

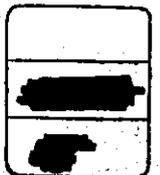
インドネシア国
ジャカルター西部ジャワ有料道路システム
フィージビリティスタディ

PART A.

VOLUME I & II

昭和51年7月

社会開発協力部



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	108
登録No. 00691	73.7
	KE

目 次

1. 概 要	1
2. 序 論	4
2.1 本プロジェクトの経緯	4
2.2 本考察の目的と範囲	4
2.3 研究組織	6
2.4 投 入	8
3. 有料道路システムの一般的状況	9
3.1 高速道路有料化の経済的動機	9
3.1.1 財務的料金	9
3.1.2 渋滞防止のための料金	9
3.2 料金徴集方式	10
3.2.1 直接料金徴集方式	10
3.2.2 自動料金徴集方式	12
3.2.3 プレート方式	12
3.3 他国での実際例	13
3.3.1 料金徴集方式	13
3.3.2 有料道路システムの規模と料金率	13
4. 運輸網と交通事情の現状	15
4.1 地方運輸網	15
4.1.1 道路網	15
4.1.2 鉄道網	16
4.1.3 空・海運輸網	18
4.2 現在の交通事情	18
4.2.1 発進地と到達地	18
4.2.2 交通量とその内訳	22
4.2.3 運行速度	26
5. 有料道路システムの諸案の開発	27
5.1 目 標	27
5.2 基本街路網	27
5.3 地方有料道路	28
5.4 都市内有料道路システム	28
5.4.1 目 的	28
5.4.2 有料道路システムの第1のセット	28
5.4.3 有料道路システムの第2のセット	29

JICA LIBRARY



1055606[6]

6.	評価手法論	31
6.1	経済的評価	31
6.1.1	経済評価の基本的アプローチ法	31
6.1.2	評価基準	32
6.2	財務的評価	34
6.2.1	目的	34
6.2.2	投資と維持のための財務的コスト	34
6.2.3	収入	35
7.	交通計画の基礎としての社会経済的分析とその計画	40
7.1	人口	40
7.1.1	分析	40
7.1.2	計画	40
7.1.3	要約表：人口計画とその分布	
7.2	労働力と労働場所	
7.2.1	経済的背景	
7.2.2	労働力と労働場所の分析	47
7.2.3	労働力と労働場所の計画策定	52
7.3	車輛所有とモータリゼーション	57
7.3.1	分析	57
7.3.2	計画化	59
7.4	交通需要の推計	59
7.4.1	総都市交通需要	59
7.4.2	地方交通需要	60
7.4.3	交通指数	61
8.	交通問題検討結果の分析と解釈	63
8.1	一般的注意と仮定	63
8.2	技術的評価とコンピューターランの結果	65
8.2.1	トリップ(移動)の発生	65
8.2.2	トリップの分布	65
8.2.3	交通量と走行速度	67
8.2.4	運行時間とトリップ距離	69
9.	有料道路システムの諸案の経済的評価	73
9.1	評価の手順	73
9.1.1	走行コストの節約	73
9.1.2	時間コストの節約	74
9.2	停止・発信コストの節約	74
9.3	ファーストアプローチとその結果	76

9.4	セカンドアプローチとその結果	76
9.5	誤差分析	81
10.	選択された有料道路システム	82
11.	選択された有料道路システムの財務的評価	83
11.1.	最適の通行料金の組合せとその交通量に与える影響	83
11.1.1	最適の通行料金の組合せの決定	83
11.1.2	料金の交通量に与えるインパクト	91
11.2.	採算性の計算	91
11.2.1	計算手続	91
11.2.2	建設コストと時期	93
11.2.3	現金の流れ高	93
11.2.4	財務的可能性	93
11.2.5	現在の価額による純収入額の編整	96
11.2.6	結果	
11.3	JAGORAWI ハイウェイ, cikampek ハイウェイ, それに, 有料 道路たる外環状道路について別個の財務的評価をする	96
11.3.1	JAGORAWI ハイウェイ, cikampek ハイウェイ	96
11.3.2	外環状道路	97
12.	選ばれた有料道路システムへの提案と勧告	98
12.1	料金徴集の方法	98
12.1.1	地方有料道路	
12.1.2	都市内有料道路	101
12.1.3	料金徴集方法と提案	101
12.2	有料道路の管轄機関と組織	102

ジャカルター西部ジャワ有料道路システム
フィージビリティースタディ

PART A.
VOLUME I

1976年1月

ARGE INTERTRAFFIC LENZCONSULT GERMANY

1. 概 要

1.1 銀行融資を受けて有料道路システムを建設し、運営するのは、その高い目標として、ほんのポケットマネーを払えば、その見返りに、人、貨物の車による移動の時間と距離を節約できるように、現在及び将来の交通の一部を転換させるところにある。

その結果として、公道と料金の要らない道路上の交通量を減らし、走行条件を改善すると共に、将来増大する交通量を吸収する能力を道路網に与えんとするものである。

有料道路方式を採れば、政府は今後の公道と料金の要らない道路を建設するための予算上の重圧から解放されることであろう。

今後予定されている予算も限りがあるが、主に、現在ある道路の格上げや改善にまわせることになる。

1.2 本プロジェクトの目的は、次の部分を結ぶ都市と地方有料道路システムに対する経済的、金融的可能性と、その有用性を調査するところにある。

- Grogol から Tangerang までの新しい道路。
- Cawang から Ciawi までの新しい JAGORAWI 高速道路。
- ジャカルタから Cikampek までの新しい道路。
- ジャカルタ市内の都市内有料道路システムと、
- Tanjung Priok 港

1.3 以下のことを基盤として

- 現在すでに計画され、認可された施設と投資。
- 「ジャカルタ首都圏運輸システム」の最終計画案。

最終的にはジャカルタ市と地方向けに7つの有料道路ネットワークの案が採り上げられ、コンピュータモデルで試験された(図6参照)。

1.4 有料道路案は経済的評価が為され、その結果は次の通りである。

(案)	現在の価値で 1958年での投資額	便 益	便益/投資率 (15%)	内部の 見返り率
	百万ルピア			
I	158,800	12,000	0.65	9.8
II	189,500	22,600	1.09	16.4
III	253,400	9,900	0.29	4.4
IV	72,800	10,800	1.41	21.1
V	134,000	5,200	0.29	4.3
VI	44,300	15,900	3.49	52.3
VII	75,000	18,700	2.39	35.9

1.5 第6案が最もよい数字が出ている。この第6案のシステムは、都市内有料道路と連結をした3本の地方有料道路より構成されている。地方有料道路とは計画済のジャカルタから Ciawi, Tangerang, Cikampek への高速道路のことである。都市内有料道路システムとは、いわゆる外環状道路のことであり、外周道路のことで、上述の三本の地方高速道と、また

Tanjung Priok 港とも互に結ばれている。

1.6 便益の計算に際しては、有料道路利用者への各種の有料々金の影響が計算された。異なった料金と、それらの料金率の組合せにおける交通の果たす役割りである。第一ステップとして、有料道路上の通過交通量とそれに相応している料金収入を1985年につき検討したのが次表である；

料金 構成	料 金 ^①		都 市 内 有 料 道 路 利 用 車 数 (単位 1,000)		地 方 有 料 道 路 利 用 車 数 (キロメートル)		収 入 百万ルピア	
	都 市 内	地 方	乗 用 車	ト ラ ッ ク	乗 用 車	ト ラ ッ ク		
	ルピア/1回利用	ルピア/1回当り						
0	C ^② :	0	0	265	62	4,743	1,225	0
	T :	0	0					
1	C :	50	0	116	55	4,694	1,226	3,000
	T :	40	0					
2	C :	100	9	80	59	2,595	1,225	17,100
	T :	80	9					
3	C :	50	11	151	54	1,935	1,230	16,200
	T :	80	9					
4	C :	150	15	57	32	1,976	870	21,600
	T :	160	18					
5	C :	80	13.5	101	40	1,662	1,069	20,300
	T :	145	18					
6	C :	80	12	106	31	2,431	790	20,800
	T :	145	18.5					

脚注 ① 価格水準=1975年

② C=乗 用 車

T=ト ラ ッ ク

2.7 トラックの料金を乗用車のそれより50%高で調整をしたものが、料金としては望ましいといえる。料金は1975年の価格水準で、都市内有料道路で乗用車の1回利用当り80ルピア、トラックで220ルピアとし、地方高速道路については、乗用車で1km当り13.5ルピア、トラックについては27ルピアがよい。この料金構成では、有料道路の利用車数は1985年では合計—

都市内有料道路利用車数	乗 用 車	101,000 台/1日
	ト ラ ッ ク	40,000 台/1日
地方有料道	乗 用 車	1,660,000 km/1日
	ト ラ ッ ク	1,069,000 km/1日

1985年の年間歳入額は—

—都市内有料道路	
乗 用 車 よ り	3,000 百万ルピア
ト ラ ッ ク よ り	3,200 百万ルピア

—地方有料道路

乗用車より	8,200 百万ルピア
トラックより	10,500 百万ルピア
—合計収入額(1985年)	24,900 百万ルピア

1.8 この収入額に於いては、有料道路システムは、利率10%以内、返済支払期間10～15年クレジット融資で自立できるものとしてある。もし借入れ利率が年率で10%を超えるなら、有料道路システムには補助金が必要となる。

1.9 JAGORAWI と Cikampek 高速道路を有料道路として別途検討したところでは、15%利率のクレジット融資でも、自立方式が可能であることが判ったが、これ以上別の都市内道路網を支援することはできないので、全体の道路網としては補助金が必要である。

1.10 いずれにしても、外環状道路が建設されると仮定するなら、それを高速道路としてではなく、有料道路として建設する方が安くつき、利用者からの料金支払分をハイウェイ建設費の一部に充当する。クレジット条件が15%まで上っても、利用者から料金収入を得ない高速道路よりも有料道路としての外周環状道路の方が安くつく。

従って、ジャカルタ内とその周辺に於ける有料道路システムの建設を勧告するものである。

2. 序 論

2.1 本プロジェクトの経緯について

1972年2月から1974年7月にかけて、ドイツ共和国連邦とインドネシア共和国の両政府間で締結された技術協力協定(原文: Technical Cooperation Agreement)の枠内に於いて、ドイツ連邦共和国政府との契約に基づきコンサルタントは(名称をARGE BECKER-INTERTRAFIC, JAKARTA といふ、ジャカルタ首都圏運輸研究=JMATS=を推進した)、国土交流陸内水路委員会議長(原文: Directorate General of Land Communication and Inland Waterways=現地語 Direktorat Jenderal Perhubungan Darat)、交流運輸観光省(原文: the Ministry of Communication, Transportation and Tourism)との連携のもとに、ジャカルタ首都圏に於ける運輸企画に携っている各国政府の事務所、出先機関の代表で構成されているインドネシア側専門家受入機関との共同作業で、コンサルタントは、2000年に目標を置き中間目標を1985年とした広範なる運輸基本計画(マスタープラン)を樹立した。当研究の最終報告書案が関係政府機関とJMATS委員会の全メンバーに提出された。

JMATS計画のまとめ段階にあった1974年4月中旬、コンサルタントは公共事業電力省(Departement Pekerjaam Umum dan Tenaga Listrik, PUTL)の次官(原文: Directorate General) Bina Margaの訪問を受け、丁度完了したジャカルタ首都圏運輸研究(JMATS)と、以前に別のコンサルタントが可能性研究を終えていた汎ジャワ高速道路とJakarta-Merakハイウェイ計画に基づいて、Jakarta-West Java有料道路システムの建設、維持、運営に関する技術的、経済的、財務的可能性の調査を依頼された。

この契約文書は1974年10月25日付で調印され、1974年11月11日プロジェクトはその緒を開いた。

都市内有料道路ネットワークを5案、それと三本の新地方回廊ハイウェイとの組み合わせを先づコンピューター処理をし、これの検討、評価を終えたところで、Bina Marga氏は「外周環状道路」と「肥料道路(原文=Fertilizer Road)」を基本とする別に2つの都市内有料道路案を加えることを要請された。

そのため、もとの計画であった7カ月というプロジェクト期間が4カ月延長され、1975年10月までとなった。契約期間後の1カ月は解散と資料やファイルの運搬に充てられた。

2.2 当考察の目的と範囲

ジャカルター西部ジャワ有料道路システム可能性考察は、首都から、又は首都に連り、お互同士結合され、又都市内有料道路システムを通じてTanjung港と結ばれる主要運輸地区にあり、開発回廊道路となる三本の新しい地方ハイウェイから成る都市内と地方有料道路のシステムの建設、維持、運営に関する技術的、経済的、財務的可能性を調査するものである。

ハイウェイの利用者から料金を徴収するという考え方は、政府の予算が非常に限られている点よりして仕方なく出されたものである。1974年から1979年までの第2次5カ年開発計画(REPELITA II)期間中に、Bina Margaに与えられている予算は約35,300百万ルピアであり、合衆国通貨で850百万ドルとなり、年間では約71,000百万ルピア又は170百

万ドルである。

4レーンの1キロ当りの建設費は、1975年価格水準で5,000億ルピアから7,000億ルピア（合衆国ドルで1.2～1.8百万ドル）と見積られる。現在の2レーンの道路を改修するなら、その1キロ当りの建設費は250百万ルピアから500百万ルピア（合衆国ドルで約60,000ドルから120,000ドル）と見積られる。Bina Margaの管轄下にある現存の33,000キロの道路網は全般的に貧弱な状態にあるので、Bina Margaはその予算のほゞ75%をこれらの道路の修復、改善、改良に充てなければならず、残余の25%だけが新道路とハイウェイ建設に回せるに過ぎない。この意味するところは、Perita IIの期間中には1～2本の新道路とハイウェイしか建設できないという絶対的条件となってしまう。国土のあらゆる地方で新しい道路とハイウェイが必要であること、また現存する経済的機会の地方別アンバランスを考慮し、その機会の地方人口群、グループにも開くために、政府は貧しい地区への財務的、経済的支援を増加させることに再度重点を置いていることもあり、暮し向きの良い地区に住んでいる人々は新しい施設とかサービスに対しての負担を増やしてもよいのではないかと、或は少なくとも、これらの費用の適正なる部分は負担してもよいのではないかとということが討論された。

高い品質のハイウェイの利用に対して、料金を徴集するのは、その見返りとして、利用者は移動時間、快適さ、便利さ、運行費、事故等から相当の恩恵を受けるためであるけれども、政府機関の中や大衆の中での論争を引き起こすことになるだろう。Bina Margaの見解によると、有料道路の建設と利用者負担料金の導入は、一方で政府予算のハイウェイへの投資には限りがあること、もう一方では、過去に於いて投資をしなければならないのに、実施できなかった分がますます高く早い速度で増加しつつあるという現実の要求との間のさらに拡大しつつあるギャップを埋めるためには、どうしても別の財源が必要であり、料金徴収方式しかないとされた。

当考察に於いて検討をした有料道路システムは4つの主要部分から成っており、その2つの部分は、すでに別の研究で取り扱われた。それらは(1)ジャカルタからBogor, Ciawiまでの南部回廊であるJAGORAWIハイウェイであり、(2)西部回廊であるJakarta—Merakハイウェイの第1段階としてのJakarta—Tangerangハイウェイである。前者(1)は現在建設中であり、出入り制限方式、4レーンで、両方向道路施設のもので、1978年には一般の通行に開かれることになる。

有料道路システムの第3、第4の構成部分は、(3)については、ジャカルタとOikampek間の東部回廊としての新ハイウェイ（汎ジャワハイウェイの最初の部分である）、(4)は、都市内有料道路網であり、全4部の構成部分を1つのジャカルター西部ジャワ有料道路システムに統合することである。以上が当可能性考察の主題である。

第1段階に於いて、地域的な影響、即ち、直接的、間接的にも有料道路システムの影響を受ける地域、又は当考察に於ける調査のもとで有料道路システムに直接的にも間接的にも影響を与える地域、Java全島とその背後地、南スマトラまで延びる地域が、より分析を深めるために、いくつかの部分に分割された。

分析ゾーンの決め方は — 当考察の他の作業項目の多くがそうであるように — JMATSによって行なわれた作業に大きく従っている。JMATSによって開発された2000年までのジャカルタ用運輸基本計画よりも、有料道路システムで影響を受ける地域の方が大きいので、この地域に於ける分割の仕方は別に決められる必要があり、DKI一地域内では大きな分析

ゾーンとし、西ジャワ地域は小さな分析ゾーンとした。

当考察の範囲は元の7カ月という期間的制約に基き、Bina Margaにより派遣される専門家スタッフと、コンサルタントとの契約によって決められた。時間と人材的な面での能力の制限を十分に認識して、止むを得ず手を抜いた部分もあり、必要なる精度水準も引き下げざるを得なかった。十分な方向性をもたせた調査とその整理作業や、交通量の点調査、移動時間や速度調査はされたけれども、長い準備期間と分析期間を必要とする発進地点と終着地点での面接調査のように、調査としては重要なものも省かざるを得なかった。利用できる資料は何でも、また、ジャカルタ首都圏運輸研究(JMATS)の資料とデータ、汎ジャワハイウェイ可能性研究、Jakarta—Merakハイウェイ可能性研究、その他の入手可能な材料は、当プロジェクトにも役に立つものが多く、当考察の基礎的投入資料として使われた。

当考察の主要課題は2つあり、(1)新Jakarta—Cikampekハイウェイの各案を検討、評価してどれかを決めること、(2)都市内有料道路網の各案を検討し、評価し、どれかを決めること。これら2課題は同時に、両者間の関係をみながら進められねばならない。

当可能性考察は、ジャカルター西部ジャワ有料道路システムの遂行に関して政策決定者のもっている重要な疑問と問題意識に対してより一般的なレベルで、詳細に回答を与えるための手順と調査、その他の業務に限られざるを得なかった。

2.3 考察のための組織

ジャカルター西部ジャワ有料道路システム可能性調査は、公共事業電力省の次官Bina Margaの指揮監督と協力のもとに遂行された。

当考察の二課題、すなわち、有料道路システムの可能性調査と、調査された有料道路システムの一部となる新Jakarta—Cikampekハイウェイの予備的工学設計の準備と可能性調査が、協同して1974年11月11日から1975年11月10日までの期間に於いて実施された(この期間は契約期間後も含んでいる)。

当考察遂行の責任は2つのドイツのコンサルタント会社、INTERTRAFFIC, GMBH. デュッセルドルフと、Ingenieur—Consulting LENZ & Co., GMBH(LENZCONSULT)マインツの共同事業体であるARGE INTERTRAFFIC—LENECONSULTによっている。

専門的な作業は、ドイツ人専門家と、Bina Margaより派遣されたフルタイム、パートタイムのインドネシア人とのチームによって行なわれた。

すでにある資料と調査結果が積極的に使用され、ジャカルタ首都圏運輸研究(JMATS)によって整えられた資料もコンピューター処理とプログラムにかけられた。そこで、プロジェクトの作業は、ジャカルタでのプロジェクト事務と、デュッセルドルフの事務所に分けて行なわれ、デュッセルドルフではデータ処理が、ドイツIBM社のコンピューターにかけられた。

運輸計画担当のコンサルタントが、プロジェクトのまとめ段階で、両者の継続性と調和性をとるために、デュッセルドルフとジャカルタ間を往復した。

Jakarta—Cikampekハイウェイの予備的工学設計を仕上げる第一義的責任と、調査作業、土質調査、試験の推進の指揮と実行は、Bina Margaから派遣されたハイウェイ技術者との協力のもとに、ハイウェイ技術者たるコンサルタントが有していた。JakartaとKara-

wang 間の回廊道路に対する水資源開発の次官 (Directorate General) から写真地図が提供されたので、現地調査作業は整地、視距儀作業という最底の仕事です。現地調査は Bina Marga によって派遣された調査員によって遂行された。Karawang と Oikampek 間の回廊道路部分の空中モザイク写真は、P. T. KLM Aerocar ts Indonesia 社に再請けに出した。

土壌サンプリングとそのテストは、Bina Marga より派遣された土質技術者が直接の責任を有して遂行された。土壌と岩石のサンプルは Bandung にある Bina Marga's Highway Research Institute と、ジャカルタにある Dki Laboratory for Soils and Materials に於いて、分析とテストがされた。

次の要員が当考察の直接の関係者であり、当プロジェクトに対して、長期的、或は短期的にも指揮をとった人達である。

Bina Marga 監督官。

Bina Marga 総長 :
ハイウェイ企画理事 :
都市内ハイウェイ部々長 :
プロジェクトマネジャー :
プロジェクト技術 :
管理と財務 :

ドイツ人プロジェクトスタッフ

— ジャカルタ側 —

プロジェクトリーダー :
運輸計画者 I :
運輸計画者 II 及び :
システムアナリスト :
運輸エコノミスト I :
運輸エコノミスト II :
ハイウェイ技師 :

— ドイツ側 —

運輸計画者 II :
EDP 専門家 :

インドネシア人プロジェクトスタッフ

プロジェクト事務長 :
運輸計画者 :
運輸エコノミスト :
ハイウェイ技師 :
土壌技師 :
プロジェクトリーダーアシスタント :

地図製作所 :
調査技術者 :

2.4 投入資料

プロジェクトの初期段階で、当考察がその基盤を置いている次の関連計画の資料の検討が行なわれた。

- ジャカルタ基本計画 1965～1985.
- ジャカルタ首都圏運輸研究 (JMATS) の最終報告書案
- 汎ジャワハイウェイ可能性研究
- JAGORAWI ハイウェイ可能性研究と最終技術報告書
- ジャカルターメラクハイウェイ可能性研究
- JABOTABEK 報告書
- 第2次インドネシア5カ年開発計画 — 1974～1979 (Pepelita II) と未来開発計画概要

以上に加えて、その他非常に多くの資料が検討され、同時に、本有料道路システムの目的、範囲、対象がジャカルタ首都圏と周辺地域の運輸計画に責任を有する関係政府機関と話し合いが行なわれた。現在の計画状況をさらによく把握するために、ジャカルタ地区に於いて推進又は研究途上にある別の諸計画についても、検討がなされた。

3. 有料道路システムの一般的状況

3.1 高速道路の有料化への経済的動機

高速道路で料金徴集をする基本的な狙いはその高速道路のための財政的収入を得ることでもあり、別の道路の建設費を得ることにある。最近では、料金徴集には別の狙いも入ってきた。それは料金を徴収することで交通量を制限しようという考えである。従って、料金徴収の狙いが、①財政的な狙いの料金なのか、②交通渋滞又は効率悪化を防ぐための料金なのかを、明確に分けておくことが必要である。

3.1.1 財政のための料金徴収

料金徴収で高速道路の財務的背景とすることは、モータリゼーションの爆発的増加をしている所で見ることができる。

急激な開発が高性能で高容量の道路システムを求める結果となっているが、多くの場合政府資金ではその要望に応ずることができない。ここに料金徴収の考え方が出てきたのであり、それは、高水準の施設の利用者はそれ相応の負担にも応じなければならないということである。

通常の形式としては、有料道路機関 — 私的、公的又は半官半民 — を設立し、建設、運営の維持に金融をし、これらのコストを料金を徴集することでカバーしてゆこうというものである。私企業の場合なら、投資金には加利益を得ることになる。高性能の施設を走りまわって楽しむ人から料金をとるという考え方は魅き付けるものがある。彼等はすぐに見分けられるから道路の使用毎に容易に徴求することができる。しかしながら、社会的不利益が一部生ずるので、有料道路の建議には慎重なる検討が必要である。

— 高速道路網の改善は、全体のシステムの中で運輸コストを引き下げることになり、これは全社会に対する利益である。料金を徴収すると、運輸コストの上昇を招くことになり、利用者が道路料金を支払わなければならないだけでなしに、それが小売価格に転化され、小売価格の上昇という型で、結局は大衆が負担することになる。

— 高速道路料金が徴収されてすぐに、有料道路を利用しない運転手もいるだろう。別の料金の要らない道路があるので、そちらを使う。これは道路容量の利用率低下という損失に連る。

— 同じ意味での損失が、運行コストが高つくし、距離も長くなるということで有料道路を利用しない運転手も発生する。これは最終的には一般社会へのツケとなっているのだ。

以上の考え方を要約してみると、有料道路料金の徴収は、高速道路の建設費を、それを利用して便益を得る利用者に負担させるという考え方だけでなしに、主に商業交通の場合に於いて、料金の徴収は商品の運輸コストの上昇をもたらす結果となり、それは社会に対しては損失又は不利益となるということも考慮されねばならない。

3.1.2 渋滞料金

渋滞料金の狙いとするところは、道路網使用による便益を最大限にしようとするもので、いくつかの市のセンターで実施しているように、交通の一定の流れを確保せんとするものである。

無料で利用できる高速道路とすると、通常の場合は、交通量が着実に増大してゆく。もし交通量の増加が道路容量を超えてくると、送付条件は悪化し、結果として運行費と運行時間の上昇を招くことになる。同じことは多くのOBDで観察される。市の中心部における交通量は全日、特にピーク時間帯に非常に高く、それが恒常的な交通渋滞と道路の機能低下を招き、社会全体の高い損失と不利益に連っているのである。

もし、有料道路の使用がその分、限界社会資本に付加されるとするなら、交通量は快適なる走行条件が確保できるよう減ってくるか、少なくとも、交通網上の一定の流れが保てるようになるだろう。

3.2 料金徴集のシステム

理論上はいくつかのシステムが可能であるけれども、実際に適用できるのは、技術的、管理上、財務上の制限によって、少なくなってしまう。

基本的には、3つの異なったシステムがある。

- 料金直接徴集方式 運転手が有料道路上、又はその出口、入口で直接に料金を支払うべきもの。
- 料金自動徴集方式 何らかの機械的装置を用いて、有料道路の使用を記録し、後で請求するもの。
- プレート方式 利用者は事前に、車に取付けるプレートを購入し、そのプレートが有料道路通行手形となる。

これら3つのグループ内で、いろんな組み合わせが可能である。

3.2.1 有料道路上での料金直接徴集方式

料金徴集法で最もよく使われているもので、道路を料金所の障害物で閉じて、利用者が高性能道路、トンネル、橋の利用に対して、直接支払うものである。通常、2つの異なったシステムで行なわれる。

a) 閉鎖方式

閉鎖料金徴集方式は道路上で為されるもので、運転手は2回停車しなければならない。有料道路に進入したときに、その進入、進入時間、車輛の種類、曜日などを示したパンチカードを受取り、有料道路を離れるときに、もう一度停車をして、カードにパンチされた情報で、支払金額が計算され、徴集される。この方式では、有料道路の最初と終了地で料金徴収用の障害物が必要であり、その途中の各入口、出口にも料金徴収用の障害物が必要である。

この方式の利点は：

- 車輛の種類、日、時間、曜日によって料金差をつけることができる。
- 有料道路上では停車する必要がない。
- 料金を徴集するのに、使用貨幣を制限する必要がない。

この方式の不利な点は、

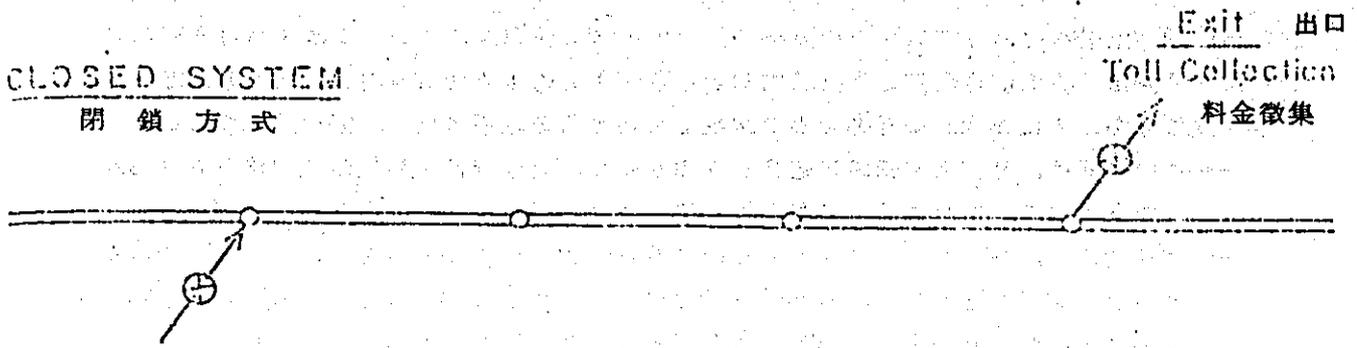
- 各入口、出口に高い建設費のかゝる料金徴集施設が要ること。
- オートメーション化には制限がある。
- 人手がかゝる。

SYSTEMS OF TOLL-COLLECTION

料金徴集方式

CLOSED SYSTEM

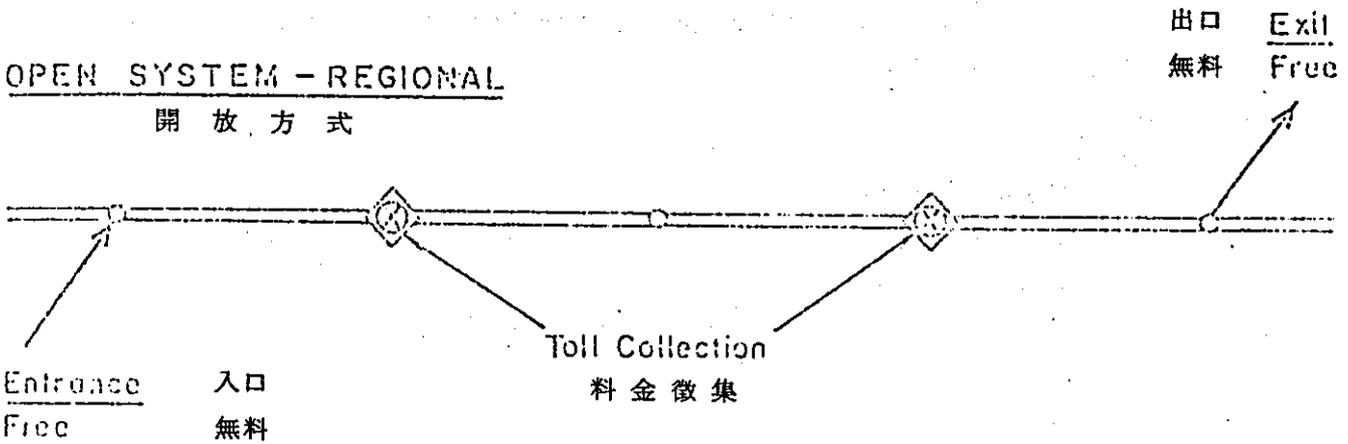
閉鎖方式



Entrance 入口
Receipt of Entrance Ticket
進入チケットの受取り

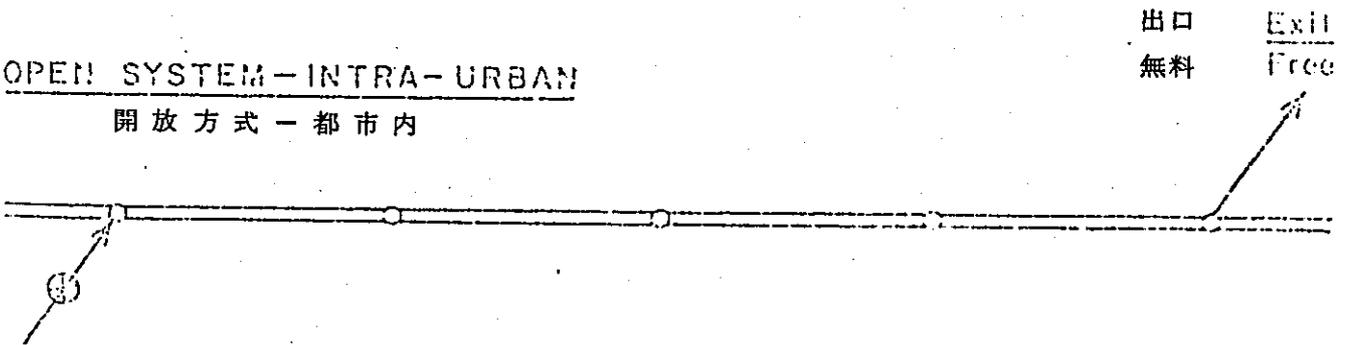
OPEN SYSTEM - REGIONAL

開放方式



OPEN SYSTEM - INTRA-URBAN

開放方式 - 都市内



Entrance 入口
Toll Collection 料金徴集

汎例: LEGEND:

- 有料道路インターチェンジ ○ Tollway Interchange
- 料金所 ◇ Toll Plaza
- 料金徴集 (⊕) Toll Collector

b) 開放方式

“開放”方式は、“閉鎖”方式に対し、少なくとも1点では反対のことを意味している。すなわち、入口か出口のどちらかゝ開放していて、運転手はたゞ1回の停車でよい。

- この方式は、地方有料道路に適用しうるもので、自動車は有料道路上で停車させられ、請求を受ける。有料道路上に料金所が建設され、運転手は、料金をそこで支払う。
- 理論的には、各インターチェンジの後に料金所が1つ必要なのだが、2つか3つのインターチェンジをとばして、料金所を設けてもよい。この場合には、その間のみを利用する短い距離の利用者には無料で走行を許すことになる。しかし、もし各インターチェンジに料金所を設けた場合の現実的に最も困ることは、1回の運行にインターチェンジごとに何回も止まらなければならないということである。
- 都市内システムに適っている開放方式の別方式がある。これは、有料道路の入口で車は停車させられ、料金請求を受け、あとはどこで有料道路を下りようと自由というもの。この方式の最大の利点は、有料道路上、出口での交通の流れが防げられないことであるが、不具合点としては、料金が有料道路の走行距離と関係がなくなることゝ、どの入口でも料金が同じであることだ。

しかしながら、この両開放方式は次の特点をもっている：

- 料金徴集用施設の建設費が少なくてすむ。
- 人手、機械装置が少なくてよい。
- オートメーション化の可能性が十分ある（もし、料金に相応したコインがあれば）。

料金直接徴集方式は、料金徴集のための建物と装置類に高い建設コストがかゝり、また、人手、管理に手間がかかる。しかしこの方式であれば取りこぼしはない。

3.2.2 自動料金徴集

自動料金徴集は理論的にいくつかの方策がある：

- 各車に自動計量器を取り付ける。
各車輻には工場で計量器が取り付けられてあり、有料道路上には、計量器を作動させる装置があり、車輻が有料道路を利用する度に働らき、一定期間後に、その計量器をチェックして、有料道路使用料をオーナーから頂くとするもの。
- 計量メーターを車とは別に。
有料道路上に、各車輻を見分けることのできる装置を設置しておく。必要な情報はコンピューターに蓄えてありコンピューターが各車の一定期間分の支払うべき料金を計算する。
- 人手操作によるメーター。
各車輻にはメーターがあり、車が有料道路を利用する毎に、運転手がメーターのスイッチを入れる（ちょうど、タクシーメーターのようなもの）。車とは別のところに、制御ライトが設けてあり、これがコントロールする。

これらの方法も、その他理論的に考えられるどんな方法もまだ実用化されていない。というのは、金が非常にかゝると、技術的な問題、管理上の問題もあるからである。

3.2.3 プレート方式

有料道路システムの使用を許すために、各車のウインドにはよく見えるように、プレート

が取り付けてある。この方式は何か国かで、税金徴集のために採られているが、道路料金徴集にはまだ使われていない。この方式の利点は、機械装置も交差点を用いて車輛を分類分けすることも不要である。しかしコントロールが難かしいのと、人手のかゝるのが難点である。

3.3 他国での実測

3.3.1 料金徴収方式

フランス、イタリーの高速道路では閉鎖方式が中心である。有料道路上で料金徴収をする開放方式は、その高速道路の部分が、全体のシステムの完了前に交通を許していた場合に用いられている。

スペインでは、有料道路に最初に進入したところで徴集をする開放方式である。

アメリカ合衆国では両方式が一般的であるが、閉鎖方式は長距離ハイウェイのみに用いられている。

日本では、都市内有料道路では大規模なものばかりである。都市内部分から地方有料道路システムに結ばれており、各入口に料金ゲートを設けた開放方式である。地方有料道路では閉鎖方式が用いられている。

3.3.2 有料道路システムの規模と料金率

同一国内に於ける無料道路網に対する有料道路の割合と料金率、年間料金収入額を次表に示してある。

LENGTH OF MOTORWAY NETWORK

自動車道路網の長さ

Country 国	Year 年	道路網の長さ Length of Motorways ¹⁾				Total 計
		有料 約 %	With Toll abs. %	Without Toll abs. %	料金なし 約 %	
France フランス	1972		1274 62.1	778 37.9	2052	
Italy イタリア	1972		4057 87.9	558 12.1	4615	
Austria オーストリア	1971		37 7.0	488 93.0	525	
Spain スペイン	1972		140 46.1	164 53.9	304	
Japan 日本	1971		7040 13.1	46660 86.9	53700	
USA 米国	1971		813	-		

Source : Winter/Weber : "Autobahn-benutzungsgebuehren im Ausland
(Motorway Tolls Abroad",) 外国有料自動車網
資料 : 冬号/Weber Int. Verkehrswesen 25, 1973

1) of limited comparability 比較には制約があった。

Table 2 TOLL RATES AND REVENUES
表 料金率と収入額

Country 国	Toll-rate for 料金率種別				Revenues (Mill. Rp) 収入額 (百万ルピア)	
	Passenger Cars 乗用車		Trucks トラック			
	外国 通貨	Foreign Currency	Rp/km ルピア/Km	外国 通貨	Foreign Currency	Rp/km ルピア/Km
France フランス	0.03 - 0.25	FF	8.75 - 23	0.20 - 0.63	FF22 - 70	71.400 (1971)
Italy イタリア	5.3 - 15.5	l	4.7 - 14	4.6 - 31.8	l 4.2 - 29	129.675 (1971)
Austria オーストリア	2	sh	46.8	3.9	sh 95	3.850 (1973)
Spain スペイン	1.25	pts	11.0	2.5	pts 22	5.950 (1972)
Japan 日本			13.1-16.6		16.8-62.0	490.000 (1971)
USA 米国	1.5 - 2.8	c	7.7-14.6	3.2 - 12.0	13.1-36.8	243.000 (1970)

Source : as above
資料 : 上表に同じ

4. 運輸網の現状と交通事情

4.1 地方運輸網について

4.1.1 道路網

現在の主要地方道路網には、ジャカルタ市内の都市内主要街路と西部ジャワの地方道路網とがあり、これらに簡単にふれてみると：

DK I 域内では、2本の道路が主に主要機能を果たしている。

- (1) 西のGrogolからSlipi, Senayan, Tebetを通過して南東部 (Jalan S. Parman—Jalan Gatot Subroto—Jalan Haryono) のCawangまでの西→南→東を結ぶ環状道路で、Cawangでは最近オープンされた新国際空港Halimに行きどまりながらも連っている。Grogolからジャカルタの北南部Pluitまでは現在工事中である。
- (2) ジャカルタの北東部にあるTanjung Priok港からRawamangunを經由してCawangに至る東部バイパスであり、Cawangから先は南方に向けてBogorまで旧道 (原文：Old Road) に結ばれている。

いずれも4レーン、流入コントロールなしの道路で、中央分離帯と道路の両側には地先道路を有している。

ジャカルタの周辺部と後背地は、西、南、東への三本の主要回廊道路が中心で、これら回廊道路は上記2本の道路に結ばれており、次の4本の主要道路を通っている。

- (1) 2レーンのJakarta—Tangerang—Serang—Cilegonを結ぶ道路で、ジャワ島の西部海岸MerakとLabuhanまで延びている。Merakから、道路交通車輛用のMerak—Bakauhuniフェリーを經由して南部スマトラに通じている。Grogolを起点とし、Tangerang地区は今4レーンに拡巾中であり、この道路の両側は商業と小工業事業所が一杯あるし、中・大規模の産業事業所も軒を連らねている。このような事業所の活発な活動で、この道路は多目的道路となり、都市間を結ぶ長距離運輸から、短かい点から点の連絡用にも役立っている。
- (2) 2レーンのJakarta—Parung—Bogor道路 (又の名称を新Bogor道路) はBogorをジャカルタの南西部郊外と結んでいる。

この道路はジャカルタの主要道路に連っているが、その途中の活気ある活動をしているAブロック、BブロックにあるKebayoran街路は狭くて騒々しい道であり、そのほとんどは歩行者と車輛の区分帯がなく、これを抜けるとJalanをSingamangaraja分ける4レーンとなり、次に、Jalan SudirmanとSenayanを分ける6レーンの道路となる。Senayanでは、ジャカルタの主要道路を結び合わせるクローバリーフ型立体交差がつくられている。

Jakarta—Parung—Bogor道路は第2級道路に過ぎないので、重量トラック交通のための地方道路網の一部とはできない。何となれば第2級道路では総重量 トン以上のトラックの通行は禁止されている。但し、KebayoranとOpete間の部分は例外である。この道路は主に百舎方面に連っている。

- (3) Jakarta—Cimanggis—Bogor道路 (Bogor新道路) はTanjung Priokからの東部バイパスと南部で結ばれている。第1級の国道なので、どんな重量バス、重量トラック

でも南部回廊道路や Bandung の先又は後へこの道を使って行くことができる役割りを果たしている。ジャカルタの南東部を起点としているが、この地域はKramat Jatiに中央青果市場が開かれ、それによって交通量が増大し、それに対応するために最近4レーンに拡げられた。この道路はずっと建設途上地帯に沿っている。南DKI地区に続く回廊道路は中・大規模の工業（主に化学と製薬関係）事業所と百舎居住区が散在して連っているところを通っているので、各種の運輸形態を現出せしめている。

Bogorから地方道路網が延び(a)より西側にあるJakarta—Merak高速道路と北部南部で結合するようその側面を北部山岳部の麓に沿ってジャワの西海岸に結ぶのと；(b)インドネシア大洋（原文：the Indonesian Ocean）のCibadakを經由して南部へ、(c)山岳地帯を通り、Oianjurを經由して、西ジャワ県（the Province of West Java）の首府Bandungへと夫々伸びている。

(4) 最近4レーンとなったJakarta—Bekasi—Karawang—Oikampek道路は、いつも建設の音の絶えない地帯を通り、東部バイパスからジャカルタの東部にあるIndustrial Estate Pulo Gadungに連がり、さらに、工業開発の進みつつある地帯を東に向け、Bekasiにまで通じている。Bekasi市を通り抜け、2レーンの道路はさらに東に向け、町、村、あちこちに散在する百舎の居住区、小規模の工場地帯を通り、Karawangに続いている。バイパスは長距離都市間交通の流れからKarawang市を護っている。さらに東に延び、道路は主に田園地帯を通ってOikampekに至る。

Oikampekから先は、地方道路網がこれに続いている(a)西部ジャワの北海岸にある港町Cirebonに向って東方向へ、(b)山岳地帯からPurwakartaを經由してBandungに向け南方向へ続く。

調査をしたリンクの道路レベルは、高速道路調査局（原文：Highway Research Board）発行の高速道路容量便覧1965で述べられている手続きに従って、交通量/容量分析によって決められた。

各リンクのサービスレベルは図表1に示めた通りの結果となった。この図表からすると、Jakarta—Bekasi間のリンク、Jakarta—Cibinong間、Jakarta—Tangerang間の各リンクはいずれも容量以上（レベルF）の状態となっており、Bekasi—Karawang間、Cibinong—Bogor間、Jakarta—Ciputat間の各リンクは容量にマッチした状態にあり（レベルE）、KarawangとOikampek間はレベルD、ParungとBogor間、それにバイパスはレベルCである。

4.1.2 鉄道網

現在ある主要鉄道網もジャカルタ市内の都市内交通網の一翼を構成し、西ジャワに於いても同じである。

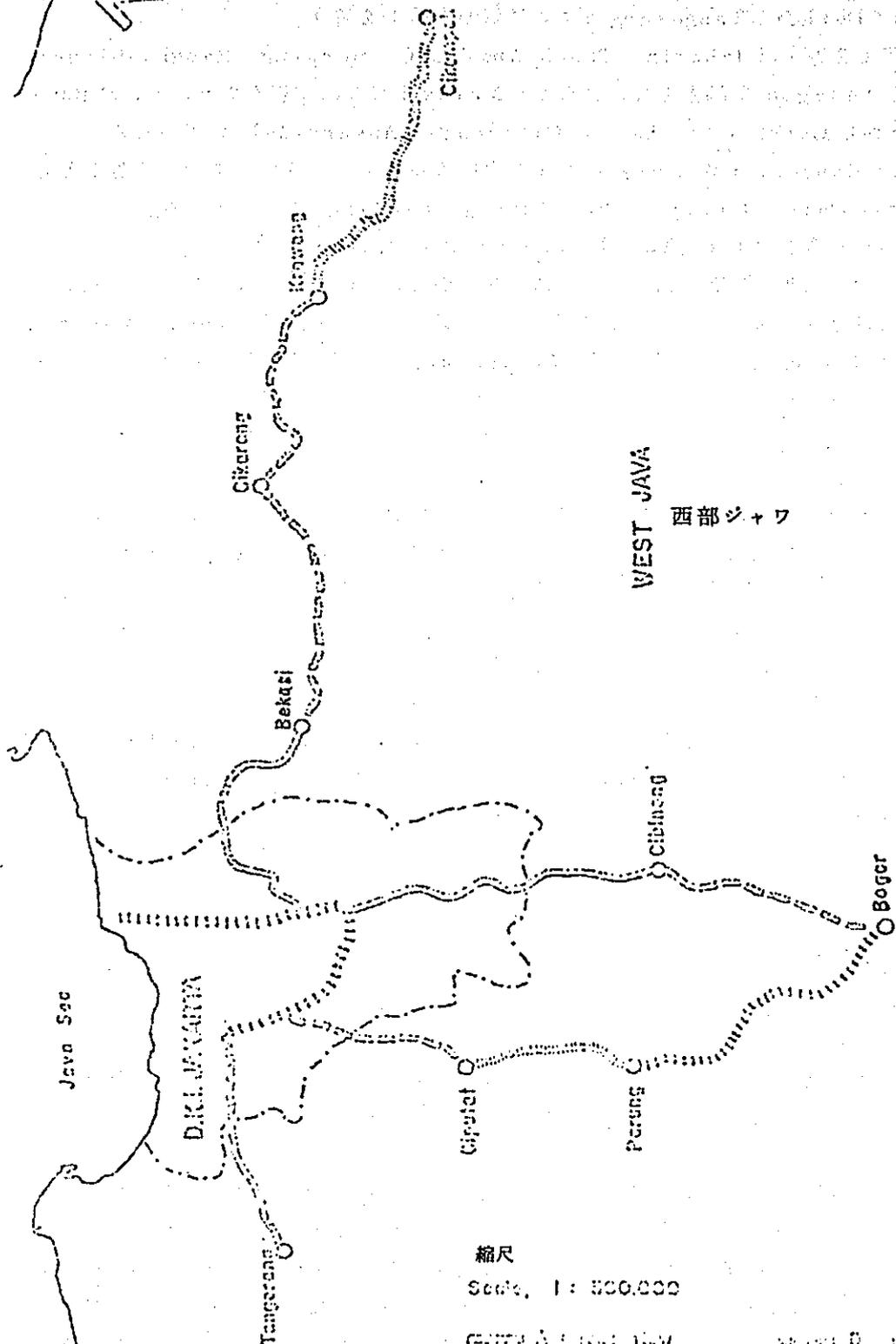
都市内鉄道網の状況を概観すると、三本の複線鉄道で代表され、いずれも南北を結ぶ線路でありジャカルタの西側、中央部、東側を通っている。後者の2線は電気機関車も使える。三本の南北線は中央都市の北部と南部で東西線と交差している。

地方鉄道網の構成は：

* 原文は link（2点間を結ぶ部分の意）

** 原文は Regional road となっているが間違い（rail roadが正しい）。

地方道路網のサービスレベル



WEST JAVA
西部ジャワ

縮尺

Scale, 1 : 500,000

- | | |
|---|--|
| <p>● 流れが自由</p> <p>○ 流れがよどむ</p> <p>○ 容量通り</p> <p>○ 流れに障害あり</p> | <p>○ 流れがよどむ</p> <p>○ 容量通り</p> <p>○ 流れに障害あり</p> |
|---|--|
- 一定の流れているが一定の流れている

- (1) Jakarta/Duri から Tangerang までの単線の支線 (2等)。
- (2) 単線の主線 (2等) は Jakarta/Tanah Abang から, Serpong, Rangkasbitung, Semarang, Cilegon を経由して, 西海岸の Merak までで, 支線もあり, それは Rangkasbitung から Labuhan までのもので, Cilegon から Anyerkidul までのものである。
- (3) Jakarta/Manggarai から Bogor までの単線の主線 (1等) は, 主線 (2等) として, さらに Sikabumi, Cianjur, Padalarang, Bandung 以遠まで続く。
- (4) 複線の主線 (1等) は Jakarta/Jatinegara から Cikampek までのものである。

Cikampek からの地方鉄道網は次のように延びてゆく, (a) Cirebon までの単線の主線 (1等) は東方向へ, Cirebon から中部ジャワ, 東部ジャワへ続く, (b) Purwakarta (1等) と Padalarang (2等) を経由して, Bandung (1等) と中部ジャワ, 東部ジャワまで単線で延びる主線。

4.1.3 海・空運輸網

Janjung Priok と Cirebon の 2 大港に加えて, 島間を結ぶための Sunda Kelapa 港 (Pasarlkan), 特別港 Merak (南スマトラへのフェリー用), 同じく Cilegon 港 (Krakatau スチール工業地帯に結ばれている港で, 現在は建設中), その他小さな漁港が約 40 港ある。西部ジャワに於ける港湾開発可能性に関する調査は現在進行中である。地方の海域, 河川の水運量は全数量でも, 当考察で採り上げるには少なすぎる。

空路運輸網は次のものから成っている。国際空港 Halim Perdanakusumah, 国内空港 Kamayoran 空港, 国内・軍隊の共同使用にしている Bandung にある Husein Sastranegara 空港, Curug 近くにある空港はパイロットの訓練用のもの, Pondok Cabe 空港は空港業務, 軍隊用, スポーツ, レクリエーションの空港である。

4.2 現在の交通状況

4.2.1 出発地と到着地

ここに述べる O & D 分析 (離着分析) は 1972 年 8 月実施の乗客と貨物のトリップ (移動) 調査に基づいたものである。

出発地と到着地の特別トリップ単位は Kabupaten 又は Kota - Madya である。今回の分析ではこの地区をマクロ地区とする。乗客と物の流れの調査結果は次の表に示めした通りである。

ここに出てきた結果の数字を 1972 年調査の JMATS のそれと比較してみると, ジャカルタからの, またジャカルタへの総乗客の流れは 1 日当り 215,931 人・トリップ (移動) であるが, JMATS 班は, 196,400 人トリップ (移動) としている。西部回廊道路からの交通量は, BM はこれを 56,338 トリップ (移動), JMATS は 60,900 トリップ (移動) としている。南部, 東部の回廊道路についての比較は, BM マトリックスからは不可能である。というのは, エリア II からの交通分が Bogor を使用してきたのか, Cikampek 回廊道路を通過してきたのか不明だからである。これら 2 つの回廊道路を合わせた数字では, JMATS 班は 135,000 人・トリップだと分析し, BM 調査では 159,593 トリップとなった。

乗客流動マトリックス 1972
(一日当り, 乗用者, バス, トラック
による総乗客数)

PASSENGER FLOW MATRIX 1972

(TOTAL PASSENGERS PER DAY BY CAR, BUS AND TRUCK)

No. 番号	From へ To へ	地名 REGION 地区					Total 計					
		Jakarta	Tangerang	Bekasi	Karawang	Purwakarta		Bogor + Kodya Bogor				
1.	Jakarta	-	16,023	8,665	6,955	2,074	29,110	12,052	13,796	6,358	11,720	106,953
2.	Tangerang	17,307	-	11	146	8	53	11	22	19	92	17,669
3.	Bekasi	9,504	3	-	61	102	22	13	38	2	67	9,617
4.	Karawang	6,793	88	54	-	2,437	28	154	316	10	6	9,880
5.	Purwakarta	2,554	2	181	3,389	-	10	1,526	1,619	30	23	9,334
6.	Bogor + Kodya Bogor	26,562	139	43	93	9	-	79	729	3,068	697	31,439
REGION 地区												
7.	I	14,060	20	161	389	1,244	136	-	13,544	61	273	39,910
8.	II	13,832	126	22	371	1,592	631	10,383	-	3,231	216	30,404
9.	III	7,278	47	2	8	23	3,576	88	2,755	-	58	13,855
10.	IV	11,283	121	8	21	10	219	558	186	35	-	13,446
Total		108,978	16,569	9,547	11,433	7,499	33,787	24,869	33,005	12,854	13,154	171,453

