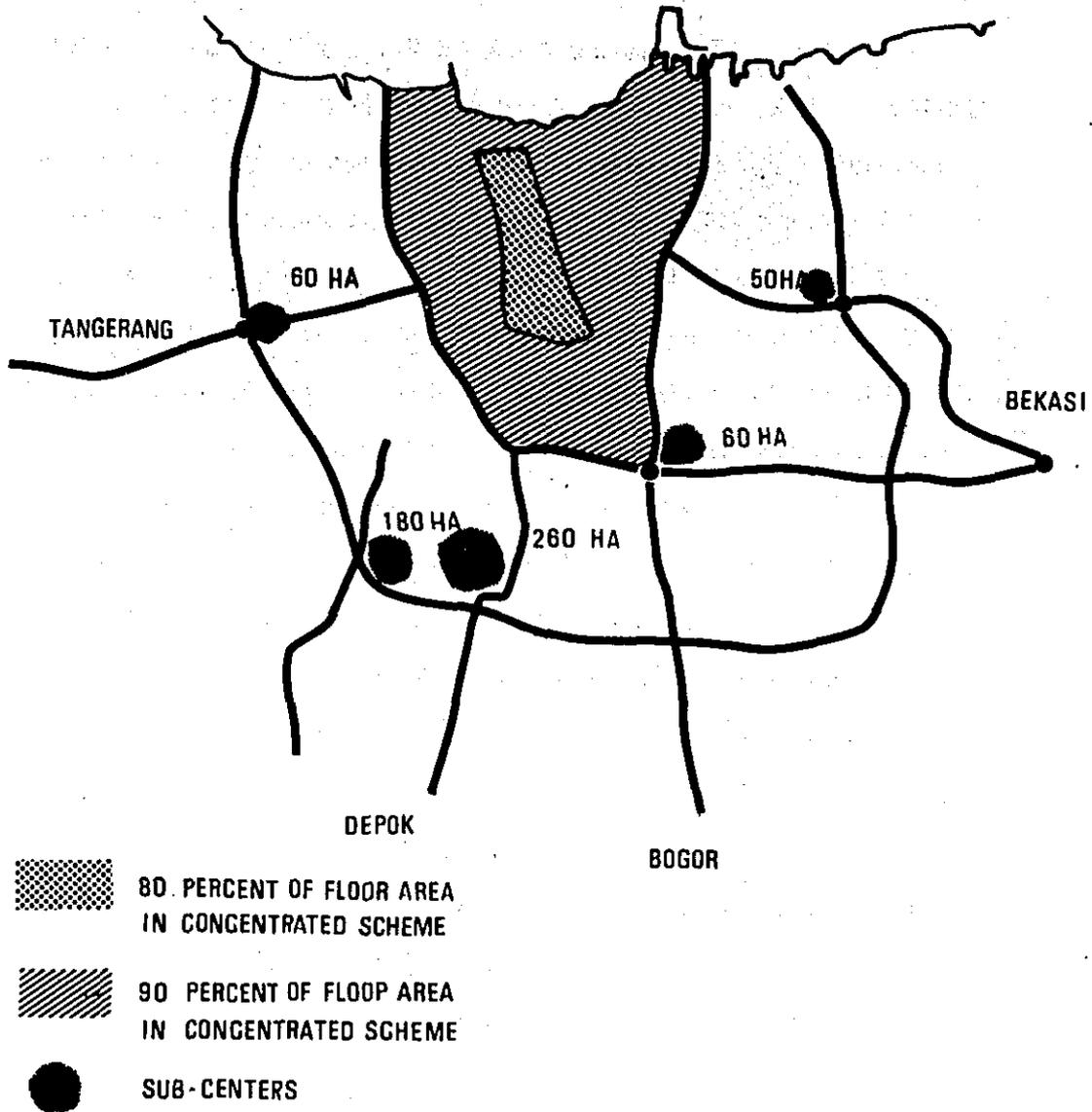
(3) 2000年の分散案

分散案として商業、業務地をリングロード周辺に配置する場合、「2-3-3 リングロード周辺土地利用のあり方」で述べた通り、Pondok 南部とPasar Mingguの南方が都心への交通の便よく商業、業務地として適している。

分散案では図2-25に示すように、集中案(ジャカルタ土地利用規制図に略同じ)でのCBD地区の商業、業務地を2割減らし、その周辺斜線部を1割減らし、それをリングロード周辺に配置する。分散案での床面積の合計が集中案での床面積の合計2,961 haに等しくなるように分散案の敷地面積を定めた。

面積の合計は3,509 haとなり、集中案より297 ha大きくなる。

Fig. 2-25
COMMERCIAL AND/OR ADMINISTRATION
DISTRICTS IN DISPERSED SCHEME



2-5-3 工業地計画

乾期は東 東北の風，雨期は北，北西の風が吹くので，公害を発生する工場を海側に配置することは好ましくない。それ故，ジャカルタ港は商港として発展させ，臨海工業，重化学工業はジャワ島南のデラキャップ港付近に設けるといふ現在の方針は適切である。

マスタープランでは Progdung に工業地が集中しすぎているが，ある程度の分散配置が望ましい。又，この地区に公害発生工場を配置するべきではない。

都市周辺型工業，即ち，機械，金属加工，雑貨関係の工業はジャカルタ市のもつ集積の利益と結びついて周辺に発達する。この工業は就業地の分散を図るため，リングロード周辺外側に分散配置することが望ましく，現在のマスタープランは適切である。

地方の余剰労働力に依存する内陸型工業，即ち，機械，電機器，薬品，特産品加工，農林加工は整備された高速道路網によって市場との交流を確保する。Jabotabek Plan 通り，Depok, Tangerang, Bekasi 付近に設けるのが適切である。

2000年で，ジャカルタマスタープランに基づき，工業地面積当りの Sector II 人口密度を160人/haとすれば，所要工業地は6,950haとなる。マスタープランでは7000haとなっている。ジャカルタ土地利用規制図（2万分の1）での工業地は6,745haとなっており，それより205ha増えることになる。

「Sector II 従業地就業者」は「工業地で働く就業者」+「その他の場所で働く就業者」と分けられる。

Sector II 居住地就業者の内訳は1971年で

① Mining and Quarring	2.1%
② Manufacturing	54.8%
③ Construction	43.1%

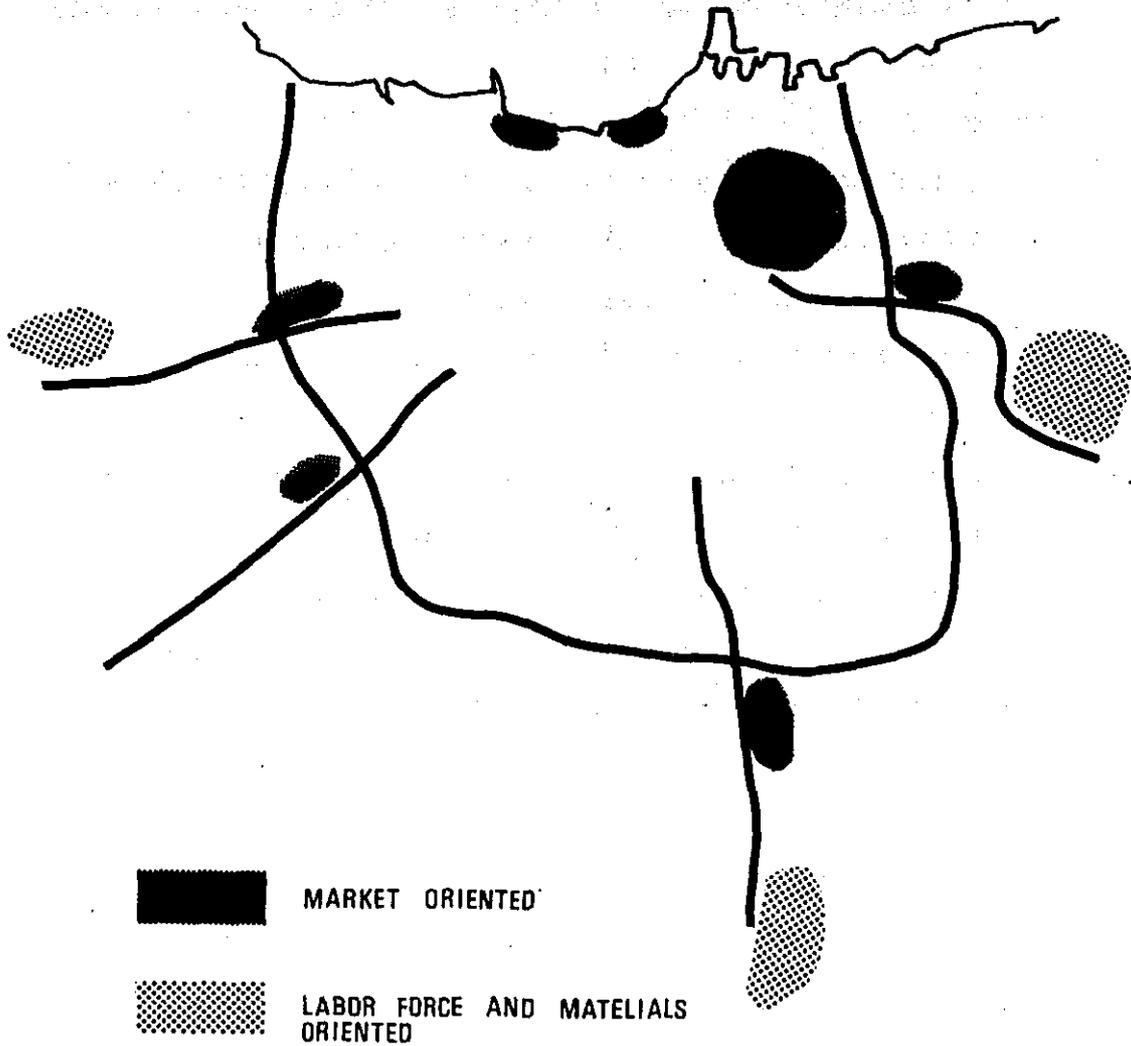
となっている。

「その他の場所で働く就業者」は②のうち30%，③のうち60%，合計して Sector II の40%位と考えられる。2000年でこの比率はやや小さくなり30%位と想定する。

2000年で「工業地で働く就業者」の工業地面積当り密度は112人/haとなり，妥当な値と考えられる。

Fig. 2-26

MANUFACTURING INDUSTRY LOCATIONS



2-5-4 その他用地計画

(1) 官庁を除く公共建物用地

学校、病院等の公共建物用地は1973年で570 haとなっている。1人当たり1,146 m²となる。

この面積は人口に略比例すると考えられる。これより2000年で面積は1,205 ha必要になる。

(2) 農用地

JMATSによると1972年末、ジャカルタ市の総面積56,362 ha中農地は27,767 haとなっている。総面積65,628 ha中には33,000 ha位と考えられ、1971年で農地は33,700 ha位と考えられる。

1971年農業就業者は42,000人位となるので、就業者密度は1.24人/haとなる。

人口が増えるにつれ、農地は宅地に変えられ、減少をたどることになるが、一方都市農業は集約化が進み、就業者密度は増加しよう。

都心部から遠くはなれ、交通の便の悪い所の農地、河川敷の農地、海岸寄りの低湿部の農地は2000年まで残ると考え、2000年で農地面積を7,663 haと想定した。農業就業者は16,000人と想定されるので、就業者密度は2.1人/haとなる。

(3) インフラストラクチュア、公園、緑地

大通り、鉄道敷地等のインフラ用地と公園、河川敷緑地等のオープンスペースは1973年12,300 haとなっている。これは65,620 haに対して18.7%に相当する。

2000年ではわずかに増加し、ジャカルタ市総面積65,620 haの21%、13,780 haと想定される。河川敷の緑地は積極的に保全する政策が望ましい。

大通り、鉄道敷地等のインフラ用地を総面積の10%と仮定すると、公園、緑地は11%、7,218 haとなり、ジャカルタ市の人口1人当たり約7 m²となる。

2-5-5 土地利用フレームと機能図

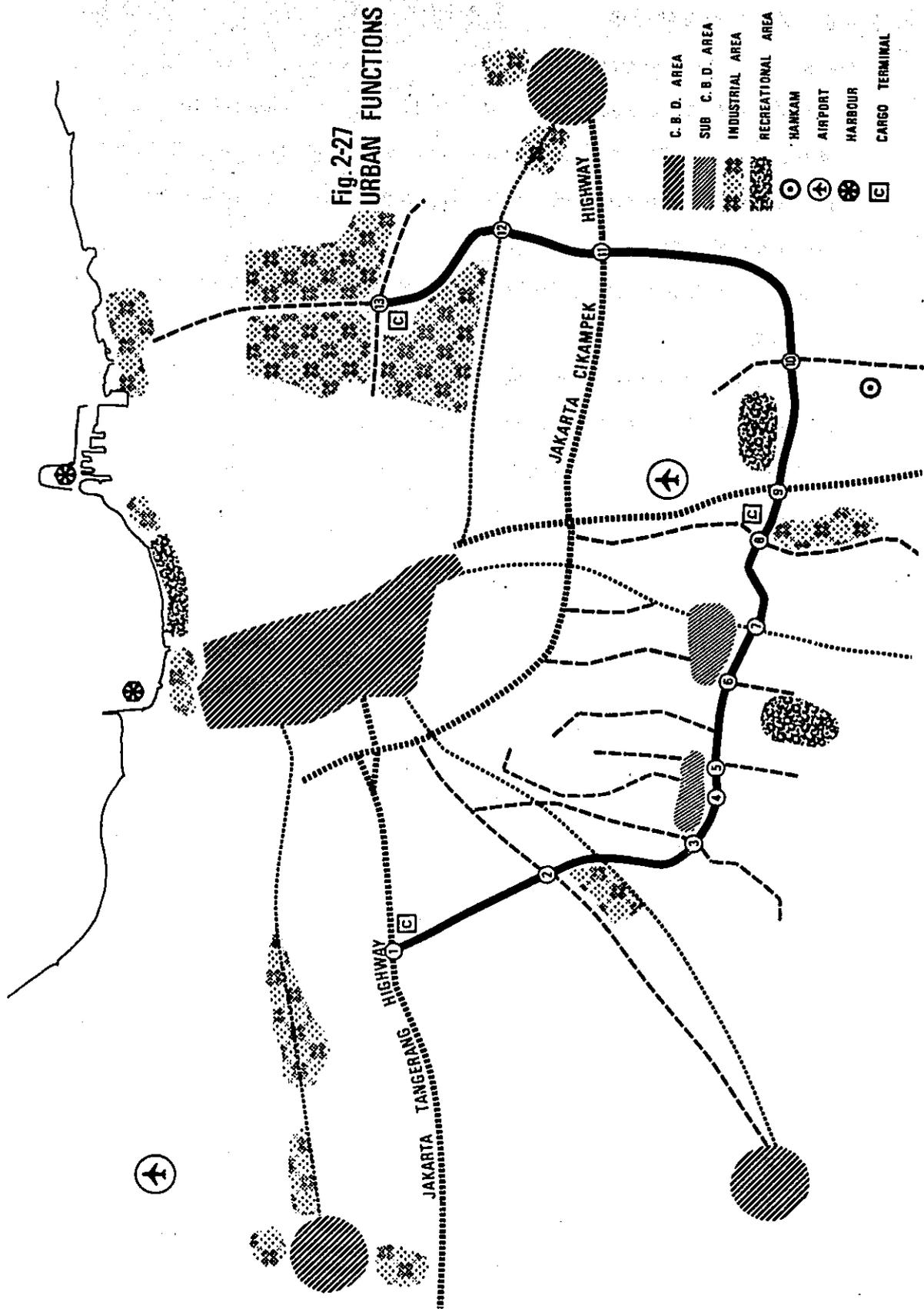
土地利用現況図から得られた1973年の値と2000年の想定値を結び、中間の1985年、1990年の値を求める。

住宅地、商業地、工業地は密度を直線的に変化させ、それから各々の面積を求めた。その他公共用地は人口に比例させ、インフラ、公園、緑地は面積を直線的に変化させた。

以上の結果、土地利用のフレームは表2-20に示す通りとなる。

土地利用の概念を示す機能図を図2-27に示す。

	1971	1973	1976	1985	1990	2000 (Concentrated)	2000 (Dispersed)
Total Residential Population, (x 1,000)	4,631	5,052	5,640	7,720	8,730	10,510	10,510
Non-agricultural Population (%)	96.4	96.9	97.5	98.7	99.0	99.5	99.5
Non-agricultural Population (x 1,000)	4,464	4,895	5,489	7,620	8,643	10,459	10,459
Residential Area, (Ha)	17,031	18,323	20,330	26,458	28,906	32,810	32,810
Average Density in Residential Area, (Person/Ha)	262	267	270	288	299	319	319
Kampung Area, (Ha)	5,500	5,600	5,743	6,100	6,300	6,800	6,800
Kampung Population, (x 1,000)	2,200	2,300	2,401	2,700	2,900	3,284	3,284
Kampung Density, (Persons/Ha)	400	411	418	443	460	483	483
Residential Area excluding Kampung, (Ha)	11,531	12,723	14,587	20,358	22,606	26,010	26,010
Total Residential Population excluding Kampung Population (x 1,000)	2,264	2,595	3,088	4,920	5,743	7,173	7,173
Density in residential area outside of Kampung (Persons/Ha)	196	203	212	237	254	276	276
Total Employed Population in Sector II, (x 1,000)	206	240	303	555	721	1,112	1,112
Employed Population in Industrial Area (x 1,000)	124	146	187	360	480	778	778
Industrial Area, (Ha)	867	1,032	1,355	2,813	3,902	6,950	6,950
Second Industry Employee per Ha.	143	141	138	128	123	112	112
Total Employed Population in Section III	996	1,103	1,278	1,841	2,134	2,656	2,656
Employed Population in Commercial and Administration Area, (x 1,000)	647	725	852	1,285	1,528	1,992	1,992
Commercial and Administration Area, (Ha)	1,256	1,395	1,598	2,270	2,616	3,212	3,509
Tertial Industry Employee per Ha.	515	522	533	566	584	620	568
Institutional Area, (Ha)	524	570	646	885	1,001	1,205	1,205
Agricultural Population, (x 1,000)	42	40	38	29	25	16	16
Agricultural Area, (Ha)	33,737	32,000	29,223	20,267	15,940	7,663	7,663
Agricultural Population Per Ha.	1.24	1.25	1.30	1.43	1.57	2.09	2.09
Green, Utility, etc., (Ha)	12,205	12,302	12,468	12,927	13,255	13,780	13,483
Percentage to whole area	18.6	18.7	19.0	19.7	20.2	21.0	20.5
Total Area, (Ha)	65,620	65,620	65,620	65,620	65,620	65,620	65,620



2-6 ゾーン別各種指標

2-6-1 ゾーン別土地利用面積

DKI 資料による Kecamatan 面積の合計値 66,541.6 ha から Seribu (離島) の面積 9,210 ha を引いて 65,620 ha をジャカルタ市の総面積とする。この値を基に、2万分の1土地利用現況図から求められた各ゾーン別の面積を修正し、各ゾーンの面積を確定した。

ゾーン別の用途別土地利用面積の現況は2万分の1土地利用現況図(1973年)から求めた。

2000年でのゾーン別用途別土地利用面積は将来土地利用フレームを基に、2000年での土地利用計画図を描き、それから求めた。

2000年での商業、業務地のみ分散案(図2-28)と集中案(図2-29)の2ケースについてゾーン別面積を出した。

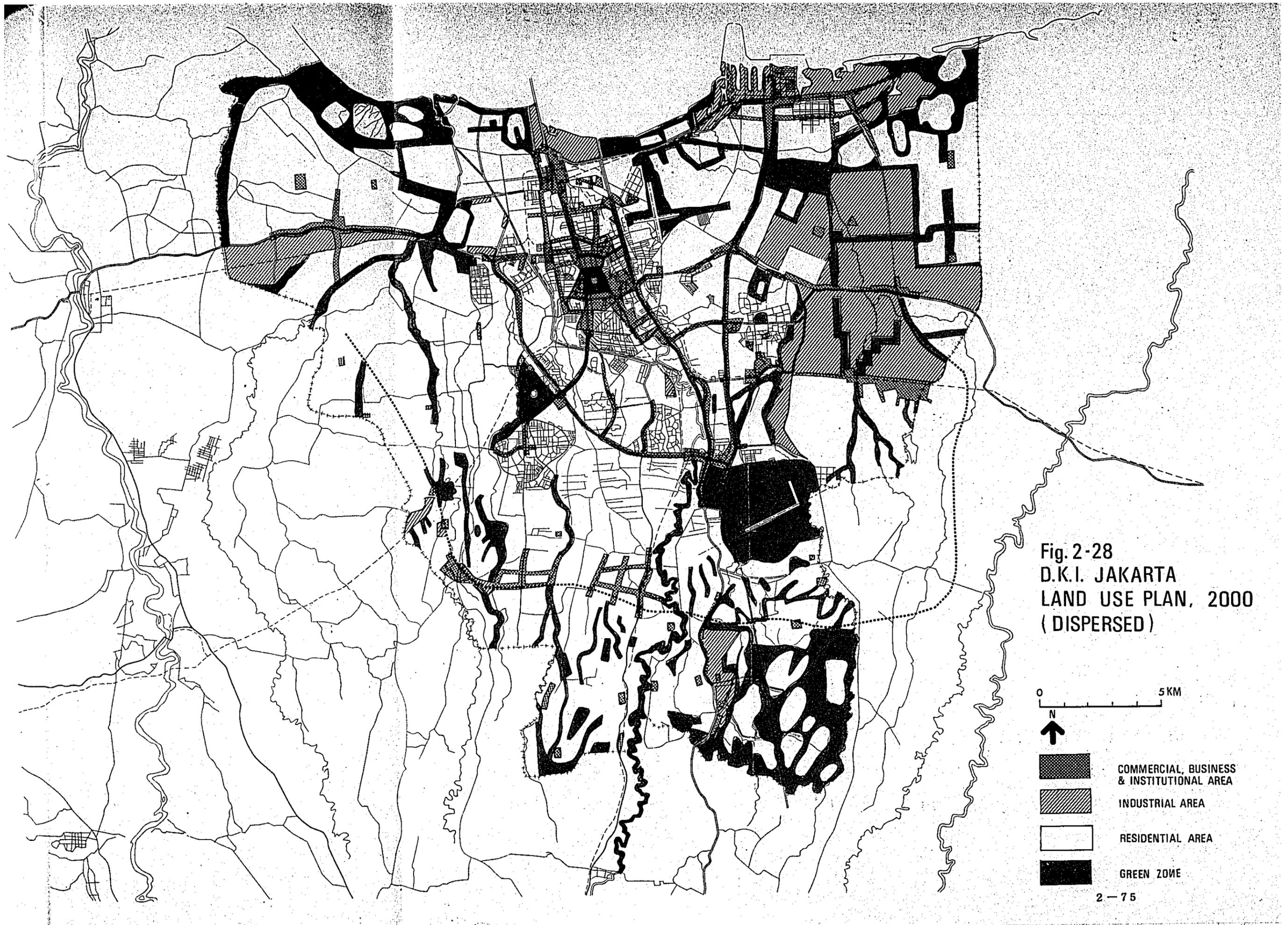
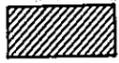


Fig. 2-28
D.K.I. JAKARTA
LAND USE PLAN, 2000
(DISPERSED)

0 5 KM

N
↑

	COMMERCIAL, BUSINESS & INSTITUTIONAL AREA
	INDUSTRIAL AREA
	RESIDENTIAL AREA
	GREEN ZONE

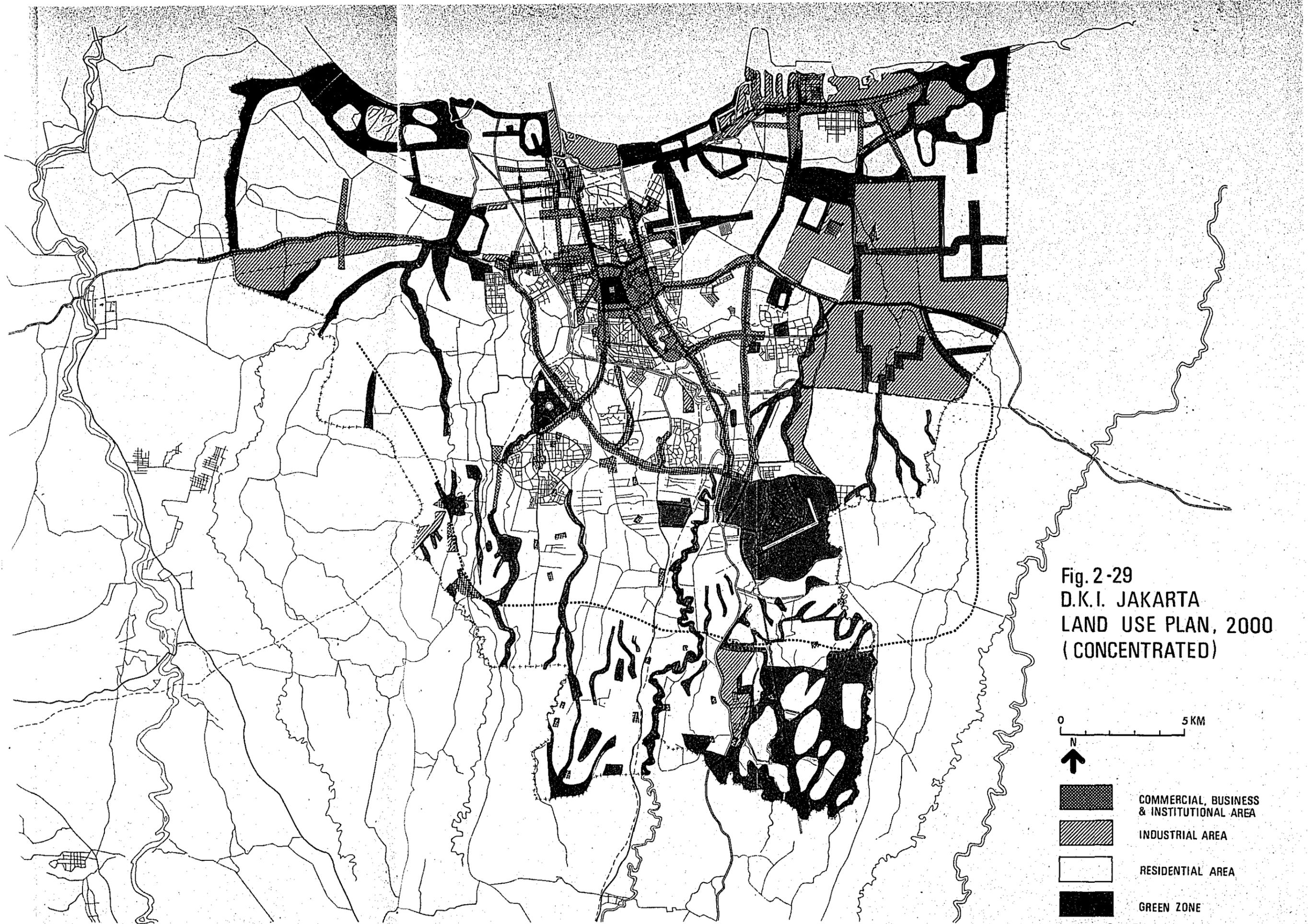
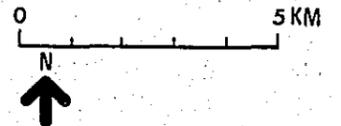


Fig. 2-29
 D.K.I. JAKARTA
 LAND USE PLAN, 2000
 (CONCENTRATED)



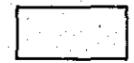
-  COMMERCIAL, BUSINESS & INSTITUTIONAL AREA
-  INDUSTRIAL AREA
-  RESIDENTIAL AREA
-  GREEN ZONE

Table 2-21 Land Use in D.K.I Jakarta

Zone	Area	Land Use	1973	2000 (Concentrated)	2000 (Dispersed)
1	787.7	Resid. Comm. Ind. Others	376.5 189.7 9.5 212.0	253 331 0 203.7	265
2	590.6	"	211.4 101.0 85.6 192.6	220 177 73 120.6	142
3	1443.7	"	980.4 46.9 39.0 377.4	963 183 10 287.7	165
4	1082.5	"	649.6 156.7 9.7 266.5	610 203 0	162
5	1049.9	"	656.3 81.0 9.4 303.2	400 149 0 300.9	127
Pusat		"	2874.2 573.3 153.2 1351.9	2446 1043 83 1382.6	861
6	2362.4	"	718.5 87.1 167.8 1409	900 126 242 1094.4	113
7	2362.8 (2493.6)	"	893.1 10.0 96.8 1362.9	1100 84 335 843.8	76
8	2821.7	"	445.8 30.9 110 2235	640 165 605 1411.7	165
9	1443.7	"	23.1 0 11.5 1409.1	300 24 428 691.7	24
10	2736.1	"	55.5 00 0 2700	860 64 620 1232.1	64

Zone	Area	Land Use	1973	2000 (Concentrated)	2000 (Dispersed)
11	2001.5	Resid. Comm. Ind. Others	68.1 0 0 1933.4	500 6 0 1493.5	6
Uta-13748.2 ra		"	2204.1 108.0 386.1 11050	4280 469 2230 6769.2	448
12	2099.9	"	1383.8 187.9 44.1 484.1	1240 295 78 486.9	224
13	721.8	"	467.7 20.3 6.3 227.1	480 51 0 190.8	48
14	1049.9	"	192.2 4.8 3.1 849.8	620 24 10 405.9	24
15	656.2	"	188.3 1.8 0.7 465.4	520 32 0 104.2	32
16	1903.0	"	262.6 24.3 0 1616.1	1600 28 0 275	28
17	2428.0	"	372 2.8 0 2053.2	1100 24 835	24
18	2165.5	"	534.9 11.2 0 1619.4	1550 37 0 578.5	97
19	2099.9	"	558.6 5.0 2.1 1534.2	1200 40 0 859.9	40
Band 13124.2		"	3960.1 258.3 56.5 8849.3	8310 531 923 3860.2	517

Zone	Area	Land Use	1973	2000 (Concentrated)	2000 (Dispersed)
20	1837.4	Resid. Comm. Ind. Others	1346.8 86.1 49.6 354.9	1060 187 45 545.4	165
21	2362.4	"	876.5 52.5 66.2 1367.2	1800 75 60 427.4	75
22	2099.9	"	1178.0 103.1 8.4 810.4	1195 136 10 758.9	226
23	1181.2	"	513.8 23.7 13.0 630.7	850 35 25 271.2	35
24	525.0	"	160.1 3.9 0 361	420 5 100	45
25	721.8	"	98.9 4.0 0 618.9	560 5 0 156.5	185
26	787.5	"	105.5 13.8 1.6 666.6	700 5 0 82.5	45
27	2165.5	"	233.9 11.2 2.2 1918.2	1800 27 0 338.5	27
28	918.7	"	209.5 17.3 2.8 689.1	800 13 0 105.7	13
30	1312.4	"	302.0 0 0 1010.4	1005 29 65 213.4	29
Sel- ata	14568.0	"	5199.5 321.1 148.4 8899	10645 596 205 3122	1018

Zone	Area	Land Use	1973	2000 (Concentrated)	2000 (Dispersed)
31	1968.6	Resid. Comm. Ind. Others	1112.2 44.1 92.5 719.8	1185 161 138 484.6	145
32	1640.5	"	810.5 52.7 32.8 744.5	650 203 30 757.5	263
33	2362.4	"	134.7 9.0 2.1 2216.6	400 10 20 1932.4	10
34	459.3	"	131.6 2.0 11.3 314.4	300 8 10 10	8
35	656.2	"	123.9 4.3 3.1 524.9	450 5 0 201.2	5
36	1246.8	"	137.5 1.6 2.4 1105.3	540 15 0 691.8	15
37	1771.8	"	243.3 6.0 78.1 144.4	780 39 245 707.8	39
38	2524.8	"	271.0 7.1 0.8 2345.9	655 31 0 1938.8	31
39	2165.5	"	470 2.4 0 1693.1	1550 57 215 343.5	57
40	2231.1	"	420.0 4.0 65.2 1741.9	170 21 1675 365.1	21

Zone	Area	Land Use	1973	2000 (Concentrated)	2000 (Dispersed)
41	1968.6	Resid. Comm. Ind. Others	231.0 0 0 1737.6	450 21 1175 322.6	71
Timur	19095.6	"	4085.7 133.2 288.3 14588.4	7130 571 3508 7886.6	665
DKI Ja- kar- ta	65490 (65621)	"	18323.6 1395.9 1032.5 44738	37810 3212 6949 22519	3509

2-6-2 Jakartaのゾーン別夜間人口

(1) 過去ゾーン別夜間人口

ジャカルタ市全体人口は "Statistical Year book of Jakarta, 1976" により、その値をコントロールトータルとした。

Kecamatan別の夜間人口は "Statistic Wilayah DKI Jakarta 1970-1976" により総人口を比例配分した。

ゾーン界がKecamatanをさらに分割する場合は、ジャカルタ市のKelurahan別詳細人口統計を用い、Kecamatan人口を比例配分した。

ゾーン界は1976年時点に固定したため、1976年より前のゾーン別人口の合計は1975年にジャカルタ市の領域が増加したことにより、その地域の人口分だけ増え、Seribu(離島)の人口は減らしても、差引きで "Statistical Year book of Jakarta 1976" の人口よりやや大きくなっている。

(2) ゾーン別夜間人口の将来予測

ゾーン別に1970-1976年までの人口の推移をグラフに描き、ゾーン別の住宅地面積を用いて、人口密度の分布を考慮しながらゾーンごとに2000年までグラフを曲線で延長し、2000年での人口の合計がコントロールトータル値に一致するように各ゾーンの人口を調整し定めた。

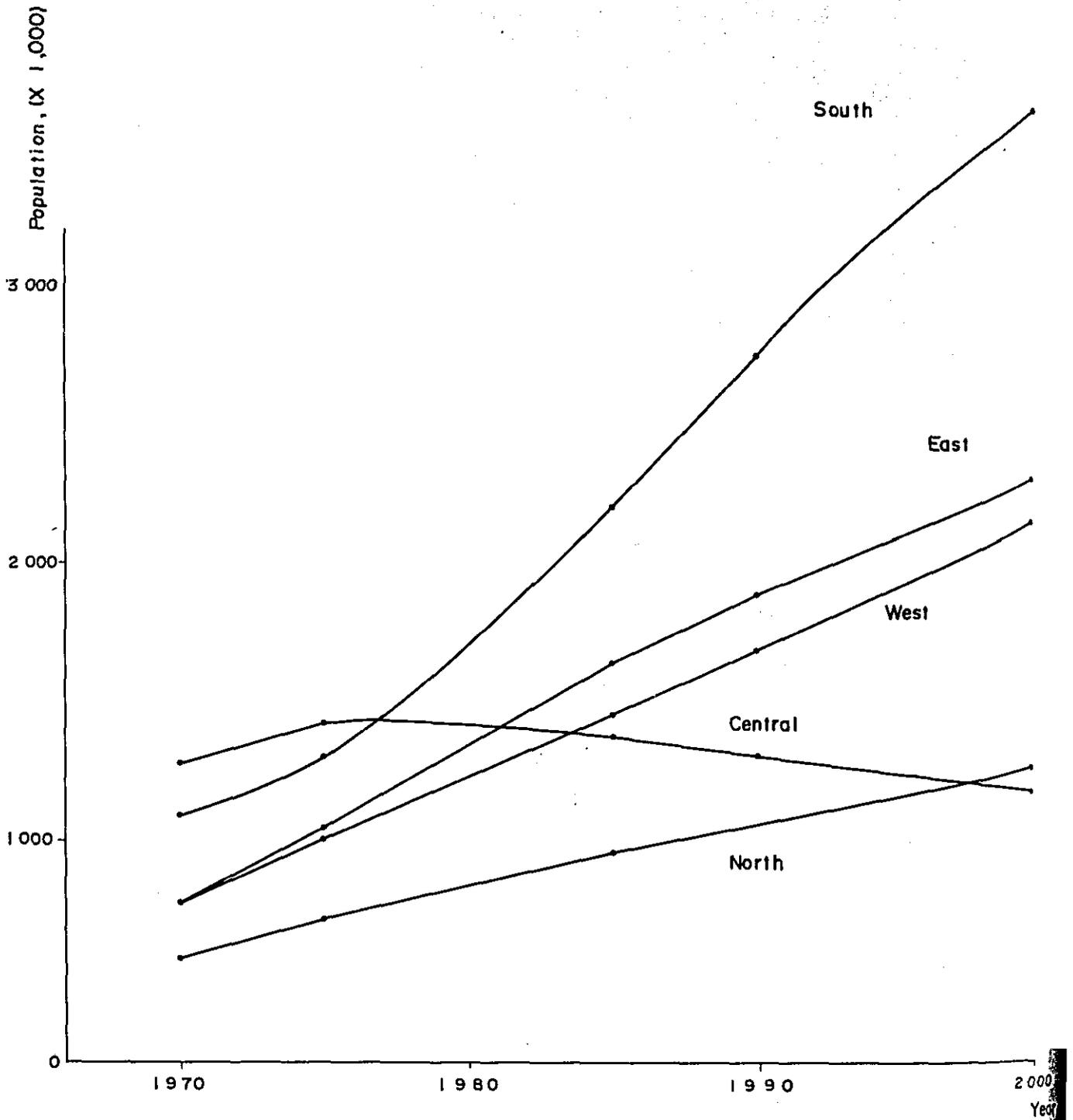
住宅地の人口密度は500人/ha以下になるように考慮した。

Table 2-22

Residential Population of D.K.I Jakarta by Zone (x1,000)

Zone No.	1970	1971	1973	1975	1976	1985	1990	2000
1	162.8	168.7	175.8	171.9	169.4	150	140	124
2	166	168.9	173.9	183.4	184.4	168	145	110
3	367.3	380.2	418.0	444.7	453.6	478	320	293
4	317.3	304.4	313.2	332.4	334.5	335	320	293
5	264.0	247.5	259.8	287.2	273.9	257	239	196
Central Jakarta	1278.2	1269.7	1340.7	1419.6	1414.5	1388	1318	1185
6	187.4	174.9	192.4	212.2	213.2	265	283	300
7	137.4	151.8	169.4	188.3	190.5	260	287	320
8	233.9	243.3	263.4	255.0	294.4	334	332	320
9	7.0	7.4	8.5	10.0	12.6	47	70	110
10	10.2	10.5	12.0	13.7	14.3	45	75	135
11	8.8	4.7	5.3	6.2	6.1	25	40	75
North Jakarta	584.7	592.6	651.0	715.4	731.1	976	1087	7260
12	509.0	534.3	586.3	622.7	630.0	670	645	600
13	114.8	127.9	143.9	160.6	161.5	198	206	215
14	12.0	15.6	18.0	21.5	22.5	75	118	190
15	24.0	31.2	35.9	41.0	48.7	94	125	170
16	14.3	18.6	21.4	23.2	28.0	85	143	250
17	20.8	24.3	28.0	31.6	37.2	90	138	220
18	37.4	46.5	47.9	55.7	64.0	140	200	320
19	37.3	46.4	47.8	55.6	68.7	125	150	180
West Jakarta	769.6	844.8	129.2	1011.9	1060.6	1477	1725	2145
20	455.1	464.0	486.8	492.9	495.0	508	509	510
21	161.5	166.5	191.2	216.8	235.6	520	640	800
22	227.4	227.6	248.8	267.8	274.3	400	460	540
23	120.3	114.5	132.1	151.0	158.1	270	320	386
24	12.1	12.9	14.6	15.4	16.5	40	68	125
25	8.7	1.3	11.5	11.6	18.0	52	95	165
26	18.8	20.1	22.7	26.0	28.4	65	95	160
27	30.0	32.1	36.2	42.4	46.5	98	155	290
28	16.4	11.5	13.3	16.9	18.3	60	100	185
29	16.5	15.7	18.1	28.6	21.9	65	97	130
30	29.7	28.2	32.6	36.9	39.9	120	200	330
South Jakarta	1091.5	1102.4	1206.9	1298.3	1347.5	2196	2731	3615
31	290.7	312.7	350.7	387.3	396.0	522	555	580
32	250.7	262.7	293.7	333.8	345.8	378	360	320
33	45.2	49.3	57.1	65.8	75.2	145	165	180
34	16.1	17.1	19.5	22.5	24.7	72	86	110
35	12.6	13.4	15.4	17.6	18.0	44	67	110
36	13.1	12.3	13.9	15.3	17.4	50	75	105
37	37.0	38.9	44.0	51.6	54.8	97	120	160
38	18.3	19.2	21.8	23.9	26.1	65	90	120
39	36.7	37.9	41.9	47.0	50.0	125	210	440
40	35.9	36.5	41.9	38.2	45.2	52	55	60
41	21.4	21.7	25.0	25.0	34.0	80	100	120
East Jakarta	777.7	821.7	924.9	1031.5	1087.2	630	1883	2305
Total	4501.7	4631.2	5052.7	5476.7	5640.9	7667	8752	10510

Fig. 2-30 POPULATION PROJECTION IN WILAYAHS



2-6-3 Jakarta 市外ゾーン別夜間人口

2000年に於ける Bogor, Tangerang, Bekasi 地域の総夜間人口は、ジャカルタ市及び Ja Bo Ta Bek 全体の夜間人口の伸びとの関連で、8,590.0千人程度と推測される。

その増加分をゾーン毎に割り振って、将来に於ける Bo Ta Bek 地域のゾーン別夜間人口を推定するのが、本節の目的である。

1975年以降の人口の増加分は自然増と社会増とに大別できる。自然増は現状の夜間人口にほぼ比例して伸び、社会増は都市地域への流入によるものと個別の住宅開発プロジェクトによって発生するものとが考えられる。

「Ja Bo Ta Bek」, April, 1973 に挙げられている計画中の主要住宅開発プロジェクトの位置と規模、又、それ等が周辺に及ぼす影響等を考え合わせて、ゾーン別の社会増を次のように想定する。

Table 2-23 Population Increased by Migration in Bo.Ta.Bek. Area

Zone #	Tangerang	Zone #	Bogor	Zone #	Bekasi
42	210,000	49	400,000	57	237,500
43	240,000	50	100,000	58	175,000
44	225,000	51	145,000	59	-
45	60,000	52	145,000	60	227,500
46	30,000	53	-	61	-
47	-	54	80,000	62	-
48	-	55	120,000		
		56	-		
Total	765,000	Total	990,000	Total	640,000

上の社会増以外の人口増加を夜間人口に比例した人口増加によるものと仮定し、各ゾーン毎に割り振って2000年に於ける各ゾーンの夜間人口を算出する。

又、1975年から2000年までのゾーン別夜間人口の増加率によって中間年次である1985年と1990年時点でのゾーン別夜間人口を求める。

Table 2-24

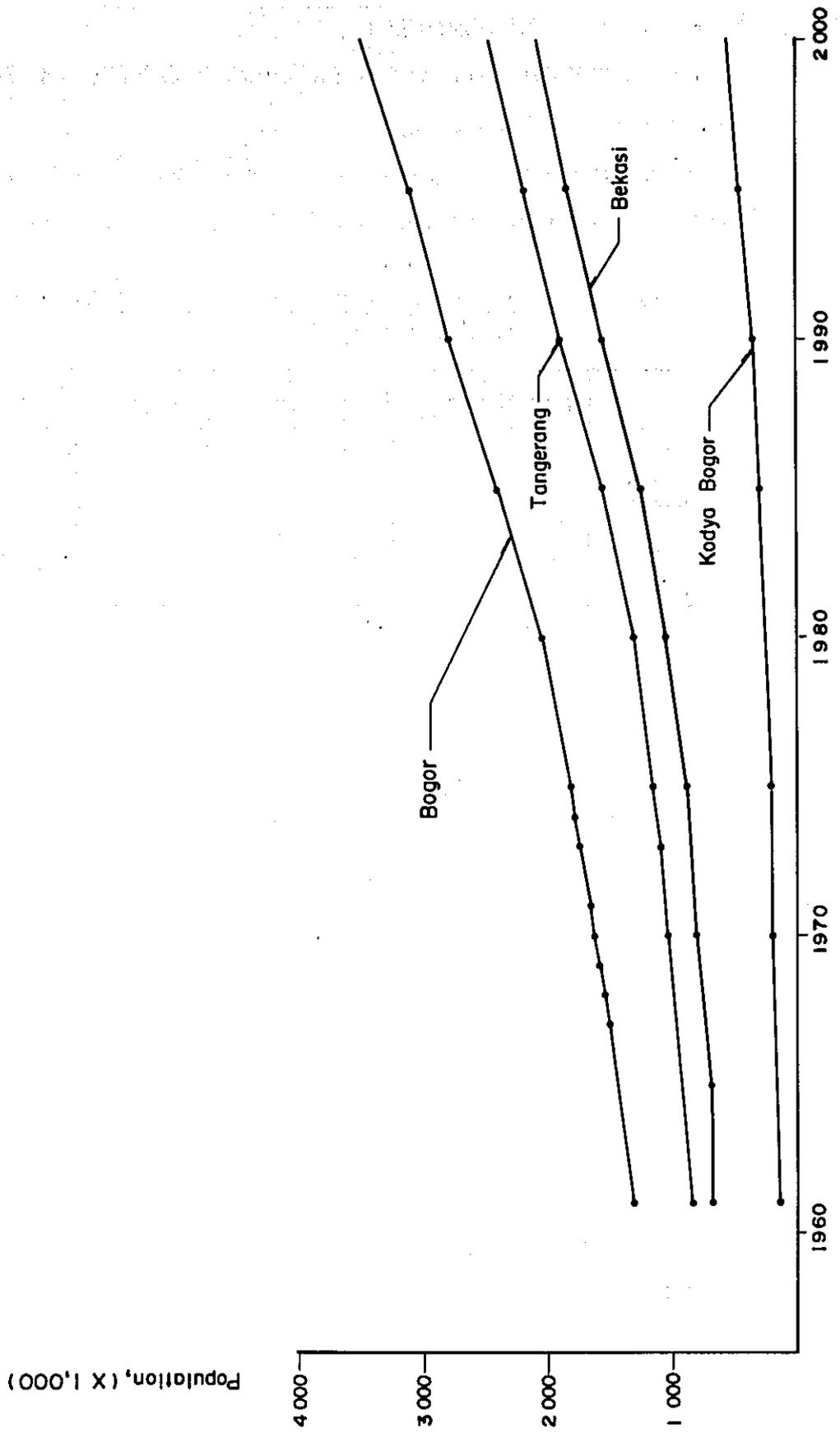
Residential Population of Bo. Ta. Bek. Area by Zone

Unit: x 1,000

		1975	1976	1985	1990	2000	
Tangerang	42	205.2	212	304	372	509.3	12,563
	43	126.4	132	216	288	424.4	13,375
	44	123.8	129	210	275	405.6	18,563
	45	158.7	159	198	235	291.5	21,750
	46	172.3	173	200	230	281.3	16,875
	47	211.9	212	238	262	309.1	29,813
	48	156.8	158	174	195	228.7	21,689
	Total	1,155.1	1,175	1,540	1,857	2,449.9	134,627
Bogor	49	536.6	550	760	900	1,209.0	24,000
	50	58.9	62	102	128	188.8	6,563
	51	112.8	115	175	216	315.1	11,125
	52	131.9	132	201	245	343.9	10,938
	53	37.3	38	40	45	56.2	6,000
	54	550.5	558	670	748	910.0	130,500
	55	320.3	326	414	472	602.9	47,750
56	274.7	277	314	324	414.2	91,813	
	Total	2,023.0	2,058	2,676	3,078	4,040.1	328,689
Bekasi	57	134.7	139	235	304	456.6	8,688
	58	75.0	77	144	196	297.0	8,375
	59	40.5	41	46	50	65.9	13,688
	60	239.2	246	366	450	616.7	27,813
	61	228.4	229	269	302	371.6	40,875
	62	179.6	181	210	238	292.2	47,813
	Total	897.4	913	1,270	1,540	2,100	147,252

Bo. Ta. Bek. (4,074 4,146 5,434 6,516 8,590) 610,568

Fig. 2-31 POPULATION PROJECTION IN BOTABEK AREA



2-6-4 ゾーン別階層別夜間人口

1976年現況は "Statistic Wilayah DKI Jakarta, 1976" の階層別割合により、ゾーン別人口を算出した。

将来予測はジャカルタ市全体のフレーム予測に従い、5地区ごとの階層別夜間人口のフレームを定め、それを用いてゾーン別の階層別夜間人口を求めた。

Table 2-25 Distribution Forecast of Population Classified by Shelter Conditions (%)

	1976			1985			2000		
	P.	S.	T.	P.	S.	T.	P.	S.	T.
Pusat	41	34	25	56	32	12	69	26	5
Utara	21	28	51	42	33	25	64	26	10
Barat	34	30	36	54	31	15	70	25	5
Selatan	36	36	28	56	33	11	65	31	4
Timur	39	29	32	63	25	12	82	14	4
DKI	35	32	33	56	30	14	70	25	5

P: Permanent S: Semi Permanent T: Temporary

Table 2-26

Projection of Population Classified by Shelter Conditions

Zone No.	Unit: x 1,000								
	1976			1985			2000		
	Perma- nent	Semi- Perma- nent	Tem- porary	Perma- nent	Semi- Perma- nent	Tem- porary	Perma- nent	Semi- Perma- nent	Tem- porary
1	121.6	32.2	15.6	107.3	31.1	11.7	104.2	16.1	3.7
2	93.2	57.4	33.9	117.5	35.5	15.0	85.8	19.8	4.4
3	145.8	191.4	116.5	228.7	191.0	58.3	295.7	138.6	27.7
4	162.6	97.1	73.6	206.2	88.8	39.9	219.8	61.5	11.7
5	88.2	90.1	95.6	114.3	97.7	45.0	119.6	64.7	11.8
	611.4	468.2	335.2	774.0	444.2	69.9	825.0	300.7	59.3
6	54.2	59.5	99.5	160.8	67.6	36.6	229.4	45.0	25.6
7	35.8	49.6	105.1	82.1	99.8	78.1	172.8	112.0	35.2
8	56.5	93.0	144.8	120.5	116.0	97.6	185.6	96.0	38.4
9	2.2	4.3	6.0	18.7	16.1	12.2	77.0	26.4	6.6
10	3.2	3.6	7.5	14.3	16.1	14.6	66.2	51.3	17.6
11	1.5	1.7	2.8	10.5	9.7	4.9	54.0	18.8	2.3
	153.4	211.7	365.7	406.7	325.3	244.0	785.0	349.5	125.6
12	262.4	194.8	172.7	394.6	188.1	87.2	438.0	132.0	30.0
13	56.1	61.9	43.4	97.9	76.2	23.9	150.5	55.9	8.6
14	6.2	5.2	11.1	42.5	17.2	15.4	146.3	32.3	11.4
15	13.4	11.3	24.0	62.4	17.6	14.0	137.7	27.2	5.1
16	7.7	6.5	13.8	49.7	20.3	15.0	187.5	50.0	12.5
17	7.4	10.8	19.0	47.1	26.2	16.7	147.4	61.6	11.0
18	10.5	20.3	33.2	53.0	59.7	27.3	185.6	112.0	22.4
19	11.3	21.8	35.7	48.3	54.6	22.1	106.2	64.8	9.0
	375.0	332.6	352.9	795.4	459.9	221.7	1,499.2	535.8	110.0
20	177.0	173.6	144.4	332.0	139.4	36.6	377.4	122.4	10.2
21	60.4	94.5	80.7	267.8	188.6	63.7	536.0	240.0	24.0
22	132.9	103.9	37.6	277.9	101.9	20.2	459.0	70.2	10.8
23	42.0	49.8	66.2	118.6	116.4	35.0	190.0	178.6	11.4
24	3.5	4.9	8.1	17.8	12.9	9.2	61.3	51.3	12.5
25	2.8	3.8	6.4	24.0	16.7	9.4	95.7	62.7	6.6
26	6.0	8.4	14.0	30.2	21.7	13.1	91.2	60.8	8.0
27	9.9	13.7	22.9	44.6	33.6	19.8	159.5	118.9	11.6

Zone No.	Perma- nent	1976 Semi- Perma- nent	Tem- porary	Perma- nent	1985 Semi- Perma- nent	Tem- porary	Perma- nent	2000 Semi- Perma- nent	Tem- porary
28	8.9	6.9	2.5	38.6	18.8	2.6	140.6	38.9	5.6
29	5.8	6.9	9.2	25.5	30.6	8.9	53.3	70.2	6.5
30	10.6	12.6	16.7	53.0	43.5	23.5	154.8	138.2	37.1
	459.8	479.0	408.7	1,230.2	724.1	241.8	2,318.7	1,152.1	144.2
31	194.5	103.0	98.5	388.0	88.2	45.8	504.6	69.6	5.8
32	131.9	104.0	110.0	263.8	83.8	30.4	281.6	35.2	3.2
33	31.6	18.8	24.8	112.6	22.9	9.5	156.6	19.8	3.6
34	7.5	5.8	11.4	43.9	16.0	12.1	97.9	9.9	2.2
35	5.9	4.4	7.8	29.4	8.8	5.8	99.0	9.9	1.1
36	3.9	3.9	9.6	24.1	11.6	14.2	69.3	21.0	14.7
37	12.2	12.3	30.3	47.5	20.5	29.1	102.4	28.8	28.8
38	5.8	5.9	14.4	28.7	19.2	17.1	49.8	43.2	27.0
39	18.3	16.0	15.7	97.8	17.2	10.0	409.2	26.4	4.4
40	8.5	19.8	16.9	21.3	21.9	8.7	35.4	19.8	4.8
41	6.4	14.9	12.7	35.1	32.1	12.9	80.4	37.2	2.4
	426.5	308.8	352.1	1,092.2	342.2	195.6	1,886.2	320.8	98.0
D.K.I. Jakarta	2,026.1	1,800.3	1,814.6	4,298.4	2,295.7	1,072.9	7,314.0	2,658.9	537.1

2-6-5 ゾーン別人口密度別夜間人口

住宅の程度による階層分類 (Permanent, Semi-Permanent 及び Temporary) と別に、ゾーン別に住宅地域に於ける人口密度別の分類を行って、将来の自動車保有台数やトリップ数等の推計に関する資料とする。

このゾーン別、人口密度別夜間人口は1985年と2000年とについて各々設定し、その分類基準は次の通りである。

- a. 250人/ha 以下
- b. 250人/ha ~ 400人/ha
- c. 400人/ha 以上
- k. Kampung人口 ($\begin{matrix} 1985\text{年} & 446\text{人/ha} \\ 2000\text{年} & 483\text{人/ha} \end{matrix}$)

住宅程度別階層人口のうちでTemporary人口の割合は1976年の33%に対し、1985年では14%、2000年には5%に低下すると予想される。このうちで2000年に於けるTemporary人口5%は、特定の住所をもたない移動人口とも考えられるので、夜間人口からはTemporary人口を除いた人口を各ゾーンの統計上の住宅地域人口と考えてよい。しかし、1985年のTemporary人口14%は計算から除外する事はできない。

将来のKampung面積の増加は、現在Tampung面積の住宅地域面積に対する割合が比較的低い周辺部を中心に起こると考えられる。

又、現在既に平均人口密度の極めて高い中心地区に於けるKampung人口密度は周辺地域のKampung人口密度より高くなるが、最高でも500人/ha以下であると仮定する。

以上の仮定の上で、各ゾーンに於けるKampung人口の全住宅地域に対する割合と、外住宅地域人口密度を求めらる。

次に、合計が上で求めたKampung外住宅地域人口密度となるように、各ゾーンに於けるa. b. c. の3段階密度人口構成比を求めらる。

それら3段階の密度人口構成に、先に求めたKampung人口割合を加えて、4段階の密度人口構成比とし、各ゾーンに於ける各階層の夜間人口を求めらる。

Table 2-27

D.K.I. Jakarta Population Classified by Density in 1985 (x 1,000)

Zone No.	a	b	c	k	Zone No.	a	b	c	k
1	3.1	23.8	20.6	102.5	31	17.7	89.5	250.6	164.0
2	5.5	27.3	76.4	58.8	32	10.0	50.1	140.4	174.5
3	13.7	54.5	149.7	260.1	33	5.9	23.7	83.1	26.3
4	10.7	53.4	149.6	121.3	34	10.8	36.0	25.2	-
5	5.8	29.3	81.9	140.0	35	21.2	7.6	1.5	13.7
6	61.7	76.8	15.1	111.4	36	35.0	12.5	2.5	-
7	105.5	37.7	7.5	109.3	37	67.9	24.2	4.9	-
8	5.8	14.9	38.9	294.4	38	45.5	16.3	3.2	-
9	12.3	23.5	11.2	-	39	36.8	13.1	2.6	72.5
10	31.5	11.2	2.3	-	40	36.4	13.0	2.6	-
11	17.5	6.3	1.2	-	41	55.9	20.0	4.1	-
12	224.0	80.0	16.0	350.0	Average				
13	45.2	16.1	3.2	133.5	Distribution	22.0	18.4	20.4	39.2
14	52.5	18.7	3.8	-					
15	47.4	18.0	6.5	22.1					
16	59.5	21.3	4.2	-					
17	63.0	22.5	4.5	-					
18	62.0	22.1	4.4	51.5					
19	87.5	31.2	6.3	-					
20	9.8	49.0	137.1	312.1					
21	45.5	180.6	135.2	158.7					
22	85.8	145.8	60.1	108.3					
23	13.4	33.9	88.2	134.5					
24	28.0	10.0	2.0	-					
25	35.0	12.5	2.5	-					
26	36.7	13.1	2.6	12.6					
27	4.1	1.6	0.2	92.1					
28	42.0	15.0	3.0	-					
29	45.5	16.3	3.2	-					
30	84.0	30.0	6.0	-					

{ a: less 250 persons/Ha
 b: 250 ~ 400 persons/Ha
 c: over 400 persons/Ha
 k: Kampung

Table 2-28

D.K.I. Jakarta Population Classified by Density in 2000 (x 1,000)

Zone No.	a	b	c	k	Zone No.	a	b	c	k
1	1.2	9.0	7.8	102.3	31	9.0	45.2	126.7	93.2
2	2.3	11.6	32.5	59.1	32	11.9	59.4	166.3	79.2
3	17.2	43.4	113.1	260.6	33	113.6	40.6	8.1	14.1
4	8.0	40.1	112.2	121.0	34	12.3	53.9	41.6	-
5	3.4	22.1	18.7	140.0	35	70.9	25.3	5.1	7.6
6	100.5	35.9	7.2	132.5	36	63.2	22.6	4.5	-
7	107.7	38.4	7.7	131.0	37	91.8	32.8	6.6	-
8	11.8	4.2	0.8	264.7	38	71.4	25.5	5.1	-
9	17.6	51.7	34.1	-	39	231.1	99.1	66.2	33.2
10	82.3	23.4	5.9	-	40	13.8	27.6	13.8	-
11	51.0	18.2	3.6	-	41	74.2	29.4	14.0	-
12	25.7	38.5	89.7	416.1	Average Distri- bution	27.4	19.9	19.3	33.4
13	17.9	23.7	5.8	158.9					
14	71.1	89.3	18.2	-	{ a: less 250 persons/Ha b: 250 ~ 400 persons/Ha c: over 400 persons/Ha k: Kampung				
15	45.7	67.6	21.9	29.7					
16	166.3	59.4	11.9	-					
17	146.3	52.3	10.5	-					
18	160.4	57.3	11.5	68.4					
19	119.7	42.8	8.6	-					
20	7.6	32.5	89.8	369.9					
21	33.3	128.0	350.8	263.8					
22	17.5	87.3	244.5	179.9					
23	16.6	71.9	55.3	224.8					
24	67.8	28.1	16.5	-					
25	23.0	72.9	49.8	12.7					
26	94.7	33.8	6.8	16.7					
27	161.8	57.8	11.5	97.3					
28	125.7	44.9	9.0	-					
29	73.0	30.9	19.6	-					
30	113.1	146.9	34.7	-					

2-6-6 ゾーン別居住地就業人口

1971年の統計によりジャカルタ市の5地区別のSector I. II. IIIの比率が得られている。

将来はジャカルタ市の全体フレームに従って表2-29のように配分した。

ゾーン別の居住地就業人口総数はゾーン別の夜間人口に比例させて求めた。

ゾーン別のSector I 居住地就業者はゾーン別の農地面積を推定し、その値に比例させて求めた。

ゾーン別のSector II と Sector III との合計はゾーン別の居住地就業者総数からSector I 居住地就業者を引いて求まる。

各ゾーン内でのSector II と Sector III への配分は5地区別のフレームで定まっているSector II と Sector III の比率に従った。

