社会開発協力部報告書

インドネシア共和国

ジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画調査

報告書

1981年

[redacted]

インドネシア共和国

ジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画調査

報　告　書

1981年3月

国際協力事業団
(JICA)

序　　文

日本国政府は，インドネシア共和国政府の要請に基づき，同国ジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画に関する長期マスタープラン及び短期計画フィージビリティ調査の実施を決定し，国際協力事業団が同調査を実施した。

事業団は，上記計画の重要性に鑑み，社団法人海外鉄道技術協力協会常務理事須藤幹雄氏を団長とする１５名の専門家からなる調査団を編成するとともに東京大学教授松本嘉司氏を委員長とする作業監理委員会を設け，助言・監理を行った。

調査団は，昭和55年5月29日から4か月に亘り現地において，上記鉄道の計画作成に必要な調査を実施した。

本報告書は，調査団の帰国後，現地政府機関関係者との討議，現地調査結果，収集した資料等に基づき，まとめたものであって，これが鉄道輸送計画の策定に役立つとともに，日本，インドネシア両国間の友好親善に寄与するならば，これにまさる喜びはない。

この調査の実施にあたり，多大なる御協力と御支援いただいたインドネシア国政府関係諸機関及び日本国政府関係諸機関並びに関係各位に対し，厚く御礼申し上げる次第である。

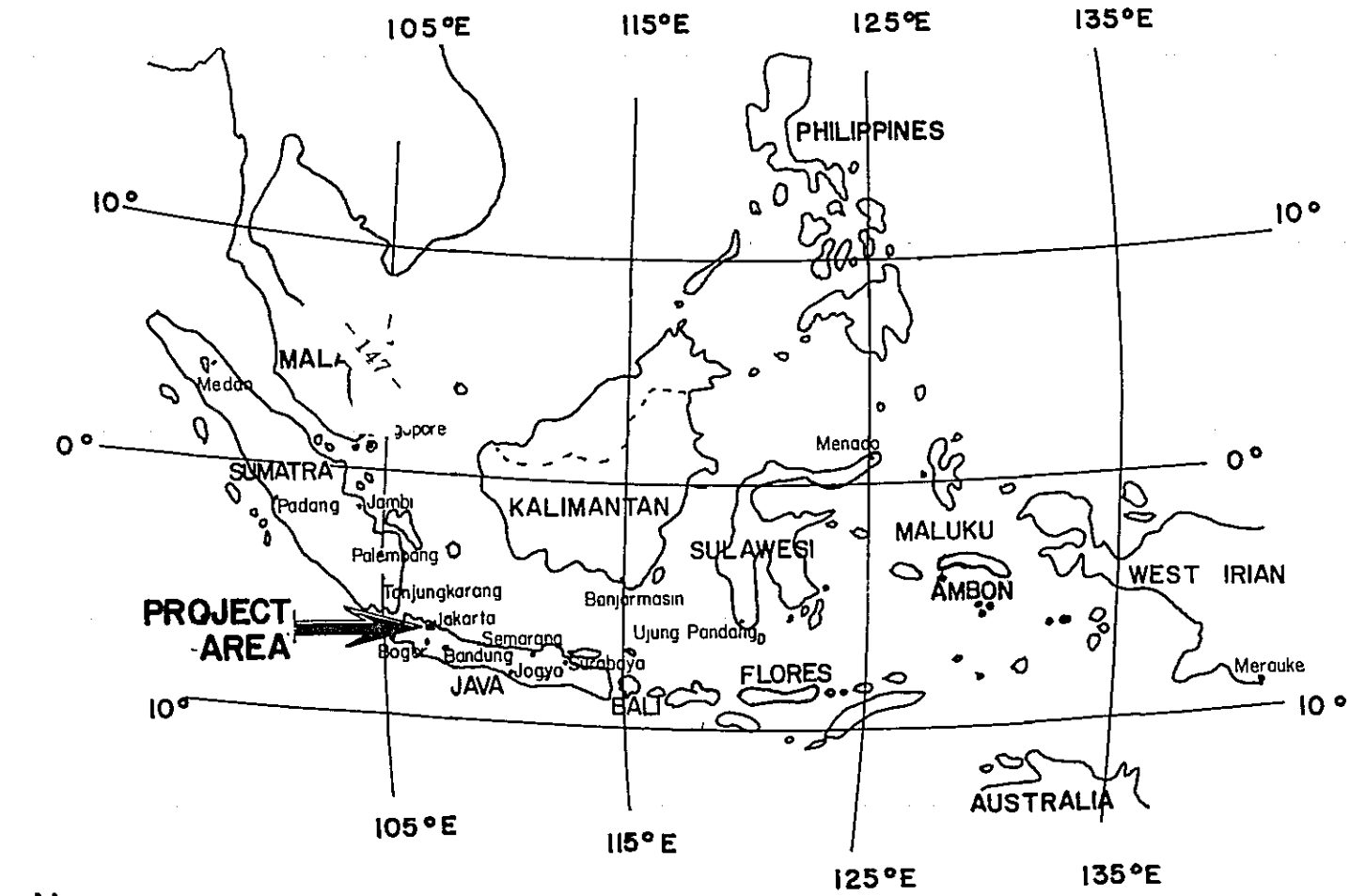
昭和56年3月　　国際協力事業団

総裁　有田圭輔