Source : Bina Marga O-D Survey, 1972
資料源 : Bina Marga O-D調査, 1972

物流マトリックス 1972
 (車, バス, トラックによる一日当り
 総トン数)

COMMODITY FLOW MATRIX 1972
 (TOTAL TONS PER DAY BY CAR, BUS AND TRUCK)

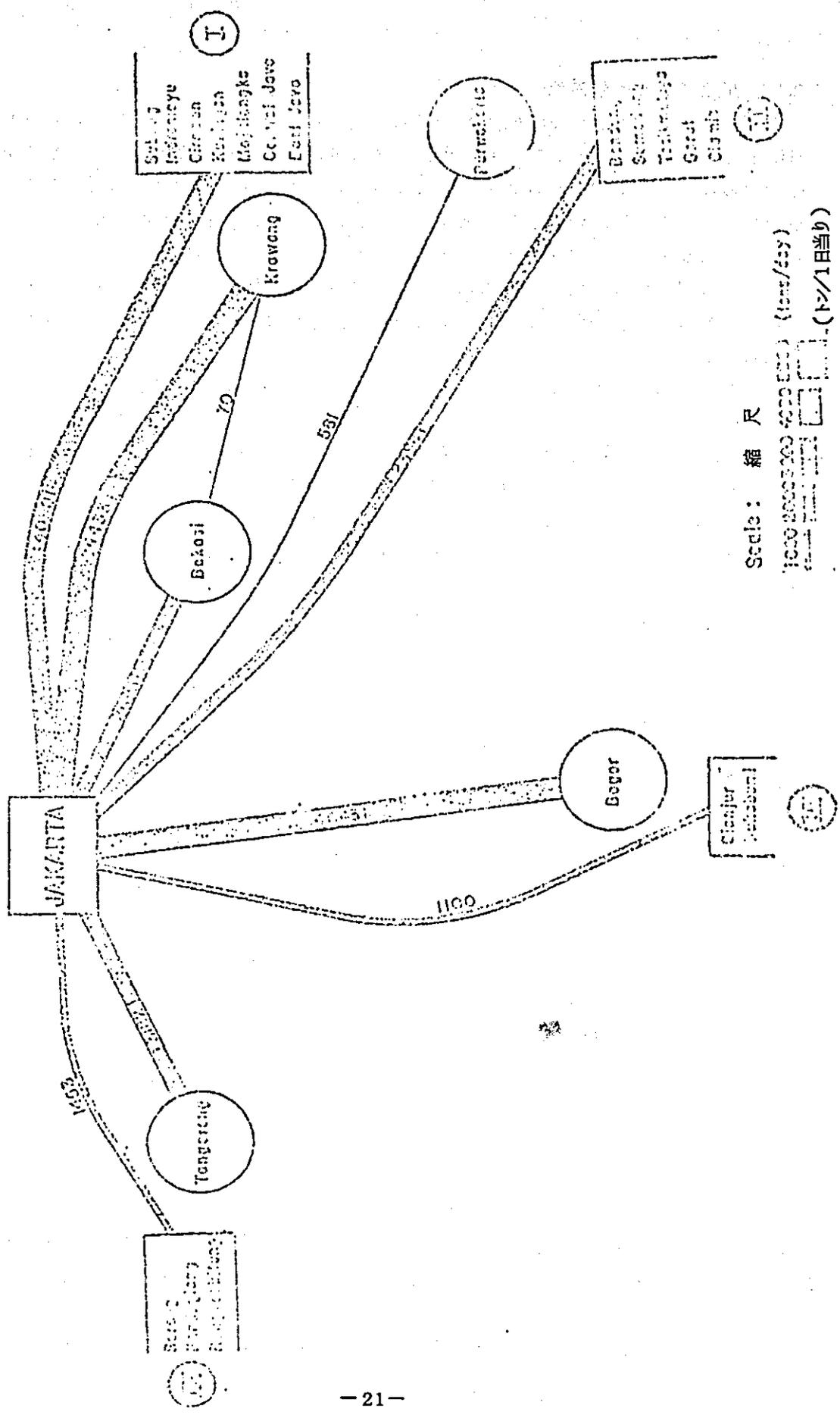
No. 番号	To から	REGION 地区						Total 計				
		Jakarta	Tangerang	Bekasi	Karawang	Purwakarta	Kodya Bogor					
1	Jakarta	-	625	355	445	149	1,232	1,045	369	413	6,554	
2	Tangerang	2,357	-	3	5	-	3	-	3	5	20	2,355
3	Bekasi	2,340	3	-	6	4	-	1	-	3	-	2,353
4	Karawang	3,988	4	62	-	111	6	43	31	-	3	4,246
5	Purwakarta	432	3	120	203	-	13	61	7	7	3	923
6	Bogor + Kodya Bogor	3,411	21	-	5	-	-	2	34	121	39	3,633
REGION 地区												
7	I	2,369	5	67	122	67	63	-	1,753	45	60	4,551
8	II	1,349	-	11	20	45	133	1,055	-	207	22	2,846
9	III	731	7	-	-	1	193	45	212	-	3	1,192
10	IV	1,040	47	9	-	3	26	4	7	2	-	1,128
Total		16,017	915	627	808	384	1,669	2,952	3,146	759	563	19,840

Source : Bina Marga O-D Survey, 1972

資料源 : Bina Marga O-D調査, 1972年

DESINE LINES OF COMMODITY FLOW.
 (total of both directions)

物流を線で求める
 (両方向への合計)



4.2.2 交通容量とその構成

本プロジェクトに使える時間は非常に限られているので — 元々のスケジュールでは7カ月ほっきりであった — 最初から、十分な交通量調査と十分にそれら进行分析をすることは不可能であった。そこで、これまでにすでに行われていた調査や検討から使える資料は、こちらのプロジェクトにも使用するという事で合意ができた。もちろんその資料の内容は検証され、必要な場合はスポットチェックを実施して、最新のものに変えた。

この件に関しては、地方道路網に於いて、週日と週末に走行時間と速度を組み合わせた交通量調査を人手による勘定で実施することにし、日程は1975年2月3日から2月9日までと決った。

調査を予定していた直前の週末に大雨が降り、Ciatah近くで地すべりが発生してしまい、Ciangur, Bandung間の道路状態が全く変わってしまい、また、Bogor経由Jakarta—Bandung間が数カ月間、交通不能となった。この道路開通までは、JakartaとBandungを走る車輛は全てCikampok経由の道をとらざるを得なかった。

週日の調査は、地滑りはあったけれども予定通り実施され、このように他のルートに回せざるを得ない場合の影響も併せて調査された。だが、元々意図していた2つの異なったルートを通してジャカルタとバンドン間を旅行する時間比較は今では不可能となった。

結局、次の週末に予定されていた、週末の交通調査は正常な状態の資料を得られないという事で中止した。

もともと予定していたジャカルタとバンドン間の走行時間と走行速度調査は、その道路が再開され、正常に戻った1975年5月に実施された。

Bina Margaから得られた恒久的交通量調査地点での資料と、我々の実施した2つの調査の結果は次のセクションで報告されている。

車輛台数を乗用車台数に換算するには、Bina Margaの基準が使用されたが、オートバイについては、別の値0.33 PCUを使用した。この値はJMATS報告で用いられたものである。

車 輛	PCU'S (乗用車換算単位)	
オートバイ	0.33	
乗 用 車	1.0	
bemo/oplet	1.0	*意味不明
小 型 バ ス	1.0	
ピ ッ ク ア ッ プ	1.0	
ト ラ ッ ク	2.5	
バ ス	3.0	

(ピックアップは、トラック以上に乗用車に近い性格を有していると考えられる)。

Bina Margaの交通量調査1972年(『通年1日平均交通量』で利用できる最新の資料が別にある)は40~42ページの表で示してあり、通年の1日、週日、日曜日の平均交通量である。

最新の利用可能な資料で1974年3月からのもの。内容は表1-3で示す。

AVERAGE ANNUAL DAILY TRAFFIC VOLUMES

1972 通年1日当り交通量

Link リンク	Cars 乗用車	%	Buses バス	%	Trucks トラック	%	Motor- cycles オートバイ	%	Total 計
1. Jakarta - Tangerang	3,714	41.3	1,183	13.2	2,808	31.2	1,283	14.3	8,808
2. Jäk.-Parung-Bogor	2,910	49.8	158	2.7	1,222	20.9	1,554	26.6	5,844
3. Jakarta - Cibinong	5,556	52.2	1,346	12.6	2,660	25.0	1,075	10.2	10,637
4. Cibinong - Bogor	3,877	46.4	1,224	14.6	2,792	33.4	471	5.6	8,364
5. Jakarta - Bekasi	2,776	30.8	1,130	12.5	3,871	42.9	1,244	13.8	9,021
6. Bekasi - Cikarang	1,526	30.5	407	8.1	2,647	52.9	422	8.5	5,002
7. Cikarang - Karawang	1,157	27.3	682	16.1	1,982	46.8	411	9.8	4,232
8. Karawang - Cikampek	1,495	37.2	457	11.4	1,520	37.8	545	13.6	4,017

Source : Bina Marga Traffic Counts

資料源 : Bina Marga 交通量調査

AVERAGE SUNDAY TRAFFIC (VEHICLES)
日曜日平均交通量(車輛)

Link リンク	Passenger Cars Number 乗用車(台数)	週日平均との 比較 (%)	Buses Number バス, 台数	週日平均との 比較 (%)	Trucks Number トラック, 台数	週日平均との 比較 (%)	Motorcycle Number オートバイ	週日平均との 比較 (%)	Total Number 計 台数	週日平均との 比較 (%)
Jakarta - Tangerang	4,541	50 147	835	9	1,367	15	2,233	26	8,950	112
Jakarta - Purung	4,240	64 287	135	2	741	11	1,498	23	6,614	219
Jakarta - Cibinong	10,688	60 193	1,520	8	2,797	16	2,849	16	17,851	110
Cibinong - Bogor	9,100	62 209	1,329	9	2,086	14	2,135	15	14,650	102
Jakarta - Bekasi	2,281	27 110	960	11	3,731	44	1,529	18	8,521	113
Bekasi - Cikarang	1,851	33 128	433	6	2,771	48	653	14	5,718	114
Cikarang - Karawang	1,481	33 133	490	11	1,805	41	640	15	4,416	104
Karawang - Cikempek	1,457	40 114	443	13	1,425	41	151	4	3,476	101

Source : Bina Marga 1972 Traffic Counts

資料源 : Bina Marga 1972 交通量調査

AVERAGE WEEKDAY TRAFFIC (VEHICLES)

1972 週日平均交通量(車輛)

リンク	乗用車台数		バス台数		トラック台数		オートバイ台数		計台数
	Passenger-Cars Number	%	Buses Number	%	Trucks Number	%	Motorcycles Number	%	
Jakarta - Tangerang	3,094	39	757	10	2,375	30	1,742	21	7,968
Jakarta - Farung	1,478	49	71	3	826	27	634	21.	3,609
Jakarta - Cibinong	5,409	51	1,119	11	3,291	31	785	7	10,604
Cibinong - Bogor	4,319	48	1,092	12	2,729	30	870	10	9,010
Jakarta - Dekasi	2,067	28	831	11	3,631	48	984	13	7,513
Bekasi - Cikarang	1,456	29	388	8	2,659	53	487	10	4,990
Cikarang - Karawang	1,113	27	535	13	2,124	51	380	9	4,152
Karawang - Cikampek	1,275	35	380	11	1,504	41	478	13	3,637

Source : Bina Marga, 1972 Traffic Counts

資料源 : Bina Marga 1972 交通量調査

勘定した場所	車 輛 区 分				ピーク時間要因	
	両方向への 1日車輛台数	オート バイ	乗用車	バス	トラック	% 時

ジャカルタのバイパスで最高の交通量が測定された。その場所は Senayan 立体交差の東 Jl. Gatot. Subroto で、西まわり (Slipi 方向へ) で 24 時間に 38,133 台、東まわり (Halmi 方向へ) で、24 時間に 35,644 台であった。

一時間当りの最高交通量は、西まわり 17 時～18 時に 4,484 台、東まわりで 19～20 時に 2,948 台であった。

同じ場所で JMATS 班が 1972 年 3 月に勘定したのは、西まわりで 32,400 台/1 日、東まわりで 29,100 台/1 日であった。従って 3 カ年での交通量の伸びは、西まわりで 17.7%、東まわりで 12.2% である。

両方向を合わせた数字で、年間増加率は平均 6.25%、Grogol 近くの Slipi バイパスでの交通量は西まわり 19,185 台、東まわり 21,350 台であった。

Tanjung Priok の南にあるイースタンバイパスでは、南まわり 15,765 台/1 日、北まわりで 16,200 台/1 日であった。

ピーク時間要因は 3 カ所で測定された。

(Slipi)	勘定する場所	№11	7.6% (両方向 17～18時)
(Senayan)	"	№12	8.9% (両方向 17～18時)
(Tj. Priok)	"	№13	8.2% (両方向 15～16時)

勘定する場所

	11	12	13
オートバイ	31.4%	33.4%	28.9%
乗用車	49.7%	52.3%	32.8%
トラック	13.7%	12.4%	32.5%
バス	5.2%	1.9%	5.6%

4.2.3 走行速度

2 種類の走行時間調査が実施された。

a) 1975 年 2 月に、ある交叉点で、同時間、同じ道路での走行速度 (乗用車について) が測定された。回廊道路とジャカルタバイパス上である。

b) 1975 年 5 月に、Jakarta と Bandung 間の 2 本の道路について、乗用車とトラックの走行速度と時間調査がされた。

両調査の結果は表 4 に示す。

5. 有料道路システムの諸案の開発

5.1 目 標

すでに述べたように、本プロジェクトで検討しているJakarta—West Java Tollway Systemは：①西部のTangerangへ、南部のOiwahlへ、東部のOikampekへの三本の地方回廊道路、②Jakarta市内の都市内有料道路網とから構成されている。①の三本の回廊道路は互いに結ばれ、Tanjung Priok港とも結ばれる。②の都市内高速有料道路は、長距離の都市内走行に向いており、ジャカルタ市内の街路を渋滞から救ってくれるだろう。

たゞ条件が1つある。有料道路に、無料の道路も利用できるようにということだ。早くて便利な有料道路か、時間はかゝるけれども金のかゝらない無料道路を選ぶか、運転手に選択の機会を与えることが必要である。

5.2 基本街路網

1985年における基本街路網は、いわゆる「何もしなくてもよいネットワーク」となるはずで、現在の街路を使って作るものである。このプロジェクトはすでに着手されており、1985年には間違いなく建設されるはずのもので、また、1985年の国土利用にも時を合わせる必要がある。

これらのプロジェクトとしては：

- Jakarta—Tangerangハイウェイ、これはGrogolからTangerangまでのMerak—ハイウェイの一部となる。
- Jagorawiハイウェイ、ジャカルタバイパスを南方向へBogorとOiwahlまで延長したものの。
- いわゆる「外環状道路」といわれているもので、ジャカルタ市の周辺をつなぐ第2の環状道路で、新Cengkareng空港から南へ延び、Kebayoranをバイパスして、東へ向いJagorawiに向い、いわゆる「肥料道路」で終るもの、肥料道路はジャカルタの東8kmのところにあつて南北を結ぶ道路。
この環状道路は高速道路でCengkarengからJagorawiまでは4レーンで、肥料道路上では6レーンになる。
- 外環状道路とOipeteからGrogolまでのバイパスの間を南北に結ぶ第2の道路。
- 東—西連絡。Kebayoranの北西を起点とし、Jl. Kebon Sirih, Klapa Gadingを経由して、Pulo Gadung—Norsihまでの道路。
- 新Ancol道路、PluitからTanjung Priokの南側を通つて肥料道路まで。
- 新周回道路、Slipiバイパスの内側で、JatinegaraからPluitまで。
- いわゆる「計画X」の道路、TebetからMangga Besarまで。
- もう一本の南北連絡道、旧Kebayoran空港（この地区は1985年には新工業地帯になる予定）を経てAncolまで。

現在街路の必要なる延長、改善と共に、これらのプロジェクトは全体のネットワークづくりとなる。有料道路の別道は全てこの基本的なネットワークの一部となっている。このネットワークはJMATS—1985ネットワークと異なっていることを明確に理解する必要がある。JMATSネットワークは主要なる街路の合計815.9kmから構成されていて、2,843.6レー

ン—kmだが、SST—ネットワークは702kmで、2,474レーン—kmのものである。

地方有料道路

地方有料道路は次の道路から構成されている。

- 東京のパンフィック・コンサルタン株式会社が勧告しているジャカルタからMerakへの計画道路の一部として、Grogolから南西へのTangerangへの新しい道路（ジャカルタからMerakへの計画道路の第一段階としての20km分）。
- Sverdrup Parcel International, Inc.によって提案されBina Margaによって変更されているCawangからCiawiへの新Jagorawiハイウェイ。
- 現在の道路に平行となるJakartaからCikampekまでの新道路は、Bekais, Karawang, Cikapekをバイパスしている。この道路は現存道路の別道である。

JagorawiとJakarta—Merakハイウェイはすでに結論の出ているものであるから、Jakarta—Cikampekハイウェイの案のみを評価することにする。この道路の北部は案Ⅱに含まれており、南部は別の案に入っている（Cikampekハイウェイについて、より詳細を知りたい方は、特別報告書Bを参照されたい）。

5.4 都市内有料道路システム

5.4.1 目的

都市内有料道路網の主目的は（優先度の順序にする必要はない）次の通りである。

- 3本の地方回廊道路を相互に連結し、Tanjung Priok港とも結ぶこと。
- 東西、南北を結ぶ高速で高容量の道路を提供し、長距離の都市の乗客者と日用品の運輸をできるだけ引きつけること。
- 長距離の都市間又は都市内の乗客者と日用品運輸に都市動脈を提供すること。
- 都市内の中、小距離の移動に改善された交通とよい移動状態を提供すること。
- 地方の回廊道路からスムーズに、高速で中心的な交通網に入っこれることは、地方の重要性とそのインパクトを拡大することになる。
- 現在の国土利用に、改良されたサービスを提供する。
- 土地開発パターンを育成する。
- 将来の拡大にも柔軟に対応できる。
- ジャカルタから地方周辺への諸活動の分散をはかる。
- 都市内の都市化の勢いを抑える。
- 長距離、短—中距離移動の費用と時間を節約する。
- 障害となる影響を最少限にする（ジャカルタのいくつかの主要道路にある障害）。

5.4.2 有料道路システム第一セット

JagorawiハイウェイとTanjung Priokの間を直接連絡する道路は、東側バイパスを経由するが、こゝらでは、100m巾の“本物”の道路がちゃんとした地先をもって、有料道路として容易に建設できよう。CikampekとJagorawiハイウェイをMerak—ハイウェイと結ぶには、70m巾の本道をもつSlipiバイパスを経由するか、現在新に建設され

ようとしている Jatinegara から Pluit への周回道路を経るかのどちらかである。Merak - ハイウェイを Janjung Priok と結ぶには、ジャカルタの中心を通るか、Ancol を經由する東-西連絡線で実現可能である。

これら三本の都市内有料道路を結びつけようという点からして、有料道路案が決められたが(案ⅠからⅤまで)、5つの案に拡張された(案ⅣとⅤ)。

5案とも全て、Tangerang - ハイウェイ、JAGORAWI、新に提案がされた Jakarta - Cikampek - ハイウェイを案Ⅱで北方向でと、他の4つの案では南部方向とで結ばれる。案Ⅰ：

案Ⅰは Tanjung Priok から Halim へのジャカルタバイパス(東部)、Grogol から Halim への Slipi バイパス (Jl. Gatot Subroto/Haryono)、それに Jl. Veteran を經由して Medan Merdeka の北部の東-西連絡道から成り立っている。

案Ⅱ：

案Ⅱはバイパスから成っている。すなわち、Jl. Kebon Sirih を經由して Medan Merdeka の南部の東-西連絡道、それに Slipi を經由して Kebayoran (ブロックA) から Jl. Kebon Sirih への南-北別道とから成っている。

案Ⅲ：

案Ⅲは東部バイパス、Jatinegara 南部から Pluit への外周道路、北部にある東-西連絡道、それに、Tebet から Mangga への南部別道から成っている。

案Ⅳ：

案Ⅳは、高速道路として提案された西-東連絡道を除いた案Ⅰに同じである。

案Ⅴ：

案Ⅴは案Ⅰと同じだが、Slipi バイパスはない。

案	有料道路 - km	有料道路 レーン - km
I	37.4	224.4
II	48.6	272.4
III	38.6	212.0
IV	27.8	166.8
V	24.6	147.6

5.4.3 有料道路システムの第2のセット

最初のコンピューターモデルランを呈示した後で、1975年4月17日に Bina Marga はコンサルタントに、現在の5つの案に加えて、別に2つの都市内有料道路をテストするように依頼した。これらの案は(図6)次の通り：

案6.：

この案では、計画 Jakarta - Tangerang 有料道路(新 Jakarta - Merak ハイウェイの一部となる)と計画“外周道路”との間にあるインターチェンジを起点とし、“外周道路”の方向へ延び、1965~1985 ジャカルタ基本計画に基づき Miniature Indone-

isia Indah 計画と、計画中の Hankam 複合センターの間のどこかの地点まで；そこから北にカーブして、Capuvg から Oilincing までの“肥料道路”に結合させるもの。

三本の地方有料道路は前述の案 I, II ~ V のものと同じ方法で包含される。

案 7 :

この案はジャカルタ市の全周をめぐる閉鎖環状道路より成っている。案 VI と同じように、外周道路を経由して西部にある Jakarta-Tangerang 有料道路と、北東にある“肥料道路”との間にあるインターチェンジから、西に鋭くカーブし、Tanjung Priok 地区に南部バイパスをつくる；そこから、西-東連絡道の北側を平行に走り、計画中の“外周道路”と現在ある Slipi バイパス-Jalan Latumeten の間のどこか途中まで；そこから南に向って鋭く曲がり Jakarta-Tangerang ハイウェイのインターチェンジに向い、Grogol インターチェンジと“外周道路”インターチェンジのほぼ中間地点までのもの。

道路の長さは：

案	有料道路 - km	有料道路 レーン - km
VI	4 7.5	2 3 6.2
VII	6 9.5	3 6 8.2

6. 評価手法論

地方及び都市内有料道路を構成するシステムは次の点でどうなのかを知る必要があった。

— 経済的な可能性

— 財務的な可能性

経済的評価は、料金のことは別にして、通常用いられるプロジェクトの評価方法を適用して行なった。これは、この段階での主たる目的は、最も経済的な有料道路システム案を選択することにあるためである（第1回コンピューターモデルラン）。

財務的な評価は、交通量にかゝる料金率の影響を考慮して、各種の料金率が選ばれた案にどのような財務的結果をもたらすかを検討するものである（第2回コンピューターモデルラン）。

社会的観点よりして、原則的にはバスが有料道路を利用することは認められるけれども、バス会社はその通行料金をバス料金の値上げで乗客にかぶせてしまうのであるから、バスの有料道路使用に対しては無料とすべきであろう（又は、もし料金徴集を民間会社がやっているときは、政府がそのバスの料金を支払うべきである）。

ジャカルタ市内バスは都市内有料道路の地先部分だけを使えることとし、有料道路を使わない。有料道路を使いながら新型の高速道路用バスを導入しなければならない。これらのバスはKebayoran Baru, Pulo Gadung又はTanjung Priokのような副都心を結ぶもので、有料道路上の停留は非常に限られていて少ない。これらのバスも上述の理由によって無料としなければならない。

JMAT S班は1985年のバス交通量（車輛で）を民間交通量の3～4%と見込んでいるという事実を考慮して、バスの通行量には関心をもつ必要もないので、本考察ではこれをネグレクトする。

6.1 経済的評価

6.1.1 経済的評価の基本的アプローチ法

新規にやらないネットワーク

経済的評価は“つける、つけない”原則によって利益—コスト分析として行なり。“つけない場合”は“新規にやらないネットワーク”のことであり（第5章2で記述してある）

“やる場合”とは、都市内と地方部とから成る有料道路システムを別につくることである。

第一段階として、Cikampekへの計画中のハイウェイは“新規にはやらないネットワーク”の一部ではないとする。そして、この回廊道路の運行パターンに対して新Cikampekハイウェイがどのような影響をもたらすかを示し、またハイウェイという新しい運輸手段の提供がどのように交通を引き起こすのかをみるものである。

しかしながら、有料道路システムの評価においては、Cikampekハイウェイは、Bogor Merakへのハイウェイと同じように、「新規にやらないネットワーク」に含まれるものである。そこで第2段階では、“新規にやらないネットワーク」の数字はCikampek回廊道路の効果で調整される必要がある。この調整は人手で行なわれる。すなわち、ハイウェイの都市内部分8km、別のネットワークに入っている都市内部分7kmの計15kmのDK I地域内にあっては、ハイウェイへの流入してくるものと、ハイウェイから出て行くもの、夫々の

走行距離は同じだとの仮定に立っている。 Cikampek ハイウェイの数字を入れてないコンピューターがプリントアウトした夫々の数字に、上記の結果として得られ車輛走行経費と時間コストが加えられる。

期間の評価

利益-コスト分析にあつては、使用に付される最初の年から経済寿命の終了する年までについて、利益とコストが計算されなければならない。道路の平均寿命は20年とされている。

有料道路の開通する年度は次のようになっている。

都市内有料道路 1983年

地方有料道路 1980年

開通年度が異なっているので、計算は地方有料道路については1999年まで、都市内有料道路システムについては2002年までとすべきである。地方有料道路については、最後の3年の寿命は切捨てた。というのは、この3年は結果にはほとんど影響を及ぼさないほどの低い要因となるからである。従つて計算は全システムにつき1999年までとなる。

経済性評価のために、次の仮定がされた：

一 都市内有料道路、

建設期間 1980～1982

有料道路の運営 1983～1999

と保守費の計算期間

建設費は、建設期間の3年に平均して振り分けられている。有料道路の徴集施設への投資コストは1982年で計算されている。

一 地方有料道路

ハイウェイの建設費は計算に入れてない。何となれば、地方有料道路は『新規にやらないネットワーク』の一部となっているから。たゞ案Ⅱに於いては、新規の Jakarta - Cikampek ハイウェイの北部部分が含まれているので、これは検討された。但し、DK I 地域内の南部部分の Cikampek ハイウェイは、すでに1975年工事に入っているので、今回はその南部部分が北部部分につけ加えて建設されるという前提をした。

地方の料金徴集当局による運営と保守の費用と料金徴集所のコストは1980～1999で計算された。有料道路に関連した施設への投資コストは1979年で計算された。

現在の貨幣価値での編整のための基準年度は1983年とした。この年に有料道路システムが完了し、開通されると計画されているからである。

都市内と地方の全有料道路システムの利益は、1983～1999年の期間に対して計算された。

割引率

JMATISと、最近まとめられた別の可能性研究に従つて、編整は割引率15%に基づいて行なわれた。

評価基準

一 コスト

コスト面につき、次の構成要素が検討された。

高速道路投資額

都市内

案Ⅰ～Ⅴについては、フリーウェイとして有料道路を建設するための全投資額が計算された。有料道路の線の上には、すでに道路があるので、その道路は地先道路でもあり、有料道路の別道だとされた。

案ⅥとⅦについては、「新規には何もやらないネットワーク」と仮定されており、現存の高速道路に施設と改善を加えてフリーウェイにするためのコストが計算されている。このように附加分のコストだけを計算に入れるのは Bina Marga の決定によるもの。

地方有料道路

地方有料道路の投資コストは計算されていない。というのは「新規には何もやらないネットワーク」の一部とされているからである。コスト面での差は生じてこない。

維持費

都市内有料道路については、案Ⅰ～Ⅴの場合についてのみ維持費が計算された。案ⅥとⅦは、高速道路に対する維持費はフリーウェイのそれと変わらないとされた。

地方有料道路についても維持費は計算されなかった。というのは、これまでの道路と維持費の差が出てこないからである。

残りのネットワーク

いわゆる「残りのネットワーク」＝全ネットワークから有料道路ネットワークを除外した残りのネットワーク＝に対する投資とか維持費は計算されていない。責任ある別の機関が残りのネットワークに対する必要な業務を行なうし、その業務は当評価期間の終了する1985年までに時を合わせて行なわれるものだ。

有料道路管理費

高速道路投資と維持費に加えて、特別な費用、すなわち料金所への投資、料金所の運営費、有料道路の管理機関の経費が計算に入れられている。

利益

「新規には何もやらないネットワーク」とされた案における利用者の走行費と時間の節約分が利益の構成要素だと当考察用の定義づけられた。

走行費の節約

ネットワークにおける年間総車両通行距離から出てくる走行費と、1km当りの走行距離；速度に左右される。どちらの数字もコンピューターによって計算された。有料道路案Ⅰ～Ⅶの評価は走行速度に応じた平均走行費に基づいている。案ⅥとⅦは、いわゆる「停・

発進で生ずる費用の節約」が、その効果を知るために計算された。

車輛の仕事の携っている専門家の意見は、運行費（原文：Operating cost）と走行費（原文：running cost）では大きな違いがある。だから、ある特定の場合の走行費のカーブが描けたとしても、それは実験によって得られるいろんな速度や道路特性の要因を加味して調整されなければならない。そして、いろいろの速度と道路特性における実験から得られた係数で調整された1つの走行費カーブがつけられた。使用した手法は附録「運走行費計算」に述べてある。

時間コスト節約

第2の利益項である時間の節約が計算された。この要因を過大に評価しないように、時間量は附録「時間の量」記載のうち、最低の時間量を使用した。

その他の利益

開発効果、環境への効果、生態系に与える影響、社会的効果のような、その他の効果については定量化できないので、これらの効果は計算に入れていない。

評価結果

経済的評価の結果は次によって出している。

- 利益／コスト割合
- 内部的利益率
- 純現存額

6.2. 財務的評価

6.2.1 目的

財務的評価の目的は、有料道路システムが民間会社の観点からみて可能性があるかどうかを知ることにある。その意味するところは、収入が全経費をカバーし、さらにある程度の利益が出せるということである。有料道路の利用者数は、彼等が支払う料金額の函数となる。そこから、全収入額を最高にするための最適料金がでてくる。

6.2.2 投資と維持のための財務コスト

財務的分析のためには、経済的評価の場合に用いたのとは別の手法がとられた。経済的評価においては、回廊道路のコストとその維持費は、「新規には何もやらないネットワーク」のために計算されていない。何となれば、“何も新規にやらないネットワーク”でもコストの差が生じないからである。案ⅥとⅦについては、現存の高速道路をフリーウェイにするための改善のために付加的に必要なコストのみを計算してある。財務的分析のためには、このようなコスト差額だけを計算に入れるのは非現実的である。そこで、財務的分析においては、全システムの全ての財務的コストが考慮されねばならない。というのは、料金を集める理由は、全有料道路システムのコストを財務的にカバーすることにあるからである。

インドネシアでの道路建設プロジェクトの応札書類をみると、財務コストは経済的コストより20%高く計算されている。その理は後者のコストには、諸税金と手数料が含まれて

いないからである。

高速道路の維持費は、やはり20%高い。これは有料システムの高水準の道路として、維持のための諸機械類のコストが高いことを反映している。経済的維持コストは4レーンの高速道路で年間、1km当り3.2百万ルピア、6レーンの高速道路で同じく4.0百万ルピアだが、財務コストは、4レーンの道路で1km当り3.84百万ルピア、6レーンの道路で1km当り4.80百万ルピアである。

6.2.3 収 入

総収入額は料金率と有料道路通行車輛台数によって決まる。通行車輛台数は料金率と、別ルートを通るのと比較して、有料道路の利用からどれ程の便益を得られるかによって決まってくる。

需要弾性値

有料道路の利用に影響を与える利用料金は需要弾性値から決まる。

$$E = \frac{\frac{dV}{V}}{\frac{dT}{T}} = \frac{dV}{dT} \times \frac{T}{V}$$

E = 需要弾性値

V = 料金改訂前の通行量

T = 料 金

dT = 限界料金率変更

dV = 料金変更後の通行量の変更 (dT)

需要曲線と需要弾性値は有料道路の使用から得られる便益とその他の要因の影響をうける。一般的にいて、各人夫々が需要曲線をもっているのであって、有料道路利用見込み客の夫々の需要曲線を集積すると、この道路の総需要曲線となる。従って各有料道路はその道路独自の需要曲線と特定の需要弾性値を有している。前もって需要弾性値を決めるのは不可能である。現存の有料道路で数回の実験をして初めて得られるのである。

弾性値を決める要因は次のものである：

一 車輛所有者の収入水準

原則的には収入の高い車輛の持主の方が、収入の低い持主より、有料道路の使用頻度が高いといえる。

一 移動目的

ビジネスのための旅行の方が、私的な目的の旅行よりは走行時間の重要度が高い。これは低い弾性値となる。職場への移動の弾性値はビジネスと私的旅行の中間に当る。

一 有料道路の利用者コストと別道の利用者コストとの差

重要なのは金額で表現される運行コスト、特に走行費と時間の節約額である。だが、ほとんどの走行者は、高級なる道路を利用したからといって、夫々の走行費がどれ位節約できる

かを計算することはできない。というのは彼等は、その運行費が道路の質と走行速度とにどれほどの係り合いをもっているかの知識がないからである。時間面での節約分の評価はビジネス目的の走行に対してのみ可能である。一般的に、ほとんどの走行者は1時間の短縮分をどう数量化すればよいのかを知らない。従って現実的な面においては、このような配慮はあまり重要性をもたない。

一 有料道路の場合と別道を利用する場合の走行時間の差

有料道路と別の道のどちらを通るかを決める場合に、走行時間が大きな影響力をもっている。というのは、何時間何分の節約という方が、お金で換算してみるより、もっと印象的だからである。

一方、運行コストと走行時間の間には密着した相関関係があることが想定される。走行時間の節約という面からの利用決定は、運行費の節約という面からの決定とほぼ同じ結論に、ほとんどの場合一致する。

結論的には、時間の節約が料金徴求のための需要弾性値を決める。

最低の時間節約がないと、道路を使うための決定には現実的には至らないことは考える必要がある。経験で判っていることは、この最低時間というのは約5分であり、特に都市内交通の場合には5分でも意味がある。もちろんこの数値は通行する距離により変わるが、通行する距離が長くなるほど、この最低時間も高い値となる。従ってこの数値は、全運行時間の定数比 ($\frac{dt}{d} = \text{一定}$) だといえる。

一 快適性、便利性

経験によれば、走行者はたとえ金銭面での不利さがあっても、高い水準の道路を利用するものだ。その理由は、高水準の道路を走行することにより得られる快適さと便利さ、それにストレスが少ないという点にある。

これらの要因もまた需要弾性値を決める要因である。

「ペナルティ時間」の概念

前に記したように、前もって特定の有料道路の需要曲線をつくることは不可能である。そこで、料金に対する車輛持主の反応を知るために別の方法が必要となる。本考察に於いて適用された通行量調査モデルでは、ルート選択を決めるのは運行時間の節約であるとした。そこで、交通調査の目的として、別のルートを選ぶという決定の際の時間節約と有料道路を使いたいという需要の間の相互依存性はどうなっているかを知ることにした。料金率と有料道路を使いたいという意思の間を結ぶものを見つけるには、料金と運行時間の節約がはっきりされなければならない。現在ある交通調査モデルを使えば、この関係がわかる。金銭的な料金率は一定の走行時間と対応し、料金の額を有料道路上での走行時間の増加に合せて増やしてゆくと、有料道路使用に対する抵抗が生じてくる。料金率の増加が、運行時間の増加に等しく増えてゆく場合に、その増えた運行時間を“ペナルティ時間”といひ、1トリップ当り（都市内道路）の分と、1キロ当りの分（地方道路）で表現される。

その結果は：

ペナルティ時間が長くなるにつれて、有料道路上の交通量は減少してくる。

自動車保有者の平均時間価値

時間との関連に於いて料金率又は料金を現わすには、1ユニットの自動車の走行時間(時間、分)に相当する金銭はどれ位かということを決めなければならない。乗用車とトラックのみが有料道路の検討には適している。

前に説明したように、各個人は道路Bの代りに道路Aを使うという決心を時間の節約ということに依って行なっている。車輛運行コストの違いはわからない。そこで、この走行時間の評価は運行コストとは離れて、個人の収入から出てくる。

経済的評価では、時間評価が過大にならないように、最小のベースに従って行なわれたのとは反対に、ここでは自動車の持主の平均的な実際の時間価値を決める必要がある。各個人の料金に対する反応は各人の時間に対する個人的な価値感によっている以上、この考え方がどうしても必要なのだ。

自動車オーナーの所得分布に関する統計はない。従って他に利用できる経済指標を使って推計しなければならない。入手できる資料によれば、ある地域における有職者の1人当り収入は、1973年で約322000ルピアであった。年間2400労働時間とすると、完全就職者の1時間当り収入は約135ルピアとなる。

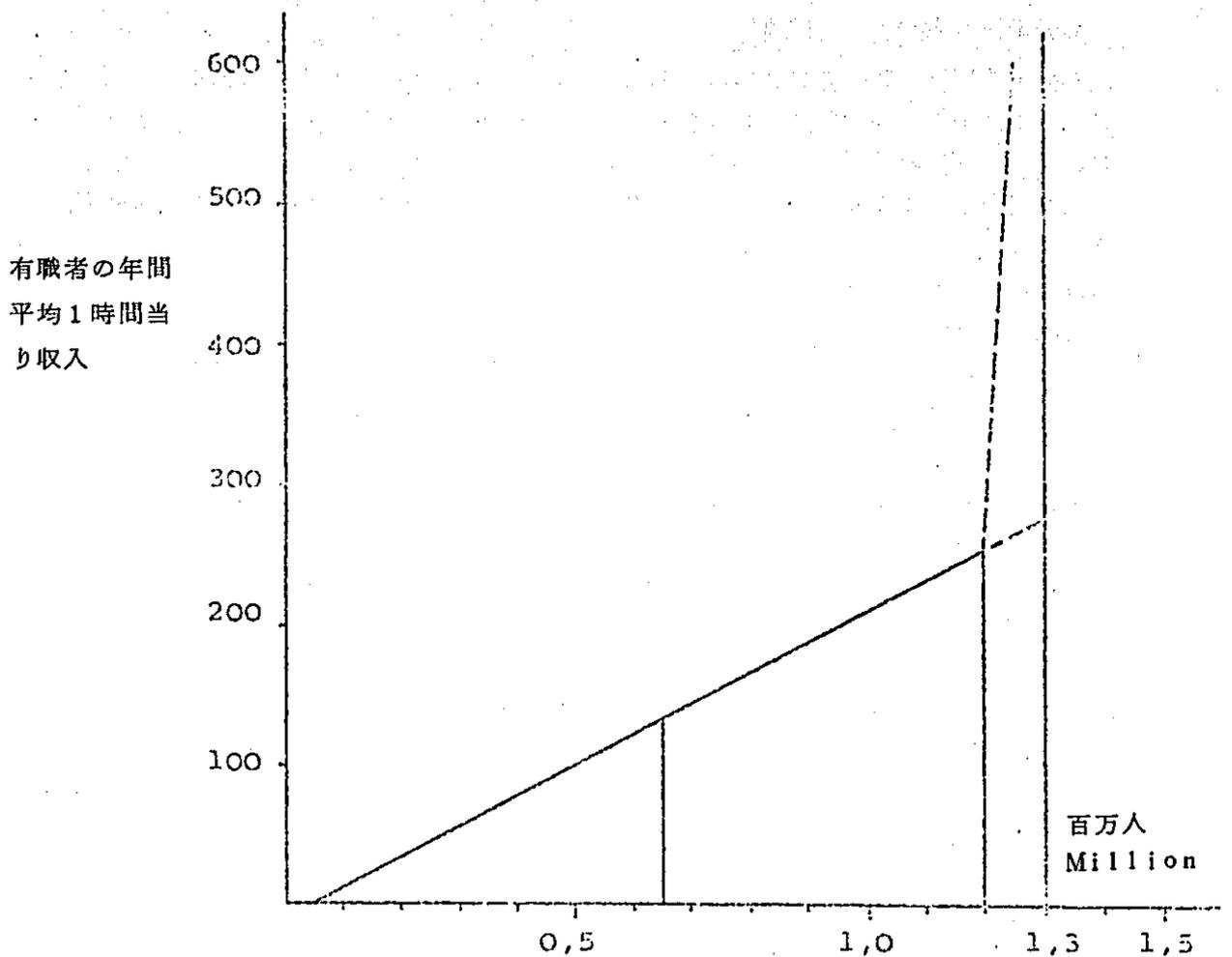
乗用車に対する運行時間の経済的評価によれば、乗用車を運行し維持するには、1時間当りの最低収入が255ルピア必要である。この数値は平均一時間当り収入よりは相当に高くなっている。DKI地域では、1973年には約10万台の乗用車があった。この車のオーナーは仕事をもって、少なくとも車をもてるだけの最低収入はもっているものと思われる。ということは、10万人の有職者は1時間当り255ルピアかそれ以上を得ていることになる。以上の情報からして、次の図が得られる。

最も重要な収入グループの収入分布を直線だと仮定すると、ジャカルタ市におけるラフな収入分布が図で上記の通り与えられる。たゞの10万人、これは有職者の8%に過ぎない人が自動車をもてる。何となれば彼等は車を所有するのに必要な最低収入をあげているからである。

自動車オーナーのグループ内における収入分布の状態はわからない。おそらく広い範囲に散乱しているはずだ。最も高いグループの収入獲得者の収入分布は前の図の直線には乗らないで、その線は急激に上向きに曲るはずだ。

有料道路の平均的な利用者の1時間の価値を決めるには、自動車保有グループには属しているけれども、自動車ももてるギリギリの収入であり、移動するのに通行料という特別のお金は出せない人達のこととも考えなければならない。

彼等は無料の道路を使うことだろう。この原因と、カーオーナーグループの中の収入の大きな分散のために、平均収入は自動車保有者収入の最低ラインを大きく上回るものと思われる。その最低収入の少なくとも倍と推計される。そこで下限は1時間当り600ルピア、上限は1,000ルピアと考えられる。従って計算においては1時間当りの価値を600ルピアと1,000ルピアとし、これらを選択的に使うこととする。トラックの時間当り価値は自動車に等しいものと考えられる。別の考え方として、1時間当りの価値をトラックの場合は、自動車の150%とすることがある。これは、他の国に於いては、有料道路のトラックの運賃は自動車のその150%という国があることに呼応している。しかし、1,000ルピアがトラックの場合でも上限であろう。トラックについては、600ルピアの150%=900ルピア



収入増加に応じた有職者の人数 Persons in gainful occupation
in the order of increasing
incomes.

アをトラックの場合の計算に選択的に使うこととする。

料金率の決定

平均的な有料道路の利用者は、料金を払って有料道路を使用することにより、走行時間の節約という便益をうけ、その便益の75%料金として支払うとすると、運転者はまだ25%儲けているといえる。

最適料金率を決めるための相互プロセスの初期段階におけるコンピューターランの第2ラウンドの結果としては、次の数字が得られている。450ルピア/時間と750ルピア/時間であり、夫々、7.5ルピア/分と12.5ルピア/分に相当する。

1分当りの料金率を1km当りの料金率に変換するには、有料道路上と、その他の残りのネットワーク上での実際の走行速度を推計しなければならない。

有料道路上と残りのネットワーク上での平均走行速度について、三通りの関係が仮定された。この関係は調査とコンピューター分析によるもので、実際的な数値と思われる。最初の数字は最高、2番目は最低、3番目は中間というように、異なった速度での関係である。

20/80 ; 30/80 ; 30/60

これに相応する料金率は次の表から得られる；

旧道／有料道路各 速度間の仮定関係	km当り時間節約 (分/km)	料金率① ルピア/km	料金率② ルピア/km
30/60	1.00	7.5	12.5
30/80	1.25	9.4	15.7
20/80	2.25	17.0	28.4

① 1時間当り600ルピアをもとにしている。

② 1時間当り1,000ルピアをもとにしている。

これら2つの料金率は地方有料道路上の料金を実際的なものにするための変動巾を現わしている。

都市内有料道路について、有料道路の長さをその別ルートの長さと比較するのは合理性がない。というのは、都市内ネットワークの内側には数多くの代替となる道があり、いずれも長さが違っている。これは地方道路での別道が一本というとはわけが違ふ。そこで1トリップごとの時間の節約分が計算される。各トリップ毎に異なった節約時間とはなるけれども、平均して数値を得る。そこで、都市内有料道路には単一の料金率が勧告された。数値100ルピア(600ルピア/時間に基づく)と175ルピア(1,000ルピア/時間に基づく)、いずれも1トリップ当りの数値で、平均1.3kmのトリップで1.3分の時間節約に相当する数字である。これは実際の都市内交通の実態に合っている。

有料道路上での運転車の反応をテストし、最適料金率を決めるために、何種類かの料金率が第2ラウンドのコンピューターモデルランでテストされよう。

総料金収入が最大となる時点で、自動車とトラックの組み合わせ、都市内部分と地方有料道路との兼ね合いから、最適料金率が得られる。

この最大収入が有料道路システムの利益度を計算するとき使用される。

現在検討中の全有料道路の料金についての第1回調査に於いては、次の料金率を使用した。(1時間=600ルピア)

	有 料 道 路	
	都 市 内	地 方
自 動 車	100ルピア/トリップ	9ルピア/km
ト ラ ッ ク	80ルピア/トリップ	9ルピア/km

7. 交通計画の基礎としての社会経済的分析とその計画

この章に於いては、次にあげる社会経済的投下データの分析と、コンピューターモデルによる1985年交通計画へのその反映を概略示すものである。

- 人 口
- 労働力と労働場所 (働らき口)
- モータリゼーション
- 交通需要

7.1 人 口

7.1.1 分 析

1967～1975年人口

インドネシア、西ジャワとジャカルタ (単位: 1,000人)

年 度	インドネシア	西 ジャ ワ	ジャカルタ
1967	109,700	19,900	3,800

基本データ: 1971年人口調査。

増 加 率: 1971年までの平均人口増加率。

1961～1971年 (調査)

インドネシア: 2.1%

西 ジャ ワ: 2.1%

ジャカルタ: 4.6%

1971年以後の推計

インドネシア: 2.3%

西 ジャ ワ: 2.0%

ジャカルタ: 3.8%

人口密度分布は表7, 8参照のこと。

7.1.2 計 画

1971～1985年の推定平均年間増加率:

インドネシア: 2.35%

西 ジャ ワ: 1.96%

ジャカルタ: 3.59%

1985年での人口 (1,000人)

インドネシア: 165,000

西 ジャ ワ: 28,388

ジャカルタ: 7,500

西ジャワ省の1985年人口 (28,388百万人) に基づいて、首都周辺、計画中の地方ハイウェイ (Kabupaten Tangerang, Bngor, Bekasi, Karawang, Purwakarta) の内

側となる。Kabupaten, Kodya, Kecamatan の人口推計がされた。

Kabupaten の人口を反映させるために、次の面が検討された。

— 平均年間増加率 1961～1971年。

— 都市化の程度。

— 人口と経済活動の Kabupaten への移動に伴うジャカルタの分散化。

— 西ジャワの長期開発計画。

首都周辺の Kabupaten では主開発計画がすゝめられる予定である。Kabupaten Tangerang は 1985 年での居住人口が 1,645,000 人になると思われ、その中心地 Tangerang

Summary Tables Population Projections and Distribution

人口計画と人口分布に関する要約表

POPULATION PROJECTION FOR WEST JAVA 1971 - 1985
1971～1975年西ジャワ人口計画

Kabupaten/Kodya	Population ²⁾ 人口		平均年間 増加率		Projected Population 1985 計画人口 (000)
	1951 (000)	1971 (000)	1961/1971 %	1971/1985 %	
Pandeglang	440	573	2.68	1.8	731
Sarang	720	859	1.78	2.0	1,133
Lebak	428	546	2.46	1.5	673
Bekasi 1)	693	831	1.83	3.7	1,391
Sarawang 1)	834	1,004	1.07	2.0	1,314
Purwakarta 1)	1,086 3)	372	1.58	2.1	484
Subang	-	698	-	1.5	1,106
Tangerang 1)	850	1,067	2.30	3.1	1,645
Kabupaten Bogor 1)	1,314	1,669	2.42	3.2	2,610
Kodya Bogor	154	196	2.44	3.1	300
Kab. Sukabumi	955	1,212	2.31	1.0	1,556
Kodya Sukabumi	81	96	1.71	1.9	125
Cianjur	900	1,126	2.27	1.9	1,455
Kab. Bandung	1,596	1,975	2.15	1.6	2,535
Kodya Bandung	973	1,202	2.14	2.0	1,956
Sumedang	527	638	1.93	1.3	764
Garut	925	1,201	2.65	1.5	1,115
Tasikmalaya	1,013	1,313	2.53	1.5	1,617
Ciamis	1,015	1,226	1.91	1.3	1,456
Kab. Cirebon	904	1,042	1.43	1.5	1,293
Kodya Cirebon	150	178	1.20	1.4	216
Kuningan	527	658	2.24	1.5	810
Indramayu	862	985	1.34	1.2	1,164
Majalengka	645	766	1.73	1.2	905
Total West Java	17,615	21,633	2.08	1.95	28,175

1) These Kabupaten will be further subdivided into analysis zones in the following tables. これらの Kabupaten はさらに細分化され、次表の分析ゾーンとなる。

2) Source : 1961 Population Census, 1971 Population Census, Jakarta

資料源 Bureau of Statistics, 人口調査 中央統計局

3) Including Subang.

は1971年の121,000人が居住人262,000人となる。これ以上の開発が、Tangerangへの現存道路に沿ったSerpongとBatuceperの軸上にあるOiputatと、Kecamatan Teluknagaと、計画中のCengkareng空港の場所となるSepatanですゝめられる予定である。

POPULATION PROJECTIONS
FOR SELECTED KABUPATEN 1971 - 1985

選択されたKabupatenの人口計画
1971~1985

Kabupaten Tangerang				平均年間増加率	Kabupaten Bekasi				平均年間増加率
Analysis Zone 分析ゾーン	Population 1971 ¹⁾ 人口	Population 1985	Average Annual Growth Rate (%)	Analysis Zone 分析ゾーン	Population 1971 ¹⁾ 人口	Population 1985	Average Annual Growth Rate (%)		
36	150,000	257,000	5.0	53	58,000	119,270	5.7		
40	45,000	53,000	1.0	60	65,000	54,000	2.7		
41	57,000	152,000	5.0	64	116,000	168,000	2.7		
42	23,000	80,000	7.5	67	41,000	60,000	2.7		
43	33,000	58,000	1.2	68	68,000	96,000	2.7		
45	12,000	20,000	3.1	69	50,000	116,000	2.7		
46	26,000	39,000	2.0	70	123,000	150,000	3.2		
47	91,000	131,000	2.7	57	15,000	41,000	7.5		
48	70,000	131,000	1.6	58	102,000	200,000	7.5		
57	53,000	63,000	1.3	61	8,000	16,000	7.5		
58	53,000	63,000	1.3	62	5,000	12,000	6.6		
59	400,000	456,000	1.1	63	52,000	76,000	1.5		
TOTAL 計	1,057,000	1,641,000	3.1	55	21,000	31,000	3.0		
				56	42,000	53,000	3.0		
				TOTAL 計	231,000	1,231,000	3.7		

Kabupaten Bogor				平均年間増加率	Kabupaten Karawang				平均年間増加率
Analysis Zone 分析ゾーン	Population 1971 ¹⁾	Population 1985	Average Annual Growth Rate (%)	Analysis Zone 分析ゾーン	Population 1971 ¹⁾	Population 1985	Average Annual Growth Rate (%)		
49	93,000	120,000	15.5	59	170,000	212,000	1.6		
50	59,000	101,000	7.1	66	124,000	164,000	2.1		
51	53,000	57,000	2.0	70	86,000	104,000	1.5		
52	71,000	85,000	2.1	71	179,000	233,000	1.5		
23	26,000	43,000	2.1	72	57,000	110,000	2.0		
34	66,000	91,000	2.1	73	123,000	129,000	0.5		
20	101,000	216,000	2.5	74	47,000	56,000	0.1		
41	22,000	109,700	2.1	75	31,000	123,000	2.2		
42	105,000	226,100	2.1	76	127,000	156,000	2.3		
43	104,000	320,000	3.1	TOTAL 計	1,154,000	1,314,000	2.3		
44	227,000	232,000	2.5						
45	83,000	104,100	1.0						
46	21,000	110,000	2.2						
52-53	147,000	225,000	2.1						
TOTAL 計	1,595,000	2,310,000	3.2						

Kabupaten Purwokerto				平均年間増加率
Analysis Zone 分析ゾーン	Population 1971 ¹⁾	Population 1985	Average Annual Growth Rate (%)	
76	45,000	61,000	1.0	
77	373,000	440,000	1.1	
TOTAL 計	418,000	501,000	1.1	

1) Source: 1. Population Census, Central Bureau of Statistics
2) The figures consist of 1. population registered with Registrar General and 2. population in the Analysis Zone.