Table 2-29 Employment Situation in Wilayah

	I T E M			1971	1976	1985	1990	2000	I T E M			1971	1976	1985	1990	2000
	Central Jakarta								South Jakarta							
1)	Central Jakarta			1258	1415	1388	1318	1185	South Jakarta			1063	1348	2196	2739	3615
	Population (x1,000)			27.5	28.1	29.2	29.8	31	Population (x1,000)			25.4	26.3	28.0	29.0	31.5
	Rate of Employment (%)			346.1	397.6	405.3	392.8	367.4	Rate of Employment (%)			269.5	354.5	614.9	794.3	1120.7
	Employed (x1,000)			0.3	0.15	0	0	0	Employed (x1,000)			4.1	2.9	1.5	1.1	0.6
	Sector I			14.1	15.3	20.5	23.8	29.5	Sector I			19.1	26.4	30.9	31.0	33.5
	Sector II			85.6	84.3	79.5	76.2	70.5	Sector II			76.8	70.7	67.6	67.9	65.9
	Sector III			1.0	0.6	0	0	0	Sector III			11.1	10.3	9.2	8.7	6.3
	Number of Employed by Sector			48.9	48.7	67.0	78.8	108.4	Number of Employed by Sector			51.5	88.2	178.3	236.4	375.4
2)	North Jakarta			296.2	348.3	338.3	314.0	259.0	East Jakarta			206.8	256	427.4	549.2	739.0
	Population (x1,000)			586	731	976	1087	1260	Population (x1,000)			807	1087	1630	1883	2305
	Rate of Employment (%)			29.0	29.3	30.0	30.0	31	Rate of Employment (%)			22.9	24.3	26.8	28.2	31
	Employed (x1,000)			170.1	214.2	292.8	329.4	390.6	Employed (x1,000)			184.5	264.1	436.8	531.0	714.6
	Sector I			6.8	4.5	2.5	1.7	0.6	Sector I			2.3	1.7	0.9	0.7	0.5
	Sector II			13.7	16.8	22.2	25.1	29.0	Sector II			16.6	26.5	30.3	30.6	32.0
	Sector III			79.4	78.7	75.3	73.1	70.4	Sector III			81.1	71.8	68.8	68.7	67.5
	Number of Employed by Sector			11.6	9.6	7.3	5.6	2.3	Number of Employed by Sector			4.3	4.5	3.9	3.7	3.5
3)	West Jakarta			23.4	32.8	58.3	74.3	113.3	West Jakarta			30.7	54.6	108.7	144.9	228.7
	Population (x1,000)			135.2	171.8	227.2	249.5	275	Population (x1,000)			149.9	205.0	324.2	382.4	482.4
	Rate of Employment (%)			208.8	279.8	416.5	502.0	665.0	Rate of Employment (%)			269.5	354.5	614.9	794.3	1120.7
	Employed (x1,000)			6.8	4.5	2.1	1.4	0.6	Employed (x1,000)			4.1	2.9	1.5	1.1	0.6
	Sector I			21.5	28.8	65.1	65.1	64.4	Sector I			19.1	26.4	30.9	31.0	33.5
	Sector II			71.8	66.7	65.1	65.1	64.4	Sector II			76.8	70.7	67.6	67.9	65.9
	Sector III			14.1	12.6	8.7	7.0	6.0	Sector III			11.1	10.3	9.2	8.7	6.3
	Number of Employed by Sector			44.8	67.7	118.8	153.7	232.8	Number of Employed by Sector			51.5	88.2	178.3	236.4	375.4

Table 2-31 Employment in D.K.I Jakarta, 1985 (x1,000)

	Employed	Sector I	Sector II	Sector III
1	43.8	0	7.2	36.6
2	49.1	0	8.1	41.0
3	139.6	0	23.1	116.5
4	97.8	0	16.2	81.6
5	75.0	0	12.4	52.6
Central JKT	405.3	0	67.0	338.3
6	79.5	0.7	16.1	62.7
7	78.0	0.3	15.9	81.8
8	100.2	5.5	19.3	75.4
9	14.1	0.1	2.9	11.1
10	13.5	0.3	2.7	10.5
11	7.5	0.4	1.4	5.7
North JKT	292.8	7.3	58.3	227.2
12	188.9	1.1	54.7	133.1
13	55.8	0.3	16.2	39.3
14	21.1	0.4	6.0	14.7
15	26.5	0.8	7.5	18.2
16	24.0	0.5	6.8	16.7
17	25.4	2.4	6.7	16.3
18	39.5	1.5	11.1	26.9
19	35.2	1.7	9.8	23.7
West JKT	416.5	8.7	118.8	289.0
20	142.2	1.0	41.6	99.6
21	145.6	2.4	42.2	101.0
22	112.0	2.5	32.2	77.3
23	75.6	0.5	22.1	53.0
24	11.2	0.2	3.2	7.8
25	14.2	0.3	4.0	9.7
26	18.2	0.3	5.3	12.6
27	27.4	1.0	7.8	18.6
28	16.8	0.3	4.9	11.6
29	18.2	0.2	5.3	12.9
30	33.6	0.5	9.7	23.4
South JKT	614.9	9.2	178.3	427.4
31	139.9	0.1	35.1	104.7
32	101.3	1.1	25.2	75
33	38.9	0.3	9.7	28.9
34	19.3	0.2	4.8	14.3
35	11.8	0.2	2.9	8.7
36	13.4	0.3	3.3	9.8
37	26.0	0.3	6.5	19.2
38	17.4	0.6	4.2	12.6
39	33.5	0.1	8.4	25.0
40	13.9	0.3	3.4	10.2
41	21.4	0.4	5.3	15.7
East JKT	436.8	3.9	108.7	324.2

Table 2-30 Employment in D.K.I Jakarta, 1976 (x1,000)

	Employed	Sector I	Sector II	Sector III
1	47.6	0	5.8	41.8
2	51.8	0	6.4	45.4
3	127.5	0.6	15.6	111.3
4	94.0	0	11.5	82.5
5	97.0	0	9.4	67.6
Central JKT	397.6	0.6	48.7	348.3
6	62.5	1.0	9.9	51.6
7	55.8	0.3	8.9	46.6
8	86.3	8.0	12.6	65.7
9	3.7	0.1	0.6	3.0
10	4.2	0.2	0.6	3.4
11	1.8	0	0.3	1.5
North JKT	214.2	9.6	32.8	171.8
12	166.2	2.0	41.6	122.6
13	42.6	0.5	10.7	31.4
14	5.9	0.6	1.3	4.0
15	12.8	1.4	2.9	8.5
16	7.4	0.8	1.7	4.9
17	9.8	3.8	1.5	4.5
18	16.9	1.7	3.9	11.3
19	18.1	1.8	4.1	12.2
West JKT	279.8	12.6	67.7	199.5
20	130.2	1.6	33.0	95.6
21	62.0	3.5	15.0	43.5
22	72.2	2.9	17.8	51.5
23	41.6	0.4	10.6	30.6
24	4.3	0.2	1.1	3.0
25	3.4	0.2	0.8	2.4
26	7.5	0.4	1.8	5.3
27	12.2	0.7	2.9	8.6
28	4.8	0.2	1.2	3.4
29	5.8	0.1	1.5	4.2
30	10.5	0.1	1.5	4.2
South JKT	354.5	10.3	88.2	256
31	96.2	0.3	20.2	75.7
32	84.0	1.9	17.3	64.8
33	18.3	0.1	3.8	14.4
34	6.0	0.4	1.2	4.4
35	4.4	0.2	0.9	3.3
36	4.2	0.1	0.9	3.2
37	13.3	0.3	2.7	11.3
38	6.3	0.2	1.3	4.8
39	12.1	0.1	2.5	9.5
40	11.0	0.5	2.2	8.3
41	8.3	0.4	1.7	6.2
East JKT	264.1	4.5	54.6	205.0

Table 2-32 Employment in D.K.I. Jakarta, 1990 (x1,000)

	Employed	Sector I	Sector II	Sector III
1	41.7	0	8.4	33.3
2	43.2	0	8.7	34.5
3	141.3	0	28.3	113
4	95.4	0	19.1	76.3
5	71.2	0	14.3	56.9
Central JKT	392.8	0	78.8	314.0
6	65.8	0.5	19.6	65.7
7	87.0	0.2	19.9	66.9
8	100.6	3.9	22.2	74.5
9	21.2	0.1	4.8	16.3
10	22.7	0.4	5.1	17.2
11	12.1	0.5	2.9	9.7
North JKT	329.4	5.6	74.3	249.5
12	187.7	0.5	58.1	129.1
13	59.9	0.2	18.5	41.2
14	34.3	0.4	10.5	23.4
15	36.4	0.6	11.1	24.7
16	41.6	0.4	12.8	28.4
17	40.2	2.0	11.9	26.3
18	58.2	1.3	17.7	39.2
19	43.7	1.6	13.1	29.0
West JKT	502.0	7.0	153.7	341.3
20	147.6	0.8	44.2	102.6
21	185.6	1.6	55.4	128.6
22	133.4	2.0	39.5	91.9
23	92.8	0.6	27.7	64.5
24	19.7	0.3	5.8	13.6
25	27.5	0.4	8.2	18.9
26	27.5	0.3	8.2	19.0
27	44.9	1.3	13.1	30.5
28	29.0	0.4	8.6	19.9
29	28.1	0.3	8.4	19.4
30	58.0	0.7	17.2	40.1
South JKT	794.3	8.7	236.4	549.2
31	156.5	0.1	43.0	113.4
32	101.5	0.7	27.7	73.1
33	46.5	0.5	12.6	33.4
34	24.3	0.2	6.6	17.5
35	18.9	0.1	5.2	13.6
36	21.1	0.3	5.7	15.1
37	33.8	0.3	9.2	24.3
38	25.4	0.8	6.8	17.8
39	59.2	0.2	16.2	42.8
40	15.5	0.2	4.2	11.1
41	28.2	0.3	7.7	20.2
East JKT	531.0	3.7	144.9	382.4

Table 2-33 Employment in D.K.I. Jakarta, 2000 (x1,000)

	Employed	Sector I	Sector II	Sector III
1	38.4	0	11.3	27.1
2	34.1	0	10.1	24.0
3	143.2	0	42.3	100.9
4	90.8	0	26.8	64.0
5	60.8	0	17.9	42.9
	367.4	0	108.4	259.0
6	93.0	0.2	27.1	65.7
7	99.2	0.2	28.9	70.1
8	99.2	0.5	28.8	69.9
9	34.1	0.1	9.9	24.1
10	41.9	0.5	12.1	29.3
11	23.3	0.8	6.6	15.9
	390.6	2.3	113.3	275
12	186.1	0	65.5	120.6
13	66.7	0.1	23.5	43.1
14	58.9	0.2	20.7	38.0
15	32.7	0.1	18.5	34.1
16	77.5	0.3	27.2	50.0
17	68.2	0.6	23.8	43.8
18	99.3	1.1	34.6	63.6
19	55.8	1.6	19.7	35.1
	665.0	4.0	232.8	428.2
20	158.1	0	53.3	104.8
21	248.0	0	83.5	164.5
22	167.4	1.1	56.4	110.9
23	117.8	0.8	39.4	77.6
24	38.8	0.3	13.0	25.5
25	51.2	0.5	17.1	33.6
26	49.6	0.2	16.6	32.8
27	89.9	1.5	29.8	58.6
28	57.4	0.5	19.2	37.7
29	40.3	0.4	13.4	26.5
30	102.3	1.0	34.1	67.2
	1120.7	6.3	375.4	731.0
31	179.8	0	57.8	122.0
32	99.2	0	31.9	67.3
33	55.8	0.9	19.7	37.2
34	34.1	0	11.0	23.1
35	34.1	0.1	10.9	23.1
36	32.6	0.5	10.3	21.8
37	49.6	0.5	15.8	33.3
38	37.2	1.3	11.5	24.4
39	136.4	0.2	43.8	92.4
40	18.6	0.1	5.9	12.6
41	37.2	0.1	11.9	25.2
	714.6	3.5	228.7	482.4

2-6-7 ゾーン別従業地就業人口

[Sector I 従業地就業人口] = [Sector I 居住地就業人口] と考えられる。それ故 Sector II と Sector III についてのみを求める。

(1) Sector II 従業地就業者

2-5-3で述べた通り、Sector II 従業地就業者 = ①「工業地で働く就業者」 + ②「工業地で働く就業者」 + ③「その他の場所で働く就業者」と分けられ、

1971年で ① : ② = 60 : 40 とし

2000年で ① : ② = 70 : 30 とする。

①「工業地で働く就業者」のゾーン別分布の現況は、1975年のジャカルタ市の工場分布図より求め、2000年はゾーン別の工場数地面積に比例するものとして求めた。

ゾーン別の③「その他の場所で働く就業者」は、現況も将来もゾーン別の住宅地面積に比例するものとして求めた。

(2) Sector III 従業地就業者

Sector III 従業地就業者 = ①「官庁、商業、業務地で働く就業者」 + ②「その他の場所で働く就業者」と分けられる。

1971年で ① : ② = 65 : 35 とし

2000年で ① : ② = 75 : 25 とする。(2-5-2参照)

①の「官庁、商業、業務地で働く就業者」は官庁、商店、事務所の床面積に比例するものとした。

現況は、1973年土地利用現況図から、ゾーン別の商業、業務地面積を求め、CBD地区の単位面積当り床面積 : その他の地区の単位面積当り床面積 = 2 : 1 と仮定し、ゾーン別の①を求めた。

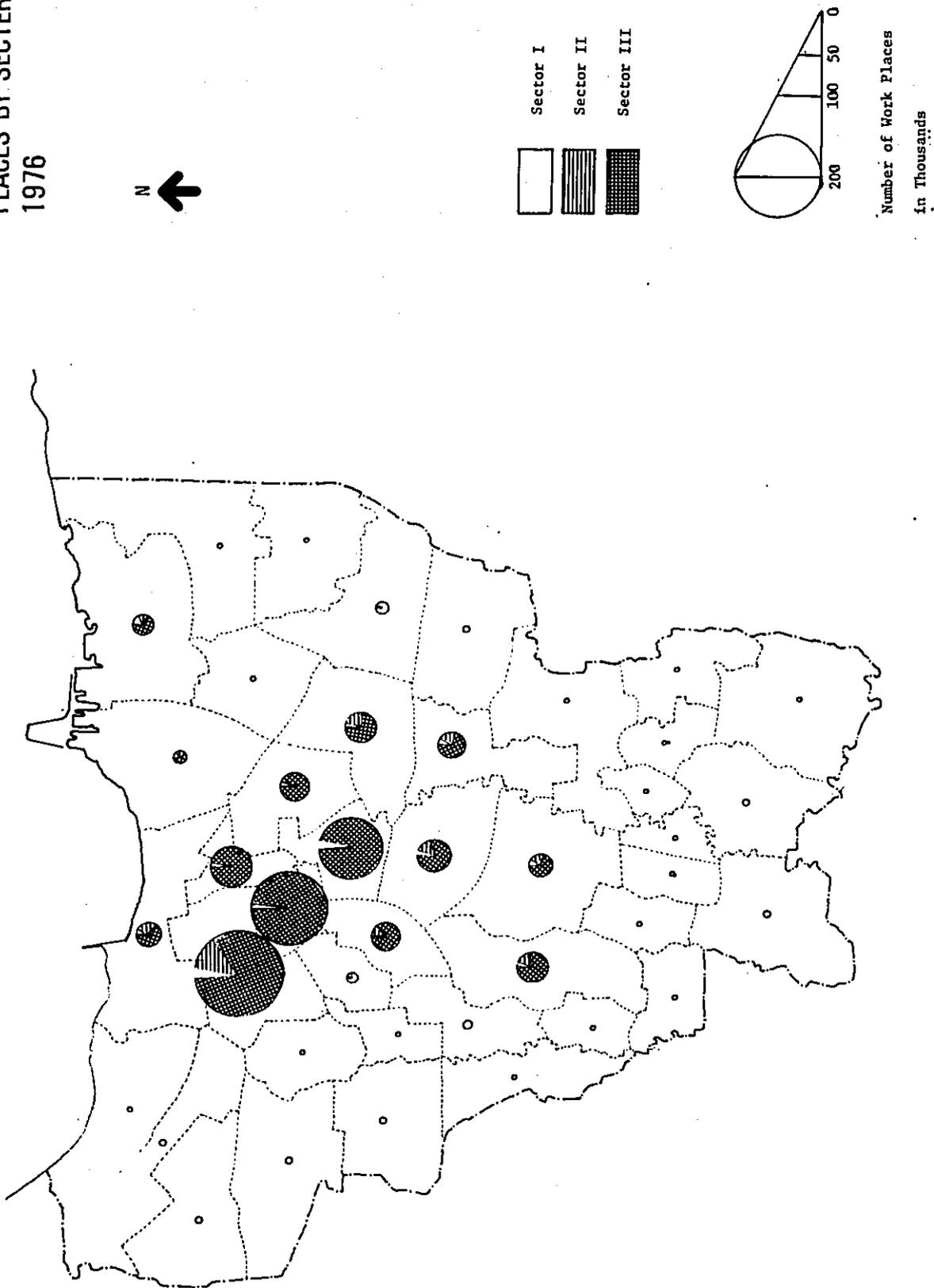
2000年では、「2-5-2 工業地計画」で述べた如く、ゾーン別の許容容積率からゾーン別の床面積を求め、それから①を求めた。

②の「その他の場所で働く就業者」は現況も将来もゾーン別の夜間人口に比例するものとして求めた。

Table 2-34 Population, Work Places and Employment, D.K.I. Jakarta

Zone No.	1976						1985						1990						2000					
	Residential Population		Number of work places		Population		Residential Population		Number of work places		Population		Residential Population		Number of work places		Population		Residential Population		Number of work places		Population	
	Employed	By Sector	I	II	III	Employed	By Sector	I	II	III	Employed	By Sector	I	II	III	Employed	By Sector	I	II	III	Employed	By Sector	I	II
1	169.4	47.6	11.5	170.0	150.0	8.6	254.0	140.0	43.4	7.0	298.0	124.0	38.4	3.9	373.8	300.6								
2	186.4	51.8	8.6	94.0	168.0	9.8	128.0	145.0	43.2	10.4	145.0	110.0	34.1	11.7	173.7	141.4								
3	453.6	127.5	6.6	68.0	478.0	10.1	85.0	474.0	141.3	11.9	93.0	462.0	143.2	15.8	106.9	99.2								
4	334.5	94.0	11.8	142.0	535.0	11.0	179.0	320.0	35.4	10.5	194.0	273.0	90.8	9.6	223.5	182.0								
5	273.9	97.0	8.3	68.0	257.0	7.4	93.0	239.0	71.2	6.9	105.0	196.0	60.8	5.9	124.4	109.4								
6	415.8	397.6	0.6	46.8	542.0	46.9	737.0	1,318.0	392.8	46.7	835.0	1,850.0	367.4	46.9	1,005.3	832.6								
7	213.2	62.5	1.0	17.9	41.0	22.8	55.0	283.0	85.8	0.5	27.0	61.0	93.0	0.2	36.6	66.9								
8	190.5	55.8	0.3	10.8	21.0	22.6	35.0	287.0	87.0	0.2	30.2	42.0	39.2	0.2	47.7	55.8								
9	294.4	86.3	8.0	10.1	37.0	31.6	59.0	332.0	100.6	3.9	48.7	70.0	30.2	0.5	38.0	30.2								
10	14.3	3.7	0.1	2.0	0.7	18.6	0.9	40.0	21.2	0.1	29.0	10.0	34.1	0.1	51.4	17.0								
11	6.1	1.8	0.2	3.0	4.0	26.8	16.0	75.0	22.7	0.4	40.3	24.0	41.9	0.5	73.7	35.6								
12	731.1	214.2	9.6	44.0	206.6	7.3	123.3	1,087.0	329.4	5.6	146.6	212.0	390.6	2.3	491.4	275.6								
13	630.0	166.2	2.0	36.3	180.2	1.1	23.9	227.0	645.0	187.7	0.5	29.3	248.0	27.7	282.1	222.4								
14	161.5	42.6	0.5	7.5	20.0	0.3	6.7	27.0	206.0	59.9	0.2	6.6	30.0	0.1	6.8	33.9								
15	22.5	5.9	0.6	2.0	5.0	4.8	3.6	11.0	118.0	34.3	0.4	4.7	15.0	0.2	7.1	22.3								
16	28.0	7.4	0.8	0.8	12.0	0.5	3.2	18.0	143.0	41.6	0.6	3.7	16.0	0.1	5.4	24.3								
17	37.2	9.8	3.8	5.8	5.0	2.4	38.1	13.0	138.0	40.2	2.0	56.3	18.0	0.6	100.5	24.1								
18	64.0	16.9	1.7	6.5	11.0	1.5	3.7	21.0	200.0	58.2	1.3	12.1	26.0	1.1	17.5	36.0								
19	68.7	18.1	1.8	6.2	8.0	1.7	7.7	16.0	180.0	43.7	1.6	3.1	20.0	1.6	12.2	2.5								
20	060.6	279.8	12.6	26.0	246.2	8.7	101.5	119.0	1,725.0	502.0	7.0	127.0	334.0	4.0	185.1	196.4								
21	495.0	130.2	1.6	10.6	71.0	0.2	22.2	88.0	509.0	147.6	0.8	21.7	36.0	32.1	109.8	102.2								
22	235.6	62.0	3.5	7.6	38.0	2.4	17.1	57.0	640.0	185.6	1.6	21.7	66.0	18.2	82.3	82.3								
23	274.3	72.2	2.9	11.2	53.0	2.5	10.5	73.0	460.0	133.4	2.0	12.8	80.0	1.1	14.9	91.8								
24	158.1	91.6	0.4	0.6	20.0	0.5	11.6	28.0	320.0	92.8	0.6	12.5	32.0	0.8	4.0	38.9								
25	13.0	3.4	0.2	0.4	3.3	0.2	1.4	6.1	68.0	19.7	0.3	2.3	7.5	0.3	4.0	10.1								
26	28.4	7.5	0.4	0.7	7.1	0.3	2.0	7.0	95.0	27.5	0.4	3.0	3.0	0.5	5.2	12.6								
27	46.5	12.2	0.7	1.2	9.0	1.0	3.9	17.0	155.0	44.9	1.3	5.5	22.0	1.5	9.2	29.7								
28	18.3	4.8	0.2	0.6	8.0	0.2	1.7	22.0	97.0	28.1	0.3	2.4	29.0	0.4	4.1	43.4								
29	21.9	5.8	0.1	0.6	8.0	0.5	15.0	16.0	200.0	58.0	0.7	22.3	23.0	1.0	38.7	33.1								
30	347.5	954.5	10.3	37.0	232.7	9.2	90.2	335.1	2,739.0	794.3	8.7	124.2	388.5	6.3	141.4	431.3								
31	396.0	96.2	0.3	17.9	54.0	0.1	21.9	85.0	555.0	156.5	0.1	25.3	101.0	33.9	129.7	120.5								
32	345.8	84.0	1.9	15.7	49.0	1.1	13.7	71.0	360.0	101.5	0.7	13.6	84.0	13.6	106.1	131.7								
33	75.2	18.3	0.1	1.9	8.2	0.3	3.8	11.0	165.0	96.5	0.5	5.1	13.0	0.3	4.9	15.6								
34	24.7	6.0	0.4	2.6	3.0	0.2	3.0	5.9	86.0	24.3	0.2	3.6	7.0	4.6	10.3	10.3								
35	18.0	4.4	0.2	0.6	3.3	0.2	1.6	7.0	67.0	18.9	0.1	2.2	8.0	0.1	3.5	3.1								
36	17.4	4.2	0.1	0.7	2.7	0.3	1.6	6.0	75.0	21.1	0.3	2.1	8.0	0.5	3.3	13.0								
37	56.8	13.3	0.3	3.4	8.0	0.3	16.5	15.0	120.0	33.8	0.3	21.3	20.0	0.5	32.5	26.7								
38	26.1	6.3	0.2	0.6	6.0	0.6	1.7	12.0	90.0	25.4	0.8	2.3	15.0	1.3	3.8	20.7								
39	50.0	12.1	0.1	4.6	8.0	0.1	14.9	22.0	210.0	59.2	0.2	21.2	29.0	0.2	35.7	52.0								
40	45.2	11.0	0.5	25.8	5.3	0.3	71.4	8.0	55.0	15.5	0.2	38.0	10.0	0.1	170.7	12.7								
41	34.0	8.3	0.4	5.8	3.5	0.4	44.0	9.0	100.0	28.2	0.3	65.8	11.0	0.1	122.2	16.5								
087.2	246.7	4.5	85.6	149.0	1,630.0	3.9	134.1	51.9	1,883.0	531.0	3.7	280.5	306.0	3.5	431.7	412.4								
640.9	1,492.2	57.6	305.8	2,755.0	18,192.0	29.1	1,536.3	1,841.0	8,752.0	2,549.5	25.0	721.5	2,134.0	16.1	1,112.1	2,656.0								

Fig. 2 -32
 NUMBER OF WORK
 PLACES BY SECTOR,
 1976



第3章 技術調査及び解析

第3章 技術調査及び解析

3-1 地質解析

3-1-1 対象地域の地質概況

(1) 地 質

ジャカルタ周縁は第三紀の堆積岩層を基盤として第四紀洪積世の火山砕屑物が広く覆っており、河岸には沖積層が分布するが第三紀の基盤岩はみられない。

この火山砕屑物は粘性土、砂質土、礫及びその混合物からなるが、計画区域では地表附近の火山砕屑物はかなり分級淘汰され、細粒分が多く粘土質である。この粘土質物は高温多湿な環境のもとにおける風化作用によりラトゾール化がかなり深部まで及び、紫赤～褐色を呈する粘性土となり含水比がかなり高い部分もある。風化作用のすすんでいない下層の火山砕屑物は粘性土で黒～灰色を呈し、固結している。

(2) 土 質

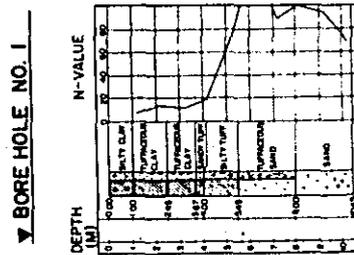
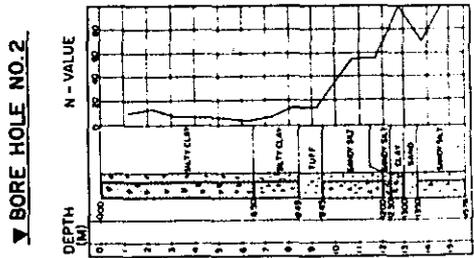
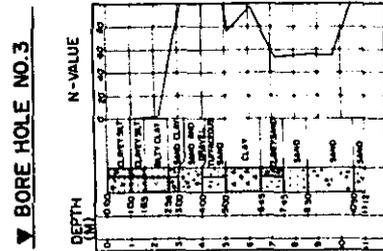
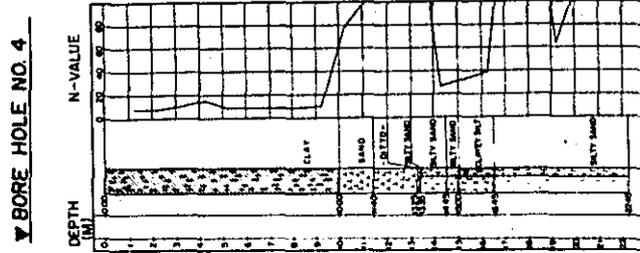
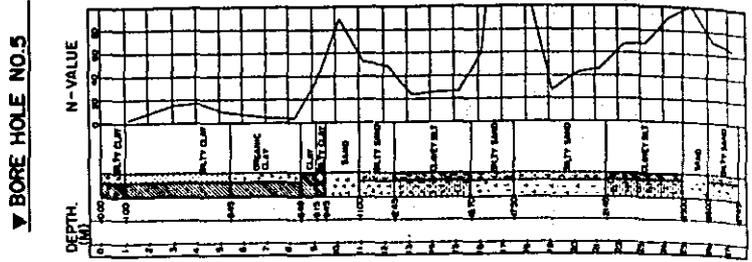
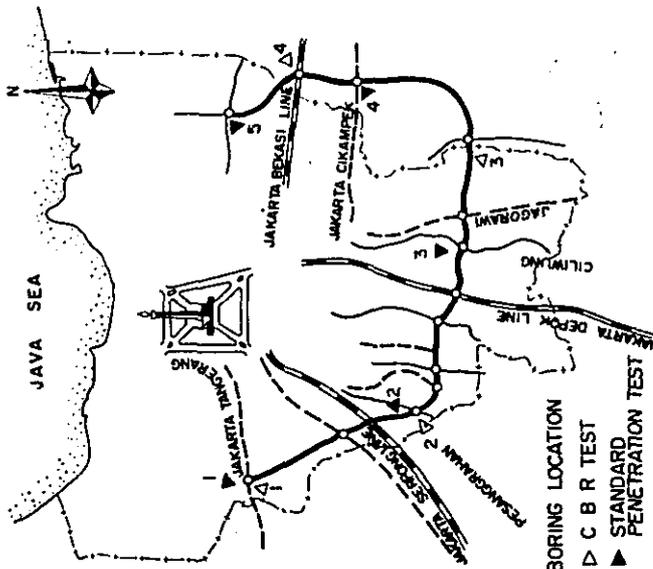
土質調査の結果、当該プロジェクトの土工計画に最も影響を及ぼすラトゾール化した火山灰質粘性土の性質と強さの諸値を表3-1に示し、CBR値、N値及びその調査位置を図3-1に記載する。

Table 3-1 Results of Physical Tests of Volcanic Cohesive Soils

土の分類	統一土質分類 ASSHO分類	CH-MH (粘性土) A-7
比 重	Gs	2.4 ~ 3.0
自然含水比	Wn %	23 ~ 123
液性限界	LL %	50 ~ 110
塑性限界	PL %	35 ~ 70
塑性指数	Ip	15 ~ 65
単位体積重量	rt g/cm ³	1.5 ~ 2.0
最大乾燥密度	rd g/cm ³	1.3 ~ 1.6
最適含水比	Wopt %	20.0 ~ 40.0
現場CBR	%	1.5 ~ 13.0
現状土CBR (水浸法)	%	1.0 ~ 8.0
変状土CBR (修正CBR)	%	2.3 ~ 9.8
吸水膨張比	re %	0.004 ~ 0.095
粘着力	Cu kg/cm ²	0.07 ~ 0.68
剪断抵抗角	φu (°)	6.5 ~ 22.5
圧密指数	Cc	0.47 ~ 0.99

Fig. 3-1
SUMMARY OF SOIL SURVEY
TEST RESULTS

Boring No.	Specific Gravity G _s	M. I. T. Classification				Atterberg Limits			Classification Unified	Maximum Dry Density γ _d g/cm ³	C. B. R.
		Gravel %	Sand %	Silt %	Clay %	L.L. %	P.L. %	P.I. %			
1.	2.657	-	7	22	71	93.20	39.91	53.29	CH	1.305	5.30
2.	2.611	-	8	30	62	91.60	39.20	62.40	CH	1.305	7.80
3.	2.592	-	-	34	66	95.50	43.05	52.45	CH	1.310	4.47
4.	2.543	-	-	42	58	93.90	36.92	56.98	CH	1.192	4.50



3-1-2 土質と土工計画

(1) 盛土

当リングロードの面路線は火山灰質粘性土からなる台地と沖積層の田地を交互に通過する。盛土材としての火山灰質粘性土は乱された場合その強度は低く、締め固め作業に十分注意を払らわねばならない。また中小河川によって開析された沖積低面は地耐力の少ない軟弱な土層によって構成されていると推定されるところから盛土施工は緩速なものとなる。

計画路線対象地域内の軟弱層は西側ルート付近で3 m 東側付近では6 m程度と推定される。各種土質調査資料より検討した結果盛土高さによる沈下量推定値を表3-2に示す。

Table 3-2 Settlement against Height of Embankment
(in m)

Depth of Soft Soil			
Embankment height	3 m	4 m	6 m
0 ~ 3 m	-	0.3	0.5
3 ~ 5 m	0.3	0.5	0.8
5 ~ 8 m	0.5	0.8	1.2

概略設計に於いて、軟弱地盤と推定される地域の盛土施工法は下記の如く提起する。

- (a) ルート西側付近で軟弱層の比較的浅い地域は盛土基礎地盤を掘削除去して良質土と置き換え、低盛土の路面の変形や置換盛土上に施工する盛土あるいは構造物の沈下を減少し長期にわたる安定をはかる。
- (b) 軟弱層が深く高盛土区間はプレローディング工法により（インドネシアでは既に Jagorawi Highway で経験されている）軟弱粘土層の圧密を行い沈下を促進した後余盛部を取り除いて所定の盛土に仕上げ、仕上り後の盛土沈下を限度内におさめる。基礎地盤の表面に敷砂を1 m 施工して地盤及び盛土から浸出する間げき水を盛土側方に排除させる。圧密時間は軟弱層が60 cm程度の場合6～7ヶ月と推定される。

(2) 法面勾配

法面勾配は、地質の種類、状態および切盛高さに応じて十分安全なように決めねば

ならない。

プロジェクト対象地域に存在する粘土、粘性土と呼ばれる統一土質分類CH、MHに属する土の法面勾配は粘着力に富むため一般的には盛土6m程度まで1.5:1～1.8:1が盛土安定勾配の、切土10m程度まで0.8:1～1.2:1が切土最急勾配の標準値とされている。

インドネシアの規準値（盛土4:1、切土3:1）は、その標準値に比べかなり緩いものとなっているが、平地やなだらかな丘陵地に於ける切盛高2.5m程度の道路法面勾配としては自然に近い法形となり走行者に与える感じをやわらげるばかりでなく浸食防止、維持管理の面で適切な値である。しかしながら縦断線形の関係から比較的起伏のある丘陵部や河川流域での切土、盛土の高さが高くなる場合に、この緩かな勾配値のままを適用すると用地巾は多大なものとなり、また土工量の増大につながる。これは全体工事費が増すと同時に切盛土工の施工速度にも影響を及ぼすことになる。

したがって当該リングロードに適用する法面勾配値は対象地域の地質、降雨特性、地下水等を十分考慮して安全かつ経済的なものにするよう表3-3に示すごとく設定した。

Table 3-3 Gradient of Slope

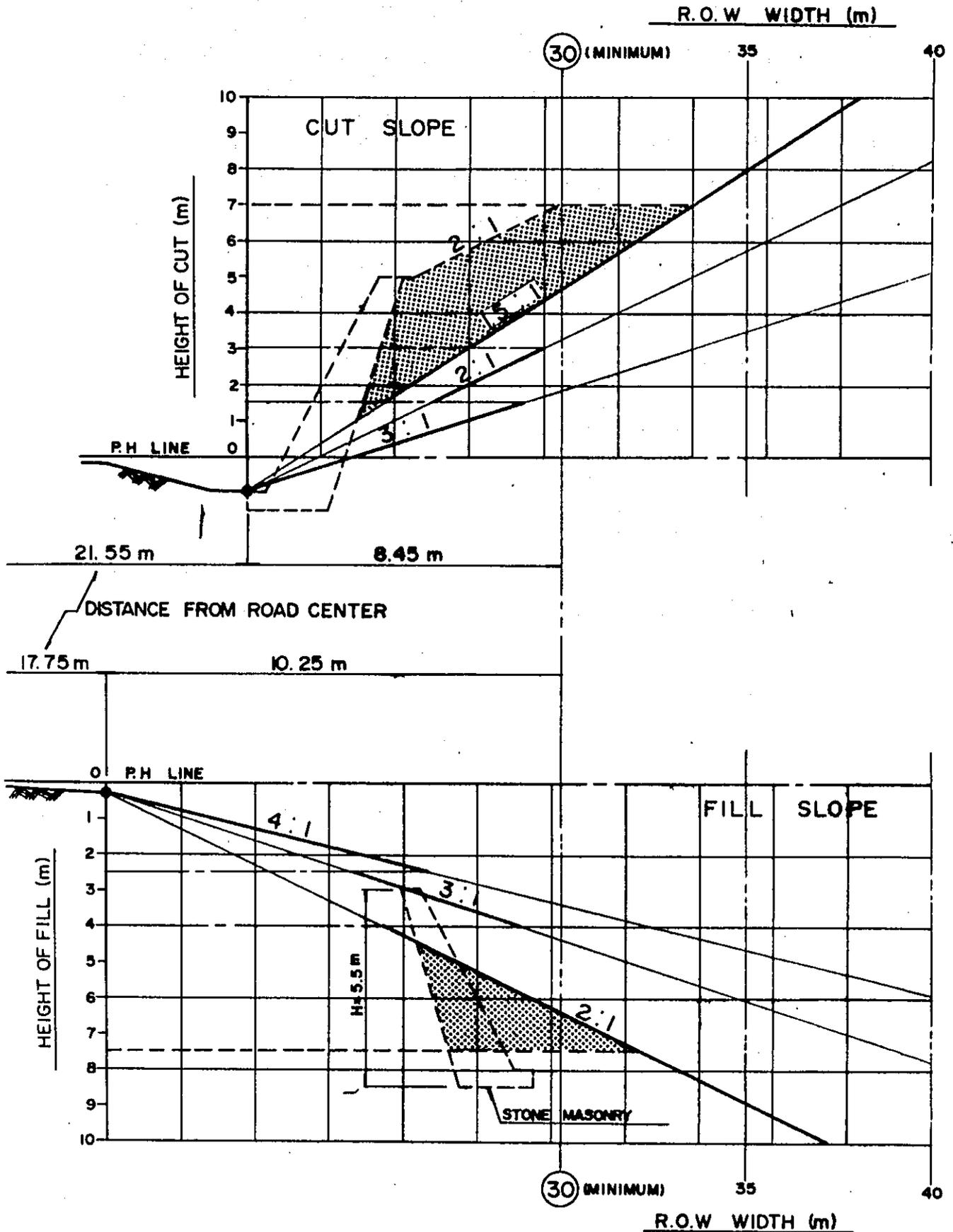
Height (m)	Embankment	Cut
0 ~ 2.5	4 : 1	3 : 1
2.5 ~ 4	3 : 1	2 : 1
4 or more	2 : 1	1.5 : 1
Indonesian criteria	4 : 1	3 : 1

この勾配値を適用した場合の用地巾はリング道路全線のうち7割強がインドネシアの規準とされている最少用地巾60m（設計速度80～120km/h）で処理出来る。

構造物利用による用地巾の縮小と全路線の道路敷の等幅化は用地及び補償費の低減となるが直接工事が割高になりまた全体土工量のバランスからも好ましくない。図3

は切盛の法面勾配と必要用地巾の関係、及び擁壁を設置した場合に於ける土量の増減を示す。

Fig. 3-1-2 RELATION BETWEEN GRADIENT OF SLOPE AND R.O.W WIDTH.



3-1-3 構造物基礎工

(1) 調査

構造物の基礎型式検討のため、計画路線対象地域の主なる橋梁架設地点にてロータリーボーリングにより試掘し標準貫入試験を行った。ボーリング計画は予定深度を30 mとしN値50以上の部分が5 m以上連続した場合掘削を打切ることとした。貫入試験は1 m毎に実施した。全体に海岸平野部での支持層はかなり深いが緩い傾斜ではやや浅くなる傾向を示した。調査結果は図3-1に示す通りだがN値50以上が5 m以上連続するものを支持層とした場合の各試掘点での深さを表3-4に示す。

Table 3-4 Depth of Bearing Stratum

No	試掘位置	支持層の深さ(m)
1	Jakarta-Tangerang Highwayとの交差部	5
2	Pesanggrahan 川の橋台予定地	10
3	Ciliwung 川の橋台予定地	3
4	Jakarta-Cikampek Highwayとの交差部	17
5	Jl. Jakarta-Bekasiとの交差部	22

注(支持層は固結した砂質土であった。)

(2) 基礎上の選定

計画地域の支持地盤は1部を除き現地盤下5~20 m程度であることから基礎工は大部分杭基礎となる。杭種は杭長、材料の品質、施工性、断面性能等を考慮してRC杭又は鋼管杭を考えた。各基礎別の比較検討を表3-5に示す。

Table 3 - 5 Comparative Evaluation of Different Types of Piles

(1) 判定表その(1)

評価	直接基礎	支持層深さ 0~5m	支持層深さ 5~12m	支持層の深さ 12m~22m				判定(その1)
				材料の品質	材料の調達	施工による信頼性	製作上の問題	
備考	RC杭	④	-	-	-	-	-	-
	PC杭	B	④	A	C	A	A	B
	鋼杭	B	B	B	A	A	C	B
	場所打ち杭	B	B	B	A	A	A	④
		B	B	B	A	C	A	B
		直接基礎が最も経済的であり、施工も容易である。	継手なしのRC杭が可能となり、他の杭に比較し最も経済的である。	PC杭は高強度のコンクリートが必要とされるので品質管理上の難点がある。	RC杭は2本継ぎとなつて、ひびわれや頭部破壊の可能性が大きい。場所打ち杭は先端地盤の乱れの可能性がある。	RC杭については製作工場を新たに作らねばならない。現場製作の場合には品質管理上の問題が起る。	材料の調達の面かな問題はあつても鋼杭が最も有利と判断する。	

(2) 判定表その(2)

		断面性能	経済性	判定(その2)
鋼杭	H杭	B	B	B
	鋼管杭	A	A	④

(3) 鋼管杭のうちφ400~φ600は中程度の能力の杭打機で可能である点と、杭径が大きくなつた場合は工期的に有利となるのでφ600を考えた。

以上の様な結果から

条 件	形 式
支持層深さ 0 ~ 5 m	直 接 基 礎
" 5 m ~ 1 2 m	R C 杭 □ 4 0 0 mm
" 1 2 m ~ 2 2 m	鋼管杭 φ 6 0 0 mm

と判断した。

表 3-4 から判断すると、支持層の深さが場所により 3 m ~ 2 2 m と異なるので、種々の基礎形式が採用されることとなる。したがって詳細設計時の十分な土質調査結果にもとづき各構造物に対して適切な基礎形式を決定する必要がある。

3-2 材料調査

3-2-1 採石場調査

調査団は、現存する計画対象地域の地質図及び対称地域で現在施工中の都市間高速自動車道 Jagorawi Highway の関係資料を十分検討した上、リングロード 4 8 km をめぐる外周辺地域を広範囲に調査した。

調査にあたっては採掘現況、量産の可能性、品質等を重点に行った。調査位置を図 3-2 に示し、調査概要を表 3-6 に記する。また Jagorawi Highway 建設工事の骨材使用状況は次の通りである。

- (a) 骨材規格は AASHO にもとづいている。
- (b) 粗骨材は Kedungmanggu で Citeureup 川の河床礫を同事務所が採掘破砕を行っている。
- (c) 細骨材は、Bogor Area の業者より購入している。

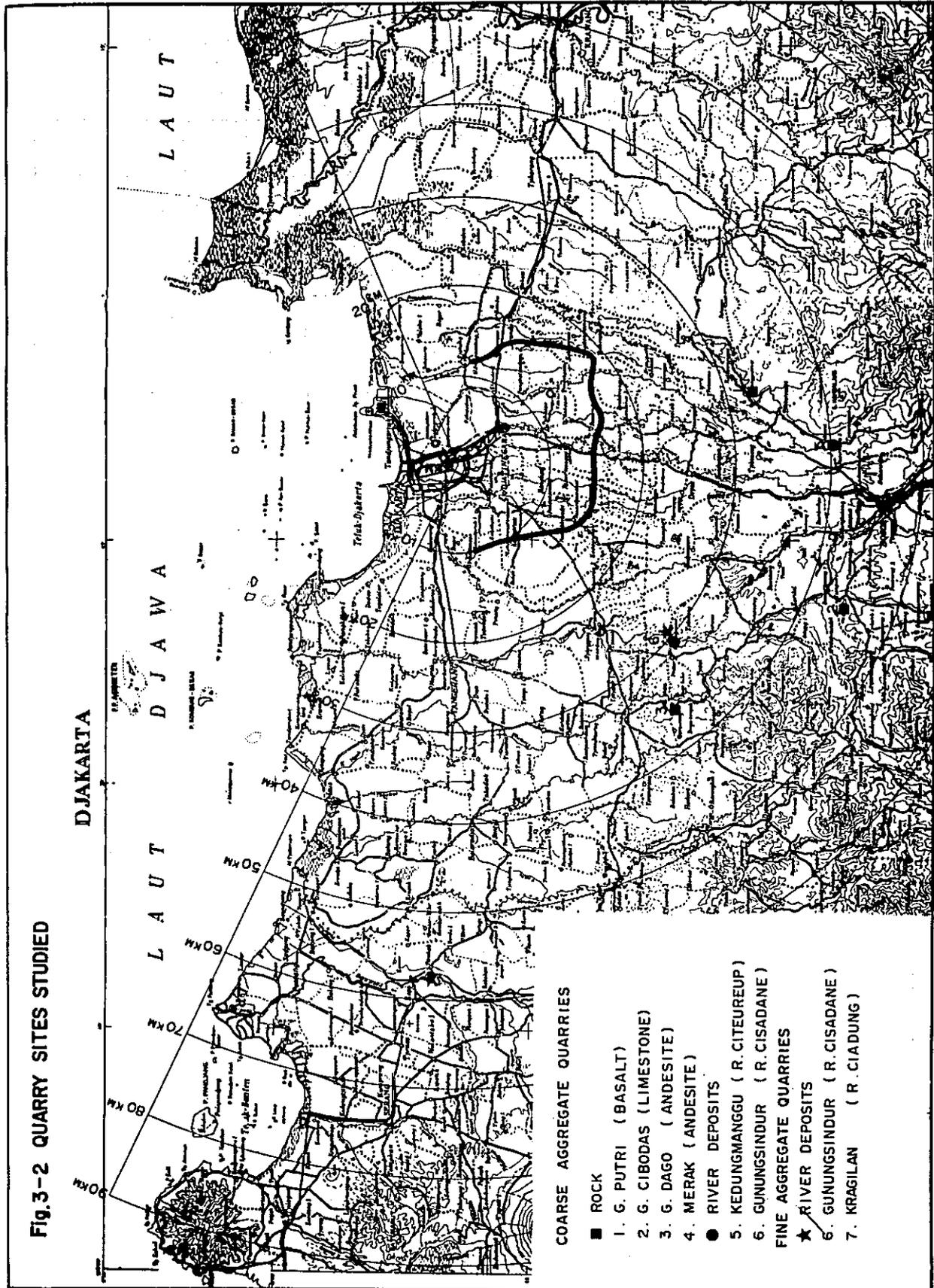


Table 3 - 6 Summary of Survey of Quarries

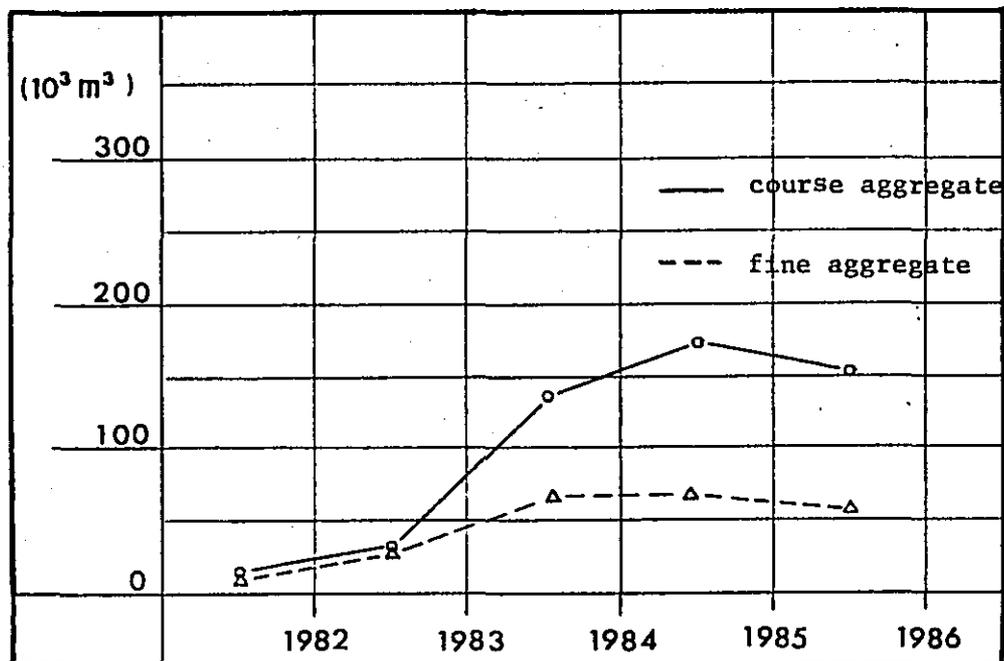
No	採石場名	材質種別	概要
1	G.Putri	玄武岩残丘	岩質は緻密堅硬であり、品質、埋蔵量には問題なく、機械設備を行えば量産は可能。位置的にも建設予定地に近く、有力な骨材供給源である。
2	G.Cibodas	石灰岩残丘	現在は石灰焼成用原料として小規模な採掘が行なわれている程度であり、品質にはむらがある。すりへり試験によるすりへり減量はコンクリート用粗骨材として限界に近く量産を考える場合の品質管理上に問題を残す。
3	G.Dago	安山岩残丘	表土は薄く、風化作用もあまりみられず品質良好。近代的な破碎設備もあり埋蔵量も豊富である。環状道路建設予定地までの運搬路はCisadane川に橋がないため遠距離となる。
4	Merak	安山岩及びその碎屑物	Jakartaより100km離れているが、この地域ではよく知られた採石場である。コンクリート用粗骨材として品質良好であるが板状節理が発達している部分もあって碎石が偏平になりやすく要注意。に近いため量産は無理であろう。
5	Kedung-manggu	河床堆積物	Jagarawi HWY 用粗骨材の採取地。Citeureup川の河床礫を2~3箇所の小規模な破碎設備で採取している。河床礫は安山岩石で玉石の径は25~50cmのものが多く。礫層厚は2~3m程度とうすく既に採掘済みのところも多い。
6	Gunung-Sindur		Cisadane川の河床より人力による玉石及び砂を採掘している。厚さ2~3mの段丘礫層がある。
7	Kargilau		Jakartaの西方約60kmのところであり、現在Ciadjung川の河床堆積物である砂を小規模に採取している。埋蔵量はかなり期待出来る。

3-2-2 骨材調達と施工計画

プロジェクト対象地域の近隣に骨材供給源が少ないこと、切土部よりの発生材に舗装用骨材として使用可能な岩掘削がないと推定されること、また当該プロジェクト施工時に他プロジェクトの骨材需要の合致が考えられること等により骨材調達の問題は当該プロジェクトの施工速度に多大な影響をもたらすと思われる。

基本的には建設予定地から約20kmと最も近く、品質が良好で埋蔵量も豊富なG. Putriの玄武岩残丘を当該プロジェクトの骨材採掘地の一大拠点とし、リングロード近隣に砕石プラントを設置して予定骨材数量と施工時期との相互バランスを十分検討した上で量産計画をせねばならない。

Fig 3-3 Chart of Estimated Aggregates Demand by year



注 Sand mat 材及 Subbase 材を除く。

3-3 河川、水文解析

3-3-1 現地調査

この調査は計画道路の橋梁および排水施設的设计基準を設定するため、また河川流域での最低盛土高等、路線縦断の設計に資するために行った。

調査団は1977年3月より約2ヶ月間にわたり現地調査を行い、調査地区の降雨データや、ジャカルタ市の洪水調整用運河基本計画等の現存する水文データを十分検討した上で、計画路線が水による影響をうける地域での踏査を注意深く行った。

(1) 降雨特性

当計画地域はジャワ島西北部、東経 $106^{\circ}50'$ 、南緯 $6^{\circ}11'$ に位置し気候環境として東南アジアのモンスーン帯の典型的な特質を示す。したがって降雨特性は熱帯性季節風の影響をうけてほぼ半年単位に雨期、乾期の区別をあらわす。年平均降雨量はジャワ海に面するジャカルタ市平地部で約 1800mm 、Ciliwung川上流山地部では平地部の約2倍 4000mm を示す。

計画路線の対象地域は山地部から平地部への中間にあって過去30年にわたる降雨量データからみると 2000mm 台のはじまる地域である。11月から4月までの6ヶ月間に年降雨量の80%が降るのに対し、7月8月は特に少なく 60mm 前後にすぎない。それでもジャワ東部や小スンダ列島にみられるような極端な乾季はない。

一日の降雨特性は一般に午後おそくか夕刻時に1~2時間程度、極地的スコール状に降ることによって最大降雨量を示す例が多い。1864年から1961年の過去100年にわたる降雨量データをみると、最大24時間降雨量は 266mm に達し、また最大時間降雨量は 106mm となっていることがわかる。

(2) 主要河川の現況

当該プロジェクト対象地域には図3-3に示すようにPesanggrahan, Ciliwungをはじめとする主なる河川が南部山地より約2~5km間隔でジャワ海にむけて流れている。これらの河川の下流側は勾配が極めて緩やかなため、河道は蛇行がはげしく必ずしも安定しているとはいえない。平地部河川流域では洪水時の氾濫区域が広く各所にわたり、河川改修、堤防、運河等の洪水調整のための諸計画の早期実現が望まれている。

Jakarta-Depok 鉄道の東側に位置するCiliwung川は環状道路計画路線付近にて河巾 30m 、上流側約 100km の河道とその流域面積 310km^2 をもつ当地域最大の河川となっている。

各河川の既設橋梁の橋台に洗掘現象が多くみられることからこれら主要河川を横過する河川橋梁計画に於いて架橋地点、支間長に十分な配慮を要す。主要河川の調査結果を表3-8に示す。

Fig.3-4 MAP OF MAJOR RIVERS

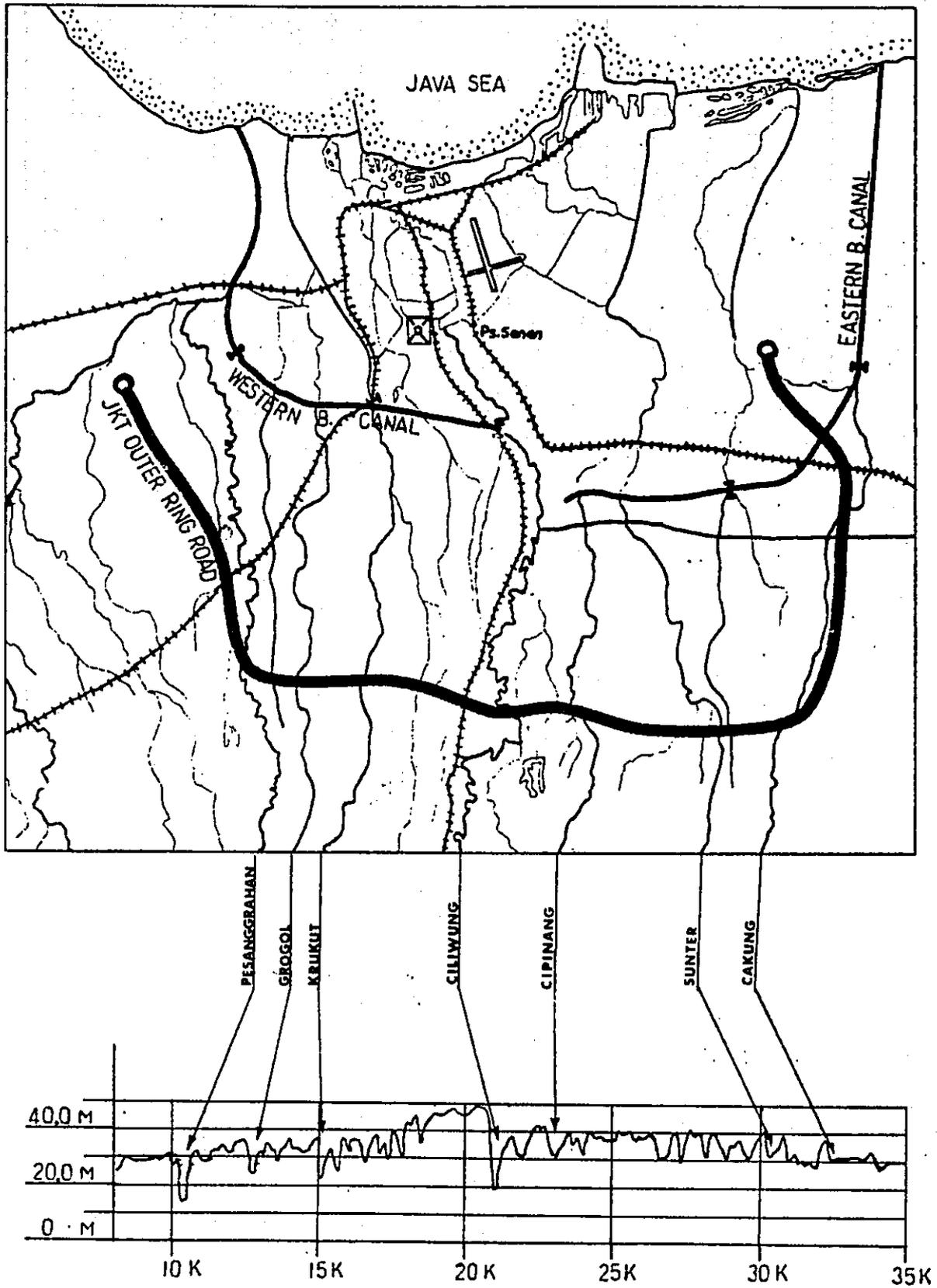


Table 3-7 Main Drainage and Bridge Survey Data

Name of River	Station	Nearest Village	Discription of Site			Existing Structure
			Width of River	Width of Flood	Stream	
K. Pesanggrahan	10 + 500	Pondok Pinang	10 m	60 - 70	Silty water Meandering flow	at 3 km up stream 20 m span R C Bridge
K. Krukut	15 + 150	-	5 m	7	Silty water Swift flow	at 2.2 km up stream 6.2 m span R C Bridge
Ciliwung	21 + 50	Tanjung Barat	30 m	35	Silty water Swift flow Meandering flow	Note: Navigation of bamboo's raft.
K. Sunter	28 + 750	Pantar Jati	10 m	15	Silty water Swift flow Meandering flow	at 1.0 km up stream 10 m span R C Bridge
Saluran Induk Tarum Barat	38 + 600	Kampung Dua	15 m	-	Silty water	at 0.5 km up stream RC Bridge span 30 m
S. Cakung	30 + 750	Buaran	10 m	15	Silty water	at 0.2 km down stream 6 m span steel beam Bridge

3-3-2 対象地域の流出量計算

1973年度に調査計画されたジャカルタ洪水調整用運河基本計画レポートに記載されている各種資料及び調査で得た水文データを用いて東西の洪水運河計画位置より南方約10km程離れた地域に於ける各主要河川の洪水量を算出し路線縦断、橋梁及び排水構造物の計画に資するものとする。

(1) 算出条件

(a) ピーク流量

流出量計算はラショナル式による河川のピーク流量算定式を用いる。すなわちある流域に一様強度 r_T (mm/hr) の雨が T 時間降るものとする。また流域の最上流端に降った雨が地表及び河道を流れて流域末端(リングロード計画地点)に到着するに要する時間を T_c とすると、ピーク流量 Q_p は $T = T_c$ 時間についての最大雨量強度 r_{T_c} を用いると次式で表わされる。

$$Q_p = \frac{1}{3.6} f r_{T_c} A \quad (m^3/sec)$$

f ; 流出係数

A ; 流域面積

(b) 到達時間

到達時間 T_c の算式は Ir. J.H. Haspers によって作られた Java 河川の特性格式を用いる。

$$T_c = 0.1 L^{0.8} i^{-0.8}$$

L ; 河道延長

i ; 河道勾配

(c) T 時間最大雨量強度

$$r_T \text{ (mm/hr)} = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{T} \right)^{2/3}$$

