

インドネシア共和国

ジャボタベック圏統合輸送システム改良計画調査

最終報告書

要約編

1990年8月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1091475(2)

22557

インドネシア共和国

ジャボタベック圏統合輸送システム改良計画調査

最終報告書

要 約 編

1990年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

22557

序 文

日本国政府はインドネシア共和国政府の要請に基き、同国のジャボタベック圏統合輸送システム改良計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1988年11月より1989年3月まで、1989年9月より11月まで、1990年1月より2月まで、および1990年6月の計4回にわたり、社団法人 海外鉄道技術協力協会 菅原操氏を団長とし、同協会及び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から構成される調査団を現地に派遣した。

調査団は、インドネシア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

1990年8月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介 殿

提 出 状

インドネシア共和国、ジャボタベック圏統合輸送システム改良計画調査に関し、ここに最終報告書を提出することができることは誠に喜びにたえません。

本調査は、社団法人 海外鉄道技術協力協会と株式会社 パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナルにより構成される調査団が結成されて、1988年11月に開始されたものであります。

調査団は1988年2月に国際協力事業団とインドネシア政府間で合意されたS/Wに基づき、ジャボタベック圏の関連開発計画、関連の交通計画と整合性をとってジャボタベック圏の統合輸送システムのあり方を検討し、マスタープランを作成するとともに、緊急プロジェクトのフィージビリティ調査を日・伊双方協力のなかで実施いたしました。

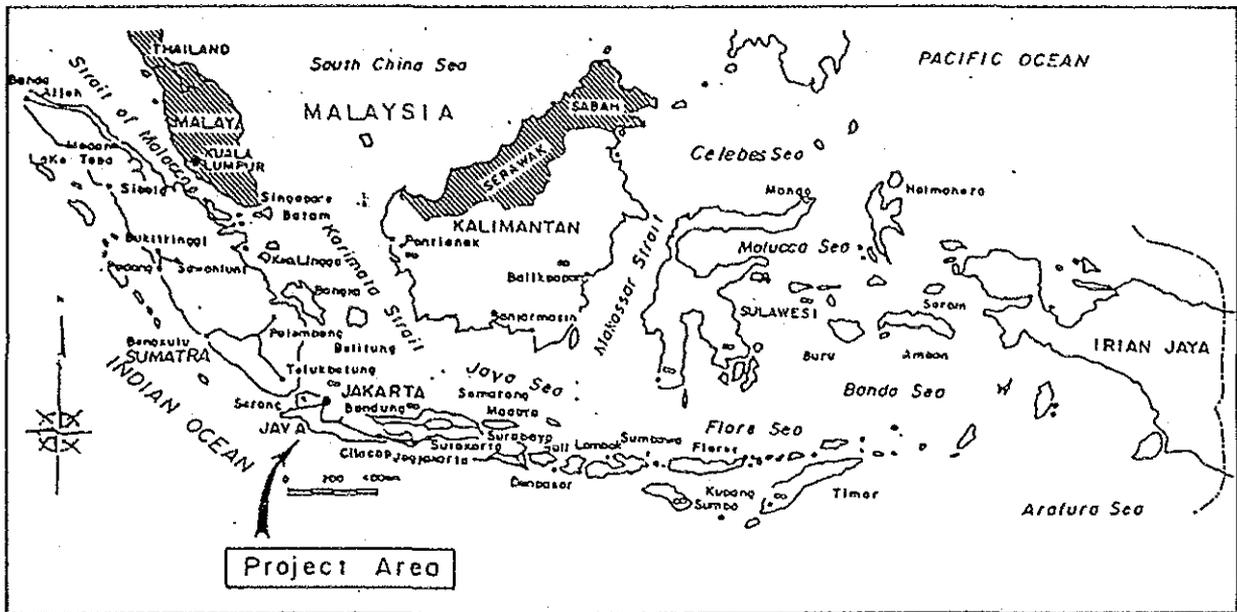
この調査が、今後、本計画の実現に大きく寄与し、ジャボタベック圏の交通改善に貢献することを願ってやみません。

調査期間中、調査団に寄せられた御指導と御支援に関し、国際協力事業団及び作業監理委員会、在インドネシア日本大使館、インドネシア運輸省陸運総局ほか関係者に対して深甚なる謝意を表す次第であります。

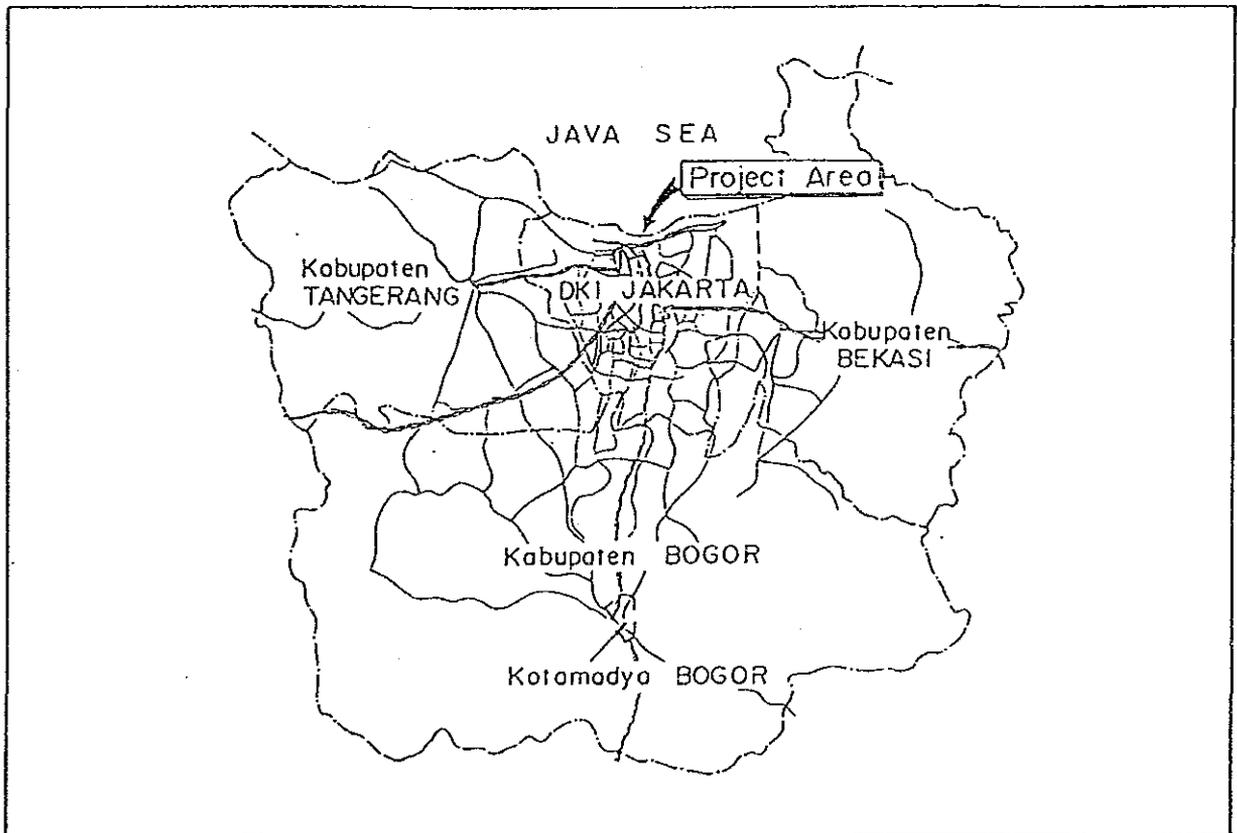
1990年8月

インドネシア国ジャボタベック圏統合輸送システム
改良計画調査団

団 長 菅 原 操



INDONESIA



JABOTABEK

結 論 と 提 言

1. 結 論

(1) 本プロジェクトの意義

人口の都市集中、経済活動の発達に伴い、Jabotabek 圏の交通は年ごとに活発化しているが、モータリゼーションの進展により、Jakarta 市内及び近郊から Jakarta 都心に至る道路の輸送能力は限界に近く、交通渋滞が慢性的に発生するばかりでなく大気汚染等の交通公害の発生が目立って来ている。

Jabotabek 圏における鉄道は、Jakarta 市を中心に4方向に放射状に伸びて周辺都市を結んでおり、市内においても、ほぼ環状線を形成し、路線的に優良なルートを占めている。

しかし、施設の老朽化、施設・車両の不備・不足により通勤・通学輸送については殆ど機能していなかった。

現在の鉄道については、既存のネットワーク・施設の近代化を図るべく、「マスタープログラム」に沿って整備が進められているが、Indonesia の経済情勢の変化により、必ずしも予定通りの進捗とはなっていない。

一方道路計画については、Indonesia 側において「Jabotabek 地域開発計画2005」及び「Jakarta 市開発計画2005」に基づいて、整備が進められつつあり、更に1987年には、JICAによる「Jakarta 首都圏幹線道路網整備計画(ARSDS)」が提案された。

しかし、いずれの計画もJakarta 首都圏に統合的な都市交通網を形成するうえで、鉄道を十分に活用する視点を欠いている。

本調査は、Jakarta 首都圏の開発計画にあわせ、鉄道計画・道路計画の有機的な調和を目指し、以下にあげる目的のもとに、それぞれが本来の機能を十分に発揮できる計画を作成し、Jakarta 首都圏の交通問題の改善に寄与しようとするものである。

1) Jakarta 首都圏における2005年に向けてのマスター・プランの作成

2) 緊急整備のプロジェクトのフェージビリティの確認。

(2) マスタープランの作成

2005年における統合輸送システムとして、鉄道の整備水準3ケース、及び道路の整備水準2ケースを組み合わせた6つの代替パターンを設定し、2005年における一般化費用が小さく、併せて都市開発、土地利用、環境問題、投資額等よりの観点からの評価を加え、最適の組み合わせパターンを選びだし、その結果に基づいて、2005年におけるマスタープランを作成した。(注1)

注)「一般化費用」は、投資、運営・保守費等の貨幣的な金額のみでなくて、消費時間を換算した費用などを含めた総費用を指している。

選択された最適案によれば、2005年までの投資額として、

鉄道改良に関するもの：2,017,680 Million Rupia

道路改良に関するもの：7,740,800 Million Rupia

である。

Jabotabek 地域では、現在マスタープログラムに基く、ラショナルライズド・エグゼキューション・プランにより、既存鉄道の機能向上を図るための整備が行なわれており、1992年までに完成すべき項目が定められて居る。

本件のスタディーと合わせて、その効果を確かめるため、次の二つの代替案に対して評価を行った。

- a オプション：現在すでに工事中か又は実施の決定した投資を実施する。(注2)
- b オプション：ラショナルライズド・エグゼキューション・プランに指定された投資を実施する。(注3)

注2) 1992年までに中央線の高架化、自動信号化、東線、西線の自動信号化など、工事中又は実施の決定した投資のみを行うという代替案である。

注3) 1992年までにaオプションに加えて、Manggarai の立体交差化、Tangerang 線の自動信号化、Depok Depot の新設など投資を行う代替案であり、これにより中央線はピーク時8分30秒、環状線は10分間隔の運行が可能となる。

その結果、aオプションに対して、bオプションを実施することによる経済内部収益率は、22.8%であり、また財務内部収益率は、5.07%であった。

従って、政府間援助の低金利資金の活用、及び Indonesia における15%程度の標準的な割引率を考慮すれば、bオプションは経済的及び財務的見地の両面から見て有効なプロジェクトである。

(3) 緊急整備プロジェクトのフィージビリティの確認

1) 一般

マスタープランから選定された緊急プロジェクトのうち、次の三つがフィージビリティ・スタディーの対象として選定された。

- a) フィーダー・サービスの改良 (注4)
- b) 駅設備の改良 (注5)
- c) 東線の立体交差化

注4) 旅客が鉄道を利用し易くするために、バスなどの都市内交通機関と鉄道との乗継ぎを便利にする施設で、駅前広場、バスベイ、歩道橋などの整備を含んでいる。

注5) 旅客が鉄道を利用し易くし、且つ駅業務が適切に行なわれる機能を持たせるための投資で、コンコース、通路、乗車券販売、改集札、案内所、事務室、その他駅設備の改良を含んでいる。

これらのうち、a)、b)の項目については、密接な関連があるので同じ駅を対象として行なうこととして、フィージビリティ・スタディーを実施した。

2) フィーダー・サービス及び駅設備改良

駅における乗降客数、列車数、バスルートとの関係などの要素から、19駅を選定し、そのうち代表3駅について、フィージビリティ・スタディーを、また他の16駅について、概略的なフィージビリティ・スタディーを実施した。

その結果は表-1のとおりである。

表-1 フィーダー・サービス及び駅改良投資の評価

駅名	投資額 10 ⁹ Rupia	経済内部収益率 %	財務内部収益率 %
Jatinegara			*
Pasarsenen	65,190	34.8	6.3
Kemayoran			
他の16駅	71,462	55.9	22.9
計	136,652	-	-

* フィーダー設備の投資、運営・保守費の80%及び駅設備の投資額の80%を鉄道部外が負担する場合の、鉄道側の財務内部収益率を示す。

即ち代表3駅においても、また他の16駅においても、経済内部収益率はかなり高く、Indonesia 国として早急に採択すべきプロジェクトであると考えられる。

しかし鉄道側の財務内部収益率は、投資額及び運営・保守費について鉄道部外が応分の負担をするのでないと、妥当な数字とならない。

このことは、フィーダー・サービスの改善が、主として都市側・道路側における空間の有効活用、交通時間の節約等、大きなメリットを及ぼしていることを示している。

3) 東線の立体交差化

東線の踏切について、既存のデータ、及び新たに調査した結果に基づき、将来の交通量を予測し、立体化の代替案を作成した。

これに基づき、経済内部収益率を算定し、また都市計画、土地利用、美観、環境問題等から、総合的判断を加えた。

投資額と内部収益率は表-2のとおりである。

表-2 東線立体交差化の投資額と内部収益率

(2001年度完成の場合)

代 替 案	投資額 10 ⁶ Rupia	経済内部収益率 %
単独立体交差案	283,282	14.5
高架化Ⅰ案 (延長6 km高架化 残部は単独立体交差)	448,121	15.2
高架化Ⅱ案 (延長9 km高架化)	601,921	14.3
地下化案	1,510,350	-

