

ジャカルタ首都圏総合交通計画調査 (フェーズ1)

最終報告書 要約編



平成13年 1月

(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
(株) アルメック

ジャカルタ首都圏総合交通計画調査 (フェーズ1)

最終報告書 要約編

平成13年 1月

(株)パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
(株) アルメック

本報告書では下記の外貨換算レートを使用した。
US\$ 1.00 = Rp. 7950
Japanese Yen 1 = Rp. 75
(As of the end of September 2000)

序 文

日本国政府は、インドネシア国の要請に基づき、同国のジャカルタ首都圏総合交通計画調査(フェーズ 1)にかかる開発調査を行う事を決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成 12 年 2 月から平成 13 年 1 月までの間、2 回に亘り株式会社 パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナルの郡司 勇氏を団長とし、同社および株式会社 アルメックから構成される調査団を現地に派遣しました。

また、同調査期間中、筑波大学 教授 石田 東生 工学博士を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

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、調査対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、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事を願うものです。

終わりに、調査にご協力戴いた関係者各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 13 年 1 月

国際協力事業団

総裁 斎藤 邦彦

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 斎藤 邦彦 殿

謹啓、時下益々ご清栄の事とお慶び申し上げます。

さて、ここに「インドネシア国ジャカルタ首都圏総合交通計画調査（フェーズ1）」の最終報告書を提出いたします。

本報告書は、貴事業団との契約に基づき、2000年2月より2001年1月にかけてインドネシア国において（株）パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナルおよび（株）アルメックの共同企業体を実施した成果をまとめたもので、要約、本編、MRT計画の見直し、ジャカルタ外郭環状道路計画の見直し、で構成されています。

要約には調査全体の概要がまとめられており、本編は10章から成り、交通現況、概念的交通マスタープランおよび選定した短期計画について紹介しています。MRT計画の見直しではFatmawati－Monas間のMRT計画を実現化する政策方針を議論し、ジャカルタ外郭環状道路の見直しでは、現在建設が中断されている有料道路区間の建設再開のため財務的、制度的解決策に取り組んでいます。今後、実際的な計画の実現に向けて、調査で提言された施策や行動計画が適宜実施される必要があります。

本報告書の提出に当たり、諸般のご協力およびご助言を賜った貴事業団、外務省、作業監理委員会、国土交通省、在インドネシア日本大使館ならびにインドネシア国国家開発計画庁、カウンターパート・スタッフの方々に心からの謝意を表するとともに、この報告書がジャカルタ首都圏の都市交通開発整備に少なからず貢献できる事を祈念いたします。

平成13年1月

謹白

インドネシア国ジャカルタ首都圏総合交通計画調査(フェーズ1)
共同企業体：(株)パシフィック・コンサルタンツ・インターナショナル
(株)アルメック

団 長 郡 司 勇

略語 リスト

Abbreviation/Acronyms	English
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
AC	Alternating Current
ADB	Asian Development Bank
AFTA	Asean Free Trade Area
AMDAL	Environmental Impact Assessment (EIA)
ANDAL	Environmental Impact Statement
APBN	National Budget
AQMS	Air Quality Monitoring System
ARSDS	Arterial Road System Development Study
ASAP	As soon as possible
ASEAN	Association of South East Asia Nation
ATC	Automatic Traffic Control
ATO	Automatic Train Operation
ATP	Automatic Train Protection
ATS	Automatic Train Stop
BAPEDAL	Environmental Impact Management Agency
BAPEDALDA	Regional Environmental Impact Management Agency
BAPPEDA	City Planning Bureau
BAPPENAS	National Development Planning Agency
bil.Rp	Billion Rupiah
BOT	Build Operate Transfer
Botabek	Bogor, Tangerang, Bekasi
BPN	Head of National Land Agency
BPPT	Technology Assessment and Application Agency
BPS	Statistics Indonesia
BS	British Standard
BSS	Bulk Supply Substations
CAP	Clean Air Project
CBD	Central Business District
CCTV	Central Control TV
CKD	Complete Knocked Down
CL	Central Line
Comm.	Communication
CPI	Consumer Price Index
CPU	Central Processing Unit
CTC	Centralized Traffic Control
CTS	Centralized Traffic Supervision
D/D	Detailed Design
D/P	Definitive Plan
Daop - 1	1st Railway Operating Division
Daop Jabotabek	Jabotabek Railway Operating Division
dBA	Decibel (Noise Level)
DBC	Design Build Contract
DC	Direct Current
DF/R	Draft Final Report
DGLC	Directorate General of Land Communications
DGLT	Directorate General of Land Transport
DKI	Special Capital City Jakarta
DKI Jakarta	Special Capital City Jakarta
DLLAJ	City Land Transportation Agency
DLLAJR	Dinas Lintas Lintas Angkutan Jalan Raya
DMC	Driving Motor Car
DPJU	Dinas Penerangan Jalan Umum
DPKJ	Dinas Pertamanan Kota Jakarta
DPR	House of Representatives/National Parliament
DPRD	Local Parliament

略語 リスト

Abbreviation/Acronyms	English
DPU	Public Works Agency
DSS	Depot Substation
DT	Driver Trailer Car
DTC	Driving Trailer Car
E & M	Electrical and Mechanical Systems
E.M.U	Electric Motive Units
EC	Electric Car
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
ELV.	Elevation
EMC	Environmental Management Center
EN	European Standard Institute
F/C	Foreign Currency
FIRR	Financial Internal Rate of Return
FY	Fiscal Year
GAIKINDO	Dealer and Motor Vehicle Makers in Jakarta
GDP	Gross Domestic Product
GFCF	Gross Fix Capital Formation
GIS	Geographic Information System
GL	Ground Level
GNP	Gross National Product
GOI	Government of Indonesia
GOJ	Government of Japan
GRDP	Gross Regional Domestic Product
GTZ	German Agency for Technical Cooperation
h.p.	Horse Power
HBO	Home Based Other
HBS	Home Based School
HBW	Home Based Work
HI	Hotel Indonesia
HOV	High Occupancy Vehicle
HRT	Heavy Rail Transit
HSCB	High Speed Circuit Breaker
HUBDAT	Land Communication
Hz	Hertz
I & M	Inspection and Maintenance
i.e.:	it est (that means)
IBRA	Indonesian Bank Restructuring Agency
IC	Interchange, Intersecting Tollway Facility with non tollway
IEC	Inetrnational Electrical Commission
IJEG	Indonesian Japanese European Group
IMF	International Monetary Fund
INPRESS	Presidential Instruction
IRR	Internal Rate of return
ITC	International Trade Center
ITS	Inteligent Transport System
ITSI	Integrated Transport System Improvement by Railway and Feeder Servic
Jabotabek	Jakarta, Bogor, Tangerang and Bekasi
Jabotabek BKSP	Jabotabek Development Cooperation Agency
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JC	Junction, Intersecting Facility between tollway
JICA	Japan International Cooperation Agency
JIS	Japan Industrial Standard
JIUT	Jakarta Intra Urban Tollway
JKT	Jakarta
Jl.	Street
JMATS	Jakarta Metropolitan Area Transpotation Study

略語 リスト

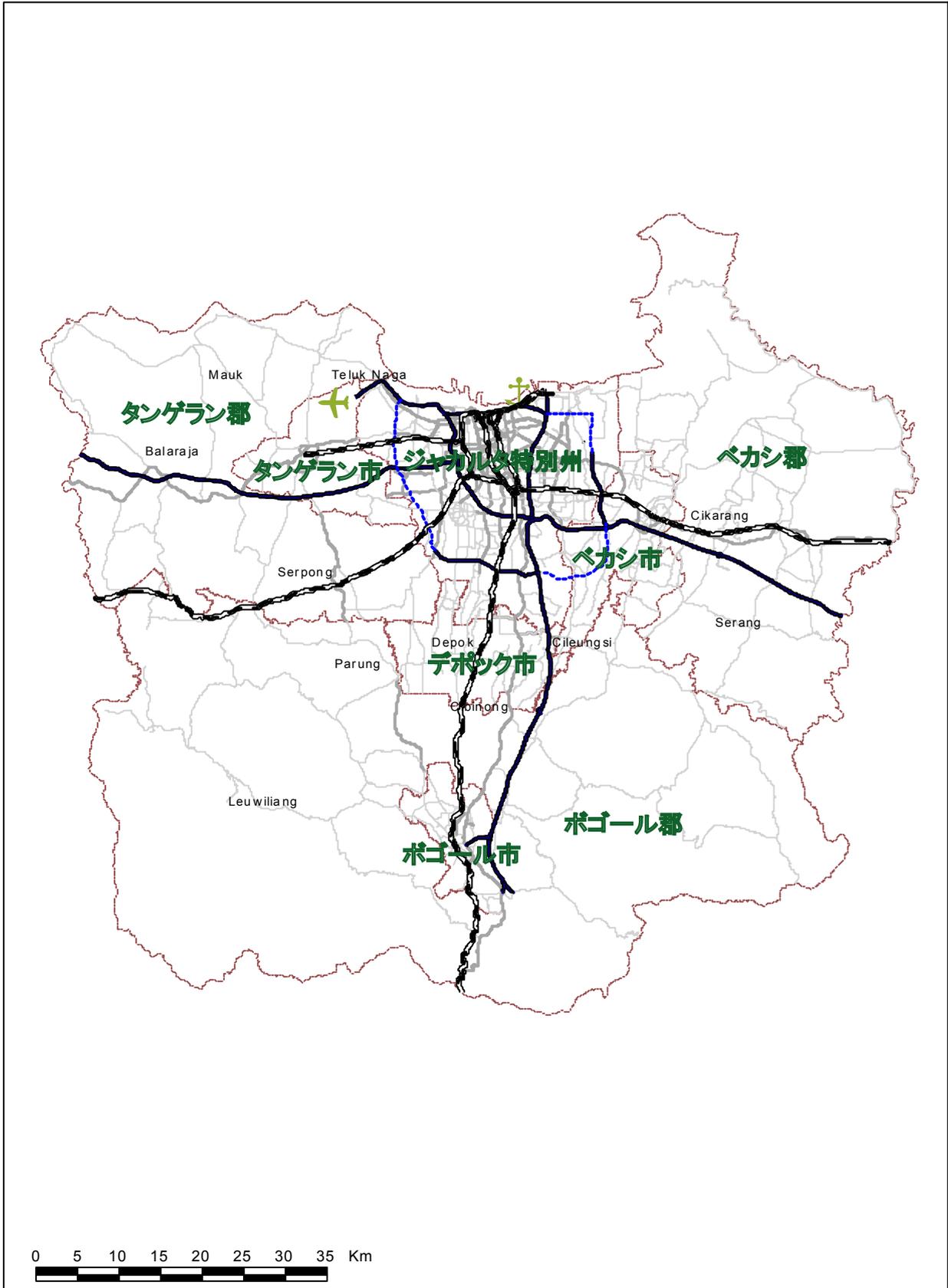
Abbreviation/Acronyms	English
JMDP	Jabotabek Metropolitan Development Plan
JMDPR	Jabotabek Metropolitan Development Plan Review
JMF	Jakarta Metro Fund
JMTSS	Jakarta Mass Transit System Study (GTZ)
JORR	Jakarta Outer Ring Road
JTCA	Japan Traffic Cooperation Agency
JUDP	Jabotabek Urban Development Project
Kab.	Kabupaten/Regency
Kandep	Agency Office, a line agency of a ministry at Kabupaten
Kanwil	Regional Office, a line regional agency of a ministry
Kec.	Kecamatan
Kel.	Kelurahan
Kimbangwil	Kimbangwil is now become Kimpraswil
Kimpraswil	Ministry of Settlement and Regional Infrastructure
KKN	Corruption, Collusion and Nepotism
KLH	The Ministry of Save for the Environment
KRD	Diesel Locomotive
KRL	Electric Car
KTP	Resident ID
kV	Kilo-Volt
KVG	Kinematic Vehicle Gauge
L/C	Local Currency
L/M	Long and Middle
LBD	Linked Breaking Devices
LCD	Liquid Crystal Display
LEV	Less Emission Vehicles
LH	Environment
LNG	Liquid Natural Gas
LPG	Liquid Petroleum Gas
LRT	Light Rail Transit
m	Meter
MC	Motor Car
MENLH	Ministry of Environment
MHA	Ministry of Home Affairs
MIGAS	Oil and Gas
mm	Millimeter
MOC	Ministry of Communication
MPR	People Consultatives Assembly
MRT	Mass Rapid Transit
MRTA	Mass Rapid Transit Authority
MRTC	Mass Rapid Transit Corporation
Musyawah	Community consultation process
NFPA-130	National Fire Protection Association (USA) 130
NGO	Non Government Organization
NHB	None Home Based
NJOP	Selling Value of Tax Object
NOx	Nitrogen Oxide
NPV	Net Present Value
NSTO	New Single Track Operation
NTAM	New Austrian Tunneling Method
O & M	Operations and Maintenance
OC	Operation Center
OCC	Operations Control Center
OCL	Overhead Contact Line
OD	Origin Destination
OHC	Overhead Catenary
P.C.	Point of Curve

略語 リスト

Abbreviation/Acronyms	English
PA	Public Address
PAM	Water Supply Company
PANTURA	The North Coastal Area
PATAS	Limited Express Bus
PATAS AC	Limited Express Bus with Air Condition
Pb	Lead
PC	Power Car
PC	Prestressed Concrete
PCU	Passenger Car Unit
PDAM	Local Water Supply Company
Pertamina	State-owned Company for Oil and Gas Production
PERUMTEL	Telecommunication Company
PFI	Private Financing Initiative
PGN	State Company for Gas
pH	Hydrogen Ion Concentration
PHBD	Directorate General of Land Transport and Inland Waterways
PKB	Motorized Vehicle Inspection
PKN	Center of National Activities
PLN	State Company of Electricity
PM	Power Motor
PM	Project Manager
PP	Government Regulation
Propenas	The New National Development Program
PSD	Platform Screen Door
PSS	Passenger Station Substations
PT. KAI	Indonesian Railway Company
PT. Telkom	Indonesian Telecommunication Company
PU	Public Works
R	Radius
R.C.D.	Reverse Circulation Drill
RAP	Resette Action Plan
REI	Indonesian Real Estate
Repelita	The five-year National Development Plan
RL	Rail Level
RM-Mode	Restricted Manual Mode
ROW	Right of Way, Border of a road or the area occupied by a road
Rp	Indonesian Rupiah
RT	Neighborhood association, the lowest administrative unit
RTRW	Regional Spatial Structure Plan
RTRWN	National Regional Spatial Structure Plan
RW	Administrative unit at the next-to-lowest in city, consisting several RTs
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SII	Indonesian Industrial Standard
SITRAMP	Study on Integrated Transport Master Plan for JABOTABEK
SO2	Sulphur Dioxide
SS	Suspended Solid
SSI	Solid State Interlocking
St.	Station
Sta	Station, Name of 1 km mileage
SYL	Special Yen Loan
T	Trailer
TASC	Train Automatic Stopping Control
TBM	Tunnel Boring Machine
TC	Trailer Car
TC	Time Cost
TNI	Indonesian Army Forces
TNPR	Transport Network Planning and Regulation Project (World Bank)

略語 リスト

Abbreviation/Acronyms	English
TOD	Time-of Day
TOR	Terms of Reference
TPS	Traction Power Substation
TRANSYT/7F	Name of Software for Timing Calculation
TSP	Total Suspended Particles
TSS	Transit Station Substation
UIC	Union International de Chemin de Fer (French)
V	Volt
VAT	Value Added Tax
VOC	Vehicle Operating Cost
VPI	Vital Processor Interlocking
VVVF	Variable Voltage Variable Frequency
WALHI	Non-governmental Organization on Environment in Indonesia
WAP	Obligatory to Carry Passenger
WB	The world Bank Group
WHO	World Health Organization



LEGEND

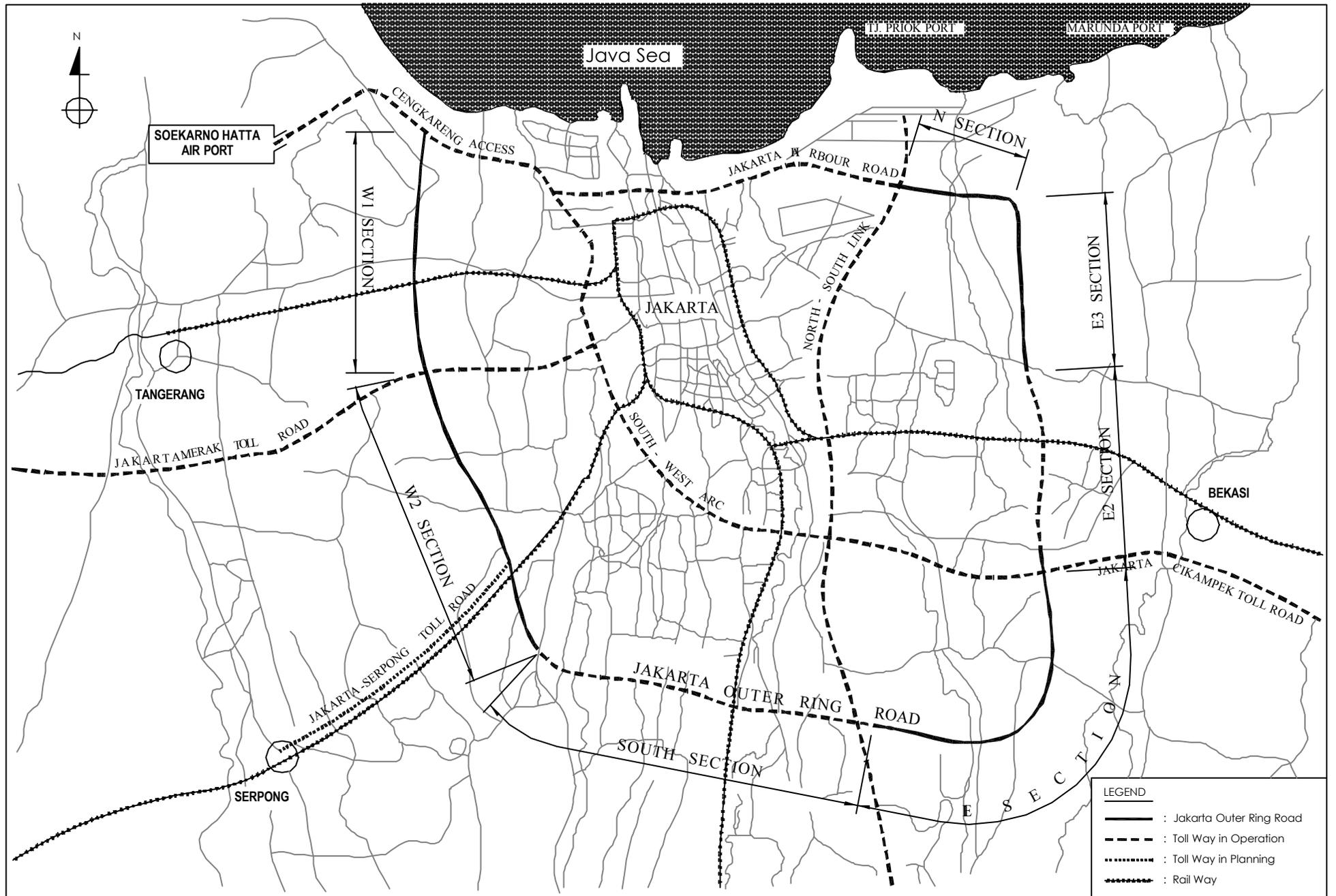
-  有料道路
-  幹線道路
-  ジャカルタ外郭環状道路 (計画部分)
-  鉄道
-  行政界



調査対象地域図

SITRAMP JABOTABEK

The Study on
Integrated Transport Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)



ジャカルタ外郭環状道路プロジェクトロケーションマップ

第1部 短期実施計画の策定

1 序章

1.1 調査目的

ジャカルタ首都圏総合都市交通計画調査（フェーズ1）の調査目的は、現況ならびに計画されている都市構造を考慮にいてジャボタベック地域、特にジャカルタの中心部の交通問題を緩和するための政策手段を認定/探求し、具体的な解決策を提案することにある。主たる目的は公共交通の利用を促進することである。調査はフェーズ1とフェーズ2の2フェーズに分けられ、フェーズ1の主たる調査目的は以下の通りである。

- 地方分権化、自由化、民営化を含む、都市交通セクターに関連する最近の政策フレームワークの進展をレビューする。
- 過去の数々の交通計画調査で提案されたプロジェクトとプログラムの実施が遅れている主要な原因と課題を明らかにする。
- ジャボタベックの実体的な交通問題を緩和するための各種の緊急プロジェクトを認定し検討する。
- フェーズ2で用意される予定のマスタープランに含まれる最終的なプロジェクトプロポーザルと交通需要調査の結果の関連を十分に考慮したフェーズ2調査のための業務指示書を用意する。
- 調査の実施を通してインドネシア側のカウンターパートに都市交通計画、管理技術、ノウハウを移転する。

1.2 調査対象地域

調査対象地域はDKI ジャカルタ、ボゴール、デポック、タンゲランおよびベカシからなるジャボタベック地域とする。

1.3 計画対象年次

フェーズ2調査で策定されるマスタープランの計画対象年次は2020年とするが、フェーズ1調査で策定される短期実施計画の計画対象年次は2005年とする。

2 現況の都市構造と変化

2.1 人口の伸びと都市化

2000年のジャボタベックの総人口は約2100万人に達した。ジャカルタとボタベックの人口はそれぞれ840万人と1260万人である。ボタベックの都市化は急速に進んでおり、1990年と2000年の間に年平均3.7%の人口の伸びを示した。一方ジャカルタの伸びは0.2%にとどまっている。このことは、郊外化が急速に進展していること意味するものであり、ボタベック地域に人口が流出していることを示している。

2.2 交通需要の成長にみる都市構造の発展方向

コードンラインにおける交通需要の比較では、高い成長率を示した。1993年から2000年の7年間のジャカルタ西部と東部のコードンラインにおける交通量の伸び率はそれぞれ年平均8.1%と6.4%であった。同期間の南側のコードンラインにおける交通量の伸び率は年3.4%にとどまっている。南部の相対的に低い成長率は、ジャボタベック南部地域の開発抑制政策の効果と考えられる。

2.3 増加するCBDへのトリップの集中

CBDへのトリップの集中は道路ネットワーク上の混雑を引起すとともにバスや鉄道の混雑を起こしている。通勤交通のトリップは鉄道の環状線で囲まれた中心地区、近年開発の進んでいるSudirman-Kuningan ゴールデントライアングル、Cawang-Grogol - Pluit 都市内高速道路の沿道に集中している。これらの地区への通勤トリップの集中量はジャカルタ全体の53%に達している。従来の都市構造と比較すると、新たなCBDの出現により中心は南側に移ってきている。

3 都市交通問題

ジャボタベックにおける社会・経済活動の拡大とそれに伴う交通需要の増大は、悪化する交通渋滞、バスと鉄道の車内の混雑、大気汚染の悪化、交通事故の増加等の都市交通問題を引き起こしている。不十分な交通インフラと公共交通サービスは特に注目すべき分野である。ジャボタベックの都市構造が外側に向けて拡大しているにもかかわらず、都市交通システムは都市開発の成長速度についていくことが出来ないでいる。

3.1 道路交通の問題と課題

ジャカルタの道路ネットワークの特徴は、何本かの広幅員の幹線道路があるものの、幹線道路と地先道路をつなぐ補助幹線道路が不足していて階層的な道路ネットワークが形成されていない点にある。他方、ボタベック地域の道路ネットワークは3本の都市間有料道路と一般国道の限られた幹線道路から成っている。

交通渋滞は、不連続な道路幅員によるボトルネック、交差点での容量低下、道路上の商売、バス乗客の路上での乗降、違法駐車、バスターミナルにおけるバスの発着、Uターン、鉄道踏切、運転マナーの悪さなど様々な要因から起こる。

3.2 現況鉄道交通の問題点

ジャボタベック鉄道の旅客需要は着実に増大しているが、シェアはまだ少なくジャボタベックの動力付き交通手段でなされるトリップの2%とまだ少ない。

このように少ない旅客需要は低い運行頻度、定時性の欠如、貧弱な鉄道駅施設、駅前広場やアクセス道路の未整備等に起因するものと考えられる。

3.3 現況バス交通の問題

現行のバス交通の問題点は、定時性の欠如、突然の運行の中止による信頼性の欠如、長い待ち時間、車上での治安の悪さ、汚いバス車内等、サービスレベルが低いことである。信頼性の低いバスオペレーションの原因の一つはバスレンタルシステムにある。もうひとつの原因は、バス路線網計画策定の能力の不足、バス運行についての取り締まりの欠如である。

バス交通もアジアの経済危機によって大きな打撃を受けた。ルピア下落により高騰したスペアパーツの購入はバス会社に追加的な財務上の負担をかけることになり、バス会社はバス車両を適切に維持管理することができなくなった。バスの交換等の新たな投資が難しくバス台数も減少したため、バスの混雑がはげしくなっている。

3.4 土地利用と交通システムの統合の欠如

ジャボタベックの鉄道ネットワークは都市内の旅客輸送のために整備されてきたわけではなかった。現在の駅周辺の土地利用は鉄道利用に適していない。鉄道旅客を増加させるためには、高密度な都市施設が駅から徒歩圏内にあることが望ましいが、現在は高層のビルや商業施設はほとんど見られない。駅周辺の土地は低所得層の住宅によって占められていることが多い。したがって、現在の土地利用パターンのままでは十分な鉄道旅客需要は見込めない。

3.5 他の交通手段との統合の欠如

鉄道と他の交通手段との一体的利用は乗り換え施設、駅前広場の整備によって利便性が高まる。さらに、鉄道と道路交通との統合は鉄道駅へのアクセス道路の整備によって実施できる。しかしながら、これらの交通施設は今のところ十分に整備されていない。

3.6 大気汚染問題

ジャボタベックの大気汚染は市民の健康を脅かしつつある。酸化窒素と鉛の集中レベルは環境基準を満足しているものの、全浮遊粒子状物質(TSP)は12地点の調査地点のうち住宅地で5地点、商業地で1地点、基準値を超えている。また、二酸化硫黄も1地点（住宅地）で基準値を超えている。

4 地方分権化と交通行政の変化

インドネシアは現在、地方分権化への移行期間であり、地方分権化は都市および地域開発に大きな影響を与えることになるであろう。地方分権化に関して重要な法律としては、地方行政法（Law No22/1999）と中央政府と地方政府間の財政管掌区分法（Law No. 25/1999）が公布されている。

地方行政法（Law No22/1999）により、州と郡・市との間の階層的構造が取り除かれ、交通と公共事業の責任は基本的に郡と市に移管される。プロジェクトの計画と実施は地方自治体によって実施されるが、政策策定は中央政府に残されることになっている。州政府は中央政府の実施部隊となることになった。財政管掌区分法（Law No. 25/1999）は地方自治体が予算を自由に編成することを認めているものの、税金を徴収する権利は中央政府に残されている。

地方自治の時代の交通セクターの組織上の重要な課題は、地方自治体の組織構成の中で地方自治体の他のセクションと、さらには、州政府と中央政府の機関とも役割分担を図り、協同で事業を進めることである。これら地方自治体の各機関は、財務面でも人材面でも新たに責任をもつ業務範囲に対応するように強化される必要がある。

DKI ジャカルタはボタベックの他の地方自治体よりも多くの税収を徴集できるにもかかわらず、1世帯当たり、西ジャワ州の平均世帯の約1.5倍の財政的支援を受けている。開発のための財源は平等に分配されているわけではなく、それぞれの管轄地域で発生した財源の分配には偏りがある。

DKI ジャカルタはボタベックの他の地方自治体と比べて、交通セクターに多くの額の予算を割り当ててきたが、一方で割合ではボタベックの地方自治体の方が、より多くの開発予算を交通セクターに充当してきた。しかしながら、交通セクターの整備財源として、予算額は十分な公共サービスを提供するためには不足している。

5 ジャボタベック地域の将来展望

5.1 郊外化の進展

ジャカルタ首都圏の人口は今後も増加を続けるであろう。特にボタベックはジャカルタと比較して今後も高い人口増加が予想される。これら人口増加に伴う人口の分布は ジャボタベック全域にわたりさらに拡大するものと考えられる。南側の地域に比べ東西の地域の成長が著しいと予測される。

このためボタベック地域における住居地域がさらに開発されるであろう。宅地開発の動向を宅地開発許可から見るができるが、大部分の宅地開発は東西方向へ展開している。SITRAMP ミニパーソントリップ調査によれば、高所得層及び上位中所得者層の多くの世帯がこれら住宅開発業者により開発された地区に住んでおり、この居住者は移動手段として自動車に大きく依存している。郊外に移り住む者は、自動車利用を前提として適当な物件を探していると考えられる。公共輸送機関サービスレベルが低い現状では、この傾向は今後も続くであろうし、それにより郊外での低密な住宅地開発が進むことになろう。

5.2 ジャカルタ中心部への雇用機会の集中

ジャカルタは今後も国際的な貿易、業務、政治・社会活動のための中心地として重要な役割を演じ続けるであろう。ジャカルタは同時に国の中心としてまた地域の中心としての様々なサービスを供給している。ボタベック地域においては、現在まで多くの工業団地が立地されてきており、さらなる工業団地が計画されている。ボタベック地域においては製造業が雇用機会を供給する役割を担うであろう。それと対照的に、農業は都市化の圧力により経済活動の中の位置付けを低下させるであろう。ボタベックのサービス部門については現在まだ産業として弱く、地域の雇用人口を十分に吸収していない。せいぜい郊外と地方における地方自治体サービスを供給する程度である。ボタベックの周辺地域では、製造業と地域サービス以外の労働者の70～80%が毎日ジャカルタに通勤している。もしボタベックの各都市センターが周辺地区住民への十分な雇用機会を供給できないなら、さらに多くの人々がジャカルタに通勤することになる。このような観点からボタベックの都市センターの育成は、均衡ある地域の発展と持続的成長が可能な地域開発のためにも、ジャカルタへの過度な経済活動や交通の集中を緩和させるためにも重要である。

5.3 ボタベックからジャカルタへの通勤交通の増加

都市化の進展により、ボタベックからジャカルタへの通勤交通は今後もさらに増加し続けるであろう。ボタベックからジャカルタまでの通勤者の合計数は2000年の76万人から2015年には約2.4倍の180万まで増加すると予想される。この膨大な量の通勤交通を捌くためには、道路ネットワークの整備のみでは困難であるので、効率的な大量輸送機関の整備が必要である。

5.4 自家用車の利用増加

実質世帯収入の増加に伴い自動車保有者が増えるであろう。現在のところ自家用車の保有はそのまま自動車の利用に結びついている。現在の公共交通機関のサービスレベルと比較したとき、自家用車は便利さ、快適さ、安全性といった面で圧倒的に優位である。自家用車は大部分の家庭にとって高価であるため、一旦自動車を購入すると、その投資を最大限に活用するために、可能な限り自動車を利用しようとする。したがって、現在の状況では、自動車保有の増加は自動車交通量の増加をもたらしていると言える。もし、政府が燃料への補助金削減などによる燃料価格の上昇、ロードプライシングを含む自動車交通抑制政策、公共交通システムの改善への援助等の政策をとらなかった場合は、交通混雑は現在より確実に悪化するであろう。

5.5 都市交通計画の課題

これまで述べてきたように、大量公共交通輸送機関の整備なしにジャボタベックにおける交通システムは増加する交通需要を捌くことは出来ないであろう。特に、もし人々が自家用車に代表されるプライベートモードの利用割合を高めることになれば、著しい交通渋滞とそれに伴う膨大な経済損失を避けられない。したがって、現在の公共交通利用者や潜在的利用者がプライベートモードへ移行することを防ぐのみならず、公共交通のサービスレベルの向上によって自家用車利用者を公共交通に転換することも目標とする事が重要である。もし公共交通のサービスレベルが現在と同じ低レベルであるならば、人々は確実にプライベートモードを使うようになるであろう。公共交通利用の促進は自家用車利用を減少させ、同時に大気汚染改善に貢献する。しかしながら、公共交通システムの改善は、それほど容易ではない。公共交通の運賃は低所得層の経済的余裕を考慮に入れて、政府によって低料金が設定されている。公共交通事業者がこの安い料金による収入で自家用車を利用する高所得層や上位の所得層を満足させるサービスを提供することは困難である。それゆえジャボタベックにおける都市交通の中心となる計画課題は、大多数の住民の支払い能力に見合ったかたちで、いかに公共交通のサービスを改善するかである。

6 都市交通政策と戦略

6.1 都市交通システムの整備目的

ジャボタベック地域での現況の都市交通問題と課題の分析から都市交通システムの整備の主要な目的としては以下の4つを設定した。

- 経済成長を支援する効率的交通システムの整備
- 社会のすべての構成員のモビリティを確保する公平な交通システムの整備
- 自動車公害の最小化による都市環境の改善を達成する交通システムの整備
- 安全性の高い交通システムの整備

6.2 都市交通政策

都市交通システムの4つの整備目的を達成するために、次の4つの主要な都市交通政策を実施すべきである。

- 交通渋滞を緩和する
- 公共交通の利用を促進する
- 大気汚染と騒音を削減する
- 交通事故の犠牲者を減少させる

6.3 都市交通政策手段

都市交通政策をより具体的にするため都市交通政策手段について検討した。交通政策手段にはインフラの整備、交通管制、交通需要管理、公共交通サービスの改善その他以下に示す様々な政策手段がある。

インフラ整備は道路や鉄道網の施設整備を含む供給側のアプローチである。**交通管制システム**は交通流のコントロールにより既存道路施設の利用を最適化することを目的としている。**公共交通サービス改善**は、バス及び鉄道ネットワークの改善によって行われる。特に公共交通ネットワークと土地利用との整合性に留意すべきである。**交通需要管理**は、ロード・プライシング、駐車コントロール、交通発生課金制度、交通影響評価、燃料費値上げ、交通需要の平準化を含む。**交通施設の標準化**には、身体障害者や交通貧困者用の交通施設の整備と徒歩、自転車等非動力系交通手段のための施設整備が含まれる。**大気汚染の削減のためには**、車検の質の向上、環境基準の強化、新エネルギーの採用による排気ガスの減少によって行われる。**交通安全**のために交通安全教育、交通安全キャンペーン、交通施設の設計の改善が非常に重要である。鉄道に関しては、信号システムの改善が緊急案件である。

6.4 概念的交通システム整備計画

地域開発計画で示されている望ましい都市構造に基づき、概念的交通インフラ開発計画を前述した交通システム整備政策にそって提案した。提案された主要な交通システム開発の開発政策は以下の通りである。

- 地域間交通を支援する基幹交通システムの整備
- ジャボタベック地域開発戦略コリドーの開発
- ボタベック内の都市センター間のアクセシビリティの強化
- ジャカルタとボタベックのセンター間のアクセシビリティの改善
- 都市ユニット形成のための枠組みとしての道路網の整備（道路機能面からの階層の設定）

6.5 都市交通システム整備の戦略

全ての都市交通システムを短期に整備することはできない。概念的交通マスタープランで提案した統合交通システムの最終ステージに向けて継続的に整備を行う必要がある。提案している交通システムの最終形に到達するために、交通政策手段の組み合わせは時系列との論理的な順序を考慮しつつ慎重に行われるべきである。そして、戦略は優先順位付けと交通政策及び手法のパッケージ化により確立されるべきである。これらのコンポーネント間で、鍵となる政策は公共交通の利用促進である。ジャボタベックでの公共交通システムのサービスレベルは経済危機によりさらに低下している。まず、経済危機以前のサービスレベルへ回復させる緊急の行動をとるべきである。これに関して、バス交通と鉄道サービスの救援プログラムが緊急に必要とされる。さらに、急激に縮小した政府の財政能力を考慮に入れて、短期政策は膨大なコストを必要とせず、即時に実行が可能なものを選択すべきである。

6.6 都市交通政策の評価

都市交通政策は目的を達成するための有効性の視点と実施の容易さの視点から評価した。都市交通政策の有効性は、次の項目により評価された。

- 公共交通利用促進への影響
- 交通渋滞緩和への影響
- 環境改善への影響
- 交通安全への影響

6.7 短期政策の選定

都市交通政策評価の項目のうち、プロジェクト実施可能性は短期政策の選定において重要視されるべきである。よって、短期計画の政策は以下のものから選択された。

- 膨大な資金を必要としないプロジェクト
- 土地収容問題がないプロジェクト

7 短期実施計画

早急に実施が求められる短期プロジェクトおよびプログラムを以下に示す。

7.1 鉄道交通改善計画

鉄道利用の利便性を向上し、輸送容量を増強するには、既存施設（駅施設、信号設備、踏み切り施設、通信設備）の改良をまず行うべきである。輸送力を増強させるには、電車車両を追加で投入し、駅舎を補強させる必要がある。さらに、東西方向の通勤トリップ需要の増加に対応するために、西線と Tangerang/Serpong 線を接続させることが望ましい。それにより、Tangerang/Serpong と Dukuh Atas/Manggarai の間に直行列車を運行させることができる。このプロジェクトは土地収用を必要とするため中期的計画と位置付けられるものの、路線が短く新線の建設に比べ建設費用がかからないため、早期の整備が可能と考えられる。この短絡線が整備された後ジャボタベック鉄道は、短期的には Sudirman 通りのバス専用線を運行する基幹バス路線と、将来的には MRT システムと接続されることになる。また、この Dukuh Atas 駅においては、利用者は円滑に乗換えができる必要がある。

7.2 バス交通改善計画

バス交通改善のためには、バス運営体制の抜本的見直しが必要不可欠である。バスサービスの仕様や基準を設定することにより、バス運行の許可制度を既存システムから入札システムに変更する必要がある。より効率的で信頼できるバス運営のために、公共部門によるバス運賃徴収システムを検討する必要があり、バス運行状況の監視システムの導入については、バス路線許認可機関、バス事業者、バス運転手、バス利用者間で議論する必要がある。このような観点から、バス運営の改善に向けた官民の協力を検討するべきである。

バス専用線やバス専用レーンの検討により、バス交通を優先させることが望ましい。しかし、既存道路容量を減少させるバス専用線及び専用レーンの導入には、自家用車利用者からは強い反対が生じると思われるため、政府は世論の合意を得るために

尽力しなければならない。適切な公共交通システムの整備が講じられない場合、公共交通から自動車利用への転換が進み、より一層交通渋滞を悪化させることになる。

7.3 交通需要抑制政策

公共交通利用促進策を講じると同時に、渋滞地区における過剰な交通需要の集中を抑制するため交通需要抑制政策を実施すべきである。「プッシュ」政策を採らない限り、自家用車利用者を公共交通へ転換させることはできないであろう。ロードプライシングのような交通規制施策は十分な公共交通手段を用意した上で行われるべきである。

7.4 道路建設事業

経済危機の影響を受けて、不十分な道路維持予算により道路の状態は悪化しているため、短期的には道路の維持管理を優先するべきである。道路建設は、ネットワーク上不可欠な区間、ボトルネックになる区間、建設途中の事業に集中させるべきである。

a) Jakarta - Bekasi 連絡道路事業

Jakarta - Bekasi 連絡道路、I. G. Ngurah Rai 延伸はネットワーク上不可欠である。この道路建設は Bekasi と Jakarta の間の道路容量を増大させ、Raya Bekasi 通りの交通を一部転換するため、並行している Raya Bekasi 通りの交通渋滞を緩和させるであろう。また、この交通量の削減により、Raya Bekasi 通りにバス専用線を導入しやすくなる。事業費は約 30,470 百万ルピアである。

b) Kota Bogor 環状道路事業

他の優先すべき道路建設事業としては Kota Bogor 環状道路がある。この事業は Bogor 市内の通過交通に対してバイパスを提供し、Bogor 市北部と Jagorawi 有料道路を結ぶことを目的としている。この道路建設に関連して、現在市中心部にある都市間バスターミナルを計画道路沿いに移転させる予定である。事業費は約 36,664 百万ルピアである。

7.5 交通規制及び交通管理

交通規制及び交通管理は本来短期的施策である。これらは信号システムの改良、交通規制機器の設置、歩行者施設の改善、交通規制システムなどを含む。

調査対象地域にはいくつかのボトルネック地点があり、そこでは日常的に交通渋滞が発生し、自動車走行費用、走行時間費用の点で経済損失を起している。車両が徐行することにより過剰の汚染物質が放出され、ジャカルタ首都圏の大気質を悪化させている。このような交差点の代表的なものを以下に示す。