総　目　次

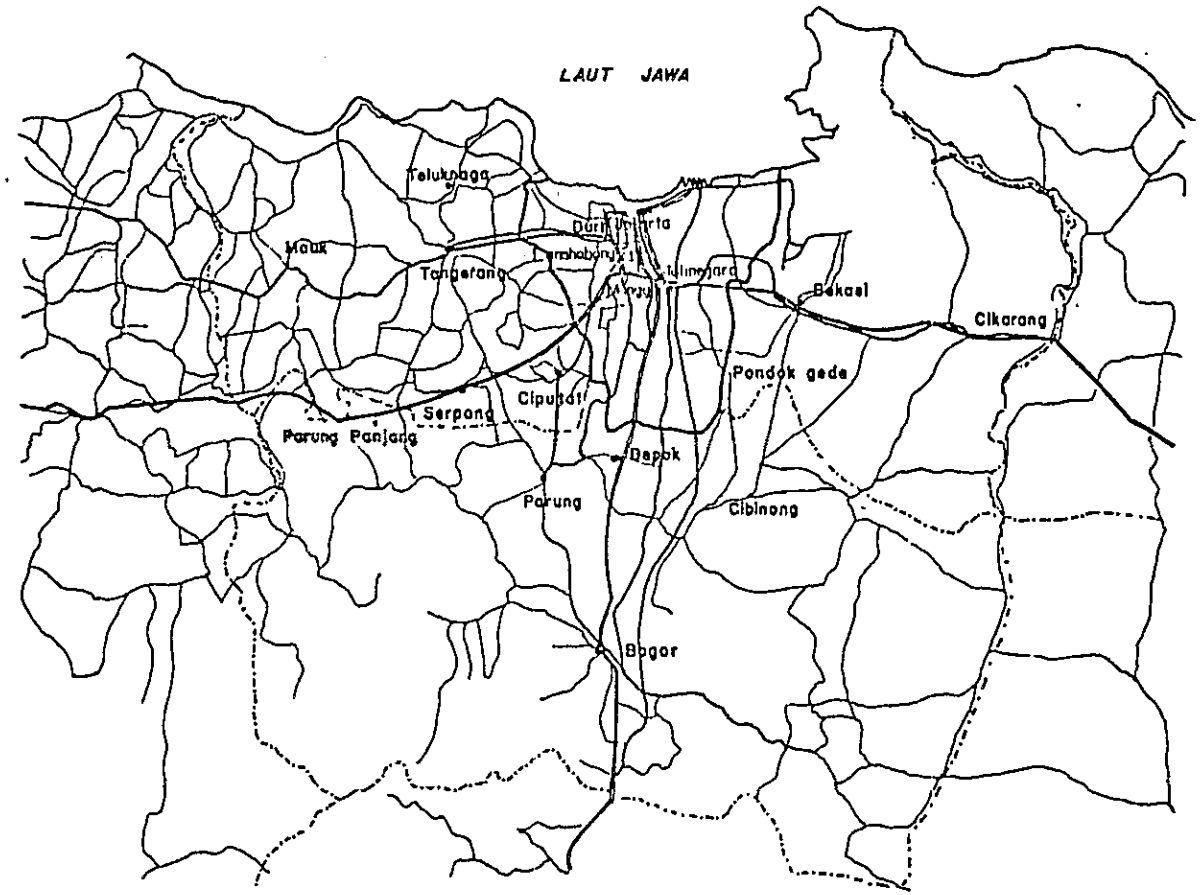
Master Plan

Feasibility Study



N

Project Location Map	Legend
JABOTABEK Area Railway Transportation Study	



Project JABOTABEK Area

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend

MASTER PLAN

目　　次

表　目　次

図　目　次

SUMMARY AND CONCLUSION

要 約 と 結 論

1. JABOTABEK地域の交通及び鉄道輸送の一般的現況

1.1 人口・土地利用及び開発の現況

JABOTABEK地域は全体として10.5百万人の人口と55万haの土地を占めている。

DKI内では就業人口の約3／4が第3次産業に従事しているが，BOTABEK地域では約2／3が農業に従事している。DKIへの求心性は高い。

住宅開発はJABOTABEK地域全体に拡がり，特にJakarta市内の南部，Tangerang郡の東北部及びSerpong，Depok，Bekasiにおいて大規模な住宅開発が促進されている。工業開発はTangerang及びBekasiのJakarta市近接地区に工業の集積及び立地動向が続いている。

1.2 都市・近郊交通の現況

ジャカルタ都市圏は道路を交通の主軸として発達し，バス輸送が圧倒的に主力を占めている。

公共輸送機関が約60％を分担し，私的輸送機関が約40％を占めている。

all modeに対する鉄道利用率はBOTABEK地域の8.9％に対しDKI内ではわずか0.09％にすぎない。鉄道利用率の低い理由として次の原因があげられる。