R_{24} ; 最大24時間降雨量は1864~1961 ジャカルタの山地部で記録された266mmを使用。

(2) 主要河川の流出量

主要河川の流域面積は図3-4に示し、又上記条件により算出した流出量及び路線計画上のコントロール高さを表3-9に示す。

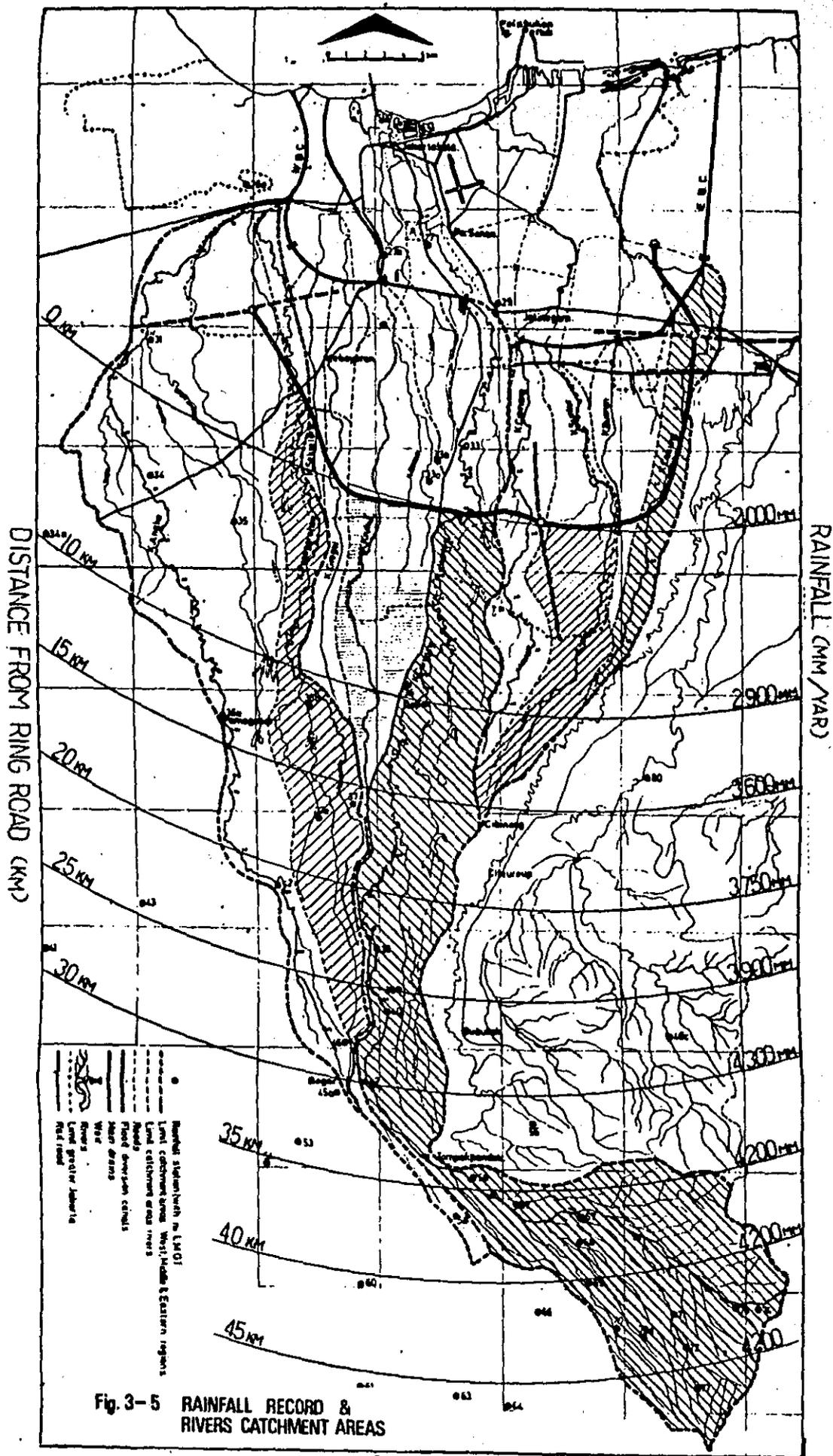


Table 3-8 PEAK DISCHARGE OF MAIN RIVER

Name of River	Catchment Area (Km ²)	Length (Km)	Altitude (m)			Slope (%)	Concentr. Time (Hr)	Reduct. Coeff.	Peak Discharge (m ³ /s)	Control High (m)
			H1	H2	H					
1 Pesanggrahan	89	61	205	14	191	3.13	15	0.70	260	(HWL) +20.80
2 Grogol	16	15	100	22	78	5.20	4	0.95	147	+27.00
3 Krukut	58	24	117	20	97	4.04	7	0.75	314	+28.00
4 Ciliwung	308	95	2908	19	2889	30.40	11	0.70	1116	+25.30
5 Cipinang	28	24	107	30	77	3.20	7	0.83	160	+36.50
6 Sunter	50	25	122	27	95	3.80	7	0.79	276	+30.60
7 Buaran	3	5	45	34	11	2.20	2	0.85	38	+30.50
8 Cakung	20	19	90	29	61	3.37	6	0.80	124	+31.90

3-3-3 橋梁及横断排水構造物の計画

(1) 構造物の分類

前項で求められた各河川の流出量によりリングロードの概略設計に用いる主なる構造物の種別は、表3-10のごとく分類し計画する。基本的に洪水量 $Q_p(100) 50 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上を示す河川はすべて橋梁とし、橋長は各々の河道断面と計画高水位に基づいて定める。

Table 3-9 Classification of Structures

Q_p ($100 \text{ m}^3/\text{s}$)	Structure	Size
0 ~ 2.5	Pipe culvert	$\phi 100$
2.5 ~ 5.0	Multi-pipe C.	2 ~ $\phi 100$
5.0 ~ 25.0	Box culvert	3.00 x 2.50
25.0 ~ 50.0	Multi-Box C.	2 ~ 3.00 x 2.50
50.0 ~ 200.0	Bridge	Span 15 ~ 20 m
200.0 ~	Bridge	Span 30 m ~

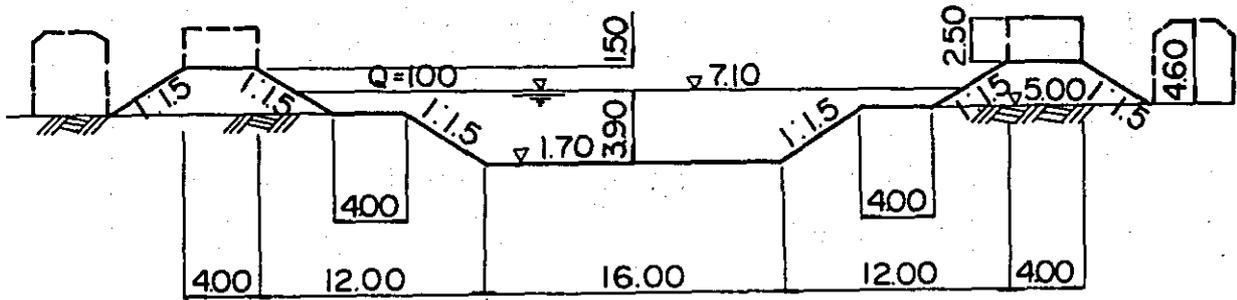
(2) 橋梁計画高

河川の橋梁では、計画高水位から必要な桁下余裕高をとることが必須である。計画高水量に応じて下記の余裕高を最少値として縦断計画上のコントロールとする。

Q (m^3/s)	Clearance (m)
~ 100	0.6
100 ~ 500	0.8 ~ 1.0
500 ~ 1500	1.0 ~ 1.2

リング道路は STA 43 付近でジャカルタ市で計画されている洪水調整用運河と交差する。ここでの橋梁計画上のコントロールは基本計画レポート (Masterplan for Drainage and Flood Control of Jakarta 1973) に記載されている計画運河断面を用いることにする。

Fig 3 - 5 Cross Section of the Eastern Control Canal



3-4 現地施工業者の実施体制

3-4-1 現地施工業者の調査結果

現地調査時に入手した資料によると、インドネシア道路総局は、財政面及び技術面からの能力審査を行い施工業者の道路工事入札資格のランク付けを独自に行っている。

工事受注規模	ランク名称
80億ルピア以上	A-1
80億ルピア以下	A-2
60億ルピア以下	B-1
40億ルピア以下	B-2
20億ルピア以下	B-3

結論として、現地施工業者は、単独では60億ルピア以上の工事を受注出来ない。60億ルピア以上の工事の場合、国外施工業者、又は国外施工業者と現地施工業者とのJ.V.、J.O.の必要がある。

現地施工業者のランク付け一覧を表3-11に示す。

Table 3-11 道路総局がランク付けした現地施工業者一覧

ランク	会社名	資本金	役員数
A-1	-	-	-
A-2	-	-	-
B-1	P.T. Marjaya	US\$25,000	4
"	P.T. Hutama Karya	Rp. 550 x 10 ⁶	5
"	P.T. Nindya Karya	Rp. 275 x 10 ⁶	3
"	P.T. Biro A.S.R.I.	Rp. 2,000 x 10 ⁶	6
"	P.T. Adhi Karya	Rp. 275 x 10 ⁶	2
"	P.T. Pembangunan Jaya	US\$21,000	9
B-2	P.T. Subur Brother's	US\$7,792 x 10 ³	3
"	P.T. Wijaya Karya	RP. 120 x 10 ⁶	5
B-3	P.T. Yala Persada Angkasa	RP. 150 x 10 ⁶	3
"	Firma Roempoen	RP. 305 x 10 ⁶	3
"	P.T. Nusa Agung Perkasa	RP. 50 x 10 ⁶	6
"	P.T. Asa Engineering Pertama	US\$120,482	4

3-4-2 プロジェクトの実施体制について

当プロジェクトの実施をするにあたっては、工事発注は国際入札になると予想される。しかもインドネシア国内に現存する有力施工業者も力をつけ、入札に参加し得ることは勿論である。

しかし、現在インドネシア内において施工されている唯一の高速道路 Jagorawi Highway は、韓国の建設業者によって施工中であり、又前述した如く、工事規模すなわち、一括施工の場合5ケ年で約500億ルピア以上の工事量となり多くの建設機械を投入しなければならない工事である点を考慮すると、国外建設業とのJV、JOによる施工体制が望ましい。

第4章 設計基準と比較代替案

第4章 設計基準と比較代替案

4-1 概 論

ジャカルタをめぐるリングロードは、第2章土地利用計画に示すように都市諸機能の発展を目的とする都市整備計画の一翼を担うものであり、その大きさはジャカルタ市中心部より平均半径約14km、ジャカルタ周辺都市への放射道路を連結する延長約48kmのものである。

これは将来ジャカルタ市の主要骨格をなし、ともすれば無秩序にスプロールする都市開発をチェックする計画指導的な外域を示す。

当章では環状道路建設計画の技術的及び経済的妥当性を追求するため、道路運用形態、交通予測に本線及び平均6km間隔に設置されるインターチェンジ計画とを相互して多面的に検討しフィジビリティ調査に有効な比較代替案を立案する。

路線選定にあたっての指針を表4-1に示し、また比較代替案の設定に際し検討対象項目の関連を図4-2に示す。

Fig 4-1 Location and Size of Ring Road

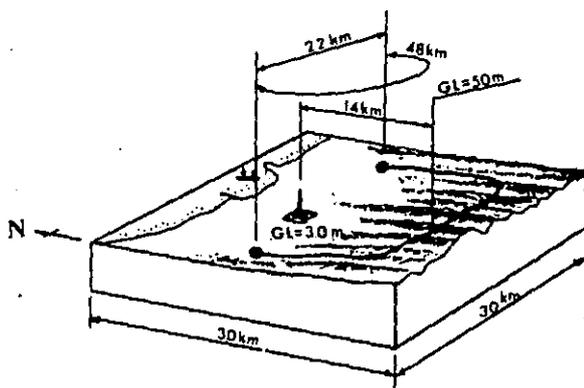
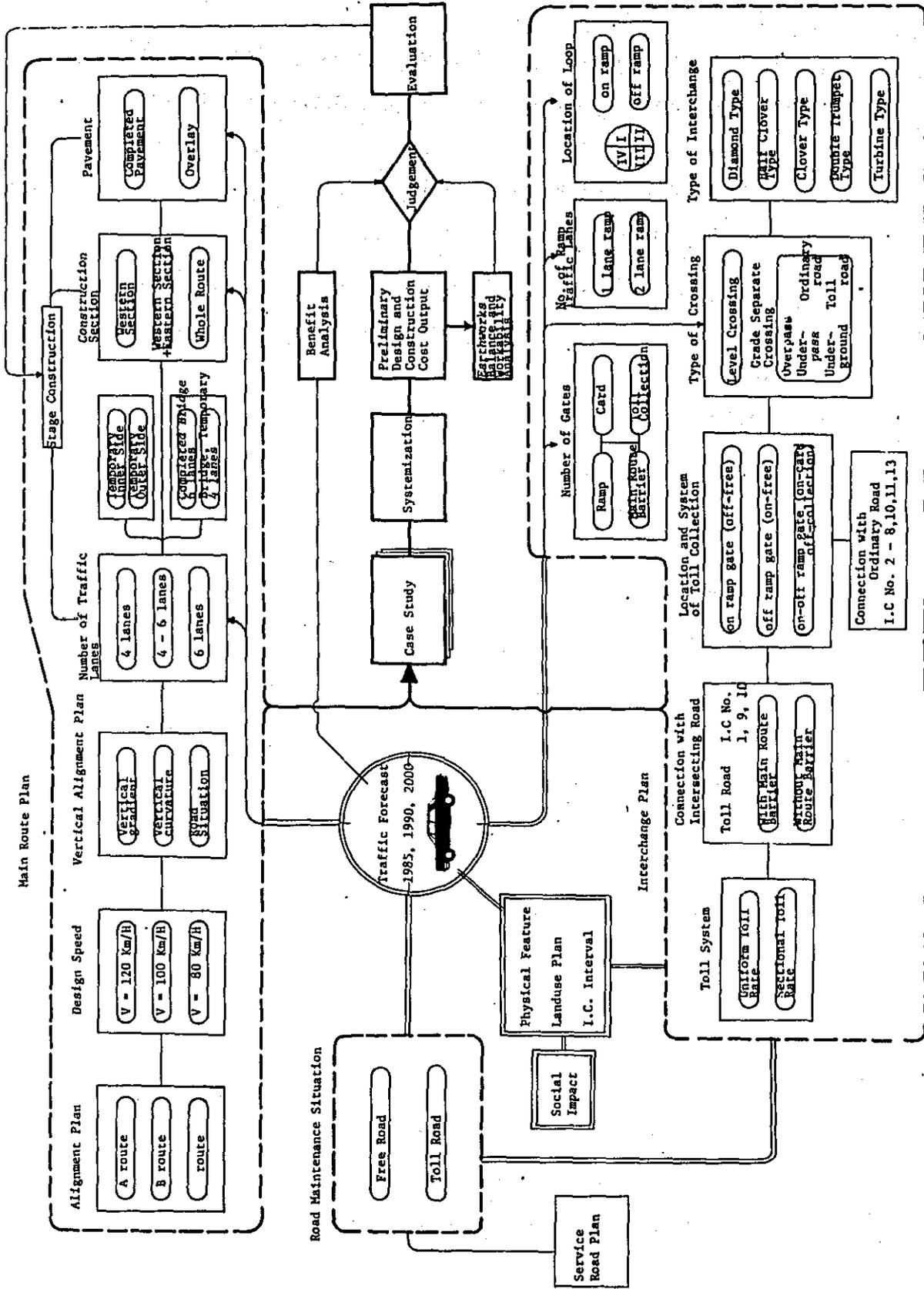


Table 4 - 1 Guidelinens in Route Section

項目	順位	一次コントロール	二次コントロール
命題		路線の性格と重要性に合致した現状規模を確保し、安全で快適な道路を計画する。	
1. 自然条件			
a) 地形上		主要河川の架橋地点	大切土, 大盛土, 長大切土法面 湖沼, 池, 中小河川
b) 地質土質上		大規模な地這り地帯 崩壊地帯	軟弱地盤帯 沖積層地帯 (cf 図 4-13) 崖錐地帯, 断層の方向
c) 気象上		洪水地域 (cf 図 4-12)	
2. 関連公共事業		インターチェンジ位置と取りつけ 道路との関係 主要放射道路や鉄道との交差位置 都市計画事業	インターチェンジ付近の線形, 交 叉ヶ所 区画整理事業
3. 環境条件			
a) 社会環境		学校, 病院, モスク, 住宅密集地	集落, 工場, 工業団地
b) 自然環境		自然環境保全特別地区 固定公園	自然環境保全地区 (緑地計画) 公園
4. その他		Bina Marga より指定の条件 文化財, 記念物, 及び公共施設等の建造物	

Fig. 4-2
STUDY ITEMS ON ALTERNATIVES

Fig. 4-2 Relevant Factors for Establishment of Comparative Alternatives



4-2 本線設計基準

4-2-1 一般事項

当該リングロードは、設計中もしくは建設中の3本の都市間有料道路（Jakarta-Tangerang, Jagorawi, Jakarta-Cikampek Highway）と接続する。

これら3本の都市間有料道路の設計基準は主としてインドネシア道路総局が制定した“高速道路用幾何構造基準（案）-1976”，“道路幾何構造基準-1970”および日本の“道路構造令の解説と運用”を基本としている。

リングロードは、道路運用形態として有料案および無料案計画の2案あるが、いずれの場合においても上記3本の都市間有料道路と十分に整合性をもった道路として計画されねばならない。

当調査をすすめるに当たって採用または新しく設定した設計基準について以下概要を述べる。

4-2-2 幾何構造基準

(1) 設計速度

有料案は、全線120km/h, 100km/hの2案, 無料案は基本的に全線100km/h（部分的に80km/h）とした。

尚、これらの設計速度を決めるにあたり、当該道路が将来、都市環状道路として重要な役割をはたすことを予測し、可能な限り大きな設計速度を採用するようつとめたが、これは地形が良好である為、より低い建設費で高容量、高速度の道路建設が可能と考えられるからである。

無料案については、不完全出入制限とし、側道よりの出入等、当道路の機能を十分に発揮させる為には、道路構造上設計速度を100km/h以上にすることは、安全性より好ましくなく基本的に全線100km/hとし、土地利用、地形の状況等で、やむを得ない場合にのみ部分的に80km/hを採用することとした。

(2) 横断幅員構成

2方向4車線区間は、有料案、無料案とも、車線幅員3.75m, 左側路肩3.00m 右側路肩1.50mとした。これはインドネシア道路総局制定の“高速道路用幾何構造基準（案）-1976”に準じたものである。中央帯幅員はJakarta-Cikampek, Jagorawi Highwayと同じ13.00mとした。（図4-3参照）

2方向6車線区間は、無料案のIC-6(STA.17+055)~IC-9(STA.24+570)間において出来、図4-3に示す幅員構成とした。この区間は、中央帯の幅員が5.50mとなり他の都市間有料道路に比べ低規格になるが、短区間(約7.5km)であり、これはインドネシア道路総局制定の“高速道路用幾何構造(案)-1976”に示されている中央帯最小値(5.50m)に合致していることによる。

(3) 最小曲線半径

平面線形は地形状況に合わせてできる限り大きな曲線半径を取ることが望ましく、リングロード周辺が非常に平坦な地域が多いことを勘案し、最小曲線半径をインドネシアの幾何構造基準より高規格のものにした。つまり最大片勾配8%に見合う最小曲線半径をもとに変更を加えた。

(4) 横断勾配

路面の横断勾配は、路頂を高くし、表面の雨水を側溝に導くを目的とし、その路頂高及び横断形状の決定は、路面排水に十分であると同時に、交通車輛の走行に対し安全でかつ支障のないようにしなければならない。

路頂の決定に当たり、雨水排除の目的と交通安全の目的とは相反するので、両者を満足させる限度をえらばねばならない。交通の安全のためには、路頂高はなるべく低いことが望ましく、雨水排除のためには流速の一定限度内で高い方が便利である。また、その路面構造が交通による磨耗抵抗の大きいもの(セメントコンクリート舗装、密粒度アスファルトコンクリート等)である場合は横断形状の変化を生ずることが少ないから比較的低くとしてよい。

横断勾配が2%以上になると自動車のハンドル操作にかたよりが感じられ、ぬれた路面では横すべりのおそれがあり急制動の際には乾いた路面でも同様なことが起りうる。

横断勾配の決定するにあたっては交通車輛の種類、気象、道路の線形、縦断勾配および路面の種類など考慮すべきであるが標準の値は排水に最も影響の大きい路面の種類と車線数に応じて設定すればよい。

リングロード計画(片側2車線、アスファルトコンクリート舗装)に於いては、2車線の道路巾では路面に雨水による水幕が自動車の走行に影響を与えることはないと考えられること、及び下記の条件a)~c)のもとに、路面の粗度係数と磨耗量の関係よ

り適性横断勾配を求める実験式から直線部の標準勾配を2%と設定した。

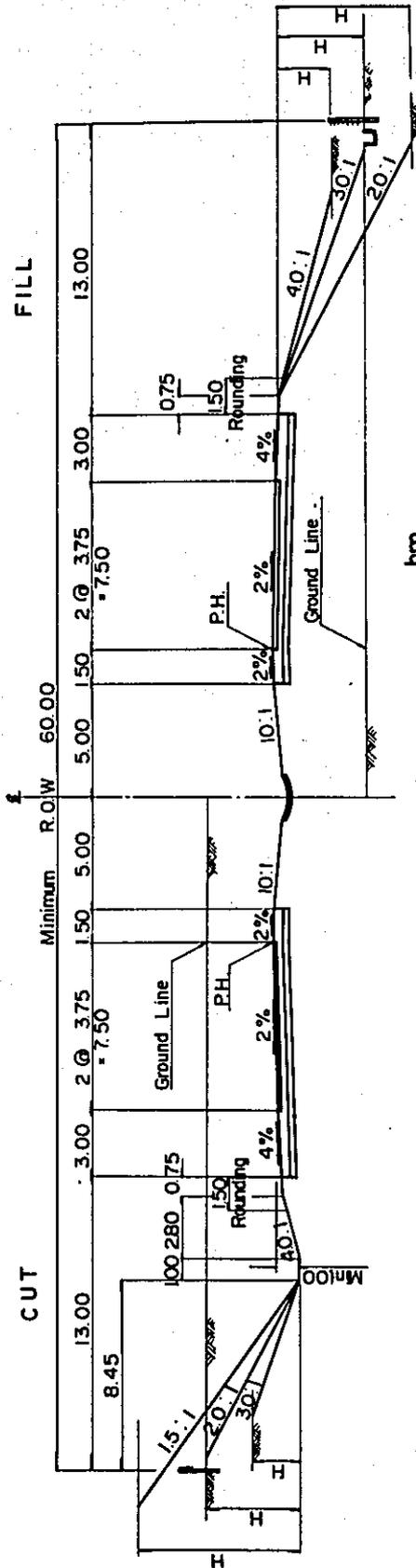
- a) 表面平滑で凹凸のない路面は、雨水の流速係数が大きいから路頂高を低く定めることができる。
- b) 交通に対して路面材質が磨耗抵抗の大きい路面では、耐久性が大きいから、路頂高を低くにとってよい。
- c) 輪帯との摩擦係数の小さい路面では、すべりの危険を考慮して、路頂高を低くとする。

(5) 交通容量

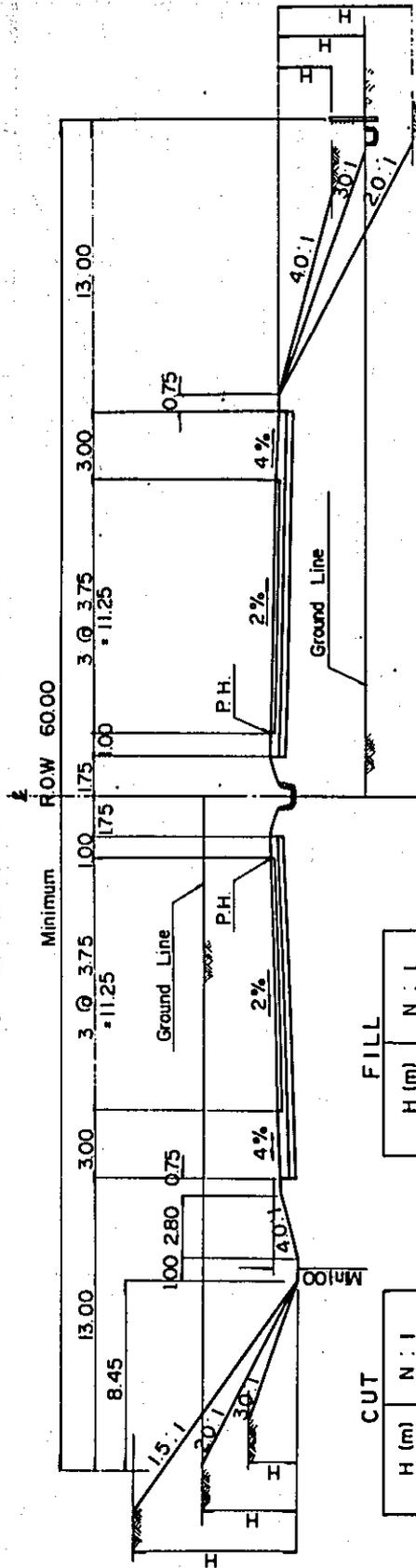
交通容量は、プロジェクト対象地域に於ける種々の道路状況及び車輛の型式、サイズ等がインドネシアと日本が非常に似かよっていることから日本の“道路幾何構造令”を基に算定した。算定結果を表3-4に示す。

Fig. 4-3-1 TYPICAL CROSS SECTION SCALE 1 : 200

4 - LANE TWO WAY (V=120 km/h, 100 km/h)



6 - LANE TWO WAY (V=100 km/h)



FILL

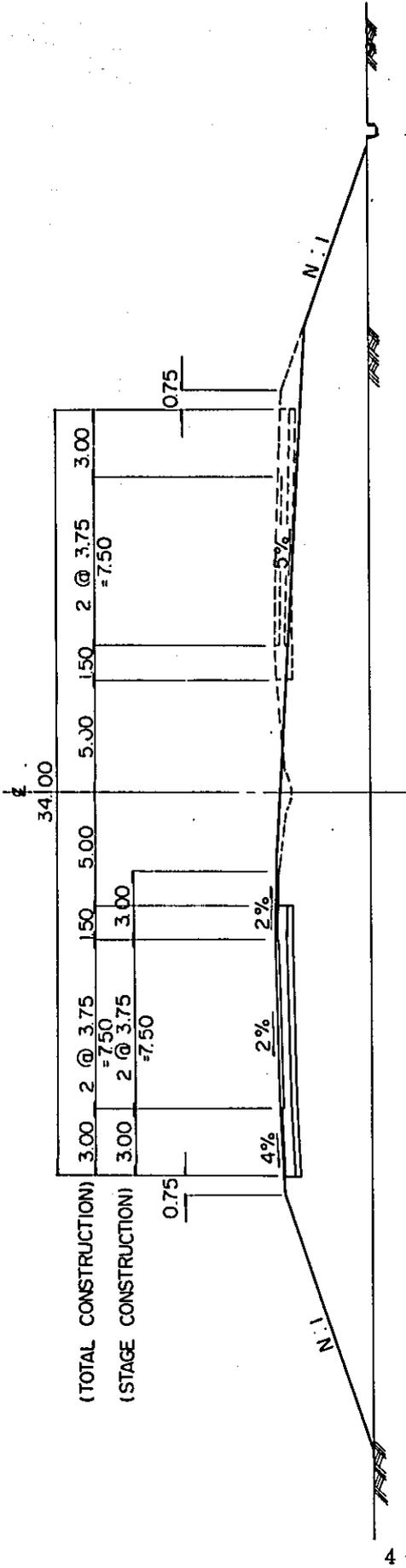
H (m)	N : I
0 ≤ H < 2.5	4 : 1
2.5 ≤ H < 4	3 : 1
4 ≤ H	2 : 1

CUT

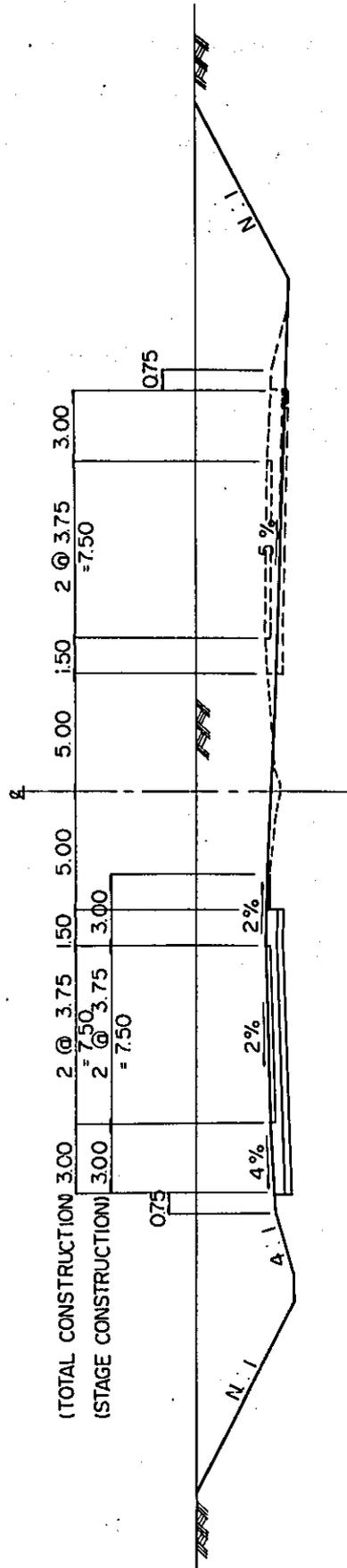
H (m)	N : I
0 ≤ H < 2.5	3 : 1
2.5 ≤ H < 4.0	2 : 1
4.0 ≤ H	1.5 : 1

Fig. 4-3-2 TYPICAL CROSS SECTION (STAGE CONSTRUCTION)
(2-LANE TWO WAY)

FILL SECTION



CUT SECTION



NOTES:

- ; STAGE CONSTRUCTION
- - - ; TOTAL

Table 4-2 HIGHWAY GEOMETRIC DESIGN STANDARDS

Item	Unit	Recommended Design Standard of this study		Bina Marga's Design Standard [1976], (1970)		Design Standard in Japan		Jakarta - Tangerang Highway		Jagorawi Highway	Jakarta - Cikampek Highway	Remarks	
		Flat	Flat	[Sparsely Developed] (Flat)	[Developed] (Rolling)	(Mountainous)	-	-	-	-	-		
Terrain	-	Flat	Flat										
Design Speed	km/h	120	100	80	100	80	120	100	80	120	120		
Minimum R.O.W. width (excluding Frontage Road)	m	60	60	60	60	60	-	60	60	90	70		
Lane Width	m	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.50	3.75	3.75	3.75		
Shoulder Width (inside) (outside)	m	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.0	3.0	3.0		
Median Width	m	13.0	13.0	13.0	[5.5] (10.0)	[5.5] (10.0)	4.5	4.5	3.0	10.0	4.0	13.0	
Crossfall of Pavement	%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	
Crossfall of Shoulder	%	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2 & 4	
Type of Pavement	-	Asphaltic concrete - - - hotmix											
Maximum Superelevation	%	(10 (6))	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	
Minimum Radius	m	630 (880)	410 (640)	250 (450)	560	350	210	460 (700)	280 (400)	510 (880)	380 (640)	230 (450)	800
Maximum Gradient	%	3	4	5	3	4	5	2	3	4	4	5	3
Stopping Sight Distance	m	225	165	115	225	165	115	210	160	110	165	115	-
Minimum Vertical Curve Length	m	Refer to Fig. 4-4, 4-5											
Minimum Radius for Curve not Requiring Transition Curve	m	2000 (4000)	1500 (3000)	1100 (2000)	2000	1500	1100	4000	3000	2000 (4000)	1500 (3000)	1100	-
Minimum Radius for Curves not Requiring Superelevation	m	7500	5000	3500	3000	2300	1600	7500	5000	3500	4000	1600	-
Superelevation Run-off rate	-	1/280	1/240	1/200	1/280	1/240	1/200	1/300	1/260	1/230	1/280	1/200	-
Value of Superelevation	-	Refer to Fig. 4-6											

Note: The figures in parenthesis show the desirable values.

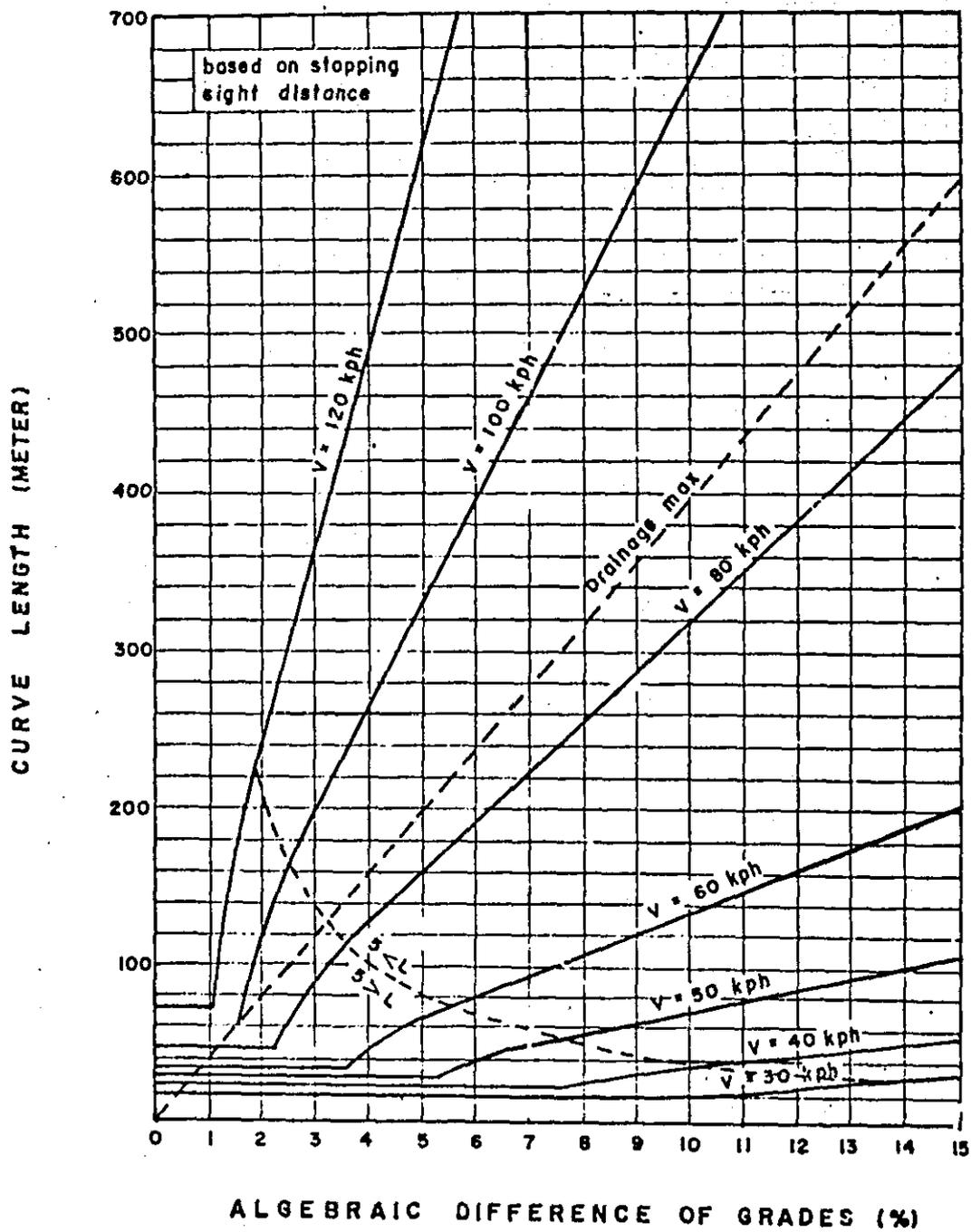


Fig. 4-4 LENGTH OF CREST VERTICAL CURVE

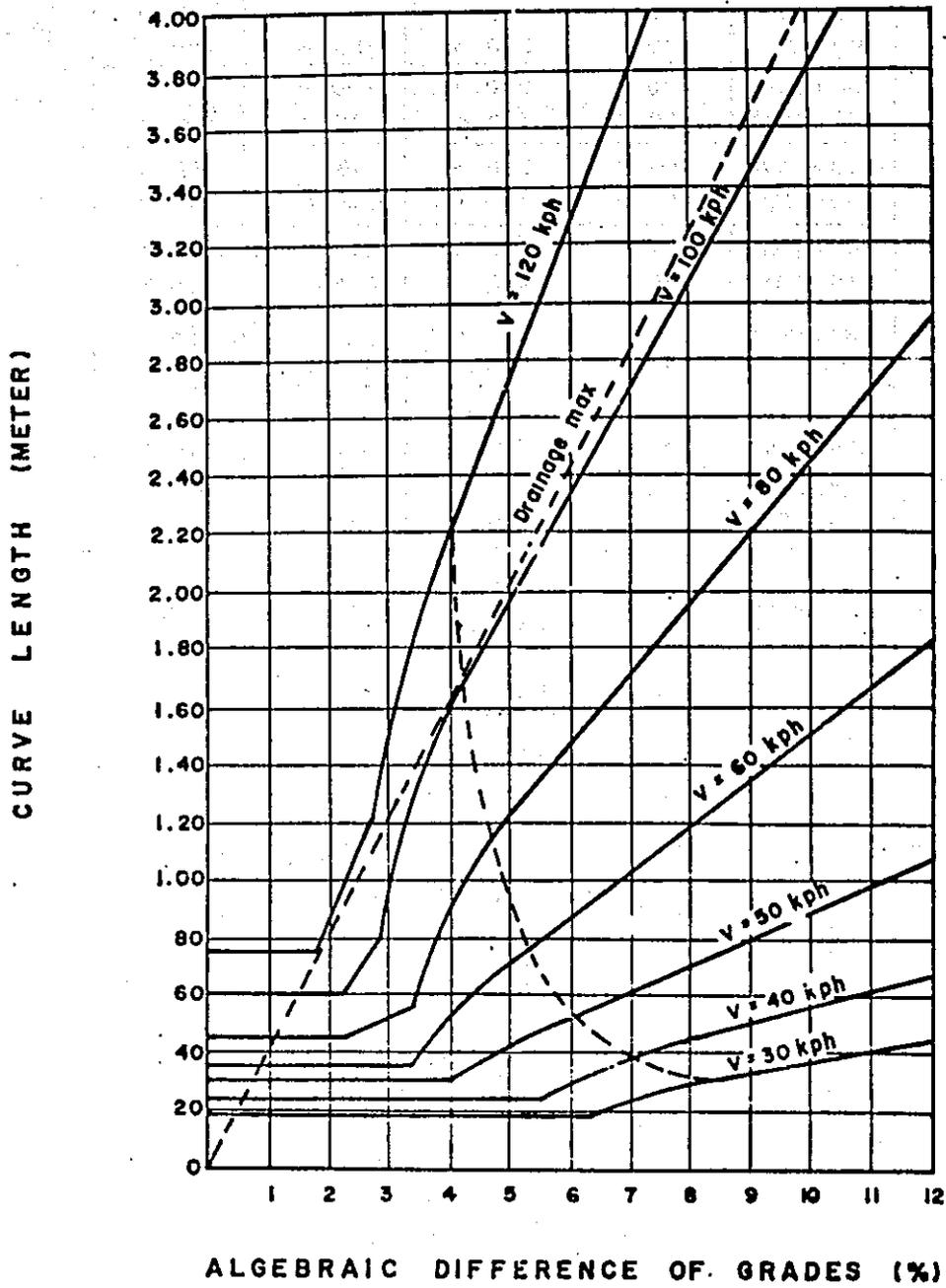
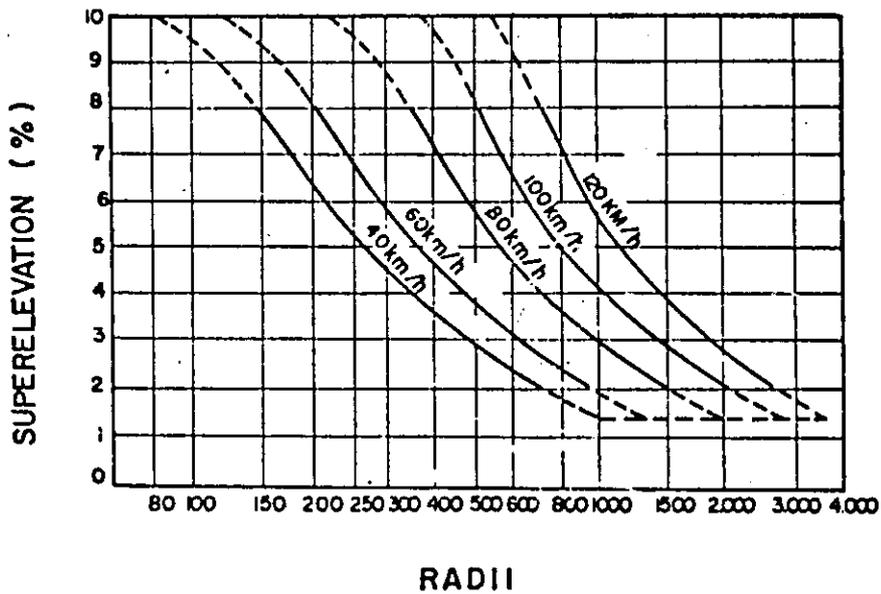


Fig. 4-5 LENGTH OF VERTICAL CURVE

DESIGN SPEED	120 KM/h	100 KM/h	80 KM/h	60KM/h	40KM/h	SUPER. EL
Radii	570 ABOVE 610 UNDER	380 // 430 #	230 // 280 #	120 // 150 #	80 // 100 #	10 %
	610 ABOVE 670 UNDER	430 // 480 #	280 // 330 #	150 // 190 #	100 // 130 #	9 %
	670 ABOVE 760 UNDER	480 // 550 #	330 // 380 #	190 // 230 #	130 // 160 #	8 %
	760 ABOVE 880 UNDER	550 // 640 #	380 // 460 #	230 // 270 #	160 // 200 #	7 %
	880 ABOVE 1,030 UNDER	640 // 760 #	450 // 540 #	270 // 330 #	200 // 240 #	6 %
	1,030 ABOVE 1,280 UNDER	760 // 930 #	540 // 670 #	330 // 420 #	240 // 310 #	5 %
	1,280 ABOVE 1,660 UNDER	930 // 1,210 #	670 // 870 #	420 // 560 #	310 // 410 #	4 %
	1,660 ABOVE 2,300 UNDER	1,210 // 1,700 #	870 // 1,240 #	560 // 800 #	410 // 590 #	3 %
	2,300 ABOVE (2,860 UNDER)	1,700 // (2,130) #	1,240 // (1,800) #	800 // (1,370) #	590 // (1,000) #	2 %



RECOMMENDED VALUES ARE AS SHOWN BELOW
HEAVY LINE IN TABLE MENTIONED ABOVE

Fig. 4-6 SUPERELEVATION

Table 4-3 DESIGN TRAFFIC CAPACITY ANALYSIS

Item	Design Speed (km/h)	Lane Width (m)	Lateral Clearance			Heavy Vehicle			Coefficient of Adjustment						Basic Capacity (Veh./h)	Possible Capacity (Veh./h)	Design Level	Adjustment of Design Level	Design Capacity (Veh./h)	Peak Factor (%)	Rate of Direction (%)	Design Daily Volume (Veh./day) per Lane	Remarks					
			Left (m)	Right (m)	% of H.V. Equipment	Passenger car	ET	YL	YC	YI	YT	YI	Total	CB										C	CD	K	D	ADT
Multiple Lanes (per lane)																												
2-Lane, One Way	120	3.75	3.00	1.50	8.0	2.0	1.00	1.00	0.91	1.00	0.91	1.00	0.91	2500	2290	1	0.80	1820	8.0	60	19000							
3-Lane, One Way	100	3.75	3.00	1.00	8.0	2.0	1.00	1.00	0.91	1.00	0.91	1.00	0.89	2500	2230	1	0.80	1780	8.0	60	19000							

$$ADT \text{ (Multiple Lanes)} = CD \times \frac{N}{2} \times \frac{100}{K} \times \frac{100}{D} \times CD$$

$$= \frac{5000N}{K \cdot D}$$

Where K; Peak factor (%)
 D; Rate of direction (%)
 CD; Design capacity (Veh/hour)
 N; Number of traffic lanes

$$T = \frac{100}{100 - Pt + Et Pt}$$

Where YI; Coefficient of adjustment for heavy vehicles.
 PT; Percentage of heavy vehicles.
 ET; Passenger car equivalent of heavy vehicles.

$$C = CB \times L \times C \times I \times T$$

Where CB; Coefficient of adjustment for lane width.
 YL; Coefficient of adjustment for lateral clearance.
 YC; Coefficient of adjustment for condition of sight.
 YI; Coefficient of adjustment for heavy vehicles.

4-3 インターチェンジ設計基準

4-3-1 一般事項

設計基準を決めるに当り、まず考慮せねばならないことは、接続すべき道路の性格、設計速度、交通量、立地条件等である。インターチェンジは、双方の道路の接続を円滑且つ安全に行なりものでなければならない。

接続道路の性格としては、都市間有料道路および一般道路があり、リングロードの運用形態として有料および無料がある。これらの条件下でインターチェンジ計画を行うに際し採用または新しく設定した設計基準について以下概要を述べる。

4-3-2 幾何構造基準

(1) ランプ設計速度

(a) 都市間有料道路との接続

高速道路相互を接続するインターチェンジであり、走行する運転者自身も高速道路本線の1部と見做して走行する為、ランプというよりはむしろ高速道路本線の分合流と考えて設計しなければならない。従って、一般にランプ設計速度は本線平均走行速度に等しくとることを望ましい値とし、本線設計速度の $\frac{1}{2}$ を最小値としてその範囲内で交通量、地形地物の状況等を考慮しながら設計速度を定めるのが妥当である。

しかし、上記の原則論は3枝交差の場合は比較的守り易いが、4枝交差の場合は原則を貫けば直結型インターチェンジが多くなり極端な建設費の増を招くことになるので設計速度を更に低減させる場合が多い。

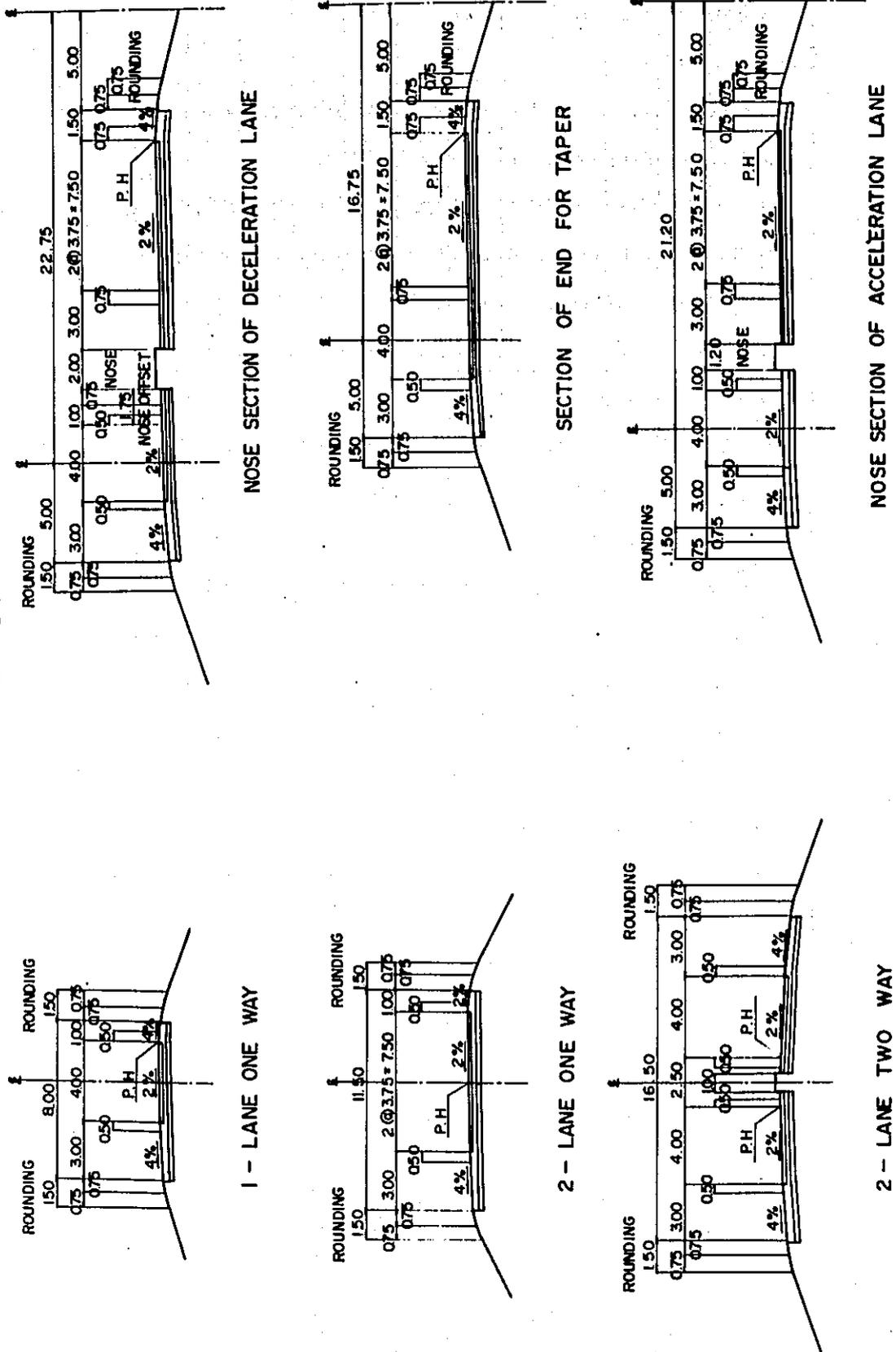
従って、都市間有料道路とのランプ設計速度は、以上の点を考慮して、有料案の場合に、全て60km/h(本線の約50%)とした。但し、種々の事情によりループランプを用いる場合は、特例値として40km/hとした。無料案の場合は、インターチェンジ内に料金所が設置され、交通が一旦停止するので全てのランプを40km/hとした。

(b) 一般道路との接続

ランプ設計速度は、リングロード($V=120\text{km/h}$, 100km/h)および一般道路($V=60\text{km/h}$)の設計速度、インターチェンジ出入交通量、料金所の設置等を総合的に考慮すると40km/hが妥当であると思われる。

Fig. 4-7 TYPICAL CROSS SECTION OF INTERCHANGE

$V = 40 \text{ km/hr}$ 60 km/hr
SCALE 1:200



但し、環状道路よりのランプ流入、流出口の設計には、十分な注意をはらい、安全性を保たなければならない。

(2) 幅員構成

幅員構成は、1方向1車線ランプ、2方向2車線ランプおよびノーズ付近については Jakarta-Tangerang Highway に準じた。

1方向2車線ランプについては、インドネシア道路総局制定の“高速道路用幾何構造基準”では1車線幅員は3.80mであるが、これを本線と同じ3.75mとした。

ランプ幅員構成は図4-7に示す。

尚、以上の項目および他の項目については表4-4に示す。

4-3-3 交通容量

交通容量は、本線同様日本の“道路幾何構造令の解説と運用”を基に算定した。理由は、本線同様、道路を取りまく種々の状況および車輛の型式、サイズ等が、インドネシアと日本が非常に似かよっていることによる。

1車線ランプの設計交通容量は1200台/h(乗用車)とする。ランプは本線に比べて曲線半径、勾配、縦断曲線半径等の基準が低く、上記設計交通容量もそれらを考慮して定めてあるが大型車混入率の影響についてはこの他に低減を考えなければならない(大型車混入率10%で容量の12%減率である)。

しかし、通常ランプ交通容量は本線との接続部の容量がランプ本体の容量に比べてはるかに小さいのでランプの容量は接続部の容量で決まる。この算出方法は、Highway Capacity Manual (HCM)(1965, U.S.A.)の式を用いた。

Table 4-4 INTERCHANGE GEOMETRIC DESIGN STANDARD FOR RAMP WAY

Item	Unit	Recommended Design Standard		BINA MARGA'S Design Standard		Design Standard in Japan		Remarks
Design Speed	Km/h	60	40	60	40	60	40	
Lane Width	m	4.0 ¹⁾	4.0 ¹⁾	4.5 ²⁾	4.5 ²⁾	3.5	3.5	
Shoulder Width of Left Side	m	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5 ³⁾	2.5 ³⁾	
Median Width	m	-	2.5	-	-	2.5		
Crossfall of Pavement	%	2	2	3	3	2	2	
Crossfall of Shoulder	%	4	4	4	4	4	4	
Type of Pavement	-	Asphaltic Concrete (hot mix)						
Maximum Superelevation	%	10	10	10	10	10	10	
Minimum Radius	m	130	50	115	50	130	50	
Maximum Gradient	%	6	5	8	6	6	5	
Stopping Sight Distance	m	75	40	75	-	75	40	
Minimum Vertical Curve Length	m	Refer to Fig. 4-4, 4-5						
Minimum Radius for Curve not Requiring Transition Curve	m	500	300	-	-	500	300	
Superelevation Run-off	-	1/100	1/125	1/120	1/160	1/100	1/125	
Value of Superelevation on Curvature	-	Refer to Fig. 4-6						

Note; 1) 2 lane - One way Ramp: 2 x 3.75m 3) 2 lane - One way Ramp: 0.75m

2) 2 lane - One way Ramp: 2 x 3.80m

Table 4-5 INTERCHANGE GEOMETRIC DESIGN STANDARD FOR RAMP TERMINAL
(THROUGH WAY SIDE)

Item	Unit	Design Speed of Through Way (Km/h)			Remarks
		120	100	80	
Minimum Horizontal Curve	m	2000	1500	1000	
Vertical Curve Length ¹⁾	m	Two times of values shown in Fig - 4-4, 4-5			
Maximum Gradient	%	2	2	3	
Minimum Length of Deceleration Lane	m	170	150	130	
Diverging Angle of Nose	-	1/25	1/25	1/20	
Minimum Length of Acceleration Lane	m	270	240	210	
Minimum Length of Taper	m	70	60	50	
Radius of Nose	m	(Deceleration Side) 1.0 (Acceleration Side) 0.6			

Note; 1) Vertical curve length at ramp side will be used
as shown in Fig. 4-4, 4-5 (V = 60 km/h)

4-3-4 料金所

有料道路のインターチェンジを計画、設計するに際しては、道路、地形等の一般的条件の他に管理、運用上の条件についても十分配慮することが必要となる。すなわち、有料道路としてのインターチェンジの型式選定にあたっては、リングロードの料金徴収体系をも併せ考慮しなければならない。

尚、以下で述べる設計基準については“設計要領第4集(日本道路公団)”を基に設定した。

(1) 料金徴収方式

有料道路として運用する場合に、料金徴収方式としては、均一料金方式、区間料金制方式の2方式がある。

図4-8に上記2方式におけるシステム構成例を示す。

(2) 料金所車線数の算定

料金所における所要車線数は、交通量(入車間隔)、平均サービス時間およびサービス基準(平均待台数)より求まる。

尚、上記項目については次の基準による。

(a) 基準時間交通量

交通量としては設計時間交通量(DHV)を用いる。これは年平均日交通量(ADT)から次式により求める。

$$DHV = ADT \times K \times D$$

上式において、K値(ピーク率)は8%、D値(重方向の割合)は60%とする。

(b) サービス時間

サービス時間は、区間料金制の場合は原則として入口6秒出口14秒とし、均一料金制の場合は8秒を原則として所要車線を算定する。

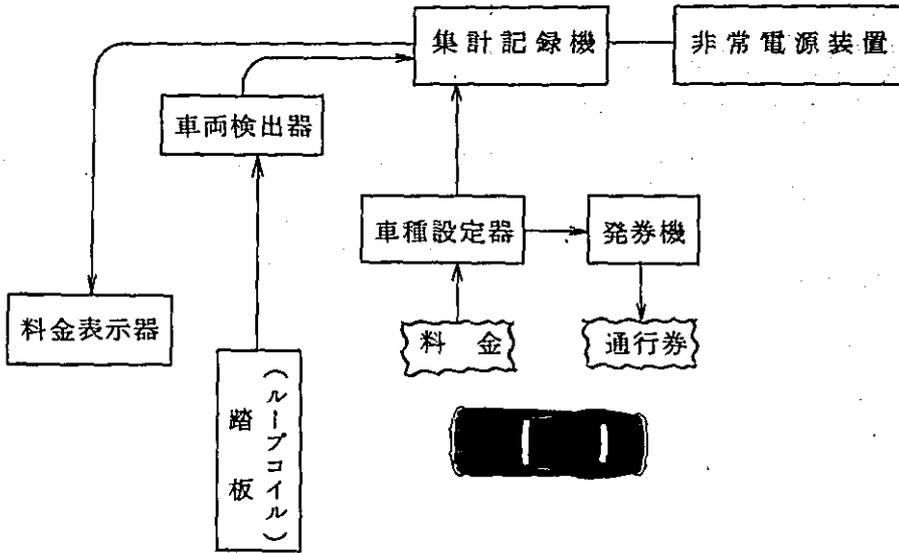
(c) サービス基準

サービス基準は平均待台数で計られるが、原則として1.0台とする。

以上の条件を基に算定すれば、表4-6に示す通りとなる。

Fig 4 - 8 Example of Composition of Toll Collection System

(均一料金制方式)



(区間料金制方式)

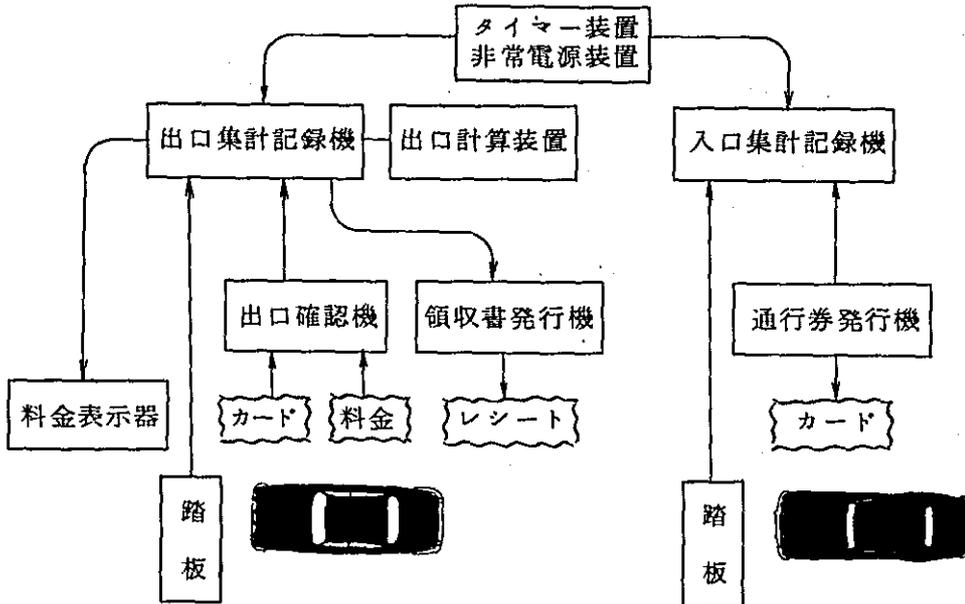


Table 4-6 Hourly Traffic Volume and Traffic Lanes

平均サービス タイム (秒) 車線数	6	8	14
1	300	225	128
2	852	638	364
3	1422	1065	609
4	1992	1492	852
5	2580	1935	1105
6	3168	2376	1356
7	3780	2835	1617
8	4368	3272	1872

(3) 料金所施設計画算定の基準

(a) 設置数算定の基準年度

開通初年度において用意すべき料金所施設数は表4-7に示す通りとする。

Table 4-7 Installation Criteria of Facilities

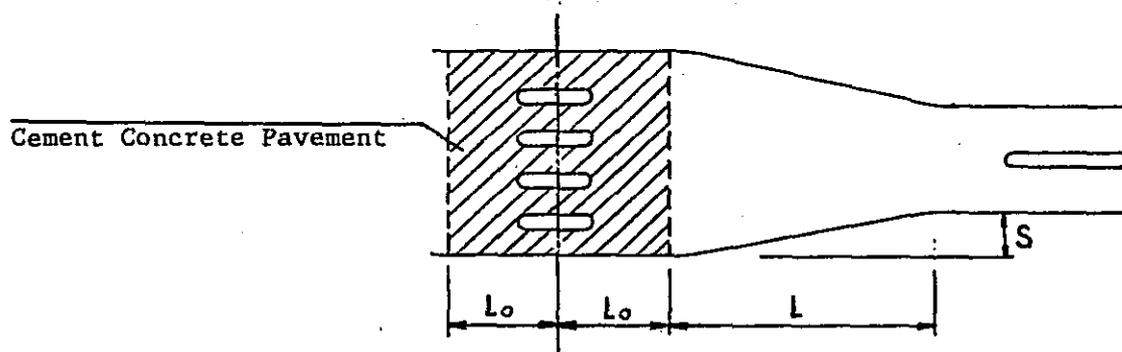
施 設	目 標 年 度
料金所広場の用地	供用開始20年度
料金所広場の土工 トールアイランド, 車線舗装 トールゲート上屋	" 10 "
トールブースおよび料金收受機械	" 5 "

(b) 料金所広場の幾何構造基準

- 1) 幅員構成は、図4-10に示す通りとする。
- 2) 1方向につき必要車線が1車線である場合においても2車線設けるものとし、左側車線は予備車線とする。
- 3) トールアイランドの長さは、長さ224m, 幅員22m, 高さ0.15mとする。

- 4) 料金所広場を設置する部分の平面線形は、本線料金所の場合は本線の基準によるものとし、インターチェンジ料金所の場合は最小半径 200 m とする。
- 5) 料金所広場を設置する部分の縦断曲線半径は、本線料金所の場合は本線の基準によるものとし、インターチェンジ料金所の場合は原則として 8000 m 以上特別の場合でも 700 m 以上とする。
- 6) 料金所における縦断勾配は、原則として 2% 以下、特別な場合でも 3.0% 以下とする。その範囲は、本線料金所の場合は料金所中心線の前後 100 m 、インターチェンジ料金所の場合は前後 50 m とする。
- 7) 料金所における横断勾配は標準 1.5% 、最大でも 2.0% とする。
- 8) 料金所部分はセメント・コンクリート舗装を行すが、その範囲は本線料金所の場合は前後それぞれ 50 m 、インターチェンジ料金所の場合は前後それぞれ 25 m とする。
- 9) セメント・コンクリート舗装部分は、料金所中心線における必要幅員と同じ幅員とする。その両端から標準幅員への摺付けは図 4-9 を標準とするが、特に美観等を考慮して行なわなければならない。摺付率は図 4-9 において S/L を $1/2$ 以下とするが車の走行に無理のないような摺付を行なうべきである。