- Tomang 交差点 (Jakarta 特別市)
- Ciledug 交差点 (Tangerang 市)
- Ciputat 交差点 (Tangerang 郡)
- Tambung 交差点 (Bekasi 郡)

7.6 制度・組織の強化改善

ソフトな施策は少額の費用で実施可能であるため、短期に行うことは可能である。効果が出るまでに長期間が必要であるものもあるが、早期に着手することが必要で

ある。ソフトな施策には交通安全推進計画、環境改善計画、土地利用計画等が含まれる。

7.7 都市圏全域をカバーする交通行政組織の設立

首都圏全域の都市交通計画、交通需要管理の計画策定、プロジェクト・プログラムの実施には、首都圏全域をカバーできる新しい組織の設立が望ましいが、その組織のあり方については今後検討する必要がある。

7.8 短期実行計画の事業費積算

短期実行計画に含まれる主要プロジェクトの事業費を下表に示す。

表 1 短期実行計画の事業費積算

Field	Project	Implementing Agency	Project Cost (Mil. Rp.)	Remarks
Railway	Station Facility Improvement	Ministry of Communication	93,875	16 stations
	Countermeasure of Lightning for Signaling	Ministry of Communication	37,437	
	Rehabilitation of Communication Facilities	Ministry of Communication	121,192	
	Improvement of Level Crossings	Ministry of Communication	52,329	
	Addition of Recycled Electric Cars	Ministry of Communication	18,668	32 used cars
	Short-Cut on Tangerang/Serpong Lines	Ministry of Communication	211,185	
Bus Transport	Busway Development			
	Pramuka Pemuda Corridor (11.4 km)	DLLAJ	7,903	With flow operation
	Sudirman Thamrin Corridor (8.2 km)	DLLAJ	8,436	With flow operation
			(6,230)	(Contra flow operation)
	Bus Location System	DLLAJ, Bus Operator	8,703	For 35 buses
Road Development	Jakarta – Bekasi Connection Road Development Project	DKI Jakarta Kota Bekasi	37,470	
	Bogor Ring Road Development Project	Kota Bogor	36,664	

8 提言と勧告

8.1 提言

提案された短期実施計画を実行するに際し、公共交通サービスの促進に重点を置くことが重要である。現在の限られた政府の予算では、既存の施設を有効活用することが現実的な方法である。

少ない事業費で公共交通のサービスレベルの向上を短期的に図るためには、バス交通の許認可システムの全面的な見直しや、バス専用線やバス専用レーンの導入によりバス交通に優先権を与えることが必要である。しかし、バス専用線やバス専用レーンの導入は、バスが道路1車線を占有し道路交通容量が減少することになるため、自家用車利用者から強い反発を招くことが予想される。政府は世論の合意を図るよう尽力するとともに、強い意志を持って計画の実行にあたるべきである。適切な公共交通改善が図られなければ、公共交通から自家用車に転換するのは避けられず、交通渋滞を悪化させる結果になる。

また、それに併せて過剰な交通需要を抑制するために、交通需要抑制策を実行する必要がある。自家用車利用者は圧力を受けない限り、公共交通を利用しようとならない。ただし、ロードプライシングのような交通規制施策は十分な公共交通サービスを用意した上で行うべきである。

この計画を実行するためには、首都圏全域の都市交通計画及び交通需要管理を扱うことのできる新しい組織の設立を検討すべきである。

8.2 フェーズ2に向けて

ジャカルタ首都圏の総合都市交通計画を策定するためには様々な情報が必要である。フェーズ1では市及び関連団体の協力により多用なデータが収集された。しかし、事業所における就業者数のような都市交通計画策定上重要なデータが入手できないということも判明した。就業者数データが重要であるのは、通勤、通学のトリップは午前・午後のピークを形成する2つの主要トリップ目的であるためである。この意味で、通勤トリップのトリップパターンを把握することは非常に重要であり、フェーズ2ではこれらのデータを調査することが必要である。

フェーズ2においてはパーソントリップ調査やその他関連する交通調査が実施される予定である。統計データや実査によるデータはマスタープラン作成に必要なだけでなく、将来的に都市交通計画をアップデートする際に重要である。一般に公開される都市交通データベースシステムは、調査に併せて更新され、そのデータの維持管理を担当する組織が設立される必要がある。

2001年に地方分権化が本格的に開始されるに伴い、地方政府は管轄内の道路ネットワークなどの都市基盤整備に関して、今までよりも重い責任を負うことになる。フェーズ2においては、地方政府の管轄内における道路ネットワークについて詳細な調査を行う必要がある。将来の望ましい都市構造を誘導し、都市郊外におけるスプロール化を防ぐために、道路整備マスタープランの策定を急ぐ必要がある。さらに、行政組織の変更に伴い、交通インフラ施設の整備・維持の責任分担を再検討し、明確にしなければならない。パーソントリップ等の調査により得られた包括的な交通需要データをもとに交通基盤施設に対する責任分担を明らかにし、その責任に応じて予算配分を再検討する必要がある。

フェーズ1では、短期実施計画と都市交通マスタープランの矛盾を避けるために概念的なマスタープランを作成した。しかし、この概念的なマスタープランでは将来の都市交通施設整備のあり方を具体的に示しておらず、単に都市基盤開発の方向性を示したにすぎない。そのためフェーズ2では、現在よりも信頼できるトリップデータを利用して、概念的な交通マスタープランを、より具体化する必要がある。

この中で短期実施計画も再度検証され、計画を実行するために、より明確な内容を示していくべきである。フェーズ1において提案されたデモンストレーションプロジェクトは、フェーズ2の中でその実行可能性を検証するために実施する必要がある。デモンストレーションプロジェクト実行に先立ち関係機関との議論を重ねることは非常に重要である。デモンストレーションプロジェクトを評価することにより、本格プロジェクトの実施のための有用な知見が得られるであろう。また自家用車利用者を公共交通に転換するために必要な公共交通サービス水準を慎重に推定する必要がある。

マスタープランを策定するときには、社会において合意を得ることに重点を置く必要がある。これについては一般市民を計画策定に巻き込み、世論からの反応をできるだけ多く取り込むように努めるべきである。ステークホルダーミーティング及び一般公聴会などはこのような社会の声を受けるのによい機会を提供してくれるであろう。

第2部 ジャカルタ MRT プロジェクトのレビュー

1 基本設計の見直し

レビュー作業の過程において、図1に示す5つの代替ケースを考慮した。これら代替ケースのコスト比較を実施すると同時に、それぞれの技術的視点からの比較検討を行い、最適な線形計画の選定を行った。

(a) 基本ケース（建設費指標=100）

基本ケースは、1996年にIJEG(Indonesia-Japan-Europe Group)が準備した「基本設計」を、1999年JTCAが「基本設計変更」したものである。ここでは、全面地下構造のIJEG案が巨額な建設費を必要とするため、それを削減するため、Fatmawati - Block Mの間に高架構造が提案されている。

(b) ケース1（建設費指標=130）

ケース1は、1996年のIJEGによる「基本設計」とほぼ同じ内容とした。「基本設計」では全区間が地下構造になっており、Jakarta Gudang 貨物基地の一部をMRT車両基地としている。基本ケース（基本設計変更）とケース1（基本設計）との違いは、構造上の違いのほか、前者が車両基地の位置をFatmawatiとしているのに対し、後者はKota Gudangとしていることである。これは1998年に始まったジャカルタKota地域の社会不安、経済減速によるものである。

(c) ケース2（建設費指標=90）

ケース2は、基本ケースの修正であり、計画対象地域周辺の現地踏査結果に基づいたものである。修正内容としては、基本ケースがトンネル坑口をSisingamangaraja通り沿道の住宅地域に計画していたのに対し、ケース2は高架区間をSemanggi インターチェンジまで北側に延伸することにより、基本ケースにおいて必要となる土地収用を回避するよう計画されている（高架延伸距離：1.7km）。

(d) ケース3A（建設費指標=98）

ケース3Aはケース2を変更したものであり、高架構造から地下構造にすることによりFatmawati 病院周辺の環境影響を低減させたものである。またFatmawati 駅はFatmawati 通り地下に2層構造として計画されている。

(e) ケース3B（建設費指標=95）

ケース3Bはケース3Aを発展させたもので、Fatmawati 駅部を浅深度の開削工法により施工するものである。これにより、本ケースはケース3Aに比べて建設費を低減させることが出来るものの、Fatmawati 駅を単層構造とするため追加的土地収用（面積：21,000m²）が必要となる。

上記5つの代替ケースを比較した結果、以下の理由によりケース3Bが最適な案として選定された。その概要は表2及び図2に示す通りである。

- i Fatmawati-Monas間を全線高架構造にするには、Istora 駅-Monas 駅間に次のような問題があるため地下構造とする事が望ましい。
 - Semanggi インターチェンジを高架で超えるには70mのスパンとなり、近傍のカサブランカフライオーバーも越えることから30mに近い高さの高架構造が連続して1.4kmにも及ぶ。

- 11ヶ所の既存横断歩道橋を超えるには、構造物の高さが19m以上となる。
 - 諸外国大使館が立ち並ぶ沿線の安全性の確保。
 - 中心市街地の景観の確保。
- ii ケース2は、比較代替案の中で最もコストが低いが、既存の高架高速道路上を渡ってFatmawati駅へ取り付く区間は急勾配となり、騒音問題が深刻となり地域住民への負のインパクトが危惧される。
- iii ケース3Aは、Fatmawati駅周辺の環境を改善するために地下構造としたが、ケース3Bは3Aのコストを削減して同様の効果が期待できる。

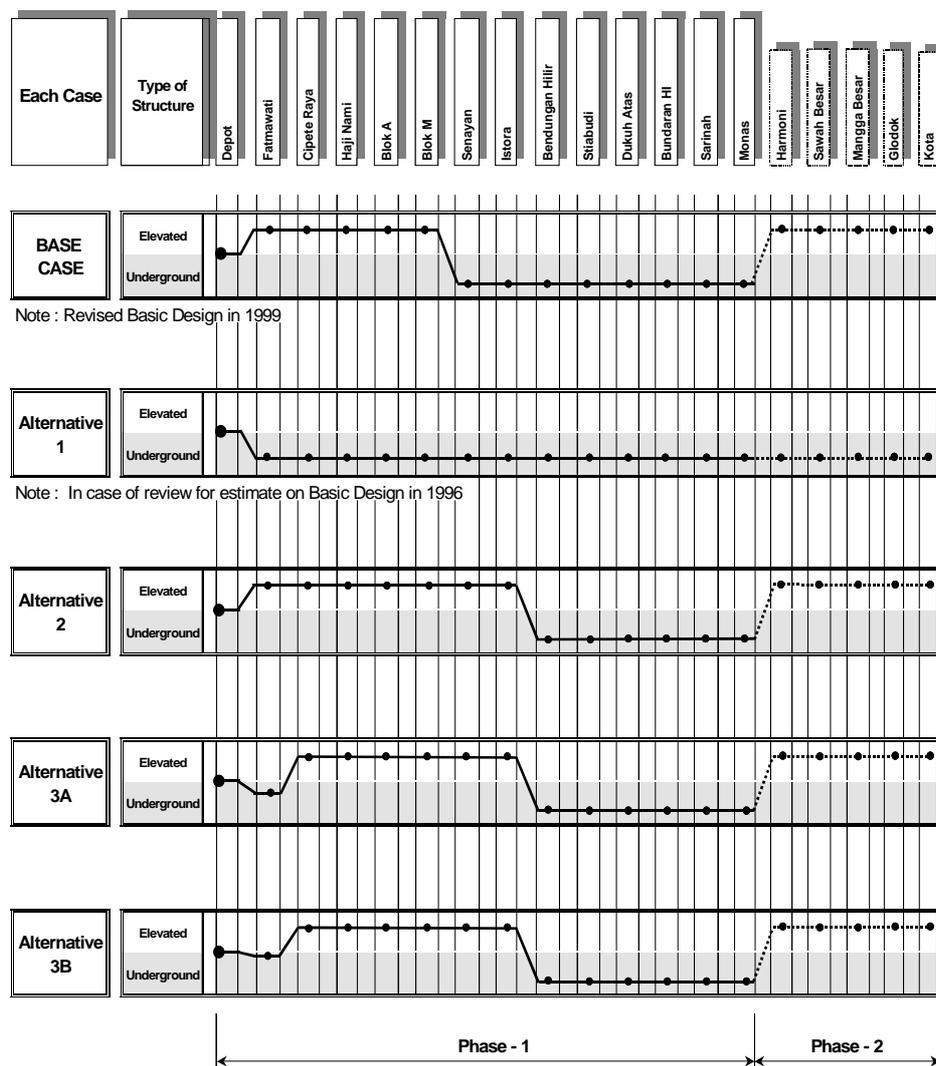


図1 代替ケースの縦断計画

表 2 3B案の概要

Section	Distance	No. of Station	Structures
Fatmawati Depot	-	-	Ground
Fatmawati Station	1.3 km	1 Station	Underground
Cipete Raya - Istora	8.0 km	6 Stations	Elevated Guideway
Bendungan Hilir – Monas	6.2 km	6 Stations	Underground
Total	15.5 km	13 Stations	

Source: JICA Study Team

後述の評価にかかるすべての検討は、上記の 3B 案のMRTプロジェクトをもとに行った。

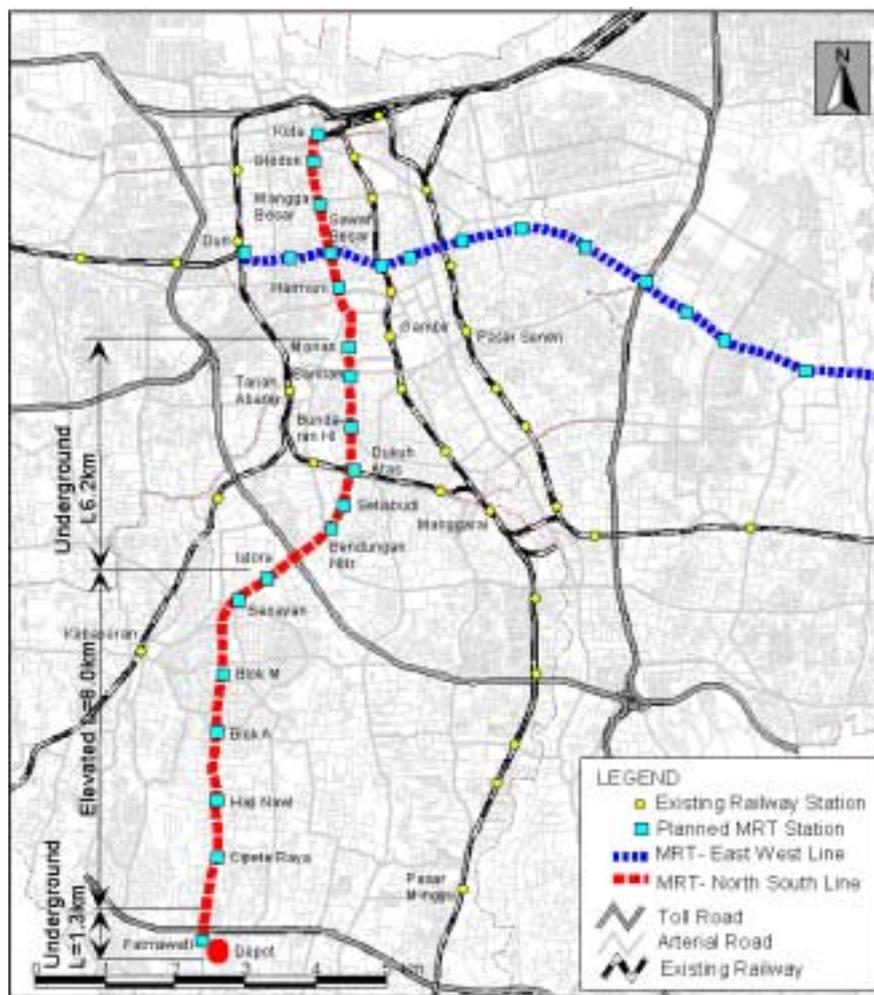


図 2 3B案の路線計画

2 プロジェクトの建設費の見直し

選定されたケース 3B に対するプロジェクトの建設費を積算した。MRT プロジェクト全体の基本建設費は 13 兆, 6830 億ルピア（2000 年固定価格表示値）であり、内訳は表 3 に示す。

表 3 MRT プロジェクト全体の建設費

Fatmawati – Monas Section	Japanese Yen (million)			Indonesian Rp.(million)		
	L/C	F/C	Total	L/C	F/C	Total
(1) Civil works & Equipment	39,123	81,026	120,149	2,934,208	6,076,936	9,011,143
(2) Detailed Design & Tender Assistance	1,176	2,448	3,623	88,166	183,566	271,732
(3) Construction Supervision	2,347	4,862	7,209	176,052	364,616	540,669
(4) System Integration & Trial Running	80	526	606	5,976	39,438	45,414
(5) Physical Contingency	4,610	6,365	10,975	345,723	477,369	823,092
(6) Insurance	1,369	2,836	4,205	102,697	212,693	315,390
Sub-total (Engineering Base Cost)	48,704	98,062	146,766	3,652,823	7,354,618	11,007,441
<i>L/C & F/C Composition (%)</i>	<i>(33.2%)</i>	<i>(66.8%)</i>	<i>(100.0%)</i>	<i>(33.2%)</i>	<i>(66.8%)</i>	<i>(100.0%)</i>
(7) Land Acquisition & Compensation, etc.	10,286	0	10,286	771,457	0	771,457
(8) Import Duty, VAT, etc.	25,384	0	25,384	1,903,808	0	1,903,808
Sub-total (GOI Contribution)	35,670	0	35,670	2,675,266	0	2,675,266
Total (Project Base Cost)	84,375	98,062	182,436	6,328,088	7,354,618	13,682,706

Source: JICA Study Team

Note: US \$ 1= Yen 106= Rp. 7, 950

3 MRT 旅客需要予測

(1) MRT 需要促進策を講じない場合の需要予測

まず、ロードプライシングなどの MRT 需要を促進する対策をとらないことを前提とした需要予測を行った。この条件において、いくつかの運賃レベルを検討し、運賃収入が最大となるような最適運賃を決定した。その結果、最適運賃は平均 2,600 ルピア/人（基本運賃 800 ルピア+325 ルピア/km）となり、Patas AC バスの 2,500 ルピア/人とほぼ等しくなった。

2005 年の Fatmawati-Monas の MRT 路線に対する旅客需要は、176,800 人/日（53 百万人/年）であり、2015 年には 98 百万人/年に増大する。この路線において Dukuh Atas 駅及び Blok M 駅は最も混雑する駅となり、Dukuh Atas – Setiabudi – Bendungan Hilir が最も混雑する区間となる。表 4 に示すとおり、最大旅客数は両方向で 103,000 人/日（2005 年）、191,600 人/日（2015 年）と推計された。

(2) MRT 需要促進策を講じた場合の需要予測

MRT 需要を促進しない場合、MRT 需要は低く、プロジェクトの経済財務的な予備的検討ではプロジェクトの実行可能性が低かった。そのため、MRT 需要促進策を講じた場合の需要予測を行った。ここで、MRT 需要を促進する方策としては、

- i) 道路利用交通の制限（MRT 路線周辺の道路交通量の成長を現在のサービス水準以下に抑える）、
- ii) (i)に加え MRT 路線と競合するバス路線の制限、
- iii) (i)(ii)に加え MRT 駅周辺の高度土地利用の促進、を検討した。

表 4 に示すとおり、MRT 需要を促進しない場合と比較し、(i)の「道路利用交通の制限」の条件下では 2005 年において、旅客数の 50%増に相当する 100,000 人/日増大した。また、(iii)の場合は 2005 年において、MRT 需要促進策を講じない場合の 2 倍以上に相当する 400,000 人/日の乗客数に増大した。

表4. 各需要シナリオにおけるMRTの予測乗客数

	Case Description	Year 2005				Year 2015				Note
		Total Passenger (pax/day)		Max Loading (pax/day 2way)	Pax.km (daily)	Total Passenger (pax/day)		Max Loading (pax/day 2way)	Pax.km (daily)	
Without Enhancement Measures										
CASE 1	"Draft Final Version" Fare Structure : Rp 500 access + Rp 286/km Enhancement : No enhancement	185,518	105%	108,462	1,029,971	340,651	105%	201,160	1,921,564	Avg Fare Rp. 2100 Target Market : Patas AC users
CASE 2	"Comparable to Patas AC" Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : No enhancement	176,751	100%	103,012	975,103	325,043	100%	191,560	1,822,319	Avg Fare Rp. 2600 Target Market : Patas AC users
CASE 3	"Fare 50% higher" Fare Structure : Rp 800 access + Rp 425/km Enhancement : No enhancement	137,414	78%	79,661	745,778	285,870	88%	167,500	1,578,899	Avg Fare Rp. 3100 Target Market : Patas AC users
CASE 4	"Double the Fare" Fare Structure : Rp 1000 access + Rp 575/km Enhancement : No enhancement	84,309	48%	49,084	446,865	229,497	71%	133,131	1,238,110	Avg Fare Rp. 4050 Target Market : Patas AC users
CASE 5	"Half the Fare" Fare Structure : Rp 500 access + Rp 100/km Enhancement : No enhancement	367,782	208%	217,309	2,109,993	491,745	151%	293,454	2,857,681	Avg Fare Rp. 1075 Target Market : All bus users
With Enhancement Measure(s)										
CASE 6	Fare Structure : Rp 500 access + Rp 286/km Enhancement : Road capacity capping	286,409	162%	165,613	1,480,034	586,514	180%	330,207	2,969,576	"Push" car user on Senayan-Monas to use MRT
CASE 7	Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : (1) Road capacity capping	277,633	157%	160,189	1,425,287	570,912	176%	320,590	2,870,380	
CASE 8	Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : (1) Road capacity capping (2) Limit competition from bus	391,849	222%	225,015	2,070,294	636,774	196%	356,181	3,254,524	
CASE 9	Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : (1) Road capacity capping (2) Limit competition from bus (3) Land Use Dev around sta.	402,395	228%	230,888	2,133,827	649,806	200%	363,902	3,337,777	

4 経済財務分析

4.1 経済内部収益率（EIRR）

便益としては、車両走行費用及び旅客旅行時間の減少を扱い、これら社会費用の減少は“with”と“without”の比較により算出した。交通量配分結果を、車種別に速度帯別の台・キロ、台・時間を集計、比較した。

費用と便益の計算は、積算されたプロジェクト費用、運行計画、将来交通需要、47年のプロジェクト・ライフサイクル（建設期間を含む）を前提とした。EIRRは以下に示すMRTの需要シナリオごとに計算した。

表5 需要シナリオ

需要シナリオ	需要シナリオの条件	経済内部収益率（EIRR）
需要シナリオ 1	MRT 需要促進策を講じない場合	7.48%
需要シナリオ 2	道路利用交通を制限した場合	13.19%
需要シナリオ 3	道路利用交通を制限し、バス路線を再編し、MRT 駅周辺を高度開発した場合	14.11%

4.2 投資収益率（ROI 固定価格表示値）

MRTにかかる全体の投資額（初期投資総額及びその他全プロジェクトライフ期間中に発生するコスト）をMRT運営主体が負担する場合、財務的にはMRTプロジェクトの実行可能性は非常に低いものとなる。それゆえ、財務的な負担を中央、地方政府を含むMRT運営主体で分担するような投資シナリオの代替案を検討することが必要である。これら投資シナリオの代替案の内容を表にまとめると表6に示す通りである。また、MRTプロジェクトの投資収益率ROIに関する財務分析結果を表7に示す。

表6 投資施策と投資シナリオ

投資シナリオ	初期投資		全プロジェクト期間中の追加車両購入費用	全プロジェクト期間中の施設更新費用	経常的維持運営コスト
	MRT 運行に関わる初期投資のみ	その他の初期投資			
シナリオ 1	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担
シナリオ 2	事業主体負担	中央政府負担	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担
シナリオ 3	事業主体負担	中央政府負担	中央政府負担	事業主体負担	事業主体負担
シナリオ 4	事業主体負担	中央政府負担	中央政府負担	中央政府負担	事業主体負担

表7 各投資シナリオにおける MRT プロジェクトの投資収益率(ROI)
(2000年固定価格表示値)

		(Unit: percent)		
Investment Scenario Options	Parameter	Demand Scenario 1 [1]	Demand Scenario 2 [2]	Demand Scenario 3 [3]
1	Total Project Base Cost & All Life Cycle Investments into New Rolling Stock and Replacement Investments	Negative	Negative	Negative
2	Only Operations Related Initial Investment Cost & All Life Cycle Investments into New Rolling Stock and Replacement Investments	4.16%	6.39%	7.06%
3	Only Operations Related Initial Investment Cost and Replacement Investments	5.10%	7.56%	7.94%
4	Only Operations Related Initial Investment Cost No Investment into New Rolling Stock & No Replacement Investments	7.12%	9.35%	9.63%

Source: JICA Study Team.

Notes:

[1] This demand scenario is based on "no enhancement" measures.

[2] This demand scenario is based on "road capacity capping" measures.

[3] This demand scenario is based on "road capacity capping"; "limited competition from bus" and "land use development" measures.

(4) The terminology "no investment into..." means that such cost are treated as "sunk cost" in the ROI/IRR computations.

(5) All revenue streams reflect "capping" when maximum capacity is reached.

ROI 分析結果を以下に示す。

- 1) 投資シナリオ1の総投資額を運営主体が負担する場合は、どの需要シナリオ1,2,3の場合も財務的に実行可能性が殆ど無い。
- 2) プラスの投資収益率 ROI（または IRR）を得るためには、直接 MRT 運営に関連する初期投資費用(ほぼ初期投資額の約20%分)を運営主体が負担し、初期投資額13兆6830億ルピアの約80%(約11兆ルピア)を中央政府が負担する必要がある。

- 3) 中央政府が MRT プロジェクトのライフサイクルに見合う有利（低利息、長期返済及び返済猶予）な長期ローンを確保することは、重要な前提条件である。特別円借款は年利 0.75%、40 年返済、10 年間返済猶予である。
- 4) 中央政府が MRT 運営主体に対する転貸の利率は、投資シナリオ 2 では 5%、投資シナリオ 3 では 7~8%にする事が可能である。
- 5) 運営主体に低利の転貸をするか、車両の追加や老朽施設の更新のための将来的な追加投資を保証するかは中央政府の選択となる。

4.3 キャッシュフロー分析

需要シナリオと投資シナリオの以下の組み合わせに対して、キャッシュフロー分析を行った。

表 8 キャッシュフロー分析のケース設定

キャッシュフロー分析ケース	需要シナリオ	投資シナリオ
ケース 1	需要シナリオ 1	投資シナリオ 4
ケース 2	需要シナリオ 2	投資シナリオ 2
ケース 3	需要シナリオ 2	投資シナリオ 4
ケース 4	需要シナリオ 3	投資シナリオ 2
ケース 5	需要シナリオ 3	投資シナリオ 4

キャッシュフロー分析に際して、初期投資に関連した運用の自己資本比率及び長期借入条件について以下の条件を考慮した。

表 9 初期投資条件

自己資本・長期借入れ比率	30% - 70%
インドネシア政府に対する融資条件	返済期間 40 年、10 年間元金返済猶予 年利 0.75%
運営主体に対する転貸融資条件	返済期間 40 年、10 年間元金返済猶予 年利 5.0%

キャッシュフロー分析によると、ケース 1 及び 2 は長期債務の利子を払った後、それぞれ 2025 年、2030 年に累積ネットキャッシュフローがプラス余剰を得ることができる。これら 2 ケースについては、必要な投資資本に対して自己資本を 60%以上にするなどして長期債務の利子返済による負担を軽減する必要がある。しかし、投

資資本に対するこれほど高い自己資本率は非現実的であるため、これら2ケースはMRTプロジェクトの実施を計画するにあたり前提にはならない。

他のケース3,4,5についてはMRT運営の初期段階から長期債務の利子返済後においてプラスのキャッシュフローになる結果となった。これら分析結果に対する評価を以下に示す。

- 1) 運営主体が直接 MRT 運営に関連する初期投資、車両の追加費用、老朽施設の更新費用及び年間維持管理費を負担しなければならない場合（投資シナリオ2）、運営主体が確かな財務条件を確保するためには、MRTの乗客数は2005年では400,000人/日、2015年では650,000人/日以上を目標としなければならない。（需要シナリオ3）
- 2) 運営主体が直接 MRT 運営に関連する初期投資と年間維持管理費のみを負担する場合（投資シナリオ4）、運営主体が健全な財務状況を達成するためには、MRTの乗客数は2005年では280,000人/日、2015年では570,000人/日以上を確保しなければならない。（需要シナリオ3）

5 結論及び提言

既存の調査は全て、沿線に、国際的、全国的、地域的レベルにおける商業、財務、行政、管理、外交、その他の経済活動が集中している、Fatmawati-Kota コリドーに MRT システムの必要性を確認してきた。

このコリドーにおける交通需要はすでに道路容量を超えており（交通量の道路容量に対する割合は、Semanggi インターチェンジ付近の Atmajaya 大学前の交差点において2000年のピーク時に1.16となる。）、MRTが建設されない場合2015年には1.76にまで増大すると試算される。したがって、2010年ジャカルタ都市空間計画や2015年ジャボタベック地域空間計画において計画されているように、MRTシステムを導入することは必要不可欠である。

EIRR分析では、MRT利用促進のための各種政策を取った場合に、13%-14%のEIRRが得られた。

また、運営主体に初期投資額の80%程度の財務的基盤を政府が用意した場合には、財務的な実行可能性も確認できる。この条件において、投資シナリオ2,3では7%以上のROIが達成できる。

MRTプロジェクトを財務的に実行可能にするための提言は以下のとおりである。

- 1) 中央政府が、特別円借款（返済期間40年、10年間支払猶予、年利0.75%）のような優遇ローンを獲得し、年利5%程度で運営主体に転貸することは必要不可欠である。

- 2) 中央政府が運営主体に年利7-8%で転貸する場合、投資シナリオ2ではどの需要シナリオであっても運営主体は長期負債を返済できない。もし転貸利率が高い場合には、車両の追加や老朽施設の更新について中央政府が負担する投資シナリオ3又は4の適用が必要である。ただし転貸利率が低い場合には、そのような政府の将来的な追加投資は必要ないであろう。
- 3) MRT 供用後においても継続的な追加投資を行うことにより、運営主体が中央政府に対して依存してしまうのに比べ、初期投資における政府の限定的かつ明確な援助範囲の提示は、運営主体の強い責任感及び管理能力を将来的に育成するであろう。よって、投資シナリオ2は政府のMRTに対する投資方針に関して望ましいものである。
- 4) 運営主体が直接運営に関連する初期投資、車両の追加及び施設の更新にかかる投資を維持管理費の他に負担する投資シナリオ2の場合、運営主体の確かな財務状況を達成するにはMRT乗客数は2005年で400,000人/日以上、2015年で650,000人/日以上（需要シナリオ3）を確保する必要がある。
- 5) MRTプロジェクトを実現するために、以下のようなMRT利用促進策を検討し、評価推進していく事が不可欠である。

MRT 利用促進策：

- MRT コリドーにおけるロードプライシングの適用
- 自動車関連諸税（燃料費、車両登録税）の引き上げによる自動車利用抑制
- MRT と競合するバス路線の再編成（廃止を含む）
- MRT に連絡する鉄道、バス路線の整備
- MRT 駅周辺の土地利用高度化への誘導
- 駐車料金の引き上げあるいは駐車場規制の強化
- MRT 駅及び乗り継ぎ施設への歩行者アクセスの改善
- ジャカルタ首都圏における広範囲な公共交通ネットワークの構築
- その他

このようなMRTシステムの利用促進策が適当な時期に採用されるならば、MRTの財務的持続性が強固になるだけでなく、ジャカルタにおける最初の近代的な大量輸送機関としてMRTの実現可能性が増大するであろう。

最後に、MRTプロジェクトの推進にあたり、地方分権化の文脈の中で中央政府が80%程度の初期投資を負担することに対する全国民の合意を得ておくことが必要である。

第3部 ジャカルタ外郭環状道路プロジェクトのレビュー

1 JORR プロジェクトの概要

調査団は、ジャカルタ外郭環状道路 (JORR) プロジェクトの構成要素を再確認した。その主要なプロジェクト要素は表 10 に示されるように W1、W2、S、E1、E2、E3 で構成されている。本来 JORR に含まれる区間Nは、土地収容の困難性からプロジェクトの対象から除いた。区間Nの代替としてタンジュン・プリオク港と JORR との連携を強化するため Jl. Cakung Cilincing Raya、Jl. Ampera/Jl. Cilincing、Jl. Sulawesi を改良する事となっている。

表 10 JORR 各区間の位置と区間距離

区間	始点・終点	距離 (Km)
W1	Sta. 0+000 to Sta. 7+350 = 7,350m	7.4
W2	Sta. 7+350 to Sta. 19+555 = 12,205m	12.2
S	Sta. 19+555 to Sta. 32+450 = 12,895m	12.9
E1	Sta. 32+450 to Sta. 44+950 = 12,500m	12.5
E2	Sta. 9+200 (44+950) to Sta. 18+700 = 9,500m	9.5
E3	Sta. 18+700 to Sta. 23+450 = 4,750m	4.8
	Sub-Total	59.3
	Jl. Cakung Cilincing Raya L=3.7km Jl. Jampea/Cilincing L=3.3km Jl. Sulawesi L=0.3km	

Source: JICA Study Team compilation

1999 年の実施プログラム (IP) と 2000 年の評価調査 (Valuation Study) の基礎となっているコストを見直して整合性を検討した。また、これらの設計標準をチェックし、必要な調整を行った。そしてプロジェクト費用は 2000 年 9 月の価格に更新した。また JORR の事業費を算定するに当たっては、現在供用されている区間 S と E2 で採用されている距離比例料金制度を採用している。また、この有料道路システムの管理・運営に必要とされる基本的交通情報・管制システムの導入を前提とする事とした。

すでに行われた環境影響評価 (EIA) の結果をレビューし、JORR のそれぞれの区間で EIA (AMDAL) が実施されたことを確認した。これらの結果は 1997 年までに公共事業省によって組織された中央 AMDAL 委員会によって認可されている。

2 事業費積算の見直し

2000 年価格による JORR プロジェクト費用は 6 兆 154 億ルピアであり、その概略内訳は以下の通りである。

- 建設費 = 5 兆 1,009 億ルピア
- 土地取得及び補償費 = 5,111 億ルピア
- 税金および手数料 = 4,034 億ルピア

表 11 に総事業費の詳細を示す。

表 11 JORR 総事業費用の概要

No.	Items	F/C	L/C	Total	
		Mil. Yen	Mil. Rupiah	Mil. Yen	Mil. Rupiah
1	Construction Civil Works	17,056	2,094,619	44,984	3,373,800
2	Equipment Installation	13,194	78,918	14,246	1,068,450
3	Physical Contingency	2,365	213,408	5,211	390,825
4	Consulting Engineering Services for Civil Works	2,006	40,617	2,548	191,100
5	Consulting Engineering Services for Equipment Installation	900	8,293	1,021	76,575
6	Sub-Total of Engineering Base Cost	35,531	2,435,855	68,009	5,100,675
	F/C & L/C Rates	0.522	0.478		
7	Land Acquisition; Compensation; Administration & Utility Relocation	0	464,600	6,195	464,600
	Add: 10% of Physical Contingency	0	46,500	620	46,500
8	Duty and Levies on Imports	0	113,400	1,512	113,400
9	Ppn(VAT)	0	290,000	3,876	290,000
10	Sub-Total of GOI Contribution		914,500	12,193	914,500
11	Grand-total of Project Base Cost	35,531	3,350,355	80,202	6,015,175

F/C,L/C Rates		F/C	L/C
1	Construction Civil Works	0.379	0.621
2	Equipment Installation	0.926	0.074
2	Physical Contingency	0.454	0.546
3	Consulting Engineering Services for Civil Works	0.787	0.213
4	Consulting Engineering Services for Traffic Managing Systems	0.892	0.108

Source: JICA Study Team computations

Notes: 1) Construction Works consists of Civil Works and Equipment Installation Works
2) Contingency is 10% of the Civil Works and 5% of the Equipment Installation Works
3) Conversion Rates
Yen 106 = US\$ 1.0 = Rupiah 7,950
Yen 1.0 = Rupiah 75

3 ジャカルタ外郭環状道路の交通需要予測

ジャカルタ外郭環状道路利用交通量は 2005 年におよそ 465,000 台/日に達し、2015 年には 678,000 台/日に増大すると予測された。将来交通量は表 12 に示す通りで、2015 年までほぼ 6 車線の容量で対応できると考えられる。

表 12 JORR 区間別交通量

区間	区間別平均日交通量 (pcu/日 -両方向)	
	2005 年	2015 年
W1	55,975	76,585
W2	39,831	63,214
S	71,339	108,203
E1	21,738	44,649
E2	62,080	89,567
E3	48,928	85,337

Source : JICA Study Team

4 経済財務分析

4.1 経済内部収益率（EIRR）

プロジェクトの経済費用と、自動車走行費用や旅行時間費用の節約からもたらされる便益、更には図3に示す建設スケジュールを前提として、プロジェクトの経済内部収益率（EIRR）を求めると、28.9%と推計された。

4.2 投資収益率（プロジェクトの内部収益率）

JORRの必要資本費の概算を求める前に、適切な資金構成と適切な資金調達計画を決定し、JORRプロジェクトの投資収益率（ROI）を検討することが必要である。プロジェクトの投資収益率ROIは固定価格で計算され、プロジェクト固有の収益回収能力を計る基本的指標となる。JORRの将来交通需要は距離比例料金制を前提に予測を行った。料金はキロ当たり330ルピアをベースに料金収入の算定をしている。プロジェクト・ライフサイクルは有料道路プロジェクトとして標準的な25年を採用した。JORRプロジェクトの建設実施期間を6年として加え、投資収益率ROIが6.55%と推定された。その場合、事業の実施主体がJORRの既存区間SとE2から得られる収入の受益者であると同時に、その維持・運営費に責任を有するとした。

需要予測モデルはプラス/マイナス20パーセントの誤差がありうるので、標準範囲誤差のプロジェクトの投資収益率（ROI）への影響を見る必要がある。その結果は以下の通りである。

最悪のケース（20%需要過大、コスト過少で見積もった場合）でもプロジェクトの投資収益率ROIは2.78%であり、最良のケース（20%需要過少、コスト過大で見積もった場合）ではおよそ11.57%である。

結論として、最も楽観的な見方ではJORRプロジェクトは11.6%の規模で投資利益を生み出すことになるが、投資収益率は、現在のインドネシアの貸出金利16.5%より下である。このような投資収益率ROIでは、民間資本の融資の条件を満たすことができないであろう。

4.3 投資または必要資本額

投資または必要資本額は、プロジェクトの調達資金構成を明確化し、その構成に基づき建設期間中に必要な利子（IDC）を計算し、事業費の2000年固定価格を時価に変換して見積もられる。