地下化案は、都市計画、土地利用、美観、環境問題からは最適であるが、投資額が極端に大きいこと、また運転面から難点があることから、採択できない。

2001年度完成として計算した場合、その他の三つの案は、経済内部収益率が14~15%であり、概ね Indonesia 国の採択基準に入っているが、高架化Ⅰ案が最も経済的に高く評価される。

また都市計画、土地利用、美観、環境問題等から見た場合、単独立体交差化よ

り鉄道の高架化が推奨される。

2. 提言

(1) 統合輸送マスタープランについて

Jabotabek 圏においては、従来、鉄道サイド、及び道路サイドから、個々に改良のためのマスタープランや、フィージビリティ・スタディーが行なわれて来た。

そのため、異った前提条件による、交通需要予測結果が出されて居り、Indonesia 側においても、これを統合する必要性を感じて居たため、本調査は、同一の交通需要予測条件のもとで、鉄道と道路の改良計画の水準について6組の組合せを作り、その中から、最も効率的な投資のあり方を選択し、これに基づいて、マスタープランを作成したものである。

したがって、本調査の結果は、Jabotabek 圏における統合輸送計画のための長期の指針となるべきものであるので、長期的には本調査で作成したマスタープランを目標とし、その中で具体的な個々の鉄道・道路改良のプロジェクトの計画を優先度に従って進めるのが合理的である。

(2) 現在進行中のラショナルライズド・エグゼキューション・プランの実行について

本調査は、2005年を目標とするマスタープラン作成と、今後取り上げられるべき緊急プロジェクトについての、フィージビリティ・スタディーを主目的としたものであるが、その過程において、1992年を目標とする、現在の鉄道プロジェクトの実行の可否を再確認する必要性が生じた。

そのために行ったフィージビリティ・スタディーの結果からは、1992年までに、ラショナルライズド・エグゼキューション・プランに基く鉄道改良投資を実行することは22.8%の経済内部収益率のあることが確かめられた。

現在 Indonesia 側の経済事情等から、その進行が遅れぎみであるが、目標年次になるべく近い時期までに、この投資を実行することを強くお勧めする。

この投資の実行により、ピーク時において中央線は6分間隔、環状線は10分間隔の列車運行が可能となり、既存の Jabotabek 鉄道が、都市交通機関として機能することを可能とするであろう。

(3) 鉄道と都市側・道路側との共同開発について

駅改良及びフィーダーサービスについての、フィージビリティ・スタディーの結果は、経済内部収益率は、35%~56%とかなり高い数値を示しており、そのプロジェクトとしての効果の高さが証明されたが、鉄道側にとって財務的には、鉄道部外が応分の負担をして、はじめてフィージブルであるという結果を示している。

この理由は、鉄道駅や、フィーダーサービスが、鉄道と都市の道路交通との接点になっており、これらの設備を改良することによる社会・経済的便益が鉄道側だけでなく都市側・道路側にとっても大きいからである。

鉄道の高架化等についても同様のことがいえる。

日本における例として、これらのプロジェクトについて、過去には、原因者負担の原則が適用されて居たため、その実行に支障を生じ、鉄道側と都市側・道路側と協調する必要性が生じた。

そして現在ではこのような過去の経験と反省の上に立って駅前広場の整備、鉄道と道路との立体交差化、及び鉄道の高架化等を実施する場合、夫々に応じた鉄道側（運輸省）と都市側・道路側（建設省）間の基本的な協定ができ、投資、運営・保守費についてもその協定に基づく費用分担が行なわれている。そしてこの協定成立後は、これらの改良工事が円滑に行なわれるようになった。

これらの事柄については、夫々の国において経緯があり事情が異なると思われるが、このような鉄道と都市側・道路側双方に便益の生ずる投資を円滑に実行するため、Indonesia 国においても、夫々の側が応分の負担を行なうことのできる制度を設立することをお勧めする。

その場合は、日本における経験も、有用な参考となるであろう。

(4) Jabotabek圏統合輸送システム改良プロジェクトの推進について

最後に今後著増する Jabotabek圏の交通需要に対して、現在進行中のラッシュアライズド・エグゼキューション・プランを初め、本提案に示したプロジェクトを強力に推進することを改めて強く期待する。

なぜならば、これらのプロジェクトは、単に増加する交通問題を解決するのみでなく、Jakarta首都圏の都市機能の充実と国民経済の発展に対して、長期的・総合的に大きな効果を齎すであろうと考えるからである。

提案されたマスタープランにおける鉄道・道路投資スケジュール

プロジェクト名	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1 中央線 Depok-Bogor間複線化、自動信号化															
2 フィーダーサービス改良															
3 Kota駅再配流															
4 Kota駅関連車両基地建設															
5 東線の高架化															
6 西線の踏切立体交差化															
7 駅設備改良															
8 新駅建設															
9 Tangerang 線電化															
10 Serpong 線複線化																
11 車河増備 (EC 376河)																
12 道路建設															
13 新軌道輸送システム建設															

注) 点線は事前作業を示す。

目次

マスタープラン

第1章	序	1
第2章	Jabotabek 地域の現状と将来展望	1
	1. 現況	1
	2. 関連開発計画レビュー	2
	3. 当調査における将来開発フレーム設定の方針	3
第3章	交通システムの現状	4
	1. Jabotabek 圏における鉄道輸送	4
	2. Jabotabek 圏における道路、バス輸送	8
	3. Jakarta 地区におけるフィーダー輸送	9
第4章	マスタープラン作成へのアプローチ	10
	1. 軌道系・MRT システムの役割	10
	2. Jabotabek 圏における都市交通問題の解決	10
	3. 基本的方策	11
	4. フィーダーサービスの改良	13
第5章	代替案の詳細	15
	1. a、b オプション (1992年完成目標) の評価	15
	2. 鉄道の代替案 (Ry1, Ry2, Ry3)	17
	3. 道路の代替案 (BC-00, BC-01, BC-02)	17
	4. MRT モードの選定	20
	5. 投資額	21
第6章	輸送需要予測	22
	1. 予測手順	22
	2. 予測ケース	22
	3. 予測結果	23
第7章	最適パターンの選定	27
	1. 一般化費用によるアプローチ	27
	2. 一般化費用の比較	28

第8章	マスタープランの作成	29
1.	マスタープランの実行計画	29
2.	緊急プロジェクトの選定	29

フィージビリティ調査

第1章	序	35
第2章	輸送需要予測	37
1.	概要	37
2.	フィーダーサービス及び駅設備改良計画	37
3.	東線の立体交差化	38
4.	16駅のフィーダーサービス及び駅設備改良計画	42
第3章	列車運転	43
1.	現況	43
2.	列車運転計画	43
第4章	フィーダーサービスと駅設備改良	45
1.	フィーダー施設の整備方針	45
2.	改良の優先順位と緊急プロジェクトの選定	45
3.	代表駅の改良計画	45
第5章	東線の立体交差化	48
1.	立体交差化の必要性	48
2.	立体交差比較案	48
第6章	経済財務分析	53
1.	フィーダーサービスと駅改良	53
2.	東線の立体交差化	55
第7章	総合評価	57
1.	フィーダーサービスと駅改良	57
2.	東線の立体交差化	57

LIST OF ABBREVIATION

ABBREVIATION	FULL NAME	LOCATION
Ac	Ancol Station	Tangjungpriok Line
Ak	Angke Station	Western Line
Bid	Bojonggede Station	Central Line
Bin	Bintaro	Serpong Line
Bks	Bekasi Station	Bekasi Line
Boo	Bogor Station	Central Line
Cit	Cilebut Station	Central Line
Cki	Cikini Station	Central Line
Cpn	Cipinang Staton	Bekasi Line
Cta	Citayam Station	Central line
Cuk	Cakung Station	Bekasi Line
Dp	Depok Station	Central Line
Dpb	Depok baru Station	Central Line
Drn	Duren kalibata Station	Central Line
Du	Duri Station	Western Line
Dkh	Dukuh Station	Western station
Gdd	Gondangdia Station	Central Line
Gmr	Gambir Station	Central Line
Gsi	Gang Sentiong Station	Eastern Line
Jng	Jatinegara Station	Western Line
Jak	Jakarta Kota Station	Central Line
Kat	Karet Station	Western Line
Kby	Kebayoran Station	Serpong Line
Kds	Kalideres Station	Tangerang Line
Kld	Klender Station	Bekasi Line

ABBREVIATION	FULL NAME	LOCATION
Kldb	Klender baru Station	Bekasi Line
Kmo	Kemayoran Station	Eastern Line
Knt	Kramat Station	Eastern Line
Kpb	Kampungbandan Station	East of Jakg Station
Kri	Kranji Station	Bekasi Line
Lna	Lenteng Agung Station	Central Line
Mam	Mampang Station	Western Line
Mri	Manggarai Station	Western Line
N-Jak	New Jakartakota Station	Central Line
N-Kpb	New Kampungbandan Station	Eastern Line
Plm	Palmerah Station	Serpong Line
Pnd	Pondok bitung Station	Serpong Line
Poc	Pondok Station	Central Line
Pok	Pondok Jati Station	Eastern Line
Pse	Paser Senen Station	Eastern Line
Psg	Pesing Station	Tangerang Line
Psm	Pasarminggu Station	Central Line
Rjw	Rajawari Station	Eastern Line
Rk	Rangkrsetung	Serpong Line
Ru	Rawabuntu Station	Serpong Line
Rw	Rawabuaya Station	Tangerang Line
Sdm	Sudimara Station	Serpong Line
Srp	Serpong Station	Serpong Line
Sw	Sawahbesar Station	Central Line
Teb	Tebet Station	Central Line
Thb	Tanah Abang Station	Western Line
Tng	Tangerang Station	Tangerang Line

ABBREVIATION	FULL NAME	LOCATION
Tpk	Tanjungpriok Station	Tanjungpriok Line
Ui	Uni. Pancasila Station	Central Line
Up	Uni. Indonesia Station	Central Line
C/L	Central Line	Jak-Boo
E/L	Eastern Line	Jak-Pse-Jng Tpk-Kmo
W/L	Western Line	Jak-Thb-Jng
Bks/L	Bekasi Line	Jng-Bks
Tpk/L	Tanjungpriok Line	Jak-Tpk
Tng/L	Tangerang Line	Du-Tng
Srp/L	Serpong Line	Thb-Srp

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS FOR JABOTABEK STUDY

ARSDS	- Arterial Road Systems Development Study
BAPPENDA, DKI	- DKI Jakarta Region Development Planning Board
BAPPENAS	- National Development Planning Agency
Bina Marga	- Directorate General Bina Marga (Highways), MPW
BKSP	- Jabotabek Level I Planning Coordination Unit
DAMRI	- State-owned Bus Company Serving Regional Cities
Dinas LLAJR	- Traffic and Highway Transportation Department, DKI-Jakarta
Dinas PU	- Public Works Department, DKI Jakarta
Dinas Tatakota	- Urban Planning Department, DKI Jakarta
DKI Jakarta	- Jakarta Special Capital Province
GOI	- Government of Indonesia
INPRES	- Central Government Grant to Local Governments
JABOTABEK	- Region comprising Jakarta, Bogor, Tangerang and Bekasi local government administrative areas
JASA Marga	- Public Corporation responsible for constructing expressways
JICA	- Japan International Cooperation Agency
JUDP	- Jabotabek Urban Development Project
JUPCO	- Project Coordination Unit in DKI-Jakarta BAPPEDA
JUPT	- Jakarta Urban Transport Project
KIP	- Kampung (Village) Improvement Program
LLAJR	- Directorate of Highway Transport, PHBD
LLAK	- Directorate of Urban Traffic and Transport, PHBD
MHA	- Ministry of Home Affairs
MOC	- Ministry of Communication
MOF	- Ministry of Finance
MPW	- Ministry of Public Works

- PHBD - Directorate General Perhubungan Darat (Land Transport), MOC
- PJKA - State Railway
- PPD - State-Owned bus company serving Jakarta
- REPELITA - National Five-year Development Plan (Repelita IV, 1984-89; Repelita V, 1989-94)
- TKPP - Tim Koordinasi Pembangunan Perkotaan (Interagency Coordinating Team for Urban Development)

マスタープラン

マスタープラン

第1章 序

これは Jabotabek圏における鉄道とフィーダーサービスの統合輸送システム改良調査によるマスタープランについて述べた本編 I の要約である。

本編 I の目的は、2005年の Jabotabek圏統合輸送システムの総合計画を示すことにある。また、マスタープランを構成する多くのプロジェクトのなかからフィージビリティ調査を行うべき緊急プロジェクトを選定、提案することである。さらに、調査の前提となる1992年の鉄道サービスレベルを決定するための a、b オプションの評価を行なう。

第2章 Jabotabek 地域の現状と将来展望

1. 現況

(1) 人口

1) 全国

平均年間人口成長率：2.15%(1980-85)。この期間を最高に成長率は減速している。

2) DKI Jakarta

全国平均より高い平均年間人口成長率：3.93%(1980-85)

3) DKI 自体の人口成長率は減っているが、周辺地域は増えている。

4) Botabek 地域

Botabek 地域の人口成長率、特にTangerang とBogor はDKI のそれよりも高い。

(2) 雇用状況

1) 雇用

全国：平均年間成長率 3.91%(1980-85)

DKI : " 4.63%(1980-85)

2) 雇用機会の創出は国家開発計画の最も重要な問題となっている。

(3) 経済状況

1) 国家経済

GRDP成長の減速：8.1%(1970年代)；5.0%(1980年代前半)

2) DKI

高い経済成長率：10.4%(1970年代)；10.2%(1980年代前半)

Jakarta の経済構造は、金融、商業及び工業に集中している。

3) 年間1人当り GRDP

Jakarta の年間1人当り GRDP は全国平均の 2.3倍である。

2. 関連開発計画レビュー

(1) 第5次国家5ヶ年開発計画

REPELITA V：1989年4月～1994年3月

1) 平均年間経済成長率 5%

2) DKI 関係重要事項

人口成長のコントロール及び人口分散、経済活動の変革及び雇用機会の拡大。

(2) Jabotabek 首都圏開発計画(JMDP 2003)