Population Projection DKI 1985¹⁾
 ジャカルタ人口計画

Depok と Sawangan の北部の Kabupaten Bogor の内側は、高密度の居住地域として居住が進んでおり、人口増加率が最高のところである。これらの地域は Bogor の開発線上にあって、その実際的な開発目的は、ジャカルタをその住居問題から開放するところにある。Kodya Bogor の 1985 年人口は 300,000 人と推計され、年間平均増加率 3.1% である。Kabupaten Bekasi は年間 3.7% の増加率と考えられる。その人口は 1971 年の 123,000 人が、1985 年では 338,600 人となるだろう (年間 7.5% の増加率)、開発の

Analysis Zone 分析ゾーン	Population 人口	Analysis Zone 分析ゾーン	Population 人口	Analysis Zone 分析ゾーン	Population 人口
1	193,500	16	118,000	31	143,000
2	200,000	17	227,500	32	142,500
3	100,000	18	528,000	33	265,500
4	276,500	19	263,000	34	60,000
5	203,500	20	100,000	35	288,500
6	359,000	21	77,000	36	139,500
7	109,500	22	364,000	37	104,000
8	192,000	23	202,500	38	78,500
9	61,000	24	125,500	44	77,500
10	195,500	25	223,500		
11	95,500	26	111,500		1,299,000
12	233,500	27	87,500		
13	182,500	28	189,000		
14	168,000	29	272,000		
15	338,500	30	292,500		
Subtotal 小計	2,908,500		3,181,500	Total 合計	7,389,000

1) Source: JMATS
 資料源: JMATS

Labour Force and Workplaces

労働力と労働場所

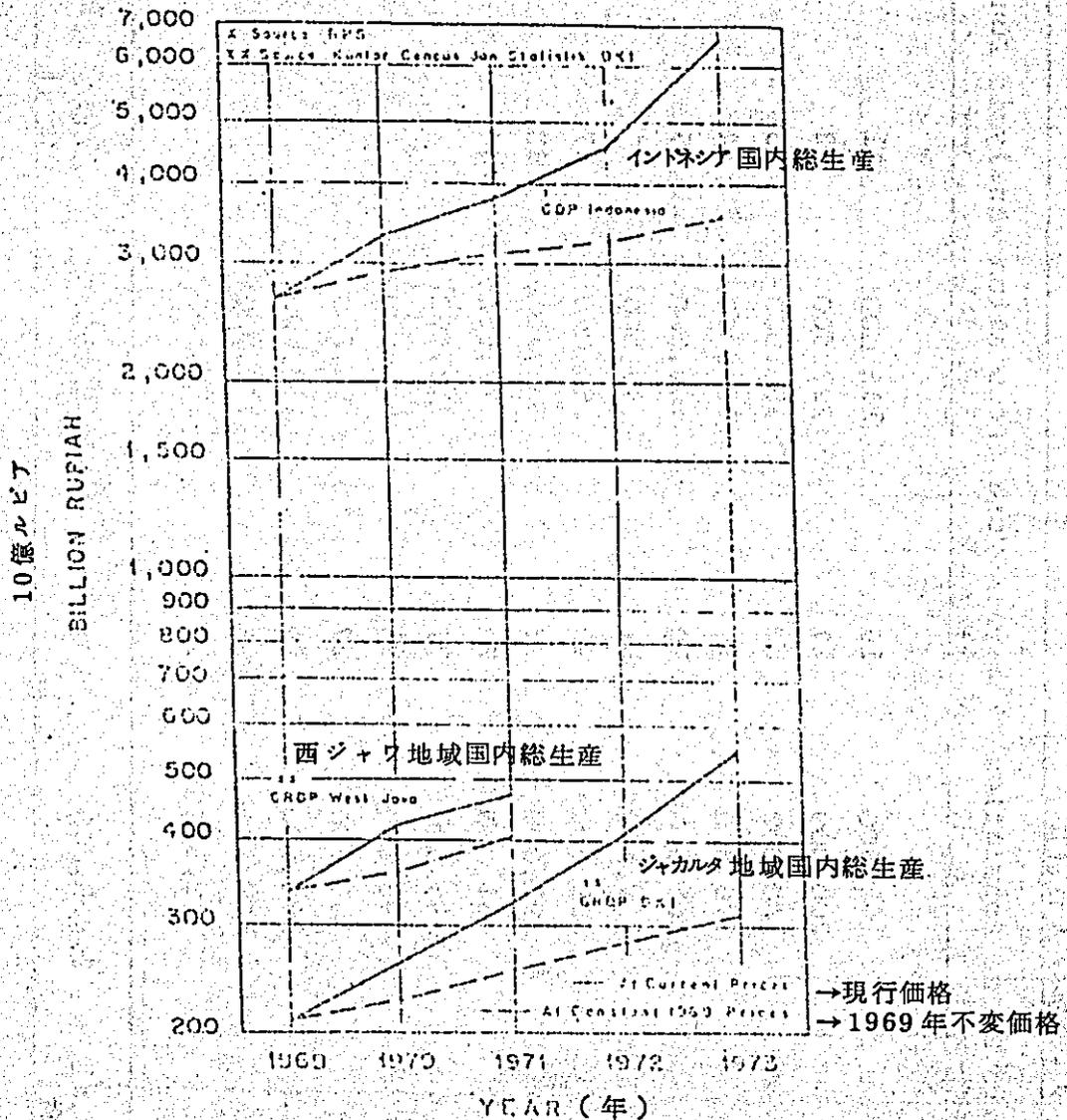
Economic Background

経済的背景

The analysis and projection of Gross Domestic and Regional Product has been necessary in order to project future workplaces by sector.

将来の労働場所をセクター毎に計画を樹立するのに必要なので、国民総生産と地域生産高の分析と計画化がされた。

- Analysis 分析



DEVELOPMENT OF GDP 1969-1973

1969 ~ 1973 年国内総生産の進展

GROSS DOMESTIC AND REGIONAL INCOME

INDONESIA, WEST JAVA, DKI

(BILLION RUPIES)

総国内所得と地域所得

インドネシア, 西ジャワ, ジャカルタ

(10 億ルピア)

Year 年	Indonesia 1) インドネシア		West Java 2) 西ジャワ		Jakarta 2) ジャカルタ	
	Current Prices 現行価格	Constant 1969 Prices 不変価格	Current Prices 現行価格	Constant 1969 Prices 不変価格	Current Prices 現行価格	Constant 1969 Prices 不変価格
1969	2,718	2,718	338,804	338,804	214,929	214,929
1970	3,340	2,935	422,698	368,573	254,910	234,910
1971	3,794	3,126	483,673	406,651	328,717	252,032
1972	4,548	3,343			416,012	286,535
1973 ³⁾	6,665	3,615			551,150	315,699

国民1人当り所得

インドネシア, 西ジャワ, ジャカルタ

PER CAPITA INCOME

INDONESIA, WEST JAVA, DKI

Year 年	Indonesia 1)		West Java 2)		Jakarta 2)	
	Current Prices 現行価格 (US \$)	Constant 1969 Index 指数	Current Prices 現行価格 (US \$)	Constant 1969 Index 指数	Current Prices 現行価格 (US \$)	Constant 1969 Index 指数
1969	53	100	39	100	126	100
1970	69	119	48	123	151	136
1971	77	133	52	133	174	139
1972	90	155	55	114	207	145
1973 ³⁾	128	221	70	121	267	153

Sources : 1) National Bureau of Statistics, Central Bureau of Statistics, Jakarta, 1974

資料源

2) Regional Bureau of Statistics, 1969 - 1972, Census and Statistical Office, Jakarta, 1974

3) Preliminary Figures

インパクトが工業地 Pulo Gadung より起こってくるだろう。また、南部の Cilincing は Kabupaten の平均よりは高い率で増加率が伸びるだろう。

Tambun, Pondok Gede, Cibarusa / Setu もまた高密度の住居区として開発の中心ともなっている。

Jakarta Kabupaten Karawang の東部回廊道路は、Kabupaten Tangerang, Bogor, Bekasi ほどには開発されないだろう。何となれば、その開発計画は主に農業開発指向のものである。Karawang と Cikampek の現存の町は Kabupaten の内側では最高の増加率となる。何となればこの地域は急速な都市化がすすんでいるからである。新ハイウェイ Jakarta - Cikampek は開発効果を与え、人口分散にインパクトを与えることだろう。

Bundung 地区は首都地区ほどには開発されないだろう。何となれば、十分な雇用の機会が当地にはないからである。西ジャワ省の首都、Bandung は行政府のジャカルタへの集中の故に、ここ数年の間に多くの、また重要な機能を失ってきたのだ。

ジャカルタ地区の人口については JMATS の研究より資料を得た。その数字は 39 のマクロ分析ゾーンを集積したものである（次章参照）。

人口計画の結果は表 9 ~ 11 に示めてある。

1969 年不変価格（インドネシア 1960 年不変価格）による総国内所得と地域所得の構成は次の進展を示している；

不変価格による国内総所得と地域所得へのセクター別貢献度。

	セクター I (%)	セクター II (%)	セクター III (%)
Indonesia 1969	54.2	11.1	34.7
1973	49.9	12.6	37.5
West Java 1969	49.9	13.5	36.6
1971	52.3	12.5	35.2
DKI 1969	6.4	13.5	80.1
1973	2.8	13.0	84.2

一 計 画

インドネシア、西ジャワ、ジャカルタの国内総生産と地域生産高の計画は、政府の長期計画、Repelita II と最近の進展状況を分析して得られたものである。

国内総所得と地域総生産の予定年間成長率は次のようになっている（基準：1971 年）。

Indonesia	1971 - 2000	7%
West Java	1971 - 2000	7%
DKI ²⁾	1971 - 1980	9%
	1981 - 1990	8%
	1991 - 2000	7%

指数要因は：

インドネシア, 西ジャワについて：		ジャカルタ：	
1971	100	1971	100
1975	131	1975	141
1985	285	1985	319
2000	711	2000	922

上記の国内・地域所得計画成長率と計画化された人口見通しに基づいて、1人当り所得が次のように進展すると推計された。

国民1人当り所得計画

インドネシア, 西ジャワ, ジャカルタ

	インドネシア		西ジャワ		ジャカルタ	
	(ルピア)	(米ドル)	(ルピア)	(米ドル)	(ルピア)	(米ドル)
1971	31,900	77	21,700	52	72,100	174
1975	37,900	91	27,100	65	87,500	211
1985	65,500	158	48,600	117	141,900	342

1974～2000年西ジャワ長期政策モデルがBAPPEDAによって開発された。生産分配の構造的変化が次のように数量化された。

	1974	2000
センターⅠ	44%	37%
センターⅡ	16%	29%
センターⅢ	40%	34%

資料源：JABOTABEK, 1975年Pelita IIの戦略的開発について。

7.2.2 労働力と労働場所の分析

インドネシアの統計分類によると、10才以上の人口は潜在的労働力と定義される。この潜在労働力の中、何割かは職に就いているか否かは別に、経済上は有効だと定義される。急速な人口増加とほとんど変わらない人口年齢構成を考えると、この10年間に潜在労働力と経済上有効な人口が急激に伸びた。就職者数と労働場所数が等しいと仮定するなら、労働場所への需要も増したといえる。

次の表は1961～1971年のインドネシア、西ジャワ、ジャカルタにおける過去10年間の経済有効人口構成の進展を示すものである。

1961年と1971年のセクター別経済有効人口構成

インドネシア、西ジャワ、ジャカルタ
 (経済有効人口を％で表示)

地 域	セクター I		セクター II		セクター III	
	1961	1971	1961	1971	1961	1971
インドネシア	72.2	64.4	7.5	8.1	20.3	27.5
西ジャワ	68.2	58.1	9.5	8.9	22.3	33.0
ジャカルタ	5.1	4.0	24.8	15.5	70.1	80.5

次の表は経済有効人口の構成を西ジャワの Kabupaten 別、セクター別に、また失業率を示すものである。

労働者が主に農業セクターで就業(経済人口の70%以上)している地域は、Kabupaten Lebak, Pandeglang, Subang, Cianjur, Sumedang, Ciamis である。

Kabupaten Kodya, Tangerang, Bogor, Bandung, Cirebon では、経済有効人口の半分以下が農業セクターで働いている。第2セクターで就業又は働いているとみられる人達の多い地域は、ジャカルタの他に、Bandung, Cirebon, Bogor, Tangerang, Bekasi, Purwakarta, Majalengka である。

失業者の構成をみると、Kabupaten Bekasi, Karawang, Tangerang が高失業率を示し(経済有効人口の30%以上)、ジャカルタの15%と比較して高い数字だ。

製造工業について入手可能な統計から推計すると、西ジャワには約532,300働らき口(労働場所)があり、これからみると、257,700(48%)の働らき口が大・中工業と建設セクターであると推計した。

大・中規模工業での働らき口はKecamatan(統計の名前)による工業の種類に関する統計と、その大・中規模の分類法を参照して推計した。

(“大”規模とは、従業員100人以上で電力が使えない企業、又は従業員50人以上で電力を使う企業、“中”規模とは、電力を使用しないで従業員が10~99名の企業、又は、電力を使って従業員が5~49名の企業。)

これらの統計では雇傭に関する情報が得られないので、各産業別平均雇傭人口は、1971年製造業調査から算出した。セクターIIでの就業人口と比較して、セクターIIの働らき口の総数との間に差があるが、これは労働力がKabupaten間で相互に行き来があることを示している。西ジャワについては、第IIセクターの就業人口と働らき口とは等しくなっている。(次の表参照)。

表12は、次のセクターに分類される大・中規模の地域的分布を示している。

- 農産物加工と食糧産業
- 繊維工業
- 建設工業
- 雑

ほとんどの産業は中規模である。

ECONOMICALLY ACTIVE POPULATION AND EMPLOYMENT
IN WEST JAVA 1971

西ジャワ 1971年

経済有効人口と就業状況

Subsagater/kodya	Population		Economically Active Population				Employed Population		Unemployed		
	人口	Total 計	Sector I セクター	Sector II セクター	Sector III セクター	人口比 % of Pop.	Sector I セクター	Sector II セクター	Sector III セクター	就業人口 % of Econ. Population	経済有効人口 の失業率
Pandjajiang	573,000	163,600	81	3	16	29	125,600	4,100	23,700	6	
Serang	852,000	241,200	66	7	27	29	130,500	14,800	54,800	17	
Lebak	545,000	212,500	88	1	11	39	177,700	1,400	20,000	6	
Depati	831,000	243,100	51	10	39	29	68,000	20,300	74,800	33	
Purabaya	1,004,000	314,700	55	4	41	31	93,500	7,300	102,400	34	
Suraskarta	372,000	162,000	50	12	38	29	41,200	12,000	36,600	17	
Cikarang	893,000	286,500	79	6	15	32	160,300	14,400	31,800	12	
Tangerang	1,067,000	347,300	51	11	58	23	17,000	22,900	122,000	34	
Kab. Bogor	1,663,000	413,500	42	12	44	26	160,600	50,500	162,000	11	
Kodja Leger	196,000	52,600	4	14	82	27	1,700	6,900	35,000	19	
Kab. Sukabumi	1,212,000	353,000	69	3	22	29	208,300	25,700	68,600	14	
Kodja Sukabumi	95,000	25,400	4	10	86	28	400	2,100	19,100	21	
Wanjar	1,216,000	355,000	77	3	20	32	255,600	9,400	64,600	7	
Pekalongan	1,575,000	402,300	47	13	35	30	212,100	103,300	185,500	17	
Kodja Bandung	1,202,000	320,900	2	17	81	27	3,000	39,000	210,700	19	
Ciamis	635,000	212,200	74	5	21	41	174,200	11,700	40,000	10	
Garut	1,201,000	300,300	65	8	27	30	207,400	21,500	87,700	11	
Pasikmalaya	1,313,000	473,000	67	7	26	36	277,300	50,400	109,000	13	
Cirensi	1,226,000	427,000	75	7	18	35	302,900	26,900	69,600	8	
Kab. Cirebon	1,042,000	343,100	50	12	38	33	150,600	39,700	122,200	9	
Kodja Cirebon	178,000	47,000	4	14	82	26	1,300	5,800	35,000	13	
Pandjajen	655,000	213,500	67	7	26	32	131,200	14,000	51,200	7	
Indragerya	935,000	310,500	66	4	30	32	175,000	30,200	83,000	16	
Wanjarodja	766,000	230,500	64	12	24	35	152,800	30,600	57,600	8	
West Java 西ジャワ計	21,633,600	6,714,200	53	9	33	31	3,261,400	532,000	1,833,800	15	

WORK PLACES AND EMPLOYMENT IN SECONDARY SECTOR

IN WEST JAVA 1971

第2セクターでの働き口と偏備

1971年，西ジャワ

Kabupaten/Kodya	Work Places Sector II セクターII働き口			セクターII就業人口 Employed Population Sector II
	Large & Medium- Scale Manuf. Ind. & Constr. 1) 大, 中規模製造工業, 建設工業	小規模工業 Small-Scale Ind.	Total	
Pandeglang	2,900	2,200	5,100	4,400
Serang	3,000	7,600	10,600	14,800
Lebak	11,000	600	11,600	1,400
Bekasi	4,400	10,500	14,900	20,300
Karawang	2,600	3,700	6,300	7,300
Purwakarta	3,400	6,100	9,500	12,000
Subang	7,800	7,400	15,200	14,400
Tangerang	4,200	11,800	16,000	22,900
Kabupaten Bogor	14,500	26,200	40,700	50,500
Kodya Bogor	1,000	3,500	4,500	6,900
Kab. Sukabumi	26,500	13,300	39,800	25,700
Kodya Sukabumi	1,000	1,000	2,000	2,100
Cianjur	21,600	4,800	26,400	9,400
Kab. Bandung	76,900	53,600	130,500	103,300
Kodya Bandung	19,300	20,200	39,500	39,000
Sumedang	2,300	6,000	8,300	11,700
Garut	10,700	13,900	24,600	26,900
Tasikmalaya	7,800	15,800	23,600	30,400
Ciamis	11,500	14,900	26,400	28,800
Kab. Cirebon	10,200	20,500	30,700	39,700
Kodya Cirebon	4,900	2,800	7,700	5,600
Kuningan	3,400	7,200	10,600	14,000
Indramayu	1,500	5,200	6,700	10,200
Majalengka	5,300	15,800	21,100	30,600
Total West Java 西ジャワ計	257,700	274,600	532,300	532,300

1) Source : Central Bureau of Statistics : 中央統計局
 資料源 : Daftar nama alamat (directory) perusahaan industri besar dan sedang
 1971.
 Survey of manufacturing industries 1971. 1971年製造工業調査

WORK PLACES FOR SELECTED
KABUPATEN FOR 1971

選択されたKabupatenの
1971年労働場所数

Kabupaten Tangerang

分析ゾーン	セクターI	セクターII	セクターIII	計
Analysis Zone	Sector I	Sector II	Sector III	Total
39	200	100	2,600	3,500
40	2,000	200	9,400	12,200
41	100	3,400	10,800	23,600
42	400	2,700	5,800	8,900
43	400	5,300	9,500	15,200
45	300	100	1,000	1,400
46	100	900	1,800	2,800
47	1,000	300	12,200	13,500
48	1,400	3,800	7,400	12,600
57	1,900	900	8,700	11,500
62	1,000	1,300	11,200	13,500
83	5,700	3,900	32,600	43,200
Total 計	17,000	27,900	122,000	167,900

Kabupaten Bekasi

Analysis Zone	Sector I	Sector II	Sector III	Total
55	200	200	200	600
56	2,500	300	4,000	6,800
57	800	2,500	3,900	7,200
58	10,500	3,700	15,400	29,600
59	8,200	200	4,400	12,800
60	4,100	4,400	5,100	10,600
61	1,000	2,500	1,800	5,300
62	400	100	1,400	1,900
63	13,000	100	4,400	17,500
64	7,300	2,500	9,100	16,900
67	2,600	900	3,300	6,800
68	4,100	1,400	5,200	10,700
69	1,000	1,700	6,300	9,000
79	2,300	2,800	10,300	21,400
Total	63,000	20,300	74,800	158,100

Kabupaten Bogor

Analysis Zone	Sector I	Sector II	Sector III	Total
38	10,000	2,500	27,700	40,200
51	1,500	6,800	9,200	17,500
50	5,000	3,200	12,300	24,700
52	5,500	2,500	10,800	19,000
53	2,500	1,100	2,500	6,100
54	6,700	2,400	5,400	14,500
59	20,100	5,200	24,500	49,800
61	7,700	2,500	6,500	16,700
62	16,200	4,100	13,400	33,700
63	1,500	5,800	35,200	43,500
64	23,700	5,100	17,400	46,200
65	5,000	2,300	6,100	16,400
65	7,500	2,400	6,900	17,100
66	14,400	11,200	37,700	63,300
Total	167,300	57,400	217,000	435,700

Kabupaten Karawang

Analysis Zone	Sector I	Sector II	Sector III	Total
65	16,500	500	15,700	32,700
66	12,200	1,000	13,400	26,600
70	8,100	800	8,100	17,000
71	16,600	600	17,200	34,400
72	9,500	500	6,500	17,500
73	9,000	1,500	12,000	23,400
74	7,200	400	6,000	14,200
75	9,000	1,300	10,000	21,100
78	10,500	700	10,100	21,300
Total	98,500	7,300	102,400	208,200

Kabupaten Purwakarta

Analysis Zone	Sector I	Sector II	Sector III	Total
75	5,500	3,200	4,500	13,200
77	35,700	5,800	31,500	77,000
Total	41,200	9,000	36,000	86,200

7.2.3 労働力と労働場所の計画策定

労働力、雇傭、働らき口（労働場所）の計画策定のために次の仮定がされた。

- 1985年には、労働力は10才から65才の年齢層によって構成されようが、経済的に有効な子供、10～14才のグループは、教育システムの改善によって、その人数が減るであろう。
- 失業率は1985年で5%にまで引き下げられよう。その理由の一部は10～14才の年齢層の子供達の仕事への参加者数が減るからであろう。
- 雇傭されている人は働らき口（労働場所）がある。

インドネシアにとって、上記の前提の意味するところは、労働力は1億1千万人となり、これは1961年のほぼ2倍となる。もし1985年の人口が1億6千5百万人とし、1971年当時と同じ割合の人数が（32%）就業すると仮定するなら、1971～1985年で、別に1,500万の働らき口が増えなければならない。

1971年と1985年の間に労働力は絶対数で500万人は増加し、就業人口は1971年の26%から1985年の29%に増加するだろう。

西ジャワでは、1971～1985年に別に250万の働らき口が増やされなければならない、これは年間で180,000の増加が必要ということだ。

西ジャワでの雇傭構造は、西ジャワ長期開発政策を考慮してその変化は次のように推計される。

1971～1985年西ジャワ雇傭構造：

セクター	1971		1985		付加雇傭
	絶対数	%	絶対数	%	
I	3,261,400	57.3	4,363,000	53.0	1,101,600
II	532,300	9.4	1,234,900	15.0	702,600
III	1,893,800	33.3	2,635,000	32.0	741,200
計	5,687,500	100.0	8,232,900	100.0	2,545,400

農業セクターの相対的重要度は低下しつつあるにもかかわらず、付加雇傭の半数はやはり農業セクターのものであろう。最高の成長率をみせるのは製造業セクターであり、そのセクターでの雇傭は1971年当時に較べ倍増するであろう。

DKIについては、JMATSは全人口の29%が就業すると仮定している。1971年には27%であったので、1971～1985年の間には付加雇傭可能性が約940,000必要である。

表13は、DKIでの将来人口と将来労働場所の分布を現わしている。

下表はジャカルタとDKI周辺の選ばれたKabupatenにおける経済活動のやゝ異なった構造面を示している。

選択された Kabupaten と DKI の計画化された労働場所の分布比 — 1985年

Kabupaten	セクター別労働場所			計 (%)
	セクター I (%)	セクター II (%)	セクター III (%)	
Tangerang	33	18	49	100
Bogor	33	20	47	100
Bekasi	44	23	33	100
Karawang	52	5	43	100
Purwakarta	47	12	41	100
DKI	3	22	75	100

Bekasi, Bogor, Tangerang をみても、製造業セクターの重要性が増してゆくであろう。

DKI と比較するとこれらの Kabupaten はいまだ尚農業面での雇傭において大きな数値をもっている。居住及びレクリエーション地帯である Bogor と Tangerang はサービスセクターに於いて高い雇傭数値を示している。このセクターはジャカルタで優勢で、全労働場所の75%を占めている。

開発可能性の高い Karawang は、尚農業セクターであろうが、商取引きとサービスも重要である。製造産業は主に農産物加工から構成されているが、建設産業もある。

Kabupaten Tangerang

製造業セクターの活動中心地は、Batuceper の東部で、DKI 境の西部にある Tangerang で、労働場所は17,500であり、特に西部で20,200労働場所、Ciputat では12,400労働場所である。農業の主力地帯はTeluknaga と Sepatan であり、また、Batuceper (20,000労働場所) の北部、Legok と Kabupaten の西部もそうである。

Kabupaten Bogor

第2セクターの労働場所が高度に集中化しているのは、Cimanggis, Kodya Bogor, Ciomas, Cijeruk, Jonggol, Citeureup, Cariu である。Bogor はサービスセクターが優勢で全労働場所の77%を占めている。

Kabupaten Bekasi

ジャカルタの東部、特にPulo Gadungには産業活動の集中があり、Bekasi 地域に産業セクターの労働場所集中で41,300労働場所があり、この特定地域における全労働場所の37%を構成している。Sukatani, Cabang Bungin, Cibarusa, Setu には産業労働場所が数多く増えるだろう。Kabupaten の北部は、さらに農業指向的となるだろう。

Kabupaten Karawang

Kabupaten Karawang は、第2セクターで16,300労働場所があり、1971~1985年

では9,000労働場所の増加がある。労働場所の約40%はKarawangとCikampekに40%集中され、Rungasdengklokが17%である。

Kabupaten Purwakarta

Campakaは今日すでに製造産業の基礎をなしており、このセクターでは労働場所の16%を占めている。農業では45%、サービスセクターでは39%である。このKabupatenの他の部分は第2セクターで13,600労働場所であり、労働場所の12%を占めている。

PROJECTION OF ECONOMICALLY ACTIVE POPULATION AND WORK PLACES
IN WEST JAVA 1985 1985年西ジャワ

経済有効人口と労働場所計画策定

Kabupaten/Kecods	Population 1985 (In 000's) 人口	Economically Active Population 経済有効人口	Work Places 1985 労働場所			Total 計
			Sector I セクター	Sector II セクター	Sector III セクター	
Pandeglang	731	212,000	169,000	20,900	32,200	222,000
Serang	1,133	323,600	189,300	43,800	80,000	313,100
Lubak	673	195,200	160,000	35,200	23,000	218,500
Dakasi	1,391	403,400	181,600	95,500	135,500	412,900
Karawang	1,314	381,100	185,500	16,300	154,900	356,700
Purwakarta	484	140,400	63,100	16,600	56,100	135,800
Tangerang	1,645	477,000	133,400	75,200	198,500	407,500
Bogor	2,910	843,500	276,300	168,700	401,500	846,500
Sukabumi	1,681	487,500	317,000	57,000	95,000	469,000
Cianjur	1,465	424,300	310,500	47,700	77,000	435,200
Bandung	4,121	1,195,100	1,291,000	452,800	861,800	2,605,600
Sarut	1,479	428,900				
Pasilmalaya	1,617	468,900				
Ciamis	1,496	433,300				
Subang	1,106	320,700				
Sumedang	764	221,600				
Cirebon	1,499	434,700				
Kuningan	810	234,900	1,036,100	205,000	513,600	1,809,700
Indramayu	1,164	337,600				
Majalengka	905	262,400				
Total West Java 西部ジャワ計	29,333	8,232,500	4,362,800	1,234,900	2,634,800	8,232,500

WORK PLACES PROJECTIONS FOR
SELECTED KABUPATEN FOR 1985

選択されたKabupatenの
1985年労働場所計画策定

Kabupaten Tangerang

計画化労働場所

Kabupaten Bekasi

Analysis Zone	Projected Work Places			
	Sector I	Sector II	Sector III	Total
13	6,600	300	4,300	11,200
14	20,000	700	15,300	36,000
15	3,500	11,200	32,200	46,900
16	3,000	9,600	8,500	21,100
17	3,000	17,500	15,500	36,000
18	2,500	200	1,700	4,400
19	500	3,000	3,000	6,500
20	8,000	1,100	19,900	29,000
21	10,600	12,400	12,000	35,000
22	14,500	2,500	14,100	31,100
23	8,200	4,100	18,200	30,500
24	52,400	12,800	53,200	118,400
Total 計	133,500	75,200	195,900	404,600

Analysis Zone	Projected Work Places			
	Sector I	Sector II	Sector III	Total
55	450	900	450	1,800
56	6,700	1,400	7,200	15,300
57	2,100	11,500	7,000	21,600
58	28,000	17,500	28,000	73,500
59	22,000	800	7,920	30,720
60	10,900	6,800	9,200	26,900
61	2,600	11,850	3,350	17,800
62	1,000	170	2,610	3,780
63	34,650	330	7,920	42,900
64	19,500	11,800	15,500	46,800
67	7,000	4,200	5,900	17,100
68	11,100	6,750	9,400	27,250
69	13,500	5,300	11,400	30,200
79	22,100	13,350	18,700	54,150
Total	151,800	55,200	135,500	342,500

Kabupaten Bogor

Kabupaten Karawang

Analysis Zone	Projected Work Places			
	Sector I	Sector II	Sector III	Total
49	17,100	7,400	51,300	75,800
51	3,000	20,000	17,000	40,000
59	15,500	9,300	22,700	47,500
52	5,600	7,600	20,000	33,200
53	4,700	3,200	5,300	13,200
54	11,400	6,500	10,000	27,900
50	34,200	15,300	45,300	94,800
81	13,100	7,400	12,600	33,100
82	27,500	12,000	24,900	64,400
33	2,500	17,000	67,000	86,500
84	35,200	15,000	32,200	82,400
85	13,700	6,500	11,400	31,600
86	12,200	7,700	12,700	32,600
82	75,400	33,000	63,700	172,100
Total	275,300	113,700	401,500	790,500

Analysis Zone	Projected Work Places			
	Sector I	Sector II	Sector III	Total
65	31,000	1,100	23,800	55,900
66	22,900	2,800	20,200	45,900
70	15,300	1,800	10,300	27,400
71	31,300	1,300	15,000	47,600
72	16,100	700	12,000	29,800
73	12,700	2,300	10,100	25,100
74	13,500	800	10,000	24,300
75	16,300	3,000	16,400	35,700
78	19,800	1,500	15,300	36,600
Total	185,500	16,300	121,500	323,300

Kabupaten Purwakarta

Analysis Zone	Projected Work Places			
	Sector I	Sector II	Sector III	Total
75	8,400	3,000	7,400	18,800
77	24,700	17,000	49,300	91,000
Total	33,100	20,000	56,700	109,800

POPULATION AND WORK PLACE PROJECTION
D.K.I. 1985 1)

D.K.I 1985年

人口と労働場所計画策定

分析ゾーン 人口 労働場所

Analysis Zone	Population	Work Places			Total
		Sector I	Sector II	Sector III	
1	193,500	2,162	11,302	13,856	27,320
2	203,000	2,187	9,293	10,290	29,770
3	169,000	1,465	2,323	15,562	25,350
4	276,500	913	15,162	33,665	45,640
5	203,500	2,626	11,459	29,115	43,190
6	359,000	10	59,540	157,530	217,080
7	169,500	4	3,616	132,100	142,720
8	192,000	620	9,629	36,601	47,250
9	61,000	346	2,167	6,057	8,530
10	195,500	466	3,692	16,137	20,425
11	95,500	2	1,419	16,379	20,300
12	233,500	7	9,755	109,652	119,600
13	182,500	4	4,491	36,215	41,430
14	166,000	1,539	8,129	23,452	39,480
15	335,500	1,027	21,619	100,005	122,650
16	110,000	1,003	5,876	48,391	55,275
17	227,500	1,419	6,301	29,661	38,600
Total	3,254,000	15,224	191,662	638,034	1,048,350

1) Source : JMWTS

Analysis Zone	Population	Work Places			Total
		Sector I	Sector II	Sector III	
18	528,000	3,663	12,977	45,915	62,555
19	263,000	10,289	36,528	51,536	107,153
20	100,000	1,563	6,660	12,577	23,100
21	77,000	3,486	5,289	16,415	19,170
22	364,000	4	6,512	56,259	66,785
23	262,500	4	11,161	66,835	78,000
24	125,500	3	5,447	44,950	50,400
25	223,500	5	13,477	74,352	85,834
26	111,500	2,031	17,219	26,050	47,300
27	87,500	1,770	2,509	17,711	23,990
28	169,000	622	10,643	29,655	40,920
29	272,000	1,281	6,754	96,560	104,595
30	292,500	2,170	8,111	55,439	65,720
31	143,000	968	2,420	20,812	24,199
32	142,500	2,318	45,456	19,751	67,525
33	255,500	616	7,543	26,691	35,250
34	60,000	755	4,300	19,565	24,620
35	268,500	4,237	23,226	51,263	78,726
36	139,500	3,763	11,765	16,506	32,034
37	164,000	2	20,042	36,130	56,174
38	73,500	3	2,353	57,974	67,330
44	77,500	503	4,664	5,566	16,725
Total	7,359,000	65,100	677,213	1,622,535	2,175,848

7.3 車輛所有とモータリゼーション

7.3.1 分析

モータリゼーションの程度は(1,000人当り車輛数)DKI地区と、周辺Kabupaten(プレートナンバー⑥)、西ジャワ、インドネシア全体では随分違っている。1973年に、インドネシア全体で1,000人当り10台(全タイプ含めて)が登録され、西ジャワで6台、DKIで69台であった。インドネシアの全車輛の約40%はDKIと西ジャワ(DKI 29%)で登録されている。その理由はこれらの地域が他の省と比較して発達した道路網をもっているということで説明できよう。

タイプ別の車輛分布をみると、オートバイがインドネシアでは大きな役割りを果たしており(1973年60%)、西ジャワ(1973年:55%)、DKI(1974年:57%)であった。全車輛の中、オートバイのシェアが1967年より伸びている地域にあっては、乗用車のシェアが低下している。次の表は車輛登録の年間平均増加率を示すものである。

MOTOR VEHICLE REGISTRATION AND PERCENTAGE DISTRIBUTION BY VEHICLE TYPE
INDONESIA 1967 - 1973
インドネシア 1967~1973

Year 年	Type of Vehicle 車輛種別									
	Passenger Cars 乗用車		Trucks トラック		Buses バス		Motorcycles オートバイ		計	
	Veh. (台)	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)
1967	136,109	32.00	92,298	15.87	13,454	3.21	284,578	48.92	581,639	100
1968	201,743	32.37	93,417	14.99	19,610	3.15	308,404	49.49	623,174	100
1969	212,366	31.22	94,065	13.42	19,367	2.76	368,724	52.60	701,022	100
1970	239,924	29.69	102,265	12.71	23,541	2.92	440,005	54.68	804,735	100
1971	259,282	28.02	115,082	12.44	22,797	2.46	523,079	57.08	925,240	100
1972	277,210	26.40	131,175	12.49	26,488	2.52	615,220	58.59	1,050,093	100
1973	306,713	25.58	143,252	11.99	30,036	2.52	714,333	59.81	1,194,334	100
Average Annual Increase (%)	8.7		7.6		8.3		16.6		12.7	

年間平均増加率

WEST JAVA 1967 - 1974
西ジャワ 1967~1974

Year 年	Type of Vehicle 車輛種別								計	
	Passengers Cars 乗用車		Trucks トラック		Buses バス		Motorcycles オートバイ		Total	
	Veh. (台)	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)
1967	25,911	36.96	12,177	14.55	1,678	2.01	43,914	52.48	83,680	100
1968	29,610	33.50	10,187	11.93	1,660	1.95	44,938	52.62	85,395	100
1969	31,543	34.31	9,930	10.80	1,736	1.89	48,724	53.00	91,933	100
1970	34,219	32.91	10,727	10.63	1,698	1.68	54,078	53.58	100,922	100
1971	36,698	32.97	11,749	10.56	2,162	1.94	60,683	54.53	111,293	100
1972	34,903	28.48	17,092	14.68	2,256	1.84	67,411	55.60	122,562	100
1973	39,760	29.20	18,931	13.90	2,544	1.87	74,973	55.03	136,228	100
Average Annual Increase (%)	7.4		7.6		7.2		9.3		8.5	

年間平均増加率

DKJ-JAKARTA 1967 - 1974
DKJ-ジャカルタ 1967~1974

Year 年	Type of Vehicle 車輛種別								計	
	Passenger Cars 乗用車		Trucks トラック		Buses バス		Motorcycles オートバイ		Total	
	Veh. (台)	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)	Veh.	(%)
1967	68,977	41.51	17,021	10.24	3,850	2.32	76,309	45.93	156,155	100
1968	72,446	41.26	17,445	9.94	4,028	2.29	81,677	46.51	175,596	100
1969	77,870	39.22	18,450	9.29	4,595	2.31	97,639	49.13	198,554	100
1970	86,199	38.82	19,749	8.90	4,939	2.25	110,992	50.03	221,820	100
1971	94,977	37.65	21,935	8.69	5,834	2.31	129,528	51.35	252,274	100
1972	103,237	35.85	24,926	8.66	6,672	2.32	153,119	53.17	287,954	100
1973	113,467	33.74	28,950	8.61	7,555	2.25	186,327	55.40	326,299	100
1974	131,567	31.73	37,391	9.02	8,554	2.66	237,131	57.19	424,663	100
Average Annual Increase (%)	9.7		11.9		12.0		17.6		14.0	

年間平均増加率

Source: 1967 - 1969 : Central Bureau of Statistics, Statistik kendaraan bermotor dan panjang jalan
資料源 1970 - 1973 : Sat Polantas Roadak Betas Jaya
Central Bureau of Statistics, Statistik kendaraan bermotor dan panjang jalan

次の表はインドネシア、西ジャワ、DKIにおける車輛登録の進展と分布状況でモータリゼーション（1,000人当りの保有台数）の程度を示す。

1,000人当り車輛台数（全車輛）

年	インドネシア	西ジャワ	DKI ^①
1967	5	4	35
1968	6	4	35
1969	6	4	38
1970	7	5	41
1971	8	5	45
1972	9	6	50
1973	10	6	56
1974	—	—	66

① 各種資料より出したもの。BナンバーのDKI外側の台数は除外した。

7.3.2 計画化

JMAT Sの結果によると、ジャカルタでのモータリゼーションの進み方は1985年で1,000人当り100台に増えるとみている。この数字は1970年から1985年までを直線回帰法による傾向外挿法から得られた結果と対比される。JMAT Sは、この数年高い程度でモータリゼーションを押し進めてきたのはオートバイの高いシェアと高い成長率によるものであり、この傾向は1977年以後減少すると見通している。

JMAT Sの推計では、DKI境界周辺地域でのモータリゼーションは、都市部で1,000人当り69台、農村部では23台とみている。

西ジャワでのモータリゼーションは1985年で1,000人当り30台であろう。

7.4 交通需要の推計

都市、地方での交通需要は有料道路の寿命（20年）の期間につき計算された。この計算はJMAT S報告と「汎ジャワ高速道路可能性研究」とにその基盤をおいている。

7.4.1 総都市交通需要

市内（有料道路と残りのネットワーク）の交通量予測は1972年、1985年、2000年につき行なわれた。次の数値は中でも重要なものである。

a) 乗用車(オートバイを含む)

	1972	1985	2000
延トリップ人数	786,000	1,871,000	2,808,000
個人トリップ(私的交通)	289,000	682,000	1,018,000
乗用車(絶対台数)	121,000	341,000	599,000
乗用車指数	0.35	1.0	1.76
平均行程時間(分)	18	20.7	12.9
行程時間指数	0.87	1.0	0.62
乗用車・時間指数	0.30	1.0	1.09
平均行程距離(km)	6.0	7.5	6.7
行程距離指数	0.80	1.0	0.89
乗用車・km指数	0.28	1.0	1.57

b) トラック

	1972	1985	2000
トラック総トリップ	61,566	156,940	324,805
トラック指数	0.39	1.0	2.07
平均行程時間(分)	184	21.2	14.4
行程時間指数	0.87	1.0	0.68
トラック・時間指数	0.34	1.0	1.41
平均行程距離(km)	7.0	7.2	7.4
トラック・km指数	0.38	1.0	2.13

上記の各種の数値を計算に入れてみると、年間平均増加率が出てくる：

	乗用車	トラック
1972～1985	8.30%	7.46%
1985～2000	3.83%	4.97%
1972～2000	5.88%	6.12%

7.4.2 地方交通需要

地方有料道路における将来の交通需要は、『汎ジャワ高速道路可能性研究』から入手できる計画成長率をいろいろに用いて計算された。

年間成長率は次の通りである：

	1979年まで (%)	1980～1989	1990～1999
乗用車	11.1	9.4	7.5
トラック	9.0	8.0	7.0
バス	9.5	7.8	5.9

7.4.3 交通指数

都市内及び地方有料道路システムでの将来の交通量調査を計算するには、現在ある数字から関連指数が得られる。有料道路の開通日は次の通りである。

都市内	1983年
地方	1980年

有料道路システムの寿命からして、諸指数は1999又は2002年までとする。

次に掲げる表の指数とは別に、有料道路システムには、第7章4.1で述べたように、平均トリップ距離と行程時間が使われた。

Traffic Indices for the intra-urban and regional tollways (1985 = 1.0)
 都市内・地方有料道路の交通指数

乗用車

Year 年	PC - Intra Urban		TUCI-Intra Urban		PC-Regional		TRUCK-Regional		
	PC	IC km iC.h	Truck	Tr.h	PC km PC.h	Truck	Tr.km Tr.h	Tr.h	
1980					0.64	0.59	0.61	0.68	0.65
1981					0.71	0.67	0.69	0.74	0.74
1982					0.78	0.75	0.76	0.81	0.78
1983	0.50	0.89	0.91	0.90	0.85	0.83	0.84	0.87	0.83
1984	0.95	0.95	0.96	0.95	0.93	0.91	0.92	0.93	0.92
1985	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1986	1.05	1.04	1.08	1.03	1.10	1.12	1.06	1.09	1.06
1987	1.10	1.08	1.15	1.05	1.22	1.23	1.12	1.18	1.16
1988	1.15	1.11	1.23	1.08	1.33	1.35	1.18	1.27	1.23
1989	1.20	1.15	1.30	1.11	1.43	1.47	1.24	1.36	1.27
1990	1.25	1.19	1.38	1.14	1.58	1.59	1.31	1.49	1.31
1991	1.30	1.23	1.45	1.16	1.73	1.70	1.37	1.62	1.37
1992	1.35	1.27	1.53	1.19	1.88	1.82	1.43	1.75	1.43
1993	1.40	1.30	1.60	1.22	2.04	1.94	1.49	1.83	1.49
1994	1.45	1.34	1.68	1.24	2.19	2.05	1.55	1.92	1.55
1995	1.50	1.38	1.75	1.27	2.34	2.17	1.61	2.15	1.61
1996	1.55	1.42	1.83	1.30	2.49	2.29	1.67	2.28	1.67
1997	1.60	1.46	1.90	1.32	2.64	2.40	1.73	2.41	1.73
1998	1.65	1.49	1.98	1.35	2.80	2.52	1.79	2.54	1.79
1999	1.70	1.53	2.05	1.38	2.95	2.64	1.85	2.68	1.85
2000	1.76	1.57	2.13	1.41	3.10	2.76	1.92	2.81	1.91
2001	1.81	1.61	2.20	1.44					
2002	1.86	1.65	2.28	1.46					

8. 交通問題検討結果の分析と解釈

8.1 一般的注意と仮定

総括的にいって、本考察は2つの段階をとり、各段階に於いてはコンピューターによる第一次モデルランを行なった。第一段階は、2つの相からなり — モデル目盛り合せの相と、道路網案を評価する相 —、第2の段階は各種の道路料金の構成の追跡に使われた。各段階の枠組みの中に於いて、1回のコンピューターランが実施された。

全体の計画化と評価のプロセス、モデルランについての概要が次のページに示してある。本図に記載してある数字化と分類は本報告の全体を通じて使われるものである。

第一段階の第一歩として、テクニカルペーパー『運輸システムモデルとコンピューターランズ』に記述されているコンピューターモデルが、すでにある別の研究や、新たに付け加えられた調査の基礎になっている単位に目盛り合わせが行なわれた。その目的は、ジャカルタ首都圏運輸研究(JMATS)や、JAGORAWI — 高速道路研究、汎ジャワ高速道路研究のように、すでにある研究に、当考察を結合させることにある。

最初には、交通需要計算に必要な主要投入要素である量的推計値と社会経済的データを単一のものへとまとめ上げねばならない。何となれば、投入資料や前提条件の違い、計画目標年度の違いから、当考察と上記3つの研究の間には夫々不一致が存在するからである。

目盛り合せの手順を踏んでから、有料道路システムの7案(表6参照)が、都市内有料道路のルート上で、最小時間減点の手法を用いて調査された。この手法を用いたのは、有料道路上での短距離の走行は排除しようという意図による。この時間減点の対象となる数値は、都市有料道路システムでは次の値とした。

乗用車 = 5分

トラック = 4分

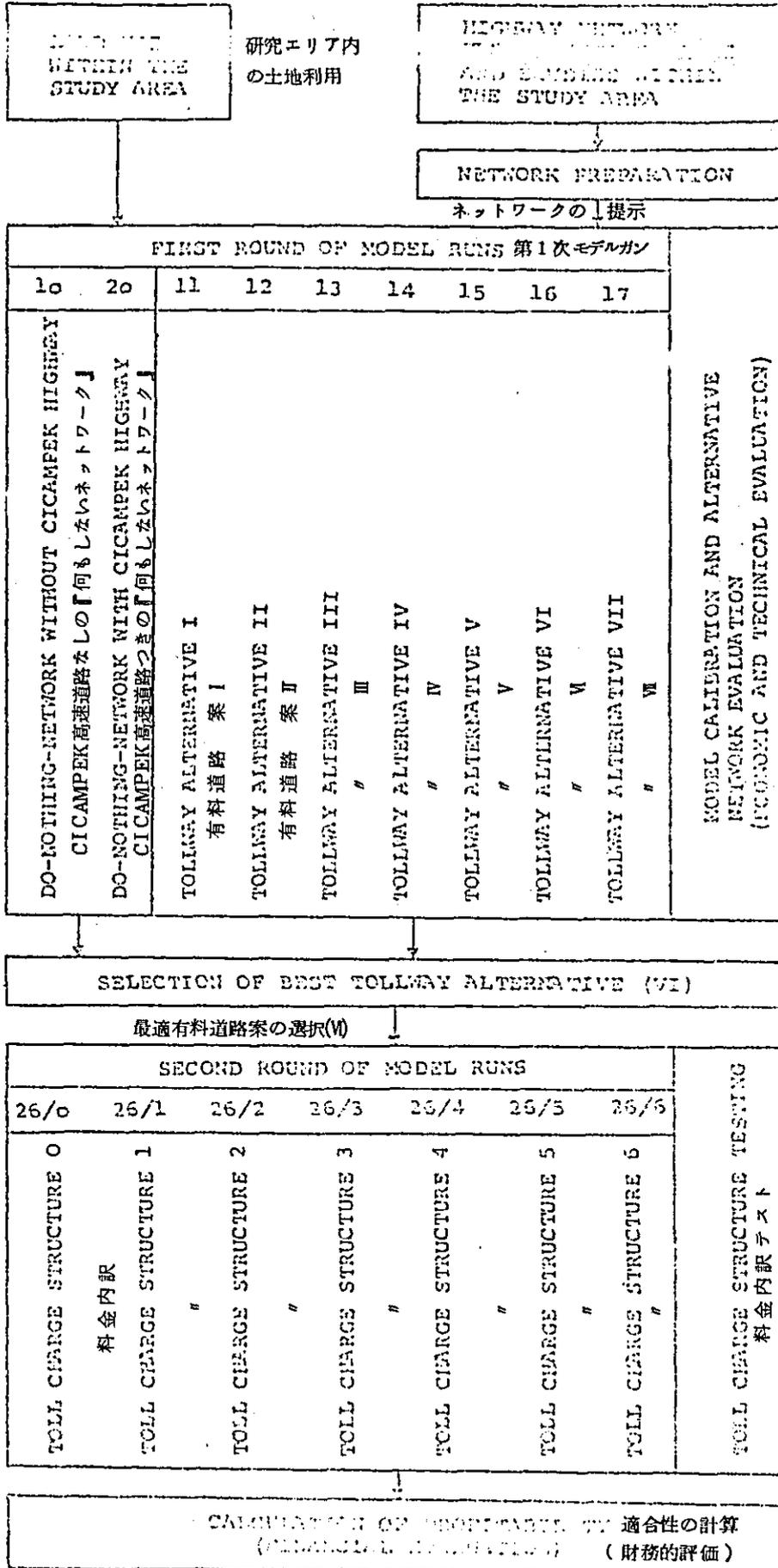
従って、5~6km以下のトリップ距離の短距離移動走行については、残りのネットワーク上の別ルートに流れるようにする。回廊有料道路路上では、有料道路入口へのリンクの距離が常に5km以下なのだが、当システム上の走行に於いては、時間減点は適用しなかった。

7案を比較し、評価基準を得るために、2つの『何もしない場合』が分析された。1つの場合の『何もしないネットワーク』は、Oikampek高速道路なしのもので、(10)とコード化され、もう1つの場合の『何もしないネットワーク』はOikampek高速道路を伴ったもので(20)とコード化された。後者の場合は、この回廊道路の運行パターンに於ける新しいOikampek高速道路の効果を知り、この高速道路にどれほどの交通量をもたらすかを知るためのものである。

都市内有料道路の諸案を比較するために、次の仮定がされた。

- a) 評価をするためのエリアは、別の案に対しても同じである。
- b) 社会経済的データと土地利用データは全ての案に対して同じものである。
- c) 基本となる街路網は等しい。
- d) 異なった案に対して、同じO-Dマトリックスが用いられる。すなわち、『何もしないネットワーク』についてもたらされる交通量は常に同じ割合である。

これらの条件のもとに、有料道路の諸案が交通の流動性(道路サービスの水準)という観点から分析、評価された。評価に用いた基準は次の通りである；



- 有料道路上の交通量（乗用車とトラック）
- 乗用車とトラックの運行速度。
- 別のネットワークでの平均運行速度とトリップ距離。
- 車輛×時間，車輛×kmで現わされる交通能力。

8.2 技術的評価とコンピューターランの結果

8.2.1 トリップ（移動）の発生

トリップを発生させる要因としての社会経済的な資料と民勢統計上の資料が、コンピューター分析のために、分析ゾーンによって取り扱われた。

テクニカルペーパー「運輸システムのモデルとコンピューターラン」に於いて、トリップ発生のプロセスの詳細な記述と基本的な配慮がされた。ジャカルタ首都圏とその周辺地域について表14に示す結果が得られた。各半円は、平均週日において産出され、吸引した乗用車（左）のトリップ量とトラック（右）のトリップ量を現わしている。その数値は平均年間一日当たり交通量（Average Daily Annual Traffic = AADT）を示すものである。これらの数値はトリップ分布手続きに対する基本インプットとなる。

8.2.2 トリップ分布

トリップ分布手続きについての詳細な資料が前述のテクニカルペーパーに与えられた。

このプロセスの結果はマトリックスフォーム（図15, 16）にプリントされている。行*i*と欄*j*の各要素が、ゾーン*i*からゾーン*j*までの分析から得られるトリップの数量を示している。行*i*の合計はゾーン*i*で発生した交通量であり、行*j*の合計はゾーン*j*で吸引した交通量を示す。

図15と16で示されたトリップ表は全研究対象エリアの134副ゾーンと、97ゾーンのトリップ表を要約したものである。このようなマクロゾーンは、研究対象エリア（図17と18）のゾーン間トリップの状況を視覚に訴えるための線引きに用いられた。「くも」（原文：spiders）は、明白にDKIエリアの近隣副センター間と、副センターと地域間との間には強い連りのあることを示している。

トリップの発生と分布に於ける相違点と「何もやらないネットワーク」に対してOikampekに於ける計画有料道路によって起こされる効果を示すために、乗用車（表の上）とトラック（表の下）に対する案1マトリックス（ラン11）と「何もしない」案マトリックス（案10）を与えて、次の諸表が編整された。