JORRプロジェクトの基本ケースに必要な事業資金は以下のとおりに推定された。

- 7兆1332億ルピア（951億930万円、1円=75ルピア）
- この資本金の約5.8%に当たる4,146億ルピアが建中金利（IDC）である。

よって総必要資本は7兆5478億ルピアとなる。

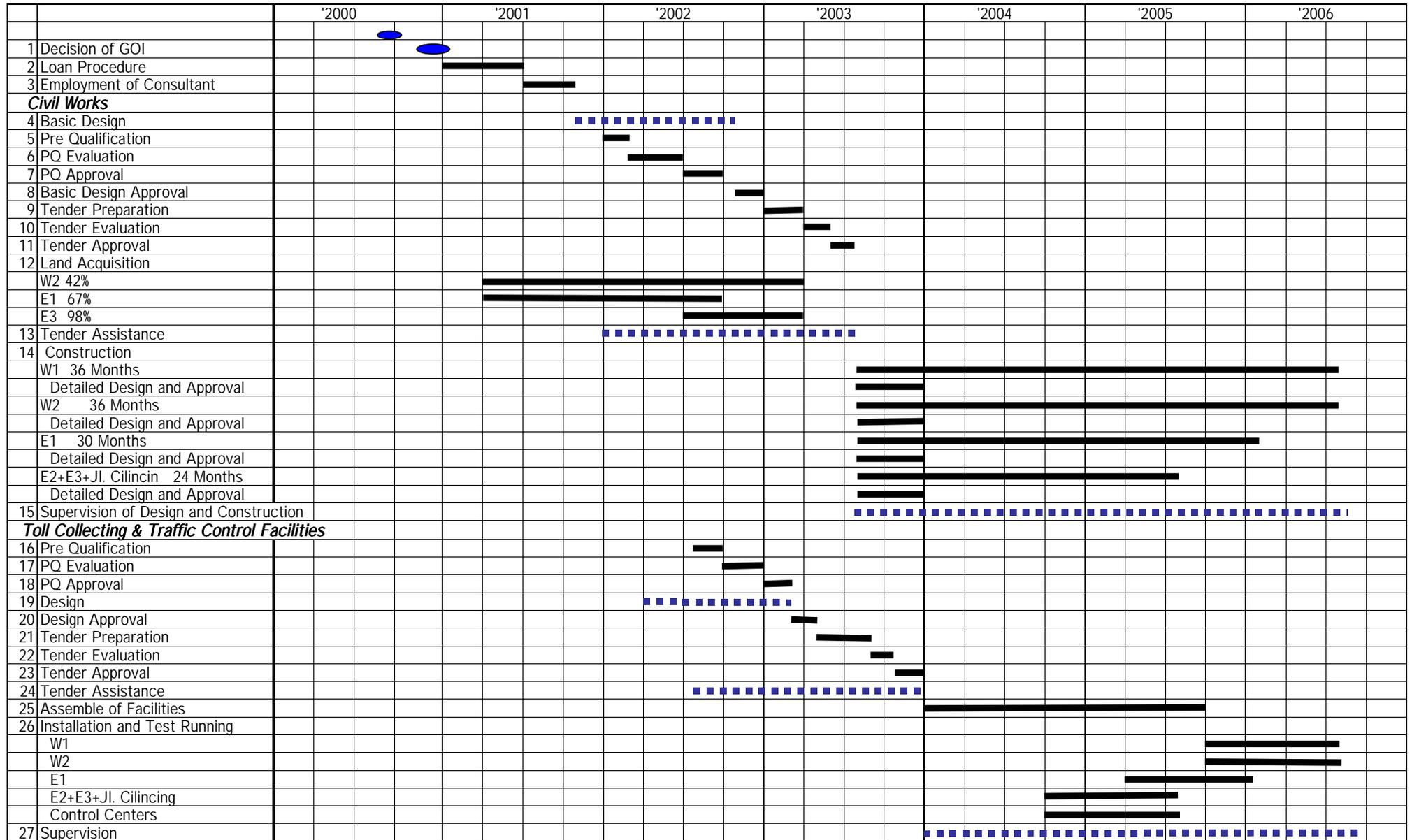


図3 JORRプロジェクト実行スケジュール

4.4 プロジェクトの資金調達構成

プロジェクトのROIが約6.55%と低いことから判断して表13に示されるようなプロジェクトの資金調達構成が推薦される。

表13 実施主体のプロジェクト資金調達構成

（単位：全ての数値は時価）

資本金と借入金	構成	摘要
自己資本：長期借入金比率	43.3%：56.7%	自己資本金と長期借入金の構成比が十分に高いデッドカバレッジレシオを達成するか否かを示すキャッシュフロー。もしそうでない場合には資本金部分を増大させる必要がある。建設期間中の利子払いをするために、できる限り資本金比率を高く設定することが望ましい。
自己資本構成	43.3% = 3兆882億ルピア このうち8308億ルピアは既存のJORRの資産、2兆2574億ルピアは現金	JORRの既存資産は現物資本として提供されると仮定しているので、キャッシュフロー上は影響しない。 しかしながら、資本金調達のための借入金は旧コンセッションの債務残高の問題を解決するわけではない。
長期借入条件	56.7% = 4兆451億ルピア 下記の条件のODAローンとして資金を調達する。 インドネシア政府に対する貸付条件 返済期間：40年（返済猶予期間10年） 利率：年率0.75% 事業主体に対する貸付条件 返済期間：40年（返済猶予期間10年） 利率：年率5.0% ただし、既存JORR資産を資本化する為に債権者に支払う資金を何らかの方法で調達する 2006年の短期的運転資金を加える必要がある。	財務内部収益率とキャッシュフロー分析の結果によるが、短期中継ぎ資金の必要性を最小化し長期資金調達計画後のキャッシュフローを最適化するために、貸付条件を調整する必要があるかもしれない。 左記の債務をカバーするそのような資金と条件を決定する必要がある。 長期借款には含まれない。営業収入から資金が確保される予定。

4.5 キャッシュ・フロー予測と債務返済能力

JORR プロジェクトのキャッシュ・フロー予測と債務返済能力評価は上記の基本的な仮定に基づいて行われた。その結果はプロジェクトが以下の仮定のもとで長期において返済が可能であることが明らかになった。

- 実施主体はSとE2区間によって得られる収入の受益者である
- 国家保証された単一の長期のローンを前提とする。このローンの借入期間は40年、インドネシア政府への利子は0.75%、元金返済猶予期間が10年である。
- インドネシア政府からの転貸条件は返済期間40年、5%の利子率と10年の元金返済猶予期間である。

キャッシュ・フローと債務返済分析では、2005年に8,213億ルピアの長期の資金調達後にプラスのネットキャッシュ・フローを示している。それ故、運転資金の調達をする必要がないであろう。さらに、もしJORRプロジェクトが提案された方式で実施されるなら、短期間の資金調達は必要がないであろう。

4.6 実施戦略の選択肢

戦略シナリオの各代替案の基本方針は以下のように要約できる。

表 14 実施戦略シナリオ

戦略シナリオ	戦略シナリオの内容
戦略シナリオ1	P. T. Jasa Marga が JORR プロジェクトを自己資本で実施する。
戦略シナリオ2	P. T. Jasa Marga が国内の民間事業者をパートナーとして新たな有料道路建設営業権契約書を交わして JORR プロジェクトを実施する。
戦略シナリオ3	P. T. Jasa Marga が海外の民間事業者をパートナーとして新たな有料道路建設営業権契約書を交わして JORR プロジェクトを実施する（上記2と合わせたケースもあり得る）。
戦略シナリオ4	P. T. Jasa Marga が考え得る最適な条件の長期 ODA 融資を受け JORR プロジェクトを実施する。

これらの戦略シナリオを検討して以下のような結果を得た。

(1) 戦略シナリオ2及び3

調査団はシナリオ2及び3でプロジェクトを実施することは、次の理由から、実現性が薄いという結論に達した。JORRプロジェクトは資本集中型プロジェクトであるが、固定価格において投資収益率(ROI)は6.55%、最良の状況(20%の交通需要の過小評価と20%のコストの過大評価との仮定から交通需要とコストを修正したケ

ース）でも 11.6%という比較的低い値のものである。従って、国内にしる海外にしる民間事業者が現金あるいはローンでこれに必要な投資を行うとは考えがたい。

インドネシアにおいて金融機構のリストラが行われている現在、民間銀行による長期の投資市場は存在しない。16%を超える年利での投資を、JORR の予測された低い投資収益率(ROI)の条件下で考えることは極めて非現実的である。

(2) 戦略シナリオ1

このシナリオ1は不可能ではないが、実現性は乏しい。実施が困難という欠点を持っている。第一に必要な資本額は P. T. Jasa Marga が単独で負担するには大きすぎる額である。従って、P. T. Jasa Marga はリスクを軽減し、過大な資金需要を生じないように JORR を各区分毎に分けて少しずつ建設しなければならないだろう。インドネシアでは長期資金調達市場が存在しないため、P. T. Jasa Marga は JORR プロジェクトのライフサイクルに合わない短・中期の年率 16%程度の市場利子率の資金調達を行わなければならない。このような手法は、財政面から各区分を順調に建設できない可能性がある。このシナリオは実施可能であるが、最も適切な手法とはいえない。

(3) 戦略シナリオ4

調査団はこのシナリオ4が最も多くの長所を持ち実施可能性の高い案であると考ええる。この案の資金調達条項は最小の金利で、貸し付け期間もプロジェクトのライフサイクルと合致することは、インドネシア政府と実施運営主体両者にとって都合のよい条件である。インドネシア政府が転貸融資を実施する場合、融資条件はプロジェクトの危険性によって柔軟に決定できる。加えて、このシナリオで JORR は最短の時間で一体として完成することができる。

この方式では、プロジェクトのリスクを中央政府も含めて分担、分散が可能である。また、既存の JORR 資産に関する課題や旧建設運営権所有者の債務に関する問題がある程度解決できる可能性を含んでいるといえる。

また、この方式のメリットとして、シナリオ1と同様に有料道路網を統括的に運営できるという点もある。一方、シナリオ2と3は事業者毎にシステムが異なる危険性がある。有料道路システムとしての統合は近い将来において緊急に整備すべきものである。調査団は、このシナリオを最良の案と考える。

5 結論と提言

主要な結論と提言は以下の通りである。

- 1) JORR プロジェクトは、運輸セクターのみならず他の産業セクターへの経済損失をさけるために出来るだけ早く速やかに実施すべきである。

- 2) JORR プロジェクトは、その高い経済内部収益率（EIRR = 28.9%）と低い財務内部収益率（FIRR = 6.6%）ゆえに、公共事業として整備すべきである。
- 3) JORR プロジェクトは比較的高い交通需要を持ち、確実な収入をもたらすと推計されている。他の一般的なインフラ事業と異なり、JORR プロジェクトは収入をもたらすプロジェクトであり、インドネシア政府による新たな投資や支出なしに、その収入により運営や維持管理費用やローンの返済を行うことが出来る。
- 4) JORR プロジェクトは図3に示すスケジュールに沿って実施することを提言する。
- 5) JORR は一体のシステムとして実施すべきであり、EPC（Engineering, Procurement and Construction）のような効率的な手段により実施する必要がある。
- 6) JORR は独立したプロジェクトとし、プロジェクトライフ期間（31年）に合ったローンによって資金調達を行う必要がある。この場合インドネシア政府から実施運営主体への貸し出し利率はプロジェクトの投資収益率 ROI=6.55%を下回るものとし、インドネシア政府は為替リスクを引き受けるべきである。
- 7) JORR の一体的システム整備の観点から、建設期間中、実施運営主体は既存区間での収入の受益者となるとともに、供用区間の維持・管理費用を受け持つべきである。
- 8) 仮に、有料道路事業に民間事業者を参加させる事がインドネシア政府の政策であれば、インドネシア政府は民間事業者に公共事業としての JORR の役割と安全性維持に関する責任を如何に課するか十分に検討すべきである。
- 9) JORR プロジェクトはジャボタベック地域における最後の有料道路ではない。したがって、インドネシア政府は次のような点に関して有料道路政策を検討し確立すべきである。
 - 首都圏有料道路網の基本的構造を成す有料道路マスタープランの作成
 - 透明性のある現実的な有料料金設定方法を含む有料道路法の草案・施行。これは、将来の財務状況を見極めるために大いに役立つものである。
 - 民間事業者参入のための「委託協定書」・「権利協定書」の標準化

調査関係者リスト

日本側

調査団

<u>氏名</u>	<u>担当</u>	<u>所属</u>
郡司 勇	総括・都市交通計画	P C I
輪千 智一	副総括・公共交通計画(1)	P C I
遠藤 博之	アドバイザー	P C I
熊沢 憲	開発計画・都市計画	アルメック
吉野 洋志	道路計画	P C I
シュナイダー	交通経済・経済財務分析	P C I
七戸 功	公共交通計画(2)	P C I
山内 尚	環境計画	アルメック (八千代)
山川 喜若	地方行政	P C I
松岡 誠也	交通管理計画	P C I
李 薫基	交通調査(1)・交通解析(2)	アルメック
有川 英夫	交通解析(1)・交通需要予測(1)	P C I
フダヤリアント	交通調査(2)・交通需要予測(2)	P C I
宮尾 佳予子	データベース・GIS	P C I

JICA 作業監理委員会

<u>氏名</u>	<u>担当</u>	<u>所属</u>
石田 東生	作業監理委員長	筑波大学
小山 伸広	作業監理副委員長	国際協力事業団
笠原 勤	都市計画	地域振興整備公団
村田 義明	公共交通計画(軌道系)	国土交通省
鈴木 貴典	公共交通計画(自動車系)	国土交通省

在インドネシア日本大使館

草野 慎一	日本大使館	一等書記官
村田 茂樹	日本大使館	二等書記官

JICA インドネシア事務所

庵原 宏義	JICA	インドネシア事務所	所長
米田 一弘	JICA	インドネシア事務所	次長
秋山 純一	JICA	インドネシア事務所	担当
星 弘文	JICA	インドネシア事務所	担当

JICA 本部

平井 敏雄	JICA	東京本部	課長
貝原 孝雄	JICA	東京本部	課長
本田 恵理	JICA	東京本部	課長代理
紺屋 健一	JICA	東京本部	担当
小泉 幸弘	JICA	東京本部	担当

調査関係者リスト

インドネシア側

1. ステアリングコミッティ

Chairman	Deputy Chairman for Production, Trade and Infrastructure, Bappenas
Deputy Chairman I	Secretary General, Ministry of Communication
Deputy Chairman II	Secretary General, Ministry of Settlement and Regional Infrastructure
Deputy Chairman III	Secretary of State Minister of Public Works
Secretary I	Head of Bureau of Transportation, Post, Telecommunication and Informatics, Bappenas
Secretary II	Head of Directorate of Traffic & Urban System Transportation, DGLT, MOC
Members	<ol style="list-style-type: none">1. Ass. Coord. Minister for Industry and Services, Coord. Minister of Economy, Financial and Industry (EKUIN)2. Director General of Land Communication, MOC3. Director General of Urban Development, Ministry of Settlement and Regional Development4. Director General of Spatial Structuring and Regional Development, Ministry of Settlement and Regional Development5. Director General of Regional Infrastructure Development, Ministry of Settlement and Regional Development6. Deputy Chairman for Regional Infrastructure and Facilities, State Minister of Public Works7. Director General of Regional Development, Ministry of Home Affairs8. Deputy Chairman for Administration Management and Regional Development, State Minister of Regional Autonomy9. Chairman of Bappeda I DKI Jakarta10. Chairman of Bappeda I West Java11. Deputy Chairman for Regional and Natural Resources, Bappenas12. Chairman of BKSP Jabotabek13. Deputy Chairman for Technology of Design and Engineering Industry, BPPT

ワーキンググループ

Chairman	Head for Bureau of Transportation, Post, Telecommunication and Informatics, Bappenas
Deputy Chairman I	Chairman of Bappeda I DKI Jakarta
Deputy Chairman II	Chairman of Bappeda I West Java
Secretary I	Head of Directorate of Traffic and Urban Transportation System, MOC
Secretary II	Director of Metropolitan City, Ministry of Regional Development
Secretary III	Assistant Deputy for Road, Office of State Minister of Public Works
Members	<ol style="list-style-type: none">1. Head for Bureau of Planning, MOC2. Secretary of DG of Land Communication, MOC3. Head of Directorate of LLAJ, DG LC4. Head of Directorate of LLAJ Railway, DGLC5. Director of Entrepreneur Investment and Community, Ministry of Settlement and Regional Development6. Director of Spatial Structuring, Ministry of Settlement and Regional Development7. Director of Urban Area Development, DGRD, Ministry of Home Affairs8. Head for Bureau of Settlement and Urban, Bappenas9. Assistant Deputy for Management of Regional Infrastructure and Facilities, Office of State Minister of Regional Autonomy10. Head of Dinas Tata Kota Tk. I DKI Jakarta11. Head of Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Tk. I DKI Jakarta12. Chairman of Bappeda Kabupaten Tangerang13. Chairman of Bappeda Kota Tangerang14. Chairman of Bappeda Kabupaten Bekasi15. Chairman of Bappeda Kota Bekasi16. Chairman of Bappeda Kabupaten Bogor17. Chairman of Bappeda Kota Bogor18. Chairman of Bappeda Kota Depok19. President Director of PT. Jasa Marga20. President Director of PT. Kereta Aoi Indonesia21. Director of Transportation Technology, BPPT

テクニカルチーム

A.

Coordinator member	I	and	1.	1. Ir. U. Hayati Triastuti, MSc, Bappenas
Coordinator member	II	and	2.	Kabid Fisik dan Prasarana Bappeda Tk. I DKI Jakarta
Secretary member	I	and	3.	Ir. Yudiza Zahir, MSC, MOC
Secretary member	II	and	4.	Ir. Hasan Basri, MSc, Bappeda Tk I DKI Jakarta
Secretary member	III	and	5.	Ir. Safri Afriansyah, MBA, Bappenas
Member			6.	Head of Regional Environmental Impact Assessment (Bapedalda) DKI Jakarta
			7.	Head of Regional Environmental Impact Assessment (Bapedalda) of West Java Province
			8.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda West Java
			9.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kabupaten Bogor
			10.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kodya Bogor
			11.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kabupaten Tangerang
			12.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kodya Tangerang
			13.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kabupaten Bekasi
			14.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kodya Bekasi
			15.	Head of Physical and Infrastructure Division, Bappeda Kodya Depok
			16.	Ir. Sutono, Ministry of Settlement and Regional Development
			17.	Ir. Inneke Indrarini, MSc, Ministry of Settlement and Regional Development
			18.	Ir. Djoko Mulyanto, Ministry of Communication
			19.	Ir. Haris Fabillah, Ministry of Communication
			20.	Ir. Djarot, M. S., Ministry of Communication
			21.	Ir. Widyatmoko, Ministry of Communication
			22.	Ir. Hanggoro BW, Ministry of Communication
			23.	Ir. Mulyadi Hadikusumo, Ministry of Communication
			24.	Ir. Djamal Sebastian, Ministry of Communication
			25.	Ir. Rini S, MSc, Dinas LLAJ DKI Jakarta
			26.	Ir. Tauchid, MSc, Bappeda DKI Jakarta
			27.	Ir. Danis Hidayat S., M.Eng.Sc., Office of State

Minister of Public Works

28. Ir. Bambang Prihartono, MSCE, Bappenas
29. Ir. Firman Napitupulu, MPIA, Ministry of Settlement and Regional Development
30. Head of Jabotabek Division, Indonesian Railway Company
31. Head of Division I, Indonesian Railway Company

B. (Secretariat)

1. Tatan, Dit. BSLLAK, MOC
2. Indra Ni Tua, ST, MCom, Bappenas
3. Ahmad Zainudin, Bappenas
4. Djumadi, Bappenas

カウンターパート

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Ir. Prasetyo Hatmodjo, ME | Bappeda DKI Jakarta |
| 2. Dr. Ir. Doni Janarto W., Meng.Sc. | Ministry of Settlement and Reg. Dev. |
| 3. Indra Ni Tua, ST, MCom. | Bappenas |
| 3. Ikhwan Hakim, ST, MST | Bappenas |
| 4. Harno Trimadi, ST | MOC |
| 5. Zulsam Kifli | MOC |
| 6. Achmad Karyaman | Kota Depok |
| 7. Ir. A. Taher Rochmadi | Kabupaten Tangerang |
| 8. Ir. Nina Rachmi, MURP | Kota Tangerang |
| 9. Zaki Zakaria, SH | Kabupaten Bekasi |
| 10. Ir. Kaelani | Kota Bekasi |
| 11. Didik Hardiono, ST | Office of State Minister of Public Works |

目次

第1部 短期実施計画の策定	1
1 序章	1
1.1 調査目的	1
1.2 調査対象地域	1
1.3 計画対象年次	1
2 現況の都市構造と変化	1
2.1 人口の伸びと都市化	1
2.2 ジャカルタにおける都市開発動向	1
3 都市交通セクターに対する経済危機のインパクト	4
3.1 経済活動に対する経済危機のインパクト	4
3.2 経済危機の財政へのインパクト	6
3.3 経済危機の陸上交通セクターへのインパクト	7
4 過去の計画調査・プロジェクトからの教訓	9
4.1 プロジェクト実施を妨げている要因	9
5 現況都市交通システムと問題点	12
5.1 現況交通需要予測と特徴	12
5.2 道路ネットワークと交通需要	15
5.3 現況の交通管制・管理システムと問題点	19
5.4 交通安全	21
5.5 現況鉄道交通の問題点	23
5.6 現況のバス交通問題	23
5.7 土地利用と交通システムの整合性の欠如	25
5.8 統合交通システムの未整備	25
5.9 自動車による大気汚染問題	25
5.10 交通システム開発とパフォーマンスに影響を与える社会的要素	28
6 地方分権化と交通行政の変化	28
6.1 交通行政機関の機能と役割	28
6.2 財政	28
7 ジャカルタ首都圏の将来展望	29
7.1 ジャカルタ首都圏の社会経済フレームワーク	29
7.2 都市の郊外化の展開	29
7.3 ジャカルタ中心部への雇用機会の集中	32
7.4 ボタベックからジャカルタへの通勤交通の増加	32
7.5 自家用車の利用増加	32
7.6 都市交通計画の課題	33
8 都市交通政策と戦略	33
8.1 都市交通システムの整備目的	33
8.2 都市交通政策	35
8.3 都市交通政策の政策手段	35
8.4 概念的交通システム整備計画	35
8.5 都市交通戦略	38

8.6	都市交通政策の評価.....	38
8.7	短期政策の選定.....	38
9	短期実施計画.....	38
9.1	鉄道交通改善計画.....	39
9.2	バス交通改善計画.....	39
9.3	交通需要抑制政策.....	40
9.4	道路建設事業.....	40
9.5	交通規制及び交通管理.....	40
9.6	制度・組織の強化・改善.....	40
9.7	都市圏全域をカバーする交通行政組織の設立.....	41
9.8	短期実施計画の費用積算.....	41
10	結論.....	42
10.1	提言.....	42
10.2	フェーズ2に向けて.....	42

第2部	ジャカルタ MRT プロジェクトのレビュー	44
1	序章	44
1.1	プロジェクトの背景	44
1.2	MRTプロジェクトの状況	44
1.3	主要な検討対象	44
1.4	プロジェクト評価のための主要な情報源	44
2	基本設計のレビュー	45
2.1	最適な線形計画の選定	45
2.2	MRTプロジェクトの内容	47
2.3	プロジェクトの建設費見直し	48
3	MRT旅客需要の概要予測	48
3.1	MRT利用者の潜在需要	48
3.2	MRT潜在需要者のトリップパターン	48
3.3	総交通需要	49
3.4	MRT需要促進策を講じない場合の需要予測	49
3.5	MRT需要促進策を講じた場合の需要予測	49
4	経済分析	49
4.1	運賃収入予測	49
4.2	経済内部収益率 (EIRR)	51
4.3	投資収益率 (ROI 固定価格表示値)	51
	キャッシュフロー分析	52
5	結論及び提言	54

第3部	ジャカルタ外郭環状道路プロジェクトのレビュー	56
1	序章	56
1.1	プロジェクトの背景	56
1.2	JORRプロジェクトの位置付け	56
1.3	主要な調査の目的	56
2	JORRプロジェクトの概要と事業費の見なおし	56
2.1	JORRプロジェクトの概要	56
2.2	事業費の見なおし	57
3	交通需要予測	57
3.1	JORRの交通需要予測	57
4	経済・財務分析	61
4.1	経済内部収益率(EIRR)	61
4.2	投資収益率(プロジェクトの内部収益率)	61
4.3	投資または必要資本額	63
4.4	プロジェクトの資金調達構成	63
4.5	キャッシュ・フロー予測と債務返済能力	63
4.6	時価によるJORRプロジェクトの財務内部収益率(FIRR)	64
4.7	プロジェクト実施戦略の選択肢	65
5	結論と提言	67

図 リスト

図		Page
第1部		
図 2.2.1	現況地域構造と都市センター	2
図 2.2.2	旧センターと新センターの出現	3
図 3.1.1	DKI ジャカルタの地域総生産	5
図 3.1.2	外貨交換レートの推移	5
図 3.3.1	車両登録台数の変化	7
図 3.3.2	有料道路利用自動車交通量 (車種 1)	8
図 3.3.3	有料道路利用自動車交通量 (車種 2 a)	8
図 3.3.4	有料道路利用自動車交通量 (車種 2 b)	9
図 5.1.1	CBD へのトリップの集中	14
図 5.1.2	所得階層別交通手段分担	15
図 5.2.1	午前ピーク時の旅行速度	17
図 5.2.2	交通混雑の原因	18
図 5.3.1	“3 in 1” ポリシーの平行街路上の旅行速度へのインパクト	20
図 5.3.2	“3 in 1” ポリシーの平行街路上の交通需要に対するインパクト	21
図 5.4.1	交通事故の犠牲者数：1986年～1998年	22
図 5.6.1	現況バス交通の問題構造図	24
図 5.9.1	ジャボタベックの大気現況 1 (Nox, TSP)	26
図 5.9.2	ジャボタベックの大気現況 2 (SO ₂ , PB)	27
図 7.2.1	2000年から2015年における都市化の拡大傾向	31
図 8.1.1	都市交通システム開発と政策目的	36
図 8.5.6	概念的交通システム開発マスタープラン	37
第2部		
図 2.1.1	代替ケースの縦断計画	46
図 2.2.1	3B案の路線計画	47
第3部		
図 3.1.1	2005年交通量配分結果	59
図 3.1.2	2015年交通量配分結果	60
図 4.1.1	JORRプロジェクト実施スケジュール	62

表 リスト

表		Page
第 1 部		
表 2.2.1	人口と年平均成長率 (%)	2
表 3.1.1	DKI ジャカルタの産業別地域総生産の伸び	4
表 3.2.1	政府債務状況	6
表 4.1.1	交通セクターの開発予算 1999/2000 年度	10
表 4.1.2	交通セクターの開発予算 (2000 年度 4 月から 12 月)	10
表 5.1.1	就業者当たりの通勤トリップ発生原単位	12
表 5.1.2	学生・生徒 1 人あたりの通学トリップ発生原単位	12
表 5.1.3	その他のトリップ目的のトリップ発生原単位	12
表 5.1.4	トリップ目的別所得階層別平均トリップ長	13
表 5.1.5	交通手段別トリップ構成 (2000 年)	13
表 5.2.1	スクリーンライン・コードンラインの交通量の比較(1998 年:2000 年)	16
表 5.4.1	有料道路の交通事故: 1996~1999 年	22
表 5.9.1	ジャボタベックにおける大気汚染物質の発生源	25
表 7.1.1	ジャボタベック首都圏の人口フレーム	29
表 7.2.1	ジャカルタの産業別将来就業者数予測値	30
表 7.2.2	ボゴール、タンゲラン、ブカシにおける産業別就業人口予測値	30
表 7.4.1	2000 年から 2015 年におけるボタベックからジャカルタへの通勤客数	32
表 9.8.1	短期実施計画の事業費積算	41
第 2 部		
表 2.2.1	3B 案	47
表 2.3.1	MRT プロジェクト全体の基本費用	48
表 3.4.1	各需要シナリオにおける MRT の予測乗客数	50
表 4.2.2	需要シナリオ	51
表 4.3.1	投資シナリオ	51
表 4.3.2	投資施策と投資シナリオ	52
表 4.3.4	キャッシュフロー分析のケース設定	52
表 4.3.3	各投資シナリオにおける MRT プロジェクトの投資収益率 (ROI) (2000 年固定価格表示値)	53
表 4.3.5	初期投資条件	54

第3部

表 2.1.1	JORR 各区間の位置と長さ	57
表 2.2.1	JORR 総事業費費用の概要	58
表 3.1.1	JORR 区間別交通量	58
表 4.2.1	ケース別プロジェクト内部収益率 (IRR)	61
表 4.4.1	実施主体のプロジェクト資金調達構成	64
表 4.7.1	プロジェクト実施の戦略シナリオ	65

第1部 短期実施計画の策定

1 序章

1.1 調査目的

ジャカルタ首都圏総合都市交通計画調査（フェーズ1）の目的は、現況ならびに計画されている都市構造を考慮にいれてジャボタベック地域、特にジャカルタの中心部の交通問題を緩和するための政策手段を同定し、具体的な解決策を提案することにある。主たる目的は公共交通の利用を促進することである。調査はフェーズ1とフェーズ2の2フェーズに分けられ、フェーズ1の主たる目的は以下の通りである。

- 地方分権化、自由化、民営化を含む、都市交通セクターに関連する最近の政策フレームワークの進展をレビューする。
- 過去の数々の計画調査で提案されたプロジェクトとプログラムの実施が遅れている主要な原因と課題を明らかにする。
- ジャボタベックの実体的な交通問題を緩和するための各種の緊急プロジェクトを認定し、検討する。
- フェーズ2で用意される予定のマスタープランに含まれる最終的なプロジェクトプロポーザルと交通需要調査の関連を十分に考慮したフェーズ2調査のための業務指示書を用意する。
- 調査の実施を通してインドネシア側のカウンターパートに都市交通計画、管理技術、ノウハウを移転する。

1.2 調査対象地域

調査対象地域は DKI ジャカルタ、ボゴール、デポック、タンゲランおよびベカシからなるジャボタベック地域とする。

1.3 計画対象年次

フェーズ2調査で策定されるマスタープランの計画対象年次は2020年とするが、フェーズ1調査で策定される短期実施計画の計画対象年次は2005年とする。

2 現況の都市構造と変化

2.1 人口の伸びと都市化

2000年のジャボタベックの総人口は約2100万人に達した。ジャカルタとボタベックの人口はそれぞれ840万人と1260万人である。ボタベックの都市化は急速に進んでおり、1990年と2000年の間に年平均3.7%の伸びを示した。一方ジャカルタの伸びは0.2%にとどまっている。このことは、郊外化が急速に進展していることを意味するものであり、ボタベック地域に人口が流出していることを示している。

2.2 ジャカルタにおける都市開発動向

1990年代にジャカルタの中心部において急速な都市開発が行われた。以前は住居地域（都市部のカンボン）として利用されていたいくつかの地区はオフィスビルや商業ビルに転用された。最も変化が著しいのは、Sudirman 通り、Gatot Subroto 通り、Rasuna Said 通りに囲まれたいわゆるゴールドントライアングルと

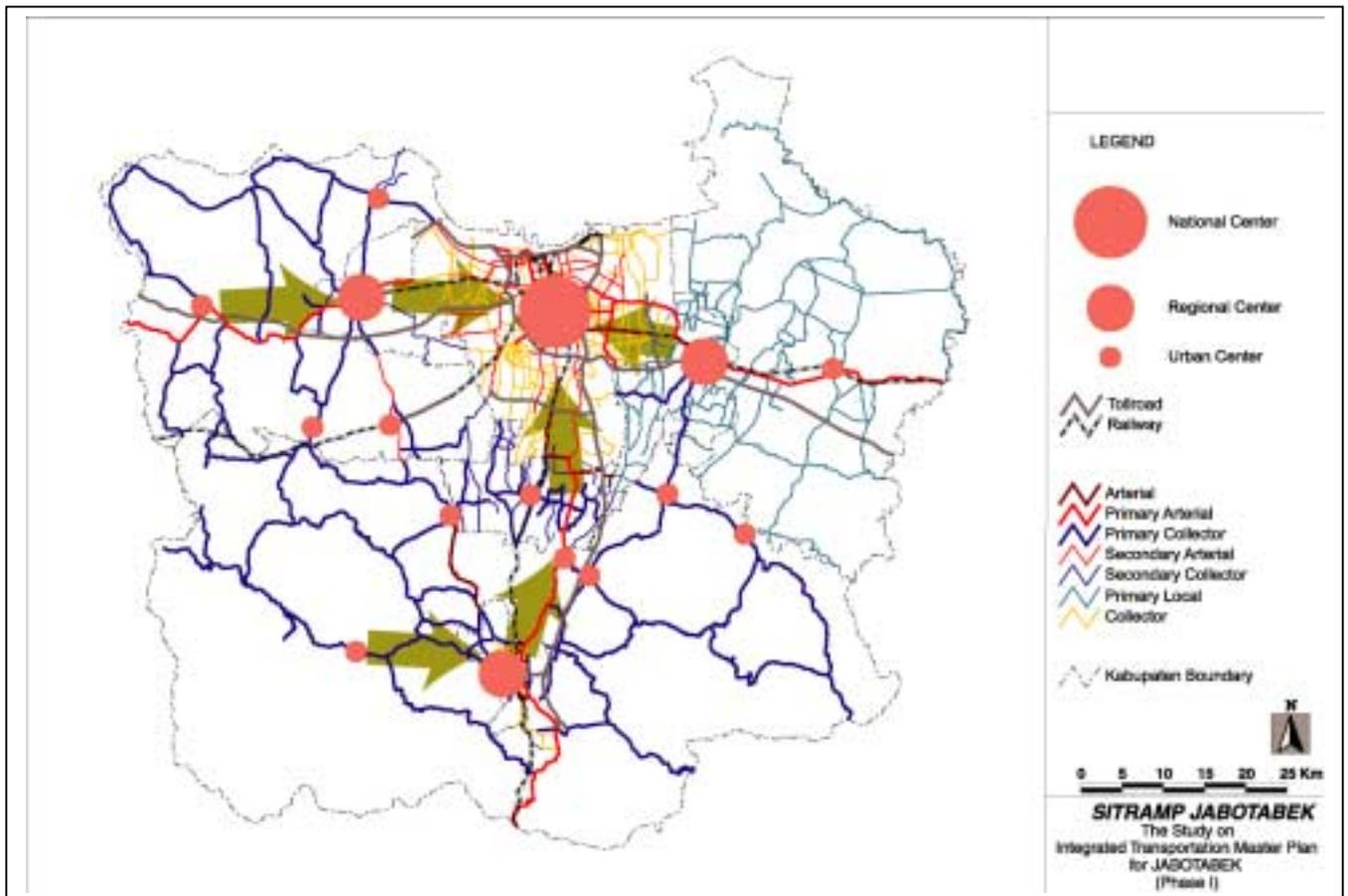
呼ばれている地区である。ジャカルタにおける 50%以上の従業地がセミループ上の鉄道線と新しく出現したセンター地区にある。図 2.2.2 に示した 1985 年と 1990 年の従業人口密度を比較することにより、高い従業人口密度を有している中心地区が外側に拡張していることがわかる。特に、南側への拡張が顕著である。相対的に旧センターであるコタ、スネン、マンガライ、ジャティネガラおよびタナーアーバンのセンター機能の低下が見られる。

表 2.2.1 人口と年平均成長率 (%)

(unit: 000 persons)

Region	1971	71-80	1980	80-90	1990	90-00	2000
DKI Jakarta	4,579	4.0%	6,503	2.4%	8,210	0.2%	8,364
Bogor	1,863	4.4%	2,741	3.7%	3,949	3.0%	5,300
Tangerang	1,067	4.1%	1,529	5.9%	2,724	4.2%	4,100
Bekasi	831	3.6%	1,143	6.1%	2,073	4.4%	3,200
Botabek	3,761	4.1%	5,413	4.9%	8,746	3.7%	12,600
Jabotabek	8,340	4.0%	11,916	3.6%	16,956	2.1%	20,964

Source: Statistical Year Book of Indonesia 1998; Population of Jawa Barat 1995, Population Census 2000



Source: Jabotabek 2015 (Draft)

図 2.2.1 現況地域構造と都市センター

Year 1985

Year 2000

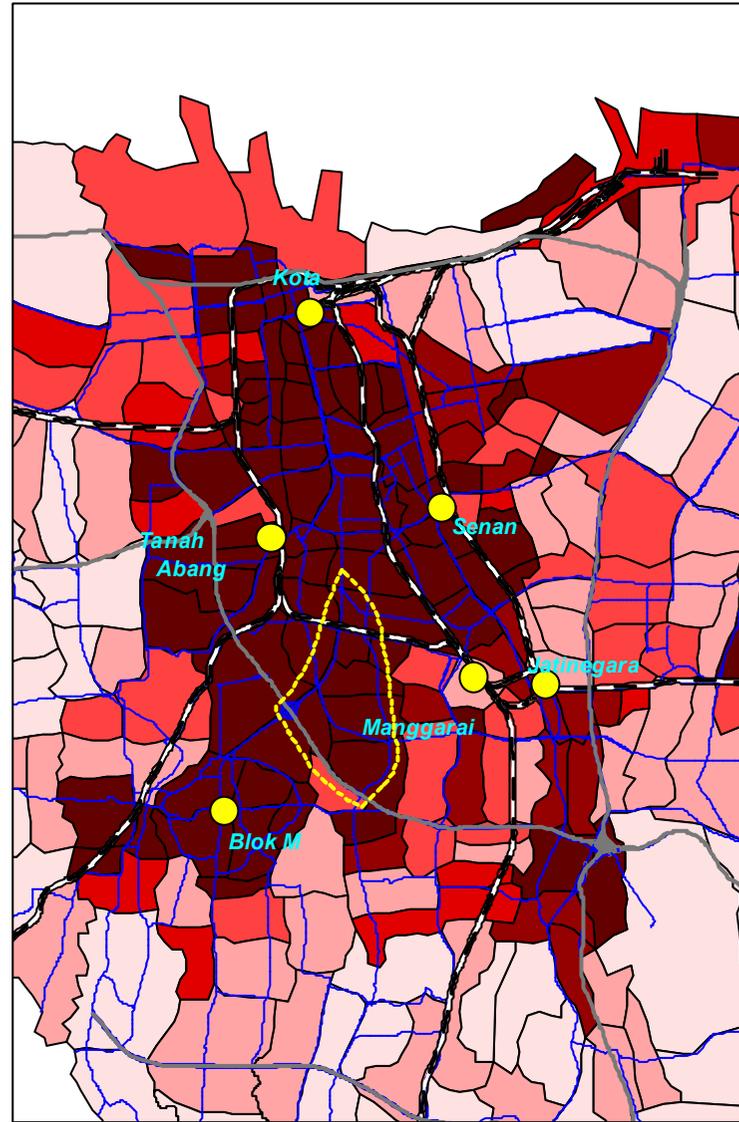
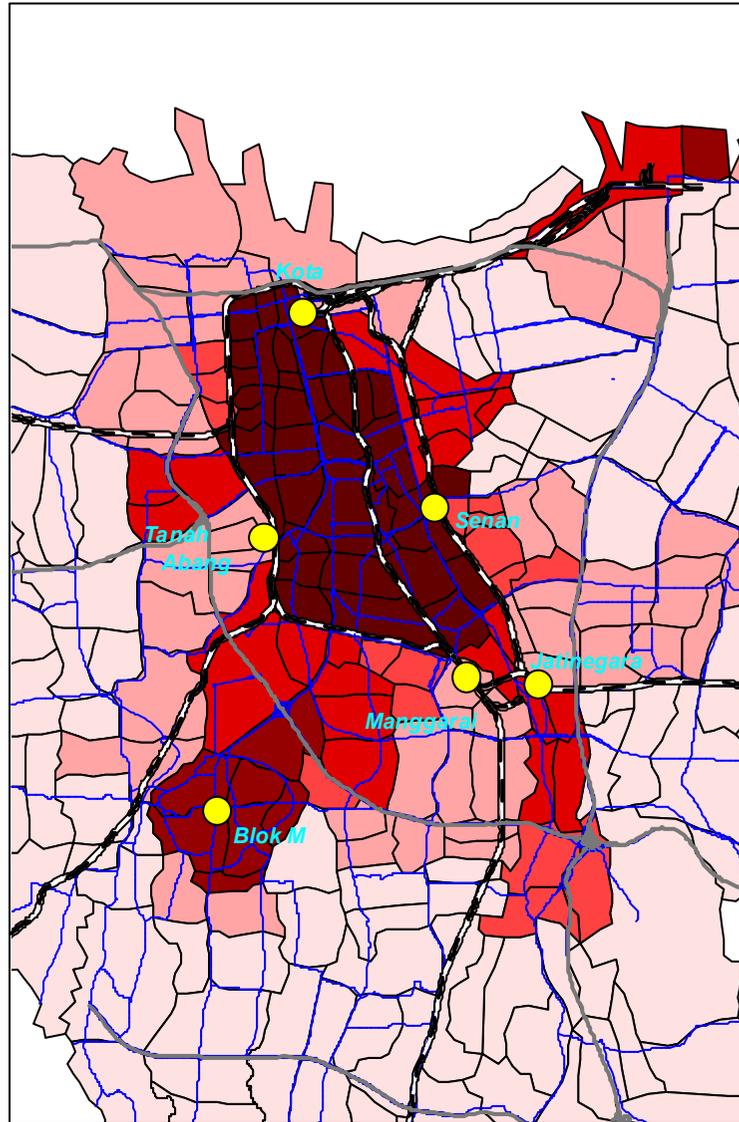
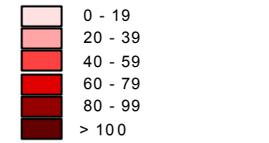


図 2.2.2

旧センター地区と
新センターの出現

LEGEND

Density of "To Work" Trip
Attraction (person trips/ha)



