

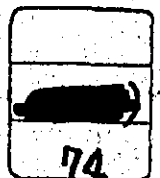
インドネシア共和国

ジャカルターメラク道路計画調査報告書

Volume I

昭和49年7月

海外技術協力事業団



JICA LIBRARY



1055610[8]

CR 5
74

インドネシア共和国

ジャカルターメラク道路計画調査報告書

Volume I



昭和49年7月

海外技術協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 21	108
	73.7
登録No. 01055	KE

は し が き

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に応じて、同国のジャカルタ～メラク間道路計画調査を行うこととし、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

事業団は、このジャカルタ～メラク道路の完成がインドネシア共和国の社会的、経済的發展に与える影響の重要性を考慮し、1973年9月、道路および経済関係の専門家によって構成される調査団を現地に派遣した。現地においては、インドネシア共和国政府の絶大なる協力により、現地調査は極めて円滑に行なわれ、今般、帰国後の国内作業をすべて終了し、ここに報告書の提出の運びとなった。

本報告書は、首都ジャカルタの拡大する経済圏の効率的な稼働を図るとともに、国土の計画的な経済開発を図るため立案されている国土開発幹線道路網整備計画の一環として計画されている、ジャカルタ～メラク間、約102kmの道路について、現地調査に基づきルート選定、交通量配分、道路概略設計、経済評価等の解析を行ない、同道路建設についての技術的、経済的な可能性についてStudyしたものである。

本件調査の結果が西部ジャワ州の開発に寄与するとともに、インドネシア共和国と日本両国の友好、親善に役立つならばこれにまさる喜びはない。

終りに調査団の派遣および報告書の作成に御協力いただいた外務省、在インドネシア日本大使館、建設省、(株)パシフィック・コンサル

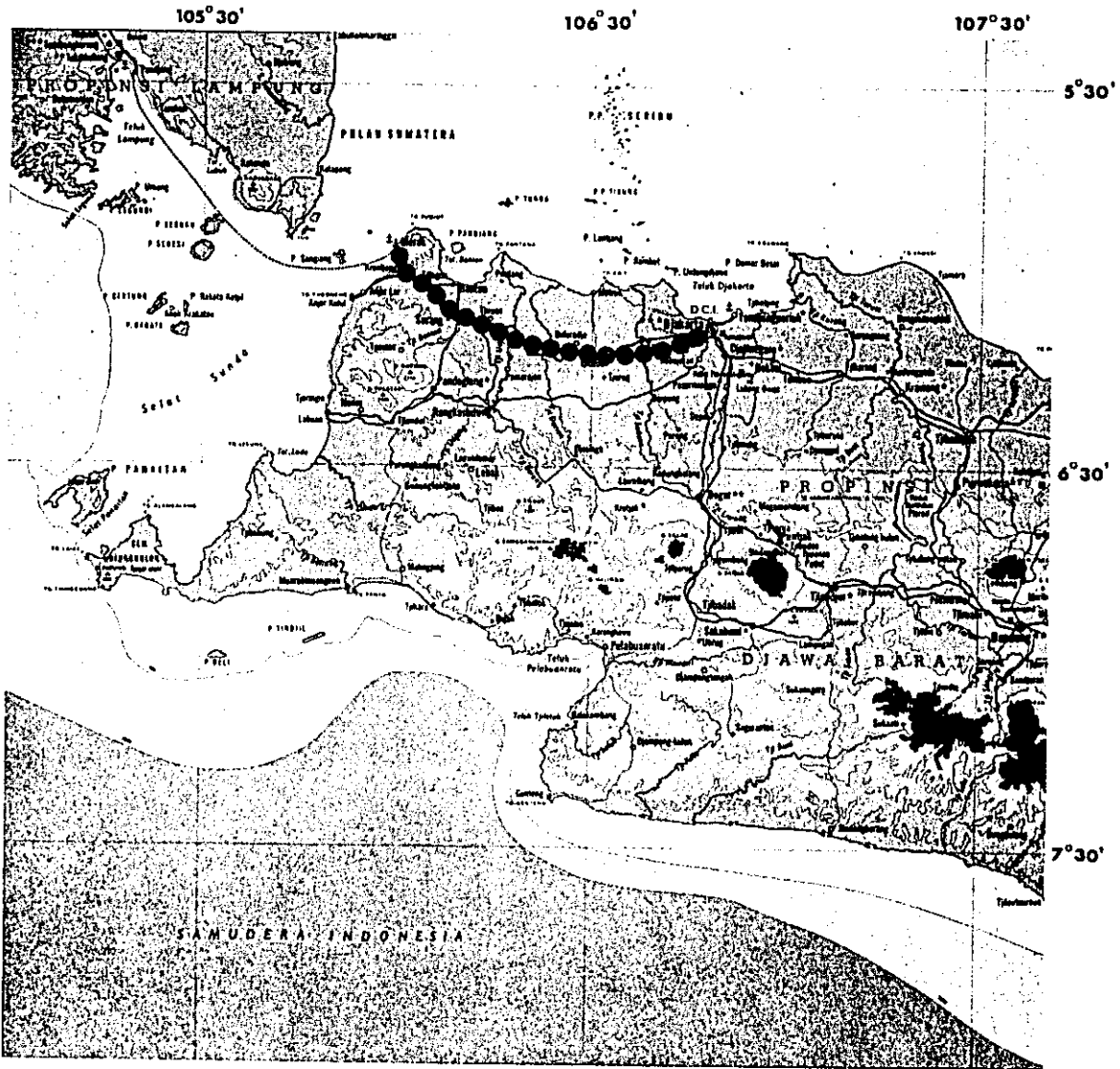
タンツ・インターナショナル、その他関係団体に対して深甚なる謝
意を表すものである。

昭和49年7月

海外技術協力事業団

田付景一

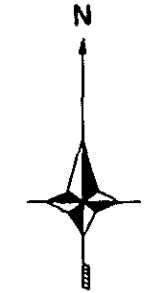
PROJECT LOCATION MAP



●●●●●● PROJECT ROUTE






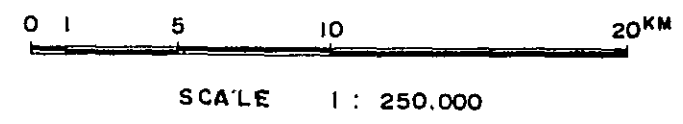
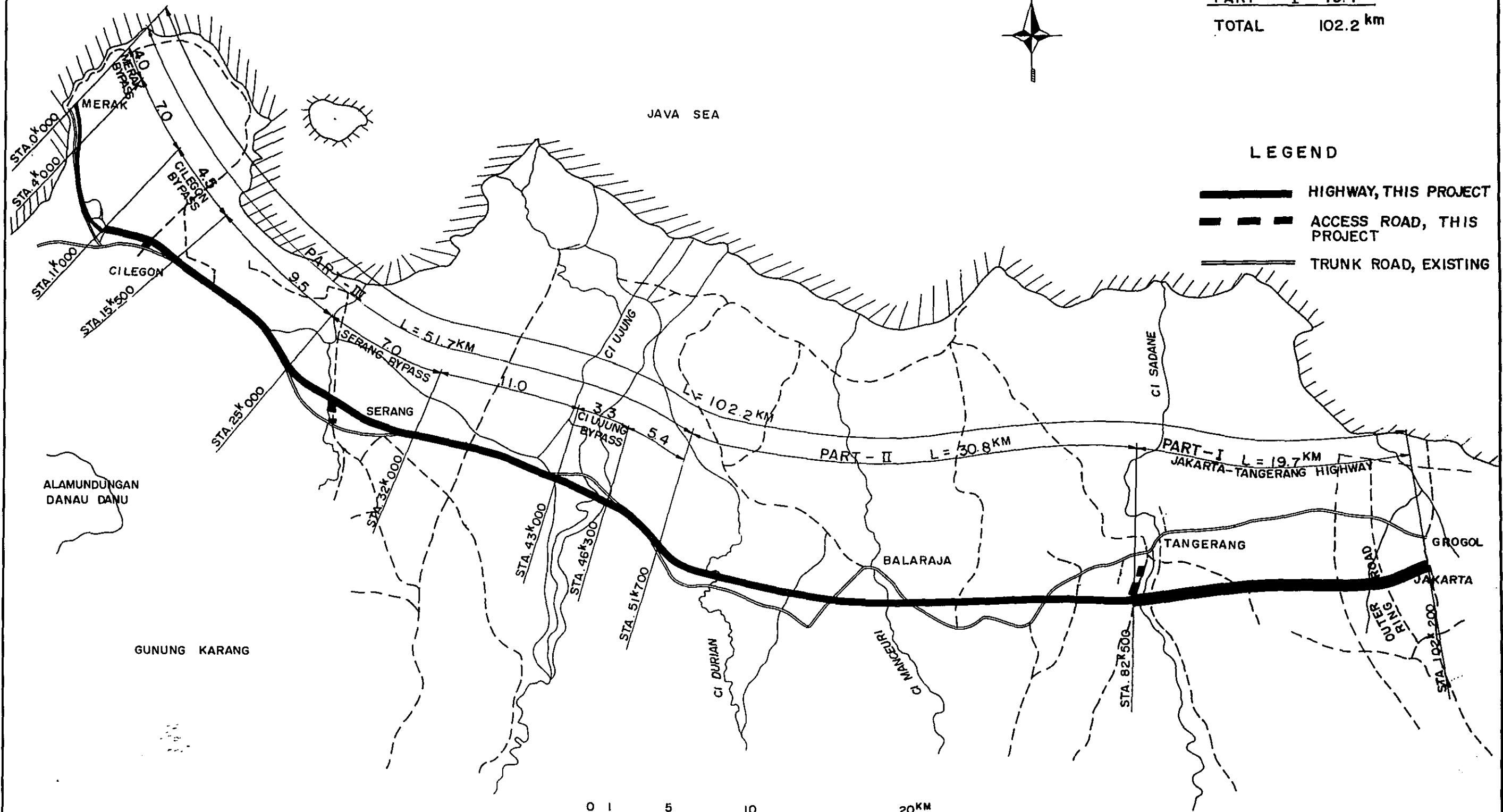
MAP OF PROJECT AREA



PART - III	= 51.7
PART - II	= 30.8
PART - I	= 19.7
TOTAL	102.2 km

LEGEND

-  HIGHWAY, THIS PROJECT
-  ACCESS ROAD, THIS PROJECT
-  TRUNK ROAD, EXISTING



結 論

A 概 要

ジャカルタ～メクラ国道はジャカルタ市とその周辺から、ジャワ島西端へ、さらにはスマトラ島への連絡路として、古くから使われてきた。

近年における自動車需要の増加、現国道周辺地域の開発、さらに、現国道が、ジャカルタとスマトラ島南部地域とをつなぐ重要な位置にあるなどの要因から、交通需要が急激に増え、緊急に整備する必要にせまられている。特に、ジャカルタ～タンゲラン間においては、現時点ですでに時間帯により交通の渋滞が見られ、早急の対策が望まれている。

新ジャカルタ～メラク道路の路線選定に当り、3本の比較路線を設定し、経済的および技術的検討をおこなった。その結果、比較ルートⅡが経済的にも技術的にも最も優れていることが判明したので比較ルートⅡについて、さらに詳細な検討を加えた。以下それらの概要を記す。

計画道路（比較ルートⅡ）の概要

- | | | |
|--------------|------------|-----------|
| (1) 全 延 長： | 102.2 km | |
| (2) 車 道 幅 員： | PART I | : 42.50 m |
| | PART II | : 35.00 " |
| | PART III | : 27.00 " |
| | ＃（メラクバイパス） | : 16.00 " |
| (3) 車 線 数： | PART I | : 6車線 |
| | PART II | : 4 " |
| | PART III | : 4 " |
| | ＃（メラクバイパス） | : 2 " |

(4) 道路用地幅 :	PART I	:	70 m
	PART II	:	60 "
	PART III	:	50 "
	" (メラクバイパス)	:	30 "
(5) 車線幅員 :	PART I	:	3.75 m
	PART II	:	3.75 "
	PART III	:	3.50 "
	" (メラクバイパス)	:	3.50 "
(6) 設計速度 :	PART I	:	120 km/h
	PART II	:	120 "
	PART III	:	100 "
	" (メラクバイパス)	:	80 "

(7) 推定交通量

ジャカルタ～タンゲラン間	1980年	21,500台/日
	1990年	45,200 "
ウジュン川(架橋地点)	1980年	10,200台/日
	1990年	21,000 "
セラシ・バイパス	1980年	10,300台/日
	1990年	21,300 "
チレゴン・バイパス	1980年	5,600台/日
	1990年	12,000 "

(8) 総事業費 (但し 1974年3月の単価で算定)

総事業費		106,572千U.Sドル
内 訳 :		
PART I	工 事 費	21,821千U.Sドル
	用地、補償費	7,955 "
	計	29,776千U.Sドル

PART II	工 事 費	21,685 千 U.S.ドル
	用地、補償費	7,689 #
	計	29,374 千 U.S.ドル
PART III	工 事 費	38,130 千 U.S.ドル
	用地、補償費	9,292 #
	計	47,422 千 U.S.ドル

(9) 第一期工事々業費（但し 1974年3月の単価で算定）

第一期工事々業費 37,217 千 U.S.ドル

内 訳：

チレゴン・バイパス	工 事 費	3,082 千 U.S.ドル
	用地、補償費	1,433 #
	計	4,515 千 U.S.ドル
セラシ・バイパス	工 事 費	4,924 千 U.S.ドル
	用地、補償費	2,142 #
	計	7,066 千 U.S.ドル
ウジュン川バイパス	工 事 費	2,453 千 U.S.ドル
	用地、補償費	803 #
	計	3,256 千 U.S.ドル
ジャカルタ～タンゲラン 道路	工 事 費	14,425 千 U.S.ドル
	用地、補償費	7,955 #
	計	22,380 千 U.S.ドル

(10) 物価上昇を見込んだ第一期工事々業費

物価上昇は今や世界的傾向で、インドネシアにおいても例外ではなく、諸物価の高騰が定着化している。

建設事業の場合、コンサルタントの選定、詳細設計、用地買収等、その遂行には年月を要し、工事着工時期は現時点から考えて数年後になるものと予測される。

事業費を過不足なく決定するためには、詳細設計、用地買収、

工事等の遂行時点を考えあわせ、この間の物価上昇を見込む必要があるが、物価上昇を年率10%、工事竣工時期を1979年とした場合、事業費の増加は約36%となり物価上昇を見込んだ第一期工事の事業費は約50,600,000USドルとなる。

(1) 推定便益額

主要年次別の年間便益額は次のように推定した。

1980年	14,544千U.Sドル
1990年	29,533 "

(2) 費用便益解析

段階施工を考慮に入れて、費用便益比(B/C)の解析を行なった結果、下記の数値を得た。

割引率(利子率)が15%の場合の費用便益比	.....	1.51		
"	12%	"	.....	2.03
"	10%	"	.....	2.36
内部返還率	.....	23.2%		

経済評価および将来交通量推計の結果から見て、当ジャカルタ～メラク道路整備の妥当性は非常に高い。

B 結 論

当報告書の以上の総合結果にもとずき、下記のように提案する。

(1) 計画路線中、下記の施工ヶ所を第1期工事として早期に実施すべきである。

a) ジャカルタ～タンゲラン間の6車線道路の内、4車線を新設：
ジャカルタ～メラク国道の上記平行区間の交通混雑を緩和するため。

b) セラン市およびチレゴン市の4車線バイパス道路の内、2車線の新設：

市内～近隣地域の出入り交通の混雑を緩和するため。

- c) ウジュン川を渡る新橋梁のための4車線バイパス道路の内
2車線の新設：

旧橋梁は老朽化がひどく、さらに車線幅員が狭いなどにより
路線の隘路になることを防ぐため。

- (2) タンゲラン～バララージャ区間は、段階施工のスケジュールでは
第2期工事として計画されているが、財政状態が許す限り早期
の施行が望ましい。
- (3) 当プロジェクトのさらに投資効果を高めるためには、取付道
路の整備を新ジャカルタ～メラク道路の建設と併行して実施す
る必要がある。

目 次

は し が き

PROJECT LOCATION MAP

MAP OF PROJECT AREA

結 論

第 1 章 緒 言

1.01	目 的	1 - 1
1.02	調 査 範 囲	1 - 1
1.03	調 査 の 遂 行	1 - 2
1.04	監 理 委 員 会 と 調 査 団 の 組 織	1 - 2
1.05	イ ン ド ネ シ ア 政 府 お よ び そ の 他 機 関 の 協 力	1 - 4
1.06	報 告 書 の 内 容	1 - 5
1.07	プ ロ ジ ェ ク ト 地 域 の 概 要	1 - 6

第 2 章 プロジェクト対象地域の現況

2.01	行 政 区 分	2 - 1
2.02	人 口	2 - 3
2.03	自 動 車 保 有 状 況	2 - 4
2.04	交 通 量 の 現 況	2 - 6
2.05	走 行 速 度 調 査	2 - 7
2.06	鉄 道 の 現 況	2 - 8

第 3 章 将来交通量の予測

3.01	ゾ ー ニ ン グ	3 - 1
3.02	ゾ ー ン 別 人 口 の 推 計	3 - 4
3.03	将 来 自 動 車 保 有 台 数 の 推 計	3 - 7
3.04	ジャカルタ～メラク間の将来交通量の解析	3 - 12
3.05	開 発 交 通 量	3 - 17
3.06	フ ェ リ ー 交 通 量	3 - 20
3.07	そ の 他 の 交 通 量	3 - 20
3.08	総 分 布 交 通 量	3 - 22
3.09	計 画 ル ー ト の 交 通 量	3 - 22

第4章 予備技術調査

4.01	比較ルート	の検討	.....	4-1
4.02	設計基準	.....	4-4	
4.03	設計のため	の特記事項	.....	4-17
4.04	段階施工	.....	4-19	

第5章 比較ルート

5.01	概論	.....	5-1	
5.02	建設費	の積算	.....	5-1

第6章 経済解析

6.01	走行コスト	.....	6-1		
6.02	dL-Values	.....	6-1		
6.03	ジャカルタ	～メラク道路	の相当距離	の計算	6-2
6.04	直接便益	の計算	.....	6-10	
6.05	概略事業費	の要約	.....	6-11	
6.06	概略費用	便益分析	.....	6-20	
6.07	段階施工	の検討	.....	6-21	
6.08	段階施工	計画の経済	評価	.....	6-23
6.09	費用便益	比率(B/C)	と内部返還	率(I.R.R.)	6-29
6.10	最終ルート	の決定	.....	6-29	

第7章 技術調査

7.01	概要	.....	7-1	
7.02	基礎資料	.....	7-2	
7.03	設計基準	.....	7-3	
7.04	交通容量	.....	7-4	
7.05	概略設計	.....	7-6	

第8章 計画道路

8.01	用地買収	費に対する	考察	.....	8-1
8.02	道路建設	費の積算	.....	8-1	

第9章 経済性

参考文献 (BIBLIOGRAPHY)

写真集

第 1 章

緒 言

第1章 緒 言

1.01 目 的

本報告書の目的は、ジャカルタ～メラク間約110km道路の技術的および経済的妥当性を調査し、合せて当該道路建設に関する最適投資計画の提案を行なうことである。さらに本報告書は、ジャカルタ～メラク幹線道路に対する投資をより有効にする上で必要な取付道路および連絡道路の調査をも含んでいる。

図、1-1は本プロジェクトの対象道路（国道）を示す。

1.02 調査範囲

調査は前述の調査目的に必要な、現地踏査、技術検討、交通工学的検討ならびに経済調査、解析を含む。

ジャカルタ～メラク道路の整備に伴なう技術的、経済的妥当性を決定するにあたり、調査は第一段階および第二段階に分けて、これを実施した。

すなわち、第一段階調査では、将来交通量の推計、現地踏査、工事費の概算、経済解析等の結果に基づき、最適ルートを選定し、合せて、連絡および取付道路の整備計画の確立をおこなうものとした。第二段階の調査においては、第一段階で選定した最終ルートの測量（航空写真測量）土質調査にもとづき、概略設計ならびに最終経済解析を実施した。最終経済解析は、概略設計で得た工事費積算にもとづき、価格／便益比の数値を再評価し、さらに、簡単なセンシティブティ解析をおこなう作業である。

1.03 調査の遂行

調査作業は各分野の専門家で構成された監理委員会監督のもとに株式会社パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナルによって行なわれた。現地に派遣された調査団は、1973年9月20日～10月9日の20日間および1974年1月14日～2月8日の26日間の2回にわたり、ジャカルタ、メラク、その他の各地に滞在し資料の収集およびインドネシア政府各官庁専門家との打合せに専念した。

その後の作業は、1974年3月まで日本国内にて行なった。1974年4月に監理委員会とコンサルタンツから各1名代表が参加し、最終報告書(案)についてインドネシア政府と打合せを行なった。

1.04 監理委員会と調査団の組織




本調査を担当した監理委員会とコンサルタント調査団のメンバーは次の通りである。

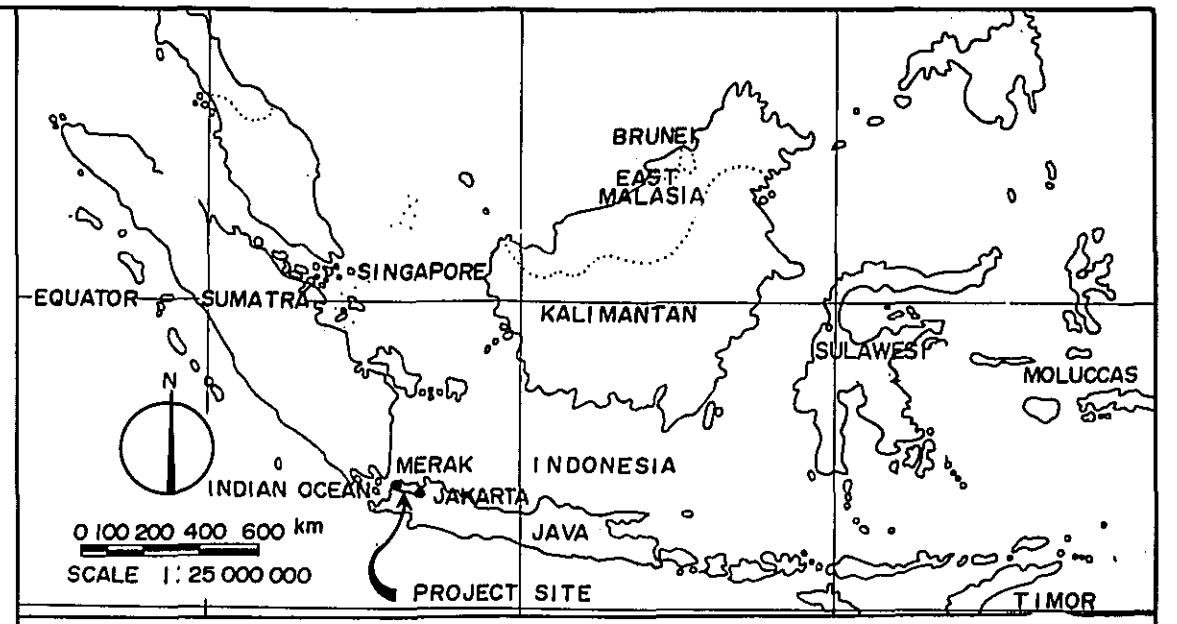
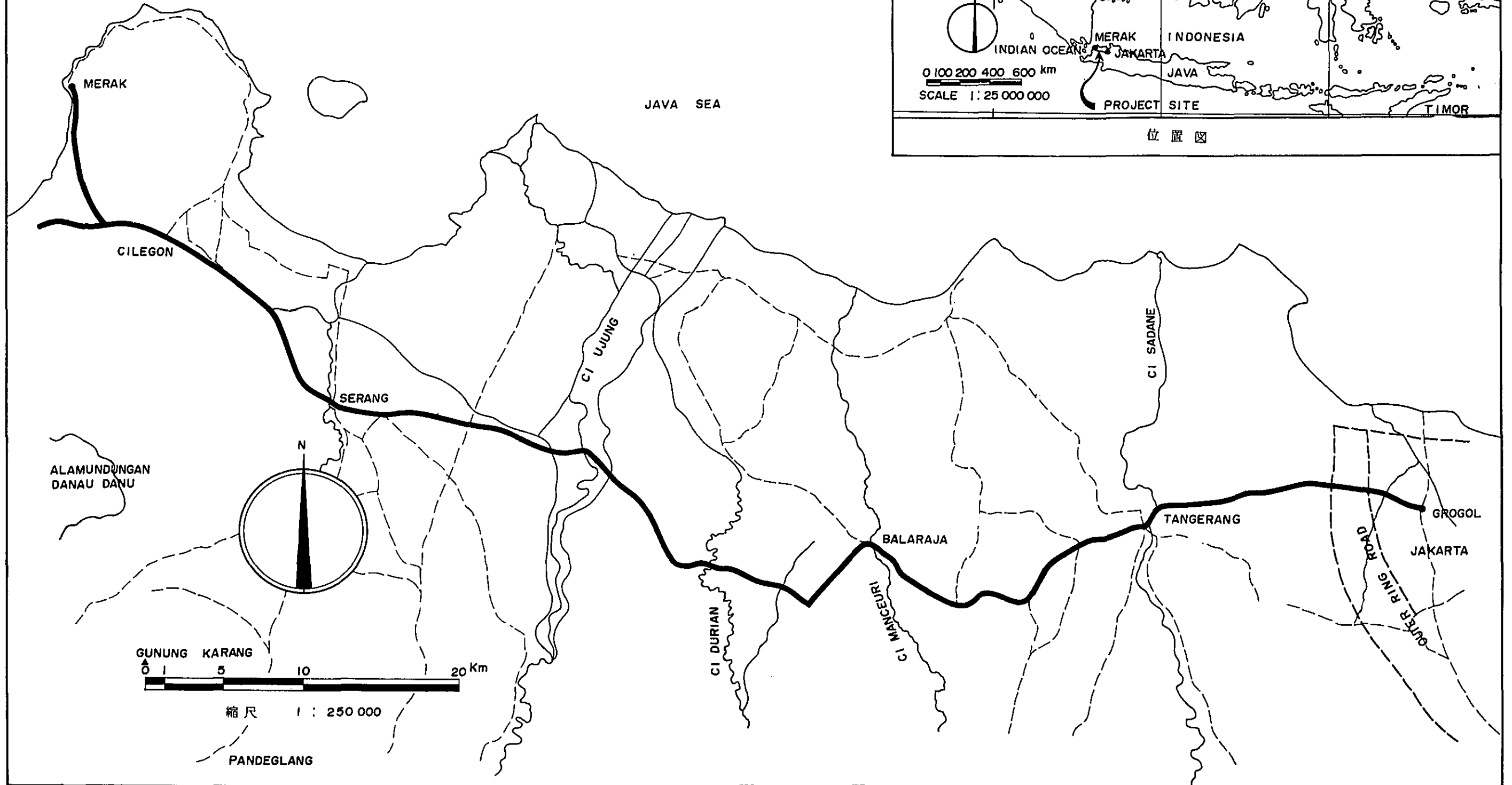
A. 監理委員会

委員長	建設省道路局企画課長	浅井 新一郎
委員(道路計画)	" " 企画課課長補佐	吉越 治雄
" (道路施工)	" 大臣官房技術調査官	高見 昌信
" (地域計画)	" 計画局建設振興課建設専門官	笹沼 充弘
" (道路構造物)	" 北陸地方建設局道路部道路工事課長	和田 惇
" (道路計画)	" 中部地方建設局愛知国道工事々務所長	上条 俊一郎

図 1-1 対象道路平面図

凡例

-  ジャカルタ～メラク間
在来道路
-  在来道路
-  主要河川および運河



位置図

B. 調査団（株式会社パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル）

団 長	広 谷 千 里
副団長（道路計画）	敷 地 昭
団 員（道路計画）	宮 越 勇
＃ （道路計画）	上 田 建 吾
＃ （道路構造物）	前 迪
＃ （交通計画）	ファン・カイ・チャン
＃ （交通経済）	高 橋 仁

1.05 インドネシア政府およびその他機関の協力

本調査の現地作業において、インドネシア政府の各関係庁署および公共、民間団体より、多くの貴重な協力、援助、および助言を得ると同時に多大な便宜を受け、調査は極めて順調に進行した。

ここに、協力をたまわった主要な部署のみを列挙し、ふかく感謝の意を表したい。

BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN NASIONAL(BAPPENAS)

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA MINISTRY OF
PUBLIC WORKS AND POWER

PROVINCIAL GOVERNMENT OF WEST JAVA

PROVINCIAL POLICE DEPARTMENT OF WEST JAVA

D.K.I. MUNICIPAL PLANNING BOARD

OFFICE OF JAKARTA METROPOLITAN AREA TRANSPORTATION
STUDY

INDONESIAN STATE RAILWAY

KRAKATAU STEEL CORPORATION

1.06 報告書の内容

A. 形式

本報告書はアラビア数字を用いた各章に分けられている。又、各章は小数点を用いた各節からなり、さらに各節はアルファベットを用いた小節に分割されている。

全ての表および図は、アラビア数字を用いて番号が付されている。調査のため用いた基礎的なデータは全て、報告書中に収録するよう努めた。

B. 報告書の概要

第1章は、目的、調査範囲を明確にし、あわせて、地理的、人口統計学的、経済的な観点からプロジェクト地域の記述を行なう。

第2章は、現地調査で得た資料をもとに、対象地域の現状につき記述する。

第3章は、経済調査、及び交通量に関する考察を行なう。

第4章は、比較ルート各案に関する技術的問題を検討し、交通量および地形に見合う道路の幾何構造を提案する。

第5章は、工事費の積算方法について述べ、さらに工事単価の確立、各比較案の工事費積算を行なうものとする。

第6章は、各比較案の経済分析および評価について述べる。

第7章は、選定したルートの概略設計に対する考察、路線選定記録、および舗装設計等を収録する。

第8章は、選定したルートの各工事区間ごとの建設費積算をふくみ、第9章は新ジャカルタ～メラク道路の経済的妥当性の再評価およびセンシティブティ解析の結果をしめす。

1.07 プロジェクト地域の概要

A. 地 理

プロジェクト対象地域は、西ジャワの北西部にひろがる。計画道路の始点は、ジャカルタ市で、インドネシア最大の都市、古く7世紀に港湾都市として発達した。一方終点はメラク市で、スマトラ島への玄関口に位置する。

プロジェクト対象地域の北側はジャワ海で、西側はスンダ海峡、南側は標高約2,000米の山岳地帯をへだて、インド洋にのぞむ。図1-1は対象道路の地理的位置を示す。

B. 地 勢

プロジェクト対象地域の地勢は全体的に平野部に属し、山岳地帯に源を発する大小の河川が計画道路を横切りジャワ海にそそいでいる。

ジャカルタ～メラク計画道路の比較ルート沿いの地勢については、さらに第4章で詳述するものとする。

C. 気 候

プロジェクト対象地域は南緯6°～8°に位置し、完全に熱帯性の気候である。乾・雨季は4月～9月の期間、南東方向から、また10月～3月の期間、北西又は西方向から吹くモンスーンの影響を受ける。

すなわち、南東方向のモンスーン時は乾季にあたり、ジャカルタ市の平均降雨量は月間約75mm、7月が最も雨量が少ない。また北西方向のモンスーン時は雨季で大量の降雨をもたらす、この間の平均月間降雨量は約220mmに達する。

最も降雨量の大きな月は通常2月で、1966年から1970年

までの記録によれば2月の最大月間降雨量は390mmとなっている。ジャカルタ市の年間の平均降雨量は約1,800mm程度である。プロジェクト対象地域全体としては、海拔により多少の差があるが、年間降雨量は平野部で1,000～2,000mm、高地で2,000～3,000mm、山岳地帯で3,000mm以上といったところであろう。

ジャカルタ市の最大年平均気温は30℃であり、最小は23.5℃が記録されている。

湿度に関しては年間を通じてほぼ一定しているが、北西のモンスーン時に、ジャカルタでは最大月平均相対湿度81.5%を記録した例がある。

第 2 章

プロジェクト対象地域の現況

第2章 プロジェクト対象地域の現況

2.01 行政区分

インドネシアは3,000余の島々からなる島嶼国家であり、総面積は約2百万Km²である。行政区分は全国で2特別市、24州からなっており、ジャワ島は、2特別市、3州に区分されている。すなわち、ジャカルタ特別市、ジョクジャカルタ特別市、西ジャワ州、中部ジャワ州、東ジャワ州である。

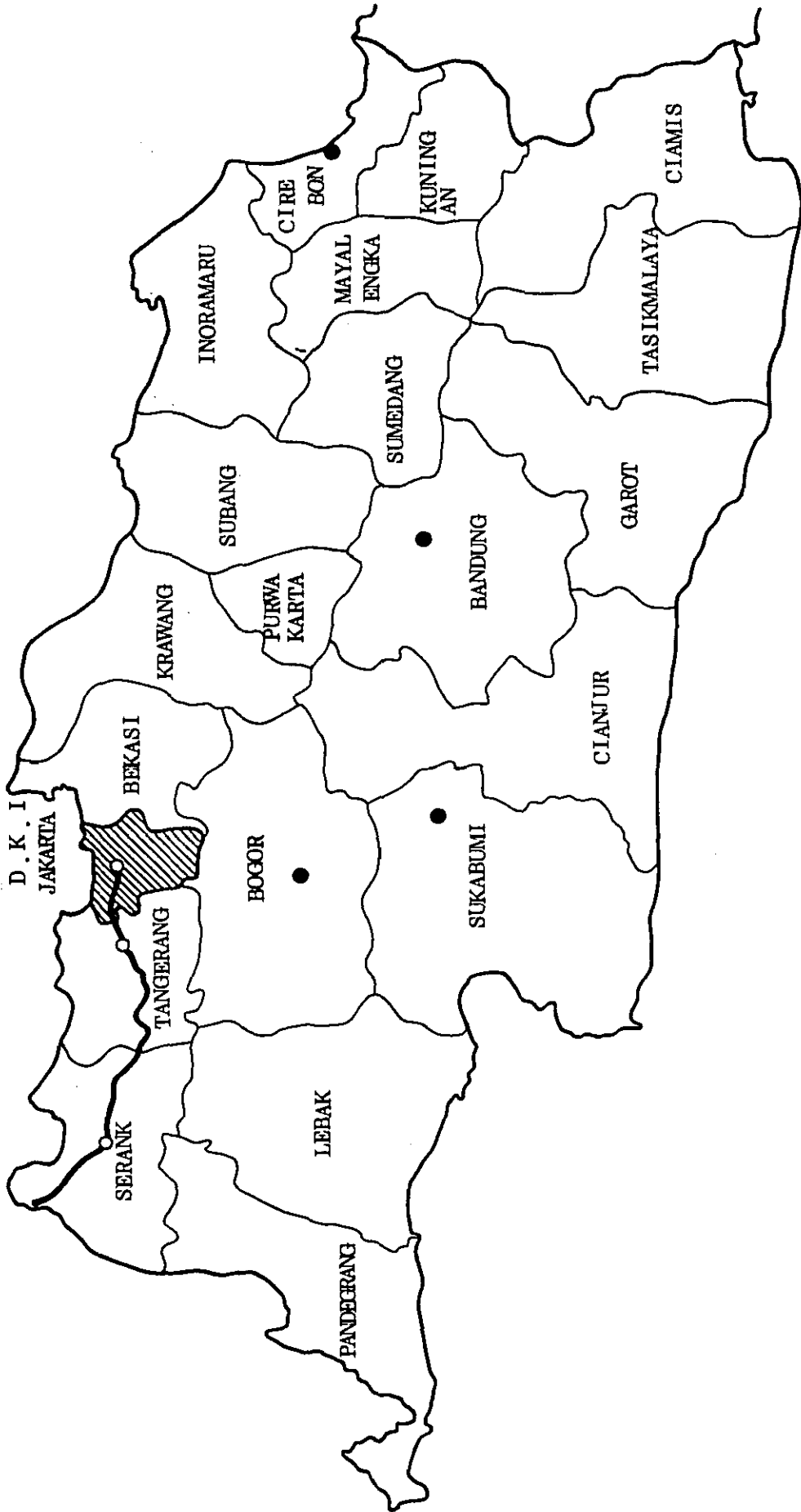
対象プロジェクトであるジャカルタ～メラク道路は西ジャワ州に位置しているが、同州は20の郡（カブパテン）と4の市（コタ・マジヤ）からなっている。

これら行政区分のうち対象道路の一次影響圏と考えられるのは、ジャカルタ特別市、タンゲラン郡、セララン郡である。郡の下には、さらに町（ケチャマタン）があり、タンゲラン郡は17町、セララン郡は26町から成っており、これが行政の最小単位となっている。

なお、西ジャワ州の面積は49,118Km²であり、タンゲラン郡1,282Km²、セララン郡1,805Km²である。

また、二次影響圏としてパンデグララン郡、さらに西ジャワ州を考え、諸指標の整理を行なうものとする。

図 2 - 1 西ジャワ州、ジャカルタ特別市の行政区分図



2.02 人 口

インドネシアの人口はセンサスによると1961年に約97,019,000人、1971年に約119,232,000人であり、この10年間の年間増加率は約2.1%となっている。またジャワ島の人口は、1961年に62,993,000人、1971年には76,102,000人で、年間増加率は1.9%であり、全国に比較してその伸びは若干小さくなっている。それに伴い、ジャワ島の人口シェアも64.9%から63.8%とわずかながら減少している。

州レベルにおいても、西ジャワ州は年間2.1%の増加率であり、ジャカルタは4.6%の伸びとなっている。しかし、最近5年間、ジャカルタの増加率は急激に小さくなっている。郡レベルにおいてもタンゲラン郡が2.3%、セララン郡が1.8%、さらにパンデグララン郡は2.7%の増加率である。

タンゲラン郡は1971年現在、総人口1,067,000人、人口密度832人/Km²、セララン郡は約855,000人、人口密度474人/Km²、パンデグララン郡は573,000人、人口密度261人/Km²となっており、ジャワ島の565人/Km²と比較して、タンゲランが上回り、他は下回っている。

人 口 推 移

地 域	人口諸元	1961年人口	年 間 増 加 率	1971年人口	人 口 密 度
インドネシア		97,019,000 ^人	2.1 [%]	119,232,000 ^人	59 ^{人/Km²}
ジャワ島		62,993,000	1.9	76,102,000	565
西ジャワ州		17,615,000	2.1	21,633,000	440
ジャカルタ		2,907,000	4.6	4,574,000	7,941
タンゲラン郡		848,000	2.3	1,067,000	832
セララン郡		716,000	1.8	855,000	474
パンデグララン郡		439,000	2.7	573,000	261

*資料：人口センサスによる

2.03 自動車保有状況

インドネシア全国の自動車保有台数（モーターサイクルを除く）は1971年で約40万台であるが、1000人当りの保有台数（保有率）は3.3台と非常に低い。同様に、ジャワ島3.6台、西ジャワ州2.3台と低いが、ジャカルタは26.8台と高い保有率を示し、全国保有台数の約30%がジャカルタに登録されている。西ジャワ州は、ジャカルタを除くジャワ島の保有率2.1台より若干大きいが、ジャカルタ以外の州では、ほど均一的であるといえよう。

次に、郡別の自動車保有状況であるが、入手資料の精度が一定せず、確定数を把握することは困難であったが、それらを組替えて推定すると、タンゲラン郡で0.9台、セラン郡で0.6台、バンデグララン郡で0.4台と、西ジャワ州の保有率2.3台を大きく下まわり、現在、一般市民のモータリゼーションは、まだ進行していないといえよう。

表2-1-1 自動車保有状況（1971年）

地域 \ 車種	乗用車	バス	トラック	合計	保有率
インドネシア	259,282	22,797	115,082	397,161	3.3台/千人
ジャワ島	197,719	11,898	67,516	277,133	3.6
西ジャワ州	36,698	2,162	11,749	50,609	2.3
ジャカルタ	95,077	5,834	21,935	122,846	26.8
タンゲラン郡	247	30	663	940	0.9
セラン郡	408	22	84	514	0.6
バンデグララン郡	142	9	82	233	0.4

*資料：バベンダおよび西ジャワ州々警察の資料による。

表 2 - 1 - 2 自動車保有台数の伸び

保有台数 および 伸び率 年次	インドネシア		バンテン地域	
	保有台数	伸び率	保有台数	伸び率
1968年	314,770台	—	1,725台	—
1969	332,298	5.6%	1,777	3.0%
1970	364,730	9.8	1,883	6.0
1971	397,161	8.9	1,960	4.1

*資料：表2-1-1に同じ

**註：バンテン地域とはタンゲラン、セラン、パンデグラ、レバックの4郡をいう。

表 2 - 1 - 3 全国自動車保有台数と車種別構成比の推移

年次	保有台数	保有率	車種別構成比		
			乗用車	バス	トラック
1963年	243,599台	2.4台/千人	58.8%	9.5%	31.7%
1964	260,586	2.5	60.4	7.5	32.1
1965	269,905	2.6	61.8	6.8	31.4
1966	291,969	2.7	61.5	6.7	31.8
1967	296,856	2.7	62.7	6.2	31.1
1968	314,770	2.8	64.1	6.2	29.7
1969	332,298	2.9	65.9	5.8	28.3
1970	364,730	3.1	65.5	6.5	28.0
1971	397,161	3.3	65.3	5.7	29.0

*資料：インドネシア統計年鑑

2.04 交通量の現況

交通量観測はジャカルタ～メラク間では、5ヶ所において行なわれており、1969年から1971年までの観測資料があるので、次表に示す。ジャカルタ～メラク道路は、ジャカルタ以外に大都市がないため、東から西に向かって交通量が漸減しており、ジャカルタ～タンゲラン間は5,000台以上であるが、チレゴン～メラク間では1,000台以下となっている。このように自動車交通量は小さいが、集落付近においては2輪車、3輪車、自転車、荷馬車などが多く、自動車交通量で表わされる以上に混雑している地点もある。

表2-2 ジャカルタ～メラク現国道の交通量の推移

年次	車種	ジャカルタ タンゲラン	タンゲラン バララジャ	バララジャ セラン	セラン チレゴン	チレゴン メラク
1969	乗用車	1,462	416	520	462	331
	バス	115	63	132	70	23
	トラック	804	142	246	194	74
	小計	2,381	621	898	726	428
	2・3輪車	238	47	67	88	31
	自転車	648	230	400	527	266
	荷馬車	31	41	91	71	119
1970	乗用車	3,250	927	483	524	262
	バス	272	111	130	83	31
	トラック	1,679	1,061	292	232	116
	小計	5,207	2,099	905	839	409
	2・3輪車	966	199	151	248	83
	自転車	1,636	()	1,630	286	451
	荷馬車	85	188	175	37	138
1971	乗用車	3,547	1,681	1,167	737	539
	バス	427	329	341	89	77
	トラック	1,442	481	353	238	139
	小計	5,416	2,491	1,861	1,064	755
	2・3輪車	1,436	624	521	531	257
	自転車	1,126	485	675	525	217
	荷馬車	40	36	197	67	247

資料：Bina Marga による交通量年次観測の記録

2.05 走行速度調査

ジャカルタ～メラク道路はメラク付近を除いて舗装されており、路面状態も比較的良好といえる。数ヶ所で改良補修工事が行なわれているが、急勾配、急カーブの線形はあまり見当たらない。しかし、市街地、集落を通過する地点では、ローカル交通手段としてのベチャ等が自動車交通の速度に影響し、交通容量を小さくしている。

走行速度調査は乗用車によって行ない、往復の2回の結果にもとづいた。ジャカルタ～メラク間の平均走行速度は48.8Km/hであるが、グロゴール（ジャカルタ市内起点）とタンゲランの区間では34.8Km/hと、より低い平均走行速度を示している。これは大きな交通量と、建築物等の路側条件、ベチャ、歩行者の交通等が原因となっている。さらに、主な市街地であるタンゲラン、セラ、チレゴンを通過した場合の速度は、それぞれ約25Km/h、30Km/h、30Km/hとなっている。