示された6地区で発生したトリップ数である最後の行又は欄の合計数を比較してみれば、新しい有料道路システムによって引き起こされた交通量の増加が、明瞭にわかる。DKI - Jakarta, Tangerang, Bogor地区において引き起こされる交通量の増加は、相対的に低く、Oikampek回廊地区では乗用車のトリップで12~18%、トラックのトリップで7~12%であった。新しいOikampekハイウェイは、乗用車、トラック共に当地区におけるトリップを非常に増加させるものとなる。

各地区間又は地区内のトリップの互換には特別の注意が払われなければならない。各地区内のトリップの互換（図で示してある）をみると、Bogorでは例外的に減少を示していて、

『何もしない』案(ラン11)との比較における案1(ラン11)の乗用車、トラック
に対する交通需要

PASSENGER CARS 乗用車

From へ	To	DKI Jakarta	Tangerang	Bogor	Bekasi	Karawang	Purwokerto	Total
DKI Jakarta	From	2,084,407	65,512	82,482	67,319	13,643	1,794	2,329,225
	To	2,112,492	63,302	76,102	46,047	3,477	296	2,366,742
		+ 1.4	+ 3.5	+ 0.6	+ 46.2	+ 254.1	+ 337.0	+ 0.6
Tangerang	From	65,612	15,725	6,743	762	274	38	89,367
	To	63,380	16,016	8,563	317	96	9	86,558
		+ 3.5	+ 2.0	+ 3.0	+ 140.1	+ 180.6	+ 322.0	+ 3.2
Bogor	From	82,444	6,820	40,958	2,303	627	-56	133,393
	To	76,807	6,621	40,213	1,223	209	18	125,346
		+ 8.4	+ 3.0	+ 1.0	+ 81.9	+ 102.3	+ 320.1	+ 6.4
Bekasi	From	67,223	773	2,350	21,569	3,726	190	96,100
	To	65,971	327	1,292	30,515	4,718	73	83,470
		+ 46.2	+ 140.7	+ 81.9	+ 30.0	+ 20.9	+ 170.0	+ 15.1
Karawang	From	13,643	275	435	3,721	6,598	249	29,992
	To	3,465	98	215	6,706	11,825	778	23,167
		+ 296.4	+ 180.6	+ 102.3	+ 70.9	+ 44.2	+ 67.7	+ 18.1
Purwokerto	From	1,794	38	57	109	355	447	2,893
	To	289	9	18	70	792	1,292	2,496
		+ 531.8	+ 322.2	+ 216.7	+ 170.0	+ 67.8	+ 45.4	+ 12.3
Total 計	From	3,320,386	82,367	133,383	96,100	24,992	2,803	3,672,919
	To	3,306,690	86,584	125,346	83,470	31,167	2,496	3,691,862
		+ 0.6	+ 3.2	+ 6.4	+ 15.1	+ 18.1	+ 12.3	+ 1.6

TRUCKS

From へ	To	DKI Jakarta	Tangerang	Bogor	Bekasi	Karawang	Purwokerto	Total
DKI Jakarta	From	188,640	7,214	9,915	6,790	1,497	317	219,764
	To	190,717	6,968	9,051	6,407	428	101	217,184
		+ 1.1	+ 3.5	+ 9.5	+ 37.2	+ 28.7	+ 213.9	+ 1.2
Tangerang	From	7,227	1,753	740	195	39	10	10,105
	To	6,977	1,820	712	74	15	4	9,782
		+ 3.5	+ 6.0	+ 3.9	+ 109.4	+ 160.0	+ 150.0	+ 3.3
Bogor	From	9,925	745	6,395	469	71	16	17,622
	To	9,063	714	6,322	286	36	8	16,736
		+ 3.5	+ 3.9	+ 2.8	+ 64.0	+ 97.2	+ 103.0	+ 7.4
Bekasi	From	6,772	154	479	3,223	543	42	13,466
	To	6,392	76	292	4,496	771	28	13,210
		+ 37.2	+ 109.4	+ 64.0	+ 78.3	+ 29.8	+ 50.0	+ 10.1
Karawang	From	1,497	39	72	542	649	34	2,598
	To	428	15	37	770	913	110	2,322
		+ 278.7	+ 160.0	+ 97.2	+ 29.6	+ 51.4	+ 65.1	+ 11.5
Purwokerto	From	317	10	16	41	35	64	515
	To	59	4	8	27	113	190	492
		+ 213.5	+ 150.0	+ 100.0	+ 51.0	+ 69.1	+ 66.7	+ 6.8
Total 計	From	319,771	10,104	17,984	13,468	2,598	515	269,229
	To	317,093	9,782	16,736	12,234	2,324	482	269,169
		+ 1.2	+ 3.3	+ 7.4	+ 10.1	+ 11.5	+ 6.5	+ 3.2

Legend: 65,512 = Result of Run 11. Tollway Alternative I
 汎例 63,302 = Result of Run 10 "Do-Nothing Network"
 + 3.5 = Decrease (-) or Increase (+) compared to
 Run 10 ラン10に対して減少(-),増加(+)

特にCikampek回廊地区に於いて顕著である。一方、DKI-Jakartaから回廊地区と、異なった回廊の地区間でのトリップ互換が新たにトリップを引き起こすだろう。

かくして、有料道路はJakarta地区への分散化の効果をもたらすだろう。人口の移動性を高め、各地区での交通量の増大を引き起こすことであろう。トリップの距離は増え、同じ時間の制限内で、より大きなエリアを動けるということで、新しい機会が開かれてこよう。

引き起こされた交通量(表15と16)のトリップ互換マトリックスが、Cikampekハイウェイ(ラン20)を含めた『何もしない』ネットワークと、有料道路の7案(ラン11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)に対して課せられた。

8.2.3 交通量と走行速度

都市内有料道路の7案(案IからVII, 夫々ラン11から17)と、夫々に『何もしない』案(Cikampekハイウェイなしのラン10と、Cikampek-ハイウェイを伴ったラン20)と共に、そのモデルランは、1985年での有料道路上、その他のネットワーク上の次の交通量を現わしている。

- 乗用車(PC), 結合乗用車, オートバイ
- トラック(車輛として)

これらの結果に加えて、次の計算がされた。

- 乗用車—km, トラック—km,
- 乗用車—時間, トラック—時間,
- 乗用車とトラックの走行速度,

首都圏での『何もしない』案(ラン20)の交通量は表19で示されている。

7つの都市内案についてテストをした結果については、数値が表20から26に示してある。

走行速度は、Cikampekハイウェイを伴った『何もしない』ネットワーク(ラン20), 案I(ラン11), 案VII(ラン16)についての調査結果が示してある(表27から29)。

7つの案についての交通上の特性と性能が次のページに表で示してある。交通の流れという点からみると、7つの案の間には大きな差は認められず、その中のどれが最上で、どれが最低かを見極めることはできないことがこの表からはっきりする。

全ての案の平均トリップ距離は、乗用車で13km, トラックで18.1kmとほとんど変わらない。平均速度と運行時間については、諸案の間で差があり、案IIの乗用車の速度が最も速く、案I, IV, III, VII, VI, Vと続く。トラックの送行速度についても、やはり案IIが最もよくて、案III, I, IV, V, VII, VIの順である。とはいっても、差があまりに小さいので、どれか1つの案がベストだと決めることはできない。

有料道路ネットワークの案を分析して、次の結果を得た。

a) 案I~V

— 最も交通量の多いのはSlipiバイパスで、HalimとSenayan間で平均して、トラック25,000台, 乗用車80,000台, SeyananとGrogolの間に於いて、乗用車40,000であった。

— 新『肥料道路』の影響で、Eastern Bypassはあまり高い交通量を示さず、南-北連絡道が、これまでこのBypassを使っていた交通量の多くをこちらへ吸引している。

都市内有料道路ネットワーク構築の性能

PERFORMANCE OF INTRA-URBAN TOLLWAY NETWORK ALTERNATIVES

FIRST-ROUND COMPUTER MODEL RUNS

第1次コンピュータシミュレーション

Alternative	0	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
ラン	10	20	31	42	53	64	75	86	97
PC-km total 乗用車-km 計	15,807,077	19,787,929	19,920,384	19,784,800	19,802,496	19,898,384	19,782,480	19,770,976	19,721,250
PC-h. total / 時間 計	600,741	794,044	693,752	656,501	701,551	707,906	801,354	741,270	723,013
Av. Speed km/h. PC. 平均速度km/時	26.3	24.9	28.7	30.1	28.2	28.1	24.4	26.7	27.3
Av. Trip Length-km トリップ距離, km	11.1	13.0	13.1	13.0	13.1	13.1	13.0	13.0	13.0
Av. Travel Time-min. 旅行時間, 分	25.4	31.4	27.4	26.0	27.7	28.0	32.1	29.3	28.6
Truck-km total トラクター-km 計	3,608,850	4,279,558	4,399,710	4,483,131	4,432,447	4,380,674	4,407,097	4,350,378	4,413,164
Truck-h. total トラクター-時間 計	174,352	252,538	198,889	194,658	197,918	200,956	204,094	225,117	216,424
Av. Speed km/h. Truck 平均速度km/時	20.7	16.9	22.3	23.0	22.4	21.8	21.6	19.5	20.4
Av. Trip Length-km トリップ距離-km	15.3	17.5	18.0	18.4	18.2	18.0	18.1	18.0	18.1
Av. Travel Time-min. 旅行時間, 分	44.4	62.1	48.4	47.9	48.7	49.4	50.2	55.4	53.2

- 新環状道路、案Ⅲは予期していたほどの交通量を示していないが、これはCikampek 高速道路が Halim のインターチェンジで終わっているために、その交通量を Bypass へと導く結果によるものである。交通の流れを Eastern Bypass の交差点で阻害してはならない。
- 都市有料道路システムの東—西連絡道である。北部(案Ⅰ)と南部(案Ⅱ)の間には大きな差はみられない。
- 東—西連絡道の交通量は低い。その理由は『料金への見込み〇』によるものだ。例えば、Tangerang からきた車輛は、市内へ乗り入れて行くのに、お金を払うことを潔しとしないからだ。何となれば、ハイウェイから市中心部までのトリップ距離はたったの4~5 km であり、有料道路にお金を払っても何も得るものがないからだ。
- 南への案(Kebayoran の南西の案Ⅱと、Pasar Minggu への案Ⅲ)は交通上からはあまり期待されていない。何となれば、1985年の国土利用計画次第によるもので、有料道路システムの一部と正当視されるほどの交通量は未だ発生していないからだ。有料道路を走行しての有利さがあるからといって、こちらの方へ廻り道をさせてくることはできない。

以上のことを総合的に組み合わせて、有料道路システムとして考えられるのは、案Ⅳであり、後程の都市内東—西連絡道では案Ⅰも考慮されよう。

b) 案ⅥとⅦ

乗用車とトラックについての望ましいラインを表17, 18で示したが、将来の国土利用によって発生する交通需要は、ジャカルタの南へ、南へと強い傾向を示めしている。

どちらの案においても、JAGORAWI 高速道路とCikampek 高速道路を經由して、Merak 高速道路から、Tanjung Priak に交差する外円周道路は車輛によく受け入れられよう。しかし、案ⅦのAncolを經由してPluit からTanjung Priok への東—西連絡道路は、このリンクを都市内有料道路システムに加えることを正当化するには、あまりに交通量が少なすぎることが判る。

かくして、最初の5案の1つに、案Ⅵ又は案Ⅶを組み合わせることを、交通計画者としての観点からは勧めたい。有料道路案Ⅳと、Ⅴは最大規模都市内有料道路システムを進めようとする際に検討されるべきものである。

8.2.4 運行時間とトリップ距離

運行時間とトリップ距離の分布

乗用車とトラックの運行時間とトリップ距離の相対的、累積的な度数分布が表30と31に示されている。これらの数字は運行時間とトリップ距離マトリックスと、ラン10と11に対する発進地(O)/到着地(D)マトリックスから計算されたものである(同じO/Dマトリックスをラン12~17にも使用した。平均数値は次の通りである；

平均トリップ距離	乗用車	ラン 10	1 2.5 4 km
		ラン 11	1 4.9 3 km
	トラック	ラン 10	1 7.1 0 km
		ラン 11	1 9.8 0 km

平均運行時間	乗用車	ラン 10	2 9.7 0分
		ラン 11	3 0.8 0分
	トラック	ラン 10	4 7.5 0分
		ラン 11	4 8.8 0分

この数値は前の表でみたものとは少し違っている。その理由は、今の場合、トリップをネットワークから出ると、入るのを含めて、ゾーン中心点からゾーン中心点までの移動としたからである。表に示した計算値は、主要なネットワークに於ける交通能力（車輛数×km，車輛数×時間）のみに基づいたものである。

表30と31の分布曲線をみると、第8章23で説明したのと同じ効果が、こゝにもみられる。

よいネットワークの提供が、交通の発生を促し、よいネットワークでは、同じ走行時間でトリップ距離を増加させることができる。

運行時間の節約

有料道路を使って得られる一番の利点は、ほとんどの運転者が時間節約をうけられることである。案Ⅰ～Ⅴの都市内有料道路システムのある特定のリンクについて、時間節約の計算が、『何もしない』案、ラン10のルートでの運行時間との比較に於いてなされた。

次のルートが比較された。（表は次ページにあり）

- A-B Crogol から Senayan まで
- B-C Senayan から Halim まで
- C-D Halim から Klapagading まで
- D-E Klapagading から Tanjung まで
- A-D Grogol から Klapagading まで
- F-G Jatinegara から Jalan Sudirum まで
- G-H Jalan Sudirum から Glodok まで

平均節約運行時間は約0.5～1.0分/kmである。

外環状道路上の案ⅣとⅦの節約時間は次の通りである；

～ から	へ	距離	平均運行時間		節約 運行時間 (分)
			ラン 10	ラン 16/17 (分)	
Tangerangハイウェイ	Cilandak	13.1	16.7	11.2	5.5
Cilandak	Jagorawi	18.0	18.6	10.9	7.7
Jagorawi	Tanjung Priak	24.4	29.3	21.3	8.0
Tanjung Priak	Tangerang ハイウェイ	26.3	38.6	23.2	15.4

地方有料道路での節約運行時間を現存の道路での運行時間と比較したのが次表である。

～ から	～	距 離	平均 運 行 時 間		節 約 運 行 時 間 (分)
			1 日 (分)	有 料 道 路 (分)	
Grogol	Tangerang	20	43.0	22.4	20.6
Jakarta	Bekasi	21	38.6	19.5	19.1
Jakarta	Cikampek	67	139.6	41.4	98.2
Jakarta	Ciawi	54.5	102.6	40.2	62.4

Intra-Urban Travel Time Savings on Toll Roads (Run 11 - 15)
in Comparison to Their Respective Expressway Route (Run 10)

相応する高速道路ルート(ラン10)との比較に

ついて有料道路上での都市内運行の節約時間

Route ルート	Distance 距離 km	Run 10 ラン					Run 11 - 15 ラン					Run 10 ラン							
		10	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15	
		min	分	min	分	min	分	min	分	min	分	min	分	min	分	min	分	min	分
A - B	4.9	8.3	4.4	4.3	-	4.3	-	4.0	-	4.0	-	4.0	-	4.0	-	4.0	-	4.0	-
B - C	7.6	15.1	8.7	7.9	-	8.7	-	7.2	-	6.4	-	6.4	-	6.4	-	6.4	-	6.4	-
C - D	8.3	11.8	7.5	8.0	8.3	7.5	8.3	3.8	3.5	4.3	3.5	4.3	3.5	4.3	3.5	4.3	3.5	4.3	3.5
D - E	5.1	7.4	4.1	4.2	4.1	4.1	4.4	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.0
A - D	9.2	15.9	6.8	8.1	7.1	7.3	7.8	9.1	8.8	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
F - G	6.8	11.8	-	6.3	-	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G - H	8.2	15.2	-	6.6	-	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9. 有料道路案の経済的評価

異なった有料道路案の経済的評価は、第8章で述べた、都市内有料道路システムについて、ペナルティ時間で評価がされた。その結果として出てきた交通量の数字は、とりも直さず、都市内、地方における潜在利用者の数を示しているのである。DKI地域外の地方有料道路の交通量は現実には“あり、なし”いずれの場合も、或は各案の間には差はみられない。従って、DKI地域の交通網だけを考慮して評価を行うこととする。

9.1 評価の手順

経済的評価は、大きく3つのステップをふんで行った(参照第6章)。

1. 走行コスト節約面からの検討。
2. 運行時間節約面からの検討。
3. 便益/費用の検討。

9.1.1 走行コストの節約

DKI交通網と有料道路網上の乗用車、トラックの1985年の交通量は、ラン11/1とラン11/2に掲げた案IからVとラン16/1とラン16/2の案VIとVIIにより引起された交通量分だけ減っている。

どれだけの交通量が引起されたかという点、

	乗 用 車		ト ラ ッ ク	
道 路 案	交 通 網	有 料 道 路	交 通 網	有 料 道 路
I - V	13%	29%	8%	27%
VI - VII	13%	25%	11%	21%

これ程多くの交通が発生されるのは、マトリックス(Matrix)10で考慮されなかったJakarta-Cikampek高速道路の効果によるものである。

発生交通量分だけ減少する乗用車、トラック走行キロ数は、個々のキロ当り走行コスト(DKI地域の総走行コスト:発生交通量を含む乗用車、トラック走行キロ数=個々のキロ当り走行コスト)で掛算される。

有料道路、その他道路網での走行コストは、有料道路の輸送能力が限度に達する年まで都市内交通増加要因により掛算された。I-Vの案に於いては、限度に達する年は1988年であるが、案VIとVIIの場合は、外環状道路の西方部の拡張により、この有料道路の輸送能力限度は緩和されるだろう。

1988年以降については、有料道路交通量は一定と仮定し、交通増加分は、他の道路網に振り向けられ、その増加分の運転スピードは有料道路よりも低いスピードであるとした。

一日当りの走行コストはこれを343倍して一年当り走行コストとする。この343倍という数字は、JMATSの算出したもので日曜日の交通量は平日の約65%であるという事実によるものである。

走行コスト節約は一年間でいくらかという計算方法を探り、『何もしないネットワーク』の運行コストから代替交通網での運行コストを差し引いたものである。

9.1.2 時間コストの節約

1985年の誘発された交通量を除く、有料道路その他道路網の乗用車・トラック走行キロ値は、乗用車・トラックの走行時間を得る為に、誘発された交通量を含む交通量から生ずるそれぞれの走行スピードにより除算されている。有料道路が能力一杯となる1988年からは乗用車・トラックのスピードは一定であるとする。1988年以降他の道路網に振り替えられる交通の運行時間を得る方法としては、振り替えられる乗用車・トラック走行キロ数を他の道路網上での走行スピードで割算すればよい。

道路網および有料道路の一日当り総乗用車走行時間を、一年当り乗用車時間値27,210ルピア（乗用車時間当り265ルピア×0.34—この数字は生産的交通量を考慮したもの—×302日）で乗算する。総トラック時間は60,400ルピア（時間当りトラック値200ルピア×302日）を乗算する。

9.2 停止・発進コストの節減

停止・発進コストの節減については選択ⅥとⅦに於いてのみ算出してみた。走行コストと時間コスト面での節減に較べると、発進・停止コストは大して高くないので、ⅥとⅦ以外での資料は作らなかった。他面、Ⅵ、Ⅶ以外の案での停止・発進コストの計算は、有料道路その他都市内交通網の性格上ほとんど不可能であるからでもある。

問題となる事は、外環状道路上の車輛運行が有料道路上で行われた場合、ある高速道路の運行コストと較べどれだけ余計に運行コストが節約できるかということである。

以下の設定のもとに計算をした。

1. 高速道路上の最初の交通信号で100%の車輛が停止する。この事は、自動車は60km/hから減速し停止し又は60km/hに加速し、トラックは40km/h→停止→40km/hに加減速するものとする。
2. 高速道路利用者のうち、自動車は全体の20%トラックは全体の25%が交差点で停止する。
3. 有料道路に於いて、全車輛は料金所で停止する。減速は20km/hから0km/h、加速は60km/hまででその後の速度変化はあまり無いとする。

I. 最初の交通信号での停止

	高 速 道 路		有 料 道 路	
	ラン16	ラン17	ラン16	ラン17
年間交通量				
乗用車(単位1,000台)	68,705	83,984	68,705	83,984
トラック(単位1,000台)	13,767	15,894	13,767	15,894
速度変化				
から～まで km/時間				
乗用車	60-0-60		20-0-60	
トラック	40-0-40		20-0-40	
停止1,000回当り運行コスト (単位ルピア)				
乗用車	5,500			2,750

トラック	6,000			3,000
総運行コスト(単位1,000ルピア)				
乗用車	377,880	461,910	188,940	230,960
トラック	82,600	95,360	41,300	47,680
有料道路の場合の運行コスト節減費 (単位1,000ルピア)			230,240	178,630

Ⅱ. 高速道路利用者のうち20%が交差点で停止するとした場合

	ラン16	ラン17
コード化された交差点の1日当り通過交通量		
乗用車	284,476	370,071
トラック	52,559	62,468
1) 資料源: 汎ジャワハイウェイ G-1		
	ラン16	ラン17
特定交差点あたりの通過交通量		
乗用車	17,780	11,214
トラック	3,285	1,893
特定しない交差点の1日当り通過交通量		
乗用車	195,577	213,071
トラック	36,134	35,966
(特定・不特定)交差点の1日当り総通過交通量		
乗用車	480,053	583,142
トラック	88,693	98,434
通過交通の1日当り停止回数		
乗用車(20%)	96,011	117,000
トラック(25%)	22,173	24,609
1年当り停止回数(単位1,000)		
乗用車	32,932	40,131
トラック	7,605	8,441
1年当り停止・発進コスト(単位1,000ルピア)		
乗用車	181,120	220,700
トラック	45,630	50,640

Ⅲ. 有料道路での1年当り停止・発進コストの節約額(単位1,000ルピア)

乗用車	370,060	451,650
トラック	86,930	98,320
合計	457,000	550,000

9.3 ファースト・アプローチとその結果

この評価のステップに於いては Cikampek ハイウェイが都市内有料道路と残りの道路網に与える影響が推計された。そのときの設定としては、ハイウェイに流行してくる交通量は、DK I 地域の内側の 15 km と同じ平均走行距離を走るものとした。

コスト構成要素、— 有料道路建設コスト、維持費、有料道路システム管理費、又、7 種の選択可能道路の恩恵面—運行コスト、時間の節約—の展開が付表 1~7 にまとめられている。概要は次ページの表に掲げた。地方有料道路については、追加投資額を計算していない。何故なら『何もしないネットワーク』の一部とされているからである。但し、有料道路システム管理費は、開通一年前から必要と考えた。地方有料道路は 1980 年から開通する予定なので料金所への投資は 1979 年に行われなければならない。

都市内有料道路システムへの投資必要額は 1980 から 1982 年までの 3 年間に均等に振り分けられるが、案 II (Cikampek 回廊の北部道路) については、1977 から 1979 年時点で追加投資が必要とされる。それ故に、その他選択道路のうちの有料道路の一部である Cikampek へ至る南道路が、Bekasi からジャカルタ南部地域への連絡路として、とにかく建設される訳である。この考察時点ですでに建設が準備されている。

評価は DK I 地域に関するものである。従って、料金所建設費、補修費、運営管理費、DK I 地域内にある周辺有料道路の料金関係公務費も考慮の対象とされなければならない。1982 年と 1983 年には、都市内有料道路施設の追加建設、運営費の発生により、有料道路システム全体のコストが大幅にアップする。

便益は、運行コスト節約と時間節約とにより、1983 年にはじめて生ずる。

交通量の増加により、都市内有料道路は、1988 年にその機能の限界に達する。従って、1989 年からは混雑により便益の度合いは減少を始める。但し、案 VI と案 VII に於いては事情は異なる。これら 2 案の場合は道路幅員拡張が予定され交通混雑に対処できるので混雑によるコスト発生はない。

案 I から V 案に於いては、便益・コスト比は 1.0 よりはるかに小さい。V 案では不利益が出る。内部環流見返りは案 I - V 全て不可である。わずかに VI と VII 案でのみ、便益・コスト比がそれぞれ 1.41, 1.19 と生み出され、又、内部見返り率も 22.4%, 18.4% となる。

そこで、諸案の順位をつければ、VI, VII, I, IV, II, III, V の順になる。

VI, VII 案に於ける停止・発進コスト節減額は全便益額 (Benefits) の 7% でしかないのので、評価の結果には影響力をもっていない。

9.4 セカント・アプローチとその結果

諸案の内部見返り率は低いことがわかった。従って、この事がドイツで開発され、又、全てのドイツの高速道路、一般道路建設研究機関が採用するよう推せんされている RWS メソッドによる方式とは若干異なる運行コスト計算方式を採ったことに起因するのかどうかについてチェックされた。基本的な諸々の数値については、ジャカルタの状況に合うよう変更されている (附録 B 参照)。

更に、Jakarta - Cikampek ハイウェイを、『何もしないネットワーク』に含めて、コンピュータ処理するが今や可能である。ファーストアプローチではことハイウェイはコンピュータ処理がされておらず、ハンド処理が行われたのみであった。

ECONOMIC EVALUATION OF TOLLWAY SYSTEM ALTERNATIVES WITHIN DKI-RABEN
(IN MILLION RUPIAH)

SECOND SET OF FIRST-ROUND COMPUTER MODEL RUNS
First Approach

	有料道路網構築案 Tollway Network Alternatives						
	1	2	3	4	5	6	7
Tollway Investment (Total)							
- Network	90,000	106,500	150,600	33,600	75,300	15,900	33,600
- Toll Plaza	800	900	900	800	700	1,200	1,700
Annual Tollway Operating and Maintenance Cost							
- Network	200	200	200	100	100	-	-
- Toll Plazas	1,000	1,000	1,000	900	800	1,000	1,300
- Authority	700	900	900	800	700	500	1,000
Present Value Tollway System Cost (1983)	120,100	143,300	191,600	54,300	101,300	33,500	56,700
Vehicle Running Cost Savings (1983)	2,800	1,300	2,000	100	- 100	6,100	7,800
Value of Time Savings 1985	1,900	2,300	1,100	1,300	-1,900	100	1,200
Present Value (1983) of Running Cost and Time Savings 1983 - 1999	30,000	19,700	17,900	7,600	-15,200	43,900	63,100
Present Value (1983) of Stop and Go Cost Savings 1983 - 1999	-	-	-	-	-	3,400	4,100
Present Value All Benefits	30,000	19,700	17,900	7,600	-15,200	47,300	67,200
Net Present Value (15%)	- 90,100	- 123,600	- 173,700	- 46,700	- 116,500	+ 13,800	+ 10,500
Benefit Cost Ratio (15%)	0.25	0.14	0.09	0.14	- 0.15	1.41	1.19
Internal Rate of Return	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative	22.4%	12.4%

+ Note: Costs of Alternatives 5 and 7 as used in this calculation include only additional costs which are necessary to reconstruct, operate and maintain the existing expressway as tollway, and the addition, of two lanes along the western and southern portion. Frontage roads are not provided

6案, 7案では現在の高速道路を有料道路に変更し, 運用, 維持するために必要追加費用と西部・南部区域の2車線の追加費用のみをこのコスト計算に用いている。

道路は運賃分だけで, その両側の部分は全く入ってない。

新規発生交通量については、それが主にCikampekハイウェイの結果によるものであり、Cikampek ハイウェイは、「何もしないネットワーク」の一部とするので無視できよう。

最も重要な問題点は、ファーストアプローチで示された通りの諸案のランキングが今回も同一であるかどうかを見極めることである。従って、今回の評価分析では、「初年度分便益」(first years benefits)手法を採用することにする。この手法はファーストアプローチで用いた「通年」(year-per year)手法とは若干異なる。この「初年度便益」手法は、世界銀行の専門家により発展されたものである。これまでの伝統的手法による結論と「初年度分利益」手法により得られた結論を比較してみると大むね同じであり、この新手法の正しさがわかる。再度強調しておきたい事は、今回のアプローチの目的は、7つの案のランキングが、パラメーター(運行コスト要因)を変更しても、又、新たにCikampekハイウェイを「何もしないネットワーク」に含める形に変えても、変化がないかどうかを見極めることである。

計算式は次の通り。

$$1R = P + 1.5 \left(\frac{a}{1} - \frac{1}{n} \right)$$

1R = 見返り利益率

a = 初年度の利益

1 = 投資額(初年分差引)

P = 地理的便益成長率

n = 有効耐用年数

ここでPの値は6%としたが、この値は1985年から2000年までのJMATSの予想した交通増加率にほぼ等しい。ファースト・アプローチでは1983年の投資額のみが考慮されたが、今回は便益が生ずる始めての年である1985年までの投資額を含めて、投資額の現時点での金額算定を行った。何故1985年にしたかという、コンピューター処理上その年までとなっているからである。しかるに、コンピューター処理結果はそのまま用いることができた。有効耐用年数は20年とした。

有料道路システムの1983年に於けるコストの現時点コストは、金利15%の計算で1985年までのコストに置きかえる。

これらの諸数値とその結果については次の2つの表にリストアップしてある。年間便益増加を考えた場合と考えない場合の見返り率も計算されている。結果を過大に見積る危険をさける為、見返り率率は、便益増加を考えずに算出されるよう勧めたい。この手法で予想した通りに便益は一定に増加しないからである。

案Ⅱと案Ⅴのみに見返り率が不可という結果が出てくるが、この2案は、ファーストアプローチの結果でも最低のランクであった。

年間便益増加を考慮しない場合でも、ファーストアプローチの結果に較べると、見返り率はかなり高い。どうしてこういう結論になるかという、【何もしないネットワーク】の効果を厳密に計算した結果を新しい走行コスト函数に組み込んだためである。

この影響を詳細を知ろうとするなら、I案とO案(無関係な道路案)の一日当り走行コストをそれぞれのアプローチにより比較すれば良い。

1985年時点でのDKI地区の有料道路システム諸案の経済的評価
 ECONOMIC EVALUATION OF TOLLWAY SYSTEM ALTERNATIVES WITHIN DKI-AREA, 1985
 利益の予想
 単位100万ルピア
 COMPILATION OF BENEFITS (IN MILLION RUPIAH)
 第1ラウンドのコンピュータモデル処理の第2目の実施
 SECOND SET OF FIRST ROUND COMPUTER MODEL RUNS
 SECOND APPROACH

		1	2	3	4	5	6	7
走行費利益								
<u>Running Cost Savings 1985</u>								
PC 乗用車	3,766	10,400	2,744	3,543	2,079	9,052	9,676	
Truck トラック	1,658	3,986	1,401	1,320	746	2,960	3,174	
Total	5,424	14,386	4,145	4,863	2,825	12,012	12,850	
時間節約利益								
<u>Time Cost Savings 1985</u>								
PC	3,003	4,245	2,058	2,622	- 666	1,853	2,701	
Truck	3,456	3,975	3,639	3,338	3,055	1,932	3,101	
Total	6,554	8,220	5,705	5,960	2,393	3,845	5,816	
合計利益								
<u>Total Savings 1985</u>								
	11,238	22,606	9,850	10,823	5,218	15,957	18,666	

DKI地区の有料道路システム構築の経済的評価
 ECONOMIC EVALUATION OF TOLLWAY SYSTEM ALTERNATIVES WITHIN DKI-AREA
 初期費用推定手法による有料道路システム構築分析
 BENEFIT-COST-COMPARISON WITH FIRST YEAR BENEFIT METHOD
 第1ラウンドのコンピュータシミュレーションによる第1回の実験
 SECOND SET OF FIRST ROUND OF COMPUTER MODEL RUNS
 SECOND APPROACH

有料道路構築案
 Tollway Network Alternatives

	1	2	3	4	5	6	7
1983年有料道路システム コストの現在時点価額							
単位100万*ピ7		120,100	143,300	191,600	54,300	101,300	33,500
1985年有料道路システム コストの現在時点価額							
1985年利益		158,800	189,500	253,400	71,800	134,000	44,300
利益戻り率		12,000	22,600	9,900	10,800	5,200	15,900
利益/費用比率		9.8%	16.4%	4.4%	21.1%	4.3%	52.3%
利益増加を意味しない利益 戻り率		0.55	1.09	0.29	1.41	0.29	3.49
			10.4%	1.6%	15.1%	- 1.7%	46.3%
			3.8%				29.9%

一日当り走行コスト(単位 100 万ルピア)

	アプローチ 1	アプローチ 2
0案(何もしない)	169	316
I案	192	272

セカンドアプローチによると、案 I ~ VII の全てにわたり、走行コストが約 42% 上昇した。この事は、全ての案に適用された新コスト係数の結果によるものであろう。「何もしないネットワーク」では 87% も上昇した。この 87% のうちの 42% は新しいコスト係数によると考えてよい。従って、残り 45% は異なった「何もしないネットワーク」によるものにはない。この事は Cikampek ハイウェイの都市内道路網に与える複雑な影響が、ファーストアプローチでハンド処理した「何もしないネットワーク」の予想したことより全く違っていたことを意味する。下に述べるようにやはり VI 案が第一順位にランクされる。ランキングは次の通りである。1 位 ~ 7 位まで VI, VII, IV, II, I, III, IV の順である。

順位はファーストアプローチの場合とほとんど同じである。I 案のみが 3 位から 5 位に変わっただけである。

やはり第 VI 案が最も実行可能性がある。

9.5 誤差分析

誤差分析はコストと便益構成要素の計算の誤りの影響を示す為に行われる。これはセカンドアプローチの結果ということで示される。

誤差範囲は次の通りとする。

運行コスト節約	± 20%
時間コスト節約	± 50%
建設コスト	± 10%

次表は、見返り率を誤差分析した結果を元の数字と比較したものである。

- | | |
|----------------------------|---------|
| ① 費用・便益構成要素誤差と見返り率との関係の分析。 | |
| ② 見返り率 | ⑤ 走行コスト |
| ③ 元の見返り率 | ⑥ 時間コスト |
| ④ 建設コスト | |

しかるに、順位のみでなく重要性の序列もありうる誤りを考えた場合変化しない (VI, VII …… IV 案の順になるということ)。従って VI 案が経済的見地から最もすぐれた選択であることが証明される。

従って、これからは案 VI のみに対して財務的評価を加えてゆくようにした。この案 VI とは、外環状道路で、将来は地方有料道路たる Ciawi, Jangerang, Cikampek と結ばれているジャカルタ都市内有料道路になるものだ。

10. 選択された有料道路システム

このプロジェクトの目的は、次の諸道路に接続する、都市内と地方の有料道路の経済的、技術的実行可能性を考慮することである。次の諸道路とは、

- パシフィックコンサルタンツ社から提案のあったGrogolからTangerang南西部に通ずる新道路（長さ約20km。ジャカルタ、Merak間新道路の第一期計画分）。
- Sverdrup Parcel International社より提案があり、Bina Margaより修正のあったCawangからCiawi間の新GAGORAWIハイウェイ（長さ約47km）。
- 現存する道路の南側を平行に走り、Bekasi、KarawangとCikampekを回るJakartaからCikampekへの新道で、現存する道路の代替道路（約80～90km）。
- ジャカルタ市とJanjung Priok港内の都市内有料道路。

これら有料道路の場所決定は、どの運転手も速くて快適な有料道路か、時間はかかっても料金を払わなくてすむ一般公道のどちらでも選べるように、有料道路を経由して料金の要らない一般公道に通じるルートがあるかどうかにかかってくる。すなわち、

- 現在立案中又は決定済の道路施設と投資。
- JMAT Sからの勧告「最終プラン」。
- 設計基準、建設方法、管理に対するガイドラインに立脚するものである。

7つの道路案はジャカルタ市とその他方区を基盤とすべきものである。その7つの道路案は、路線設定、インターチェンジ、接続道路とインターチェンジ場所、一般地方道との接続、料金所の位置等との深い係りがある。

7つの道路案の評価の結果を要約すると次のことが分る。

a) 技術的評価

7つの案のうち、どれが最善で、どれが最悪であるかを定めるような大きな差はない。平均運転距離、運転時間、スピードいずれも大差なく、交通量についても表20～26に示されているように大きな差はみられない。

道路諸案の一定区間を分析した場合のみⅣ案とⅦ案が、設計する者の見地からみた場合、推奨できるという程度のものである。

b) 経済的評価

2種の異なるアプローチからした経済的な評価の結果は次の通り。

（表一略）→表中のb/c ratioはbenefit/cost ratioのこと。IRRはInternal Rate of Returnのこと。

この表から道路案第Ⅶ案が最善のものとはっきりいえる。

種々の評価を総合して、第Ⅶ案をさらに調査されるようお勧めする。

この第Ⅶ案は、次の諸道路から成り立っている。TangerungインターチェンジからCilincingの北東に至る外環状道路、外環状道路からTangerungに至るTangerungハイウェイ、HalimからCiawi間のJAGORAWI道、HalimからCikampek間のCikampekハイウェイ。地方道路の路線設定は、それぞれの回廊道路調査により変更されてもよい。

11. 選択された有料道路システムの財務的評価

既述の通り、最善案である第Ⅶ案は、いろいろな通行料金額とその組み合わせを調べ、最善の料金体系を見出すことが、その有料道路当局にとって最大の収入を生ぜせしめることになる。

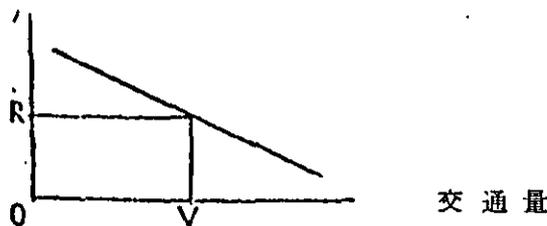
更に、予想料金収入が、道路諸コストをまかないきれぬかどうか分析されなければならない。何故ならその有料道路は独立採算でなければならないからである。当初の建設費はクレジットでファイナンスされる見込みである。従って、クレジット返済は、料金収入から維持費と道路システム諸費用を差し引いた残りからされなければならない。

11.1 最適の通行料金の組合せとその交通量に与える影響

11.1.1 最適の通行料金組合せの決定

既述の如く、異なった料金体系を都市内、地区有料道路に導入すべきである。都市内、地区有料道路使用の自動車、トラックに対する合理的な料金組合せをまず作成しその料金を新しい交通量の振り分けに従った料金にいろいろ変えてみれば、都市内と地区、自動車とトラックそれぞれ別の需要曲線を作り出すことが可能であろう。

料金（ルピア）



民間会社の見地に立てば、料金収入、すなわち前頁グラフの $OR \times OV$ が最大になるような料金率が最適である。

有料道路システムの構成要因はそれぞれ相互に関係しているので、1つの料金を変更するといろいろ困難が生ずる。例えば、地方有料道路のトラック料金を変更すればそれが乗用車料金収入に影響を与えることもあるだろう。しかしながら、後で示されるように、これらの影響は事実上大した問題ではなく、需要曲線が見い出せないということではない。年間交通増加量を仮定すれば収入はその時点、時点に応じて計算できる。

最適の料金スケジュールの決定は、有料道路を使用する自動車とトラックの時間当り価値が600ルピアという基礎によりなされる。次に、採算性の計算に於いては、それを変更して、自動車・トラックとも1,000ルピア、又、自動車は600ルピア、トラックは900ルピアという組合せも考慮する。

料金の組み合わせは、最大収入を得る為、自動車・トラック、地方・都市内有料道路と分けて決める。それぞれの交通量の組み合わせが需要曲線のカーブを決める。料金無料の場合、交通量が最大になる一点が需要曲線上に固定される（料金構造0と呼ぶ）。

それぞれの交通上の組み合わせが曲線の新たな一点と需要曲線の傾斜を生むから、料金収入の増減も予想できる。それぞれの需要曲線、すなわち、自動車・トラック別、都市内・地方

別の曲線は、最大利益との関係からその曲線作成時点での最良の料金率として定められ、次の組み合わせの為に用いられる。この作業を反復すれば曲線の他の点が次々見つけられその傾向線を補正し完全にすることができる。

以上までの経験により、収入という見地から見積られた最適の料金組合せは交通の組合せに用いられる(料金構造4)。料金構造5と6は、計算上この作業を反復することにより得られる。最終的に、需要曲線とそれに応じた収入曲線は33, 34図で示す通りである。

適用した料金構造と対応するタイムペナルティーは以下の通り。

この表から、料金収入に関しては、料金構造案4, 5, 6が1985年に於いて最大の収入を生むことがはっきりする。交通増加量は全ての場合について同じであることからして、又、プロジェクトの全体のライフタイムを考えた場合も、これらの案が最大の収入を生むであろう。従って、今後、1, 2, 3案はこれ以上の採算性の検討はしないことにする。

4, 5, 6の料金構造案のそれぞれの料金収入の差は6%以内にすぎないが、この程度の差は誤差の範囲内であると考えらるべきである。従って、4, 5, 6の料金構造案は事実上同一の収入を生む。

しかしながら、料金構造第4案は他の案とは大分異なる。第4案の場合は、都市内有料道路に於ける自動車数は第5, 6案に較べ100%以上多い。同じく地方有料道路の料金も4案が高い。しかしながら、都市内での料金収入は一定であるのだから、道路利用車数が異なった料金レート故に、大きく異なるのにちがいない。後に示す表がこの点をはっきり示す。都市内有料道路の利用自動車数は料金構造案5, 6の方が4に較べほとんど倍である。この事は、少なくともこの料金レートの取り合せに於いては、都市内有料道路網の料金レートに対する自動車の需要弾性値は約1であることを意味する。

経済的通念からして、有料道路利用車数が多ければそれだけ余計利益を生ずる。更に、安い料金で同じ収入を得られるなら、高い料金を道路利用者に課するのは問題である。だから、料金構造第4案はこれ以上の検討はしない。

発進点から目的地までの2つの道路の一方を選択する場合、通常のドライバーは、主に所要時間を考えて決定する。

コンピューターのモデル計算に基づいて、次の各有料道路の所要通行時間が、古い既存の道路の場合の所要時間と比較された。

自 外環状道路	至 Tangerang
自 ジャカルタバイパス	至 Ciawi
自 "	至 Cikampek

旧道新道の所要時間差が走行時間節約高である。この節約高を有料道路の長さで割れば、有料道路km当り節約時間(time savings in minutes per km)が分で得られ、これは、有料道路使用に課せられるタイムペナルティと比較せられる。

このことから、料金率と時間節約高とのはっきりした関係が見られる。すなわち、料金が高ければそれだけ交通量は少なくなり、走行スピードも高くなり時間節約高も多くなる。平均的時間節約高は、乗用車の場合で1km当り約2分、トラックで1km当り約2.8分である。

走行所要時間と時間節約高についての同様の計算を外環状道路にもしてみた。この計算に於いては、外環状道路とその近くの一道路が比較される。しかし、この計算はそれ程重要ではない。何故なら近くの一道路だけでなく残りの道路網全体が代替のルートと見做さなければ

適用した料金構造スケジュール

Applied Toll Charge Structure Schedules

料金構造 Toll Charge Structure	外環状道路の料金構造		回廊ハイウェイの料金構造	
	Outer Ring Road Toll Charge Structures (Rp/trip)		Corridor Highways Toll Charge Structures (Rp/km)	
	PC 乗用車	Truck トラック	PC	Truck
0	0	0	0	0
1	50	40	0	0
2	100	80	9	9
3	50	80	11	9
4	150	160	15	18
5	80	145	13.5	18
6	80	145	12	18.5

適用したタイムペナルティスケジュール

Applied Time Penalty Schedules

Toll Charge Structure	Outer Ring Road (minutes)		Corridor Highways (minutes per km)	
	PC	Truck	PC	Truck
	0	0.0	0.0	0.0
1	5.0	4.0	0.0	0.0
2	10.0	8.0	0.9	0.9
3	5.0	8.0	1.1	0.9
4	15.0	16.0	1.5	1.8
5	8.0	14.5	1.35	1.8
6	8.0	14.5	1.2	1.85

The resulting toll revenues are listed up in the following table:

このスケジュールより生ずる料金収入については次表に表示

料金収入に関する料金構造の詳察

Sensitivity of Toll Charge Structures with Regard to Toll Revenues

Second Round of Computer Model Runs, Values of 1985

コンピュータモデル処理の第2ラウンド、1985年の値

	1		2		3		4		5		6	
	Cars	Trucks	Cars	Trucks	Cars	Trucks	Cars	Trucks	Cars	Trucks	Cars	Trucks
<u>INTRA-URBAN</u> 都市内												
Tariff (Rp/Trip) 料金 (ルピア/1回道路使用)	50	40	100	80	50	80	150	160	80	145	80	145
Revenues (Mio. Rp) 収入 (100万ルピア)	2,100	900	2,900	1,700	2,800	1,600	3,100	1,900	3,000	2,100	3,100	1,600
Subtotal I (Mio. Rp) 小計 I (ル)	3,000		4,600		4,400		5,000		5,100		4,700	
<u>REGIONAL</u> 周辺地区												
Tariff (Rp/km)	0	0	9	9	11	9	15	18	13.5	18	12	18.5
Revenues (Mio. Rp)	0	0	8,500	4,000	7,800	4,000	10,900	5,700	8,200	7,000	10,700	5,400
Subtotal II (Mio. Rp)	0	0	12,500		11,800		16,600		15,200		19,100	
Subtotal III (Mio. Rp)	2,100	900	11,400	5,700	10,600	5,600	14,000	7,600	11,200	9,100	13,800	7,000
Total Revenue (Mio. Rp)	3,000		17,100		16,200		21,600		20,300		27,600	

都市内有料道路利用者の比較
Comparison of the Intra-Urban Tollway Users

Toll Charge Structure	Toll Rates 料金率			Tollway Users 有料道路利用者		
	PC	Truck	Rp	Pass. Cars	Cars	Trucks
1	0	0	0	264,741		61,520
1	50	40		115,542		55,069
0 案の場合の台数に対する本案の台数の比率を百分率であらわしたものを。				43.6		89.5
2	100	80		79,988		59,124
Vol.% of 0				30.2		96.1
3	50	80		151,165		53,573
Vol.% of 0				57.1		87.1
4	150	160		56,588		32,386
Vol.% of 0				21.4		52.6
5	80	145		101,440		40,354
Vol.% of 0				38.3		65.6
6	80	145		106,116		30,973
Vol.% of 0				40.1		50.3

0 案の場合の台数に対する本案の台数の比率を百分率であらわしたものを。

COMPARISON OF TRAFFIC PERFORMANCE ON THE REGIONAL TOLLWAYS
 地方有料道路に於ける交通機能

料金構造

Toll Charge Structure	乗用車 PC	トラック Trucks	Tangerang-Tollway		Jeporawi-Tollway		Cikampek-Tollway		Total	
			PC-km	Truck-km	PC-km	Truck-km	PC-km	Truck-km	PC-km	Truck-km
0 0 0	283,101	66,404	2,205,923	471,297	2,254,160	687,225	4,743,184	1,224,926		
1 0 0	268,970	65,417	2,156,001	479,549	2,268,741	680,419	4,693,718	1,226,325		
2 9.0 9.0	69,563	66,404	941,464	471,297	1,583,850	687,225	2,594,877	1,224,926		
Vol.% of 0	24.6	100	42.7	100	70.3	100	54.7	100		
3 11.0 9.0	60,697	66,352	737,704	475,307	1,136,927	608,530	1,935,326	1,239,163		
Vol.% of 0	21.4	100	33.4	100	50.4	100	40.8	100		
4 15.0 18.0	31,603	44,811	815,603	334,709	1,128,532	490,954	1,976,157	669,575		
Vol.% of 0	11.2	67.5	37.0	71.0	50.1	71.3	41.7	71.0		
5 13.5 18.0	40,430	56,693	764,405	385,797	857,547	626,053	1,652,382	1,069,542		
Vol.% of 0	14.3	85.4	34.7	81.9	38.0	91.1	35.0	87.2		
6 12.0 16.5	83,759	42,809	1,006,303	275,906	1,341,257	471,040	2,431,319	789,755		
Vol.% of 0	29.6	64.5	45.6	58.5	59.5	68.6	51.3	64.5		

TRAVEL TIME SAVINGS ON THE INTERA-URBAN TOLLWAY
AS COMPARED WITH THE TRAVEL TIME ON THE FRONTAGE ROAD

代普通道路使用の場合の走行時間との比較に於ける都市内有料道路の走行時間節約量

Section 区 間	Length 距離 (km)	Route 番号 Run	Passenger cars 乗用車						Trucks トラック								
			Average speed 平均スピード			Travel time 走行時間			Average Speed			Travel Time			Time Savings		
			Fr. R 代普通道路	TV 有料道路	Fr. R min	TV min	Time Savings min	Fr. R min/km	Fr. R min	TV min	Time Savings min	Fr. R min	TV min	Time Savings min	Fr. R min	TV min	Time Savings min
Herak-Highway to 自メラックハイウェイ 至パラングロード	13.1	26/0	31.4	50.7	25.0	13.4	11.6	0.9	22.5	50.7	35.0	15.5	19.5	1.5			
		26/1	31.4	60.5	25.0	13.0	12.0	0.9	22.5	52.4	35.0	15.0	20.0	1.5			
		26/2	30.9	60.0	25.4	13.1	12.3	0.9	21.2	50.4	37.0	15.6	21.4	1.6			
		26/4	29.4	61.4	26.7	12.8	13.9	1.1	21.2	52.4	37.0	15.0	22.0	1.7			
		26/5	30.9	61.4	25.4	12.8	12.6	1.0	22.2	52.4	35.4	15.0	20.4	1.6			
		26/6	30.4	61.2	25.9	12.8	13.4	1.0	21.8	52.3	36.1	15.0	21.1	1.6			
Parung Road to	10.0	26/0	29.7	46.9	20.2	12.8	7.4	0.7	20.7	39.5	29.0	15.2	13.8	1.3			
		26/1	27.3	50.0	23.2	12.0	10.0	1.0	20.7	46.2	29.0	13.0	16.0	1.6			
		26/2	25.9	60.0	23.2	10.0	13.2	1.3	17.6	50.8	34.1	11.8	22.3	2.2			
		26/4	24.7	65.2	24.3	9.2	15.1	1.5	17.6	56.6	34.1	10.6	23.5	2.4			
Jagrawi-Highway 至		26/5	26.4	57.3	22.7	10.4	12.3	1.2	19.0	49.6	31.5	12.1	19.4	1.9			
		26/6	25.8	56.3	23.3	9.3	14.0	1.4	18.8	52.2	32.3	11.4	20.9	2.1			
Jagrawi-Highway 自 to	24.4	26/0	32.5	55.0	45.0	26.6	18.4	0.8	24.8	45.6	59.0	31.4	27.6	1.1			
		26/1	32.5	63.7	45.0	25.0	22.0	0.9	24.8	56.3	59.0	26.0	33.0	1.4			
		26/2	32.4	67.5	45.2	21.7	23.5	1.0	22.0	57.9	66.6	25.3	41.3	1.7			
		26/4	30.9	71.8	47.4	20.4	27.0	1.1	22.0	62.8	66.6	23.3	43.3	1.8			
		26/5	30.6	64.2	47.8	22.8	25.0	1.0	26.2	51.6	55.8	26.8	39.0	1.2			
		26/6	30.9	61.2	47.4	20.6	26.8	1.1	24.5	52.6	60.2	26.1	35.1	1.5			
North-East-End 至		26/5	30.6	64.2	47.8	22.8	25.0	1.0	26.2	51.6	55.8	26.8	39.0	1.2			
		26/6	30.9	61.2	47.4	20.6	26.8	1.1	24.5	52.6	60.2	26.1	35.1	1.5			

Travel Time Savings on the Regional Tollway
as Compared with the Travel Time on the Old Road
旧道使用の場合の走行時間との比較に於る地方有料道路による時間節約量