1) 人口の分散及び都市機能；多核都市構造への転換

2) 東西軸方向展開の提唱

(3) Jabotabek 開発計画 2005 (1985年作成)

1) 2005年の人口目標：

DKI : 12 百万人

Botabek : 11.4 "

23.4百万人

2) 土地利用計画の提案

(4) DKI Jakarta Master Plan 2005 (1984年作成)

1) 人口及び都市機能の分散

2) 30地区の詳細計画

土地利用、道路網、公共施設配置計画、その他

3. 当調査における将来開発フレーム設定の方針

(1) 2005年におけるIndonesia の人口予測は政府統計局による長期見積に基づく。

(2) Jabotabek 地域のフレームは自治体の都市計画に基づく。

(3) 交通圏毎の社会経済指標

ARSDS で採用した指標をDKI Jakarta とBotabek の都市計画目標に基づいて修正する。

第3章 交通システムの現状

1. Jabotbek 圏における鉄道輸送

(1) 現状

1) 概況

7 路線、総延長--160km、鉄道旅客駅数--53。

Table 3.1 Stations in the JABOTABEK Area

Name of Line	Station to Station	km	Number of Station
Central/L	Jak-- Boo	54.7	19
Eastern/L	Jak--(Pse)-- Jng	12.4	7
	Tpk-- Kmo	8.6	2
	Total	21.0	9
Western/L	Jak--(Thb)-- Jng	19.0	6
Bekasi/L	Jng-- Bks	14.7	5
Tanjungpriok/L	Jak-- Tpk	8.1	--
Serpong/L	Thb-- Srp	23.3	7
Tangerang/L	Du-- Tng	19.3	7
Total		160.1	53

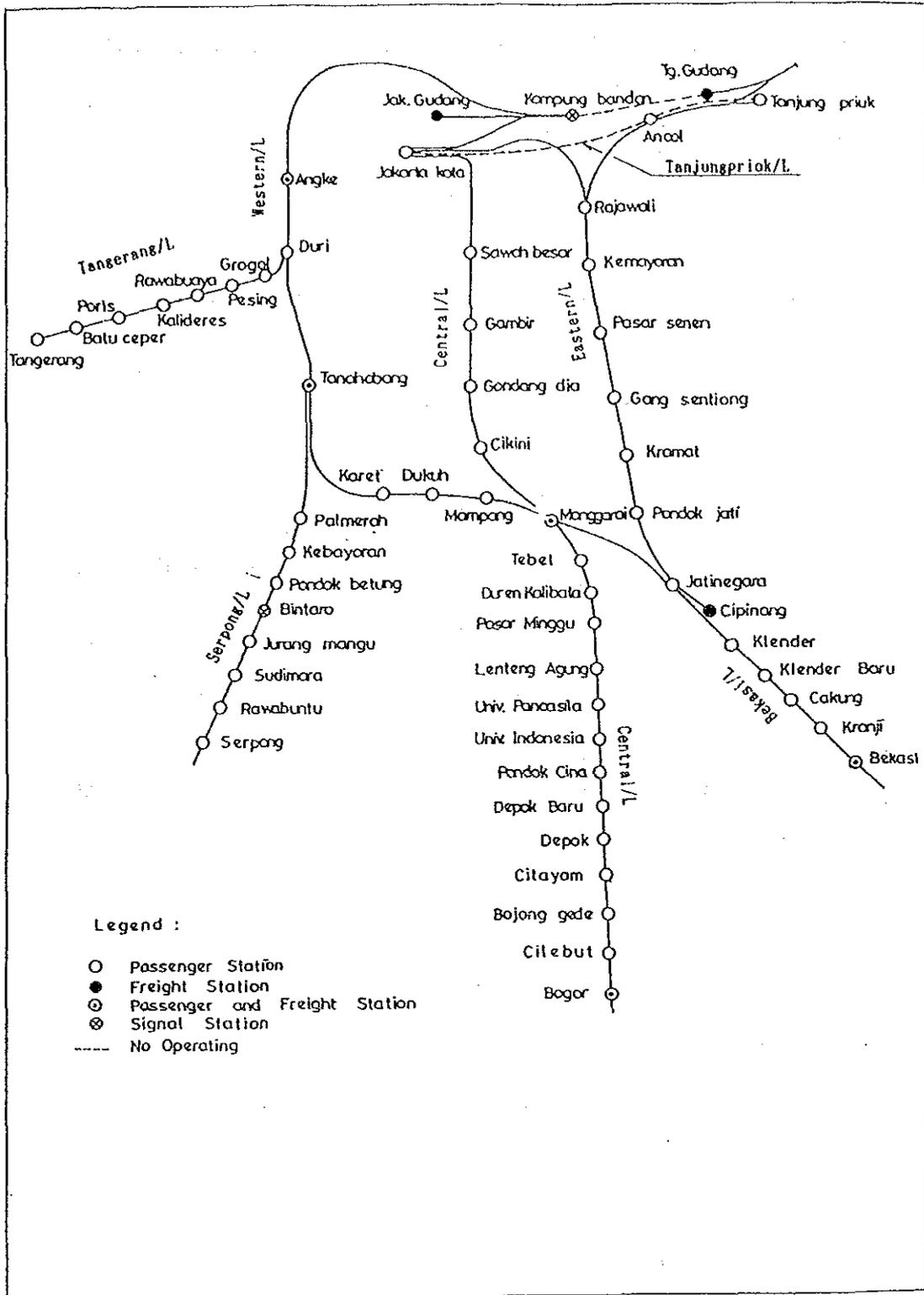


Fig. 3.1 Situation of Existing Stations

2) シェア

DKI 内における鉄道交通シェアは0.3%でBotabek とDKI 相互間は 8%である。

バス交通シェアは50%以上である。

Table 3.2 Transportation Mode Shares of Jakarta-Related Person Trips, 1985 (trips/day)

Mode	Jakarta ²⁾		To/From ³⁾	
	Residents		Botabek	
			(Cordon Line Survey)	
Railway	21,237	0.3%	53,960	8.0%
Bus	3,428,139	52.6%	392,901	57.9%
Taxi	67,833	1.0%	676	0.1%
Private Vehicles 1)	2,819,768	43.3%	208,794	30.8%
Trucks	175,695	2.7%	22,391	3.3%
Total	6,512,672	100.0%	678,722	100.0%

Source: ARSDS, 1985

Note: 1) Private vehicles include motorcycles.

2) ARSDS Home Interview Survey

3) ARSDS Cordon Line Survey

3) 輸送量

中央線は最大の鉄道輸送量があり、東線、西線とつづいている。
列車本数も同様である。

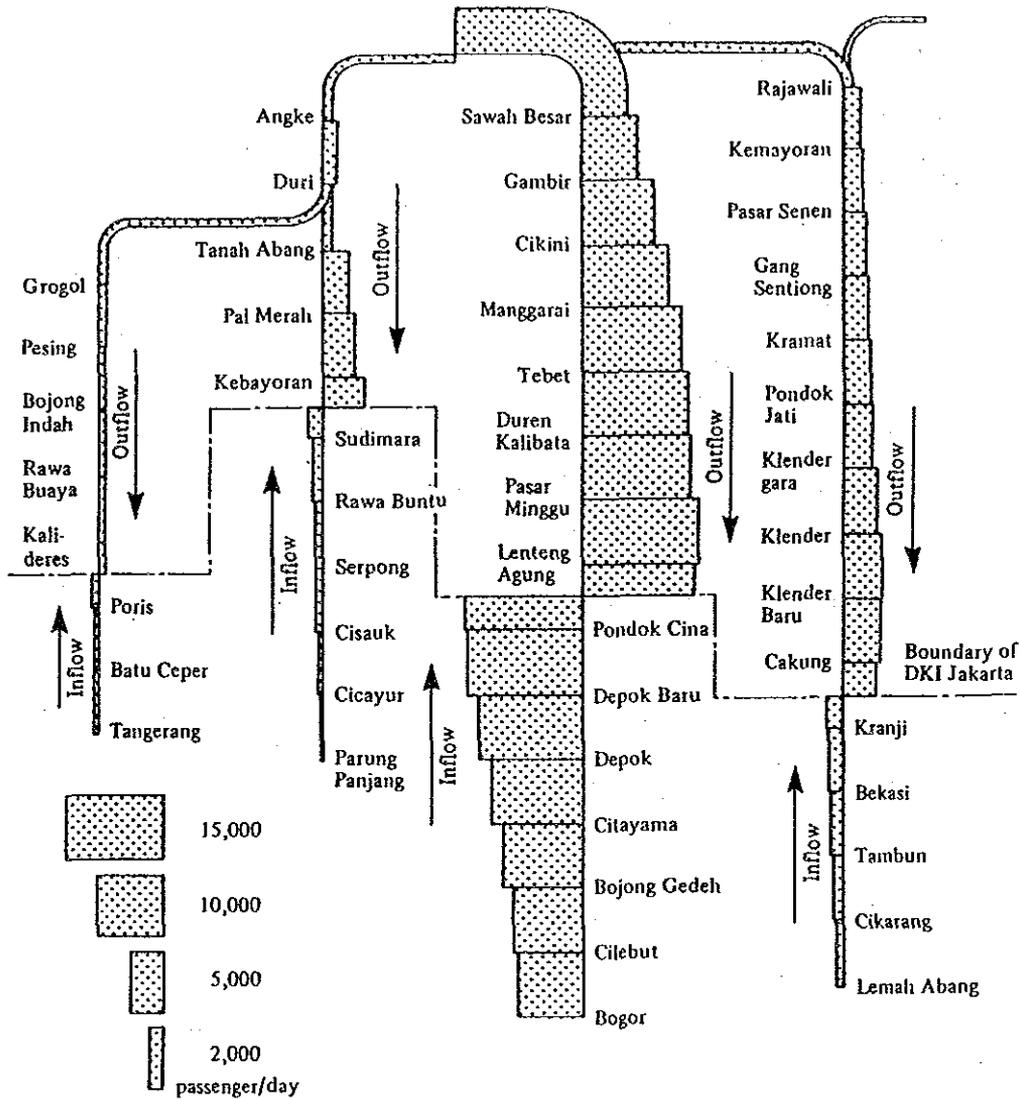


Fig. 3.2 Number of JABOTABEK Train Passengers by Section

Source: ARSDS Railway Survey, 1986

4) 列車間隔

列車の間隔が大きく、中央線でもピーク時に23分である。

(2) 鉄道輸送の問題点

1) 列車運転

- 運転事故が多い
- 遅延が大きい
- 列車表定速度が遅い
- 運転指令が不十分
- DCにエンジントラブル、運休車両が多い

2) 鉄道施設

- 配線が不適切
- 低床ホームは通勤輸送に不適切
- 旅客通路の線路平面横断
- 駅舎と施設配置が旅客流動に対して不適切
- アクセスが不適切な駅前広場
- 多数の踏切があり、道路交通量が大きい
- 信号・通信設備の老朽化

3) 鉄道経営

- PJKAの総延長 6,458km、職員数48,224 (1987年現在)
- 総収入は総支出の60%しかカバーしていない
- Jabotabek 地域内の収入は、PJKA全体の3~3.5%、支出は4~4.5%を占めている。
- Jabotabek 地域内の損失はPJKA全体の損失の 7~11%を占める。
- 職員数の削減及び運賃改訂にもかかわらず、収支バランスは悪化している。

2. Jabotabek 圏における道路、バス輸送

(1) 現状

- DKI 道路延長-3,038km
- バス路線網-373 路線
- バスの8企業体のうち、国営企業のみが赤字を計上している。
- バスは大型、中型、小型があり正式登録台数は約11,000台。
- バス旅客数-3.4 百万人/日

- DKI における主要バスターミナル14ヶ所
- 主要バスターミナルの利用旅客数－630,000人

(2) バス輸送の問題点

- 時刻表なしのバス運行及び道路混雑の増加により、バスの乗車に信頼性が欠ける。
- バスは乱暴な運転と停止せずに旅客の積降しを行うため安全性がない。
- 鉄道とルートが競合しており適切なバスルートの配置が必要である。
- バスのピーク時の平均運行速度は低下している。

3. Jakarta 地区におけるフィーダー輸送

- 駅への道路アクセスが貧弱である。
- 駅前広場は狭く、乗換え施設が不適切で安全でない。
- アクセスは歩行が一番多く、次いで小型バスと中型バスが最も普通に利用されている。
- バスによるアクセスに20～30分を要する。
- 利用者の大部分は自家用車を所有していないため鉄道利用者はフィーダーサービスを望んでいる。

第4章 マスタープラン作成へのアプローチ

1. 軌道系・MRT システムの役割

- (1) バスよりも輸送力が大きい
- (2) バスに劣らない利用者当りの建設費及び運営費
- (3) 国家経済上自動車よりも高い便益がある
 - 1) 時間節約効果が大きい
 - 2) エネルギー節約効果が大きい
 - 3) 安全性が高い
 - 4) 空気汚染が小さい
- (4) 整備財源

軌道系交通機関に関しては、財務的な立場のみでなく国民経済的便益を十分考慮の上、中央政府又は地方自治体による財政的支援、開発利益の還元等を十分に行った上でその導入について計画すべきである。

2. Jabotabek 圏における都市交通問題の解決

Jabotabek 圏における都市交通問題を解決するため次のように考える。

- (1) 都市交通の投資については鉄道と道路の投資の両方を考慮し、両方がそれぞれにつき、いくつかの現実的な投資レベルを設定し、最も効率的な投資バランスを考えた上で、鉄道等軌道系交通機関の改良の検討を行う。
- (2) 需要予測を十分ふまえて、現在鉄道設備の最大限の活用をはかるための改善と近代化をはかると共に必要に応じた機能拡大を検討する。
- (3) 道路輸送の計画との十分な連携を考え、鉄道のフィーダーサービスを改善し、鉄道、道路を含めた総合輸送システムを確立する。
- (4) 鉄道網がカバーしていない main corridor に、必要に応じ、軌道系 Mass Rapid Transit の導入を計画する。