表 2 - 3 走行速度調査結果

区 間	実 距 離	時 間	速 度
グロゴール - タンゲラン	18.70 Km	32.2分	34.8 Km/h
タンゲラン - バララジャ	24.00	25.6	56.2
バララジャ - セラ	42.70	49.9	51.3
セラ - チレゴン	16.00	16.7	57.4
チレゴン - メラク	13.90	17.6	47.2
全 区 間	115.30	141.8	48.8

2.06 鉄道の現況

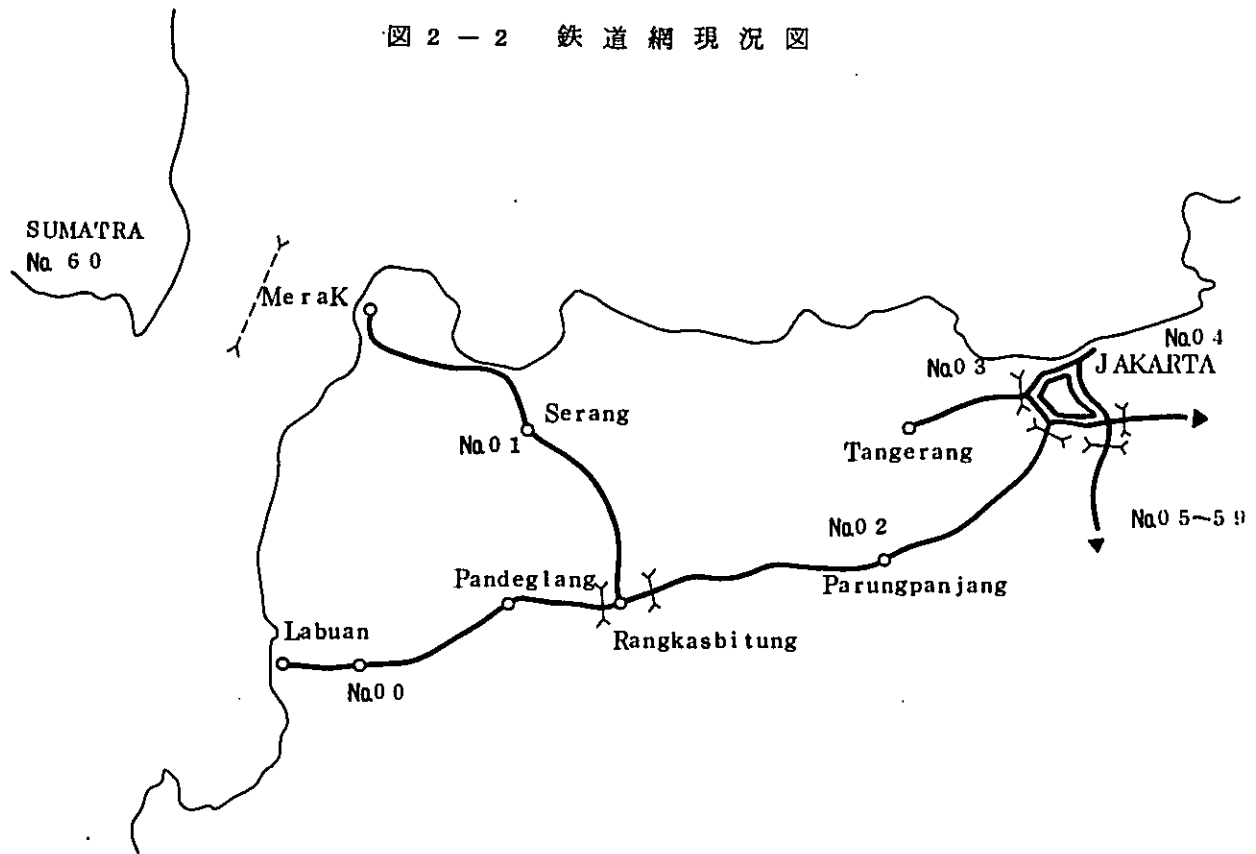
ジャカルタ～メラク道路に直接競合する鉄道路線はないが、ジャカルタ以西の鉄道について略記する。

ジャカルタ以西にある鉄道は、同市から南西方向に進みランカスピトゥンに達し、そこから二路線に分かれ、一方は西へ向いラブアンに、他方は北西に向ってセランを經由し、メラクに達している。同鉄道がジャカルタ～メラク道路と併行して走る区間はセラン～メラク間のみである。またジャカルタ～タンゲラン間も短い支線によって結ばれている。

この地域の1971年での旅客の動きは、年間2,731,258人、日平均7,483人、また貨物の動きは年間485,711トン、日平均1,330トンとなっている。これらの大部分は近距離の輸送であり、たとえば、ジャカルタ（ジャカルタ以遠を含む）とセラン地区（スマトラを含む）の動きは、旅客が年間530,465人、日平均約1,450人、貨物が年間108,708トン、日平均300トンであり、総輸送量に対して、旅客、貨物ともそれぞれ約20%となっている。またジャカルタ～タンゲラ間では、22,633人/年（60人/日）貨物が23,640トン/年（60トン/日）となっている。

図2-2は西ジャワ州における鉄道網の現況を示し、表-4は1971年における各ゾーン間の鉄道による貨物および旅客輸送の状況を示す。

図 2 - 2 鉄道網現況図



上図は調査対象地域に関連する鉄道網であるが、旅客、貨物のO.D.表をとりまとめるにあたって以下のゾーニングを採用した。

Na.00	Labuan - Warunggnung
Na.01	Merak - Rangkasbitung
Na.02	Tjiteras - Palmerah
Na.03	Tangerang - Pesing
Na.04	Jakarta 環状線内
Na.05 ~ 59	Jakarta 以遠
Na.60	Smatera

表 2-4-1

各ゾーン間の鉄道による旅客輸送量 (1971)

単位：人/年

DESTINATION ORIGIN	00	01	02	03	04	05~59	60	TOTAL
00	165,639	54,847	11,461	0	28,760	641	115	261,463
01	46,158	508,488	110,657	0	130,089	2,712	248,768	1,046,872
02	11,324	121,973	335,069	0	184,422	166	0	652,954
03	0	5	9	979	22,491	35	0	23,519
04	22,161	140,483	195,065	29			43,693	401,431
05~59	319	5,509	528	78			28	6,462
60	0	314,978	50	0	23,299	230		338,557
TOTAL	245,601	1,146,283	652,839	1,086	389,061	3,784	292,604	2,731,258

* 資料：インドネシア国有鉄道、統計局

表 2-4-2

各ゾーン間の鉄道による貨物輸送量 (1971)

単位：トン/年

DESTINATION ORIGIN	00	01	02	03	04	05~59	60	TOTAL
00	20		682	473	3 288	4 112	683	9 258
01	20	132	1 906	1 216	11 918	5 333	676	21 201
02	80	423	236 461	358 111	36 433	22 026		331 234
03						876		876
04	486	2 251	35	312			63 862	66 946
05~59	657	5 627	4 971	22 452			36	33 743
60		2 285	487		19 618	63		22 453
TOTAL	1 263	10 718	224 542	60 264	71 257	32 410	65 257	485 711

* 資料：インドネシア国有鉄道、統計局

第 3 章

将来交通量の予測

第3章 将来交通量の予測

3.01 ゾーニング

調査対象道路は起点をジャカルタ、終点をメラクとし、タンゲラン郡、セラン郡の二郡のほぼ中央を貫通しており、将来交通量の推計にあたっては、この二郡を再分割する必要がある。

まず、ジャカルタはジャカルタ特別市を1ゾーンとする。次に、タンゲラン郡、セラン郡の分割にあたっては、ゾーン中心となりうる町、集落を中心にし、また、現在の交通量観測資料の地点を参考にすることにより、タンゲラン郡はタンゲラン、バララジャの2ゾーンに、セラン郡はセラン、チレゴンの3ゾーンに分割する。ゾーン境界はケチャマタン(町)界と一致させ、タンゲランは9町、バララジャは8町、セランは18町、チレゴンは5町、メラクは3町を含むことになる。

さらに、セラン郡の南に位置するバンデグララン郡は道路網から考えて、ジャカルタ～メラク道路に影響があり、これを1ゾーンとする。また、タンゲラン、セラン、バンデグラランの3郡を除く西ジャワ州は域外ゾーンとしてまとめる。

図3-1は対象地域のゾーン区分を示し、表3-1は各ゾーンのゾーン・コードリストをあらわす。

図 3-1 ソーシオン区分

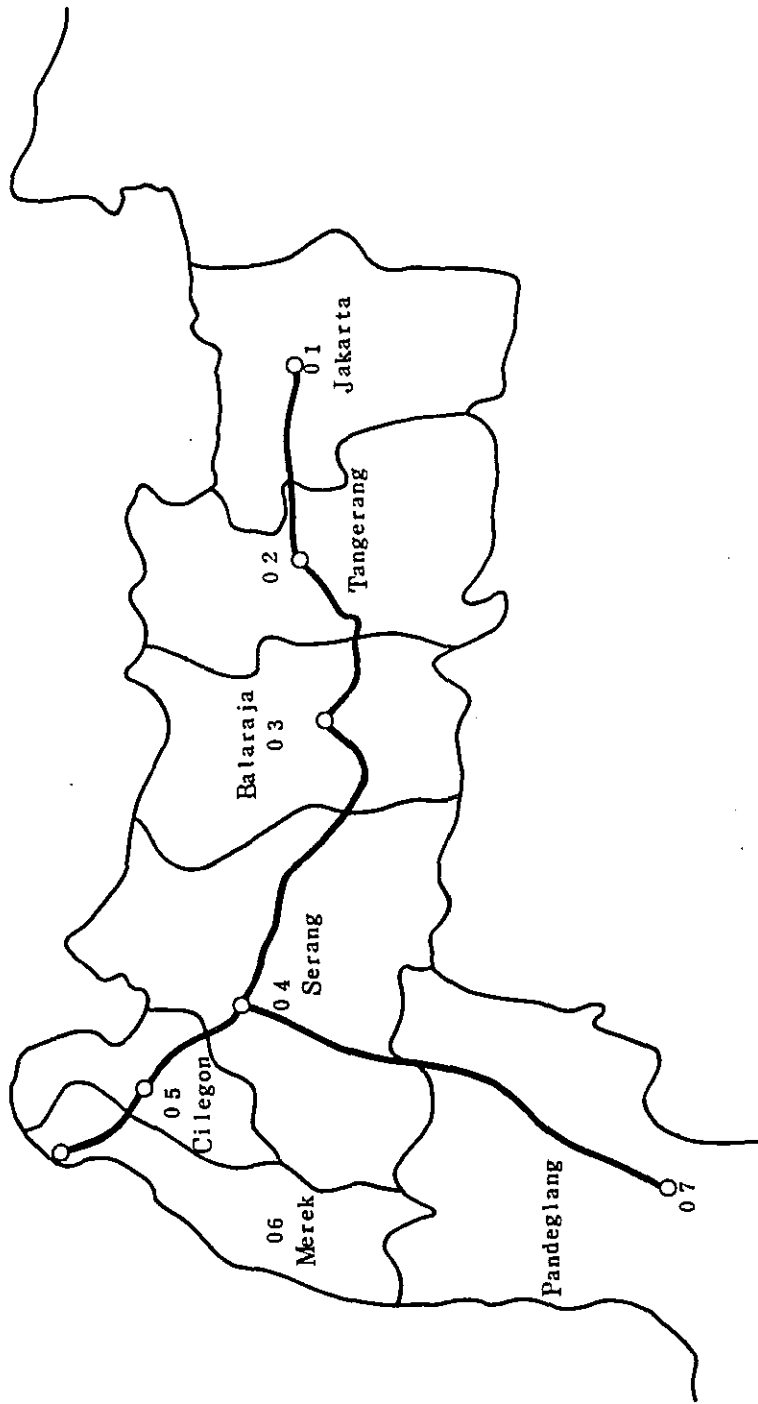


表 3 - 1 ゾーン・コードリスト

ゾーンNo	ゾーン名	Kabupaten	Kecamatan
1	JAKARTA		
2	TANGERANG	TANGERANG	Tangerang Batuceper Teluk Naga Serpong Ciputat Ciledug Curug Legok Sepatan
3	BALARAJA		Cikupa Balaraja Tigalarya Kresek Kronjo Mauk Rajeg Pasartamin
4	SERANG	SERANG	Baros Kasemen Kopo Kragilan Pabuaran Padarincang Pamarayan Petir Pontang Serang Taktakan Tirtayasa Carenang Cikande Cikeusal Ciomas Ciraus Walantaka
5	CILEGON		Bojonegara Kramatwatu Mancak Cilegon Waringin Kurung
6	MERAK		Anyer Pulomerak Cinangka
7	PANDEGRANG	PANDEGRANG	
8	WEST JAWA	Tangerang, Serang, Pandegrant 以外の Kabupaten	

3.02 ゾーン別人口の推計

将来人口の推計にあたっては、既存資料が充分とはいえず、主としてトレンド推計によった。すなわち、1961年、1971年のゾーン別人口の年平均増加率が今後続くものと仮定し、1980年、1990年の人口を推計した。

しかし、ジャカルタ(Ⅵ1)、チレゴン(Ⅵ5)、メラク(Ⅵ6)の3ゾーンは単純トレンドは不適と考えられるので、以下のように推計方法によって、ジャカルタの1961年から1971年までの年間人口増加率は4.6%であるが、この急激な人口増加が今後続くとは考えられない。一方ジャボタベック(ジャカルタ・ボゴール・タンゲラン・ベカシ地域)計画報告書によると、1971年から1985年までは、自然増2.8%、社会増を含めた全体人口の増加率4.0%、また1985年から2000年までは、自然増1.8%、社会増を含めて2.8%と推定しているので、今回の作業ではこの推定増加率をつかうこととする。

次に、チレゴン、メラク地区には大規模な鉄鋼団地計画があり、その開発人口を考慮しなければならない。そこで以下に、この鉄鋼団地計画の概要をまとめることにする。

- (i) 目標年次 1979年
- (ii) 計画生産高 2.5百万トン/年
- (iii) 就業人口

鉄鋼工場	14,000人
関連企業	7,000
付加3次産業	21,000
計	42,000

(V) 計 画 人 口 250,000 人
 (就 業 人 口 × 5 + 近 郊 農 業、 建 設 業 等 人 口)

(V) 計 画 面 積

鉄鋼工場用地	250 ha
関連企業用地	300
リザーブ用地	500
港湾用地	200
住宅、商業、その他用地	1,000
<hr/>	
計	2,250 ha

(VI) 物 資 流 動

原料搬入量	5百万トン/年
製品搬出量	2.5百万トン/年
日平均物資流動量	20,000トン/日
新港～鉄鋼団地(鉄道)	15,000トン/日
ジャカルタ～鉄鋼団地	5,000トン/日
うち 鉄道	2,500トン/日
道路	2,500トン/日

以上の鉄鋼団地計画で、人口はチレゴン、メラクの両ゾーンに配分されることになっているが、そのうち、この両ゾーン以外から転入してくる人口を推計する必要がある。

目標年次は1979年であるが、1980年までに、全産業が完全に活動しているとは予測し難く、1980年時点では鉄鋼工場は100%、関連企業、付加3次産業は50%の就業者がはりつき、1990年で残りの就業者がはりつくと仮定する。また、一般的な鉄鋼団地の例から熟練技術者を総就業者(鉄鋼工場、関連企業のみ)の20%とし、その分を転入就業者とすると、年次別の就業者内訳は次のようになる。

	1980年	1990年
鉄鋼工場	14,000人	14,000人
関連企業	3,500	7,000
付加3次産業	10,500	21,000
計	28,000	42,000
内訳：熟練技術者	3,500	4,200
地元雇用就業者	24,500	37,800

次にこの大量の地元雇用者が、実際に動員可能かを検討しなければならない。チレゴン、メラク地区の就業率は現在38.5%であり、将来とも変わらないとすると、現在就業者と比較して、1980年で34,000人、1990年で78,000人の増加となり、両地区の自然増就業者で前出の地元雇用就業者を十分に満足させることができる。この結果、転入人口は1980年で約18,000人、1990年で約22,000人となる。そして、この人口をチレゴン、メラク両地区に50%ずつ配分すると両地区の開発増人口は次のようになる。

	1980年	1990年
チレゴン	9,000人	11,000人
メラク	9,000	11,000

以上の推計をまとめたゾー別将来人口を表3-2に示す。

表 3 - 2 ゾ ー ン 別 将 来 人 口

	1961	率	1971	1980	1990
01. Jakarta	290,653人	4.6%	4,574,056人	6,509,000	9,069,000
02. Tangerang	509,668	2.6	657,925	829,000	1,072,000
03. Balaraja	338,510	1.9	408,770	484,000	585,000
04. Serang	519,066	1.7	612,877	713,000	845,000
05. Cilegon	105,954	1.8	127,170	158,000	189,000
06. Merak	90,715	2.4	115,126	152,000	192,000
07. Pandegrang	439,122	2.7	572,628	728,000	950,000
08. West Jawa	15,611,965	2.1	19,138,188	23,025,000	28,283,000

3.03 将来自動車保有台数の推計

将来の自動車保有台数の予測をするには、現在の保有状況のトレンドによる方法もあるが、保有状況の細かいデータがなく、現在の保有率が非常に低いことから、ここでは一人当り国民所得と保有率との相関から推計する。

A. 一人当り国民所得の推計

国民所得に関する資料は全国とジャカルタの二通りしかなく、調査対象地域のうち、ジャカルタを除く郡部については全国値と同じと考えて推計を進めるものとする。全国とジャカルタの近年の推移は以下のとおりである。

一人当り国民所得の推移

		1966	1967	1968	1969	1970	1971
インドネシア	ルピア	—	—	16,399	20,649	24,542	26,292
	USドル	—	—	40	50	59	64
ジャカルタ	ルピア	5,800	14,500	30,600	37,700	51,800	56,400
	USドル	14	35	74	91	125	136

将来の所得はトレンドにより推計することにし、そのトレンド式と将来値を下に示す。

$$\text{全 国} \quad Y = 10.11(X - 1960) - 43.12$$

$$\text{ジャカルタ} \quad Y = 25.54(X - 1960) - 138.07$$

Y : USドルで表わした1人当りの国民所得

X : 西暦年

	1980年	1990年
全 国	159 ^{USドル}	260 ^{USドル}
ジャカルタ	373	628

この推計将来値を1971年値と比較してみると、1990年で全国が約4.1倍、ジャカルタが約4.7倍であり、年間伸び率はそれぞれ11.5%、11.7%となる。このトレンドによる推計方法は、特に所得予測の場合、多少危険な方法であるといわなければならないが、公式な国民所得の見通しがないため、今作業においては上記のトレンド推計値を使う。

B. 国民所得と自動車保有率の相関関係

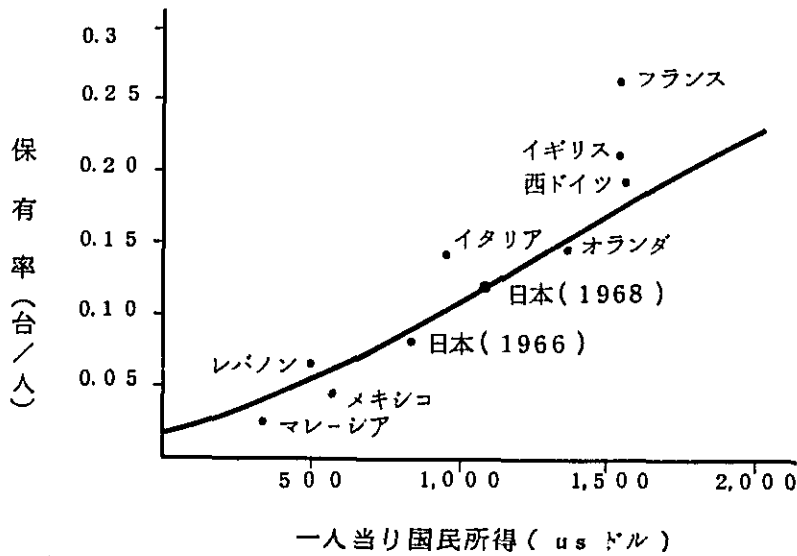
世界各国における、一人当り国民所得と自動車保有率との関係を解析すると、両者は相関関係にあり、次の式で表わすことが可能で、以下、この式によって自動車保有率の予測を行なう。

$$y = 0.4(0.050754)^{0.999177x}$$

y : 自動車保有率(台/人)

x : 一人当り国民所得(USドル)

図 3 - 2 個人所得と自動車保有率の相関関係



C. 対象地域の自動車保有率の設定

前出の理論式に1971年の所得をあてはめて、理論値と実際値とを比較する。

ジャカルタについては、1971年で理論値0.029台/人となり実際値0.027台/人と比べて、ほぼ理論式上に乗っていると考えてよい。しかし、全国については、理論値0.024台/人に比べて実際値0.003台/人と、その差は非常に大きい。これは、理論式の最低保有率が0.020台/人であるため、低所得層においては、実際より過大な結果がでることによるものである。しかし、国民所得の増加に伴って、全国の保有率も、世界各国の理論的保有率曲線に近づくことが予想される。そこで今調査においては、全国の国民所得が、ジャカルタの所得を上回る1990年時点では、理論式上に乗るものと仮定し、

1980年は、1971年値と1990年値の内挿によって得ることとした。タンゲラン、セラン等の郡部は、全国と同様の値とし、プロジェクト対象地域における保有率を以下の値に設定した。

将来自動車保有率

	1971	1980	1990
ジャカルタ	0.027	0.045	0.067
郡部	0.003	0.019	0.036

単位：台／人

D. 将来自動車保有台数

ゾーン別将来人口はすでに推計した。その人口に保有率を乗じて以下の自動車保有台数を得た。

ゾーン別将来自動車保有台数

ゾーン№	ゾーン名	1980	1990
01	JAKARTA	292,905 ^台	607,623 ^台
02	TANGERANG	15,751	38,592
03	BALARAJA	9,196	21,060
04	SERANG	13,547	30,420
05	CILEGON	3,002	6,804
06	MERAK	2,888	6,912
07	PANDEGRANG	13,832	34,200
08	WEST JAWA	437,475	1,018,188

E. 車種別自動車保有台数の推計

今調査においては、自動車を3種類に分類する。すなわち、乗用車、バス、トラックである。

車種別保有台数を推計するには、まず車種別の構成比を推計し、先に算出した全台数をその比で分割する。郡部については、全国と同じと仮定し、構成比の推移からトレンドで推計し、ジャカルタについては、ここ数年、大きな変化がなく、1971年の構成比が今後も続くものと仮定する。将来の車種別構成比と保有台数は次のようになる。

将来車種別構成比

地域	年次	乗用車	バス	トラック
全 国	1971	65.3%	5.7%	29.0%
	1980	69.5	5.4	25.1
	1990	74.3	4.6	21.1
ジャカルタ		77.4	4.7	17.9

将来車種別自動車保有台数

ゾ ーン	1980			1990		
	乗用車	バス	トラック	乗用車	バス	トラック
01. JAKARTA	226708	13,767	52430	470300	28,558	108765
02. TANGERANG	10,947	851	3953	28674	1,775	8,143
03. BALARAJA	6391	497	2308	15,647	969	4,444
04. SERANG	9,415	732	3,400	22,602	1,399	6,419
05. CILEGON	2,086	162	754	5,055	313	1,436
06. MERAK	2,007	156	725	5,136	318	1,458
07. PANDEGRANG	9,613	747	3,472	25,411	1,573	7,216
08. WEST JAVA	304,045	23,624	109,806	756,514	46,837	214,837

3.0 4 ジャカルタ〜メラク間の将来交通量の推計

A. 現在OD表の作成

調査対象地域に対する交通調査の過去のデータは存在するが、過去の全体的交通パターンを把握するには、いささか不足である。そこで、現在の交通パターンを把握するためには、理論OD表を作成し、現道における路測観測交通量とのチェックが必要である。

理論OD表は、人口に比例し、ゾーン間の時間距離に反比例するグラビティモデルを使うこととし、そのモデル式を下に示す。

$$T_{ij} = T_i \times T_j \times \frac{k}{D_{ij}^n}$$

T_{ij} : ゾーン i 、 j 間の分布交通量

T_i 、 T_j : ゾーン i 、ゾーン j の発生因子(人口)

D_{ij} : ゾーン i 、 j 間の抵抗因子(時間距離)

n 、 k : 定数

定数 n は「ジャカルタメトロポリタンエリア交通計画調査」の結果から、典型的都市地域の定数として、1.5 という値を得た。しかし、計画道路は大部分、地方部を通過するため、この定数は都市部より大きい値となることが予想される。よって、この定数採用前に十分なチェックが必要である。テストの意味から、定数が 1.5、1.7 および 2.0 の 3 ケースについて計算を行ない、結果 1.5 が最も実際の交通パターンに近いと判断し、1.5 を当スタディのために使用することに決定した。

ゾーン間の実距離、時間距離、理論OD表を表 3-3-1、

3-3-2に示す。

前出のOD表を現在のジャカルタ〜メラク道路に配分し、実際の観測交通量と比較した。その結果、理論値と実際値は、非常に近い値を示しているが、実際の交通量が小さい断面では、理論値の方が小さくなっている。しかし、一般的なパターンとしては、理論OD表は、実際の交通パターンを表わしていると考えられ、このグラビティモデルを将来交通量の予測にも適用する。

1971年断面交通量

区 間	乗用車		バ ス		トラック		合 計	
	理論	実際	理論	実際	理論	実際	理論	実際
Jakarta-Tangerang	3,484	3,547	556	427	1,202	1,442	5,242	5,416
Tangerang-Balaraja	2,041	1,681	327	329	705	481	3,073	2,491
Balaraja-Serang	1,214	1,167	192	341	419	353	1,825	1,861
Serang-Cilegon	620	737	118	89	216	238	954	1,064
Cilegon-Merak	322	539	63	77	113	139	498	755

B. 将来OD表の作成

(i) 台当りトリップ数の推計

自動車の1日1台当りトリップ数は、現在OD表の分布交通量を、そのトリップを構成する自動車台数、すなわち、内内率、内外率を考慮したもので除し、計算した。その結果、

乗用車	2.6トリップ/台/日
バ ス	1.3トリップ/台/日
トラック	2.5トリップ/台/日

表 3-3-1.

ゾーン間の実距離および時間距離

ゾーン間の実距離

	02	03	04	05	06	07	08
01	26	55	93	105	113	143	180
02		24	67	79	87	117	206
03			43	50	58	88	235
04				12	20	50	273
05					8	67	285
06						70	293
07							270

unit : km

ゾーン間の時間距離

	02	03	04	05	06	07	08
01	45	71	121	134	142	196	216
02		26	76	89	97	151	261
03			50	63	71	125	287
04				13	21	(75)	337
05					8	88	350
06						96	358
07							540

unit : minute

1971 - Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	1.445	454	306	54	45	138	(3.998)	6.440
02		293	88	14	11	29	433	2.313
03			103	15	11	24	233	1.133
04				240	106	(78)	275	1.196
05					92	13	54	482
06						10	47	322
07							(127)	

1971 - Buses

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	329	103	70	12	10	32	(910)	1.466
02		67	20	3	3	7	—	429
03			23	3	3	6	—	205
04				55	24	(18)	—	210
05					21	3	—	97
06						2	—	63
07								

1971 - Trucks

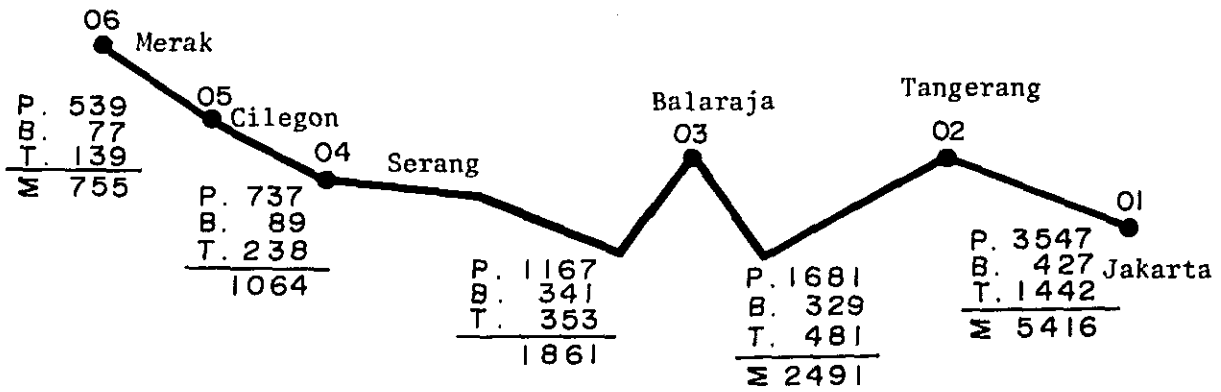
	02	03	04	05	06	07	08	T
01	498	156	105	19	16	48	(1.379)	2.221
02		101	30	5	4	10	149	797
03			35	5	4	8	81	390
04				83	37	(27)	95	412
05					32	4	19	167
06						4	16	113
07							(44)	

1971 - All vehicles

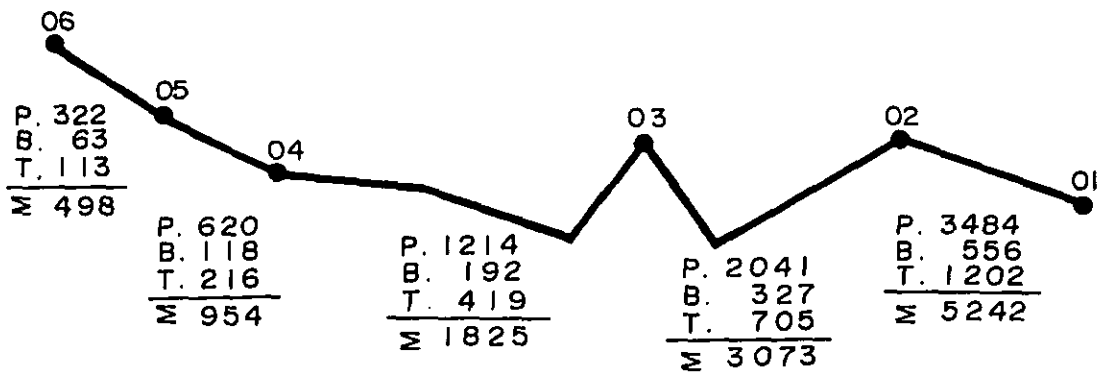
	02	03	04	05	06	07	08	T
01	2.272	713	481	85	71	218	(6.287)	10.127
02		1.174	138	22	18	46	582	3.539
03			161	23	18	38	314	1.728
04				378	167	(123)	370	1.818
05					145	20	73	746
06						16	63	498
07							(171)	

表 3-3-3 実測および理論交通量 (1971)

実測交通量 -1971



理論交通量 -1971



となるが、この台当りトリップ数は将来も大巾な変化はないものと仮定し、この値は将来交通量の予測に適用するものとする。

(II) 発生集中交通量の推計

各ゾーンの発生集中交通量は、ゾーン別の自動車保有台数に、台当りトリップエンド数を乗じて得られる。台当りトリップエンド数は、前項で求めたトリップ数を2倍したものである。

(III) 将来基本交通のOD表

将来のOD表はグラビティモデルにより分布させた。その結果を表3-4に示す。

3.05 開発交通量

前項で計算した交通量は、自然増交通量ともいうべき基本交通量である。しかし、計画道路の建設に伴い、その沿線に大規模開発がなされる可能性があり、その開発交通量を考慮しなければならない。ジャカルタ〜メラク間で大規模開発計画が具体的に策定されているのは、チレゴンの鉄鋼団地計画のみであるが、乗用車、バス、一般貨物自動車等は、人口の伸びに伴う保有台数の増加の内に含まれていると考え、またその他の小規模開発についても同様に扱い、ここでは、チレゴン鉄鋼団地の原料搬入と製品搬出のトラックだけを上乘せするものとする。

3.02 ゾーン別人口の推計の項で示したように、道路利用によるジャカルタ〜チレゴン間の貨物量は一日2,500トンと推計されている。この量を移動させるために10トントラックを使い、トラックの積載係数を0.75とすると、ジャカルタ〜チレ

表 3-4-1 自然増交通量の O D 表 - 1980

1980 - Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	4,171	2,846	2,341	731	766	657	(19,026)	30,538
02		147	66	19	20	69	1,023	5,515
03			132	35	34	87	841	4,122
04				482	316	(307)	1,081	4,725
05					408	52	218	1,945
06						58	273	1,875

1980 - Buses

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	1,351	779	554	90	117	177	(5,021)	8,089
02		308	119	18	22	30	-	1,848
03			196	27	33	40	-	1,383
04				322	262	(136)	-	1,589
05					178	20	-	655
06						20	-	632

1980 - Trucks

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	1,150	656	434	89	106	147	(4,232)	6,814
02		244	88	16	19	24	355	1,896
03			144	24	27	29	295	1,419
04				277	206	(107)	376	1,632
05					175	16	77	674
06						23	92	648

1980 - All vehicles

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	6,672	4,281	3,329	910	989	981	28,279	45,441
02		699	273	53	61	123	1,378	9,259
03			745	86	94	156	1,136	6,924
04				1,081	784	550	1,457	7,946
05					761	88	295	3,274
06						101	365	3,155

表 3-4-2 自然増交通量の O D 表 - 1990

1990 - Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	10.451	4.860	4.661	1.215	1.454	1.362	(39.472)	63.475
02		591	311	75	87	179	2679	14.373
03			419	92	102	165	1.606	7.835
04				1.479	1.106	(736)	2594	11.306
05					1.190	127	527	4.705
06						148	698	4.785

1990 - Buses

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	3.058	1.263	1.190	203	281	366	(10.417)	16.778
02		431	221	34	46	63	—	3.853
03			262	37	48	62	—	2.103
04				593	511	(260)	—	3.037
05					360	39	—	1.266
06						41	—	1.287

1990 - Trucks

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	2.584	1.065	941	202	257	306	(8.779)	14.134
02		324	156	31	38	49	731	3.913
03			186	33	39	44	443	2.134
04				495	393	(202)	710	3.083
05					348	31	146	1.286
06						46	185	1.306

1990 - All vehicles

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	16.093	7.188	6.792	162	1.992	2.034	58.668	94.387
02		1.346	688	140	171	291	3.410	22.139
03			867	162	189	271	2.049	12.072
04				2.567	2.010	1.198	3.304	17.426
05					1.898	197	673	7.257
06						235	883	7.378

ゴン間のトラックは一日330台となる。

3.06 フェリー交通量

現在、スマトラとジャワの島間交通を強化する計画が進められており、そのために、バカウフニ（スマトラ）メラク（ジャワ）間のフェリー・リンクの準備がなされている。ニュージーランドのコンサルタントENEXは、フェリーリンクのフィージビリティスタディの中で、このバカウフニ～メラク間のフェリーサービスの利用自動車台数を推計している。今調査においては、フェリー交通量に関する新たな推計は行わず、ENEXの推計値を適用し、自然増の基本交通量に加えるものとする。ENEXのレポートは、フェリー交通の起点、終点に関する解析は行っていないが、フェリー利用の大部分は西ジャワ州で配分、収集がなされていると考えると、フェリー交通量は、ほとんどがジャカルタを起終点とするか、ジャカルタを経由すると思われる。このレポートにおいては、メラク～ジャカルタ間のフェリー利用交通量を次のように考える。

フェリー利用交通量

年次	乗用車	バス	トラック	合計
1980	63台/日	150	120	333台/日
1990	160	409	292	861

3.07 その他の交通量

鉄鋼団地の開発交通量、フェリーの利用交通量の他にも、次のような原因による発生交通量の可能性を下記の通り考察する。

A. 鉄道の転換交通量

1971年の鉄道交通のデータをみると、新しい道路への転換を考慮すべき交通量が小さいことがわかる。この交通の一部分の転換は、実質的に道路の交通パターンを変えるようなことはないであろう。それ故、概略の計算においては、鉄道からの転換交通量は考慮しないものとする。

B. 誘発交通

計画道路の交通量の推計にあたっては、計画道路の完成に伴う誘発交通を考慮しなければならない。今調査において、ジャカルタとタンゲランの間のみ、完全に新しいルートとなり、現道と併行することになる。そして、現道の交通量もあまり多くなく、路面状態も良好であり、現在の交通需要が抑制されているとは考えられない。新設道路の完成に伴う、全く新規の交通発生は、現況から考えて非常に小さいであろう。それ故、事業の完成に伴う、誘発交通は今調査では推計をしないものとする。

C. 観光交通

計画道路の西端メラクには海水浴場がある。この海水浴場は、西ジャワのレクリエーションリゾートを形成する貴重な砂浜の一つである。もし、大規模な観光客誘致の努力を払うだけの立地条件があれば、交通量への影響は無視出来ないのので現地調査をしたが、このメラクの砂浜は大規模開発をするには小さすぎ、観光産業の大規模な拡張は期待できないことが判明した。よって本調査においては、自然増交通量の中にはある程度の観光交通量が含まれていると考え、観光開発による交通量の上乗せは考慮しない。

D. 新国際空港

現在、ジャカルタの北西、タングランの北東に新国際空港が計画されており、計画道路の交通量への影響を検討した。空港計画によると、1980年で4車線、1985年で6車線、1990年で8車線程度の道路が必要となるが、このために、空港とジャカルタの中心地を結ぶ新しい道路が計画されている。それ故、今調査の対象道路に、空港利用の交通が乗る必要がなく、この交通量は考慮しない。

3.08 総分布交通量

将来の総交通量は、今調査においては、自然増の基本交通量に、開発交通量とフェリー利用交通量を加えたものとし、1980年と1990年の車種別OD表を表3-5に示す。

3.09 計画ルート of 交通量

前項で推計した分布交通量（将来OD表）から計画ルートの交通量を算出する。

計画ルートの位置は、第4章において詳細に述べてあるように、当調査では三本の比較ルートが考えられているので、それぞれの比較案の区間毎の交通量を算出する必要がある。計画ルートのうち、現道の改良ですむ区間は、現道を利用するすべての交通が新ルートを走行することになるが、まったく新規のルートを建設する区間においては、現道から計画道路へ転換する交通量を計算しなければならない。この転換交通は次の式で表わされる転換率曲線を使って求める。

$$P = 1 - 2 \left(\frac{T_1}{T_2} - \frac{1}{2} \right)^2$$

P : 時間距離の小さいルートの利用の割合

T₁ : 時間距離の小さいルートの走行時間

T₂ : " 大きいルート "

この式によれば二本のルートの時間距離が同一の場合、すなわち $\frac{T_1}{T_2} = 1$ のときは、 $P = 0.5$ となり、交通量が50%づつに配分され、また短かい方の時間距離が長い方の半分、すなわち $\frac{T_1}{T_2} = 0.5$ のときは、 $P = 1$ となり、交通量がすべて時間の短かい方を利用することになる。この式を時間比転換率曲線をグラフで表わすと図3-3のようになる。

しかしながら、この計算は在来道路と新設道路の間に転換が起る場合にのみ有効であり、在来道路の改良区間については、交通量の100%がそのまま転換されることが明らかであるので、転換計算の必要はない。

計算はすべてのゾーンペアについておこない、各比較案における交通配分の結果を表3-6に示す。これによるとゾーン間交通量のほとんどすべてが新設道路にのり、現道には、地域内局部交通のみがのることになる。

また表3-7には、比較案ごとに、道路各区間の年次別乗用車換算交通量を示す。

表 3-5-1 将来総交通量 O - D 表 - 1980

1980 - Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	4,171	2,846	2,341	731	829	657	(19,026)	30,538
02		147	66	19	20	69	1,023	5,515
03			132	35	34	87	841	4,122
04				482	316	(307)	1,081	4,725
05					408	52	218	1,945
06						58	273	1,938

1980 - Buses

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	1,351	779	554	90	267	177	(5,021)	8,089
02		308	119	18	22	30	-	1,848
03			196	27	33	40	-	1,383
04				322	262	(136)	-	1,589
05					178	20	-	655
06						20	-	782

1980 - Trucks

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	1,150	656	434	419	226	147	(4,232)	6,814
02		244	88	16	19	24	355	1,896
03			144	24	27	29	295	1,419
04				277	206	(107)	376	1,632
05					175	16	77	1,004
06						23	92	768

1980 - All vehicles

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	6,672	4,281	3,329	1,240	1,322	981	(28,279)	45,441
02		699	273	53	71	123	1,378	9,259
03			472	86	94	156	1,136	6,924
04				1,081	784	(550)	1,457	7,946
05					761	88	295	3,604
06						101	365	3,488

表 3-5-2 将来総交通量 O - D 表 - 1990

1990 - Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	10.451	4.860	4.661	1.215	1.614	1.362	(39.472)	63.475
02		591	311	75	87	179	2.679	14.373
03			419	92	102	165	1.606	7.835
04				1.479	1.106	(736)	2.594	11.306
05					1.190	127	527	4.709
06						148	698	4.945

1990 - Buses

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	3.058	1.263	11.90	203	690	366	10.417	16.778
02		431	221	34	46	63	—	3.853
03			262	37	48	62	—	2.103
04				593	511	(260)	—	3.037
05					360	39	—	1.266
06						41	—	1.696

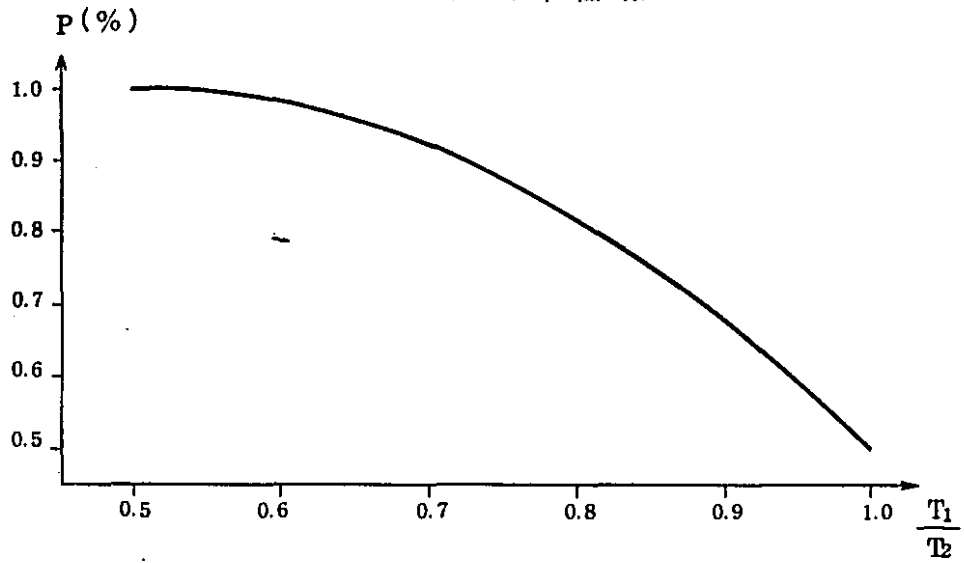
1990 - Trucks

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	2.584	1.065	941	532	549	306	(8.779)	14.134
02		324	156	31	38	49	731	3.913
03			186	33	39	44	443	2.134
04				495	393	(202)	710	3.083
05					348	31	146	1.616
06						46	185	1.598

1990 - All vehicles

	02	03	04	05	06	07	08	T
01	16.093	7.188	6.792	1.950	2.853	2.034	(58.668)	94.387
02		1.346	688	140	171	291	3.410	22.139
03			867	162	189	271	2.049	12.072
04				2.567	2.007	1.198	3.304	17.426
05					1.898	197	673	7.587
06						235	883	8.239