Fig. 4-9 Easement at Toll Gate

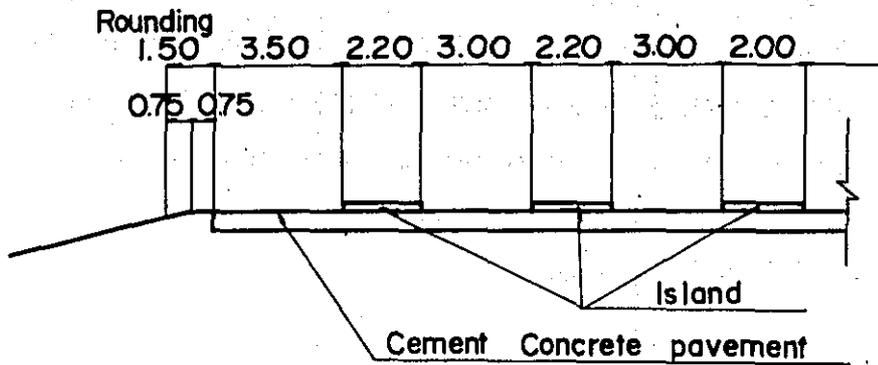


- 10) インターチェンジ料金所においては、料金所中心線からランプ分岐点までの距離は 75 m 以上とする。

Fig.4-10

TYPICAL CROSS SECTION OF TOLL PLAZA

S = 1 : 200 (Meter)



CLEARANCE OF TOLL LANE

S = 1 : 100 (Meter)

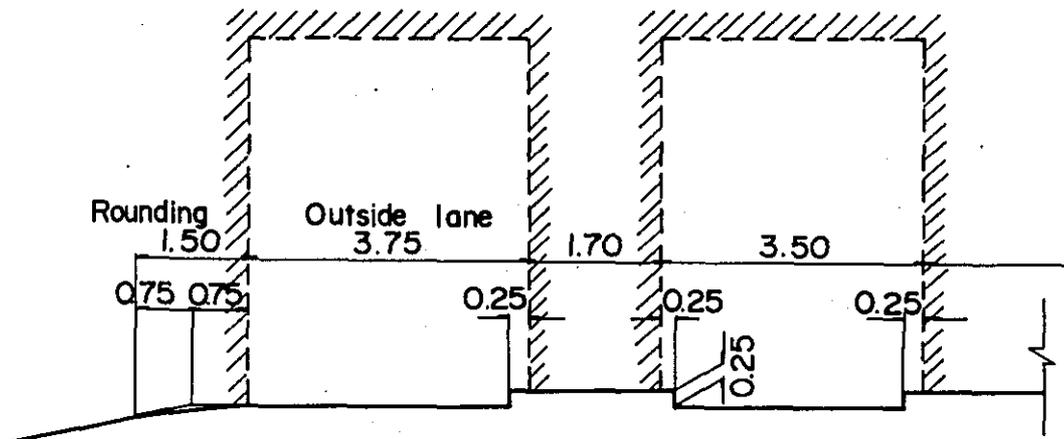
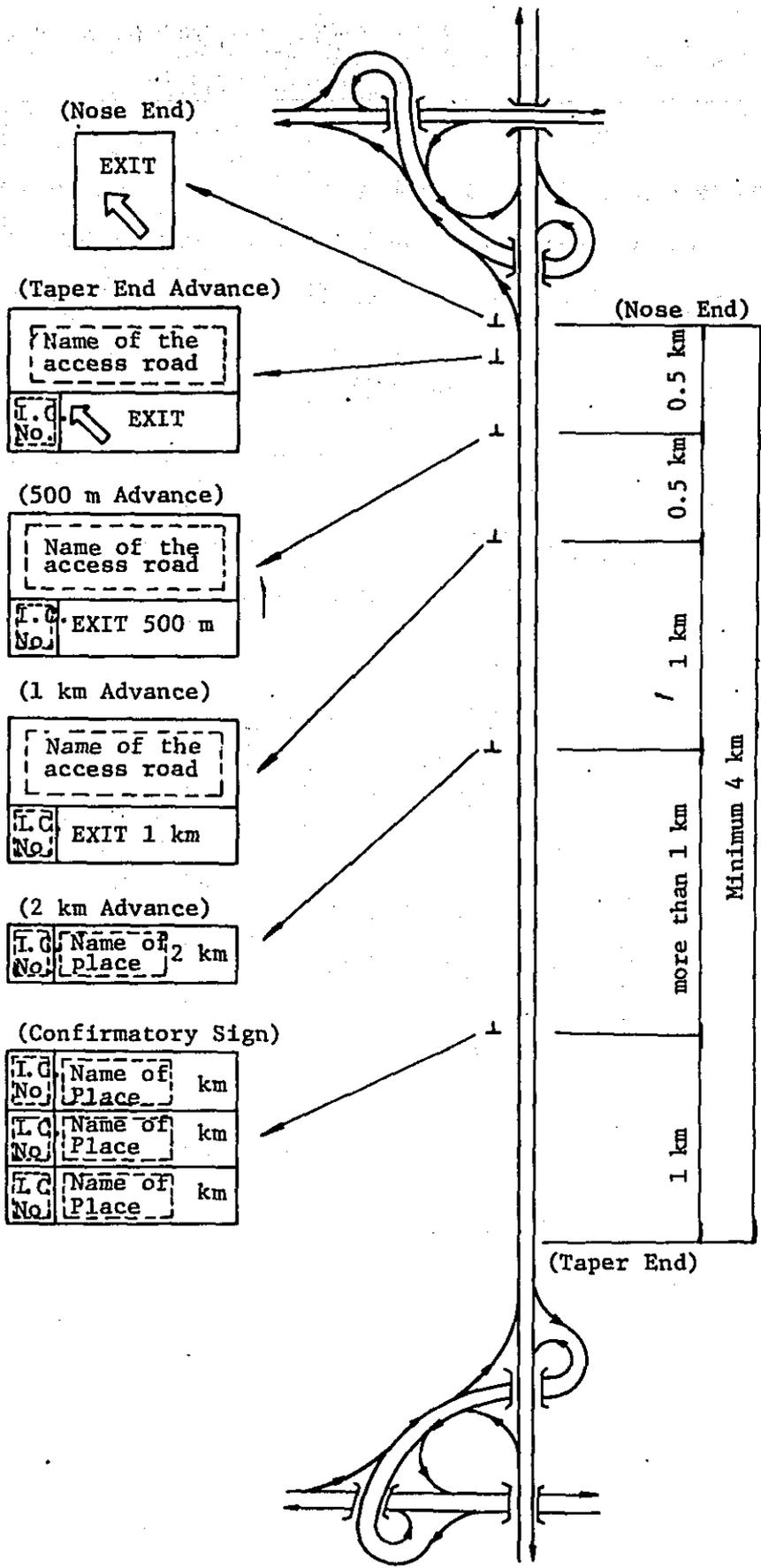


Fig 4-11



十デーパー端, ノーズ端とインターチェンジ

中心との平均的な隔り

(1 km)

(b) 織り込み交通上必要な最小間隔

Highway Capacity Manual (U.S.A.) によると織込み区間長の定義は図 4-12 に示すとおりであり, 織込み区間長と交通量の関係は図 4-13 に示すように

Fig. 4-12

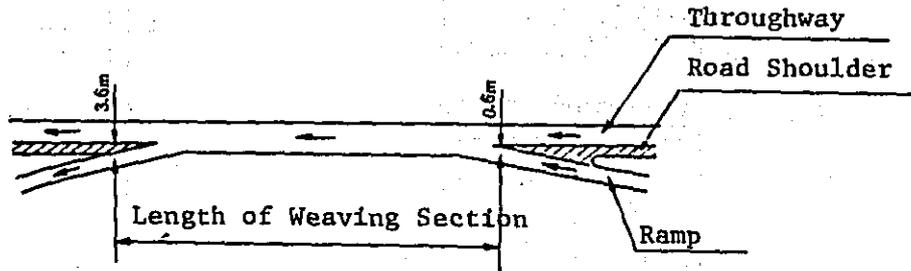
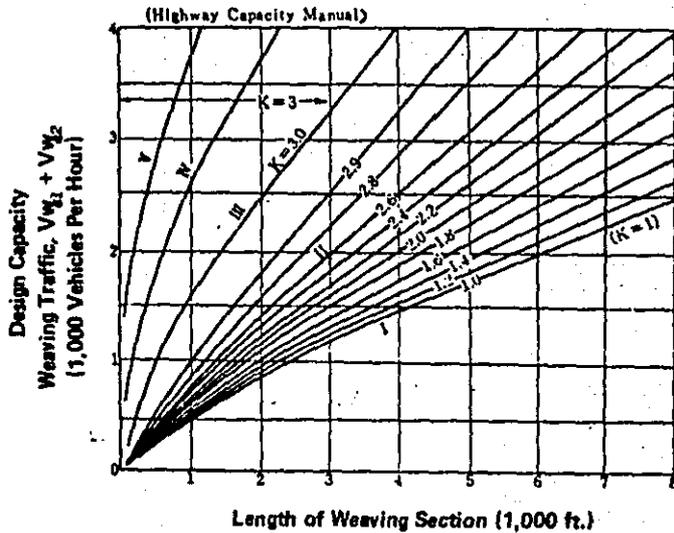


Fig. 4-13



従って, 織込み区間長を定めるに当って, 図 4-13 に示される I-V までの交通流の性質と当該道路の設計水準とを十分考慮し整合性のとれたものとする。

また, 図 4-13 の交通流の性質 I~III までを整理すると, 表 4-8 の如くなる。

Table 4-8 Minimum Distance for Weaving

Weaving Traffic(PCU)	Service Level	I	II	III
	500 veh/h		300	200 m
1,000 "		800	400	150
1,500 "		1,200	650	280
2,000 "		1,800	900	520
2,500 "		2,400	1,200	600

従って織込み交通上必要なインターチェンジ相互の最小間隔は図4-13より求めた値に加速車線長とノーズ端とインターチェンジ中心との隔り(通常1km)を加算した距離として求められる。

尚、施設間の距離が表4-8の "I" の値より小さい場合は、織込み交通のために何らかの悪影響が生じるのであるから、詳細な検討を行ない必要ならば織り込み交通のためにその区間の高速道路の車線数を増加させることも考慮しなければならない。

織込み区間の車線数は式4-1により求める。

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{V_{W1} + K V_{W2} + V_{O1} + V_{O2}}{SV} \\
 &= \frac{V + (K - 1) V_{W2}}{SV} \quad \dots\dots\dots (式4-1)
 \end{aligned}$$

但し、N ; 車線数

V_{W1} ; 多い方の織込み交通量 (台/時)

V_{W2} ; 少ない方の " (")

V_{O1}, V_{O2} ; 外方交通量 (台/時)

V ; 全交通量 (台/時)

SV ; 流出入路の車線当りの設計交通容量 (台/時)

K ; 織込み影響係数

4-3-6 一般道路側インターチェンジ(第2インターチェンジ)の段階建設

当該リングロードと一般道路との接続において、一般道路側インターチェンジ(第2インターチェンジ)の設置基準は、交通量が図4-14に示す範囲-Bに入る場合には一般道路側でも立体交差を必要とするものである。尚、供用開始10~15年後の間に範囲-Aを越える場合は、用地のみ取得し段階建設を行なうものとする。但し、地域、地形等の条件により止むを得ない場合はこの限りではない。

Fig. 4-14 Categorize Graph

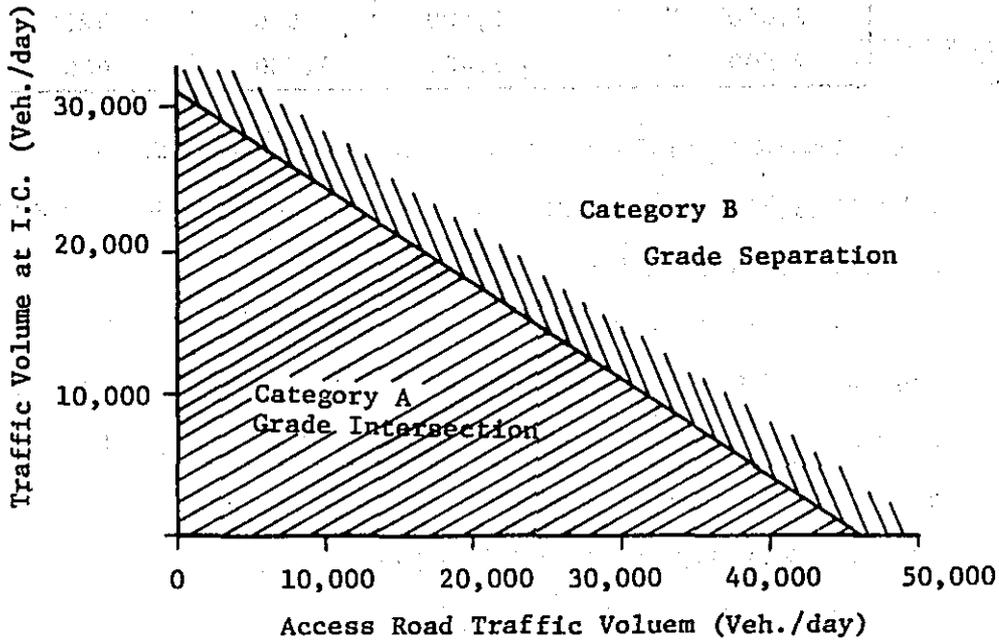
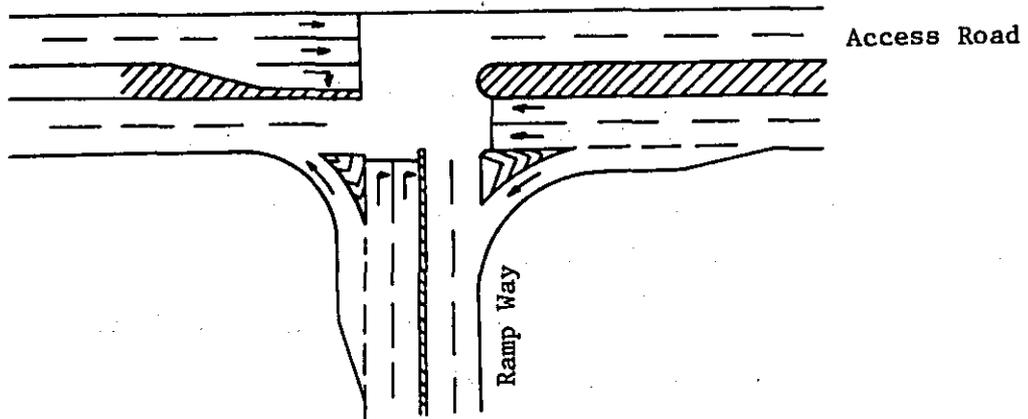


Fig. 4-15 At Grade Intersection

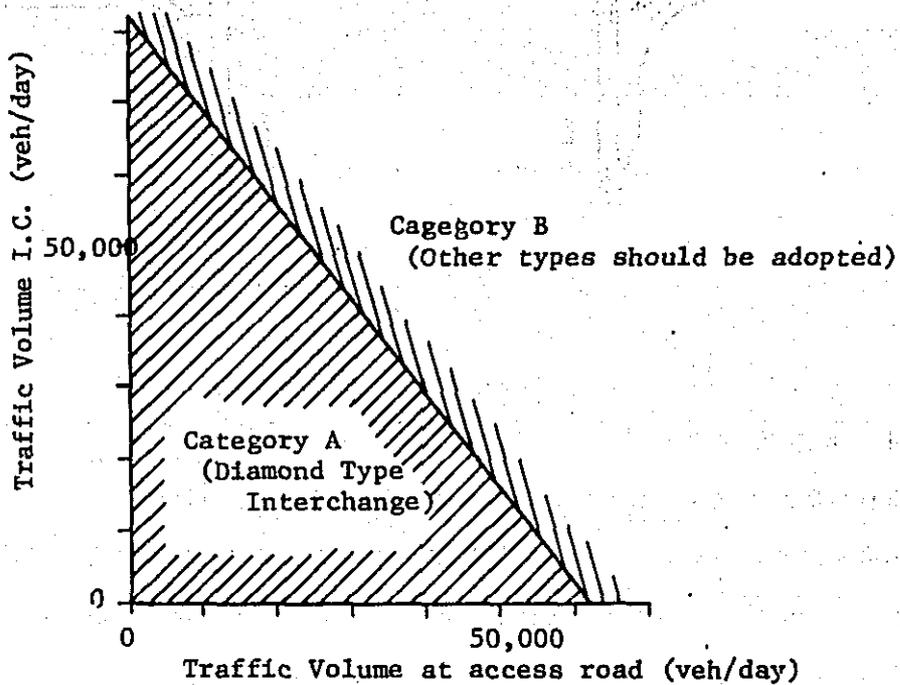


4-3-7 ダイヤモンド型インターチェンジの限界交通処理容量

リングロードと一般道路との接続において、ダイヤモンド型インターチェンジを採用する場合に、その限界交通処理容量は図4-16に示す通りとなる。

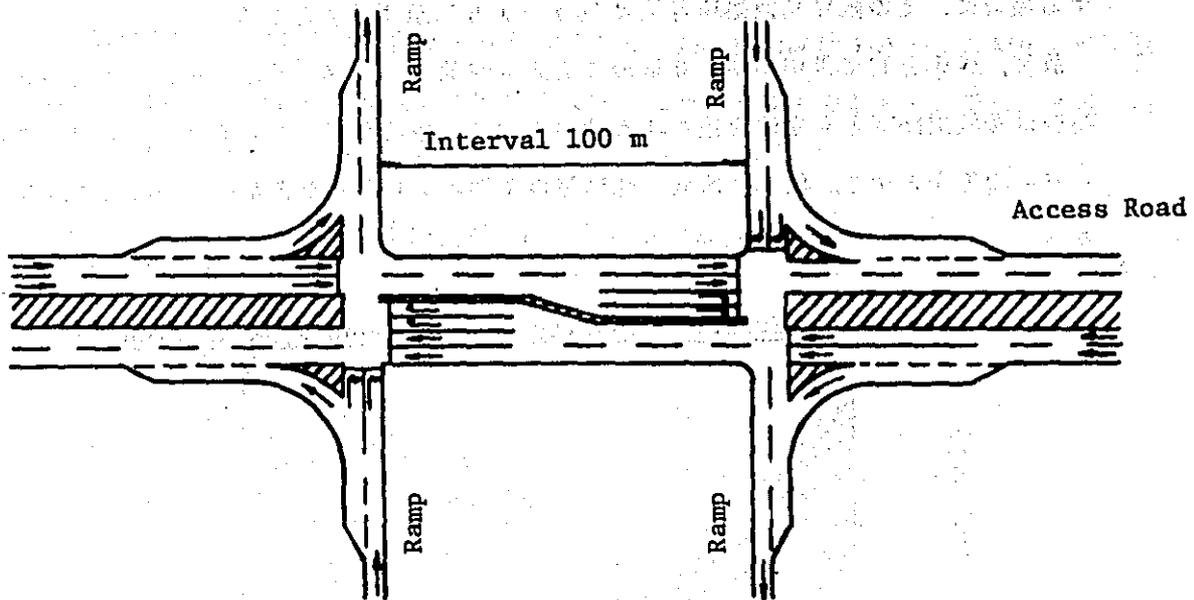
故に、原則として供用開始20年後の交通量が図4-16に示す範囲-Aを越える場合は接続道路側とも立体交差可能な他のインター型式(ダブルランペット型、クロージャー型等)とする。但し、地域、地形等の条件により止むを得ない場合はこの限りでない。

Fig. 4-16 Traffic Capacity of a Diamond Type Interchange



限界交通処理容量を算出するに際し仮定した平面交差部は図4-17に示す。

Fig. 4-17 At Grade Intersection



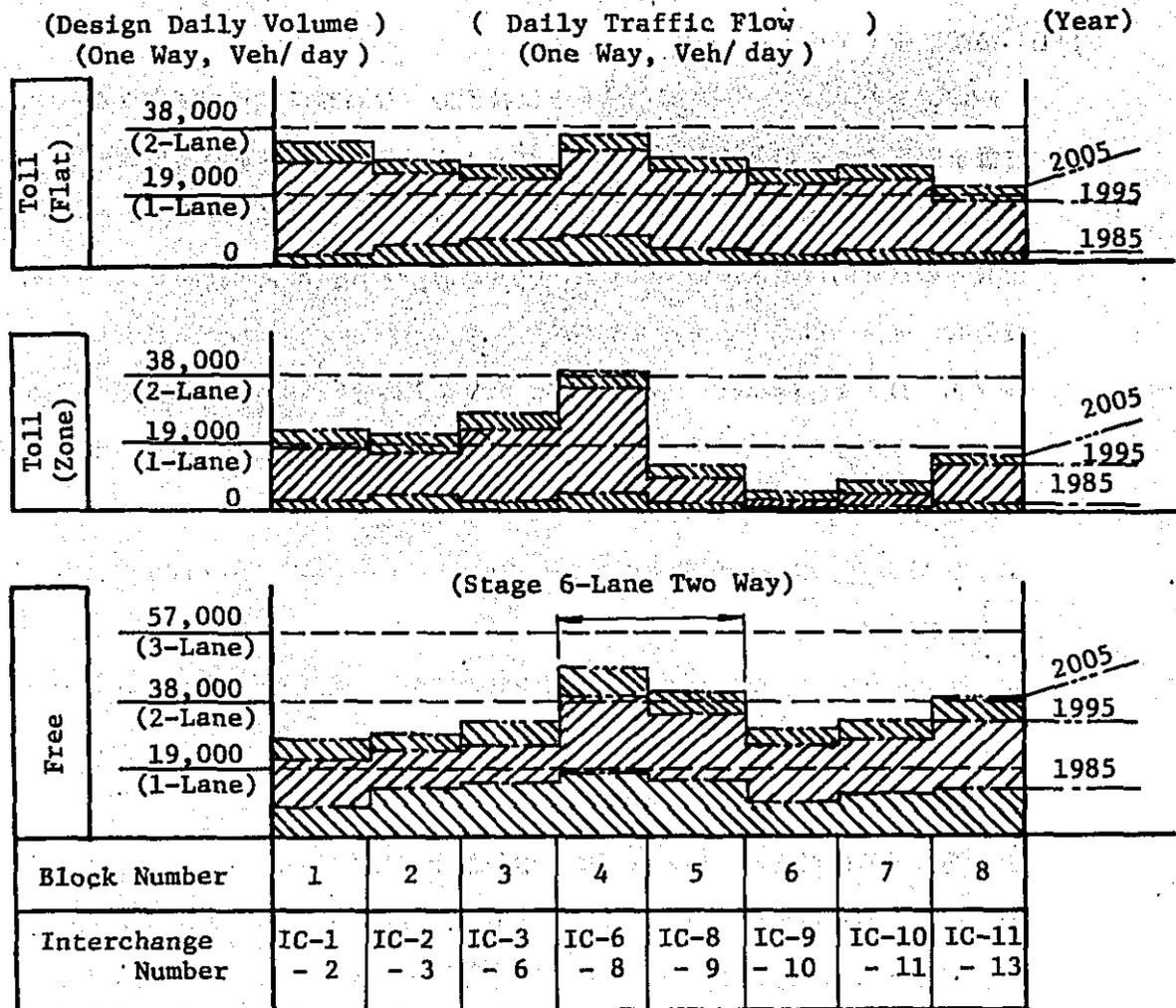
4-4 車線数の検討

車線数は、(式4-2)により求める。端数がある場合は、原則として、切上げにより車線数を求めるのがよい。但し、端数が小さい場合には設計基準交通容量および計画交通量ともに概略値であることを考慮し、設計基準交通容量算定の基礎となる要因及び当該路線の性格、段階建設の可能性等を勘案して車線数を決める。

$$\text{必要車線数(片方向)} = \frac{\text{計画交通量(台/日)} \times \text{重方向の割合(50\%)}}{\text{設計基準交通容量(19000台/日)}} \dots(\text{式4-1})$$

以上の事項をもとに、リング道路の必要車線数を算定すると、図4-18に示す通りである。無料案のBlock 5, 6で供用開始10年後(1995年)に片側3車線となり、他は片側2車線とする。

Fig.4-18 Traffic Flow Volume by Segment



4-5 本線計画による比較

4-5-1 立体線形による比較

(1) 路線計画（平面ルート）

路線選定のコントロールポイントとは技術的、社会的に大きな制約となって、通過位置を限定させる場所である。コントロールポイントには本章概論の節表4-1に示した通り、環状道路としての性格と重要性に合致した環状規模確保の大前提と、地形地質等の自然的環境に関係するもの、公共施設、文化財施設などの社会的環境、及び技術的、経済的面に関係するものがある。また当該リングロードの路線は既にジャカルタ市（DKI Jakarta）及びインドネシア道路総局（B.M）によって計画されたことがあり、この先行計画によって現地に波及された路線選定上の制約条件を守らねばならない。

- (a) B.M及びDKI計画路線両案を基にした500m幅のCorridor以内に最適路線を検討する。
- (b) リングロードと交差する主要放射道路のうち、Jagorawi Highway及びJI. Jakarta - Bekasiとの交差位置を固定する。
- (c) JI. Hankam 付近の軍中枢機関からは500m以上離なす。
- (d) 既に用地確保されている区間はその用地上に計画する。
- (e) DKIが建設認可を与え既に計画が具体化されている地域を避ける。

上記のコントロールポイントを基に土工量のバランス、施工性の問題等を踏まえて路線選定を行った結果、リングロード中央部Ciliwung川附近のルートに於いて極地的な比較があるも、環状道路全体として見る限り比較複数案にはならない。したがって平面計画上の比較代替案は1ルートと設定する。

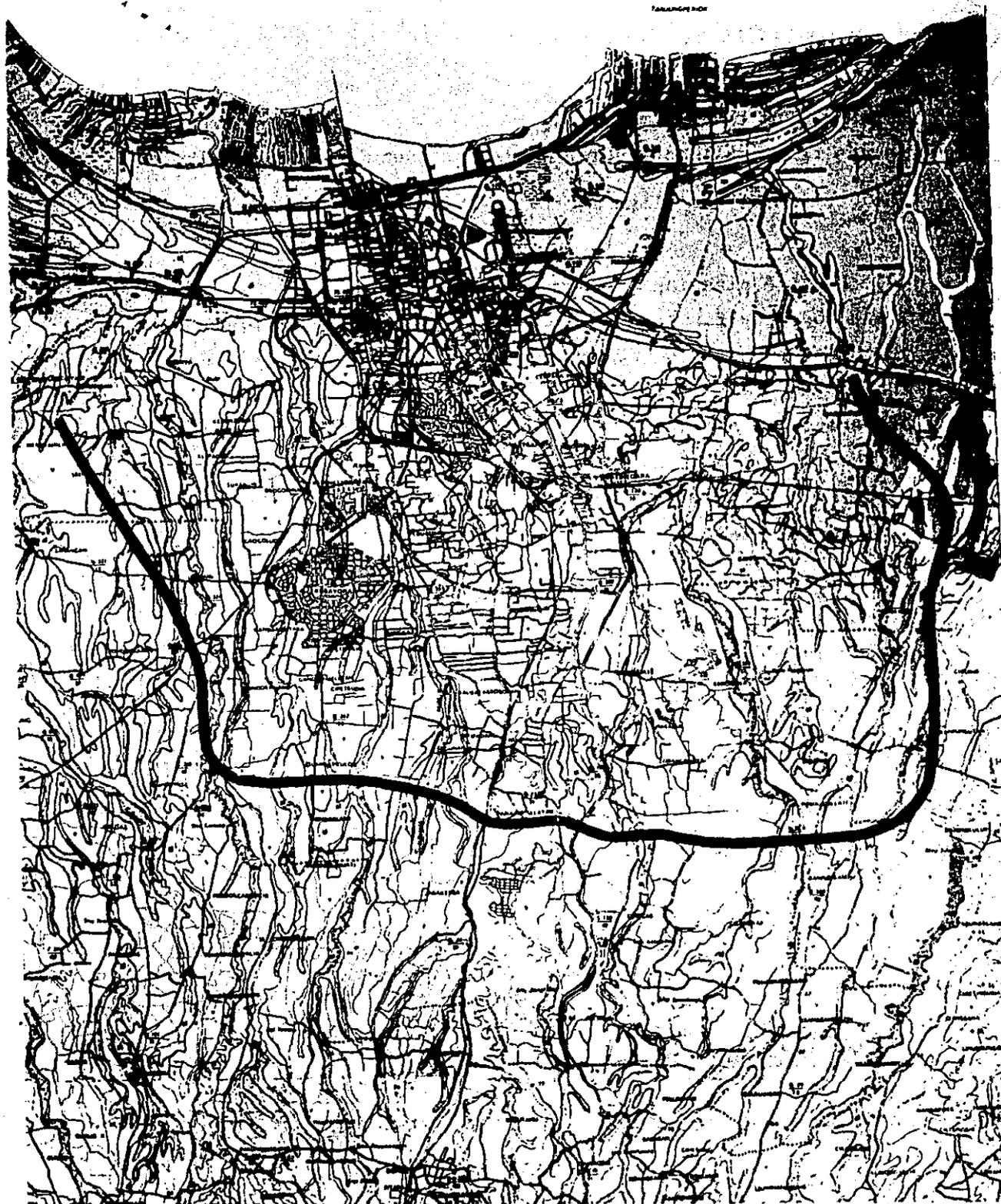
設計速度の設定は道路の性格、重要性、計画交通量、出入り制限の有無、地域地形等の要素から100km/h、120km/hの二案とするが、計画路線が丘陵地を横断する位置において、切土、盛土区間が交互する計画になることやインターチェンジ計画との整合性から平面曲線半径は設計規準の最小値に固守することなく計画されることとなり、設計速度差による平面計画上の比較は設定させないこととする。

路線概要は第6章第2節に記載する。

Fig. 4 - 19 FLOOD AREA IN THE PROJECT AREA



Fig. 4-20 ALLUVIUM AREA IN THE PROJECT AREA



Alluvium area

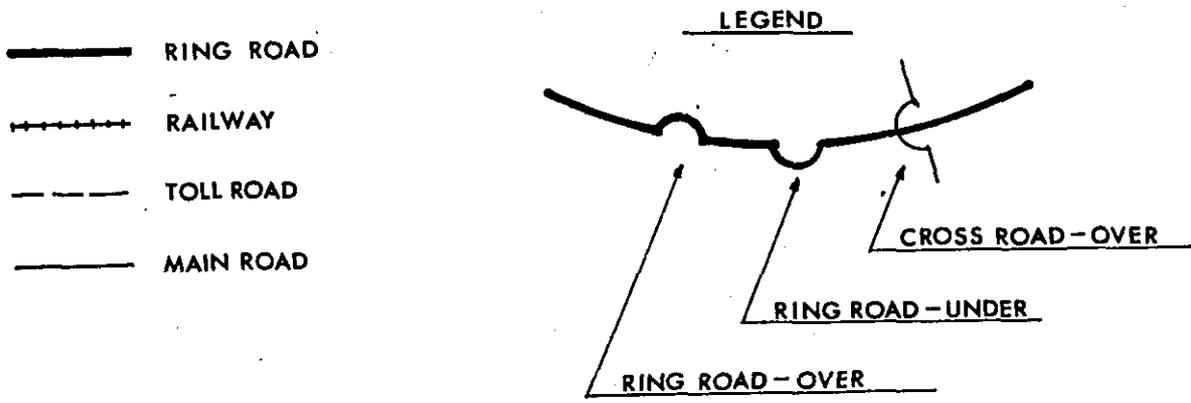
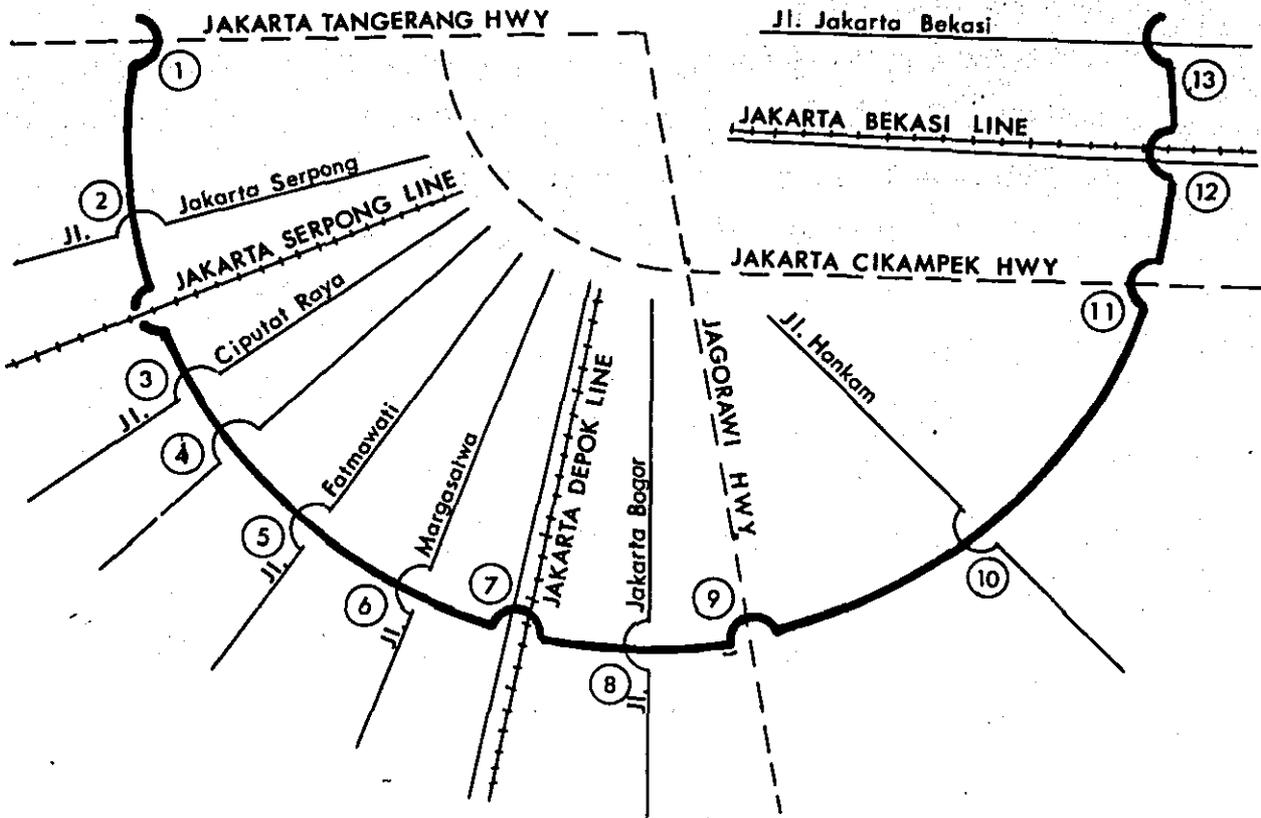
(2) 縦断計画

プロジェクト対象地域の地形は路線中央部、Ciliwung川右岸附近の丘陵地(G.L=50m)が最も高く、路線始終点である海岸平野(G.L=3.0m)との差は47m程度である。計画路線は海岸平地から丘陵地にかけて現状を描くことから全体縦断は緩かなものとなる。

縦断計画による比較は基本的に、インターチェンジ計画区間の最小縦断曲線半径が設計速度差によって異り切盛土量のバランスと全体土工数量に影響を及ぼすことから設計速度120km/h、100km/h二案につき比較代替案を設定する。

鉄道交差部に於ける縦断比較は現時点での鉄道計画が必ずしも明確でなく、将来計画との整合性を保つことから鉄道自体の縦断は変更しないという基本に立って環状道路がオーバーかアンダーかの比較を行う。また都市間有料道路をはじめとする放射道路との交差部についてはインターチェンジ計画に適合するよう各交差部の立体型式を決定する。全体切盛土工量及び客土掘削量の軽減は建設費と施工速度に直接的に影響するため特に鉄道、放射道路交差部の縦断決定にあたっては排水及びそれに付随する維持管理に問題がないかぎり土工量のバランスを最優先とした。土工量比較は電算利用による全体ルートの上積曲線を用いて各交差点の最適交差型式を選定し、比較代替案120km/h、100km/h案に適用した。

Fig.4-21 GRADE SEPARATION METHOD AT THE CROSSING POINT WITH THE RADIAL ROADS AND RAILWAYS.



4-5-2 施工方法による比較

(1) 概要

高速道路の建設には、設計上の種々の制約のためかなり多額の投資を要する。このため出来るだけ経済的な建設を行うために、当初から最終的な形での建設を行なうよりは需要に応じて建設を行なう段階建設方式が考えられる。

段階建設の方法は内容的に大別して車線数による横断方向の段階と工事区間による縦断方向の段階建設とがある。これらを組み合わせて道路運用形態別に推定される計画交通量に応じ下記の4種類の段階施工案を比較代替案とし立案する。

	道路運用形態	車線数	建設段階数	工事区間数
1)	有料道路	4車線完成	2段階	2分割
2)	"	2車線暫定	2段階	3分割
3)	"	"	3段階	3分割
4)	無料道路	4車線暫定 *(6車完成)	2段階	2分割

注* Jl. Margasatwa ~ Jagorawi Highway 間のみ

以下その概要を記述する。

(2) 4車線施工2段階建設方式

有料道路計画案の場合の計画車線数は、前節4-4で述べたように将来(2005年次)4車線として設定される。したがって初期から4車線として施工し車線数による段階建設は考慮せずリングロード全線のうち、利用交通量が供用開始時に比較的多い西側区間(起点~Jagorawi Highway間延長26.15km)を初期施工とし東側区間(Jagorawi Highway~終点間、延長22.05km)を二期施工とする縦断方向二分割による段階建設案である。

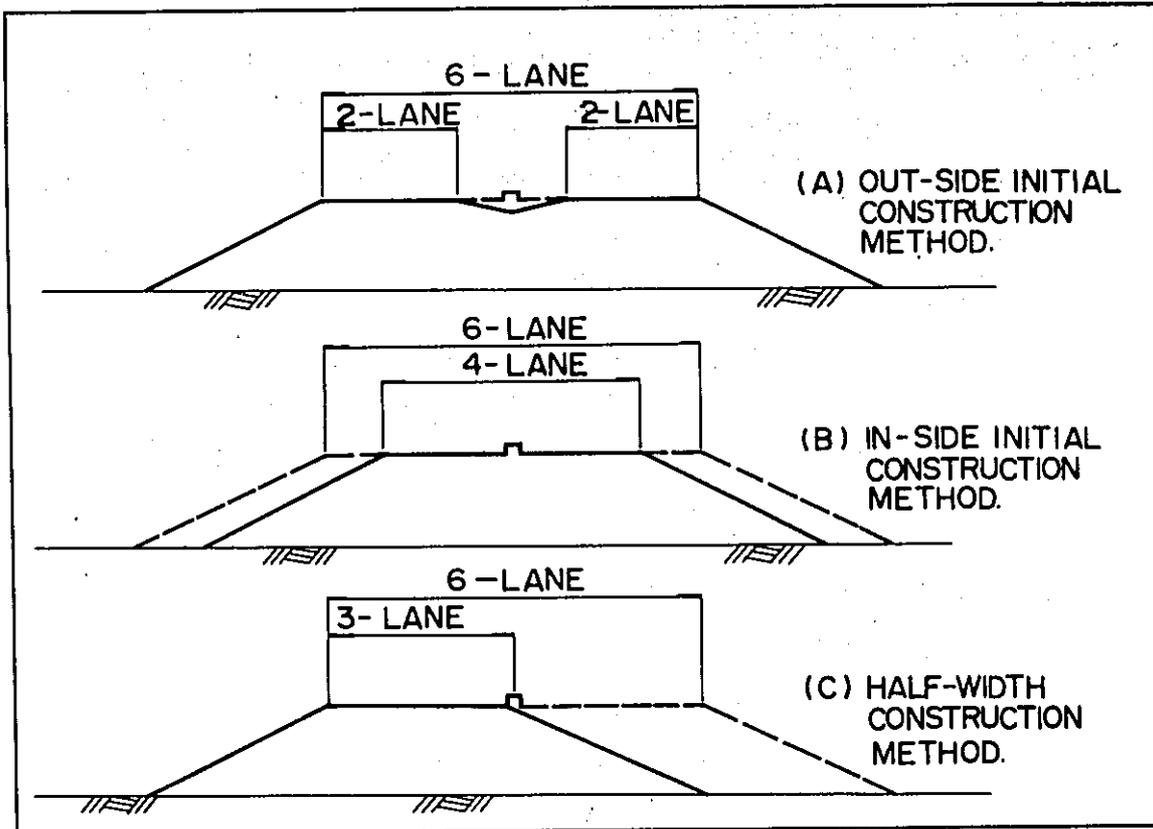
(3) 4車線暫定施工2段階建設方式

無料道路として施工する場合の計画車線数は西側ルートの一部に供用開始10年後(1995年次)、6車線を必要とする区間が生じる(Jl. Margasatwa~Jagorawi Highway間)。したがってこの間は交通需要に応じて建設することが望ましく、最終6車線で暫定的に初期4車を施工する案を設定する。

この車線数による段階施工の方法は図4-22に示すように初期施工の4車を外側

にする場合（図A），内側にする場合（図B），あるいは片側3車線も初期施工としてこれを暫定的に4車として供用する方法（図C）などがある。これらの中で当初外側に施工し2次施工として内側に拡幅する外側施工案（案A）は追加建設時における建設作業が利用交通に大きな支障を与えない。中央帯が広いための安定性が向上する，土工工事の施工が行いやすい等の利点を考慮して外側方式を立案する。

Fig. 4-22 Different Methods of Stage Construction



橋梁部においては4車から6車線への追加建設を行なうのは継ぎ足しを行なわなければならないとなり当初から必ずしも経済的に橋梁型式を決定することができない。したがって橋梁部については経済性というよりむしろ施工の難易性により，完成6車線施工を立案する。

(4) 2車線暫定施工方式

完成4車暫定2車線の段階建設計画は出来るだけ初期建設投資額を押えリング道路の交通需要を区間別に細分化して最も投資効果の高い計画案を調査することを目的として下記の条件のもとに検討するものである。

道路運用形態：有料道路

料金徴収システム：区間別料金

設計速度：120km/h

(往復非分離の2車線を暫定的に建設するため交通安全性を考慮し運用は80km/hとする)

1) 段階建設の区間割り；計画交通量に応じ下記の3区分とする。

① 西側工区 (12.3 km)

JKT-Tangerang Highway (IC-1) ~JI.Ciputat Raya (IC-3)

② 南側工区 (13.85 km)

JI.Ciputat Raya (IC-3) ~Jagorawi Highway (IC-9)

③ 東側工区 (22.05 km)

Jagorawi Highway (IC-9) ~JI.JKT-Bekasi (IC-13)

2) 段階建設の順序

a) 2段階方式

初期施工 1984年 供用開始 (南工区初期2車)

二期施工 10年後 1994年 供用開始

(南工区追加2車)

(西及び東工区4車)

b) 3段階方式

初期施工 1984年 供用開始 (南工区初期2車)

二期施工 1994年 供用開始 (南工区追加2車)

(西工区初期2車)

(東工区初期2車)

1999年 供用開始 (西工区追加2車)

(東工区追加2車)

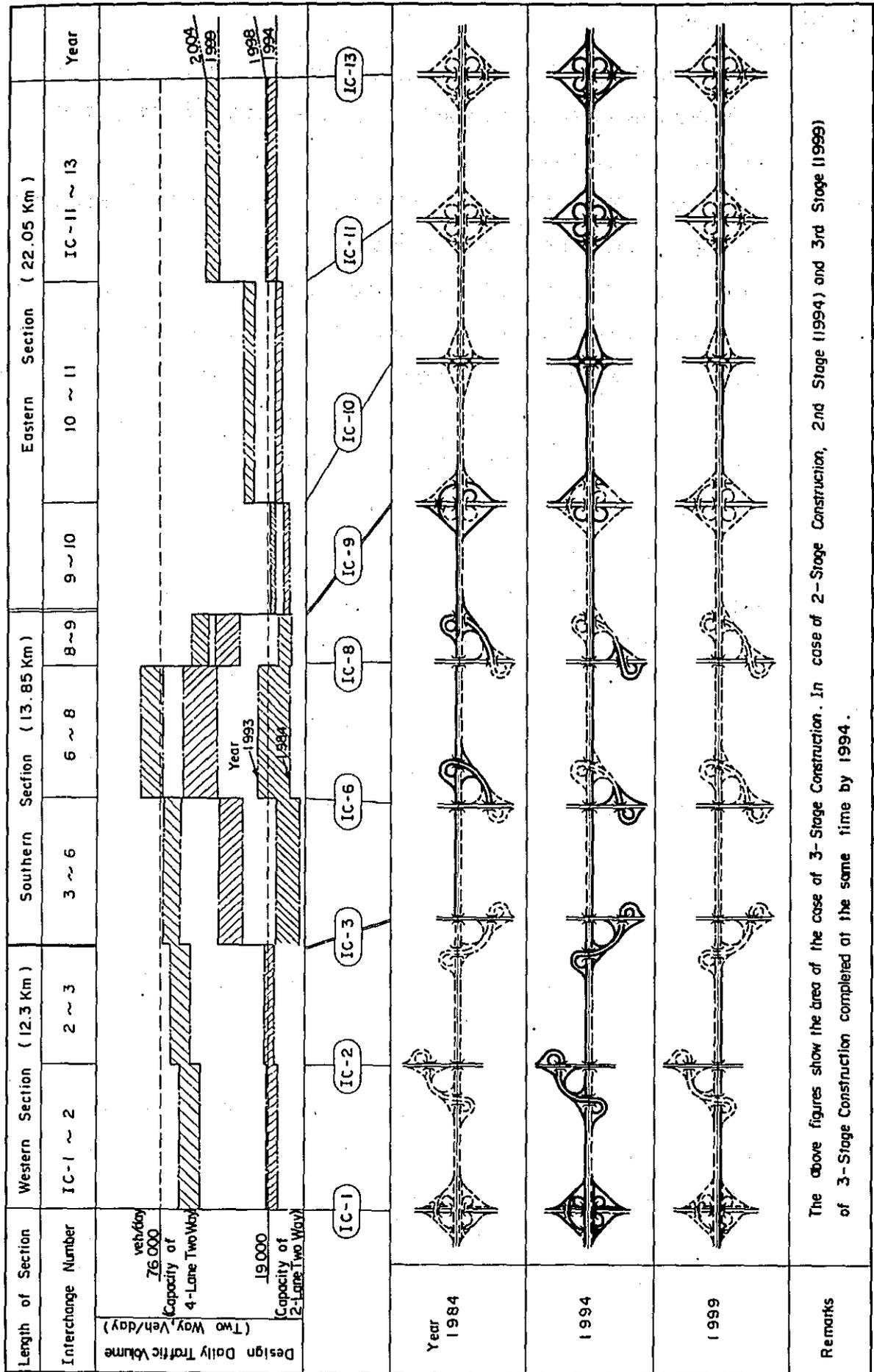
3) 段階建設の方法

a) 初期施工の2車線はリング道路の内側2車とする。

(図4-3-2, 標準横断面参照)

- b) 切盛土工は完成断面とする。
- c) 本線橋梁は2車線段階建設とする。
- d) Box, Pipe, Over-Bridge 等は完成施工とする。
- e) インターチェンジの施工は年次別交通量及び本線の区間別段階施工も考慮し2期の段階施工とする。

Fig. 4-23 DESIGN DAILY TRAFFIC VOLUME & STAGE CONSTRUCTION SEQUENCE



4) 2車線運用方法

暫定2車線区間が一般2車線道と比較して、交通に及ぼす構造上の特徴として次に挙げる点が考えられる。

- a) 完全出入制限であり交通現象的には分流による流出、合流による流入で流線を交差する横断交通は許さない構造である。
- b) 自動車専用道路として設計され、車線が自動車の一列走行を考慮しての必要幅員(3.75m)が明示されており、車線での併行走行は考慮されていない。走行上からは車線の中央を走ることを原則としたいいわゆる“車線主義”の考えが根底となっている。
- c) 追加投資が完了した際は、分離4車線の高速走行と対象としたもので、設計速度120km/hの高規格の幾何構造の道路である。それ故暫定2車線区間でもこの設計速度に応じた線形となっている。

以上の構造上の特徴を勘案して望ましい運用としては次の様に考えられる。

- ① “車線主義”にもとづく2車線道路の通行方法
- ② 本線交通はランプからの合流交通に対して優先権を認める。
- ③ 本線上では特定の場合を除いて、停車、または駐車を全面的に禁止する。
- ④ 本線での横断、転回、または後退は禁止する。
- ⑤ 故障等のため運転不能となった場合、車輛をできるだけ車道外に出すよう運転者に義務づける。
- ⑥ 速度制限標示を徹底し、運転者のモラルを高める。

(5) 舗装

舗装工事の施工比較には供用初年に道路の計画目標年次期間中に通過するすべての交通に耐え得る舗装を一括して施工する方法とその期間中にオーバーレイを行って段階的に施工する方法とがある。

年度別計画交通量算定結果を用い“AASHO. INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURE”を舗装構造設計の基にして検討した結果、舗装の施工は表層アスファルトコンクリートを行うものとして立案する。

この段階施工は、舗装の初期投資を20%程度低減する。また開通前に予想された交通量と実際の交通量が一致しない場合に、最終段階の施工を実測の交通量に見合っ

たものに修正できる点で有効なる方法である。

4-6 インターチェンジ計画による比較

4-6-1 一般事項

インターチェンジは、リングロードの運用形態（有料、無料）、料金体系（均一料金制、区間料金制）、および接続道路の性格（都市間有料道路、一般道路）等の区別によって各々その型式が異なる。これらの比較検討にあたっては、交通量、安全性、快適性、地形の状況、インター幾何構造および経済性等を総合的に考慮しながら、最も適切なる比較代替案の設定を行う。

都市間有料道路との接続 に際して考えられる型式は以下のものである。

ーリングロードが有料の場合ー

タービン型、クローバー型、ダブル・トランペット型等がある。これらの型式の中でタービン型が望ましいと思われる。なぜならば、リング道路および都市間有料道路の設計速度は、100km/hまたは120km/hと非常に高く、ランプ設計速度を60km/h（本線の約50%）以下に落すことは好ましくない。但し、方向別出入交通量に大差がある場合に、利用交通量の多い方向の右折交通に準直結ランプを用いた変形クローバー型の方が経済的である。この場合に、ループ半径は、右折交通の迂回距離、用地面積等より $R=80m$ 程度が限度であり、ループ設計速度も40km/h程度におさえられる。

ーリングロードが無料の場合ー

料金徴収システム上、ダブル・トランペット型になる。他の型式は、料金所の設置が非常に困難である。

一般道路との接続 に際して考えられるインターチェンジ型式は、以下のものである。

ーリングロードが有料の場合ー

接続道路との交差が平面処理可能な場合（図4-16参照）は、ダイヤモンド型、シングル・トランペット型、不完全クローバー型等がある。これらの型式の中でダイヤモンド型は、料金所（均一料金制…2ヶ所、区間料金制…4ヶ所）が分散するが、建設費が非常に安価であり、また安全性も高いなど、総合的に判断して他の型式より優

れている。

接続道路との交差が立体処理となる場合(図4-16参照)は、料金徴収システム上、ダブル・トランペット型になる。

—リングロードが無料の場合—

接続道路との交差が平面処理可能な場合は、上記理由により、ダイヤモンド型がよい。

接続道路との交差が立体処理となる場合に考えられる型式としては、ダブル・トランペット型およびクローバー型があり、方向別出入交通量、土地利用等の条件により型式を絞る。

尚、上記インターチェンジ型式の長所、短所の詳細については、表4-9、4-10に示す。

Table 4-9 Comparison of Types of Interchange (都市有料道路との接続)

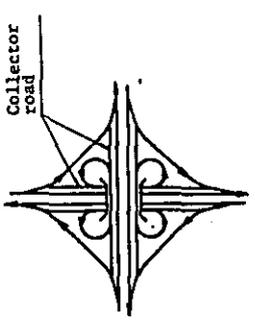
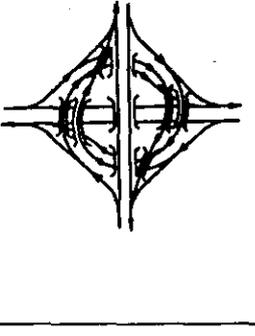
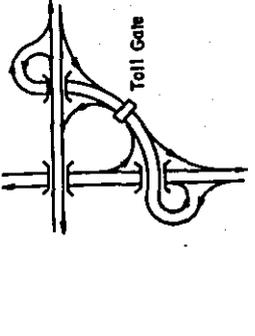
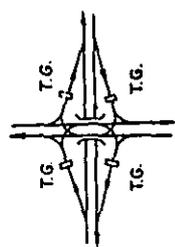
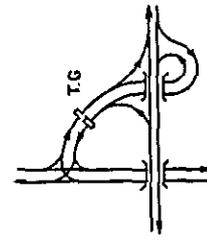
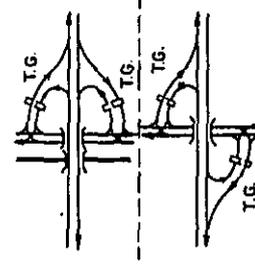
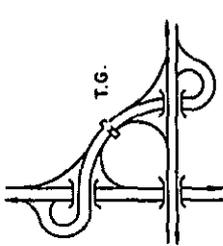
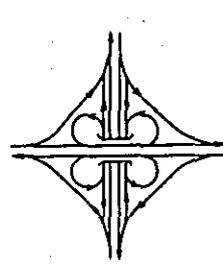
型式	① クローバー型	② タービン型	③ ダブル・トランペット型	摘要
比較項目				
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> 1点に集中した交通施設となり、土地利用上好ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 1点に集中した交通施設となり、土地利用上好ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 片寄った土地利用となり、三角形の残地が出る。 	
交通の動線	<ul style="list-style-type: none"> 右折ランプが全てループとなる。 右折交通の迂回距離が長くなる。従ってループ半径も $R=80m$ 程度が限度であり、ループ設計速度も $40km/h$ 程度におさまられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 右折ランプを全て準直結ランプで接続。 右折交通の迂回距離が①より短かく、またランプ半径も大きくとれるので、①と同一用地面積でもランプ設計速度を $60km/h$ 程度に出来る。 	<ul style="list-style-type: none"> ループランプが2ヶ所できる。 交通の迂回が長い。従って、ループ半径も $R=70m$ 程度が限度であり、ループ設計速度も $40km/h$ 程度におさまられる。 	
安全性	<ul style="list-style-type: none"> ループ間でウィーピングが生じ、容量が減少するが、集散路を設けることにより安全性、容量が増す。 最初の出口より入口-出口-入口と連続するので運転者が判断に努力を要し、適切な案内標識の設置が難かしい。 運転者が方向感を失わないやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 右折交通の方向が目的の方向よりあまりそれない。 安全性は①より高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 料金所付近でウィーピングが生じる。 運転者が方向感を失いやすい。 方向別出入交通量に大差がある場合に有利。 	
用地面積 (㎡)	280,000	230,000	260,000	
構造物の設置	集散路橋... 2橋	インター橋... 8橋	インター橋... 2橋	
料金所の設置	不可能	不可能	可能	
概算事業費 (億ルピア) (用地, 段階費, トールゲート費抜)	1.5	3.6	1.4	
評価	均一料金制案	◎	△	◎; 優れている
	区間 "	○	△	○; やや優れている
	無料金案	x	◎	△; やや劣る x; 不可能

Table 4-1-10 Comparison of Types of Interchange (一般道路との接続)

接続道路との交差処理	平面処理 (信号処理) の場合			立体処理の場合		備 考
	① ダイヤモンド型	② シングル・トランプ型	③ 不完全クロバー型	④ ダブル・トランプ型	⑤ 完全クロバー型	
型 式	 T.G.; Toll Gate					
比較項目						
土 地 利 用	<ul style="list-style-type: none"> 1点に集中した交通施設となり土地利用上、好ましい 	<ul style="list-style-type: none"> 片寄った土地利用となり、また、三角形の残地ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道、河川等の構造物が接続道路と並行している場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> 片寄った土地利用となり、また三角形の残地ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 1点に集中した交通施設となり土地利用上、好ましい 	
交 通 の 動 線	<ul style="list-style-type: none"> 交通の迂回距離が最も短い。 	<ul style="list-style-type: none"> ループランプが1ヶ所出来る。交通の迂回距離が長くなる。従って、方向別出入交通量に大差がある場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> 曲線半径の小さいランプが2ヶ所出来る。 ①より交通処理能力が高い。 交通の迂回距離が長くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ループランプが2ヶ所出来る。交通の迂回距離が長くなる。従って、方向別出入交通量に大差がある場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> 右折ランプが全てループとなり、交通の迂回距離が長くなる。ループ間でウィーピングが生じ、容量が減るが集散路の設けることにより容量を増す。 	
安 全 性	<ul style="list-style-type: none"> 流入、流出の方向が、本線の方向と一致しているので安全性は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ループランプは安全性が低い。従って、設置位置は十分な検討が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 曲線半径の小さいランプが2ヶ所出来、安全性は低い 	<ul style="list-style-type: none"> ループランプは安全性が低い。料金所付近でウィーピングが生じる。運転者が方向感を失いやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ループランプは安全性が低い。集散路を設けることにより安全性が増す。入口-出口-入口と連続するので運転者が判断に努力を要し適切な標識の設置が難かしい。運転者が方向感を失い易い。 	
用 地 面 積 (㎡)	50,000	130,000	120,000	200,000	200,000	
段 階 施 工	不 可 能	可 能	不 可 能			
料 金 所 の 設 置	2ヶ所(均一料金制案) 4ヶ所(区間 ")	1ヶ所	2ヶ所	1ヶ所	不 可 能	
構 造 物 の 設 置	無 し	インター橋……1橋	無 し	インター橋……2橋	集散路橋……2橋	
評 価	概算事業費(億ルピア) (用地、段階費、トールゲート費抜き)	3	4	14	13	◎:優れている ○:やや優れている △:やや劣る ×:不可能
	均一料金制案	◎	○	◎	×	
	区間 "	◎	△	○	◎	×
無 料 案	◎	△	○			
方向別出入交通量、土地利用等により絞る						

4-6-2 インターチェンジ型式の選定

(1) インターチェンジの設置位置

都市間有料道路とのインター設置位置は、有料案、無料案とも表4-1.1に示す3ヶ所となる。

一般道路とのインター設置位置は、表4-1.2に示す10ヶ所について、交通解析現在および将来交通網、将来都市計画、土地利用計画に基づいた検討を行なった結果、有料案、無料案とも、表4-1.2に示す6ヶ所(○印付き)を立案する。尚、無料案については、不完全出入制限とし、各インターチェンジ間で側道よりの出入りが可能な道路構造として計画する。

Table 4-11 Location of Interchanges
(inter-city toll road)

I.C. No.	Station	Name of Crossing Road
①	0 + 000	Jakarta - Tangerang Highway (under planning)
⑨	24 + 570	Jagorawi Highway (under construction)
⑪	38 + 370	Jakarta - Cikampok Highway (under planning)

Table 4-12 Location of Interchanges Studied
(With the Arterial Toll-Free Roads)

I.C. No.	Station	Name of Crossing Road
②	6 + 090	Jl. Jakarta - Serpong Highway (Planning)
③	10 + 960	Jl. Ciputat - Raya
4	13 + 000	Road East of Pondok Indah (Planning)
5	14 + 000	Jl. Fatmawati
⑥	17 + 055	Jl. Margasatwa
7	19 + 400	Jl. Jakarta - Depok
⑧	22 + 565	Jl. Jakarta - Bogor
⑩	29 + 180	Jl. Hankam
12	41 + 840	Planning Road along the existing railway
⑬	46 + 610	Jl. Jakarta-- Bekasi

Note: ○----- Designed Interchanges

(2) インターチェンジ型式の選定

計画立案された主要9放射道路とのインターチェンジはリングロードの料金体系別に (a)均一料金制 (b)区間料金制 (c)無料 と3区分し、前項に述べた事項を基に、その型式選定を行った。

図4-24はその手順を示し、選定した各インターチェンジの型式を表4-13～表4-15に一覧する。

また表4-16～表4-24は各々のインターチェンジにつき型式選定にあたっての要因を交通量、建設費と合せて図示したものである。

有料道路としての推定交通量は設計速度(120km/h, 100km/h)による差が少ないため均一料金案、区間料金案共に120km/hの交通量を用いるものとする。無料案については100km/hを用いた。