3. 基本的方策

(1) 代替パターンの設定

2005年における統合輸送システムとして鉄道と道路の整備水準の組合せにより、鉄道の整備水準3 ケース及び道路の整備レベル2 ケースの6つの代替パターンを設

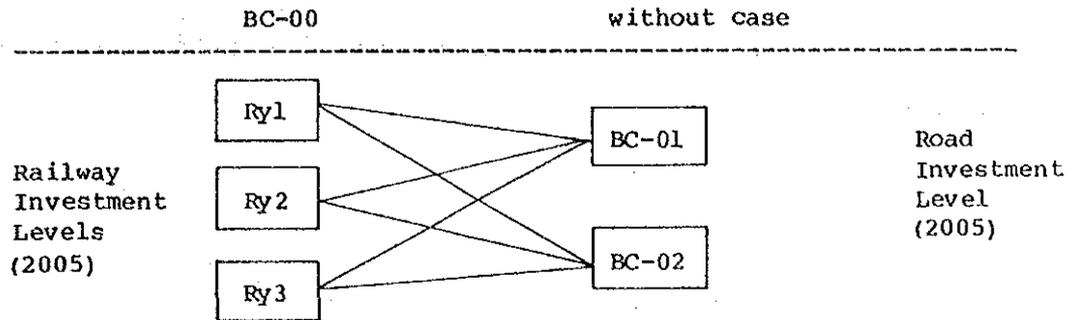


Fig. 4.1 Alternative Pattern Formed by Combination

Ry1 は鉄道における最小の整備レベルであり、Ry2 は中水準の整備レベル、Ry3 は高水準の整備レベルである。

BC01は道路における中水準の整備レベルであり、BC02は高水準の整備レベルである。BC00はWithout ケースを表している。

Ry1 : 最小整備ケース

中央線 6 分ヘッド、環状線 10 分ヘッド、Serpong 線 15 分ヘッド及びTangerang線 20 分ヘッドを達成するのに必要な最小設備の整備で、次のオプション “a”, “b” (1992年完成目標) を含む。(Table 4.1)

(a) 実行中及び確定されたプロジェクト

(b) 実行計画があるプロジェクト

Ry2 : 中水準整備ケース

Ry1 ケースに設備を追加するものであり、次の運転ヘッドを達成するのに必要な設備を整備：中央線 3 分、環状線 6 分、Serpong 線 10 分及びTangerang 線 15 分

Ry3：高水準整備ケース

旅客の増大に対しRy2 と同様のサービスレベルを達成し、Ry2 ケースに設備を追加するものでCibinong 線の新設と必要な車両の増備。

BC00はwithout ケースを含み、1992年までに完成するRy0 のプロジェクトを含む。新しいMass Transit Systemは、Sudirman、Thamrin、及びKotaを結ぶMass Transit Corridorとして考慮している。

BC00：without ケース（1992年）

1. Ry0, a 又は b オプションが選ばれる。
2. 交通管理プログラムと駐車規制プロジェクトの整備及びバス輸送システムのサービスレベルの整備。
3. Jabotabek 地域内 (JUTP、JUDP-1 and Toll Road) におけるOn-going及び Committed の道路建設プロジェクトの完成及びBlok M-Sudirman-Thamrin-Kota 間のMass Transit Systemの整備

BC01：中水準整備ケース（2005年）

BC00に次の整備を加えたもの

1. Inner Ring Road, Outer Ring Road 及びHarbor Roadの都市高速道路網の整備。
2. Outer Ring Road 内側でのライセンシング・スキームの拡張などの交通管理施策の強化。
3. Kebon Jerukから Tanah Abang, Gambir, Pasar Senen 及び Pulo Gadungを經由してKlender Baru とCakung間の鉄道との交差点までの東西のMass Transit Corridorの建設。
4. Blok M-Sudirman-Thamrin-Kota 間のMass Transit Corridorの高規格化と Blok MからPasar Minggu 間の延伸。
5. 東西Jakarta 内及びTangerang/Bekasi 核都市における街路系統の整備。

BC02 : 高水準整備ケース

BC01に加える整備項目

1. Kebon Jeruk~North Serpong 間及びCakung 付近の新駅~Pondok Gede 間の Mass Transit Corridor の延伸。
2. 都心南東/南西部内の道路/街路系統の整備

(2) 最適代替パターンの選定

各代替パターンの2005年における一般化費用を算定し、最小費用の代替パターンを選ぶ。最終的な決定はIndonesia 政府の全般的な判断を求めて得られる。

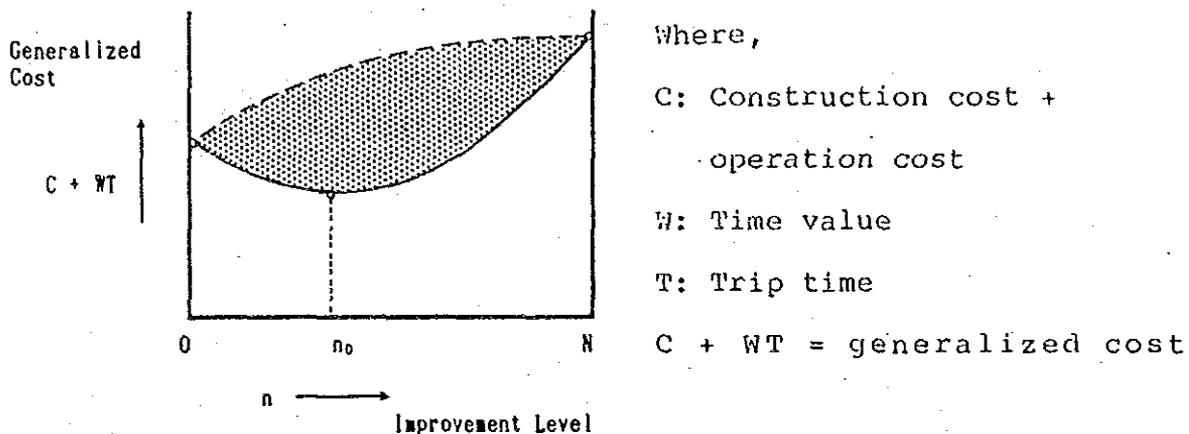


Fig. 4.2 Improvement Level and Generalized Cost

4. フィーダーサービスの改良

(1) 主目的

フィーダーサービスの対象としては、駅勢圏を効率的にカバーすることができるという観点から、公共輸送のバスに焦点を絞る。

- フィーダーサービスの改良によって鉄道輸送とバス輸送の統合を実現する。

(2) フィーダーサービス改良の主な方策

- アクセス道路、駅前広場及び駐車場、バスベイの整備
- 乗換え時間短縮のための種々施設 (ペDESTリアンブリッジ、バス停留所設置等) の整備
- バスターミナルの移設又はバスターミナルと鉄道駅間の往復便の設置。

Table 4.1 Railway Improvement Cases

Improvement case	Project Item	Remarks
<p>Ry0 (to be included in BC-00)</p>	<p>(a) or (b) items to be taken up from the below</p>	<p>(a) On-going and committed projects</p>
<p>Ry1 Complete the minimum facilities necessary for achieving the service of 6 minutes interval on C/L, 10 minutes interval on Extended Loop Line, 15 minutes or Serpong Line and 20 minutes on Tangerang Line.</p>	<p>1. Track elevation and Automatic signalling of C/L (Kota-Mri) 2. Automatic signalling on E/L. 3. Automatic signalling on W/L. 4. Electrification and Automatic signalling on Serpong Line. (Including Srp.Sub-Depot) 5. Electrification and Automatic signalling on Bekasi Line. (Including Bks.Sub-Depot) 6. Double tracking. Electrification and Automatic Signalling on C/L. (Mri-Dp) 7. Automatic signalling for single track on C/L (Mri-Boo) 8. Improvement of Kampung Bandan Station. 9. Improvement of feeder service (Station plaza included in no. 1.5.6) 10. Establishment of Train operating system. 11. Rolling stock (EC, 44 cars) 12. Grade separation at Manggarai Station. 13. Automatic signalling on Tangerang Line. (Including Tng.Sub-Depot) 14. Improvement of passenger handling facilities, such as platform elevation and widening. (Jhg, Pse, Thb) 15. Investment of on Manggarai workshop. (2nd step) 16. Construction of Depok Depot. 17. Increase of necessary number of rolling stock. 18. Double tracking. Electrification and Automatic Signalling on C/L (Dp-Boo) 19. Improvement of feeder service (station plaza, bus bay, approach roads, etc.) 20. Increase of necessary number of rolling stock.</p>	<p>(b) Projects for Rationalized Execution Plan</p>
<p>Ry2 Complete the necessary facilities for achieving the service level of 3 minutes interval on C/L, 6 minutes on Extended Loop Line, 10 minutes on Serpong Line, 15 minutes on Tangerang Line.</p>	<p>In addition to the completion of the facilities of Ry1, the following facilities will be completed. 1. Relocation of Kota-Station. 2. Construction of car-depot in relation to Kota-Station. 3. Track elevation of E/L (Kota-Gangsentiong) 4. Flyover on W/L. 5. Improvement of passenger handling facilities. 6. Construction of new station. 7. Improvement of feeder service (station plaza, bus bay, approach road, etc.) 8. Electrification on Tangerang Line. 9. Double Tracking of Serpong Line. 10. Increase of necessary number of rolling stock.</p>	
<p>Ry3 Maintain the same levels of service as Ry2 for increased Passenger.</p>	<p>In addition to the completion of the facilities of Ry2, the following will be completed. 1. Improvement of other facilities such as small stations. 2. Construction of Cibinong Line. 3. Increase of necessary number of rolling stock.</p>	

第5章 代替案の詳細

1. a、bオプション（1992年完成目標）の評価

1992年に完成すべき代替案を定めるため、a、bオプションの運転計画、設備計画及びフィーダーサービスを考慮して“a”を“without”ケースとして経済・財務評価を行った。

(1) 経済評価

評価基準として経済的内部収益率（EIRR）を採用した。

(a) 前提条件

- a) プロジェクトライフ オプションbプロジェクトの完成後20年間
- b) 価格基準日 1989年 4月
- c) 外貨交換レート 1 US\$ = 1758 Rp

(b) 分析結果

Table 5.1 Result of the Economic Analysis on the a, b Option

EIRR (%)

1) Base Case	22.8
2) Investment 10% up	21.2
3) Benefit 10% down	21.0
4) 2) + 3)	19.5

(2) 財務評価

評価基準として財務的内部収益率 (FIRR) を採用した。

(a) 前提条件

経済分析と同じ

(b) 分析結果

Table 5.2 Result of the Financial Analysis on the a, b Option

FIRR (%)

1) Base Case	5.07
2) Investment 10% up	4.30
3) Revenue 10% down	3.81
4) 2) + 3)	3.11

(3) 結論

政府間援助の低金利資金の活用及びインドネシアにおける15%程度の標準的な割引率を考慮すれば、“b” オプションは経済的及び財務的見地の両面で有効である。

2. 鉄道の代替案 (Ry1, Ry2, Ry3)

鉄道の代替案 Ry1, Ry2, Ry3について、列車運転、経路、設備、需要と輸送容量、サービス水準、フィーダーサービス改善を考慮して評価のためのコストを算定した。各線区の Train Head は表5.3のようになる。

Table 5.3 Train Head During Peak Hour (2005)

Unit : minutes

Line	Case	Ry1	Ry2	Ry3
Central Line Jak - Dp		4	3.5	3.5
Western, Eastern Line		8	8	8
Bekasi Line		4	4	4
Serpong Line		16*	25**	25**
Tangerang Line		20	17	17
Tanjungpriok Line		20	15	12

* Single track

** Double track

3. 道路の代替案 (BC-00, BC-01, BC-02)

4章で述べた道路の代替案 BC-01, BC-02には東西及び南北の Mass Transit Corridor の建設が含まれる。

(1) BC-01

道路改良計画の他

- 東西 Mass Transit Corridorの建設

Kebon Jeruk からTanah Abang, Gambir, Pulo Gadungを經由してKlender Baru とCakung駅間に設置される新乗換駅まで。

- 南北 Mass Transit Corridorの建設

Blok M-Sudirman-Thamrin-Kota間の建設とBlok MからPassar Minggu の延伸

(2) BC-02

道路改良計画の他

Mass Transit Corridor をKebon-Jeruk からNorth Serpong までCakung近くの
新 駅からPondok Gede まで拡張。

(3) MRTのルート

MRTのルートはJICA調査団とカウンターパートとの合意の基に選定された。

(Fig. 5.1)

4. MRTモードの選定

MRT システムが計画される Main Corridor (南北線及び東西線) に対して、適切なシステムを需要予測を基に選定する。

(1) MRT の需要予測

Table 5.4 Demand Forecast of Mass Transit

A. Maximum Transportation Volume in Both Directions in One Day (Thousand persons/day) (Section Traffic Volume)

Case	BC-01			BC-02		
	Ry1	Ry2	Ry3	Ry1	Ry2	Ry3
N-S Line	442.1	425.5	424.3	419.5	409.6	408.3
E-W Line	411.8	383.9	373.0	433.7	412.0	410.7

B. Maximum Transportation Volume in One Direction During Morning Peak Hours (Thousand persons/hour) (Sectional Traffic Volume)

Case	BC-01			BC-02		
	Ry1	Ry2	Ry3	Ry1	Ry2	Ry3
N-S Line	21.0	20.2	20.2	19.9	19.5	18.4
E-W Line	19.6	18.2	17.7	20.6	19.6	19.5

The average during 3 peak hours in the morning are given in B.