図 3 - 3 - 1 転換率曲線



また、三本の比較案は、それぞれについて現道からの転換率を計算するわけであるが、北側から Alternative I、Alternative II、Alternative III とし、その位置関係を図 3 - 3 - 2 に示す。

図 3 - 3 - 2 各比較案の位置関係

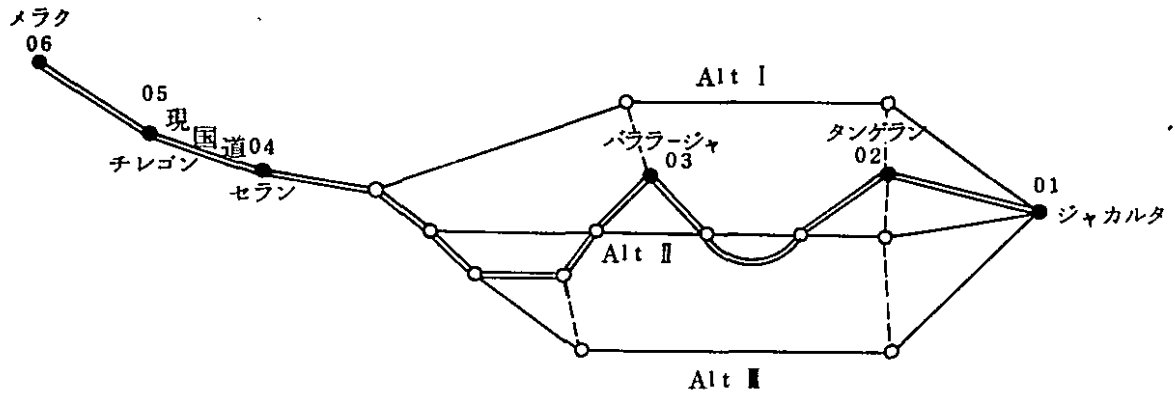


表 3-6-1

転換交通 O-D 表 (1980) - 比較ルート I

Passenger Cars

	02	03	04	05	06	07	08
01	3,937	2,641	2,313	722	819	649	()
02		119	66	19	20	69	966
03			132	35	34	87	780
04				482	316	()	1,068
05					408	52	215
06						58	270

Buses

	02	03	04	05	06	07	08
01	1,275	723	547	89	264	174	()
02		250	119	18	22	30	-
03			195	27	33	40	-
04				322	262	()	-
05					178	20	-
06						20	-

Trucks

	02	03	04	05	06	07	08
01	1,086	609	429	414	223	145	()
02		198	88	16	19	24	335
03			144	24	27	29	274
04				277	206	()	371
05					175	16	76
06						23	91

Total

	02	03	04	05	06	07	08
01	6,298	3,973	3,289	1,225	1,306	968	()
02		567	273	53	61	123	1,301
03			471	86	94	156	1,054
04				1,081	784	()	1,439
05					761	88	291
06						101	361

表 3-6-2

轉換交通 O-D 表 (1980) - 比較ルート II

Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08
01	3,937	2,596	2,320	724	822	651	()
02		131	65	19	20	68	966
03			125	33	32	82	767
04				482	316	()	1,071
05					408	52	216
06						58	271

Buses

	02	03	04	05	06	07	08
01	1,275	710	549	89	265	175	()
02		275	117	18	22	29	-
03			185	25	31	38	-
04				322	262	()	-
05					178	20	-
06						20	-

Trucks

	02	03	04	05	06	07	08
01	1,086	598	430	415	224	146	()
02		218	86	16	19	24	335
03			136	23	25	27	269
04				277	206	()	373
05					175	16	76
06						23	91

Total

	02	03	04	05	06	07	08
01	6,298	3,904	3,299	1,228	1,311	972	()
02		624	268	53	61	121	1,301
03			446	81	88	147	1,036
04				1,081	784	()	1,444
05					761	88	292
06						101	362

表 3-6-3

転換交通 O-D 表 (1980) - 比較ルート

Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08
01	3,420	2,459	2,304	719	816	646	()
02		5	44	13	13	46	839
03			66	18	17	44	727
04				482	316	()	1,064
05					408	52	216
06						58	269

Buses

	02	03	04	05	06	07	08
01	1,108	673	545	89	263	174	()
02		11	79	12	15	20	-
03			98	14	17	20	-
04				322	262	()	-
05					178	20	-
06						20	-

Trucks

	02	03	04	05	06	07	08
01	943	567	427	412	222	145	()
02		9	58	11	13	16	291
03			72	12	14	15	255
04				277	206	()	370
05					175	16	76
06						23	91

Total

	02	03	04	05	06	07	08
01	5,471	3,699	3,276	1,220	1,301	965	()
02		25	181	36	41	82	1,130
03			236	44	48	79	982
04				1,081	784	()	1,434
05					761	88	292
06						101	360

表 3-6-4

転換交通 O-D 表 (1990) - 比較ルート I

Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08
01	9,866	4,510	4,605	1,200	1,595	1,346	()
02		479	310	75	87	179	2,529
03			418	92	102	165	1,490
04				1,479	1,106	()	2,563
05					1,190	127	521
06						148	690

Buses

	02	03	04	05	06	07	08
01	2,887	1,172	1,176	201	682	362	()
02		350	220	34	46	63	-
03			261	37	48	62	-
04				593	511	()	-
05					360	39	-
06						41	-

Trucks

	02	03	04	05	06	07	08
01	2,439	988	930	526	542	302	()
02		263	156	31	38	49	690
03			185	33	39	44	411
04				495	393	()	701
05					348	31	144
06						46	183

Total

	02	03	04	05	06	07	08
01	15,192	6,670	6,711	1,927	2,819	2,010	()
02		1,092	686	140	171	291	3,219
03			864	162	189	271	1,901
04				2,567	2,010	()	3,264
05					1,898	197	665
06						235	873

表 3-6-5

転換交通 O-D 表 (1990) - 比較ルート II

Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08
01	9,866	4,432	4,619	1,204	1,599	1,350	()
02		528	305	74	85	176	2,529
03			396	87	96	156	1,465
04				1,479	1,106	()	2,571
05					1,190	127	522
06						148	692

Buses

	02	03	04	05	06	07	08
01	2,887	1,152	1,179	201	684	363	()
02		385	217	33	45	62	-
03			247	35	45	59	-
04				593	511	()	-
05					360	39	-
06						41	-

Trucks

	02	03	04	05	06	07	08
01	2,439	971	933	527	544	303	()
02		289	153	30	37	48	690
03			176	31	37	42	404
04				495	393	()	704
05					348	31	145
06						46	183

Total

	02	03	04	05	06	07	08
01	15,192	6,555	6,731	1,932	2,827	2,016	()
02		1,199	675	137	167	286	3,219
03			819	153	178	257	1,869
04				2,567	2,010	()	3,275
05					1,898	197	667
06						235	875

表 3-6-6

転換交通 O-D 表 (1990) - 比較ルート III

Passenger cars

	02	03	04	05	06	07	08
01	8,570	4,199	4,586	1,196	1,588	1,340	()
02		21	206	50	58	118	2,197
03			210	46	51	83	1,388
04				1,479	1,106	()	2,552
05					1,190	127	519
06						148	687

Buses

	02	03	04	05	06	07	08
01	2,508	1,091	1,171	200	679	360	()
02		16	146	23	30	42	-
03			131	19	24	31	-
04				593	511	()	-
05					360	39	-
06						41	-

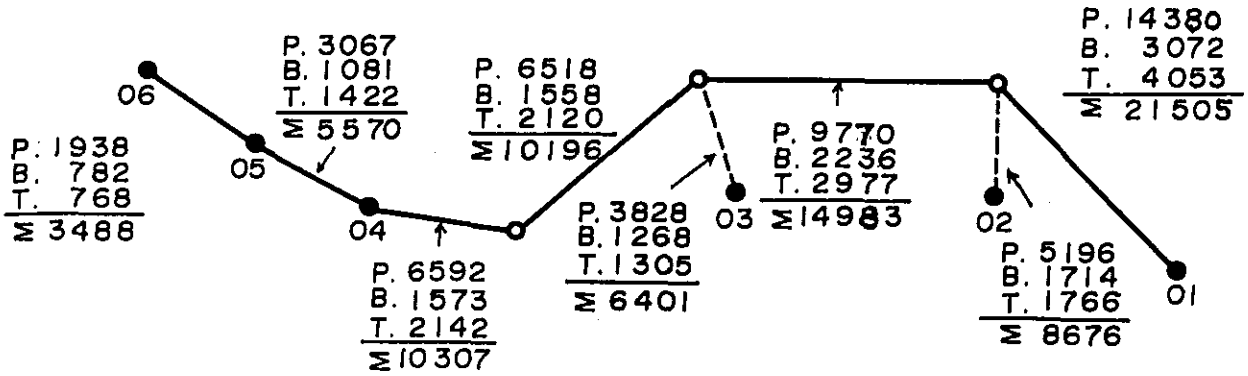
Trucks

	02	03	04	05	06	07	08
01	2,119	920	926	523	540	301	()
02		12	103	21	25	32	599
03			93	17	20	22	383
04				495	393	()	699
05					348	31	144
06						46	182

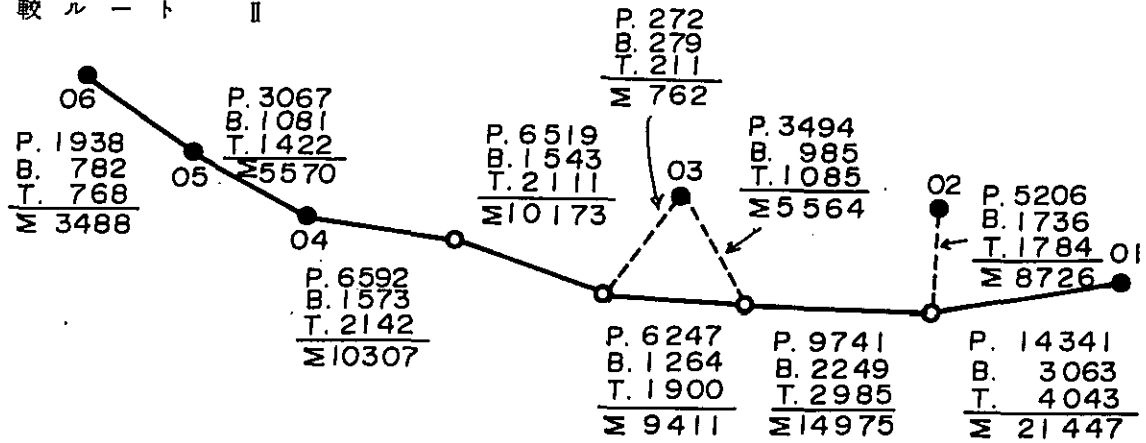
Total

	02	03	04	05	06	07	08
01	13,197	6,210	6,683	1,919	2,807	2,001	()
02		49	455	94	113	192	2,796
03			434	82	95	136	1,771
04				2,567	2,010	()	3,251
05					1,898	197	663
06						235	869

比較ルート I



比較ルート II



比較ルート III

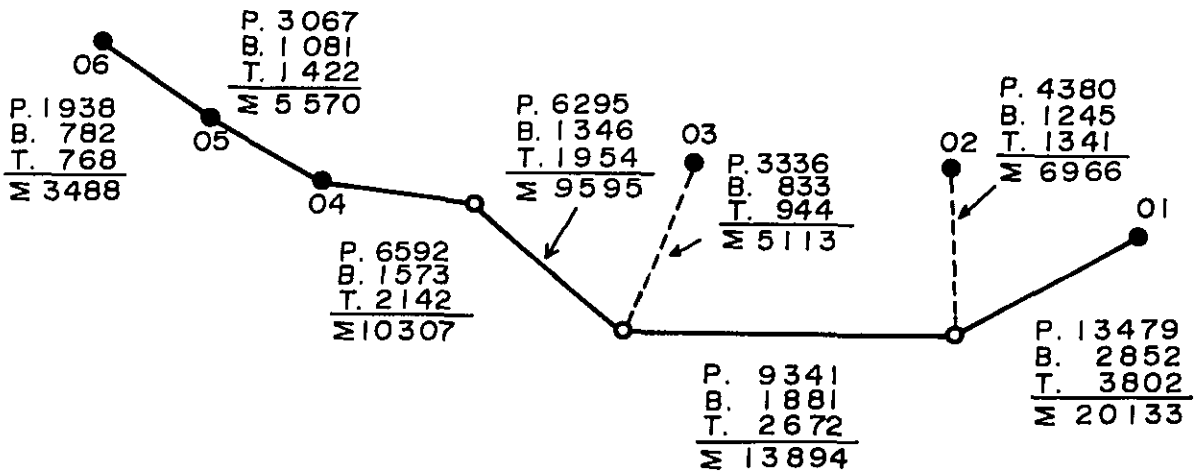
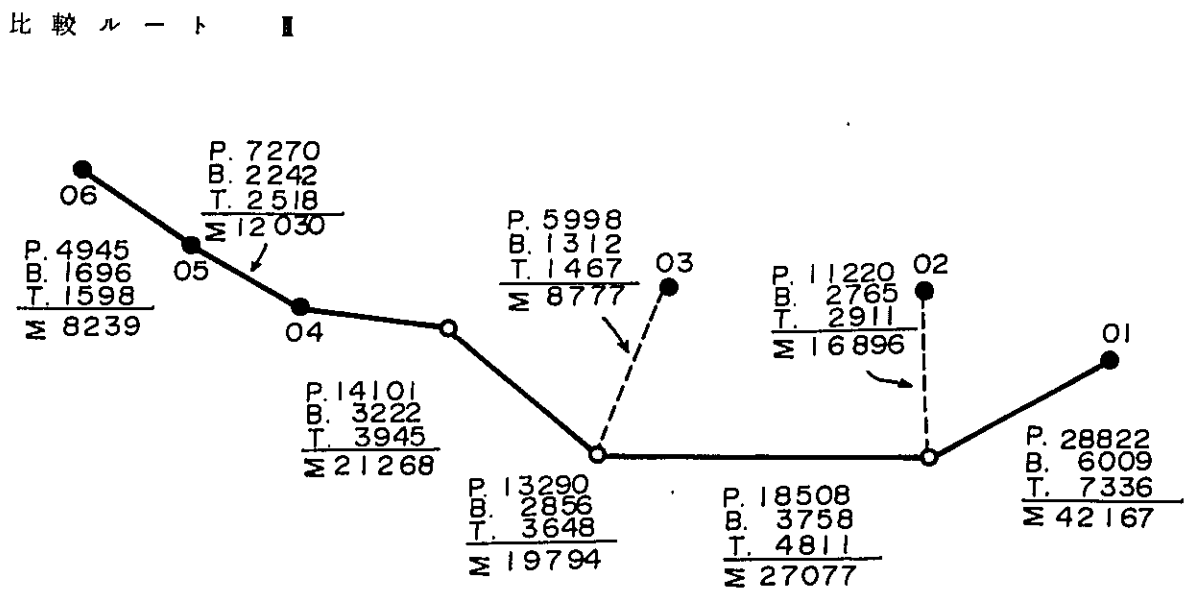
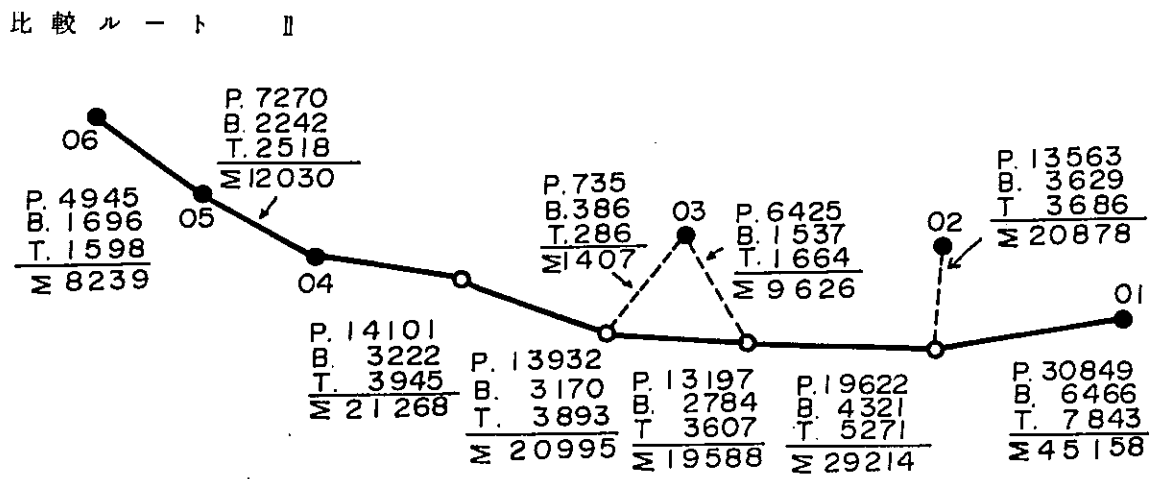
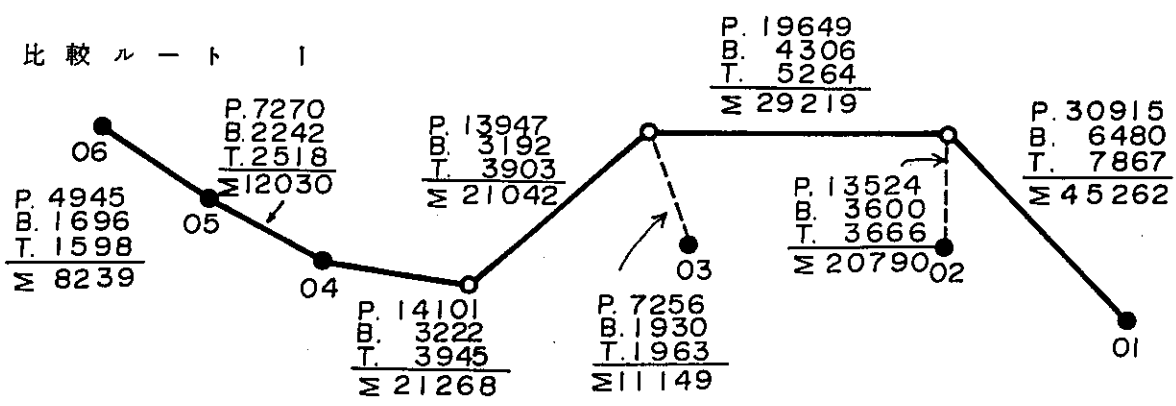


図 3-4-2

配分交通量 - 1990



比較ルート I 年度、区間別の乗用車換算交通量

単位：PCU

Section Year	I-a	I-b	I-c	I-d	I-e	I-f
	1977	3,090	5,458	9,698	9,959	14,631	19,324
78	3,739	6,330	11,139	11,021	16,489	22,432
79	4,389	7,201	12,581	12,448	18,348	25,530
80	5,038	8,073	14,022	13,874	20,206	28,628
81	5,688	8,945	15,463	15,300	22,064	31,726
82	6,337	9,816	16,905	16,727	23,923	34,824
83	6,987	10,688	18,346	18,153	25,781	37,922
84	7,636	11,560	19,787	19,579	27,639	41,020
85	8,286	12,432	21,229	21,006	29,498	44,119
86	8,935	13,303	22,670	22,432	31,356	47,217
87	9,585	14,175	24,111	23,858	33,214	50,315
88	10,234	15,047	25,552	25,284	35,072	53,413
89	10,884	15,918	26,994	26,711	36,931	56,511
90	11,533	16,790	28,435	28,137	38,789	59,609
91	12,183	17,662	29,876	29,563	40,647	62,707
92	12,832	18,533	31,318	30,990	42,506	65,805
93	13,482	19,405	32,759	32,416	44,364	68,903
94	14,141	20,277	34,200	33,842	46,222	72,001
95	14,781	21,149	35,642	35,269	48,081	75,100
96	15,430	22,020	37,083	36,695	49,939	78,198
97	16,080	22,892	38,524	38,121	51,797	81,296
98	16,729	23,764	39,965	39,547	53,655	84,394
99	17,379	24,635	41,407	40,974	55,514	87,492
2000	18,028	25,507	42,848	42,400	57,372	90,590
01	18,678	26,379	44,289	43,826	59,231	93,688
02	19,327	27,250	45,731	45,253	61,089	96,786
03	19,977	28,122	47,172	46,679	62,947	99,884
04	20,626	28,994	48,613	48,105	64,805	102,982
05	21,276	29,866	50,055	49,532	66,664	106,081
06	21,925	30,737	51,496	40,958	68,522	109,179

表 3-7-2

比較ルートⅡ 年度、区間別の乗用車換算交通量 単位：PCU

Section Year	II-a	II-b	II-c	II-d	II-e	II-f, g, h	II-i
	1977	3,090	5,458	9,698	9,558	8,554	14,030	19,279
78	3,739	6,330	11,139	10,981	9,894	16,490	22,370
79	4,389	7,201	12,581	12,404	11,235	18,349	25,462
80	5,038	8,073	14,022	13,827	12,575	20,209	28,553
81	5,688	8,945	15,463	15,250	13,915	22,069	31,644
82	6,337	9,816	16,905	16,673	15,256	23,938	34,736
83	6,987	10,688	18,346	18,086	16,596	25,788	34,827
84	7,636	11,560	19,787	19,519	17,937	27,648	40,919
85	8,286	12,432	21,229	20,943	19,277	29,508	44,010
86	8,935	13,303	22,670	22,366	20,617	31,367	47,101
87	9,585	14,175	24,111	23,789	21,958	33,227	50,193
88	10,234	15,047	25,552	25,212	23,298	35,087	53,284
89	10,884	15,918	26,992	26,635	24,639	36,946	56,376
90	11,533	16,790	28,435	28,058	25,979	38,806	59,467
91	12,183	17,662	29,876	29,481	27,319	40,666	62,558
92	12,832	18,533	31,318	30,904	28,660	42,525	65,650
93	13,482	19,405	32,759	32,327	30,004	44,385	68,741
94	14,131	20,277	34,200	33,750	31,341	46,245	71,833
95	14,781	21,149	35,642	35,174	32,681	48,105	74,925
96	15,430	22,020	37,083	36,597	34,021	49,964	78,015
97	16,080	22,892	38,524	38,020	35,362	51,824	81,107
98	16,729	23,764	39,965	39,443	36,702	53,684	84,198
99	17,379	24,635	41,407	40,866	38,043	55,543	87,290
2000	18,028	25,507	42,848	42,289	39,383	57,403	90,381
01	18,678	26,379	44,289	43,712	40,723	59,263	93,472
02	19,327	27,250	45,731	45,135	42,064	61,122	96,564
03	19,977	28,122	47,172	46,558	43,404	62,982	99,655
04	20,626	28,994	48,612	47,981	44,745	64,842	102,747
05	21,276	29,866	50,055	49,405	46,085	66,702	105,838
06	21,925	30,737	51,496	50,828	47,425	68,561	108,929

表 3-7-3

比較ルートⅠ 年度、区間別の乗用車換算交通量

単位：PCU

Section Year	III-a	III-b	III-c	III-d	III-e	III-f
	1977	3,090	5,458	9,698	8,874	13,287	18,170
78	3,739	6,330	11,139	10,214	15,007	21,042
79	4,389	7,201	12,581	11,555	16,727	27,915
80	5,038	8,073	14,022	12,895	18,447	26,787
81	5,688	8,945	15,463	14,235	20,167	29,660
82	6,337	9,816	16,905	15,576	21,887	32,532
83	6,987	10,688	18,346	16,916	23,607	35,405
84	7,636	11,560	19,787	18,256	25,327	38,277
85	8,286	12,432	21,229	19,597	27,047	41,150
86	8,935	13,303	22,670	20,937	28,766	44,022
87	9,585	14,175	24,111	22,277	30,486	46,895
88	10,234	15,047	25,552	23,617	32,206	49,767
89	10,884	15,918	26,994	24,958	33,926	52,640
90	11,533	16,790	28,435	26,298	35,646	55,512
91	12,183	17,662	29,876	27,638	37,366	58,385
92	12,832	18,533	31,318	28,979	39,086	61,257
93	13,482	19,405	32,759	30,319	40,806	64,130
94	14,141	20,277	34,200	31,659	42,526	67,002
95	14,781	21,149	35,642	33,000	44,246	69,875
96	15,430	22,020	37,083	34,340	45,965	72,747
97	16,080	22,892	38,524	35,680	47,685	75,620
98	16,729	23,764	39,965	37,020	49,405	78,492
99	17,379	24,635	41,407	38,361	51,125	81,365
2000	18,028	25,507	42,848	39,701	52,845	84,237
01	18,678	26,379	44,289	41,041	54,565	87,110
02	19,327	27,250	45,731	42,382	56,285	89,982
03	19,977	28,122	47,172	43,722	58,005	92,855
04	20,626	28,994	48,613	45,062	59,725	95,727
05	21,276	29,866	50,055	46,403	61,445	98,600
06	21,925	30,737	51,496	47,743	63,164	101,472

第 4 章

予 備 技 術 調 査

第4章 予備技術調査

4.01 比較ルート of 検討

計画ルートは、ジャカルタ特別市 (Daerah khusus Ibukota Jakarta Raya)、及びタンゲラン郡 (Kabupaten Tangerang)、セラ
ン郡 (Kabupaten Serang) にまたがっている。

比較三案は、全て現道 (現在のジャカルタ～メラク国道) を一部又は全部改修する区間と、新設する区間とからなる。

本調査では、最終的に一つのルートを選定するのに十分な資料を収集するため、現地調査が先行された。

A. 比較ルート

各比較ルートの位置は図4-1に示す通りである。各案とも概算の総事業費と予想便益をもとに比較を行なうが、各比較ルートのあらましを下記に述べることにする。

(i) 比較案 I

この案は前述のとうり、新設及び現道改良からなり、ジャカルタターミナルは、Jalan Jembatan Tiga の接続インターである。ここからメラクへ向って、現道とほぼ平行に西へ向う。

最初の大橋梁となる Sadane 川の架橋地点は現道の約 1.2 Km 下流にある。橋梁全長は約 150 m 程度になるものと予測される。ここからメラク側約 3.5 Km は低湿地帯で、計画道路は大部分水田地帯を通るが、当区間にはかなり多くの沼地と湿地が存在する。

次の大橋梁となる Ujung 川の架橋地点は、現道の橋梁と

隣接した位置で、橋梁全長は120 m程度になるものと考えられる。
当 Ujung 川東側の約4 Kmの地点から、計画道路は現道改良
区間となる。この地点からメラクまでの地形は、なだらかな
丘陵地帯及び平地からなる。また途中の Serang と Cil-
egon の両市において、バイパスを計画した。当比較ルート
の全長は約105.1Kmである。

(ii) 比較案 Ⅱ

当案も概念的には比較案Ⅰと同様で、新設と現道改良の
両区間からなっている。ジャカルタ・ターミナルは、比較
案Ⅰの接続点 Jalan Jembatan Tiga の延伸道路上にある
Jalan Let. Jen. S. Parman のインターである。

Tangerang において、計画ルートは町の南側を将来の町
の拡大を考慮し、余裕を見たへだたりを確保してバイパス
する。Sadane 川の橋梁全長は120 m程度になるものと考
えられるが、これは比較案Ⅰに比べて30 m短い。

当案のルートは、Sadane 川架橋地点より6 Km西側で現道
と交差し、Cikupa、Balaraja等の村落をバイパスしなが
ら西進する。Cangkudu 村より現道改良区間に入り、Serang、
Cilegon の両市を比較案Ⅰと同様バイパスする。Ujung 川
の架橋地点は比較案Ⅰと一致する。当案のルート全長は
107.8 Kmである。

(iii) 比較案 Ⅲ

当案は前2案と異なり、海側にひろがる平坦な地形を避
けて山側寄りの丘陵地帯を通る案である。山側に寄せた
目的は、

- 一切盛がバランスするので土工が容易である。
- Trans-Java Highway と接続が容易になる。

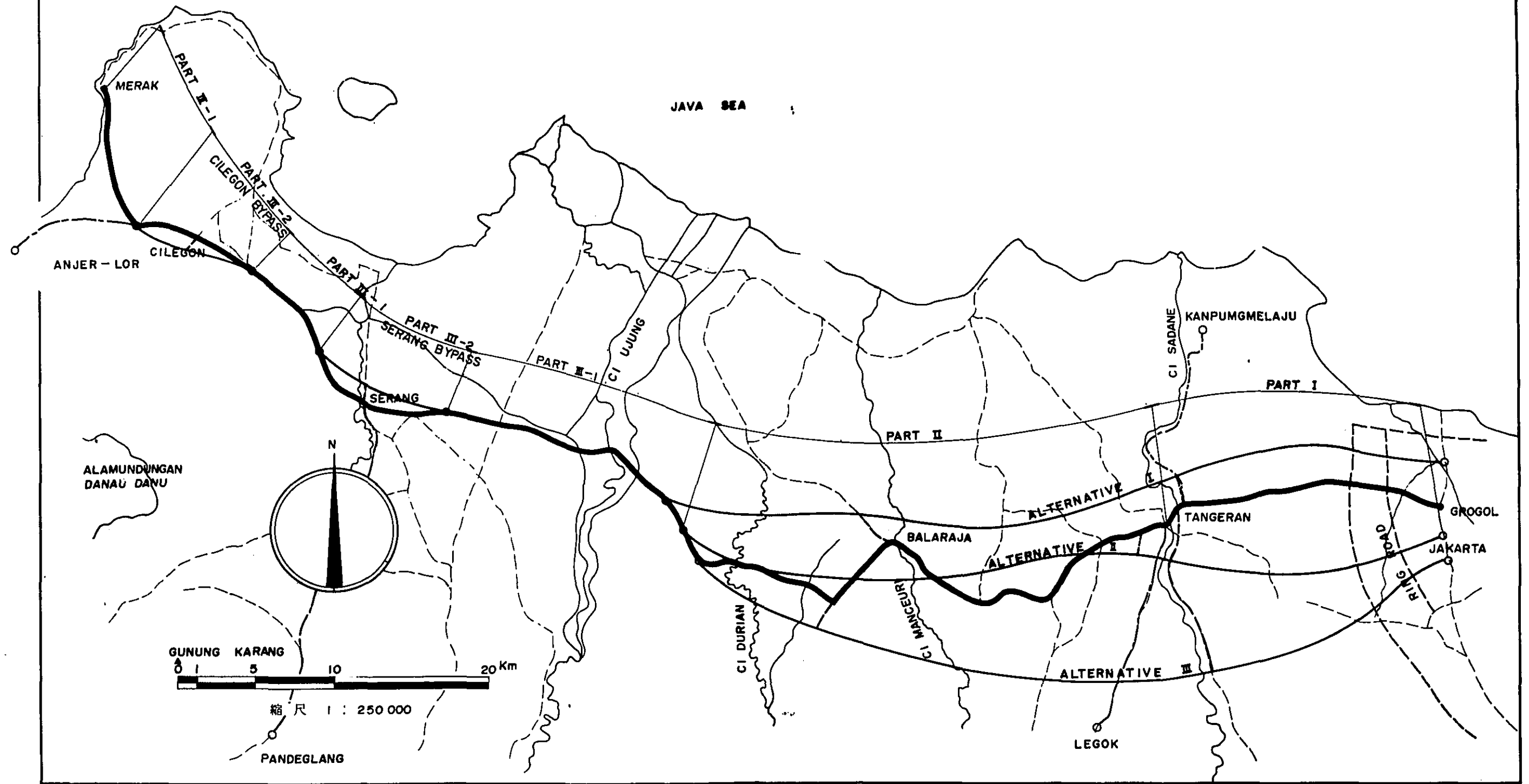
図 4 - 1 比較ル - ー 図

凡 例

NOTES :

- フィダー 道路
- 計 画 道 路
- アクセス 道路

- PART I : RELOCATED INITIAL 4-LANE ULTIMATE 6-LANE
- PART II : RELOCATED INITIAL 2-LANE ULTIMATE 4-LANE
- PART III-1 : IMPROVED INITIAL 2-LANE ULTIMATE 4-LANE (メラクバイパスは 2-LANE)
- PART III-2 : RELOCATED INITIAL 2-LANE ULTIMATE 4-LANE



等である。ジャカルタ・ターミナルは比較案Ⅱと同様 Jalan Let. Jen. S. Parmanとの交差点であるが、比較案Ⅱより約2 Km南に寄った地点にある。

ルートはこの接続インターより約10 Kmは南西に走り、以後ゆるやかに真西に方向を変え、Mancuri川をまたぐ地点まで向う。ルートはMancuri川の近くで西北西に向きを変え平坦な土地を通過してUjung川の10 Km東で現道と交差する。

当地点からは比較案Ⅱと同様ルートを通るが、比較案Ⅲの全長は約114.4 Kmとなる。

4.0 2. 設計基準

A. 地形の状況

比較案Ⅲが平地から丘陵地にかけての変化ある地形を通過するのを除いて、他の比較案は平地部分を走るようルート選定がされている。表4-1は各比較案区間別の地形状況を示したものである。

表4-1 各比較案の地形状況

比較案	区間	地形
Ⅰ	A (新線)	平地
	B (改良区間)	平地～丘陵地
Ⅱ	A (新線)	平地
	B (改良区間)	平地～丘陵地
Ⅲ	A (新線)	平地～丘陵地
	B (改良区間)	"

B. 幾何構造基準

計画ルート周辺の地形は一般に良好で、従い、現行のインドネシア政府制定幾何構造基準を大巾に変更する必要はないと判断する。以下、当調査をすすめるためにあたって採用または新しく設定した設計基準について簡単に述べることとする。

(I) 設計速度

新設道路の区間に関しては、平地部で120Km/h、丘陵部では100Km/hとした。ただしメラクバイパスの区間では、山地部であるため80Km/hとした。

なお、これらの設計速度を決めるに当り、計画道路が将来インドネシアの重要幹線道路となることを予測し、可能な限り大きな設計速度を採用するようつとめたが、地形が良好であるため、より低い建設費で、高容量、高速度の縦貫道建設が可能と考えられる。

改良道路区間においては、平地部で100Km/h、丘陵部では80Km/hとしたが、当区間における交通量が比較的小さい事を考慮してきめた値である。

取付道路あるいは連絡道路に関しては、インドネシアの幾何構造基準クラスⅡAを採用するのが望ましいが、土工量の増大、あるいは予想される通行車両が軽量であることなどを考慮に入れてクラスを1ランク落すことを提案した。

(II) 道路用地の幅員

道路用地の幅員は、将来の道路幅員の拡幅を考慮に入れて、十分な値を採用するよう心掛けた。表4-2は各種道路の提案幅員を示す。

表 4 - 2 道路用地の提案幅員

種 別	車 線	道路用地の幅員
新設区間	第 1 期工事で 4 車線、最終工事で 6 車線	7 0 米
"	" 2 車線 " 4 車線	6 0
改良区間	" 2 車線 " 4 車線	5 0
取付道路	2 車線	3 0

(iii) 舗装幅員

インドネシア政府の基準に変更を加えずそのまま用いることとする。表 4 - 3 は道路種別ごとの採用舗装幅員を示す。

表 4 - 3 舗装幅員の採用値

種 別	車 線	車線幅員
新設区間	第 1 期工事 4 車線、最終工事 6 車線	2×(2×3.75)第 1 期 2×(3×3.75)最 終
"	" 2 車線 " 4 車線	2×3.75 第 1 期 2×(2×3.75)最 終
改良区間	" 2 車線 " 4 車線	2×3.50 第 1 期 2×(2×3.50)最 終
取付道路とメラクバイパス	2 車線	2×3.50

(iv) 路肩幅員

第 1 期工事 4 車線、最終工事 6 車線区間

外側路肩は地方部で 3.5 m、都市部で 3.0 m、内側路肩は全区間 1.5 m とした。

最終 4 車線区間

外側路肩は、Part II 区間で 3.5 m、Part III 区間では、平地部で 3.0 m、丘陵部で 2.5 m とした。また、内側路肩は全区間 1.5 m とした。

メラクバイパスおよび取付道路

平地部では 3.0 m、丘陵部では 2.5 m とした。ただし、自転車、オートバイ等の軽車両交通が大きいため、左右両路肩の車道側に、幅 1 m の簡易舗装部分をもうけ、これら交通に供することが出来るよう配慮した。

(v) 中央帯

都市部においては、現在建設されている幹線道路等を参考にし、中央帯幅員を 8 m とし、他の地方部ではインドネシア政府の幾何構造基準に準じて幅員を決定した。

(vi) 車線横断勾配

全線 2 % の横断排水勾配をとることとした。

(vii) 路肩排水勾配

自転車車線が車線の外側にある区間では、自転車車線を含めて 2 % の横断排水勾配を取り、それ以外の路肩部分では 4 % を採用した。

(viii) 最大片勾配

最大片勾配は表 4 - 4 ~ 7 に示す通りである。設置方法は道路の中心線（中央帯の側線上）を基準に側線の回転で処理をすることを原則とした。しかし、計画高が低い場所では、洪水時の水面高より低くならないよう注意しなければならない。

当計画の基準として、ドライバーの乗心地をより望ましい状態にする意味でできるだけ低い値をとった。

(ix) 最小曲線半径

平面線形は地形状況に合わせてできる限り大きな曲線半径を取ることが望ましく、当計画線周辺が非常に平坦な地域が多いことを勘案し、最小曲線半径をインドネシアの幾何

構造基準より高規格のものとした。つまり最大片勾配 8 % に見合う最小曲線半径をもとに変更を加えた(メラクバイバスと取付道路を除く)。表 4-4~7 は各道路種別毎の幾何構造基準を示す。

C. 橋梁構造基準

インドネシア政府の橋梁構造基準は、現在、同国の全土で使用されている。この基準によると、活荷重は 2 種類に分類されており、“T”荷重を橋面全体に、“D”荷重を車線上に載荷するよう定められている。

“T”荷重—この荷重は床版の設計あるいは橋面の設計に用い、 10^1 の輪荷重が使われている。

“D”荷重—この荷重は桁の設計に用いられる 12^1 のナイフエッジ荷重で、 $P(\text{ton})/\text{定められた車線長(m)}$ としての等分布荷重として表わされる。

今回の橋梁設計に当り、インドネシア政府の基準だけでは不足のため、AASHO の標準構造基準を使用することとした。

プロジェクト地域は地震帯に属するため、設計水平震度としてインドネシア政府の基準通り 0.14-0.28 を使うこととした。

D. 排水施設基準

ピークフローカーブを解析する適切な方法は後節で述べるものとする。計画洪水は橋梁の場合 50 年、カルバートでは 25 年確率として設計して、計画高水位と構造物とのクリアランスは構造物によって差があり、その数値は別表 4-8 に示す通りである。

表 4-4

幾 何 構 造 基 準
最 終 6 車 線
(PART I に 適 用)

項目	単位	計 画 基 準 値		*インドネシア 政府基準値	
		平地	丘陵地	平地	丘陵地
地 形	-	平地	丘陵地	平地	丘陵地
設計速度	km/h	120	100	120	100
用地幅員	Meter	70	70	60	60
舗装幅員	Meter	2 x (3 x 3.75)		2 x (3 x 3.75)	
路肩幅員	Meter	3.5(3.0)	3.5	3.5	3.0
中央帯幅員	Meter	10 (8)	10 (8)	10	10
路面横断勾配	%	2	2	2	2
路肩横断勾配	%	4	4	4	4
舗装の種類	-	アスファルト コンクリート		アスファルト コンクリート	
最大片勾配	%	6	6	10	10
最小曲線半径	Meter	880	640	560	350
最大縦断勾配	%	3	5	3	5
制動停止視距	Meter	225	165	225	165
縦断曲線長	Meter	図 4-2 参 照		図 4-2 参 照	

* 新設区間の基準は現在のインドネシア政府基準のクラス I に準じたものとした。(インドネシア政府制定道路構造令参照)

表 4-5

幾 何 構 造 基 準

最 終 4 車 線

(PART II に適用)

項目	単位	計 画 基 準 値		*インドネシア 政府基準値	
		平地	丘陵地	平地	丘陵地
地 形	-	平地	丘陵地	平地	丘陵地
設計速度	km/h	120	100	120	100
用地幅員	Meter	60	60	60	60
舗装幅員	Meter	2 x (2 x 3.75)		2 x (2 x 3.75)	
路肩幅員	Meter	3.5	3.5	3.5	3.0
中央帯幅員	Meter	10	10	10	10
路面横断勾配	%	2	2	2	2
路肩横断勾配	%	4	4	4	4
舗装の種類	-	アスファルト コンクリート		アスファルト コンクリート	
最大片勾配	%	6	6	10	10
最小曲線半径	Meter	880	640	560	350
最大縦断勾配	%	3	5	3	5
制動停止視距	Meter	225	165	225	165
縦断曲線長	Meter	図 4-2 参照		図 4-2 参照	

*新設区間の基準は将来交通量が20,000台/日を越すことが予想されることからインドネシア政府基準のクラス I に準じたものとした。

(インドネシア政府制定道路構造令参照)

表 4 - 6

最 終 4 車 線

(PARTⅡ に適用)

項目	単位	計 画 基 準 値		*インドネシア 政府基準値	
		平地	丘陵地	平地	丘陵地
地 形	-	平地	丘陵地	平地	丘陵地
設計速度	km/h	100	80	100	80
用地幅員	Meter	50	50	40	40
舗装幅員	Meter	2 x (2 x 3.50)		2 x (2x 3.50)	
路肩幅員	Meter	3.0	2.5	3.0	2.5
中央帯幅員	Meter	4.0	4.0	1.5	1.5
路面横断勾配	%	2	2	2	2
路肩横断勾配	%	4	4	4	4
舗装の種類	-	アスファルト	コンクリート	アスファルトコンクリート	
最大片勾配	%	8	8	10	10
最小曲線半径	Meter	480	330	350	210
最大縦断勾配	%	4	6	4	6
制動停止視距	Meter	165	115	165	115
縦断曲線長	Meter	図 4 - 2 参照		図 4 - 2 参照	

* 改良区間の基準は将来交通量が 6,000台/日~20,000台/日になることが予想されることからインドネシア政府基準のクラスⅡ A に準じたものとした。

(インドネシア政府制定道路構造令参照)

表 4-7

メラクバイパスおよびアクセス道路
(最終2車線)

項目	単位	計画基準値		*インドネシア 政府基準値	
		平地	丘陵地	平地	丘陵地
地形	-	平地	丘陵地	平地	丘陵地
設計速度	km/h	80	60	60	60
用地幅員	Meter	30	30	30	30
舗装幅員	Meter	2 x 3.50		2 x 3.50	
路肩幅員	Meter	3.0	2.5	2.5	2.5
路面横断勾配	%	2	2	2	2
路肩横断勾配	%	6	6	6	6
舗装の種類	-	アスファルト	コンクリート	アスファルト	コンクリート
最大片勾配	%	10	10	10	10
最小曲線半径	Meter	210	115	210	115
最大縦断勾配	%	7	7	7	7
制動停止視距	Meter	115	115	75	75
縦断曲線長	Meter	図 4-2 参照		図 4-2 参照	

* メラクバイパスおよびアクセス道路の基準は現在のインドネシア政府基準のクラス II B に準じたものとした。(インドネシア政府制定道路構造令参照)

図 4-2-1 縦断曲線長 (クレスト)