1）運転頻度，高速性の面で十分な輸送サービスを提供していない。

2）ピーク時の大量の旅客をさばくための施設（駅設備，駅広等）が不十分である。

3）フィーダーシステムが不備である。

1.3 鉄道輸送の現況

JABOTABEK地域の列車は，その殆んどが旅客列車で，貨物列車は極めて少ない。旅客列車のうち近郊列車は，電車（4両編成）及び気動車列車（2両又は4両編成）で一部客車列車も運転されている。長距離列車はディーゼル機関車けん引の客車列車である。

列車本数は電車列車が1日，両方向で53本，気動車列車40本，中・長距離客車列車56本，貨物列車20本である。

列車運転の面からみると，列車本数が少ない，運転速度が低い，踏切でしばしば臨時停車する，列車の遅延が大きい，停車時間が長い，運転保安度が低い等の問題点がある。特に，長距離列車が遅延する場合が多く，近郊列車の運転に影響を及ぼしている。将来列車本数が増加した場合，長距離列車の定時運転をいかに確保するかは大きな課題である。

鉄道利用客の面では，無賃乗車，乗客の運転室への立入り，混雑時の車両屋根乗車，大形荷物の車内持込み，駅構内の線路内立入り等改善を要する点が多い。

1.4 鉄道の将来の位置付けと整備計画の条件

鉄道は大量・高速輸送に最も適した輸送機関であり，かつ定時性にすぐれ，道路輸送に比してエネルギー面などの輸送効率が高い。また，環境に及ぼす悪影響が最も少ない。従って都市交通は鉄道を主軸とする方向に転換すべきである。

そのためには，現存する鉄道施設は老朽化しており，根本的再整備が必要である，専門職員の養成と規律正しい組織体制づくりに取組むこと，鉄道施設周辺の環境の整備，フィーダーシステムの整備を伴わなければならない。