またインターチェンジ周辺の土地利用区分は、ジャカルタ市作成の用途地域図を使用した。

Fig. 4 - 24
 FLOW DIAGRAM FOR SELECTION
 OF INTERCHANGE TYPES

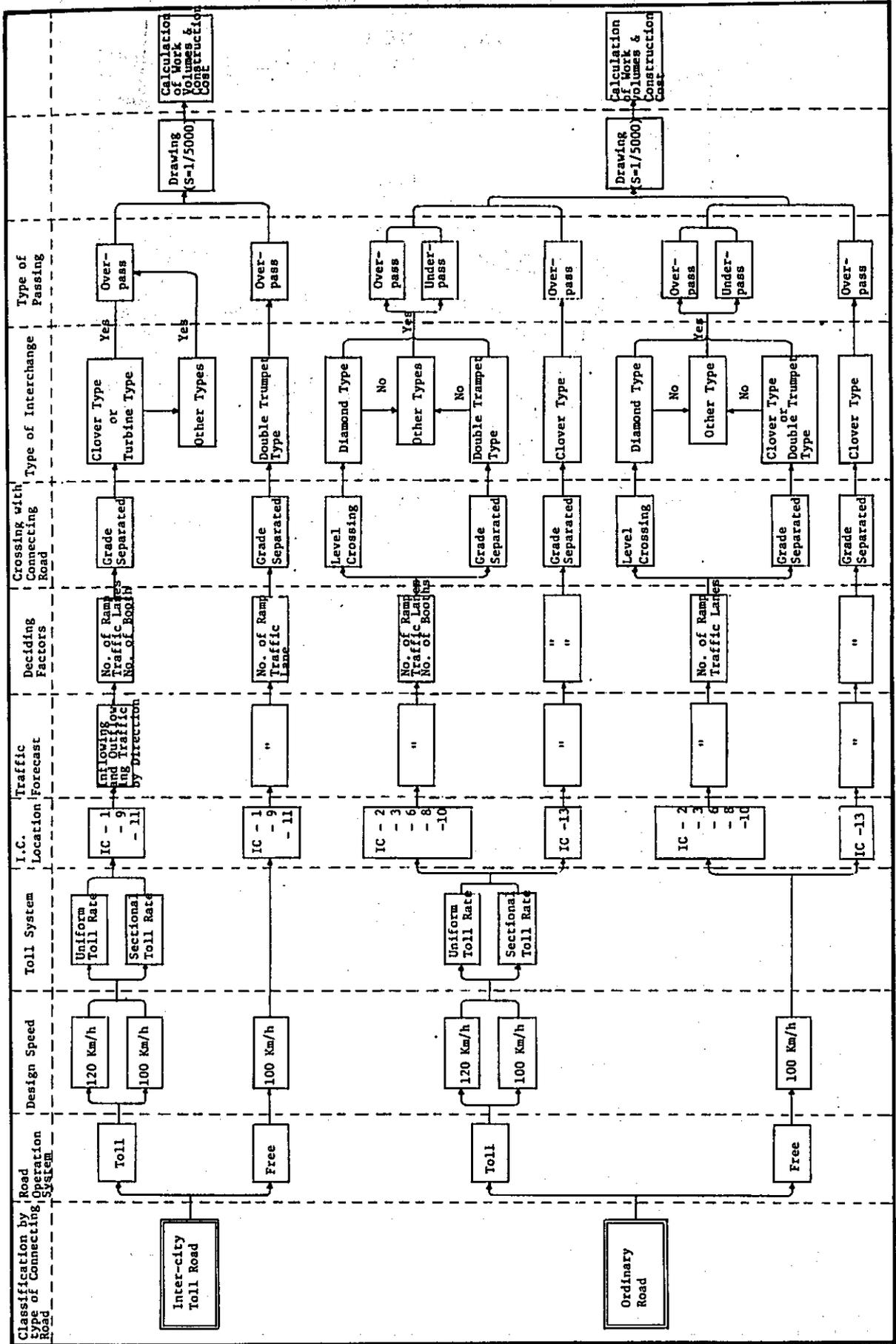
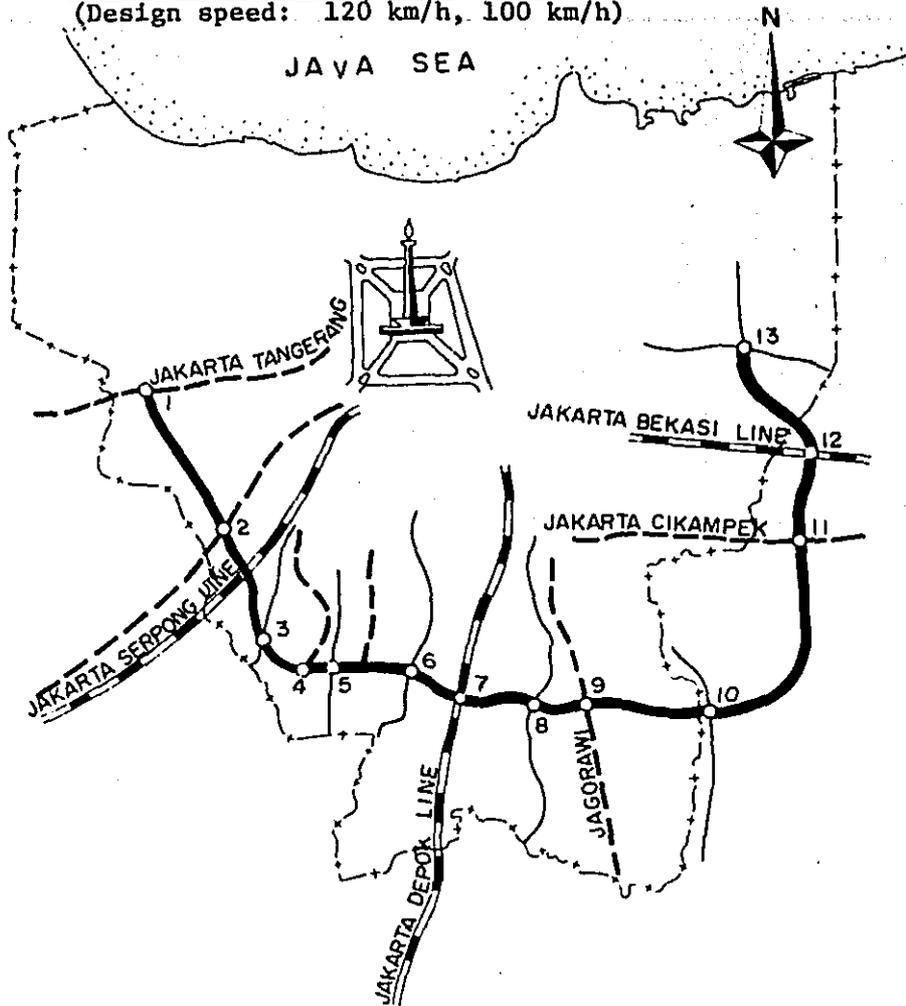


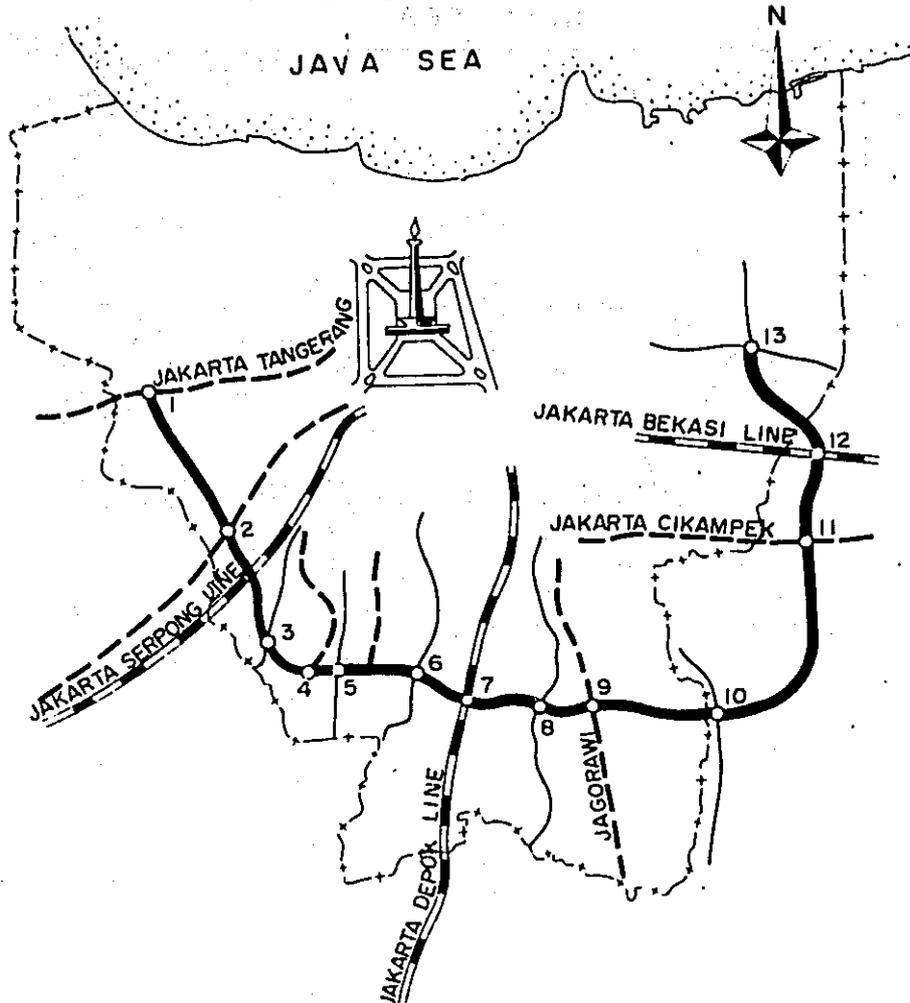
Table 4-13 Flat Tariff (Uniform toll rate) System
 (Design speed: 120 km/h, 100 km/h)



IC No. (Station)	IC - 1 (0 + 000)		IC - 2 (6 + 090)	IC - 3 (10 + 960)	IC - 6 (17 + 055)	IC - 8 (22 + 565)	
Sketch							
Project Cost (100 million Rp)	Const. Cost	34	27	16	4	14	16
	Land Cost	7	7	5	3	19	5
	Total	41	34	21	7	33	21
IC No. (Station)	IC - 9 (24 + 570)		IC - 10 (29 + 180)	IC - 11 (38 + 370)		IC - 13 (46 + 610)	
Sketch							
Project Cost (100 million Rp)	Const. Cost	31	18	9	37	22	17
	Land Cost	0	0	1	4	4	7
	Total	31	18	10	41	26	24

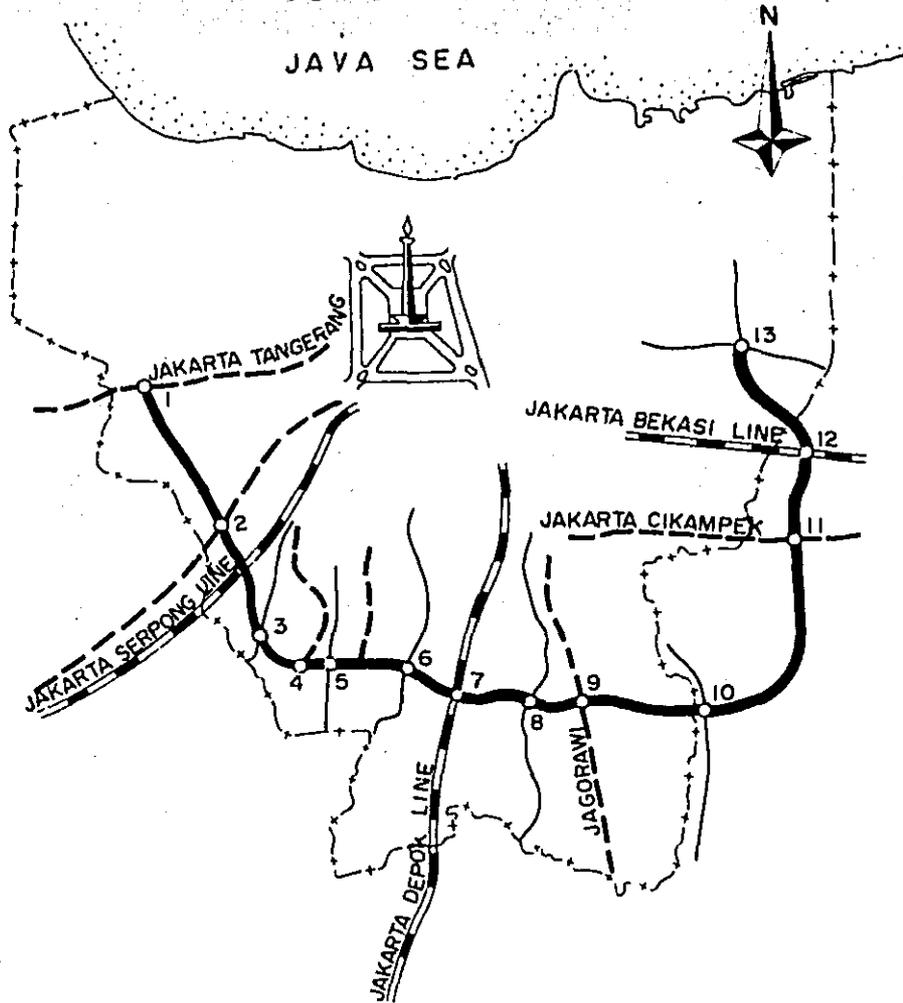
Table 4-14

Zone Tariff (Sectional toll rate) System
 (Design speed: 120 km/h, 100 km/h)



IC No. (Station)	IC - 1 (0 + 000)		IC - 2 (6 + 090)	IC - 3 (10 + 960)	IC - 6 (17 + 055)	IC - 8 (22 + 565)
Sketch						
Project Cost (100 million Rp)	Const. Cost	31	24	20	19	23
	Land Cost	7	7	5	26	19
	Total	38	31	25	45	42
IC No. (Station)	IC - 9 (24 + 570)		IC - 10 (29 + 180)	IC - 11 (38 + 370)		IC - 13 (46 + 610)
Sketch						
Project Cost (100 million Rp)	Const. Cost	26	13	10	32	17
	Land Cost	0	0	1	4	4
	Total	26	13	11	36	21

Table 4-15 Toll Free Alternative
(Design speed: 100 km/h)



IC No. (Station)		IC - 1 (0 + 000)	IC - 2 (6 + 090)	IC - 3 (10 + 960)	IC - 6 (17 + 055)	IC - 8 (22 + 565)
Sketch						
Project Cost (100 million Rp)	Const. Cost	19	12	16	10	16
	Land Cost	6	6	21	15	6
	Total	25	18	37	25	22
IC No. (Station)		IC - 9 (24 + 570)	IC - 10 (29 + 180)	IC - 11 (38 + 370)	IC - 13 (46 + 610)	
Sketch						
Project Cost (100 million Rp)	Const. Cost	17	8	18	14	
	Land Cost	3	1	5	6	
	Total	20	9	23	20	

Table 4-17 (C - 2 (6 +050)

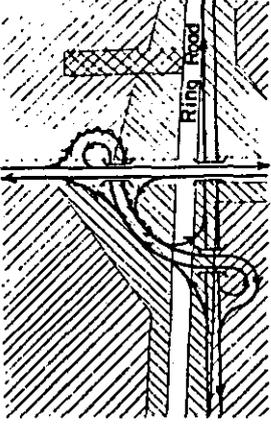
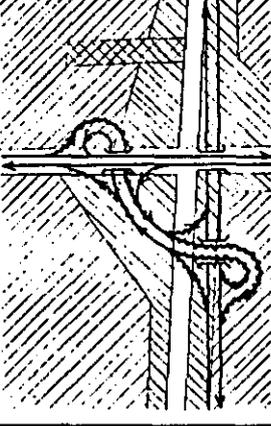
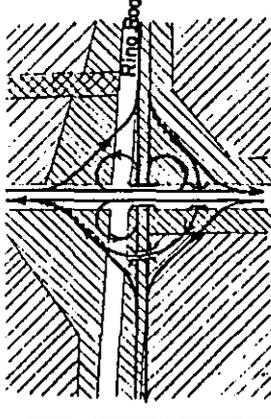
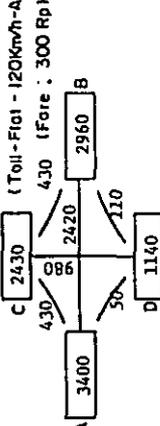
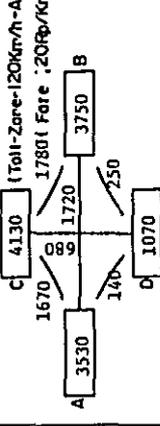
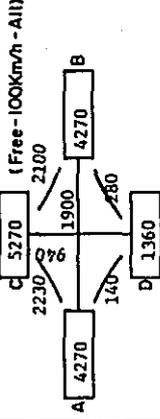
Item	Ring Road Operation System	Flat	Zone	Free
<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> Public Building Office Residential Area Village Green Industrial Area River 1-Lane One Way Ramp 2-Lane One Way Ramp 	<p>Double Trumpet</p> 	<p>Double Trumpet</p> 	<p>Modified Cloverleaf</p> 	
<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way)</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>(Toll-Free - 120km/h - All)</p>  <p>A: 3400, B: 2960, C: 2430, D: 1140</p>	<p>(Toll-Zone - 120km/h - All)</p>  <p>A: 3530, B: 3750, C: 4130, D: 1070</p>	<p>(Free - 100km/h - All)</p>  <p>A: 4270, B: 4270, C: 5270, D: 1360</p>	
<p>Total Project Amount (hundred million Rp)</p> <p>Construction Cost</p> <p>Land Acquisition</p> <p>B. Compensation Cost</p> <p>Total</p>				
<p>Comment</p>	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16 参照)なのでダブル・トランペット型となる。インターチェンジを組む象限としては、土地利用計画、方向別出入交通量より上図の方向がよい。</p>	<p>左 同</p>	<p>比較型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16 参照)なので、ダブル・トランペット型、変型クロロバー型の2型式になるが、土地利用計画は、交差部周辺が緑地帯であることから、変型クロロバー型とした施設とする。準直結ランプの方向は、B→C方向よりC→A方向が出入交通量は多いが、C→A方向にループランプを用いると、橋梁にかくれてループが認識出来ない為、安全性より上図の方向に用いた。</p>	
<p>REFERENCE</p>	<p>Cf. Fig. 4-16</p>	<p>Cf. Fig. 4-16</p>	<p>Cf. Fig. 4-16</p>	

Table 4-18 1C - 3 (10 +960)

Item	Ring Road Operation System	Flat	Zone	Free
<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none">  Public Building Office  Residential Area  Village  Green  Industrial Area  River  1-Lane One Way Ramp  2-Lane One Way Ramp 	<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none">  Public Building Office  Residential Area  Village  Green  Industrial Area  River  1-Lane One Way Ramp  2-Lane One Way Ramp 	<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none">  Public Building Office  Residential Area  Village  Green  Industrial Area  River  1-Lane One Way Ramp  2-Lane One Way Ramp 	<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none">  Public Building Office  Residential Area  Village  Green  Industrial Area  River  1-Lane One Way Ramp  2-Lane One Way Ramp 	<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> Public Building Office Residential Area Village Green Industrial Area River 1-Lane One Way Ramp 2-Lane One Way Ramp
<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way):</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way):</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way):</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way):</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way):</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>
<p>Total Project Amount (hundred million Rp)</p>	<p>Total Project Amount (hundred million Rp)</p>	<p>Total Project Amount (hundred million Rp)</p>	<p>Total Project Amount (hundred million Rp)</p>	<p>Total Project Amount (hundred million Rp)</p>
<p>Construction Cost</p>	<p>Construction Cost</p>	<p>Construction Cost</p>	<p>Construction Cost</p>	<p>Construction Cost</p>
<p>Land Acquisition</p>	<p>Land Acquisition</p>	<p>Land Acquisition</p>	<p>Land Acquisition</p>	<p>Land Acquisition</p>
<p>Compensation Cost</p>	<p>Compensation Cost</p>	<p>Compensation Cost</p>	<p>Compensation Cost</p>	<p>Compensation Cost</p>
<p>Total</p>	<p>Total</p>	<p>Total</p>	<p>Total</p>	<p>Total</p>
<p>Comment</p>	<p>Comment</p>	<p>Comment</p>	<p>Comment</p>	<p>Comment</p>
<p>REFERENCE</p>	<p>REFERENCE</p>	<p>REFERENCE</p>	<p>REFERENCE</p>	<p>REFERENCE</p>

Table 4-19 IC - 6 (17+055)

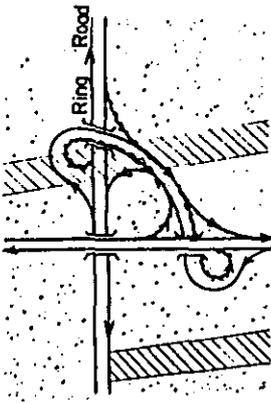
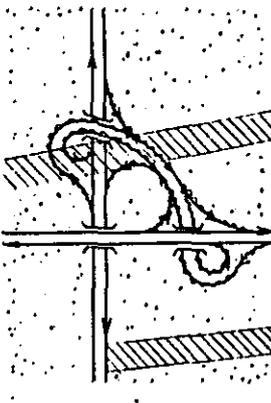
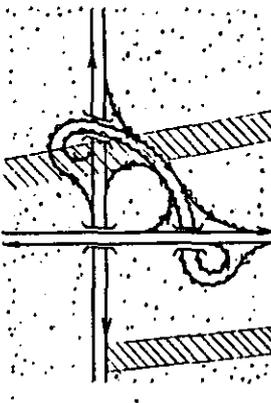
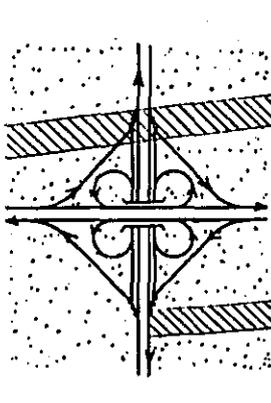
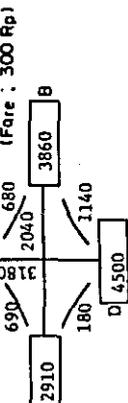
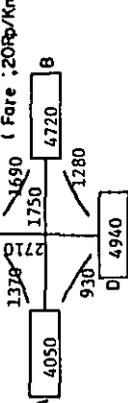
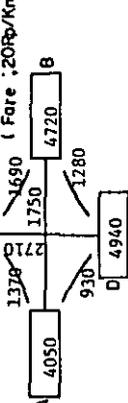
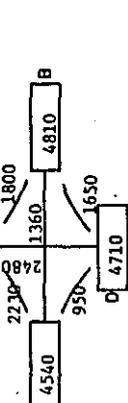
Item	Ring Road Operation System	Zone	Free
<p>Sketch Plan</p> <p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none">  Public Building Office  Residential Area  Village  Green  Industrial Area  River  1-Lane One Way Ramp  2-Lane One Way Ramp 	<p>Double Trumpet</p>  <p>Flat</p> 	<p>Double Trumpet</p> 	<p>Free</p> 
<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way)</p> <p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 8%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>Double Trumpet</p>  <p>Flat</p> 	<p>Double Trumpet</p> 	<p>Free</p> 
<p>Total Project Amount</p> <p>(hundred million Rpi)</p>	<p>Construction Cost : 14</p> <p>Land Acquisition & Compensation Cost : 19</p> <p>Total : 33</p>	<p>Construction Cost : 23</p> <p>Land Acquisition & Compensation Cost : 19</p> <p>Total : 42</p>	<p>Construction Cost : 10</p> <p>Land Acquisition & Compensation Cost : 15</p> <p>Total : 25</p>
<p>Comment</p>	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16 参照)なのでダブル・トランペット型になる。インターチェンジを組む象限としては、第1、2象限は家屋が多く、また方向別交通量から上図の方向がよい。</p>	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16 参照)なので、ダブル・トランペット型になる。インターチェンジを組む象限としては、第1、2象限は家屋が多く、また方向別交通量から上図の方向がよい。</p>	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16 参照)なのでダブル・トランペット型、クローパー型の2型式になるが、方向別出入交通量に大差がない為、1点に施設を集中した集散路付クローパー型がよい。</p>
<p>REFERENCE</p>	<p>Cf. Fig. 4-16</p>	<p>Cf. Fig. 4-16</p>	<p>Cf. Fig. 4-16</p>

Table 4-20 IC - 8 (22 +565)

Item	Ring Road Operation System	Flat	Zone	Free
Sketch Plan	<p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> : Rubic Building Office : Residential Area : Village : Green : Industrial Area : River : 1-Lane One Way Ramp : 2-Lane One Way Ramp 	<p>Double Trumpet</p>	<p>Double Trumpet</p>	<p>Cloverleaf</p>
		<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way)</p> <p>Unit : Veh/hour : 6%</p> <p>Peak Ratio : 10%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>(Toll-Free - 120Km/h - All)</p> <p>(Toll-Zone - 120Km/h - All) (Fare : 20Rp/Km)</p> <p>(Free - 100Km/h - All)</p>	<p>(Toll-Free - 120Km/h - All)</p> <p>(Toll-Zone - 120Km/h - All) (Fare : 300 Rp)</p> <p>(Free - 100Km/h - All)</p>
Total Project Amount (hundred million Rp)	Construction Cost	16	23	16
		5	5	6
Total	Land Acquisition Compensation Cost	21	28	22
Comment	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16参照)なので、ダブル・トラベット型となる。インターチェンジを組む象限としては、第3象限には工場があり、また接続道路左側沿いに河川が流れている為、上図の方向とし河川を1部付替える。</p> <p>尚、IC-8、IC-9のインターチェンジ間隔の検討については、「4-6-3インターチェンジ間隔の検討」において述べる。</p>	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16参照)なので、ダブル・トラベット型となる。インターチェンジを組む象限としては、第3象限には工場があり、また接続道路左側沿いに河川が流れている為、上図の方向とし河川を1部付替える。</p> <p>尚、IC-8、IC-9のインターチェンジ間隔の検討については、「4-6-3インターチェンジ間隔の検討」において述べる。</p>	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能なので、ダブル・トラベット型、クローバー型の2型式となるが、方向別出入交通量、土地利用計画、建設費より1点に施設を集中した集散路付クローバー型がよい。</p> <p>尚、IC-8、IC-9のインターチェンジ間隔の検討については、「4-6-3インターチェンジ間隔の検討」において述べる。</p>	
REFERENCE		Cf. Fig. 4-16, Clause 4-3-2 (2)	Cf. Fig. 4-16, Clause 4-3-2 (2)	Cf. Clause 4-3-2

Table 4-21 IC - 9 (24+570)

Item	Ring Road Operation System	Flat	Zone	Free
Sketch Plan	<p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> Public Building Office Residential Area Village Green Industrial Area River 1-Lane One Way Ramp 2-Lane One Way Ramp 			
		<p>Peak Hourly Traffic Flow (One Way)</p> <p>Unit : Veh/hour Peak Ratio : 8% Heavy Car Ratio : 10% Directional Distribution : 60% Year : 2005</p>		<p>(Free-100Km/h-AII)</p>
Total Project Amount (hundred million Rp)	Construction Cost	31	26	17
	Land Acquisition & Compensation Cost	0	0	3
Total		31	26	20
Comment	<p>比較型式としては、上図の2型式がある。クローバー型はタービン型に比して、安全性、快適性、織込み部の交通容量はA→D方向にきわめて片寄っている。故に、A→D方向の右折交通に対し、準直結ランプを設けた変型クローバー型が経済的である。但し、ループの設計速度は40 km/h程度におさえられる。尚、IC-8、IC-9のインターチェンジ間隔の検討については、「4-6-3インターチェンジ間隔の検討」において述べる。</p>	左	同	型式としては、料金徴集システム上、ダブル・トラランベット型となる。インターチェンジを組む象限としては、方向別出入交通量、土地利用計画より上図の方向がよい。尚、IC-8、IC-9のインターチェンジ間隔の検討については「4-6-3インターチェンジ間隔の検討」において述べる。
REFERENCE		Cf. Clause 4-3-2	Cf. Clause 4-3-2 (2)	Cf. Clause 4-3-2 (2)

Table 4-22 IC - 10 (29 + 180)

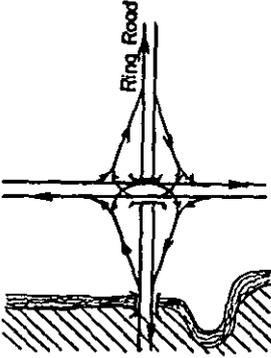
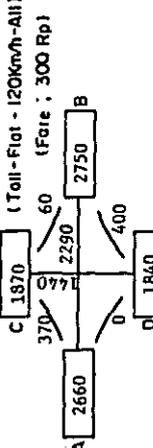
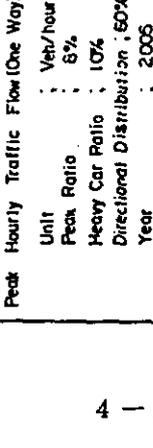
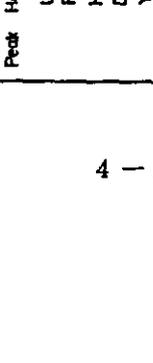
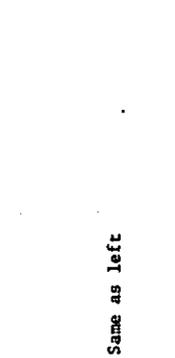
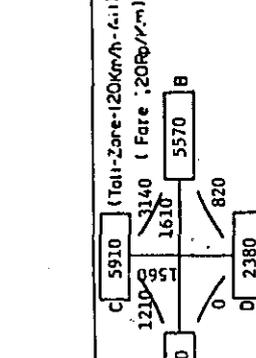
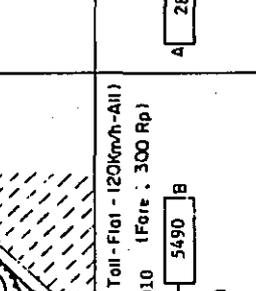
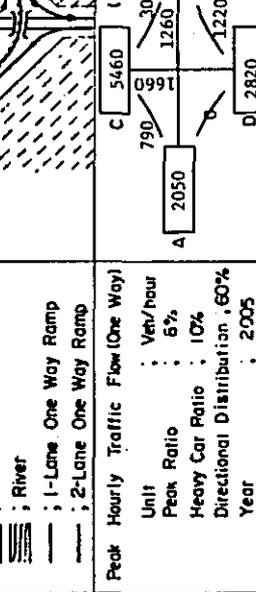
Item	Ring Road Operation System	Flat	Zone	Free Diamond
Sketch Plan Legend ; Rubic Building Office ; Residential Area ; Village ; Green ; Industrial Area ; River ; 1-Lane One Way Ramp ; 2-Lane One Way Ramp	Diamond 	Diamond Same as left	Diamond Same as left	Diamond Same as left
Peak Hourly Traffic Flow (One Way) Unit : Veh/hour Peak Ratio : 8% Heavy Car Ratio : 10% Directional Distribution : 60% Year : 2006	(Toll-Flat - 120Km/h-AII) (Fare : 300 Rp) 	(Toll-Zone-120Km/h-AII) (Fare : 20Rp/Km) 	(Free-100Km/h-AII) 	
Total Project Amount (hundred million Rp)	Construction Cost Land Acquisition B Compensation Cost Total	9 1 10	10 1 11	8 1 9
Comment	型式としては、接続道路との交差が平面処理可能(図 4-16 参照)なので、ダイヤモンD型となる。	左 同	左 同	左 同
REFERENCE	Cf. FIG. 4-16	Cf. FIG. 4-16	Cf. FIG. 4-16	Cf. FIG. 4-16

Table 4-23 IC - 11 (38 + 370)

Item	Ring Road Operation System		Flat		Zone		Free
	Turbine	Modified Cloverleaf	Turbine	Modified Cloverleaf	Turbine	Modified Cloverleaf	
Sketch Plan Legend 							
Peak Hourly Traffic Flow (One Way) Unit : Veh/hour Peak Ratio : 8% Heavy Car Ratio : 10% Directional Distribution : 60% Year : 2005							(Free-100km/h-All)
Total Project Amount (hundred million Rp) Construction Cost Land Acquisition Compensation Cost Total	37	22	32	17	18	5	23
Comment	比較型式としては、上図の2型式がある。クロバー型は、タービン型に比して安全性、快適性、織込み部の交通容量が劣るが、このインターチェンジの方向別出入交通量はA⇄D方向にきわめて片寄っている。故に、A→D方向の右折交通に対し、準直結ランプを設けた変形クロバー型が経済的である。但し、ループの設計速度は40km/h程度におさえられる。		方向別出入交通量がB⇄C方向に片寄っている為B→C方向の左折交通に対し、準直結ランプを設けた変形クロバー型が経済的である。		型式としては、料金徴集システム上、ダブル・トラランベット型となる。インターチェンジを組む象限としては、接続道路右側側に運河と現道がある為、上図の方向がよい。		
REFERENCE							

Table 4-24 IC - 13 (46 + 610)

Item	Ring Road Operation System	Flat	Zone	Free
Sketch Plan	<p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none">  Public Building  Office  Residential Area  Village  Green  Industrial Area  River  1-Lane One Way Ramp  2-Lane One Way Ramp 	<p>Modified Cloverleaf</p> 	<p>Modified Cloverleaf</p> <p>Same as left</p>	<p>Modified Cloverleaf</p> <p>Same as left</p>
Peak Hourly Traffic Flow (One Way)	<p>Unit : Veh/hour</p> <p>Peak Ratio : 5%</p> <p>Heavy Car Ratio : 10%</p> <p>Directional Distribution : 60%</p> <p>Year : 2005</p>	<p>(Toll-Flat-120km/h-A11)</p> 	<p>(Toll-Zone-120km/h-A11)</p> 	<p>(Free-100km/h-A11)</p> 
Total Project Amount (hundred million-Rp)	<p>Construction Cost</p> <p>Land Acquisition</p> <p>Compensation Cost</p> <p>Total</p>	<p>17</p> <p>7</p> <p>24</p>	<p>20</p> <p>7</p> <p>27</p>	<p>14</p> <p>6</p> <p>20</p>
Comment	<p>型式としては、接続道路との交差が平面処理不可能(図 4-16参照)なので、ダブル・トランペット型、クローバー型の2型式となるが、方向別出入交通量よりB→C方向に準直結ランプを設けた変形クローバー型がよい。</p>			
REFERENCE				

4-6-3 インターチェンジ間隔の検討

当該環状道路のインターチェンジ設置位置は図4-27に示す通りである。標識配置上必要な最小間隔(4km)を満足しない区間はIC-8(22+565)~IC-9(24+571)間のみである。

以下、IC-8~IC-9間の検討について述べる。

(1) インターチェンジ間距離

Fig. 4-25 Tollway (Uniform Rate and Distance Proportional Toll Rate)

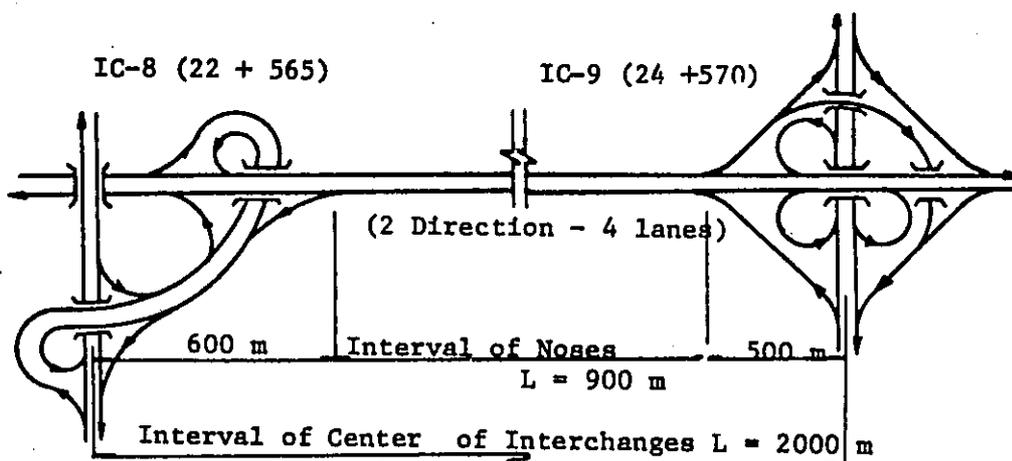


Fig. 4-26 Toll Free

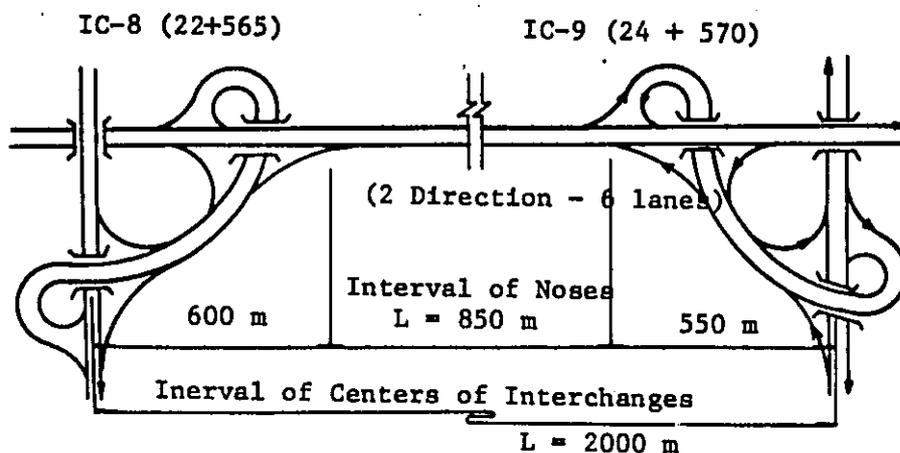




Fig. 4-28 INTERVAL OF THE INTERCHANGE BETWEEN IC-8 AND IC-9
 (S = 1 : 10,000)

(2) 織込み交通量による検討

環状道路の各運用形態における織り込み交通量は図4-29～4-31に示す通りである。

Fig. 4-29 Uniform Toll Rate (T-01; Toll-Flat-120 km/N-A11-13.5 Rp/km)

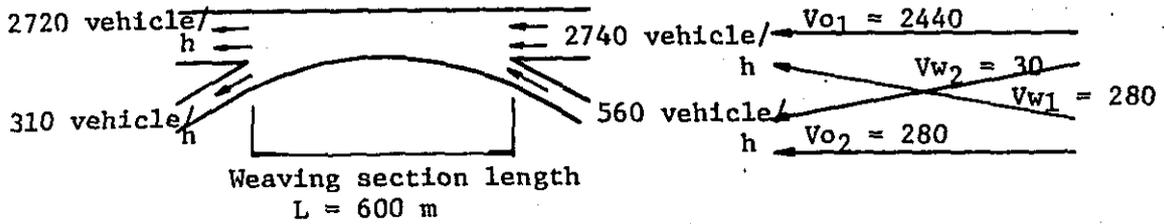


Fig. 4-30 Distance Proportional Toll Rate

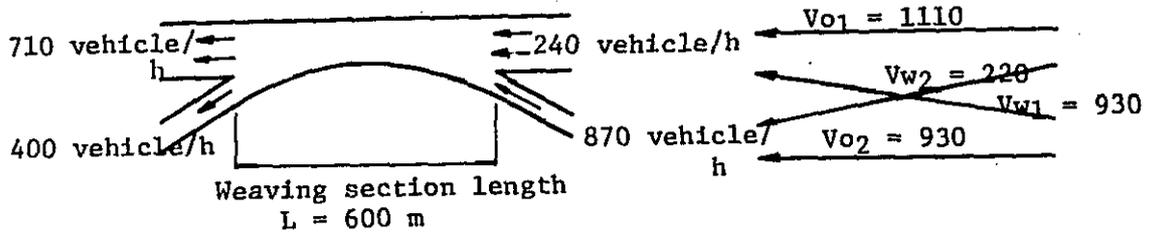
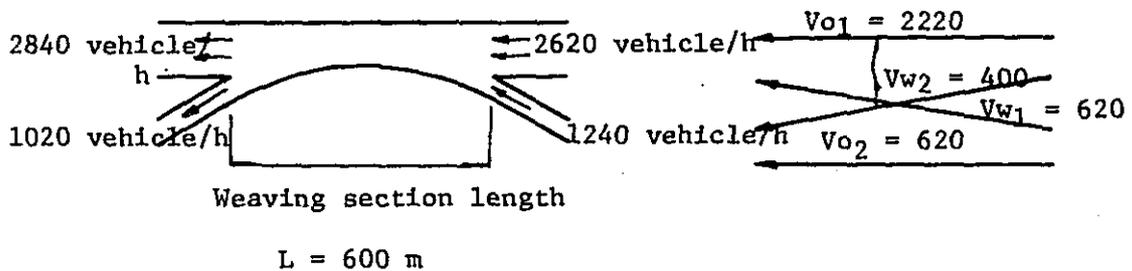


Fig. 4-31 Toll Free (F-01; Free-100 km/h-A11)



以上より明らかなように、均一料金制案については、織込み交通量が少ない為、図4-13において織込み範囲外となり問題はない。

区間料金制案および無料案については、図4-3において織込み影響範囲内（区間料金制案；計画水準Ⅱ， $K=2.0$ ，無料案；計画水準Ⅱ， $K=1.6$ ）となり，織込み区間の車線数を検討する必要がある。

（式4-2）より

$$\begin{aligned} \text{区間料金制案； } N &= \frac{V_{w1} + KV_{w2} + V_{01} + V_{02}}{SV} \\ &= \frac{1110 + 2 \times 220 + 930 + 930}{1820} = 1.9 < 2 \text{ 車線} \end{aligned}$$

$$\text{無料案； } N = \frac{620 + 1.6 \times 400 + 2220 + 620}{1780} = 2.3 < 3 \text{ 車線}$$

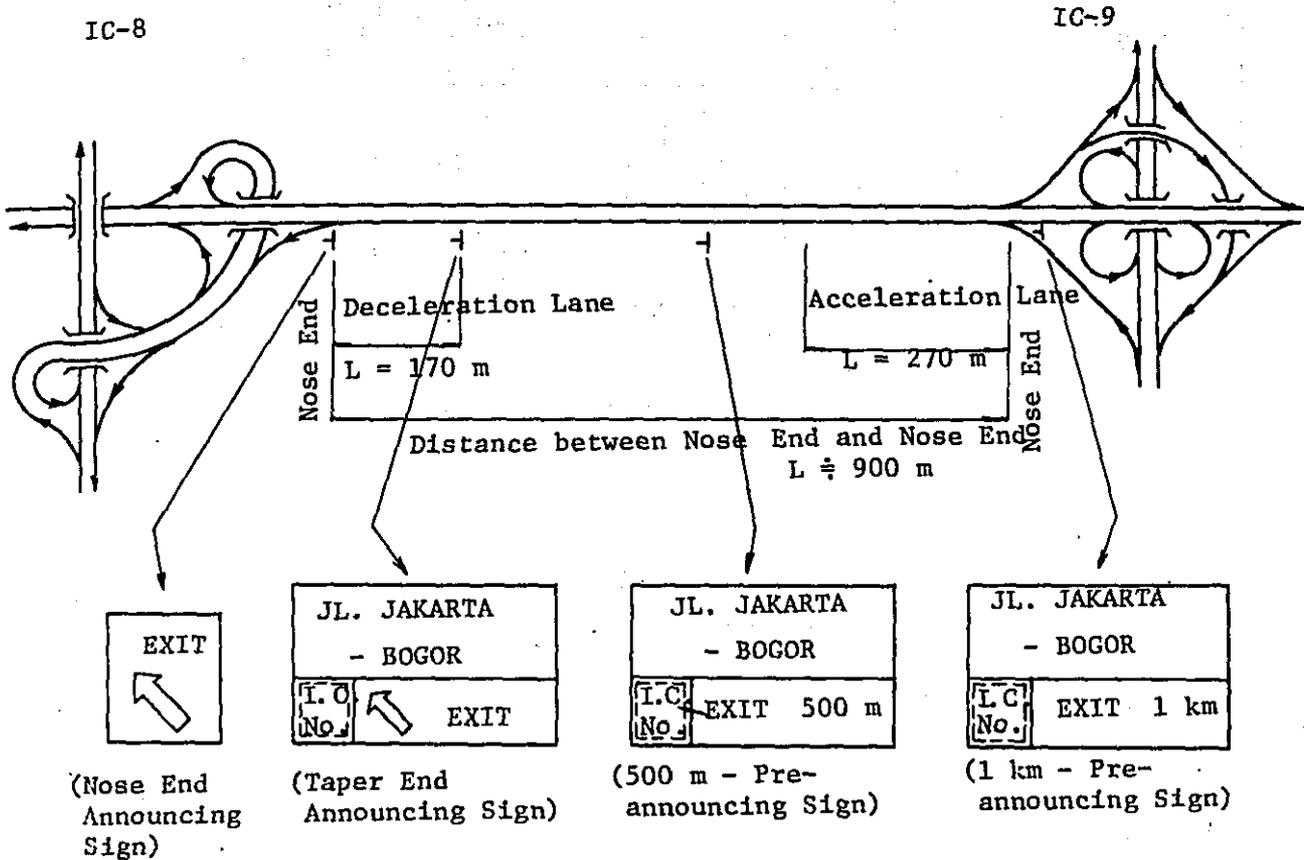
故に，区間料金制案，無料案とも，織込み区間において車線数の増を考慮しなくてよい。

(3) 標識の配置検討

標識の配置検討はノーズ間距離が有料，無料案とも大差がないことから，有料案についてのみ行なうこととする。

標識の配置は図4-3 2に示す通りとする。この場合，2km予告標識が省略されるが1km予告，500m予告標識を頭上標識とし，また標識のサイズを大きくする等の対策で安全性は保たれると思われる。

Fig. 4-32 Arrangement of the Traffic Sign (IC-8 ~ IC-9)



4-7 比較代替案の設定

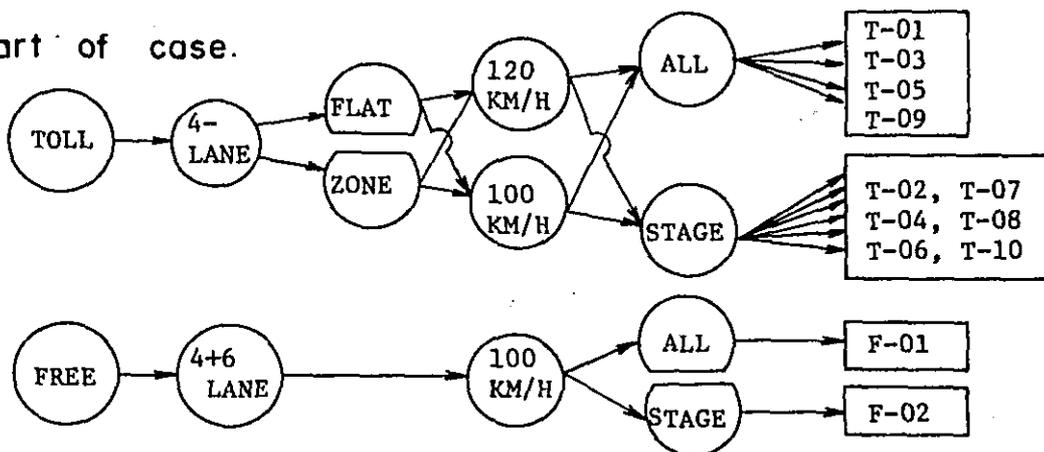
前節、図4-2に示した比較代替案を設定するために必要な諸事項を本線、インターチェンジ計画に関して十分に検討した結果、当該プロジェクトのフィジビリティ調査に最も有効なるものとして設定した全12ケースの比較代替案を整理し図4-25に示すものとする。

Table 4-25 CASE NUMBER OF CONSTRUCTION COST ESTIMATE

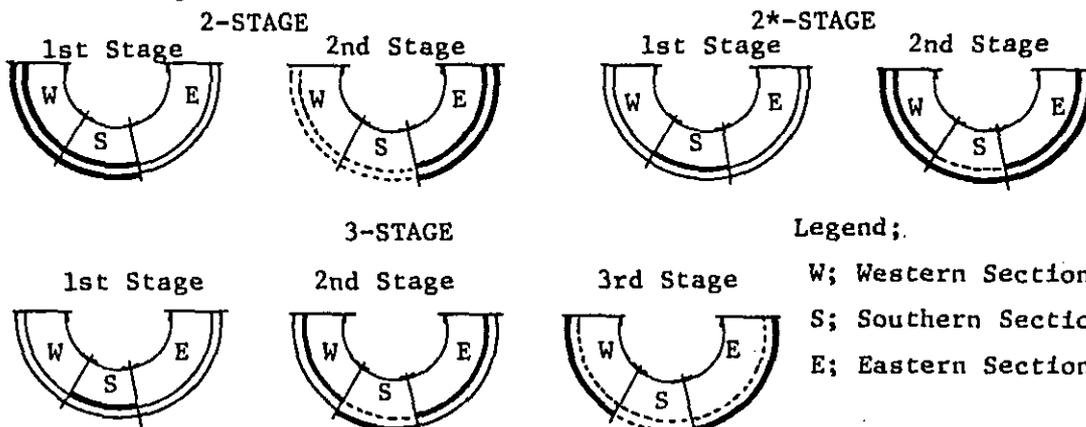
TOLL/ FREE	NUMBER OF LANE	COLLECT- ING SYSTEM	DESIGN SPEED (KM/H)	CONSTRUC- TION METHOD	CASE NO. F; FREE T; TOLL
FREE	4 + 6 LANE	X	100	ALL	F - 01
				2-STAGE	F - 02
TOLL	4-LANE	FLAT	120	ALL	T - 01
				2-STAGE	T - 02
			100	ALL	T - 03
				2-STAGE	T - 04
		ZONE	120	ALL	T - 05
				2-STAGE	T - 06
				2*-STAGE	T - 07
			100	3-STAGE	T - 08
				ALL	T - 09
				2-STAGE	T - 10

Notes;

1. Flowchart of case.



2. Case of stage construction.



Legend;

- W; Western Section (12.3km)
- S; Southern Section (13.85km)
- E; Eastern Section (20.05km)

第5章 将来交通量の予測

第5章 将来交通量の予測

5-1 推計方法と比較案

5-1-1 需要推計の基本的な考え方

ジャカルタ市におけるリングロードをジャカルタ都市圏交通施設としてとらえた時、現況の種々の都市交通上の問題点をリングロードが解決する課題として以下の項目が考えられる。

(1) 交通容量の確保

ピーク時お通勤交通のような都心へ集中する交通に対して集散路の役目を果たと共に、都市内の低密度地帯の開発により生じる集中発散的な交通需要に対し環状交通施設を提供する。

(2) 接近性の確保

ジャカルタ都市内におけるあらゆる部分について相互の自由な往来を確保する。

(3) 良好なサービスの提供

速度・安全・快適・利便などの交通施設の質的側面の欲求を満たすこと。

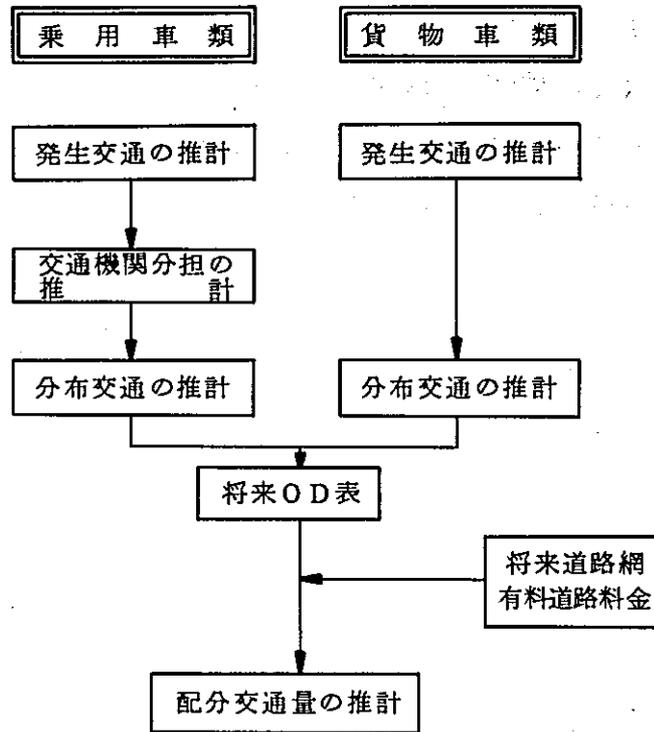
以上の課題を満たすべく、以下に述べる基本的な考え方により分析を行う。

ジャカルタ都市圏の交通需要推計に当っては、乗用車類交通に関しては、人の日常行動の調査解析を基礎とし、交通需給をトリップという概念により定量化して行った。又、現況の都市交通上の種々の問題は、現況交通量調査、走行速度調査等でも明らかのように、朝の通勤ピーク時に主に発生している。よって、乗用車類に関しては日平均の検討に加え、ピーク時の需給検討も行った。

貨物車類の需給検討に当っては、物質流動に基づく貨物車 Trip によるものとし、将来の主要貨物施設、港湾、カーゴターミナル等の都市交通施設の変化に留意して分析を行った。貨物車類はその性格上、時間変動に対しては定常的に変動するものと考えられ、又現況調査からも確認されているので、日平均交通量で検討を行った。

本調査で検討された交通需要推計の基本的なプロセスは図5-1のフローの通りである。

Fig 5-1 Conceptual Flow Chart of Forecast of Traffic Demand



5-1-2 乗用車類の推計

乗用車交通量の推計に当っては、パーソントリップに基づいて、以下の基本的なプロセス構成及び図5-2のフローチャートにより日交通量、ピーク時交通量について分析を行う。

(1) 1972年OD表の検討 (Person Trip)

1972年B/M OD表及びJMATSパーソントリップOD表により経済指標と発生状況の検討を行う。

(2) 交通量発生集中モデル・分布モデルの作成

基礎OD表によりパーソントリップ発生集中モデル式・分布モデル式を作成する。

(3) 1976年現在OD表の作成 (Person Trip)

本調査の推計の基礎年次である1976年のOD表を発生集中モデル・分布モデル及び1976年経済指標により作成・検討する。

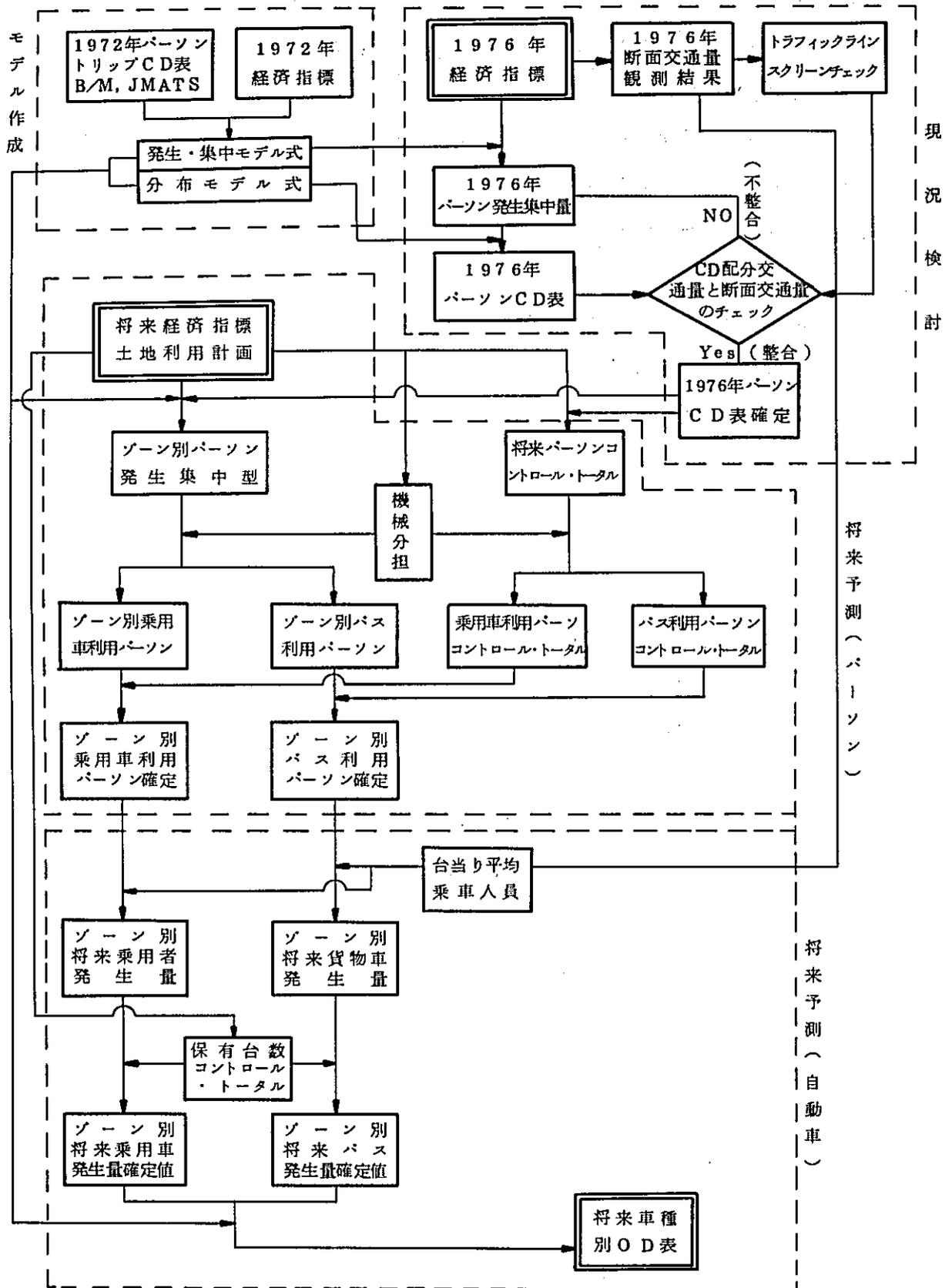
(4) スクリーンラインによるチェック

1976年OD表をトラフィック・ラインに配分し、現況の断面交通量との比較と

の比較により、配分手法の検討を行う。

- (5) 将来パーソントリップコントロール・トータルの設定
パーソントリップのコントロールトータルを将来の経済指標に基づき設定する。
- (6) 機関分担検討
乗用車類パーソントリップコントロール・トータル値を乗用車・バスに分割する。
- (7) ゾーン別発生集中量の推計
ゾーン別に乗用車・バス発生集中量を推計する。
- (8) 将来道路網の確定
将来の都市活動・経済活動を考慮して、配分対象道路網を確定する。
- (9) 将来OD表の確定
道路網の完成によるゾーン間の結び付きの変化を考慮して将来OD表を確定する。
- (10) 有料料金の設定
有料道路利用者の受ける便益の範囲内で均一料金、区間料金の双方について設定する。
- (11) 配分交通量の推計
貨物車OD表と併わせ後述の比較検討案により推計する。

Fig 5-2 Flow Process of Establishment of O-D Matrices for Passenger Vehicle



5-1-3 貨物車類の推計

貨物車交通量の推計に当っては、ジャカルタ市の主要品目別生産量及び消費量の関係とジャカルタ市内と市外との機関別貨物流動量から方面別貨物車交通量の推計を行った。以下に推計作業の基本的構成要素の説明と、フロー（図5-3参照）を示す。