Corridor 回廊	Run 区間	Passenger Cars 乗用車						Trucks トラック					
		Average Speed 平均速度		Travel Time 走行時間		Time Savings 時間節約量		Average Speed 平均速度		Travel Time 走行時間		Time Saving 時間節約量	
		Old R. 旧道	New R. 新道	Old R. 旧道	New R. 新道	min 分	min/100 km	Old R. 旧道	New R. 新道	Old R. 旧道	New R. 新道	min 分	min/100 km
目 至 GOR-Tangerang Length of Tollway 13.0 km " " Old Road 13.4 km 有料道路の長さ	26/0	28.5	66.4	28.2	8.8	19.4	1.5	20.3	67.4	39.7	11.6	28.1	2.2
	25/1	26.9	80.0	29.9	9.7	20.2	1.6	19.1	61.9	42.1	12.6	29.5	2.3
	26/2	24.4	103.5	32.9	7.5	25.4	2.0	17.2	78.3	46.7	9.9	56.8	2.3
	26/4	23.2	109.6	34.4	7.1	27.3	2.1	16.3	82.7	49.3	9.4	39.9	3.1
	26/5 26/6	23.8 23.2	107.5 107.0	33.8 34.5	7.3 7.2	26.5 27.3	2.0 2.1	16.8 16.4	81.2 82.4	48.0 47.2	9.6 9.5	26.4 26.5	3.0 2.9
目 至 Jakarta-Bypass - Ciawi Length of Tollway 48.3 km " " Old Road 52.6 km	26/0	31.9	73.7	98.9	39.9	59.6	1.2	25.5	57.5	123.6	50.4	75.2	1.5
	25/1	26.0	75.9	112.0	38.7	74.1	1.5	22.1	57.4	142.8	50.5	92.3	1.3
	26/2	24.5	90.9	120.8	31.9	96.9	2.0	18.9	69.5	167.3	41.7	125.6	2.6
	26/4	24.4	95.3	129.4	30.4	99.0	2.0	18.7	72.1	168.6	40.2	128.4	2.7
26/5 26/6	25.0 24.5	94.7 95.0	126.5 128.8	30.6 30.5	95.9 96.3	2.0 2.0	19.3 19.3	71.8 72.0	163.7 165.6	40.3 40.3	123.4 123.9	2.6 2.6	
目 至 Jakarta-Bypass - Cikampek Length of Tollway 67.7 km " " Old Road 81.9 km	26/0	33.0	73.7	149.1	55.1	94.0	1.4	25.9	56.7	190.0	71.7	118.3	1.7
	26/1	32.5	73.6	151.1	55.0	96.1	1.4	25.5	56.7	192.4	71.7	120.7	1.6
	26/2	28.2	80.9	174.0	50.2	123.8	1.8	21.1	61.8	232.8	65.7	167.1	2.3
	26/4	25.6	89.7	192.0	45.3	146.7	2.2	19.6	68.2	250.6	59.6	191.0	2.8
26/5 26/6	24.6 25.4	91.9 90.2	200.0 193.5	44.2 45.0	156.8 144.5	2.3 2.2	19.8 19.6	70.0 69.5	248.6 250.7	58.2 58.4	190.4 192.3	2.8 2.8	

ばならないからである。もっとも、残りの道路網との比較は、一つずつの運行に対しその残りのルートと比較するということになるので不可能である。地方と都市内有料道路に於ける走行時間節約高が次の表の主題である。

11.2 採算性の計算

11.2.1 計算手順

料金収入から維持費、管理費を差引した残りが建設費をカバーする場合、有料道路の採算がのることになる。建設費はクレジットでまかなわれるはずなので、まず、料金収入はクレジットの返済分が必要となる。金利と返済期間についてはいくつかの異なる案について検討されるべきである。金利8.5%、10%、12%で返済期間はおのおの10年又は15年建設期間中は返済据置という案について調査されるべきである。開業後初めの数年は返済金額に足る収入がない可能性もある。この場合は臨時借入をしなければならない。

有料道路の耐久期間は計算上平均20年とする。ある道路案については一定期間経過後、6車線拡幅する必要がある。これに必要な投資分の返済は20年の耐久期間後にまだ終わっていないかもしれないし、又、それ以前の借入分の返済もやはり終わっていないかもしれない。このような場合、未返済金は、現在の貨幣価値での(将来の)料金収入で償還される。最も高い純収入を生む道路案が最も実現可能性がある。

前にも述べたが、タイムペナルティとその等価金額は必ずしも強く関係しない。このことは金融的分析の結果に影響を与えるかもしれない。

従って、確実にするため時間を金額換算した600ルピア/時間というベースを1,000ルピア/時間に換えた場合の計算もしてある。

トラックについても乗用車同様の金額換算時間(value of time)(以下時間価値と訳す)が採られている。その後、乗用車の時間価値(600ルピア)の150%に変えてみた。要するに以下の時間価値案が適用された。

a) 乗用車	600ルピア/時間	トラック	600ルピア/時間
b) "	"	"	900 "
c) "	1,000ルピア/時間	"	1,000 "

有料道路の能力限界に達する年数は、各種の料金レートの組み合わせ、それらに応じた異なる交通量の為それぞれ異なる。交通の流れをスムーズにする為の車線拡大に要する投資額についてもやはり上述のように、料金レートとその組合せ如何による。

11.2.2 建設費と時間

地方有料道路の建設コストはそれぞれの道路による。

<Jakarta — Tangerang 有料道路>

Jakarta・Merakハイウェイ19.7kmは有料道路と予定する。この区間はTangerangからバイパスに至る区間の一部である。

4車線路の建設費はそれぞれの調査により研究された。この調査の日付は1974年なので調査では12%のインフレを要素に折り込んだ。

開通年 1980年、4車線

用地獲得と建設の始期 1976年

評価期間の終期 1999年

総建設費(用地獲得, 設計・見積, 建設, 料金所)は117億7,200万ルピアである。

<ジャカルタ—シカンベック有料道路>

ジャカルタ・シカンベック・ハイウェイの財政的評価のベースはこのハイウェイの可能性調査で算出された一般公道の諸コストをベースにしている。

開通年 1980年

(Jakarta — Bekasi 間 4車線)

(Bekasi — Karawang 間 4車線)

(Karawang — Cikampek 間 2車線)

用地獲得・建設の始期 1977年

評価期間の終期 1999年

総建設費 447億3,800万ルピア。

拡張工事

料 金 構 造	開 通 年	5	6
Jakarta — Bekasi	6車線へ	1988年	1988年
Karawang — Cikampek	4車線へ	1990年	1990年

拡張工事に必要な額は99億7,500万ルピアである。

<ジャカルタ—ジャウイ有料道路(JAGORAWI)>

開通年 1980年, 4車線

用地獲得・建設の始期 1972年

評価期間の終期 1999年

シテラップ・ジャカルタ間拡張工事(6車線) 1990年

JAGORAWI ハイウェイはすでに建設中である。JAGORAWI 道路を引受ける機関の現在の負債については不明である。従って、その機関がJAGORAWIを「購入」し、その現在価値額を1980年から返済することになると考えられる。総建設費215億6,100万ルピアである。

<都市内有料道路：外環状道路VI)>

開通年 1983年, 4車線

用地獲得・建設の始期 1976年

評価期間の終期 2002年

建設費総額 494億8,400万ルピア

外環状道路を6車線に拡張することは下記の通りする必要がある。

セクションは次の間とする。	距 離	6車線部分の開通年 料金徴収所の建設
TangerangハイウェイとDepok道路	17.9	1989
Depok道路とJAGORAWI	5.2	1987
JAGORAWIとCikampekハイウェイ	11.0	1988

Cikampek ハイウェイと Pulo Gadung.	3.7	1990
Pulo Gadung — 終り (Tanjung Priok)	9.7	1996
	47.5	

拡張工事費は、53億1,900万ルピアになる。

11.2.3 現金の流れ高

次の段階として、各地方有料道路別、各都市内有料道路別に、現金の流動が計算された(表8~31)。また、全有料道路システムの純現金流動高が計算された。

ほとんどの場合に於いて、最初の年はあまりよい流れの年とはいえず、年が経るに従いよくなってくる。自動車とトラックに対して、時間価値1,000ルピア/時間という別案に変えるなら、現金の流入が大いに改善され、建設費の借款返済も今流入してくる収入でやってゆけよう。しかしこのような別案は明らかに可能であるが、再び強調しておきたいのは1,000ルピアという数値は、時間当りの価値として適用可能なる上限であるということだ。

後章で、中間借款と融資を受けて、諸案をどこまで発展させることが可能かについて示す。

11.2.4 財務的可能性

諸案の財務的な可能性の計算でも現金の流入があまり良くないことが表38~63から判る。

第1年度はあまり良くない現金の流入なので、当座の借款を受けて金の工面をしなければならぬだろう。この借款は後日、返済金につけ加えて返済してゆかねばならないもの。

2回目の当座の借款を受ける必要のあるケースもある。全ての借款はプロジェクトの活動中に、1999年までに完済しなければならない。収入予定額がその年の年間返済額に満たないケースもある。このようなケースは財務的にいて実現不可能な案である。そこで、節約された時間の価値を乗用車・トラックともに600ルピアとするとし、年間利率8.5%の借り入れが可能なら、全システムは財務的には実現可能となる。時間当りの価値を乗用車については600ルピア、トラックでは900ルピアとし、10%利率の借り入れができれば、財務的な可能性はOKである。この数値が最も正当なところではないかと思える。1時間当りを1,000ルピアにするなら、年利率12%の借り入れをしても、財務的には問題がない。

11.2.5 現在の価額による純収入額の編整

各有料道路案に応じた料金案の中から、最適の案を見つけ出すべく、現在の価額による総収入が20年の全寿命期間につき計算された。

純収入が上がってくるのは、借入れと返済金が分岐点となる年が最初である。純収入は1980年には15%の割で割引かれよう。

ジャカルタの外環状道路は1983年に稼働に入り、20年の寿命をもつ。従って、地方有料道路のように1999年には原価償却は完了しない。また1990年代に行なわれる拡張工事分も、1999年には減価償却されず、この工事のために受けた融資も1999年までに完済できないケースもある。

外環状道路では、最後の3カ年の減価償却期間中での収入について(2002年まで)、考

Financial Evaluation

Compilation of Present Values 1980 (15%) of Net Revenues

財務的評価

Second Round of Computer Model Run

現在価値による1980年(15%)の

Toll-Charge Structure 5

料金収入の計画調整。

第2次コンピュータモデルラン

車種別 VEHICLE TYPE	乗用車 CAR	トラック TRUCK	CAR	TRUCK	CAR	TRUCK
1時間当り節約額	¥ 600.-	¥ 600.-	¥ 600.-	¥ 900.-	¥ 1,000.-	¥ 1,000.-
料金	トリップ	トリップ	¥ 80/trip	¥ 220/trip	¥ 150/trip	¥ 250/trip
都市内	¥ 80/trip	¥ 145/trip	¥ 13.5/km	¥ 27/km	¥ 20/km	¥ 30/km
回廊道路	¥ 13.5/km	¥ 18.0/km	Present Values in Mio.¥			
利息	INTEREST : 8.5%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	5,300					
-15年間	6,300					
利息	INTEREST : 10%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					
利息	INTEREST : 12%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					
1時間当り節約額	トリップ	トリップ	¥ 80/trip	¥ 220/trip	¥ 150/trip	¥ 250/trip
料金	トリップ	トリップ	¥ 13.5/km	¥ 27/km	¥ 20/km	¥ 30/km
都市内	¥ 80/trip	¥ 145/trip	Present Values in Mio.¥			
回廊道路	¥ 13.5/km	¥ 18.0/km	Present Values in Mio.¥			
利息	INTEREST : 8.5%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	5,300					
-15年間	6,300					
利息	INTEREST : 10%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					
利息	INTEREST : 12%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					
1時間当り節約額	トリップ	トリップ	¥ 80/trip	¥ 220/trip	¥ 150/trip	¥ 250/trip
料金	トリップ	トリップ	¥ 13.5/km	¥ 27/km	¥ 20/km	¥ 30/km
都市内	¥ 80/trip	¥ 145/trip	Present Values in Mio.¥			
回廊道路	¥ 13.5/km	¥ 18.0/km	Present Values in Mio.¥			
利息	INTEREST : 8.5%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	5,300					
-15年間	6,300					
利息	INTEREST : 10%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					
利息	INTEREST : 12%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					

Financial Evaluation

Compilation of Present Values 1930 (1977) of Net Revenues

財務的評価
現在価格による1980年の
純収入金計画調整。

Second Round of Computer Model Runs

第2次コンピュータラン

Toll-Charge Structure 6

VEHICLE TYPE 車種別	CAR 乗用車	TRUCK トラック	CAR 乗用車	TRUCK トラック	CAR 乗用車	TRUCK トラック
1時間当り節約額	¥ 600.-	¥ 600.-	¥ 600.-	¥ 900.-	¥ 1,000.-	¥ 1,000.-
料金	¥ 80/trip ¥ 12/km	¥ 15/trip ¥ 18.5/km	¥ 80/trip ¥ 12/km	¥ 220/trip ¥ 27.75/km	¥ 150/trip ¥ 22.6/km	¥ 250/trip ¥ 30.9/km
都市内回廊道路	Present Values in Mio.¥					
利息	INTEREST : 8.5%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	6,500					
-15年間	7,400					
利息	INTEREST : 10%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	純収入なし no net revenues					
-15年間	no net revenues					
利息	INTEREST : 12%					
返済期間	Repayment Period					
-10年間	no net revenues					
-15年間	no net revenues					
	Present Values in Mio.¥				Present Values in Mio.¥	
	6,500				85,100	
	7,400				95,400	
	純収入なし no net revenues				72,400	
	no net revenues				79,700	
	no net revenues				51,500	
	no net revenues				55,600	

慮しなければならない点である。

従って、外環状道路と回廊有料道路の拡張工事の1999年に於ける残債額、2002年までの都市内有料道路の収入額、1999年での借り入れ未済残高を1980年に割引けるようにして、現在の価額での純収入をもってそれを埋め合わせなければならない。

このようにして、全案はよく比較し得る。これらのことを総括的にみたのが、次ページの表である。

11. 2. 6 結 果

方法論において説明した通り、乗用車とトラックでは別の料金率を用いる方が合理的である。そこで、検討に際しては次の数値を用いる。

乗用車	600ルピア/時間
トラック	900ルピア/時間

純収入額を現在の価額で出してみると、この値は次の構造をもった有料道路料金となる；

	乗 用 車	ト ラ ッ ク
都 市 内	80ルピア/トリップ	220ルピア/トリップ
回 廊 道 路	13.5ルピア/km	27ルピア/km

返済期限は10年より15年の方が適当である。その理由は、現在の価格が高くなりしむるからである。返済期間は15年とするようにお勧めする。

合理的な料金が決まり、10%以下での融資を利用できれば、都市内、地方有料道路共に完全に自立できるので、この方向でお勧めする。これ以外の場合は、補助を受けないとやってゆけない。

11. 3 JAGORAWIハイウェイ、Oikampekハイウェイ、それに、有料道路たる外環状道路について別個の財務的評価をする。

11. 3. 1 JAGORAWIハイウェイとOikampekハイウェイ

第11章2に依って、全有料道路システムが財務上の可能性をもてるのは、借入れを10%以下で受けられた場合である。この点は都市内有料道路システムでは特に重要なポイントだ。

今検討しようとするのは、JAGORAWIハイウェイとOikampek回廊ハイウェイを別々に評価してみて、もっと高率の借入れをせざるを得ない場合の可能性をみるところにある。

この検討に際しては、多かれ少なかれ現在存在している都市内有料道路システムとTangerangハイウェイの効果は無視するという仮定に立つ。

JAGORAWIハイウェイの開通日は出来るだけ早くということで、1978年と仮定された。Oikampekハイウェイは現実の開通年度は1982年であろう。この違いは計算に入れられよう。利率15%、返済期間は10年と仮定された(表64, 65参照)。

両道路ともに、財務的にはこの条件下でも可能である。1980年での全純収入額は、現在価額でJAGORAWIハイウェイでは780万ルピア、Oikampekハイウェイでは430万ルピアとなる。借入れ金利率を20%とすると、両有料道路共に可能性を失う。

15%という借入れ金利条件では、2つの回廊道路は都市内有料道路の赤字を財政的に支えるには至らない。従って全システムとしてみると補助が必要である。

10%以下の借入れが手当てできず、それでも有料道路が自立を達成したいとするなら、JAGORAWI—ハイウェイとJakarta—Cikampek—ハイウェイとを都市内有料道路システムから切り離して、独立して運営することが望ましい。

JAGORAWI—ハイウェイでは1983年に、Cikampek—ハイウェイは1990年にはほとんど現金の流入があるので、これら両ハイウェイは、絶体に1980年初めには開通できるようにする必要がある。これら両道路は十分な交通量が期待できるからである。

JAGORAWI—ハイウェイはすでに1975年に工事着手に入っており、1978年には開通の見通しである。財務的な面からみて、この道路を当初から料金収入をもって借入れ金の返済をしてゆく有料道路にするためのよいテストケースといえる。

11.3.2 外環状道路

外環状道路については、それが高速道路として建設された場合は、財務的な面からみると、利益の得られない有料道路としてのテストケースによいといえる。高速道路と有料道路との建設費の間には200億ルピアの差がある。ということは、有料道路の建設費は、高速道路として外環状道路を建設する場合の57%増といえる。

有料道路を建設する第一の目的は、政府の予算支出を救おうという点にあり、その建設費の大部分が収入によって補てんされるなら、外環状道路は有料道路としてすゝめることが望ましい。外環状道路を有料道路として運用する方が、料金収入のない高速道路として建設するよりは恐らく安くつくといえよう。

料金構造5をとり、時間の価値を乗用者600ルピア、トラックは900ルピアとして、現価額による建設費と純収入額が、年利率10%、12%、15%に応じて計算された。

現在価額 1982年度(百万ルピア)

	10%	12%	15%
全外環状道路			
有料道路建設費	62,000	63,900	67,100
純収入額	54,800	46,800	37,700
収入/費用比	0.88	0.73	0.56

収入/費用比は建設費が純収入によってどこまでカバーされるかを示すものである。いずれの場合に於いても、純収入額は、高速道路ではなしに、有料道路を建設するための付加費用(200億ルピア)をカバーするには十分な額である。

そこで、外環状道路は有料道路として建設することが勧告できる。

12. 選ばれた有料道路システムへの提案と勧告

12.1 料金徴集の方法

第3章ですでに述べたように、地方有料道路では、料金の徴集をする開発システムが最適である。この方式を勧められるのは、Jakarta—West Java 有料道路から Tangerang, Bogor/Ciawi (JAGORAWI) と Cikampek への道路についてである。

地方有料道路の料金所の設計には、次のポイントが検討される必要がある；

- 料金所の位置。
- 料金徴集車線の数。
- 車線の巾。
- 料金所島、ブース、屋根の寸法。

a) 料金徴集所の場所決め。

料金所の場所を決めるには、次のポイントに注意を払うこと。

- その場所は視野を妨げるような半径1,000 m以下のカーブがあってはならず、上り勾配、下り勾配共に1%以上あってはならない。
- 有料道路を使わずに車で入れるところ。
- 電力、水の供給があるところ。
- 職員が働らく場であるから、町の居住区からあまり離れていなくて、それでも、あまり町にも近くないこと。何となれば近いほど土地の取得が難かしいから。
- 料金所の工事が可能なところ。

b) 料金徴集車線の数

料金徴集車線の数は、徴集の方法論と直接に係り合っている；

人手による徴集の場合は、自動徴集の方式よりは、多くの車線が必要となる。人手徴集の場合の1車線当り能力は；

$$200 \sim 250 \text{ 台} / 1 \text{ 時間}$$

一方、自動方式の料金徴集能力は；

$$400 \sim 550 \text{ 台} / 1 \text{ 時間}$$

他の資料では、例えば米国では有料道路車線数の2.5倍から3倍を料金徴集車線にしている。

対向車線のことも考えて、後者の公式を使用するが、変更を加えて次のようにする。

$$N_{cl} = 3.0 N_{tl} - 0.5 N_{rl}$$

ここでいう。

N_{cl} = 徴集車線数

N_{tl} = 有料道路車線数

N_{rl} = 対向車線数

この公式からして、6車線の有料道路では徴集車線数は16車線、4車線の場合は、10徴集車線数となる。いずれの場合も4本の対面道路がある。

c) 車線巾

徴集車線の巾を決めるには、この車線が車輛用のみなのか、別のもも通すものかを先に決めておかねばならない。

自動徴集方式の徴集所では、徴集車線が車輛のタイプ別に設置されるのが普通で、1徴集車線には徴集機が1台で、それは一度で1台分の料金を徴集する。

人手による徴集の場合には、車線はどんな車輛にも合うように広くできるが、普通のトラック、バスの巾に合わされる。

さらに、車輛巾の両側には25cmの間をとるものとし、一番巾の広い乗用車を2.0m、トラックで一番巾の広いのを2.5mとすると、車線巾は次のようになる。

混合車輛用車線 : 3.0 m

専用車線 : 2.50 m (乗用車の場合)

3.0 m (トラック、バス用)

以上の料金徴集車線とは別に、両方向に各一本のもっと大きな車線のことを各料金所につくり、特別な車輛の必要に応じるのが常である。この特別車線は4.0巾のものとする。

d) 料金所島、ブース、屋根の寸法

料金所島の寸法はブース自体の寸法で制約される。

料金徴集ブースの中で働く職員用スペースは1.0×1.5mとする。

職員の前には機械を置くためのスペース1mと、後にもスペースをとって、ブース自体は、1.2×2.70mとする。

料金所島の巾は2.00mとし、ブースの両側には0.4mの安全地帯をとっている。この0.4mで安全地帯は十分と思われる。

そこで料金所の総寸法は2.00m×5.00mとする。

ブースには全て、両側にドアをつけるが、これは対向車輛のためにも必要だが、非常口ともなる。

全てのブースを覆う大屋根をつけ、その高さは交通車輛の邪魔にならないように5.00mとし、屋根の巾は10~12mとし、人を雨や日射から護るものであること。

この屋根は、通行車輛に徴集車線が開いているか閉じられているかを、両方向の車輛用に電気表示するサインを取付けるためにも用いられる。

徴集車線を両方向用に変えるためにはチェーンを用いる。これで対向車線は必要に応じて簡単に方向を変えることができる。

地方有料道路用の16の徴集車線をもつ標準的な料金徴集所を図35に示してある。

Tangerang (Merak) ハイウェイ

Jakarta-Tangerang-Merakハイウェイは、Jakarta外環状道路とTangerangインターチェンジ間の有料道路になるもので、その長さ14km、4車線の道路である。この間にはインターチェンジがなく、料金徴集所は1つ必要である。その場所としてはK85とK86の間(Tangerangに近いところ)が適当である(Jakarta-Merakハイウェイ可能性調査による)。いずれの方向に対しても、料金は14kmに料金率(ルピア/km)を乗じたものである。

次の段階でこの有料道路が6車線に拡げられたときは、料金所の両側に夫々3徴集車線をつけ加えなければならない。Jakarta-Merak可能性考察では、6車線への拡巾は1993年に実施するよう勧告している。しかしその考察に於いては、その検討の基礎を有料道路ではなしに、フリーウェイとして出してきた結論であり、我々の意見としては、6車線への拡巾はもっと後でもよいと考えるので今は触れなくてもよい。

JAGORAWI 有料道路

Jakarta-Bogor-Oiawi ハイウェイ (JAGORAWI) は、その全体が有料道路システムに組み込まれるもので、その起点は Jakarta バイパスで、Oiawi で終るもの。

ハイウェイの全長は約 48 km で、Jakarta から Citeureup インターチェンジまでは 6 車線、そこから Oiawi までは 4 車線である。

必要なる料金徴集所は以下の通りである。

- Oiawi と Citeureup 間の Km 24 に 10 徴集車線をもつ料金徴集所を設ける。Bogor と Oiawi 間をハイウェイを利用しても無料とする。何となれば旧道に比してこの新ハイウェイを使うには大巾な回り道となるのでこのような利用車は少ないので無視することにした。

料金は両方向共に 20 km に単位料金率を乗じたものである。

- Citeureup インターチェンジと Jakarta の間、Km-50 に (外環状道路・インターチェンジの南側)、16 徴集車線をもつ料金所を 1 つ設けることを提案する。料金は 28 km に単位当り料金率を乗じたものである。

この方式にすると、都市内有料道路 (外環状道路) から入ってきて、ジャカルタへ向う車輛には料金を課さないものとし、逆にジャカルタからきて、外環状道路に入る車には、有料道路システムに最初に入ったところで料金が徴集される。Depok のインターチェンジ以遠は、Depok と Citeureup 間を無料とするので料金所は不要である。

Cikampek 有料道路

Cikampek ハイウェイは、その全体 68 km が有料道路システムに組み込まれる。ジャカルタと Cikampek 間には合計で 12 のインターチェンジがある。全インターチェンジに対応して料金徴集所を設けることは不可能である。

そのため、一部では無料で走行のできるセクションが出てこよう。次の料金所を提案する。

- 外環状道路 (肥料道路) と Bekasi-West の間、K12 の地点に 16 徴集車線をもつ料金所を 1 つ。
- Cikarang と Karawang の間、Km34 の地点に 10 徴集車線をもつ料金所を 1 つ。
- Karawang-East と Citarum-Diamond との間、K-52 の地点に 10 徴集車線をもつ料金所を 1 つ。

その結果、次の区間の通行は無料となる；

- ジャカルタバイパスから Halim 空港まで。
- Bekasi から Setu と Cikarang まで。
- Karawang-West から Karawang-East まで。
- Citarum-Diamond から Klari と Cikampek まで。
- Klari から Cikampek まで。

これらの区間の交通量は非常に少ないので無視できる。

料金は次の通り；

km 52 地点	20 km × Rp/km
km 34 “	15 km × Rp/km
km 12 “	13 km × Rp/km

12. 1. 2 都市内有料道路

都市内有料道路システムでは、トリップ距離とは関係なしに、固定料金制とし、各入口で料金徴集をする。有料道路の利用者は1トリップ毎に1回の停止が必要である。

各種のインターチェンジがある。

— 車種別に完全に分離したクローバーリーフ型インターチェンジ。

— 車種を一部分離したクローバーリーフ型。

— トランペット型。

— ダイヤモンド型。

各インターチェンジのタイプに適った標準的な料金所案をつくった(図36~39参照)。

外環状道路の全長は47.5 kmあり、次のインターチェンジがある。

— Tangerang—Merakハイウェイ	クローバーリーフ型
— Serpong道路	ダイヤモンド型
— Parung / (Oilandak)	“
— Pasar Minggu	トランペット型
— Depok道路	ダイヤモンド型
— JAGORAWI	クローバーリーフ型
— Pondok Gede	ダイヤモンド型
— Cikampekハイウェイ	クローバーリーフ型
— Pulo Gadung	ダイヤモンド型
— Old Bekasi道路	“
— North—East—End	(分離なし)

都市内有料道路の料金徴集ステーションの標準型が図36~39で示されている。Tangerangハイウェイのクローバーリーフ型での料金所は標準型を図39のように変更する。これは北(Cengkareng空港)から入ってくる車輛の料金も徴集するためである。

有料道路の発端には、車輛のライトによってコントロールされる交差点を設ける。有料道路の料金所へ向う道路は6車線が望ましい(後で3車線増える予定)。

12. 1. 3 料金徴集方法と提案

自動料金徴集方式と人手による徴集方法との間には差異がある。自動料金徴集方式では、運転者がコインを投入して妨害物を開ける。人手による徴集方式では、ブースの中に金を徴集する職員がいて、車を通すか、妨害物を上げるか、合図の点灯をする。

これらの2つの方式の問題点は次の通りである。

人手徴集方式

— 料金徴集に時間が掛かり過ぎる。

— 各種の料金表を使いこなせる。

— 特別に自動車用とか、トラック用の車線を設けなくてもよい。

自動徴集方式

— 有料道路利用者は特別なキップか、コインを用意していなければならない。

— 能率は高い。

— 人件費が少なくてすむ。

次の料金徴集方式を提案する。

— 都市内システムの場合

固定料金率だから自動システムがよい。1 徴集車線の徴集能力は 400～550 台/時間である。徴集車線の 1 つには職員をおいて、小銭をもたない利用者からの徴集にあてる。

— 地方有料道路システムの場合

この場合には、各料金所で料金が異なるので — 料金は距離によって決まるから —、各料金所のブースには職員をおく方式とする（プラス、監督者と予備員）。

12. 2 有料道路の管轄機関と組織

市、ジャカルタ地区の有料道路システムの遂行のためには、効率的で力のある組織又は公団が必要である。これらの機関は有料道路システムの建設、維持、運営に係る全ての事項を取り扱うものとする。

検討している有料道路システムは各階層の多くの政府機関に関係を有している（中央、県、地区、地方の行政府）。これら関係政府機関が将来の有料道路管理機関への参加も含めて、夫々の役割りと責任を決める必要がある。

有料道路管理機関の業務運営範囲につき、その一部を次の役所へ分散してもよい。

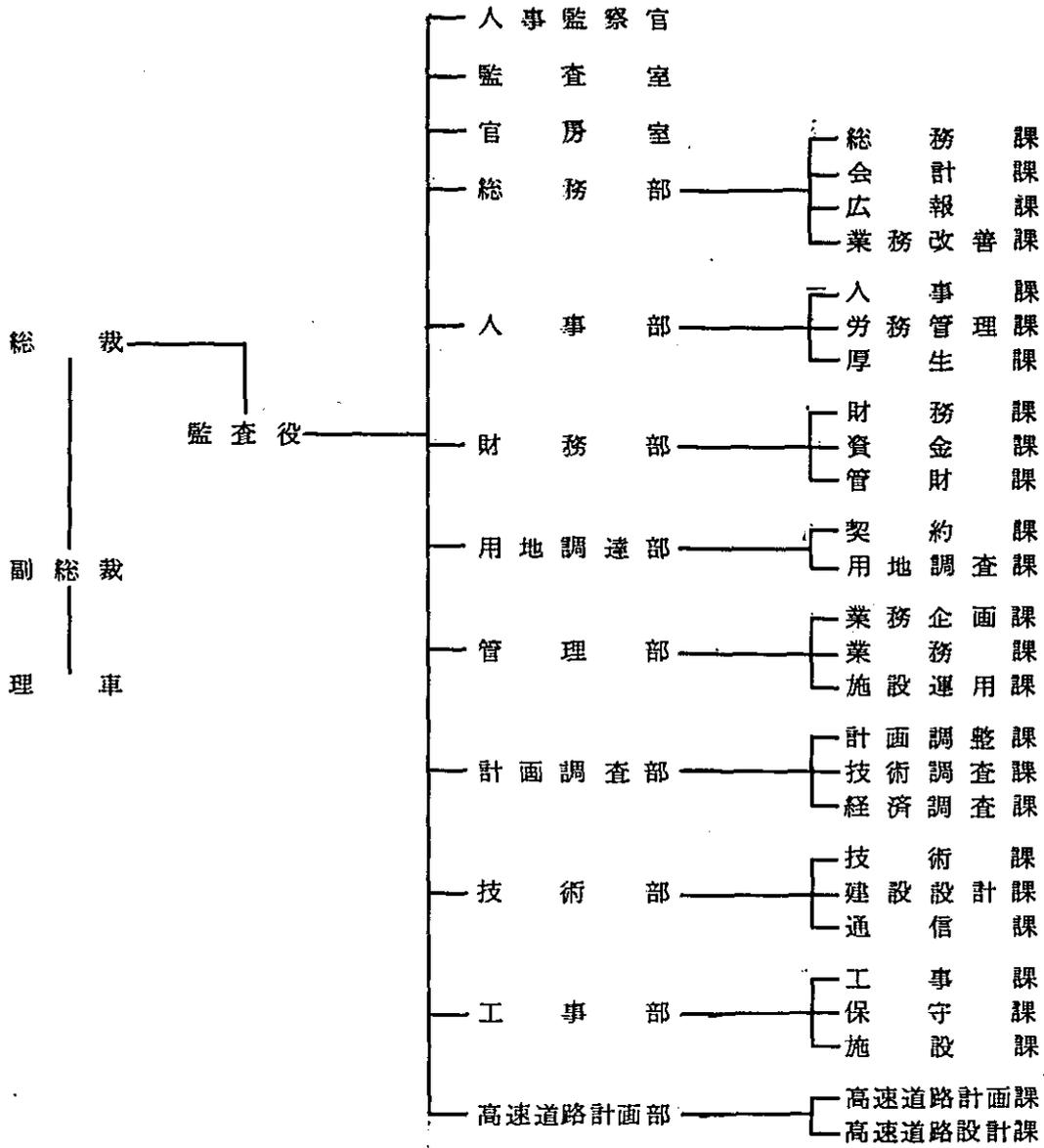
公共事業省（原文：Ministry of Public Works）の監督下にある公団をつくり、有料道路システムの建設と運営をやらせる。総裁が代表する本部はいくつかの本部に分け、本部の監督下にある支部をいくつか設ける。支部は全システムの中の一部の区間に対する責任をもつものとする。

本部の組織図を次ページに示した。

この概要は同種の日本の^①有料道路管理機関のものを参考にした。（① 1966 年、日本道路公団総論）

本部は全国的規模における計画、金融措置、人事についての責任を有しているが、各有料道路は、その有料道路毎に、本部の監督下にある支部によって建設と運営がされる。大ジャカルタ有料道路のためにも、本部、支部の組織を詳細に研究すべきである。

本部組織圖



ジャカルター西部ジャワ有料道路システム
フィージビリティースタディ

PART A.
VOLUME II

1976年1月

ARGE INTERTRAFFIC LENZCONSULT GERMANY

PART A
VOLUME II

技 術 書

1. 輸送体系方式とコンピューターによる実行
2. 車輛運転および走行費用
3. 時間価値
4. 有料道路体系費
5. 分析地帯の定義

1. 輸送体系方式とコンピューターによる実行

1.1 序説と基本調査法	105
1.1.1 現行調査	105
1.1.2 基本調査法	106
1.2 輸送方式	108
1.2.1 旅行発生	108
1.2.2 旅行分布	113
1.2.3 交通配分	114
1.3 コンピューターの実行結果	123
1.3.1 旅行発生	125
1.3.2 旅行分布	125
1.3.3 旅行分布	125
参考文献	133

1.1 序説と基本研究法

1.1.1 現行調査

調査地域に対する数度の出発地-目的地間調査がこの調査の前に行われている。

その結果と発見事項は交通データ編集と運送方式の校正のために用いられている。

これらの調査は次のようなものである。即ち、

- ジャカルタ首都地域輸送調査。これは主にタンジュラン、デボックおよびベカン間のジャカルタの将来の首都地域を扱うものである。この調査は、DKIジャカルタの市街区域内で行われた1972年の完全な出発地-目的地間調査に基づいている。全輸送方式予測が1985-2000年について行われている。この調査が終了したのは1974年であった。
- ジャコラウイハイウェイ調査。これはジャカルタからボゴールまでの南の回廊に用いられるハイウェイのためのものである。この調査は1973年に完了している。

- ジャカルターメラク間ハイウェイ計画可能性調査。これはジャカルタからタンジェランおよびメラク間の西の回廊地域を扱う調査であり、1974年に完了した。
- ジャワ横断ハイウェイ調査(1973年完了)。これはジャカルタを東部および中央ジャワの他の大都会地域に結ぶハイウェイのためのものである。

これらの調査および他の調査は、交通動向および他の関係予測データを計算するために分析され、かつ参考にされた。

しかし、これらの調査は皆、各種原資料と異なった素地の情報とデータを用いているので、この調査の結果を前述の調査の後の三つの結果と比べた時、いくらかの小さな不一致が見られることがある。

方式校正の最終的な基礎は、JMATSから得たものである。その理由はJMATSがこの地域の交通および旅行予測に関して最も新しいまた最も詳細な情報を提供したからである。

1.1.2 基本調査法

この調査は2段階からなっており、その第1段階は主として他の現行調査を基とした方式の校正と、選択有料道路網の調査と評定である。

第2段階は、各種想定有料道路料金表の効果を分析し、またこれ以上の計画、工事、経済性、金融等についての選択に関する詳細な情報を提供するものである。

次の項で述べる方式は、1985目標年度の将来の交通需要を生じるもので、これは増大する人口、職場、生産および物品消費等に基くものであるばかりでなく、街路網や公共輸送施設の改善をはっきりと考慮してもいるのである。

特に、このタイプの方式調査法を用いることによって、異った道路網の選択案(即ち、等級区分のある道路網と等級区分のない道路網との選択)を各種状況の下で(即ち、使用料なしのものと同有料道路の場合との条件下で)試験し、評価することができる。

ハイウェイ網が改善された地域中の地帯間の近接性の改善を考えれば、この方式によって、体系に対する誘導交通量を類推することができる。この方式によって、また各種の制約測定値のハイウェイ環への影響も分析できる。

影響とは例えば、レーンの削減、回転の禁止、あるいはハイウェイ部分および道路使用を認める場合の使用料の設定である。

使用する輸送方式の詳細な記述は、それが理解に必要な限り、次の項で述べられている。しかし、いくつかの基本的説明はここで述べなくてはならない。

輸送計画は複雑な過程の中に向って発展しており、その過程は重く調査に依存している。

一般に、大きな量のデータが試料の基礎として集められるが、これは例えばJMATSが行ったことである。

データには、その地域の人口統計的、社会的、および経済的特性に関する情報が含まれる。現行の輸送施設およびその特性に関する徹底的な目録作成もまた行われる一方、土地使用調査により、使用等級をつけられた土地の質、強度および位置に関する情報が提供される。これらの調査の結果は、基本年間の調査地域についての旅行様式を決め、また方式形成および予測用入力データを提供する。

社会経済学的、人口統計学および土地使用上の情報は普通、分析地域別に要約される。

この分析地域は、今後のすべての分析および計画において考慮されるもののうちで最小の

面積単位である。

輸送網は符号をつけて、環と節点をもつ地勢網に別けられる。道路網への接近路およびそこからこの出口は地帯の中心を通して完成される。地勢的輸送網には、計画経過に関する物理的輸送網のすべての情報がある。

道路および輸送網を抽象的に数字で表わすことは数学的取扱を容易にする。

どんな輸送施設も、現在の輸送様式を将来の輸送条件見積の基礎として良く理解するの
なければ、健全に計画し、設計し、あるいは建設することはできない。

この基本的輸送計画の問題を解決するため、過去30年間の計画で、将来の旅行および交通需要を都会および地域開発様式の関数として量的に計算することを可能にする技術が開発された。

これらの計画「方式」は一つの地域内の将来の土地使用配分を将来の交通様式に影響を与えるものとしたある所与の入力として考えるもので、この交通様式から統合輸送体系の設計を発展することができる。

この方式は数学公式化を用いることを必要としており、この公式化によって、都会地域内の潜在交通需要は、所与の輸送体系にシミュレートし、かつ割当てることができる。

シミュレーションの完全な順序は普通4つの段階で起る。

- 旅行発生。計画区域中の各従属区域で発生する将来の個人の旅行の総数は、計画目録データの分析からわかった土地使用と旅行の間に存在する関係を用いて決められる。
- 旅行配分。 原点地帯で発生する個人旅行および車輻旅行は、目的点地帯に結びつけられるので、将来の地帯間旅行希望線が確立される。
- 方式分岐。 将来の個人旅行の総数は、輸送機関を使用するものと、自動車を使用するものに分類される。また自動車を使用する個人旅行は更に車輻旅行に変化する。

下記の想定および計画の考え如何によって、方式分岐した方式は「旅行を目的とするもの」か「旅行を交換をするもの」のいずれかの方式に発展しているが、その違いは、前者の型は旅行発生相に組込まれるが、後者は旅行交換を旅行配分過程の後各種様式に分岐させていることである。

この調査では、鉄道およびバスによる公共輸送網は十分詳細には考えていないので、旅行を目的とする方式は、旅行発生相の範囲内で用いられている。

- 交通割当。 地帯内旅行は、最終的には、現行の、また提案の輸送ハイウェイ施設網に割当てられる。

このシミュレーション手続を用いれば、どんな提案の輸送体系網の実行性と効率性も試験し、また確認できる。

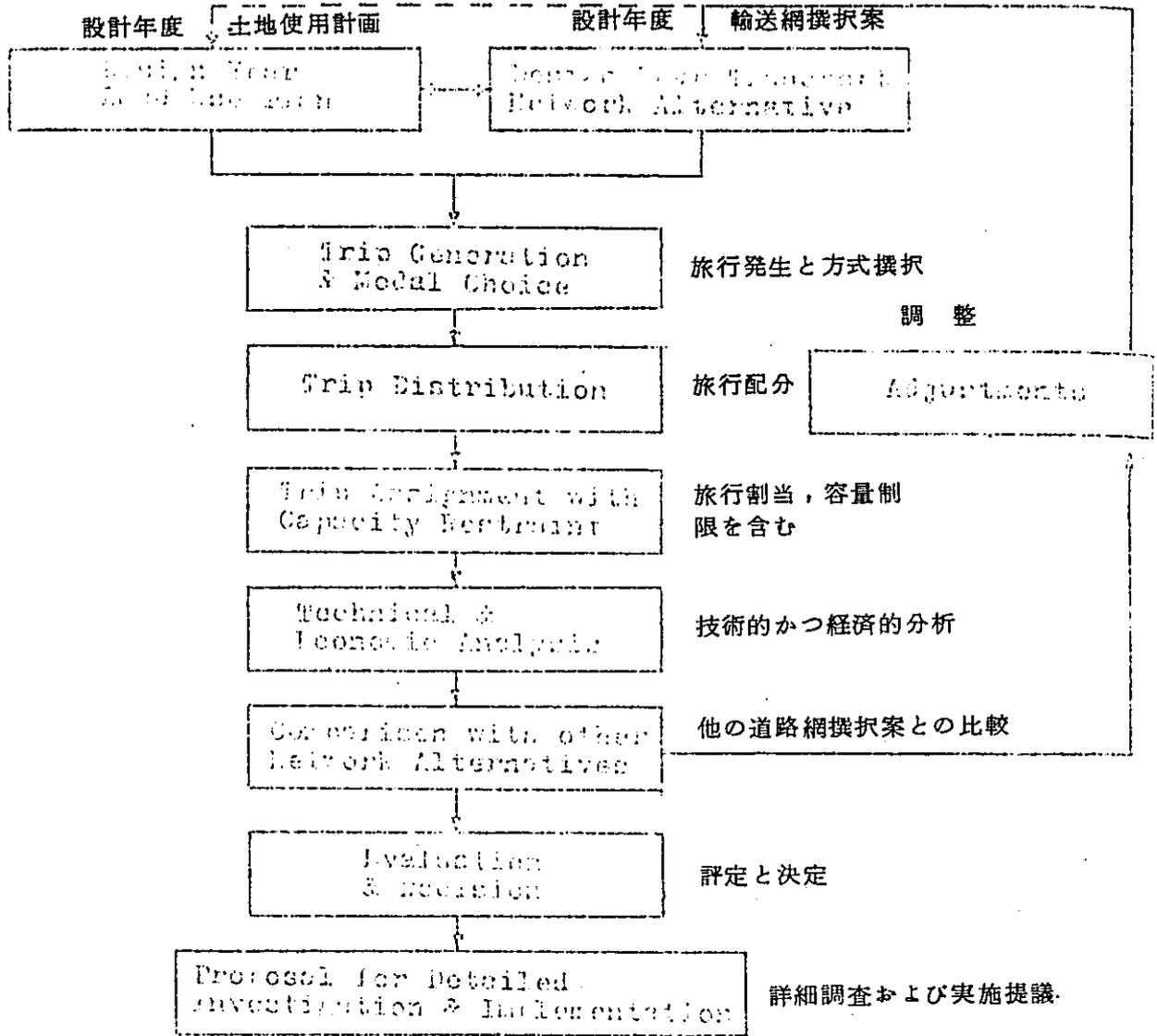
将来の交通需要を道路網に量的に割当てると、容量以上あるいは以下の地域が明らかになりまた道路網改造の基礎が提供される。

それ故、上記4段階のすべてあるいは二、三を改めて繰返さなくてはならない(反復する)、そうすると最終的な結果として、実際的かつ効果的な輸送体系計画ができ上り、この体系のため、一方では開発および運用費を、また他方では通行料収益を計算することができる。

このタイプのシミュレーション型式の一般的方法論と型式は十分に発達している(図1)。

しかし特定の方法と助変数は、採用する特定の地理的地域に調整しなくてはならない。これは、計画地域内の旅行と土地使用の間にある基本関係を慎重に発展することと、シミュレ

STANDARD LAND USE PLANNING PROCEDURE
 輸 送 計 画 法
 - For JICA -
 予 測



ーション方式を實際調査明細上の発見に対して校正することに関係がある。

1985目標年度用のジャカルタ首都地域輸送調査のため開発された旅行および輸送体系方式がこの目的のため使用される。

1.2 輸送型式

1.2.1 旅行発生

旅行発生方式は、所与の地域に起る旅行量を数々の要素の関数として表わすもので、この要素は人口の社会的、経済的特性、経済活動の空間的配置および利用できる輸送体系に基く

ものである。

第一に、ある地域に発生する交通はその地域内の土地利用の型と、頻度に関係があることは明らかである。

第二に、旅行をすることは行為現象であって、それ故、その地域の人口の社会経済構造に密接な関係がある。

第三に、旅行は異った目的で行われ、この目的は空間と時間的に異った様式を示す。

そして第四に、旅行行為は、他の行動に通信および連結をとる可能性によって影響をうける。

それ故、4つの重要要素は次のものと考えねばならない。即ち、

- 土地利用活動の型と密度。
- 人口の社会経済的特性。
- 旅行目的
- 接近性 である。

第1と第2は一郡の土地利用と社会経済的変数に組合わされることが多い。

最も重要なのは次のことである。即ち、

- 住民人口 (R)
- 異なる型の産業の従業員 (E)
- 自動車の所有 (M/R)
- 分析地帯の大きさ (H)

以前の調査では、旅行目的は、旅行発生を説明する非常に重要な要素であることを示している。

それ故、旅行を目的種類によって分けることが必要である。例えば、帰宅旅行、通勤旅行、買物旅行、および仕事旅行のようにあって、これらは普通、通常の週日の交通量の約95%を占めるものである。

旅行目的とある型の土地利用の間には強い相関関係がある。

例えば、「帰宅」という旅行目的は、常に住宅の使用に関連しており、「通勤」という旅行目的は工業あるいは商業区域に関連している。

ある地帯によって生産あるいは引付けられる旅行は、旅行に道路を提供する輸送網の関数だけであるのではない。

それ故、上記の旅行発生等式を生かすには、その地帯の近接性も一緒に考慮しなくてはならない。その意味は、生産されあるいは惹き付けられる旅行の他端の対応する活動がまた考慮しなくてはならないということである。

例えば、「帰宅—通勤」という旅行目的について見れば、旅行生産活動は労働力であり他端でこれに対応する活動は、従業員または仕事場である。それ故、この旅行目的に関連する地帯の近接性は、例えば45分以内に到達できる仕事場の数で表わされる。

この時間距離以内に多くの仕事場が得られる場合は、この旅行目的に関する近接性は、考慮中の分析地帯についてすばらしいものであると云える。

方式選択がまた、旅行発生過程に含まれるので、大衆輸送体系への接近（即ち近隣での停留所と路対数、即ちサービスの頻度）もまた近接要素として考慮される。

公共輸送機関のサービスが良ければ、車による旅行の数は減じる。

このことを基礎として、また上記調査によって得られる現在のデータから、週日POU (重車) 旅行に対する次の旅行発生方式が較正されたが、非常に成功であった。即ち、

$$Q_{DCi} = Z_{DCi} =$$

$$\left(\left(0.34 + 0.589 \cdot \frac{M_i}{R_i} \right) \cdot R_i \cdot G \frac{0.15}{E_i} + 0.279 \cdot E_j \cdot G \frac{0.12}{R_i} \right)$$

第1乗数 $+ \left(\left(0.019 + 0.304 \cdot \frac{M_i}{R_i} \right) \cdot R_i \cdot G \frac{0.10}{E_{111i}} + 0.182 \cdot E_{111i} \cdot G \frac{0.12}{R_i} \right)$

$$+ 0.251 \cdot E_{111i}$$

第2乗数 $(\cdot (1.0 - 0.1 \cdot 10^{-4} \cdot H_i)$

第3乗数 $(\cdot (1.0 - 0.06 \cdot S^{0.30})$ (1)

この場合、

Q_{DCi} = 1日当り i 地帯からの生産POU旅行数。

Z_{DCi} = 1日当り i 地帯への引付けPOU旅行数。

あらゆる地帯における週日について、 Q_{DCi} は Z_{DCi} に等しい。

M_i = 地帯 i あたりの乗用自動車輻 (乗用車およびモーターサイクル) 数。

R_i = 地帯 i 当りの住民数。

E_i = 地帯 i あたりの仕事場の総数。

E_{111i} = 地帯 i あたりのサービス地区の仕事場数。

H_i = 地帯 i のヘクタールで表わした大きさ。

S_i = 地帯 i の大衆急行輸送手段の路線と停留所の数。

$$G_{Ei} = \frac{\sum_{i \rightarrow j T_{lim}} (\sum_{11j} + E_{111j})}{\left(\sum_n \sum_{i \rightarrow j T_{lim}} (E_{11j} + E_{111j}) \right) / n}$$
 (2)

= 住宅地から、製造および商業地区の仕事場 (注意: 仕事場の製造地区は鉱業も含む) への相対的近接性。

$$G_{Ri} = \frac{\sum_{i \rightarrow j T_{lim}} E_j^{-10}}{\left(\sum_n \sum_{i \rightarrow j T_{lim}} R_j \right) / n}$$
 (3)

= すべての仕事場から住宅地への相対的近接性。

$$G_{E111i} = \frac{\sum_{i \rightarrow j T_{lim}} E_{111j}}{\left(\sum_n \sum_{i \rightarrow j T_{lim}} E_{111j} \right) / n}$$
 (4)

= 住宅地から商業地の仕事場への相対的近接性。

$i \rightarrow j T_{lim}$ の意味は他の地帯、例えば仕事場あるいは家庭のような処、ここには地帯 i から所与の時間期限 T_{lim} 以内に行ける場合、この地帯内でのすべての活動 (数) は要約されねばならないということである。n は調査地区中の地帯の総数である。

このようにして、この方式の第一の乗数の旅行発生要素の第1グループは、一日のうちで

最も重要な旅行の目的「帰宅—通勤」(1972年のJMATSの調査は、一日の交通の61.8%は帰宅—通勤関係の旅行であることを明らかにした)の特定旅行周期を考慮している。

この第1グループは住宅地域から仕事場への近接性、およびその反対の近接性を含んでいる。

第2グループは主として「帰宅—私用」関係を述べるもので、この関係はジャカルタ地区で1972年に全部の毎日の旅行の24.3%であった。この第2グループは、家庭からサービス地区の仕事場へ、またその反対の相対近接性を含んでいる。

第一の乗数の最後の係数は、他のすべての旅行目的が主として営業および商業についてのものであることに関心を払うものである。

更に、分析地帯の大きさについては第2乗数によって考慮されている、その理由は住民あるいは作業員あたりの外出旅行は、地帯の大きが増すにしたがって減るからである。

方式分岐旅行目的見積についての第3の乗数は、地帯*i*の大衆急行輸送体系サービスを停留所と路線の数によって考慮している。

各地帯の相対的近接性は、街路網の改良の結果将来誘致される交通の良い指標である。

街路網が同じ旅行時間内で改善されるにしたがって、長距離は克服することが出来、また一層多くの活動、即ち家庭、あるいは仕事場における、が達成される。このため更に多くの交通が誘致されることになる。

計画旅行のあるものは殆ど全部が都会化されたDK I地区と調査中の三つの回廊地区の範囲内で行われるが、一方他のものは、これらの区の外縁に触れるだけか、あるいは反対方向へ行き、調査中の道路網は使用しない。

それ故、上記の方式によるあらゆる地帯の発生旅行数は調査地区中のその地帯の位置によっては減じなくてはならなかった。

この目的のため、すべての地帯は次の5つのグループのうちの一つに割当てられた。

I ジャカルターDK I地区地帯：

1-38, 44.

II ジャカルタ郊外地区地帯：

41, 43, 45-49, 51, 52, 57-61, 68, 69, 83.

III 回廊地区地帯：

40, 42, 50, 53, 55, 56, 62, 73, 74, 81, 85.

IV 回廊附属地帯：

39, 54, 63-67, 70-72, 75, 76, 78-80, 82, 84-86, 87.

V 外部地帯：

77, 88-97.