(A X 0.0475)

(2) 各モードの比較

バスと各種軌道系輸送システム (モノレール、リニアモーターカー、LRT、AGT、在来鉄道) が技術的、経済的及び社会的見地から比較され、この調査では全般的な評価によりLRT を選択した。

5. 投資額

(1) 建設費の算定

建設費の算定は次のとおりとした。

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

(2) 投資額の算定結果

投資額の算定結果をTable 5.5に示す。

Table 5.5 Cost Estimation for Each Case

(1) Railway Case (Rp. Million)

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

(2) Base Case (Rp. Million)

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

第6章 輸送需要予測

1. 予測手順

将来輸送需要の予測手順は次のとおりである。

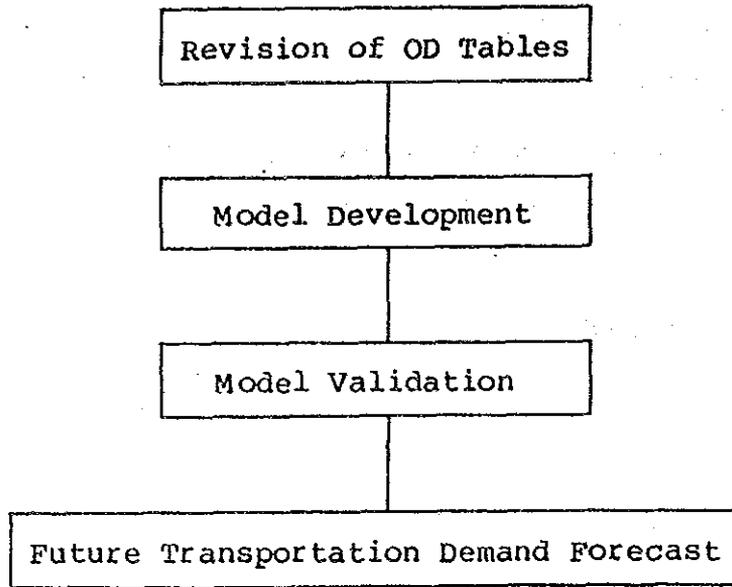


Fig. 6.1 Procedure of Demand Forecast

鉄道及び利用者の実数調査がOD表を修正のため実施された。

2. 予測ケース

需要予測年次は1992年及び2005年である。1992年における予測ケースは、bオプションを“with” aオプションを“without” ケースとして予測した。

2005年は、鉄道整備3ケース及び道路整備2ケースによって得られる6ケースを“with”として、1992年の整備ケースを“without”として予測した。

整備ケースの組合せ及び予測年次により全部で11ケースを考えた。

6つのケースの組合せは次のとおりである。

051 : Ry1+BC01 054 : Ry1+BC02
 052 : Ry2+BC01 055 : Ry2+BC02
 053 : Ry3+BC01 056 : Ry3+BC02

Table 6.1 Demand Forecast Cases

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

3. 予測結果

予測結果は、全トリップ数が1988年の7.09百万トリップから1992年に8.53百万トリップ、2005年に13.46百万トリップに増大すると予測される。

鉄道の総トリップ数はケースによって異なり、2005年には低い方で1.63百万トリップ、高い方で2.02百万トリップであり、全トリップ数の12~15%を占める。さらに、この値は、公共輸送トリップ数の21~26%を占め、公共輸送トリップ数は、全トリップ数の58%を占める。

Table 6.2 Transportation Demand Forecast Results

- Number of Passengers - (1000 passengers)

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

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

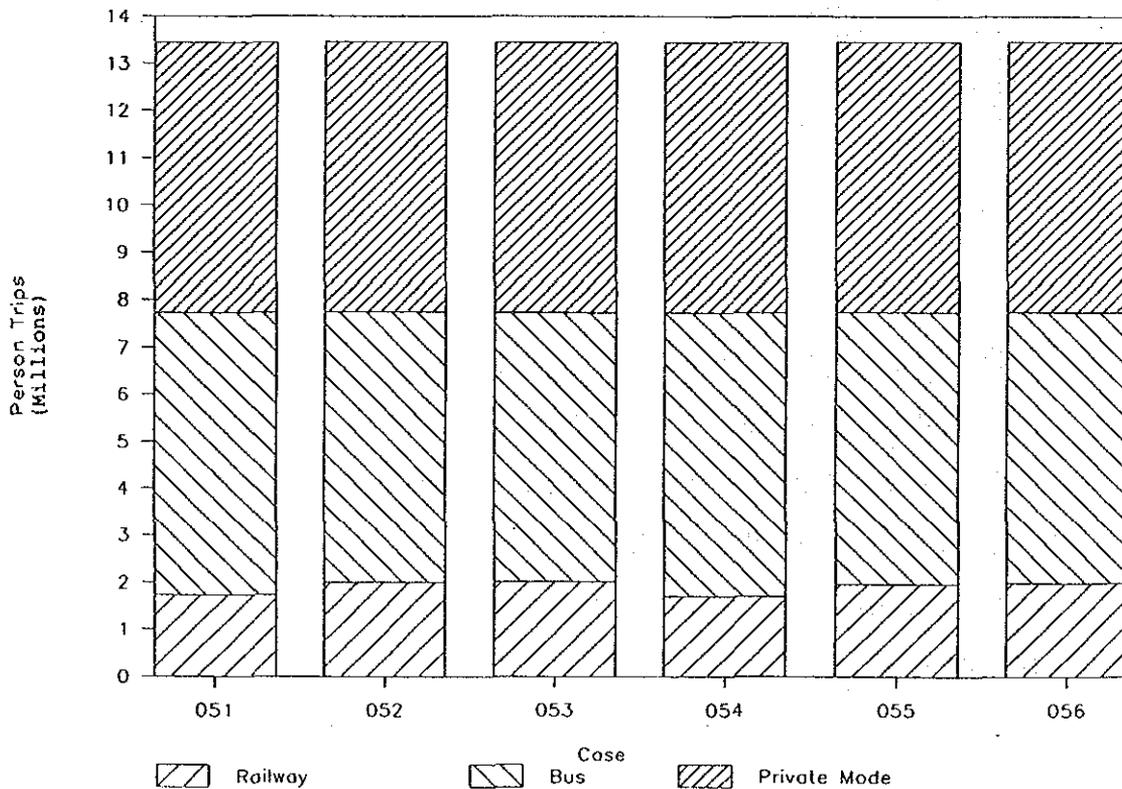


Fig. 6.2 Future Demand by Mode and by Case

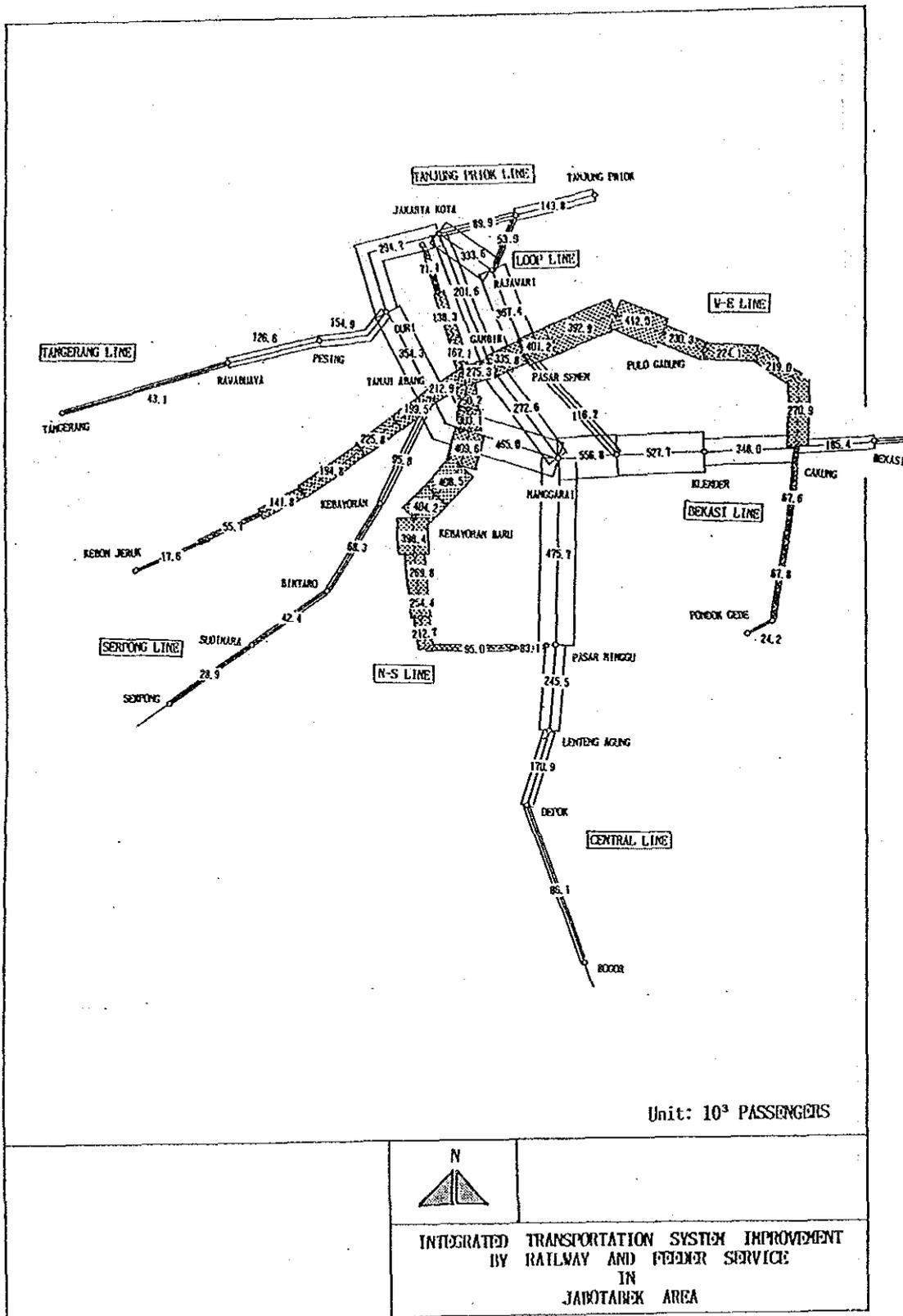


Fig. 6.4 No. of Railway Passengers
(Case 055: Ry2, BC02) (2005)

第7章 最適パターンの選定

1. 一般化費用によるアプローチ

マスタープランのための6つの代替パターンの中から最適パターンを選定するために、各パターンに対し一般化費用を計算する。2005年における各代替パターンに対して一般化費用を計算し、各代替案比較のための評価指標として用いることとする。

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

一般化費用は次の式で与えられる。

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

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

IC_i = 代替案 i の2005年時点における年平均化された投資額

OC_i = 代替案 i の2005年時点における年間運営・保守費

T_i = 代替案 i の2005年時点における年間全旅行時間

V = 旅客1人当たり時間価値

B_i = 代替案 i の2005年時点における他の便益

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

2. 一般化費用の比較

Fig 7.1 は、年間平均投資コストと平均化した一般化費用節約の比較である。比較はまた、他の経済性、推進中の都市開発及び各代替パターンの交通統合に関するものなされる。

055パターンは 052より優位となっているが、052(Ry2+BC01) が投資規模をおさえるために選択される。

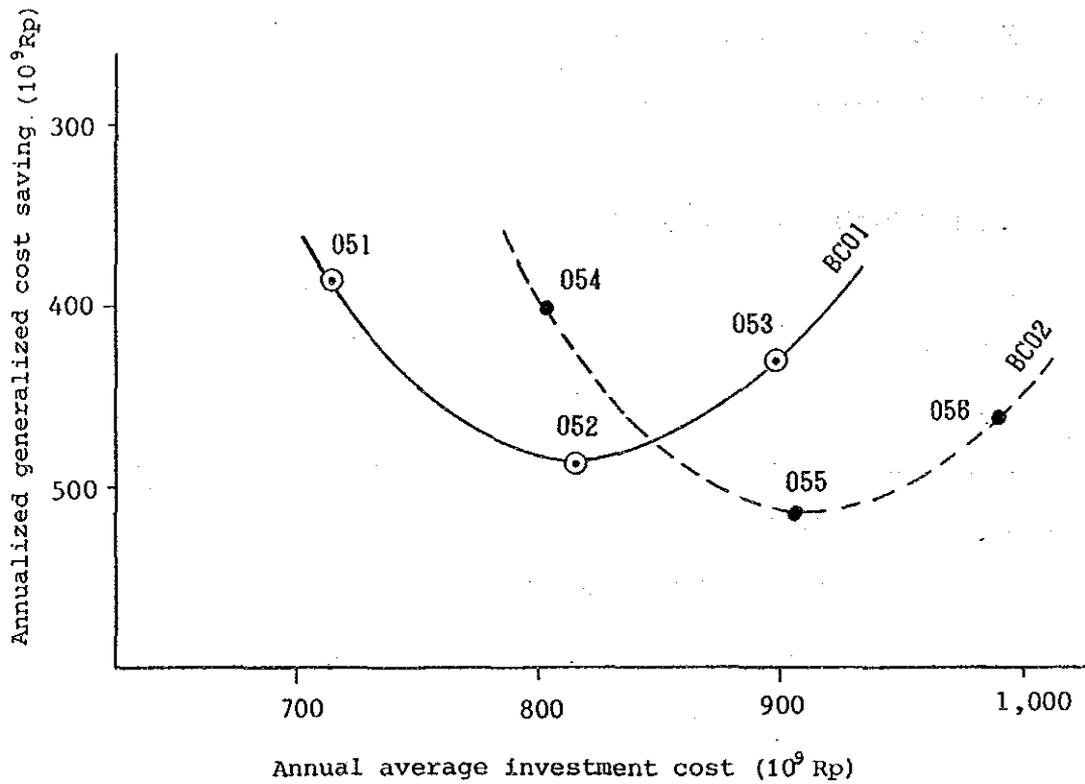


Fig. 7.1 Annualized generalized cost saving vs. annual average investment cost for each alternative pattern

第8章 マスタープランの作成

1. マスタープランの実行計画

実行計画は各プロジェクトの緊急性、年間投資額の平準化及び需要予測結果を勘案し作成した。

2. 緊急プロジェクトの選定

フィーダーサービスの改良、駅設備の改良及び東線の高架化が緊急に整備を要するプロジェクトとして選定された。西線のFlyoverは緊急プロジェクトであるが、道路の改良プロジェクトなので、F/Sには含めないものとした。

(1) フィーダーサービスの改良

- 1) 需要予測結果によると、1985年（115,000 トリップ/日）をベースとしたBC01、Ry2における鉄道トリップ数は1992年では7.5倍（868,000 トリップ/日）、2005年では17.3倍（1.995 百万トリップ/日）に増大する。

駅前広場、鉄道駅と都市の拠点を結ぶアクセス道路または幹線道路は開発中であるが、緊急に整備しなければ鉄道は都市交通としてその機能を果たせない。

- 2) 整備優先順位は、各駅の現在の取扱い乗降人員を基準とした将来の取扱い乗降人員とゾーン間の鉄道交通量を比較するなかで鉄道改良計画を考慮して決める。

(2) 駅設備の改良

改良を要する駅設備は、フィーダーサービス施設と同様の方法で選定される。

(3) 東線の高架化

極端に大きい道路交通量が東線と西線と交差し、列車の低速性が鉄道の定時運行に影響している。2005年にはこの2線と交差する道路交通量は2倍に増大し、列車間の時隔が6分になった場合、踏切における自動車の滞留による道路混雑はそれぞれ都市機能に支障を与える。

東線の立体交差化区間における踏切平均自動車交通量が、1993年に完成の中央線高架化区間の踏切平均自動車交通量と同程度に達する時期は、1997年頃と推定される。

従って、都市の一体的発展を図る上から東線の立体交差化は、緊急を要すると考えられる。

投資スケジュールはTable 8.1, 8.2に示すとおりである。

Table 8.1 Investment Schedule for Railway Improvement (Ry2)

(Unit: 10⁶ Rp. 10³ Rp)

Project Item	Investment Cost (10 ⁶ Rp)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1 Double tracking Electrification and Automatic Signalling on C/L (Dp -Boo)	96,900																
2 Improvement of Feeder Service	(65,990) 19,970																
3 Relocation of Kota -Station	(339,730) 37,710																
4 Construction of Car-depot in relation to Kota -Station	(32,280) 38,160																
5 Track elevation of E/L	(325,600) 42,600																
6 Flyover on M/L	(76,410) 38,030																
7 Improvement of Station Facilities	62,580																
8 Construction of new Station	4,280																
9 Electrification on Tangerang Line	37,820																
10 Double Tracking of Serpong Line	99,380																
11 Rolling stock (EC : 376 Cars)	702,440																
Total	(840,010) 1,177,670				(58) 86	(108) 100	(108) 102	(115) 88	(70) 81	(47) 75	(64) 64	(94) 73	(94) 89	(74) 140	(4) 139	(4) 141	

Note: The dotted lines mean preliminary works. Figures in parentheses are borne by city side, others are borne by railway side.