Source : 1985 - ARSDS
2000 - SITRAMP



SITRAMP JABOTABEK

The Study on
Integrated Transport Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

3 都市交通セクターに対する経済危機のインパクト

3.1 経済活動に対する経済危機のインパクト

(1) DKI ジャカルタの産業別実質地域総生産

1998 年におけるジャカルタの経済不況は国全体の平均よりも悪化し、表 3.1.1 に見られるように、地域総生産が 17.6%低下し、これは国平均よりも - 4.4%低い値であった。国家全体の経済活動への影響と同様に最も影響を受けた業種は建設業 (- 18.3%) であり、商業 (-15.4%)、農業(-15.3%)、運輸業(-12.8%)、サービス業(-11.6%)、金融業(-9.6%)の順に影響を受けた。

表 3.1.1 DKI ジャカルタの産業別地域総生産の伸び

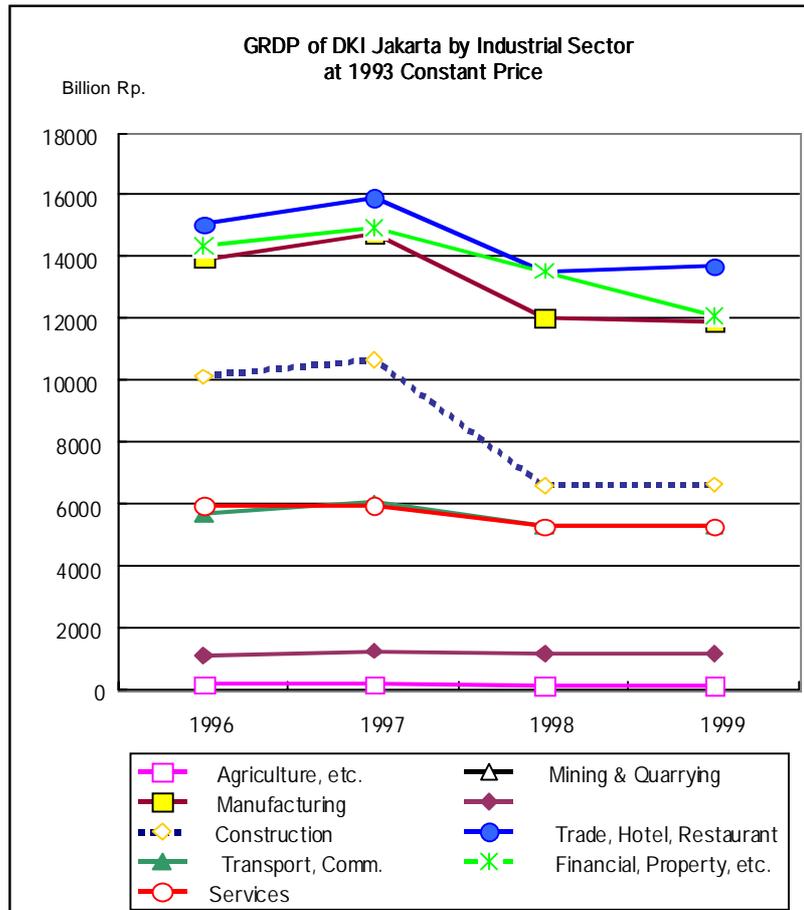
1) Industrial Sector	At 1993 constant prices				
	1995 (bil. Rp)	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999
Agriculture, etc.	123.0	-0.7%	1.1%	-15.3%	0.7%
Mining & Quarrying	0.0	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Manufacturing	12,865.3	8.2%	5.7%	-18.3%	-1.2%
Electricity, Gas, etc.	1,009.4	6.1%	12.9%	-8.8%	0.6%
Construction	8,783.5	15.4%	5.4%	-38.3%	0.2%
Trade, Hotel, Restaurant	13,664.0	10.1%	5.8%	-15.4%	1.4%
Transport, Comm.	5,100.6	10.2%	6.9%	-12.8%	0.7%
Financial, Property, etc.	13,326.5	7.6%	4.3%	-9.6%	-10.8%
Services	5,776.4	2.4%	0.3%	-11.6%	-0.1%
Total (with oil & gas)*	60,648.7	9.1%	5.1%	-17.6%	-2.7%
Total (without oil & gas)	60,648.7	9.1%	5.1%	-17.6%	-2.7%

Source: Gross Regional Domestic Product of Provinces in Indonesia by Industrial Origin, 1995 - 1999, BPS

ジャボタベック地域の中でも、ボタバック地域の実質地域総生産は国家全体の低下率を上回り、ジャボタベックの平均値である - 18.5% (1998 年) を上回った。DKI ジャカルタの実質地域総生産はペースは鈍ったものの 1999 年にも低下を続けた。その結果、1998 年には 1 人当たり実質所得が急激に減少し DKI ジャカルタでは全国平均を 5%上回り、ボタバックでは 6%、ジャボタベック全体ではおおよそ 6% 上回った。

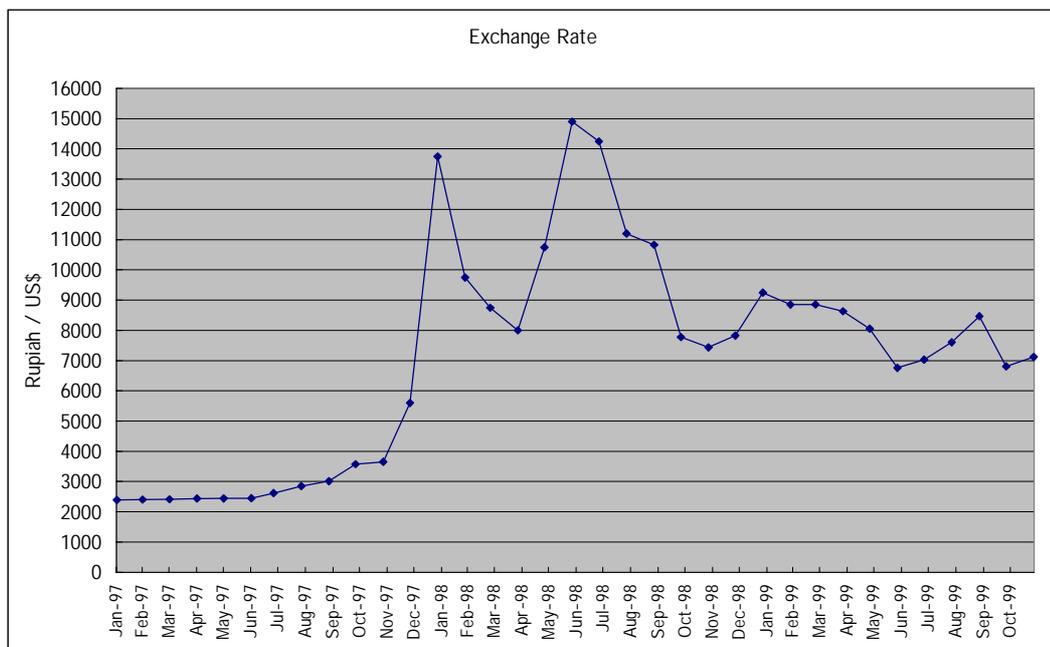
(2) 外貨交換レート

外貨交換レートは安定していた 1996 年 12 月当時の 1 ドル 2385 ルピアから 1997 年 12 月の 5700 ルピア、1998 年 12 月の 8100 ルピアと急落した。1999 年 12 月には 1 ドル 7161 ルピアにまで回復したが、2000 年 7 月 12 日の時点では約 9300 ルピアまで再び下落した。賢明なマクロ経済への介入によって超インフレの恐れを脱し、1998 年はインフレを押さえることができた。



Source: Gross Regional Domestic Product of Provinces in Indonesia by Industrial Origin, 1995 - 1998, BPS

図 3.1.1 DKI ジャカルタの地域総生産：1996年 - 1999年



Source: IBRA ORR Valuation Study

図 3.1.2 外貨交換レートの推移：1997年1月 - 1999年12月

3.2 経済危機の財政へのインパクト

一般的に言って、経済危機により中央政府と地方政府は危機以前のレベルの歳入と歳出、特に開発予算と純投資支出を維持することが非常に困難になった。中央政府からの交付金を含み民営化による収入を除いた歳入は 1994/95 会計年度 GDP に対し 16.1%であったものが、1999/2000 年会計年度には 10.2%と減少した。他方、支出の GDP に対する割合は 1994/95 年の 15.7%から 1999・2000 年度の 16.0%へと増加している。経常支出は 94/95 年度の 8.4%から 99/00 年度の 11.0%へと増加しているが、開発支出は 94/95 年度の 7.3%から 99/00 年度の 5%へと減少している。

歳出の主な用途は、1) 経常支出を捻出すること、2) 銀行再建のためのコスト（資本注入と債務保証）をまかなうこと、3) 社会的なセーフティネットプログラムのための支出を維持することにある。

以上の結果として、政府の債務は急速に増加し、政府の短期・中期の投資支出拠出能力を著しく低下させる結果となった。インドネシア政府の債務返済比率（デッドサービスレシオ）は 96/97 年度の GDP に対する割合 23%から 97/98 年度、98/99 年度の経済危機の最中には約 60%から 70%にまで急に増加した。99/00 年度には銀行再建のため国内債務が増加するために 90%にまで増加することが予想されている。2000 年度の公債費は税収の約 40%に達するものと予想されている。

政府の政策要綱が政府の債務と海外からの借入れをコントロールすることの重要性を強調しているように、このような状況が中央政府に対し未処理の債務をできる限り削減するように強いていると言える。従って、政府が、自前の資金または海外からの借入金で、大規模なインフラ整備プロジェクトを実施することはきわめて困難な状況にある。

表 3.2.1 政府債務状況

	(unit: billion US \$, end of period)				
	FY96/97	FY97/98	FY98/99	FY99/00	2000
	Actual	Actual	Actual	Projection	Projection
Total	52.6	51.2	78.1	147.4	161.9
Domestic a)	0.0	0.0	18.9	84.7	95.9
External b)	52.6	51.2	59.2	62.7	66.0
Government Debt/GDP	22.9	61.9	67.2	90.9	93.4
Of which External Debt/GDP	22.9	61.9	50.9	38.7	38.1

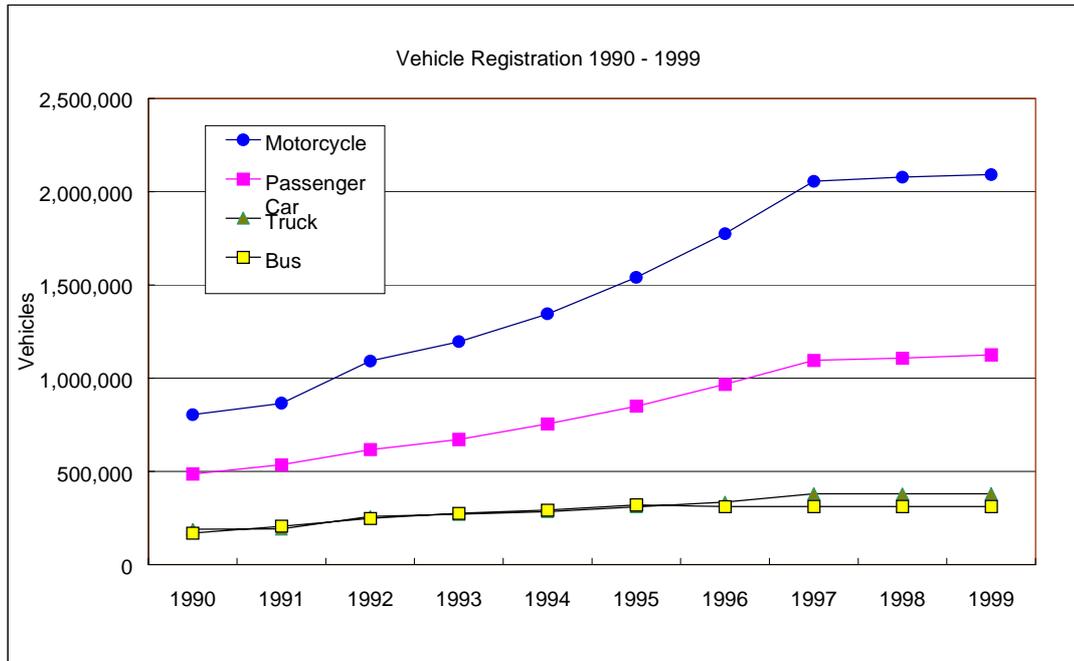
Source: Economic Brief for the Consultative Group of Indonesia, Indonesia: Seizing the Opportunity, World Bank Office in Jakarta, January, 2000

Note: a) Assuming an exchange rate of Rp. 7000 per US Dollar for 2000
b) This excludes credits owed to the IMF.

3.3 経済危機の陸上交通セクターへのインパクト

(1) 車両登録台数

1995年、96年、97年の間、車両登録台数は急速に増加し97年には380万台に達した。経済危機の後で、伸びは危機以前の時期に比べて大幅に縮小された。



Source : Ditlantas Polda Metro Jaya

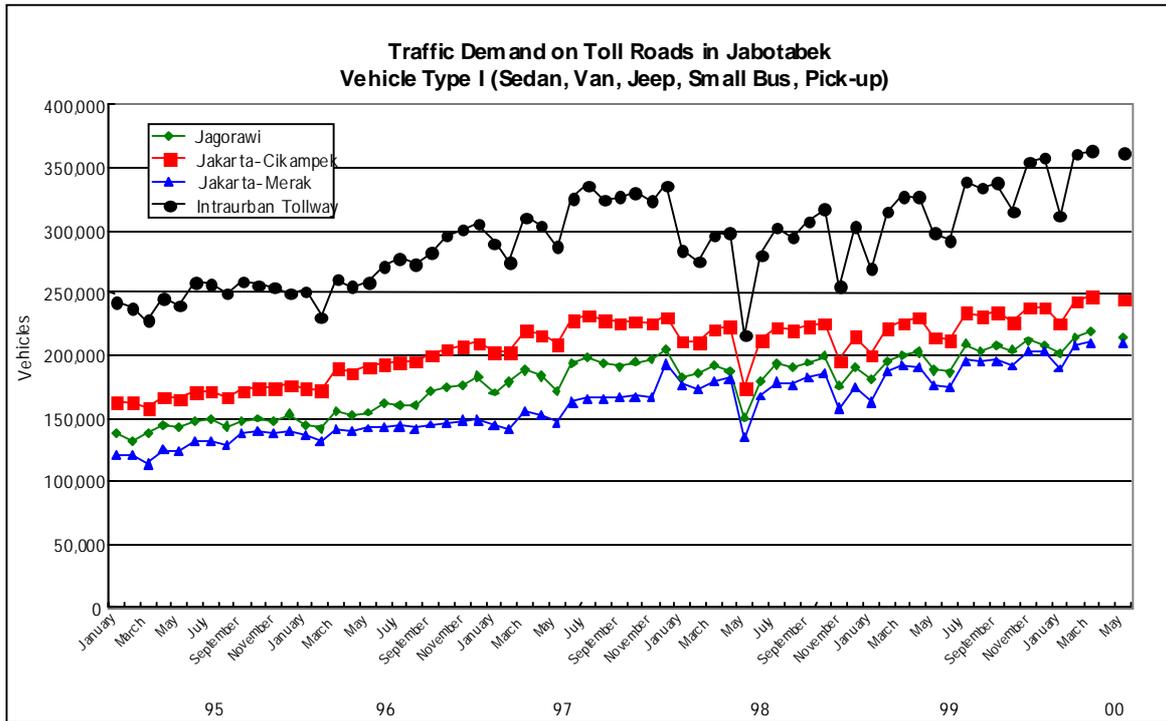
図 3.3.1 車両登録台数の変化

(2) ジャボタベックの有料道路の交通量

経済危機は図 3.3.2 から図 3.3.4 に見られるように有料道路の自動車交通量にも大きな影響を与えた。危機後、有料道路利用交通量は急に落ち込んだ。1998 年の中頃から乗用車、ジープ、小型バス、ピックアップから成る車種 1 の交通量は 98 年の 5 月まで減少を続けた。1998 年の 5 月には暴動による大幅な落ち込みが見られた。98 年の中頃以降、交通需要は回復傾向を見せ、車種 1 は 99 年の末には危機以前のレベルに回帰している。

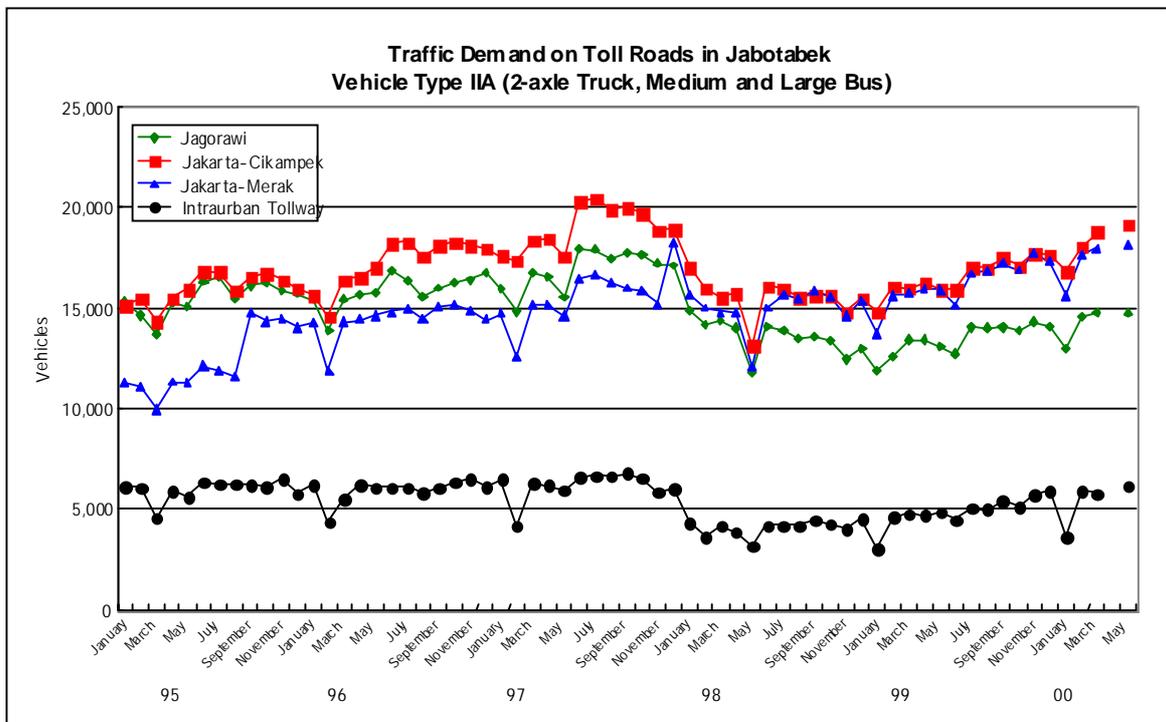
車種 1 と比較して、車種 2 と 3 もともに危機の後、交通量は回復傾向にあるが車種 1 に比べると回復のスピードが緩慢である。車種 2 と 3 は主としてトラックやトレーラーからなるため、これらのタイプの車種はより経済活動に直結しており、このため貨物車の需要の回復の遅さは、地域経済の回復の遅さを反映しているとも言える。

経済危機が地域経済を打撃し、自動車利用も暴動等を懸念して一時的に減少したが、自動車交通需要、特に乗用車は頑強な回復を見せている。このトレンドから地域経済が本格的に持ちなおした時には交通量は経済危機以前のように再び増加し、交通混雑をもたらすことになると言えよう。



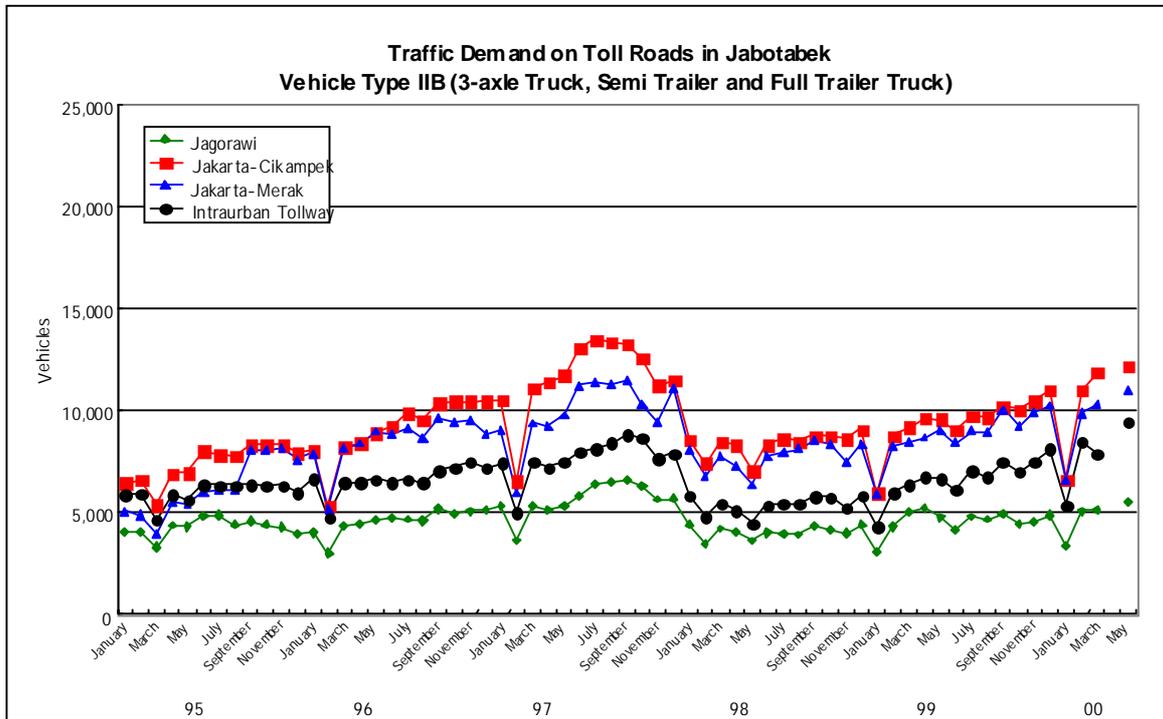
Source: Jasa Marga Monthly Report 1995 - 2000

図 3.3.2 有料道路利用自動車交通量 (車種 1)



Source: Jasa Marga Monthly Report 1995 - 2000

図 3.3.3 有料道路利用自動車交通量 (車種 2 a)



Source: Jasa Marga Monthly Report 1995 - 2000

図 3.3.4 有料道路利用自動車交通量 (車種 2b)

4 過去の計画調査・プロジェクトからの教訓

4.1 プロジェクト実施を妨げている要因

過去の計画調査・交通システム整備プロジェクトのレビューに基づき、プロジェクト実施を妨げている要因を検討した。プロジェクトを遅延させ、または延期させている要因には4つのグループがある。この4つとは、

- 絶対的な開発資金の不足
- 土地収用問題
- 組織上の失敗：権限と協調体制の欠如
- 地方自治体における人員、計画情報、マスタープランの欠如

それぞれのタイプの要因について以下に述べることとする。

(1) 開発資金の絶対的不足

図 4.1.1 と図 4.1.2 に示すように、99/00 会計年度および 2000 年度の政府の予算は交通セクターの開発資金が海外からの融資に大きく依存していることを明確に示している。

交通セクターに対する外国からの融資は 1999/2000 年度および 2000 年度の国家予算のそれぞれ 70%と 80%に達している。一般的に、政府は海外からの融資に対応す

る土地収用、補償、一般管理費等の予算を準備する必要がある。従って、ルピア建て予算のうちこれらの海外からの融資に対応するカウンター予算以外の残額は極めて少ない。継続案件があることを考慮すると、海外からの融資がその継続案件に当てられる場合を除き、新規案件に対するルピア予算を割り当てるのは極めて難しい。従って、純粋なルピア建てのプロジェクトは小規模のプロジェクトに限られるのはやむを得ないものと考えられる。

表 4.1.1 交通セクターの開発予算 1999/2000 年度

(Rp. million, current price)

Sub-sectors	Rupiah Funding		External Loans		Total	
Road	2,003,129	(38%)	3,240,438	(62%)	5,243,567	(100%)
Land Transport	251,700	(16%)	1,328,531	(84%)	1,580,231	(100%)
Sea Transport	166,000	(37%)	286,110	(63%)	452,110	(100%)
Air Transport	190,000	(18%)	890,612	(82%)	1,080,612	(100%)
Others	20,000	(29%)	50,100	(71%)	70,100	(100%)
Total	2,630,829	(31%)	5,795,791	(69%)	8,426,620	(100%)

Source: Bappenas, State Budget Draft of 2000, 24 Jan. 2000 ("The Future of Public Transport in Jakarta" presented by Dr.Suyono Dikun at the International Conference on Sustainable Transport and Clean Air, Jakarta, May 29-31, 2000)

表 4.1.2 交通セクターの開発予算 (2000 年度 4 月から 12 月)

(Rp. million, current price)

Sub-sectors	Rupiah Funding		External Loans		Total	
Road	400,000	(23%)	1,308,087.0	(77%)	1,708,087.0	(100%)
Land Transport	116,000	(20%)	451,480.0	(80%)	567,480.0	(100%)
Sea Transport	57,390	(12%)	424,380.6	(88%)	481,770.6	(100%)
Air Transport	81,775	(20%)	334,482.3	(80%)	416,257.3	(100%)
Others	6,065	(100%)	0.0	(0%)	6,065.0	(100%)
Total	661,230	(21%)	2,518,429.9	(79%)	3,179,659.9	(100%)

Source: Bappenas, State Budget Draft of 2000, 24 Jan. 2000 ("The Future of Public Transport in Jakarta" presented by Dr.Suyono Dikun at the International Conference on Sustainable Transport and Clear Air, Jakarta, May 29-31, 2000)

(2) 土地収用問題

現在のところ、外国からの融資の確約の条件は徐々に厳しくなりつつあり、通常は環境問題と土地収用問題の解決を必要としてきている。以前は、政府はローン融資が決定された後に土地収用の予算を割り当てることができたが、現在は融資の確約の前に土地収用と補償に関するルピア予算を用意しなければならない。

土地収用に関するもうひとつの問題は、異なる事業主体が異なる価格で土地収用を行うことである。このような価格の違いに対して、市民は以前の土地収用価格に対して追加の支払いを要求する。

民主主義の考え方が速いスピードで特に都市域に住む人々の中に浸透しつつある。彼らは法で定められた土地問題を解決する権利について気がつくようになってきている。

市民の価値判断の社会的な変化にもかかわらず、政府は土地収用予算のみを拡大するわけにはいかない。従って都市内の道路新設や、道路拡幅の時できえ土地収

用にかかる費用の割合が急激に増加しているため、一般的に土地収用が必要なプロジェクトが遅れ気味になるのは避けがたいと思われる。

(3) 組織上の失敗：権限と協調体制の不足

プロジェクト実施に関する組織上の問題点はさまざま、以下のように分類することができる。

- 計画プロセスと資金不足
- 関連機関間の計画調整の不足
- 地域全体の計画策定プロセスの欠如
- 中央政府と地方自治体間の調整、協力、協同作業の不足

a) 計画プロセスと資金源の問題

計画は予算がなければ実現化できない。ルピア建て開発予算は慢性的かつ大々的に不足している。そのため、この差分を海外からの融資によって賄っている。

JICA、IBRD、ADB から技術援助を通し準備された開発計画はまず公式に政府によって承認されるか、あるいは実現化のために5ヵ年計画または長期計画に含まなければならない。計画調査はこの正式承認のプロセスを踏まない限り計画内容の実現は、達成できない。これはスティアリング・コミッティーに参加している地方自治体の責任である。地方自治体が計画策定に関わる程度が計画内容を十分に利用するかどうかのひとりの決め手になると言えるであろう。

b) 地域全体レベルでの計画調整の失敗

BKSP Jabotabek は最初のジャボタバック都市圏開発計画が策定された1976年に設立された。BKSPには十分な計画担当スタッフがいないのでほとんどの技術的なサポートと調整機能を前公共事業省のCipta Karyaに仰いでいる。それゆえ、計画・調整のための能力・権限・資金をほとんど持たないBKSPの機能は技術的な調整というよりも事務局というべきであろう。

c) 中央政府と地方自治体間の調整・協力・協同作業の不足

運輸省・PT KAI と地方自治体の間には調整・協力・協同作業が欠けている。責任範囲と既存の鉄道用地を使用する権限の不明瞭さが駅前広場を整備するための障害となっている。

(4) 地方自治体における人的資源・計画情報・マスタープランの不在

プロジェクトの実施を妨げている原因は以下のように要約できる。

- 土地利用パターンの変化の現実・土地利用密度等の変化に柔軟に対応できる人的資源が不足している
- 土地開発の進捗や行政上の手続きを適切な時期に検討するためのデータと情報の不足
- 組織・行政制度のフレームワーク、そして土地利用開発コントロールにおける弱点

5 現況都市交通システムと問題点

5.1 現況交通需要予測と特徴

(1) トリップ発生原単位

ミニパーソントリップ調査から得られたトリップデータに基づき所得階層別、トリップ目的別にトリップ発生原単位を推計した。この結果を表 5.1.1、表 5.1.2、表 5.1.3 に示している。

1985年のパーソントリップ調査で得られたトリップ発生原単位 1.69 と比較すると、本調査で得られた発生原単位はほぼ同じレベルの 1.70 にとどまっている。プライベートモードの利用が増加したことを考慮すると本来トリップ発生原単位は増加しているはずである。このほとんど変わらないトリップ原単位は部分的には経済危機による失業者の増加によるものと考えられる。

表 5.1.1 就業者当たりの通勤トリップ発生原単位

Income Group	Home to Work Place	Work Place to Home
High & U Middle	0.823	0.816
Lower Middle	0.824	0.839
Low	0.796	0.784
All Income	0.813	0.812

Source: SITRAMP Mini Person Trip Survey, 2000

表 5.1.2 学生・生徒 1 人当たりの通学トリップ発生原単位

Income Group	Home to School	School to Home
High & U Middle	0.984	0.951
Lower Middle	0.984	0.981
Low	0.974	0.988
All Income	0.980	0.976

Source: SITRAMP Mini Person Trip Survey, 2000

表 5.1.3 その他のトリップ目的のトリップ発生原単位

(unit: trips per person per day)

Income Group	All Purpose	Home to Others	Others to Home	Non Home Based Business	Non Home Based Others	Non Home Based Total
High & U Middle	1.846	0.212	0.225	0.037	0.109	0.146
Lower Middle	1.699	0.161	0.160	0.017	0.064	0.081
Low	1.604	0.163	0.163	0.010	0.029	0.039
All Income	1.701	0.175	0.178	0.019	0.062	0.082

Source: SITRAMP Mini Person Trip Survey, 2000

(2) 平均トリップ長

平均トリップ長はトリップ目的および所得階層により差異が見られる。一般的には、所得階層が高い方が平均トリップ長が長い。他のトリップ目的と比較すると、通学トリップのトリップ長は平均して短くなっている。

表 5.1.4 トリップ目的別所得階層別平均トリップ長

(Unit : km)

Income Level	To Work		To School	
	1985 ¹⁾	2000 ²⁾	1985	2000
High	8.98	10.22	4.36	7.43
U. Middle	8.05	10.04	3.47	4.59
L. Middle	7.02	9.96	2.65	3.89
Low	5.58	5.95	2.14	1.96
All	6.68	8.51	2.69	3.52

Source: 1) ARSDS Supporting Report No3., JICA 1985

2) SITRAMP Mini Person Trip Survey, 2000

Note: ARSDS Home Interview Survey was conducted in DKI Jakarta only.

市街化区域がボタベック側に拡大したために、毎日ボタベックから 76 万人がジャカルタに通勤している。通勤トリップの平均トリップ長は 1985 年の 6.68 km から 2000 年には 8.51km に増大している。また、通学トリップも 2.69 km から 3.52km へと距離が長くなっている。このトリップ長の増加は人・キロの増加という点で、交通ネットワークへ重い負荷をかけることになる。

(3) CBD へのトリップの集中

CBD へのトリップの集中は道路ネットワーク上の混雑を引起すとともにバスや鉄道の混雑を起こしている。図 5.1.1 に示すように通勤交通のトリップは鉄道の準環状線で囲まれた中心部、近年開発の進んでいる Sudirman-Kuningan ゴールデントライアングル Cawang-Grogol - Pluit 都市内高速道路（ジャカルタ都市内有料道路南西区間）の沿道に集中している。これらの地区への通勤トリップの集中量はジャカルタ全体の 53%に達している。

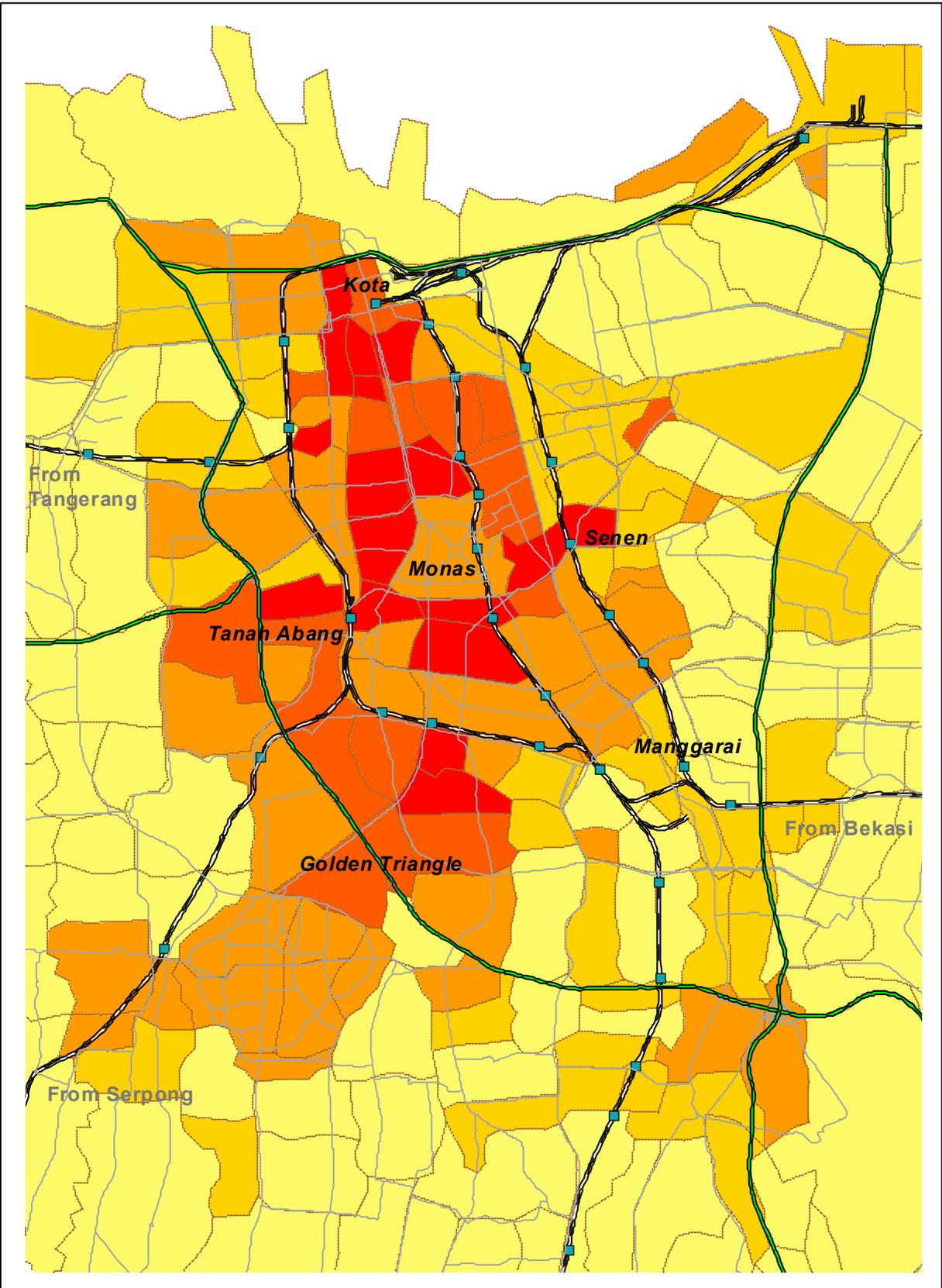
(4) 交通機関分担

ジャボタベック地域の交通手段構成は表 5.1.5 に示されるように、動力付交通手段で行われたトリップのうち、バス利用が 50%以上を占めている。経済危機の影響で、運行されているバスの台数は減少しているがバスは依然として多くの市民に利用されている最も重要な交通手段である。他方、プライベートモードの中で自家用車のシェアは 30.9%、オートバイが 14.3%を占めている。1985 年の機関分担と比較すると、公共交通のシェアは 57%から 52%へとやや減少している。これと対照的に、自家用車のシェアは 22.8%から 30.9%へと増加している。オートバイのシェアは 20.2%から 14.3%へ減少している。一般的な傾向として過去の 15 年間に公共交通からプライベートモードへのシフトが進んだことが確認された。

表 5.1.5 交通手段別トリップ構成 (2000 年)

Description	Person trips per day	Composition	
		Of all modes	Of motorized modes
All modes of transport	29,168,330	100.0%	-
Non-motorized modes of transport	8,402,771	28.8%	-
Motorized modes of transport	20,765,559	71.2%	100.0%
- Motorcycle	2,954,512	10.1%	14.3%
- Car	6,404,503	22.0%	30.9%
- Bus (incl Patas AC)	10,938,646	37.5%	52.7%
- Train	416,426	1.4%	2.1%

Source: SITRAMP Estimate



LEGEND

-  Railway Station
-  Railway Line
-  Tollway
-  Major Road
-  Kelurahan/Desa Boundary

-  - 50
-  50 - 100
-  100 - 300
-  300 - 500
-  500 -



図5.1.1

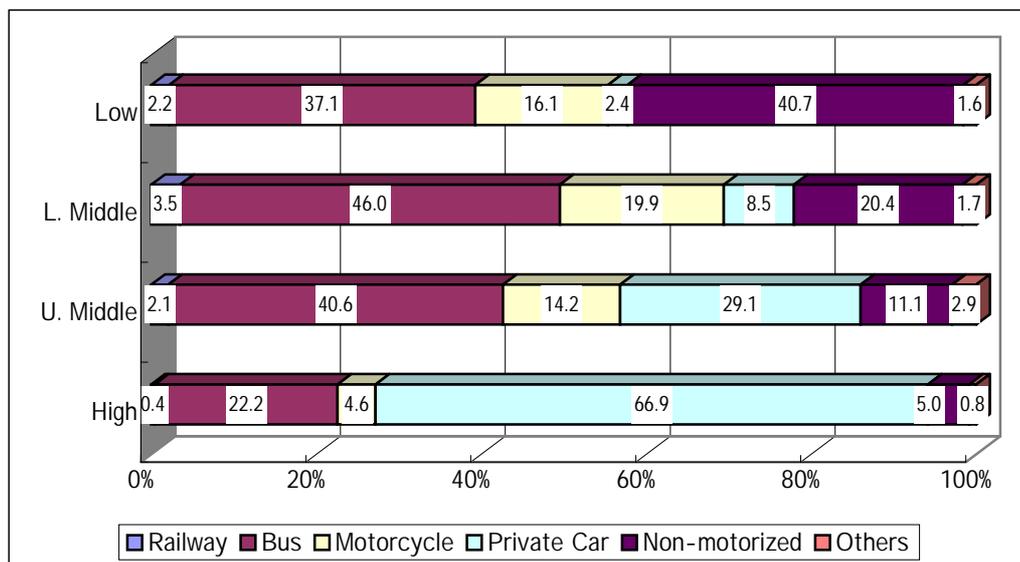
CBDへのトリップの集中

SITRAMP JABOTABEK

The Study on
Integrated Transport Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

(5) 限定されている交通手段の選択肢

交通手段選択は所得階層によって変化している。高所得階層は自家用車利用が非常に多く、図 5.1.2 に示されているように 66.9%に達している。中間所得階層の上層部は、高所得階層ほど多くないものの自家用車の利用が多い。これらの2階層の公共交通手段と非動力交通手段の利用は極めて限定的である。公共交通手段、非動力交通手段、オートバイは下層の中間所得階層と低所得階層にとって主要な交通手段である。例えば、下層の中間所得階層はバス交通の利用は46%に達し、オートバイは19.9%である。低所得階層は徒歩・自転車等の非動力交通手段のシェアが40.7%にも達している。これは公共交通手段の利用でさえ低所得階層にとっては経済的に難しいことを示している。従って、交通弱者に対する交通手段の提供はジャボタベックの都市交通計画策定上の重要な計画課題である。