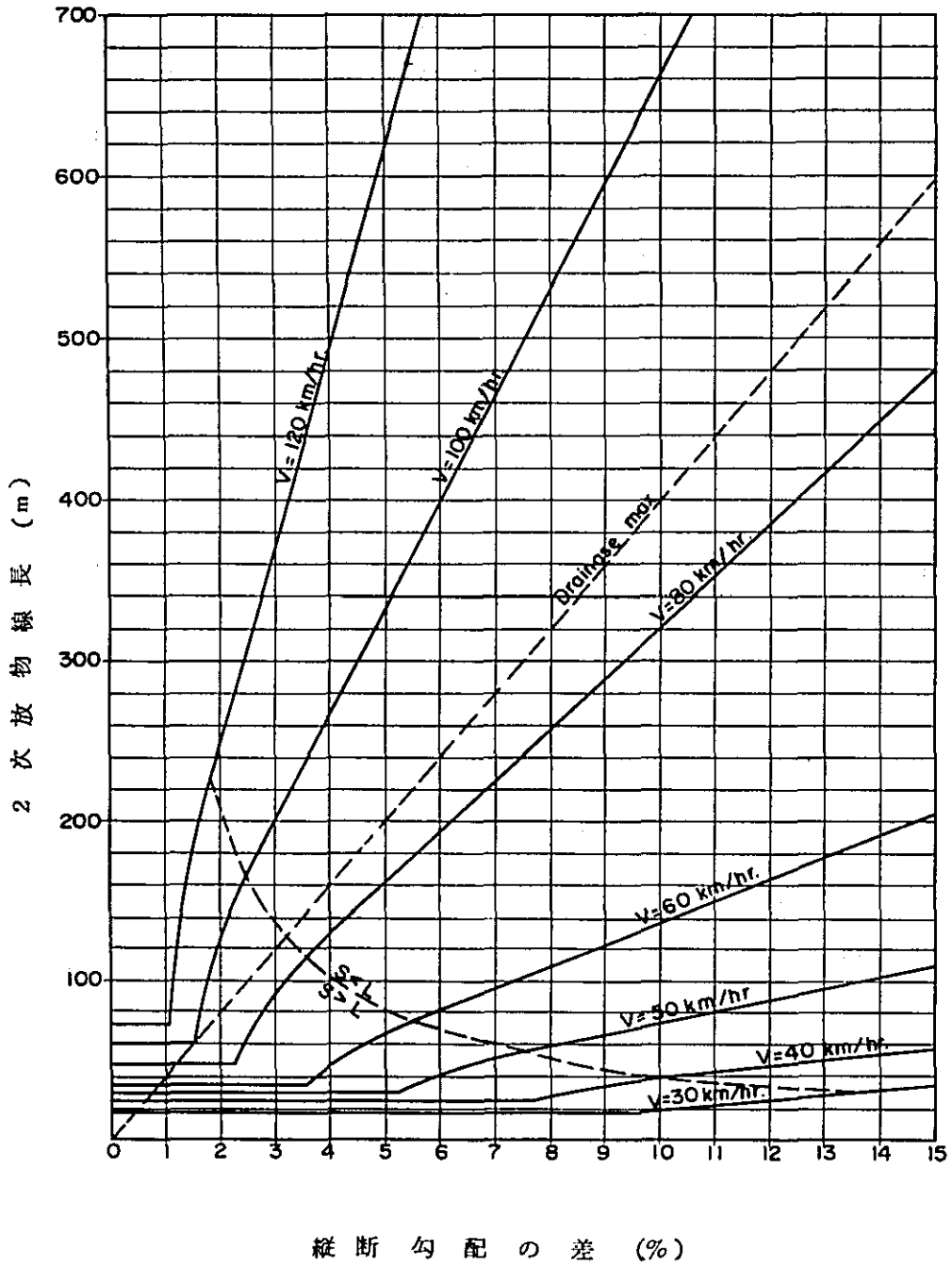


図 4-2-2 縦断曲線長 (クレスト)

-- 主要 2 車線道路 --

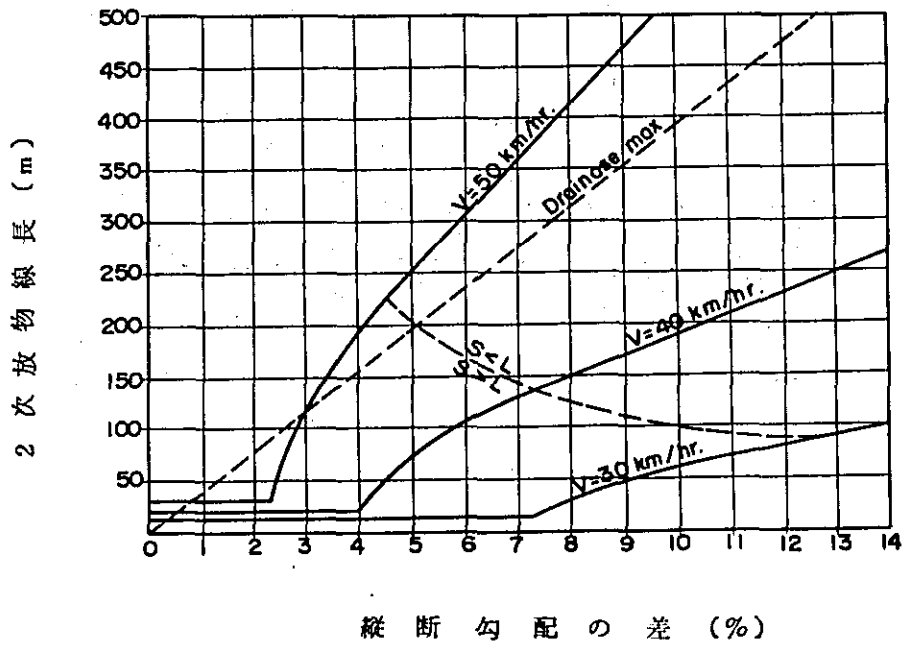
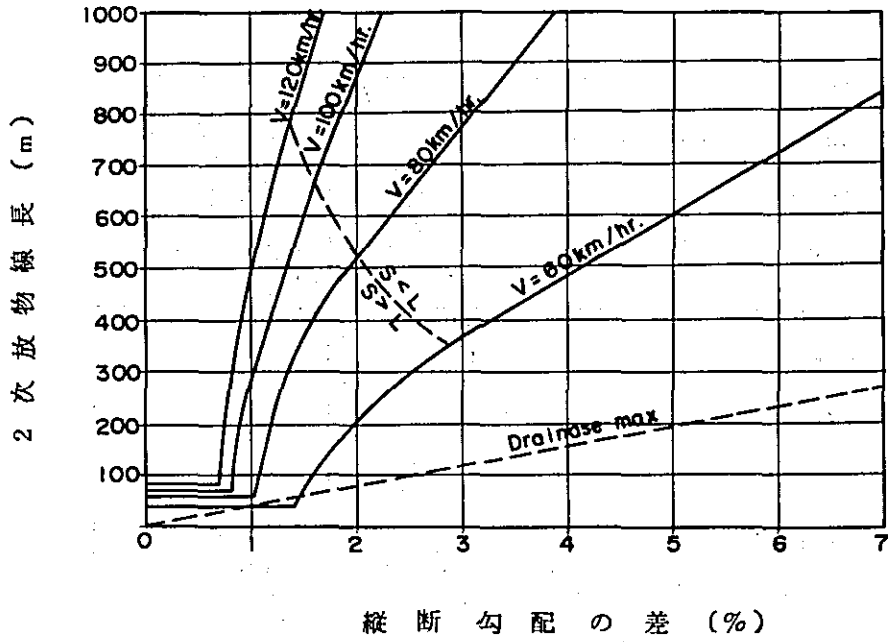


図 4-2-3 縦断曲線長 (サグ)

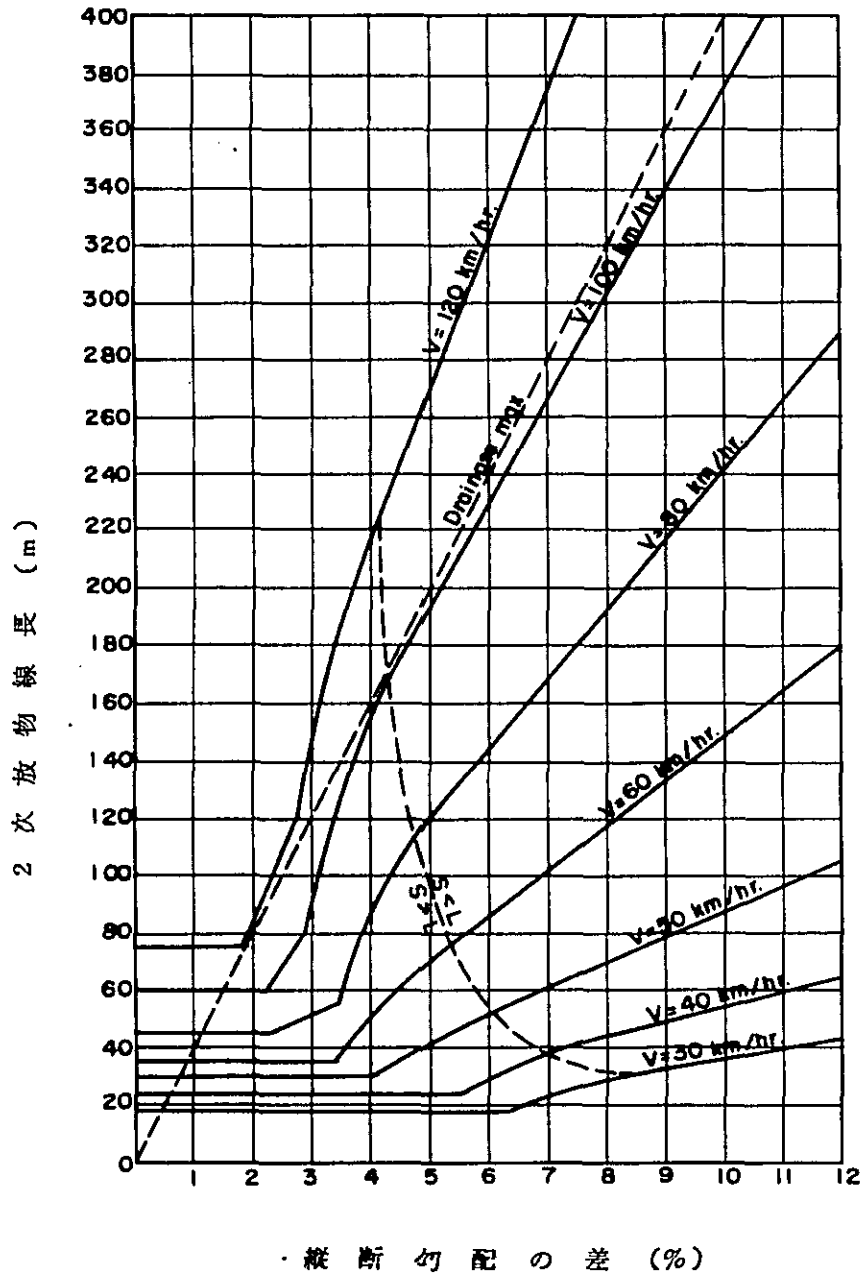


図 4-2-4 縦断曲線長 (サグ)

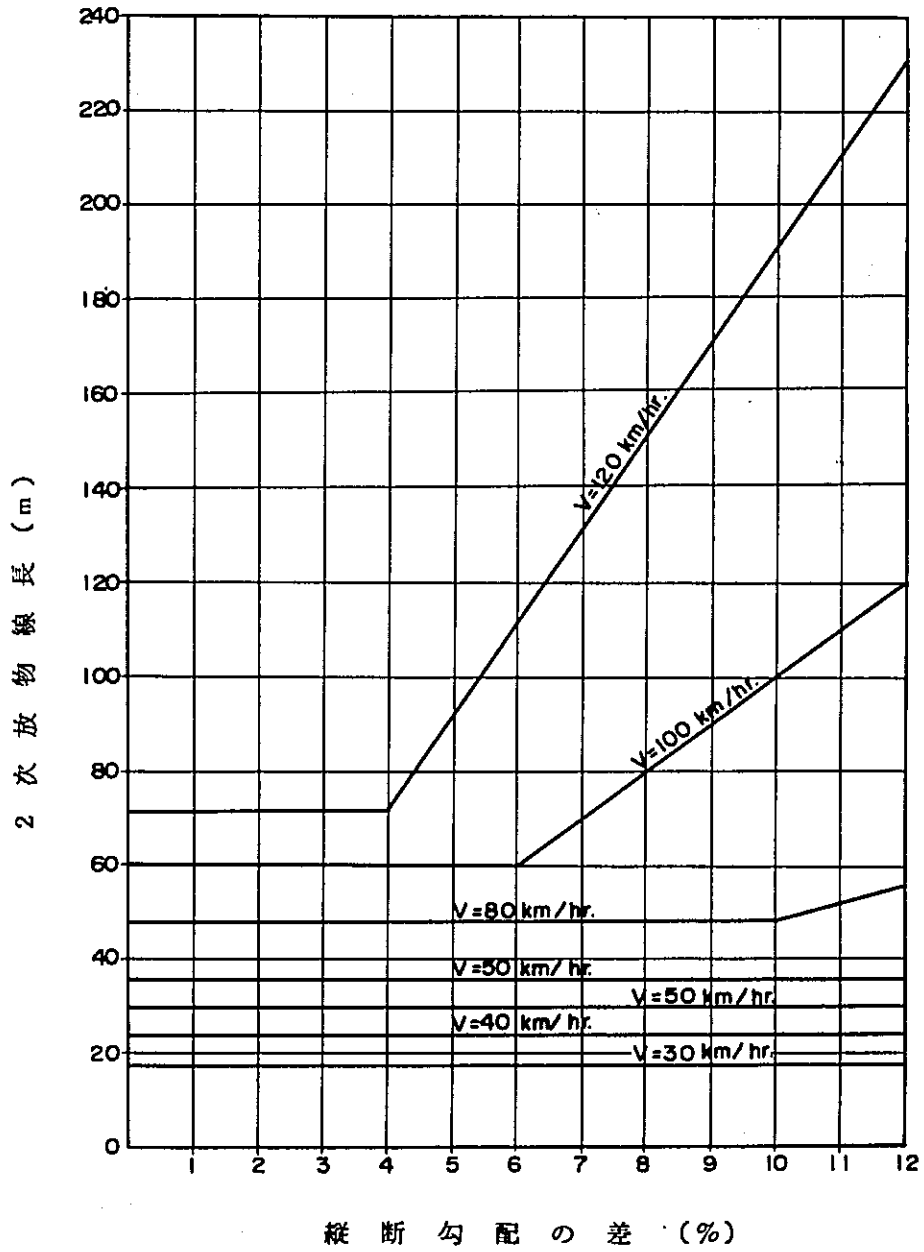


表 4 - 8 計画高水位上のクリアランス

構造物の種類	クリアランス (m)
主要橋梁	2.0
その他 "	1.5
ボックスカルバート (大)	0.5
パイプカルバート	0
小カルバート	呑口での最高水位は管径の 1.2 倍

4.0 3 設計のための特記事項

各比較ルートに対する技術的決定事項について、以下述べる
こととする。

A. 車線数

新ジャカルタ～メラク道路は 6 車線の区間 (ジャカルタ～
タンゲラン)、4 車線の区間 (タンゲラン～チレゴン) およ
び 2 車線の区間 (チレゴン～メラク) に分けられ、これらは
段階施工で達成するよう計画された。つまり第一段階工事で
は上記車線数より少ない車線で実施される。

B. インターチェンジ

計画線全線における交叉道路の数は比較的少ない。交叉方
法はジャカルタターミナルジャクションとリングロードとの
交叉を除いては、平面交叉を原則とする。現在、各リングロ
ードは計画が進行中であるが、当報告書では、後節に将来の
形として完全な形のインターチェンジを紹介する。しかし今
回の解析はジャカルタインターおよびリングロードインター
を除いては一応平面交叉の臨時インターチェンジを計画した。

C. 舗装計画

計画ルートの舗装の耐久性および補修等を考慮して、最も実用的で経済的なアスファルト舗装で設計することとした。

調査の第1段階で行なうアスファルト舗装の設計は、ECAFÉ基準にオーソライズされた「Shell」設計方法で行ない、U. S. Army Corps of Engineers Manual でチェックを行なった。

また、路床の強さは、計画線沿いに現地踏査を行なった時に、土の状態等を視覚による評価を行ない、その値をもって舗装の設計の基礎とした。

その結果、計画線沿いの土の状態は、かならずしも良好なものでなく、平均的なCBR値として、5%が妥当であると判断し、舗装の設計にこの値を使うこととした。

こうしたデータをもとに、最大乾燥密度の95%以上に転圧された路床の上に、細骨材よりなる路盤、安定処理がなされた基層、そしてアスファルトコンクリートよりなる中間層および表層から成る、組合せにより設計を行なった。

また、計画道路は全断面、全延長を1度に建設するといった方法を取らず段階施工を行なうよう配慮しており、アスファルト舗装についてもこの考え方に変わりはない。つまり、表層を2層に分け、最終段階で第1段階に施工した一層目の上にオーバーレイをする形を取る。つまり、第1段階で6cm厚のアスファルト舗装を行ない、最終段階で7.5cm厚のオーバーレイを行ない全13.5cm厚のアスファルト舗装を完成する。

D. 橋梁とカルバートの設計

橋梁の上部構の選定について、経済的、そして技術的観点から次の様に決定した。

- Ci Sadane と Ci Ujung 上の長スパン橋は、メタル型式とする。
- 中スパン橋（スパン 20 m ~ 30 m）はプレストレストコンクリート型式とする。
- 小スパン橋（スパン 7 m ~ 20 m）は鉄筋コンクリート型式とする。
- 鉄筋コンクリートカルバートは川幅あるいは運河の幅が 7 m 以下の場所に使用し、さらにその幅によって単胴形と複胴形に分けるよう設計した。鉄道を立体交叉するヶ所については、プレストレストコンクリート桁で設計を行なった。

4.04 段階施工

当新ジャカルタ〜メラク道路を建設するには莫大な費用を要し、計画道路の全断面、全延長を一度に施行することは経済的にも好ましくない。このため、段階施工に基礎をおいた建設計画を適切な支出計画のもとに立案する必要がある。以上のことを考え合わせ、以下段階施工の区間割り、および断面決定等について記す。

A. 幅員構成による計画道路の区分

将来交通量の予測により、全線を 3 種の標準断面の区間に区分した。東部を PART I (Jakarta-Tangerang)、中部を PART II (Tangerang-Ci Ujung)、そして西部を PART III (Ci Ujung-Merak) に区分した。

B. 段階施工による区分

上記の各 PART は以下に示す段階施工で建設を進める。

- (i) PART I ; 完成断面には 6 車線の新設道路を予定し、第 1 段階で 4 車線を施工する。
- (ii) PART II ; 完成断面では 4 車線の新設道路を予定し、第 1 段階で 2 車線を施工する。
- (iii) PART III ; この区間はさらに 2 つに区分され、1 つは PART III - 1、1 つは PART III - 2 である。PART III - 1 は完成断面には 4 車線の改良道路を予定し、第 1 段階で 2 車線を改良し最終段階で改良道路のサイドに 2 車線道路を新設し 4 車線とする。PART III - 2 はセランとチレゴンのバイパスの区間を指し、完成断面に 4 車線の新設道路を予定し第 1 段階で 2 車線を施工し、最終段階で 4 車線を完成する。なお、改良区間では、在来のジャカルタ〜メラク国道の改良を行ない、線形の良いヶ所についてはオーバーレイ程度、線形の悪いヶ所は全面的な改良をすべく設計を行なった。

取付道路については第 1 段階で全断面完成さすべく設計を行なった。(図 4 - 1 参照)

第 5 章

比較ルートでの建設費の積算

第5章 比較ルート of 建設費の積算

5.01 概 論

当積算は、道路建設に伴うすべての工事が国際入札で落札したジェネラル・コントラクターにより施工されることを前提とした。

また、積算は費用・便益比計算のため必要データを提供する意味で、総事業費を決定しているが、これらはいくまで現時点における工事単価によって得た数字で将来の物価上昇に対する余裕は見込んでいない。

5.02 建設費の積算

以下の諸表は、表5-1～3が各比較ルートの建設費の見積り（用地費を含む）を示し、表5-4は各段階施工別事業費の内訳を示している。さらに表5-5は取付道路の事業費を示す。

なお、表5-1～3に示されている建設費および用地費の単価は、1973年9月時点のものを示す。

表 5 - 1

比較ルート I に対する建設事業費の見積り (1973年9月現在の単価による)

単位: US \$

Item	Unit	PART I JAKARTA - TANGERANG (Relocated 4-Lane Initial/ 6-Lane Ultimate)		PART II TANGERANG - UJUNG RIVER (Relocated 2-Lane Initial/ 4-Lane Ultimate)		PART III UJUNG RIVER-MERAK (Relocated/Improved 2-Lane Initial/4-Lane Ultimate)				
		Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total
A. HIGHWAY CONSTRUCTION										
1. Clearing and Grubbing										
(a) Rice paddy or removal of topsoil	M ²	827,200	0.15	124,080	1,180,480	0.15	177,072	233,858	0.15	35,079
(b) Cultivated area	M ²	148,050	0.10	14,805	221,340	0.10	22,134	310,200	0.10	31,020
(c) Rubber plantation	M ²	39,480	0.20	7,896	59,024	0.20	11,805	45,662	0.20	9,132
(d) Demolition	M ²	9,870	2.00	19,740	14,756	2.00	29,512	74,832	2.00	149,664
2. Excavation										
(a) Common	M ³	0	1.50	0	0	1.50	0	327,652	1.50	491,478
(b) Borrow for fill or embankment	M ³	1,457,940	3.00	4,373,820	2,248,080	3.00	6,744,240	508,641	3.00	1,525,923
(c) Rock	M ³	0	8.60	0	0	8.60	0	0	8.60	0
3. Fill Select Material for Soft Ground Treatment	M ³	98,700	4.00	394,800	147,560	4.00	590,240	19,471	4.00	77,884
4. Drainage Structures										
(a) Multi-openings RC box culvert with head walls	M	225	1,200	270,000	660	1,200	792,000	315	1,200	378,000
(b) R. C. culvert with head walls	M	900	720	648,000	2,640	720	1,900,800	1,260	720	907,200
5. Bridges										
(a) Short span bridge	M ²	1,770	480	849,600	4,900	480	2,352,000	2,200	480	1,056,000
(b) Intermediate span bridge	M ²	1,475	600	885,000	3,430	600	2,058,000	1,100	600	660,000
(c) Long span bridge	M ²	0	840	0	3,675	840	3,087,000	2,640	840	2,217,000
6. Pavement										
(a) Subgrad preparation	M ²	712,520	0.05	35,626	1,305,600	0.05	65,280	839,250	0.05	41,963
(b) Subbase course	M ³	160,082	4.00	640,328	258,128	4.00	1,032,512	183,074	4.00	732,296
(c) Base course	M ³	88,134	6.30	555,244	142,800	6.30	899,640	102,991	6.30	648,843
(d) Bituminous prime coat	M ²	423,000	0.18	76,140	765,000	0.18	137,700	986,200	0.18	177,516
(e) Asphaltic concrete surface course	Ton	131,374	14.80	1,944,335	158,440	14.80	2,344,912	211,518	14.80	3,130,466
(f) Bituminous surface treatment	M ²	376,000	0.25	94,000	340,000	0.25	85,000	347,700	0.25	86,925
7 Establishment of Turf										
(a) Spot sodding with overseeding	M ²	376,000	0.20	75,200	442,000	0.20	88,400	513,600	0.20	102,720

Item	Unit	PART I JAKARTA - TANGERANG (Relocated 4-Lane Initial/ 6-Lane Ultimate)			PART II TANGERANG-UJUNG RIVER (Relocated 2-Lane Initial/ 4-Lane Ultimate)			PART III UJUNG RIVER-MERAK (Relocated/Improved 2-Lane Initial/4-Lane Ultimate)		
		Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total
8. Stone Protection	M ²	23,312	3.00	69,936	42,160	3.00	126,480	35,588	3.00	106,764
9. Guard Rail	M	2,256	15.00	33,840	4,080	15.00	61,200	5,826	15.00	87,390
10. Center Line and other Markings	M	75,200	0.60	45,120	68,000	0.60	40,800	125,300	0.60	75,180
11. Traffic Signs (a) Regular size	EA	75	36.00	2,700	136	36.00	4,896	170	36.00	6,120
12. Maintenance and Protection of Traffic	Lump Sum			111,602			226,516			127,346
13. Mobilization	Lump Sum			558,011			1,132,581			636,728
14. Interchange and Grade Separation Structure	Lump Sum			3,835,946			-			1,802,484
TOTAL CONTRACT COST (ITEMS 1 THROUGH 14)		15,665,769 + 24,010,720 + 15,301,121 = 54,977,610								
CONTINGENCY		54,977,610 x 0.15 = 8,246,642								
FINAL ENGINEERING SUPERVISION & ADMINISTRATION		63,224,252 x 0.10 = 6,322,425								
TOTAL		US\$ = 69,547,000								
B. LAND ACQUISITION & COMPENSATION										
1. Land Acquisition										
(a) Town	M ²	31,700	12.05	381,985	20,400	7.23	147,492	49,460	3.23	357,596
(b) Other area	M ²	1,414,400	1.21	1,711,424	2,019,600	1.21	2,443,716	1,630,740	1.21	1,973,195
2. Compensation for Buildings and Crops										
(a) Brick building	M ²	21,200	36.15	766,380	20,400	24.10	491,640	29,410	24.10	708,781
(b) Wooden building	M ²	81,598	16.87	1,376,558	76,500	7.23	553,095	59,450	7.23	429,824
(c) Shed	M ²				38,250	2.41	92,183	30,225	2.41	72,842
(d) Crops	M ²	303,772	8.68	2,636,741	428,400	8.68	3,718,512	356,575	8.68	3,095,071
TOTAL LAND ACQUISITION & COMPENSATION COST		6,873,088 + 7,446,638 + 6,637,309 = 20,957,035								
CONTINGENCY		20,957,035 x 0.15 = 3,143,555								
CADASTRAL SURVEY, PREPARATION OF R.O.W. PLAN & ADMINISTRATION		24,100,590 x 0.10 = 2,410,059								
TOTAL		US\$ 26,510,649 ÷ 26,511,000								

比較ルートⅡに対する建設事業費の見積り(1973年9月現在の単価による)

単位: U S \$

Item	Unit	PART I JAKARTA - TANGERANG (Relocated 4-Lane Initial/ 6-Lane-Ultimate)		PART II TANGERANG-UJUNG RIVER (Relocated 2-Lane Initial/ 4-Lane Ultimate)		PART III UJUNG RIVER-MERAK (Relocated/Improved 2-Lane Initial/4-Lane Ultimate)				
		Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total
A. HIGHWAY CONSTRUCTION										
1. Clearing and Grubbing										
(a) Rice paddy or removal of topsoil	M ²	472,500	0.15	70,875	646,443	0.15	96,967	244,658	0.15	36,699
(b) Cultivated area	M ²	472,500	0.10	47,250	646,443	0.10	64,644	321,000	0.10	32,100
(c) Rubber plantation	M ²	52,500	0.20	10,500	71,827	0.20	14,365	46,862	0.20	9,372
(d) Demolition	M ²	52,500	2.00	105,000	71,827	2.00	143,654	77,712	2.00	155,424
2. Excavation										
(a) Common	M ³	313,800	1.50	470,700	429,936	1.50	644,904	336,334	1.50	504,501
(b) Borrow for fill or embankment	M ³	749,960	2.50	1,874,900	802,543	2.50	2,006,358	523,228	2.50	1,308,070
(c) Rock	M ³	0	8.60	0	0	8.60	0	0	8.60	0
3. Fill Select Material for Soft Ground Treatment										
	M ³	26,260	4.00	105,040	35,914	4.00	143,656	20,071	4.00	80,284
4. Drainage Structures										
(a) Multi-openings RC box culvert with head walls	M	180	1,200	216,000	600	1,200	720,000	315	1,200	378,000
(b) R. C. culvert with head walls	M	720	720	518,400	2,400	720	1,728,000	1,260	720	907,200
5. Bridges										
(a) Short span bridge	M ²	1,475	480	708,000	3,675	480	1,764,000	2,200	480	1,056,000
(b) Intermediate span bridge	M ²	1,180	600	708,000	2,940	600	1,764,000	1,100	600	660,000
(c) Long span bridge	M ²	0	840	0	2,940	840	2,469,000	2,640	840	2,217,600
6. Pavement										
(a) Subgrade preparation	M ²	758,000	0.05	37,900	1,271,040	0.05	63,552	862,770	0.05	43,139
(b) Subbase course	M ³	170,300	4.00	681,200	251,295	4.00	1,005,180	189,189	4.00	756,756
(c) Base course	M ³	93,760	6.30	590,688	139,020	6.30	875,826	106,519	6.30	671,070
(d) Bituminous prime coat	M ²	450,000	0.18	81,000	744,750	0.18	134,055	1,036,600	0.18	186,588
(e) Asphaltic concrete surface course	Ton	139,760	14.80	2,068,448	154,246	14.80	2,282,841	222,625	14.80	3,294,850
(f) Bituminous surface treatment	M ²	400,000	0.25	100,000	331,000	0.25	82,750	362,100	0.25	90,525
7. Establishment of Turf										
(a) Spot sodding with overseeding	M ²	400,000	0.20	80,000	397,200	0.20	79,440	542,400	0.20	108,480

Item	Unit	PART I JAKARTA - TANGERANG (Relocated 4-Lane Initial/ 6-Lane Ultimate)			PART II TANGERANG-UJUNG RIVER (Relocated 2-Lane Initial/ 4-Lane Ultimate)			PART III UJUNG RIVER-MERAK (Relocated/Improved 2-Lane Initial/4-Lane Ultimate)		
		Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total
		8. Stone Protection	M ²	24,800	3.00	74,400	41,044	3.00	123,132	37,076	3.00	111,228
9. Guard Rail	M	2,400	15.00	36,000	3,972	15.00	59,580	6,112	15.00	91,680
10. Center Line and Other Markings	M	80,000	0.60	48,000	66,200	0.60	39,720	132,500	0.60	79,500
11. Traffic Signs (a) Regular size	EA	80	36.00	2,880	132	36.00	4,752	179	36.00	6,444
12. Maintenance and Protection of Traffic	Lump Sum			86,352			163,104			127,855
13. Mobilization	Lump Sum			431,759			815,519			639,276
14. Interchange and Grade Separation Structure	Lump Sum			3,835,946			-			1,802,484
TOTAL CONTRACT COST (ITEMS 1 THROUGH 14)				12,989,230 + 17,288,999 + 15,355,125			= 45,633,354			
CONTINGENCY				45,633,354 x 0.15			= 6,845,003			
FINAL ENGINEERING SUPERVISION & ADMINISTRATION				52,478,357 x 0.10			= 5,247,836			
TOTAL			US\$	57,726,193			57,726,000			
B. LAND ACQUISITION & COMPENSATION										
1. Land Acquisition										
(a) Town	M ²	33,500	12.05	403,675	19,860	7.23	143,588	51,860	7.23	374,948
(b) Other area	M ²	1,496,600	1.21	1,810,886	1,966,140	1.21	2,379,029	1,676,340	1.21	2,028,371
2. Compensation for Buildings and Crops										
(a) Brick building	M ²	22,400	36.15	809,760	19,860	24.10	478,626	30,610	24.10	737,701
(b) Wooden building	M ²	81,064	16.87	1,367,550	69,510	7.23	502,557	61,130	7.23	441,970
(c) Shed	M ²				34,755	2.41	83,760	31,065	2.41	74,867
(d) Crops	M ²	324,912	8.68	2,820,236	422,025	8.68	3,663,177	366,775	8.68	3,183,607
TOTAL LAND ACQUISITION & COMPENSATION COST				7,212,107 + 7,250,737 + 6,841,464			= 21,304,308			
CONTINGENCY				21,304,308 x 0.15			= 3,195,646			
CADASTRAL SURVEY, PREPARATION OF R.O.W. PLAN & ADMINISTRATION				24,499,954 x 0.10			= 2,449,995			
TOTAL			US\$	26,949,949			26,950,000			

表 5 - 3

比較ルートⅢに対する建設事業費の見積り(1973年9月現在の単価による)

単位: U S \$

Item	Unit	PART I JAKARTA - TANGERANG (Relocated 4-Lane Initial/ 6-Lane-Ultimate)			PART II TANGERANG-UJUNG RIVER (Relocated 2-Lane Initial/ 4-Lane Ultimate)			PART III UJUNG RIVER - MERAK (Relocated/Improved 2-Lane Initial/4-Lane Ultimate)		
		Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total
A. HIGHWAY CONSTRUCTION										
1. Clearing and Grubbing										
(a) Rice paddy or removal of topsoil	M ²	201,600	0.15	30,240	333,312	0.15	49,997	254,108	0.15	38,116
(b) Cultivated area	M ²	604,800	0.10	60,480	999,936	0.10	99,994	330,450	0.10	33,045
(c) Rubber plantation	M ²	151,200	0.20	30,240	249,984	0.20	49,997	47,912	0.20	9,582
(d) Demolition	M ²	50,400	2.00	100,800	83,328	2.00	166,656	80,232	2.00	160,464
2. Excavation										
(a) Common	M ³	946,560	1.50	1,419,840	831,283	1.50	1,246,925	343,987	1.50	515,981
(b) Borrow for fill or embankment	M ³	190,080	2.50	475,200	665,011	2.50	1,662,528	535,992	2.50	1,339,980
(c) Rock	M ³	0	8.60	0	0	8.60	0	0	8.60	0
3. Fill select Material for Soft Ground Treatment										
	M ³	0	4.00	0	0	4.00	0	20,596	4.00	82,384
4. Drainage Structures										
(a) Multi-openings RC box culvert with head walls	M	180	1,200	216,000	600	1,200	720,000	315	1,200	378,000
(b) R.C. culvert with head walls	M	720	720	518,400	2,400	720	1,728,000	1,260	720	907,200
5. Bridges										
(a) Short span bridge	M ²	1,475	480	708,000	3,675	480	1,764,000	2,200	480	1,056,000
(b) Intermediate span bridge	M ²	1,180	600	708,000	2,940	600	1,764,000	1,100	600	660,000
(c) Long span bridge	M ²	0	840	0	2,940	840	2,469,000	2,640	840	2,217,600
6. Pavement										
(a) Subgrade preparation	M ²	727,680	0.05	36,384	1,436,160	0.05	71,808	883,350	0.05	44,168
(b) Subbase course	M ³	163,488	4.00	653,952	281,549	4.00	1,126,196	194,540	4.00	778,160
(c) Base course	M ³	90,010	6.30	567,063	155,520	6.30	979,776	109,606	6.30	690,518
(d) Bituminous prime coat	M ²	432,000	0.18	77,760	864,000	0.18	155,520	1,080,700	0.18	194,526
(e) Asphaltic concrete surface course	Ton	134,170	14.80	1,985,761	178,944	14.80	2,648,371	232,344	14.80	3,438,691
(f) Bituminous surface treatment	M ²	384,000	0.25	96,000	345,600	0.25	86,400	374,700	0.25	93,675
7. Establishment of Turf										
(a) Spot sodding with overseeding	M ²	384,000	0.20	76,800	460,800	0.20	92,160	567,600	0.20	113,520

Item	Unit	PART I JAKARTA - TANGERANG (Relocated 4-Lane Initial/ 6-Lane Ultimate)			PART II TANGERANG-UJUNG RIVER (Relocated 2-Lane Initial/ 4-Lane Ultimate)			PART III UJUNG RIVER-MERAK (Relocated/Improved 2-Lane Initial/4-Lane Ultimate)		
		Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total	Quantity	Unit Cost	Total
8. Stone Protection	M ²	23,808	3.00	71,424	47,616	3.00	142,848	38,378	3.00	115,134
9. Guard Rail	M	2,304	15.00	34,560	4,608	15.00	69,120	6,366	15.00	95,490
10. Center Line and other Markings	M	76,800	0.60	46,080	76,800	0.60	46,080	138,800	0.60	83,280
11. Traffic Signs (a) Regular size	EA	77	36.00	2,772	154	36.00	5,544	188	36.00	6,768
12. Maintenance and Protection of Traffic				79,157			175,949			130,523
13. Mobilization				395,786			879,746			652,614
14. Interchange and Grade Separation Structure	Lump Sum			3,835,946			-			1,802,484
TOTAL CONTRACT COST (ITEMS 1 THROUGH 14)										= 46,515,118
CONTINGENCY										= 6,977,268
FINAL ENGINEERING SUPERVISION & ADMINISTRATION										= 5,349,239
TOTAL										US\$ 58,841,625 = 58,842,000
B. LAND ACQUISITION & COMPENSATION										
1. Land Acquisition										
(a) Town	M ²	32,300	12.05	389,215	23,040	7.23	166,579	53,960	7.23	390,131
(b) Other area	M ²	1,441,800	1.21	1,744,578	2,280,960	1.21	2,759,962	1,716,240	1.21	2,076,650
2. Compensation for Buildings and Crops										
(a) Brick building	M ²	21,600	36.15	780,840	23,040	24.10	555,264	31,660	24.10	763,006
(b) Wooden building	M ²	78,124	16.87	1,317,952	80,640	7.23	583,027	62,600	7.23	452,598
(c) Shed	M ²				40,320	2.41	97,171	31,800	2.41	76,638
(d) Crops	M ²	313,012	8.68	2,716,944	489,600	8.68	4,249,728	375,700	8.68	3,261,076
TOTAL LAND ACQUISITION & COMPENSATION COST										= 22,381,359
CONTINGENCY										= 3,357,204
CADASTRAL SURVEY, PREPARATION OF R.O.W. PLAN & ADMINISTRATION										= 2,573,856
TOTAL										US\$ 28,312,419 = 28,312,000

段階施工による各段階の建設事業費（1973年9月現在の単価による）

単位：1,000 US\$

Item	Alternative 1			Alternative II			Alternative III					
	Length	Initial Stage	Ultimate Stage	Total	Length	Initial Stage	Ultimate Stage	Total	Length	Initial Stage	Ultimate Stage	Total
PART I	Km 18.8	19,168	7,743	26,911	Km 20.0	20,049	8,082	28,131	Km 19.2	20,420	8,378	28,798
PART II	Km 34.0	29,446	11,188	40,634	Km 33.1	22,936	8,119	31,055	Km 38.4	25,335	8,756	34,091
PART III	Km 52.3	24,605	3,908	28,513	Km 54.7	22,183	3,307	25,490	Km 56.8	21,151	3,114	24,265
TOTAL	Km 105.1	73,219	22,839	96,058	Km 107.8	65,168	19,508	84,676	Km 114.4	66,906	20,248	87,154

NOTE:

PART I : JAKARTA - TANGERANG

PART II : TANGERANG - UJUNG RIVER

PART III : UJUNG RIVER - MERAK

表 5 - 5

取付道路の建設事業費の見積(1973年9月の単価による)

単位 US\$

Item	Alternative I		Alternative II		Alternative III	
	Length	Cost	Length	Cost	Length	Cost
Tangerang 1	1.0 Km	38,000	- Km	-	- Km	-
" 2	-	-	3.3	125,000	3.3	125,000
" 3	-	-	-	-	9.0	324,000
Balaraja	4.0	152,000	-	-	-	-
Congkudu	-	-	-	-	2.6	754,000
Serang	0.7	27,000	0.7	27,000	0.7	27,000
Cilegon	0.5	19,000	0.5	19,000	0.5	19,000
TOTAL	6.2	236,000	4.5	173,000	16.1	1,249,000

第 6 章

經 濟 解 析

第6章 経 済 解 析

6.01 走行コスト

インドネシアの幹線道路に対する調査で、Kampsax はインドネシアの道路の自動車走行コストのデータを整理した。この走行コストは、税金を含む場合も含まない場合も、乗用車とバス・トラックの二分類でまとめられている。今回の作業においては、基準年1973年で採用する数値を新しくするため、多少の必要な変更を行って、これらのデータを計画プロジェクトに使った。

走行コストの詳細は表6-1-1と6-1-2に示し、その概略を下記に示す。

A. 乗 用 車

平坦道路において毎時80 Kmの速度で走った時の1 Km当りの走行コストは

34.4ルピア (総コスト)

14.7ルピア (税金を除く)

B. バス・トラック

平坦道路において毎時72 Kmの速度で走った時の1 Km当りの走行コスト

33.2ルピア (総コスト)

26.0ルピア (税金を除く)

6.02 dL - Values

道路の種々の状態によって変わるdL - Valuesは表6-2に示してあるが、これは、Kampsaxレポートに以下のような考え方を付加したものである。

A. 分離されていない狭い車線の道路

たとえば、道路の勾配がなく平坦で舗装されているとしても、もし、道路が分離されていず、車線が狭い時は、走行速度は大きく減少するであろう。現在のジャカルタ〜メラク道路の大部分は車線幅員が3 m以下である。実際に行った走行速度調査によれば、舗装され、実際に平坦ないくつかの道路区間においては、平均走行速度は52.0 Km/hrから69.8 Km/hrであり、平均は64.1 Km/hrとなっている。道路の路面状態によるdLのほか狭い車線による摩擦が、1 Km当り約0.1 Kmと推定される。よって、今調査においては現道全線に対して、1 Km当り0.1 KmのdL-Valuesを適用する。

B. ベチャの存在によるdL

道路に沿って建物がある区間の大部分では、道路の端をたくさんベチャ（営業用3輪自転車）が通っている。これらのベチャは自動車の走行を大きくさまたげており、特別な考慮をしなければならない。

走行時間調査中、ベチャが道路上に走行あるいは駐車している区間の走行速度はその前後の区間の50~60%に落ちることが見出された。よって当報告書では走行時間調査で判明したベチャが集中している区間ではdL-Valuesを1 Km当り0.50 Kmとした。

6.03 ジャカルタ〜メラク道路の相当距離の計算

dLだけの計算では、便益の算出の目的には不十分である。それぞれの道路区間のdLを計算し、その区間の実際の距離に加えて、道路区間の相当距離を得る。相当距離の計算結果は表6-2に示してあるが、6-10頁にその概要と理論上の走行速度をまとめてある。

表 6 - 1 - 1 平坦な直線舗装道路における乗用車の走行費用

a) Basic data

1. Vehicle cost :	900,000 rupiah
2. Cost of one set of tyres :	33,000 rupiah
3. Average vehicle life :	14 years
4. Average tyre life :	50,000 km
5. Average annual mileage :	22,000 km

b) Fixed cost per annum

Depreciation	Rp. 65,000
Interest	108,000
Insurance	17,000
Total	190,000

Fixed cost per km Rp. 8.65

c) Running cost per kilometer

Fuel	Rp. 2.44
Oils	0.13
Tyres & Tubes	0.67
Maintenance	2.80
Total	Rp. 6.04

d) Total cost per kilometers $8.65 + 6.04 = \text{Rp. } 14.7$

(*1) Annual mileage = 365 days x 60 km/day \doteq 220,000 km

表 6 - 1 - 2 平坦な直線舗装道路におけるトラック、バスの走行費用

a) Basic data

1. Vehicle cost :	Rp. 1,920,000
2. Cost of tyre :	Rp. 137,000
3. Average vehicle lift :	10 years
4. Average tyre life :	70,000 Km
5. Average annual mileage : (*1)	75,000 Km

b) Fixed cost per annum

Depreciation	Rp. 192,000
Interest	231,000
Insurance	64,000
Driver & assistant	310,000
Overheads etc.	215,000
Total	1,012,000