用いられた外縁地区交通減少係数は次の値を持つものであった。

地区 I : 1.00

地区 II : 0.500

地区 III : 0.250

地区 IV : 0.125

地区 V : 0.050

貨物車の旅行を産み出す活動は家庭、店、倉庫、および工場が原因である。人工と偏用の

単位が大きければ大きい程、商品の生産と消費は大きくなり、したがって益々多くの貨物車が要求される。一つの地帯に始まって、他の地帯で終るトラック旅行の数は二つの地帯の土地使用特性の関数であり、この数は人口と仕事場によって表わされる。住宅地は特に軽トラックの旅行を引き付けまた生産するが、このトラックは青果物製品や商品を運ぶものである。重量トラック旅行は主に製造地区の工場から高密度で存在する地区で生じる。

一般に地区 i に出入する毎日のトラック旅行の数は次の式によって補正される。

$$\begin{aligned}
 Q_{DTi} &= Z_{DTi} \\
 &= (0.0104 \cdot R_i + 0.045 \cdot E_i \cdot G \frac{0.11}{E_i} + 0.1248 \cdot E_{III} \cdot G \frac{0.11}{E_i}) && \text{第1乗数} \\
 &\quad \cdot (0.270 + 0.918 (\frac{E_{III}}{E_i})^{0.25}) && \text{第2乗数} \\
 &\quad \cdot (1.0 - 0.1 \cdot 10^{-4} \cdot H_j) && \text{第3乗数} \\
 &\quad + g \cdot O_j && \dots \dots \dots (6)
 \end{aligned}$$

Q_{DTi} = 1日あたり地帯 i からの発生トラック旅行数。

Z_{DTi} = 1日あたり地帯 i に引きつけられるトラック旅行数。

E_{III} = 地帯 i 当り生産地区の作業場数。

O_i = 1日当りのトンで表わした、特別貨物発送または受送トラックの1年当りの生産消費あるいは貯蓄商品量。

第1乗数は、特定トラック旅行の頻度を示し、住宅区域、商業区域、および工業製造地域のためのものである。この乗数は仕事場への近接性を含む。第2乗数は高率の生産者が高率のトラック旅行を生産する事実を考慮している。

更に、トラック旅行の影響係数としての地帯の大きさが第3乗数に含まれている。

ある個々の地帯、特に輸送ターミナルを持つ地帯、礦業地区、余剰農産物地区および大量の貨物の出入する工業地区は、公式で示されるより旅行目的が多い。したがって、この公式で計画される旅行目的は、これらの地帯に合うように、年当りの生産、消費あるいは貯蓄商品を含む係数を加えることによって調整されている。係数 g は、小距離でしかも主として軽トラックによる旅行の平均荷重は後背地にかより長距離旅行の平均荷重にくらべて小さい（旅行あたり約2トン）ことを考慮に入れている。後背地への旅行は主として重量トラック（旅行あたり荷重約3.5トン）により行われる。それ故、次の地帯へ通り以外のすべての内陸DKIトラック旅行に対しては：

- 地帯 1 (センカレン空港)
- " 6 (ユータ倉庫)
- " 20 (果物および野菜市場)
- " 33 (米市場)
- " 35, 37 (タンジョンブリオク港)

係数 g は、0.00166 と定められる。その他の地域で、主に長距離、重量トラック旅行を要する処の場合は、 g の値は0.00095であった。

上記のトラック旅行発生方式は輸送トラックによってのみ考慮している。

鉄道によって運ばれるすべての商品および貨物は、旅行計算から除外してある。

周辺地区交通削減を要する地区は、PCU（乗用車）旅行生産調整に用いられたのと同じ地区であった。

トラック旅行に要する削減係数は次の通りであった。

地区 I : 1.000	地区 IV : 0.139
地区 II : 0.555	地区 V : 0.055
地区 III : 0.278	

1.2.2 旅行分布

旅行の生産と引付けを旅行交換に転化すること、即ち旅行を形成するため旅行発生分析で引出される原点と目的地との結びつけは、交通シミュレーション過程における次の重要な段階である。結果として起る地帯の旅行交換は、将来の交通負荷を選択輸送道路網に割当てる基礎をなすものである。地帯の輸送交換は、交通配分方式と呼ばれる数学公式を用いることにより決まり、またこの交換は将来の旅行様式をシュミレートする共通の基礎を提供するが、この様式は、多くの土地使用開発様式とハイウェイおよび輸送体系から結果として起きることが期待できるものである。

最も広く用いられている輸送配分方式は所謂「重力方式」である。重力方式の下にある基礎概念は、調査地区の二つの地帯間の旅行交換は二つの地域の空間的分離の直接の関数であり、また、旅行者の能力、希望、あるいは必要が関係する旅行の摩擦を克服するよう、各地帯の相対的牽引を調整するものである。

数学的には、重方式は次のように表わされる。

$$F_{DPij} = K_{DPij} \cdot \frac{Q_{DPi} \cdot Z_{DPj}}{f(T_{ij})} \dots \dots \dots (6)$$

この場合、

- F_{DPij} = 地帯 i で生産され、かつ地帯 j に引き付けられる毎日の PCU-旅行数。
- Q_{DPi} = 地帯 i により生産され、毎日発生する PCU-旅行数。
- Z_{DPj} = 地帯 j から引きつけられ、毎日生産される PCU-旅行数。
- T_{ij} = 通常の仕事日の間、地帯 i と地帯 j の間の平均旅行時間。
- K_{DPij} = 重力方式係数、特定地帯間調整係数。

更に、次の関係が成立つ。

$$Q_{DPi} = \sum_z P_{DPij} \dots \dots \dots (7)$$

$$Z_{DPj} = \sum_q F_{Pqj} \dots \dots \dots (8)$$

旅行目的は次の式に示されていないが、この目的は常に配分方式には含まれている。

これらの等式から、調査地域のすべての原点と、すべての目的地との間の旅行の配分は容易に計算することができる。

コンピューター計算は繰返しの方法である、その理由は等式(7)と(8)が充たされねばならぬからである。

通常、3乃至4回の反復の後、適当な近似が得られる。

旅行の摩擦あるいは抵抗 T_{ij} は、また等式(2), (3)および(4)で地帯近接性を計算するために用いられるものであるが、各種の方法で表現することができる。それは例えば、地帯 j 間の旅行時間、旅行距離、旅行費用等によってである。

また、これらの摩擦係数の組合せも使用することができる。摩擦係数もまた旅行目的によって左右される。この調査のため、旅行摩擦は通常の一労働日中のいずれかの端における駐車および非駐車のための一分間を含む平均旅行時間によって表わした。

旅行時間はコード化された輸送道路網からのルート発生コンピュータープログラムの助けをかりて計算される。

通常、地帯 i と、地帯 j の中心間の最良ルートが使用される。

$$f(T_{ij}) = T_{ij}^{0.028 T_{ij}}$$

しかるに、指数関数で表わした T_{ij} は10分に等しくおかれるが、これは i と j との間の旅行時間がこの値より下がる場合にそうされる。

重力方式を用いれば、またハイウェイ網完成によって、遠い目的地が益々引付け力を持つように成ると同じように、誘導交通の計算ができる。そのことは、道路網が改良されると、前より大きい地域が、前に費したのと同じ時間でカバーできることを意味する。

トラック旅行も、また重力方式を用いることにより空間的に配分される。

$$F_{DTij} = K_{DTij} \cdot \frac{Q_{DTi} \cdot Z_{DTj}}{f(T_{ij})} \dots \dots \dots (9)$$

この場合、

F_{DTij} = 地帯 i から地帯 j までの毎日のトラックの旅行数。

K_{DTij} = 重力方式係数。

Q_{DTi} = 地帯 i による発生毎日トラック旅行数。

Z_{DTj} = 地帯 j による引付毎日トラック旅行数。

この場合、旅行時間関数は次によって補正される。

$$f(T_{ij}) = T_{ij}^{-0.22 \cdot T_{ij}}$$

重力方式の補正は、JMATS 旅行様式を合成することにより、また特定の交通発生源について小さな調整を行うことによって完成する。

旅行施設が長年かゝって改善されるにしたがって、多くのトラックは長距離を走れるようになるので、交通がハイウェイ道路網に誘導される。

1.2.3 交通配分

交通予測および分析過程で最後の大きな段階は、配分相で引き出される地帯旅行交換を選択輸送体系の特定のルートに割当てることから成る。地帯間交通運動の予測は入力として用いられてる。そして出力は輸送体系の各部分が負う将来の交通量の見積であって、この見積は方向的に交叉点における通過あるいは回転運動数を備えた完全なものである。

将来の交通需要を、提案の輸送体系に割当てるとは数々の段階をへて完成される。

割当過程の第1段階は二つの主要入力に関係がある。1) 計画地域範囲の分析地帯のすべての間の旅行交換数の行列あるいは表。2) ハイウェイ体系の空間位置、容量および運用特

性に関する完全かつ明確な記述の準備である。

旅行交換行列は、旅行配分相の結果である。列 i と行 j で表わされる行列要素は地帯 i と地帯 j との間に行われる旅行の数を表わす。

ハイウェイ体系の明確な記述は、ハイウェイ網の設計、ハイウェイ網地図の準備、および二つの道路網中の各環の位置、型、容量および運転速度を示すデータの蒐集、コード化、およびパンチカードへの転記を含むものであるが、これはその体系の運用をシミュレートするためである。

この目的のため、ハイウェイ網は抽象化されねばならず、またその典型的な特性は、定義されたコードで記述しなくてはならない。

コンピューターは輸送網をグラフとして取扱い、そのグラフは、結節点および環とよばれる頂点と辺の集合である。

ハイウェイ網に関しては、結節点は道路の交点を表わし、環は結節点間の道路部分を表わす。環に関係があるのは、レーンの型、長さ、旅行時間対容量関係、レーン数、一方直行の方向、および他のような変数である。結節点は制御調整、接近制御、回転レーンの数、待時間対容量関係のような特性によって表わされる。

更に、抽象上の道路網がダミーの結節点および環について存在するが、このダミーは実在の交叉点あるいは街路を表わすことも、表わさないこともある。これらは、分析地帯の中心をハイウェイ網につなぐために用いられる。

識別する目的で、道路網の各環と各結節点は番号がつけられる。それ故、一連の隣合う環と結節点によって、道路網中のルートあるいは通路を表わすことができる。

上記の結節点と環の特性を含むコード化された道路網の記述はコンピューターの記憶装置に貯えられるが、この記述は歴史記録と呼ばれる。

割当過程の第2段階は、計算に関するもので、これは輸送網の記述から、調査地域範囲内のすべての地帯からすべての他の地帯までの最小時間経路について行われるものである。

前に述べたように、一連の隣接結節点あるいは環は送路網中の通路を画くことができる。

普通想定されるのは、車輛の運転手は、その原点と目的地の間で、最も「楽な」道を使いたいと望むことである。最も楽な道とは、最短距離、最短旅行時間で行け、最小数停止と回転を要するものであり、走行者の妨害が最小量であるが、あるいは上記のものを組合せたものであろう。

中心点間の最短通路をきめることは、手動的に行うとしたら、むずかしい問題で、しかも非常に時間がかかる。

例えば、四角の格子模様上の原点から、その4ブロック東で、4ブロック南の点へ達するには、ほぼ等しい旅行時間であると思われる40の違った道あるいは通路がある。

しかし、各ルートに関する各線分上で時間（あるいは距離）を正確に加えると、全体として最小旅行時間を要する唯一のルートが選べる。

数々の機械的方法が高速コンピューターを使用するため開発されている。このコンピューターは、地帯間の最短かつ最速路を効率よくまた迅速に発見する。

このことは、各個の環についての旅行時間を組織的に調査し、蓄積するプロセスによって完成された。このプロセスはある方法を用いるのであるが、その方法によれば、最小時間通路を計算するには、体系内のすべての環の旅行時間を次々とその外側のものと比較して、そ

の比較を出発結節点から、すべての結節点への最短時間通路が計算されるまで続けるのである。

道路網中の各結節点について考慮する場合、この方法では、旅行時間を出発結節点まで溯って蓄積し、進行方向で直前の結節点を記録して、この中心に戻るのである。

このようにして、出発結節点と他のすべての結節点の間にある、体系中の最短旅行時間とルートは、組織的に記録され、かつ写像される。

結果として得られる最小時間通路は「木」と呼ばれ、各環と結節点の旅行時間を蓄積することにより、調査地域範囲内のすべての二地帯間の最短の門口から門口までの旅行時間を表わす。この旅行時間は、旅行のいずれかの端で行われる歩行時間、輸送旅行中の待ちおよび積込時間、および自動車旅行の場合の駐車、非駐車時間を含む。

この結果は旅行時間行列であって、地帯 i から地帯 j までの分析に到達するには、どんな抵抗を克服しなくてはならないかを示している。

前述の通り、旅行時間行列は地帯近接性および地帯間旅行配分計算にすでに使用されている。

第3段階において、地帯対地帯旅行量がすべての環に割当てられる。シミュレーション法が用いられて、将来の交通で旅行する速度を見積るが、この場合特定の環を通る量はわからない。

速度あるいは旅行時間と旅行量の関係は、体系での各環および交叉点研究のため与えられねばならない。そのわけはこれらの助変数によって、ルート発生プログラムにより最小数の通路が選ばれるからである。

このようにして、繰返し方法によって、装荷をうける環の情報が木製造過程へのフィードバックとして用いられるのであるが、この繰返し法は環の速度を見積るために使用される。

繰返し技術は、容量限定法と呼ばれるが、これは、結果としての装荷がコンピューターによって分析されるようになってきているもので、このコンピューターは、環の速度の初めの見積を変えなくてはならないかどうか、また変更をどの程度にしなくてはならないかを定める。

容量制限法プログラムは、そのオペレーションを開始し、先づ各環上の実容量を記憶装置に読込む。この時の速度あるいは旅行時間は、特定の環上でしたがうもので、その時特定の環は実際容量を装荷されているものとする。

最小時間の木は、この時これらの速度に基づいて建てられ、またハイウェイ網は交通を装荷される。

さて、各環の速度と量の歴史記録が整えられ、装荷体系の各環への割当量はその環の容量と比較され、またこの量に対する新しい旅行時間が、容量制限法の関数によって決められる。

容量制限法関数は、各ハイウェイ部分と交点に対する速度あるいは旅行時間と旅行量との関係を示す。

各環に対する旅行時間値を調整して、最小時間通路が再び計算し直され、そして旅行交換は、道路網を通じるこれらの改訂最小時間通路を基にして、再び割当をし直される。

この新しい最小時間通路は、必ずしも前の繰返しの場合と同じものではない、つまり選択ルートが発見される訳である。

このプロセスは、望むだけ多くの繰返しを行うために続けることができる。

しかし、経験が示すところでは、4乃至5回の繰返しをした位では、割当精度は目に見え

ては改善されない。それ故、輸送体系の各部分を旅行できる速度は、体系中の益々増大する混雑の効果をシュミレートするため変化される。

そして、結果として起こる容量制限は、非制限の割当量を変化し、かつ体系上の交通をもっと現実的に配分するのに役立つ。

この調査では、5回の繰返しが行われ、毎回の繰返しは旅行交換行列の20%の部分を含めた。

容量制限法は更に用いられて、有料道路の受容度を計算するが、これは車輛運転者の各種料金表の下での振舞いをシュミレートすることによって行い。

一定の有料料金が有料道路の入口で集められる場合、有料道路に入る車輛のすべての回転運動量に対して、相当する旅行時間の過料が追加される。有料料金がキロメートル基準の場合、有料道路環上の旅行速度は、相当する速度(キロメートル当りの旅行時間)の値だけ減じられる。

9つの異なったハイウェイ網環の型式が、各種のハイウェイおよび道路特性を取扱うために用いられている(図2)。

型式1~5は、都市および田園ハイウェイで、普通、傾斜交叉点をもっている。

型式6は多レーン分割式ハイウェイで、傾斜交叉点は別になっており、このハイウェイは「遊休」選択案内超高速道路としてか、あるいは一律有料料金の有料道路として設計されかつコード化されたものである。

型式7と8は多レーン有料道路で、1キロメートル毎の有料料金が異なるものである。

図2の最後の欄は、各環型式の基本速度を示し、各環は乗用車およびトラックで走れるが、これらが環上を走る量は少ない。

POU(乗用車)の環上の旅行時間は次によって計算される。

$$T_{LO} = a_0 + b_0 + V_L$$

この場合、

$$T_{OL} = \text{交叉点間の環L上の旅行時間} \left[\frac{\text{秒}}{\text{米}} \right]$$

$$V_L = \text{レーンと時間当りの環上車輛数の(量)} \left[\frac{\text{車輛}}{\text{レーン} \cdot \text{時間}} \right]$$

a_0, b_0 = 方式の係数

許されるレーン当りの最大環上車輛数(量)は次の通りである。

$$V_{\max} \left[\frac{\text{車輛}}{\text{レーン} \cdot \text{時間}} \right]$$

型式	a_0	b_0	V_{\max}
1	0.120	$0.20 \cdot 10^{-3}$	800
2	0.080	$0.80 \cdot 10^{-4}$	1,200
3	0.103	$0.60 \cdot 10^{-4}$	1,800
4	0.080	$0.40 \cdot 10^{-4}$	1,800
5	0.060	$0.30 \cdot 10^{-4}$	1,800
6	0.036	$0.20 \cdot 10^{-4}$	2,200
7	$0.030 + P_c$	$0.20 \cdot 10^{-4}$	2,200
8	$0.030 + P_c$	$0.20 \cdot 10^{-4}$	2,200

TYPES AND CHARACTERISTICS OF LINKS KA 20 (18)

環の型式と特性 KA 20 (18)

型式 TYPE	記号 SYMBOL	環の各種 LINK DESCRIPTION	基本速度 (km/時)	
			BASIC (KM/H) PCU	SPEED (KM/H) TRUCKS
1		TWO-LANE, TWO-WAY RD., PARKED VEHICLES 2レーン, 2方向道路, 駐車車輛あり	乗用車 30	トラック 25
2		TWO-LANE, TWO-WAY RD 2レーン, 2方向道路	45	30
3		MULTI-LANE, TWO WAY RD., PARKED VEHICLES 多レーン, 2方向道路, 駐車車輛あり	35	25
4		MULTI-LANE, TWO WAY RD 多レーン, 2方向道路	45	30
5		MULTI-LANE, TWO WAY RD, EXPRESSWAY 多レーン, 2方向道路, 高速道路	60	50
6		MULTI-LANE FREEWAY 多レーン超高速道路	100	90
7		MULTI-LANE TOLLWAY (TOLL RATE PER KM) 多レーン有料道路(有料料金は毎当り)	120	90
8		MULTI-LANE TOLLWAY (TOLL RATE PER KM) 多レーン有料道路(有料料金は毎当り)	120	90

P_c = 乗用車に対する旅行距離単位当りの時間割り料料 $\left[\frac{\text{秒}}{\text{米}} \right]$ で
 キロメートル当りの有料料金に代るもの。

交 差 点 接 近 の 型 と 特 徴

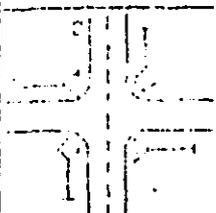
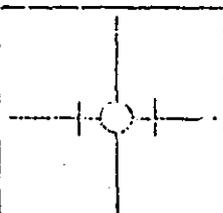
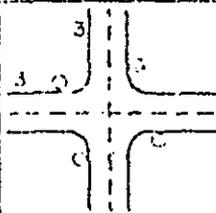
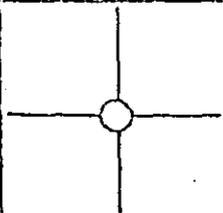
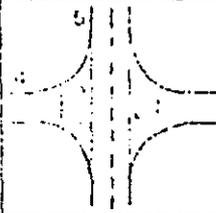
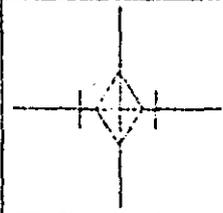
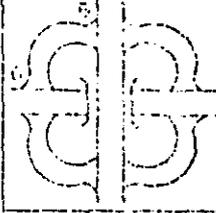
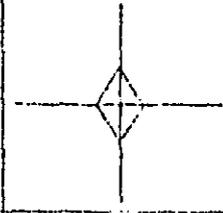
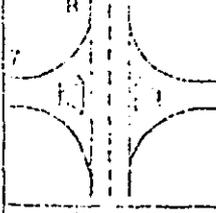
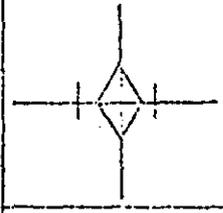
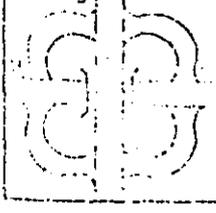
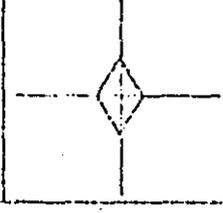
TYPES AND CHARACTERISTICS OF INTERSECTION APPROACHES

KA 20 (18) KA 20 (19)

接近の型

コード記号

交差点の各種

TYPE OF APPROACH	CODING SYMBOL	INTERSECTION DESCRIPTION
		NON SIGNALIZED. 無信号型 RIGHT OF WAY ON 2 2に優先権あり
		SIGNALIZED 信号型 BOTH APPROACHES EQUIVALENT どちらの接近も同等
		PARTIALLY GRADE SEPARATED 部分傾斜分離型
		FULLY GRADE SEPARATED 全面傾斜分離型
		TOLLWAY ENTRANCE WITH 有料道路入口で一定 FIXED TOLL RATE — 有料料金を払う PARTIALLY GRADE SEPARATED 部分傾斜分離型
		TOLLWAY ENTRANCE WITH 有料道路入口で一定 FIXED TOLL RATE — 有料料金を払う FULLY GRADE SEPARATED 全面傾斜分離型

六つの異なる交叉点接近型が用いられているが、これらは、左折、直進、および右折回転運動の待時間を、交叉点の交通整理および回転量について計算するためである(図3)。

接近の型1~3は田園と都市に典型的なもので、傾斜交叉点になっている。接近の型4は、半傾斜分離交叉点で、そこで都市または田園ハイウェイは高速道路と連結される。

更に、接近の型5には量-待時間関係があるが、これは超高速道路に出口で起こる。

接近の型6は、超高速道路およびある場合は高速道路のどの傾斜分離交叉点にも当てはまるものである。

型式7~9は有料道路の入口の状態を示し、そこで、一定の有料料金が課せられる。型式7は4に、8は5に、そして9は6に対応する。

交叉点接近点での待時間は、PCU(乗用車)には次により計算される。

$$T_{Adc} = a_{dc} + b_{dc} \cdot V \frac{\alpha_{dc}}{A_d}$$

この場合、

T_{Adc} = 交叉点接近点Aにある乗用車輛が、方向回転するための待時間、d(秒)。普通

d = 1は左折、d = 2は直進、d = 3は右折を意味する。

V_{Ad} = 方向dへの、レーンと時間、当りの回転する車の量。

$$\left[\frac{\text{車}}{\text{レーン} \cdot \text{時間}} \right]$$

$a_{dc}, b_{dc}, \alpha_{dc}$ = 方式の係数

トラックに対する旅行時間の計算はPCU旅行の旅行時間計算に対して相似するが、最大速度および加速は、乗用車およびモーターサイクルの場合より大きいことが考えられる。

それ故、環上のトラックの旅行時間は、次の式によって計算された。

$$T_{LT} = a_T + b_T \cdot V_L$$

この場合、

T_{LT} = 交叉点間の環L上の旅行時間 $\left[\frac{\text{米}}{\text{秒}} \right]$

V_L = レーンおよび時間当りの環上の車輛の数 $\left[\frac{\text{車}}{\text{レーン} \cdot \text{時間}} \right]$

a_T, b_T = 方式の係数

許されるレーン当りの最大環上車輛数

$$V_{max} = \left[\frac{\text{車}}{\text{レーン} \cdot \text{時間}} \right]$$

型 式	a_T	b_T	V_{max}
1	0.144	$0.20 \cdot 10^{-3}$	800
2	0.103	$0.90 \cdot 10^{-4}$	1,200
3	0.144	$0.90 \cdot 10^{-4}$	1,800
4	0.103	$0.45 \cdot 10^{-4}$	1,800
5	0.072	$0.45 \cdot 10^{-4}$	1,800
6	0.040	$0.25 \cdot 10^{-4}$	2,200
7	$0.040 + P_T$	$0.25 \cdot 10^{-4}$	2,200
8	$0.040 + P_T$	$0.25 \cdot 10^{-4}$	2,200

型式	方向	t_{dc}	t_{dc}	t_{dc}
1	1	6.0	$0.10 \cdot 10^{-15}$	4
	2	15.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
	3	20.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
2	1	0.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
	2	0.0	$0.10 \cdot 10^{-15}$	6
	3	15.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
3	1	18.0	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
	2	16.0	$0.10 \cdot 10^{-17}$	6
	3	24.0	$0.30 \cdot 10^{-15}$	6
4	1	18.0	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
	2	16.0	$0.10 \cdot 10^{-17}$	6
	3	18.0	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
5	1	18.0	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
	2	0.0	$0.10 \cdot 10^{-20}$	6
	3	18.0	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
6	1	10.0	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
	2	0.0	$0.10 \cdot 10^{-20}$	6
	3	15.0	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
7	1	$18.0 + P_C$	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
	2	16.0	$0.10 \cdot 10^{-17}$	6
	3	$24.0 + P_C$	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
8	1	$18.0 + P_C$	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
	2	0.0	$0.10 \cdot 10^{-20}$	6
	3	$18.0 + P_C$	$0.30 \cdot 10^{-16}$	6
9	1	$10.0 + P_C$	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
	2	0.0	$0.10 \cdot 10^{-20}$	6
	3	$25.0 + P_C$	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6

P_C = Time penalty for PCU [sec] as a substitute for slot toll rates.

P_C = PCU についての時間料料で一様
有料料金に代るもの

この場合

T_{AdT} は方向回転するため、交差点接近点Aにあるトラックの待時間, d(秒)

T_{AdT} = Waiting time of trucks at intersection approach A for turning, direction d [sec]

$a_{dT}, b_{dT}, \alpha_{dT}$ = Field parameters. $a_{dT}, b_{dT}, \alpha_{dT}$ は方式の助変数

型式 Type	方向 Direction	a_{dT}	b_{dT}	α_{dT}
1	1	10.0	$0.10 \cdot 10^{-15}$	4
	2	20.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
	3	25.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
2	1	0.0	$0.10 \cdot 10^{-20}$	4
	2	0.0	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
	3	20.0	$0.50 \cdot 10^{-15}$	4
3	1	15.0	$0.60 \cdot 10^{-16}$	6
	2	10.0	$0.20 \cdot 10^{-17}$	6
	3	24.0	$0.70 \cdot 10^{-15}$	6
4	1	20.0	$0.60 \cdot 10^{-15}$	6
	2	16.0	$0.10 \cdot 10^{-17}$	6
	3	20.0	$0.60 \cdot 10^{-15}$	6
5	1	15.0	$0.60 \cdot 10^{-16}$	6
	2	0.0	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
	3	15.0	$0.60 \cdot 10^{-16}$	6
6	1	15.0	$0.25 \cdot 10^{-20}$	6
	2	0.0	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
	3	20.0	$0.25 \cdot 10^{-20}$	6
7	1	$15.0 + P_{T1}$	$0.60 \cdot 10^{-16}$	6
	2	15.0	$0.20 \cdot 10^{-17}$	6
	3	$24.0 + P_{T1}$	$0.70 \cdot 10^{-15}$	6
8	1	$20.0 + P_{T1}$	$0.60 \cdot 10^{-15}$	6
	2	10.0	$0.20 \cdot 10^{-17}$	6
	3	$20.0 + P_{T1}$	$0.60 \cdot 10^{-15}$	6
9	1	$15.0 + P_{T1}$	$0.25 \cdot 10^{-20}$	6
	2	0.0	$0.20 \cdot 10^{-20}$	6
	3	$20.0 + P_{T1}$	$0.25 \cdot 10^{-20}$	6

$P_T =$ トラックに対する旅行距離当りの時間料率 $\left[\frac{\text{秒}}{\text{米}}\right]$ で、キロ当りの有料料金の代用となるもの。

PCUの場合同様、交叉点接近点におけるトラックの待時間は次から計算される。

$$T_{AdT} = a_{dT} + b_{dT} V^{-\alpha_{dT}}$$

$P_T =$ トラックの時間料率で、一律有料料金の代りになるもの。

容量制限法がこの調査の割当法に用いられているが、容量制限法は三つの大きな長所をもつ。

- 容量制限法はルート旅行時間および数量についての車輛運転者の反応をシミュレートする。
- 容量制限法によって、現行の交通状態を基にして各道路網環に対する旅行時間、あるいは速度の計算ができる。
- 容量制限法は、一律料金基準またはキロメートル当りの基準のいづれかで、課せられる有料料金に対する車輛運転者の反応をシミュレートする。

この調査で調べている道路網は、主要幹線道路だけを考慮し、小道路は除外しているため、主要幹線使用者の計算方式が用いられており、割当前に旅行表にあった旅行の合計数は減少している。

この方式は、主要幹線道路使用者の部分が地帯*i*と地帯*j*間での旅行時間と距離が増すにしたがって増加していることをシミュレートしている。

POU旅行に対してのこの関係は、ドイツにおける二三の調査で明らかになっている(図4)。もっと良くコンピューターで取扱うため、図に示す直線の関数が、POU旅行を減少するために用いられている。

トラック運転者は、主幹線道路を好むので、小道路使用者の百分率は小さく、また短距離旅行にのみこのことが起こる。

減少関数がトラックに用いられているのが点線で示されている。

1.3 コンピューター実行結果

将来の輸送網の設計は、高度に複雑な過程であり、大量情報の同化や、交通シミュレーション方式の開発および応用を要するばかりでなく、経験ある技術的判断の実行も必要としている。

かなりの度合、この過程は最良の設計的解決への近似を続けて発見する努力の一つであり、最良の技術的解決とは、特定の解答を伴うもので、解答は特定の体系問題に何度も繰返し提議され、次いで交通シミュレーションモデルを応用することによりテストされるものである。

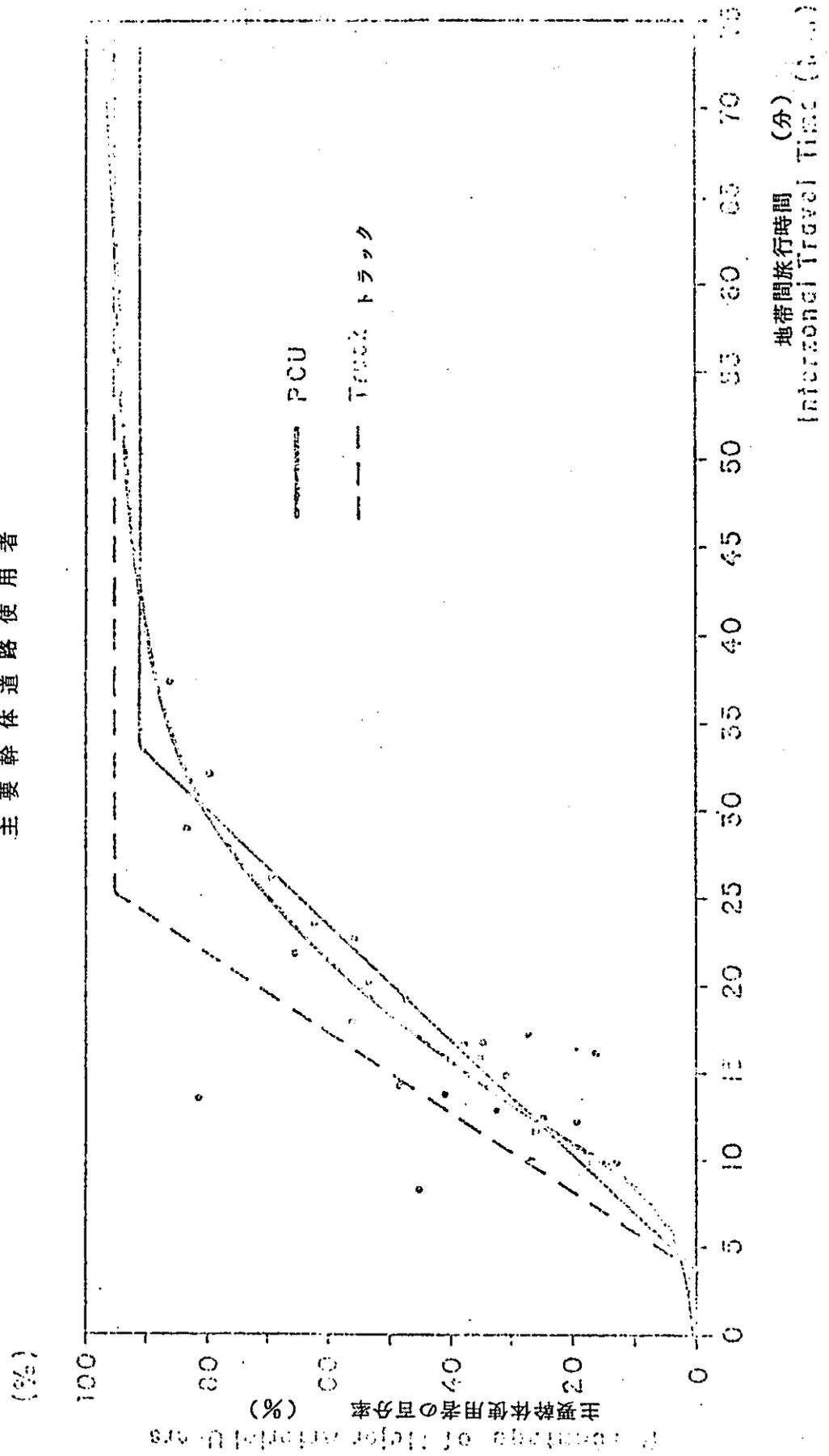
交通シミュレーション方式を用いることによって得られる交通割当を適切に利用するには、それ故、割当数量を慎重に分析することを必要とするが、これは示された問題に対する設計上の解決を出来れば見付けるためである。

そのようにこれらの数量を使用するには、またこれらの数量を計画評価で使える形に変換することが必要であるが、このように変換するのは、計画の目的と基準を設計的解決で満たす度合を決めるためである。

上に述べた交通シミュレーション方式を応用すると二三の出力が得られるが、この出力は、テスト中の体系(道路網選択案、有料料金表、等)を量的に評価するためにすぐ使うことができる。

MAJOR ARTERIAL USERS

主要幹体道路使用者



1.3.1 旅行発生

旅行発生相からの結果は次の通りである。

- 各地帯についての仕事場への絶対的な近接性 (04)
- 各地帯についての住居への絶対的な近接性 (04)
- 地帯当りの毎日の生産され、かつ引付けられるPCU旅行数 (10)
- 地帯当りの毎日の生産され、かつ引付けられるトラック旅行数 (10)

上記の括弧内の数字はコンピューター印刷出力在庫管理の番号である。

1.3.2 旅行分布

旅行配分法は、地帯内旅行交換を行列として示す。旅行時間あるいは旅行長さ行列の助けを得て、旅行時間あるいは旅行長さ配分は計算することができる。この相の結果は次の通りである。

- 地帯内旅行交換行列、毎日のCPU旅行数 (0)
- 地帯内旅行交換行列、毎日のトラック旅行数 (02)
- 旅行時間配分、CPU旅行数 (05)
- 旅行時間配分、トラック旅行数 (06)
- 旅行長さ配分、PCU旅行数 (13)
- 旅行長さ配分、トラック旅行数 (14)

図5は、旅行交換行列(24マクロ地帯)の1例を示す。最後の欄は各行の合計を示している。最後の欄は特定地帯*i*の全発生交通： Q_i である。また、最後の行は各欄の合計を示しているもので、これは地帯*j*の引付け交通： Z_j である。印刷打出は、また各行と列の中間合計を、全体の行列を4つの部分に割って示している。上の左の部分は、飾り線、即ち調査区域の境界内に、内部交通を含んでいる。この調査の印刷打出のため、内部区域境界は、DK1ジャカルタ市限と定められている。右上の部分は、境界外の外部交通を、下左は境界内外交通を、そして下右は通過交通をそれぞれ含む。図6は、例えば、地帯内旅行時間配分を示す。下の数字は表示時間間隔に対する絶対、相対、および蓄積旅行頻度を示す。

1.3.3 旅行配分

ルート発生プログラムは、交通割当プロセスに用いられるばかりでなく、地帯内旅行時間の決定にも使用される。この地帯内旅行時間は、旅行発生および旅行配分相において必要とされるものである。

図7(03)は地帯間旅行時間行列(134準地帯)の例を示すもので、諸数字は旅行時間を秒で表わしている。

割当方法の最も重要な結果は、図8の印刷打出に示されている。

- PCUおよびトラックの方向当りの毎日の環上数量 (09)
- PCUおよびトラックの毎日の交叉点回転運動数 (09)
- PCUおよびトラックの回転運動の速度 (09)

評価プログラムを用いることによって、追加出力が得られたが、これらはテストする道路網を量的に評価するため用いられた。

結果は図9に示されているが、例えば次のようである。

地帯間旅行交換行列一マクロ地帯一PCU一基本道路網
(乗用車)

地帯間旅行交換行列一マクロ地帯一PCU一基本道路網
(乗用車)

区間	INVEST. FOR IMPROVEMENTS - MAJOR ENDS - PCU - BASIC NETWORK										合計	総計			
	911	912	913	921	921	922	923	931	932	933					
1	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
2
...
合計
総計

旅行時間配分-実行10-トラック

KM/KBS FRO/REL FRO/ACC FRO/

Line	From	To	Time	Rel	Acc
71	0.1	0.0	7.0	117	
41	0.1	0.0	0.9	117	
41	0.1	0.0	0.3	117	
41	0.1	0.0	0.0	117	
131	45.0	1.1	0.17	117	
131	110.0	4.2	4.7	117	
131	127.0	4.5	5.1	117	
131	139.0	4.8	5.4	117	
131	151.0	5.1	5.7	117	
131	163.0	5.4	6.0	117	
131	175.0	5.7	6.3	117	
131	187.0	6.0	6.6	117	
131	199.0	6.3	6.9	117	
131	211.0	6.6	7.2	117	
131	223.0	6.9	7.5	117	
131	235.0	7.2	7.8	117	
131	247.0	7.5	8.1	117	
131	259.0	7.8	8.4	117	
131	271.0	8.1	8.7	117	
131	283.0	8.4	9.0	117	
131	295.0	8.7	9.3	117	
131	307.0	9.0	9.6	117	
131	319.0	9.3	9.9	117	
131	331.0	9.6	10.2	117	
131	343.0	9.9	10.5	117	
131	355.0	10.2	10.8	117	
131	367.0	10.5	11.1	117	
131	379.0	10.8	11.4	117	
131	391.0	11.1	11.7	117	
131	403.0	11.4	12.0	117	
131	415.0	11.7	12.3	117	
131	427.0	12.0	12.6	117	
131	439.0	12.3	12.9	117	
131	451.0	12.6	13.2	117	
131	463.0	12.9	13.5	117	
131	475.0	13.2	13.8	117	
131	487.0	13.5	14.1	117	
131	499.0	13.8	14.4	117	
131	511.0	14.1	14.7	117	
131	523.0	14.4	15.0	117	
131	535.0	14.7	15.3	117	
131	547.0	15.0	15.6	117	
131	559.0	15.3	15.9	117	
131	571.0	15.6	16.2	117	
131	583.0	15.9	16.5	117	
131	595.0	16.2	16.8	117	
131	607.0	16.5	17.1	117	
131	619.0	16.8	17.4	117	
131	631.0	17.1	17.7	117	
131	643.0	17.4	18.0	117	
131	655.0	17.7	18.3	117	
131	667.0	18.0	18.6	117	
131	679.0	18.3	18.9	117	
131	691.0	18.6	19.2	117	
131	703.0	18.9	19.5	117	
131	715.0	19.2	19.8	117	
131	727.0	19.5	20.1	117	
131	739.0	19.8	20.4	117	
131	751.0	20.1	20.7	117	
131	763.0	20.4	21.0	117	
131	775.0	20.7	21.3	117	
131	787.0	21.0	21.6	117	
131	799.0	21.3	21.9	117	
131	811.0	21.6	22.2	117	
131	823.0	21.9	22.5	117	
131	835.0	22.2	22.8	117	
131	847.0	22.5	23.1	117	
131	859.0	22.8	23.4	117	
131	871.0	23.1	23.7	117	
131	883.0	23.4	24.0	117	
131	895.0	23.7	24.3	117	
131	907.0	24.0	24.6	117	
131	919.0	24.3	24.9	117	
131	931.0	24.6	25.2	117	
131	943.0	24.9	25.5	117	
131	955.0	25.2	25.8	117	
131	967.0	25.5	26.1	117	
131	979.0	25.8	26.4	117	
131	991.0	26.1	26.7	117	
131	1003.0	26.4	27.0	117	
131	1015.0	26.7	27.3	117	
131	1027.0	27.0	27.6	117	
131	1039.0	27.3	27.9	117	
131	1051.0	27.6	28.2	117	
131	1063.0	27.9	28.5	117	
131	1075.0	28.2	28.8	117	
131	1087.0	28.5	29.1	117	
131	1099.0	28.8	29.4	117	
131	1111.0	29.1	29.7	117	
131	1123.0	29.4	30.0	117	
131	1135.0	29.7	30.3	117	
131	1147.0	30.0	30.6	117	
131	1159.0	30.3	30.9	117	
131	1171.0	30.6	31.2	117	
131	1183.0	30.9	31.5	117	
131	1195.0	31.2	31.8	117	
131	1207.0	31.5	32.1	117	
131	1219.0	31.8	32.4	117	
131	1231.0	32.1	32.7	117	
131	1243.0	32.4	33.0	117	
131	1255.0	32.7	33.3	117	
131	1267.0	33.0	33.6	117	
131	1279.0	33.3	33.9	117	
131	1291.0	33.6	34.2	117	
131	1303.0	33.9	34.5	117	
131	1315.0	34.2	34.8	117	
131	1327.0	34.5	35.1	117	
131	1339.0	34.8	35.4	117	
131	1351.0	35.1	35.7	117	
131	1363.0	35.4	36.0	117	
131	1375.0	35.7	36.3	117	
131	1387.0	36.0	36.6	117	
131	1399.0	36.3	36.9	117	
131	1411.0	36.6	37.2	117	
131	1423.0	36.9	37.5	117	
131	1435.0	37.2	37.8	117	
131	1447.0	37.5	38.1	117	
131	1459.0	37.8	38.4	117	
131	1471.0	38.1	38.7	117	
131	1483.0	38.4	39.0	117	
131	1495.0	38.7	39.3	117	
131	1507.0	39.0	39.6	117	
131	1519.0	39.3	39.9	117	
131	1531.0	39.6	40.2	117	
131	1543.0	39.9	40.5	117	
131	1555.0	40.2	40.8	117	
131	1567.0	40.5	41.1	117	
131	1579.0	40.8	41.4	117	
131	1591.0	41.1	41.7	117	
131	1603.0	41.4	42.0	117	
131	1615.0	41.7	42.3	117	
131	1627.0	42.0	42.6	117	
131	1639.0	42.3	42.9	117	
131	1651.0	42.6	43.2	117	
131	1663.0	42.9	43.5	117	
131	1675.0	43.2	43.8	117	
131	1687.0	43.5	44.1	117	
131	1699.0	43.8	44.4	117	
131	1711.0	44.1	44.7	117	
131	1723.0	44.4	45.0	117	
131	1735.0	44.7	45.3	117	
131	1747.0	45.0	45.6	117	
131	1759.0	45.3	45.9	117	
131	1771.0	45.6	46.2	117	
131	1783.0	45.9	46.5	117	
131	1795.0	46.2	46.8	117	
131	1807.0	46.5	47.1	117	
131	1819.0	46.8	47.4	117	
131	1831.0	47.1	47.7	117	
131	1843.0	47.4	48.0	117	
131	1855.0	47.7	48.3	117	
131	1867.0	48.0	48.6	117	
131	1879.0	48.3	48.9	117	
131	1891.0	48.6	49.2	117	
131	1903.0	48.9	49.5	117	
131	1915.0	49.2	49.8	117	
131	1927.0	49.5	50.1	117	
131	1939.0	49.8	50.4	117	
131	1951.0	50.1	50.7	117	
131	1963.0	50.4	51.0	117	
131	1975.0	50.7	51.3	117	
131	1987.0	51.0	51.6	117	
131	1999.0	51.3	51.9	117	
131	2011.0	51.6	52.2	117	
131	2023.0	51.9	52.5	117	
131	2035.0	52.2	52.8	117	
131	2047.0	52.5	53.1	117	
131	2059.0	52.8	53.4	117	
131	2071.0	53.1	53.7	117	
131	2083.0	53.4	54.0	117	
131	2095.0	53.7	54.3	117	
131	2107.0	54.0	54.6	117	
131	2119.0	54.3	54.9	117	
131	2131.0	54.6	55.2	117	
131	2143.0	54.9	55.5	117	
131	2155.0	55.2	55.8	117	
131	2167.0	55.5	56.1	117	
131	2179.0	55.8	56.4	117	
131	2191.0	56.1	56.7	117	
131	2203.0	56.4	57.0	117	
131	2215.0	56.7	57.3	117	
131	2227.0	57.0	57.6	117	
131	2239.0	57.3	57.9	117	
131	2251.0	57.6	58.2	117	
131	2263.0	57.9	58.5	117	
131	2275.0	58.2	58.8	117	
131	2287.0	58.5	59.1	117	
131	2299.0	58.8	59.4	117	
131	2311.0	59.1	59.7	117	
131	2323.0	59.4	60.0	117	
131	2335.0	59.7	60.3	117	
131	2347.0	60.0	60.6	117	
131	2359.0	60.3	60.9	117	
131	2371.0	60.6	61.2	117	
131	2383.0	60.9	61.5	117	
131	2395.0	61.2	61.8	117	
131	2407.0	61.5	62.1	117	
131	2419.0	61.8	62.4	117	
131	2431.0	62.1	62.7	117	
131	2443.0	62.4	63.0	117	
131	2455.0	62.7	63.3	117	
131	2467.0	63.0	63.6	117	
131	2479.0	63.3	63.9	117	
131	2491.0	63.6	64.2	117	
131	2503.0	63.9	64.5	117	
131	2515.0	64.2	64.8	117	
131	2527.0	64.5	65.1	117	
131	2539.0	64.8	65.4	117	
131	2551.0	65.1	65.7	117	
131	2563.0	65.4	66.0	117	
131	2575.0	65.7	66.3	117	
131	2587.0	66.0	66.6	117	
131	2599.0	66.3	66.9	117	
131	2611.0	66.6	67.2	117	
131	2623.0	66.9	67.5	117	
131	2635.0	67.2	67.8	117	
131	2647.0	67.5	68.1	117	
131	2659.0	67.8	68.4	117	
131	2671.0	68.1	68.7	117	
131	2683.0	68.4	69.0	117	
131	2695.0	68.7	69.3	117	
131	2707.0	69.0	69.6	117	
131	2719.0	69.3	69.9	117	
131	2731.0	69.6	70.2	117	
131	2743.0	69.9	70.5	117	
131	2755.0	70.2	70.8	117	
131	2767.0	70.5	71.1	117	
131	2779.0	7			

- 毎日の交叉点の回転運動数 (07)
- 1日当りの車輛のキロメートル数 (07)
- 1日当りの車輛の時間数 (07)
- 回転運動の速度 (07)
- 方向当りの環上速度 (07)
- 回転運動当りの運行費用 (07)
- 両方向の全環上数量 (07)

また、車輛のキロメートル数、車輛の時間数、運行費用、および平均旅行速度は、全体として道路網用に計算されている。

更に、これらのデータから、簡単な計算法によって、調査中の兩車輛（POU & トラック）の有料料金収入を分析することができる。

地帯間旅行時間行列 一 遊林道路網(00)装荷一分
 INTERZONAL TRAVEL TIME MATRIX - DO-NOTHING NETWORK(00) LOADED - MINUTTS

17

	11	12	21	22	31	41	51	61	62	71	81	91	101	111	121	122	121
11	0.0	34.6	24.4	22.1	62.9	35.4	24.9	41.7	35.4	38.4	35.9	36.4	42.9	39.3	41.4	44.6	43.5
12	31.4	0.0	23.3	27.6	31.2	24.5	24.0	20.7	27.5	27.4	24.9	25.4	32.0	22.3	20.6	32.6	32.6
21	24.4	26.5	0.0	14.4	23.2	23.5	23.1	26.9	26.2	27.7	25.2	25.7	32.3	23.6	20.7	33.7	22.9
22	32.1	20.7	14.4	0.0	12.3	18.9	16.2	16.0	19.3	22.2	21.4	21.9	28.4	24.8	25.2	28.2	29.1
31	43.9	34.4	23.2	12.3	0.0	12.1	16.4	9.2	12.5	15.4	15.2	18.1	22.3	18.6	17.4	21.4	22.5
41	35.4	27.7	23.5	18.9	12.1	0.0	11.0	11.0	9.0	10.0	7.5	11.5	14.6	10.9	13.0	16.2	15.2
51	24.9	27.2	20.1	15.2	16.4	11.0	0.0	15.3	14.0	13.9	11.5	11.9	16.5	14.9	15.9	20.1	19.1
61	41.5	33.7	26.9	16.0	9.2	11.0	15.3	0.0	7.2	10.5	13.6	17.5	20.5	17.0	12.9	15.7	16.2
62	23.4	20.7	26.2	19.4	12.5	9.0	14.0	7.3	0.0	6.1	10.5	14.4	17.5	13.2	6.5	11.3	12.4
71	28.4	20.6	27.7	22.3	15.0	10.0	13.9	16.3	6.1	0.0	8.5	14.4	15.2	11.1	6.3	9.2	10.2
81	25.9	28.1	25.2	21.4	13.2	7.5	11.5	13.9	10.5	8.5	0.0	11.9	11.4	7.8	7.0	13.0	12.3
91	26.4	28.6	25.7	21.9	19.1	11.5	11.9	17.7	14.4	14.4	11.9	0.0	9.4	11.7	14.6	17.8	16.0
101	42.7	35.0	32.1	23.2	22.1	14.4	13.3	20.6	17.4	15.2	11.2	9.4	8.0	9.6	12.4	14.2	11.5
111	39.1	31.3	28.4	24.6	15.4	10.7	14.7	17.0	12.3	11.1	7.6	11.6	9.6	9.0	8.7	9.9	7.2
121	41.7	34.0	31.1	25.4	18.6	12.4	17.2	12.9	5.5	6.3	10.1	14.6	12.0	3.7	0.0	6.7	7.9
122	43.6	36.9	33.9	23.2	21.4	16.2	20.1	15.7	11.3	9.2	13.0	17.5	14.2	9.9	6.7	0.0	7.3
131	43.4	35.5	32.7	23.0	22.5	15.0	13.9	16.8	12.4	10.2	11.9	15.3	11.4	7.2	7.3	7.3	0.0
141	43.3	35.5	35.2	21.4	23.2	17.6	21.5	23.2	18.9	16.7	14.4	15.0	7.5	11.1	14.3	15.4	12.8
151	43.9	36.1	32.2	27.4	23.2	15.5	19.5	19.5	15.1	12.9	12.4	16.4	8.9	7.4	10.5	11.7	9.0
152	47.3	39.6	37.9	34.0	27.9	23.2	24.1	24.7	23.3	16.1	17.0	19.0	13.2	12.5	15.7	16.9	14.2
153	49.8	42.0	36.1	35.3	29.1	21.4	25.3	25.4	21.0	15.8	18.2	22.2	14.7	13.2	16.4	17.5	14.9

LINE 種 別	LANE レ ン ズ	～から	～へ	ト ラ ジ ン グ	PCU	INTERF. SPTK. SPEED FROM 交差点トラジ速度PCU速度～から	TO ～	ト ラ ジ ン グ /D	PCU/D
		10111	10112	0.0	0.0	38.0 44.3	314	355.0	3307.5
		10112	10113	2878.5	12409.9	35.5 51.0	320	0.0	0.0
		10112	10113	2876.0	14423.0	24.9 32.7	315	0.0	0.0
		10111	10112	0.0	0.0	33.3 44.5	314	0.0	0.0
112	1	10112	10113	751.0	3793.0	37.3 42.5	319	0.0	0.0
		10112	10113	751.0	3477.0	34.3 42.0	315	0.0	0.0
		10113	10114	751.0	5749.5	39.4 37.5	314	0.0	0.0
		10112	10113	251.5	3111.0	25.5 31.9	319	0.0	0.0
		10112	10113	241.0	1598.5	24.2 31.5	320	0.0	0.0
		10113	10114	701.0	4677.0	11.3 24.0	314	291.5	3379.0
213	2	10212	10213	2175.0	11778.0	24.6 23.0	314	0.0	0.0
		10212	10213	2175.0	16220.0	24.7 31.1	314	0.0	0.0
221	1	10212	10213	592.0	7745.0	25.0 41.9	315	534.5	6238.5
		10221	10222	1077.5	16421.5	25.3 21.2	924	238.0	3688.0
		10221	10222	1056.0	7586.0	23.7 31.3	912	0.0	0.0
		10212	10213	572.0	4835.5	25.4 32.7	315	0.0	0.0
222	2	10212	10213	223.0	4314.0	0.0 0.0	315	0.0	0.0
		10213	10214	224.5	2337.5	0.0 0.0	924	0.0	0.0
223	2	10212	10213	760.0	6484.0	0.0 0.0	512	0.0	0.0
		10213	10214	904.0	4450.0	0.0 0.0	512	0.0	0.0
311	1	10311	10312	172.5	6892.5	27.1 47.7	312	91.5	925.0
		10311	10312	0.0	5411.5	29.2 36.1	317	91.5	632.0
		10311	10312	0.0	971.0	0.0 0.0	315	193.0	1967.0
312	2	10312	10313	740.0	2822.0	25.0 41.9	315	250.0	3660.0
		10312	10313	733.0	4724.5	27.7 34.6	923	0.0	0.0
313	1	10312	10313	52.0	925.0	0.0 0.0	315	0.0	0.0
		10313	10314	91.5	451.0	0.0 0.0	315	0.0	0.0
314	1	10314	10315	285.0	3379.0	23.7 34.3	321	371.0	4631.0
		10314	10315	292.0	5227.0	23.0 26.9	321	0.0	0.0
315	2	10315	10316	371.0	4080.0	0.0 0.0	923	607.0	9752.0
		10315	10316	250.0	3660.0	0.0 0.0	315	0.0	0.0
316	2	10316	10317	171.0	4250.0	22.4 21.9	316	1573.0	3665.0
		10316	10317	170.0	2150.0	26.2 33.4	912	632.0	12279.5
317	2	10317	10318	280.0	9724.0	22.7 40.4	318	295.0	3319.5
		10317	10318	91.5	451.0	19.3 21.0	318	0.0	0.0
		10317	10318	91.5	451.0	22.5 31.2	318	0.0	0.0
		10317	10318	91.5	451.0	15.1 14.7	412	344.0	3193.5
		10317	10318	3854.0	9193.0	15.1 14.7	412	344.0	3193.5
		10317	10318	3854.0	9193.0	15.1 14.7	412	344.0	3193.5

現上の車輛旅行時間と運行費用 全道路網トラックの場合

SHORT TRUCK TIME AND CARRYING COSTS ON LINKS IN A NETWORK TRUCK

から To	へ To	車/日 V/D	Km・車/日 KM・V/D	時間・車/日 H・V/D	Km/時間 KM/H	Km/時間-方向 KM/H-DIR	ルビー RUB	車/日 西方向 V/D WEST
101	112	201.11	2419.97	74.49	32.40		7145.55	
111	213	2175.12	10075.50	343.04	32.23	37.17	11992.11	2575.25
112	212	731.14	2419.97	559.45	4.79	4.79	147471.62	
112	113	700.95	2415.25	120.35	16.44	15.55	23717.09	1402.11
212	221	241.50	990.17	47.17	20.64	20.05	37646.11	
212	117	700.95	2415.25	179.14	17.33	17.33	74764.00	267.45
213	111	2175.12	10075.51	376.72	26.61	15.31	334051.19	
213	4311	2175.12	10075.50	1270.50	6.49	6.49	409971.35	429.57
221	223	923.72	1446.27	254.15	5.69		72470.19	
221	311	173.64	433.69	20.14	15.39	6.51	17640.19	
221	212	241.50	969.23	91.64	19.70		30045.71	
221	4337	330.90	976.16	51.60	15.92	19.06	37676.67	1649.33
222	223	171.65	243.90	8.53	27.19		9070.10	
222	312	51.33	130.28	4.42	29.54	29.33	4740.40	
222	512	67.75	194.44	5.03	30.63		5570.28	
222	4334	167.18	238.37	11.43	29.61	29.94	12244.01	447.51
223	221	236.01	1471.51	51.75	27.39	27.39	51821.60	
223	227	175.49	255.04	3.55	23.30		9216.61	
223	317	274.51	1491.65	49.74	29.37	29.34	52531.78	1139.53
311	221	170.61	426.52	15.35	27.64	22.54	16343.54	170.61
312	316	51.33	94.95	2.40	39.64		3317.46	
312	313	262.02	1130.25	20.34	34.90		43544.67	
312	321	154.00	299.70	4.59	39.64	25.03	2111.43	
312	222	62.64	125.03	1.11	39.67		4357.19	
312	223	714.34	1423.71	25.23	37.37	37.55	10490.04	1342.25
etc.								
9971	245	1031.36	1107.75	20.11	56.23		46074.11	
9977	9974	4553.37	10163.97	132.62	79.37	75.25	207110.69	
9977	2513	1120.51	1376.58	20.56	22.65		45110.94	
9977	9975	5905.04	6073.05	121.33	65.54	65.21	213100.19	12575.45
9975	2516	7201.59	11273.44	144.70	77.57	77.57	272513.50	
9975	645	340.23	577.97	10.39	55.51		19247.26	
9974	2516	1055.42	1452.53	36.67	56.44		64147.00	
9973	9977	5365.73	12157.66	111.79	66.63	64.01	411731.66	13674.93
		4193710.0	150039.1	22.3	16500035.			