2. 鉄道輸送需要

2.1 需要予測の考え方

2,000年鉄道輸送需要を導き出すに当って，本調査では積み上げ方式をとった。すなわち，全輸送需要の中で政策的に定められる鉄道シェアを基に導き出される需要ではなく，鉄道輸送需要の中心となる通勤通学者需要を各駅毎に推定することにより，その積み上げが実質的な通勤通学鉄道輸送需要であり，2,000年時点での鉄道総需要はこの値に通勤通学鉄道輸送需要以外の一般旅客を加えたものである、という考え方である。

2.2 発生需要予測の手法

BOTABEK地域については各Kecamatan別，市街地農村部別の2,000年時点における人口密度，駅勢圏面積，就業率（Ratio of Economic Active Population），通勤率，ジャカルタ方面通勤率等より2,000年の駅別鉄道利用者（Railway Passengers by Station in Year 2,000）が導き出された。

D.K.I. Jakarta内については，各駅勢圏内の2,000年全モード通勤通学需要，鉄道選好率（Role of Railway），通勤通学率から2,000年の駅別鉄道利用者が導き出された。

JABOTABEK 地域全体の発生需要は上記二者の合計である。

JABOTABEK地域内での社会経済要因としては，Bogor，Tangerang等各Kabpaten 毎の住宅開発，工業開発等の開発プロジェクトが需要推定の際，考慮されている。

2.3 需要配分の手法

BOTABEK地域，D.K.I.内より市中心部への大量の需要は駅集中係数（Station Factor for Concentration Passengers）によって配分された。すなわち，駅を含むゾーン，隣のゾーンの2,000年における全モード集中需要より導き出される駅集中係数によって，想定される運行ルートに沿って各駅へ配分される。

2.4 鉄道総需要と線別断面交通量

その結果，2000年，Peak 2時間でBOTABEK地域からD.K.I.へ101.6千人，D.K.I 内で197.5千人，合計299.1千人の需要が見込まれる。この数字は，将来の都市側の条件変化が起れば，更に大きな数字となり，鉄道のシェアが20％～30％に増大するであろう。

また，これを2000年Peak 2時間断面交通量でみると，中央線では，Bogor～Depok間22.89千人と17.1倍（対1978年実績，以下同じ），Depok～Manggarai間43.64千人と23.6倍，Manggarai～Gambir間19.47千人と13.9倍，Bekasi線ではBekasi～Jatinegara間36.38千人と134.7倍，Jatinegara～Pasarsenen間18.59千人と84.5倍，Merak線ではSerpong～Tanahabang間40.05千人と148.3倍，Tangerang線ではTangerang～Duri間22.57千人と300.9倍，西線のTanahabang～Duri間76.12千人と281.9倍といづれも驚異的な伸びを示している。

2.5 断面交通量の経年変化

このように，20年間で100倍以上を示す断面交通量の伸びは，直線的に伸びることはあり得ず，全モード交通量に対する鉄道分担率の上昇を従来の上昇及び今後の伸びを考慮に入れて予測した。その結果，各線共，1985年以降，急速に伸びると考えられる。

3. 鉄道輸送計画

3.1 2000年以後の将来鉄道ネットワーク

将来，JABOTABEK地域の都市構造の変革，鉄道施設周辺の都市環境の整備が進むと，鉄道の輸送需要も大巾に増加するであろう。

マスタープランでは2000年の鉄道ネットワークを検討したが，それは輸送需要が大巾に増加した場合の2000年以後の将来ネットワークと連続性のあるものでなければならない。

ＤＫＩマスタープランによる鉄道のシェアが50％の場合（ラッシュ2時間の輸送人員160万人），30％（96万人）及び20％（64万人）の場合について，2000年以後の将来ネットワークを検討した。50％の場合，今回提案している2000年までのマスタープランの投資額に加えて約6兆3,200億Rpの追加投資が必要である。