Table 8.2 Investment Schedule for Road Improvement (BC01)

(Unit: 10⁶ Rp, 10⁹ Rp)

Project Item	Investment Cost (10 ⁹ Rp)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Road Construction	2,933,600	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Mass Transit	4,807,200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Total	7,740,800			204	210	210	890	890	890	900	900	900	900	280	280	280	280

Note: The dotted lines mean preliminary works.

フイージビリティ調査

フィージビリティ調査

第1章 序

これは、マスタープランから選定された緊急プロジェクトのフィージビリティ調査 (F/S) について述べた本編Ⅱの要約である。

本編Ⅱの目的は緊急プロジェクトの F/Sにより主要な結果を示すことであり、F/S 対象緊急プロジェクトは Indonesia側の合意のもとに選定された。

提案された緊急プロジェクトのうち次の3つが F/S対象として選定され、その調査結果は本編Ⅱに示されている。

- ・フィーダーサービスの改良
- ・駅設備の改良
- ・東線の立体交差化

(1) フィーダーサービスの改良

カウンターパートチームと協議し、Jabotabek 鉄道の全53駅と提案した10新駅から緊急な21駅が選定された。この21駅の中から F/S対象とすべき最重要な駅として3駅が選定された。残りの18駅についても、プレF/S を実施することで合意した。21駅のリストは次のとおり。

Angke, Bekasi, Cikini, Depok Baru, Dukuh, Duren Kalibata, Gambir,
Jakarta Kota, Jatinegara, Kebon Pedes, Kemayoran, Klender, Manggarai,
New Kampung Bandan, Pasar Minggu, Pasar Senen, Sawah Besar, Tanah Abang,
Tanjung Priok, Palmerah, Kebayoran

この中から Pasar Senen, Jatinegara, Kemayoran を F/S対象の3駅として選定した。

(2) 駅設備の改良

駅設備の改良はフィーダーサービスと密接な関連があり、フィーダーサービスの改良と同時に駅設備を改良することが有効である。このため、緊急な駅設備改良としてフィーダーサービスの改良と同じ21駅を、F/S 対象として Pasar Senen, Jatinegara, Kemayoran の同じく3駅を、Pre F/S 対象として同じく残りの18駅を選定した。(18駅のうち2駅については、別途計画で行なわれる。)

(3) 東線の立体交差化

カウンターパートチームとの協議により、東線の高架化だけでなく、地下鉄及び Flyover の可能性も考慮することが決定された。また、連続立体交差化については Gang Sentiong から南へ延伸し Jatinegara 付近までの連続立体交差化を追加することが決定された。即ち、比較検討は次のとおりである。

—地下鉄

—Flyover

—連続高架

 Kota付近～Gang Sentiong 付近

 Kota付近～Jatinegara 付近

第2章 輸送需要予測

1. 概要

ここでは「東線立体交差化計画」、「フィーダーサービス及び駅設備改良計画」及び「16駅のフィーダーサービス及び駅設備改良計画」の三つのプロジェクトについて実施した輸送需要予測の内容を述べる。使用したモデル及び方法は本編1で述べたものと殆ど同じである。

2005年における Jabotabek地域の社会経済フレームはマスタープランと同一であり、中間年次のフレームについては推定を行っていない。中間目標年次のOD表は、マスタープランで推定されている1992年及び2005年のOD表から直接内挿したからである。

2. フィーダーサービス及び駅設備改良計画

(1) 概要

このプロジェクトは既存のフィーダーサービス及び駅設備のサービス水準を改善することを目的としている。改善計画の有効性を評価するために Pasar Senen, Jatinegara及び Kemayoranの3駅が選定された。Pre F/S との違いはコスト積算とプロジェクトによる節約時間算定の精度である。

(2) 前提条件

需要予測の目標年次は1995年と2005年である。Table 2.1 は鉄道、バス及び道路の予測ケースと目標年次を示す。

Table 2.1 Demand Forecast Cases for Feeder Service and Station Facilities Improvement

Case	Year	Transportation Network		
		Rail	Bus	Road
F950	1995	92B	1992	BC00
F050	2005	92B	1992	BC00
F95W	1995	92F	1992	BC00
F05W	2005	92F	1992	BC00

Note: Railway network 92B represents the service level of Option "b", while 92F represents completion of feeder improvement in addition to the 92B service level.

(3) 予測結果

Table 2.2 にケース別の予測結果を示す。

Table 2.2 Forecast Results by Case (000 trips)

Case	Year	Public	Railway	Bus	Private	M-cycle	Seden
F950	1995	5052	1089	3963	4701	1531	3170
F050	2005	7745	1810	5934	5716	2207	3510
F95W	1995	5052	1122	3929	4701	1531	3170
F05W	2005	7745	1864	5880	5716	2207	3510

このプロジェクトの実施により、鉄道旅客数は、1995年に33,000人/日、2005年には54,000人/日が増加すると推定された。

3. 東線の立体交差化

(1) 交通量調査

1) 概要

道路交通需要に関連して、Jakarta Kota - Jatinegara 間の東線の踏切交通量を明らかにするために交通量調査を実施した。

調査期間は1989年10月 3, 4, 5日の三日間にわたって実施され、午前6時から午後10時までの16時間交通量が計測された。

踏切での交差道路の名称は以下の通りである。

1 Jl. Manggadua	8 Jl. Jend. Suprpto
2 Jl. Gunung Sahari	9 Jl. Tanah Tinggi
3 Jl. Industri	10 Jl. Kramat Sentiong
4 Jl. Angkasa	11 Jl. Percetakan Negara
5 Gang Spoor	12 Jl. Salemba Tengah
6 Jl. Garuda	13 Jl. Pramuka
7 Jl. Kepu Selatan	14 Jl. Tegalán
	15 Jl. Achmad Dahlan

2) 調査結果

Fig. 2.1は踏切別の自動車の日交通量を乗用車換算 (PCU)で示したものである。歩行者や自転車、Becak が中心の Gang Spoor とJl. Tegalanを除いて殆どの踏切で日量一万台以上が観測された。15の踏切のうちの五つが日量五万台以上となっている。

Fig. 2.2は踏切別の車種構成を示している。Gang Spoor, Jl. Tegalanで歩行者の割合が高く、Jl. Pramuka, Jl. Percetakan Negara, Jl. Gunung Sahari, Jl. Angkasa, Jl. Kepu Selatan 及び Jl. J. Suprptoでは自動車交通の割合が高い。

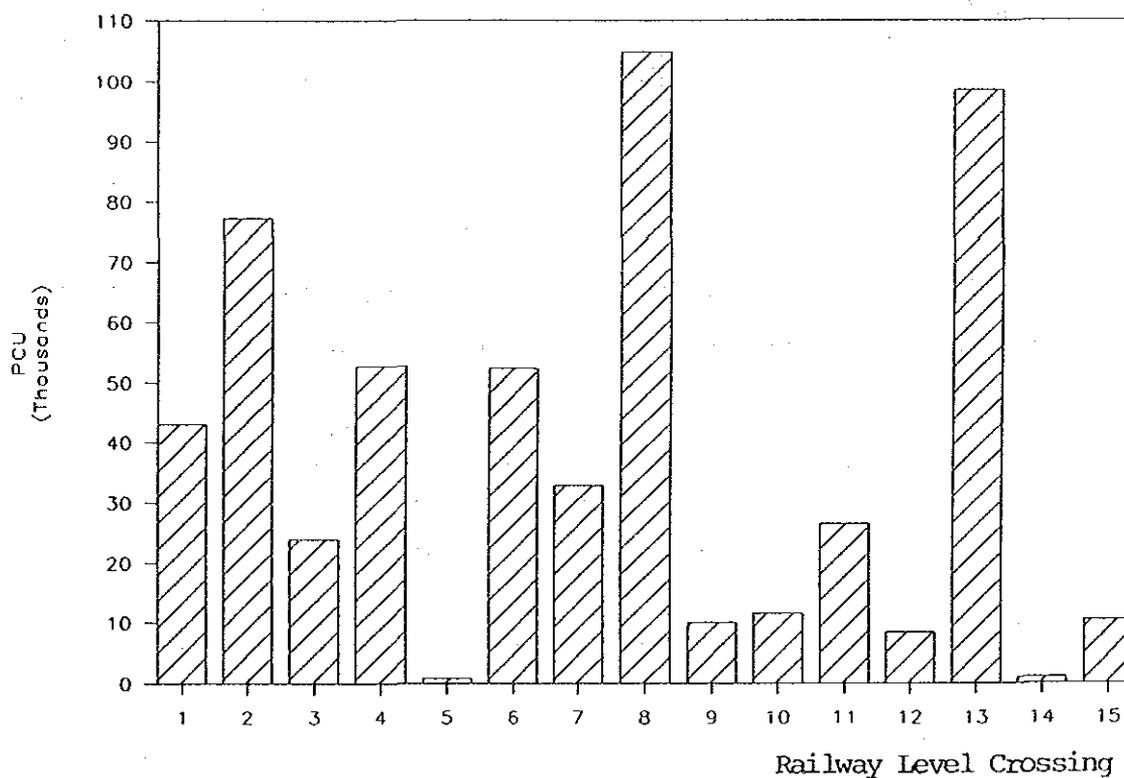


Fig. 2.1 Traffic Volume at Railway Level Crossings

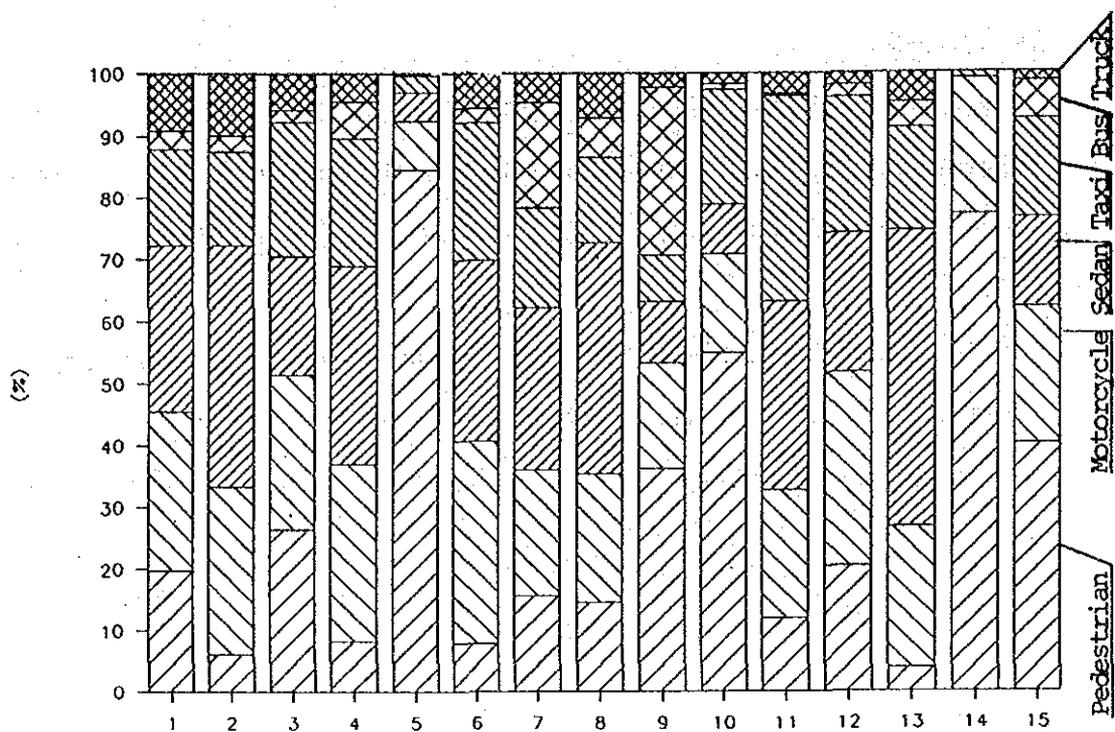


Fig. 2.2 Vehicle Type

(2) 前提条件

需要予測の目標年次は1998年と2005年である。Table 2.3 に予測ケースを示す。

Table 2.3 Demand Forecast Cases for Eastern Line Grade Separation

Case	Year	Transportation Network		
		Rail	Bus	Road
E98	1998	92B'	1992	BC00
E05	2005	92B'	1992	BC00

Note: Railway network 92B' includes the Option "b" projects and the feeder service and station facilities improvement project up to 1997.