Figure 9

LIST OF COMPUTER PRINTOUTS コンピューター印刷打出力リスト

Item	19	20	11	12	13	14	15	16	17	26/0	26/1	26/2	26/3	26/4	26/5
01 Interzonal Trip Interchange Matrix, PCU 地帯間旅行交換行列	X		X							X	X	X	X	X	
02 " " " , TRK 地帯間旅行時間行列	X		X							X	X	X	X	X	
03 Interzonal Travel Time Matrix 互換性	X		X							X	X	X	X	X	
04 Accessibility (Residents to be reached from zone i within t minutes) (在区は七分以内に地帯元から到達 できる)	X		X							X	X	X	X	X	
05 Travel Time Distribution, PCU POU 旅行時間配分	X		X							X	X	X	X	X	
06 " " " , TRK トラック	X		X							X	X	X	X	X	
07 Vehicle Travel Time and Operating Costs, PCU 車間旅行時間と運行費用	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
08 " " " " , TRK 毎日の交通量と速度, 但し圏外交通を含む	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
09 Daily Traffic Volumes and Speeds (PCU & TRK), with Induced Traffic (POUとトラック)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10 Produced and Attracted Daily Vehicle Trips 生産と吸引される毎日の車間旅行	X		X												
11 Daily Traffic Volumes and Speeds (PCU & TRK), without Induced Traffic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12 " " " " , TRK 毎日の交通量と速度 (POUとトラック) 但し、圏外交通は含まない	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13 Trip Length Distribution, PCU POU 旅行長さ配分	X		X												
14 " " " , TRK トラック	X		X												
15 Interzonal Travel Length Matrix 地帯間旅行長さ行列	X		X												

参考文献

米国商務省、公共道路局述

交通割当便覧、ワシントン、D.C.、1964年。

ユルゲンセン、メッケ、シブリー、ユーベルシアウアー著

Das Verkehrs aufkommen in abhängigkeit von der Wirtschaftis-, Siedlungs- und Sozialstruktur, ハンブルグ/アーヘン, 1969年。

ケッセル著

Verhaltens weisen im werktäglichen Perssnenverkehr, Straenverkehrstechnik, Heft 132, ボン, 1972年。

ナカンシ著

旅行発生の活動-近接性方式, IHRP

バーデュー大学, ラファイエット, インディアナ, 1969年。

米国商務省、公共道路局述

いかなる大きさの都会地域にも用いられる重力方式補正および試験。

メッケ著

Das Prognoseverfahren in der Stroenverhersplanung, Bauverlag, ヴィースバーデン, 1964年。

ハイウェー調査記録

旅行方式の選択と、旅行予測の考察。ハイウェー調査局, ワシントン, D.C., 1971年。

ユーバーシャウアー著

Die Aufteilung der Verkehrsstome auf uerschiedene Fahrtwege, Straenban und Straenverkehrstechnik, Heft 85, ボン, 1969年。

ウォール・マーチン著

技術者および計画者のための交通大系分析, マグローヒル, ニューヨーク市ニューヨーク州 1970年。

ドイツIBM

VPLAN, Ein Programm zur Um by ung von Jndivisualverkehren auf Jndivisualverhersnetze, デュッセルドルフ, 1971年。

ドイツIBM

NAPRO, Ein Progrunvmseystem zur Ermittlung der Verkehrsbelastung in Liniennetzen des öffentlichen Naherkers, デュッセルドルフ, 1970年。

カンネル著

都市旅行態度の分解分析, JHRP, バーデュー大学, ラファイエット, インディアナ, 1972年。

2. 車輛運行と運転費用

2.1 概 説

ジャカルタおよび地方で車を所有し運転する費用に関して信頼できる数字を得るために、過去数年行われた数回の調査を挙げると次のようである。¹⁾

コンピューターで実行する目的で、平均車輛運転費を入力として得るため、全車輛運行費がコンパイルされたが、このコンパイルは主としてJMAT Sに用いられた方法論によった。しかし、この調査の目的のため、JMAT Sの基本入力データの多くは1973年以來のインフレを考慮するため調整しなくてはならなかった。

ある場合には、いく分異った方法論的研究法が費用品目のあるものを計算するのに用いられたが、このことは、拡大された調査分野に存在した特別の条件を充すためであった。

更に、乗用車、トラックおよびバスの年間走行キロメートル数はこのシーズンは増加していた。

車輛運行費用に影響を及ぼす技術的、物理的要素は、車輛の特性により、また道路の寸法形状、表面型式および車輛運行速度に影響する条件によって主として決められる。

関係する街路網は舗装表面の平坦路のみから成っている。

道路の曲率と交叉点および道路網の環と交叉点を使用する車輛の量は、車輛速度に影響する。

これらの効果はコンピューター方式による考慮に取入れられている。

1) JMAT S: 「車輛運行費の計算」

TCAS: 「ハイウェイ車輛運行費の予備報告」.

Lyon Ass: 「ジャワ横断ハイウェイ可能性調査」

日本協力機関ジャカルターメラクハイウェイ計画に対する海外技術可能性調査
経済評価において、平均運行費の節約が考慮された。

2.2 代表車輛の選定

ジャカルタにおける主要自動車販売業者に対する質問の結果を考慮して、4台の車輛が選ばれて、これらがジャカルタおよび他の地方における各種の車輛を代表した。

乗用車はトヨタ自動車の「コロナ」(1587 cu cm 総馬力90)が代表した。

モーターサイクルでは、ホンダCB 125 S (122 cu cm 総馬力12)が選ばれたが、これは平均的な大きさのモーターサイクルを代表するものである。

トラックとバスについては、都市と田園輸送を代表するものが選ばれている。即ち、メルセデスベンツから選んだ2軸トラックL911とメルセデスベンツのバスLP-911/48である。

トラックとバスはディーゼル動力によるものと想定する。

利用できる情報によると、すでにジャカルタにおけるバスの主要部分は1974年にディーゼル動力のものになっている。

1972年には、その関係はディーゼルが20%、ガソリンのものは80%であった。
特別車輛特性が表2.1に示されている。

2.3 平均運行および運転費の集計法

異った車輛運行費要素は次のものに分類するのが一般的慣行である。即ち、
×道路設計と走行料により影響を受けるもの（「運転費用」）と、
×道路設計と走行料により影響を受けないもの、および
×走行時間のみに左右されるもの（「經常費」）
である。

第1のグループには、燃料およびオイル消費、タイヤの摩耗、保守費用、および車輛の使用度によって左右される減価部品がある。

第2のグループは、時間計算による乗務員の賃金、車番号代および保険料、利息および頭割経費から成る。

車輛運行費は、運転費を含むが、運行費は平均運転速度（表 2.1 ~ 2.5 参照）において、4 台の代表車輛の各々について計算されている。

乗用車とモーターサイクルの速度は、8 - 113 km/時の範囲間で、8 - 88 km/時間で走るトラックとバスについて計算されている。

第1段階として、車輛オーナーが負担する金融費が集計される。これらの費用はそれから経費に転用されたが、これは社会から得る利益を定めるためであった（表 2.21 参照）。この手続は関税、物品税、資本経費、労働および外貨に関する調整に関係している。関税と物品税は、この特別品目からは除外されている。

TOAS、リオンズコンサルタントおよびIMATSにしたがって、年当り15%の利息率が資本の經常機会費用として採用されており、この率はまた、公共土木事業計画BAPPEAASによって勧告されたものである。

外貨に対して保護価格を用いることは不必要と決められており、支払残に関する重大な問題は近い将来起るとは思われていない。

労働に対して保護料率を導入することもまた決定されていないが、その理由は、運転者と工具は主として熟練か半熟練であるか、彼等の労働は供給過剰ではないからである。

燃料消費

燃料消費費用は、性能要素（立/100 km）と費用要素（価格/立）から成っている。

これらの要素は表 2.6 に示されている。

モーターサイクルと自動車は、主としてガソリンを使うが、トラックとバスはすべてディーゼル燃料で走るものと想定する。

税金要素は実際約45%であるが、ディーゼルは補助金が出されている商品である。

性能数字は自動車ディーラーのデータと比較した後、QRUS¹⁾法にしたがって計算されたものである。モーターサイクル用の数字はJMATSOCM²⁾に基づいている。

経済的燃料費を世界貿易価格を基にして計算しないことが決められているが、このことは、JMATSおよび他の関係調査と比較出来るようにするためであり、JMATSおよび他の関係調査はまた、自身の計算をインドネシア小売価格で税を含まないものに基づいている。

1) ジャン・ド・ウェイウ、道路使用者の節約の定量、世界銀行委員機関紙第2号、第3版、1970年。

2) JMATS、道路車輛運行費用の手動計算

オイル消費

オイル消費は一般に全車輛運行費の非常に小部分を形成するものであるが、これは表2.7に集録されている。

オイル消費の性能要素はQRUS法にしたがって計算されている。オイルの税金要素は約20%である。

タイヤ損耗

QRUS法によれば、タイヤ損耗は1,000 km当りの1本のタイヤの損耗パーセントで表わされる。タイヤは当地産のものと想定している。それ故、税金は、5%の販売税(P.P.N)と2%の法人税(M.P.O)から成るにすぎない(表2.8)。

保 守

保守経費の決定は、部品費と労働費から成る。部品費は、QRUS法にしたがって、車輛からタイヤを引いた価の経済費の百分率として計算されている。

自動車については、自動車は正規の修理工場で保守され、また労賃一時間の費用は税抜き、利益込みで600ルピーになるものと想定してある。この数字はジャカルタの修理工場から得た情報の結果である。

バスとトラックについては、バスとトラックは自分の修理工場で保守され、かつ保守費はその分だけ減るものと想定してある。

同じことが、モーターサイクルについて想定された。

労働一時間の費用は200ルピーと想定されている。これは6台のトラックあるいは6台のバスの保守には、3人の工員を1人当たり日給15,000ルピーで備わなければならないという想定に基づいている(表2.10)。

減価償却

減価償却の計算には、走行料および時間に基く償却が入る。

特定平均速度に基づく償却は償却価値の百分率で表わされている。償却できる価値はタイヤを含まない初期価値から成る。その百分率はQRUSの選択案1にしたがって計算されており、この選択案によれば高速度は、その75%については高年間料数¹⁾と解釈することを想定するものである。

計算の基本データ

- s^+ = 平均年間速度
- a^+ = 平均年間料数 (1,000)
- n^+ = 車輛の平均使用寿命
- an^+ = 寿命料数 (1,000)
- s = 特定速度
- a = 年間料数 (1,000)
- n = 使用寿命
- an = 寿命料数 (1,000)
- d = 車輛の償却値の百分率

<1) QRUS, ページ61および以後参照>

公式は次の通りとなる。

$$(i) \quad a = a^+ + 0.75 (s - s^+) \frac{a^+}{s^+}$$

$$(2) \quad n = \frac{a^+ \cdot (0.33 \cdot n^+)}{a} + 0.67 \cdot n^+$$

$$(3) \quad a_n = n \cdot a$$

$$(4) \quad d = \frac{1}{a_n}$$

速度に左右される償却は表 2.11 に含まれている。

前にすでに述べたように、償却は、車輛の使用に左右される部分と、時間に左右される部分に分けられる。

すでに述べた要素、即ち燃料およびオイル消費、保守、タイヤ損耗、および車輛の使用状態によって異なる部分は、運転費用であって、表 2.12 ~ 2.15 に示す通りである。

利 息

車輛運行費用計算の一般方法論にしたがって、車輛は信用貸ベースで購入されたものと想定する。

投資資本にかゝる利息はQRUS法にしたがって計算される。この方法は、車輛の平均寿命は全寿命の半分以下であること、また車輛は平均してその時尚初期の価値の半分以上の価値があるものと想定している。¹⁾

すでに前述したように、利息は15%と想定し、またタイヤを含まない初期価値の半分について計算される。

利息料の年間量は年間料数で割られる。年間料数は図 2.1 / 2.11 で見ることができる。

平均年間速度と平均年間料数を想定する場合、図中のこの点は、0点と直線で結ぶことができる。

各特定平均速度については、適当な走行年間料数が見られる。利息費の計算は表 2.16 および 2.17 に述べてある。

保 険

車輛所有者が払う保険の計算については、年間保険金は年間料数で割らなければならなかったが、この料数は利息費の計算に用いられたのと同じ料数であった。

年間保険金は、リヨンコンサルタンツが用いているものは、ジャカルタのディーラーに認められているものである。保険費の計算は年間料率を車輛の初期価値に掛けることにより行う。

年間料率は次の通りである。乗用車およびモーターサイクル：年率3.8%，トラック：年率6.1%，バス：年率6.0%，いずれも初期価値に対する年率である。

<1) QRUS, 61頁およびそれ以降参照>

計算は表 2.18 および 2.19 に示してある。

乗 員 費

乗員費はバスについて計算されているだけであるが、これはJMATSが用いる方法にしたがった固定費としてである。

1,000 km 走るバスの運転者が費す時間は単位 1,000 km を特定速度で割ることによって計算される。

これらの時間は、バス企業の情報によれば1運転者時間の費用、即ち200ルピーに掛けられている(表 2.20)。

トラックの場合は、運転者の賃金は、旅行時間を評価して記録されている。それ故、二重計算を避けるためには、運転者の俸給は、運行費計算の場合に考慮してはならない。

頭割経費

頭割はトラックとバスについて計算されている。頭割は、総合運行費の10%と想定する。

2.4 RWS - 係数による運転費の調整

経済的評価の第2の研究は運転費要素について行われている。この要素はドイツ連邦共和国の道路建設計画の案内基準として開発されたものである(RWS)¹⁾。

1) 道路建設における経済的比較計算基準(RWS)の意味で、これはケルンの道路状態検査会社により発売され、ドイツ通信省により刊行されたもの。

運転費要素は特別調査の結果であり、また他の国にも適用できる。その理由は金銭的条件を含まないからである。この条件とは、平均車輛の型はドイツの平均車輛の型と同じであると想定することである。

RWS係数は、110 km/hの所謂基本速度(基準速度)を持つPOU(=0.87×動車の当座費+0.39×モーターサイクルの当座費)と80 km/hの「基本」速度を持つトラックのSST運転費に組合わされるが、これらの係数によって、特に低速度範囲において異った運転費曲線が導かれる。その理由は道路の特別な型、特に巾、表面の傾度および通過目視距離を考慮するためである。

コンピューターで実行するために、RWSで調整された運転費曲線から比喩関数を展開することが必要であった。

道路の二つの異った分数、即ち乗用車とトラックの各々に対する二つの運転費曲線が計算されたが、一つは有料道路(超高速道路特性 $F_0=1$)のためのものであり、また一つは道路網上の他の道路($F_0=2$)のためのものであった。

上記の係数 $F_0=1$ および $F_0=2$ が展開されたのは舗装特性のためである。

優秀な舗装状態を有料道路に想定できるが、一方他の道路は特性が低いにしても、尚良い道路であると想定される。

基本速度は、係数、平均傾度、道路の巾、通過目視距離から発展的に得られる。

1) 優秀な道路条件における全車輛の平均速度

速度の値は表「経済的運転費用」で見ることができ、経済的運転費用はSST平均運転費と、RWS運転費を示しており、これら運転費は第1回目の経済的評価の第2回目の調査法に使われたものである。

有料道路と高速道路について、RWS法に基づく運転費の欄を比較すると、RWS法の費用は80 km/hまでの速度では低いことがわかる。高速においては、SST平均による運転費は高い。自動車について、両方の間の違いは、40 km/hおよびそれ以上の速度においては6%までのごく僅かなものである。30 km/hにおいては、違いは15%で、20 km/hにおいては28%、そして10 km/hにおいては41%である。

トラックについては、60 km/hおよびそれ以上の高速では、運転費の両欄は、殆ど大差なく同じである。

この理由は、費用計算の基礎の想定が違いからである。SST-平均は、全寿命での車輛の平均速度に基いているけれど、RWSは典型的な車輛の実速を用いている。

超高速道路での低速は、混雑とひんぱんな停止とできるだけ高速に加速しようとする発進運動のためである。この外に、10 km/hの低速では、比喩関数の値とRWS値の間の差は一層高い。

残りの道路網上で0 km当りのRWS運転費用は、超高速道路上のものより際だって高いが、これは道路条件が悪く、交通状態が異なるためである。

表 2.1 経済的自動車運行費用

車 輛 特 性

	乗 用 車	ト ラ ッ ク	バ ス	モーターサイクル
型 式	箱 型	2 軸 L911	LP 911/48	CB 1258
車 名	ト ヨ タ	メルセデスベンツ	メルセデスベンツ	ホ ン ダ
総 馬 力	90	145	145	12
ピストン排気量 cc	1,587	5,675	5,675	122
総車輛重量 kg	400 kg	8,990 kg	8,990 kg	91 kg
タ イ ヤ 数	4	6 ケ	6 ケ	2 ケ
タ イ ヤ 寸 法	5.60×13.4プライ	8.25×20	8.25×20	(前) 2.75×18 (スタ-) 3.00×17
定 員	5 人	5.6 トン	50 人	2 人
車輛寿命・年	10	7	7	10
年間料数・平均	20,000	70,000	100,000	10,000
水準点速度(標準)	72 km/h	72 km/h	72 km/h	72 km/h
平均速度(標準)	40 km/h	40 km/h	40 km/h	40 km/h
装 荷 係 数	0.6 (3人)	0.67 (3,750kg)	80% (40人)	0.75 (1.5人)

表 2.2

Table 2.2

經濟的車輛運行費
ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
(1,000 圓当り公里)
(Per 1,000 km)
乗用車
CAR

平均速度	燃料	オイル	タイヤ	保守費	償却費	利息	保險	合計
Average Speed	Fuel	Oil	Tyres	Maintenance	Depre- ciation	Interest	Insurance	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
8	3,813	346	92	1,835	21,267	49,845	25,840	105,638
16	3,055	397	169	2,113	15,950	24,923	12,920	59,137
24	2,653	269	246	2,131	15,419	16,615	6,613	43,451
32	2,408	250	359	2,415	14,355	12,461	6,460	38,568
40	2,275	211	447	2,427	13,026	9,999	5,168	33,623
48	2,268	211	539	2,711	12,228	8,503	4,507	30,192
56	2,252	211	662	2,722	11,165	7,121	3,691	27,031
64	2,319	211	801	3,012	10,368	6,231	3,230	26,172
72	2,431	211	924	3,036	9,304	5,592	2,871	24,115
80	2,565	192	1,073	3,399	8,773	4,994	2,404	23,128
88	2,738	173	1,263	3,610	8,507	4,531	2,349	22,111
97	3,033	192	1,463	3,894	7,975	4,154	2,153	21,264
105	3,399	230	1,769	4,150	7,444	3,804	1,990	20,427
112	3,702	233	1,840	4,474	7,276	3,603	1,810	20,195
118	3,935	206	2,043	4,751	7,178	3,560	1,846	20,145

表 2.3

Table 2.3

経済的車輛運行費
ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST 1)

(1,000km当りルビ-)
(Per 1,000 km)
ディーゼルトラック
DIESEL TRUCK

平均速度 Average speed	燃料 Fuel	オイル Oil	タイヤ Tyres	保守費 Maintenance	償却費 Depreciation	利息 Interest	保険 Insurance	頭割 Overhaul costs	合計 Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
8	6,060	2,440	372	11,042	20,301	29,855	25,417	9,597	105,994
16	6,120	2,240	651	11,645	17,316	16,285	13,864	6,629	74,759
24	5,140	2,040	977	12,252	15,525	10,663	9,077	5,413	61,087
32	4,180	1,870	1,349	12,853	13,733	8,142	6,932	4,733	53,062
40	3,640	1,710	1,721	13,480	11,942	6,333	5,446	4,559	49,717
48	3,520	1,660	2,166	14,700	10,748	5,395	4,593	4,175	46,977
56	3,500	1,510	2,604	15,328	10,151	4,617	3,930	4,062	45,732
64	3,600	1,410	3,116	16,556	9,554	3,923	3,344	4,046	45,504
72	3,880	1,310	3,627	18,363	8,957	3,554	3,026	4,160	46,527
80	4,320	1,160	4,278	19,834	8,359	3,199	2,723	4,389	46,252
88	5,000	1,060	4,929	21,447	7,762	2,936	2,476	4,429	50,210

表 2.4

Table 2.4
 經濟的車輛運行費
 ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
 (1,000円当キロメートル)
 (Rp per 1,000 km)
 ディーゼルバス

平均速度	燃料	オイル	タイヤ	保守費	DIESEL BUS	償却費	利息	保険	乗員費	頭割	合計
Average Speed	Fuel	Oil	Tyres	Maintenance	Depreciation	Interest	Insurance	Crew Cost	Overheads	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
8	6,272	3,620	419	21,754	20,210	31,579	26,100	25,000	13,495	141,427	
16	4,760	3,300	698	23,537	16,042	15,789	13,050	12,500	9,043	91,524	
24	4,064	2,930	1,023	25,233	15,158	10,526	8,700	8,334	7,593	81,554	
32	3,243	2,640	1,442	26,097	13,474	7,895	6,525	6,250	6,757	71,323	
40	2,834	2,420	1,814	28,631	11,789	6,316	5,220	5,000	6,407	71,431	
48	2,744	2,260	2,325	31,153	10,947	5,263	4,350	4,166	6,321	61,534	
55	2,716	2,100	2,790	33,684	10,105	4,511	3,729	3,570	6,321	61,526	
64	2,600	1,920	3,348	36,210	9,263	3,947	3,263	3,124	6,353	71,263	
72	2,524	1,660	3,906	38,737	8,421	3,509	2,960	2,775	6,453	71,426	
80	3,360	1,460	4,604	41,370	7,579	3,158	2,610	2,500	6,664	71,305	
88	3,692	1,540	5,301	43,452	7,579	2,671	2,373	2,272	6,925	71,283	

表 2.5

Table 2.5
 經濟的車輛運行費
 ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
 (1,000円当キロビ-)
 (Cost per 1,000 km)
 モーターサイクル
 MOTORCYCLE

平均速度 Average Speed	燃料 Fuel	オイル Oil	タイヤ Tyres	保守費 Maintenance	償却費 Depre- ciation	利息 Interest	保険 Insurance	合計 Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
8	1,829	280	15	196	4,974	10,973	5,700	23,527
16	1,472	260	30	225	4,096	5,486	2,850	14,819
24	1,293	240	41	225	3,804	3,658	1,900	11,161
32	1,160	220	56	254	3,219	2,743	1,425	9,577
40	1,093	200	74	274	2,926	2,155	1,140	7,523
48	1,070	200	89	303	2,780	1,829	950	7,421
56	1,093	200	107	303	2,458	1,568	814	6,933
64	1,115	200	130	333	2,253	1,372	712	6,115
72	1,182	200	148	333	2,077	1,219	633	5,752
80	1,249	180	174	382	2,048	1,037	570	5,760
83	1,333	180	204	382	1,902	937	519	5,521
97	1,472	180	237	411	1,795	914	475	5,174
105	1,628	220	278	411	1,697	844	433	5,016
110	1,762	245	308	443	1,642	837	419	4,931
113	1,851	260	326	470	1,609	784	407	4,927

表 2.6
 Table 2.6
 経済的車輛運行費
 SPEED AND FUEL CONSUMPTION
 速度および燃料消費
 (1,000Kmにつき)
 (Per 1,000 km)

平均速度 Average Speed (km/h) (km/時)	自動車 Car		トラック Truck		バス Bus		モーターサイクル Motorcycle	
	Gasoline ガソリン		Diesel ディーゼル		Diesel ディーゼル		Gasoline ガソリン	
	(lit.) リットル	(Rp) ルピー	(Lit.)	(Rp)	(Lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)
8	171	3,013	403	8,060	448	8,960	82	1,829
16	137	3,055	349	6,980	340	6,800	66	1,472
24	121	2,698	257	5,140	286	5,720	58	1,283
32	108	2,408	209	4,180	232	4,640	52	1,160
40	102	2,275	182	3,640	206	4,120	49	1,093
48	99	2,208	176	3,520	196	3,920	48	1,070
56	101	2,252	175	3,500	194	3,880	49	1,093
64	104	2,319	180	3,600	200	4,000	50	1,115
72	109	2,431	194	3,880	216	4,320	53	1,182
80	115	2,565	216	4,320	240	4,800	56	1,249
88	125	2,788	250	5,000	278	5,560	60	1,338
97	136	3,033	-	-	-	-	66	1,472
105	152	3,390	-	-	-	-	73	1,620
110	166	3,702	-	-	-	-	79	1,752
112	172	3,836	-	-	-	-	82	1,851

Table 2.7 表2.7
 経済的車輛運行費
 ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
 速度とオイル消費
 (1,000km当り)
 (Per 1,000 km)

平均速度	自動車		トラック		バス		モーターサイクル	
Average Speed	Car		Truck		Bus		Motorcycle	
(km/h)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)
(km/h)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)
(km/h)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)	(lit.)	(Rp)
8	1.8	346	12.2	2,440	18.1	3,620	1.4	280
15	1.6	307	11.2	2,240	16.5	3,300	1.3	260
24	1.4	269	10.2	2,040	14.9	2,980	1.2	240
32	1.2	230	9.4	1,880	13.2	2,640	1.1	220
40	1.1	211	8.8	1,760	12.1	2,420	1.0	200
48	1.1	211	8.3	1,660	11.3	2,260	1.0	200
56	1.1	211	7.7	1,540	10.5	2,100	1.0	200
64	1.1	211	7.2	1,440	9.6	1,920	1.0	200
72	1.1	211	6.7	1,340	8.3	1,660	1.0	200
80	1.0	192	5.9	1,180	7.3	1,460	0.9	180
88	0.9	173	6.3	1,260	7.7	1,540	0.9	180
97	1.0	192	-	-	-	-	0.9	180
105	1.2	230	-	-	-	-	1.1	220
113	1.7	325	-	-	-	-	1.3	260

表 2.8
Table 2.8
経済的車輛運行費

SPEED AND TYRE WEAR¹⁾

TOTAL TYRE WEAR, EXPRESSED AS PERCENT WEAR OF ONE TYRE
(1,000km当り)
(per 1,000 km)

平均速度	自動車		トラック		バス		モーターサイクル	
Average Speed	Car		Truck		Bus		Motorcycle	
(km/h)	% of one tyre	Rp per 1000 km	% of one tyre	Rp per 1000 km	% of one tyre	Rp per 1000 km	% of one tyre	Rp per 1000 km
	1本のタイヤの							
8	0.6	92	0.8	372	0.9	419	0.4	15
16	1.1	169	1.4	651	1.5	698	0.8	30
24	1.6	264	2.1	977	2.2	1,023	1.1	41
32	2.2	339	2.9	1,349	3.1	1,442	1.5	56
40	2.9	447	3.7	1,721	3.9	1,814	2.0	74
48	3.5	539	4.7	2,186	5.0	2,325	2.4	89
56	4.3	662	5.6	2,604	6.0	2,790	2.9	107
64	5.2	801	6.7	3,116	7.2	3,348	3.5	130
72	6.0	924	7.8	3,627	8.4	3,906	4.0	148
80	7.0	1,073	9.2	4,278	9.9	4,604	4.7	174
88	8.2	1,263	10.6	4,929	11.4	5,301	5.5	204
97	9.5	1,463	-	-	-	-	6.4	237
105	11.1	1,709	-	-	-	-	7.5	279
113	13.1	2,017	-	-	-	-	8.8	326

1) Based on the following prices per type : タイヤ毎に次の値段に
乗用車 Car = Rp 15,400.-; Truck = Rp 46,500.- 基づく
バス Bus = Rp 46,500.-; Motorcycle = Rp 3,700.-
モーターサイクル

表 2.5

Table 2.9

経済的車輛運行費

速度と保守費(パーツ費)

SPEED AND MAINTENANCE (PARTS)

パーツ費は車輛の初期値からタイヤを引いたものの百分率で表わしてある。

COST OF PARTS, EXPRESSED AS PERCENT, OF THE INITIAL VALUE OF THE

VEHICLE MINUS TYRES

(1,000km当り)

(Per 1,000 km)

平均速度	自動車		トラック		バス		モーターサイクル	
Average Speed (km/h) (km/h)	Car	Car	Truck	Truck	Bus	Bus	Motorcycle	Motorcycle
(km/h) (km/h)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)	(%)	(Rp)
8	0.06	1,595	0.18	10,748	0.25	21,260	0.06	176
16	0.07	1,861	0.19	11,345	0.27	23,053	0.07	205
24	0.07	1,861	0.20	11,942	0.29	24,737	0.07	205
32	0.08	2,127	0.21	12,539	0.30	25,579	0.08	234
40	0.08	2,127	0.22	13,136	0.33	28,081	0.08	234
48	0.09	2,393	0.24	14,330	0.36	30,566	0.09	263
56	0.09	2,393	0.25	14,923	0.39	33,044	0.09	263
64	0.10	2,658	0.27	16,122	0.42	35,516	0.10	293
72	0.10	2,658	0.30	17,913	0.45	37,935	0.10	293
80	0.11	2,924	0.32	19,107	0.48	40,582	0.11	322
88	0.12	3,190	0.35	20,896	0.51	42,623	0.11	322
97	0.13	3,456	-	-	-	-	0.12	351
105	0.14	3,722	-	-	-	-	0.12	351
110	0.15	3,987	-	-	-	-	-	-
113	0.16	4,253	-	-	-	-	0.14	410

Table 2.10

ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
SPEED AND MAINTENANCE (LABOUR)
(per 1,000 km)

表 2.10
経済的車輛運行費
速度と保守費(労賃)
(1,000km当り)

平均速度	自動車		トラック		バス		モーターサイクル	
Average Speed	Car		Truck		Bus		Motorcycle	
(km/h)	(Hours of Labour)	(Rp)						
料/時	(労働時間)	(ルピー)	(労働時間)	(ルピー)	(労働時間)	(ルピー)	(労働時間)	(ルピー)
8	0.40	240	1.47	294	2.37	474	0.10	20
16	0.42	252	1.50	300	2.42	484	0.10	20
24	0.45	270	1.55	310	2.48	496	0.10	20
32	0.48	288	1.62	324	2.59	518	0.10	20
40	0.50	300	1.72	344	2.75	550	0.20	40
48	0.53	318	1.85	370	2.96	592	0.20	40
56	0.56	336	2.00	400	3.20	640	0.20	40
64	0.59	354	2.17	434	3.47	694	0.20	40
72	0.63	378	2.35	470	3.76	752	0.20	40
80	0.66	396	2.54	508	3.94	788	0.30	60
88	0.70	420	2.74	548	4.12	824	0.30	60
97	0.73	438	-	-	-	-	0.30	60
105	0.78	468	-	-	-	-	0.30	60
113	0.83	498	-	-	-	-	0.30	60

ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST

表 2.3.3

SPEED AND DEPRECIATION¹⁾

経済的車輛運行費

速度と償却費

(Per 1,000 km)

(1,000 km 当り)

Average Speed (km/h)	自動車			トラック			バス			モーターサイクル		
	Car	Truck	Bus	Motorcycle	Car	Truck	Bus	Motorcycle	Car	Truck	Bus	Motorcycle
Speed (km/h)	Percent of Depreciable Value (%)	Depreciation Value (Rp)	Percent of Depreciable Value (%)	Depreciation Value (Rp)	Percent of Depreciable Value (%)	Depreciation Value (Rp)	Percent of Depreciable Value (%)	Depreciation Value (Rp)	Percent of Depreciable Value (%)	Depreciation Value (Rp)	Percent of Depreciable Value (%)	Depreciation Value (Rp)
8	0.80	21,267	0.34	20,301	0.24	20,210	1.70	4,974				
16	0.60	15,950	0.29	17,316	0.20	16,842	1.40	4,096				
24	0.58	15,418	0.26	15,525	0.18	15,153	1.30	3,804				
32	0.54	14,355	0.23	13,733	0.16	13,474	1.10	3,219				
40	0.49	13,026	0.20	11,942	0.14	11,789	1.00	2,926				
48	0.46	12,228	0.18	10,748	0.13	10,547	0.95	2,780				
56	0.42	11,165	0.17	10,151	0.12	10,105	0.84	2,453				
64	0.39	10,368	0.16	9,554	0.11	9,203	0.77	2,253				
72	0.35	9,304	0.15	8,957	0.10	8,421	0.71	2,077				
80	0.33	8,772	0.14	8,359	0.09	7,579	0.70	2,048				
88	0.32	8,507	0.13	7,762	0.09	7,579	0.65	1,802				
97	0.30	7,975	-	-	-	-	0.61	1,765				
105	0.28	7,444	-	-	-	-	0.58	1,697				
113	0.27	7,178	-	-	-	-	0.55	1,609				

1) Based on the following depreciable values : 1) 一次の償却値に基づく

Car : Rp 2,656,400.-; Truck : Rp 5,971,000.-; Bus : Rp 8,421,000.-; Motorcycle : Rp 2,600.-

自動車

トラック

バス

モーターサイクル

表 2.1 2

Table 2.12

經濟的車輛運轉費
ECONOMIC VEHICLE RUNNING COST
(1,000圓當英里)
(Rp Per 1,000 km)
自動車

平均速度	燃料	オイル	タイヤ	保守費	償却費	合計
Average Speed	Fuel	Oil	Tyres	Maintenance	Depreciation	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(6)
6	3,813	246	92	1,835	13,781	19,867
16	3,955	307	169	2,113	11,723	17,367
24	2,698	269	246	2,131	10,560	15,804
32	2,408	230	339	2,415	5,665	15,057
40	2,275	211	447	2,427	5,949	14,399
48	2,208	211	539	2,711	8,412	14,051
56	2,252	211	662	2,729	7,786	13,640
64	2,319	211	801	3,012	7,428	13,771
72	2,431	241	924	3,036	7,159	13,751
80	2,565	192	1,078	3,320	6,891	14,046
88	2,788	173	1,263	3,610	6,712	14,546
97	3,033	192	1,463	3,834	6,622	15,044
105	3,390	230	1,709	4,190	6,533	16,052
110	3,702	290	1,940	4,474	6,463	16,869
113	3,836	326	2,046	4,751	6,264	17,225

表 2.13

Table 2.13
 經濟的車輛運轉費
 ECONOMIC VEHICLE RUNNING COST
 (1,000 km 當りのコスト)
 (mp per 1,000 km)
 ディーゼルトラック

平均速度	燃料	オイル	タイヤ	保守費	償却費	合計
Average Speed	Fuel	Oil	Tyres	Maintenance	Depreciation	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8	8,060	2,440	372	11,042	15,177	37,091
16	6,120	2,240	651	11,645	12,369	33,044
24	5,140	2,040	977	12,252	10,419	30,828
32	4,180	1,880	1,349	12,863	9,106	29,378
40	3,640	1,760	1,721	13,480	8,204	28,855
48	3,520	1,660	2,165	14,760	7,539	29,625
56	3,500	1,540	2,604	15,328	7,137	30,109
64	3,600	1,440	3,116	16,556	6,869	31,521
72	3,880	1,340	3,627	18,363	6,491	32,711
80	4,320	1,160	4,276	19,834	6,253	35,865
88	5,000	1,260	4,929	21,447	5,539	38,625

表 2.14
 Table 2.14
 經濟的車輛運轉費
 ECONOMIC VEHICLE RUNNING COST
 (1.000km當りのルビ) (Rp per 1,000 km)

ディーゼルバス
 DIESEL BUS
 タイヤ

平均速度	燃料	オイル	Tyres	保守費	償却費	合計
Average Speed	Fuel	Oil	Tyres	Maintenance	Depreciation	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8	8,900	3,620	419	21,734	14,821	49,554
16	6,500	3,300	693	23,537	11,582	45,917
24	5,720	2,980	1,023	25,233	9,638	44,554
32	4,640	2,640	1,442	26,097	8,666	43,485
40	4,120	2,420	1,814	28,651	8,099	45,084
48	3,920	2,260	2,325	31,158	7,775	47,458
56	3,850	2,100	2,790	33,684	7,613	50,065
64	4,000	1,920	3,548	36,210	7,451	52,229
72	4,320	1,660	3,906	38,737	7,370	55,993
80	4,600	1,460	4,604	41,370	7,370	59,604
88	5,560	1,540	5,301	43,452	7,293	65,142

表 2.15

Table 2.15

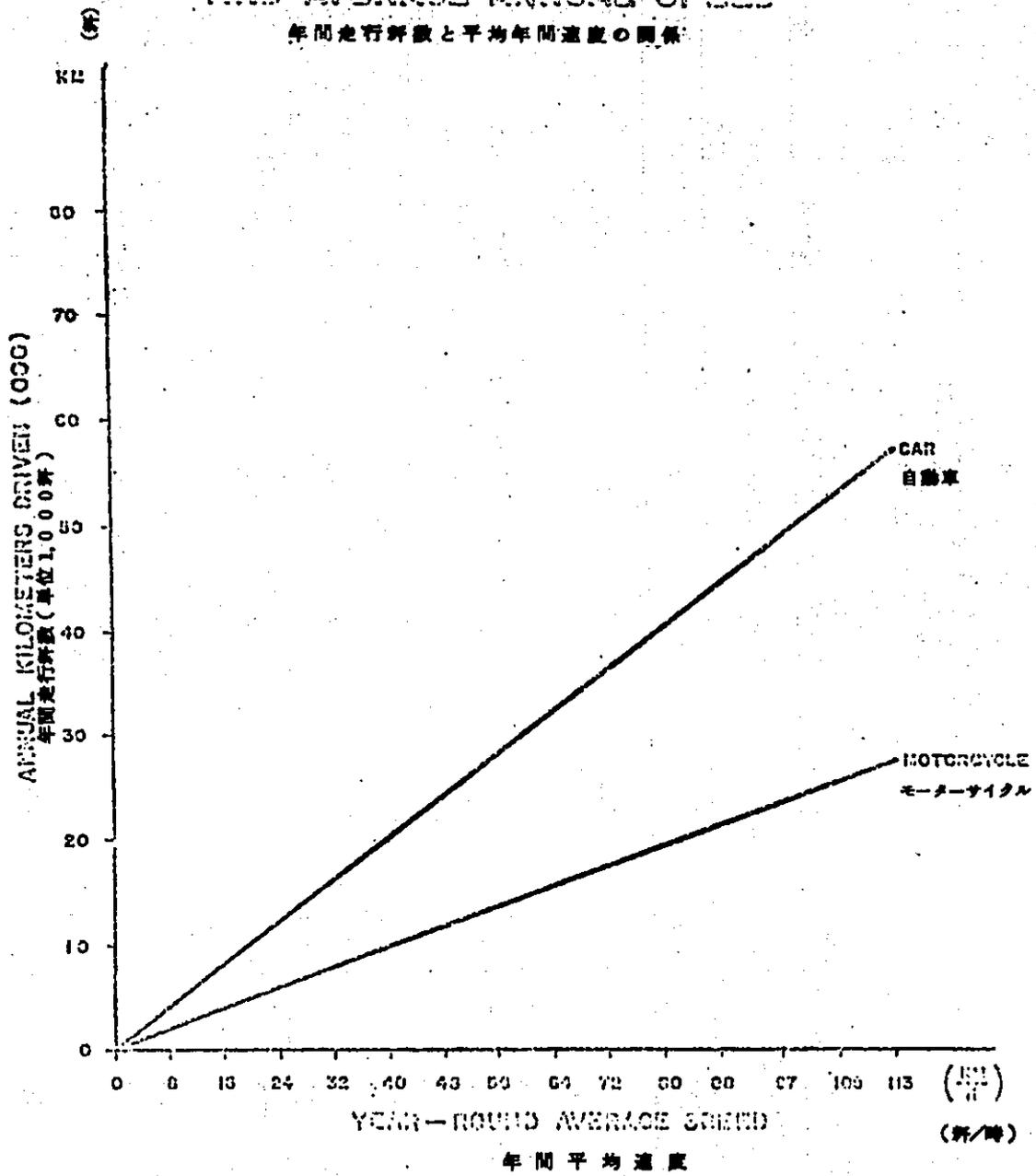
經濟的車輛運轉費
ECONOMIC VEHICLE RUNNING COST
(1,000 Km 當りのルピー)
(Rs per 1,000 km)

モーターサイクル
MOTORCYCLE

平均速度	燃料	オイル	タイヤ	保守費	償却費	合計
Average Speed	Fuel	Oil	Tyres	Maintenance	Depreciation	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8	1,829	260	15	196	3,105	5,425
16	1,472	260	20	225	2,641	4,638
24	1,293	240	41	225	2,379	4,178
32	1,160	220	56	254	2,177	3,667
40	1,033	200	74	274	2,016	3,667
48	1,070	200	89	303	1,835	3,557
56	1,093	200	107	303	1,754	3,427
64	1,115	200	130	333	1,673	3,451
72	1,182	200	148	333	1,613	3,476
80	1,249	180	174	382	1,552	3,537
88	1,338	180	204	382	1,492	3,596
97	1,472	180	257	411	1,472	3,772
105	1,628	220	278	411	1,411	3,948
110	1,762	245	308	448	1,391	4,156
113	1,851	260	326	470	1,371	4,278

RELATION OF KILOMETERS DRIVEN ANNUALLY AND AVERAGE ANNUAL SPEED

年間走行距離と平均年間速度の関係



AND AVERAGE ANNUAL SPEED

年間走行軒数と平均年間速度の関係

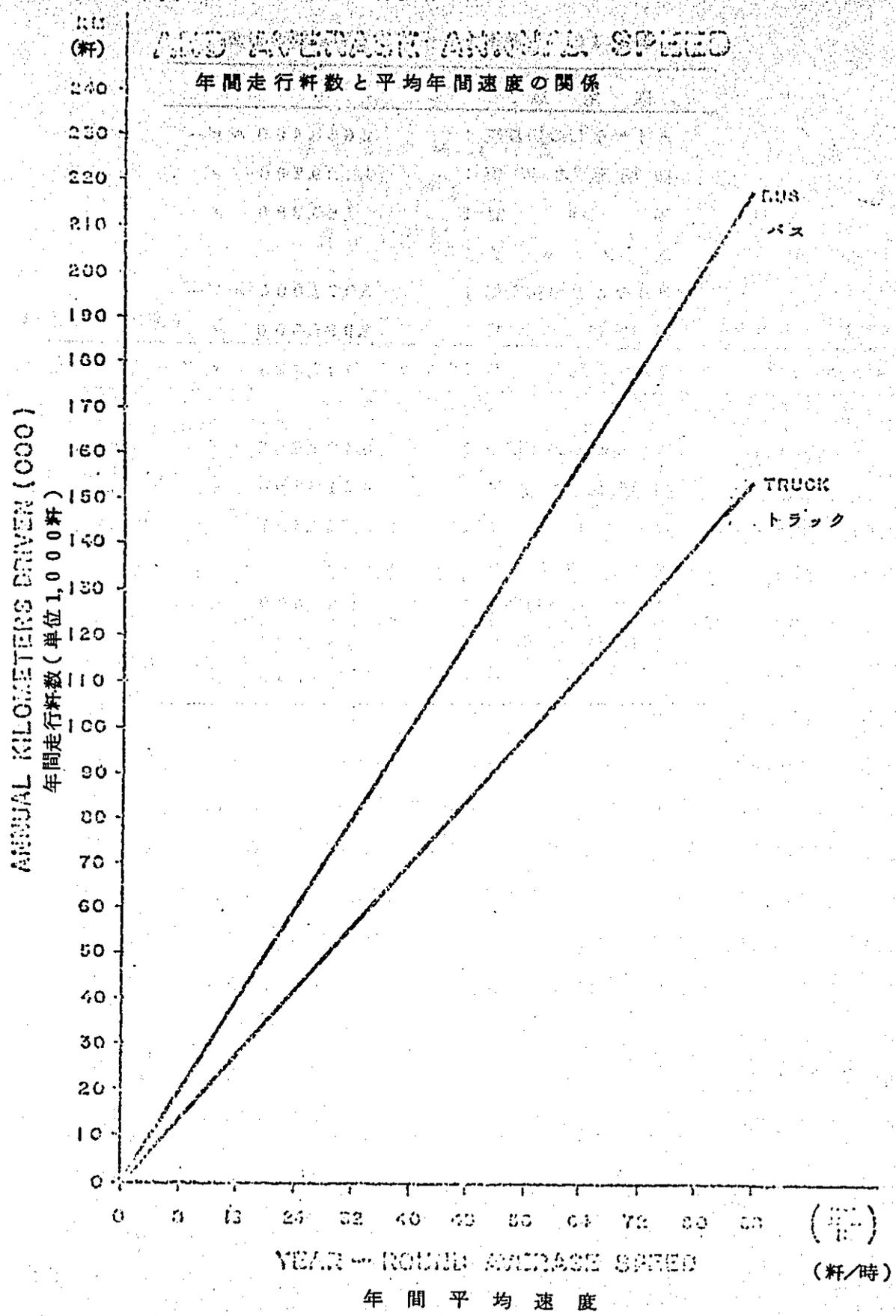


表 2.16 利息率 1.5% による利息費の計算

乗 用 車 :	
タイヤなしの初期値 :	2,658,400 ルビー
初期値の半額 :	1,329,200 /
年 利 息 :	199,380 /
ト ラ ッ ク :	
タイヤなしの初期値 :	5,971,000 ルビー
初期値の半額 :	2,985,500 /
年 利 息 :	447,825 /
バ ス :	
タイヤなしの初期値 :	8,421,000 ルビー
初期値の半額 :	4,210,500 /
年 利 息 :	631,575 /
モーターサイクル :	
タイヤなしの初期値 :	292,600 ルビー
初期値の半額 :	146,300 /
年 利 息 :	21,945 /

表 2.17

Table 2.17
 経済的車輛運行費
 ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
 速度と利息
 SPEED AND INTEREST
 (1,000km当り)
 (Per 1,000 km)

平均速度	自動車		トラック		バス		モーターサイクル	
Average Speed	Car		Truck		Bus		Motorcycle	
(km/h)	Annual Kilo meterage	Interest (Rp)	Annual Kilo-meterage	Interest (Rp)	Annual Kilo-meterage	Interest (Rp)	Annual Kilo-meterage	Interest (Rp)
(km/h)	(km)	(Rp)	(km)	(Rp)	(km)	(Rp)	(km)	(Rp)
8	4,000	49,845	15,000	29,855	20,000	31,579	2,000	10,973
16	8,000	24,923	27,500	16,285	40,000	15,789	4,000	5,486
24	12,000	16,615	42,000	10,663	60,000	10,526	6,000	3,658
32	16,000	12,461	55,000	8,142	80,000	7,895	8,000	2,743
40	20,000	9,959	70,000	6,398	100,000	6,316	10,000	2,195
48	24,000	8,308	83,000	5,395	120,000	5,263	12,000	1,829
56	28,000	7,121	97,000	4,617	140,000	4,511	14,000	1,568
64	32,000	6,231	114,000	3,928	160,000	3,947	16,000	1,372
72	36,000	5,538	126,000	3,554	180,000	3,509	18,000	1,219
80	40,000	4,984	140,000	3,199	200,000	3,158	20,000	1,097
88	44,000	4,531	154,000	2,908	220,000	2,871	22,000	997
97	48,000	4,154	-	-	-	-	24,000	914
105	52,000	3,834	-	-	-	-	26,000	844
113	56,000	3,560	-	-	-	-	28,000	784

表 2.18 保険費の計算

乗 用 車 :	
初期値 (税を除く)	2,720,000 ルビー
年間保険料金	
初期値の 3.8 %	
年間料金	103,000 ルビー
ト ラ ッ ク :	
初期値 (税を除く)	6,250,000 ルビー
年間保険料金	
初期値の 6.1 %	
年間料金	381,250 ルビー
バ ス :	
初期値 (税を除く)	8,700,000 ルビー
年間保険料金	
初期値の 6.0 %	
年間料金	522,000 ルビー
モーターサイクル (税を除く)	300,000 ルビー
年間保険料金	
初期値の 3.8 %	
年間料金	11,400 ルビー

表 2.19
 Table 2.19
 經濟的車輛運行費
 ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST
 速度と保険
 SPEED AND INSURANCE
 (1,000 Rp)
 (Per 1,000 km)

平均速度	乗用車		トラック		バス		モーターサイクル	
Average Speed	Car		Truck		Bus		Motorcycle	
(km/h) 時/時	Annual Insurance Kilo-meterage (km) (Rp)	年間保険費 (Rp)	Annual Insurance Kilo-meterage (km) (Rp)	年間保険費 (Rp)	Annual Insurance Kilo-meterage (km) (Rp)	年間保険費 (Rp)	Annual Insurance Kilo-meterage (km) (Rp)	年間保険費 (Rp)
8	4,000	25,840	15,000	25,417	20,000	26,100	2,000	5,700
16	8,000	12,920	27,500	13,864	40,000	13,050	4,000	2,850
24	12,000	8,613	42,000	9,077	60,000	8,700	6,000	1,900
32	16,000	6,460	55,000	6,932	80,000	6,525	8,000	1,425
40	20,000	5,168	70,000	5,446	100,000	5,220	10,000	1,140
48	24,000	4,307	83,000	4,593	120,000	4,350	12,000	950
56	28,000	3,691	97,000	3,930	140,000	3,729	14,000	814
64	32,000	3,230	114,000	3,344	160,000	3,263	16,000	712
72	36,000	2,871	126,000	3,026	180,000	2,900	18,000	633
80	40,000	2,584	140,000	2,723	200,000	2,610	20,000	570
88	44,000	2,349	154,000	2,476	220,000	2,373	22,000	510
97	48,000	2,153	-	-	-	-	24,000	475
105	52,000	1,988	-	-	-	-	26,000	438
113	56,000	1,846	-	-	-	-	28,000	407

表 2.2 0

Table 2.20

経済的車輛運行費
ECONOMIC VEHICLE OPERATING COST

速度とハース乗員費
SPEED AND CREW COST FOR BUSES
(1,000km当り)
(Per 1000 km)

平均速度	運転者の運転時間	費用
Average speed km/h (km/h)	Hours of Driver (h) (時間)	Costs (Rp) (ルピー)
8	125.00	25,000
16	62.50	12,500
24	41.67	8,334
32	31.25	6,250
40	25.00	5,000
48	20.83	4,166
56	17.86	3,570
64	15.62	3,124
72	13.89	2,776
80	12.50	2,500
88	11.36	2,272
97	10.31	2,062
105	-	-
113	-	-

表 2.21

Table 2.21

車輛運行費計算に用いた価格
PRICES USED FOR COMPUTATION OF VEHICLE OPERATING COST¹⁾

(Rp) (ルピー)

Vehicle 車輛	Including Taxes 税金 タイヤ1本 1立当り燃料 1立当りオイル			Excluding Taxes 税抜			
	Initial Value	One Tyre	Fuel per lit.	Oil per lit.	Initial Value	One Tyre	Fuel per lit.
Car	3,569,000.-	16,500.-	46.-	240.-	2,720,000.-	15,400.-	22.3
Truck (Diesel)	8,122,000.-	50,000.-	19.-	250.-	6,250,000.-	46,500.-	20.0
Bus (Diesel)	10,898,000.-	50,000.-	19.-	250.-	8,700,000.-	46,500.-	20.0
Motorcycle	400,000.-	4,000.-	46.-	250.-	300,000.-	3,700.-	22.3

1) Prices of February 1975 1975年2月現在値

3. 時間の価値

時間の価値を編集することは、経済評価の利益計算に必要である。

3.1 基本想定

自動車・時間、モーターサイクル・時間、およびトラックの時間・時間の価値は、JMAT8が用いる方法論にしたがって編集されている。

自動車・時間とモーターサイクル・時間の価値は次の式によって乗用車・時間に組合せられるが、

$$0.87 \times \text{自動車・時間の価値} + 0.39 \times \text{モーターサイクル・時間の価値}^1)$$

これはコンピューターによる実行を評価するためである。

3.1.1 生産的交通

生産時間内に行われる交通のみを考慮する。生産交通は旅行目的の種類によって左右される。

仕事、営業および商業交通は、生産交通と定義される。仕事へ通り交通は、1生産時間の値の50%と評価される。JMAT8が行った調査は、首都地域に対する乗用車の生産交通の割合は全生産交通の34%であることを示した¹⁾(トラック・時間営業と商業目的のためであり、したがって常に生産的なものと想定される)。乗用車とトラックの年間生産時間を得るには、毎日の生産時間に労働日数を掛けなくてはならない。

1) JMAT8

1年の労働日

年間暦日 365日

日曜日を引く 52日

祭日を引く 11日

1年の労働日 302日

乗用車の時間値を編集するには、我々はまた年間労働時間が必要である。即ち、

1日当りの労働時間 7時間

1年当りの労働時間：7×302 2,114時間

それで、我々が取るのは次の値である。

2,100時間

3.1.2 毎時所得

乗用車所有者については、時間所得にはどちらかと云えば大きなばらつきがあると想定されよう。交通参加者の各グループの平均所得と、ばらつきの係数をきめることは不可能である。

それ故、時間の評価は、最小ベースで行われるがこのベースの意味は時間一価値数字は所得平均は表わさないが、乗用車を運行するのに論理的な最小必要所得を表わすことである。

それ故、時間の価値は、熟練および未熟練労働力の平均所得に基いている。

平均賃金水準は1974年には、次のようであった。

• 熟練労働 600ルビー/日¹⁾

86ルビー/時

• 未熟練労働 400ルビー/日¹⁾

57ルビー/時

1) Pusat Jufosmasi Teknik Pembangunan : Direktorat Jendral Cipta

Karya-PUTL. 1974年12月.