3.2 2000年の鉄道ネットワーク

2000年の鉄道ネットワークは，輸送需要にもとづき推定した各線区の断面交通量にみあう輸送力を可能とするネットワークでなければならない。

そのためには，全線区の複線化，電化，自動信号化を完成させることとし，Kampungbandan駅の新設及び西線と東線の連絡新線を建設するものとした。その他，空港新線及びCibinong新線

を加えた。

3.3 Urban／Suburban の列車運転系統

2000 年の列車運転系統として，AからEまでの5つのAlternative を考え，各々の長所及び短所を比較検討してAlternative Dを推奨することとした。Alternative D は，電車両数が最小であること，旅客の郊外から市内への移動が便利なこと等の点ですぐれている。

2000 年の各線区の断面交通量では，Duri ～Tanahabang 間がラッシュ 2 時間，片道 76 千人と最も高くなっている。Alternative D ではこの区間の輸送力を増強するため，中央線及び Bekasi 線の列車の一部を西線にまわすことにした。

また，西線の列車は現在Kampungbandan で折返して Jakarta 駅に着発しているが，列車本数が増加するとこの折返しが困難となるので，西線を運転する列車はすべてTanjungpriuk 駅着発とした。

現在の列車運転系統からAlternative Dの運転系統に移行する時期は，Kampungbandan 駅の改良工事が完成する 1990 年が適当であろう。

3.4 長距離列車の運転

2000 年時点では，ラッシュ時間帯でも長距離列車の市内線運転が可能であるので，長距離列車は現状どおり Jakarta，Pasarsenen 及びGambir 駅始発・終着とする。しかし，長距離列車が遅延すると近郊列車の運転に大きな影響を与えるので，長距離列車の定時運転確保が重要な課題となる。

3.5 輸送計画

(1) 輸送計画は以下の前提条件のもとに作成した。

1）輸送需要を満足するよう列車を運転する。

2）電車編成は最大 8 両とする。

3）電化完成までの輸送需要に対応するため気動車を増備する。

4）ラッシュ時間帯の乗車効率は電車，気動車とも最大 200 %とする。

ラッシュ時間帯の運転ヘッドは，列車運転系統のAlternative D の 2000 年時点で，西線 3 分，中央線 6 分，Bekasi 線 6.5 分，Merak 線 6.5 分，Tangerang 線 12 分となる。

マスタープランで 2000 年までに増備しなければならない電車両数は，Alternative D で 484 両である。そのほか，空港新線及びCibinong 新線で 78 両必要である。2000年時点の全電車両数は，Intermediate Program の 100両を含めて 584 両となる。

(2) 旅客ターミナル

旅客ターミナルは鉄道と道路との接点であり，ターミナル施設の整備は，鉄道利用客を増加さ

せるとともに都市発展の核となる。

将来におけるターミナルとして，2000年の1日乗降客は25,000人以上の駅で，長距離列車停車駅及び乗換駅であるJakarta，Gambir，Manggarai，Pasarsenen，Jatinegara，Tanjungpriuk，Duri，Tanahabangの各駅を整備する。これらの駅を中心にビジネス街，商店街，娯楽センター，ホテル等を建設して都市を発展させ，駅から目的地までの移動距離の短縮により都市交通緩和の一助とする。また，同時に駅前広場を整備して鉄道と道路輸送との連けいを強化する。

(3) 貨物列車運転

貨物列車の運転は旅客列車の運転と協調のとれたものでなければならない。

貨物列車は，電車列車及び長距離列車の運転への影響を少なくするため，ラッシュ時間帯をさけ，昼間帯または夜間に西線経由で運転する。

Cibinong貨物新線が完成後は，すべての貨物列車を新線経由とすることが望ましい。

(4) 新駅の設置

旅客の便宜をはかるとともに鉄道に旅客を誘致するため，駅間距離の長い区間に新駅を設置する。新設駅数は市内線で6駅，市内線の外側でD.K.I.の内側の郊外線に5駅とし，1997年までに完了する計画とした。