(3) 予測結果

Table 2.4 にケース別の予測結果を示す。

Table 2.4 Forecast Results by Case (000 trips)

Case	Year	Public	Railway	Bus	Private	M-cycle	Seden
F98	1998	5860	1464	4395	5064	1737	3326
E05	2005	7745	2065	5679	5716	2207	3510

さらに、目標年次の道路交通量を踏切別に算定する。

Table 2.5 Traffic Volume at Railway Crossings in 1998

(Both Directions/day)

Name of Road	Pede- strian	Motor- cycle	Sedan	Bus	Truck
1 Jl. Manggadua	16894	16006	33347	2478	12954
2 Jl. Gunung Sahari	6359	28156	57044	2832	13097
3 Jl. Industri	11566	11814	17419	915	2544
4 Jl. Angkasa	5970	19666	35506	5110	3842
5 Gang Spoor	8775	789	748	0	37
6 Jl. Garuda	7533	31075	50569	1943	5418
7 Jl. Kepu Selatan	8682	11390	23855	9195	2581
8 Jl. Jend. Suprpto	24115	34552	85271	10595	11799
9 Jl. Tanah Tinggi	8163	3891	3932	6120	523
10 Jl. Kramat Sentiong	23155	6881	11122	326	933
11 Jl. Percetakan Negara	5808	12026	29837	163	1889
12 Jl. Salemba Tengah	4109	7080	7980	371	650
13 Jl. Pramuka	6123	40694	90581	6004	14579
14 Jl. Tegalan	15090	4669	184	0	0
15 Jl. Achmad Dahlan	13067	7791	9270	1721	799

Table 2.6 Traffic Volume at Railway Crossings in 2005

(Both Directions/day)

Name of Road	Pede- strian	Motor- cycle	Sedan	Bus	Truck
1 Jl. Manggadua	21435	17200	40787	3144	19023
2 Jl. Gunung Sahari	7905	32147	65792	3310	16753
3 Jl. Industri	13123	13960	19476	1085	2891
4 Jl. Angkasa	6553	20815	37207	6159	4636
5 Gang Spoor	10396	924	878	0	46
6 Jl. Garuda	9444	38591	63829	2277	6794
7 Jl. Kepu Selatan	10625	13980	29394	11105	3166
8 Jl. Jend. Suprpto	29285	41958	103550	12866	14328
9 Jl. Tanah Tinggi	9896	4732	4770	7416	639
10 Jl. Kramat Sentiong	28016	8427	13383	367	1242
11 Jl. Percetakan Negara	7266	16032	36675	206	2514
12 Jl. Salemba Tengah	5179	9322	9548	452	966
13 Jl. Pramuka	7771	53381	107404	7305	21972
14 Jl. Tegalan	19153	6128	227	0	0
15 Jl. Achmad Dahlan	16585	10226	11425	2054	1186

4. 16駅のフィーダーサービス及び駅設備改良計画

(1) 前提条件

需要予測の目標年次は3駅の場合と同様に、1995年及び2005年である。

予測ケースについては、3駅の改善計画と同様に各目標年次について二つのケースが設定された。“without”ケースでは3駅の改善計画が完成していると仮定され、“with”ケースでは16駅の改善が完了していると仮定された。

Table 2.7 Demand Forecast Cases for Feeder Service and Station Facility Improvement for 16 Other High Priority Stations

Case	Year	Transportation Network		
		Rail	Bus	Road
95FO	1995	92B	1992	BC00
05FO	2005	92B	1992	BC00
95FW	1995	92F	1992	BC00
05FW	2005	92F	1992	BC00

Note: Railway network 92B represents the service level of option "b", while 92F represents completion of feeder improvement in addition to the 92B service level.

FO: "without" case FW: "with" case

(2) 予測結果

Table 2.8 は16駅の改善計画についての需要予測結果を示す。

Table 2.8 Forecast Result by Case

Case	Year	(000 trips)					
		Public	Railway	Bus	Private	M-cycle	Sedan
F95F	1995	5052	1122	3929	4701	1531	3170
F05F	2005	7745	1864	5880	5716	2207	3510
F95P	1995	5052	1197	3854	4701	1531	3170
F05P	2005	7745	2008	5736	5716	2207	3510

このプロジェクトの完成により、鉄道旅客は1995年に75,000人/日、2005年には144,000人/日増加すると推定された。3駅の改善計画と比較すると、その旅客数は1995年、2005年に関し、各々2.2倍及び2.7倍となる。

第3章 列車運転

1. 現況

各線区の列車本数は次のとおりである。

Table 3.1 No. of Trains by Lines (1989, per day, in both ways)

Year	Line	Section	EC Train	Middle- and Long- Distance Passenger Train	Middle- Distance DC Train	Freight Train	Total
1989	Central Line	Jak-Mri-Dp	57	34	9		100
	Western, Bekasi Line	Du-Jng-Bks	31	2	2	36	71
	Eastern Line	Jak-Pse-Jng	26	20	16	2	64

Source ; PJKA Inspection I

2. 列車運転計画

(1) 工事中の列車運転

東線の高架化工事は、1993年度に開始し1997年度末に終了するよう計画されている。1993年と1998年の列車本数は次のように推計されている。

Table 3.2 No. of Trains by Lines (per day, in both ways)

Year	Line	Section	EC Train	Middle- and Long- Distance Passenger Train	Middle- Distance DC Train	Freight Train	Total
1993	Central Line	JaK-Mri-Dp	138	(38)			176
	Western, Bekasi Line	Du-Jng-BKs	140	2	34	23	199
	Eastern Line	Jak-Pse-Jng	114	34	34	3	185
1998	Central Line	Jak-Mri-Dp	188	(46)			234
	Western, Bekasi Line	Du-Jng-BKs	226	4	34	31	295
	Eastern Line	Jak-Pse-Jng	148	38	34	3	223

Note ; Middle-distance passenger trains on the Central Line stop and start at Manggarai Station.

現状の東線の複線運転は、工事期間中においても継続する。

(2) 高架完了後の列車運転

高架後の列車運転は次の通りとなる。

• 電車列車

Table 3.3 EC Train Operation (Eastern Line)

Year	Operation head way (min.)	Train make up (cars)	No. of trains (per day, in both ways)
1998	10	8	148
2005	8	8	184

• 中距離DC列車

Table 3.4 DC Train Operation (Eastern Line)

Year	Operation head way (min.)	Train make up (cars)	No. of trains (per day, in both ways)
1998	43	4	34
2005	43	5	34

- 立体交差化完成後の Jabotabek圏における中長距離旅客列車のターミナル駅は、次のとおりである。

東 線 ; Jakarta, Pasar Senen, Jatinegara, (New Jakarta)

中央線 ; Gambir, Manggarai, (New Jakarta)

西 線 ; Tanah Abang

運転経路は基本的には将来とも変わらない。

第4章 フィーダーサービスと駅設備改良

1. フィーダー施設の整備方針

フィーダーサービスの改良は次の段階的整備に分類される。

フェーズⅠ：鉄道・バス相互乗換施設の整備

フェーズⅡ：シャトルサービス（バスターミナルとの連絡）及びゾーンサービス輸送の促進

フェーズⅢ：フィーダーサービスと連携した駅勢圏の形成

当調査では上記フェーズⅠの改良計画について実施する。フェーズⅢは最終計画までに完成される。

2. 改良の優先順位と緊急プロジェクトの選定

1995年までに改良すべき21駅を、次の1～4の基準により選定した。

選択基準1：ピーク時間のサービスレベル：30列車／2時間以上

選択基準2：現状の旅客数：1,000人／日以上

将来（1992年）の旅客数：15,000人／日以上

選択基準3：鉄道駅から350m以内に少なくとも一本のバスルートがあること。

選択基準4：優先度を高めるか改良を延期するかの特別の理由の有無。

3. 代表駅の改良計画

バスサービスと駅前広場整備の結節の観点からバスと鉄道の乗り換えは4つのパターンに分類される。

緊急に改良を要する21駅は、次のように分類される。（Fig 4.1）

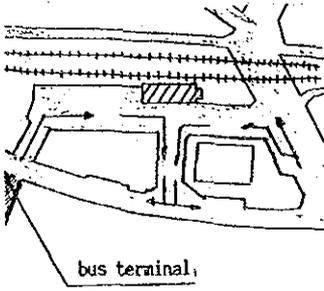
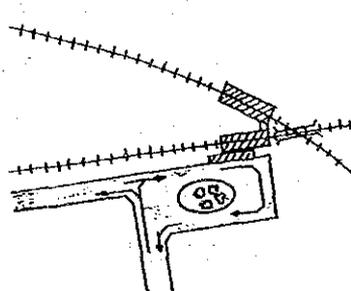
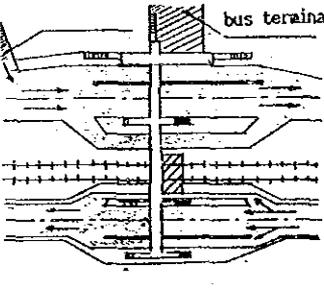
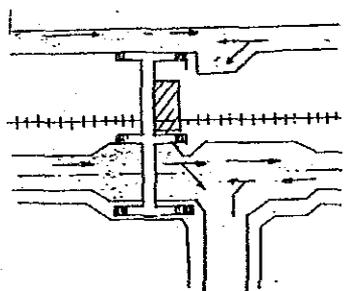
Typology of Traffic Interchange	Connection with Bus Terminal	Connection with Bus Route	
Provision of Station Front Plaza	<p data-bbox="662 450 758 481"><u>Type A</u></p>  <p data-bbox="718 772 837 795">bus terminal</p>	<p data-bbox="1021 450 1117 481"><u>Type C</u></p> 	
Insufficient Space for Station Front Plaza	<p data-bbox="662 909 758 940"><u>Type B</u></p>  <p data-bbox="861 974 981 996">bus terminal</p>	<p data-bbox="1021 909 1117 940"><u>Type D</u></p> 	
<p data-bbox="247 1332 343 1364">Type A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="247 1393 454 1424">- Pasar Senen <li data-bbox="247 1426 438 1458">- Manggarai <li data-bbox="247 1460 438 1491">- Depok Baru <li data-bbox="247 1494 454 1525">- Kebon Pedes 	<p data-bbox="470 1332 566 1364">Type B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="470 1393 694 1424">- Pasar Minggu <li data-bbox="470 1426 710 1458">- Tanjung Priok 	<p data-bbox="734 1332 829 1364">Type C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="734 1393 861 1424">- Bekasi <li data-bbox="734 1426 909 1458">- Kemayoran <li data-bbox="734 1460 1045 1491">- New Kampung Bandan 	<p data-bbox="1069 1332 1165 1364">Type D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1069 1393 1284 1424">- Jakarta Kota <li data-bbox="1069 1426 1189 1458">- Gambir <li data-bbox="1069 1460 1252 1491">- Jatinegara <li data-bbox="1069 1494 1204 1525">- Klender <li data-bbox="1069 1527 1189 1559">- Cikini <li data-bbox="1069 1561 1316 1592">- Duren Kalibata <li data-bbox="1069 1594 1268 1626">- Sawah Besar <li data-bbox="1069 1628 1268 1659">- Tanah Abang <li data-bbox="1069 1662 1173 1693">- Angke <li data-bbox="1069 1695 1173 1727">- Dukuh <li data-bbox="1069 1729 1220 1760">- Palmerah <li data-bbox="1069 1762 1236 1794">- Kebayoran

Fig. 4.1 Classification of Transfer Patterns

この21駅の中から詳細な F/Sのための旅客需要の高い3駅を選定した。これらは、乗り換えパターンがそれぞれ異なり、他のどのプロジェクトにも属さず改良計画も確立されていない駅である。

すなわち、Pasar Senen, Kemayoran, 及び Jatinegara の3駅である。各駅のフィーダー施設と駅設備の改良の詳細はレポートに示してある。3駅の建設費は、ステージ1で38,161.7百万 Rp.、ステージ2で27,028.0百万 Rp.である。

ステージ1の改良は1994年度末までに、ステージ2のそれは2004年度末までに実施される。

16駅の建設費は71,462百万 Rp.であり、1994年度末までに完成される。

Table 4.1 Construction Cost for Improvement of Feeder and Station Facilities

(Million Rupia)

Name of Stations		Construction Cost			Remarks
		Foreign	Local	Total	
Jatinegara	1st. stage	20,070	18,092	38,162	Number of railway passengers increase 33,000 by 1995 54,000 by 2005
Pasar Senen	2nd. stage	13,672	13,356	27,028	
Kemayoran	Subtotal	33,742	31,448	65,190	
Other 16 Stations		44,735	26,727	71,462	75,000 by 1995 144,000 by 2005
Total		78,477	58,175	136,652	

第5章 東線の立体交差化

1. 立体交差化の必要性

東線沿いには15の踏切がある。現状及び将来（1998年及び2005年）の各踏切の自動車交通量を調査、推定した。

東線の全踏切を通過する全交通量は、現状約 720,000台(100)(P. C. U.) であり、1998年には 1,016,000(141)、2005年には 1,246,000(173)と予測される。

これらの将来の交通量の増加に対処するため東線の立体交差化が必要となる。立体交差化の比較案は次のとおり設定された。

-地下鉄

-Flyover

-連続高架

Kota付近～Gangsention 付近

Kota付近～Jatinegara 付近

2. 立体交差比較案

(1) 地下鉄案

列車運転上の種々の問題があることと建設費が高いため、地下鉄案は、比較案として不相当と判断されるため除外する。

(2) Flyover 案

1) Flyover ヶ所の選定

Flyover の計画は交通量によることとし、レーン数は1レーン当たり 13,000 P. C. U. として2005年における踏切通過交通量より求めた。2レーン以下のflyover は効果的でないので除外することとする。

その結果、次の9ヶ所が選ばれる。

① JL. Manggadua, ② JL. Gunung Sahari, ③ JL. Industri,

④ JL. Angkasa, ⑥ JL. Garuda, ⑦ JL. Kepu Selatan,

⑧ JL. Jend. Suprpto, ⑩ JL. Percetakan Negara, ⑬ JL. Pramuka

次の6ヶ所は除外する。

⑤ Gang Spoor, ⑭ JL. Tegalan

⑨ JL. Tanah Tinggi, ⑩ JL. Kramat Sentiong ⑫ JL. Salemba Tengah.