Source: SITRAMP Mini Person Trip Survey, 2000

図 5.1.2 所得階層別交通手段分担

5.2 道路ネットワークと交通需要

ジャカルタの道路ネットワークの特徴は、何本かの広幅員の幹線道路がある反面、幹線道路と地先道路をつなぐ補助幹線道路が不足している。従って階層的な道路ネットワークが整備されていない。他方、ポタベック地域の道路ネットワークは数本のジャカルタと他の地域を結んでいる幹線道路から成っている。

(1) 道路交通需要

自動車交通需要は伸びつづけており、コードンラインを通過する自動車台数は1988年の29万台から1993年には52.3万台に増加し、2000年には78.2万台に達している。(表 5.2.1 参照) 1993年から2000年の間、平均年成長率6%で増加している。これはそれ以前の1988年から1993年の間の成長率12.6%と比較すると低い値となっている。

コードンライン上の方面別交通量の分析によると全般的に交通量の伸び率が低下していることが判明した。1988年から1993年の期間コードンラインの東部と西部

の交通量はほぼ 16%程度の同様の伸びを示していたのが、1993 年から 2000 年の 7 年間にはそれぞれ 8.1%と 6.4%に低下した。コードンラインの南部は 1988 年から 1993 年までは 7.4%と最小の伸び率を示しており、1993 年から 2000 年の間は年率 3.4%にさらに低下している。

他方、ジャカルタの内部の交通は過去 10 年間安定した伸びを維持してきている。1988 年から現在に至るまで、スクリーンライン(A)上の交通量は 6.1%から 6.5%の伸びを示し、スクリーンライン(B)上の交通量の伸びは 1.9%から 2.2%とあまり大きくない。ジャカルタ南部からのかなり小さい交通量の増加のために、スクリーンライン(B)上のオートバイを除いた 16 時間交通量はスクリーンライン(A)よりも低い。ジャカルタ都市圏の東西軸の交通の伸びは南北軸の伸びを越えている。

表 5.2.1 スクリーンライン・コードンラインの交通量の比較：1998 年－2000 年

(unit: 000 vehicles per 16 hours)

Section	Traffic Volume ⁽¹⁾			Growth Rate	
	1988 ⁽²⁾	1993 ⁽³⁾	2000 ⁽⁴⁾	1988-1993	1993-2000
Cordon Line					
- West Segment	67	142	245	16.3%	8.1%
- South Segment	129	185	233	7.4%	3.4%
- East Segment	94	196	304	16.0%	6.4%
Cordon Line Total	290	523	782	12.6%	5.9%
Screen Line A	241	323	501	6.1%	6.5%
Screen Line B	708	777	905	1.9%	2.2%

(1) 16-hour volume excluding motorcycle

(2) Source : Jakarta Outer Ring Road Study, 1988

(3) Source : Arterial Road System Development Study, JICA, 1993

(4) Only on locations consistent with those in 1993

(2) 交通混雑

交通混雑は交通問題の最も目に見えてわかりやすい現象である。一般的に言って、混雑は需要が容量を越える時と場所でおこる。図 5.2.2 に交通混雑箇所を道路ネットワーク上に午前中のピーク時の速度で示している。

ジャボタベックでは数多くの箇所では交通混雑が毎日おきている。図 5.2.3 に混雑地点を示している。種々の混雑の原因について以下に示しているが、多くの場合、いくつかの原因が重なって混雑が引き起されることが多い。

- 不連続な道路幅員
- 交差点
- 道路上の店/屋台
- バス停以外のバス乗客の乗降
- 路上駐車（違法駐車、ダブル駐車、駐車違反）
- バスターミナル
- Uターン
- 踏切
- その他の原因（ウィーピング、舗装状態の悪化、他）

図 5.2.1

午前ピーク時の旅行速度

LEGEND

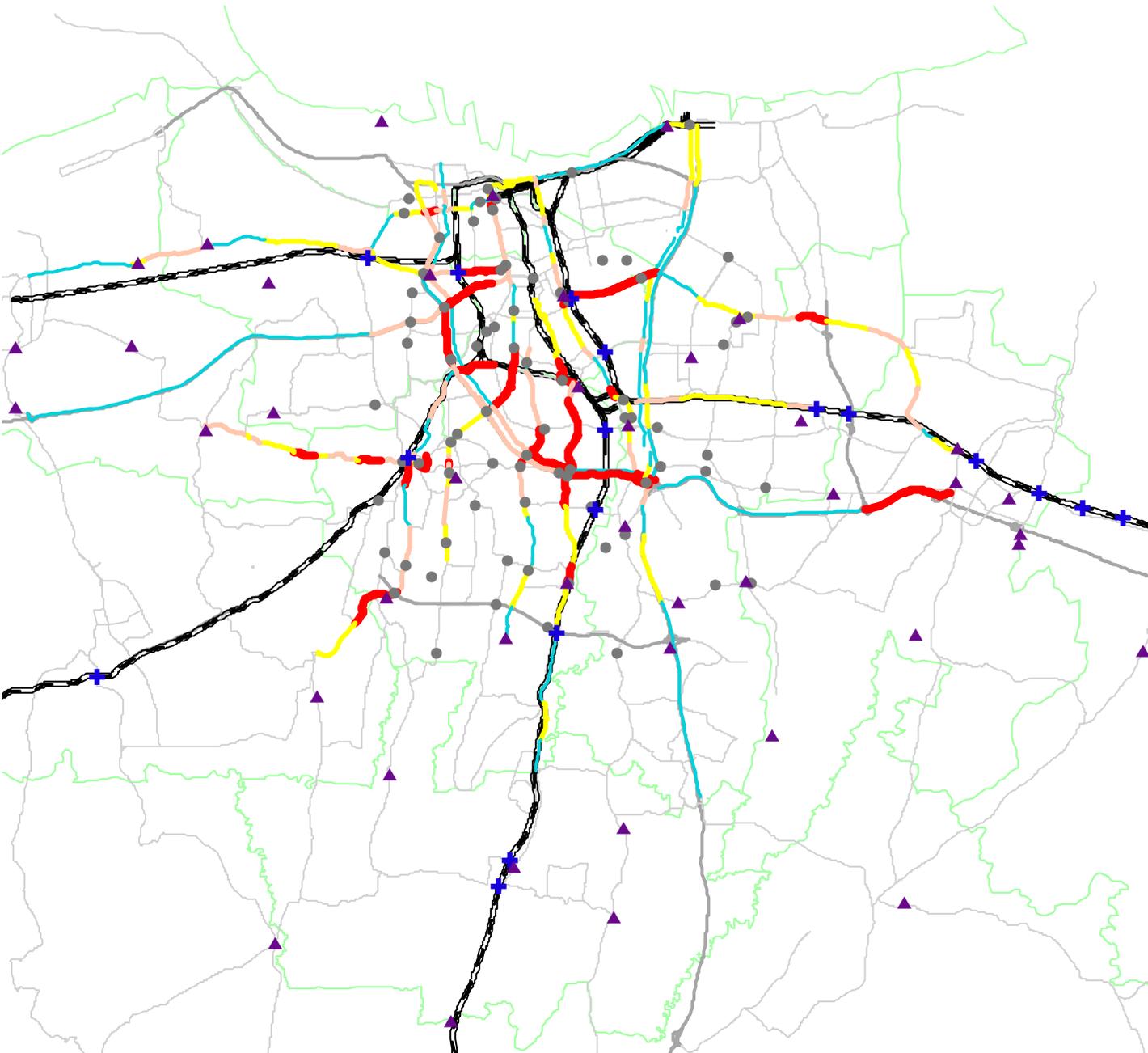
- ▲ Bus Terminal
- ⊕ Railway Crossing
- Morning Congestion Point

Travel Speed (to Central)

- 0 - 10 [km/h]
- 10 - 20 [km/h]
- 20 - 30 [km/h]
- more than 30 [km/h]

- Toll Road
- Arterial Road
- Railway

- Kota Kabupaten Boundary



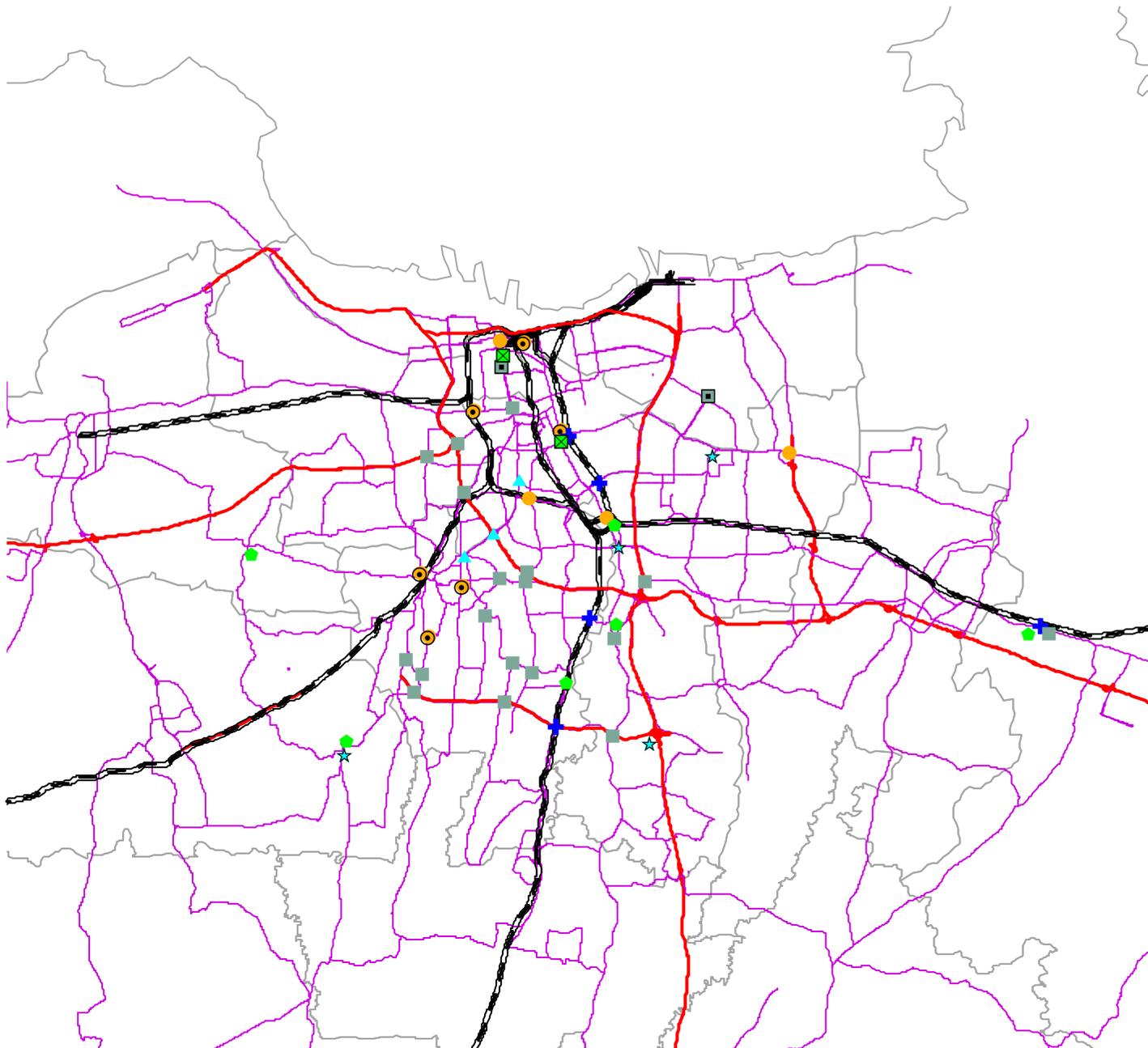
SITRAMP JABOTABEK
The Study on
Integrated Transportation Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

図 5.2.2

交通混雑の原因

LEGEND

- Reduction of Lanes
 - Intersection
 - ▲ Merge
 - ◆ Street Market / Street Vendors
 - ⊙ Inadequate Bus Boarding/Alighting
 - On-Street Parking
 - ★ Bus Terminal
 - Mnay Small Bus Operation
 - + Railway Crossing
-
- Toll Road
 - Arterial Road
 - Railway
 - Kota Kabupaten Boundary



SITRAMP JABOTABEK
 The Study on
 Integrated Transportation Master Plan
 for JABOTABEK
 (Phase I)

5.3 現況の交通管制・管理システムと問題点

(1) 現況の交通信号システムと複雑な体系

交通信号は交通流制御のための最も基本的な施設である。現在のところ、3種類のATCシステムがジャカルタに導入されている。スペインのサインコ (Sainco)、ドイツのシーメンス (Siemens)、オーストラリアのAWAのシステムが混在している。異種の信号システムの混在は以前のばらばらだった信号システムを整理・統合した結果である。このようなアプローチは短期的には確かに経済的であったかもしれない。しかし、陸上交通局 (DLLAJ) は3種の異なる中央システムを調達しなければならなかったのみならず、現在3種のシステムを維持管理するために異なるスペアパーツを購入しなければならなくなっている。その上、陸上交通局のスタッフはそれぞれのシステムの制御用のソフトウェアとデータベースに関する知識をマスターしなければならず、人的資源の活用上の負担になっている。

既存の交通信号システムは以下の短所がある。

- 信号のタイミングがリアルタイムの交通需要に対応していない
- 通信のための維持管理コストが高い
- ハードウェアの維持管理が最低限のレベルでしか行われていない
- 信号のタイミングの更新が十分ではなく、更新・修正されていない
- ボタベックでは信号の数が不足している

(2) 一方通行システム適用の困難さ

一方通行システムは交通量の方向を一方に制限するものである。一方通行システムの導入により道路ならびに交差点の容量を増加させ、交差点での交通流を単純化することができる。他方、交通流の制限のために交通流のトリップ長は長くなり、公共交通利用者は路線の変更による不便を蒙ることになる。2番目の短所を克服するために一方通行を適用せず、Melawai Raya 通り (常時)、Panglima Polim 通り (コントラフロー時間帯) に対し、反対方向の1レーンはバスのみ適用している。通常、一方通行システムは2本の道路が互いに平行している場合に適用される。しかしながら、調査対象地域内のほとんどの一方通行に当てはまらない。多くの一方通行システムは不完全な道路ネットワークのため変則的な形状をしている。

(3) 右折禁止とUターン禁止

ほとんどすべての主要道路で右折は禁止されている。したがって、右折したい車両は左折を3度繰り返して、Uターンをしなければならない。しかしながら、3回の左折は、左折のための適当な道路がほとんど存在しないジャカルタでは現実的ではない。したがって車両は中央分離帯に設置されたUターン施設を使わざるをえない。Uターンは交通流を大幅に乱すので、Uターンの間隔は長く設置するのが通常で長い待ち行列がUターン施設の箇所に見られる。

交差点における右折禁止は右折車による交通流の障害を避けることができ、特に交差点では信号なしで次のUターンによる障害地点まで本線上を車両を高速で走行させることができる。いくつかの幹線道路上では、車両の高速を維持するために中央分離帯は長い間隔で設置されている。この交通管制方式は交通量があまり多くなく、信号がまだ導入されていない場合には有効である。しかし、エネルギー節約と環境の面から、この交通流制御方式を見なおすべき時であるかと考える。

(4) 交通抑制政策：3-in-1 ポリシーとその問題点

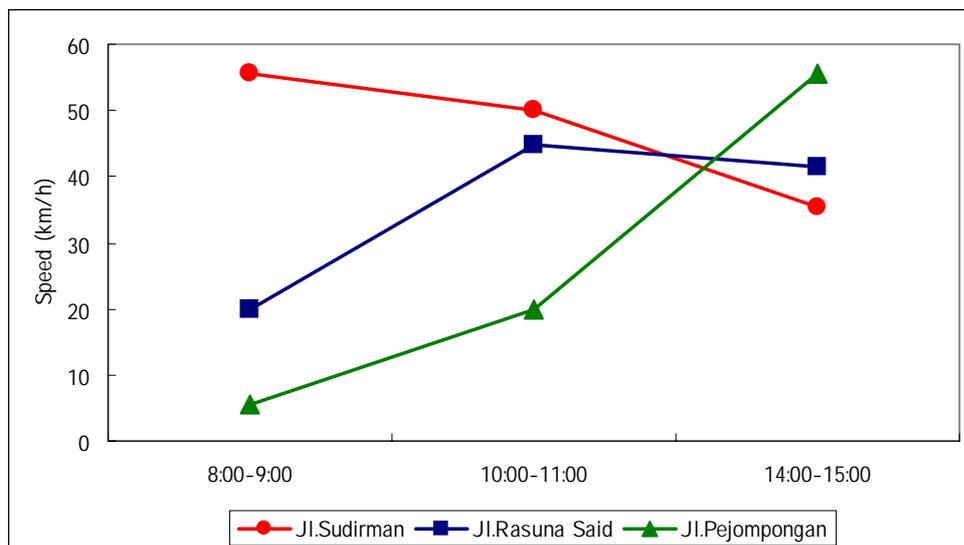
3 イン 1 ポリシーは、ジャカルタで Thamrin 通り、Sudirman 通り、Gatot Subroto 通りの一部で、月曜日から金曜日にかけて、午前 6:30 から 10:00 まですでに適用されている。乗り入れ規制時間帯中は、3 人以上の人員が乗車している車両のみ規制対象道路に乗り入れが許されている。タクシーと公共バスはこの制限から免除されている。交通警察の監視による取締りが行われていて、違反者は現場で捕えらる。この規制は一般的にすでに定着し、制限区域に侵入する車両数を減少させ、その結果として、制限時間帯のスムーズな交通流を達成している。しかしながら、いくつかの問題点も指摘されている。

a) 平行街路の交通混雑

進入制限道路に平行して走っている街路 Jl. Rasuna Said や Jl. K. H. Mas Mansyur は進入制限道路を避ける車両によって混雑している。従って、制限時間帯は平行する街路の交通需要が増大し、速度を著しく低下させる。(図 5.3.1 と 5.3.2 参照) それゆえ、1 街路のみに進入制限を課することが全体のネットワークの効率を維持しているかどうかについては疑問である。

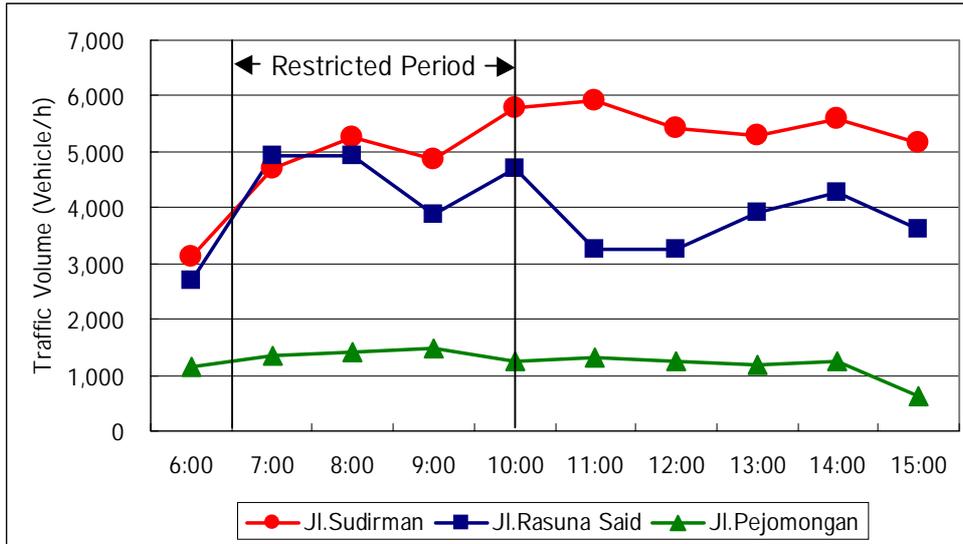
b) ジョッキー 問題

さらに、ジョッキーと呼ばれる仮の乗客が進入制限区域のすぐ外側で待機していて通常 2000 ルピアで、乗客数の条件を満たすことができる。このような活動は、進入制限地域の自動車交通量を減少するという目的を阻害するものであり、交通抑制政策の効果を低減させる。



Source: SITRAMP Travel Speed Survey, 2000

図 5.3.1 “3 in 1” ポリシーの平行街路上の旅行速度へのインパクト



Source: SITRAMP Traffic Count Survey, 2000

図 5.3.2 “3 in 1” ポリシーの平行街路上の交通需要に対するインパクト

c) フレキシビリティの欠如と収入の不足

もうひとつの 3 イン 1 ポリシーの欠点はフレキシビリティの欠如と収入がないことである。現在の最低 3 人という条件はより厳しくすること (4 人) が難しく、より緩和すること (2 人) も現実的ではない。前者は厳しすぎるし、後者は、運転手を雇用することが一般的なジャカルタではあまりに寛容過ぎる。混雑税やロードプライシングとは違い、交通警察の取り締まりには費用がかかるにもかかわらず、地方自治体の収入がないことも短所と考えられる。

5.4 交通安全

(1) ジャカルタ都市圏の一般街路上の交通事故

ジャカルタ都市圏における交通事故による犠牲者の数は、図 5.4.1 に示すように過去の 10 年間に大幅に減少している。1998 年の事故犠牲者の数は 1986 年の 3 分の 1 になっている。しかしながら、交通事故の死亡者数はあまり減少していないで、1 年間 500 人前後で推移している。

(2) 一般幹線道路の交通事故の原因

交通事故の原因は次の 4 つのグループに分けられる。すなわち、運転手のミス、車両のメンテナンス不良、道路メンテナンスの欠如、悪天候である。交通事故の約 4 分の 3 は運転ミスで、その内訳は、運転手の不注意 (26.3%)、交通規則の違反 (24.7%)、未熟運転 (15.0%) となっている。運転手のミスあるいは不注意による事故を減少させるためには、交通安全教育を充実させる必要がある。

また、車両のメンテナンス不良が交通事故の 16.3%の原因となっていることは注目すべきことで、タイヤの問題が 9.3%、ブレーキに関する故障が 6.7%に達している。その上、道路状態が不良なため起きた事故も全体の 9.5%に達している。

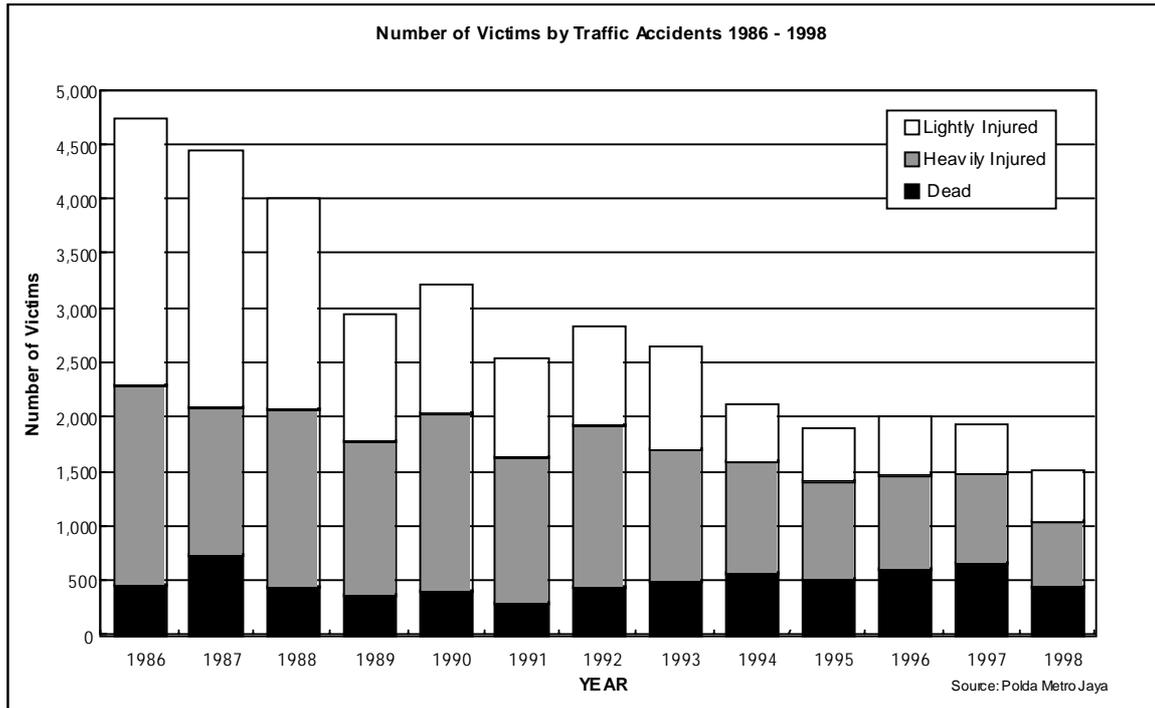


図 5.4.1 交通事故の犠牲者数：1986年～1998年

(3) 有料道路の交通事故

有料道路上の交通事故は減少していない。1996年の交通事故は3123件記録されたが、表5.4.1に示しているように、1999年も同じレベルに留まっている。しかしながら、同期間の交通量が伸びたために、交通事故の発生確率は減少している。

表 5.4.1 有料道路の交通事故：1996 - 1999

	1996	1997	1998	1999
Road length (km)	441	446	478	478
Traffic volume per day (number of vehicles)	1,192,399	1,267,352	1,336,662	1,620,894
Average travel length (km)	14.8	15.9	14.1	13.6
Total vehicle km per day	17,609,826	20,209,180	18,874,359	22,081,599
Number of traffic accidents	3,123	3,267	2,972	3,192
Traffic accident rate per 100 million vehicle km	48.6	44.3	43.1	39.6
Number of accidents without victims	1,399	1,582	1,403	1,523
Number of accidents with light injury	788	789	704	756
Number of accidents with heavy injury	727	673	656	711
Number of fatal accidents	209	223	209	202
Number of victims with light injury	2,739	2,377	2,046	2,504
Number of victims with heavy victims	1,397	1,317	1,236	1,347
Number of fatalities	309	335	277	293
Injury rate per 100 million vehicle km	64.3	50.1	47.6	47.8
Fatal accident rate per 100 million vehicle km	3.25	3.02	3.03	2.51
Fatality rate per 100 million vehicle km	4.81	4.54	4.02	3.64

Source: Traffic accident monthly report of December [Laporan Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol], each year from 1996 to 1999, PT. Jasa Marga

Note: All the traffic accidents in Indonesia are included

交通事故発生率は1996年に100万台キロ当たり48.6件あったものが、1999年に39.6件に減少した。負傷率も1996年の100万台キロ当たり64.3人が1999年には47.8人に減少している。一方、死亡率は1996年の4.81人が1999年には3.64人

に減少している。近年、有料道路上での負傷率も死亡率も減少しているものの、1998年の日本の負傷率16人と死亡率0.4人と比較するとまだ高いと言える。

(4) 有料道路の交通事故の原因

一般道路の交通事故の原因と同様に、有料道路上でおきる交通事故はほとんどが運転手のミスによって起きている。運転手に関連する原因で引き起された事故は過去4年間、60%以上に達している。これら運転手に関連する項目のうち、居睡りが最も多く、20%を越えている。一般道路と比較すると非常にこの項目の割合が際立っている。一般道路と同様に、運転手安全教育を強化する必要がある。また、高速道路での運転テクニックについてもその中に取り込むべきであろう。

一般道路の交通事故と比べると車両整備不良に関連する原因の割合が37.4%と高い。これらの原因の中で、パンクが25.7%と高く、次いでスリップの5.4%となっている。この問題に対処するためには、整備不良による高速道路上での重大な事故を招く可能性があるため、車検制度の一般車への早期拡充が必要であろう。

5.5 現況鉄道交通の問題点

ジャボタベック鉄道の旅客需要は急速に増大しているが、シェアはジャボタベックの動力付き交通手段でなされるトリップの2%とまだ少ない。このように少ない旅客需要は低い運行頻度、定時性の欠如、貧弱な鉄道駅施設、駅前広場やアクセス道路の未整備等に起因するものと考えられる。

5.6 現況のバス交通問題

現況のバスサービスはいろいろな面で低レベルである。すなわち、定時制の欠如、突然の運行の中止、長い待ち時間、車上での治安の悪さ、汚いバス車内等である。信頼できないバスシステム、快適ではないバスのオペレーションの元凶はバスレンタルシステムにある。もうひとつの原因は、バス路線網計画の能力の不足、バス運行についての取り締まりの欠如である。

バス交通もアジアの経済危機によって大きな痛手を受けた。経済危機以降、スペアパーツの購入はバス運営主体に追加的な財政上の負担をかけることになったため、バス事業主体はバス車両を適切に維持管理することができなくなった。バスの交換等の新たな投資が難しくバス台数も減少したため、バス車内の混雑がはげしくなっている。

バス交通問題を引起している要素は他の要素とも関連していて多くの要素が原因と結果の関係にある。この関係を問題構造図として整理したのが図5.6.1である。既存のバス運転システム、バスレンタルシステム、バス事業者の財務状況の弱体性、取り締まりの不徹底、陸上交通局の計画・管理技術の不足等が根本的な原因と認識された。

バスオペレーションシステムの改善のためには、バス運行許認可システムの改革が第1の課題である。陸上交通局によって計画されているように、根本的なバス運行許認可システムの見直し、例えば、バス路線の入札制度を導入することが必要である。バス交通の改革を実現するためには、まず始めに、バスサービスの仕様を設立する必要がある。さらに、どのようにバスオペレーションをモニターするか、どのようにバス料金を徴収するかの2つが主要な計画課題である。

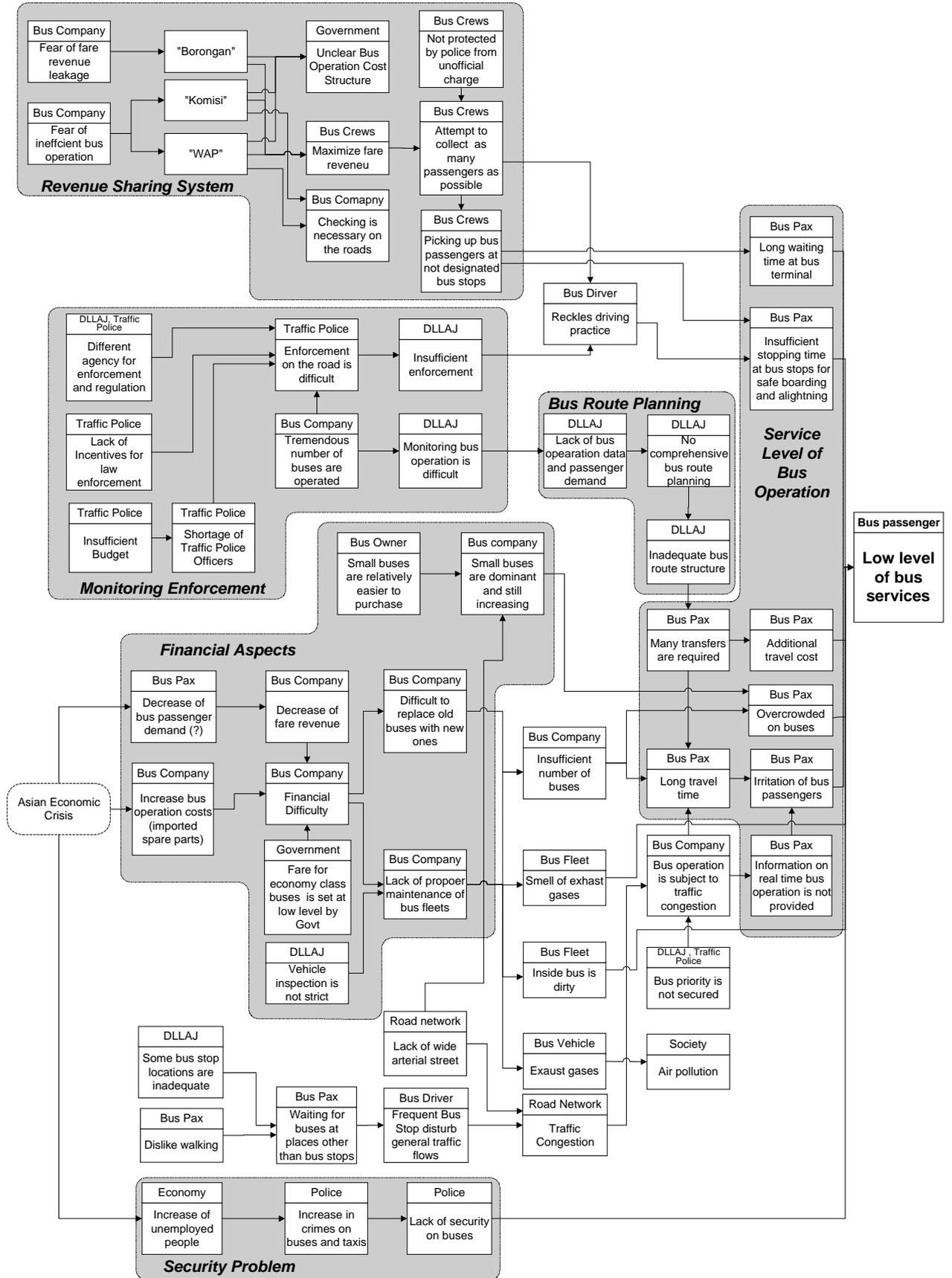


図 5.6.1 現況バス交通の問題構造図

5.7 土地利用と交通システムの整合性の欠如

最近まで、鉄道ネットワークは都市内の旅客輸送のために整備されてきたわけではなかった。現在、鉄道駅周辺の土地利用は鉄道システムに適した形になっていない。鉄道旅客を増加させるためには、高密度な都市施設が駅から徒歩圏内にあることが望ましい。しかしながら、現時点では高層のビルや商業施設はほとんど見られない。現在駅周辺の土地は低所得層の住宅によって占拠されていることが多い。したがって、現在の土地利用パターンからは十分な鉄道旅客需要は見込めない。

5.8 統合交通システムの未整備

鉄道と他の交通手段との統合は乗り換え施設、駅前広場の整備によって行うことができる。さらに、鉄道と道路交通との統合は鉄道駅へのアクセス道路の整備によって実施できる。しかしながら、これらの交通施設は今のところ十分に整備されていない。

5.9 自動車による大気汚染問題

ジャボタベックの大気汚染は過去では時おり問題になる程度であったが、最近では市民の健康に対する慢性的な脅威となりつつある。

(1) ジャボタベックにおける大気の状態

酸化窒素と鉛の集中レベルは環境基準を満足しているものの、全浮遊粒子状物質(TSP)は12地点の調査地点のうち住宅地で5地点、商業地で1地点、基準値を超えている。また、二酸化硫黄も1地点(住宅地)で基準値を超えている。図5.9.1はジャボタベックの計測された大気の状態を環境基準値との関係で地図上に示している。

(2) 大気汚染の原因

大気汚染物質は工場、家庭、自動車、船舶、飛行機等から排出されるが、表5.9.1に示されるように、NO_xは68.8%が自動車から排出され、SO_xは76.3%が工場から、TSPに関しては57.1%が工場から40.2%が自動車から排出される。

表 5.9.1 ジャボタベックにおける大気汚染物質の発生源

No	Source	NO _x		SO _x		TSP	
		(ton/ye ar)	(%)	(ton/ye ar)	(%)	(ton/ye ar)	(%)
1	Industries	36,832	25.7	42,697	76.3	13,581	57.1
2	Households	4,962	3.4	4,220	7.5	642	2.7
3	Automobiles	98,738	68.8	8,142	14.6	9,563	40.2
4	Ships	1,960	1.4	808	1.4	-	-
5	Aircraft	1,026	0.7	91	0.2	-	-
Total		143,518	100.0	55,958	100.0	23,786	100.0

Source: The Study on the Integrated Air Quality Management for Jakarta Metropolitan Area, JICA, 1997

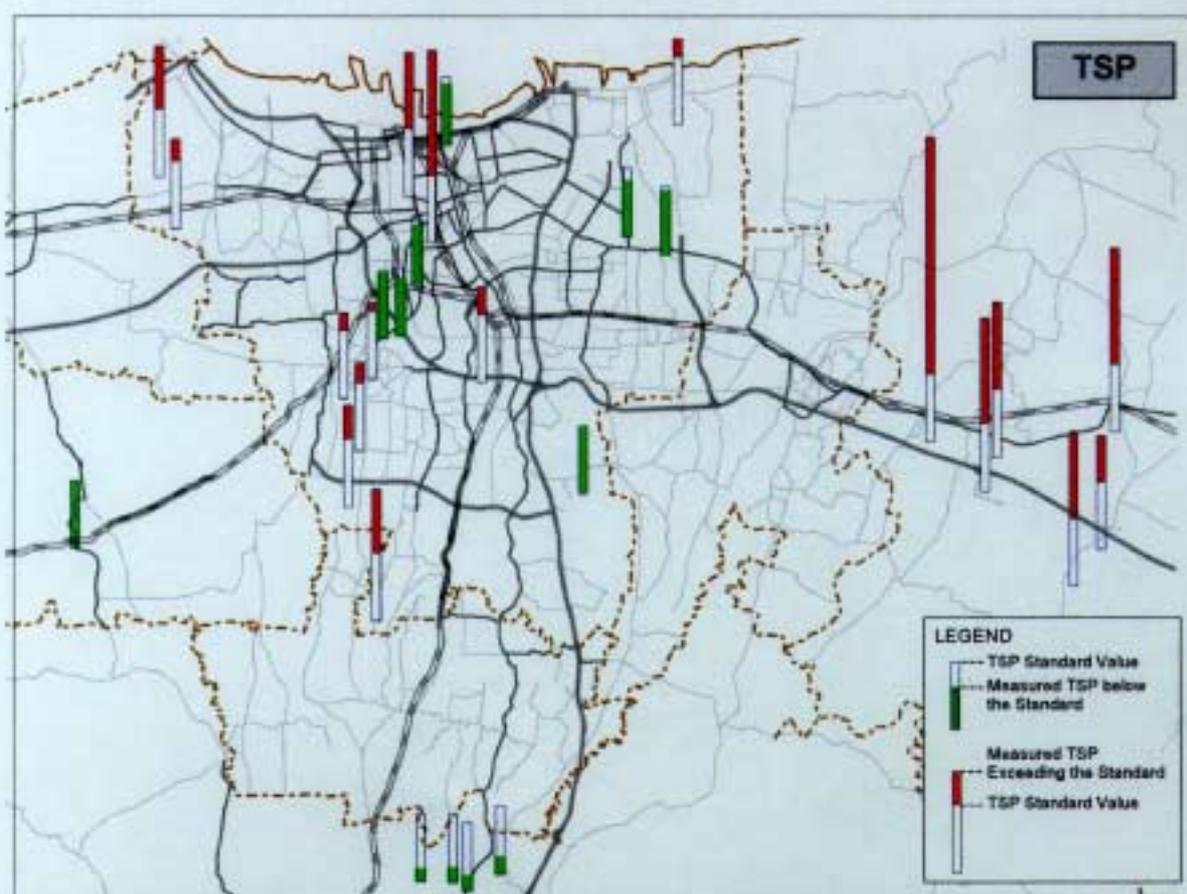
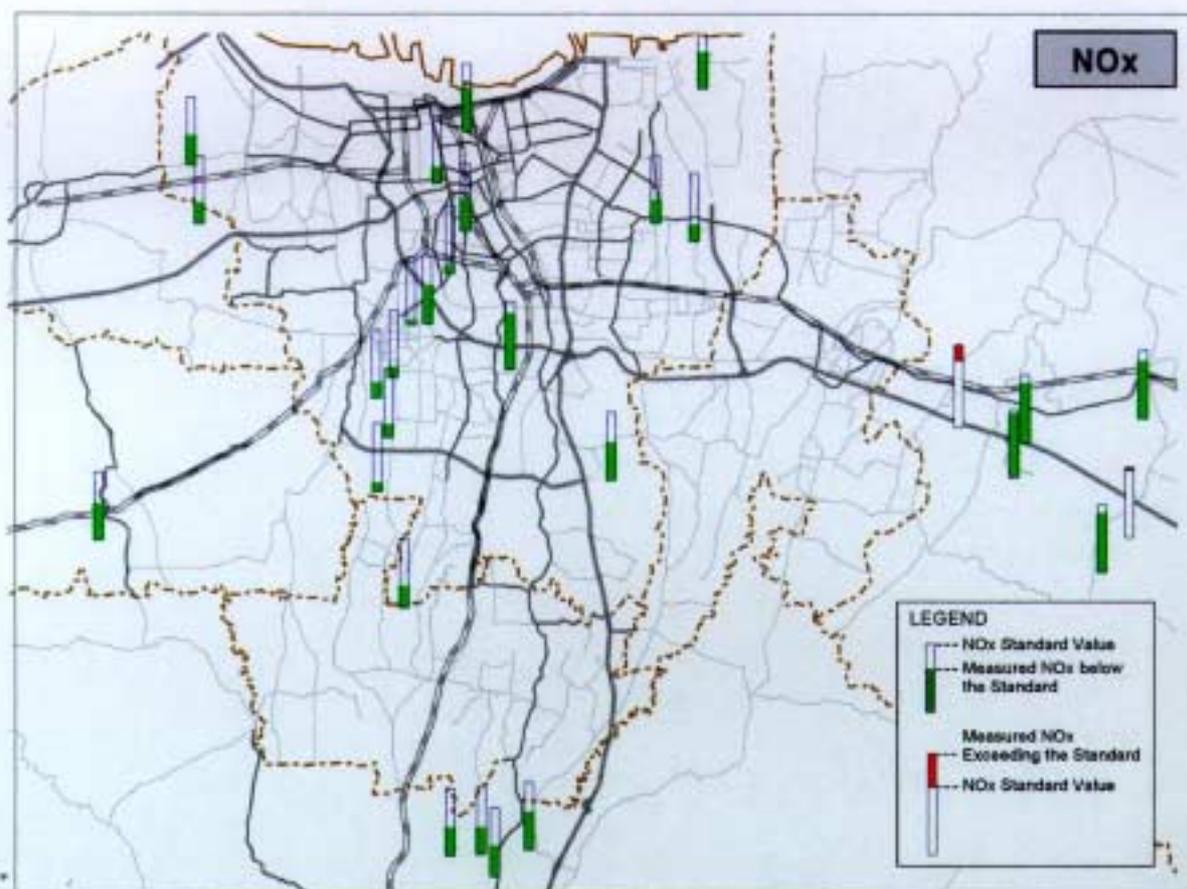