3.6 新　線

(1) 空港新線

新空港は1984年に開港が予定されているが，当面は利用客は高速道路又はTangerang駅へのバス輸送によることとなる。しかし，2000年時点でラッシュ2時間10.4千人の鉄道旅客需要が予測されるので，新空港とRawabuaya駅間約10kmに単線・電化の新線を建設する。

ラッシュ時間帯は電車8両編成で15分ヘッドの運転とする。

(2) Cibinong貨物新線

現在検討されているTanjungpriuk～Cakung～Cibinong の貨物新線が建設された場合，旅客輸送（2000年の鉄道旅客需要ラッシュ2時間7.8千人）に利用するため，Cibinongセメント工場からCibinong住宅地域まで約14kmの新線を建設する。単線・電化とし，電車4両編成でラッシュ時間帯15分ヘッド運転とする。

4. 既存鉄道施設の実態及び整備改善

4.1 既存鉄道施設の実態と整備改善

線路容量，線路，駅，電化設備，信号通信設備，車両，工場及び車両基地等，現地調査を通して輸送上，設備上の問題点を把握し，その改善策を検討した。

これらの問題点は，鉄道改善のための基本的な事項であり，マスタープランでそのすべてを改善することとした。主な問題点及び改善対策をあげると次表のとおりである。

問　題　点	改　善　対　策
1）線路容量が低い	複線化，電化，自動信号化
2）Manggarai 駅構内の平面交差	立体交差化
3）西線列車のKampungbandan 駅での折返し運転	列車運転系統の変更，駅の新設等
4）線路設備の不備，老朽化	軌道，フェンス，分岐器の整備
5）踏切設備の不備	踏切自動化，単独立体交差化又は連続立体交差化
6）駅設備の不備	ホームのこう上，こ線橋の新設，駅構内配線の改良 駅本屋の改築 駅前広場の整備
7）電化設備の老朽化	改善，整備
8）信号・通信設備の老朽化	自動信号化，継電連動化
9）車両保守設備の不備	工場及び車両基地の検修設備の整備
10）電車収容能力の不足	車両基地の電車収容線の増設及び車両基地の新設

4.2　踏切交通実態

Jakarta 市内の交通量の多い踏切 17ケ所を対象に実態調査を実施した。調査は，歩行者，自転車，自動二輪，自動三輪，自動車，バス，トラックに分類し，朝 7 時から夜 7 時までの 12 時間にわたり 1 時間ごとに計測した。

(1)　踏切横断交通量

歩行者及び各車種の 12 時間の通過台数・人数は，最大 103.6 千台・人（ JL. Veteran & JL. Juanda ），最小 23.2 千台・人（ JL. Pahlawan ）であった。交通量の多い踏切は，JL. Veteran & JL. Juanda，JL. Perwira，JL. H. Samanhudi，JL. K.H. Hasyim Ashari，JL. Garuda，JL. Bandengan 及びJL. Pramuka で，いづれも 64 千台・人をこえている。

(2)　踏切しゃ断時間

現在，踏切しゃ断機が踏切警手によって操作されているため，しゃ断時間にかなりのバラツキがある。踏切しゃ断開始から踏切開扉終了までの踏切別の平均しゃ断時間は，最大 232秒（ JL. Klender），最小 48 秒（ JL. Gn Sahari Ancol ）だが，JL. Klender と JL. Kramat Bundar（ 154 秒 ）を除いて，その他の踏切では 100秒以内であった。

(3)　自動車滞留

列車通過後，滞留していた自動車が通常の流れになるまでの時間と滞留台数を計測した。

列車が 1 方向からのみ通過する場合，時間及び滞留台数が多いのは JL. Kramat Bundar で，5 分以上，230 台以上であった。JL. Klender は時間は 5 分 30 秒以上と長いが，滞留台数は

40台以下と少ない。また，JL. Pramukaは時間，滞留台数とも多く，JL. Mangga Besar，JL. H. Samanhudi，JL. Diponegoro及びJL. Bandengan は時間が長い。