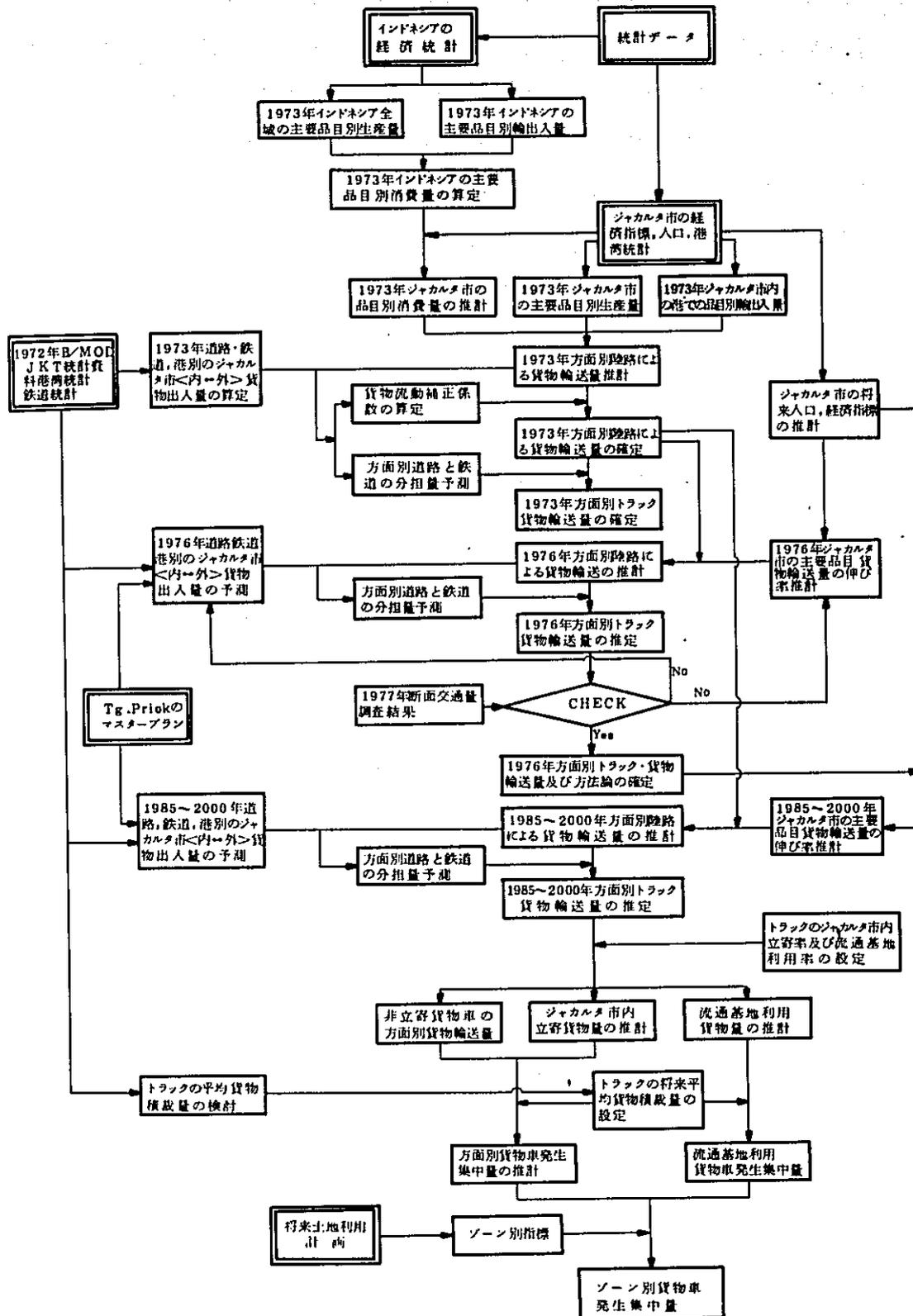
- (1) 1973年のインドネシア全域における主要品目別生産量と輸出入の関係より主要品目別の消費量を算定する。
- (2) インドネシア全域の主要品目別消費量からジャカルタ市における消費量を経済指標・人口割合等から推定する。
- (3) 統計資料によるジャカルタ市の主要品目別生産量と(2)で求めた消費量のバランスからジャカルタ市内と市外（港を含む）間及びジャカルタ市内での貨物流動量の推計を行う。
- (4) 統計観測データ（1972年B/MOD表、港湾統計、ジャカルタ市統計等）から求められたジャカルタ市内と市外（港を含む）との機関別貨物流動量から(3)の主要品目別生産と消費の関係で求めた方面別貨物流動量の補正を行い、これを1973年時点の方面別貨物流動量の確定値とする。
- (5) (4)で求めたジャカルタ市内と市外（港を含む）間の機関別貨物輸送量を経済指標を用いたモデル式及びTg. Priokのマスタープランから求めて1976年現況値を設定する。
- (6) ジャカルタ市の主要品目別生産量と消費量を経済指標及び人口の伸び等から推定し(5)で設定した機関別貨物輸送量との関係より方面別のトラック貨物輸送量を推計して1976年現況値を求める。
- (7) (6)で求めた1976年現況の方面別トラック貨物輸送量を1977年に実施した断面交通量調査で検証する。
- (8) 検証結果がOKの場合には(5)と(6)で仮定した条件及び推計方法を是として1985年～2000年の方面別トラック貨物輸送量の推計に入る。NOの場合には(5)、(6)での仮定条件推計方法を再検討して、再び1976年現況値を求める。
- (9) 1985年～2000年のジャカルタ市内と市外（港を含む）との間の機関別貨物輸送量をTg. Priokのマスタープラン及び(5)で求めたモデル式を用いて設定する。
- (10) ジャカルタ市の主要品目別生産量と消費量を経済指標人口等から推定し(10)で設定し

た機関別貨物輸送量との関係から、1985年～2000年の方面別トラック貨物輸送量を推計する。

- (11) トラックのジャカルタ市内立寄り率及び流通基地利用率を予測する。
- (12) トラックの平均貨物積載量を1972年のB/MOD表と、ジャカルタ市統計の各年トラック貨物輸送量から推定し、将来のトラック平均積載量を検討・予測する。
- (13) (10)、(11)および(12)から流通基地を考慮した方面別貨物車発生集中量の推計を行う。
- (14) 将来土地利用計画によるゾーン別指標を用いて、流通基地を考慮したゾーン別貨物発生集中量を推計する。

以上のような基本的構成要素とそれ等のフローを示すと次の図5-3のようになる。

Fig 5-3 ゾーン別将来貨物車発生集中量推計フローチャート



5-1-4 推計検討比較案

需要推計はこれまでに述べたように人と物に分けて行われ、推計の各段階で、以下に述べる種々の考え方並びに手法が比較検討された。基本的には可能な限り広範な比較案を検討する事を目標としたが、データが膨大なため電子計算機による処理をするにしても、それぞれの段階の中で、ジャカルタ市の現況及び将来の都市活動に基づく可能性から、考え方・手法を整理し、以下に述べる項目について、それぞれの考察理由の基に比較検討を行った。

(1) 発生集中交通量に関する比較案

将来のジャカルタ市の都市化の動向に鑑みるに、過去のトレンド的傾向に基づく発展、すなわち現況のCBD地区を中心とする一点集中的な都市形態が考えられる。インドネシアにおける今後の高度経済成長により、首都としてのジャカルタ市の都市活動は今後、益々活発になることが予想される。ジャカルタ市域は今後共、商業・業務の中心であると共に、良好なサービスを受ける事の可能な住宅地域であるという考え方に立った時、その交通問題・住宅問題・環境問題等の都市問題が今後顕著になってくる事が考えられる。将来のジャカルタ市における健全な都市活動を保障するためには、交通の発生源である施設量と、それらを受ける都市交通施設量との調和が是非共必要である事は、世界の大都市における都市問題を見ても明らかである。先にも述べたように2000年におけるジャカルタ市CBD地区の都市活動と交通施設量とのバランスを検討した結果、一点集中的な都市計画による運用は非常に好ましくない結果を呈するものと考えられるので、CBD地区内の商業・業務施設量の一部をジャカルタ市周辺部に分散した都市形態に基づく発生集中交通量で推計を行うものとした。分散した都市機能の活動を保障する都市交通施設としてのリングロードの重要性は非常に高いものであることは勿論である。

(2) 分布交通量に関する比較案

将来における都市内及び周辺の都市との結び付きを考えるうえで、現在の分布パターンを生かす「現在パターン法」及び現在の分布パターンから1つの重力モデル(グラビティモデル)を抽出し、このモデルを基に検討する「重力モデル法」が検討され、将来の人口分布形態についてはオポチュニティモデルが検討された。

現在パターン法は、近い将来を推計する場合には非常に有効な手法であるが本プロ

ジェクトのように、20年後を推計し、その間の都市形態の変化が顕著である場合には、無理がある。ここでは将来の都市活動の変化及び今後の都市交通施設（主に道路）の改善、新設による分布パターンの変化を考慮し、グラビティ・モデルによる推計を行うものとした。

(3) 配分に関する比較案

交通量の配分に関しては、電子計算機により、ゾーン間の最適ルートに分布交通量を割当てる最短ルート法によるものとし、ジャカルタリングロードの需要量を把握するための需要配分と、道路の混雑を考慮した容量制限交通配分である実際配分の両方による検討を行うものとした。

(4) 道路網に関する比較案

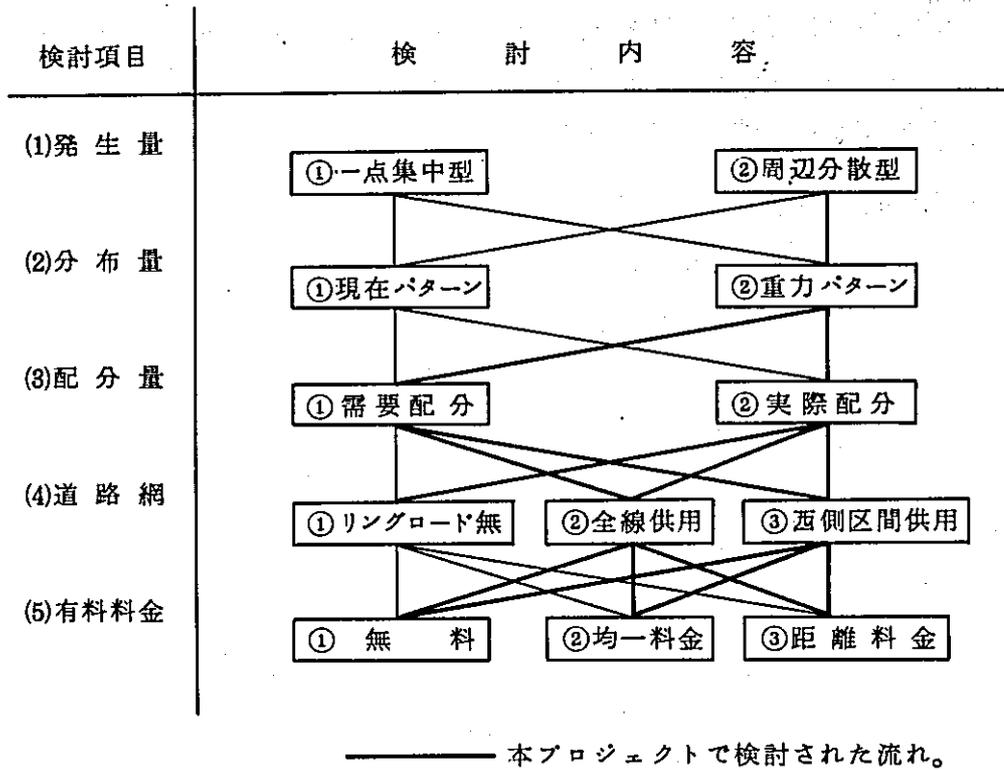
交通量推計の基本的な年次は1985年、2000年とし、ジャカルタ市の将来都市活動に基づいて設定された各年次別の将来道路網により検討を行う。又、リングロードに関しては、①全く建設されなかった場合 ②全線が建設された場合 ③西側区間（Jagorawi Highway Jakarta-Tangerang Highway）のみ建設された場合の大きく分けて3つの比較案について検討を行うものとした。

(5) 有料料金システムに関する比較案

リングロードが、①全線無料道路としての供用を行うとする案と共に、有料道路として、その料金徴収方法により ②均一料金方式による場合、③距離料金方式による場合のそれぞれについて比較検討を行った。

以上、比較検討された案をまとめると図5-4の如くとなった。

Fig 5-4 Comparative Alternatives for Traffic Forecast



5-2 ゾーン別指標及び将来保有台数

5-2-1 指標の整理

交通需要推計のために検討されたゾーン別に集計された指標は大きく以下の項目に分類される。

(1) 人口・経済活動に関する指標

交通の基本的発生源たる人口は、発生源のベースとして夜間人口（密度別・住宅居住隔層別）、集中源のベースとして就業人口（居住地・就業地・セクター別）、従業人口について、将来の土地利用計画に基づき設定した。

(2) 土地利用に関する指標

交通計画と土地利用計画の斉合性に留意して、一点集中型、周辺分散型の双方についてリングロードとの兼ね合いを考慮しつつ検討した。

(3) 交通需要に関する指標

交通需要の推計は、需要の性質から(1)の人口・経済活動に関する指標及び(2)の土地

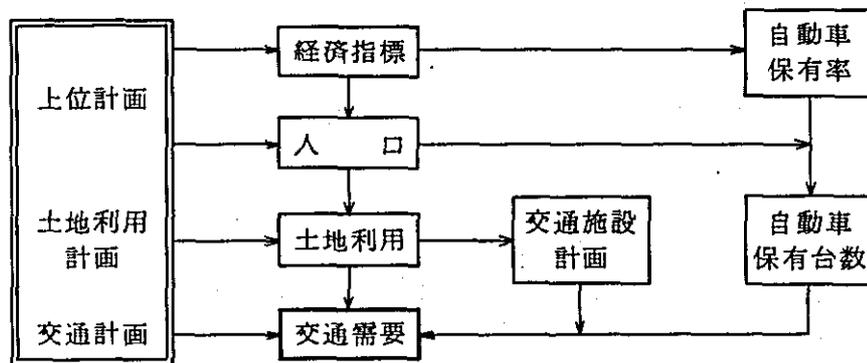
利用に関する指標のそれぞれの影響によるものである。基本的にはこれらの変化が、需要量に反映するような手法を採用した。また、乗用車トリップの発生源としての保有台数について、将来の所得状況の変化を基に以下に述べる検討を行った。

(4) 交通施設に関する指標

地域的な広がりとしては、道路網に対しいくつかの比較案を作成し、検討を行い、ゾーン別には、特に貨物トリップの発生源としての荷扱い施設、港灣、カーゴターミナル等が含まれるゾーンの位置及び将来の施設規模についての検討が行われた。

以上の指標は、その運用に当り、相互の関連が強いものである。それぞれの項目を独立して推計するわけではなく、相互に関連し、その整合性を求めながら検討を行っている。指標相互間の概念的な結び付きは図5-5の如くである。

Fig 5-5 Conceptual Relation between the Various Factors



5-2-2 自動車保有台数の予測

1-4-3の自動車保有台数現況で述べたごとくジャカルタ市における一人当たり地域総生産（GRDP）と自動車保有率の相関がかなり高いことが明らかにされたので、回帰モデル式を使って将来保有台数を予測することにした。

(1) 将来GRDPの予測

ジャカルタ市のGRDPは1970年から1974年の5年間に1974年を除くと対前年度実質伸び率は9%~12%の間で推移している。一方インドネシアのGDPは同期間に対前年度伸び率で実質7%~8%である。

ジャカルタ市の将来GRDPは今迄の公共及び私企業投資の累積、インドネシア経済の中心的役割等を考慮すれば当分の間その経済成長率は高い水準を維持するものと考

えられる。

しかしながらジャカルタ市の都市化は急速に進んでおり、人口増加率は4%以上に達している。こうした人口の急速な増加はジャカルタ市の人口吸収能力を超過し、健全な経済発展を阻害するのみならず大きな社会問題を作り出している。

こうした認識のもとに、ジャカルタ市のマスタープラン(1965~1985)およびJABOTABEKプランではジャカルタ市の人口分散と、ジャカルタ周辺都市への人口分散を計ろうとしている。そして、公共投資を中心にBogor, Tangerang, Bekasi地域の産業開発を促進し、JABOTABEK地域をメトロポリタン地域としてバランスのとれた総合的地域開発計画を進めようとしている。

以上の点を考慮して、ジャカルタ市のGRDP年間成長率を次のように設定する。

1970年-1980年 : 9%

1981年-1990年 : 8%

1991年-2000年 : 7%

ジャカルタ市の過去及び将来GRDPを表に示すと次のとおりである。

Table 5-1 GRDP and Its Average Annual Growth Rate in Jakarta

Item	1970	1971	1972	1973	1974
GRDP (Million rupiah in 1969 constant price)	234,893	260,483	283,761	319,744	370,616
Per capita GRDP (rupiah)	54,642	57,136	59,545	64,293	71,512
Annual growth rate (%)	9.3	10.9	8.9	12.7	15.9

Source: Regional income of Jakarta, 1969 ~ 1974.

Table 5-2 Forecast of Future GRDP in Jakarta

	1980	1985	1990	1995	2000
GRDP (Million rupiah in 1969 constant price)	621,559	913,274	1,341,899	1,882,083	2,639,718
Per capita GRDP (rupiah)	94,462	119,695	159,370	207,506	276,990

(2) 将来自動車保有率

1-3-3で求めた回帰モデル式を使って将来自動車保有率を推定すると次のようになる。

$$\text{モデル式 } y = 0.506x - 1.915$$

x : Per capita GRDP (unit:1000Rupiahs)

y : Vehicles/1000 persons

Table 5-3 Future Rate of Vehicle Ownership

	1980	1985	1990	1995	2000
Per capita GRDS (rupiah)	94,462	119,695	159,370	207,506	276,990
Per capita GRDP (US\$)	313	397	529	688	919
Vehicles/1,000 persons	45.9	58.7	78.7	103.1	138.2
Total number of vehicles (in 1,000)	302.0	447.9	662.7	935.1	1,317.0

Note: US\$1 = Rp 301.5 (at 1969 average conversion rate)

この自動車保有率を主要各国と比較する為に各国の1969年価格による一人当りGDPと自動車保有率をまとめると表5-4のようになる。

Table 5-4 Per Capita GDP and Rate of Vehicle Ownership in Several Countries

Country	*Per capita GDP (US\$)	Vehicles/1,000 persons
Japan	1,944	147
United States	4,578	510
France	2,813	297
Fed. Rep. of Germany	2,526	217
Italy	1,556	186
Sweden	3,697	292
U.K.	1,987	237
Thailand	185	8.3
Brazil	349	29.3
Venezuela	1,013	68.7

*Note: At 1969 constant price

Spurce: Statistical Yearbook, 1973, United Nations

Fig. 5-7 TREND DIAGRAM OF VEHICLE OWNERSHIP BY TYPE IN JAKARTA

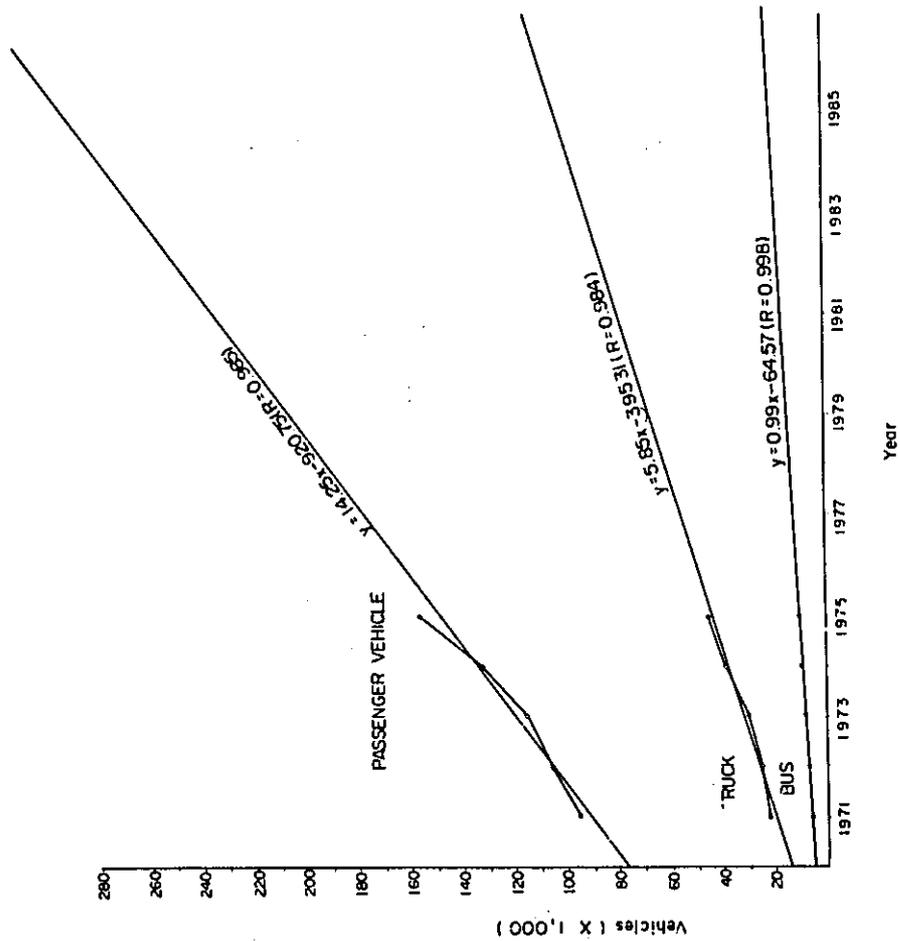
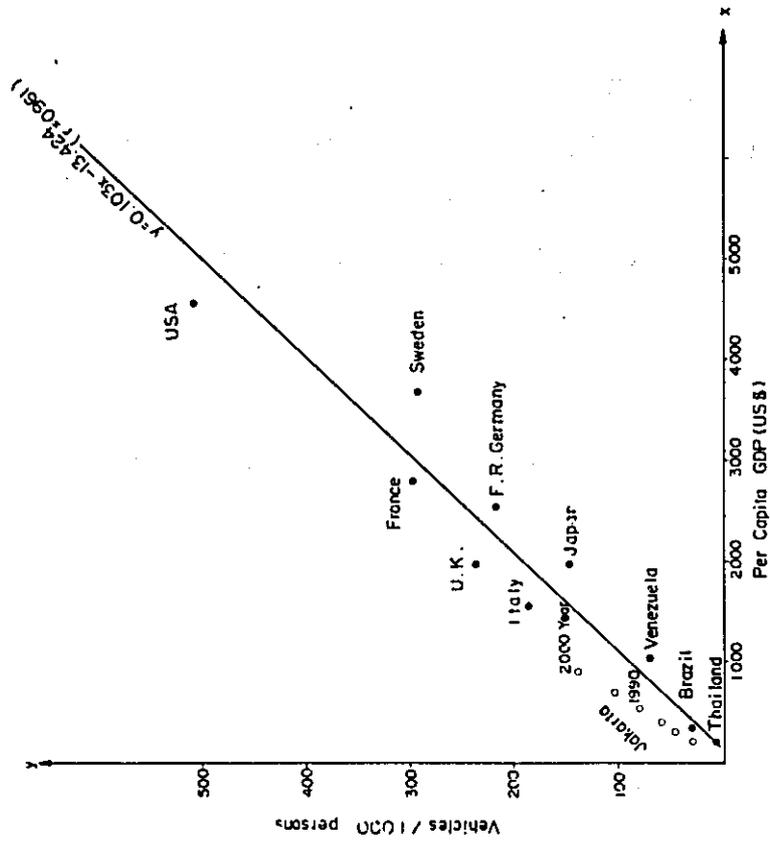


Fig. 5-6 PER CAPITA GDP AND RATE OF VEHICLE OWNERSHIP IN SEVERAL COUNTRIES



主要各国の一人当りGDPと自動車保有率の関係から、ジャカルタ市のモデル式から求めた将来自動車保有率の推定値を検討する為に、これ等をグラフに示すと図5-6のようになる。

図5-6から、ジャカルタ市の将来自動車保有率は各国の平均よりやや高い値を示していることが判る。しかし、都市部での自動車保有率であることを考慮すると決して高い値とは言えない。よってモデル式より求めたジャカルタ市の将来自動車保有率は妥当なもの判断した。

(3) 車種別自動車保有台数

統計資料による車種別構成比は表5-5に示す通りである。将来の構成比を予測することはむずかしいが、統計資料からその傾向を分析するとまず1971年から1975年の間にバスの構成比は4.7%~5%と変動が少いが乗用車の構成比率は77.5%から73.7%に緩慢だが減少の傾向を示している。一方トラックの構成比率は同期間中に17.8%から暫増傾向を示し、1975年には21.6%を占めるに到っている。これはジャカルタ市がジャワ島ならびにインドネシア全域で最も人口が集中し、商業業務の中心地であり物資需要も大きい為であり、また島間貿易や外国貿易港としてTg. Priokという大きな港を有し、その背後地に倉庫業や工業開発が進んでいるためであろう。更には、ジャカルタ市周辺部での工業開発も計画される事を考え合わせると、トラック輸送の需要はこれからも増大すると考えられる。

Table 5-5 Composition Ratio by Type of Vehicle

	1971	1972	1973	1974	1975
Total vehicles (in 1,000)	122.8	134.9	152.6	177.4	207.0
Passenger car(%)	77.5	76.5	75.7	73.8	73.7
Truck (%)	17.8	18.5	19.3	21.3	21.6
Bus (%)	4.7	5.0	5.0	4.9	4.7
Total (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

将来の車種別保有台数については、その時系列による保有台数の傾向を考慮して将来構成比を決定した。(図5-7参照)

時系列モデル式は各車種別に次のようにパラメータを決めた。

乗用車 $y = 14.25x - 920.75$ ($R = 0.985$)
 x : 年 ('71, '72……)
 y : 乗用車保有台数

トラック $y = 5.85x - 395.31$ ($R = 0.984$)
 x : 年 ('71, '72……)
 y : トラック保有台数

バス $y = 0.99x - 64.57$ ($R = 0.998$)
 x : 年 ('71, '72……)
 y : バス保有台数

以上のモデル式から求めた車種別保有台数を構成比に換算してまとめると下表のようになる。

Table 5-6 Forecast Future Vehicle Type Composition

Vehicle type	1976	1980	1985	1990	1995	2000
Passenger car	73.0	71.5	70.5	69.9	69.5	69.3
Truck	22.2	23.7	24.7	25.4	25.8	26.0
Bus	4.8	4.8	4.8	4.7	4.7	4.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

将来の車種別自動車保有台数および構成比は以上の結果を基にして次のように決定した。

Table 5-7 Forecast Future Vehicle Ownership by Vehicle Type in Jakarta

Vehicle Type	%	1976		1985		1990		1995		2000	
		1,000 Vehicles	%	1,000 Vehicles							
Passenger car	73.0	154.8	70.0	313.5	69.0	457.3	69.0	645.2	68.5	902.1	
Truck	22.0	46.7	25.0	112.0	26.0	172.3	26.0	243.1	26.5	349.0	
Bus	5.0	10.5	5.0	22.4	5.0	33.1	5.0	46.8	5.0	65.9	
Total	100	212.0	100	447.9	100	662.7	100	935.1	100	1,317.0	

(4) ゾーン別自動車保有台数の推計

本スタディにおける交通需要，とりわけパーソントリップに対しては，人間1人当りの1日の発生トリップ数は，それがおかれている生活環境すなわち世帯の自動車保有状況により変化するものとして，検討を行っている。ここで自動車の普及率は経済活動と密接に関連しており，特に対象をゾーン或は世帯等ミクロな単位としてとらえた時，それは世帯の所得水準と密接な関係があると言える。ジャカルタ市における所得階層の分布は，居住形態に現われていると考えられ，居住形態はそのエリアの人口密度と密接に関連している。このような観点から，目標年次における自動車保有台数は先に推計検討されたゾーン別の人口密度階層別割合に基づく保有率により推計する事とした。設定された人口密度別年次別の保有率は表5-8の如くである。

Table 5-8 Rate of Vehicle Ownership by Population Density by Year

Rank	Population Density (persons/ha)	Rate of Ownership (vehicles/1,000 persons)	
		1985	2000
a	~ 250	122	222
b	250 ~ 400	42	78
c	400 ~	14	25
K	~ 500	9	17

表5-8の値を各ゾーン別人口密度別人口に乗じる事により，各ゾーン別自動車保有台数を求め，前節で推計されたジャカルタ市全域の将来保有台数をコントロール・トータルとして，各ゾーン別の保有台数推計値を補正した。こうして求められたゾーン別保有台数は表5-9の如くとなった。

Table 5-9

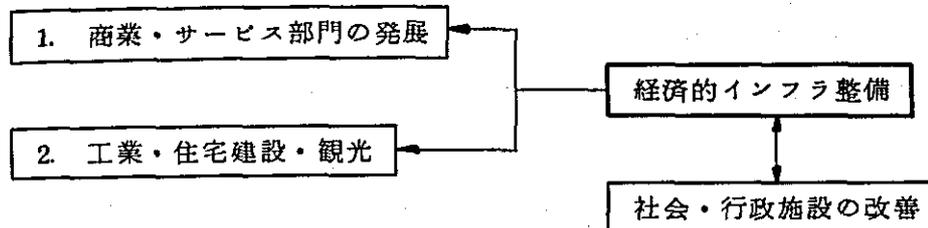
FUTURE PASSENGER VEHICLES REGISTERED BY ZONE

Zone No.	1985 Estimated	1985 Definite	Zone No.	2000 Estimated	2000 Definite
1	2,589	2,677	1	2,435	2,613
2	3,416	3,532	2	3,233	3,470
3	8,397	8,682	3	14,461	15,523
4	6,734	6,963	4	9,766	10,483
5	4,345	4,493	5	5,326	5,717
6	1,197	1,238	6	27,544	29,566
7	15,543	16,071	7	29,324	31,476
8	4,348	4,496	8	7,467	8,015
9	2,644	2,734	9	8,792	9,437
10	4,346	4,494	10	20,243	21,729
11	2,416	2,498	11	12,832	13,774
12	34,062	35,220	12	18,025	19,348
13	7,437	7,690	13	8,669	9,306
14	7,244	7,491	14	23,205	24,908
15	6,829	7,061	15	16,471	17,679
16	8,212	8,491	16	41,849	44,920
17	8,694	8,989	17	36,821	39,524
18	9,017	9,323	18	41,529	44,577
19	12,074	12,484	19	30,127	32,338
20	7,982	8,253	20	12,756	13,692
21	16,457	17,017	21	30,631	32,879
22	18,407	19,033	22	19,865	21,323
23	5,504	5,691	23	14,498	15,562
24	3,864	3,996	24	17,656	18,951
25	4,830	4,994	25	12,253	13,153
26	5,177	5,353	26	24,114	25,884
27	1,399	1,447	27	41,522	44,569
28	5,796	5,993	28	31,633	33,954
29	6,280	6,494	29	19,106	20,508
30	11,592	11,986	30	37,434	40,181
31	10,927	11,298	31	10,276	11,030
32	6,887	7,121	32	12,779	13,717
33	3,367	3,482	33	28,828	30,994
34	3,182	3,290	34	7,975	8,560
35	3,050	3,154	35	17,970	19,288
36	4,830	4,994	36	15,906	17,073
37	9,369	9,688	37	23,103	24,799
38	6,280	6,494	38	17,967	19,285
39	5,729	5,924	39	61,355	65,858
40	5,023	5,193	40	5,561	5,969
41	7,717	7,979	41	19,116	20,519
Total	303,193	313,500	Total	840,423	902,100

5-3 開発計画と将来交通ネットワーク

ジャカルタ市における将来開発計画の基本的な方向付けを第2次建設5年計画（第IIブリタ1974/75～1978/79）より抜粋すると下図のようになる。

○ 基本的方向付



これらの基本的方向付けを受けて、一般的な政策として特にジャカルタ市内の急激な人口増加に対処するため、移民家族計画の実施及び種々の建設対策を検討している。それらの施策の中で、交通需要との関連の深い計画に着目すると、以下の項目となる。

- 都市交通の円滑化
- 陸運・海運施設の向上
- 食糧中央市場の拡張
- 倉庫等の完備
- カンボンの住宅整備

これらの施策を受けて、既に道路・港湾・空港・ターミナル等の主要都市交通施設の整備、拡充が行なわれてきているが、本調査において、これらの施策を基に以下の諸点に留意して需要推計を行なった。

(1) 都市交通の円滑化

ジャカルタ市における現況の都市交通は、その主体が道路交通にあると言える。近年に至り、道路の改良、拡巾及び新設は急速に進んでいるが、これらの状況に鑑みて、各年における道路の改良、新設計画を配分対象の各年道路網に生かした。

(2) 陸運、海運施設の向上

分後の Tg. Priok 港、Sunda Kelapa 港の海運施設としての重要性は、増々強まることが考えられ、特に Tg. Priok 港を通しての物資の流動は、需要推計に際し重要な要素となる。貨物車交通量の予測に際し、Tg. Priok マスタープランをベースとして検討を行なった。

(3) 倉庫、ターミナル等の整備

将来の貨物流動を適切にするためには、集配システムの合理化により、貨物自動車の総走行台キロを減少する必要がある。このことは、ひいては、(1)の都市交通の円滑化、(2)の陸運、海運施設の向上とも結びつくことになる。需要推計に当たり、ジャカルタ市郊外部に上述の目的を達成すべく3箇所のカーゴターミナルを設置し、港・ターミナル・需要地を結ぶ貨物流動動線の簡素化に努めるよう検討を行なった。

(4) その他

その他の開発計画としては、新国際空港の建設に伴う需要量の変動、土地利用との兼ね合いでジャカルタ市内の住宅構造の変化等をマスタープランを基に本調査において検討された土地利用計画により検討し、需要予測に生かした。

5-4 1976年OD表の確定

5-4-1 方法論

需要推計の基礎となる現況についてのデータに関しては、パーソン・ベースでは、1972年B/MOD表及びJMATS OD表であり、貨物流動に関しては上述OD表の他に入手可能な生産、消費のデータが1973年値となっている。

ここでは、現況の基本年次を1976年とし、これらの調査時から、現在に至る種々の経済要素の変化が、現況に及ぼす影響を作成された1976年の移動量と1976年の道路断面交通量とから比較検討を行い、展開される手法論のチェックを行う事にした。検討は乗用車トリップ・貨物車トリップに分け以下に述べる方法により行った。

5-4-2 乗用車類の検討

乗用車類の検討は1972年OD表、1972年経済指標、1976年経済指標を基に行っている。

(1) 1972年OD表の検討

入手可能なパーソン・トリップの現在OD表としては1972年現在のB/MOD表、JMATS OD表がある。それぞれのOD表のゾーン分割状況は表5-10の如くである。

Table 5-10 Zone Division of Past O-D Matrices

O-D Matrices	Jakarta	Periphery	Remarks
B/M O-D	1 zone	28 zones	
JMATS O-D	29 zones	3 zones	Medium size zones.

この表からも明らかなように、B/MOD表は広域的長距離トリップの検討に適したOD表でありJMATS OD表はDKIエリア内の短距離内々トリップの検討に適している。ここでは、DKIエリア内の検討に際しては基本的にJMATSの現在OD表によるものとし、広域的な結び付きはB/MOD表により検討するものとした。

(2) パーソントリップ発生集中モデル式・分布モデル式の作成

1972年OD表の発生集中量及び分布量に基づきそれぞれの指標との相関からモデル式を作成した。

1) 発生集中モデル式の作成

2-6及び5-2で検討された各種指標から交通の発生源として関連の強い指標を以下により集計した。

■ 被説明変数

1972年各ゾーン別発生集中量 (person/日)

■ 説明変数

- i 夜間人口 (1972年)
- ii 階層別夜間人口 (1972年)
- iii 職業別就業人口<居住地ベース> (1972年)
- iv 用途別土地利用面積 (1973年)
- v 自動車保有台数
- vi 規模別工場数
- vii 人口密度別面積 (1973年)
- viii Sector 別就業人口<就業地ベース> (1972年)

この他に作成、検討されたデータとして以下のものがあげられる。

- ix ゾーン面積

X カンボン地域面積

XI 将来土地利用面積

検討するモデル式は、基本的に多元一次式とし発生集中量と各要因間の相関マトリックスに基づき、種々の式形態を検討した。検討した主な式及び結果は以下の如くである。

a) 階層別夜間人口 (その1)

$$y = 3193.9x_1 + 144.8x_2 - 473.0x_3$$

重相関係数 0.903

$$\left(\begin{array}{l} x_1: \text{Permanent house 居住人口} \\ x_2: \text{Semi-Permanent house 居住人口} \\ x_3: \text{Temporary house 居住人口} \end{array} \right.$$

b) 階層別夜間人口 (その2)

$$y = 3428.2x_1 - 697.2x_2$$

重相関係数 0.887

$$\left(\begin{array}{l} x_1: \text{Permanent house 居住人口} \\ x_2: \text{Semi-Permanent house 居住人口} \end{array} \right.$$

c) 階層別夜間人口及び第3次産業就業人口 (就業地ベース)

$$y = \frac{1151.4x_1 - 138.9x_2 + 2235.0z_1}{}$$

重相関係数 0.960

$$\left(\begin{array}{l} x_1: \text{Permanent house 居住人口} \\ x_2: \text{Semi-Permanent house 居住人口} \\ z_1: \text{第3次産業就業人口} \end{array} \right.$$

d) 土地利用面積

$$y = 111.5x_1 + 1138.8x_2 - 238.7x_3 - 70.4x_4$$

重相関係数 0.977

$$\left(\begin{array}{l} x_1: \text{住居地域面積} \\ x_2: \text{商業・公共地域面積} \\ x_3: \text{工業地域面積} \end{array} \right.$$

x_4 : その他地域面積

e) セクター別就業人口 (第1次, 第2次, 第3次)

$$y = -8.1x_1 - 1.0x_2 + 3.8x_3$$

重相関係数 0.953

x_1 : 第1次産業就業人口

x_2 : 第2次 "

x_3 : 第3次 "

ここでは、被説明変数と各説明変数との相の相関マトリックスに基づき、又、調査のベースとなる1976年データの収集の可能性、将来データの作成の可能性により比較的発生量集中量を良く説明する要因として、c)の階層別夜間人口及び第3次産業就業人口に基づく式により推計をすすめる。基本的な考え方としてゾーンの発生集中量は、住居レベルに基づく夜間人口で説明されるものと昼間就業人口で説明できるものとの2種類を考えられる。

2) 分布モデルの作成

分布モデルの検討に当っては、推計対象年次が20年以上にわたる事、又、リングロードをはじめ、種々の道路条件、形態がこの期間内に変化する可能性が有る事を考慮し、グラビティモデル及び人口増減を考慮したオポチュニティモデルによる検討を行ったが、最終的に以下に示すグラビティモデルを用いた。現在OD表の分析からゾーン間の時間、距離とその相互ゾーンの発生集中量及び分布量の関係は、図5-8の如くであり、この式に基づいてグラビティモデルのパラメーターを以下の通りに設定した。

グラビティモデル

$$T_{ij} = T_i \times T_j \times \frac{k}{D_{ij}^n}$$

ここで T_{ij} : ゾーン ij 間の分布交通量

T_i : i ゾーンの発生集中量

T_j : j ゾーンの "

n, k : パラメーター

D_{ij} : ゾーン ij 間所要時間

$T_1 \times T_2$
 T_1

10⁰
9
8
7
6
5
4
3
2
10⁷
9
8
7
6
5
4
3
2
10⁰

FIG. 5-8

RELATION BETWEEN DISTANCE
AND DISTRIBUTION PATTERN
(PERSON TRIP)

D.L.

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

2

3

4

5

6

7

8

9

パラメーター

車種	n	k	重相関係数
乗用車類 (Person)	1.00	1.047×10^{-6}	R=0.80

(3) スクリーン・ラインにおけるチェック

作成された1976年パーソン・トリップOD表がジャカルタ市における1976年の人の流動状況を正しく反映しているかについての検証を図5-9の5本のスクリーン・ラインに対して行った。検証は本調査において行われた交通量調査結果(1977年4月)との比較を行うために、1976年配分値を1977年に引き上げることにより行った。この結果は表5-11に示す通りであり、全ての断面で比較的現況交通量を説明し得る結果が得られたので、基本的に1976年OD表を確定し、これに基づいて推計作業をすすめた。

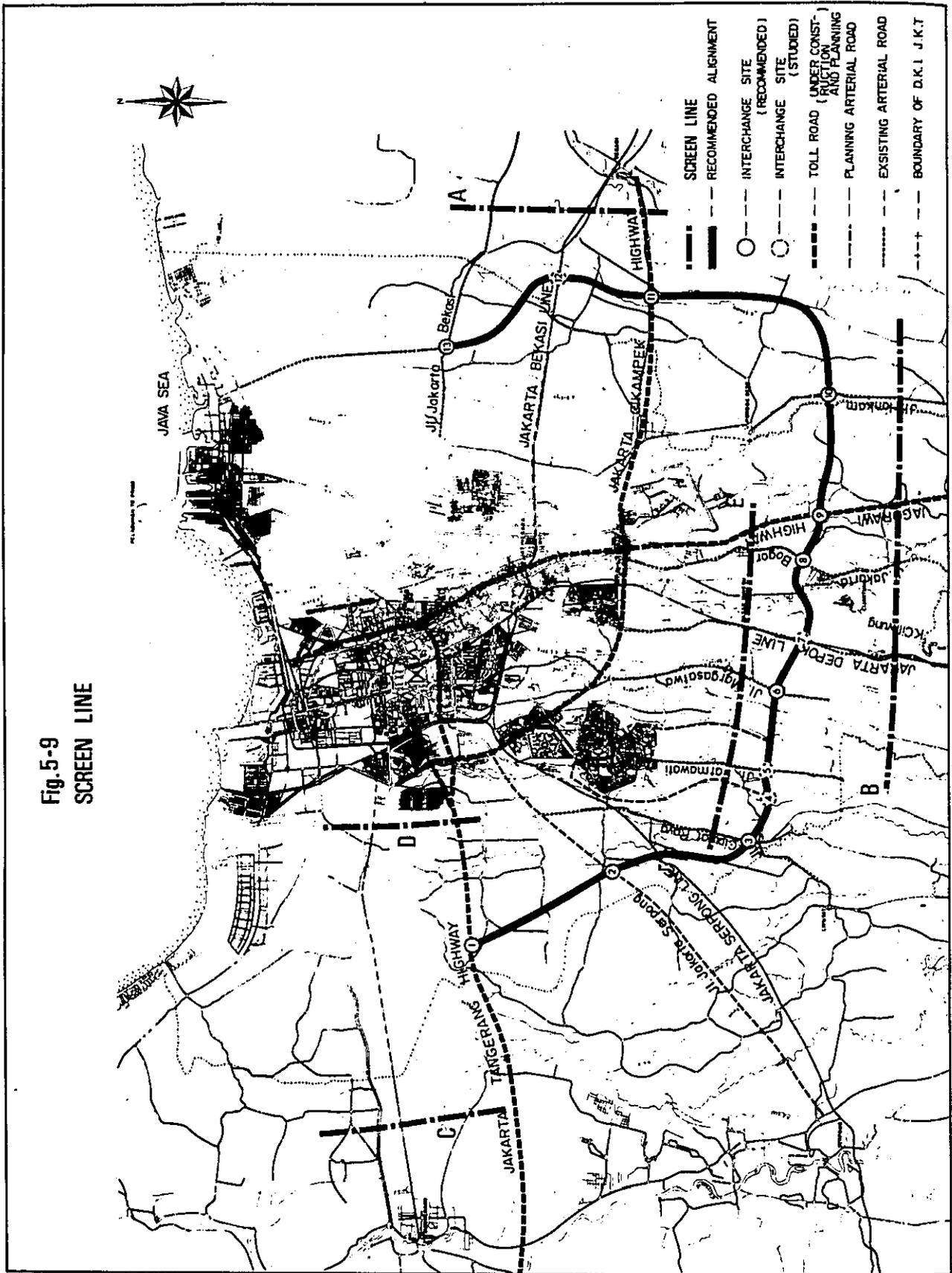
Table 5-11 Comparison of Traffic at the Screen Lines

スクリーン	パーソントリップに基づく交通量			断面自動車交通量		断面
	1976年配分 パーソントリップ	1976年換算 自動車交通量	1977年換算 自動車交通量	1977年断面 自動車交通量	1977年断面 自動車交通量	
A	人/日 50,215	台/日 8,425	台/日 9,183	台/12h 10,133	台/日 13,163	DKIE
B	149,429	25,072	29,836	33,608	43,690	DKIS
C	50,686	8,504	12,416	13,366	17,376	DKIW
D	77,799	13,054	15,926	15,237	19,808	DKI内
E	206,976	34,728	41,326	51,909	67,482	"

比較検討に当り、パーソントリップと自動車交通量及び1976年交通量と1977年交通量の整合を以下により行った。

パーソントリップから自動車交通量への換算は現況交通量調査から得られた車種構成比及び車種別乗車人員により1台当りの平均乗車人員を5.96人と設定している。また1976年から1977年までの交通量の伸びはB/Mによる1971年から1975年までの交通量の伸び率に基づき、各方面別に設定している。この結果平均で1.21倍となっている。又、本調査において行われた断面交通量調査結果は、12

Fig.5-9
SCREEN LINE



時間調査であるので、B/M及びDKIが実施した24時間交通量調査結果を基に昼夜率を1.30として、比較検討を行った。

5-4-3 貨物流動の検討

(1) ジャカルタ市の生産と消費の補正

ジャカルタ市の物資に関する生産と消費活動は1-4の「経済活動」で述べてきたが、インドネシアの都市部と農村部における生産と消費の格差やジャカルタ市の特質を考慮して、農林水産業においては消費量を20%増とし、工業においては生産量、消費量共に30%増とした。

(2) 貨物の総出入量

貨物流動の基本的考えは、ある地域の物資の生産量と消費量の差が他地域との物資流動量となり、生産量と消費量の少ない方の量が域内の物資流動量を形成するということである。

しかしながら現実の経済活動においては生産量と消費量の少ない方の全てが域内流動に結びつくとは限らず、その何割かは漏れて域外との流動を形成する。このことを考慮して生産量と消費量のうち小さい方の20%（出入量では20%×2）が域外との間に更に出入するものと仮定した。

(3) 港における貨物の出入量

ジャカルタ市と域外との貨物の総出入量のうち、港での貨物の出入量は主要品目ごとに次のように仮定した。

<米>……Tg. Priokにおける（輸入－移出）の50%がTg. Priokからジャカルタ市へ流入する。

<木材>……ジャカルタ市での消費量のうち50%はTg. Priokから流入する。

<鋼材及び燃料>……ジャカルタ市における消費量の10%がTg. Priokから流入する。

<衣類等日用品>……ジャカルタ市での消費量の10%及びジャカルタ市と域外の出入量の20%はTg. Priokで出入する。

<その他の品目>……消費量と生産量の合計の15%がTg. Priokにおいて出入する。

補正されたジャカルタ市の主要品目別生産量と消費量から求めたジャカルタ市とその他地域との間の貨物の総出入量から港における貨物の出入量を差し引いたものが陸

Table 5-12 Production and Consumption of Goods in Jakarta, 1973

Goods	Production	Consumption	Difference	Cargo movement of JKT		
				to/from outside JKT	to/from Tg. Priok	to/from outside JKT by land transport
Farm Food Corps	213,839	1,954,784	1,759,845	1,841,599	495,756	1,345,843
Rice	30,726	897,347	866,621	878,911	309,673	569,238
Maize	143	149,464	149,321	149,378	22,441	126,937
Cassava	8,486	473,239	464,753	468,147	72,259	395,888
Sweet Potato	836	101,676	100,840	101,174	15,377	85,797
Peanuts	282	11,447	11,165	11,278	1,759	9,519
Soybeans	0	21,515	21,515	21,515	3,227	18,288
Fruits	60,678	191,681	131,003	155,274	37,854	117,420
Vegetables	110,438	100,988	9,450	49,845	31,714	18,131
Potatoes	2,250	7,427	5,177	6,077	1,452	4,625
Estate Crops	0	304,463	304,463	304,463	45,669	258,794
Animal Husbandry	52,805	109,555	58,768	79,486	24,355	55,131
Livestock slaughtered	5,966	50,236	44,270	46,656	8,430	38,226
Eggs	3,299	13,558	10,259	11,579	2,529	9,050
Fresh milk	4,080	3,071	1,009	2,237	1,073	1,164
Meat	39,460	42,690	3,230	19,014	12,323	6,691
Fishery Products	9,751	55,130	45,379	49,279	9,732	39,547
Forest Products	0	622,997	-622,997	622,997	311,499	311,498
Industrial Products	1,566,369	5,235,689	3,957,782	4,526,638	2,373,886	2,152,752
Food beverages & tobacco	468,136	763,435	355,299	518,553	175,736	342,817
Textile, clothing, furniture, etc.	213,307	120,147	93,160	141,219	40,259	100,960
Raw materials & auxiliary	159,749	362,622	202,873	266,773	78,356	188,417
Cement	0	307,977	307,977	307,977	46,197	261,780
Other construction materials	278,560	492,246	213,686	325,110	115,621	209,489
Iron & steel products	37,272	78,579	41,307	56,216	28,882	27,334
Fertilizer & pesticides	57,903	6,832	51,071	53,804	9,710	44,094
Fuel	0	1,590,390	1,590,390	1,590,390	1,590,390	0
Small & household manufacturing	302,740	1,053,049	750,309	871,405	203,368	668,037
Other manufacturing products	108,702	460,412	351,710	395,191	85,367	309,824
Total	1,842,764	8,282,618	6,749,234	7,424,462	3,260,897	4,163,565

路による貨物の出入量となる。これを計算してまとめたものが表5-12である。

(4) ジャカルタ市と域外との機関別貨物出入量の検討

ジャカルタ市での主要物資の生産と消費活動より、対域外との貨物流動を推計し、それは前表5-12にまとめられている。しかしながらこうして間接的に推計された貨物の流動量は直接的方法によって検討されねばならない。

そこで既に1-4-4で述べられている各輸送機関別のジャカルタ市と域外との貨物の輸送量(表5-13)からその検討を行うと、1973年時点での各機関別の貨物出入量は以下の表のようになっている。

Table 5-13 Goods Flow by Mode of Transport, 1973

(Unit : 1,000 tons/year)

<u>By sea</u>	<u>By rail</u>	<u>By truck</u>
8,360	1,034	8,511

ただし、港の出入量のうち、石油製品の一部はTg. Priokへ入って港際で処理されて再び出ていく為、この量は港の出入量から除外した。また、トラックによる出入量は、1972年のB/MDO表から求めたトラックの出入量をジャカルタ市統計による1972/73年のトラック貨物輸送量の伸び率で1973年値を推定し、更に通過輸送量を差し引いた値をここで用いた。

(5) 貨物の総出入量の補正係数の算定

(4)で求めた値をコントロール値として、主要品目の生産と消費の関係より推計したジャカルタ市と域外との陸路による貨物の総出入量を補正すると、その補正係数 α は次の式より求められる。

$$\text{即ち } \begin{cases} A = E - F \\ (C + D) - (B - F\alpha) = A\alpha \end{cases}$$

$$\therefore \alpha = \frac{C + D - B}{A - F}$$

ただし A : 生産と消費の関係から求められた陸路(道路・鉄道)によるジャカルタ市と域外との貨物出入量

B : 統計値による港での貨物出入量

C : 統計値による鉄道での貨物出入量

鉄道とトラックの分担率は3)と同じように決めると

$$\text{トラック} : 5,463,000 \times \frac{8,511,000}{9,545,000} = 4,868,000 \text{ ton/year}$$

$$\text{鉄 道} : 5,463,000 \times \frac{1,034,000}{9,545,000} = 591,000 \text{ ton/year}$$

(7) 1976年現況での方面別貨物輸送量の推定

1) ジャカルタ市と域外の機関別貨物出入量

過去の統計データによるとジャカルタ市と域外との貨物出入量はジャカルタ市の1人当りGRDPとの相関が良いので、トレンドモデル式より1976年の機関別貨物輸送量を推計した。ただし船舶については、Tg.Priokのマスタープランから採用し、その他の港での貨物出入量Tg.Priokの1割として加算し、更に、港際で処理される貨物量を4%として差し引いて求めた。これ等をまとめると、1976年の機関別貨物輸送量は表5-14のようになる。

Table 5-14 Goods Flow by Mode of Transport, 1976
(unit : 1,000 tons/year)

<u>By sea</u>	<u>By rail</u>	<u>By truck</u>
11,190	1,218	16,385

2) 主要品目別生産と消費から予測される貨物輸送量

(表5-13参照)

a) <内-内>貨物輸送量

a-1) 農作物, 牧畜, 酪農製品のジャカルタ市<内-内>輸送量はジャカルタ市の生産量で決定され, 肥料については, 消費量で決定されとする。

過去のジャカルタ市における上記品目の生産量は一般に減少傾向にある。よって1976年の生産量(肥料については消費量)は1973年を100とした場合, 1976年を98とした。よって農作物, 牧畜, 酪農製品及び肥料の<内-内>輸送量は

$$1973年 : (21,383.9 + 5,966 + 3,299 + 4,080 + 6,832)$$

$$\times 1.312 \times 0.8 \times 2 = 49,124.6 \text{ (ton/year)}$$

$$1976年 : 49,124.6 \times 0.98 = 48,142.1 \text{ (ton/year)}$$

a-2) 生鮮魚、肉の<内-内>輸送量はジャカルタ市の生産で決定し、衣類等の日用品はジャカルタ市の消費で決定されるものとした。

1976年のこれ等の品目の<内-内>輸送量は1973年から1976年の人口の伸び率に等しいとした。

よって

$$1973年: (39,460 + 120,147 + 9,751) \times 1.312 \times 0.8 \times 2 \\ = 355,517 \text{ (ton/year)}$$

$$1976年: 355,517 \times 1.135 = 403,512 \text{ (ton/year)}$$

a-3) その他工業製品の<内-内>輸送量はジャカルタ市の生産量で決定し、1976年までの伸びはGRDPの伸び率に等しいとした。

よって

$$1973年: (408,136 + 159,749 + 278,560 + 37,272 + 108,702 + 302,740) \\ \times 1.312 \times 0.8 \times 2 = 2,718,798 \text{ (ton/year)}$$

$$1976年: 2,718,798 \times 1.377 = 3,743,785 \text{ (ton/year)}$$

b) <Tg.Priok-内>トラック貨物輸送量(表5-14参照)

<Tg.Priok-内>には鉄道による貨物輸送は無いとして、1976年の<Tg.Priok-内>のトラックによる輸送量は、1976年の港の貨物の出入量を1973年時点の<Tg.Priok-内>と<Tg.Priok-外>の貨物輸送量比率で分割するものとした。

よって

$$1973年: \text{<Tg.Priok-内>} \text{は } 4,278,000 \text{ (ton/year)}$$

$$\text{<Tg.Priok-内>} \text{は } 4,082,000 \text{ (ton/year)}$$

$$1976年: 11,190,000 \times \frac{4,278,000}{4,278,000 + 4,082,000} = 5,706,900 \text{ (ton/year)}$$

c) <Tg.Priok-外>の貨物輸送量(仮値)

1976年の港での貨物出入量から<Tg.Priok-内>を差し引いて求める。ただし、この中には鉄道、トラックの両者が含まれるので後で修正する。

$$1976年: 11,190,000 - 5,706,900 = 5,483,100 \text{ (ton/year)}$$

d) <トラックの通過交通>

1972年のB/MOD表から通過交通量を算定し、ジャカルタ市の境界付近で観測された1972/73年のトラック総トン数の伸び率を掛けて、1973年の通過交通量を推定した。

また、1976年の通過交通量はジャカルタ市の1973/76のGRDPの伸び率で決めた。

$$1973年: 70,000 \times \frac{3,705}{2,677} = 97,000 \text{ (ton/year)}$$

$$1976年: 97,000 \times 1.377 = 133,569 \text{ (ton/year)}$$

e) <内-外>の貨物輸送量(仮値)

フレームによるトラックと鉄道の貨物出入量(表5-14参照)から上記c)で求めた<Tg.Priok-外>の値とd)の通過交通量の2倍を差し引いて1976年の<内-外>貨物輸送量を推計した。

$$1976年: (16,385,000 + 1,218,000) - (5,483,100 + 133,569 \times 2) \\ = 12,387,038 \text{ (ton/year)}$$

f) <Tg.Priok-外>のトラック貨物輸送量(確定予測値)

<Tg.Priok-外>の貨物輸送の鉄道分担量はc)及びe)で求めた<Tg.Priok-外>仮値と<内-外>仮値の比率に1976年の鉄道による貨物輸送量フレームを乗じて求め<Tg.Priok-外>の仮値からこの鉄道分担量を差し引いてトラック輸送量の確定予測値とした。

つまり,

$$1976年: 5,483,100 - 1,218 \times \frac{5,483,100}{5,483,100 + 12,387,038} \\ = 5,482,726 \text{ (ton/year)}$$

g) <内-外>トラックの貨物輸送量(確定予測値)

<内-外>仮値からf)の方法に準じて、鉄道の分担量を差し引いてトラックによる貨物輸送量を算定すると

$$1976年: 12,387,038 - 1,218 \times \frac{12,387,038}{5,483,100 + 12,387,038}$$

= 12,386,194 (ton/year)

以上の計算結果をまとめると、1973年、1976年の方面別貨物輸送量は表5-15のようになる。

Table 5-15 Goods Flow by Truck by Direction,
1973 & 1976
(unit in 1,000 tons/year)

	1973	1976	Growth rate (%)
Jakarta - other regions	4,868	12,386	2.54
Tg. Priok - other regions	3,643	5,483	1.51
Subtotal	8,511	17,869	2.10
Through volume	97	134	1.34
Total goods flow with other regions	8,705	18,137	2.08
Intra-regional	3,544	4,558	1.29
Tg. Priok - Jakarta	4,278	5,707	1.33
Total flow within region	7,822	10,265	1.31

(8) 1976年貨物輸送量の検証

ジャカルタ市境界を横断する貨物重量と断面交通量との比較より、1976年の貨物輸送量の検証を行う。

1976年推計断面輸送量のうち、ジャカルタ市境界を横断する貨物量は表5-15により18,137千トン/年と推定される。年間トラックの実働数を250日とすると日平均で約72,500トンがジャカルタ市に出入する量になる。一方、本調査により行われた断面交通量調査結果によるとトラック交通量は、凡そ17,000台/12hとなっている。(1-5参照)トラックの昼夜率を1.5と考えると凡そ、25,000台/日のトラック交通量となる。交通量調査の実施時期が1977年4月であり、1976年交通量に比べ、多少変化している事も考えられるが、その変化は少ないものとして、トラック交通量による貨物輸送重量を求めると、下の通りとなる。ここで交通量調査地点以外の道路からの出入量を全体の20%としている。

$$25,000 \text{ 台/日} \times 2.5 \text{ t/台} \times 1.2 = 75,000 \text{ トン/日}$$

以上により貨物輸送量の推定過程の検証が行われたので、これに基づき将来値の予測を行う。

(9) 貨物分布モデルの検討

現況における貨物OD表の分析から特にジャカルタ市内相互の貨物流動量分布を検討するためのモデルを作成した。モデル式はパーソン・トリップの分布モデルと同様のグラビティ・モデル式を採用した。現況OD表におけるゾーン間距離とその相互ゾーンの発生集中量及び分布量の関係は図5-10の如くであり、これにより求められたパラメーターは以下の如くとなった。

グラビティ・モデル

$$T_{ij} = T_i \times T_j \times \frac{k}{D_{ij}^n}$$

- ここで T_{ij} : ゾーン ij 間の分布交通量
 T_i : i ゾーンの発生集中交通量
 T_j : j ゾーンの #
 $n \cdot k$: パラメーター
 D_{ij} : ゾーン ij 間所要時間

パラメーター

車種	n	k	重相関係数
トラック	1.09	8.128×10^{-5}	R=0.80

~~TIXTU~~

10⁶

9

8

7

6

5

4

3

2

10⁵

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10⁴

FIG. 5-10

RELATION BETWEEN DISTANCE
AND DISTRIBUTION PATTERN
(TRUCK TRIP)

30 40 50 60 70 80 90 100

Di

5-5 乗用車類将来発生集中量の推計

5-5-1 発生交通推計方法

発正交通の推計は大きく分けて以下の2つのステップにより行った。

(1) コントロール・トータル値の設定

域内(DKI地区内)及び域外に分けて総パーソン発生集中量を求めると共に推計されるパーソン・トリップは自動車類利用のトリップ(鉄道等は含まない)であるので、これを乗用車利用トリップのコントロール・トータル及びバス(公共中量輸送機関)利用トリップのコントロール・トータルに分割する。

(2) ゾーン別機関別(乗用車, バス)発生集中交通量の推計

各ゾーンの所得階層に応じた乗用車保有割合を基にゾーン別乗用車利用トリップ及びバス利用トリップに分類して推計し、(1)で求めた車種別コントロール・トータルにより補正を行っている。

5-5-2 将来 Person Trip コントロール・トータルの設定

将来コントロール・トータルの推計に当り、次のような手法を検討した。

- a. 1人当たりトリップ数原単位に基づく手法
- b. モデル式に基づく手法
- c. 密度ランク別人口及びランク別保有率に基づく手法

(1) 1人当たりトリップ数原単位に基づく手法

1972年現在OD表と1972年夜間人口とにより1人当たりトリップ数は0.770 TE/人となっている。

(2) モデル式は各ゾーン別発生集中量推計に用いられた下式により検討した。

$$y = 1151.4x_1 - 138.9x_2 + 2235z_1$$

- x_1 : Permanent house 居住人口
- x_2 : Semi-Permanent house 居住人口
- z_1 : 第3次産業就業人口

(3) 人口密度ランク別保有台数に基づく手法

人口密度の各ランク別に

人口×保有率×稼働率×平均乗車人員×平均トリップ数

により乗用車利用パーソントリップ・コントロール・トータルを求める。又、現況の乗用

車交通量×平均乗用車人員÷平均乗車キロと、バス交通量×平均乗車人員÷平均乗車キロとの比率を算定し、乗用車のコントロール・トータル値を基にバスのコントロール・トータルを計算する。

こうして以上の方法により推定したコントロール・トータル値は以下の如くとなった。

(千トリップエンド)

	1985	2000
1) 1人当たりトリップ	5,904	8,093
2) モデル式	8,746	13,990
3) 人口密度別保有数	5,298	14,514

ここでは以下の理由で本調査においては3)の人口密度別保有率に基づくコントロール・トータル値により作業をすすめる。

- 1) 1人当たりトリップ数による手法は、ジャカルタ市のように急速にその都市構造の変化している地域には好ましくない。

人間の属性を職業・年齢・性別・所得・世帯規模自動車所有の有無などに分類した時、これらの属性間に同一の原単位が存在すると考えるのは不自然でもあり、危険な考え方と言わざるを得ない。

- 2) モデル式による手法は各ゾーン単位の発生量とゾーン特性との関係から検討されたものであるため、その適用可能な範囲は基本的にゾーンレベルの様な狭い地域に対するものであると考えられ、ジャカルタ全域のコントロール・トータルの推計に際しては、ある程度の目安とはなり得るものの、適しているとは考えられない。

- 3) 自動車保有率と居住人口密度の関係から推計する手法はジャカルタの様に同じ夜間人口に対しても、その生活レベルが極端に相違の有る階層が混在している地区に対しては、非常に有効な手法と言える。我々の現地調査でも、住宅密度と保有状況との関係及びその発生特性の相違について、検討、確認され、それらの状況を表わし得る手法の必要性が検討された。