Fixed cost per Km Rp. 13.49

c) Running cost per Km

Fuel	3.86
Oils	0.17
Tyres & tubes	1.90
Maintenance	6.58
Total	Rp. 12.51

d) Total cost per kilometer : 13.49 + 12.54 = Rp. 26.0

(*1) Annual mileage = 300 days/year x 250 km/day = 75,000 km

表 6 - 2 - 1 DL - 値 の 推 定

1. ROAD SECTION (I): GROGOL - TANGERANG (TOTAL LENGTH : 18.7 KM)

<u>Road Element</u>	<u>Description</u>	<u>Road Length</u>	<u>dL - Values</u>			
			<u>Cars</u>		<u>Trucks & Buses</u>	
			<u>Unit</u>	<u>Total</u>	<u>Unit</u>	<u>Total</u>
Road Surface & Condition	Paved, Fair	18.7	0.15	2.81	0.25	4.68
Narrow traffic lane	-	18.7	0.10	1.87	0.10	1.87
Gradient	0 - 3%	18.7	0	-	0	-
	0 - 5%	0	0.15	-	0.20	-
	5 - 7%	0	0.35	-	0.45	-
	> 7 %	0	0.65	-	0.80	-
Narrow Bridges	-	0	0	-	0	-
Sharp Curves	-	0	0	-	0	-
Roadside Friction	Light	2.90	0	-	0	-
	Medium	3.20	0.18	0.58	0.18	0.58
	Heavy	12.60	0.32	4.03	0.32	4.03
Concentration of Becha	-	15.8	0.50	7.90	0.50	7.90
Total	-	18.7		17.19		19.06
Equivalent distance	-	18.7		35.89		37.76
Theoretical average travel speed	-	-		41.7 kph		35.6 kph

表 6 - 2 - 2 DL 一値 の 推 定

2. ROAD SECTION (2) : TANGERANG - BALARAJA (TOTAL LENGTH : 24.0 KM)

<u>Road Element</u>	<u>Description</u>	<u>Road Length</u>	<u>dL - Values</u>			
			<u>Cars</u>		<u>Trucks & Buses</u>	
			<u>Unit</u>	<u>Total</u>	<u>Unit</u>	<u>Total</u>
Road Surface & Condition	Paved, Fair	24.00	0.15	3.60	0.25	6.00
Narrow traffic lane	-	24.00	0.10	2.40	0.10	2.40
Gradient	0 - 3%	22.9	0	-	0	-
	3 - 5%	1.0	0.15	0.15	0.20	0.20
	5 - 7%	0	0.35	-	0.45	-
	> 7 %	0.1	0.65	0.07	0.80	0.08
Narrow Bridges	-	0	0	-	0	-
Sharp Curves	-	0	0	-	0	-
Roadside Friction	Light	7.95	0	-	0	-
	Medium	12.70	0.18	2.29	0.18	2.29
	Heavy	3.35	0.32	1.07	0.32	1.07
Concentration of becha	-	5.60	0.50	2.80	0.50	2.80
Total	-	24.0		12.38		14.84
Equivalent distance	-	24.0		36.38		38.84
Theoretical Travel	-	-		52.8 kph		44.5 kph

表 6 - 2 - 3 DL - 値 の 推 定

3. ROAD SECTION (3) : BALARAJA - SERANG (TOTAL LENGTH : 42.7 KM)

<u>Road Elements</u>	<u>Description</u>	<u>Road Length</u>	<u>dL - Values</u>			
			<u>Cars</u>		<u>Trucks & Buses</u>	
			<u>Unit</u>	<u>Total</u>	<u>Unit</u>	<u>Total</u>
Road Surface & Condition	Paved, Fair	42.7	0.15	6.41	0.25	10.68
Narrow traffic lane	-	42.7	0.10	4.27	0.10	4.27
Gradient	0 - 3%	41.8	0	-	0	0
	3 - 5%	0.9	0.15	0.14	0.20	0.18
	5 - 7%	0	0.35	-	0.45	-
	> 7 %	0	0.65	-	0.80	-
Narrow Bridges	-	0	0	-	0	-
Sharp Curves	-	0	0	-	0	-
Roadside Friction	Light	24.20	0	-	0	-
	Medium	14.80	0.18	2.66	0.18	2.66
	Heavy	3.70	0.32	1.18	0.32	1.18
Concentration of becha	-	6.20	0.50	3.10	0.50	3.10
Total	-	42.7		17.76		22.07
Equivalent distance	-	42.7		60.46		64.77
Theoretical average speed	-	-		56.5 kph		47.5 kph

表 6 - 2 - 4 DL 一 値 の 推 定

4. ROAD SECTION (4) : SERANG -CILEGON (TOTAL LENGTH : 16.0 KM)

<u>Road Element</u>	<u>Description</u>	<u>Road Length</u>	<u>dL - Values</u>			
			<u>Cars</u>		<u>Trucks & Buses</u>	
			<u>Unit</u>	<u>Total</u>	<u>Unit</u>	<u>Total</u>
Road Surface & Condition	Paved, Fair	16.0	0.15	2.40	0.25	4.00
Narrow traffic lane	-	16.0	0.10	1.60	0.10	1.60
Gradient	0 - 3%	15.0	0	-	-	-
	3 - 5%	1.0	0.15	0.15	0.20	-
	5 - 7%	0	0.35	-	0.45	-
	> 7 %	0	0.65	-	0.80	-
Narrow Bridges	-	0		-		-
Sharp Curves	-	0		-		-
Roadside Friction	Light	10.00	0	-	0	-
	Medium	5.00	0.18	0.90	0.18	0.90
	Heavy	1.00	0.32	0.32	0.32	0.32
Concentration of becha	-	2.60	0.50	1.30	0.50	1.30
Total	-	16.0		6.67		8.32
Equivalent distance	-	16.0		22.67		24.32
Theoretical Travel Speed	-	-		56.5 kph		47.4 kph

表 6 - 2 - 5 DL - 値 の 推 定

5. ROAD SECTION (5) : CILEGON - MERAK (TOTAL LENGTH : 13.9 KM)

<u>Road Element</u>	<u>Description</u>	<u>Road Length</u>	<u>dL-Values</u>			
			<u>Cars</u>		<u>Trucks & Buses</u>	
			<u>Unit</u>	<u>Total</u>	<u>Unit</u>	<u>Total</u>
Road Surface & Condition	Paved, Fair	13.9	0.15	2.09	0.25	3.48
Narrow traffic lane	-	13.9	0.10	1.39	0.10	1.39
Gradient	0 - 3%	12.95	0	-	0	-
	3 - 5%	0.70	0.15	0.11	0.20	0.14
	5 - 7%	0.25	0.35	0.09	0.45	0.11
	>7 %	0	0.65	-	0.80	-
Narrow Bridges	-	0	0	-	0	-
Sharp Curves	-	5	0.10	0.50	0.04	0.20
Roadside Friction	Light	7.40	0	-	0	-
	Medium	5.60	0.18	1.01	0.18	1.01
	Heavy	0.90	0.32	0.29	0.32	0.29
Concentration of becha	-	1.80	0.50	0.90	0.50	0.90
Total	-	13.9		6.38		7.52
Equivalent Distance	-	13.9		20.28		21.42
Theoretical Travel Speed	-	-		54.8 kph		46.7 kph
Total equivalent distance for whole route				175.68		187.11
Average speed for whole route				52.5 kph		44.4 kph

そして、調査チームの行った実際の走行速度を示して比較してみると、多少の違いはあるが、おおむねdL計算は実際速度に近いことがわかる。この表でみると、理論上の速度が実際速度を上まわっている区間が多いが、これはおそらく、次のような理由によるものと考えられる。すなわち、いくつかの区間において、道路の改良、補修が行なわれていたが、dL計算にはこの点は考慮されていないからであろう。

相当距離の概要

区 間	実距離 Km	乗 用 車			バス・トラック	
		相当距離 Km	理論速度 Km/h	実速度 Km/h	相当距離 Km	実速度 Km/h
Grogol - Tangerang	18.7	35.89	41.7	34.8	37.76	35.6
Tangerang - Balaraja	24.0	36.38	52.8	56.2	38.84	44.5
Balaraja - Serang	42.7	60.46	56.5	51.3	64.77	47.5
Serang - Cilegon	16.0	22.67	56.5	57.4	24.32	47.4
Cilegon - Merak	13.9	20.28	54.8	47.2	21.42	46.7
全 区 間	115.3	175.68	52.5	48.8	187.11	44.4

6.04 直接便益の計算

走行費用、時間の節約によって得られる直接便益の計算において、現道と計画道の自動車走行コストの合計は、相当距離にKm当りの走行コストを乗じ、さらに台数を乗じることによって計算される。現道と計画道のコストの合計の差が、そのルートの便益となる。この計算においては、ゾーンペアごとにその相当距離、台数から走行コストを出す。

全計画が完成したときの1980年、1990年の現在価格の直接便益は3本の比較案について次頁のように計算される。

	<u>1980</u>	<u>1990</u>	<u>伸び率</u>
比較案Ⅰ	13,447×10 ³ \$	27,523×10 ³ \$	7.4%
"Ⅱ	14,544×10 ³	29,534×10 ³	7.4%
"Ⅲ	12,242×10 ³	25,529×10 ³	7.6%

上の全路線の便益は各区間によって変化する、区間ごとの便益を合計したものである。表6-4に現在価格による年間便益額を区間毎に示してあるが、この区間毎の便益を使って検討することになる。

6.05 概略事業費の要約

各比較案ごとの概略工事費の積算は、前章で行なわれているが、ここで、その結果をまとめると次のようになる。

用地費を含む事業費

比較案Ⅰ	96,058×10 ³ \$
"Ⅱ	84,676×10 ³
"Ⅲ	87,154×10 ³

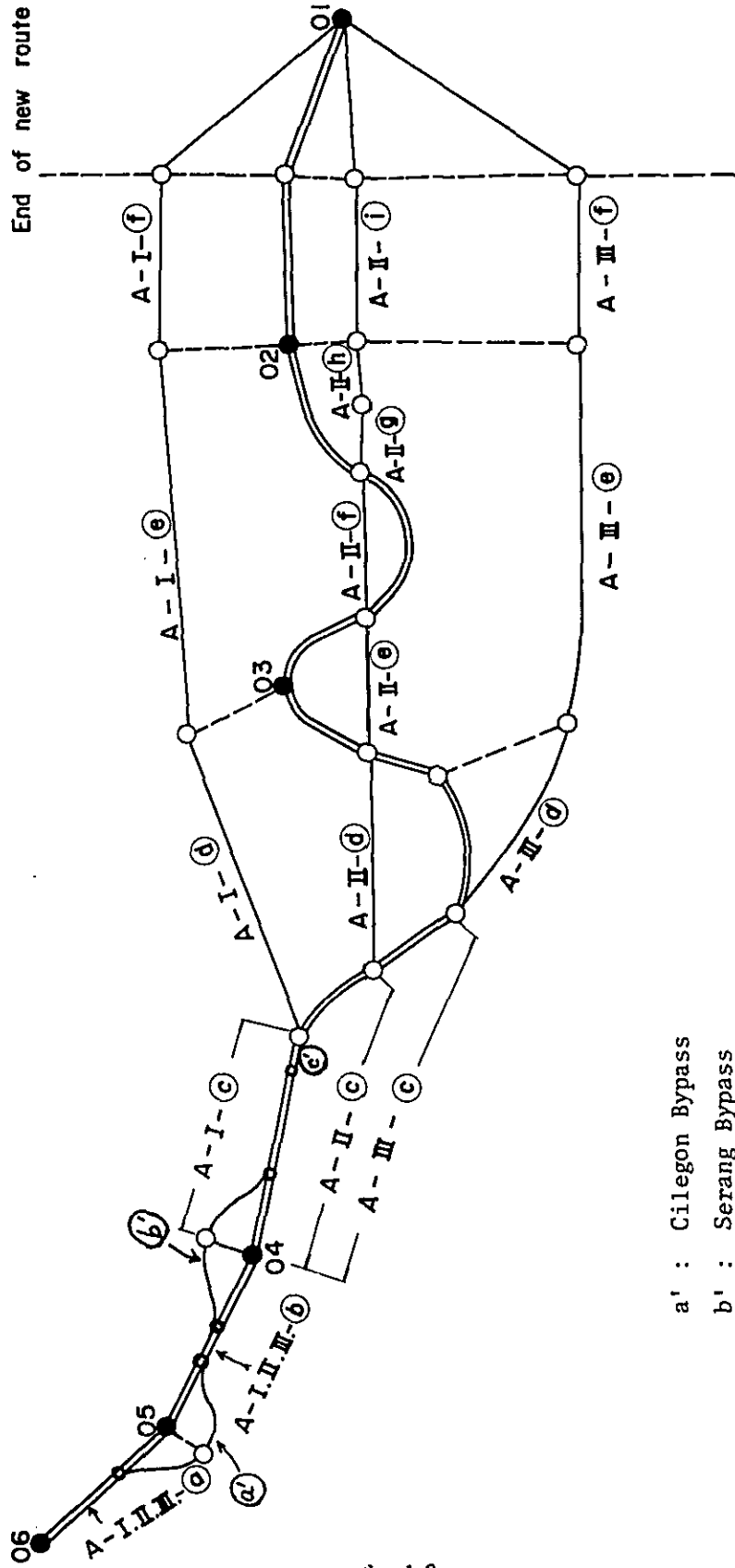
また年間の道路維持費は比較案ごとに次のように計算されている。

比較案Ⅰ	480×10 ³ \$
"Ⅱ	423×10 ³
"Ⅲ	436×10 ³

これら事業費と維持費の区間ごとの値は次の表6-5に示す。

図 6-1-1

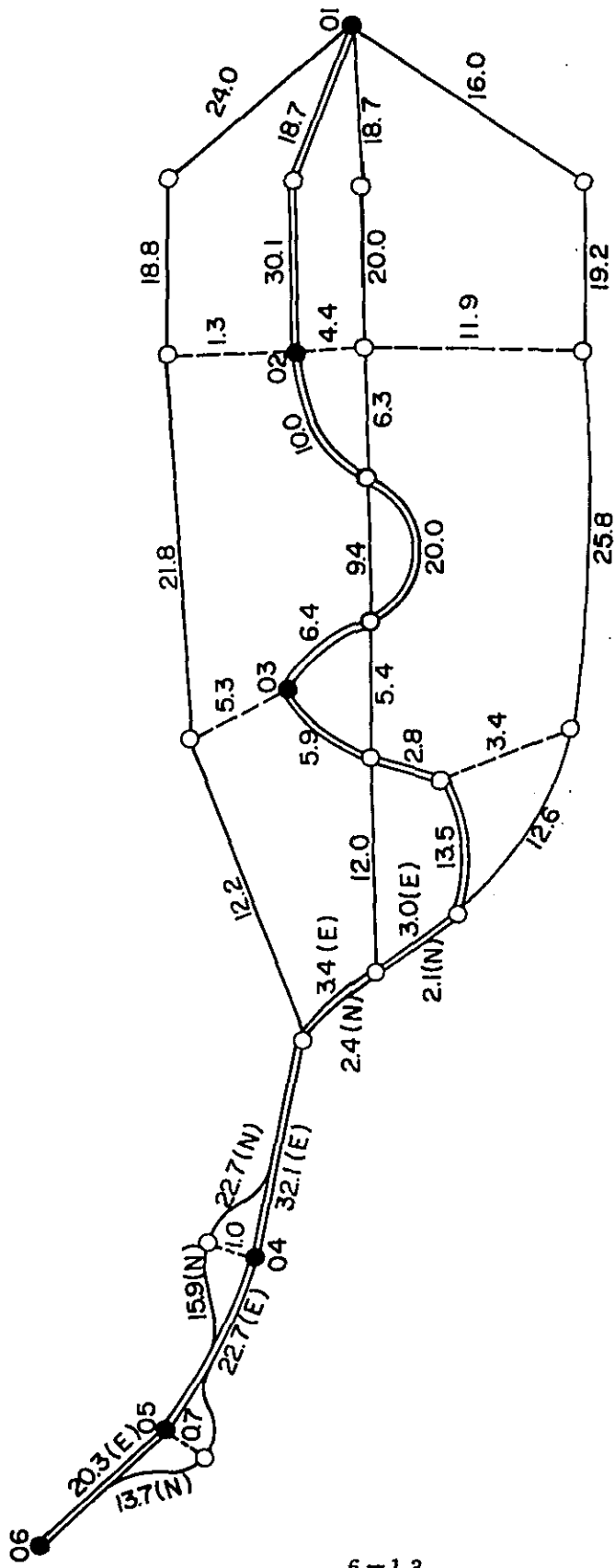
比較ルートの区間、区分



- a' : Cilegon Bypass
- b' : Serang Bypass
- c' : Ci Ujung Bridge

图 6-1-2

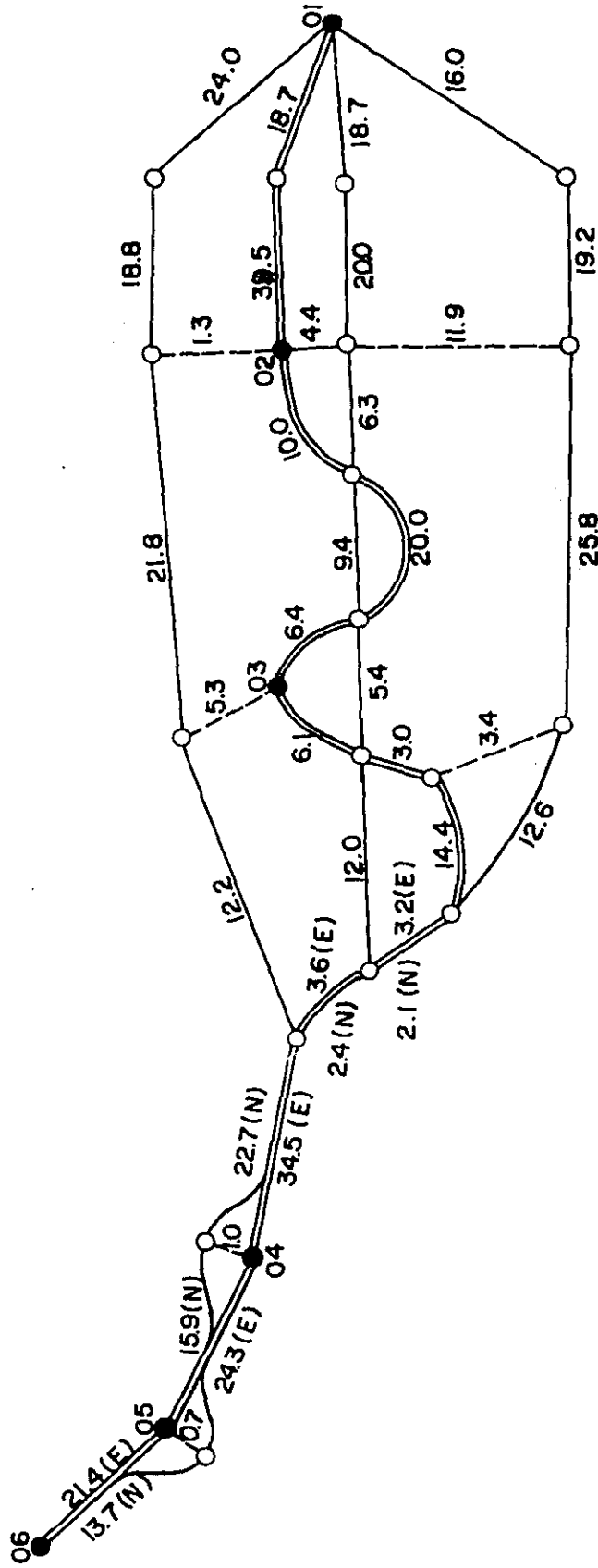
区间别相当距离 - 乘用车



E : Existing route
N : New route

図 6-1-3

区間別相当距離ーバス、トラック



E : Existing route
N : New route

表 6-3 ゾーン間相当距離

比較ルートⅠ

	02	03	04	05	06	07	08
01	44.1	69.9	100.5	116.1	129.1	200.5	(288)
02		28.4	59.0	74.6	87.6	159.0	332.1
03			41.2	56.8	69.8	141.2	357.9
04				17.6	30.6	(100)	388.5
05					14.4	117.6	404.1
06						130.6	417.1

比較ルートⅡ

	02	03	04	05	06	07	08
01	43.1	61.1	97.9	110.5	126.5	197.9	(288)
02		27.6	63.6	79.2	92.2	163.6	331.1
03			44.5	60.1	73.1	144.5	349.6
04				17.6	30.6	(100)	385.9
05					14.4	117.6	398.5
06						130.6	414.5

比較ルートⅢ

	02	03	04	05	06	07	08
01	47.1	74.0	102.8	118.4	130.4	202.8	
02		55.1	83.9	99.5	111.5	183.9	335.1
03			47.4	63.0	82.4	147.4	362.0
04				17.6	30.6	(100)	390.8
05					14.4	117.6	406.4
06						130.6	418.4

現道

Passenger car/Bus.Truck

	02	03	04	05	06	07	08
01	61.1 63.5	97.5 99.9	158.0 164.7	180.7 189.0	201.0 210.4	258.0 264.7	288 (288)
02		36.4 36.4	96.9 101.2	119.6 125.5	139.9 146.9	196.9 201.2	349.1 351.5
03			60.5 64.8	83.1 89.1	103.4 110.5	160.5 164.8	385.5 387.9
04				22.7 24.3	43.0 45.7	(100) (100)	446 452.7
05					20.3 21.4	122.7 124.3	466.7 477.0
06						143.0 145.7	489 498.4

表 6 - 4 - 1

比較ル - ト I 年度別、道路区間別便益 単位: 1,000 US\$

Section Year	a	a'	b	b'	c	d	e	f
1977	207.8	266.8	295.7	907.8	1,014.1	1,957.9	2,167.8	2,406.1
78	251.2	341.2	342.1	1,046.0	1,163.8	2,250.0	2,466.8	2,770.5
79	294.5	415.5	388.6	1,184.1	1,313.6	2,542.0	2,765.9	3,134.9
80	337.9	489.8	435.1	1,322.3	1,463.3	2,834.1	3,064.9	3,499.3
81	381.3	564.1	481.6	1,460.5	1,613.1	3,126.2	3,363.9	3,863.7
82	424.6	638.4	528.1	1,598.6	1,762.8	3,418.2	3,663.0	4,228.1
83	468.0	712.7	574.5	1,736.8	1,912.6	3,710.3	3,962.0	4,592.5
84	511.4	787.1	621.0	1,874.9	2,062.3	4,002.3	4,261.0	4,956.9
85	554.8	861.4	667.5	2,013.1	2,212.1	4,294.4	4,560.1	5,321.4
86	598.1	935.7	714.0	2,151.3	2,361.8	4,586.5	4,859.1	5,685.8
87	641.5	1,010.0	760.5	2,289.4	2,811.6	4,878.5	5,158.1	6,050.2
88	684.9	1,084.4	806.9	2,427.6	2,661.3	5,170.6	5,457.1	6,414.6
89	728.2	1,158.7	853.4	2,565.7	2,811.1	5,462.6	5,756.2	6,779.0
90	771.6	1,233.0	899.9	2,703.9	2,960.8	5,754.7	6,055.2	7,143.4
91	815.0	1,307.3	946.4	2,842.1	3,110.6	6,046.8	6,354.2	7,507.8
92	858.3	1,381.6	992.9	2,980.2	3,260.3	6,338.8	6,653.3	7,872.2
93	901.7	1,456.0	1,039.3	3,118.4	3,410.1	6,630.9	6,952.3	8,236.6
94	945.1	1,530.3	1,085.8	3,256.5	3,559.8	6,922.9	7,251.3	8,601.0
95	988.5	1,604.6	1,132.3	3,394.7	3,709.6	7,215.0	7,550.4	8,965.5
96	1,031.8	1,678.9	1,178.8	3,532.9	3,859.3	7,507.1	7,849.4	9,329.9
97	1,075.2	1,753.2	1,225.3	3,671.0	4,009.1	7,799.1	8,148.4	9,694.3
98	1,118.6	1,827.6	1,271.7	3,809.2	4,158.8	8,091.2	8,417.4	10,058.7
99	1,161.9	1,901.9	1,318.2	3,947.3	4,308.6	8,383.2	8,746.5	10,423.1
2000	1,205.3	1,976.2	1,364.7	4,085.5	4,458.3	8,675.3	9,045.5	10,787.5
01	1,248.7	2,050.5	1,411.2	4,223.7	4,408.1	8,967.4	9,344.5	11,151.9
02	1,292.0	2,124.8	1,457.7	4,361.8	4,757.8	9,259.4	9,643.6	11,516.3
03	1,335.4	2,199.2	1,504.1	4,500.0	4,907.6	9,551.5	9,942.6	11,880.7
04	1,378.8	2,273.5	1,550.6	4,638.1	5,057.3	9,843.5	10,241.6	12,245.1
05	1,422.2	2,347.8	1,597.1	4,776.3	5,207.1	10,135.6	10,540.7	12,609.6
06	1,465.5	2,422.1	1,643.6	4,914.5	5,356.8	10,427.7	10,839.7	12,974.0

比較ル - ト II 年度別、道路-区間別便益

単位：1,000 US\$

Section Year	Cilegon		Serang		d	e	f	g, h	i
	a	b	a'	b'					
1977	207.8	266.8	907.8	1,143.7	922.9	727.8	1,880.6	585.4	3,109.0
78	251.2	342.1	1,046.0	1,312.7	1,059.9	842.2	2,121.6	659.8	3,569.7
79	294.5	415.5	1,184.1	1,481.6	1,196.9	956.6	2,362.7	734.3	4,030.5
80	337.9	489.8	1,322.3	1,650.5	1,333.9	1,071.0	2,603.7	808.7	4,491.2
81	381.3	564.1	1,460.5	1,819.4	1,470.9	1,185.4	2,844.8	883.1	4,951.9
82	424.6	638.4	1,598.6	1,988.3	1,607.9	1,299.8	3,085.8	957.6	5,412.7
83	468.0	712.7	1,736.8	2,157.3	1,744.9	1,414.2	3,326.9	1,032.0	5,873.4
84	511.4	787.1	1,874.9	2,326.2	1,881.9	1,528.6	3,567.9	1,106.5	6,334.1
85	554.8	861.4	2,013.1	2,495.1	2,018.9	1,643.0	3,809.0	1,180.9	6,794.9
86	598.1	935.7	2,141.3	2,664.0	2,155.9	1,757.3	4,050.0	1,255.3	7,255.6
87	641.5	1,010.0	2,289.4	2,832.9	2,292.9	1,871.7	4,291.1	1,329.8	7,716.3
88	684.9	1,084.4	2,427.6	3,001.9	2,439.9	1,986.1	4,532.1	1,404.2	8,177.0
89	728.2	1,158.7	2,565.7	3,170.8	2,566.9	2,100.5	4,773.2	1,478.7	8,637.8
90	771.6	1,233.0	2,703.9	3,339.7	2,703.9	2,214.9	5,014.2	1,553.1	9,098.5
91	815.0	1,307.0	2,842.1	3,508.6	2,840.9	2,329.3	5,255.3	1,627.5	9,559.2
92	858.3	1,381.6	2,980.2	3,677.5	2,977.9	2,443.7	5,496.3	1,702.0	10,020.0
93	901.7	1,456.0	3,118.4	3,846.5	3,114.9	2,558.1	5,737.4	1,776.4	10,480.7
94	945.1	1,530.3	3,256.5	4,015.4	3,251.9	2,672.5	5,978.4	1,850.9	10,941.4
95	988.5	1,604.6	3,394.7	4,184.3	3,388.9	2,786.9	6,219.5	1,925.3	11,402.2
96	1,031.8	1,678.9	3,532.9	4,353.2	3,535.9	2,901.2	6,460.5	1,999.7	11,862.9
97	1,075.2	1,753.2	3,671.0	4,522.1	3,662.9	3,015.6	6,701.6	2,074.2	12,323.6
98	1,118.6	1,827.6	3,809.2	4,691.1	3,799.9	3,130.0	6,942.6	2,148.6	12,784.3
99	1,161.9	1,901.9	3,947.3	4,860.0	3,936.9	3,244.4	7,183.7	2,223.1	13,245.1
2000	1,205.3	1,876.2	4,085.5	5,028.9	4,073.9	3,358.8	7,424.7	2,297.5	13,705.8
01	1,248.7	2,050.5	4,223.7	5,197.8	4,210.9	3,473.2	7,665.8	2,371.9	14,166.5
02	1,292.0	2,124.8	4,361.8	5,366.7	4,347.0	3,587.6	7,906.8	2,446.4	14,627.3
03	1,335.4	2,199.2	4,500.0	5,535.7	4,484.9	3,702.0	8,147.9	2,526.8	15,088.0
04	1,378.8	2,273.5	4,638.1	5,701.6	4,621.9	3,816.4	8,388.9	2,595.3	15,548.7
05	1,422.2	2,347.8	4,776.3	5,873.5	4,758.9	3,930.8	8,630.0	2,669.7	16,009.5
06	1,465.5	2,422.1	4,914.5	6,042.4	4,895.9	4,015.1	8,871.0	2,744.1	16,470.2

表 6-4-3

年度別、道路区間別便益

単位 1,000

比較ルート

Year	a	a'	b	b'	c	d	e	f
1977	207.8	265.8	295.7	907.8	1,261.6	135.8	3,065.5	2,111.
78	251.2	341.2	342.1	1,046.0	1,147.9	161.5	2,130.2	3,564.8
79	294.5	415.5	388.6	1,184.1	1,534.3	187.3	2,791.9	4,018.4
80	337.9	489.8	435.1	1,322.3	1,820.5	205.0	3,159.2	4,472.0
81	381.3	564.1	481.6	1,460.5	2,047.0	226.7	3,534.3	4,925.6
82	424.7	638.4	528.1	1,598.6	2,193.3	248.5	3,889.0	5,379.2
83	468.2	712.7	574.5	1,736.8	2,379.7	270.2	4,253.7	5,832.8
84	511.4	787.1	621.0	1,874.9	2,566.0	292.0	4,618.4	6,286.1
85	554.8	861.4	667.5	2,013.1	2,752.4	313.7	4,983.1	6,740.0
86	598.1	935.7	714.0	2,151.3	2,938.7	335.4	5,347.7	7,193.5
87	641.5	1,010.0	760.5	2,289.4	3,125.1	357.2	5,712.4	7,647.2
88	684.9	1,084.4	806.9	2,427.6	3,311.4	378.9	6,077.1	8,101.3
89	728.2	1,158.7	853.4	2,565.7	3,497.8	400.7	6,441.8	8,554.4
90	771.6	1,233.0	899.9	2,703.9	3,684.1	422.4	6,806.5	9,008.0
91	815.0	1,307.3	946.4	2,842.1	3,870.5	444.1	7,171.2	9,461.6
92	858.3	1,381.6	992.9	2,980.2	4,056.8	465.9	7,535.9	9,915.2
93	901.7	1,456.0	1,039.3	3,118.1	4,243.2	487.6	7,900.6	10,368.8
94	945.1	1,530.3	1,085.8	3,257.5	4,429.5	509.4	8,265.3	10,823.4
95	988.5	1,604.6	1,132.3	3,394.7	4,615.9	531.1	8,630.0	11,276.0
96	1,031.8	1,678.9	1,178.8	3,532.9	4,802.2	552.8	8,994.6	11,739.6
97	1,075.2	1,753.2	1,225.3	3,671.0	4,988.6	574.6	9,359.3	12,183.2
98	1,118.6	1,827.6	1,271.7	3,809.2	5,174.9	586.3	9,724.0	12,630.8
99	1,161.9	1,901.9	1,318.2	3,947.3	5,361.2	616.1	10,088.7	13,090.4
2000	1,205.3	1,976.2	1,364.7	4,085.5	5,547.6	639.8	10,453.4	13,544.0
01	1,248.7	2,050.5	1,411.2	4,223.7	5,734.0	661.5	10,818.1	13,997.6
02	1,292.0	2,124.8	1,457.7	4,361.8	5,920.3	683.3	11,182.8	14,451.2
03	1,335.4	2,199.2	1,504.1	4,500.0	6,106.7	705.0	11,547.0	14,904.8
04	1,378.8	2,273.5	1,550.6	4,638.1	6,293.0	726.8	11,912.2	15,358.4
05	1,422.2	2,347.8	1,597.1	4,776.3	6,479.4	748.5	12,276.9	15,812.0
06	1,465.5	2,422.1	1,643.6	4,914.5	6,665.7	770.2	12,641.5	16,265.6

表 6 - 5 区間別工事費と維持費

比較案 I			比較案 II			比較案 III		
区間	工事費	維持費	区間	工事費	維持費	区間	工事費	維持費
I ~ a	X10 ³ 3,203	X10 ³ 16	II ~ a	X10 ³ 3,203	X10 ³ 16	III ~ a	X10 ³ 3,203	X10 ³ 16
a'	5,455	27	a'	5,455	27	a'	5,455	27
b	2,775	14	b	2,775	14	b	2,775	14
b'	6,769	34	b'	6,769	34	b'	6,769	34
c	8,709	43	c	9,929	50	c	10,596	53
d	12,295	61	d	10,060	50	d	9,869	49
e	28,339	142	e	4,525	23	e	24,222	121
f	28,513	143	f	7,825	39	f	24,265	122
			g, h	8,595	43			
			i	25,490	127			
Total	96,058	480	Total	84,676	423	Total	87,154	436

6.06 概略費用便益分析

概略の経済評価は、段階施工を考慮せず、最初のステージで全計画を完成させた時を仮定して3本の比較案について行う。

計算は次のような仮定に基づいて行った。すなわち、工事期間は4年間（1975～1978）、供用開始を1978年とし、償還年数を20年、利率を15%とする。この結果、1973年をbase yearとして、各案のB/C（便益/費用）は次のようになる。

比較案Ⅰ	B/C = 1.00
" Ⅱ	B/C = 1.21
" Ⅲ	B/C = 1.00

上記B/Cによれば、全路線を一期で完成させたとしても、3比較案ともに経済的には可能性があると見える。そして、比較案Ⅱが最も有利な値を示している。しかし、この計算はプロジェクトの経済上の可能性を示しているにすぎず、より詳細な検討がなされなければならない。

その主な理由は、全路線を一期で完成させるという仮定は、普通、最も経済的な解決とはいえないと言うことである。交通需要は20年先の目標年次において予測されており、道路の車線数はその需要に応じて計画されている。この最終プランを最初のステージで完成させることは余分であり、過大である。また、このような大規模なプロジェクトの同時完成は、交通需要の上にたち、財政的資金、原材料や労働力の供給などを充分考慮して計画しなければならない。それ故、最適プログラムを用意するためには、段階施工の検討が是非必要である。

6.07 段階施工の検討

段階施工の検討は、計画道路の横断構成と施工区間の両方について行った。ある道路区間の工事実施は、もし、交通需要が現道で充分役にたっていれば後廻しにする。建設がなされる時は最初に少ない車線数で建設し、その後車線数を多くする。

概略の試算によれば、着工年の繰り延べは、利子率に比較して年間便益の伸び率が小さいため、経済的にはより有利であることがわかる。また、純粹に経済の視点でみると、できるかぎりの着工の延期は都合がよい。しかし、交通需要は限りない工事の延期を認めてはくれず、段階施工計画は交通需要によるところが非常に大きい。

次章の表7-1に現道と計画道の交通容量を示してある。現道においてサービス水準2を維持するためには、タンゲラン-メラク区間の容量は12,000 PCU/日であるが、グロゴール-タンゲラン区間は、ベチャと沿線の建物の影響を受けて、容量は9,500 PCU/日におちる。計画道については、二車線のみが供用されれば、容量は平坦地で17,000 PCU/日、丘陵地で15,000 PCU/日であるが、チレゴン-メララン間は計画の規格が低いいため12,500 PCU/日とする。二車線を拡幅して車線数を多くすれば、サービス水準1を維持する必要がある、その時は一車線当り、タンゲランの東で14,000 PCU/日、タンゲランの西で12,500 PCU/日となる。

最大の経済効果を得るために、この調査においては、比較的良好なサービス水準によって決められた容量を計画の完成以前に交通需要が越えることを認めるものとし、その許容限界は交通容量の20%増とする。

以上の考え方によって第3章で示した各区间ごとの交通量から段階施工計画をまとめると以下のようになる。

(i) 比較案Ⅰ

- ① 区間 a: 1990年に2車線完成、2000年に4車線完成
- ② 区間 b: 1988年に2車線完成、1995年に4車線完成
- ③ 区間 c,d: 1981年に2車線、1985年に4車線
- ④ 区間 e: 1981年に4車線、
- ⑤ 区間 f: 暫定4車線、1995年に6車線

(ii) 比較案Ⅱ

- ① 区間 a,b: 比較案Ⅰと同じ
- ② 区間 c,d,e: 1981年に2車線、1985年に4車線
- ③ 区間 f,g,h: 1981年に4車線、
- ④ 区間 i: 暫定4車線、1993年に6車線

(iii) 比較案Ⅲ

- ① 区間 a,b,c: 比較案Ⅰと同じ
- ② 区間 d: 1982年に2車線、1986年に4車線
- ③ 区間 e: 1982年に4車線、
- ④ 区間 f: 暫定4車線、1995年に6車線

上の検討によれば、最も緊急な区間はジャカルタとタンゲランを結ぶ区間であり、ここでは4車線がますます必要である。これについてはタンゲラン—パララジャ間であり、2年おかれて4車線が必要となる。その他の区間の建設はそのずっと後となる。しかし、計画線の西の部分では計算上では建設に必要な交通量はないといっても、二つの中心地、チレゴンとセランを通過する現道区間は、広域交通と混在する地区内交通によって今日でも混雑している。そこでこの2つの町にはバイパスを計画する。この地区内交通による混乱という面からみると、西

側部分の主要道路の建設は後でもよいが、二つのバイパスはすぐに着工する必要がある。

6.08 段階施工計画の経済評価

計画道路の経済的可能性の再評価は、以下のような3期に分けられた段階建設計画によって行った。

(i) 第1期

緊急に完成させる必要があり、現在すぐに準備にかからなければならぬ工事範囲、道路区間には、ジャカルタータングランの4車線とセラシ、チレゴンのバイパスが含まれる。今すぐに準備にかかったとしても、実質的な着工は1975年であり、工事の完成は1978年になるであろう。

(ii) 第2期

1981年に完成させるべき区間。

(iii) 第3期

全計画を完成させるための残りのもの。

このプログラムによる年間の投資額は表6-6に、年間維持費は表6-7に、各年の期待される便益額は表6-8にとりまとめている。計画道路の第1期施工部分について、将来交通の推計は第1期内に非常に大きな交通量になることを示している。特にジャカルタータングラ間は現道の交通容量の250%をオーバーすることを予想している。それ故に、第1期施工部分については、ただちに工事に着手し、完成を急ぐ必要がある。

表 6 - 6 - 1

比較年 - 卜 I 概算年度別投資計画

単位: 1,000 US\$

Section Year	(Cilegon Bypass)		(Serang Bypass)		f	Total for Stage I	Total for Stage II	Total for Stage III	Grand Total
	a	a'	b	b'						c, d	e
1975		228		275	1230	1733			1733
76		1141		1375	6151	8667			8667
77		1826		2201	9842	13869	2120		15989
78		1370		1650	7382	10402	10598		21000
79					7382		16955		16955
80					8502		12717		12717
81									-
82									-
83				507	2781			3288	3288
84				761	4172			4933	4933
85									-
86			461					461	461
87			692					692	692
88	950							950	950
89	1425							1425	1425
90									-
91									-
92								1563	1563
93		356	649					3350	3350
94		534	973					1507	1507
95									-
96									-
97	331							331	331
98								497	497
99									-
Total	3203	5455	2775	6769	21004	34671	42390	18997	96058

表 6 - 6 - 2

比較ル一ト II 概算年度別投資計画

単位: 1,000 U.S.