⑮ JL. Achmad Dahlan

2) レーン数の決定

レーン数はTable 5.1 に示すとおりである。

次のケースについては計算に拠っていない。

② JL. Gunung Sahari : 南北に長く8レーンでできており、flyover ヶ所だけレーン数を多くする意味がない。

⑧ JL. Jend. Suprpto, ⑬ JL. Pramukaは計算によると18レーンを要するが、そのような広い道路は都市の健全な発展を阻害することから、最大10レーンとした。

Table 5.1 Traffic Volume of Level Crossings and Number of Lane of Flyover (Both Directions) - PCU -

Name of Road	1989	1998	2005	13,000/lane	Number of lane
1. Jl. Manggadua	55,994	89,173	114,978	8.8	8
2. Jl. Gunung Sahari	96,464	126,438	149,751	11.5	8
3. Jl. Industri	31,160	38,337	43,919	3.4	4
4. Jl. Angkasa	69,842	80,106	88,089	6.8	6
5. Gang Spoor	1,262	1,631	1,917	-	-
6. Jl. Garuda	68,589	101,016	126,237	9.7	10
7. Jl. Kepu Selatan	49,578	69,278	84,605	6.5	6
8. Jl. Jend. Suprpto	131,192	181,105	219,926	16.9	10
9. Jl. Tanah Tinggi	19,960	27,490	33,347	2.6	-
10. Jl. Kramat Sentiong	15,270	21,313	26,014	2.0	-
11. Jl. Percetakan Negara	30,965	47,076	59,607	4.6	4
12. Jl. Salemba Tengah	11,571	17,797	22,639	1.7	-
13. Jl. Pramuka	119,012	185,734	237,629	18.2	10
14. Jl. Tegalan	2,922	4,853	6,355	-	-
15. Jl. Achmad Dahlan	15,795	24,222	30,777	2.4	-

Note: The PCU by vehicle type used in this table is derived from Bina Marga Standards.

3) Flyover計画

Flyover は鉄道に対し、施工余裕を見込んで $H = 6.1m$ の制限高をとる。道路と交差する場合は同じく $H = 5.3m$ とする。勾配は6%を基準とする。

1) 鉄道だけを flyoverすればよいもの

JL. Gunung Sahari, JL. Industri, JL. Pramuka

2) 鉄道を flyoverするとともに、道路も flyoverする必要があるが、インターチェンジは不要のもの

JL. Garuda, JL. Percetakan Negara

3) 鉄道、道路を flyoverし、かつインターチェンジを必要とするもの

JL. Manggadua, JL. Kepu Selatan

4) 鉄道の flyoverによって他の道路を支障するため、迂回道路を新設する必要があるもの

JL. Jend. Suprpto

5) 地下道路とする必要があるもの

JL. Angkasa

(3) 高架化計画

交差道路の交通量を考慮し、次の2つの比較案を設定した。

比較案1 : Kota ~ Gangsention 約 6.0km (Fig 5.1)

比較案2 : Kota ~ Jatinegara 約 9.6km (Fig 5.2)

平面線形は、建設中も複線運転を可能とするため、現在の東線の東側沿に計画した。高架化の完成に伴い東線の西側に残地が生ずる。

JL. Manggadua は New Kampung Bandan 駅の近くに位置し、道路を乗り越すための高架橋とすることは困難である。このため、両案とも道路を flyoverすることとした。始点方の勾配は、JL. Gunung Sahari を乗り越すために12%とした。

その他

比較案1については、JL. Percetakan Negara 及び JL. Pramuka を flyoverとする。

(4) 建設費

1) Flyover の総工事費

283,282 百万 Rp.

2) 高架化比較案 1 の総工事費

448,121 百万 Rp.

3) 高架化比較案 2 の総工事費

601,921 百万 Rp.

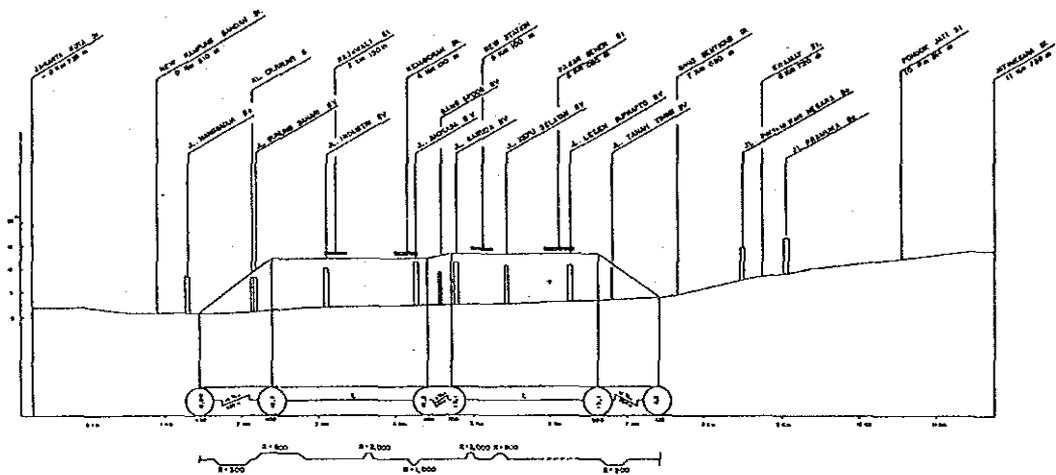


Fig. 5.1 Vertical Alignment Alternative 1

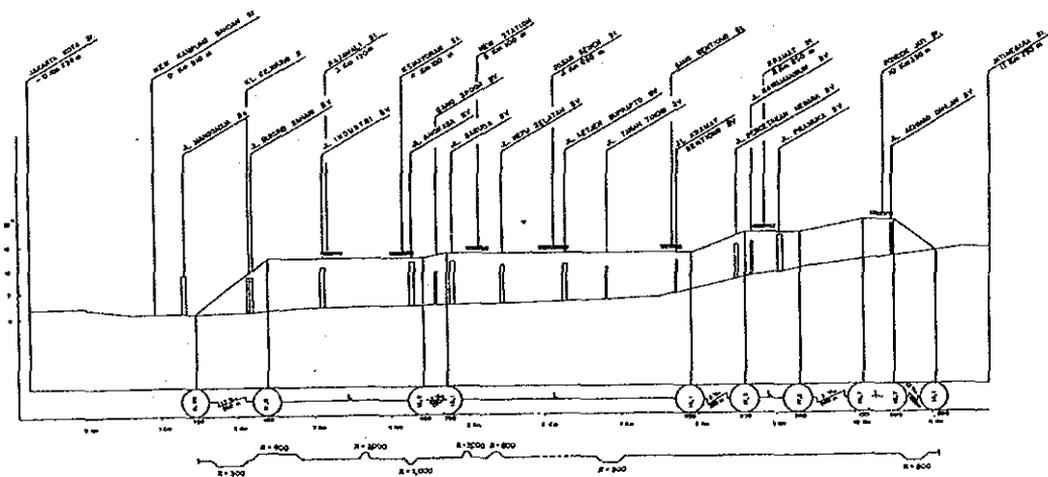


Fig. 5.2 Vertical Alignment Alternative 2

Table 5.2 Investment Cost for Grade Separation

(Million Rupia)

Alternatives		Investment Cost			Remarks
		Foreign	Local	Total	
Flyover	Flyover	112,769	136,180	248,949	
	Railway	20,695	13,638	34,333	
	Total	133,464	149,818	283,282	
Track elevation Alternative 1	Flyover	40,911	46,381	87,292	
	Railway	238,608	122,221	360,829	
	Total	279,519	168,602	448,121	
Track elevation Alternative 2	Flyover	17,284	18,685	35,969	
	Railway	365,411	200,541	565,952	
	Total	382,695	219,226	601,921	
Subway	Flyover			35,970	
	Subway			1,474,380	
	Total			1,510,350	

第6章 経済財務分析

1. フィーダーサービスと駅改良

(1) 経済分析

1) 3駅の結果

Table 6.1 は3駅の経済分析結果を示す。プロジェクトの EIRR は非常に高く、プロジェクトの実行性が高いことを示している。

Table 6.1 Economic Analysis Results of Three Stations

Case	EIRR(%)	B/C	NPV
Base Case	34.78	2.39	114736
Benefit 10% down	31.76	2.15	95033
Cost 10% up	32.04	2.18	106506
Benefit 10 down & Cost 10% up	29.19	1.96	86804

Note: NPV (Rp. 000000)

2) 16駅の結果

Table 6.2 は16駅の経済分析結果を示す。最も悲観的なケースの EIRR は 47.68 %である。このプロジェクトの実行可能性は経済的観点から十分であると言える。

Table 6.2 Economic Analysis Results of 16 Stations

Case	EIRR(%)	B/C	NPV
Base case	55.87	4.47	421383
Benefit 10% down	51.44	4.03	367111
Cost 10% up	51.85	4.07	409249
Benefit 10% down & cost 10% up	47.68	3.66	354977

Note: NPV (Rp. 000000)

(2) 財務分析

1) 3 駅の結果

3 駅の FIRR は -2.92% である。この数値はプロジェクトは財務的に全く実行可能性がないことを意味する。鉄道事業としての観点から本プロジェクトの成立条件を見い出すために資金負担率の仮定のもとにさらに算定を行った。

Table 6.3 に鉄道の費用負担率に応じた FIRR の変化を示す。

Table 6.3 Change of FIRR According to Cost Sharing on Railway Side

	Investment Cost		Maintenance Cost		Operation Cost		FIRR (%)
	Feeder	Station	Feeder	Station	Feeder	Station	
Cost Sharing on Railway Side (%)	100	100	100	100	100	100	-2.92
	50	100	50	100	50	100	-2.82
	20	100	20	100	20	100	-2.76
	90	90	90	100	90	100	-2.68
	50	50	50	100	50	100	-0.71
	20	20	20	100	20	100	6.32

鉄道側にとって本プロジェクトが財務的に成立する (FIRR がプラスになる) のは、鉄道側の負担を全投資額の 20% 及びフィーダー分の維持費、運営費の 20% に軽減した場合である。

2) 16 駅の結果

16 駅の FIRR は 2.37% である。この数値は PJKA の財務的実行可能性として十分な水準とは言えない。そこで PJKA の立場からみて本プロジェクトを財務的に実行可能にするために、資金負担率の仮定のもとに結果を改善するための算定を行った。

Table 6.4 に鉄道の費用負担率に応じた FIRR の変化を示す。

Table 6.4 Change of FIRR According to Cost Sharing on Railway Side

		Investment Cost		Maintenance Cost		Operation Cost		FIRR (%)
		Feeder	Station	Feeder	Station	Feeder	Station	
Cost Sharing on Railway Side (%)	I	100	100	100	100	100	100	2.37
	II	50	100	50	100	50	100	3.10
	III	20	100	20	100	20	100	3.62
	IV	90	90	90	100	90	100	3.13
	V	50	50	50	100	50	100	8.57
	VI	20	20	20	100	20	100	22.91

RJKAにとって本プロジェクトが財務的に成立するのは、ケースⅡからケースⅣまでの場合であろう。

しかしながら、ケースⅡからケースⅣではコマーシャルベースの借入金によっては経営は成り立たず、出来るだけ低利の借入金さらには返済の必要のない政府資金を導入する必要があると思われる。

2. 東線の立体交差化

本プロジェクトに関しては、本プロジェクトの特性から財務分析を行う意味がないため経済分析のみを実施することとする。

立体交差化は当初は1997年度末までに完成する計画であった。この場合、高架比較案1、2及びFlyoverのEIRRはそれぞれ12.87%、11.26%及び13.28%であった。これらの値は本プロジェクトの経済的実行可能性を必ずしも満足すべきものではない。

そこで、プロジェクトの建設及び完成時期に関してより深度化した検討を行った。プロジェクトの完成が延期された場合、年々の便益額が増加する限りプロジェクトによる便益は増大する。この意味で、完成時期を2001年度末に延期した場合のプロジェクトの有効性が検討された。

Table 6.5 に延期した場合の経済分析の結果を示す。高架比較案1のEIRRは標準的割引率である15%に達し、3案の中では最も有効性の高いものとなった。

Table 6.5 Economic Analysis Results of Grade Separation

- Track Elevation 1 -

Case	EIRR(%)	B/C	NPV
Base Case	15.22	1.02	8943
Benefit -10%	14.27	0.92	-28445
Cost +10%	14.36	0.93	-27551
Benefit -10% & Cost + 10%	13.43	0.84	-64939

- Track Elevation 2 -

Case	EIRR(%)	B/C	NPV
Base Case	14.27	0.93	-33784
Benefit -10%	13.82	0.84	-80309
Cost +10%	13.31	0.85	-83687
Benefit -10% & Cost + 10%	12.29	0.76	-130211

- Flyover -

Case	EIRR(%)	B/C	NPV
Base Case	14.52	0.93	-14449
Benefit -10%	13.82	0.84	-33577
Cost +10%	13.89	0.85	-35022
Benefit -10% & Cost + 10%	13.18	0.76	-54150

第7章 総合評価

1. フィーダーサービスと駅改良

緊急3駅及びプレ・フィージビリティ調査16駅のフィーダーサービス及び駅改良は経済的に十分に実行可能である。鉄道側に財務的な自立性を持たせるためには、投資額、運営費の相当部分についての都市側の負担を考える必要がある。

2. 東線の立体交差化

高架比較案2は投資額が最も大きく且つ BIRR も小さいので代替案の選定の対象から外すべきである。

高架比較案1と Flyover案は BIRR はほぼ同じ値であるが、都市計画上、高架案が Flyover案よりもはるかに優れているので、高架比較案1が東線立体交差化の代替案の最適案として勧告される。

なお、経済的実行可能性を考えると完成時期は、2001年度末を目標として設定することが望ましい。

JICA