こうして推計された各々の値を検討した結果、発生量の伸び率及び夜間人口当りの発生量が将来のジャカルタの姿を表わし得るものとして、3)の手法により、コントロールトータル値を設定した。またジャカルタ域外のコントロール・トータル値については現況のジャカルタ地区のコントロール・トータル値に対する域外トリップの割合により

推計し、〈外-外〉の動きについては先に触れたB/MOD表に基づいて外挿法による処理を行った。各年の設定されたフレームは表5-16の如くである。又、域外ゾーンの発生集中量に関しては、特にジャカルタ市における域内ゾーンと域外ゾーンの特性の違い及び、現況・将来の指標の収集の可能性等から域内ゾーンと同じ手法を利用する事は出来ない。

そこで、ここでは現在の発生量、集中量に伸び率を乗じて求めるものとした。域外ゾーンについて、与えられる伸び率は夜間人口の伸び率である。一方、域外ゾーンの今回得られた発生量、集中量は、その当該域外ゾーンの全発生量・集中量ではなく、ジャカルタ地区に関するもののみである。そのため、将来の伸び率もジャカルタ区との関連を包含したものである必要がある。そのため次式により域外各ゾーンの伸び率を求めた。

$$G_i = G_D \times G_{oi}$$

ここで G_i : 域外 i ゾーン の発生集中量伸び率

G_D : ジャカルタ地区の夜間人口平均伸び率

G_{oi} : 域外 i ゾーン の夜間人口伸び率

この結果、域内・域外各ゾーンの発生集中量は、表5-16の如くなった。

Table 5-16 Framework of Jakarta for the Key Years

	1976	1985	2000
保有台数	千台		
乗用車	154.8(1.00)	313.5(2.03)	902.1(5.83)
バス	10.5(1.00)	22.4(2.13)	65.9(6.28)
トラック	46.7(1.00)	112.0(2.40)	349.0(7.47)
合計	212.0(1.00)	447.9(2.11)	1317.0(6.21)
夜時人口	5641 ^{千人} (1.00)	7667(1.36)	10510(1.86)
保有率	台/1000人		
乗用車	27.4(1.00)	40.9(1.49)	85.8(3.13)
バス	1.9(1.00)	2.9(1.53)	6.3(3.31)
トラック	8.7(1.00)	14.6(1.68)	33.2(3.82)
合計	37.6(1.00)	58.4(1.55)	125.3(3.33)
発生集中量 (Person)	人/日 2,677(1.00)	5,298(1.98)	14,514(5.42)
夜間人口当り発生 集中量 (Person)	人/日 0.47	0.69	1.38*1
自動車(乗用車) 発生集中量		千台/日 1,047	3,080
台当り乗用車 発生集中量		3.34	*2 3.41

(参考) *1 1973年日本の都市局ODに基づく都市圏規模50万人以上
都市における値: 1.52

*2 // : 3.80

5-5-3 ゾーン別機関別発生集中度の推計

各ゾーン別の乗用車発生量（集中度）は、その選択に強い要因を持つものとして、1) 将来のゾーン別人口密度ランク別居住人口 2) 人口密度ランク別保有率の2つの要因により説明するものとした。1985年、2000年の人口密度ランク別指標は表5-17の如くである。又、ゾーン別発生量推計Stepは次ページの如くである。

Table 5-17 Person Trips by the Population Density Category

ランク	人口密度	1985		2000		平均稼働率	台当り乗車人員	台当りトリップ	1985発生集中度	2000発生集中度
		人口	保有率	人口	保有率					
a	~ $\frac{250}{\text{ha}}$	1687.3	12.2	2842.0	22.2	0.80	2.0	2.5	823	2524
b	$\frac{250}{\text{ha}}$ ~ $\frac{400}{\text{ha}}$	1408.4	4.2	2092.2	7.8	0.85	2.7	2.3	312	861
c	$\frac{400}{\text{ha}}$ ~	1564.1	1.4	2075.1	2.5	0.90	3.5	2.1	145	343
k	~ $\frac{500}{\text{ha}}$	3067.2	9	3502.7	17	0.90	3.5	2.1	179	394
計 (平均)		7667.0	41	10510.0	86				1459	4122

(2000/1985=2.83)

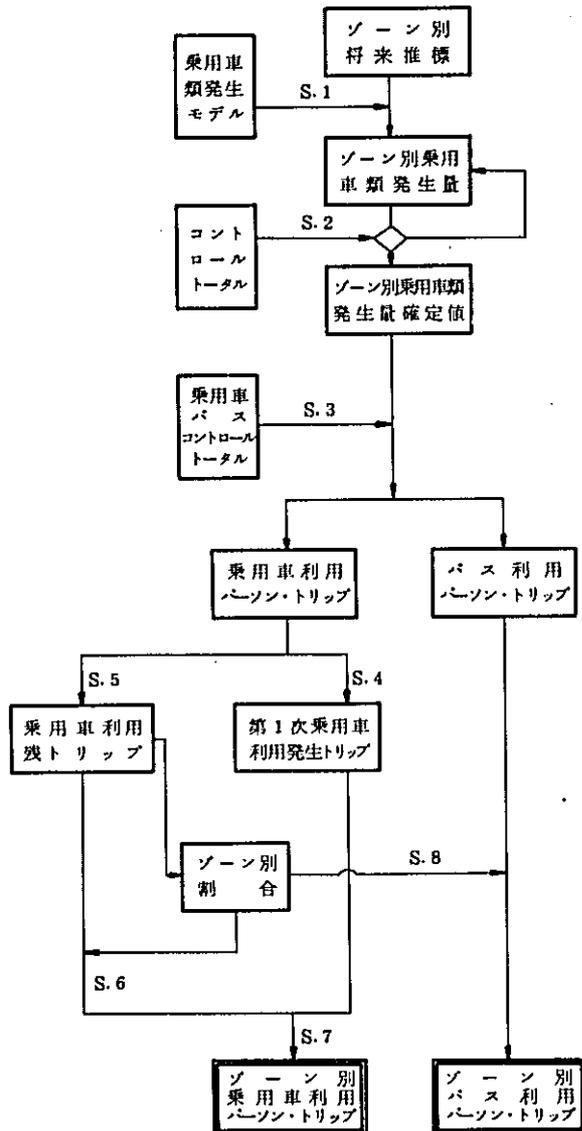
■参考 昭和48年 都市圏規模 50万~100万人都市

○保有率 207.2台/1000人

○台当りトリップ数 3.8回

各ゾーン別乗用車利用、バス利用発生集中パターントリップは前述の設定条件に基づき以下により推定する。

Fig 5-11
Flow of Estimation of Passenger car and Bus Person Trip



Step

1. 先に推定した階層別夜間人口第3次産業就業人口に基づく発生モデルによりゾーン別乗用車類 Person 発生量を求める。
2. コントロールトータルによる補正
3. 車種別コントロールトータルにより乗用車・バス利用パーソントリップに分割
4. 各ゾーン別に人口密度ランク別人口×乗用車保有率×稼働率×平均乗車人員×2＝第1次乗用車利用パーソントリップ（乗用車利用パーソントリップ対象人口）を求める。
5. 乗用車利用パーソントリップ合計値からゾーン別第1次乗用車利用パーソントリップの合計値を差し引く。
6. ゾーン別乗用車利用残パーソントリップの割合で残トリップを各ゾーンに分配する。
7. 第1次+残トリップでゾーンの乗用車利用パーソントリップを確定する。
8. ゾーン別乗用車利用残パーソントリップの割合でバス利用パーソントリップを各ゾーンに分配する。

5-5-4 自動車交通量への換算

前節における検討により、ゾーン別に乗用車利用パーソントリップ発生量が求められたので、次のステップとして、これらを自動車交通量に換算する。自動車発生集中量は下式により計算される。

$$\text{乗用車発生集中量} = \frac{\text{乗用車利用パーソントリップ発生集中量}}{\text{台当り平均乗車人員 (バス)}}$$

ここで将来の乗用車の台当り乗車人員は、将来の乗用車発生集中量コントロールモデル推計に用いた人口密度ランク別台当り乗車人員の加重平均値により算出した。将来における人口密度階層別の平均乗車人員は表5-18の如く設定し、これに基づく乗用車台当り平均乗車人員は、1985年で243人/台、2000年で233人/台となった。

Table 5-18 Average Number of Persons per Passenger Car
by Population Density Ranking

ランク	人口密度 (人/ha)	台当り平均乗車人員
a	~250	2.0
b	250~400	2.7
c	400~	3.5
k	~500	3.5

又、バスの平均乗車人員については現況の調査結果、及び将来の動向を踏まえ、1985年、2000年共に33.0人/台として推計した。

Table 5-19-1 FUTURE TRIPENDS OF SEDAN AND BUS BY ZONE

(Vehicle/Day)

Zone	1985		2000			
	Sedan	Bus	Landuse: Concentrated		Landuse: Dispersed	
			Sedan	Bus	Sedan	Bus
1.	58,792	8,284	147,625	19,558	122,595	16,073
2.	38,252	4,830	77,623	9,736	66,624	8,204
3.	46,438	4,419	106,130	10,108	106,259	10,126
4.	59,387	7,025	126,422	14,452	112,143	12,464
5.	32,562	3,587	70,462	8,016	64,462	7,180
6.	36,930	2,765	93,651	6,576	91,837	6,323
7.	28,181	843	79,892	4,042	78,773	3,886
8.	27,130	2,675	72,606	7,505	72,606	7,505
9.	4,635	60	29,468	1,791	29,442	1,788
10.	8,097	321	45,112	1,485	45,112	1,485
11.	3,824	73	24,111	689	24,111	689
12.	109,644	9,108	193,529	21,242	174,503	18,592
13.	21,007	1,437	48,203	4,277	47,750	4,214
14.	12,525	384	57,864	2,633	57,845	2,630
15.	14,539	738	49,587	3,006	49,901	3,050
16.	15,317	609	82,560	2,612	82,878	2,656
17.	14,570	389	69,488	1,858	69,469	1,855
18.	16,858	588	85,697	2,705	44,184	3,887
19.	18,092	207	56,984	1,538	56,962	1,535
20.	56,872	6,089	119,267	12,391	116,908	11,961
21.	53,352	3,593	160,083	12,867	160,083	12,867
22.	57,986	4,343	138,066	13,041	150,281	14,742
23.	22,252	1,722	62,705	4,400	62,705	4,400
24.	6,236	135	32,137	433	37,800	1,222
25.	7,832	175	34,738	1,621	60,255	5,175
26.	9,132	281	43,232	846	48,898	1,635
27.	8,786	909	77,238	1,885	77,237	1,885
28.	10,961	453	60,515	1,853	60,515	1,853
29.	11,874	491	42,051	1,702	54,815	3,479
30.	18,197	327	79,143	1,741	79,125	1,738
31.	65,585	6,639	160,044	15,644	157,196	15,248
32.	46,181	4,878	101,872	10,300	110,445	11,494
33.	16,808	1,536	60,303	2,417	60,303	2,417
34.	8,670	492	30,177	2,092	30,177	2,092
35.	6,842	382	37,456	1,532	37,457	1,532
36.	7,724	158	33,647	953	33,646	953
37.	15,665	413	53,087	1,706	53,065	1,703
38.	10,504	278	34,938	601	34,936	601
39.	18,653	1,542	149,032	7,819	149,032	7,819
40.	7,888	142	16,708	907	16,708	907
41.	11,762	163	37,625	1,249	44,730	2,239
Total	1,046,542	83,483	3,080,000	322,000	3,080,000	222,000

Table 5-19-2 FUTURE TRIPENDS OF SEDAN AND BUS BY ZONE

(Vehicle/Day)

Zone	1985		2000			
	Sedan	Bus	Landuse:Concentrated		Landuse:Dispersed	
			Sedan	Bus	Sedan	Bus
42.	2,672	787	8,164	2,305	8,164	2,305
43.	1,861	548	6,674	1,885	6,674	1,885
44.	1,827	538	6,437	1,818	5,437	1,818
45.	1,786	526	4,996	1,354	4,796	1,354
46.	1,811	533	4,650	1,313	4,650	1,313
47.	2,147	632	5,087	1,437	5,087	1,437
48.	1,561	460	3,742	1,057	3,842	1,057
49.	6,985	2,057	20,267	5,723	20,267	5,723
50.	909	268	3,070	867	3,070	867
51.	1,633	481	5,365	1,515	5,365	1,515
52.	1,906	561	5,950	1,680	5,950	1,680
53.	377	111	965	273	965	273
54.	6,245	1,839	15,469	4,368	15,469	4,368
55.	3,278	1,098	9,904	2,797	9,904	2,797
56.	2,841	837	6,837	1,931	6,837	1,931
57.	2,234	658	7,920	2,236	7,920	2,236
58.	1,420	418	5,343	1,509	5,343	1,509
59.	405	119	1,509	299	1,059	299
60.	3,308	974	10,165	2,870	10,165	2,870
61.	2,368	698	5,967	1,685	5,967	1,685
62.	1,829	539	4,643	1,311	4,643	1,311
63.	3,651	1,075	10,434	2,947	10,434	2,947
64.	5,038	1,484	14,399	4,066	14,399	4,066
65.	5,734	1,689	16,390	4,628	16,390	4,628
66.	-	-	-	-	-	-
Total	64,276	18,931	183,697	51,874	183,697	51,874
Grand-Total	1,110,818	102,414	3,263,697	273,874	3,263,697	273,874

5-6 貨物車類の将来発生集中量の推計

5-4-3の(8)で、1976年現況の方面別貨物輸送量を検証し、推計方法の妥当性を検討したが、その結果より将来の貨物流動予測は、5-4-3で述べられた推計方法に準じて進めて良いと判断した。

5-6-1 ジャカルタ市と域外との機関別将来貨物出入量の予測

統計資料に基づくジャカルタ市と域外との出入貨物量の伸びは、GRDPとの相関より Per capita GRDPとの相関の方が良いので、Per capita GRDPと出入貨物量のトレンドモデル式より将来の出入貨物量を予測した。

また機関別には、港の出入量は Tg. Priok のマスター・プランを採用し、これに Tg. Priok 港の港際で処理される貨物出入量を 4% と決めて、これを除外し、更に、Tg. Priok 港以外の港での貨物の出入量を Tg. Priok のその 10% と仮定して加算した。航空貨物は他の輸送機関に比べ、分担率が極めて低いので無視し、鉄道貨物の将来の伸びは Per capita GRDP とのトレンドモデル式より推計した。トラックによる貨物の出入量は、モデル式より求めた総出入貨物量から港及び鉄道の貨物出入量を引いて求めた。

これを機関別にまとめると、表 5-20 のようになる。

Table 5-20 Forecast of Future Goods Flow by Modes of Transport

Year	By sea	By truck	By rail	Total
1985	19,679	40,005	1,770	61,454
1990	25,661	65,487	2,120	93,268
2000	35,482	144,637	2,862	182,981

(unit: 1,000 tons/year)

5-6-2 品目別生産-消費から予測される将来貨物量

1973年現況においてジャカルタ市で生産されていないものは、将来に亘っても生産されないとする。

(1) <内↔内>貨物輸送量

1) 農作物、牧畜、酪農製品のジャカルタ市の<内↔内>輸送量は、ジャカルタ市で

の生産量で決定され、肥料については、消費量で決定されるとする。

過去のジャカルタ市における上記品目の生産高は、一般に減少傾向にある。よって将来の生産量（肥料については消費量）は1973年を100として、1985年、1990年、2000年には、90、70、30と減少するものとする。

2) 生鮮魚、肉の<内↔内>輸送は、生産で決定し、衣類等の日用品は、消費で決定されるものとした。

将来のこれ等の品目の<内↔内>輸送量予測は、1973年を基準とした人口の伸び率に等しいとした。

3) その他工業製品の<内↔内>輸送量はジャカルタ市の生産量で決定し、その将来の伸びはGRDPの伸び率に等しいとする。

(2) <Tg.Priok ↔内>

Tg.Priok ↔ジャカルタ市内間には、鉄道による貨物輸送は無いとして、将来輸送量は港の貨物出入量を1973年時点の<Tg.Priok ↔内>と<Tg.Priok ↔外>の現況比率を将来とも使用することとした（5-4-3の(6)参照）。

(3) <Tg.Priok ↔外>（仮値）

表5-20の港での貨物出入量から上記の値を引いたものとする。ただし、この中には鉄道及びトラックの両者が含まれているので後に修正する。

(4) <トラックの通過交通>

1972年のB/MODの通過交通をジャカルタ市の境界付近で観測された1972年、1973年のトラック総トン数の伸び率を掛けて、1973年の通過交通を推定した。

また、将来の通過交通は、ジャカルタ市のGRDPの伸び率で決めた。

(5) <内↔外>（仮値）

表5-20によるトラックと鉄道の貨物出入量から上記(3)で述べた<Tg.Priok ↔外>仮値と(4)の通過交通の2倍を差し引いたものを将来の仮値とし、後に鉄道の分担量を差し引いて確定予測値とする。

(6) <Tg.Priok ↔外>（確定予測値）

鉄道による<Tg.Priok ↔外>の貨物輸送の分担量は、(3)及び(5)で求めた<Tg.Priok ↔外>仮値と、<内↔外>仮値の比率に表5-20の鉄道による将来貨物輸

送量フレームを乗じて求め、 $\langle \text{Tg.Priok} \leftrightarrow \text{外} \rangle$ の仮値からこの鉄道分担量を差し引いて、トラック輸送量の確定予測値とした。

(7) $\langle \text{内} \leftrightarrow \text{外} \rangle$ (確定予測値)

(6)の方法に準じて $\langle \text{内} \leftrightarrow \text{外} \rangle$ における鉄道の分担量を求め、(5)の数値から差し引いて $\langle \text{内} \leftrightarrow \text{外} \rangle$ のトラックによる将来貨物輸送量の確定予測値とした。

以上の方法から、トラックによる年間貨物輸送量を算定すると、表5-21に示す結果が得られた。

ただし、トラックのジャカルタ市内での立寄率は、 $\langle \text{内} \leftrightarrow \text{内} \rangle$ $\langle \text{Tg.Priok} \leftrightarrow \text{内} \rangle$ 及び $\langle \text{Tg.Priok} \leftrightarrow \text{外} \rangle$ の貨物輸送量の50%、 $\langle \text{内} \leftrightarrow \text{外} \rangle$ の貨物輸送量の30%と仮定した。

Table 5-21 Forecast of Future Cargo Movement by Truck

(Unit: 1000 ton/year)

	1973	1985	1990	2000
IN - OUT	4,868	28,145	49,913	122,195
Tg. Priok - OUT	3,643	9,210	12,162	17,038
A Sub total	8,511	37,355	62,075	139,233
THROUGH	97	277	407	801
B Cargo movement between Inside & Outside JKT	8,705	37,909	62,889	140,835
(IN - IN) x 1.5	(3,544) 5,316	(8,752) 13,128	(12,357) 18,536	(23,275) 34,913
(Tg. Priok-IN) x 1.5	(4,278) 6,417	(10,036) 15,054	(13,087) 19,631	(18,096) 27,144
(IN - OUT) x 30%	1,460	8,444	14,974	36,659
(Tg. Priok-OUT) x 50%	1,822	4,605	6,081	8,519
C Intra JKT Cargo movement	15,015	41,231	59,222	107,235
D C x 2	30,030	82,462	118,444	214,470
E A + D	38,541	119,817	180,519	353,703
F A + B + D	47,246	157,726	243,408	494,538

- Note: 1) "IN" means cargo movement to and from inside D.K.I. Jakarta but exclusive of Tg. Priok.
- 2) "OUT" means cargo movement to and from outside D.K.I. Jakarta.
- 3) "THROUGH" means cargo movement passing through D.K.I. Jakarta.
- 4) The figures in parentheses show cargo movement regardless of any stop inside D.K.I. Jakarta.

5-6-3 平均貨物積載量

B/MのOD調査からTangerang. Cibinong. Bekasiの各点で観測されたトラックの交通量は、表5-22のようであった。

Table 5-22 Truck Traffic Observed at Tangerang, Cibinong and Bekasi
(unit: Veh/day)

Year	Tangerang	Cibinong	Bekasi	Total
1971	1,442	1,351	3,041	5,834
1972	2,500	2,828	4,002	9,330
1973	2,548	3,779	4,089	10,416
1974	3,203	6,090	6,518	15,811
1975	3,225	6,900	6,592	16,717

一方、ジャカルタ市の統計資料からKalideres, Pasar Rebo, Bekasiの3地点で観測されたトラックの年間出入貨物輸送量が得られている。

Table 5-23 Goods Flow by Trucks
(unit: ton/year)

Year	Kalideres	Pasar Rebo	Bekasi	Total
1971	542,825	678,096	559,504	1,780,425
1972	563,055	972,380	1,141,694	2,677,129
1973	753,142	1,274,750	1,677,193	3,705,085
1974	844,276	1,475,844	1,529,419	3,849,539
1975	1,002,283	1,574,354	1,986,017	4,562,654

Source: Statistical Year Book of Jakarta, 1976.

表5-22と表5-23に示された観測3地点が、それぞれ同一地点と仮定した場合の日平均貨物積載量は、年間トラックの実働日数を250日とした場合以下のようになる。

Table 5-24 Daily Average Goods Tonnage by Truck.
(unit: ton/veh. day)

Year	Tangerang	Cibinong	Bekasi	Average
1971	1.506	2.008	0.736	1.221
1972	0.901	1.375	1.141	1.148
1973	1.182	1.349	1.641	1.423
1974	1.054	0.969	0.939	0.974
1975	1.243	0.913	1.205	1.092

現況データを荷動きの多い方で見ると、一応増加の傾向を示している（ただし1974年に貨物の伸びが止っているが、再度成長傾向を示しだすと共に、平均積載量も増大してきている）。

将来の平均積載量を予測するにあたり考慮しなければならないのは、次の諸点である。

- (1) トラックの性能アップ
- (2) 道路、特に橋梁の整備による重量制限の緩和。
- (3) 全体の輸送量の増大に伴なり空車率の減少。
- (4) 都市内の交通制限によるトラックの小型化と対市外（都市間）トラックの大型化及びコンテナ化。

これ等を総合すると、次のような定性的な結論を得る。

- (1) 都市間輸送は、トラックが大型化し、空車率が減る。よって平均積載量は増える。
- (2) 都市内輸送は小型化し、平均積載量は空車の増大と共に、ほとんど変化しない。従って将来の平均積載量は次のように設定する（空車率も考慮した平均積載量）。

Table 5-25 Forecast Future Goods Tonnage by Truck
(unit: tons/vehicle)

Year	Intra-urban	Inter-regional
1973	1.80	2.00
1985	2.20	2.70
1990	2.20	3.00
2000	2.20	3.50

従って流通基地を考慮しない場合の日平均貨物車トリップ及びトリップエンドは、次のように計算される。

Table 5-26 Daily Average Truck Trips
(unit: trip/day)

	1973	1985	1990	2000
Intra-regional	33,367	74,965	107,676	194,973
Between Jakarta & other regions	17,022	55,341	82,767	159,123
Subtotal	50,389	130,306	109,443	354,096
Through traffic	194	410	543	915
Total	50,583	130,716	190,986	355,011

Table 5-27 Daily Average Truck Trip Ends
(unit: veh/day)

	1973	1985	1990	2000
Total trip ends within Jakarta	83,756	205,271	298,119	549,069
Total trip ends in whole area	101,166	261,432	381,972	710,022

5-6-4 流通基地利用貨物量 (Trips)

流通基地利用率は、表5-28のように想定した。

Table 5-28 Rate of Utilization of Cargo Terminal

	Rate of stop within Jakarta	Rate of utilization of cargo terminal		
		1985	1990	2000
Between Jakarta & other regions	30 %	10%	15%	20%
Between Tg. Priok & Jakarta	50 %	5%	10%	15%
Between Tg. Priok & other regions	50 %	10%	15%	20%
Through traffic	-	25%	25%	25%

表5-21と上の表を基に、流通基地利用年間貨物トリップを算定すると表5-29の通りである。

Table 5-29 Volume of Cargo Stopping at Cargo Terminal

(unit: 1,000 tons/year)

	1985	1990	2000
Between Jakarta & other regions	844	2,246	7,332
Between Tg. Priok & Jakarta	251	654	1,357
Between Tg. Priok & other regions	461	912	1,704
Through traffic	69	102	200
Total	1,625	3,914	10,953
Air terminal utilization rate in total truck flow	2.06%	3.22%	4.28%

従って流通基地を考慮に入れた年間貨物量のトリップエンドは、表5-30の様に分けられる。

Table 5-30 Distribution of Cargo Movement to and from Cargo Terminal

(unit: 1,000 ton/year)

	1985		1990		2000	
IN - OUT		28,145		49,913		122,195
IN - IN	27%	7,599	25.5%	12,728	24%	29,327
IN - Terminal	3%	844	4.5%	2,246	6%	7,332
IN - OUT	97%	27,301	95.5%	47,667	94%	114,863
Terminal - OUT	3%	844	4.5%	2,246	6%	7,332
Tg. Priok - OUT		9,210		12,162		17,038
Tg. Priok - IN	45%	4,145	42.5%	5,169	40%	6,815
Tg. Priok - Terminal	5%	461	7.5%	912	10%	1,704
Tg. Priok - OUT	95%	8,750	92.5%	11,250	90%	15,344
Terminal - OUT	5%	461	7.5%	912	10%	1,704
THROUGH		277		407		801
OUT - OUT	75%	208	75%	305	75%	601
OUT - Terminal	25%	69	25%	102	25%	200
Terminal - OUT	25%	69	25%	102	25%	200
Tg. Priok - IN		10,036		13,087		18,096
Tg. Priok - IN	147.5%	14,803	145%	18,976	142.5%	25,787
Tg. Priok - Terminal	2.5%	251	5%	654	7.5%	1,357
Terminal - IN	2.5%	251	5%	654	7.5%	1,357
IN - IN	47.5%	4,767	45%	5,889	42.5%	7,691
IN - IN		8,752		12,357		23,275
IN - IN	150%	13,128	150%	18,536	150%	34,913

前表 5-30 をまとめると表 5-31 のようになる。

Table 5-31 Total Trip Ends of Cargo Terminal And Other Areas

(unit: 1000ton/year)

	1985	1990	2000
IN-IN	25,494	37,153	71,931
Tg. Priok-IN	18,948	24,145	32,602
Tg. Terminal	712	1,566	3,061
IN-Terminal	1,095	2,900	8,689
Sub total	46,249	65,764	116,283
Tg Priok-OUT	8,750	11,250	15,344
IN-OUT	27,301	47,667	114,863
Terminal-OUT	1,443	3,362	9,436
Sub total	37,494	62,279	139,643
THROUGH	208	305	601
Sub total	208	305	601
Grand Total	83,951	128,348	256,527

貨物車の将来平均積載量を考慮し(表5-25参照)、年間のトラック実働日数を250日と仮定すると、貨物車の一日当り交通量(Trip Ends)は、表5-32の如くなる。

Table 5-32 Future Trip Volume of Trucks

	1985		1990		2000	
	ton/veh	veh/day	ton/veh	veh/day	ton/veh	veh/day
Intra-regional	2.2	46,348	2.2	67,554	2.2	130,771
Between Tg. Priok and Jakarta	2.2	34,447	2.2	43,896	2.2	59,270
Between Tg. Priok and Terminal	2.2	1,942	2.2	4,270	2.2	8,347
Between Jakarta and Terminal	2.2	2,986	2.2	7,908	2.2	23,695
<u>Sub Total A</u>		<u>85,723</u>		<u>123,618</u>		<u>222,083</u>
Between Tg. Priok and other regions	2.7	12,963	3.0	15,000	3.5	17,536
Between Jakarta and other regions	2.7	40,446	3.0	63,556	3.5	131,272
Between terminal and other regions	2.7	3,206	3.0	6,724	3.5	16,173
<u>Sub Total B</u>		<u>56,615</u>		<u>85,280</u>		<u>164,981</u>
Through traffic	2.7	308	3.0	407	3.5	687
TOTAL		142,646		209,305		387,751

注) 各欄の左上の数字は、トラックの平均積載量を示す(ton/veh)。

従って、地区別 Trip Ends は、表 5-33 となる。

Table 5-33 Distribution of Truck Trip Ends by District

(unit: veh/day)

District	1985	1990	2000
Tg. Priok (Zone 66)	44,865	57,424	77,412
Tg. Priok (Zone 6)	4,487	5,742	7,741
Terminal-1, (Zone 41)	8,134	9,451	16,072
Terminal-2 (Zone 31)	-	9,451	16,072
Terminal-3 (Zone 16)	-	-	16,071
Intra-region (Zones 1 ~ 41)	170,575	250,448	475,779
Out of DKI Jakarta (including through traffic)	57,231	86,094	166,355
Through traffic	616 (308)	814 (407)	1,374 (687)
*Total trip ends within Jakarta	228,061	332,516	609,147
Grand Total	285,292	418,610	775,502

* 2 x A + B

港湾施設 (Tg. Priok) の貨物車トリップエンドは、66ゾーンと6ゾーンに分割し、6ゾーンのトリップエンドを66ゾーンのそのの1割とした。

また、流通基地施設は1985年には41ゾーンに、1990年には31ゾーン、2000年には16ゾーンにそれぞれ建設されることとして、各年の基地における貨物車発生量は各基地均等に分割した。

5-6-5 ゾーン別貨物車発生集中量

貨物車発生量をゾーン別に分ける時には、ジャカルタ市内及び市外のそれぞれの発生量の40%をゾーン別人口割合で分け、60%をゾーン別工業地域面積割合で分けて、ゾーン別貨物車発生量とした。

Table 5-34 Generation of Truck Trip Ends by Zone

(unit: veh./day)

	Base T.E.	1985 Facilities T.E.	Total	Base T.E.	2000 Facilities T.E.	Total
1	1,569		1,569	2,284		2,284
2	3,685		3,685	5,234		5,234
3	4,946		4,946	8,660		8,660
4	3,104		3,104	5,329		5,329
5	2,558		2,558	3,616		3,616
6	8,017	4,487	12,504	15,510	7,741	23,251
7	8,051		8,051	19,411		19,411
8	12,213		12,213	30,545		30,545
9	5,936		5,936	19,792		19,792
10	8,187		8,187	27,881		27,881
11	205		205	1,332		1,332
12	7,506		7,506	14,178		14,178
13	1,876		1,876	3,806		3,806
14	887		887	3,712		3,712
15	819		819	3,045		3,045
16	751		751	4,568	16,071	20,639
17	11,156		11,156	38,253		38,253
18	1,228		1,228	5,709		5,709
19	1,092		1,092	3,235		3,235
20	5,833		5,833	11,038		11,038
21	6,482		6,482	17,223		17,223
22	3,753		3,753	9,991		9,991
23	2,900		2,900	7,993		7,993
24	341		341	2,284		2,284
25	478		478	3,045		3,045
26	546		546	2,855		2,855
27	887		887	5,329		5,329
28	546		546	3,426		3,426
29	648		648	2,284		2,284
30	1,911		1,911	8,469		8,469
31	7,813		7,813	16,176	16,072	32,248
32	4,162		4,162	6,851		6,851
33	1,603		1,603	4,091		4,091
34	921		921	2,188		2,188
35	409		409	1,903		1,903
36	478		478	1,903		1,903
37	4,981		4,981	12,846		12,846
38	546		546	2,093		2,093
39	3,753		3,753	16,843		16,843
40	22,584		22,584	70,511		70,511
41	15,215	8,134	23,349	50,337	16,072	66,409
Total	170,575	4,487	175,062	475,779	39,884	515,663

(to be continued)

	Base T.E.	1985 Facilities T.E.	Total	Base T.E.	2000 Facilities T.E.	Total
42	1,416		1,416	4,455		4,455
43	1,019		1,019	3,630		3,630
44	1,019		1,019	3,464		3,464
45	962		962	2,474		2,474
46	962		962	2,474		2,474
47	1,133		1,133	2,640		2,640
48	849		849	1,980		1,980
49	3,057		3,057	9,404		9,404
50	397		397	1,485		1,485
51	680		680	2,474		2,474
52	792		792	2,640		2,640
53	170		170	495		495
54	2,661		2,661	7,094		7,094
55	1,642		1,642	4,620		4,620
56	1,245		1,245	3,135		3,135
57	1,133		1,133	3,960		3,960
58	680		680	2,640		2,640
59	226		226	495		495
60	1,811		1,811	5,279		5,279
61	1,302		1,302	3,135		3,135
62	1,019		1,019	2,474		2,474
63	3,341		3,341	9,734		9,734
64	7,983		7,983	23,262		23,262
65	21,116		21,116	61,538		61,538
66	-	44,865	44,865	-	77,412	77,412
Total	56,615	52,999	109,614	164,981	93,484	258,465
Grand Total	227,190	57,486	284,676	640,760	133,368	774,128

2000/1985 = 2.72

5-7 分布交通量の推計

5-7-1 分布交通量推計手法

分布交通量の推計に当っては、乗用車類に関しては、先に検討した将来の道路網の変化によるゾーン間の所要時間変化を反映し得るグラビティ・モデルによる事を基本とし、貨物車類に関しては、港湾、カーゴ・ターミナル等の主要荷扱い施設との関連、更にDKI内部と周辺部との結びつきに留意して推計を行なった。DKIの内部の貨物の流動（港とDKI内部との結びつきを除く）に関しては、乗用車類の手法と同様に先に検討した貨物トリップのグラビティ・モデルにより推計を行なっている。

5-7-2 将来OD表の推計

(1) OD表の形態

将来の発生集中量に関しては、特に乗用車類について5-5で検討したように、土地利用の形態が商業業務地区一点集中型による場合と、周辺分散型による場合の両ケースについて検討を行なっている。しかしながら将来においてCBD周辺部の道路及び鉄道の整備状況から、一点集中型による発展は極めて困難である事は、先にも検討した通りである。そこで、ここでは需要推計の対象とするOD表は、周辺分散型の土地利用形態に基づくものとして、検討を行なった。

(2) グラビティ・モデル

分布交通量算定のためのグラビティ・モデルは下式によるものとし、パラメーターは現況のOD解析により算出した値を用い、各ゾーン間の所要時間は、将来の道路網形態の変化を考慮して、ルートサーチにより求められた値によった。

グラビティ・モデル

$$T_{ij} = T_i \times T_j \times \frac{h}{P_{ij}^n}$$

ここで T_{ij} : ゾーン ij 間の分布交通量

T_i : i ゾーン の発生集中量

T_j : j ゾーン の発生集中量

D_{ij} : ゾーン ij 間の所要時間

n, k : パラメーター

車種	n	K
乗用車	1.00	1.047×10^{-6}
貨物車	1.09	8.128×10^{-6}

(3) 収束計算

グラビティ・モデルにより算定されたOD分布交通量を各ゾーン及び全域のコントロール・トータル値に合わせるべくフレーター法による収束計算を行なった。以上の作業により、1985年、2000年について乗用車、バス、トラックの各OD表が確定された。

5-8 配分交通量の推計

5-8-1 配分手法

配分交通量の推計は、将来に対して設定された道路網体系に対し、網のある区間を利用する交通量を求め、道路網の配置の良否及び網の容量と交通量の均衡について、種々の評価を行なう事を目的としている。ジャカルタ・リング・ロードの配分交通量推計に際しては、5-1でふれたように、年次・道路形態・有料料金及び徴収システムにそれぞれ比較検討案があり、ゾーン数・将来道路網のきめからも比較検討のケースが多くなるので、電子計算機を用いて以下に述べる基本的な配分手法により推計を行なった。

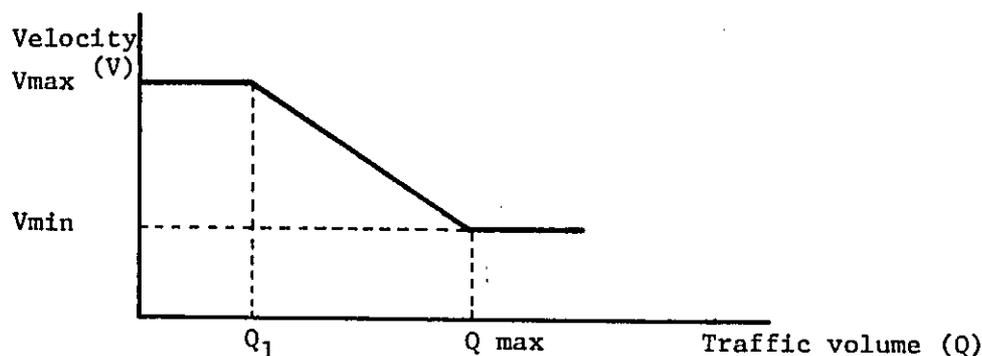
(1) 需要配分

各OD pair間の所要時間最短ルートにOD pair交通量の全量を配分する手法で、配分結果はトリップの希望路線交通量、換言すれば交通需要量を表わす。

(2) 実際配分

実際配分は、需要配分よりも現実した即した配分手法である。すなわち各リングに対し、道路の混雑度を考慮して、交通容量制限による速度の低下を考えるもので配分に用いられた容量制限式(Q-V式)の考え方は、下図の如くである。

交通容量制限式



交通量が $\leq Q_1$ の間は、各道路に与えられた最高速度 (V_{max}設計速度の約80%)での走行が可能であると考ええる。

交通量が Q_1 を超えて増加すると、その走行速度はV_{max}から次第に減少し、交通量がさらに増え続け道路の交通容量Q_{max}に達すると走行速度はその道路の最低速度V_{min}となる。本スタディでは現実の走行速度調査及び交通量調査から得られた資料

を基に表5-35に示す20タイプの容量制限式を設定している。

実際配分にあたり、最短ルート法の容量制限交通配分手法を用い、容量制限のかけ方としては最も簡単で明確なOD表の等分割方式により、配分のケースに応じて5回、10回、15回の分割を行なった。

ここで等分割方式とは、ゾーンij間の交通量 T_{ij} を n 等分して、等分した回数だけ配分する手法で、各回に配分される交通量 $\frac{1}{n} T_{ij}$ となり、この量を最短ルートに配分した時の走行速度を表5-35の容量制限式により各リンク別に計算し、リンクの所要時間を計算修正し、この修正した所要時間を用いて、次の $\frac{1}{n} T_{ij}$ の最短ルートを捜し、次の $\frac{1}{n} T_{ij}$ を配分する手法である。最短の指標としては、有料道路料金を含んだゾーン間所要時間を用いた。

(8) 演算集計の内容

配分結果としてのアウトプットは以下の項目を対象とした。

- 1) 各リンク別所要時間
- 2) 各リンク別走行速度
- 3) 配分 n 回目の配分交通量
- 4) 配分1～ n 回目の累加配分交通量
- 5) リング・ロード・ランプ間OD表
- 6) イントラ・アーバン・ロード・ランプ間OD表
- 7) 主要リンク利用OD内訳
- 8) 主要交差点方向別交通量
- 9) 全OD pair 経由ルート及び所要時間

Table 5-35 Traffic Capacity Limitation of Roads in Q - V Traffic Assignment

No	道路種別	位置	車線数	V_1 km/h	Q_1 台/日	V_2 km/h	Q_2 台/日
1	一般道路	市街部	2	40	3,500	5	10,000
2	"	"	4	40	22,000	10	47,000
3	"	"	6	45	35,000	20	72,000
4	"	郊外部	2	45	4,000	10	12,000
5	"	"	4	50	25,000	20	50,000
6	"	"	6	60	36,000	20	80,000
7	都市計画道路 (改良)	市街部	2	50	4,000	10	11,000
8	"	"	4	60	24,000	15	48,000
9	"	"	6	60	36,000	20	75,000
10	"	郊外部	2	60	4,500	10	13,000
11	"	"	4	70	26,000	20	52,000
12	"	"	6	70	37,000	20	82,000
13	都市間高速道路		4	90	32,000	20	64,000
14	"		6	90	49,000	20	98,000
15	RING ROAD	Type A	4	80	31,000	20	62,000
16	"	" B	4	90	32,000	20	64,000
17	"	" C	6	70	47,000	20	94,000
18	"	" D	6	80	48,000	20	96,000
19	ランプ	Type A	2	40	12,000	15	24,000
20	"	" B	2	60	12,000	20	24,000

ここに V_1 : 最高速度

V_2 : 最低速度

Q_2 : 交通容量

5-8-2 配分対象道路網の設定

(1) ジャカルタ市都市計画道路

ジャカルタ市における将来道路網の2-4で述べた幹線道路網の他、図5-12に示す都市計画道路が計画されている。ここでは、これらの道路網のうち交通需要推計の対象となる配分対象道路網の設定を基本的に、全ての主要幹線道路及び主要な都市計画道路を対象とした。

(2) 配分対象道路網のネットワーク化

(1)で設定した配分対象全道路の区間に対してナンバリングを行ない(リンク番号)また全ての交差点についても同様にナンバリング(ノード番号)を行なった。この結果配分対象道路のリンク内訳は表5-36の如くとなった。また配分のためのネットワーク図は、図5-13の通りである。

Table 5-36 Summary of Links by Road Type

道路種類	リンク番号	リンク数	リンク長
1) 有料道路	1~77	77	219.4km
2) DKI内 現在道路	101~254	154	305.7
3) DKI内 計画道路	301~339	39	115.4
4) DKI外 現在道路	401~449	49	644.3
合計		319	1284.8

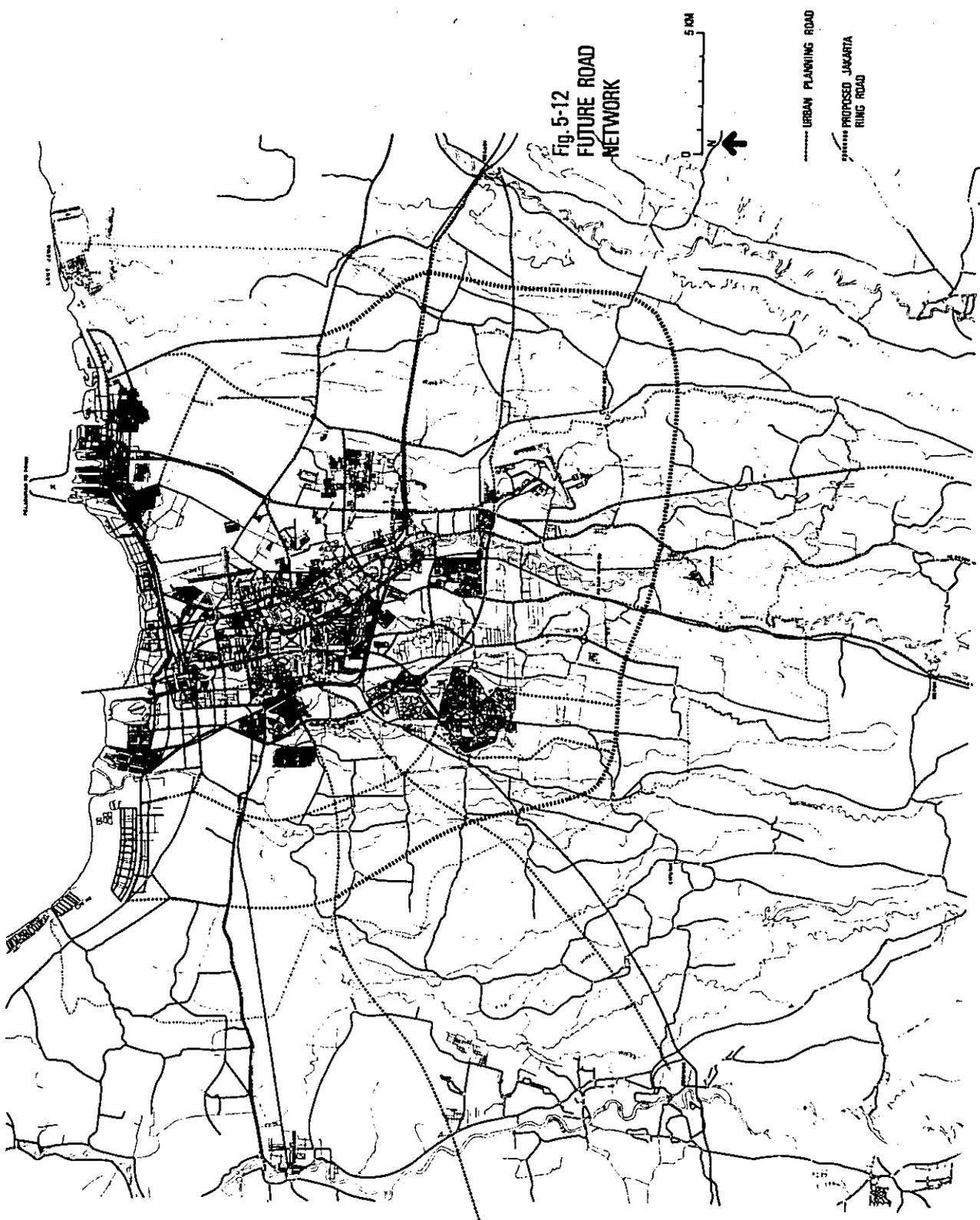


Fig. 5-12
 FUTURE ROAD
 NETWORK

URBAN PLANNING ROAD
 PROPOSED JAKARTA RING ROAD

5 KM

また、年次別道路網は、2-4-3の道路整備プログラムに沿って、配分対象年次の1985年、1990年、2000年について設定した。

5-8-3 有料道路の取扱い

(1) 有料道路

配分対象道路網には5本の有料道路が含まれている。配分の対象となった有料道路の内訳は表5-37の通りである。

Table 5-37 Toll Roads for Traffic Assignment

Name of toll road	Number of links	Total length of links
Ring Road	11	46.8 km
Inter-urban Expressway	15	30.1
Jakarta-Tangerang Highway	4	25.7
Jagorawi Highway	6	40.3
Jakarta Cikampek Highway	7	49.2
Total	42	192.1

(2) 有料料金

配分対象道路の有料料金及びその徴収システムは9-6で検討された便益に基づき表5-38の如く設定した。設定した有料料金は時間に換算して料金の換算時間 走行時間の和の最小なルートを最適ルートとした。

演算上均一料金体系でのリングロード及びイントラ・アーバン・ロードに関しては、それぞれのランプ（有料道路の入口及び出口）で有料料金の半額を徴収するシステムとし、距離料金体系下のリング・ロード及びレジョナル・トルウェイに関しては、有料道路区間延長×距離あたり有料料金により設定した。

Table 5-38 Toll Rates for Toll Roads

	徴収システム	案	乗用車	バス, 貨物車
リング ロード	均一料金	1	RP 200	RP 400
		2	300	600
		3	400	800
	距離料金	1	RP/km 13.5	RP/km 27.0
		2	20.0	40.0
イントラ アーバン	均一料金		RP 200	RP 400
レジョナル トルウェイ	距離料金	1	RP/km 13.5	RP/km 27.0
		2	20.0	40.0

Fig. 1-13-1
LINK AND NODE NUMBER
D.K.I. JAKARTA

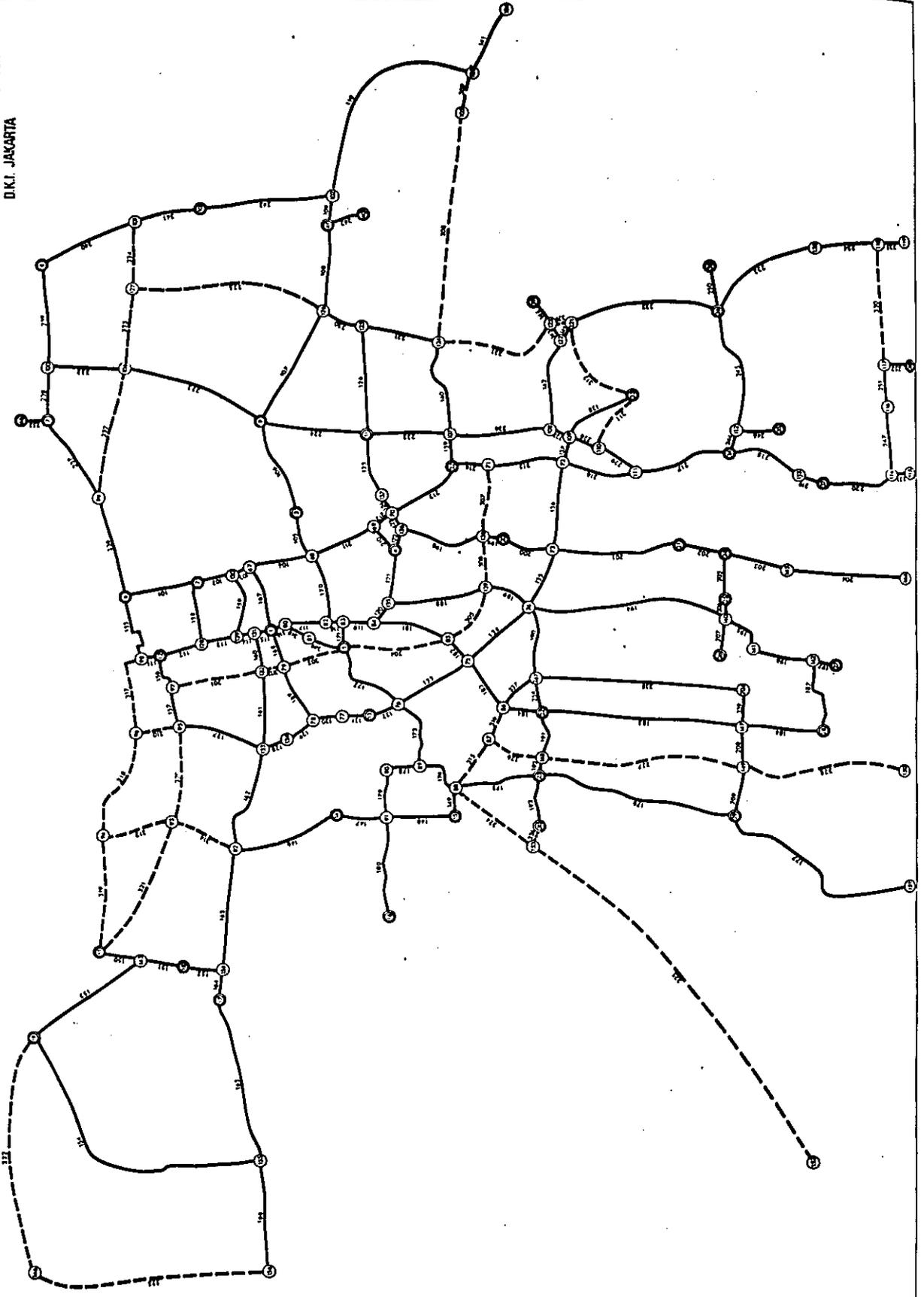


Fig. 1-13-2
LINK AND NODE NUMBER
HIGHWAY

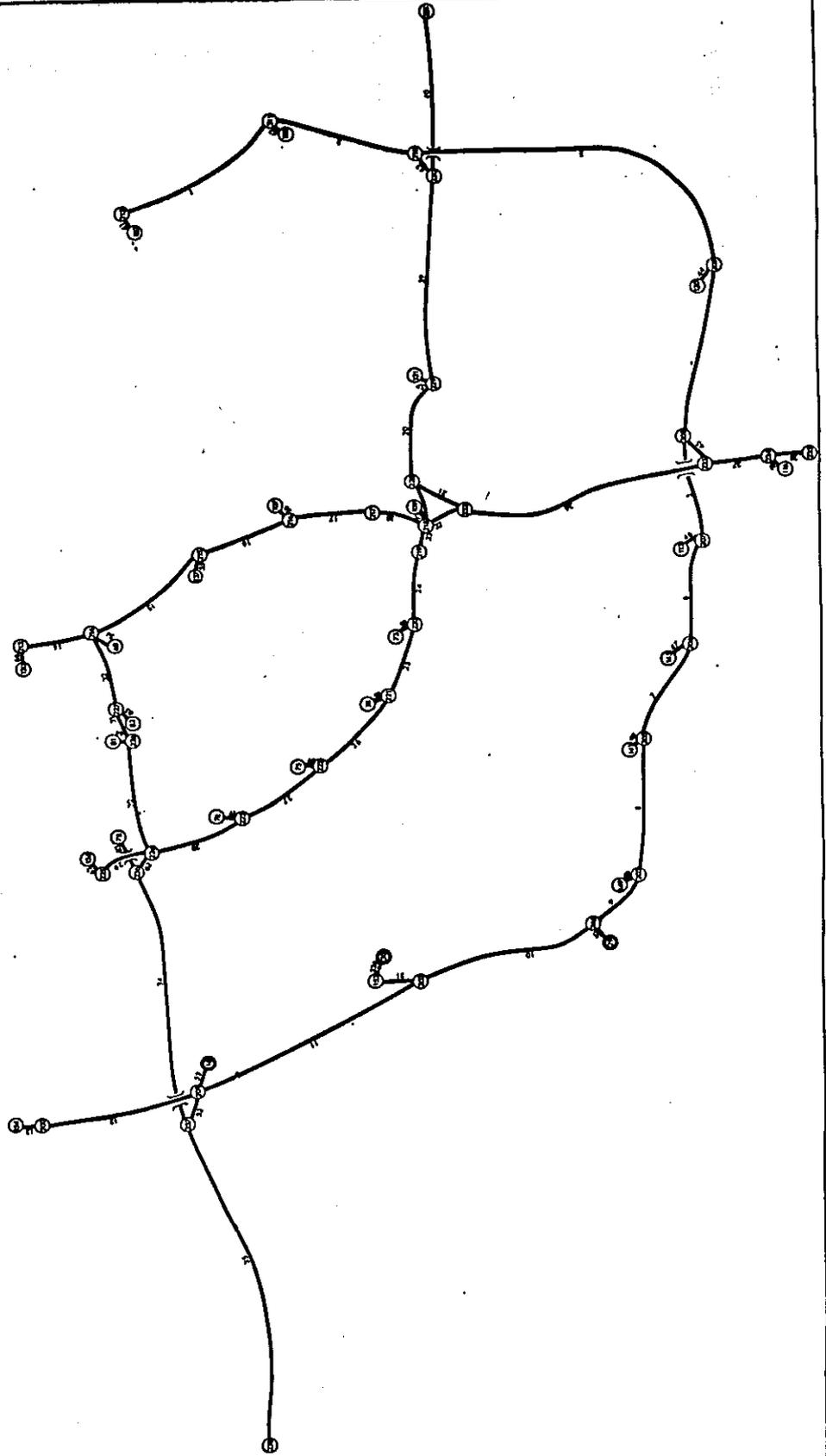
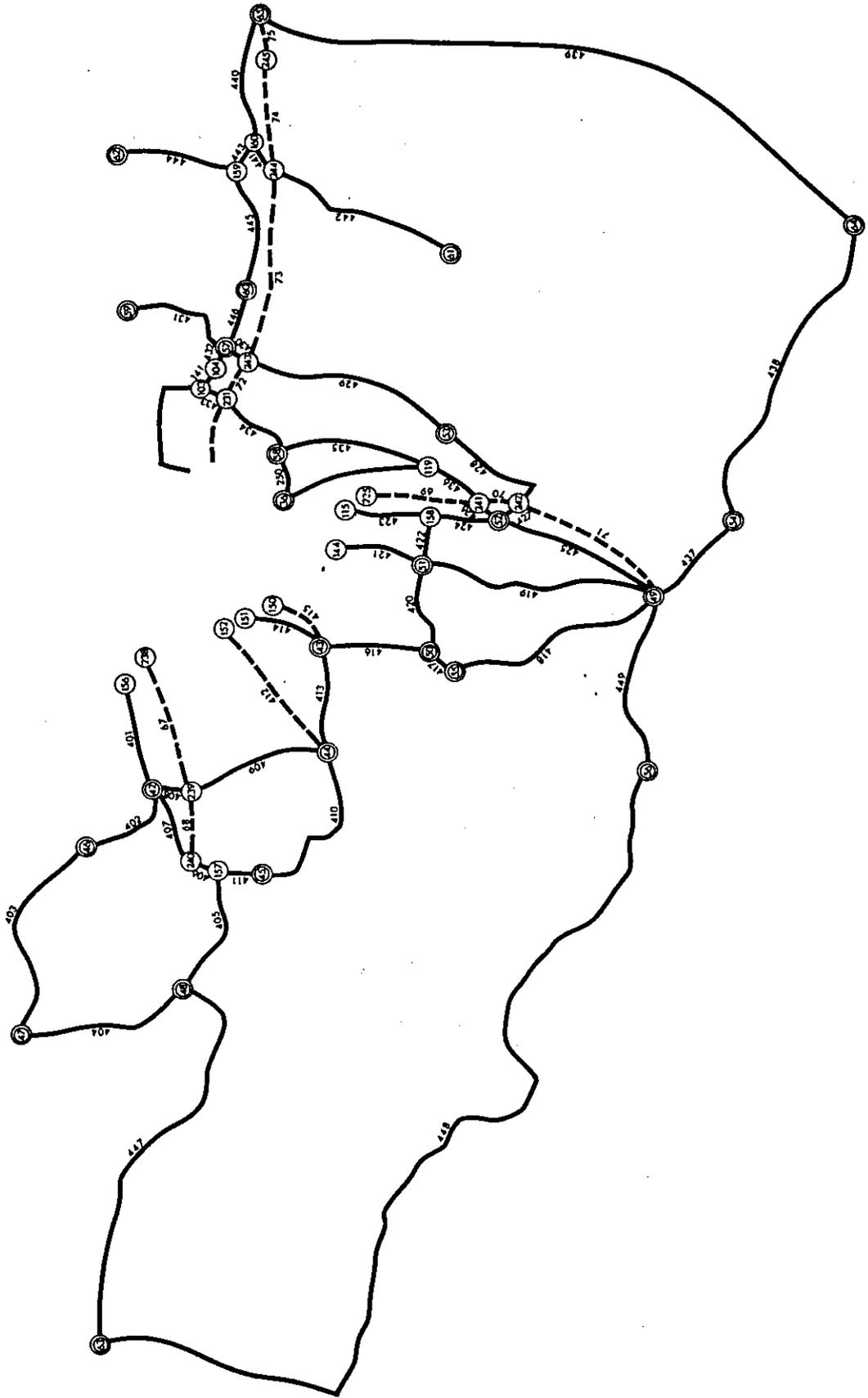


Fig. 5-14
LINK AND NODE NUMBER
OUT OF D.K.I.