Section Year	(Cilegon Bypass)		(Serang Bypass)		c,d	e	f,g,h	i	Total for Stage I	Total for Stage II	Total for Stage III	Grand Total
	a	b	a'	b'								
1975			228	275			1109	1612				1612
76			1141	1375			5546	8062				8062
77			1826	2201	685	168	824	12900	1677			14577
78			1370	1650	3423	839	4117	9675	8379			18054
79					5477	1342	6588		13407			13407
80					4107	1006	4941		10054			10054
81												-
82												-
83				507	2519	468					3494	3494
84				761	3778	702					5241	5241
85												-
86							461				461	461
87							692				692	692
88	950										950	950
89	1425										1425	1425
90												-
91							1323				1323	1323
92							1984				1984	1984
93			356								1005	1005
94			534								1507	1507
95												-
96												-
97				331							331	331
98				497							497	497
99												-
Total	3203	5455	2775	6769	19989	4525	16470	25490	32249	33517	18910	84676

表 6 - 6 - 3

比較ル - ト I 概算年度別投資計画

単位: 1,000 円

Year	Section	(Cilegon Bypass)		(Serang Bypass)			f	e	c, d	Total for Stage I	Total for Stage II	Total for Stage III	Grand Total
		a	a'	b	b'	b'							
1975			228		275		1058		1561				1561
76			1141		1375		5288		7804				7804
77			1826		2201		8460	1211	12487	1908			14395
78			1370		1650		6345	6055	9365	9541			18906
79								9689		15267			15267
80								7267		11451			11451
81													-
82													-
83					507			2608				3115	3115
84					761			3912				4673	4673
85													-
86						461						461	461
87						692						692	692
88			950									950	950
89			1425									1425	1425
90													-
91													-
92													-
93			356			649				1246		2251	2251
94			534			973				1868		3375	3375
95													-
96													-
97			331									331	331
98			497									497	497
99													-
Total			3203	5455	2775	6769	20465	24222	24205	31217	38167	17770	87151

表 6 - 7

段階施工を考慮した年度別維持管理費

単位:1,000 US\$

年 度	比較ルート		
	比較ルート I	比較ルート II	比較ルート III
1975	-	-	-
76	-	-	-
77	52	48	47
78	132	121	119
79	247	212	213
80	322	279	290
81	385	329	347
82	385	329	347
83	385	329	347
84	402	346	362
85	426	373	386
86	426	373	386
87	429	375	388
88	432	378	392
89	437	383	396
90	444	390	404
91	444	390	404
92	444	397	404
93	452	407	404
94	469	412	415
95	476	419	432
96	476	419	432
97	476	419	433
98	478	421	433
99	480	423	436

段階施工を考慮した年度別便益額

単位：1000 US\$

年 度	比較ル-ト		
	比較ル-ト I	比較ル-ト II	比較ル-ト III
1979	4734.5	5630.1	5618.0
80	5311.4	6303.3	6284.1
81	13991.4	15180.1	11708.2
82	15309.2	16589.1	13947.0
83	16626.9	17998.2	15185.9
84	17944.6	19407.2	16424.7
85	19262.3	20816.3	17663.6
86	20580.1	22225.1	18902.5
87	21897.8	23634.1	20141.3
88	24022.4	25850.1	22187.1
89	25386.7	27305.7	23472.5
90	27522.5	29532.7	24220.7
91	28930.1	31031.6	25529.4
92	30337.7	32530.4	26858.1
93	31745.2	34029.3	28186.8
94	33152.8	35528.1	29515.5
95	34560.4	37027.0	30844.2
96	35968.0	38525.9	32173.0
97	37375.6	40024.7	34830.4
98	38783.1	41523.6	36159.1
Total	483442.7	520692.6	440852.1

6.09 費用便益比率 (B/C) と内部返還率 (I.R.R)

ここで再び償還年数を第1期完成後20年間とし、費用便益の分析をすると以下のようになる。

(i) 比較案Ⅰ

利子率	15%	B / C = 1.24
"	12%	B / C = 1.55
"	10%	B / C = 1.83
I.R.R		18.2%

(ii) 比較案Ⅱ

利子率	15%	B / C = 1.54
"	12%	B / C = 1.93
"	10%	B / C = 2.26
I.R.R		21.4%

(iii) 比較案Ⅲ

利子率	15%	B / C = 1.29
"	12%	B / C = 1.58
"	10%	B / C = 1.87
I.R.R		18.8%

上記の結果によれば、段階施工を行ったときはどの比較案も全面建設よりも非常に費用便益比は大きくなっており、比較案Ⅱはここでも他の2案よりも有利な事を示している。また比較案Ⅱだけが、I.R.R.20%越えている。

6.10 最終ルート決定

今まで行なった経済的評価は、最終ルートを決める上で、最も重要な要因をなしているが、他の非経済的な要因も充分考慮しなければならない。しかし考え得るすべての要因が、比較案Ⅱに有利であることは、以下の検討から明らかである。

A. 経済的要因

- (i) B / C : 比較案Ⅱが最も高いB / Cとなっている。
- (ii) I.R.R. : 比較案Ⅱだけが20%を越えている。
- (iii) 総事業費 : 比較案Ⅱが最も小さい。
- (iv) 便益 : 20年以降の累積便益は比較案Ⅱが最も多い。

B. 他の要因

- (i) 比較案Ⅱの計画ルートは現道に近く、現道と数箇所で見交差しているため、建設時には、現国道が工事用道路として利用でき、建設資材の運搬も便利であり、工事期間も節約できる。
- (ii) 比較案Ⅱは市街地、集落に近く、将来の大量な道路利用者のアクセスが容易である。
- (iii) 比較案Ⅱは現国道によっていくつもの小区間にわけられており、それらの建設は独立して行なうことができる。實際上長区間の一時の完成は至難なため、小区間ごとに段階建設を行うことがのぞましい。

以上検討の結果、比較案Ⅱが最良の案であると提案することができるものと信ずる。従って以後の技術的分野における詳細検討は比較案Ⅱのみについて行うこととする。

交通解析は、第1期の区間は交通需要がすでに緊急の完成を必要としており、可及的すみやかに、第1期工事の建設に着手することを推挙する。

第 7 章

技 術 調 査

第 7 章 技 術 調 査

7.0 1 概 要

当章は、新ジャカルタ～メラク道路の建設に関する技術的諸事項の解析結果を示し、概略設計の本文にあたる部分について述べる。

概略設計の精度は主要工種の数量が最終的数量に対し、±20%以内におさまることを目標とした。

主要工種は切土、盛土、岩石掘削、路盤、基層、表層、主要排水施設、橋梁、その他主要構造物等を含み、橋梁と立体交差部の構造物については、スパン割り、上下部構の型式の決定まで検討をおこなうこととした。

航空写真測量を含む現地調査は監理委員指導のもと、コンサルタントによっておこなわれ、土質調査はBINA MARGAの便宜供与により、Bandung Institute of Soils and Highway Researchが担当した。

概略設計の結果にもとづき、さきを実施した概略工事費積算は、石油危機以後の工事単価の上昇を考慮して再び検討しなおし、より完全な経済評価が可能なよう万全を期した。また、さきにおこなった第4章および第5章での技術調査および比較ルート建設費の積算は比較案を1個にしぼる事を主な目標としておこなったが、当章では更に計画道路を段階的に整備するために必要な投資のオブティマイゼーションに関する資料を作成すべく、計画道路を数個の区間に分割して取り扱い、個々の区間の経済解析が十分な精度でおこなえるよう配慮した。

7.02 基礎資料

A. 航空モザイク

1973年に撮影した計画地域の航空写真、密着スケール1/25,000のものを1/10,000に拡大し、概略設計に使用した。また、各種設計のために、BINA MARGAより提供されたジャカルターメラクの現道の平面、縦断図（平面縮尺1:2,000、縦断縮尺1:200）を利用し、設計をより正確なものとした。

B. 土質調査

計画道路の土質試料採取は1973年12月に作製したInterim ReportをもとにBandung Institute of Soils and Highway Researchのメンバーが実施している。

橋梁並びに舗装設計等のための土のサンプリングは、適切な間隔をおいてオーガーボーリングによって成され、各ボーリング地点における地下各層の深さ、厚さ、さらにそれらの土の物理的性質を計測した。

サンプルは集められ、おのおの番号がつけられ、選定されたサンプル等を試験室に持って帰り試験を行なった。

各架橋地点においての地質調査は標準貫入試験によって行なわれ、また乱さない土のサンプル採取も合わせて行ない、これらの調査データは橋梁基礎の深さなどの設計に使用した。

C. 道路用地幅

計画地域の用地買収費及び補償費はBINA MARGA提供の資料にもとづき、各地域の仕分けには航空写真及び現地調査の地図などが使用された。

BINA MARGA の資料は対象地域全体を網羅していないため、資料にない地域又は地区に対しては類似の単価を選びこれを使用した。

7.03 設 計 基 準

A. 一 般

新ジャカルタ～メラク道路の幾何構造基準及び構造物などの設計基準は当報告書の4章に示されており、下記に示す事柄以外は前記のものをそのまま使用した。

ジャカルタ～タンگران間の計画道路は、最終的に選定されたインターチェンジの位置以外での本線への出入りは完全に禁止するフルアクセスコントロール（完全出入制限）の構造に設計した。しかし、タンگران～メラク間は経済上の理由からパーシャルアクセスコントロール（不完全出入制限）の構造とした。

道路の出入制限の有無の主な運営上、機能上の相違は合流する車輛、交叉する車輛あるいは歩行者によって通過交通がいかに影響されるかの度合であり、また出入の制限された道路はイニシャルコストは一般的に高いが、長期的に見れば経済的な場合が少なくない。これらの事柄から、地方部の各交叉点では経済設計のインターチェンジが望まれるであろう。

B. 舗 装 の 設 計

以前に使用した舗装の設計法は BINA MARGA の申し出により AASHO の設計法に変更をした。

この章のフレキシブル舗装設計法は " AASHO INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES , 1972 "

によっており、これに使用される設計要素は土の支持力値、交通量、舗装のサービス水準、地域的特性値等である。

C. 道 路 照 明

道路照明はインターチェンジ周辺にのみ設置するよう設計した。設置基準は“AN INFORMATIONAL GUIDE FOR LIGHTING CONTROLLED ACCESS HIGHWAYS (AASHO)”に準拠した。

当設計においては各インターチェンジのランプ、本線、さらには横断道路に対して完全照明設備が採用されている。

また、照度あるいはその他の基準にある事柄はすべて上記のAASHOの基準がベースとなっている。

D. 標 識

道路標識及び掲示板等の構造、設置位置などは主にAASHOの規準に従った。

案内標識は、高速度、大交通量の中を運転するドライバーのために、十分に目立つもので、またサイズの大きいものを必要とする。行先などは出来るだけ少数の文字数で明確にドライバーが視認でき得るものが必要である。

規制標識及び警戒標識はインドネシア政府の規準によるものとする。

7.0 4 交 通 容 量

計画道路の将来交通容量の分析に対する概念及び方法等は Highway Capacity Manual of Highway Research Board, U.S.A をベースにしたが、インドネシアの道路条件を考慮し細目については日本の道路構造令解説をも合せて使用した。

理由は道路を取りまく種々の状況及び車輛の型式、サイズなどがインドネシアと日本が非常に似かよっていることによる。

考え得る状況下における Uninterrupted flow に対するすべての基本となる道路のタイプの容量は次の通りである。

理想状況下における連続走行可能交通容量

<u>道路のタイプ</u>	<u>容量（乗用車台数／時間）</u>
多車線	2,000 台／車線
2車線2方向	2,000 台（2方向合計）

交通量、交通容量比の計算のために、交通のピークの性格が計算に取り入れられている。この交通量、交通容量比はピーク時間ファクターに換算し表わす。フリーウェーに対するこの比はピーク時間内の最大5分間交通量がベースになっており、通常、都市フリーウェーのピーク時間内の最大5分間交通量は、大都市内におけるピーク時間の平均5分間交通量の1.05~1.15倍となる。つまり、ピーク時間の平均5分間交通量は最大5分間交通量の0.95~0.87と同価値となる。

各セクションで車種構成中、トラック交通量の割合はピーク時間中減少すると予測される。平均、日トラック交通量は一般的地域において乗用車に換算される。

また、大型車混入による交通容量補正率（ T_c ）が計算される。さらに、側方余裕及び車線巾員による補正（ W_c ）などもフリーウェー容量の調整に使用される。

表7-1は目標年度におけるピーク時間内の諸条件下の交通量、交通容量比（ V/C ）の算定の方法を示す。

算定結果は Tangerang - Bojong 間で Phase II の建設を完成する前に、大変低いサービスレベルにおちこむことを示している。

7.05 概略設計

A. 線形設計

広範囲の現地踏査と航空写真およびその他地図による検討により、最も効果的で経済的幾何構造をもって、ルートを選定を行なった。そして、これらの検討の結果にもとづき、概略ルートを選定を行なった地域を現地において観察、踏査を行ない、最終ルートの決定の助けとした。

つまり Interim Report で示された線形を上記の検討と再度の踏査で若干の変更を加え、作り上げたのが最終計画ルートである。

(1) コントロールポイント

計画ルートが位置すると目される地域の地図と航空写真によって、十分な検討の後、慎重な現地踏査を行なった。なお、線形設計は下記の事項に留意しながら実行した。

一 計画ルートが必ず通過しなければならない起終点と中間点を重要コントロール・ポイントとして取扱った。

一 湿地帯、川の屈曲部、道路が通過できない障害物等を避けて、しかもこれら障害物の間をぬって、理想的な線形を設計するため、すべての障害物を一旦、地図上にプロットした。

一 有機物を多量に含有している湿地帯など道路建設にあたり、支持力の不足すると考えられる箇所については土質地図で検討を行なった。

一 横断しなければならない川、特に架橋予定地点附近の地形についての観察を注意深く行ない、最も望ましい架橋

表 7-1 交通容量とサービスレベルの決定

Phase	Section	^{1/} Number of Lanes	Year	A D T	Trucks % of ADT	^{2/} Trucks % of DHV	^{3/} Passenger Car Equivalent (Et)	^{4/} Tc	^{5/} Wc	Capacity (Mixed- vehicles/Hr/Dir.)	D H V	Design Volume to Capacity Ratio	Level of Service
I	I (Jakarta-Tangerang)	4	1980	21,447	33	26	1.7	0.85	1.0	3,400/Dir.	1,670 ^{6/}	0.49	D
I	III (Ciujung-Serang)	2	1980	10,307	36	29	2.0	0.78	1.0	1,560	1,240	0.79	D
	" (Serang-Cilegon)	2	1980	5,570	45	36	1.9	0.76	1.0	1,520	670	0.44	D
II	I (Jakarta-Tangerang)	6	1990	45,158	32	26	1.7	0.85	1.0	5,100/Dir.	3,520 ^{6/}	0.69	D
II	II (Tangerang-Bojong)	2	1980	14,975	35	28	2.0	0.78	1.0	1,560	1,797	1.15	F
II	III (Cilegon-Merak)	2	1980	3,488	44	35	1.9	0.76	1.0	1,520	420	0.28	C
II	" (")	2	1990	8,239	40	32	1.9	0.78	1.0	1,560	990	0.63	D

^{1/} Total number of lanes for both directions.

^{2/} The percentage of trucks during the design hour is reduced to reflect the future peak hour traffic composition.

^{3/} ET = Passenger Car Equivalents of Trucks - Values are given based on Japanese standard.

^{4/} $Tc = \text{Truck Factor at Capacity} = \frac{100}{100 - P_T + E_T \times P_T}$

in which

P_T = percentage of trucks

E_T = passenger car equivalents of trucks

^{5/} Wc = Adjustment for Lane Width and Lateral Clearance.

^{6/} Design Hourly Volume for Heavy Direction

= ADT x 12% x 0.65 (Directionality factor)

地点を選定するようにつとめ、これらを2次コントロールポイントとして図上にプロットした。

一小さな谷間、あるいはくぼ地等の地形を十分調査し、これらのヶ所を最も望ましく通過する線形設計を行なった。ただし、これらは3次的コントロールポイントとして取扱った。

表7-2は本検討に使用したコントロールポイントを示したものである。

(II) PART III

(a) No. 0 ~ No. 4

この区間の地形は海岸線までMERAK山、KEKET山、OMF-ANG山、等の標高150~200mの急峻な山はだがせまっている。現道はこの山裾を切り開いた海岸線にあり、その山側に平行して鉄道が走っている。

またNo.2付近にあるMERAK BEACH HOTELは海岸線から現道までのわずか10m位の間隔に道路の曲線半径100mに平行して建っている。(図7-1)このHOTEL附近の現道の平面線形は前後に曲線半径40mと150mとで短かい区間でS型に曲る非常に危険な道路となっている。

この様な現道に対し、新しく計画するジャカルターメラク道路は現道改良にした場合、海岸線に護岸の構築とHOTELの移設、あるいは鉄道の移設ということになる。

また、鉄道との立体交差計画はNo.4附近の水田地帯で計画すると、道路が鉄道より1.5m程低く、交差する角度も小さく、No.1の方が山地部へ入る地形と鉄道との交差する角度から好ましい条件をもっている。

図 7 - 1

メラク・ビーチ・ホテル附近の地形（横断面図）

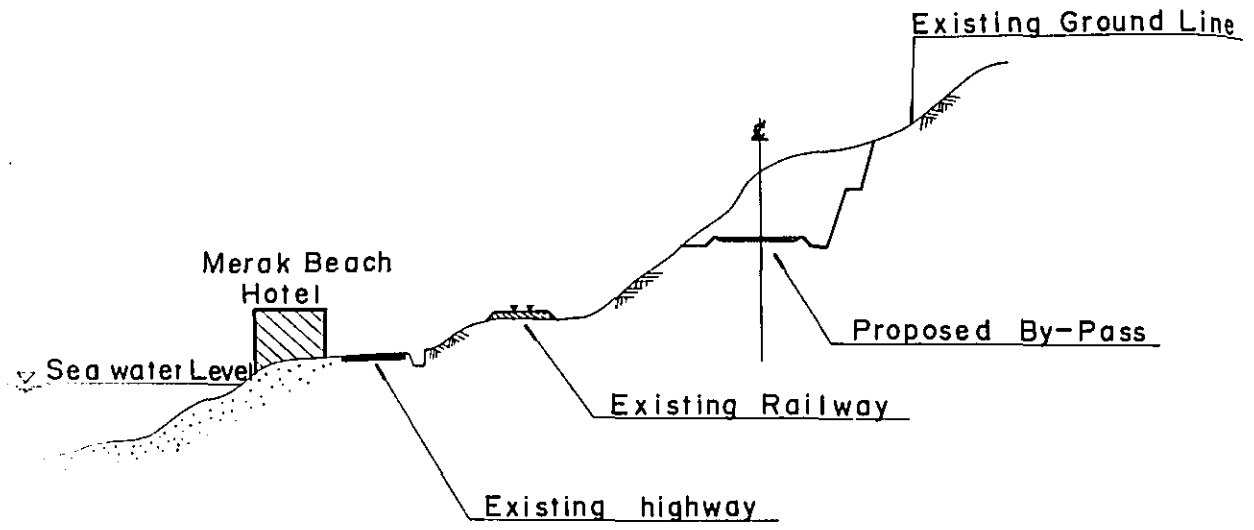


表 7-2 最終ルート選定に用いたコントロール・ポイント

位置	記述事項	将来日交通量 (ADT)		測点	路線選定の検討に用いた主なコントロール・ポイント	
		1980	1990			
		P 1.938 B 782 T 768 Σ = 3.488	P 4.945 B 1.696 T 1.598 Σ = 8.239	0	Merak Terminal; Narrow space between coastal line and G. Merak; Merak Beach Hotel.	
					4	
					6	Numerous houses along the existing road.
					9	Cilegon steel complex; Potential junction with major highway.
					11	
					15.5	Cilegon steel complex; Potential railway crossing; Expansion of Cilegon City.
			P 3.067 B 1.081 T 1.422 Σ = 5.570	P 7.270 B 2.242 T 2.518 Σ = 12.030	25	Serang City (by-passing required); Potential railway crossing.
					32	
			P 6.592 B 1.573 T 2.142 Σ = 10.307	P 14.101 B 3.222 T 3.945 Σ = 21.268	43	Potential Ciujung crossing point; Adverse soil condition near existing brick yard.
					46.3	
				51.7	Higher ground water table.	
				57	Swampy spot.	
		P 6.519 B 1.543 T 2.111 Σ = 10.173	P 13.932 B 3.170 T 3.893 Σ = 20.995	62.9	Potential junction with existing national road; Villages.	
				68.5	Irrigation channel; Potential junction with existing national road.	
				77.3	Irrigation channel; Potential junction with existing national road.	
		P 9.741 B 2.249 T 2.985 Σ = 14.975	P 19.622 B 4.321 T 5.271 Σ = 29.214	82.5	Army base; Potential Cisadane crossing point.	
				90	Future expansion of Tangerang city; Rawa Cipondoh	
		P 14.341 B 3.063 T 4.043 Σ = 21.447	P 30.849 B 6.466 T 7.843 Σ = 45.158	102.2	Grogol Terminal.	

したがって計画ルートは山地部を約20mの高さに渡って掘削することになるが、現道の改修ではなく、鉄道より山側に寄せたバイパスルートとした。

(b) Na 4 ~ Na 6

この区間は平地の水田地帯である。ここを通る現道は直線の平面線形であるが、周辺の水田面より道路の高さが低い個所もある。また、この区間の前後は、山地部と丘陵地にはさまれており、一面に広がる見通しの良い直線道路となる。したがって、運転車は速いスピードで走行する可能性があり、路面排水を良くすることと、Na 4附近での鉄道と現道が交差する個所でのチャンネルリゼーションを良くするためにも、計画ルートの縦断線形を鉄道と同じ敷地高、位まで、上げるよう設計する。

(c) Na 6 ~ Na 9

丘陵地を通る現道沿には、部落が点在しており、現道の平面線形および縦断線形は非常に悪く、現道改良による計画ルートは、これらの線形の大幅な改良を必要とする。これによって多少の民家の移設が生ずることとなる。

(d) Na 9 ~ Na 11 ~ Na 16

現道は鉄鋼地の関係で、ゴルフ場を迂迴する、平面線形の小さなS型曲線によって構成されている。

しかし、鉄鋼団地が計画される以前のジャカルターメラク道路は鉄鋼団地と学校の間にある、直線の道路であった。

今回計画される道路の図7-3に示すごとく、鉄鋼団地の将来計画、鉄道との立体計画位置、CILEGON BY PASS、ANJER LOR への Access とロータリーでの交通処理等

を考慮して計画しなければならない。

計画道路は交通量から、この鉄鋼団地を境として MERAK 側を 2 車線 JAKARTA 側を 4 車線道路の計画となる。

CILEGON BY PASS が CILEGON 市の北側か南側のどちらを通るかについては、鉄鋼団地の将来計画によって根本的に変る要素をもつものである。

今回の路線計画では、鉄鋼団地の将来計画に不確定な部分も多いため、鉄道との立体交差と、ANJER LOR へのアクセスも可能な A 案のバイパスとした。

(e) Na 1 6 ~ Na 2 5

この区間の現道は、水田地帯を通り沿道には部落が点在している。

計画道路は現道改修をし、北側に拡幅する。ただし Na 1 9 ~ Na 2 1 にかけて山地部分は現道の北側に水路が平行していることと、切盛のバランスを取るためにも、南側の山地へ拡巾するものとする。

また、Na 2 1 ~ Na 2 5 の区間は平地部と丘陵地によって、構成されており、平面縦断線形の改良が必要となる。

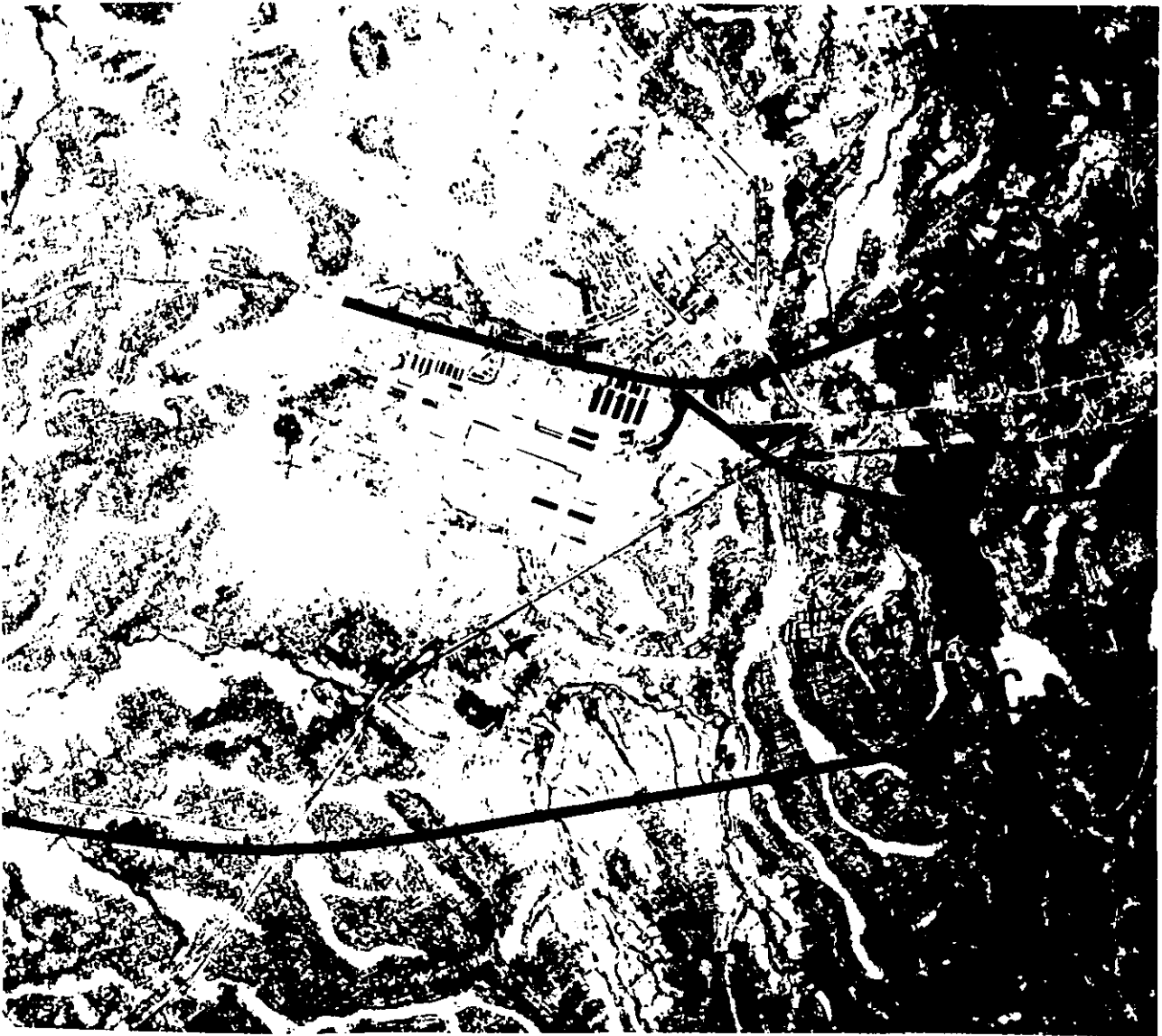
(f) Na 2 5 ~ Na 3 2

この区間は SERANG バイパスとして計画する。SERANG 市を通る現在のジャカルターメラク道路は市の中心で直角に右左折する道路で民家が密集し、道路にはベチャや自動車が混雑して、走行している状態である。

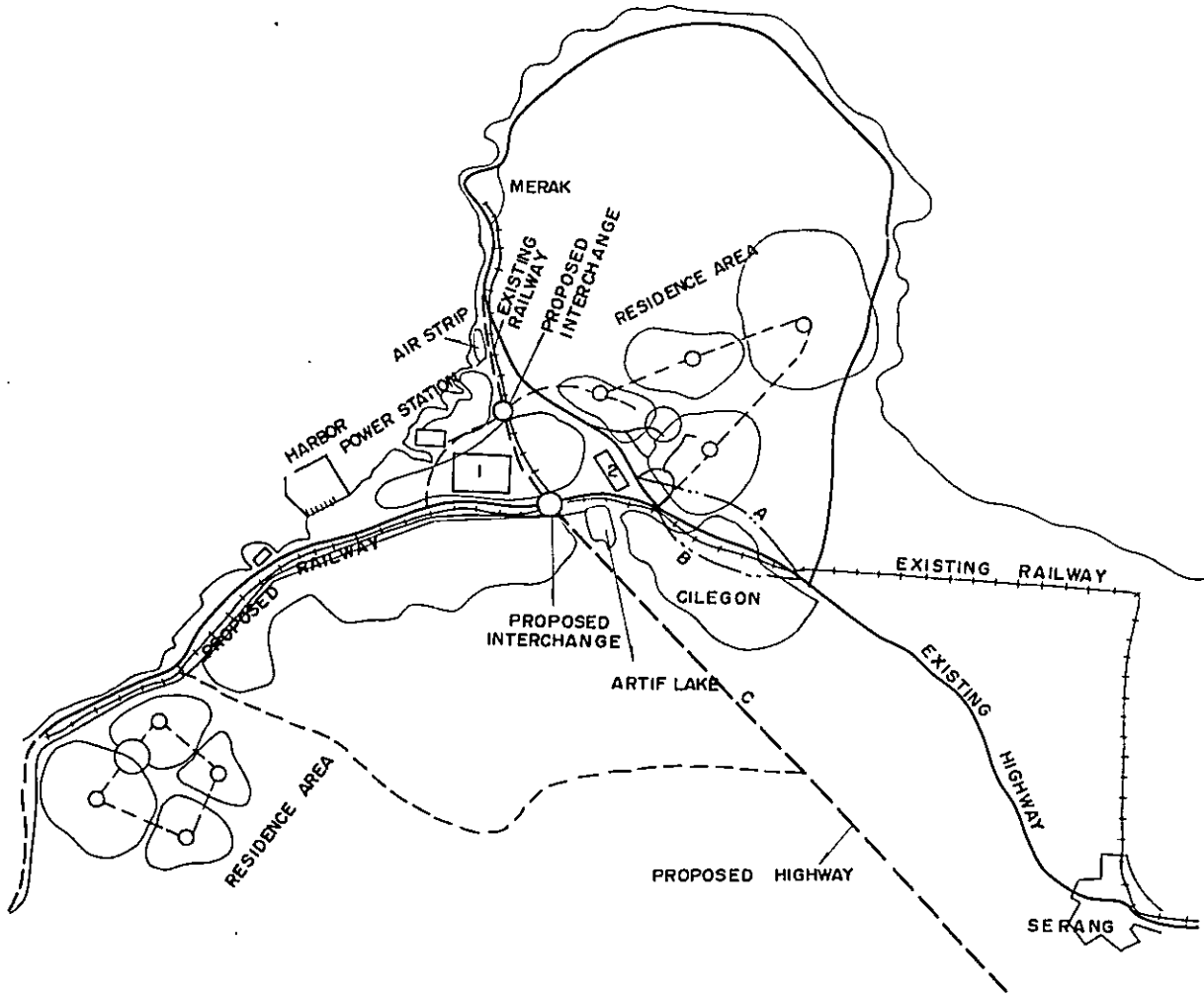
計画するバイパスは SERANG 市の発展の状況と地形や立体交差するアクセス道路と鉄道等の関係から選定を行なった。

図 7-2

チレゴン製鉄所附近の航空写真



縮尺 = $\frac{1}{25\,000}$



チレゴン製鉄所計画

縮尺 1 : 200,000

その結果、現道の北側 1.0 Km の位置においてダイヤモンド・インターチェンジを計画し、SERANG 市の球技場の近くを、十分な広場を確保出来る距離を保つルートとした。

(g) No. 3 2 ~ No. 4 3

この区間の現道は一面に広がる水田地帯を通る、幅 7 m ~ 8 m の 2 車線の道路である。道路の両肩には並木があり、点存する部落と調和し、美しい田園風景を創り出している。計画道路は、この現道を 4 車線に拡幅するので、平面及び縦断線形の部分的な改良をするものである。縦断線形は現道の舗装面より約 1.5 m 高くし、現道の上に舗装を構築する様に計画した。

No. 4 1 附近にはカワラ工場地帯が道路沿にあり、水田の土を堀削してカワラ材料として用いている。したがって、現地盤がだいぶ低下しており、計画道路にはサンドマット(厚さ 0.5 m)等の地盤改良も必要となってくる。

(h) No. 4 3 ~ No. 4 7

この区間にある Ci Ujung にかゝっている道路橋は大型トラックが一台しか通れない、狭くてしかも古いトラス橋である。この橋梁の前後の現道は平面線形と舗装構造が非常に悪く、Kragilan や、Kerenggen 部落の民家が現道沿に密集している。

したがって、この区間は現橋の上流 2.0 Km の位置に、架橋位置を選定したバイパスルートとした。

(i) No. 4 7 ~ No. 5 2

この区間は起伏のある水田地帯である。現道の平面線形は短かい区間に連続する S 型曲線によって構成され、

また、舗装の破損がはげしく、現在補修工事をしており走行上好ましくない構造となっている。また、現道の縦断線形は水田より低い区間もあるため、現道改修する計画ルートは平面及び縦断線形の改良をする路線選定とした。

④ PART II 区間の提案線形

当区間の現国道は、大きく屈曲しており、改修は経済上不利と考えられ、新線で設計することにした。

線形設計にあたり、Ci Durian , Ci Manceuri の架橋地点、現国道との交差位置および付近の地形、土質に充分注意した。

(a) No 5 2 ~ No 5 7

この区間は、標高約 20 m の台地に広がるゴム園と草原、標高約 5 m の地域に存在する沼と水田地帯からなり、起伏の多い地形となっている。

計画ルートの選定は谷部で盛土高を出来るだけ節約する様にし、沼地に対しても十分考慮した。Ci Durian の架橋位置は、現橋の下流（北側）約 400 m の位置に河の形状と路線の前後関係を検討してきめた。

(b) No 5 7 ~ No 6 3

計画ルートは現道の北側 0.4 ~ 1.0 Km に選定した。この区間はほとんど水田地帯であり、水路が南北に数多く横断し、小スパンの橋梁が随所に計画されている。

当区間の現国道は舗装の破損がはげしく、水路を横断する個所においては、構造物の前後の地盤の沈下によって、縦断線形が凸型に突き出る危険な道路となっている。

したがって、計画ルートは平面的に直線とすると同時に、道路計画高を水田面より1.5～2.0m高くし地下水の影響で舗装がいたむのを避けるよう設計した。

(c) No 6 3 ~ No 6 9


この区間にある現国道は、Balarajaの部落を通り、迅回している。計画ルートは、これをショートカットする路線とした。この地帯はNo 6 3附近の標高25mからCi Manceuri附近の標高15mへとゆるやかに高度が変化し、低い部分の水田には多くの水路があり、高い方の丘には小さな部落が点在している。

この区間の路線選定は、水路と丘、そしてCi Manceuriの架橋位置をコントロールポイントとしておこなった。

現道との交差は将来交通量を考慮して、No 6 3附近は平面交差、No 6 9附近は立体交差の計画をした。

(d) No 6 9 ~ No 7 7

計画ルートは現道の北側1.0～2.0kmに選定した。この地帯は、標高20m～25mに広がる水田地帯が主で各所に部落が点在している。計画ルートの平面線形は、曲率の大きい半径3,000～9,000を用い、地形に調和させるためS型線形によって計画した。この区間にある現国道は起伏のはげしい、しかも平面線形が極度に悪い状態を残している。

No 7 7附近で現国道と計画路線が交差する個所、(現道標識 ) 附近では工場がいくつか建設され開発が進んでいる。またこの交差点は、Tangerang市の中心部へ6.0kmの位置にあり、この地帯の開発にともなう将来の

交通量の増加を見こして立体交差の計画とした。

(e) Na 77 ~ Na 84

この区間は、Na 77の現道との交差点から Ci Sadane 橋梁の東約 1.0 Km までの新設道路区間を指す。この地帯は標高 25 m の台地に陸軍のキャンプ施設 (Na 79) があり、それ以後は標高 15 m に広がる水田地帯となっている。

計画ルートを選定は、Ci Sadane の架橋位置と陸軍の施設をコントロールポイントとし、中小の河川を出来るかぎり直角に横きるよう考慮して、前半の平面線形を 3,000~10,000 m からなる S 型曲線でまとめた。縦断線は、平面線形との対比を考えて設計した。

一般に平面曲線と、縦断曲線を同一区間又はそれぞれ相隣った区間に挿入する必要を生じた場合、最も理想的な解決方法は、縦断曲線を完全に平面曲線の区間内におさめるか、さもなければ、同区間の外に出してしまうことである。この方法により道路の線形は連続的で流麗な立体曲線となり、附近の地形と調和して景観の美をそえると同時に、道路の安全性をたかめることが出来る。

(v) PART I 区間の提案線形

(a) Na 84 ~ Na 90

当区間では各所に小高い丘が点在し、これらは殆んど例外なく部落で占められている。

計画ルートは、ジャカルタと Tangerang との区間約 200 Km の中間部にあたることを考慮し、インターチェンジの適正配置を考え、Na 90 附近の現道との交差を大

型のダイヤモンド型インターチェンジで設計した。また路線選定は湖の影響を避け Rawa Cipondoh の北側を通るようにし、全体区間の設計速度を 120 Km/h の規格に適合するよう計画した。

(b) Na 90 ~ Na 102 + 200

当地区はジャカルタの郊外として開発が進み、Na 96 と Na 98 + 500 で計画リング・ロードと交わる。地形は Na 90 ~ Na 100 区間で標高 7 ~ 8 m の低地となっており水田として耕作され、標高 14 m ~ 15 m の丘は、椰子畑やバナナ園にかこまれた部落からなっている。

Na 100 ~ Na 102 + 200 (Jalan Let . Jen . S . Parman) 区間はすでに住宅地に開発され、家屋が密集している。

計画ルートは Jalan Let . Jen . S . Parman との交差のため計画するインターチェンジの位置と、住宅地として開発された付近の地域への交通サービス等を考慮して選定した。平面線形には、曲線半径を 3,000 ~ 6,000 m を用い、地形に調和させるよう配慮してある。

また道路の横断構成は高速で走行出来る中央車道と地域へのサービスを目的とした側道との組み合わせを採用した。

B. インターチェンジ

(i) 一般事項

インターチェンジの設計は一般に交通量、現場の状況、インターチェンジ各部の設計条件、および設計要領、経済性等を総合的に配慮しながら行なう。

計画道路上の多くのインターチェンジの位置は、交通の発達した地域、あるいは近い将来、発展が約束されている都市近郊の地価の高い位置にあり、それ故、用地費節約に役立つインターチェンジのタイプの選定は非常に重要な問題と考える。各タイプのインターチェンジは、おのおの長所、短所を持っている。

クローバー型インターチェンジの主な短所は、右方向に進行希望の車輛が比較的長い距離の走行が必要であり、また本線上、あるいは取付道路上のウィーピングが避けられず、さらに比較的大きな用地費を必要とすることである。平面での直接右折に比べ、ループを使っての右折は設計速度の増加とともに急激に走行距離が長くなる特性をもっている。設計速度も40～50 Km/h程度に限定しても、これに見合う曲線半径は50～60 mとなり、直接走行時間と用地費の増加につながる。

- また下記の状態の時、本線沿いに集散道路を必要とする。
- 本線交通量にもよるが、ループランプの交通量が合流で約950～500台/h、分流で800台/h弱の時。
 - 2個のループが分合流するヶ所で、両方の交通量が約1,000台/時に達すると、交通流の干渉が大きく、本線の通過交通量が減少する。
 - 上記交通量を1,200台/時～1,300台/時に増加する必要がある時は減速、加速および分合流に伴うウィーピングに対応させるため追加車線が必要となる。

不完全クローバーインターチェンジの内、1型式は相対する4つの象限にスリップ道路を配し、交通量に応じ相対

する2つの象限にループランプを配したものである。交叉道路からの直接右折れを防ぐための追加ランプの余地を残す等、工費を節減出来る利点をもっている。直結ランプ付き不完全クローバーインターチェンジに比べ、前記のインターチェンジは、平面交叉の数、処理できる交通量ともに大差はない。さらにループによる巡回距離の増加を取り上げても、処理できうる交通量に関し、直結ランプと大差はない。

ループを通る重交通量が予想される状態では、このタイプが推薦できる。理由は重交通量の処理能力があることと、平面交叉部の交通事故が少ないことが上げられる。

しかし、用地費および建設費に関する限り、このタイプはダイヤモンド型インターチェンジに比べて一般的に高価な型式と言える。

フルダイヤモンドインターチェンジは各象限に直結ランプを1個ずつ配したものである。このタイプの特徴は、形が簡素であり、コンパクトでまた走行方向が判断しやすく建設費も安価である。このため、このタイプのインターチェンジは都市部、地方部を問わず広く使われている。交通を混乱なく効果的に処理できるため主要あるいは補助的な道路および街路によく適応する。

下記により、ダイヤモンドインターチェンジが完全クローバー・インターチェンジまたは不完全クローバー・インターチェンジより数等まさっている事実が明白である。

一ダイヤモンドインターチェンジを形成するランプウェーの計画、建設がたいへん簡単である。

一本線に合流、あるいは本線から分流する車両はクローバー・インターチェンジの場合のように長いループを通らず、直線的なランプを高速度で走行できる。

一用地幅が狭くてすむため、クローバー・インターチェンジの場合に比べて用地費を約30%節約できる。

しかし、ダイヤモンド・インターチェンジは平面交差する場所で、通常、チャンネリゼーションや信号機の設備を必要とする。もし、これらの補助的設備を与えればダイヤモンド・インターチェンジは安全性、簡略性の長所を大きく発揮し、予期する交通量に対し、十分な機能と容量を期待出来る。故に建設費、用地費等を最小限におさえる意味合いから、地方部ではダイヤモンド・インターチェンジを最大限に使用することを提案する。

表7-3は各タイプのインターチェンジの特徴のアウトラインを示す。

(iii) ダイヤモンド型インターチェンジの標準規模

ダイヤモンド型インターチェンジは、新ジャカルタ〜メラク道路では第Ⅱ編に示す通り6ヶ所計画しており、内訳はPart Ⅲに3ヶ所、Part Ⅱに2ヶ所、Part Ⅰに1ヶ所の計6ヶ所となっている。セランバイバスにおけるダイヤモンド型インターチェンジは取付道路と鉄道を同時にオーバーパスするため、比較的前後長が長いものとなっている。

他の5ヶ所は標準サイズの設計でその概要は表7-4と図7-4に示した。

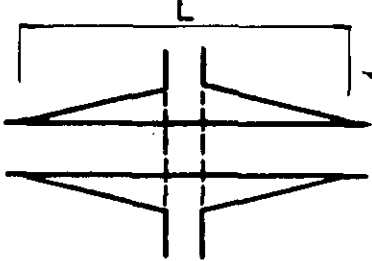
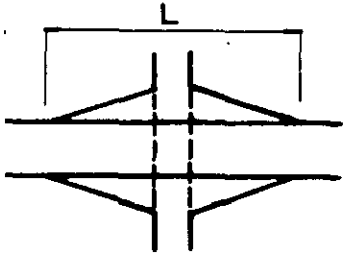
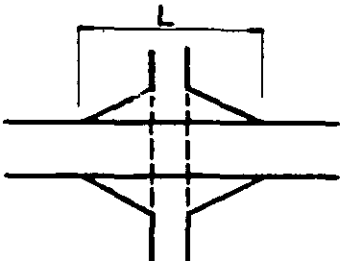
表 7 - 3

インターチェンジ各タイプの特徴の比較

<u>Type of Interchange</u>	<u>Construction Cost</u> (index)	<u>Required Right-of-way Area</u>	<u>Traffic Capacity</u>	<u>Traffic Safety</u>	<u>Travel Time</u>
Cloverleaf	3.3	100,000 m ² Approx.	Large	Good	Longer travel time at loops
Partial Cloverleaf	2.3	60,000 m ² "	Comparatively large	Fair: Hard to reduce accident rate	Same as above
Diamond	1.0	22,500 m ² "	Comparatively large: Channelization for at-grade intersections will provide more capacity	Fair: Signal control results in lower accident rate	Shorter travel distance: There is a little time loss in the at-grade inter-sections

表 7-4

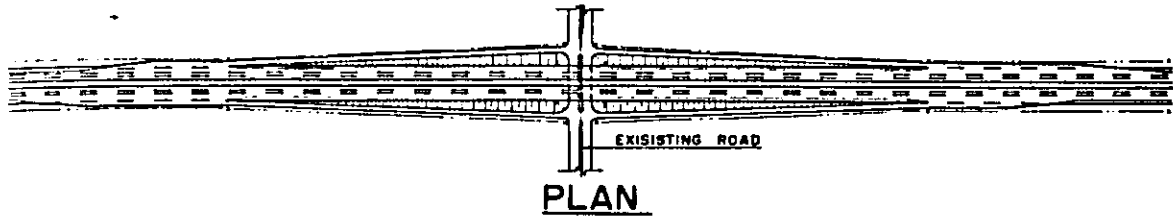
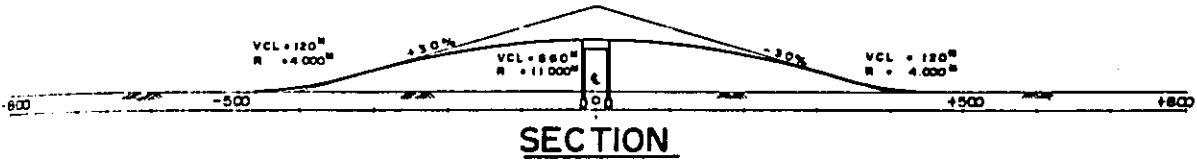
標準型ダイヤモンド・インターチェンジ

Item Part	Type	L	Approx. Construction Cost (U.S \$)								
PART-I	 <p>TYPE A</p>	1 600 ^m *	<table border="0"> <tr> <td>Grade Separation Structure</td> <td>1 200 000</td> </tr> <tr> <td>Pavement</td> <td>250 000</td> </tr> <tr> <td>Earthworks</td> <td>60 000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1 500 000</td> </tr> </table>	Grade Separation Structure	1 200 000	Pavement	250 000	Earthworks	60 000	Total	1 500 000
Grade Separation Structure	1 200 000										
Pavement	250 000										
Earthworks	60 000										
Total	1 500 000										
PART-II	 <p>TYPE B</p>	1 300 ^m *	<table border="0"> <tr> <td>Grade Separation Structure</td> <td>800 000</td> </tr> <tr> <td>Pavement</td> <td>220 000</td> </tr> <tr> <td>Earthworks</td> <td>50 000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1 070 000</td> </tr> </table>	Grade Separation Structure	800 000	Pavement	220 000	Earthworks	50 000	Total	1 070 000
Grade Separation Structure	800 000										
Pavement	220 000										
Earthworks	50 000										
Total	1 070 000										
PART-III	 <p>TYPE C</p>	1 000 ^m *	<table border="0"> <tr> <td>Grade Separation Structure</td> <td>800 000</td> </tr> <tr> <td>Pavement</td> <td>1 30 000</td> </tr> <tr> <td>Earthworks</td> <td>30 000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>9 60 000</td> </tr> </table>	Grade Separation Structure	800 000	Pavement	1 30 000	Earthworks	30 000	Total	9 60 000
Grade Separation Structure	800 000										
Pavement	1 30 000										
Earthworks	30 000										
Total	9 60 000										

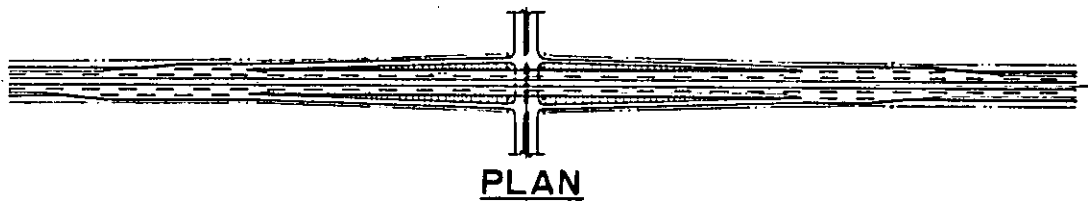
* Construction cost does not include the paving cost of thru lanes