図5.9.1 ジャボタバックの大気現況 1 (NOx, TSP)

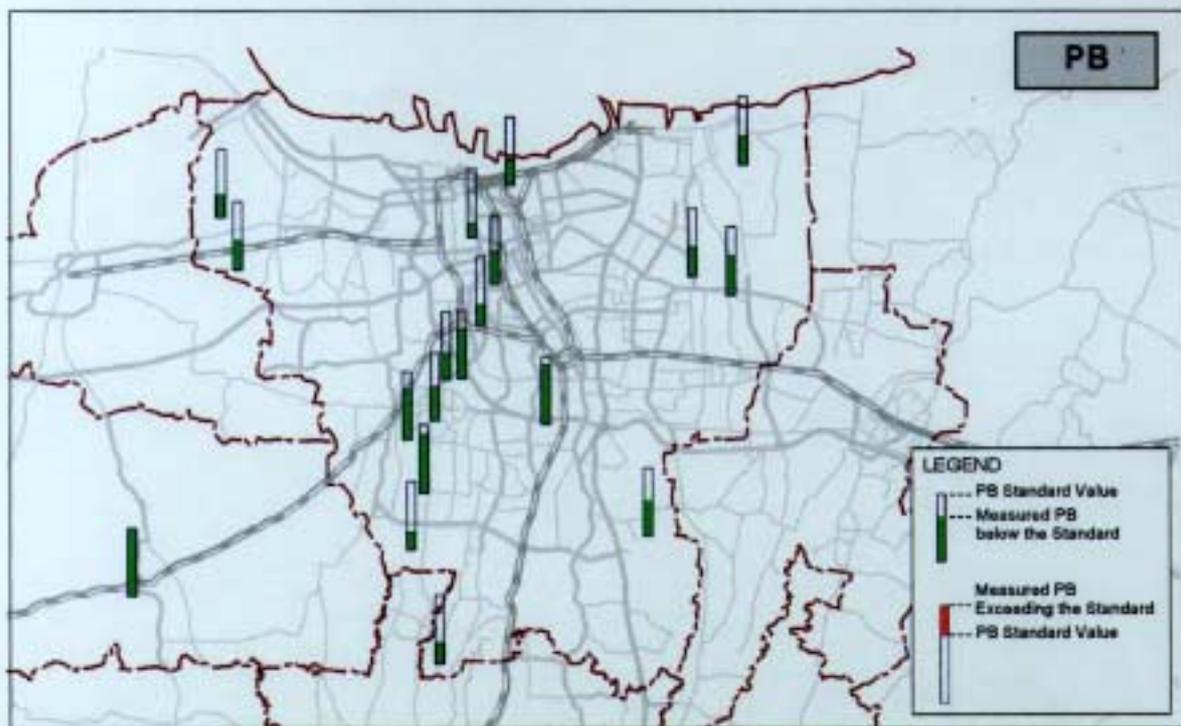
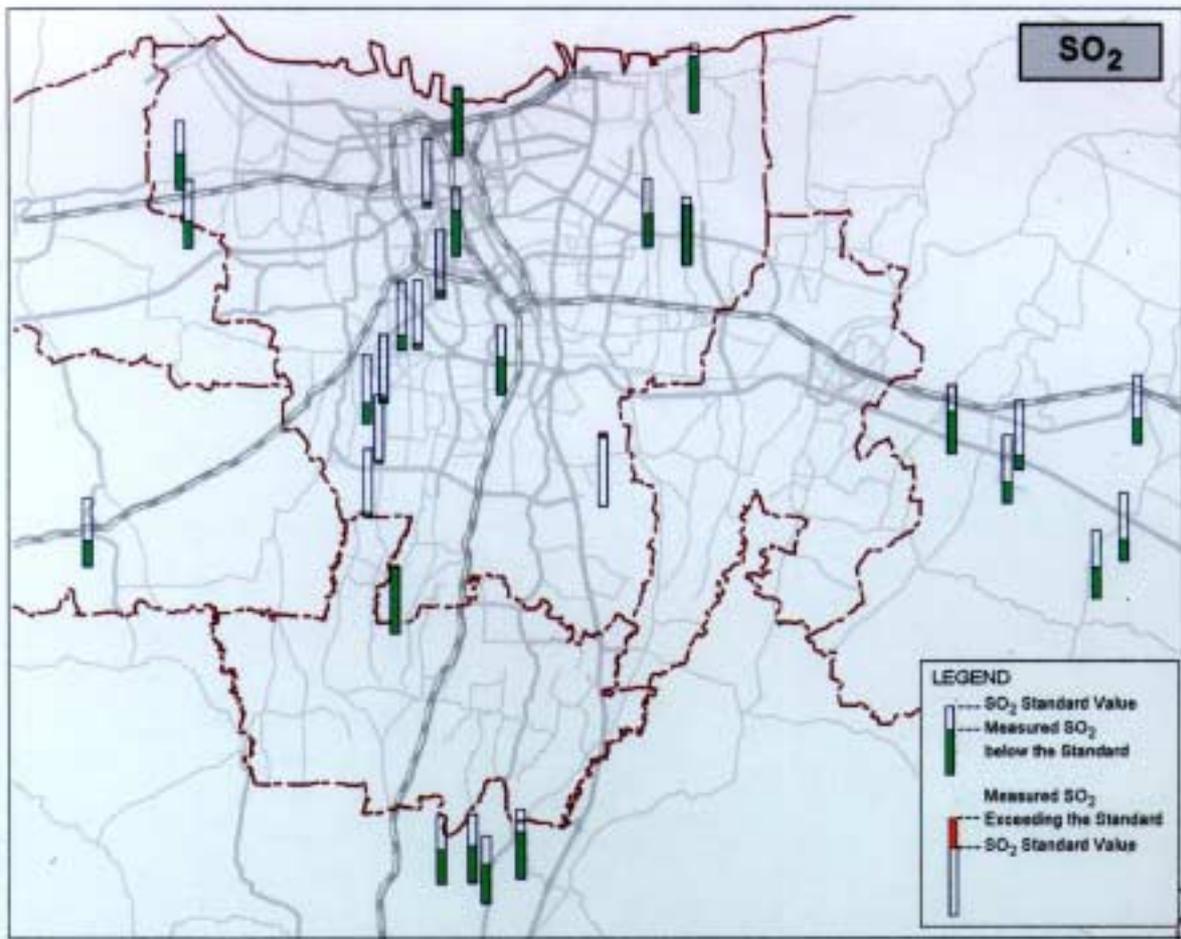


図5.9.2 ジャボタバベックの大気現況 1 (SO₂, PB)

5.10 交通システム開発とパフォーマンスに影響を与える社会的要素

多くの法律、規則が草案され、いくつかはすでに効力を持っている。しかし、法令を遵守する文化的な気風が薄いことから、そのうちのいくつかは市民や関連する機関に無視されている。

- ヘルメット着用の義務化
- シートベルト着用の義務化
- 累進自動車登録税
- バス交通の切符システム
- バスの時刻表
- バス車両に対する2イン1ポリシー

市民が法律や制度を遵守しない理由は、広報の不足や取り締まりの不足から法律の存在を認識していないことにある。民主主義の浸透と共に、人々は政治不信もあり、政府の政策に対して容易に反対をするようになってきている。政府が何を提案しても市民は拒絶する傾向がある。

6 地方分権化と交通行政の変化

6.1 交通行政機関の機能と役割

インドネシアは現在、地方分権化への移行期間であり、地方分権化は都市および地域開発に大きな影響を当てることになるであろう。重要な法律としては、地方行政法（Law No22/1999）と中央政府と地方政府間の財政管掌区分法（Law No. 25/1999）が公布されている。

地方行政法（Law No22/1999）は州と郡・市の間の階層的構造を取り去り、交通と公共事業の責任範囲は基本的に郡と市に移管される。プロジェクトの計画と実施は地方自治体によって実行されるが、政策策定は中央政府に残されることになっている。州政府の役割は中央政府の実施部隊となることになった。Law No. 25/1999 は地方自治体が予算編成の自由を認めているが、中央政府はいまだに税金を徴集する権利を保持している。

交通セクターの重要な組織上の課題は、地方自治体の構造の中で他の機関と、または、州政府と中央政府の機関とも役割分担を図り、協同で事業を進めることである。財務面でも人材面でも責任分担に対応するように強化される必要がある。

6.2 財政

DKI ジャカルタはボタベックの他の地方自治体よりも自前で多くの税収を徴集できる。1世帯当たり、西ジャワ州の平均で約1.5倍の財政的支援を受けている。開発のための財源は平等に分配されているわけではなく、それぞれの管轄地域で発生した財源へのアクセシビリティは変化している。

DKI ジャカルタはボタベックの他の地方自治体と比べて、かなりの額の予算を交通セクターに投資してきたが、ボタベックは交通セクターの開発予算により高い割合を投じてきた。しかしながら、交通セクターの開発資金として、絶対額は健全な公共サービスを提供するために十分なレベルにあるとは言えない。

7 ジャカルタ首都圏の将来展望

7.1 ジャカルタ首都圏の社会経済フレームワーク

(1) 人口のフレームワーク

表 7.1.1 に人口成長傾向の解析に基づく将来人口予測値を示す。

表 7.1.1 ジャボタベック首都圏の人口フレーム

Local Administration	Area (Sq.Km)	Population (million)			Population Density (/ha)		
		2000*	2005	2015	2000	2005	2015
DKI Jakarta	650	8.4	9.3	10.9	128.7	143.4	167.4
Kab. Bogor	2,868	3.5	3.9	4.8	12.2	13.5	16.6
Kota Bogor	119	0.7	0.9	1.0	62.5	72.0	87.2
Kota Depok	200	1.1	1.5	1.9	57.3	76.8	95.0
Kab. Tangerang	1,113	2.8	3.2	4.2	24.9	28.8	37.9
Kota Tangerang	158	1.3	1.9	2.4	83.0	119.9	154.7
Kab. Bekasi	1,274	1.6	2.0	3.0	12.9	15.6	23.6
Kota Bekasi	210	1.6	2.0	2.3	78.1	96.3	107.8
BOTABEK	5,943	12.7	15.4	19.6	21.5	25.9	33.0
JABOTABEK	6,593	21.1	24.7	30.5	32.0	37.5	46.3

Source: SITAMP Estimate

*: 2000年予備調査結果, BPS ジャカルタ and BPS 西ジャワ州

(2) 将来就業者数予測

地域ごとの従業構造、将来開発の方向性および政策の現況における変化を考慮しつつ、将来の就業人口を主要な産業部門別に予測した。結果を表 7.1.2 と 7.1.3 に示す。

7.2 都市の郊外化の展開

ジャカルタ首都圏の人口は膨張し続けるであろう。特にジャボタベックはジャカルタと比較して高い人口増加が予想される。これら人口増加に伴う人口の分布はジャボタベック 地域を超えてさらに拡大する。その増加傾向はジャボタベックの南側の地域に比べ東西の地域に顕著に現れると予測される。

それ故、ボタベック地域における居住地域がさらに発展するであろう。住宅地開発計画の動向を宅地開発許可から見る事ができる。大部分の宅地開発は東西方向へ展開している。SITAMP ミニパーソントリップ調査によれば、高所得層及び上位中所得者層の多くの世帯がこれら不動産開発者により開発された地区に住んでいるおり、この居住者は移動手段として自動車に大きく依存している。郊外に転居する者は、自動車使用に適した物件を探すと考えられる。公共輸送機関サービスレベルが低い現状では、この傾向は今後も続くであろうし、それによりボタベック郊外での宅地開発をもたらすであろう。

表 7.2.1 ジャカルタの産業別将来就業者数予測値

Year 2000 (persons)						
Main Industry	Selatan	Timur	Pusat	Barat	Utara	Total
Agriculture, etc.	2,651	4,204	1,187	3,837	10,540	22,419
Manufacturing	72,047	175,091	47,766	167,752	126,638	589,293
Other 2nd Industry	34,611	35,023	10,043	24,407	14,415	118,499
Trade and Services	584,768	682,665	285,446	534,767	384,822	2,472,469
Total	694,077	896,983	344,442	730,763	536,415	3,202,680
Year 2005 (persons)						
Main Industry	Selatan	Timur	Pusat	Barat	Utara	Total
Agriculture, etc.	2,555	3,208	983	3,336	9,989	20,070
Manufacturing	98,225	190,964	56,303	207,183	169,852	722,527
Other 2nd Industry	19,927	15,025	4,785	12,350	8,125	60,211
Trade and Services	836,643	784,506	353,971	694,315	541,797	3,211,232
Total	957,350	993,702	416,042	917,183	729,762	4,014,040
Year 2015 (persons)						
Main Industry	Selatan	Timur	Pusat	Barat	Utara	Total
Agriculture, etc.	2,239	2,079	734	2,638	8,500	16,190
Manufacturing	122,150	183,731	61,033	236,247	206,325	809,486
Other 2nd Industry	13,899	7,757	2,844	7,773	5,503	37,776
Trade and Services	1,290,466	954,366	480,621	989,058	818,613	4,533,124
Total	1,428,755	1,147,934	545,232	1,235,715	1,038,940	5,396,576

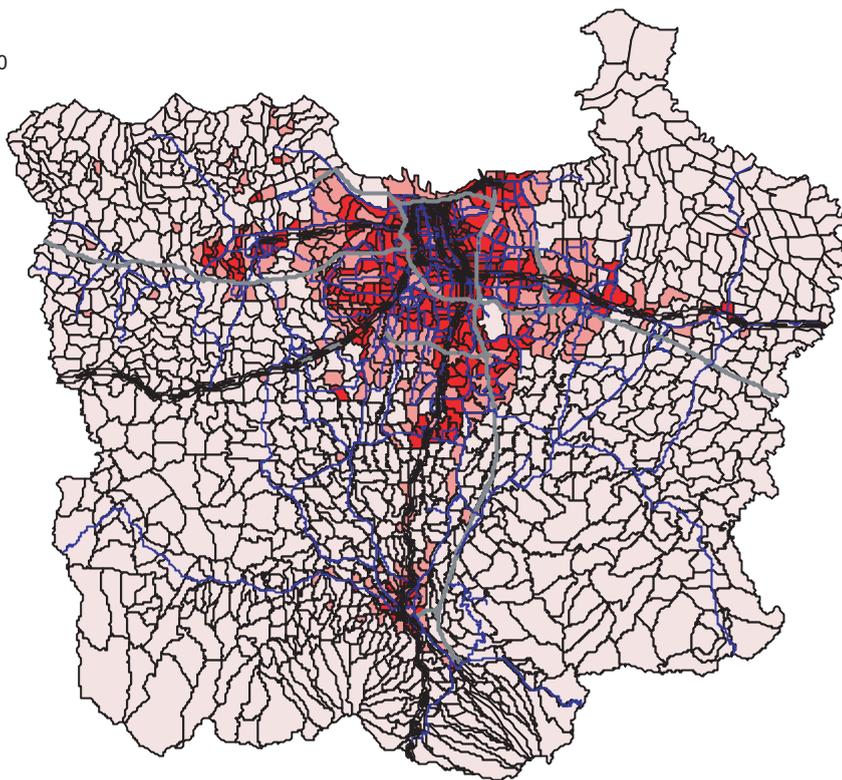
Source: SITRAMP Estimate

表 7.2.2 ボゴール、タンゲラン、プカシにおける産業別将来就業人口予測値

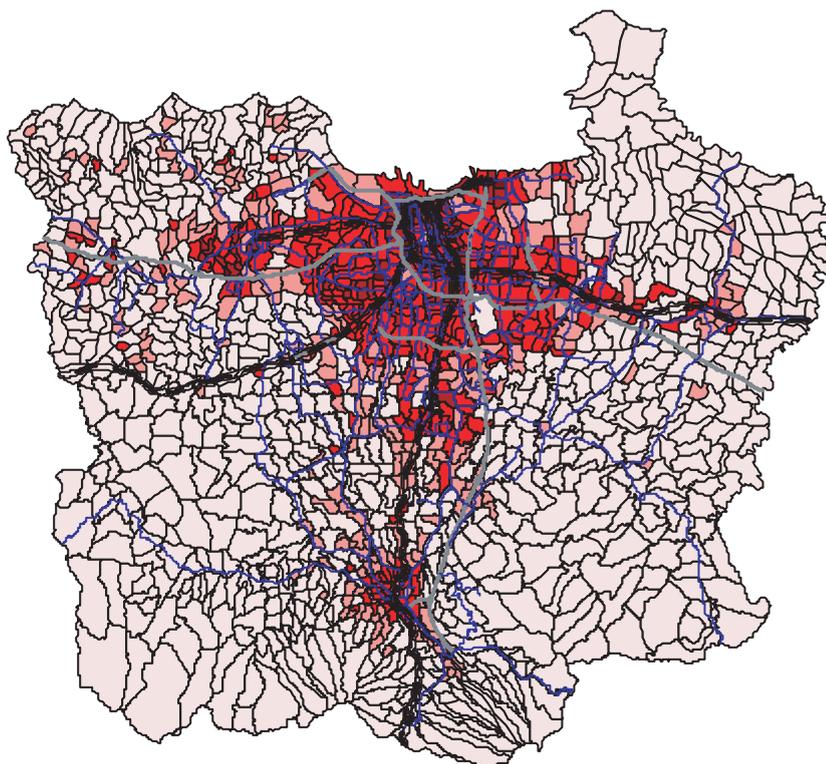
Year 2000 (persons)								
Main Industry	Kab. Bogor	Kota Bogor	Kota Depok	Kab. Tang.	Kota Tang.	Kab. Bekasi	Kota Bekasi	Botabek Total
(1) Agriculture	233,890	4,493	45,009	130,721	10,798	107,272	6,782	538,964
(2) Manufacturing	263,729	63,056	40,976	222,770	158,825	158,546	125,112	1,033,014
(3) Other 2nd Industry	80,818	15,710	9,613	58,680	20,589	24,017	15,142	224,568
(4) Trade and Services	581,220	185,175	302,981	570,089	302,612	301,628	451,116	2,694,820
Total	1,159,657	268,433	398,579	982,260	492,823	591,463	598,152	4,491,367
Year 2005 (persons)								
Main Industry	Kab. Bogor	Kota Bogor	Kota Depok	Kab. Tang.	Kota Tang.	Kab. Bekasi	Kota Bekasi	Botabek Total
(1) Agriculture	225,165	3,730	48,610	114,013	11,279	98,092	6,492	507,381
(2) Manufacturing	412,560	86,160	70,943	319,010	265,703	237,143	194,048	1,585,566
(3) Other 2nd Industry	163,873	27,882	21,520	109,116	44,522	46,623	30,422	443,958
(4) Trade and Services	831,586	230,784	481,151	745,032	464,430	412,062	640,314	3,805,358
Total	1,633,184	348,556	622,223	1,287,172	785,934	793,919	871,276	6,342,264
Year 2015 (persons)								
Main Industry	Kab. Bogor	Kota Bogor	Kota Depok	Kab. Tang.	Kota Tang.	Kab. Bekasi	Kota Bekasi	Botabek Total
(1) Agriculture	110,333	1,725	25,221	63,534	5,531	67,969	2,529	276,841
(2) Manufacturing	647,248	128,058	115,798	546,754	411,917	478,530	255,546	2,583,851
(3) Other 2nd Industry	295,800	47,680	40,329	214,097	79,259	106,986	46,373	830,523
(4) Trade and Services	1,181,044	310,555	712,179	1,160,611	652,894	759,743	759,796	5,536,823
Total	2,234,425	488,017	893,527	1,984,995	1,149,602	1,413,228	1,064,244	9,228,038

Source: SITRAMP Estimate

Year 2000



Year 2015



LEGEND

Population Density (Person/Ha)

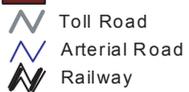
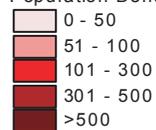


図7.2.1
2000年から2015年における
都市化の拡大傾向

SITRAMP JABOTABEK
The Study on
Integrated Transport Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

7.3 ジャカルタ中心部への雇用機会の集中

ジャカルタは国際貿易、ビジネス、ソーシャルコミュニケーションのための中心地として重要な役割を演じ続けるであろう。ジャカルタは同時に国の中心としてまた地方の中心としての様々なサービスを提供している。ボタベック地域においては、現在まで多くの工業団地が立地されてきており、さらなる工業団地が計画されている。

ボタベック地域においては製造業が雇用機会を供給する役割を担うであろう。それと対照的に、農業は都市化の圧力により経済活動での役割を減少させるであろう。ボタベックのサービス部門については現在ではまだ産業として弱く、地域の雇用人口を吸収しきれない。それは、せいぜい郊外と地方における地方自治体サービスを提供する程度である。ボタベックの周辺地域では、製造業と地域サービスの仕事を見つけた者以外の労働者の70~80%が毎日ジャカルタに通勤する。

もし、ジャボタベックの各センターが周辺地区住民への十分な就職のチャンスを提供しないなら、多くの人々が仕事のためにジャカルタに通勤するはずである。

この点に対し、ボタベック都心の育成は、均衡がとれ、かつ維持可能な地域開発のみでなくジャカルタへの過度な経済活動や交通の集中を緩和させるのに重要である。

7.4 ボタベックからジャカルタへの通勤交通の増加

都市化の進展により、ボタベックからジャカルタへの通勤交通はより増加し続けるであろう。ボタベックからジャカルタまでの通勤者の合計数は2000年の76万人から2015年には約2.4倍の180万まで増加するであろう。この膨大な量の通勤トリップを捌くためには、増加する交通需要に見合う交通ネットワークの整備が道路のみでは困難と思われることから、効率的な大量輸送機関の整備が必要である。

表 7.4.1 2000年と2015年におけるボタベックからジャカルタへの通勤客数

Unit : thousand person trips per day

	2000	2015	Growth Rate
Tangerang	279	735	2.63
Bekasi	232	463	2.00
Bogor	251	596	2.37
Total	762	1794	2.35

Source: SITRAMP Estimate

7.5 自家用車の利用増加

実質世帯収入の増加に伴い自動車保有率が高まるであろう。現在のところ自家用車の保有は、即、自動車利用を意味する。現在の公共輸送のレベルの低さと比較したとき、自家用車の便利さ、快適さと安全性のレベルは極めて高い。自家用車は大部分の世帯にとって高価である。そのため、人々は自動車を購入後は、その投資を有効にするため可能な限り車を利用しようとする。これにより、現時点では自動車保有の増加が自動車交通の増加を意味している。

もし、政府が燃料価格への補助金削減などによる燃料価格の上昇、ロードプライシングを含む交通需要管理、公共交通改善への援助等の介入を行わなかった場合は、交通混雑は現在より確実に悪化するであろう。

7.6 都市交通計画の課題

これまで述べてきたように、大量公共交通輸送機関の改善なしにジャボタベックにおける交通機関は増加する交通を捌くことは出来ないであろう。特に、もし人々が自家用車に代表されるプライベートの交通機関を利用するならば、著しい交通渋滞と膨大な経済損失を避けられないことは明らかである。そのために、現在の公共交通利用者や潜在的利用者がプライベートモードへ移行することを防ぎ、公共交通レベルの改善によって自家用車使用者を公共交通に引きつけることが重要である。もし公共交通のサービスレベルが現在と同じであるならば、人々は確実にプライベートモードを使うようになるであろう。

公共交通利用の促進は自家用車利用の縮小を導き、同時に周囲の大气汚染改善に貢献する。しかしながら、公共の輸送システムの改良点は、それほど単純ではない。公共交通の運賃は一般に低所得階層の金銭的余裕を考慮に入れて、法律に基づき政府によって低料金が設定される。一般に自家用車を利用する高所得階層や上位中所得階層を満足させるサービスを提供する運営にはこの安い料金による収益では不十分であり実施は困難である。それ故、ジャボタベックにおける都市交通の課題は大多数の住民の支払い能力に見合ったかたちでの公共交通改善を如何に行うかである。

8 都市交通政策と戦略

8.1 都市交通システムの整備目的

ジャボタベック地域での現況の都市交通問題と課題の分析から都市交通システムの整備の主要な目的としては以下の4つを設定した。

- 経済成長を支援する効率的交通システムの整備
- 社会のすべての構成員のモビリティを確保する公平な交通システムの整備
- 自動車公害の最小化による都市環境の改善を達成する交通システムの整備
- 安全性の高い交通システムの整備

(1) 首都圏における経済活動を支える交通システムの効率性

ジャボタベックにおいては不十分な道路密度と増加する交通需要により交通渋滞は慢性的現象となっている。このことは旅行時間の長時間化や環境の悪化により社会に対するかなりの経済損失を起している。

効率的な都市交通システムは都市機能強化とジャボタベック地域の経済成長の支援の視点から開発されなければならない。交通の効率化は交通需要と交通ネットワーク容量の均衡により達成される。よって、交通の効率化は交通渋滞の緩和によって達成可能であり、自動車交通の削減は公共交通利用促進によって実現化するはずである。

交通渋滞の緩和は以下の3つの方法で行われる。

- 道路網の開発と改良による道路容量の増加
- 交通管理システムと交通情報提供による既存道路容量の利用最適化
- 交通需要管理と公共交通への転換による過度の交通需要の削減

公共交通利用促進は混雑している都市道路網の自動車交通需要を削減することにより経済効率化の達成に貢献する。大量輸送システムは旅行費用と都市空間の占有の少なさにおいてプライベートモードより有利な点を持っている。

(2) すべての社会メンバーへの交通機会の平等

最低限レベルでの交通サービスは、市民が受けられる最低限の保証としてすべての社会のメンバーに与えられるべきである。交通貧者には2通りある：一つは高額な交通費を払う余裕がない経済的な貧者であり、もう一つは独自の移動が困難な身体障害者である。

ジャボタベックにおける低所得階層のモビリティは不十分な収入のために限定されている。低所得階層は非動力系交通機関に大きく依存しており、トリップの約40%が徒歩と自転車である。これは、低所得階層の活動範囲が利用可能な交通機関により限定されており、かれらが雇用を得る機会や種々の都市のサービスを享受する機会を失っていることを意味する。

公共交通の役割は収入が少ない人々が都市のサービスにアクセスするための利用可能な交通機関としての役割であり極めて重要である。十分なレベルの公共交通サービスをこれらの人々が支払い出来る費用で供給するべきであり、公共交通の料金設定は、かれらの支払い能力の視点から決定されるべきものである。

同時に、身体障害者に対応した交通施設の整備も重要である。そのような施設は現在のジャボタベックにおいて見ることはまれである。しかし、徐々にでも整備することが必要である。

(3) 交通関連環境改善策

調査されたすべてのステーションにおいて窒素酸化物(NO_x)濃度は許容範囲であり、二酸化硫黄(SO_2)の日最大値も環境基準を下回っている。全浮遊粒子状物質(TSP)はジャカルタの調査地点の3分の2の地点において、ブカシのすべての調査地点において環境の基準値を上回っている。ジャカルタにおける全浮遊粒子状物質(TSP)の40%が自動車から発生しており、工場の5%に続いている。測定された日最大鉛(Pb)値はインドネシア国基準値を満たしているが、DKI ジャカルタ内の3分の1の調査地点でWHOの基準を超えている。ジャボタベックにおける鉛汚染源の90%は有鉛ガソリンの使用によるものである。ブルースカイ・プログラムで無鉛ガソリン促進を行っているように政府が努力をしているにもかかわらず無鉛ガソリンはまだ一般に利用されていない。

特に混雑が激しい地域の自動車によって引き起こされる大気汚染は公共交通と交通需要管理を推進する事により最小化すべきである。調査地域では全浮遊粒子状物質(TSP)と鉛の削減対策に焦点を合わすべきである。

(4) 交通安全

交通安全はジャボタベックにおける都市交通の課題の一つである。一般道路の交通事故の犠牲者数は近年減少してきているが、死亡事故は減少していない。一般道路と同様に、有料道路の交通事故件数は減少してきているが死亡率は先進国と比較してまだ高い。

人命は貴重であり、交通事故による死と負傷は大きく深い悲しみを家族や友人たちにもたらす。交通安全は広められるべきであり、事故による被害者数は関連する法律や規制の施行、集中的な広報活動、一般人や運転手に対するトレーニングや交通安全教育を行うことにより最小限にすべきである。設計改良による交通施設の改良も交通事故減少に貢献するであろう。

列車事故に関しても列車の屋根に乗ることの危険性を知らしめる広報やドアを開めての運行はもちろんのこと信号施設の改良によって最小にすべきである。

8.2 都市交通政策

4つの都市交通システムの整備目的を達成するために、次の4つの主要な都市交通政策を実施すべきである。

- 交通渋滞を緩和する
- 公共交通の利用を促進する
- 大気汚染と騒音を削減する
- 交通事故の犠牲者を減少させる

8.3 都市交通政策の政策手段

より具体的な政策は都市交通政策にそって検討された。インフラの開発、交通管制、交通需要管理、公共交通サービスの改善その他以下に示す様々な対応策がある。

インフラ開発は道路や鉄道網の施設整備からなる供給側のアプローチである。交通管制システムは交通流のコントロールにより既存道路施設の利用を最適化することを目的としている。公共交通サービス改善は、バス及び鉄道サービスの改善によって行われる。これには、公共交通機関と土地利用との調整が必要である。交通需要管理は、ロード・プライシング、駐車コントロール、交通発生課金制度、交通影響評価、燃料費値上げ、交通需要の平準化を含む。交通施設の標準化は、身体障害者や交通貧困者用の交通施設の開発とノンモータライズモードの開発を含む。大気汚染の削減は、車検の質の向上、環境基準の強化、新エネルギーの採用による排気ガスの減少によって行われる。交通安全のために交通安全教育、交通安全キャンペーン、交通施設の設計の改善が非常に重要である。鉄道に関しては、信号システムの改善が緊急案件である。

8.4 概念的な交通システム整備計画

地域開発計画で示されている都市構造に基づき、先の交通インフラ開発政策にそって概念的な交通インフラ開発計画を提案した。提案された主要な交通インフラ開発の開発政策は以下の通りである。

- 地域間交通を支援する基幹交通システムの整備
- ジャボタベック地域開発戦略コリドー開発
- ボタベック内の都市センター間のアクセシビリティの強化
- ジャカルタとボタベック内のセンター間のアクセス性の改善
- 都市ユニットのための枠組みとしての道路網（道路機能面からの階層の設定）

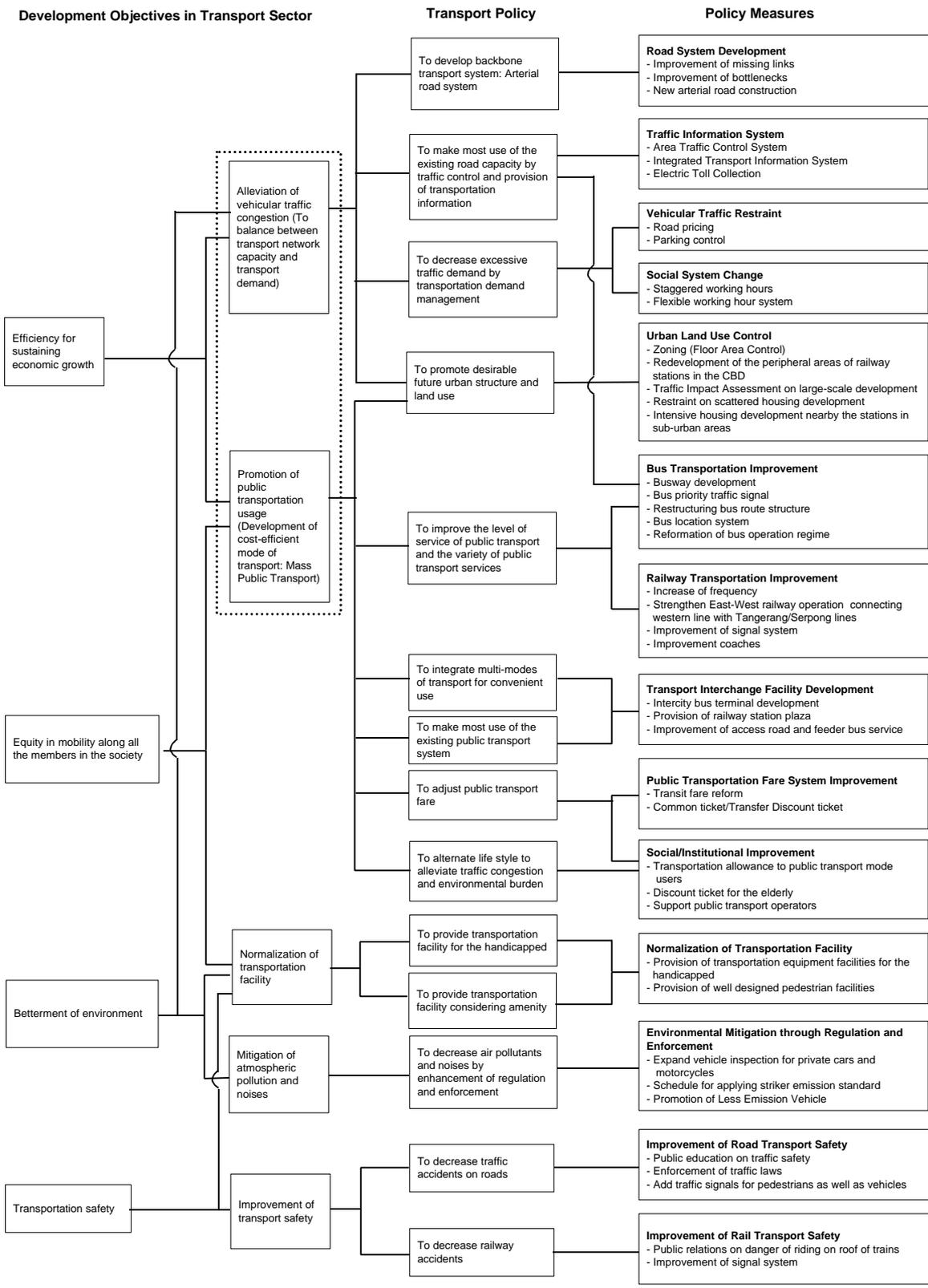
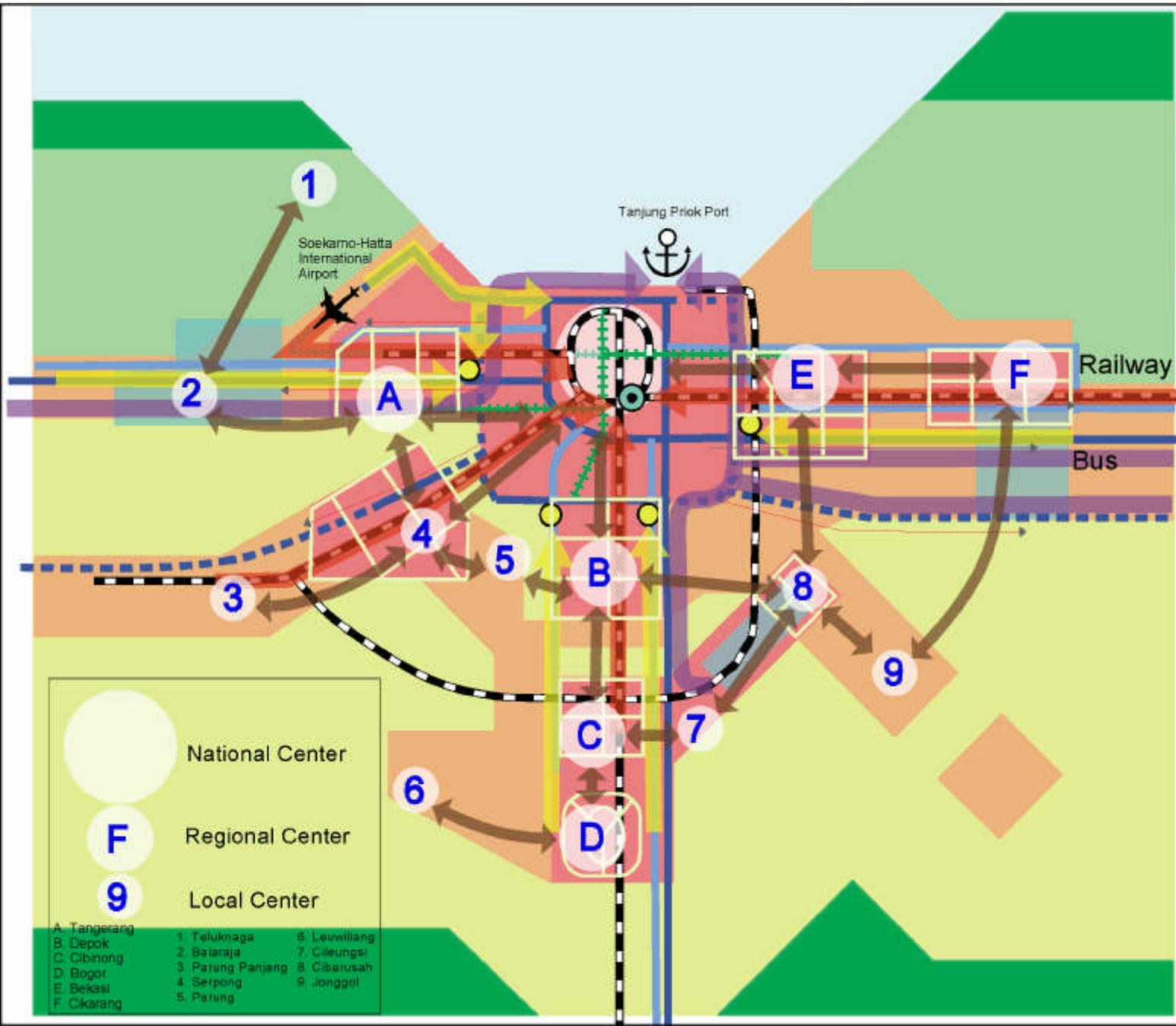


図8.1.1 都市交通システム開発と政策目的

図 8.5.6
概念的な交通システム開発
マスタープラン



- Urban Area
- Low Density Area
- Rural Agriculture
- Wetland Cultivation
- Conservation
- Industrial Zone
- Inter-regional Railway Passenger Transport
- Inter-regional Bus Passenger Transport
- Freight Transport Corridor
- East-West Strategic Corridor
- Linkages Between Urban Centers
- Hierarchical Road System Within Urban Centers
- Intercity Bus Terminal
- Manggarai Central Station
- Toll Road
- Primary Road
- Railway
- Planned Railway
- Planned MRT Line