乗用車の時間の価値 (PC)

私用車およびモーターサイクルについては、時間毎の時間価値は、自動車(モーターサイクル)の平均運転費と雇傭されている熟練者の平均所得をカバーする最小所得として計算される。

3.2.1 乗用車

自動車の平均占有率は2.3人である。1人の雇傭されている熟練者の時間の価値のみを考慮する。

1 自動車時間の値は次のように計算される。

$$\text{公 式 : } V_c = \frac{C_c \cdot A}{H_w} + V_{es}$$

V_c = 私用自動車に対する労働時間内の1時間当りの時間価値

C_c = 1 km当りの自動車毎の平均運転費

A = 年間料数

H_w = 年間労働時間

V_{es} = 1時間当りの熟練労働者の所得

年間料数 20,000 km

平均運転費 17.7ルビー/km

1時間当りの時間価値は

$$\frac{17.7 \times 20,000}{2,100} + 86 = 255 \text{ルビー}$$

3.2.2 モーターサイクル

平均占有率 = 1.3人, 一人は被雇傭者と想定する。

$$\text{公 式 : } V_m = \frac{C_m \cdot A}{H_w} + V_{es}$$

V_m = モーターサイクルの労働時間中の1時間当りの時間価値

C_m = 1 kmあたりのモーターサイクル毎の平均運転費

A = 年間料数

H_w = 年間労働時間

V_{es} = 1時間当りの熟練労働者の所得

年間料数 10,000 km

平均運転費 4.2ルビー/km

1時間当りの時間価値は:

$$\frac{4.2 \times 10,000}{2,100} + 86 = 106 \text{ルビー}$$

ここで我々は次の値を取る。即ち 110ルビー

3.2.3 乗用車 (P O)

1時間当りの乗用車の時間価値

$$= 0.87 \times \text{自動車の時間価値} + 0.39 \times \text{モーターサイクルの時間価値}$$

$$= 0.87 \times 255 + 0.39 \times 110 = 265 \text{ルピー}$$

3.3 トラックの時間価値

アメリカの伝統にしたがえば、トラックの時間価値は、トラック占有者の所得だけである。ジャカルタにおいて、J.M.A.T.S.により選別線計数が行われたが、これによると平均トラック占有者は3人であることが指摘された。

占有者の一人は運転者であり、他の二人は助手で未熟練者と想定される。

それ故、トラックの時間毎の時間価値は次のように計算される。

1時間当りのルピー表示の時間価値の要約表は次の通りである。

時間価値 (1時間当りのルピー表示)

1. 自動車	255
2. モーターサイクル	110
3. 乗用車	265
4. トラック	200

4. 有料道路体系費用

4.1. 経済的費用

7つの有料道路体系の選択案を経済的に評価するため、次の経費品目が考慮に入れられている。

- 有料道路投資費、これはハイウェイおよび料金広場投資費から成る。
- 有料道路保守費、これはハイウェイの保守費と料金広場運営保守費から成る。これと、
- 有料道路当局の経費である。

4.1.1 ハイウェイ投資費

経済的評価のため、都市内選択案のハイウェイ投資費だけを考慮する。その理由は地方有料道路は「遊休」道路網の一部なので、費用差の原因が全く求められないからである。

選択案Ⅰ～Ⅴについては、土地の取得、およびその補償ならびに建設の全費用が課せられるが、選択案ⅥおよびⅦについては、「遊休」道路網の一部としての現存する高速道路を、超高速道路に変換するに要する追加費用だけが課せられる。

すべての費用見積は、現行の施設が次の者によって使われている場合は、十分な補償を提供するという要求に基づいて行い。次の者とは現行道路施設の使用を認められないか、あるいは使用の意志のない者達である。

しかし、一方では、現存の施設は、結局構成当局に無料で、引渡されるものと想定されている。

新しい調整が計画された場合は、土地取得、および補償を含むすべての費用はその調整に含まれるが、側道は（譬、要求があっても）それに対する費用負担は除外される。

特に、異なった路環の費用見積は次の想定と条件で計算される（方位を見るには、次の図を参照）。

環路1：E-O（ジャカルタバイパス）

全長 15.0 km.

現存街路を拡げ、かつ改善して、有料道路の要件に合わせ、また各側面に追加して側道（各9 m巾）を設ける。5つのインターチェンジ、5つの街路風橋、10の歩道橋および2つの鉄道線路上の側道風橋を設けなくてはならない。

環路2：A-O（スリビバイパス）

現存の街路は拡張し、かつ改善する。現存の側道は改造する。それは側道の位置が、高速道路を作る可能性のある処の道路用地内にあるからである。

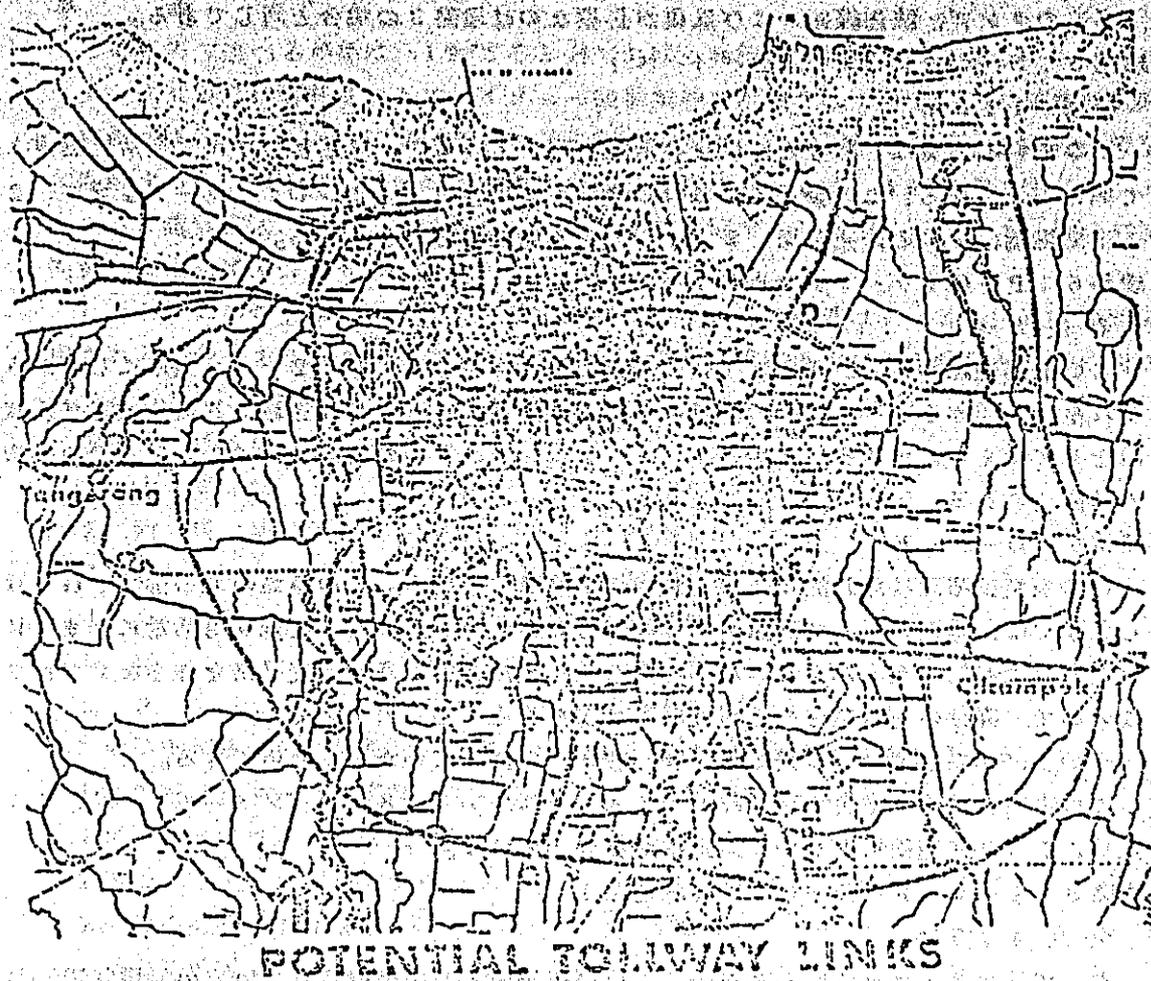
セナンにあるクローバー型立体接続は、改善しなくてはならないが、その改善には、特別接近レーンを有料道路につける。このことは除去しなければ混みすぎるクローバー型立体接続の2本のループ型道路の代りにジャラン・ステイルマンからの右折者のためにするものである。5つのインターチェンジ、4つの街路風橋、および10の歩道橋が必要である。

環路3：A-D（東西連絡）

全長 9.6 km

西部（1 km）はシリウン川が現存の街路スペースを使用している処までであるが、新しい側道を要する。

シリウン川（5.2 km）から東へ、東の鉄道線路の後までには、高架有料道路が計画されて



潜在有料道路建設環路

Figure C 2

あり、これは一部は現在の街路の上を伸び、また一部はジャラン・ジュアングで川の上のスペースを用いる。

ケマヨランの鉄道線路の裏では、路線形はジャカルタバイパス(3.4 km)まで積層地を横切る。

ここでは、完全に新規の建設が必要だが、結局は必要である側道はこの有料道路の一部としては考えられていない。

環路の両端に一つのインターチェンジ、有料道路の高架部分に5つのランプ、6つの歩道橋、および5つの街路風橋が必要とされる。

環路4：A-N-D(東西連絡)

全長 9.8 km

西の部分(1.4 km)は積層地域を横切っており、また完全新規建設を必要とする。が、側道は含まれておらず、運河から有料道路はセンナンの鉄道線路の後まで高架にされる。また、センナンからは有料道路はすでにある側道を持った今の街路を使用する。

多くのランプ、鉄道線路および風橋が必要なのは環路3の場合と同じである。

環路5：N-O（ケバヨラン西バイパス）

全長 11.0 km

この有料道路環は、部分的には今の街路を用いているが、側道をつけた完全新規建設として考えられている。この新建設には今の道路が使用される。3つのインターチェンジ、2つの街路風橋、1つの鉄道路踏切、および5つの歩道橋が必要とされる。

環路6：P-Q（ケバヨラン東バイパス）

全長 8 km

この有料道路環は、計画されている外輪道路まで主として今の2レーン道路にしたがう。それ故、側道が2レーン道路の全長にわたって必要である。有料道路それ自体は完全新規建設として考えられている。4つのインターチェンジ、3つの街路風橋、および4つの歩道橋が必要とされる。

環路7：H-N-F

この有料道路環は部分的に今の道路用地を使用している。この環路の北の部分（G-Hから北）では、地面の高さで高速道路作業が行われているが、今の土地使用活動にあまりにも否定的な衝撃を与えるかもしれない。それ故、また非常に多くの交叉路を作らなくてはならないので、高架の有料道路の方が一層適当であると考えられている。

その上、今の運河の上の道路用地は、約3kmの長さにわたって使用できる。

この有料道路環は完全新規建設として考えられている。8つのインターチェンジ、5つの風橋、1つの鉄道路踏切と6つの歩道橋が必要とされる。

環路8：I-J-K-Q-L（外環状道路）

全長 47.5 km

ここではピナ・マルガにしたがって、超高速道路として計画されている外側環状道路は存在し、したがって費用はその状態の環状道路を有料道路に変更するのに要する追加工事についてのみ見積るものと想定されている。そのことはただ、勾配分離構造、インターチェンジ、フェンスおよびレーン巾の追加（25cm）の費用だけがかかることを意味し、そして路肩（1.50）は考慮に入っている。

3つのクローバ状接続（費用の一部は地方有料道路投資費に含まれている）、11の他のインターチェンジ、11の地域街路風橋、と7つの歩道橋が必要とされる。

環路9：M-E-I（外環状道路北側部分）

全長 22 km

この有料道路環は完全新規建設を必要とする。

ブリオフおよびユータ附近地区以外の横断地区は主として農業および養魚場に使用する低地なので、特別の排水と土壌安定法が必要である。

ユータ地区では、密度の高い都会化開発のため7.8kmの長さの部分にわたって高架高速道路しかできない。

またこの環上では、環路8の場合と同じく、高速道路を超高速道路に変換する追加費のみが考えられている。

しかし、高架部分に対する費用は完全に含まれる。7つのインターチェンジ、8つの街路風橋、と6つの歩道橋が必要とされる。

単 価

この報告で述べる単価は、1975年3月における状況と条件を反映する。

データは実際に落札された大ハイウェイ建設契約で利用されており、この契約は国際入札の結果であったし、また工事の型式と量に関する限り、この計画を想定した契約（諸契約）に匹敵するものなので、提出の単位費用および価格は主として、1973年12月に、ピウ・マルガと請負業者、即ち大韓民国のヒュンダイ社の間で、ジャワイハイウェイ建設に関して同意した価格に基づくものである。

しかし、この価格は地域条件に応じて調整される。その条件はジャカルタ地区の周辺に適用されるものであり、また調整は、1973年12月以降に適用できる費用と価格の増加を考慮することによって行っている。

最重要単価は次の通りである。

1. 土 締 切 り	1 m ³	1,250 ルピー
2. 新 規 舗 装	1 m ³	7,500 /
3. 橋 梁	1 m ³	200,000 /
4. 歩 道 橋	1 m ³	65,000 /
5. 縁 石	1 m ³	2,500 /
6. フ ェ ン ス	1 m ³	3,000 /

この単価に基いて、貫通レーンに加えられる追加建設費は次の通りである。

1ケの完全クロバ状交叉	2,280 百万ルピー
1ケのドラムベット状交叉	420 /
1ケのダイヤモンド状交叉	600 /
1ケの街路橋（10 m巾）	200 /
1ケの歩道橋（3 m巾）	23 /

4レーンから6レーンへの拡張は、1kmにつき93,375百万ルピーとして計算される。

道路用地の取得

有料道路施設の土地取得に用いられる単価は、コンサルタントが政府機関から、またその地域で進行中の計画から取得した情報にしたがって決められている。

他のハイウェイ計画からのいくつかの経験の示すところでは、特にジャカルタ市内で用いられている自由相場での土地価格は非常に高く、道路用地取得値を決める場合の基本価格として使用してはならないということである。

その高価格は一般にいくつかの非経済的要素、即ち自由市場での投機、無秩序な競争、等のようなものによって影響されている。

コンサルタントは、それ故、都市地区において使用道路を取得するため土地の真の単位を決めることに困難を感じている。

他のハイウェイ計画（カリン・シリシンハイウェイ計画、およびジャゴラウイハイウェイ計画）の支配人といくつかの議論をした結果を考慮して、コンサルタントは次のように想定を行き結論を得た。

1) 現在の周辺道路の内側およびその上（バイパス）

a) 現在の街路上の土地	60,000 ルピー / m ²
b) 貧弱な現在の下部構造の土地	25,000 /

2) 現在の周辺道路の外側

- a) 現在の街路上 30,000 円/m²
- b) 貧弱な現在の下部構造の土地 10,000 円
- c) 下部構造のない土地 3,000 円

都市内選択案 I-VII のハイウェイ投資見積

選択環路	長さ (km)	レーン (km)	合計 (百万円)	料当り費用 (百万円)	レーン当り費用 (百万円)
I 1, 2, 3	37.4	224.4	90,000	2,400	400
II 1, 2, 4, 5	48.6	272.4	106,500	2,200	400
III 1, 3, 7	38.6	212.0	105,600	3,900	700
IV 1, 2	27.4	166.8	33,600	1,200	200
V 1, 3	24.6	147.6	75,300	3,000	500
VI 8	47.5	236.2	15,900 ⁺)	300	100
VII 9	69.5	368.2	33,600 ⁺)	500	100

+ 環路 L-K の 4 レーンから 6 レーンへの拡張を含む。評価の第 1 ラウンドでは、環路 K-I は 6 レーンから成るものと想定している。

料金広場の投資費

経済的評価のため、都市内および地方有料料金徴収場（料金広場）用に次の単価が見積られる。

都市内料金所

- 選択案 I ~ V 16,600 百万円
- 選択案 VI ~ VII 33,200 百万円

地方料金広場

- 16 レーン 186,750 百万円
- 10 レーン 132,800 百万円
- インターチェンジの料金所 33,200 百万円

経済的評価は料金所の次の数に基づいた。

都市内有料道路

- 選択案 I 20 料金所
- II 23
- III 25
- IV 16
- V 12
- VI 24
- VII 38

地方有料道路

- タンジェラン有料道路

2つの料金広場、その各々が10レーンを持っている。

- ジャゴラウイ有料道路
 - 1つの料金広場、16レーンを持っている。
 - 2つの料金広場、その各々が10レーンを持っている。
- シカンベック有料道路
 - 2つの料金広場、その各々が16レーンを持っている。
 - 1つの料金広場、10レーンを持っている。
 - 6つの料金所、インターチェンジにある。

地方料金広場の総数から、次の数がDKI一地域の経済的評価のため考慮されている。

- タンジュラン有料道路
 - 1つの料金広場、10レーンを持っている。
- ジャゴラウイ有料道路
 - 1つの料金広場、16レーンを持っている。
- シカンベック有料道路
 - 1つの料金広場、16レーンを持っている。

選択案VIとVII（外側環状道路）については、タンジュラン有料道路の唯一の10レーン付の料金広場だけが考慮されている。

全料金所（広場）投資費は次のようになる。

都市内

選択案 I	332,000	百万ルピー
" II	381,800	"
" III	415,000	"
選択案 IV	265,000	百万ルピー
" V	199,200	"
" VI	796,800	"
" VII	1,261,600	"

地方

タンジュラン有料道路	265,600	百万ルピー
ジャゴラウイ	506,300	"
チカンベック	892,250	"
合計地方 — 選択案 I ~ V	1,664,150	百万ルピー
選択案 VI ~ VII	1,477,400	"

都市内および地方部分を一緒に合わせると、次のようになる。

料金所（広場）投資費（全体系）

選択案 I	1,996,150	百万ルピー
" II	2,045,950	"
" III	2,079,150	"
" IV	1,929,750	"
" V	1,863,350	"
" VI	2,274,200	"
" VII	2,739,000	"

DK I - 地域の経済評価は次の値に基づいている。

料金所(広場)投資費(DK I - 地域)

選択案 I	8 0 0 百万ルピー
／ II	9 0 0
／ III	9 0 0
／ IV	8 0 0
／ V	7 0 0
／ VI	1, 2 0 0
／ VII	1, 7 0 0

4.1.3 ハイウェイ保守費

経済的評価のため、ハイウェイ保守費が選択案 I ~ V について計算されている。選択案 V ~ VII については、超高速道路と高速道路保守費の間には全く相違はないものと想定してある。高速、高容量の超高速道路の安全と効率は適切、有効で信頼できるルーチンハイウェイ保守計画によってのみ保証できる。

この目的を達するため、熟練しかつ経験のあるスタッフで構成される特別上装備の保守機構を作らなくてはならない。

現時点では、インドネシアには、高速の超高速道路が全くないので、超高速道路保守費用に関するインドネシアでのデータあるいは経験で利用できるものはない。

それ故、新しいハイウェイの超高速道路保守見積は他国の超高速道路の保守費で利用できるデータに基づき、またインドネシアの条件に調整しなくてはならなかった。

この方法にしたがって、保守費が見積られているが、それは次の通りである。

4 - レーン超高速道路	3.2 百万ルピー / km
6 - レーン	4.0

上に引用した費用はルーチン保守を含むが、それは次のようなものである。

溝、路肩、側面ロープおよび中央線の保守および清掃、橋梁、暗渠、交通標識、舗道マーク、フェンスの保守と修理、および孔および舗装の修繕である。

しかし、オーバーレイは含まれていない。

選択案 I ~ III については、ハイウェイ保守費は年間約 200 百万ルピーと計算されており、選択案 IV ~ V については、年間約 100 百万ルピーである。

料金広場運営および保守費

料金所および料金広場の運営および保守費を計算するため、料金ボックスには 2 人の人間を詰めて、料金の徴集に責任をもたせ、時計にしたがって 3 交替で働くものとし、また各ボックスのうちの 2 人は管理と 2 人の助手に責任をもつものと想定している。

料金ボックス当りの運営費は次のようになる。

1 ヶ月当り ;	6 × 50,000 ルピー = 300,000 ルピー
	2 × 70,000 ルピー = 140,000 ルピー
	2 × 20,000 ルピー = 40,000 ルピー

合 計 480,000 ルピー

1 年当り ; 5,760,000 ルピー

料金広場	16ボックス	92,160百万ルピー
／	10	57,600
／	3	17,280

保守費は相当年間投資費の10%で想定してある。DK I-地域の経済的評価は、料金所(広場)の運営および保守について次の値に基いている。

選択案 I	1,000百万ルピー
／ II	1,000
／ III	1,000
／ IV	900
選択案 V	800百万ルピー
／ VI	1,000
／ VII	1,300

4.1.5 有料道路当局経費

有料道路当局の経費の見積は、約450人の従業員が有料道路の管理と操作に必要なという想定に基いている。

ハイウェイ建設と保守のための計画、装備、労力、および材料の費用は、ハイウェイおよび料金広場投資と保守費の一部である。

有料道路当局の職員の俸給は、約1,330百万ルピーと見積られている。有料道路当局の建物の費用については、事務所の空間として約3,400平方メートルが必要であり、その支払は賃借ベースで行われるものと想定する。

現在のところ、事務所空間の一平方メートルあたりの価格は、税込で1ヶ月当たり約12米ドルと計算することができる。

年間約170万ルピーをこの費用品目として計上されねばならない。

それ故、有料道路当局の全経費は、約年間1,500百万ルピーとなる。

DK I-地区用に計算した有料道路当局費用

地方有料道路には料金ボックスの数が多いため(合計122)、有料道路当局の活動は主として、DK I-地区の外側で行われる。

各有料道路体系選択案についてみると料金ボックスの総数が異なるが、その理由は都市内有料道路上の料金ボックスの数が異なるからである。他方、従業員の数は、どの選択案を選ぶかに拘らず、目に見えては変わらないものと想定される。

各選択案に、同額の有料道路当局経費をかけないで、しかも都市内料金ボックスの数が一番少ない選択案に相対的に一番多く経費をかけるようにするには次の計算方法を選ぶか、そうするのはDK I-地区についての有料道路当局経費を計算するためである。

各体系の料金広場の総数が計算され、次に、DK I-地区内の料金ボックスの数が計算される。

全体系の料金ボックスの総数についてのDK I-地区内の料金ボックスの相対的割分にしたがって、DK I-地区に対する費用が計算される。

選択案	料金ボックス の 数	料金ボックス の 数	料金ボックス の 数	料金ボックス の 数	料金ボックス の 数	料金ボックス の 数
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
I	60	122	182	102	0.56	900
II	69	122	191	111	0.58	900
III	75	122	197	117	0.59	900
IV	48	122	170	90	0.53	800
V	36	122	158	78	0.49	700
VI	72	112	194	104	0.54	900
VII	114	112	236	146	0.62	1,000

1) DK I内の地方料金ボックスの数は次の通りである(都市内有料道路内の料金ボックスを除く)。

選択案 I ~ V = 42

選択案 VI ~ VII = 32

金融費

一般に、金融費は経費より2.0%高く計算される。金融の利益性分析が、有料道路体系選択案VI(外側環状道路)について行われている。有料道路収入が、外側環状道路、タンゲラン有料道路、ジャゴラウイ有料道路およびチカンベック有料道路を建設、運営、保守することに帰因するすべての費用を賄えるかどうかの評価される。

経済的評価とは反対に、この評価では「遊休」道路網に対する費用差だけが重要なのであるが、金融的評価では、ハイウェイおよび料金広場投資費、すべての保守運営費、公課および税金を含むすべてが計算される。

異なった料金を課す機構に起因する費用差は拡張の時期が異なるためである。

外側環状道路のハイウェイ投資費

外側環状道路が有料道路として用いられる場合は、4レーンだけが最初必要である。

初期段階を建設する費用は次のように見積られる。

合計金融投資費(47.5 km, 4レーン) = 48,687百万ルピー

1 km当り 1,025百万ルピー

1レーン1 km当り 256.25百万ルピー

外側環状道路の一部としての肥料道路にすでに行われた工事にしたがって、投資費用を次のように配分することを勧告する。

4レーンに対する経済投資費は可能性調査から採られる。このハイウェイはまだ計画通り建設されていないので、開始年は1980年に延期されると想定される。可能調査の価格は12%のインフレ係数だけ増されているが、その訳はその価格が1974年度の価格水準を示すものだからである。

合計金融費は次のようになる。

11,613百万ルピー

この費用は建設時間に対して次のように配分される。

(可能性調査の延期表)は次のようである。

金融投資費(百万ルピー)

1976年	624	
1977年	3,121	
1978年	4,933	タンジュラン有料道路の拡張は不要である。
1979年	2,935	
合計	11,613	

ジャゴラウイ有料道路

ジャゴラウイハイウェイはすでに建設中である。道路当局がジャラウイを引取る場合、どの金融負債を当局が負担するのか不明確なので、我々は道路当局がジャラウイを「購入」し、1980年を開始年として始めて、現在値を返済するものと想定する。

経費(百万ルピー)

年度	土地取得	技術	建設	合計金融費 (百万ルピー)
1972	500			600
1973	1,000	689		2,027
1974	500	172	3,445	4,940
1975		172	3,445	4,340
1976		172	3,445	4,340
1977		172	4,824	4,995
				21,242

土地取得費はジャゴラウイ可能性調査(スベドラップ & パースル)から採ったもので、技術費(建設費の10%)と建設費は入札書から採ったものである。

1977年までに、投資費は21,242百万ルピーに達する。ジャカルターシトルップ環路の拡張は1990年度(開始年)と予想されている。金融費は約次のように見積られている。

4,432 百万ルピー

年度	投資費用(100万ルピー)
1976年	2,000
1977年	2,000
1978年	3,000
1979年	5,000
1980年	12,200
1981年	12,200
1982年	12,287
合計	48,687

外側環状道路の想定寿命時間(20年)内に4レーンから6レーンへの拡張が必要である。4レーンから6レーンへの拡張の1km当りの金融費は次の通りである。

$$9,337.5 + 20\% = 11,205 \text{ 百万ルピー}$$

次の環路の拡張に対する金融投資費は次のようになる。

環 路	km	金融投資費(百万ルピー)
L-Q	17.9	2,005
Q-K	5.2	592
K-J	11.0	1,232
J-S	3.7	414
S-L	9.7	1,086
合 計	47.5	5,319

料金賦課機構5および6については、次の拡張時期を勧告する。

料金賦課機構5

環 路	開 始 年	
	料金賦課機構5	料金賦課機構6
L-Q	1989	1989
Q-K	1986	1987
K-J	1987	1988
J-S	1989	1990
S-L	1996	1996

拡張は開始年度の前年に建設される。

タンジラン有料道路

ジャカルターメラクハイウェイのこの部分については、19.7kmが有料道路体系に数えられる。即ちタンジェランからバイパスまでの部分である。その理由は、外側環状道路からバイパスまでの環路も建設されるからである。

4.2.2 料金広場投資費

料金所およびボックスの数は次の通りである。

交叉点ORR, 次を含む

No.	道路名	料 金		料金所数
		ボックス数	状 態	
1	メラクハイウェイ	9	クローバ状	1
2	セルボン道路	8	ダイヤモンド状	2
3	バルン道路(シランダック)	8	ダイヤモンド状	2
4	バサールミング(計画)	4	トランベット状	1
5	デボック道路	8	ダイヤモンド状	2
6	ジャゴラウイ	12	クローバー状	2
7	ボンドックジェード	8	ダイヤモンド状	2
8	シカンベックハイウェイ	12	クローバー状	2
9	ニュープロガドウン道路	8	ダイヤモンド状	2
10	ホールドンカンベック道路	8	ダイヤモンド状	2
11	北-東エンド	6	料金広場	2
		91		20

金融投資費の量はそれ故次のようになる。

$$\begin{aligned} 2.0 \times 33.2 \text{ 百万ルピー} &= 66.4 \text{ 百万ルピー 経済費} \\ + 2.0 \% &= 79.7 \text{ 百万ルピー} \end{aligned}$$

タンジュラン有料道路

1.6のボックスを持つ料金所1つだけが予測されている。

それ故、金融投資費は、1979年支払のものは、次の通りである。

$$15.9 \text{ 百万ルピー}$$

ジャゴラウイ有料道路

初期段階では、10レーンをそれぞれ持つ2つの料金所が計画されている。

$$\text{金融投資費} = 31.9 \text{ 百万ルピー}$$

1989年、即ちジャカルターシトルップ拡張工事の年には、この部分の料金所はまた16レーンに拡張される。投資費は65百万ルピーと見積られている。

シカンベック有料道路

初期段階で、それぞれ10レーンを持つ3つの料金所が計画されている。金融投資費は、478百万ルピーである。ジャカルターベカン間の拡張は料金所を16レーンに拡張することが必要となる。追加投資費は65百万ルピーである。

4.2.3 ハイウェイの保守費

金融評価のため、ハイウェイの保守費を計算する。経費に基づいて、金融費を次のように計算する。

$$4 \text{ レーン} : \text{年間 } 3.84 \text{ 百万ルピー} / \text{km}$$

$$6 \text{ レーン} : \text{年間 } 4.80 \text{ 百万ルピー} / \text{km}$$

外側環状道路

初期段階で、年間保守費は次の通りである。

$$18.2 \text{ 百万ルピー}$$

これらの保守費は次の金額までの拡張計画にしたがって増加する。

$$\text{年間 } 22.8 \text{ 百万ルピー}$$

タンジュラン有料道路

年間保守費は63百万ルピーである。

ジャゴラウイ有料道路

年間保守費は156百万ルピーである。

1990年に拡張の後、この金額は年間178百万ルピーに増加する。

シカンベック有料道路

保守費は、1980年に102百万ルピー、1981年からは227百万ルピーで、この金額は、ジャカルターベカン拡張まで続く。この拡張は増額を259百万ルピーまでに持っていく。カラワン-チカンベック環路が拡張されると、保守費は年内270百万ルピーに増加する。

4.2.4 料金広場運営費

料金所と料金ボックスの最終的な数字にしたがって、年間運営費が次のように集計される（保守費は除く）。

外側環状道路	629	百万ルピー
タンジェラン有料道路	69	〃
ジャゴラウイ有料道路	138	〃
拡張後:	179	〃
チカンベック有料道路	207	〃
ジャカルターベカン間拡張後:	249	〃

4.2.5 有料道路当局費

有料道路当局費は次のように見積られる。

全体系 1,800 百万ルピー

金融評価のため次の金額が評価地区について計算される。

外側環状道路	600	百万ルピー
タンジェラン有料道路	216	〃
ジャゴラウイ有料道路	396	〃
チカンベック有料道路	588	〃
合 計	1,800	〃

Table 4.1 表 4.1

Summary table of Financial Toll System Investment Cost (Mill. Rp)
有料道路体系投資費金融契約表 (百万ルビ一単位)

	外例環状道路 Outer Ring Road	タンジェラン Tangerang Tollway	ジャゴラワン JAGORAWI Tollway	シカンベック Cikempek Tollway	全体系 Whole System
		有料道路 (#)	(#)	(#)	(#)
Initial Investment Cost					
初期投資費					
- highway ハイウェイ	48,687	11,613	21,242	47,260	128,802
- toll plaza 料金広場	797	159	319	478	1,753
Subtotal 小計	49,484	11,772	21,561	47,738	130,555
Extension 拡張					
- highway ハイウェイ	5,319	-	4,432	9,910	19,661
- toll plaza 料金広場	-	-	65	65	130
Subtotal 小計	5,319	-	4,497	9,975	19,791
Total Investment Cost					
合計投資費					
Final Stage 最終段階	54,803	11,772	26,058	57,713	150,346
Annual Operation and Maintenance Cost 年内運営および保守費					
- highway ハイウェイ					
initial stage 初期段階	162	63	156	227	628
final stage 最終 "	223	63	178	259	723
- toll plaza 料金広場					
initial stage 初期段階	629	69	138	207	1,043
final stage 最終 "	629	69	179	249	1,126
- toll authority 有料道路当局	600	216	396	388	1,600
合計運用および保守費					
Total Operation and Maintenance Cost					
initial stage 初期段階	1,411	348	690	1,022	3,471
final stage 最終 "	1,457	345	753	1,096	3,651

5. 分析地帯の定義

分析目的、計画およびコンピューター方式化のため、影響の直接の中間および拡大領域は97の分析地帯（SST-（2桁）-地帯）に細分されている。これらの地帯の定義はジャカルタ首都地域輸送調査（JMATS-（1985年）-地帯）で展開されているような一連の分析地帯に基づいた。

現在の調査が要求する異なった細目水準のためJMATS地帯は、DKI-地区範囲内により大きなSST-地帯を構成するため集合されている。しかし、DKI-地区の外では、JMATS-地帯は、より小さいSST-地帯に分解されている。

概して、地帯の境界は、確立している地方、政府あるいは統計上の境界にしたがう。しかし、ある場合には、この法則には従うことはできない、その理由は、現実の問題からであるが、または用いる方式化過程の機構から考えた場合である。

一般に、SST-分析地帯は、テストする有料道路網の影響が直接ある領域内では一層小さく、また有料道路からの距離が増すにしたがって形が大きくなる。

基本年度（1971年あるいは1972年）および目標年度（1985年）の計画に関する社会-経済データは、これらのSST-（2-桁）-分析地帯を基にして準備され、かつ成表されたものである。

この一連のデータはまた、旅行発生過程に入力として用いられた。

地帯間旅行配分過程と、それにしたがって起きる別の街路網への交通割当のため、上記SST-（2-桁）-地帯の一部は更に細分された結果、一組の134SST-（3-桁）-地帯が出来上った。

このことは、主として、より大きい地帯によるか、あるいは一つ以上の中心を持つ地帯によって発生する交通をより一層十分に街路網に割当てるか、または比較的スペースの広い超高速道路への、若しくは有料道路の入口を考慮して割当てるかするために必要であった。

実地教示のため、即ち、説明準備のためとまた、あり得る随大な数の地帯間関係を理解できる数に減らすため、一組のSST-マクロ地帯が定義されており、その中の14の地帯はDKI-地区の範囲内にあり、10の地帯はその外側にある。

SST-（2桁）-地帯、SST-（3桁）-地帯、SST-マクロ地帯およびJMATS-（1985年）-地帯間の関係は、附録Aの表1～4に示してある。

西部ジャワにおけるSST-分析地帯とこれに対応するケカマタンとコジャ

S S T 分析地帯	カブパテン ケチャマテン/ コジャ	S S T 分析地帯	カブパテン ケチャマテン/ コジャ
カブパテン	ポゴール	カブパテン	タンジェラン
49	スワンガン	39	テルクナガ
50	デボク		セバテン
51	クルマングルス	40	バトウセベール
52	シビノン	43	
53	グヌングプトウール	41	タンジェラン
54	シルングシ	42	

S S T
分析地帯

カブパテン
ケチャマテン/
コジャ

S S T
分析地帯

カブパテン
ケチャマテン/
コジャ

80	ジヨンゴル
	シトウレップ
	カリウ
81	ケドウングラン
82	シアウイ
	シサルア
83	コジャボゴール
84	シオマス
	シジエルク
85	センブラック
86	バルン
	グスングシドウール
92	ウエストボジール
	ルーウイラン
	ルンピン
	シナンピア
57	ベカシ
58	
61	
62	シリシン
63	
	+ バベラン
55	ポンドック ゲーデ
56	
	カブパテン カラワン
65	バトウヤ
	ベデス
66	レンガスデンクロウク
70	ラワメルタ
71	シラマヤ
	ヤティサリ
72	テラガサリ
73	カラワン
74	カラリ
75	シガンベツ
78	テルクヤンベ
	パンカラン

45	シレドウグ
46	
47	センボン
48	シブタット
87	レゴック
88	クルーグ
89	シクバ
	バララヤ
	ティガバスカ
	クレセック
	クロンヨ
	マウク
	ラエグ
	バサールケミス
	カブパテン ベカシ
59	タンブン
	カブパテン ブルワカルタ
76	カンバカ
77	ブルワカルタ
	ブレレッド
	ダランダン
	ヤティルブール
	ワナヤサ
	バサワハン
90	カブパテン セラン
91	カブパテン パンデラン
93	カブパテン スカブミ+コジャ
94	カブパテン シアンコール
95	カブパテン スパン
	カブパテン インドウラマユ
	カブパテン スメダン
	カブパテン マヤレンカ
	カブパテン クニンガン
	カブパテン シレドン+コジャ
	カブパテン バンドウン+コジャ
	カブパテン ガルト
	カブパテン タンクマラヤ
	カブパテン シアミス
	カブパテン プロビンシ ランブン

Appendix 1 附録 1
Table 1 表 1
SST ANALYSIS ZONES SST分析地域

SST 2桁地域		SST 3桁地域		SSTマクロ地域		JMATS 1985 - Zones Included in SST 2-Digit Zones	JMATS 1985年地域 Included in SST 2桁地域に 含まれる
SST 2-Digit Zones	SST 3-Digit Zones	SST Macro Zones (Included SST 2-Digit Zones) (含まれた SST 2桁地域)					
01	011, 012	961 (01, 02)	961 (01, 02)	961 (01, 02)	961 (01, 02)	610, 611, 612, 666	610, 611, 612, 666
02	021, 022	961 (as zone 01)	613, 614, 615, 616, 617, 618	613, 614, 615, 616, 617, 618			
03	031	921 (03, 26)	921 (03, 26)	921 (03, 26)	921 (03, 26)	221, 225, 226	221, 225, 226
04	041	931 (04, 06, 08)	931 (04, 06, 08)	931 (04, 06, 08)	931 (04, 06, 08)	321, 322, 323, 324	321, 322, 323, 324
05	051	962 (05, 09, 44)	962 (05, 09, 44)	962 (05, 09, 44)	962 (05, 09, 44)	621, 622, 623	621, 622, 623
06	061, 062	931 (as zone 04)	112, 113, 115, 331, 332, 334, 341, 343, 344, 346	112, 113, 115, 331, 332, 334, 341, 343, 344, 346			
07	071	911 (07, 12)	911 (07, 12)	911 (07, 12)	911 (07, 12)	111, 114, 116, 161	111, 114, 116, 161
08	081	931 (as zone 04) (地帯0.4と同じ)	174, 325, 327	174, 325, 327			
09	091	962 (as zone 05) (" 0.5 ")	962 (as zone 05) (" 0.5 ")	962 (as zone 05) (" 0.5 ")	962 (as zone 05) (" 0.5 ")	626, 627	626, 627
10	101	942 (10, 14, 15)	942 (10, 14, 15)	942 (10, 14, 15)	942 (10, 14, 15)	451, 452	451, 452
11	111	941 (11, 13, 16, 22)	941 (11, 13, 16, 22)	941 (11, 13, 16, 22)	941 (11, 13, 16, 22)	176, 177	176, 177
12	121, 122	911 (as zone 07) (" 0.7 ")	911 (as zone 07) (" 0.7 ")	911 (as zone 07) (" 0.7 ")	911 (as zone 07) (" 0.7 ")	162, 163, 164, 165, 166, 171, 173	162, 163, 164, 165, 166, 171, 173
13	131	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	175, 421, 423, 427	175, 421, 423, 427
14	141	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	453, 454	453, 454
15	151, 152, 153	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	942 (as zone 10) (" 1.0 ")	432, 455, 460, 462, 463, 464, 465, 466, 468	432, 455, 460, 462, 463, 464, 465, 466, 468
16	161	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	941 (as zone 11) (" 1.1 ")	424, 431, 461	424, 431, 461
17	171, 172	971 (17, 18)	971 (17, 18)	971 (17, 18)	971 (17, 18)	457, 711, 712, 715	457, 711, 712, 715
18	181, 182	971 (as zone 17) (" 1.7 ")	971 (as zone 17) (" 1.7 ")	971 (as zone 17) (" 1.7 ")	971 (as zone 17) (" 1.7 ")	435, 441, 713, 714	435, 441, 713, 714
19	191, 192, 193	972 (19, 20, 21)	972 (19, 20, 21)	972 (19, 20, 21)	972 (19, 20, 21)	731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738	731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738
20	201	972 (as zone 19) (" 1.9 ")	972 (as zone 19) (" 1.9 ")	972 (as zone 19) (" 1.9 ")	972 (as zone 19) (" 1.9 ")	721, 724	721, 724

Appendix 1
 Table 1 (Continued)
 SST ANALYSIS ZONES
 SST分析地帯

SST 2桁地帯 SST 2-Digit Zones	SST 3桁地帯 SST 3-Digit Zones	SST マクロ地帯 SST Macro Zones (Included SST 2-Digit Zones) (含まれたSST 2桁地帯)	JMATS 1985 - Zones Included in SST 2桁地帯 含まれる
21	211	972 (as zone 19)	541, 722
22	221, 222	941 (as zone 11)	411, 413, 434, 532
23	231	951 (23, 30, 33)	415, 416, 511, 531
24	241	912 (24, 25, 28, 29, 38)	142, 143, 151
25	251	912 (as zone 24) (地帯2.4と同じ)	121, 122, 124, 131, 132
26	261	921 (as zone 03) (/ 0.3 /)	223, 227, 228
27	271	922 (27, 35, 36, 37)	238, 239
28	281	912 (as zone 24) (/ 2.4 /)	133, 134, 236, 237
29	291	912 (as zone 24) (/ 2.4 /)	152, 154, 155, 512, 514
30	301	951 (as zone 23) (/ 2.3 /)	534, 536, 824, 825
31	311	981 (31, 32, 34)	826
32	321, 322	981 (as zone 31) (/ 3.1 /)	821, 822, 823
33	331	951 (as zone 23) (/ 2.3 /)	521, 522, 523
34	341	981 (as zone 31) (/ 3.1 /)	811, 812, 813
35	351, 352	932 (as zone 27) (/ 2.7 /)	232, 233, 234, 245, 247, 248
36	361	922 (as zone 27) (/ 2.7 /)	242, 244, 249
37	371	922 (as zone 27) (/ 2.7 /)	235, 241
38	381	912 (as zone 24) (/ 2.4 /)	123, 141, 146
39	391, 392	950 (39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59)	631, 651
40	401, 402	950 (as zone 39) (/ 3.9 /)	632

Appendix 1
Table 1 (continued)
SST ANALYSIS ZONES

SST 2桁地帯		SST 3桁地帯		SST マクロ地帯		SST ANALYSIS ZONES		SST分析地帯	
SST 2-Digit Zones	SST 3-Digit Zones	SST Macro Zones (included SST 2-Digit Zones) (含まれたSST 2桁地帯)		SST Macro Zones (included SST 2-Digit Zones) (含まれたSST 2桁地帯)		JNATS 1985 - Zones Included in SST 2-Digit Zones (含まれる)		JNATS 1985 - Zones Included in SST 2-Digit Zones (含まれる)	
41	411, 412	990	(as zone 39) (地帯3.9と同じ)	990	(as zone 39) (地帯3.9と同じ)	634		634	
42	421, 422	990	(as zone 39) ()	990	(as zone 39) ()	635		635	
43	431, 432, 433	990	(as zone 39) ()	990	(as zone 39) ()	636, 637, 638		636, 637, 638	
44	441	962	(as zone 05) (0.5)	962	(as zone 05) (0.5)	624, 625		624, 625	
45	451, 452	990	(as zone 39) (3.9)	990	(as zone 39) (3.9)	647, 648		647, 648	
45	451	990	(as zone 39) ()	990	(as zone 39) ()	642		642	
47	471, 472	990	(as zone 39) ()	990	(as zone 39) ()	643, 646		643, 646	
48	481, 482	990	(as zone 39) ()	990	(as zone 39) ()	644, 645, 649		644, 645, 649	
49	491, 492, 493, 494	991	(49, 50, 51, 52, 53, 54, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86)	991	(49, 50, 51, 52, 53, 54, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86)	716, 751, 752, 757		716, 751, 752, 757	
50	501	991	(as zone 49) (地帯4.9と同じ)	991	(as zone 49) (地帯4.9と同じ)	753		753	
51	511	991	(as zone 49) ()	991	(as zone 49) ()	761		761	
52	521	991	(as zone 49) ()	991	(as zone 49) ()	763		763	
53	531	991	(as zone 49) ()	991	(as zone 49) ()	776 (Incl. 53, 54) (5.3.5.4を含む)		776 (Incl. 53, 54) (5.3.5.4を含む)	
54	541	991	(as zone 49) ()	991	(as zone 49) ()	776 (Incl. 53, 54) ()		776 (Incl. 53, 54) ()	
55	551	992	(55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 79)	992	(55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 79)	742		742	
56	561	992	(as zone 55) (地帯5.5と同じ)	992	(as zone 55) (地帯5.5と同じ)	743, 744, 745		743, 744, 745	
57	571	992	(as zone 55) ()	992	(as zone 55) ()	842, 846		842, 846	
58	581	992	(as zone 55) ()	992	(as zone 55) ()	843		843	
59	591	992	(as zone 55) ()	992	(as zone 55) ()	855 (Incl. 59, 60) (5.9.6.0を含む)		855 (Incl. 59, 60) (5.9.6.0を含む)	

Appendix 1 附録1
 Table 1 (Continued) 表1(続き)
 SST ANALYSIS ZONES SST分析海域 JMATs 1985年地帯

SST 2桁地帯 SST 2-Digit Zones	SST 3桁地帯 SST 3-Digit Zones	SST Macro-Zones (Included SST 2-Digit Zones) (含まれたSST-2桁地帯)	JMATs 1985 - Zones Included in SST 2-Digit Zones 含まれる
60	601	992 (as zone 55)	855 (incl. 59, 60)
61	611	992 (as zone 55)	844, 845
62	621	992 (as zone 55)	833, 834, 835
63	631, 632	992 (as zone 55)	832, 856
64	641, 642	992 (as zone 55)	851
65	651, 652	993 (65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
66	661	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
67	671	992 (as zone 55)	851
68	681	992 (as zone 55)	852, (incl. 68, 69, 79)
69	691	992 (as zone 55)	852 (incl. 68, 69, 79)
70	701	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
71	711, 712	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
72	721	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
73	731	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
74	741	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
75	751	993 (as zone 65)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
76	761	994 (76, 77)	775 (incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)
77	771	994 (as zone 76)	853
78	781, 782	993 (as zone 65)	852 (incl. 68, 69, 79)
79	791, 792	992 (as zone 55)	
80	801, 802, 803	991 (as zone 49)	772

附録1
表1 (続き)
SST分析地帯

Appendix 1
Table 1 (Continued)
SST ANALYSIS ZONES

SST 2桁地帯 SST 2-Digit Zones	SST 3桁地帯 SST 3-Digit Zones	SST Macro Zones (included: SST 2-Digit Zones) (含まれた2桁地帯)	JMATS 1985 - Zones Included in SST 2-Digit Zones	JMATS 1985年地帯 Included in SST 2桁地帯に 含まれる
81	811	991 (as zone 49) (地帯49と同じ)	771 (Incl. 81, 82, 83, 84, 85)	(81, 82, 83, 84, 85を含む)
82	821, 822	991 (as zone 49) (")	771 (Incl. 81, 82, 83, 84, 85)	(")
83	831	991 (as zone 49) (")	771 (Incl. 81, 82, 83, 84, 85)	(")
84	841, 842	991 (as zone 49) (")	771 (Incl. 81, 82, 83, 84, 85)	(")
85	851	991 (as zone 49) (")	771 (Incl. 81, 82, 83, 84, 85)	(")
86	861, 862	991 (as zone 49) (")	657, 755, 756	
87	871	990 (as zone 39) (地帯39と同じ)	652	
88	881	990 (as zone 39) (")	656	
89	891	990 (as zone 39) (")	651, 658	
90	901	995 (90, 91, 92)	654, (Incl. 90, 91)	
91	911	995 (as zone 90) (地帯90と同じ)	654 (Incl. 90, 91)	
92	921, 922	995 (as zone 90) (")	653 (Incl. 92, 93)	
93	931	996 (93, 94)	653 (Incl. 92, 93)	
94	941	996 (as zone 93) (地帯93と同じ)	773	
95	951	997 (95)	775 (Incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)	
96	961,	998 (96)	774	
97	971	999 (97)	775 (Incl. 65, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 95, 97)	