ダイヤモンド型インターチェンジ

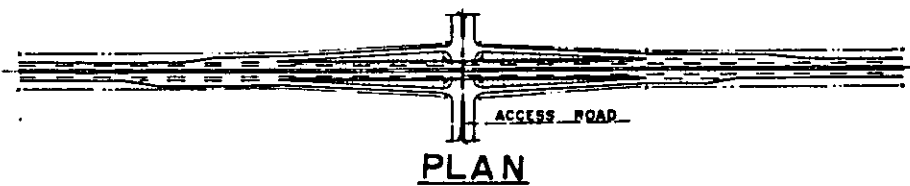
縮尺 1:10 000 = H
1:1 000 = V



TYPE A - DIAMOND INTERCHANGE



TYPE B - DIAMOND INTERCHANGE



TYPE C - DIAMOND INTERCHANGE

(iii) タンゲランインターチェンジ

タンゲランインターチェンジは、ジャカルタ終点より19.7kmの位置に計画される。

タンゲランは、Ci Sadaneを中心として発展した。当プロジェクト道路にとり、ジャカルタに次ぎ重要な都市であるが、ジャカルタータンゲラン間の交通はCi Sadaneの現橋梁により大きくはばまれている。したがって、計画されるインターチェンジはCi Sadaneの両側（メラク側）に計画し、取付道路によって、タンゲラン市と結ぶ計画とする。

付近の地形は、Ci Sadaneの河岸（No 8 3）の高さより取付道路として改良予定の現道の方がはるかに高く、したがってCi Sadane橋の計画高を高くして本線が支線をオーバー・パスする計画は好ましくない。

インターチェンジの型式は将来の地域発展の変化に対応出来、Ci Sadane橋がランプの影響を受けない等の条件を満たす様、選定し図7-5にある“A”タイプを採用した。

表 7 - 5 インターチェンジ型式比較表

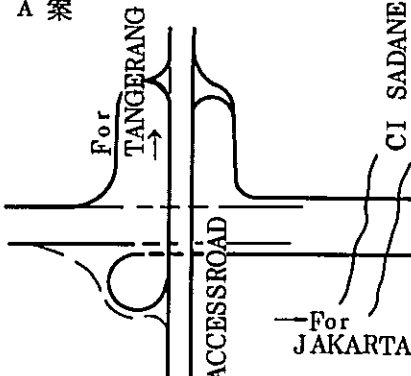
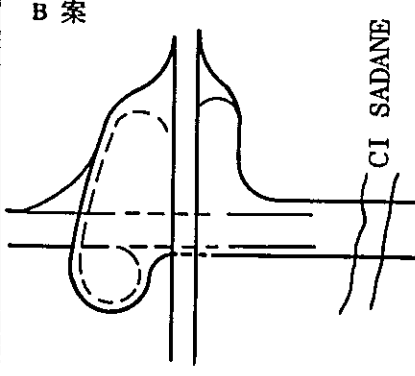
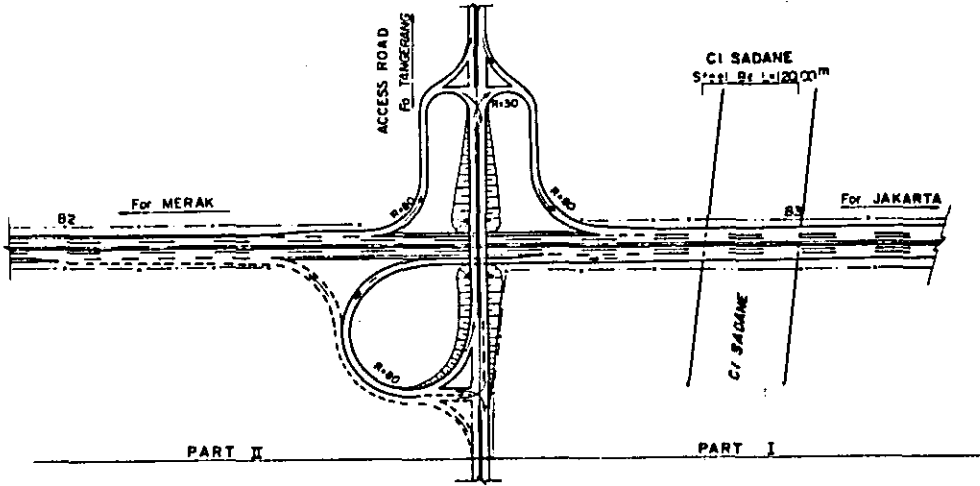
型 式 目	A 案 	B 案 
交通の動線	主交通である JAKARTA→TANGERANG 方向がループとなる。 b	主交通が直結ランプで構成される。 a
土地 利用	ACCESS ROAD 沿の残地利用が B 案より優れている。 a	トランベット型式のため、変形した土地利用となる。 b
将来への地域変化にもなり対応性	ランプを簡単に併結可能である。 a	ループランプを建設する時点で橋梁工事がともなり。 c
CI SADA-NE 橋	本線の CISADAN 橋にインターチェンジの変速車線がかからない。 a	A 案に同じ a
PART-II(4車)からPART-I(6車)の摺付	ランプから出入によって、スムーズに摺付が可能である。 a	A 案に同じ a
段階施工性	ACCESS ROAD の橋梁工事と併合されているため好ましい。 a	インター橋と ACCESS ROAD 橋との 2 橋となり、段階施工にはこのましくない。 b
建 設 費	安い。 a	高い。 b

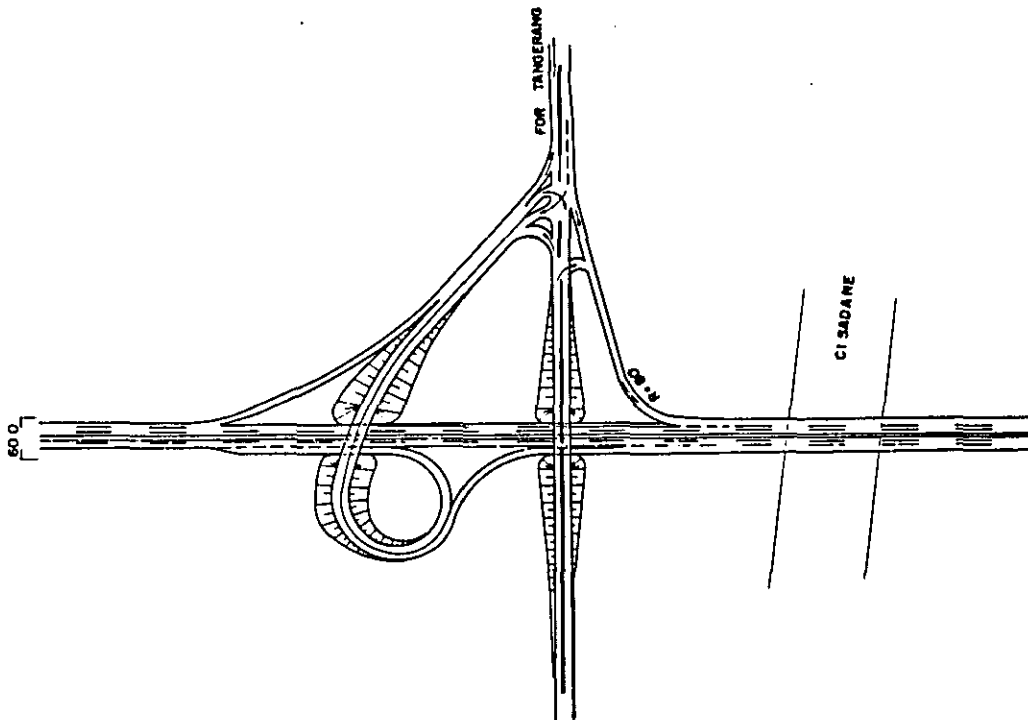
図 7 - 5

タンゲランインターチェンジの比較案

縮尺 1 : 10 000



ALTERNATIVE "A"



ALTERNATIVE "B"

(iv) 外環々状線インターチェンジ

外環々状線として、2本の将来計画があるが、現在の段階では、その位置が未確定である。

新ジャカルターメラク道路の計画にあたり、これら外環々状線は、Na 9 6 および Na 9 8 + 5 0 0 付近にひろがる台地の上で交わるものと考え、インターチェンジを設置した。

この付近の地形は標高7 - 8 mの低地に水田があり、台地の標高は14 - 17 mで民家が点在している。

インターチェンジの計画にあたり、外環々状線は側道を伴った道路断面となることを想定し、また新ジャカルターメラク道路の盛土材を発生させるため切土を必要とする等を考慮の上、本線の計画高を9 - 10 mとし将来外環々状線が新ジャカルターメラク道路をオーバー・パスする計画とした。

インターチェンジの型式は完全なインターチェンジを計画する前提にたてば、フルクローバーとダブルトランベット型式が考えられるが、表7 - 6に示す比較の結果フルクローバー型式を選定した。

表 7 - 6 インターチェンジ型式比較表

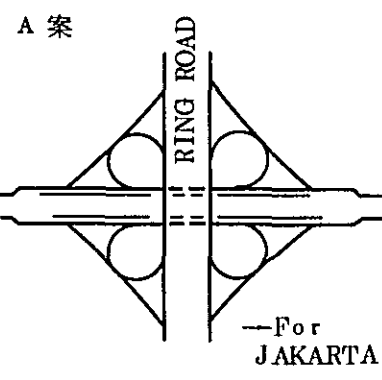
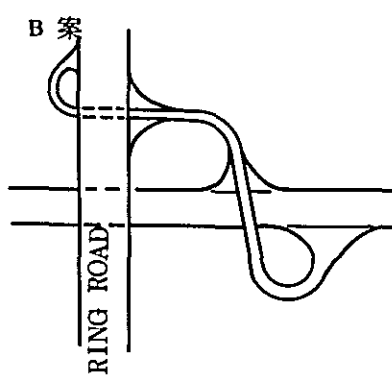
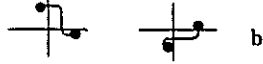
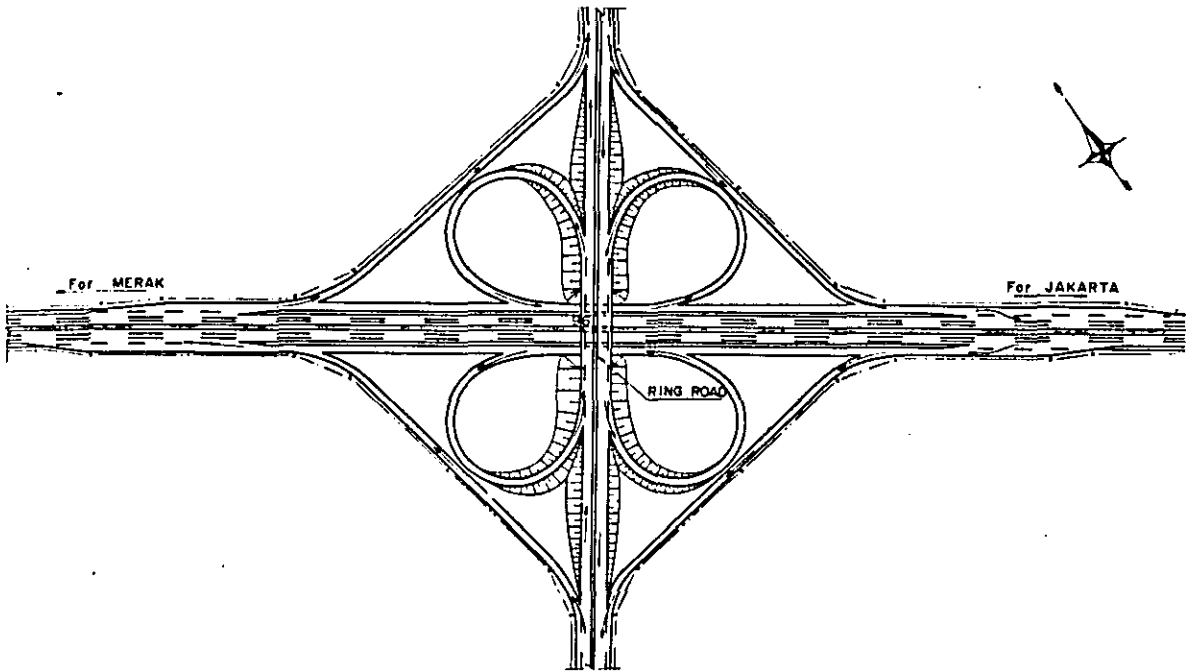
<p>型 式 目</p>	<p>A 案</p>  <p>-For JAKARTA</p>	<p>B 案</p>  <p>RING ROAD</p>
<p>位置と 土地利用</p>	<p>1 点に集中した交通施設 となり、土地利用上好ま しい。</p> <p style="text-align: right;">a</p>	<p>インターチェンジの前後の間隔 が 2~3Km と短かくトラン ペットを組む位置が限定さ れる。</p>  <p style="text-align: right;">b</p>
<p>構造物の 設置数</p>	<p>RING ROAD橋のスパンを 広くする、一橋だけです む。</p> <p style="text-align: right;">a</p>	<p>インターチェンジ橋が 2 橋必 要となり、その他に RING ROAD 橋が必要となる。</p> <p style="text-align: right;">b</p>
<p>交通の動線</p>	<p>本線上が集散道路上でウィ ーピングとなる。</p> <p style="text-align: right;">b</p>	<p>ランプ区間でウィーピン グとなる。</p> <p style="text-align: right;">a</p>
<p>そ の 他</p>	<p style="text-align: center;">—</p>	<p>有料道路としてのインター チェンジ型式としては、管 理上ゲイトが一個所で良く 好ましい。</p>

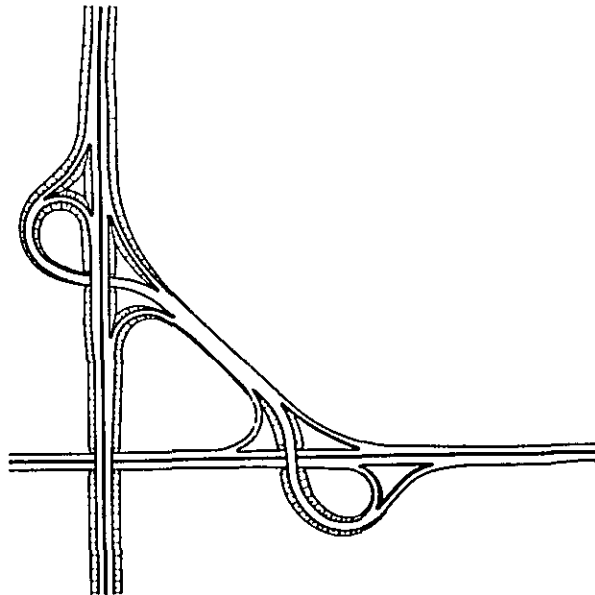
図 7-6

リングロードインターチェンジの比較案

縮尺 1:10 000



ALTERNATIVE "A"



ALTERNATIVE "B"

(V) ジャカルタ インターチェンジ

現在 Jalan Let Jen.S.Parman はジャカルタ市の内環状ともいえる道路である。この道路は往復分離された4車線道路で将来6車線拡幅可能な用地幅をもっている。新ジャカルターメラク道路が取りつく地点は西側で5～7m階段状に落ちこむ台地の上にある。

Jalan Let . Jen.S.Parman 道路の平面線形は、台地のへりに沿って曲がる道路である。道路の西側の谷部をのぞいて東側には永久構造からなる市街がはりついている。

設 計 条 件

- (a) ジャカルターメラク道路は将来 Jalan Let.S.Parman と交差し更に、市内中心部に延長する可能性を残すものとする。
- (b) 出来る限り付近の市街現況を生かし、既存建築物の取りこわしを最小にする。

上記設計条件、建設費および施工の難易を考慮し、インターチェンジの型式の検討を行なった結果、表7-7に示してあるA案を選定した。

本地点に於いてのインターチェンジには完全立体の3層型式も考えられるがJalan Let.Jen.S.Parman 道路は前後数KMの区間に平面交差が多数存在し、チャンネリゼーションかウィーピングを含む2層のインターチェンジとした。

表 7-7 インターチェンジ比較表

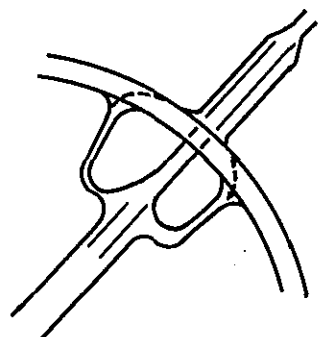
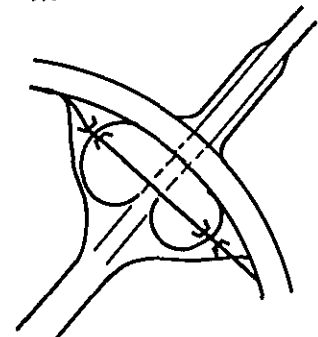
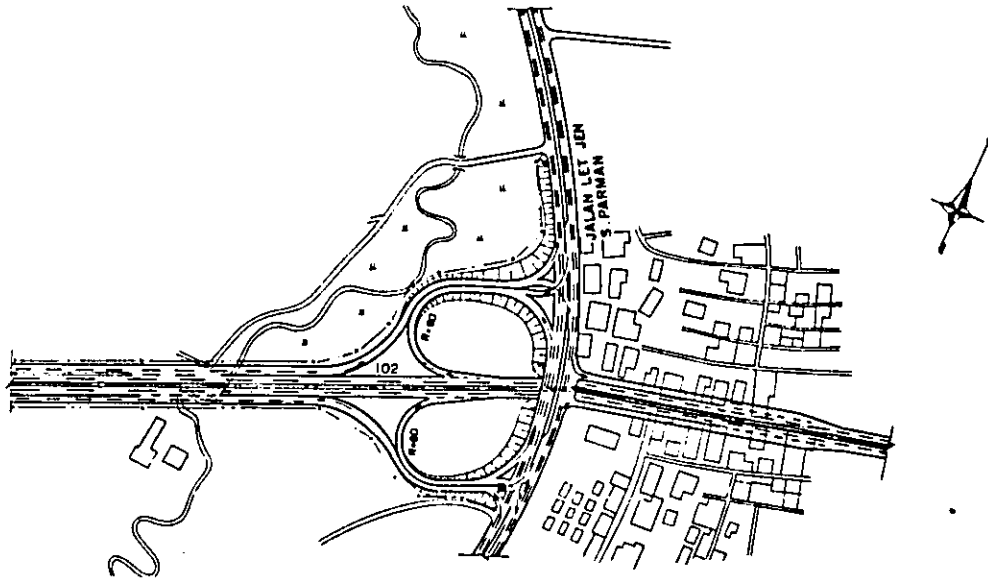
型 式 目 項	A 案 	B 案 
交通の動線	街路上でのチャネルリゼーションが2箇所となる。 b	ウィーピング交通だけで処理出来る。 a
将来都心に入る交通の対応	ダイヤモンド型式とした計画が可能である。 a	A案に同じ a
土地利用性	現在、空地となっている区間を利用する。 a	A案より広い面積を必要とし、建物の取りこわしが必要となる。 b
施工性	現道に取りつけるだけで良く、中央分離帯の改良程度で良い。 a	構造物が多くなり、施工時に現道の交通に影響を与える。 b
建設費	安い。 a	高い。 b

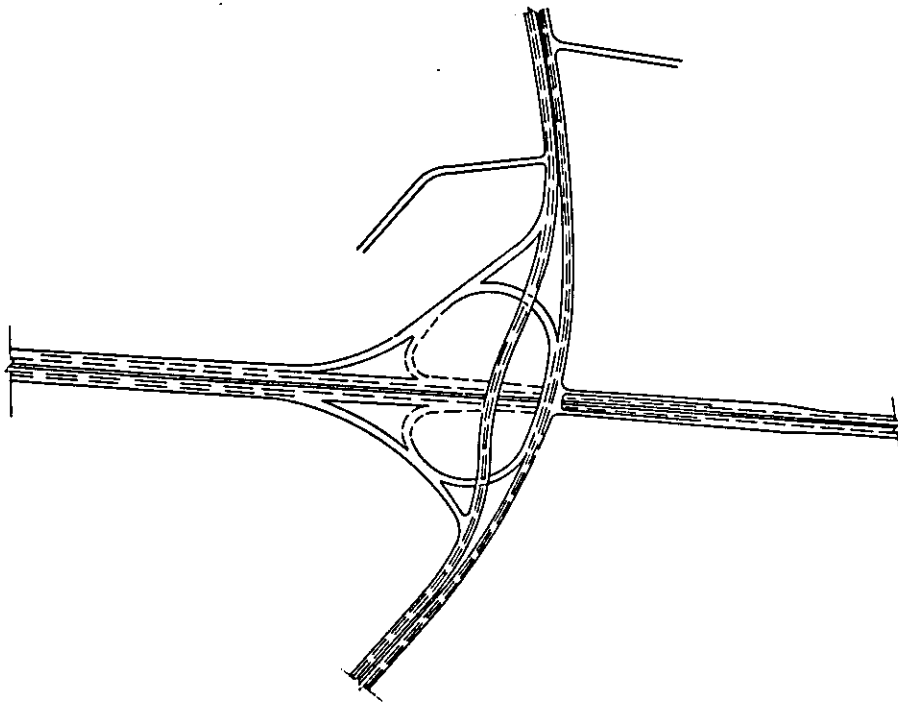
図 7-7

ジャカルタインターチェンジの比較案

縮尺 1:10 000



ALTERNATIVE "A"



ALTERNATIVE "B"

C. 構造物の設計

(i) 構造物の計画

ここに述べる構造物の概略設計とは、経済性検討における費用計算に必要な構造物の建設コスト、積算のため、過去の同様構造物の設計、資料及び現地状況を考慮して、技術的観点より標準的な構造物の型式、寸法を決定し、それに基づいて建設費の概略積算を行なうことである。

したがって、詳細設計の開始以前に下記の追加調査が必要であり、その調査結果に基づいて型式、寸法、支間割り等を再チェックする必要がある。

1. 河川に関する水理学上の調査、すなわち高水位、低水位、河道、河相、流速、流量等の調査。
2. 構造物設置箇所の詳細な土質調査。
3. 架橋地点の詳細な地形および深淺測量。
4. その他、架設工法、資材の搬入、ストック等に関する調査。

(ii) 現地の一般的状況

調査国および監理委員会の専門家は1973年9月20日より10月9日にわたって、比較ルート選定のため現地調査を行い、引き続いて1974年1月14日より2月8日にわたって選定された最終ルート(Alternative II)について、概略設計実施のため、第2回の現地調査を行なった。

これらの調査は、架橋地点の一般的状況を正しく把握することに主眼をおいたが、調査の結果得られた現地状況の主な点は次のとおりである。

- (a) 調査対象地域の代表的な大河川は、タンゲラン市をよこぎって流れるSadane川と、セラン市東方16 Km地点を流れるUjung川である。Sadaneの川幅は約100 mで、現

在の国道の約 2 km 下流にある灌漑用水門によって川が調節されているため、流速は小さく、河道も落ち着いている。

Ujung 川はSadane 川とほぼ同様の川幅をもっているが、流量、流速とも大きく河道の安定性はやや劣るものと考えられる。

- (b) 前述 2 主要河川に比較して、河川の規模は小さいが、タンゲラン市とセララン市の間に Durian 川と Manceuri 川があるが、両河川とも川幅が 50 m 位で流量、流速はかなり大きい。

その他の河川は 30 m 以下の小河川または灌漑用の水路で、単スパンの小規模橋梁で充分間に合うものと考えられる。

- (c) その他、主要構造物の必要な位置は、計画ルートがセララン市内とチレゴンおよびメラク市付近で鉄道と交差するため、これらに対する立体交差橋は鉄道から約 200 m 離れて海岸方向へ向う国道が走っており、鉄道と道路を同時に跨ぐ必要があるため、交差橋全長が約 300 m 程度となり比較的大規模な工事となる。
- (d) また、インターチェンジ構造物には本線が現道をオーバー・パスする橋梁、その他現道が本線を跨ぐための小規模な橋梁又はカルバートがある。
- (iii) 概略設計に採用した構造物の型式
- (a) カルバート

計画路線は、ジャワ島中央部の背梁山脈に源を発し、ジャワ海に向かって南下する大小さまざまな河川を東西に直角に道切る形となっているため、多数のカルバートを必要とし、さらに計画路線の通過する地域には、高度に開発された水田地帯が多く無数の灌漑施設が存在す

るため、カルバートの総数は極めて大である。

経験上、必要支間が7 m以下の小橋梁の場合はカルバート型式にするのが経済的で、必要支間に応じて次のように型式を分類する。

<u>必要支間</u>	<u>型 式</u>
1.5 m 以下	鉄筋コンクリートパイプカルバート
1.5 m ~ 3 m	# ボックスカルバート
3 m ~ 7 m	# 二連ボックスカルバート

本 Project は、その経済的要請により段階的に施行されることになるが、この場合は将来、道路の拡幅に合わせてカルバートを断ぎ足す必要を生じる。従って、初期段階でカルバートの施工をする場合は、鉄筋を所要のラップ長だけ一時的に折り曲げて端部にうめこみ、次期施工時に端部のコンクリートをはつって鉄筋を出し、新しい鉄筋を継いでコンクリートを打つという方法をとるべきであろう。

(b) 橋梁上部構造

橋梁上部構造の型式選定に関して考慮されなければならない主な点は

- 架設地点の河川の状態および地形を考慮した支間割り
- 下部構、基礎工および架設を含めた橋梁総工費を最小とする。
- 最適支間を上部構型式の決定
- 美的要素

以上の諸点を考慮して、鉄筋コンクリート橋（R.C.橋）、プレストレストコンクリート橋（P.C.橋）、鋼橋を選定の対象とした。

インドネシア道路局 (Bina Marga) が Ujung 川および Manceuri 川の現在架橋地点で、実施した土質調査の結果によると、河床下約 30 m 位までは、N 値が殆んど期待できない軟弱な粘性土の沖積層からなり、このため大、中規模の河川では下部構造の建設コストが比較的大になるものと考えられるので、死荷重の大きな P.C 橋の適用は 30 m 以下にとどめるものとし、以下の通り型式を選定した。

必要支間

適用型式

20 m 以下	鉄筋コンクリート橋
20 m ~ 30 m 以下	プレストレスト コンクリート
30 m 以下	鋼 橋

先に述べた Ujung 川では、流量、流速ともに大で、下部構の施工、上部構の架設に困難を伴うものと考え、経済的、技術的に有利な鋼桁を採用し、上部構型式を 3 径間連続鋼箱桁、支間割りには $35\text{ m} + 50\text{ m} + 35\text{ m} = 120\text{ m}$ を採用した。連続桁式を採用したのは、ステージングなしのキャンティレバー架設法採用の可能性を考慮したからである。

また、Sadane 川は、Ujung 川に比較して、河相が安定しており、流量、流速とも小さいので、鋼桁橋の中でも最も経済的な設計の可能な単純合成版桁型式を採用し、支間割は $4 @ 30\text{ m} = 120\text{ m}$ とする。

鋼桁橋の採用個所は上記二大河川のみとするが、鋼桁を採用する場合の利点として下記の諸点が挙げられる。一本プロジェクト地域では、道路局の示様書に従って、耐震のため 0.14 - 0.28 程度の設計水平震度を考慮

する必要があり、コンクリート橋に比べて上部構死荷重の小さな鋼桁橋は、下部構にかかる設計荷重を軽減でき、特に軟弱地盤の架設地点においては、基礎工と下部構の工費を節減でき、架設および施工時の品質管理等が容易で施工期間が短縮できる。

近年、インドネシアにおいても鋼道路橋の施工が見られるが、特殊な場合を除き数量、規模ともまだ小さい。今後インドネシアにおいて大規模橋梁建設の需要が増大するものと考えられるが、鋼橋の使用が实际的、経済的である限り、その使用を躊躇すべきはない。

バンドン、スラバヤ等では現在小規模な鋼桁の工場製作が可能であるが、近代的な、高張力鋼を使用した溶接構造物等の製作には技術協力が必要と思われる。

(c) 下部構造および基礎

前述の通り、プロジェクト地域の架橋地点は、河床下25m位まで軟弱な粘性土層に覆われ、大口径現場打ち杭、鋼管杭基礎、又はケーソン基礎等の適用が不可欠である。最近の杭基礎施工方法およびこれに使う建設機械の発達を考慮すると、ケーソン工法よりもむしろ杭基礎によるほうが有利であると考えられる。

現場打ち杭にも、工法と使用建設機械によっていろいろの種類があるが、リバー・サーキュレーション基礎が水上施工に適している。作業空間が小さくてすみ、連続掘削可能で、特に粘性土の場合は作業性が優れている。

中小橋の基礎においては、上記現場打ち杭の他、支持層の位置、設計荷重等を考慮の上、可能であれば既製杭の使用が経済的である。

Ujung川、Sadane川においては、詳細設計段階での測量、土質調査の結果にもとづき、さらに検討を要するが、河床下にフーチングを設置することが施工上難しいか又は不経済と考えられる場合は、杭に支持されたフーチングを水面上に置く型式の採用も考えられる。

(iv) 概略設計の特記事項

(a) 準拠示方書

設計荷重その他の諸条件は、インドネシア道路局制定の下記示方書に従って決定するものとする。また、これらの示方書に明示されていない事項については、インドネシアにおいては、AASHO , ASTM に準拠するのが通例である。

- －道路橋設計における荷重条件。
- －合成桁設計標準示方書。
- －鉄筋コンクリート版桁橋設計標準示方書。
- －道路工事施工標準示様書。

AASHO : The American Association of State Highway
Officials

ASTM : The American Society for Testing and
Materials

(b) 耐震設計

上記インドネシア道路局制定の“道路橋設計における荷重条件”によれば、プロジェクト地域は地震分布図 (DAERAH GEMPA DI INDONESIA) の I および II 地域に指定され、I はメラク市内タンゲラン市付近までの地域、II はジャカルタ周辺となっている。それぞれの設計水平震度は直接基礎以外の場合、下記のとおり規定されている。

$$I : K = 0.28$$

$$II : K = 0.14$$

したがって、当プロジェクト地域での長大橋と中橋梁はほとんど全部 I 地域、 $K = 0.28$ で設計する必要がある。設計は地震時の構造物の強度のみならず、許容水平変位も考慮すべきである。

(c) 段階施工

前述のとおり、新ジャカルターメラク道路は技術上、
経済上の諸検討の結果、段階的に施工されることになる。

即ち、

第Ⅰ段階 : ジャカルタータンゲラン間の計画道路
は4車線で施工、但し、橋梁は6車線
を施工。

Ujung 川バイパス道路(新線)は2
車線で施工、但し、橋梁は4車線を施
工。

セラン市バイパス道路(新線)は2
車線で施工、橋梁も同様2車線のみ
施工。

チレゴン市バイパス道路(新線)は
2車線で施工、橋梁も同様2車線のみ
施工。

第Ⅱ段階 : ジャカルタータンゲラン間4車線道
路を6車線道路に拡幅。

メラクバイパス2車線の新設。

メラクバイパスに平行する区間を除
き、ジャカルターメラク全区間の内、
第Ⅰ段階施工平行区間以外の現道の改
良。

第Ⅲ段階 : Ujung 川バイパス道路を4車線に拡幅。

セラン市、チレゴン市バイパス道路
を4車線に拡幅。

第Ⅱ段階で施工済みの現道改良区間
を4車線に拡幅。

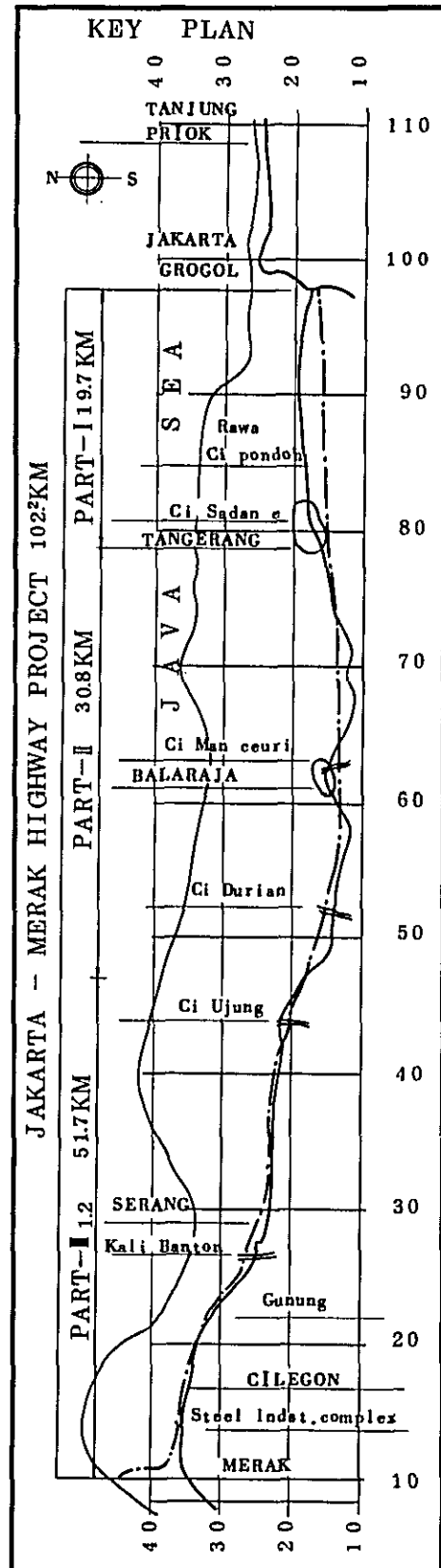
したがって、橋梁の段階施行では次期施行を十分に考慮して下部構造、基礎の設計を行う必要がある。

(d) 鉄道との立体交差

現在の鉄道は単線であるが、インドネシア国鉄と協議し、複線化、電化等の将来計画を考慮の上、路線橋の示様を決定しなければならない。建築限界等はインドネシア国鉄の1級線の示様を満足する必要がある。

長大橋梁一覧表

測点	区分	PART	橋梁 L>40M	跨線橋と 高架橋 L>50M	名称
0+800	I			240	MERAK 鉄道と立体 交差
14+900	I			130	CILEGON 鉄道と立体 交差
27+450	I		40		KALI BANTEN
28+000	I			330	SERANG 鉄道とアク セス道路の 立体交差
45+800	II		120		CIUJUNG
55+800	II		60		CIDURIAN
66+900	II		60		CIMACE- URI
82+500	I			100	インター橋
82+900	I		130		CISADANE
100+700	I			100	市街地部の 立体交差



D. 舗 装

(i) 舗装の設計方法

新ジャカルタ〜メラク道路のフレキシブル舗装の設計方法は、BINA MARGAの要望により、“AASHO INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 1972”をベースとした。

この方法の基準となる要素は土の支持力値、交通量、舗装の耐用年数そして地域的特質のファクター等である。

上記の方法で設計を行なった後に、“Shell”による設計方法とThe Corps of Engineer, U.S. Armyの設計方法でチェックを行なった。

(ii) 舗装のタイプの選定

種々の比較する目的で、表層、基層、路盤などの厚さを変化させて、舗装厚設計の検討を行なった。

下記に示す事柄は各種タイプの舗装の推薦すべき使用法および長所等を示す。

(a) 加熱舗設式混合アスファルト・コンクリート

密粒度アスファルト・コンクリートは重交通道路あるいは街路に適している。この型式のアスファルト・コンクリートは交通量が3000台/日以上 of 道路に適する。

しかし、当舗装を適用する場合は、中央混合所の有無、現場に新プラントを設置するためのモビリゼーションコスト等を考え、他型式との比較が必要である。

(b) 常温混合式アスファルト・コンクリート

加熱混合式アスファルト・コンクリートが経済的に入手出来ない場合、中央プラントによる常温混合アスファ

ルト・コンクリートが使用される。この混合物はタール
液化アスファルト、あるいはフラックスオイルを含む粒
度調整がなされた骨材から成っている。

通常カットバックアスファルトあるいはアスファルト
乳剤を用いた常温混合式アス・コンは交通量が3,000
台/日以下の道路に使用されるが、中央混合所の設置に
費用がかさむため、トン当りの単位は比較的高いものとなる。

(c) 滲透式マカダム

滲透式マカダムは、加熱または常温混合式アスファルト・コンクリートがコスト高で好ましくない場合、すなわち工事が小規模でプラントの設置費が高くつく場合に使用される。しかし、丹念に仕上げられた路盤上に注意深い施工を行えば耐用年数もかなり長くなるし、また重交通を除く各種の交通にも耐えることが出来る。そして施工には、特別建設機械を必要とせず、簡単にしかも割合に早いスピードで工事を進めることが出来る。この舗装型式の施工にとって、重要なことは、確実な基層の形成、良質な骨材の使用、施工時の天候の選択および注意深い骨材の敷きならし、そして転圧である。

(d) 表面処理

一層式アスファルト表面処理工は、通常、路肩などの表面安定処理に使用され、多層式アスファルト表面処理工は交通量約100台/日の道路舗装に使用されるが、当型式はまた、マーキングを必要としないパーキングエリア、その他、日交通量の低い道路の仮舗装に使用されるが、一般に良好な結果が得られる。アスファルト表面処理の最も有効な使用方は交通量の少ない道路等の仮舗装に

まずこれを用い、交通量が増加するに従って、後日より高規格のアスファルト舗装でオーバーレイすることである。

(e) 砂利および砕石安定処理

当型式は低交通量の道路、あるいは路肩等の表面安定処理に使用される。砂利または砕石の最小厚は約10cmで、最適含水比の状態のもとでCBRは最低50程度でなければならない。

(iii) 材料の採取

(a)路盤、(b)基層、(c)表層の施工に必要な細、粗骨材の品質、埋蔵量、運搬方法、貯留所の位置等を確認するため現地調査を行なった。

(a) 路 盤

路盤材に適する数値の材料がプロジェクト地域内で発見された。新ジャカルターメラク道路のための有望かつ主要な骨材採取場は、Ci Sadane, Ci Ujungの両河川沿いにあり、産出した骨材は運搬可能である。

路盤の設計CBRは、試験室でのテストを含む広範囲な調査を完了した後、決定され、コストの比較など十分な経済的検討も行なうものとする。

概略設計のために、次の通り許容最大値を定めた。

材料の許容最大値とふるい分け試験通過重量百分率%

材 料	最大設計 CBR	サイズ cm	2 mm ふるい	0.074 mm ふるい	液性 限界	塑性 指数
コーラル路盤	40	5	80	15	25	5
砂利まじり 砂路盤	40	5	80	15	25	5
シルトまじり 砂路盤	15	3	-	-	35	12

(b) 基 層

重交通用アスファルト舗装のための基層には、良質材料の使用が不可欠の要素であることが過去の経験からあきらかで、石灰岩あるいは安定処理を施した骨材が基層の建設用として広く用いられている。Bina Marga で入手した骨材採取場地図は、火成岩を産する山を数ヶ所示しており、また、川沿に、礫、砂利、グリ石、玉石などの主な堆積ヶ所を記録している。調査の結果、これら採取場では堀削、粉碎、ふるいわけ、洗浄いずれも容易に可能で、トラック、土運船による現場までの運搬も比較的簡単である。

メラク港近くには、民間会社所有の大規模な原石山が存在するが、現在のところ骨材プラントが設置されておらず、作業はすべて人力にたよっているため、その生産量は微小である。しかし、原石の埋蔵量は当計画道路に必要なすべての砕石をここでまかなっても、なおあまりある。

(iv) 設 計 例

中間報告書では、舗装設計を " SHELL " DESIGN METHOD と U.S ARMY , CORPS OF ENGINEERS METHOD の方法により、これを行なった。ここでは、これらの設計結果と AASHO METHOD による結果を比較する意味で、以前計画路線のなかから選出した時と同様の区間を対象にして設計を行なって見ることにする。

対象区間をジャカルタ～タンゲラン間とし、路床の CBR を 5 %、交通量は平均 ADT で約 21,400 台/日、そして想定設計期間を 20 年とする。

(a) 18-Kip シングル車軸荷重への換算

交通量および各型式のトラック荷重は、18-Kip シングル車軸荷重に換算して設計する。中間報告書の図3-2-1 配分交通量-1980を見ると、2方面の平均ADT（計画目標年次20年）は21,400台である。

$$\text{平均一方向ADT (目標年次20年)} = \frac{21,400 \text{台}}{2} = 10,700 \text{台}$$

日当り平均一方向トラック台数（目標年次20年）

$$= 10,700 \text{台} \times 0.19 = 2,140 \text{台}$$

一車線当りのトラック台数は、これの1/2程度が予想され下記の通りとなる。

$$2,140 \text{台} \times 1/2 = 1,070 \text{台 (トラック)}$$

当計算例では1,000台のトラックを18-Kip車軸換算で600台とした。

故に計画道路区間における一車線に対する日当り平均18-Kip シングル車軸荷重の換算値は下記の通りである。

$$= \frac{1,070 \text{台} \times 600}{1,000} = 642 \text{台}$$

(b) 土の支持力値

路床、盛土材料、あるいは他の層に対する土の支持力値はCBRからの換算によって決めた。

材 料	ソイルグループ	設計 CBR	土の支持力値
転圧済み路床	CH	5	4.5
路盤、(砂礫)	-	35	8
基層、(碎石)	-	80	9.5

(c) 構成層指数 (Structural Layer Coefficients)

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3$$

a_1, a_2, a_3 = 相対強度指数

D_1 = アスファルト表層厚 (インチ)

D_2 = 基層厚 (インチ)

D_3 = 路盤厚 (インチ)

構成層指数は、1972年版、AASHO INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES の表 C、4-1 を使用し、次の値を得る。

構成層	AASHO Committee on Design 提案の構成層指数
表層 (中央混合)	0.44
基層 (砕石)	0.14
路盤 (砂礫)	0.11

(d) 地域係数

雨期に予想される路体の支持力の低下等の不利な条件を考慮して、地域係数を 1.5 とする。

(e) 各種建設条件による舗装厚

任意の路床土質上に舗装をおこなう場合に必要な構造強度の値、すなわち Structural Number (SN) は、舗装寿命の最終部 (約 20 年後) でのサービス可能水準 (Terminal Serviceability Index) $P_t = 2.5$ を採れば AASHO INTERIM GUIDE の図 II-1 から次の通り決定される。

土の支持力値を 4.5 とした場合、18-Kip 換算のシングル車軸荷重の合計を日当り 642、また地域係数を 1.5 とすれば必要な SN 値は最低 4.4 でこれを満足する設計には、次の 3 案が考えられる。

比較案	構成層	厚さ、インチ	構成層指数	SN
I	アスファルトコンクリート 表層	5 (14 cm)	0.44	2.42
	砕石 基層	4 (10 cm)	0.14	0.56
	砂利 路盤	12 (32 cm)	0.11	1.38
		22 (56 cm)		4.4
II	アスファルトコンクリート 表層	5 (14 cm)	0.44	2.42
	砕石 基層	6 (15 cm)	0.14	0.84
	砂利 路盤	10 (27 cm)	0.11	1.16
		22 (56 cm)		4.4
III	アスファルトコンクリート 表層	4 (12 cm)	0.44	1.98
	砕石 基層	8 (20 cm)	0.14	1.12
	砂利 路盤	12 (30 cm)	0.11	1.32
		24 (62 cm)		4.4

(v). "SHELL" 設計方法による照査

荷重の大きさおよびくり返しの回数はこの舗装設計法における重要な要素である。次に舗装設計のための一例を示す。

ジャカルタ〜タンゲラン間の計画道路で路床の CBR を 5% 交通量を車線当り、約 10,000 軸回/日とし、耐用年数を 20 年として設計を行なうと以下の通りである。

(a) 交通量、車種構成による要求諸元

1 車線当りの軸重の分配は交通量、車種構成による要求諸元の計画を基礎に試算した。

(b) 軸重の分配

1車線当りの予想しうる軸重は下記の通りである。

3.5 ton >	72%
3.5 - 7.25 ton	24%
7.25 - 9.00 "	3%
9.00 - 10.00 "	1%
<hr/>	
	100%

(c) 荷重分配係数 (LDF)