- National Center
 - F Regional Center
 - 9 Local Center
- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Tangerang B. Depok C. Cibinong D. Bogor E. Bekasi F. Cikarang | <ul style="list-style-type: none"> 1. Teluknaga 2. Balaraja 3. Parung Panjang 4. Serpong 5. Parung | <ul style="list-style-type: none"> 6. Leuwiliang 7. Cileungsi 8. Cibarusah 9. Jonggri |
|---|---|---|

SITRAMP JABOTABEK
The Study on
Integrated Transportation Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

8.5 都市交通戦略

全ての都市の輸送システムを短期に整備することはできない。概念的な交通マスタープランで提案された総合交通システムの最終ステージに向けて継続的に整備を行う必要がある。

提案している交通システムの最終形に到達するために、交通政策手段の組み合わせは時系列と、論理的な順序を考慮しつつ慎重に行われるべきである。そして、戦略は優先順位付けと交通政策及び手法のパッケージング化により確立されるべきである。

これらのコンポーネント間で、鍵となる政策は公共交通の利用促進である。ジャボタベックでの公共交通システムのサービスレベルはアジアの経済危機のためさらに低下している。まず、経済危機以前のサービスレベルへ回復させる緊急の行動をとるべきである。これに関して、バス交通と鉄道サービスの救援プログラムが緊急に必要とされる。さらに、急激に縮小した政府の金融能力を考慮に入れて、短期政策は膨大なコストを必要とせず、即時に実行が可能なものを選択すべきである。

8.6 都市交通政策の評価

都市交通政策は目的を達成するための有効性の視点と実施の容易さの視点から評価した。都市交通政策の有効性は、次の項目により評価された。

- 公共交通利用促進への影響
- 交通渋滞緩和への影響
- 環境改善への影響
- 交通安全への影響

8.7 短期政策の選定

都市交通政策評価の項目間のうち、プロジェクト実施可能性は短期政策の選定において重要視されるべきである。よって、短期計画の政策は以下のものから選択された。

- 膨大な資金を必要としないプロジェクト
- 土地取得問題がないプロジェクト

9 短期実施計画

今後、ジャカルタ首都圏は成長を続け、2015年には人口3,100万人の都市圏になる。経済危機により一時的に交通需要が減少したものの、現在ではすでに交通渋滞が発生している。将来的に人口が増加し、経済が回復するに従い、交通状況は悪化すると考えられる。ジャカルタ首都圏における公共交通の推進は急務であり、さもなければ現在の道路ネットワークでは増大する交通需要に対応できないであろう。

しかし、経済危機により公共交通のサービスレベルは悪化しており、それは利便性、快適性、定時性の点だけではなく、利用者の安全性も確保できなくなっている。それゆえ、現在の公共交通のサービスレベルでは、自家用車の利用者を公共交通機関へ転換させることは困難であるため、公共交通のサービスレベルを向上させることこそが急務である。

しかし、現在の政府予算の制約を考えた場合、短期的に多額の投資を必要としないプロジェクトの実施が望ましく、既存の交通施設の利用に焦点をあてるべきである。また短期実行プロジェクトでは、土地収用は避けるべきである。

現在、公共事業の財源は限られているものの、政府はさまざまな都市交通問題に直面しており、道路混雑のような問題にも対策を講じていかなければならない。政府予算に対する負荷を軽減するには、交通システム改善に向けて、官民が協力していく必要がある。

短期実行プロジェクトの概要は以下に示すとおりである。

上述の通り、最も重要な都市交通政策は公共交通の利用推進であり、ジャカルタ首都圏における既存鉄道路線の改善、バス交通の改善が短期公共交通システム改善の中心的政策である。

9.1 鉄道交通改善計画

鉄道利用の利便性を向上し、輸送容量を増強するには、既存施設（駅施設、信号設備、踏み切り施設、通信設備）の改良をまず行うべきである。輸送力を増強させるには、電車車両を追加で投入し、駅舎を補強させる必要がある。さらに、東西方向の通勤トリップ需要の増加に対応するために、西線と Tangerang/Serpong 線を接続させることが望ましい。それにより、Tangerang/Serpong と Dukuh Atas/Manggarai の間に直行列車を運行させることができる。このプロジェクトは土地収用を必要とするため中期的計画と位置付けられるものの、路線が短く新線の建設に比べ建設費用がかからないため、早期の整備が可能と考えられる。この短絡線が整備された後ジャボタベック鉄道は、短期的には Sudirman 通りのバス専用線を運行する基幹バス路線と、将来的には MRT システムと接続されることになる。また、この Dukuh Atas 駅においては、利用者は円滑に乗換えができる必要がある。

鉄道交通改善の短期プロジェクトは以下のように分類される。

- 駅施設の改善
- 鉄道電気施設の機能回復
- 通信施設
- 踏み切り施設の機能回復
- 段階的な電気車両の導入

9.2 バス交通改善計画

バス交通改善のためには、バス運営体制の再編が必要不可欠である。バスサービスの仕様や基準を設定することにより、バス運行の許可制度を既存システムから入札システムに変更する必要がある。より効率的で信頼できるバス運営のために、公共部門によるバス運賃徴収システムを検討する必要がある。バス運営の監視システムの導入については、監視機関、バス事業者、バス運転手、バス利用者の中で議論する必要がある。このような観点から、バス運営の改善に向けた官民の協力を検討するべきである。

バス専用線やバス専用レーンの検討により、バス交通を優先させることが望ましい。しかし、既存道路容量を減少させるバス専用線及び専用レーンの導入には、自家用車利用者からは強い反対が生じると思われるため、政府は世論の合意を得るために尽力しなければならない。もし適当な公共交通施策が講じられない場合、

自家用車から公共交通への転換は不可避であり、より一層交通渋滞を悪化させることになる。

9.3 交通需要抑制政策

公共交通利用促進策を講じると同時に、渋滞地区における過剰な交通需要の集中を抑制するため交通需要抑制政策を実施すべきである。「プッシュ」政策を採らない限り、自家用車利用者を公共交通へ転換させることはできないであろう。ロードプライシングのような交通規制施策は十分な公共交通手段を用意した上で行われるべきである。

9.4 道路建設事業

経済危機の影響を受けて、不十分な道路維持予算により道路の状態は悪化しているため、短期的には道路の維持管理を優先するべきである。道路建設は、ネットワーク上不可欠な区間、ボトルネックになる区間、建設途中の事業に集中させるべきである。

a) Jakarta - Bekasi 連絡道路事業

Jakarta - Bekasi 連絡道路、I.G. Ngurah Rai 延伸はネットワーク上不可欠である。この道路建設は Bekasi と Jakarta の間の道路容量を増大させ、Raya Bekasi 通りの交通を一部転換するため、並行している Raya Bekasi 通りの交通渋滞を緩和させるであろう。また、この交通量の削減により、Raya Bekasi 通りにバス専用線を導入しやすくなる。事業費は約 30,470 百万ルピアである。

b) Kota Bogor 環状道路事業

他の優先すべき道路建設事業としては Kota Bogor 環状道路がある。この事業は Bogor 市内の通過交通に対してバイパスを提供し、Bogor 市北部と Jagorawi 有料道路を結ぶことを目的としている。この道路建設に関連して、現在市中心部にある都市間バスターミナルを計画道路沿いに移転させる予定である。事業費は約 36,664 百万ルピアである。

9.5 交通規制及び交通管理

交通規制及び交通管理は本来短期的施策である。これらは信号システムの改良、交通規制機器の設置、歩行者施設の改善、交通規制システムなどを含む。

調査対象地域にはいくつかのボトルネック地点があり、そこでは日常的に交通渋滞が発生し、自動車走行費用、走行時間費用の点で経済損失を起している。車両が徐行することにより過剰の汚染物質が放出され、ジャカルタ首都圏の大気質を悪化させている。このような交差点の代表的なものを以下に示す。

- Tomang 交差点 (Jakarta 特別市)
- Ciledug 交差点 (Tangerang 市)
- Ciputat 交差点 (Tangerang 郡)
- Tambung 交差点 (Bekasi 郡)

9.6 制度・組織の強化・改善

ソフトな施策は少額の費用で実施可能であるため、短期に行うことは可能である。効果が出るまでに長期間が必要であるものもあるが、早期に着手することが必要

である。ソフトな施策には交通安全推進計画、環境改善計画、土地利用計画等が含まれる。

9.7 都市圏全域をカバーする交通行政組織の設立

首都圏全域の都市交通計画、交通需要管理の計画策定、プロジェクト・プログラムの実施には、首都圏全域をカバーできる新しい組織の設立が望ましいが、その組織のあり方については今後検討する必要がある。

9.8 短期実施計画の費用積算

短期実施計画の費用積算を表 9.8.1 に示す。

表 9.8.1 短期実施計画の事業費積算

Field	Project	Implementing Agency	Project Cost (Mil. Rp.)	Remarks
Railway	Station Facility Improvement	Ministry of Communication	93,875	16 stations
	Countermeasure of Lightning for Signaling	Ministry of Communication	37,437	
	Rehabilitation of Communication Facilities	Ministry of Communication	121,192	
	Improvement of Level Crossings	Ministry of Communication	52,329	
	Addition of Recycled Electric Cars	Ministry of Communication	18,668	32 used cars
	Short-Cut on Tangerang/Serpong Lines	Ministry of Communication	211,185	
Bus Transport	Busway Development			
	Pramuka Pemuda Corridor (11.4 km)	DLLAJ	7,903	With flow operation
	Sudirman Thamrin Corridor (8.2 km)	DLLAJ	8,436 (6,230)	With flow operation (Contra flow operation)
	Bus Location System	DLLAJ, Bus Operator	8,703	For 35 buses
Road Development	Jakarta – Bekasi Connection Road Development Project	DKI Jakarta Kota Bekasi	37,470	
	Bogor Ring Road Development Project	Kota Bogor	36,664	

10 結論

10.1 提言

提案された短期実施計画を実行するに際し、公共交通サービスの促進に重点を置くことが重要である。現在の限られた政府の予算では、既存の施設を有効活用することが現実的な方法である。

少ない事業費で公共交通のサービスレベルの向上を短期的に図るためには、バス交通の許認可システムの全面的な見直しや、バス専用線やバス専用レーンの導入によりバス交通に優先権を与えることが必要である。しかし、バス専用線やバス専用レーンの導入は、バスが道路1車線を占有し道路交通容量が減少することになるため、自家用車利用者から強い反発を招くことが予想される。政府は世論の合意を図るよう尽力するとともに、強い意志を持って計画の実行にあたるべきである。適切な公共交通改善が図られなければ、公共交通から自家用車に転換するのは避けられず、交通渋滞を悪化させる結果になる

また、それに併せて過剰な交通需要を抑制するために、交通需要抑制策を実行する必要がある。自家用車利用者は圧力を受けない限り、公共交通を利用しようとしなない。ただし、ロードプライシングのような交通規制施策は十分な公共交通サービスを用意した上で行うべきである。

この計画を実行するためには、首都圏全域の都市交通計画及び交通需要管理を扱うことのできる新しい組織の設立を検討すべきである。

10.2 フェーズ2に向けて

ジャカルタ首都圏の総合都市交通計画を策定するためには様々な情報が必要である。フェーズ1では市及び関連団体の協力により多用なデータが収集された。しかし、事業所における就業者数のような都市交通計画策定上重要なデータが入手できないということも判明した。就業者数データが重要であるのは、通勤、通学のトリップは午前・午後のピークを形成する2つの主要トリップ目的であるためである。この意味で、通勤トリップのトリップパターンを把握することは非常に重要であり、フェーズ2ではこれらのデータを調査することが必要である。

フェーズ2においてはパーソントリップ調査やその他関連する交通調査が実施される予定である。統計データや実査によるデータはマスタープラン作成に必要なだけでなく、将来的に都市交通計画をアップデートする際に重要である。一般に公開される都市交通データベースシステムは、調査に併せて更新され、そのデータの維持管理を担当する組織が設立される必要がある。

2001年に地方分権化が本格的に開始されるに伴い、地方政府は管轄内の道路ネットワークなどの都市基盤整備に関して、今までよりも重い責任を負うことになる。フェーズ2においては、地方政府の管轄内における道路ネットワークについて詳細な調査を行う必要がある。将来の望ましい都市構造を誘導し、都市郊外におけるスプロール化を防ぐために、道路整備マスタープランの策定を急ぐ必要がある。さらに、行政組織の変更に伴い、交通インフラ施設の整備・維持の責任分担を再検討し、明確にしなければならない。パーソントリップ等の調査により得られた包括的な交通需要データをもとに交通基盤施設に対する責任分担を明らかにし、その責任に応じて予算配分を再検討する必要がある。

フェーズ 1 では、短期実施計画と都市交通マスタープランの矛盾を避けるために概念的なマスタープランを作成した。しかし、この概念的なマスタープランでは将来の都市交通施設整備のあり方を具体的に示しておらず、単に都市基盤開発の方向性を示したにすぎない。そのためフェーズ 2 では、現在よりも信頼できるトリップデータを利用して、概念的な交通マスタープランを、より具体化する必要がある。

この中で短期実施計画も再度検証され、計画を実行するために、より明確な内容を示していくべきである。フェーズ 1 において提案されたデモンストレーションプロジェクトは、フェーズ 2 の中でその実行可能性を検証するために実施する必要がある。デモンストレーションプロジェクト実行に先立ち関係機関との議論を重ねることは非常に重要である。デモンストレーションプロジェクトを評価することにより、本格プロジェクトの実施のための有用な知見が得られるであろう。また自家用車利用者を公共交通に転換するために必要な公共交通サービス水準を慎重に推定する必要がある。

マスタープランを策定するときには、社会において合意を得ることに重点を置く必要がある。これについては一般市民を計画策定に巻き込み、世論からの反応をできるだけ多く取り込むように努めるべきである。ステークホルダーミーティング及び一般公聴会などはこのような社会の声を受けるのにより機会を提供してくれるであろう。

第2部 ジャカルタ MRT プロジェクトのレビュー

1 序章

1.1 プロジェクトの背景

ジャカルタ首都圏総合交通計画調査(フェーズI)の業務指示書により大量輸送機関MRTプロジェクトのレビューを行った。

MRTの開発構想の歴史は、自家用車の急激な増大と不十分なレベルのバス、鉄道の公共交通機関により深刻な交通渋滞が発生し始めた1980年代後半までさかのぼることになる。インドネシア政府は包括的なMRTシステムの一環として、1996年に同システムの第一ステージを開始したいと考えた。当時のMRTプロジェクトは民間資本が大きく関与することによる実現が意図されており、民間コンソーシアムとの合意覚書が署名されている。民間コンソーシアムは、「ジャカルタ大量輸送機関プロジェクト:Block M-Kota」の報告書においてMRTプロジェクト基本設計をしているコンサルタントグループを指名するに至った。

しかし、この1996年の基本設計をもとにしていないMRTプロジェクトは、インドネシア国に影響を与えた1997年の経済危機の時に延期された。1999年、運輸通信省からの国際コンサルタントにより1996年に「ジャカルタMRTシステム基本設計変更調査」が実施され、基本設計が変更された。この基本設計変更調査の第一の目的はMRTプロジェクトにかかる費用の削減であった。

1.2 MRTプロジェクトの状況

MRTプロジェクトは近代的な公共交通機関を持たないジャカルタ特別市及びジャカルタ首都圏において非常に重要なものであり、これにより公共交通機関の推進及び交通混雑の緩和を図っている。

インドネシア政府はMRTプロジェクトの早期実施を望んでおり、日本政府に特別円借款(SYL)に沿った経済援助を求めている。

1.3 主要な検討対象

主要な検討対象は、MRTプロジェクトの技術的、財務的、経済的な項目であり、特に以下の点に重点を置く。

- MRTプロジェクトの全体的なシステム概要及び個別のプロジェクト構成要素の再確認
- MRTプロジェクトの実施による広範な利害関係者の関与の明確化

1.4 プロジェクト評価のための主要な情報源

レビューのための主要な情報源は「ジャカルタMRTシステム基本設計変更調査」(1999年2月、海外運輸協力協会(JTCA))によった。さらに、インドネシア国における計画及び実施の関係者とのインタビューや現地踏査による情報も収集された。

2 基本設計のレビュー

2.1 最適な線形計画の選定

レビュー作業の過程において、図 2.1.1 に示す 5 つの代替ケースを考慮した。これら代替ケースのコスト比較を実施すると同時に、それぞれの技術的視点からの比較検討を行った。

(a) 基本ケース（建設費指標=100）

基本ケースは、1999 年の JTCA による「基本設計変更」に基づいた。ここでは、巨額な建設費を削減するため、Fatmawati - Block M の間に高架構造が提案されている。

(b) ケース 1（建設費指標=130）

ケース 1 は、1996 年の IJEG による「基本設計」とほぼ同じ内容とした。「基本設計」では全区間が地下構造になっており、Jakarta Gudang 貨物基地の一部を MRT 車両基地としている。基本ケース（基本設計変更）とケース 1（基本設計）との違いは、前者が車両基地の位置を Fatmawati としているのに対し、後者は Kota Gudang としていることである。これは 1998 年に始まったジャカルタ Kota 地域の社会不安、経済減速によるものである。

(c) ケース 2（建設費指標=90）

ケース 2 は、基本ケースの修正であり、計画対象地域周辺の現地踏査結果に基づいたものである。修正内容としては、基本ケースがトンネル坑口を Sisingamangaraja 通り沿道の住宅地域に計画していたのに対し、ケース 2 は高架区間を Semanggi インターチェンジまで北側に延伸することにより、基本ケースにおいて必要となる土地収用を回避するよう計画されている（延伸距離：1.7km）。

(d) ケース 3A（建設費指標=98）

ケース 3A はケース 2 を変更したものであり、高架構造から地下構造にすることにより Fatmawati 病院周辺の環境影響を低減させたものである。また Fatmawati 駅は Fatmawati 通り地下に 2 層構造として計画されている。

(e) ケース 3B（建設費指標=95）

ケース 3B はケース 3A を発展させたもので、Fatmawati 駅部を浅深度の開削工法により施工するものである。これにより、本ケースはケース 3A に比べて建設費を低減させることが出来るものの、Fatmawati 駅を単層構造とするため追加的土地収用（面積：21,000m²）が必要となる。

上記 5 つの代替ケースを比較した結果、以下の理由によりケース 3B が最適な案として選定された。

- i Fatmawati-Monas 間を全線高架構造にするには、Istora 駅-Monas 駅間に次のような問題があるため地下構造とする事が望ましい。
 - Semanggi インターチェンジを高架で超えるには 70m のスパンとなり、近傍のカサブランカフライオーバーも越えることから 30m に近い高さの高架構造が連続して 1.4 km にも及ぶ。
 - 11ヶ所の既存横断歩道橋を超えるには、構造物の高さが 19m 以上となる。
 - 諸外国大使館が立ち並ぶ沿線の安全性の確保。
 - 中心市街地の景観の確保。

- ii ケース 2 は、比較代替案の中で最もコストが低いが、既存の高架高速道路上を渡って Fatmawati 駅へ取り付く区間は急勾配となり、騒音問題が深刻となり地域住民への負のインパクトが危惧される。
- iii ケース 3A は、Fatmawati 駅周辺の環境を改善するために地下構造としたが、ケース 3B は 3A のコストを削減して同様の効果が期待できる。

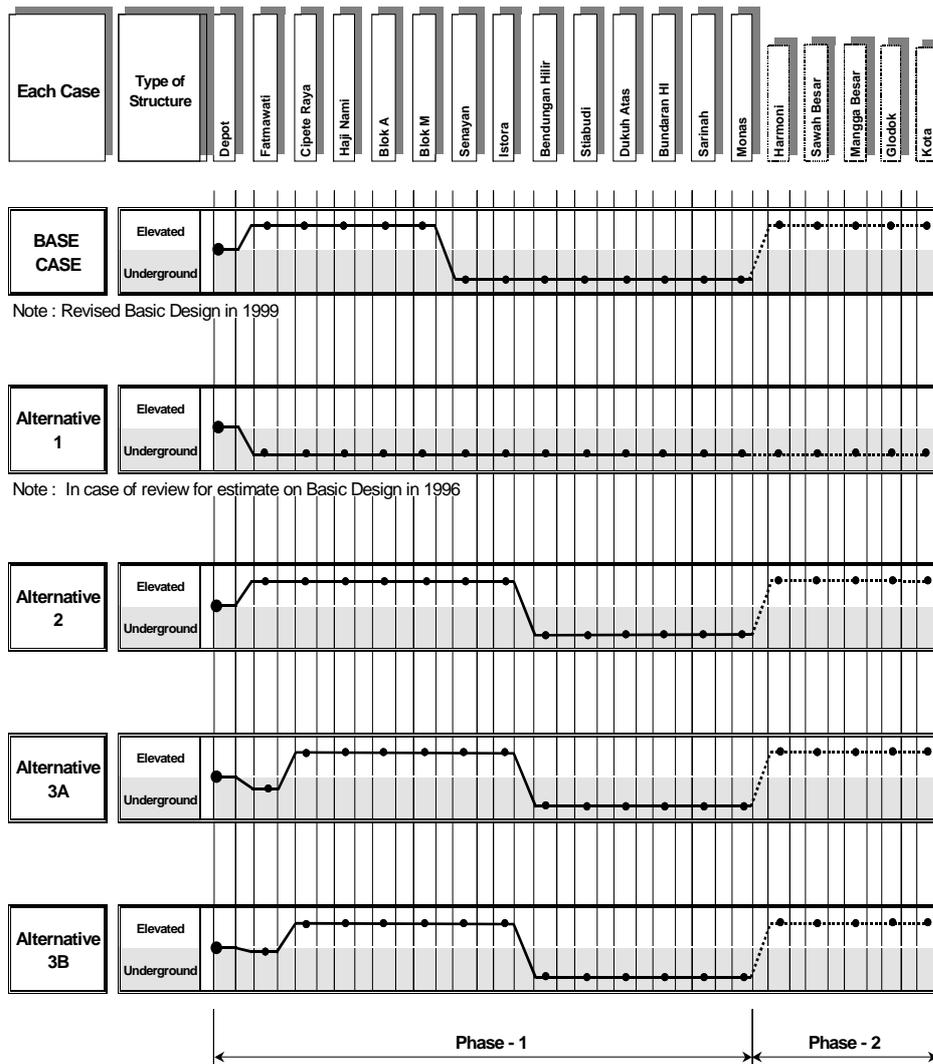


図 2.1.1 代替ケースの縦断計画

2.2 MRTプロジェクトの内容

本調査団は以上のように5つのMRTシステムの概要を検討し、表2.2.1及び図2.2.1に示す3B案を選択した。

表 2.2.1 3B案

Section	Distance	No. of Station	Structures
Fatmawati Depot	-	-	Ground
Fatmawati Station	1.3 km	1 Station	Underground
Cipete Raya - Istora	8.0 km	6 Stations	Elevated Guideway
Bendungan Hilir – Monas	6.2 km	6 Stations	Underground
Total	15.5 km	13 Stations	

Source: JICA Study Team

後述の評価にかかるすべての検討は、上記のような3B案のMRTプロジェクトをもとに行った。

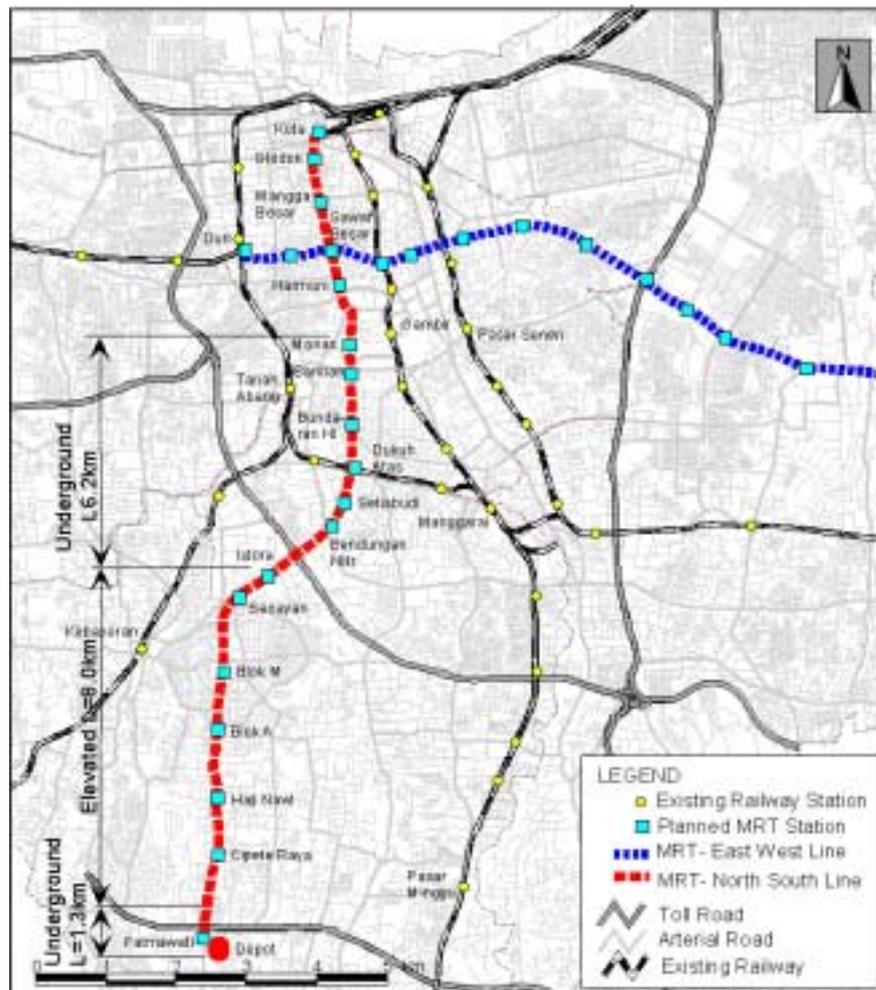


図 2.2.1 3B案の路線計画

2.3 プロジェクトの建設費見直し

選定されたケース 3B に対するプロジェクトの建設費を積算した。MRT プロジェクト全体の基本建設費は 13 兆 6830 億ルピア（2000 年固定価格表示値）であり、内訳は表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 MRT プロジェクト全体の基本費用

Fatmawati – Monas Section	Japanese Yen (million)			Indonesian Rp.(million)		
	L/C	F/C	Total	L/C	F/C	Total
(1) Civil works & Equipment	39,123	81,026	120,149	2,934,208	6,076,936	9,011,143
(2) Detailed Design & Tender Assistance	1,176	2,,448	3,623	88,166	183,566	271,732
(3) Construction Supervision	2,347	4,862	7,209	176,052	364,616	540,669
(4) System Integration & Trial Running	80	526	606	5,976	39,438	45,414
(5) Physical Contingency	4,610	6,365	10,975	345,723	477,369	823,092
(6) Insurance	1,369	2,836	4,205	102,697	212,693	315,390
Sub-total (Engineering Base Cost)	48,704	98,062	146,766	3,652,823	7,354,618	11,007,441
<i>L/C & F/C Composition (%)</i>	<i>(33.2%)</i>	<i>(66.8%)</i>	<i>(100.0%)</i>	<i>(33.2%)</i>	<i>(66.8%)</i>	<i>(100.0%)</i>
(7) Land Acquisition & Compensation, etc.	10,286	0	10,286	771,457	0	771,457
(8) Import Duty, VAT, etc.	25,384	0	25,384	1,903,808	0	1,903,808
Sub-total (GOI Contribution)	35,670	0	35,670	2,675,266	0	2,675,266
Total (Project Base Cost)	84,375	98,062	182,436	6,328,088	7,354,618	13,682,706

source: JICA Study Team

Note: US \$ 1= Yen 106= Rp. 7, 950

3 MRT 旅客需要の概要予測

3.1 MRT 利用者の潜在需要

MRT 路線に沿ったバス路線の利用者は MRT に対する最大の潜在需要者と考えられるため、調査団はこのようなバス路線に関するデータ収集を行った。バス利用者の包括的なトリップの大きさと特性を把握するため、バス乗降客数の計測、インタビュー、自家用車と公共交通に対する意向調査を行った。

3.2 MRT 潜在需要者のトリップパターン

現在のトリップパターンによると、MRT 路線周辺では MRT 路線近傍とジャカルタ特別市内の間におけるバス利用者のトリップが最も優勢である。MRT 路線近傍内で完結しているトリップはバス利用者全体のトリップの 5 分の 1 以下であり、その他のトリップの起終点分布は、ジャカルタ首都圏に大きく広がっている。

MRT 路線を横断するバス路線は、MRT 路線周囲の広い範囲を運行している。現在 70 以上ものバス路線が Sudirman/Thamrin 通りを運行しているものの、MRT 路線の周辺全体を運行しているものはほとんどない。また、バス利用者の半数以上が快適な Patas AC（急行冷房）バスの代わりに、より低運賃のバス（普通車、中等車、Patas 急行バス）を使用している。

3.3 総交通需要

ジャカルタ首都圏における交通需要は、現在の 20.7 百万トリップ／日から、2015 年には、約 2 倍 (38.2 百万トリップ／日) になり、ジャカルタ首都圏において公共交通は最も利用される交通手段であり、利用可能な交通手段の中の 50%以上を占めることになる。

3.4 MRT 需要促進策を講じない場合の需要予測

ここでは、ロードプライシングなどの MRT 需要を促進する対策をとらないことを前提とした需要予測を行った。この条件において、いくつかの運賃レベルを検討し、運賃収入が最大となるような最適運賃を決定した。その結果、最適運賃は平均 2,600 ルピア／人 (基本運賃 800 ルピア+325 ルピア/km) となり、Patas AC バスの 2,500 ルピア／人とほぼ等しくなった。

2005 年の Fatmawati-Monas の MRT 路線に対する旅客需要は、176,800 人／日 (53 百万人／年) であり、2015 年には 98 百万人／年に増大する。この路線において Dukuh Atas 駅及び Blok M 駅は最も混雑する駅となり、Dukuh Atas-Setiabudi-Bendungan Hilir が最も混雑する区間となる。表 3.4.1 に示すとおり、最大旅客数は両方向で 103,000 人／日 (2005 年)、191,600 人／日 (2015 年) と推計された。

3.5 MRT 需要促進策を講じた場合の需要予測

MRT 需要を促進しない場合、MRT 需要は低く、プロジェクトの経済財務的な予備分結果ではプロジェクトの実行可能性が低かった。そのため、MRT 需要促進策を講じた場合の需要予測を行った。ここで、MRT 需要を促進する方策としては、

- i) 道路利用交通の制限 (MRT 路線周辺の道路交通量の成長を現在のサービス水準以下に抑える)
- ii) (i)に加え MRT 路線と競合するバス路線の制限
- iii) (i)(ii)に加え MRT 駅路線周辺の高度土地利用の促進、を検討した。

表 3.4.1 に示すとおり、MRT 需要を促進しない場合と比較し、(i)の「道路利用交通の制限」の条件下では 2005 年において、旅客数の 50%増に相当する 100,000 人／日増大した。また、(iii)の場合は 2005 年において、MRT 需要促進策を講じない場合の 2 倍以上に相当する 400,000 人／日に乗客数が増大した。

4 経済分析

4.1 運賃収入予測

MRT の予測乗客数には都市開発のシナリオに大きく影響され、それに伴う運賃収入はプロジェクト基本建設費とともに MRT プロジェクトの IRR に重大な影響を与えるため、財務的なプロジェクトの実行可能性は、(乗客数×利用距離)に大きく依存している。過去の多くの調査や本レビューで検討されている対距離運賃システム(「基本料金」と「利用距離料金」の合算で徴収)を導入した場合、歳入の 25%が基本料金より、75%が利用距離料金により構成される。そのため、単に MRT 乗客数を増加させることよりも、乗客数×利用距離を増大させることが、より重要である。これは MRT 路線周辺の開発などによって MRT 利用者の市場を開拓することによってのみ可能であると考えられる。

表4.2.1 各需要シナリオにおけるMRTの予測乗客数

	Case Description	Year 2005			Year 2015			Note		
		Total Passenger (pax/day)		Max Loading (pax/day 2way)	Pax.km (daily)	Total Passenger (pax/day)			Max Loading (pax/day 2way)	Pax.km (daily)
Without Enhancement Measures										
CASE 1	"Draft Final Version" Fare Structure : Rp 500 access + Rp 286/km Enhancement : No enhancement	185,518	105%	108,462	1,029,971	340,651	105%	201,160	1,921,564	Avg Fare Rp. 2100 Target Market : Patas AC users
CASE 2	"Comparable to Patas AC" Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : No enhancement	176,751	100%	103,012	975,103	325,043	100%	191,560	1,822,319	Avg Fare Rp. 2600 Target Market : Patas AC users
CASE 3	"Fare 50% higher" Fare Structure : Rp 800 access + Rp 425/km Enhancement : No enhancement	137,414	78%	79,661	745,778	285,870	88%	167,500	1,578,899	Avg Fare Rp. 3100 Target Market : Patas AC users
CASE 4	"Double the Fare" Fare Structure : Rp 1000 access + Rp 575/km Enhancement : No enhancement	84,309	48%	49,084	446,865	229,497	71%	133,131	1,238,110	Avg Fare Rp. 4050 Target Market : Patas AC users
CASE 5	"Half the Fare" Fare Structure : Rp 500 access + Rp 100/km Enhancement : No enhancement	367,782	208%	217,309	2,109,993	491,745	151%	293,454	2,857,681	Avg Fare Rp. 1075 Target Market : All bus users
With Enhancement Measure(s)										
CASE 6	Fare Structure : Rp 500 access + Rp 286/km Enhancement : Road capacity capping	286,409	162%	165,613	1,480,034	586,514	180%	330,207	2,969,576	"Push" car user on Senayan-Monas to use MRT
CASE 7	Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : (1) Road capacity capping	277,633	157%	160,189	1,425,287	570,912	176%	320,590	2,870,380	
CASE 8	Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : (1) Road capacity capping (2) Limit competition from bus	391,849	222%	225,015	2,070,294	636,774	196%	356,181	3,254,524	
CASE 9	Fare Structure : Rp 800 access + Rp 325/km Enhancement : (1) Road capacity capping (2) Limit competition from bus (3) Land Use Dev around sta.	402,395	228%	230,888	2,133,827	649,806	200%	363,902	3,337,777	

4.2 経済内部収益率 (EIRR)

便益としては、車両走行費用及び旅客旅行時間の減少を扱い、これら社会費用の減少は“with”と“without”の比較により算出した。

交通量配分結果から、車種別に速度帯別の台・キロ、台・時間を集計して比較した。費用と便益の計算は、積算されたプロジェクト費用、運行計画、将来交通需要、47年のプロジェクトライフサイクル（建設期間を含む）を前提とした。EIRRは以下に示すMRTの需要シナリオごとに推計した。

表 4.2.2 需要シナリオ

シナリオ	需要予測の前提条件	経済内部収益率 (EIRR)
需要シナリオ 1	MRT 需要促進策を講じない場合	EIRR= 7.48%
需要シナリオ 2	道路利用交通を制限した場合	EIRR=13.19%
需要シナリオ 3	道路利用交通を制限し、バス路線を再編し、MRT 駅周辺を高度開発した場合	EIRR=14.11%

4.3 投資収益率 (ROI 固定価格表示値)

MRTにかかる全体の投資額（初期投資総額及びその他全プロジェクト期間中に発生するコスト）を MRT 運営主体が負担する場合、財務的には MRT プロジェクトの実行可能性は非常に低いものとなる。それゆえ、財務的な負担を中央、地方政府を含む、MRT 運営主体で分担するような投資シナリオの代替案を検討することが必要である。MRT プロジェクトが純粹なる公共投資、官民パートナーシップ、純粹なる民間投資といったどの形式で行われようと、この代替案の基礎的な財務的論理は適用可能である。これら投資シナリオの代替案の内容を以下に示す。

表 4.3.1 投資シナリオ

投資シナリオ	シナリオの内容
投資シナリオ 1	プロジェクト基本建設費総額及び全てのライフサイクルコストを運営主体が負担する。
投資シナリオ 2	直接 MRT 運営に関連する初期投資費用及び全てのライフサイクルコストを運営主体が負担し、それ以外の直接運営に関連しない初期投資費用は中央政府が負担する。
投資シナリオ 3	直接 MRT 運営に関連する初期投資費用及び車両交換費用は運営主体が負担し、それ以外の初期投資費用及び車両追加のための将来投資費用は中央政府が負担する。
投資シナリオ 4	直接 MRT 運営に関連する初期投資費用は運営主体が負担し、それ以外の初期投資費用、車両の追加のための将来投資費用、老朽化した施設の更新費用は中央政府が負担する。

上記の投資シナリオにおける投資施策を表 4.3.2 に示す。また、MRT プロジェクトの投資収益率 (ROI) に関する財務分析結果を表 4.3.3 に示す。

表 4.3.2 投資施策と投資シナリオ

投資シナリオ	初期投資		全プロジェクト 期間中の追加車 両購入費用	全プロジェク ト期間中の施 設更新費用	経常的維持運 営コスト
	MRT 運行に関わる 初期投資のみ※	その他の初期 投資※※			
シナリオ1	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担
シナリオ2	事業主体負担	中央政府負担	事業主体負担	事業主体負担	事業主体負担
シナリオ3	事業主体負担	中央政府負担	中央政府負担	事業主体負担	事業主体負担
シナリオ4	事業主体負担	中央政府負担	中央政府負担	中央政府負担	事業主体負担

※ 駅付帯施設、電力施設、車両、車両基地付帯設備、信号通信施設、施設監視システム(SCADA)、運転司令設備等

※※土木工事、軌道工事、雑工事、設計監理、土地収用費等

ここに、投資収益率(ROI)分析結果を表 4.3.3 に示す。

- 1) 投資シナリオ1の総投資額を運営主体が負担する場合は、どの需要シナリオ1, 2, 3の場合も財務的に実行可能性が殆ど無い。
- 2) プラスの投資収益率(ROIまたはIRR)を得るためには、直接MRT運営に関連する初期投資費用(ほぼ初期投資額の約20%分)を運営主体が負担し、初期投資額の13兆6830億ルピアの約80%(11兆ルピア)を中央政府が負担する必要がある。
- 3) 中央政府がMRTプロジェクトのライフサイクルに見合う有利(低利息、長期返済及び返済猶予)な長期ローンを確認することは、重要な前提条件である。特別円借款は年利0.75%、40年返済、10年間返済猶予である。
- 4) 中央政府がMRT運営主体に対する転貸の利率は、投資シナリオ2では5%、投資シナリオ3では7~8%にする事が可能である。
- 5) 運営主体に低利の転貸をするか、車両の追加や老朽施設の更新のための将来的な追加投資を保証するかは中央政府の選択となる。

キャッシュフロー分析

需要シナリオと投資シナリオの以下の組み合わせに対して、キャッシュフロー分析を行った。

表 4.3.4 キャッシュフロー分析のケース設定

キャッシュフロー 分析ケース	需要シナリオ	投資シナリオ
ケース1	需要シナリオ1	投資シナリオ4
ケース2	需要シナリオ2	投資シナリオ2
ケース3	需要シナリオ2	投資シナリオ4
ケース4	需要シナリオ3	投資シナリオ2
ケース5	需要シナリオ3	投資シナリオ4

表 4.3.3 各投資シナリオにおける MRT プロジェクトの投資収益率(ROI)
(2000 年固定価格表示値)

(Unit: percent)

Investment Scenario Options	Parameter	Demand Scenario 1 [1]	Demand Scenario 2 [2]	Demand Scenario 3 [3]
1	Total Project Base Cost & All Life Cycle Investments into New Rolling Stock and Replacement Investments	Negative	Negative	Negative
2	Only Operations Related Initial Investment Cost & All Life Cycle Investments into New Rolling Stock and Replacement Investments	4.16%	6.39%	7.06%
3	Only Operations Related Initial Investment Cost and Replacement Investments	5.10%	7.56%	7.94%
4	Only Operations Related Initial Investment Cost No Investment into New Rolling Stock & No Replacement Investments	7.12%	9.35%	9.63%

Source: JICA Study Team.

- Notes:
- [1] This demand scenario is based on "no enhancement" measures.
 - [2] This demand scenario is based on "road capacity capping" measures.
 - [3] This demand scenario is based on "road capacity capping"; "limited competition from bus" and "land use development" measures.
 - (4) The terminology "no investment into..." means that such cost are treated as "sunk cost" in the ROI/IRR computations.
 - (5) All revenue streams reflect "capping" when maximum capacity is reached.