(3) 有料料金抵抗

有料道路料金の時間換算は、下式により行なった。

$$t_i = \frac{D_i}{V_i} + \frac{F_i}{\lambda}$$

ここで t_i = i リンクの抵抗値 (分)

D_i = i リンクの長さ (km)

V_i = i リンクの走行速度 (km/分)

F_i = i リンクの通行料金 (RP)

λ = 時間評価値 (RP/分)

この式に使用された時間評価値 λ は、表 5-39 の通りに車種別に設定した。

Table 5-39 Time Value

(RP/時間)	乗用車	バス	貨物車
日平均時間価値	1,564.8	2,808.6	3,313.7
ピーク時時間価値	2,034.2	4,842.8	8,156.5

* ピーク時は日平均の30%増

分割方式による配分方法では、最初の分割段階で料金の抵抗が大きく有料道路利用トリップは少ない。配分回数が増えるにつれ、一般道路の混雑が激しくなり、一般道路経由の所要時間がかかる状況になると、有料道路経由の所要時間の方が、例え有料料金を支払ったにせよ、短かくなり、有料道路利用交通量が増大する事になる。この傾向が顕著であると考えられるので、表 5-40 により有料料金抵抗の変化つまり時間価値の変化を考慮した。

Table 5-40 Variation of Toll Resistance

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
時間評価値	50%減	25%減	平均値	30%増	50%増

* Q-V 5回配分の場合を示す。

5-8-4 交通量配分結果

交通量の配分は5-1で設定した20ケースの比較案に対し行なった。配分結果の主なものは以下のようになる。

(1) 車種別年次別配分ケース別リング・ロード利用交通量

ここでリング・ロード利用交通量とは、リング・ロードを実際に利用する台数でランプ間で出入する交通量を示す。算定結果は表5-42のようになる。これによると最大の利用交通量は、距離料金システムによるキロ当たり料金、乗用車13.5 RP/km、バス・トラック27.0 RP/kmの場合で2000年でおよそ30万台/日の利用交通量が見込まれる。全線供用の場合と西側区間のみ供用の場合の利用量の変化割合は表5-42の通りであり、均一料金の場合は西側区間のみの供用によると、利用距離が短いため割高になり、利用量の減少が顕著になる。

Table 5-41 Variation in Percentage of Traffic Volume between Whole Route Construction and Western Section Construction

		1985	2000年
均一料金 300,600 RP	全線	100	100
	西側	28	74
区間料金 RP/km 13.5, 27.0	全線	100	100
	西側	87	83
無料	全線	100	100
	西側	62	72

Table 5-42 Assigned Trips on the Ring Road by Vehicle Type

Unit: Trips/Day

Case	Vehicle Type	1985	1990	1995	2000	2005	Vehicle Type	1985	1990	1995	2000	2005
		300Rp	300Rp	300Rp	300Rp	300Rp		ALL	ALL	ALL	ALL	ALL
FLAT TARIFF SYSTEM	Sedan	9,275	27,315	58,976	94,791	104,201	Sedan	8,450	41,772	88,129	139,048	152,952
	Bus	517	1,449	2,812	4,198	4,641	Bus	470	2,107	4,090	5,948	6,543
	Truck	4,964	13,849	23,467	28,849	31,780	Truck	4,514	18,097	31,732	40,897	44,987
	Total	14,756	42,613	85,225	127,838	140,622	Total	13,434	61,976	123,951	185,895	204,482
FLAT TARIFF SYSTEM	Sedan	2,416	20,977	44,415	70,195	77,630	Sedan	7,988	30,963	65,525	103,687	114,055
	Bus	288	1,072	2,082	3,122	3,453	Bus	444	1,523	2,953	4,241	4,721
	Truck	1,375	9,495	16,592	21,285	23,549	Truck	4,248	13,659	23,811	30,456	33,501
	Total	4,079	31,544	63,089	94,602	104,622	Total	12,680	46,145	92,289	138,434	152,277
FLAT TARIFF SYSTEM	Sedan	1,592	21,359	45,045	71,054	78,160	Sedan	53,883	97,767	151,487	205,207	225,728
	Bus	275	1,037	2,010	3,016	3,317	Bus	1,439	5,254	9,924	14,594	16,053
	Truck	928	9,015	15,769	20,166	22,183	Truck	28,699	40,972	55,997	71,021	78,123
	Total	2,795	31,411	62,824	94,236	103,660	Total	84,021	143,993	217,408	290,822	319,904
ZONE TARIFF SYSTEM	Sedan	21,879	66,567	140,251	221,296	243,426	Sedan	33,657	56,199	96,096	139,418	153,360
	Bus	935	2,881	6,167	9,544	10,498	Bus	944	2,373	5,131	8,858	9,744
	Truck	11,805	24,906	52,520	67,403	74,143	Truck	17,824	26,193	37,440	44,290	48,719
	Total	34,618	99,354	198,938	298,243	328,067	Total	52,425	84,765	138,667	192,566	211,823
ZONE TARIFF SYSTEM	Sedan	19,009	55,895	117,793	186,150	206,765	Sedan	33,657	56,199	96,096	139,418	153,360
	Bus	780	2,409	5,143	7,964	8,760	Bus	944	2,373	5,131	8,858	9,744
	Truck	10,194	24,749	42,970	54,750	60,225	Truck	17,824	26,193	37,440	44,290	48,719
	Total	29,983	83,093	165,906	248,864	273,750	Total	52,425	84,765	138,667	192,566	211,823

(2) 年次別ケース別道路網配分交通量（断面交通量）

ジャカルタ市内の道路網に対する配分結果のうち、主なものは図5-15及び表5-43の如くである。配分結果より全体的にいえる事は、リング・ロードの延伸部即ちリング・ロードの終点（Jakarta～Tangerang Highway）からジャカルタ～タンゲランの現道までの区間の建設の有無が、リング・ロード利用交通量に影響を与えるという点である。新空港の開港は、その必要性を更に強めるものである。均一料金体系と距離料金体系に分け、方面区間別に平均交通量を求めると、表5-43の如くである。これによりいずれのケースも交通量はリング・ロードの南側区間で一番多く、次いで西側区間、東側区間の順となっている。

Table 5-43 Average Cross-section Traffic Volume by Year, by Section and by Toll System

Year	Section	Uniform toll Rp. 300/PCU		Section toll Rp. 13.5/km.PCU	
		ALL	WESTERN	ALL	WESTERN
1985	East Part	4,307	-	3,373	-
	South Part	8,622	2,569	10,610	10,398
	West Part	5,076	1,843	7,671	7,666
2000	East Part	36,485	-	33,871	-
	South Part	69,058	46,445	72,127	70,615
	West Part	67,753	55,281	62,519	63,578

ここで East Part とはリンクNo 1～4（JKT Bekasi Road～Jagorawi）
 South PartとはリンクNo 5～9（Jagorawi～Jl.Ciputat Raya）
 West Part とはリンクNo 10～11（Jl.Ciputat Raya, JKT Tangerang）
 また平均断面交通量は Σ 台・km/ Σ km で求めた。

(3) 配分結果の評価

配分年次の配分対象道路網・料金徴収システム・有料料金の組合せによる比較案について検討したわけであるが、ここでは1985年及び2000年について、交通需要（交通量配分結果）に基づいた道路網の評価を計量的に行うことにする。最終的な総合評価は経済・財務分析との兼合いで設定する。表5-44は計量的に把握された

1985年、2000年の評価要素の一覧表である。リング・ロードが有料道路として機能するための7つの比較案について1～7のランク分けを行い、与えられた7項目の評価項目に対する総合得点により、有料道路としての運用方法についての判断を行おうとするものである。評価項目は以下の7項目とした。

1) 全車利用台数

有料道路として対象道路を有利に運用していくためには、有料料金収入の基である対象道路の利用交通量の増加が望まれる。

ここで対象道路の利用交通量とは、実際に有料道路（リング・ロード）を利用する台数を意味する。1985年では距離料金システム（135、27.0RP/km）の基で全線開通が最も利用交通量が高く、同じケースの西側部分のみ供用、均一料金システム（300、600RP）の全線使用がこれに次いでいる。いずれのケースも利用量が小さいが、これは1985年時点では一部の一般道路の混雑は生じるものの、全体的なネットとしての道路網には、一部にまだ余裕があるため、多くの車は有料料金を支払わずに、一般道路を走行している状況と考えられ、この中で、距離料金システムは短距離利用に対しては料金が安く、抵抗値が僅かであるため、比較的利用量が期待できる結果となっているものと考えられる。2000年についても、ほぼ同様の傾向で距離料金システムが有利となっている。

2) 全車利用台キロ

全車利用台キロは、リングロード各リンクの配分交通量とリンクの長さの積をリングロード全リンクに対して合計したものである。1985年では距離料金システム（135、27.0RP/km）による全線供用が最も高く、次いで均一料金システム（300、600RP）による全線供用となっているが、2000年ではこの関係が全く逆となっている。これは、均一料金システムは利用距離が増加しても料金は同一であるため、2000年には均一料金システムが利用量の増加と共に、利用距離の増大による台キロの増加が見込まれることとなる。

3) 平均利用トリップ長

平均利用トリップ長は計画道を利用する距離の平均値を表わし、計画道利用全キロ2)を全車利用台数1)で除した値である。有料料金システムとの関係で、均一料金システムは距離料金システムに比べ長く、又、全数利用時の方が段路供用に比べ長くなる傾向にある。平均利用トリップ長は、距離料金システムは均一料金システ

Table 5-44 EVALUATION OF ALTERNATIVE, 1985

	Trips on Ring Road (Trips/Day)		Trip-Kms on Ring Road (Trip.Km/Day)		Average Trip Length on Ring Road (Km/Trip)		Average Trip Length (Km/Trip)		Average Sectional Traffic Volume (Vehicle/Day)		Congestion Ratio		Average Speed on Ring Road (Km/h)		Total Points	
	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST		
FLAT TARIFF 300 Rp	ALL	14,756	3	269,138	2	18.2	1	39.2	7	5,751	3	0.08	1	72.0	1	18
	WEST	4,079	6	55,475	6	13.6	2	29.6	6	2,246	5	0.03	1	72.0	1	27
	ALL	2,795	7	46,621	7	12.3	3	24.3	4	996	7	0.01	1	72.0	1	30
ZONE TARIFF 20.0 Rp/Km	ALL	34,618	1	289,332	1	8.4	4	29.0	5	6,182	2	0.09	1	72.0	1	15
	WEST	29,983	2	226,779	3	7.6	5	15.2	1	9,181	1	0.13	1	65.0	1	14
	ALL	13,434	4	98,403	4	7.3	6	21.6	3	2,103	6	0.03	1	72.0	1	25
	WEST	12,680	5	83,801	5	6.5	7	20.4	2	3,393	4	0.05	1	72.0	1	25
TOLL FREE	ALL	84,021		1,136,983		13.5		-		24,295		0.35		60.0		-
	WEST	52,425		539,450		10.3		-		21,840		0.32		60.0		-

Table 5-45 EVALUATION OF ALTERNATIVES, 2000

	Trips on Ring Road (Trips/Day)		Trip-Kms on Ring Road (Trip.Km/Day)		Average Trip Length on Ring Road (Km/Trip)		Average Trip Length (Km/Trip)		Average Sectional Traffic Volume (Vehicle/Day)		Congestion Ratio		Average Speed on Ring Road (Km/h)		Total Points	
	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST	ALL	WEST		
FLAT TARIFF 300 Rp	ALL	127,838	5	2,608,251	1	20.4	2	34.5	4	55,732	3	0.81	5	37.3	5	25
	WEST	94,602	6	1,557,756	5	16.5	3	50.6	7	63,067	2	0.92	6	35.0	6	35
	ALL	94,236	7	2,193,354	3	23.3	1	40.0	5	46,866	6	0.68	2	51.8	2	26
ZONE TARIFF 20.0 Rp/Km	ALL	298,243	1	2,446,399	2	8.2	5	22.7	2	52,273	5	0.76	3	42.9	3	21
	WEST	248,864	2	1,666,778	4	6.7	7	16.3	1	67,481	1	0.98	7	25.0	7	29
	ALL	185,893	3	1,384,464	6	7.4	6	31.1	3	29,582	7	0.43	1	60.0	1	27
	WEST	138,434	4	1,339,456	7	9.7	4	42.7	6	54,229	4	0.78	4	40.6	4	33
TOLL FREE	ALL	290,822		3,156,118		10.9		-		67,438		0.98		25.0		-
	WEST	265,746		1,993,094		7.5		-		58,393		0.85		33.3		-

ムに比べて、およそ60%減であり、段階供用は全線供用に比べて表5-46のように利用距離の減少が見られる。

これによると、距離料金システムの場合は、有料料金は元来利用距離により支払われていたものであるの

に対し、均一料金システムは利用距離に関らず同一であるため、段階供用により利用可能な区間（距離）が減少すると、特に1985年において顕著な減少傾向を示す。2000年においては、ほぼ同一の減少傾向となっている。

全線供用の場合、利用可能距離は46.8km、西側区間のみの供用の場合は24.7kmである。

4) 平均全トリップ長

平均全トリップ長とは各OD pair間の経由距離の合計の平均値である。各ケースによる差はそれほど顕著ではないが、傾向として、均一料金システムの場合の方が全体のトリップ長が増加する傾向にある。

5) 平均交通量

リングロード各区間の断面交通量の平均値を表わし、全線供用のケースに関しては、全車利用台キロ2)をリングロード全線距離(46.8km)で除し、西側部分供用のケースに関しては同じくリングロード西側部分距離(24.7km)で除して求めた値である。

6) 混雑度

各リンクの配分交通量の容量に対する割合を表わす。ここで用いられた交通容量は、リングロードの基本交通容量76,000台/日に大型車混入率を考慮して69,000台/日として算出した。この結果、2000年においては、容量の約75%の利用量が見込まれる。

7) 平均速度

Table 5-46 Trend of Difference in Trip Length between Stage Construction and Whole Route Construction

	Toll system	Whole route construction	Stage construction
1985	Uniform toll (Rp.300/pcu)	100%	75%
	Sectional toll (Rp.13.5/km.pcu)	100	90
2000	Uniform toll (Rp.300/pcu)	100	81
	Sectional toll (Rp.13.5/km.pcu)		

リングロードの所要時間及び利用距離から演算したリングロード平均走行速度を表している。全体の平均走行速度は約40km/hとなっており、2000年においても現況の一般道路の走行速度33km/hを上回る速度が期待できる。

8) 総合評価

前述のようにリングロード利用交通量に対し行った定量的な評価を総合的に検討する手段として、ここでは各評価要素毎に、リングロードの運用ケースをランク分けし、得点表示する方法を用いた。得点化に先立って、各要素間の重みづけをする必要があるが、最終的な評価は、経済・財務分析との兼合いで検討すべきであり、ここでは明確な方法として、単に順位づけのみを行い、総合評価をこの順位づけによるランクの合計得点で行うこととした。

各要素の順位づけの基本的な考え方は以下の通りである。

- 全車利用台数………リングロードの利用台数の多い順に順位づけを行った。
- 全車利用台キロ………同上(利用台キロの多い順)
- 平均利用トリップ長…同上(利用トリップ長の長い順)
- 平均全トリップ長 ……平均全トリップ長が短い方がリングロードの効果が大きい(リングロードが総走行台キロを減少させる)と考えられるので、トリップ長の短い順に順位づけを行った。
- 平均交通量………交通量の多い順に順位づけを行った。
- 混雑度…………リングロードの混雑度が高いということはそれだけ一般道路へ流れる交通を吸収し、都市全体の道路網の走行状態を良好にしているという考え方も成り立つが、リングロードのサービス面から考えると好ましくない。ここでは交通量の要素と相反するが、上述の理由で混雑度の低い順に順位づけを行った。
- 平均速度…………平均速度の高い順に順位づけを行った。

* 混雑度及び平均速度には、運用ケース間に有意な差は認め難いので同一のランクとした。

上述により、総合得点の低い案は以下の如くとなった。

Table 5-47 Forecasted Cross-sectional Average Daily Traffic Volume by Segment of Ring Road

- Flat Tariff (300 RP.) Full Segments -

Unit: Vehicle/Day

	1 JKT Bekasi JKT BekasiL	2 JKT Bekasi L. JKT Cikampek	3 JKT Glaupek JL.Hankam	4 JL. Hankam Jagorawi	5 Jagorawi JL.JKT Bogor	6 JL.JKT Bogor JKT Depok L.	7 JKT Depok L. JL.Margasatwa	8 JL.Margasatwa JL.Fatmawati	9 JL.Fatmawati JL.Ciputat Raya	10 JL.Ciputat Raya JL.JKT Serpong	11 JL.JKT Serpong JKT Tangerang
1 1985	2,815	2,815	5,801	4,010	6,673	10,167	10,167	7,881	7,881	6,772	3,713
2 86	3,993	3,993	7,381	5,541	8,418	12,386	12,386	9,552	9,552	8,470	5,665
3 87	5,171	5,171	8,960	7,072	10,163	14,605	14,605	11,224	11,224	10,168	7,618
4 88	6,349	6,349	10,540	8,603	11,907	16,825	16,825	12,895	12,895	11,866	9,570
5 89	7,527	7,527	12,120	10,134	13,652	19,044	19,044	14,567	14,567	13,564	11,523
6 1990	11,781	11,781	15,797	15,311	17,448	22,192	22,192	16,714	16,714	16,980	19,524
7 91	14,137	14,137	18,956	18,373	20,938	26,630	26,630	20,057	20,057	20,376	23,429
8 92	16,993	16,493	22,115	21,435	24,427	31,069	31,069	23,400	23,400	23,772	27,334
9 93	18,850	18,850	25,275	24,498	27,917	35,507	35,507	26,742	26,742	27,168	31,238
10 94	21,206	21,206	28,434	27,560	31,406	39,946	39,946	30,085	30,085	30,564	35,143
11 1995	23,562	23,562	31,593	30,622	34,896	44,384	44,384	33,428	33,428	33,960	39,048
12 96	25,918	25,918	34,752	33,684	38,386	48,822	48,822	36,771	36,771	37,356	42,953
13 97	28,275	28,275	37,911	36,746	41,875	53,261	53,261	40,114	40,114	40,752	46,858
14 98	30,631	30,631	41,071	39,809	45,365	57,699	57,699	43,456	43,456	44,148	50,762
15 99	32,987	32,987	44,230	42,871	48,854	62,138	62,138	46,799	46,799	47,544	54,667
16 2000	35,343	35,343	47,390	45,933	52,344	66,578	66,578	50,143	50,143	50,941	58,572
17 01	36,050	36,050	48,338	46,852	53,391	67,910	67,910	51,146	51,146	51,960	54,743
18 02	36,757	36,757	49,286	47,770	54,438	69,241	69,241	52,149	52,149	52,979	60,915
19 03	37,463	37,463	50,233	48,689	55,484	70,573	70,573	53,151	53,151	53,997	62,086
20 04	38,170	38,170	51,181	49,607	56,531	71,904	71,904	54,154	54,154	55,016	63,258
21 2005	38,877	38,877	52,129	50,526	57,578	73,236	73,236	55,157	55,157	56,035	64,429

- Zone Tariff (13.5 Rp/Km), Full Segments -

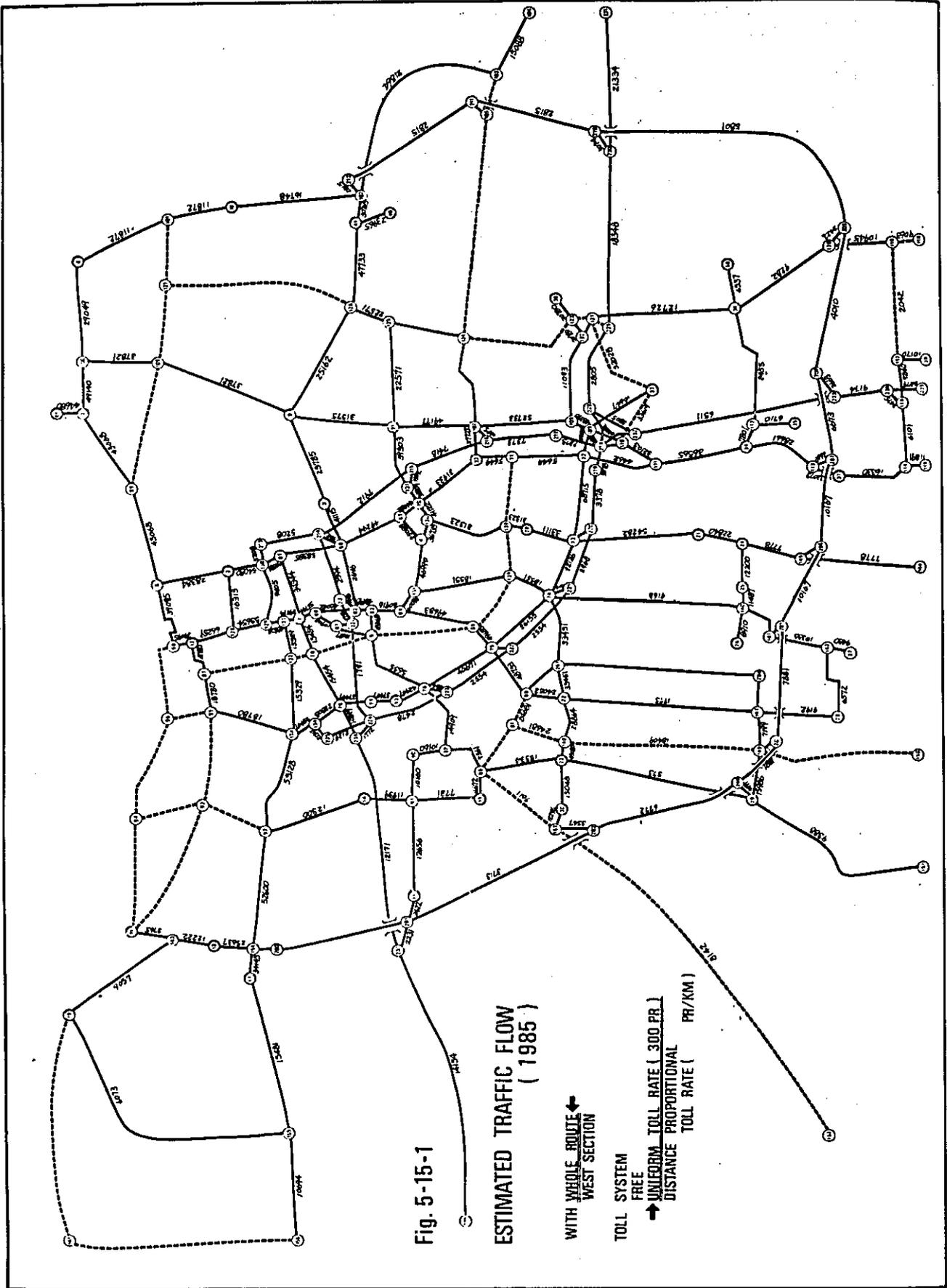
ZONE TARIFF 13.5Rp/km, 27.0Rp/km ALL SECTION	1 JKT Bekasi JKT Bekasi	2 JKT Bekasi L. JKT Cikampek	3 JKT Cikampek JKT Cikampek	4 JKT Hankam JKT Hankam	5 Jagorawi JKT Bogor	6 JKT Bogor JKT Depok L.	7 JKT Depok L. JKT Margasatwa	8 JKT Margasatwa JKT Fatmawati	9 JKT Fatmawati JKT Ciputat Raya	10 JKT Ciputat Raya JKT Serpong	11 JKT Serpong JKT Tangerang
1	1985	3,592	4,513	699	9,931	13,564	13,564	8,189	8,189	10,365	5,507
2	86	5,206	5,484	1,270	11,752	16,269	16,269	10,514	10,514	12,522	7,533
3	87	6,819	6,455	1,841	13,573	18,975	18,975	12,839	12,839	14,678	9,558
4	88	8,433	7,426	2,411	15,395	21,680	21,680	15,165	15,165	16,835	11,584
5	89	10,047	8,397	2,982	17,215	24,386	24,386	17,490	17,490	18,991	13,609
6	1990	16,137	9,709	5,708	18,212	27,054	27,054	23,252	23,252	21,566	20,256
7	91	19,364	11,651	6,850	21,854	32,465	32,465	27,902	27,902	25,879	24,307
8	92	22,592	13,593	7,991	25,497	37,876	37,876	32,553	32,553	30,192	28,358
9	93	25,819	15,534	9,133	29,139	43,286	43,286	37,203	37,203	34,506	32,410
10	94	29,047	17,476	10,274	32,782	48,697	48,697	41,854	41,854	38,819	36,461
11	1995	32,274	19,418	11,416	36,416	54,108	54,108	46,504	46,504	43,132	40,512
12	96	35,501	21,360	12,558	40,066	59,519	59,519	51,154	51,154	47,445	44,563
13	97	38,729	23,302	13,699	43,709	64,930	64,930	55,805	55,805	51,758	48,614
14	98	41,956	25,243	14,841	47,351	70,340	70,340	60,455	60,455	56,072	52,666
15	99	45,184	27,185	15,982	50,994	75,751	75,751	65,106	65,106	60,385	56,717
16	2000	48,411	29,127	17,125	54,635	81,161	81,161	69,755	69,755	64,698	60,769
17	01	49,379	29,710	17,468	55,728	82,784	82,784	71,150	71,150	65,992	61,984
18	02	50,347	30,292	17,810	56,821	84,407	84,407	72,545	72,545	67,286	63,200
19	03	51,316	30,875	18,153	57,913	86,031	86,031	73,941	73,941	68,580	64,415
20	04	52,284	31,457	18,495	59,006	87,654	87,654	75,336	75,336	69,274	65,631
21	2005	53,252	32,040	18,838	60,099	89,277	89,277	76,731	76,731	71,168	66,846

- Flat Tariff (300 Rp), Western Segments -

FLAT TARIFF 300Rp, 600Rp WESTERN SECTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	JKT Bekasi JKT Bekasi JKT Bekasi	JKT Bekasi L. JKT Cikampek JKT Cikampek	JKT Cikampek JKT Cikampek JKT Cikampek	JKT Cikampek JKT Cikampek JKT Cikampek	JKT Bekasi JKT Bekasi JKT Bekasi	JKT Bogor JKT Bogor JKT Bogor	JKT Depok L. JKT Margasawa JKT Margasawa	JKT Margasawa JKT Margasawa JKT Margasawa	JKT Margasawa JKT Margasawa JKT Margasawa	JKT Margasawa JKT Margasawa JKT Margasawa	JKT Serpong JKT Serpong JKT Serpong
1 1985	-	-	-	-	1,441	3,360	3,360	2,232	2,232	2,137	1,607
2 86	-	-	-	-	2,179	5,398	5,398	4,269	3,269	4,270	4,256
3 87	-	-	-	-	2,917	7,435	7,435	6,306	6,306	6,403	6,906
4 88	-	-	-	-	3,655	9,473	9,473	8,343	8,343	8,536	9,555
5 89	-	-	-	-	4,393	11,511	11,511	10,380	10,380	10,669	12,204
6 1990	-	-	-	-	7,380	20,377	20,377	20,370	20,370	21,331	26,493
7 91	-	-	-	-	8,856	24,452	24,452	24,444	24,444	25,597	31,792
8 92	-	-	-	-	10,332	28,528	28,528	28,518	29,863	29,863	37,090
9 93	-	-	-	-	11,808	32,603	32,603	32,592	32,592	34,130	42,389
10 94	-	-	-	-	13,284	36,679	36,679	36,666	36,666	38,396	47,687
11 1995	-	-	-	-	14,760	40,754	40,754	40,740	40,740	42,662	52,986
12 96	-	-	-	-	16,236	44,829	44,829	44,814	44,814	46,928	58,285
13 97	-	-	-	-	17,712	48,905	48,905	48,888	48,888	51,194	63,583
14 98	-	-	-	-	19,188	52,980	52,980	52,962	52,962	55,461	68,882
15 99	-	-	-	-	20,064	57,056	57,056	57,036	57,036	59,727	74,180
16 2000	-	-	-	-	22,139	61,130	61,130	61,109	61,109	63,994	79,478
17 01	-	-	-	-	22,582	62,353	62,353	62,331	62,331	65,274	81,068
18 02	-	-	-	-	23,024	63,575	63,575	63,553	63,553	63,554	82,657
19 03	-	-	-	-	23,467	64,798	64,798	64,776	64,776	67,833	84,247
20 04	-	-	-	-	23,909	66,020	66,020	65,998	65,998	69,113	85,836
21 2005	-	-	-	-	24,392	67,243	67,243	67,220	67,220	70,393	87,426

- Toll Free, Full Segments -

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	JKT Bekasi	JKT Bekasi L.	JKT Cikampek	JL.Hankam	Jagorawi	JL.JKT Bogor	JKT Depok L.	JL.Margasatwa	JL.Fatmawati	JL.Ciputat Raya	JL.JKT Serpong
	JKT Bekasi L.	JKT Cikampek	JL.Hankam	Jagorawi	JL.JKT Bogor	JKT Depok L.	JL.Margasatwa	JL.Fatmawati	JL.Ciputat Raya	JL.JKT Serpong	JL.JKT Serpong
1	1985	21,937	21,937	20,999	16,657	30,582	34,784	29,502	29,502	28,057	18,555
2	86	23,560	23,560	22,319	17,965	31,952	36,628	32,426	32,426	30,795	21,851
3	87	25,184	25,184	23,639	19,273	33,323	38,472	35,349	35,349	33,533	25,147
4	88	26,807	26,807	24,958	20,581	34,693	40,315	38,273	38,273	36,271	28,442
5	89	28,431	28,431	26,278	21,889	36,064	42,159	41,196	41,196	39,009	31,738
6	1990	31,678	31,678	28,918	24,505	38,805	45,847	44,120	44,120	41,747	35,034
7	91	34,925	34,925	31,558	27,121	41,546	49,535	47,531	47,531	44,941	38,879
8	92	38,172	38,172	34,197	29,737	44,287	53,222	50,942	50,942	48,135	42,724
9	93	41,418	41,418	36,837	32,352	47,027	56,910	54,353	54,353	51,330	46,569
10	94	44,665	44,665	39,476	34,968	49,768	60,597	57,764	57,764	54,524	50,414
11	1995	47,912	47,912	42,116	37,584	52,509	64,285	61,175	61,175	57,718	54,260
12	96	51,159	51,159	44,756	40,200	55,259	67,973	64,586	64,586	60,912	58,105
13	97	54,406	54,406	47,395	42,816	57,991	71,660	67,997	67,997	64,106	61,950
14	98	57,652	57,652	50,035	45,432	60,731	75,348	71,408	71,408	67,301	65,795
15	99	60,899	60,899	52,674	48,048	63,472	79,035	74,819	74,819	70,495	69,640
16	2000	64,146	64,146	55,314	50,664	66,213	82,723	78,230	78,230	73,689	73,485
17	01	65,429	65,429	56,420	51,677	67,537	84,377	79,795	79,795	75,163	74,955
18	02	66,712	66,712	57,526	52,690	68,861	86,032	81,359	81,359	76,637	76,425
19	03	67,995	67,995	58,633	53,704	70,186	87,686	82,924	82,924	78,110	77,894
20	04	69,278	69,278	59,739	54,717	71,510	89,341	84,488	84,488	79,584	79,364
21	2005	70,561	70,561	60,845	55,730	72,834	90,995	86,053	86,053	81,058	80,834



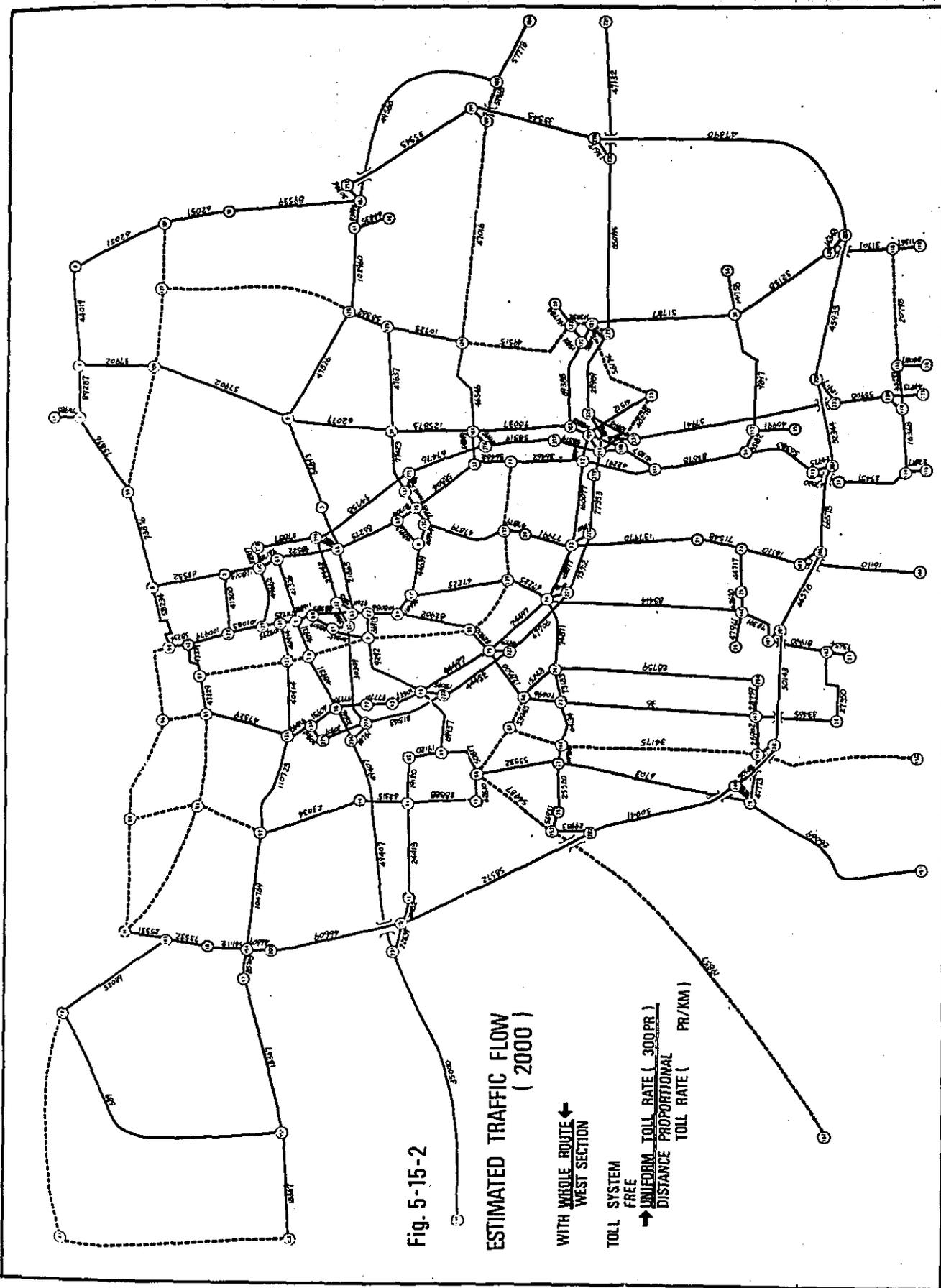


Fig. 5-15-2

ESTIMATED TRAFFIC FLOW
(2000)

← WITH WHOLE ROUTE WEST SECTION
TOLL SYSTEM FREE

→ UNIFORM TOLL RATE (300 PR.)
DISTANCE PROPORTIONAL
TOLL RATE (PR/KM)

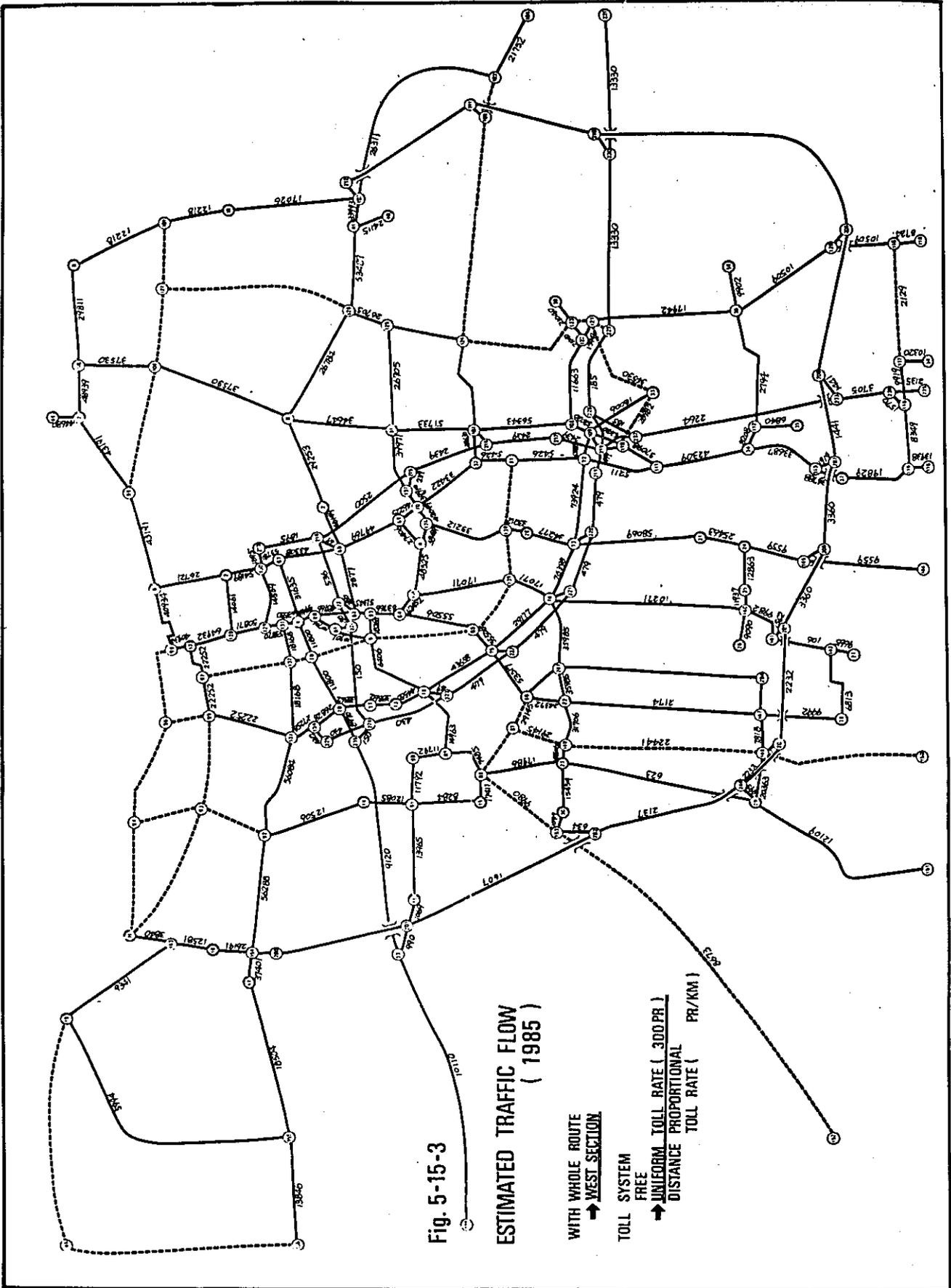


Fig. 5-15-3
ESTIMATED TRAFFIC FLOW
(1985)

WITH WHOLE ROUTE
→ WEST SECTION
TOLL SYSTEM
FREE
UNIFORM TOLL RATE (300 PR)
DISTANCE PROPORTIONAL
TOLL RATE (PR/KM)

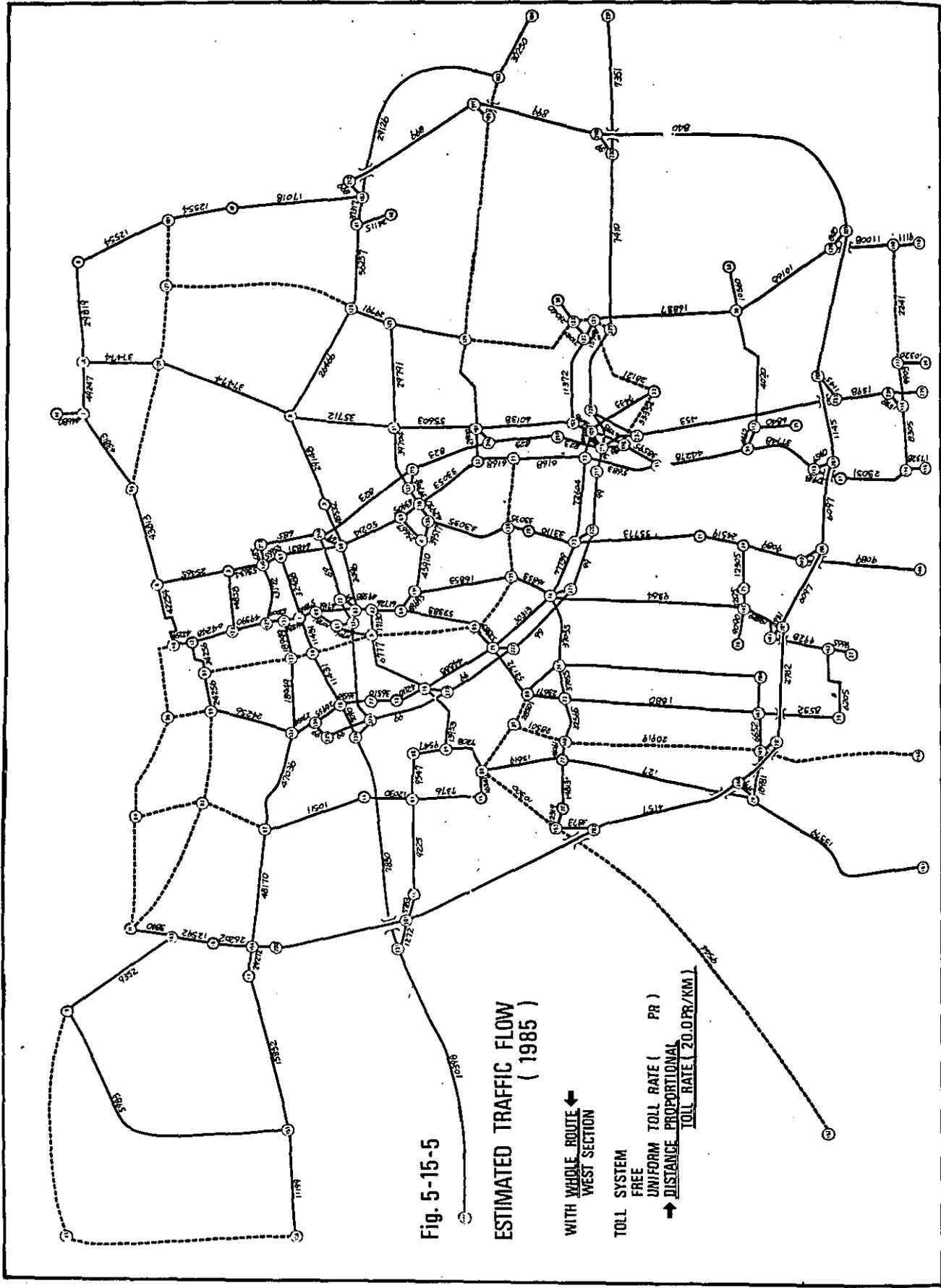


Fig. 5-15-5

ESTIMATED TRAFFIC FLOW
(1985)

← WITH WHOLE ROUTE WEST SECTION
TOLL SYSTEM FREE
→ UNIFORM TOLL RATE (PR)
DISTANCE PROPORTIONAL TOLL RATE (20.0PR/KM)

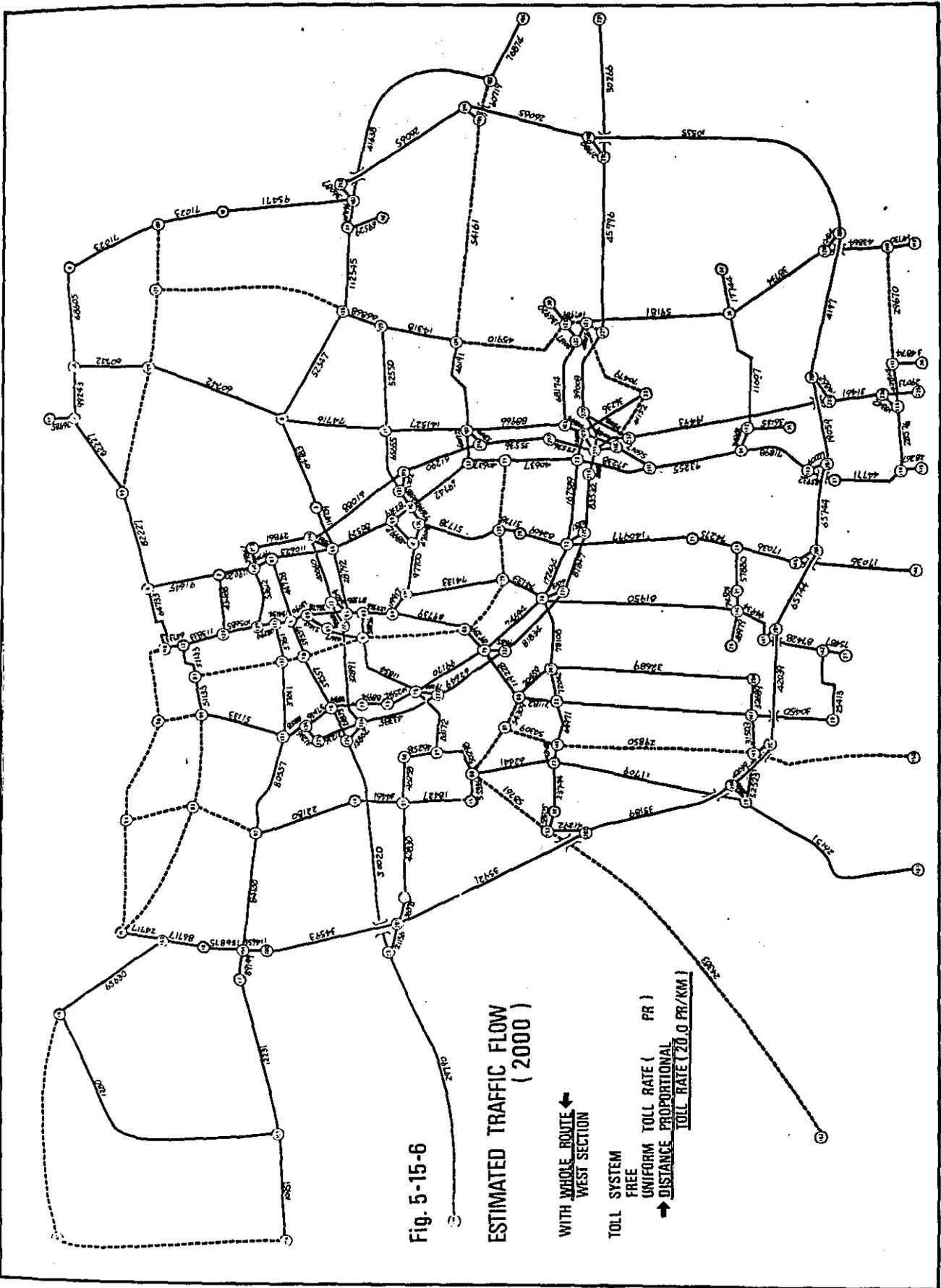


Fig. 5-15-6

ESTIMATED TRAFFIC FLOW
(2000)

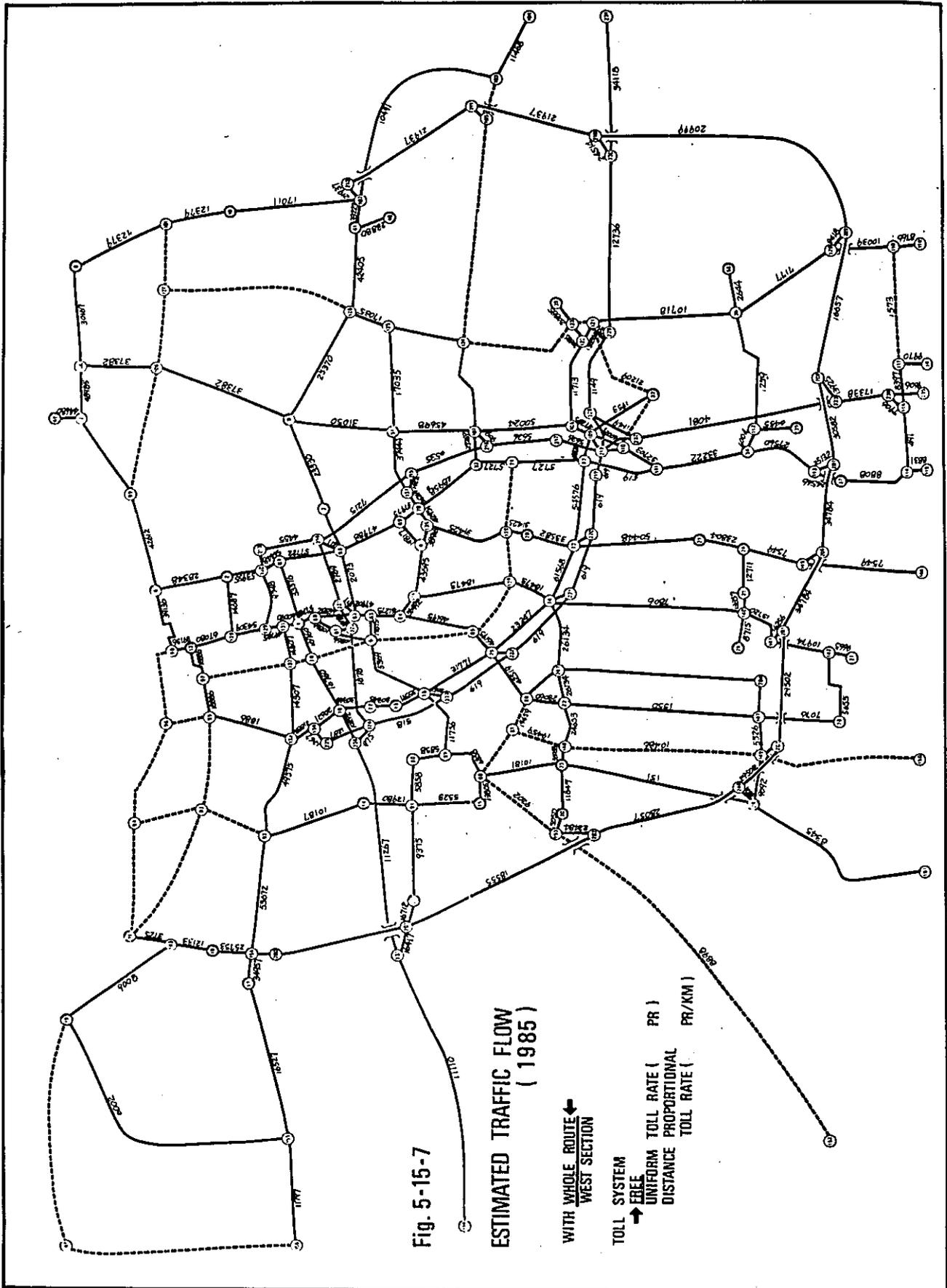
WITH WHOLE ROUTE
WEST SECTION ←

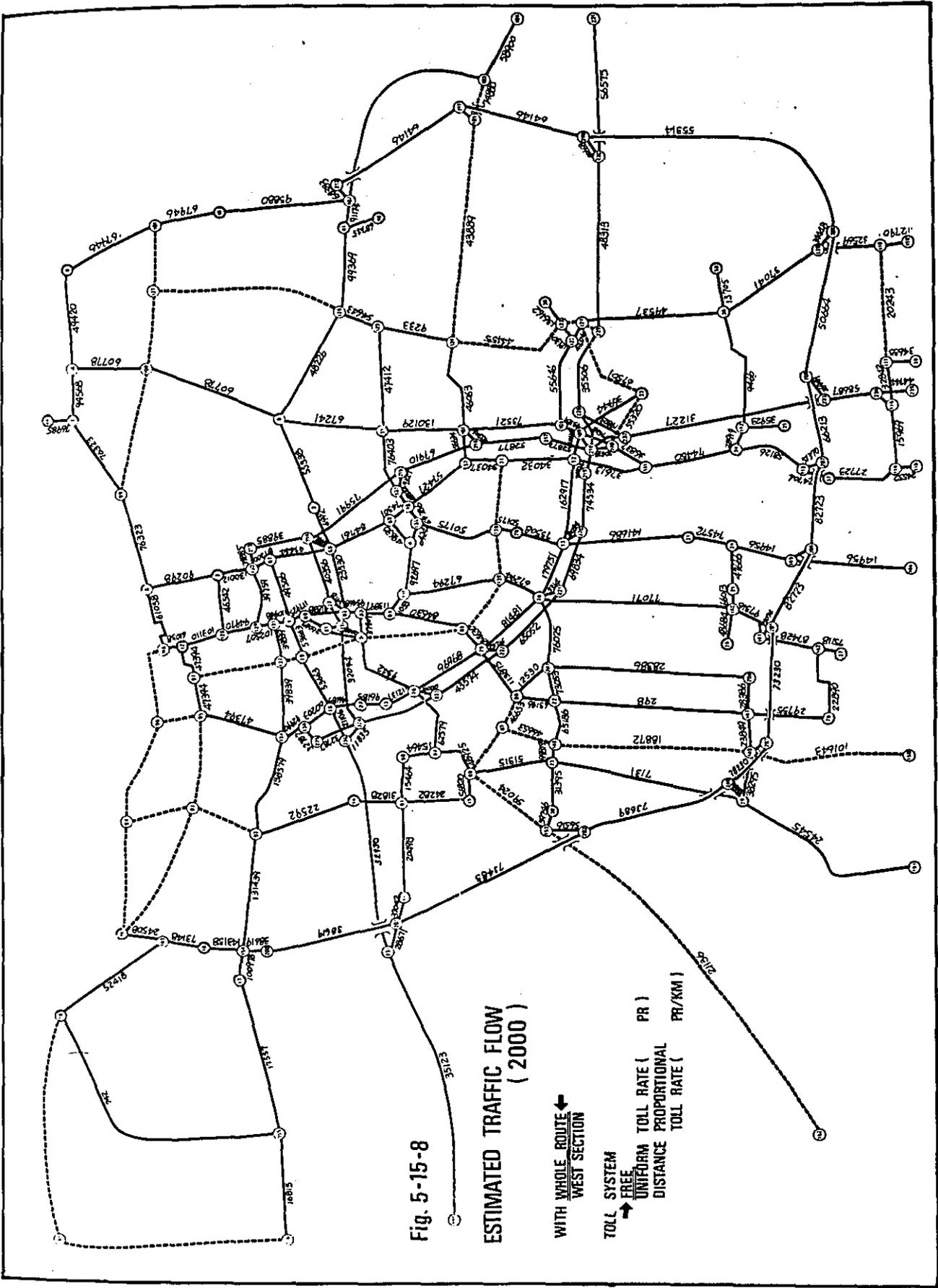
TOLL SYSTEM
FREE →

UNIFORM TOLL RATE (PR)

→ DISTANCE PROPORTIONAL
TOLL RATE (20.0 PR/KM)

→ TOLL RATE (20.0 PR/KM)





<段階施工案に対する検討>

段階施工の方法として、以下の3 stepによった場合についての交通需要・経済性の検討を行った。

第1 Step 南側区間のみ2車線で供用する。

(Jagorawi Highway ~ Jl.Ciptat Raya)

第2 Step 第1ステップの数年後に南側区間を2車線分追加拡巾して、4車線とし、東側区間(JKT ~ Bekasi Road ~ Jagorawi Highway)及び西側区間(Jl.Ciputat Raya ~ JKT Tangerang Road)を2車線で供用する。

第3 Step 第2ステップの数年後に東側区間、西側区間を2車線分追加拡巾して、全線を通じて4車線供用とする。

交通量推定の前提条件としては、距離料金徴収システムによるものとし、乗用車13.5RP/km、バス・トラック27.0RP/kmとした。表-(a)は1984年から2000年まで南側区間2車線のみ供用の場合の区間別交通量推計結果を表わしている。これによると2車線の交通容量(19,000台/日 17,272台/日)との兼ね合いから1990年~1993年の間に4車線への拡巾が必要となる。

表-(b)は1984年から2000年まで南側区間を当初から4車線供用とし、西側・東側区間を当初から2車線供用とした場合のケースを表わしている。これによると西側・東側区間に於いても、概ね1999年頃までには2車線分拡巾して4車線供用の必要性がある。

ここでは以上の交通量配分結果と交通容量との兼ね合いで段階施工の方法を以下の2ケースに整理した。

ケース1 第1段階 1983年に南側区間2車線のみ供用

第2段階 1993年に南側区間を2車線追加して4車線とし、他の区間を2車線分供用する。

第3段階 1998年に全線4車線供用とする。

こうして推計された交通量は表-(c)の如くである。

ケース2 第1段階 1983年に南側区間2車線のみ供用。

第2段階 1993年に南側区間2車線分追加供用し他の区間を同時に4車線供用する。

[Forecasted Cross-Sectional Average Daily Traffic Volume in Case of Stage Construction]

(a) Forecasted Cross-sectional Average Daily Traffic Volume of Southern Segments (2 lane)

Segment Year	5	6 7	8 9
1984	7,203	7,505	2,474
85	7,946	9,083	3,907
86	8,689	10,661	5,340
87	9,432	12,239	6,773
88	10,174	13,817	8,206
89	10,917	15,395	9,639
90	11,660	16,973	11,072
93	14,999	25,365	16,094
91	12,773	19,770	12,746
92	13,886	22,567	14,420
94	16,112	28,162	17,768
95	17,226	30,959	19,443
96	18,339	33,756	21,117
97	19,452	36,553	22,791
98	20,565	39,351	24,465
99	21,678	42,148	26,139
2000	22,791	44,945	27,813

(b) Forecasted Cross-Sectional Average Daily Traffic Volume of Southern Segments (4 lane). Eastern segments (2 lane) and Western Segments (2 lane)

Segment Year	Eastern				Southern					Western	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1984											
85	4,798	4,998	2,028		10,599	12,922		7,629		8,130	4,867
86	5,762	5,597	2,632		12,905	16,532		10,262		8,863	5,785
87	6,727	6,195	3,237		15,210	20,142		12,895		9,597	6,703
88	7,691	6,794	3,841		17,516	23,753		15,529		10,330	7,622
89	8,656	7,392	4,446		19,821	27,363		18,162		11,064	8,540
90	9,620	7,991	5,050		22,127	30,973		20,795		11,797	9,458
91	10,924	8,889	5,755		25,244	35,185		23,867		12,897	10,699
92	12,228	9,787	6,460		28,369	39,397		26,939		13,997	11,940
93	13,531	10,685	7,165		31,477	43,609		30,011		15,097	13,182
94	14,835	11,583	7,870		34,594	47,821		33,083		16,197	14,423
95	16,139	12,481	8,575		37,711	52,033		36,156		17,297	15,664
96	17,443	13,378	9,280		40,827	56,245		39,228		18,397	16,905
97	18,747	14,276	9,985		43,944	60,457		42,300		19,497	18,146
98	20,050	15,174	10,640		47,061	64,669		45,372		20,597	19,388
99	21,354	16,072	11,395		50,177	68,881		48,444		21,697	20,629
2000	22,658	16,970	12,100		53,294	73,093		51,516		22,797	21,870

(c) Forecasted Cross-Sectional Average Daily Traffic Volume based on the Stage Construction Plan of Traffic Lanes and Segments

		Segment										
Year		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Only Southern Segments (2 lane)	1984	-	-	-	-	7,203	7,505	2,474	-	-	-	-
	85	-	-	-	-	7,946	9,083	3,907	-	-	-	-
	86	-	-	-	-	8,689	10,661	5,340	-	-	-	-
	87	-	-	-	-	9,432	12,239	6,773	-	-	-	-
	88	-	-	-	-	10,174	13,817	8,206	-	-	-	-
	89	-	-	-	-	10,917	15,395	9,636	-	-	-	-
	90	-	-	-	-	11,660	16,973	11,072	-	-	-	-
	91	-	-	-	-	12,773	*17,272 (19,770)	12,746	-	-	-	-
	92	-	-	-	-	13,886	17,272 (22,567)	14,420	-	-	-	-
	93	-	-	-	-	14,949	17,272 (25,365)	16,094	-	-	-	-
Southern Segments (4 lane) Western, Eastern Segments (2 lane)	91	14,837	11,583	7,870	34,594	47,721	33,083	16,197	14,423	17,272 (17,297)	15,664	
	95	16,139	12,481	8,575	37,711	52,033	36,156	17,272 (18,397)	16,905	17,272 (19,497)	17,272 (18,146)	
	96	17,272 (17,443)	13,378	9,280	40,827	56,245	39,228	17,272 (20,597)	18,388	17,272 (20,597)	17,272 (18,388)	
	97	17,272 (18,742)	14,276	9,985	43,944	60,457	42,300	17,272 (20,597)	18,388	17,272 (20,597)	17,272 (18,388)	
Full Segments	98	17,272 (20,050)	15,174	10,690	47,061	64,669	45,372	17,272 (20,597)	18,388	17,272 (20,597)	17,272 (18,388)	
	99	45,184	27,185	15,982	50,984	75,751	65,106	60,385	56,717			
	2000	48,411	29,127	17,125	54,635	81,161	69,755	64,698	60,769			

Eastern Segments

Southern Segments

Western Segments

* 17,272 Traffic capacity of two lane highway

() Forecasted Traffic Volume

Forecasted Cross-Sectional Average Daily Traffic Volume by Segment of Ring Road Year: 1985

	1 JKT- Bekasi JKT- Bekasi L.	2 JKT Bekasi L. JKT- Cikampek	3 JKT- Cikampek JL. Hankam	4 JL. Hankam Jogorowi	5 Jagorowi JL. JKT- Bogor	6 JL. JKT- Bogor JKT Depok L.	7 JKT Depok L. JL. Margasatwa	8 JL. Margasatwa JL. Fatmawati	9 JL. Fatmawati JL. Ciputat Raya	10 JL. Ciptat Raya JL. JKT- Serpong	11 JL. JKT- Serpong JKT Tangerang
Flat Tariff (300RP) Full Segments	2,815	2,815	5,801	4,010	6,673	10,167	10,167	7,881	7,881	6,772	3,713
Zone Tariff (13.5RP/km) Full Segments	3,592	3,592	4,511	699	9,391	13,564	13,564	8,189	8,189	10,365	5,507
Zone Tariff * (13.5RP/km) Southern Seg- ments (2 lane)	-	-	-	-	7,946	9,083	9,083	3,907	3,907	-	-
Zone Tariff (13.5RP/km) Southern Seg- ments (4 lane) Eastern, Western Segments (2 lane)	4,798	4,798	4,998	2,028	10,399	12,922	12,922	7,629	7,629	8,130	4,867
Toll Free Full Segments	21,937	21,937	20,999	16,657	30,582	34,784	34,784	29,502	29,502	28,057	18,555

Year: 2000

Flat Tariff (300RP) Full Segments	35,343	35,343	47,390	45,933	52,344	66,578	66,578	50,143	50,143	50,941	58,572
Zone Tariff (13.5RP/km) Full Segments	48,411	48,411	29,127	17,125	54,635	81,161	81,161	69,755	69,755	64,698	60,769
Zone Tariff (13.5RP/km) Southern Seg- ments (2 lane)	-	-	-	-	22,791	44,945	44,945	27,813	27,813	-	-
Zone Tariff (13.5RP/km) Southern Seg- ments (4 lane) Eastern, Western Segments (2 lane)	22,658	22,658	16,970	12,100	53,294	73,093	73,093	51,516	51,516	22,797	21,870
Zone Tariff (13.5RP/km) Full Segments Intra Urban Flat Tariff (300RP)	58,484	58,484	31,425	32,911	61,468	82,006	82,006	73,133	73,133	66,539	61,809
Toll Free Full Segments	64,146	64,146	55,314	50,664	66,213	82,723	82,723	78,230	78,230	73,689	73,485

* Two lane two ways stage construction plan