荷重分配係数 (LDF) は、シェルズの1963年版設計図表の中の図-2によって求める。

表7-8 荷重分配係数

<u>軸重</u>	<u>パーセント</u>	<u>荷重分配係数</u>
3.5 >	72	0.4
3.5 - 7.25 ton	24	2.1
7.25 - 9.00 "	3	1.2
9.00 - 11.00 "	1	0.9
<hr/>		4.6

(d) 路床の支持力値と10t軸重換算の設計値

路床の支持力値 (E) は SHELL 設計図表の図-1により、CBR=5の場合、 $E = 500 \text{ 噸}$ 、また10t軸重換算の設計値 (N) は (C) 項で得た $LDF = 4.6$ を使い図-3により求めると $N = 3.5 \times 10^6$ となる。

(e) 舗装比較案

SHELL 設計図表の図-5により、 $E = 500 \text{ 噸}$ と $N = 3.5 \times 10^6$ を使い、表7-9に示す比較案を得る。

表 7 - 9 舗装方法の比較

比較案	密粒アスファルト層 の合計厚 (cm)	砂利、碎石層の 合計厚 (cm)	合計厚 (cm)
I	2 3.0	2 1.0	4 4.0
II	1 9.0	2 9.0	4 8.0
III	1 3.5	4 1.0	5 4.5

(f) 設計舗装厚

路盤、基層、表層の各層材料の設計厚は各材料の設計 CBR 値によってきまる。表 7 - 10 は前記の三種比較案にもとづき、このうち三種の最適案を選んで行なった舗装設計例をしめす。

表 7 - 10 舗装の設計

設計案

密粒式アスファルト表層	6 cm
" 中間層	7.5 cm
密粒式アスファルト層の合計厚	1 3.5 cm
基層 (最小 CBR 80)	1 0 cm
路盤 (最小 CBR 40)	3 1.0 cm
細粒骨材層の合計層	4 1.0 cm
舗装合計厚	5 4.5 cm

代案

密粒式アスファルト表層	6 cm
" 中間層	7.5 cm
密粒式アスファルト層の合計厚	1 3.5 cm
基層 (最小 CBR 80)	1 5.0 cm
路盤 (最小 CBR 40)	2 6.0 cm
細粒骨材層の合計厚	4 1.0 cm
舗装合計厚	5 4.5 cm

(vi) U.S.ARMY, CORPS OF ENGINEERS の設計方法による照査

M)項では、舗装厚設計を確めるために“SHELL”設計の方法により照査を行なったが、更にこれをU.S.ARMY CORPS OF ENGINEERSの設計方法でチェックを行なって見る。一般に特定の現場に対して各層の厚さを変え数種の舗装設計が可能であることは“SHELL”の場合と同じである。

(a) 設計指数 (Design Index)

この舗装設計法は“Design Index”がベースとなっているが、これは舗装の耐用期間中に予測される車種構成、交通量によって変わる値である。計画道路で予測される車種構成、交通量を考慮の上、当設計に用いる Design Index を6とする。

(b) 合計舗装厚

路盤、基層、表層の合計厚は転圧された路床のCBRと求めた Design Index から簡単に見出すことができる。

つまり、転圧された路床上 (CBR=5) の合計厚は、舗装設計曲線で読みとり、22インチ=55cmを得る。

(vii) 路床の支持力の変化と段階施工

当報告書の作成段階では、基礎となる有効な設計用のデータが限定されるため、舗装の建設費算出用として、安全を見て、路床のCBRは5%とした。正確な土質試験の結果上記の値を上まわるCBRが得られる場合もあり得るが、設計はやゝ安全側を選んでなされているため、将来、問題がおこる可能性はまずないと言ってよい。

また以上述べた舗装設計は20年間を計画期間と見なし、予想される平均交通量を基準に設計したが、この場合、特に表層のアスファルト・コンクリートの段階施工は経済投

資の見地からすれば重要なポイントである。

以上の二点につき、簡単な説明を加えると、

(a) 路床の支持力の変化

一例として設計 CBR を 7 % に採り、舗装の合計厚の計算を行なったが、結果は約 10 cm の減となり、これを路盤厚で加減したとすれば、舗装工費全体に対する影響は僅少で、全体の約 4 % にも満たない。

(b) 段階施工

最終段階では、14.0 cm 厚のアスファルト・コンクリートの表層が要求されているが、第 1 段階では 5.0 cm 厚のアスファルト・コンクリートのみを施工するよう提案する。そして、この第 1 段階の施工完了時から約 5 年経過後、すなわち第 2 段階で拡幅を行なう際、9 cm 厚のオーバーレイを行なえば、開通初期での舗装厚の過大を避けることができ、経済的な投資計画を実現出来る。

E. 水 文

(i) 現地調査

この調査は計画道路の橋梁および排水施設の設計基準を設定するため、また洪水による影響が考えられる地域での最低盛土高等を決定するために行なった。

現存する水文学上のデータを十分に検討した上で、調査団は 1973 年 10 月と 1974 年 1 月の 2 回にわたり現地踏査を行ない、計画路線が水による影響を受ける地域の特性等を注意深く調査した。

(ii) 降 雨

当計画地域は典型的な赤道付近の降雨特質を持っており、そのため、短時間に非常に高い降雨量を示すことが少くな

い事実をふまえて、特別の注意を払った。当計画地域の年間降雨量は約 1,800 mm で、1日のうち、最大降雨量を示すのは一般に、午後おそくか夕刻時が多い。また降雨の特徴は、狭い地域にスコール状の強降雨をもたらすことで、降雨時間は1時間から2時間が普通である。過去20年における最大24時間降雨量は200 mm に達し、また最大1時間降雨強度は60 mm となっている。

(iii) 地形および土質の流出量におよぼす影響

岩場あるいは裸地へ、また不透水の斜面あるいは舗装面上への降雨のほとんどは急速に流出し、耕作地あるいは森林地帯での降雨の流出は非常に緩慢である。ただし、これらの斜面および表面がすでに湿気を含んでいる場合は、その程度により多少の差がある。

計画ルートが通過する地域は一般的に平地で、ゴム園、水田、雑草地等を植生が変化している。綿密な現地調査により、また、地域の将来発展の予測などを考慮に入れ、影響地域からの流出量の算出は適切な流入時間と流出係数を選定しておこなった。

図7-8は集水区域の最上流点から種々の地表の状態、勾配そして到達点までの距離などのファクターによって変わる流入時間を示している。もし最上流点から到達点までの間に地表の状態がいろいろと変化する場合、それぞれ同一状態の地表を持つ地域について流入時間を算出し、これを総計して全流入時間とする。

(iv) 流出量の計算

概略設計においては、排水地域の面積が比較的小さい場合の設計流出量は次頁の理論式で求めた。すなわち、集水

区域からの流出量（ m^3 /分）は、降雨強度“ I ”（ mm /時）
集水面積“ A ”（ m^2 ）、流水係数“ C ”の要素と相関し、
次式で表わされる。

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \cdot C \cdot I \cdot A$$

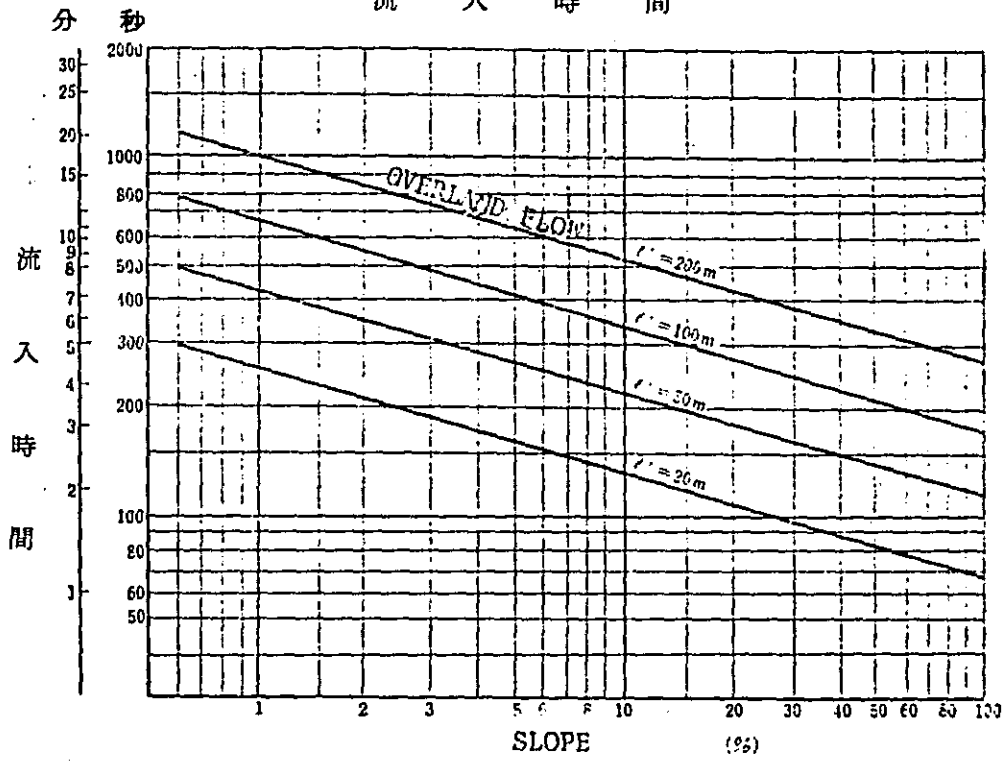
(M) 河川の水位記録と流出水量観測

計画地域を横切る主要河川の水位記録は、橋梁の計画高
の決定に必要欠くべからざるものである。橋梁を設計する
にあたり、最も安全な規準として、最高高水位（過去記録）
に最小クリアランスをプラスして、橋梁の桁下高を定めた
が、最小クリアランスの各値は、第4章の表4-8に示し
た通りである。

表7-11はCi Sadane , Ci Ujung , Ci Durian各河
川の水位記録の抜粋を示す。

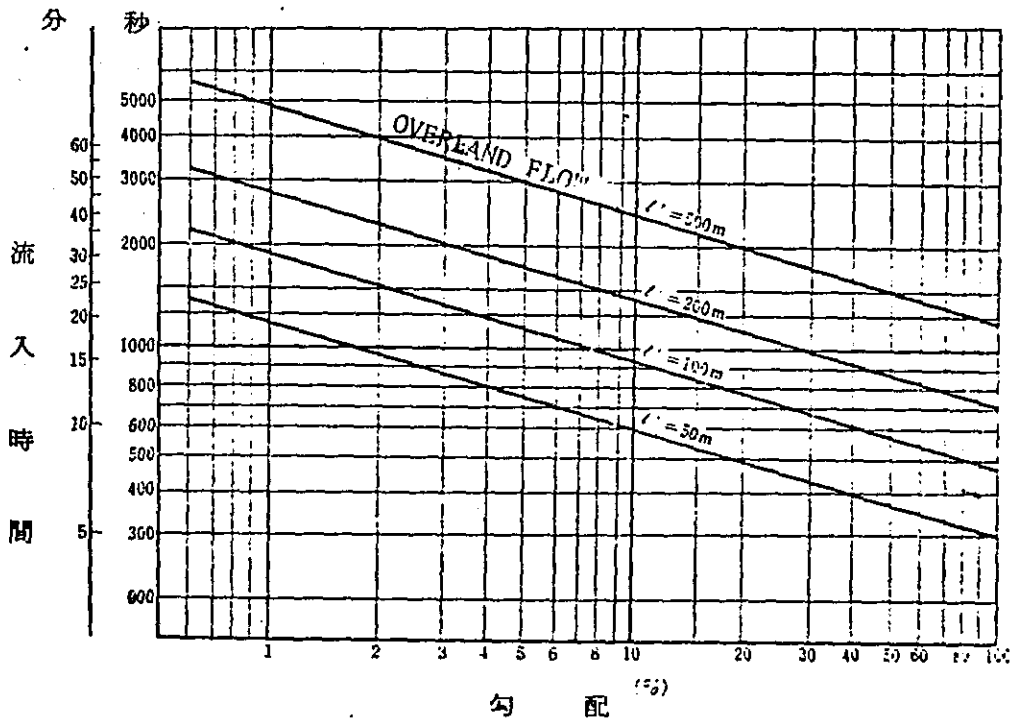
図 7-8-1

流入時間



勾配

平滑な表面の場合、粗度係数 $n=0.02$

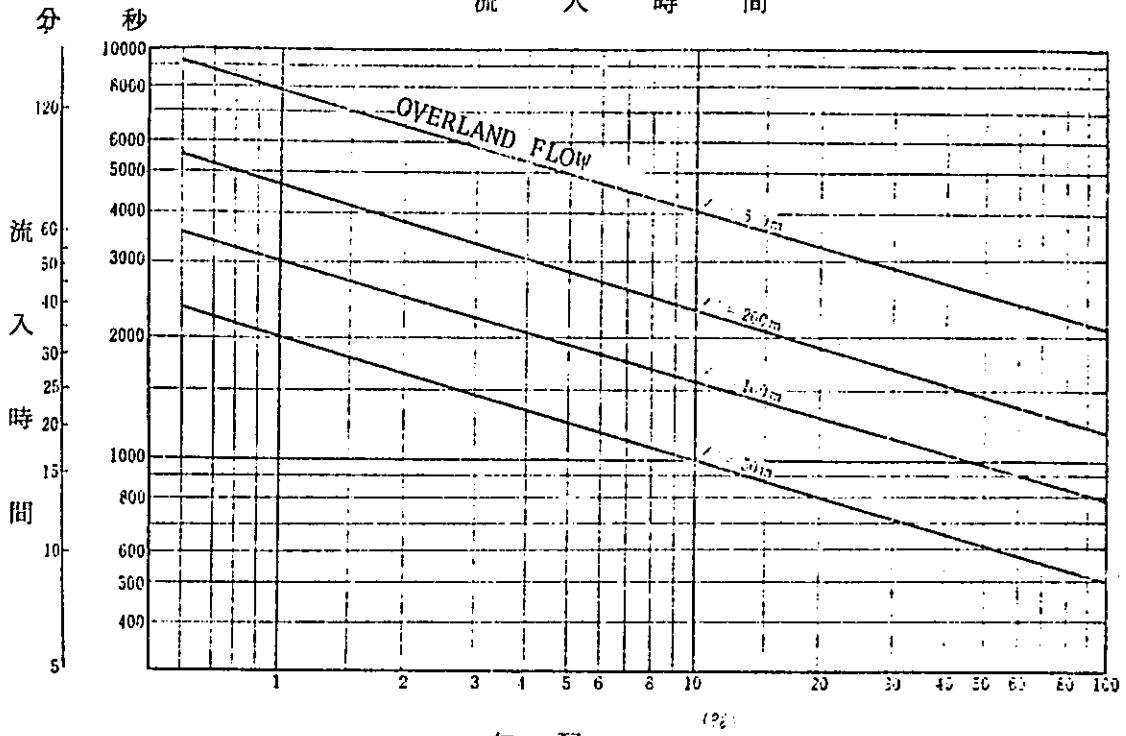


勾配 (%)

石のない締った裸地、粗度係数 $n=0.1$

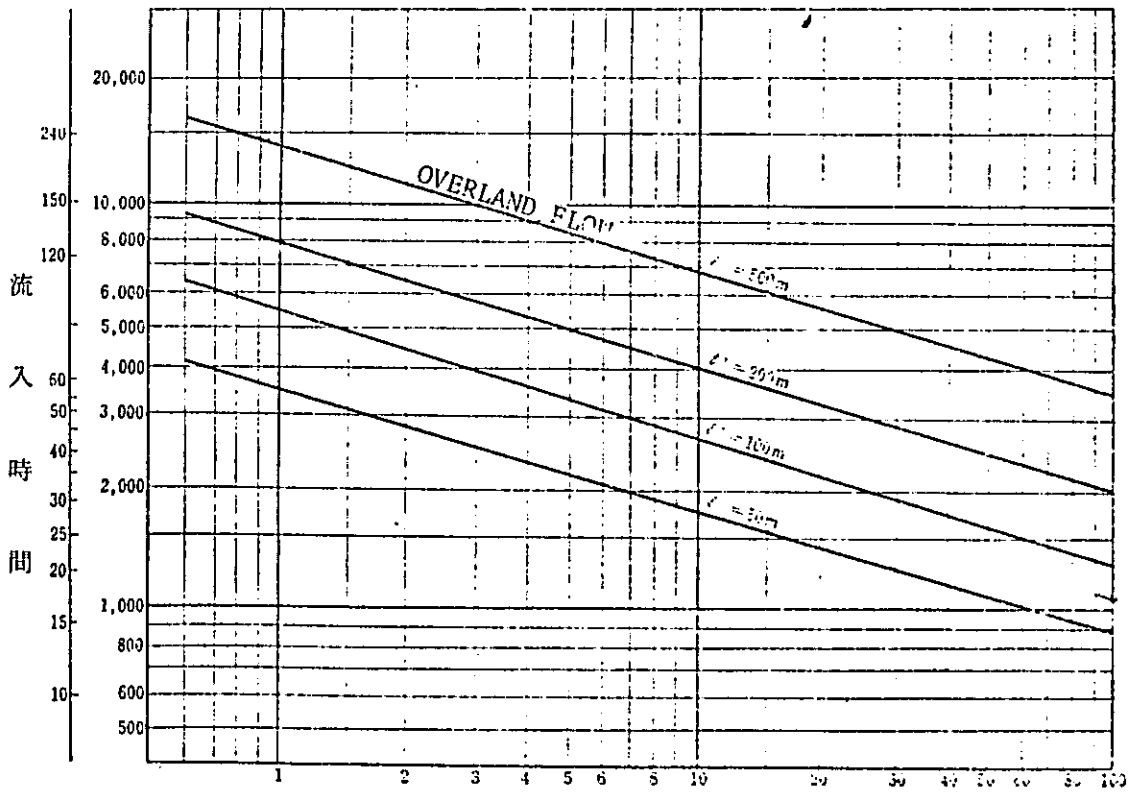
図 7-8-2

流入時間



勾配

草の生育の悪い土地、ある程度の凹凸のある裸地、粗度係数 $n = 0.2$



勾配

普通の草地、粗度係数 $n = 0.4$

表 7-11

主要河川の観測記録

River : Ci Sadane
 Gaging Station : Batu-beulah
 Watershed Area : 840.7 km²

<u>Date</u>	<u>Maximum Stage</u> (m)	<u>Maximum Discharge</u> (m ³ /sec.)
3, Nov. '69	3.41	---
30, Apr. '70	3.74	585
14, Aug. '71	5.11	---
10, Dec. '72	4.29	747

River : Ci Ujung
 Gaging Station : Rangkas Bitung
 Watershed Area : 1,363.9 km²

<u>Date</u>	<u>Maximum Stage</u> (m)	<u>Maximum Discharge</u> (m ³ /sec.)
23, Apr. '70	5.80	643
24, Apr. '72	4.68	464

River : Ci Durian
 Gaging Station : Parigi
 Watershed Area : 648.7 km²

<u>Date</u>	<u>Maximum Stage</u> (m)	<u>Maximum Discharge</u> (m ³ /sec.)
16, Jun. '70	4.96	169
6, Jun. '70	4.96	169
--- '72	4.86	---

* Source : Observation record by Bureau of investigation of Water Resources, Bandung

第 8 章

計画道路の総建設費の積算

第 8 章 計画道路の総建設費の積算

8.0 1 用地買収費に対する考察

Bina Marga との打合せおよび同局から与えられた資料により下記の通り用地買収費および補償費の単価を定める。

地 域	単 価
(a) ジャカルタ～タンゲラン (ジャカルタ市郊外)	
用地買収費	
－主要道路沿い	Rp. 5,000 / m ²
－主要道路から 5 Km 以上離れた地域	Rp. 500 / m ²
補 償 費	
－鉄骨及び鉄筋コンクリートの建物 (主要道路沿い)	Rp. 15,000 / m ²
－木造の建物 (主要道路沿い)	Rp. 7,000 / m ²
(b) タンゲラン～メラク (主要道路沿い)	
用地買収費	
－市 内	Rp. 3,000 / m ²
－市 外	Rp. 500 / m ²
補 償 費	
－鉄骨及び鉄筋コンクリートの建物 (市内)	Rp. 10,000 / m ²
－木造の建物 (市内)	Rp. 5,000 / m ²
－鉄骨及び鉄筋コンクリートの建物 (市外)	Rp. 3,000 / m ²
－木造の建物 (市外)	Rp. 1,000 / m ²

8.0 2 道路建設費の積算

新ジャカルタ～メラク道路計画の概略設計の結果に従い、建設に必要とする各工種の見積りを行なった。表 8-1～8-3 は各 PART ごとに段階施工別の数量を算出し、建設費ならびに

用地費、補償費などを積算した結果を示めす。また、建設費の15%を予備費に、さらにその合計の10%を詳細設計ならびに工事管理分として上のせし、総建設費とした。

なお、建設費の各単価は、建設業者の現場管理費、一般管理費および利潤も含むものである。

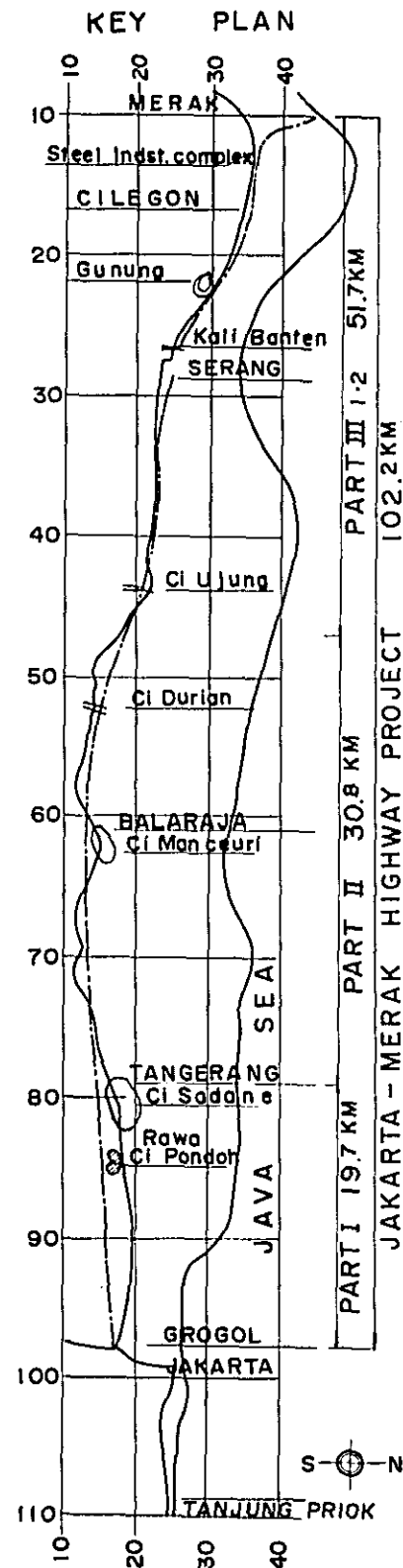
当積算結果は石油危機後の1974年3月現在の価格であるが材料、機械等に課されるインドネシア政府の税金も含んでおらず、また今後予想される物価上昇のためのアローワンスは一切含んでいない。

表 8-2

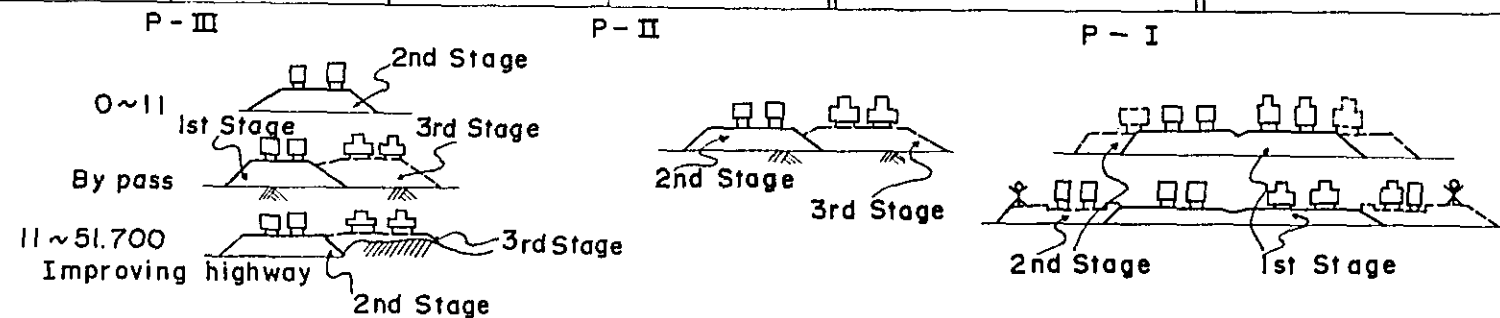
段階施工、各段階別建設事業費の積算

- 1974年3月現在の単価による

単位 1000 US\$



PART	STA. NO.	Phase Stage Distance	HIGHWAY CONSTRUCTION				LAND ACQUISITION COMPENSATION			TOTAL	
			Phase I	Phase II		TOTAL	TOTAL	Land Ac	Compensation		
			1st Stage	2nd Stage	3rd Stage						
PART - III	0	11.0		5 444		5 444	1 139			6 583	
	11	4.5	3 082		2 509	5 591	1 433			7 024	
	15.500	9.5		2 214	2 248	4 462	1 406			5 868	
	25	7.0	4 924		5 100	10 024	2 142			12 166	
	32	11.0		2 498	2 766	5 264	1 600			6 864	
	43	3.3	2 453		2 413	4 866	803			5 669	
	46.300	5.4		1 155	1 324	2 479	769			3 248	
51.700		Sub TOTAL	10 459	21 770	11 311	16 360	38 130	9 292	3 066	6 226	47 722
PART - II	30.8	11.2		4 170	3 436	7 606	3 789			11 395	
	62.900	5.6		3 631	1 940	5 571	1 695			7 266	
	68.500	8.8		2 464	3 058	5 522	399			5 921	
	77.300	5.2		1 368	1 618	2 986	1 806			4 792	
	82.500		Sub TOTAL	11 633	10 052	21 685	7 689	2 153	5 536	29 374	
PART - I	19.7	19.7	14 425	7 396		21 821	7 955			29 776	
	102.200		Sub TOTAL	21 821			7 955	3 023	4 932		
		TOTAL	24 884	30 340	26 412	81 636	24 936	8 242	16 694	106 572	



第 9 章

経 済 性 検 討 結 果 の 補 正

第9章 経済性検討結果の補正

比較案Ⅱは最終的に決定された案であり、これについて詳細な技術検討を加えた結果、事業費が多少増加した。設計と道路線形の面のいくつかの変更はその一部分の原因となっているが、最大の要素は、最近の石油危機に伴う諸物価の上昇に合わせるために、建設費の各項目の単価を引き上げたことによるものである。しかし、これら単価の増加は各案に対し一様に影響するもので、3案間の優先度判定結果には影響がないものである。

ここでは、比較案Ⅱについて、事業費の増加に伴う経済性への影響を調べるために、綿密な再検討を加えることにした。石油危機はもちろん走行費用にもはね返ってくるが、本調査では走行費用の増加をセンジティビティ検査のファクターとして捕え、走行費がそれぞれ10%、20%増加と仮定した場合の計算を試みた。

新しい事業費を表9-1の投資計画に基づいて工事を行い、そして年間維持管理費は表9-2のようになるので、経済性再検討の結果は次のようになる。

a) 自動車走行費用がかわらない場合

利率15%で便益比率は 1.26

利率12%で便益比率は 1.69

利率10%で便益比率は 1.97

内部返還率は 18.7%

b) 自動車走行費用が10%上昇した場合

利率15%で便益比率は 1.39

利率12%で便益比率は 1.86

利率10%で便益比率は 2.17

内部返還率は 20.8%

- c) 自動車走行費用が20%上昇した場合
- | | |
|--------------|-------|
| 利子率15%で便益比率は | 1.51 |
| 利子率12%で便益比率は | 2.03 |
| 利子率10%で便益比率は | 2.36 |
| 内部返還率 | 23.2% |

第7章に述べた通り、比較案Ⅱに対しては概略設計の段階で細部にわたり種々検討を加えた上、各区間とも、理想的な道路に近ずけるべく、道路幅員構成の強化、線形の高度化、インターチェンジの追加等を行なったが、経済解析の結果は上記の数字から明らかなように高い便益比率を示している。

特記すべきことは、以上経済解析の結果は、直接便益のみを対象として計算した数字で、交通事故の減少、積荷の荷いたみの減少、その他開発便益等の間接便益を含んでいないと言う事である。

表 9 - 1 年度別投資計画 - 最終案

単位: 1,000 US\$

Section Year	(Cilegon Bypass)		(Serang Bypass)					(Ci Ujung Bridge)				Total Stage I	Total Stage II	Total Stage III	Grand Total	
	a	a'	b	b'	c	c'	d	e	f, g, h	i	Total Stage I					Total Stage II
1975		226		353		163				1,119	1,861	-		1,861		1,861
76		1,129		1,767		814				5,595	9,305	-		9,305		9,305
77		1,806		2,826	300	1,302	397	266	536	8,952	14,886	1,499		16,385		16,385
78		1,354		2,120	1,506	977	1,990	1,332	2,678	6,714	11,165	7,506		18,671		18,671
79					2,409		3,184	2,130	4,285			12,008		12,008		12,008
80					1,807		2,388	1,598	3,214			9,007		9,007		9,007
81																
82																
83				2,040	1,636	965	1,374	776						6,791		6,791
84				3,060	2,454	1,448	2,062	1,164						10,188		10,188
85																
86			1,448											1,448		1,448
87			2,172											2,172		2,172
88	2,633													2,633		2,633
89	3,950													3,950		3,950
90																
91																
92										2,958				2,958		2,958
93		1,004	899							4,438				4,438		4,438
94		1,505	1,349											1,903		1,903
95														2,854		2,854
96																
97																
98																
99																
Total	6,583	7,024	5,868	12,166	10,112	5,669	11,395	7,266	10,713	29,776	37,217	30,020	39,535	106,572		106,572

表 9 - 2

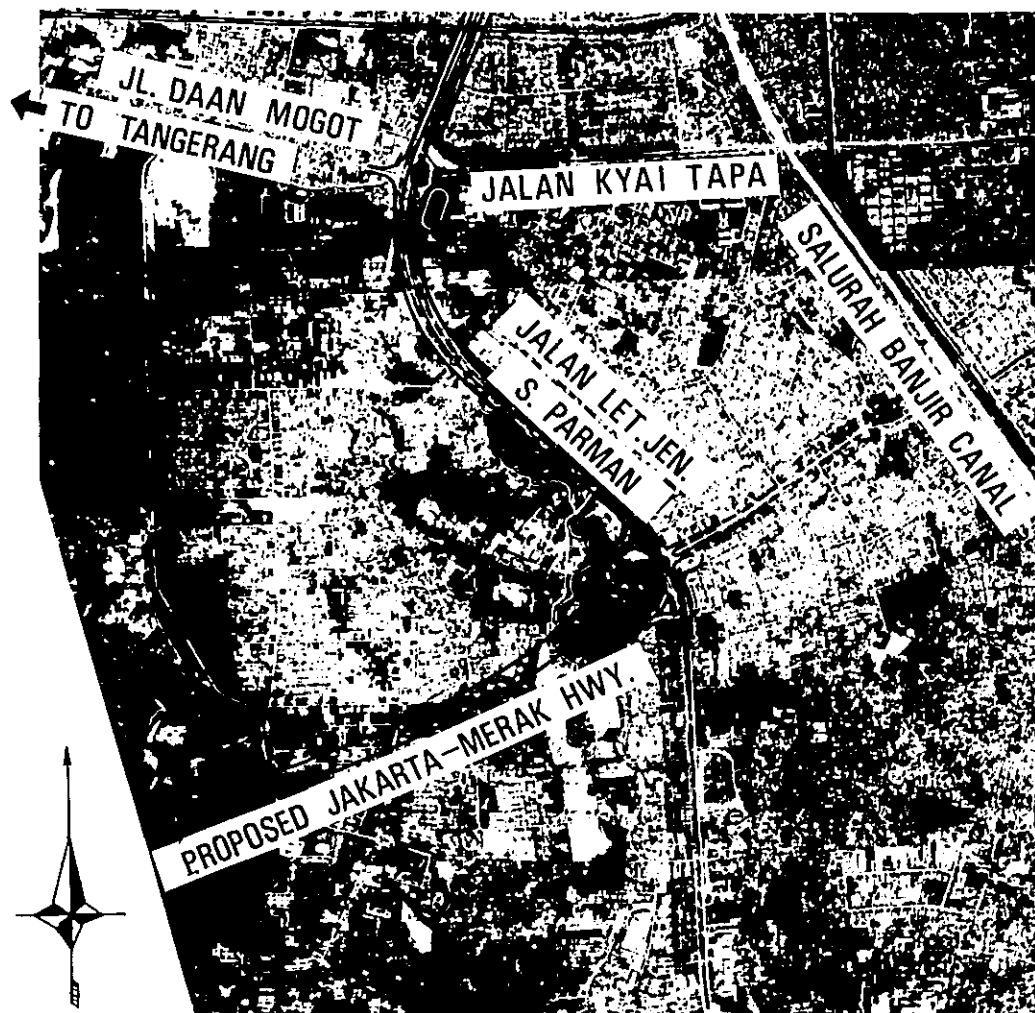
年度当りの維持管理費—最終案

Year	Maintenance Costs in 1,000 US\$
1977	57
78	140
79	234
80	293
81	337
82	337
83	337
84	371
85	422
86	422
87	429
88	440
89	453
90	473
91	473
92	486
93	505
94	514
95	529
96	529
97	529
98	529

BIBLIOGRAPHY

- | | | |
|-----|--|---|
| 1. | Statistik Indonesia | Biro Pusat Statistik |
| 2. | Report on the Survey of the Indonesian Highway, 1973 | OECD |
| 3. | Loading Specification for Highway Bridges, No. 12/1970 | Direktorat Jenderal Bina Marga |
| 4. | Standard Specification for Geometric Design of Rural Highway, No. 13/1970 | " |
| 5. | Report on the Relationship between Varying Densities and the Optimum Thickness of Pavement | United Nations
Economic and Social Council |
| 6. | Indonesia 1968-1970 Highway Services Feasibility Study | Kampsax |
| 7. | A policy on Geometric Design of Rural Highways, 1965 | American Association of State Highway Officials |
| 8. | "Jumpa Pers" Desember, 1972 | Direktorat Jenderal Bina Marga |
| 9. | Tokyo-Nagoya Expressway, 1968 | Japan Highway Public Corporation |
| 10. | Final Report on the Amurang-Kotamobagu-Duloduo Road | Vallentine, Australia |
| 11. | MS-1 Thickness Design | Asphalt Institute |
| 12. | 1973 Annual Book of ASTM Standards | American Society for Testing and Materials |
| 13. | Geometric Design Standards for Highways Other than Freeways | American Association of State Highway Officials |
| 14. | AASHO Interim Guide for Design of Pavement Structures, 1972 | " |
| 15. | Peta Djalan Raja Seluruh, Indonesia | Departmen Pekerdjaan Vmum Dan Tenaga |
| 16. | Report on Urban O-D Surveys | Ministry of Construction, Japan |

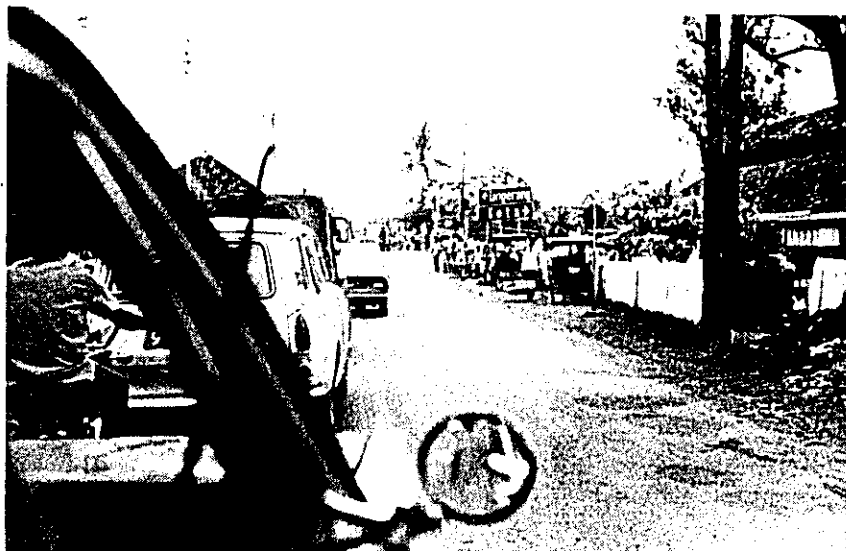
- | | |
|--|--|
| 17. Highway Capacity Manual | Bureau of Public Roads U.S. |
| 18. Ordinance on Highway Structure | Ministry of Construction, Japan |
| 19. Report on the Feasibility Study of the Bangkok-Thonburi Ring Road Project Part II | Overseas Technical Cooperation Agency |
| 20. The Explanation and Application for Geometric Design Standards | Japan Highway Association |
| 21. Earth Work Manual for Highways | " |
| 22. Manual for Bituminous Pavement | " |
| 23. Highway Design Standard | Japan Highway Public Corporation |
| 24. Hasil Perhitungan Lalu-Lintas Rutin Klas, A, B, C Tahun 1971 | Dinas Perancang
Dit. Espran Dit. Jen Bina Marga |
| 25. Rencana Pembangunan Jawa Barat | Directorate General of Housing,
Building Planning and Urban Development |
| 26. Jabotabek | " |
| 27. Data Processing Origin-Destination Survey August-September, 1969 | Dit. Espran Dit. Jen Bina Marga |
| 28. Outline of the Principles and Proposals for the 5-year Program of Jakarta Metropolitan Area Transportation Study | |
| 29. Proyeksi Penduduk Indonesia 1971-1981 | Biro Pusat Statistik |
| 30. Feasibility Study Trans-Java Highway | Lyon Associates, Inc. |
| 31. Pendapatan Nasional Indonesia National Income of Indonesia 1968-1971 | Biro Pusat Statistik |
| 32. Survey Sosial Ekonomi Nasional Tahap Keempat (Oktober 1969-Desember 1969) | " |
| 33. Report on the Survey for the Development of Iron and Steel Industry in Indonesia | Overseas Technical Cooperation Agency |



Aerial photograph showing Grogol area and a junction for proposed Jakarta-Merak highway



Existing Grogol intersection



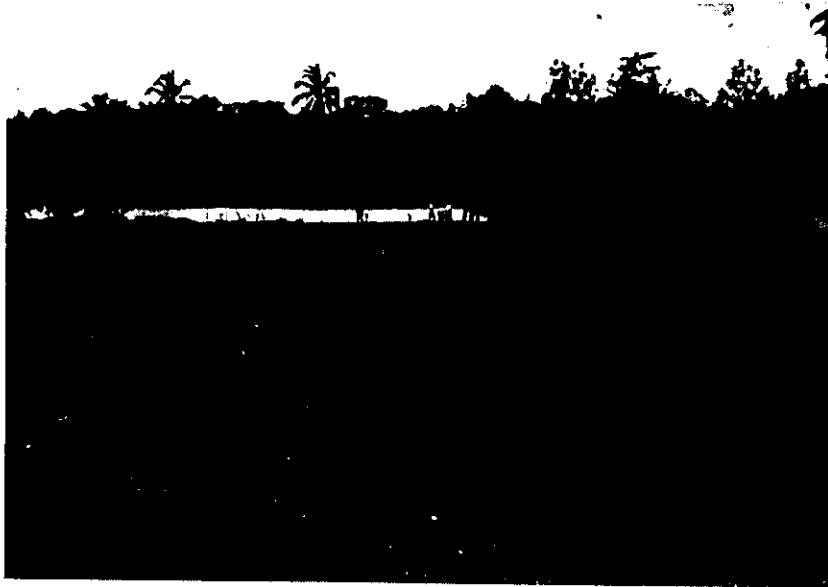
Existing road section between Jakarta
and Tangerang



Rawa Cipondoh



Existing Ci Sadane bridge: The Tangerang city
develops centering around Ci Sadane river



Proposed bridge site over Ci Sadane river
for alternative II



The walls of an old brick house recording
the past flood level



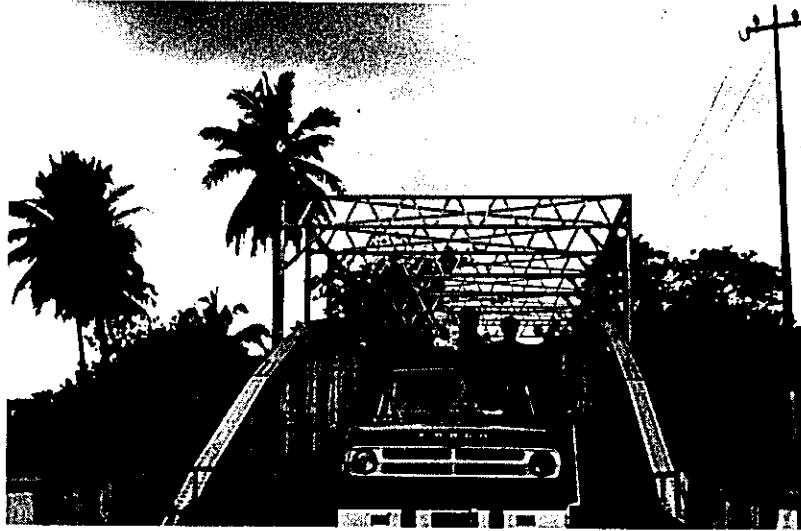
In alternative I, a bridge site for the Ci Sadane river is proposed about 1.2 kilometer downstream of existing bridge



After crossing the Ci Sadane river the proposed route passes through flat terrain which is starred with numerous Rawa and swampy areas: Gregarious nipa plants showing the one of those swamps



A view of existing road in the improvement section



Existing Ci Ujung bridge



Same above



Proposed Ci Jung bridge site (Alternative II)



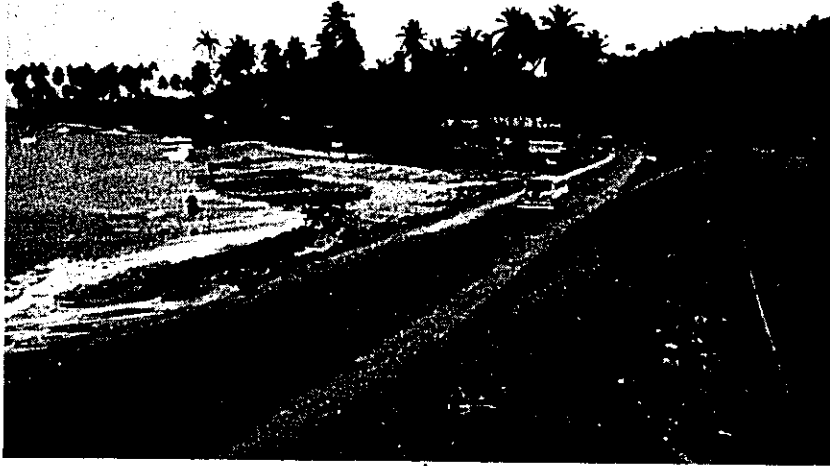
Existing road section to be relocated



A section of national road in Serang city:
many Becas are found running along the
existing route and impede the flow of
vehicles



Congested street in Cilegon city



Existing road is located along with the shore line
and railroad



Beautiful Merak Beach



A privately owned large quarry in the vicinity of Merak port



A gravel pit under shallow water at Ci Sadane river bent near Serpong: photograph above shows an old stock yard on the right bank of the river



Construction of bituminous macadam surface course:
500 meter east from existing Ci Ujung crossing