キャッシュフロー分析に際して、初期投資に関連した運用の自己資本比率及び長期借入条件について以下の条件を考慮した。

表 4.3.5 初期投資条件

自己資本・長期借入れ比率	30% - 70%
インドネシア政府に対する融資条件	返済期間 40 年、10 年間元金返済猶予 年利 0.75%
運営主体に対する転貸融資条件	返済期間 40 年、10 年間元金返済猶予 年利 5.0%

キャッシュフロー分析によると、ケース 1 及び 2 は長期債務の利子を払った後、それぞれ 2025 年、2030 年に累積ネットキャッシュフローがプラス余剰を得ることができる。これら 2 ケースについては、必要な投資資本に対して自己資本を 60% 以上にするなどして長期債務の利子返済による負担を軽減する必要がある。しかし、投資資本に対するこれほど高い自己資本率は非現実的であるため、これら 2 ケースは MRT プロジェクトの実施を計画するにあたり前提にはならない。

他のケース 3, 4, 5 については MRT 運営の初期段階から長期債務の利子返済後においてプラスのキャッシュフローになる結果となった。これら分析結果に対する評価を以下に示す。

- 1) 運営主体が直接MRT運営に関連する初期投資、車両の追加費用、老朽施設の更新費用及び年間維持管理費を負担しなければならない場合（投資シナリオ2）、運営主体が確かな財務条件を確保するためには、MRTの乗客数は2005年では400,000人／日、2015年では650,000人／日以上を目標としなければならない。（需要シナリオ3）
- 2) 運営主体が直接MRT運営に関連する初期投資と年間維持管理費のみを負担する場合（投資シナリオ4）、運営主体が確かな財務条件を確保するためには、MRTの乗客数は2005年では280,000人／日、2015年では570,000人／日以上を目標としなければならない（需要シナリオ3）。

5 結論及び提言

既存の調査は全て、沿線に、国際的、全国的、地域的レベルにおける商業、財務、行政、管理、外交、その他の経済活動が集中している、Fatmawati-Kota コリドーに MRT システムの必要性を確認してきた。このコリドーにおける交通需要はすでに道路容量を超えており（交通量の道路容量に対する割合は、Semanggi インターチェンジ付近の Atmajaya 大学前の交差点において 2000 年のピーク時に 1.16 となる。）、MRT が建設されない場合 2015 年には 1.76 にまで増大すると試算される。したがって、2010 年ジャカルタ都市空間計画や 2015 年ジャボタベック地域空間計画において計画されているように、MRT システムを導入することは必要不可欠である。

EIRR 分析では、MRT 需要を促進した場合 13%-14% 以上の EIRR が得られ、MRT プロジェクトの経済的な実行可能性が証明されている。

また、運営主体に初期投資額の 80%程度程度の財務的基盤を政府が用意した場合には、財務的な実行可能性も確認できる。この条件において、投資シナリオ 2、3 では 7%以上の投資収益率(ROI)が達成できる。

MRT プロジェクトを財務的に実行可能にするための提言は以下のとおりである。

- 1) 中央政府が、特別円借款（返済期間40年、10年間支払猶予、年利0.75%）のような優遇ローンを獲得し、年利5%程度で転貸することは必要不可欠である。
- 2) 中央政府は運営主体に年利7-8%で転貸すると、投資シナリオ2ではどの需要シナリオであっても運営主体は長期負債を返済できない。もし転貸利率が高い場合には、車両の追加や老朽施設の更新について中央政府が投資する投資シナリオ3又は4の適用が必要である。ただし転貸利率が低い場合には、そのような政府の将来的な追加投資は必要ないであろう。
- 3) MRT供用後においても継続的な追加投資を行うことにより、運営主体が中央政府に対して依存してしまうのに比べ、初期投資における政府の限定的かつ明確な援助範囲の提示により、運営主体の強い責任感及び管理能力が将来的に育成されるであろう。よって、投資シナリオ2は政府のMRTに対する投資方針に関して望ましいものである。
- 4) 運営主体が直接運営に関連する初期投資、車両の追加及び施設の更新にかかる投資を維持管理費の他に負担する投資シナリオ2の場合、運営主体の確かな財務状況を達成するにはMRT乗客数は2005年で400,000人/日以上、2015年で650,000人/日以上（需要シナリオ3）を確保とする必要がある。
- 5) MRTの利用を最適化し、MRTプロジェクトを実現するために、以下のようなMRT利用促進策を検討し、評価推進していく事が不可欠である。

実行可能な MRT 利用促進策：

- MRT コリドーにおけるロードプライシングの適用
- 自動車関連諸税（燃料費、車両登録税）の引き上げによる自動車利用抑制
- MRT と競合するバス路線の再編成（廃止を含む）
- MRT に連絡する鉄道、バス路線の整備
- MRT 駅周辺の土地利用高度化への誘導
- 駐車料金の引き上げあるいは駐車場規制の強化
- MRT 駅及び乗り継ぎ施設への歩行者アクセスの改善
- ジャカルタ首都圏における広範囲な公共交通ネットワークの構築
- その他

このような MRT システムの利用促進策が適当な時期に採用されるならば、MRT の財務的持続性が強固になるだけでなく、ジャカルタにおける最初の近代的な大量輸送機関として MRT の実現可能性が増大するであろう。

最後に、MRT プロジェクトの推進にあたり、地方分権化の文脈の中で中央政府が 80%程度の初期投資を負担することに対する全国民の合意を得ておくことが必要である。

第3部 ジャカルタ外郭環状道路プロジェクトのレビュー

1 序章

1.1 プロジェクトの背景

JORR 構想の歴史はインドネシア政府が日本政府に JORR のためにマスタープランの準備を支援するように要請した 19970 代後期にさかのぼる。その後、政府計画と JORR 実施のための基本計画と概略設計調査を含む調査設計業務が実施された。政令 PP No. 8/1990 は、民間セクターの有料道路建設や運営への参加の道を開き、BOT 手法による有料道路の建設と運営が一般的な政府政策として 1994 年に定着した。

JORR に関する有料道路建設運営権は4つの民間の会社に与えられ、区間 S と E2 の建設がほぼ現在完成している。これら区間は 1995 年 8 月に開通した。深刻な経済と政治危機をもたらした 1997 年の金融危機は、事実上あるいは法律上の有料道路運営権所有者の破産により JORR の BOT ベースの運営権協定は事実上停止に追いやられた。そのため、JORR は、区間 S と E2 を除き、未完成のままとなった。

1.2 JORR プロジェクトの位置付け

JORR プロジェクトは、このように予知できない特殊な状況の結果として、一時中止したものであり、新規プロジェクトではなく進行中の案件とみなされる。インドネシア政府は JORR の完成に高い優先順位を与え続けている。事実、インドネシア政府は、“ジャカルタ外郭環状道路” (コード No. 990323) 案件を 1999 年のブルーブック (年次有償無償協力要請リスト) に掲載するとともに、日本政府に“特別円借款-SYL”による援助を要請している。

1.3 主要な調査の目的

この調査の主要な目的は、インドネシア政府がすでに日本政府へ SYL 支援を求めている JORR プロジェクトのレビューと評価である。検討は特に以下の点に留意しておこなう。

- JORR プロジェクトの全体的システムとそのコンポーネントを再確認する
- プロジェクトの内部収益率 (IRR) の検討結果を踏まえ、一般的な規則や法的な枠組み等を考慮し、可能性のある JORR の運営のあり方を明らかにする。
- 現実的な資金調達と実施計画を明らかにする。

2 JORR プロジェクトの概要と事業費の見なおし

2.1 JORR プロジェクトの概要

調査チームは、JORR プロジェクトの構成要素を再確認した。その主要なプロジェクト要素は表 2.1.1. に示されたように W1、W2、S、E1、E2、E3 で構成されている。本来 JORR に含まれる区間 N は土地収容の困難性からプロジェクトの対象から除いた。区間 N の代替としてタンジュン・プリオク港と JORR との連携を強化するため Jl. Cakung Cilincing Raya、Jl. Ampera/Jl. Cilincing、Jl. Sulawesi を改善する事となっている。

表 2.1.1 JORR 各区間の位置と長さ

Section	Extent	Length (Km)
W1	Sta. 0+000 to Sta. 7+350 = 7,350m	7.4
W2	Sta. 7+350 to Sta. 19+555 = 12,205m	12.2
S	Sta. 19+555 to Sta. 32+450 = 12,895m	12.9
E1	Sta. 32+450 to Sta. 44+950 = 12,500m	12.5
E2	Sta. 9+200 (44+950) to Sta. 18+700 = 9,500m	9.5
E3	Sta. 18+700 to Sta. 23+450 = 4,750m	4.8
	Sub-Total	59.3
	Jl. Cakung Cilincing Raya L=3.7km	
	Jl. Jampea/Cilincing L=3.3km	
	Jl. Sulawesi L=0.3km	

Source: JICA Study Team compilation

1999 年の実施プログラム (IP) と 2000 年の評価調査 (Valuation Study) の基礎となっているコストを見直して整合性を図った。また、これらを互いに両立させるために、設計標準がチェックされ、必要な調整が行われた。そして価格は 2000 年 9 月の価格に更新した。また JORR の事業費を算定するに当たっては、現在供用されている区間 S と E2 で採用されている距離比例料金制度を採用している。また、この有料道路システムの管理・運営に必要とされる基本的交通情報・管制システムの導入を前提とする事とした。

先に行われた EIA の結果がレビューされ、それぞれの JORR 区間で EIA (AMDAL) が実施されたことを確認した。これらの結果は西暦 1997 年まで公共事業省によって組織された中央 AMDAL 委員会によって認可されている。

2.2 事業費の見なおし

2000 年価格による JORR プロジェクト費用は 6 兆 154 億ルピアであり、その概略内訳は、建設費 5 兆 1,009 億ルピア、土地取得及び補償費 5,111 億ルピア、税金および手数料 4,034 億ルピアである。表 2.2.1 に詳細を示す。

3 交通需要予測

3.1 JORR の交通需要予測

ジャカルタ外郭環状道路の利用交通量は 2005 年におよそ 465,000 台/日に達し、2015 年には 678,000 台/日に増大すると予測された。

区間 S は JORR の区間の中で最も多い交通量になると考えられる。その量は、区間平均両方向で 2005 年に 71,000 PCU/日 (PCU: 乗用車換算単位)、2015 年に 108,000 PCU/日である。他の区間での両方向交通量は、2005 年で 21,000 PCU/日から 62,000 PCU/日、2015 年で 44,600 PCU/日から 89,500 PCU/日である (表 3.6.1)。予測された交通量では 2015 年までほぼ 6 車線の容量で対応できると考えられる。

ジャカルタ外郭環状道路によって取り囲まれた地域の 2005 年と 2015 年の推計交通状況を図 3.1.1 と 3.1.2 に示す。これには幹線道路のネットワークへの追加にもかかわらず、2015 年の交通の負荷増大によりは主要幹線道路の多くが混雑している状況が示されている。

表 2.2.1 JORR 総事業費用の概要

No.	Items	F/C Mil. Yen	L/C Mil. Rp.	Total Mil. Yen	Mil. Rp.
1	Construction Civil Works	17,056	2,094,619	44,984	3,373,800
2	Equipment Installation	13,194	78,918	14,246	1,068,450
3	Physical Contingency	2,365	213,408	5,211	390,825
4	Consulting Engineering Services for Civil Works	2,006	40,617	2,548	191,100
5	Consulting Engineering Services for Equipment Installation	900	8,293	1,021	76,575
6	Sub-Total of Engineering Base Cost	35,531	2,435,855	68,009	5,100,675
	F/C & L/C Rates	0.522	0.478		
7	Land Acquisition; Compensation; Administration & Utility Relocation	0	464,600	6,195	464,600
	Add: 10% of Physical Contingency	0	46,500	620	46,500
8	Duty and Levies on Imports	0	113,400	1,512	113,400
9	Ppn(VAT)	0	290,000	3,876	290,000
10	Sub-Total of GOI Contribution		914,500	12,193	914,500
11	Grand-total of Project Base Cost	35,531	3,350,355	80,202	6,015,175

F/C, L/C Rates		F/C	L/C
1	Construction Civil Works	0.379	0.621
2	Equipment Installation	0.926	0.074
2	Physical Contingency	0.454	0.546
3	Consulting Engineering Services for Civil Works	0.787	0.213
4	Consulting Engineering Services for Traffic Managing Systems	0.892	0.108

Source: JICA Study Team computations

- Notes: 1) Construction Works consists of Civil Works and Equipment Installation Works
2) Contingency is 10% of the Civil Works and 5% of the Equipment Installation Works
3) Conversion Rates, Yen 106 = US\$ 1.0 = Rupiah 7,950, Yen 1.0 = Rupiah 75

表 3.1.1 JORR 区間別交通量

Section	Average Sectional Volume (pcu/day - two way)	
	Yr 2005	Yr 2015
W1	55,975	76,585
W2	39,831	63,214
S	71,339	108,203
E1	21,738	44,649
E2	62,080	89,567
E3	48,928	85,337

Source : JICA Study Team

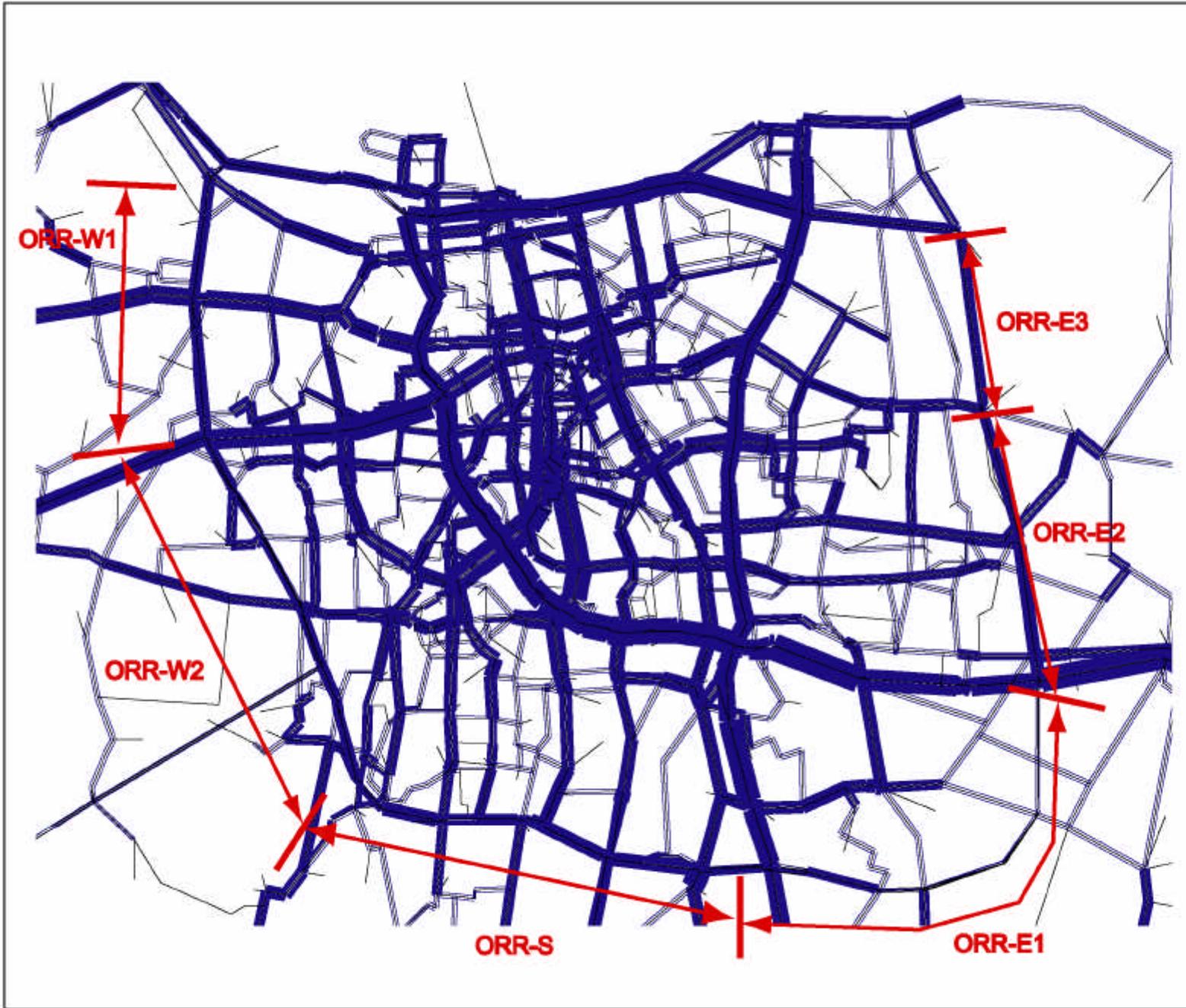
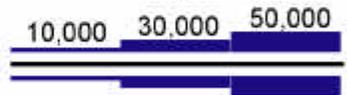


図4.2.1

2005年交通量配分結果

LEGEND

Unit:pcu/day/dir



SITRAMP JABOTABEK
The Study on
Integrated Transportation Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

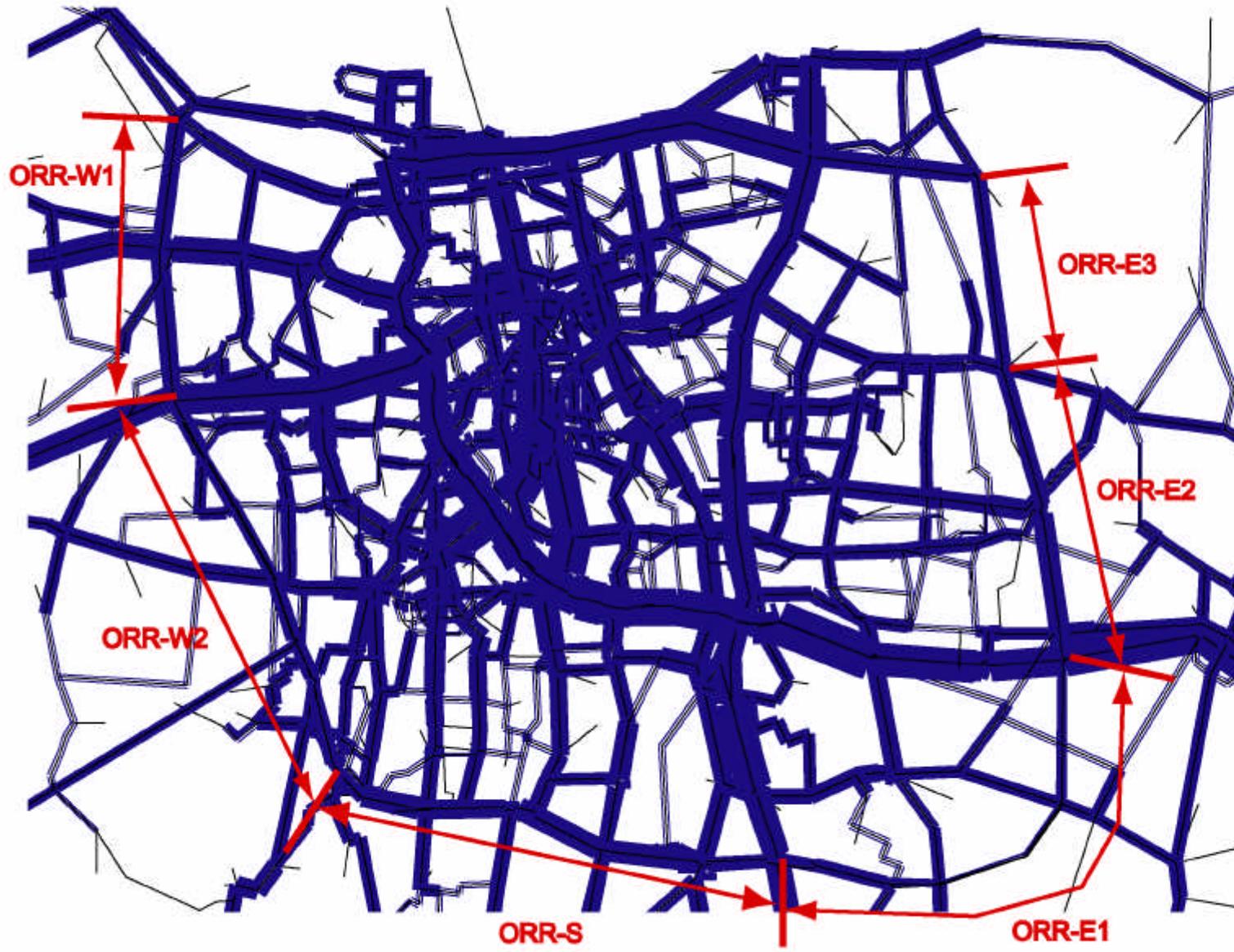
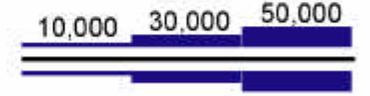


図4.2.2

2015年交通量配分結果

LEGEND

Unit:pcu/day/dir



SITRAMP JABOTABEK
The Study on
Integrated Transportation Master Plan
for JABOTABEK
(Phase I)

4 経済・財務分析

4.1 経済内部収益率（EIRR）

プロジェクトの経済費用と、自動車走行費用や旅行時間費用の節約からもたらされる便益、更には図 4.1.1 に示す建設スケジュールを前提としてに、プロジェクトの経済内部収益率（EIRR）を求めると、28.9%と推計された。

4.2 投資収益率（プロジェクトの内部収益率）

JORR の必要資本費の概算を求める前に、適切な資金構成と適切な資金調達計画を決定し、JORR プロジェクトの投資収益率（ROI）を検討することが必要である。プロジェクトの投資収益率(ROI)は固定価格で計算され、プロジェクト固有の収益回収能力を計る基本的指標となる。

距離比例料金制による JORR の交通需要予測を行った。交通需要は台/km/year で表現され、JORR の各区分毎に車種区分 I、車種区分 IIA、車種区分 IIB の車両カテゴリーごとに推計した。料金はキロ当たり 330 ルピアをベースとして計算され、車種区分 IIA と車種区分 IIB については、それぞれ通常使用されている 1.5 と 2 の調整係数を使用することによって推計を行った。

プロジェクト・ライフサイクルは標準的な 25 年を採用した。JORR プロジェクトの建設実施期間を 6 年として加え、投資収益率(ROI)とその後の計算については 31 年のプロジェクトサイクルで行われた（西暦 2000 年から西暦 2031 年まで）。

事業の実施主体が JORR の既存区分 S と E2 の維持・運営費に責任を有するか、また、これら既供用区分から得られる収入の受益者であるべきか否かを検討する必要がある。

表 4.2.1 に示す 2 つの基本的なケースが設定され、プロジェクト IRR の結果が下記のように推計された。

表 4.2.1 ケース別プロジェクト内部収益率（IRR）

ケース	ケース内容	投資収益率 (ROI)
ケース 1	実施運営主体は区分 S と E2 から得られる収入の受益者であり、従って、それら区分の維持・運営費用を負担する	6.55 %
ケース 2	実施運営主体は区分 S と E2 から得られる収入の受益者でなく、従って、これら区分の維持・運営費用を負担しない	5.63 %

ケース 1 はケース 2 の投資収益率(ROI)より高いためケース 1 を選択した。需要モデルは標準的にプラス・マイナス 20%の誤差が許容されていることから、ケース 1 に対して標準範囲の誤差により見積もられたプロジェクトの投資収益率(ROI)への影響を見る必要がある。その結果は以下の通りである。

需要が過少に推計された場合：プロジェクトの投資収益率(ROI)は 7.63%（10%需要を過少に見積もった場合）と 8.69%（20%の場合）と値は上がる。

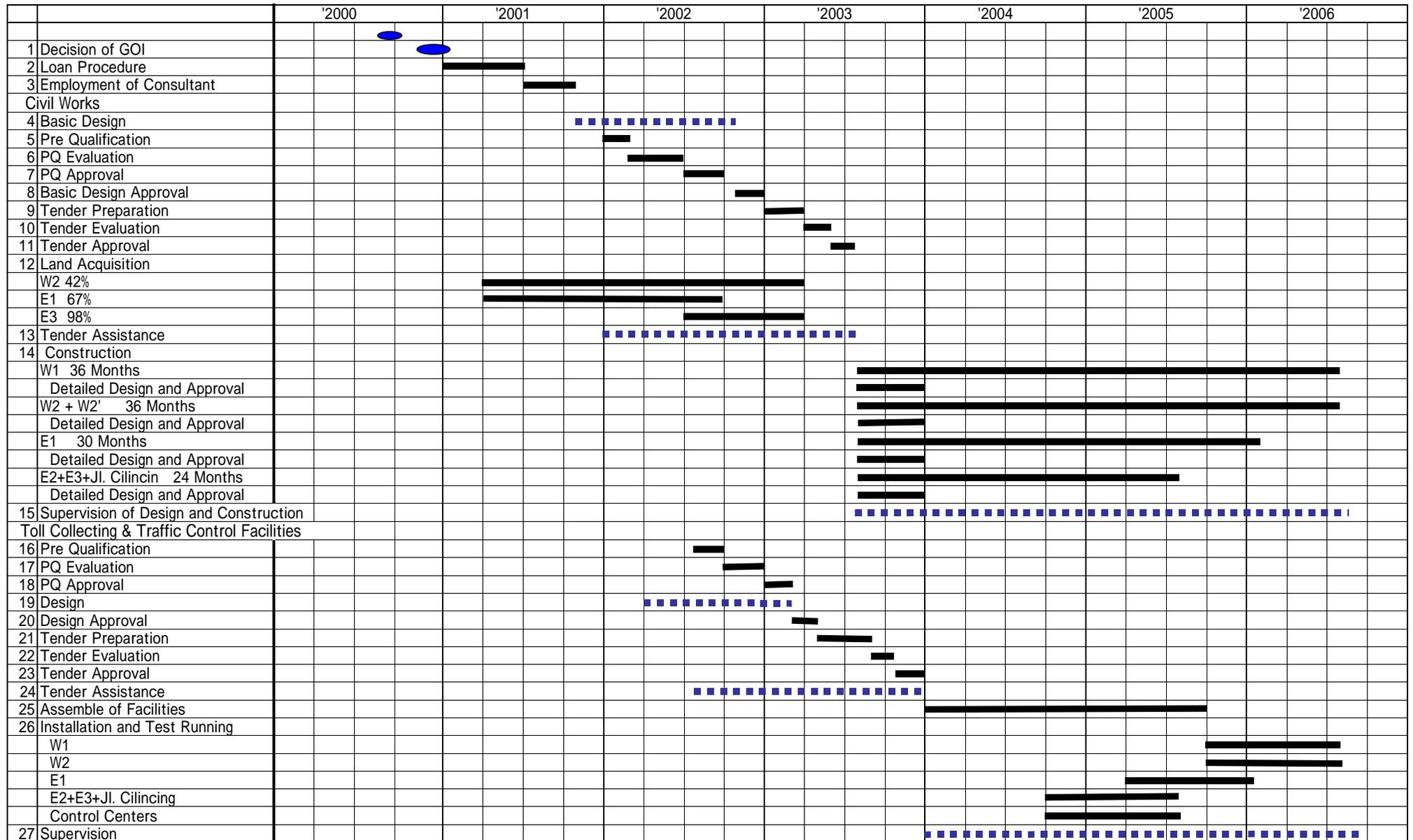


図4.1.1 J O R R プロジェクト実行スケジュール

需要が過大に推計された場合：プロジェクトの投資収益率(ROI)は 5.44%（10%需要を過大に見積もった場合）そして 4.27%（20%の場合）と値は下がる。

最悪のケース（20%需要過大、コスト過少で見積もった場合）でもプロジェクトの投資収益率(ROI)は 2.78%であり、最良のケース（20%需要過少、コスト過大で見積もった場合）ではおよそ 11.57%である。

結論として、最も楽観的な見方では JORR プロジェクトは 11.6%の規模で投資利益を生み出すであろう。それでもこの値は、現在のインドネシアの貸出金利 16.5%より下である。このような投資収益率(ROI)では、民間資本の融資の条件を満たすことができないことは明らかである。

4.3 投資または必要資本額

投資または必要資本額は、プロジェクトの調達資金構成を明確化し、その構成に基づき建設期間中に必要な利子（IDC）を計算し、事業費の 2000 年固定価格を時価に変換して見積もられる。

JORR プロジェクトの基本ケースに必要な事業資金は以下のとおりに推定された。

- 7兆 1332 億ルピア（951 億 930 万円、1 円=75 ルピア）
- この資本金の約 5.8%に当たる 4,146 億ルピアが建中金利（IDC）である。
- よって総必要資本は 7兆 5478 億ルピアとなる。

4.4 プロジェクトの資金調達構成

プロジェクトの投資収益率(ROI)が約 6.55%と低いことから判断して表 4.4.1 に示されるようなプロジェクトの資金調達構成が推薦される。

4.5 キャッシュ・フロー予測と債務返済能力

JORR プロジェクトのキャッシュ・フロー予測と債務返済能力評価は上記の基本的な仮定に基づいて行われた。その結果はプロジェクトが以下の仮定の下で長期において返済が可能であることが明らかになった。

- すでに説明したように、実施主体は S と E 2 区間によって得られる収入の受益者である
- 国家保証された単一の長期のローンを前提とする。このローンの借入期間は 40 年、インドネシア政府への利子は 0.75%、元金返済猶予期間が 10 年である。
- インドネシア政府からの転貸条件は返済期間 40 年、5%の利子率と 10 年の元金返済猶予期間である。

キャッシュ・フローと債務返済分析では、2005 年に 8,213 億ルピアの長期の資金調達の後に正の純益キャッシュ・フローを示している。それ故、運転資金の調達をする必要がないであろう。

さらに、もし JORR プロジェクトが提案された方式で実施されるなら、短期間の資金調達は必要がないであろう。

表 4.4.1 実施主体のプロジェクト資金調達構成

（単位：全ての数値は時価）

資本金と借入金	構成	摘要
自己資本：長期借入金比率	43.3%：56.7%	自己資本金と長期借入金の構成比が十分に高いデッドカバレッジレシオを達成するか否かを示すキャッシュフロー。もしそうでない場合には資本金部分を増大させる必要がある。 建設期間中の利子払いをするために、できる限り資本金比率を高く設定することが望ましい。
自己資本構成	43.3% = 3兆882億ルピア このうち8308億ルピアは既存のJORRの資産、2兆2574億ルピアは現金	JORRの既存資産は現物資本として提供されると仮定しているので、キャッシュフロー上は影響しない。しかしながら、資本金調達のための借入金は旧コンセッションナーの債務残高の問題を解決するわけではない。
長期借入条件	56.7% = 4兆451億ルピア 下記の条件のODAローンとして資金を調達する。 インドネシア政府に対する貸付条件 返済期間：40年（返済猶予期間10年） 利率：年率0.75% 事業主体に対する貸付条件 返済期間：40年（返済猶予期間10年） 利率：年率5.0% ただし、既存JORR資産を資本化する為に債権者に支払う資金を何らかの方法で調達する 2006年の短期的運転資金を加える必要がある。	財務内部収益率とキャッシュフロー分析の結果によるが、短期中継ぎ資金の必要性を最小化し長期資金調達計画後のキャッシュフローを最適化するために、貸付条件を調整する必要があるかもしれない。 左記の債務をカバーするそのような資金と条件を決定する必要がある。 長期借款には含まれない。営業収入から資金が確保される予定。

4.6 時価によるJORRプロジェクトの財務内部収益率（FIRR）

固定価格による基本的な費用を算出した後で、物価上昇による建設価格と料金収入変動に対する財務内部収益率(FIRR)の反応を検討し、その範囲を見極めておくことは重要である。

この感度分析の結果は以下の通りである。

- 交通需要予測値が同じで料金が消費者物価指数年平均成長率7%と1人当たり年平均所得成長率5%の合計値12%の成長率で3年ごとに上がる場合、財務内部収益率(FIRR)は16.66%となる。

- もし料金の値上げに消費者物価指数年平均成長率のみを考慮した場合の JORR の財務内部収益率(FIRR)は 10.87%となる。
- もし料金が消費者物価指数の年平均成長率（実質的に料金上昇はない）のみで値上げの時期の想定が 3 年ごとではなかった場合、財務内部収益率(FIRR)は非常に低くなる。

この推計の結果から、インドネシア政府は透明性のある有料道路料金の設定方法を早急に確立すべきであることが重要である。

4.7 プロジェクト実施戦略の選択肢

まず始めに、JORR プロジェクト実施は現在のインドネシアの法制度の範囲内で行われなければならない、その法律では維持管理を含めて有料道路の運営権限は、P. T. Jasa Marga に与えられていることを明確にしておく必要がある。現在の法の許すところでは、P. T. Jasa Marga は第3者と協同して有料道路事業を実施する事が認められている。事実、P. T. Jasa Marga はいくつかの有料道路を民間事業者と収入配分合意書を結んで共同で運営している。

原則的に JORR の建設を再開するにあたり、4つの戦略シナリオが考えられる。

セクション7と8で示したこのプロジェクトの固有な経済内部収益率(EIRR)、投資収益率(ROI)/IRRに加えて、調査団は現実的かつ、各シナリオの優劣を考慮するための評価要素を以下のように設定した。

- 時間要素あるいは JORR 完成までに必要な時間
- JORR の有効供用区間への影響
- 実施運営主体への影響
- 旧建設運営権所有者との法的関係の清算の影響
- 資金調達期間と条件への影響
- 有料道路開発政策への影響
- 地域経済への影響

戦略シナリオの各代替案の基本方針は以下のように要約できる。

表 4.7.1 プロジェクト実施の戦略シナリオ

戦略シナリオ	プロジェクト実施戦略シナリオの内容
戦略シナリオ1	P. T. Jasa Marga が JORR プロジェクトを自己資本で実施する。
戦略シナリオ2	P. T. Jasa Marga が国内の民間事業者をパートナーとして新たな有料道路建設営業権契約書を交わして JORR プロジェクトを実施する。
戦略シナリオ3	P. T. Jasa Marga が海外の民間事業者をパートナーとして新たな有料道路建設営業権契約書を交わして JORR プロジェクトを実施する（上記2と合わせたケースもあり得る）。
戦略シナリオ4	P. T. Jasa Marga が考え得る最適な条件の長期 ODA 融資を受け JORR プロジェクトを実施する。

これらの戦略シナリオを検討して以下のような結果を得た。

1) 戦略シナリオ2及び3

JICA 調査団はこのシナリオでプロジェクトを早急に実施することは、次の理由から、実現性が薄いという結論に達した。JORR プロジェクトは資本集中型プロジェクトであるが、固定価格において投資収益率(ROI)は 6.55%、最良の状況（20%の交通需要の過小評価と 20%のコストの過大評価との仮定から交通需要とコストを修正したケース）でも 11.6%という比較的低い値のものである。従って、国内にしる海外にしる民間事業者が現金あるいはローンでこれに必要な投資を行うとは考えがたい。

インドネシアにおいて金融機構のリストラが行われている現在、民間銀行による長期の投資市場は存在しない。16%を超える年利での投資が、JORR のあたえられた低い投資収益率(ROI)の条件下で考えることは極めて非現実的である。海外の民間事業者による投資はさらに問題が複雑である。海外のパートナーが現金で資金を用意してこない場合は（現金での用意はその金額の大きさを考えると更に非現実的である）そのパートナーは国際投資市場からおそらく US\$で資金を調達しなければならない。そのような資金調達の場合には、国際銀行がルピアベースの収入を担保にして資金を調達するとは考えられないので、海外の実物資産を担保にしなければならないであろう。さらに、民間事業者の海外資金調達の場合は、次の式で表される金利を必要とするであろう。つまり、“London Interbank Offering Rate (LIBOR)” + カントリーリスク + プロジェクトリスクである。最近の US\$に対する LIBOR レートは 6.7%前後である。カントリーリスクとプロジェクトリスクを加えた合計金利は（プロジェクトの担保などが都合よく整ったとして）US\$ベースで 10%を超えるであろう。JORR プロジェクトは単純にいて、仮にルピア相場が比較的安定しているとしても、そのような US\$ベースの負担には耐えられない。

この事実は、JORR プロジェクトにポートフォリオ投資家が参加する余地を妨げるものではない。しかし、プロジェクトの実施主体はある程度の収益をドルベースで保証しなければならないため、これも現実的ではない。通常と同様なプロジェクトの保証収益率はドルベースで 15 から 20%の間である。調査団は現実性の認められない、リスクのない民間資本援助のような資本調達に価値を見いだせない。もし、国内あるいは海外の民間事業者がすぐに見つかりかつ収益の見返り保証が無くてよいといっても、そのようなプロジェクトの資金調達が進むわけではない。これは(a) P.T. Jasa Marga が交渉の基本とすべき、標準権利合意書がない(b)インドネシアの法的に有効な有料道路料金算定方法が確立していない事が問題である。しかし、料金算定方法の確立などは、民間事業者との権利合意書が銀行で受け付けられるための必要条件である。

簡潔に言えば、調査団はこの2ケースについては現状のような環境下で速やかに事業を進めるには、あまりにも多くの欠点があり大きな障害を持っていると考える。

2) 戦略シナリオ1

このシナリオは不可能ではないが、実現性に乏しい。第一に必要な資本額は P.T. Jasa Marga が単独で負担するには大きすぎる数値である。従って、P.T. Jasa Marga はリスクを軽減し、過大な資金需要を生じないように JORR を各区分毎に分けて少しずつ建設しなければならないだろう。インドネシアでは長期資金調達市場が存在しないため、P.T. Jasa Marga は JORR プロジェクトのライフサイクルに合わない短・中期間の年率 16%程度の市場利子率の資金調達を行わなければならない。

このような手法は、財政面から各区間を順調に建設できない可能性がある。このシナリオは実施可能であるが、最も適切な手法とはいえない。

3) 戦略シナリオ4

調査団はこのシナリオ4が最も多くの長所を持ち可能性の高い案であると考え。この案の資金調達条項は最小の金利で、貸付期間もプロジェクトのライフサイクルと合致することは、インドネシア政府と実施運営主体両者にとって都合のよい条件である。インドネシア政府が転貸融資を実施する場合、融資条件はプロジェクトの危険性によって柔軟に決定できる。加えて、JORRはこの案で最短の時間で一体として完成することができる。

この方式では、プロジェクトのリスクを関係者で分担、分散が可能である。また、既存のJORR資産に関する課題や旧建設運営権所有者の債務に関する問題をある程度解決できる可能性を含んでいるといえる。

この方式では、有料道路網を統括的に運営できるという利点もある。JORRはインドネシアで最後の有料道路ではない。有料道路システムとしての統合は近い将来において緊急に整備すべきものである。調査団は、この案を最良の案と考える。

5 結論と提言

主な結論と提言は以下のとおり

- 1) JORR プロジェクトは、運輸セクターのみならず他の産業セクターへの経済損失をさけるために出来るだけ早く速やかに実施すべきである。
- 2) JORR プロジェクトは、その高い経済内部収益率（EIRR = 28.9%）と低い財務内部収益率（FIRR = 6.6%）ゆえに、公共事業として整備すべきである。
- 3) JORR プロジェクトは比較的高い交通需要を持ち、確実な収入をもたらすと推計されている。他の一般的なインフラ事業と異なり、JORR プロジェクトは収入をもたらすプロジェクトであり、インドネシア政府による新たな投資や支出なしに、その収入により運営や維持管理費用やローンの返済を行うことが出来る。
- 4) JORR プロジェクトは図3に示すスケジュールに沿って実施することを提言する。
- 5) JORR は一体のシステムとして実施すべきであり、EPC（Engineering, Procurement and Construction）のような効率的な手段により実施する必要がある。
- 6) JORR は独立したプロジェクトとし、プロジェクトライフ期間（31年）に合ったローンによって資金調達を行う必要がある。この場合インドネシア政府から実施運営主体への貸し出し利率はプロジェクトの投資収益率 ROI=6.55%を下回るものとし、インドネシア政府は為替リスクを引き受けるべきである。
- 7) JORR の一体的システム整備の観点から、建設期間中、実施運営主体は既存区間での収入の受益者となるとともに、供用区間の維持・管理費用を受け持つべきである。
- 8) 仮に、有料道路事業に民間事業者を参加させる事がインドネシア政府の政策であれば、インドネシア政府は民間事業者に公共事業としてのJORRの役割と安全性維持に関する責任を如何に課するか十分に検討すべきである。

- 9) JORR プロジェクトはジャボタベック地域における最後の有料道路ではない。したがって、インドネシア政府は次のような点に関して有料道路政策を検討し確立すべきである。
- 首都圏有料道路網の基本的構造を成す有料道路マスタープランの作成
 - 透明性のある現実的な有料料金設定方法を含む有料道路法の草案・施行。
これは、将来の財務状況を見極めるために大いに役立つものである。
 - 民間事業者参入のための「委託協定書」・「権利協定書」の標準化