列車が両方向から同時に通過する場合は，当然時間，滞留台数とも増加する。JL. Veteran & JL. Juanda及びJL. P. Jayakarta では3分30秒以上，滞留台数が約280台に達している。そのほかの踏切でも時間が2分30秒以上となっている。

5. マスタープラン

5.1 マスタープランの基本構想

鉄道に都市交通の主軸としての役割を担わせることを終局目標に，それに至る過程を社会，経済的条件を考慮して定める。

過渡期においては予測される需要の最大値に対応する輸送力の増強を図ることを基本目標とする。

過程の前半で近代的鉄道組織の体制を完全に整える。そのためには最低限10年を必要としよう。

マスタープランとしては20年前後とするのが妥当である。

5.2 プロジェクトの分類

鉄道の容量を強化し，都市サイドと融合させるために必要なプロジェクトは次の3つに大別される。

1）鉄道輸送容量の改良に関するプロジェクト

2）需要の喚起に関するプロジェクト

3）都市のアメニティの向上に関するプロジェクト

5.3 プロジェクトの実施段階

2000年までの各プロジェクトの実施時期を次の3段階に大別した。

1）第1段階

既存鉄道の機能を発揮させるため，緊急に必要な最小限度の基盤整備及び早期着手を必要とする輸送力増強のためのプロジェクトで，1987年度末までに完成させる。

2）第2段階

都市鉄道としてその機能を充分に発揮し，将来の輸送需要の激増に対応するための輸送力増強プロジェクトで，1991年度末までに完成させる。

3）第3段階

鉄道利用客の誘発のための新駅設置及び新らたな輸送需要に対応するため，既存の鉄道ネットワークを発展させる新線の建設プロジェクトで，2000年度末までに完成させる。

5.4 プロジェクトの内容

マスタープランの各プロジェクトの実施内容は以下のとおりである。

1）線路設備

部分的には良好な部分もあるが，全体的には設備の老朽化及び保守の不足が目立っている。このため，今後の列車運転の高速化及び高頻度化に対応するため，設備更新あるいは整備が必要である。また，right of way 境界及び踏切の前後にフェンスの整備を行なう。

2）停車場設備

現在の運転状況であれば既存の設備で対応することが出来ると考えられるが，今後の輸送需要増に伴う列車増を考慮した場合，運転時隔の短縮，安全性の向上及び道路交通との協調性向上等のため，ホームの扛上，こ線橋の新設，旅客上家の新設，駅舎の改築及び駅前広場の整備が必要である。

3）踏切設備

全体的に踏切警報・しゃ断設備は不備である。このため，中間計画で一部改善中であるが，引続き残りの踏切設備を改善する必要がある。

4）線路増設

輸送需要の急増に対応し線路容量を増大するため，中央線Manggarai ～ Bogor 間，Merak 線　Tanahabang ～ Serpong 間及び Tangerang 線 Duri ～ Tangerang 間の単線区間を複線化する。線増工事と同時に電化，自動信号化，駅設備の改善，駅前広場の整備等を実施する。

5）Kampung Bandan 駅改良その他

西線の列車のKampung Bandan駅での折返し運転を廃止するとともに，東線の列車がKampung Bandan駅を通って Jakarta 駅まで運転できるようにするため，Kampung Bandan 駅の改良及び東線と西線との連絡線を新設する。

また，西線の列車をTanjungpriuk 駅まで運転するため，Kampung Bandan ～ Tanjungpriuk駅間の線路を改良する。

6）電化

既設変電所の改良および電化区間の変電所新設をはかるとともに，電力保護系の改良，指令設備の新設を行なう。とくに指令については JABOTABEK全地域の電力供給に関して運用管理の一元化をはかり，列車指令，PLN側の指令等との対応を改善する。

電車線路については，Bekasi 線及び線増区間に新らたに架線を新設する。この場合，既設電車線路についても改良する必要がある。

信号の自動化のために，駅中間に自動信号機を建植すると同時に，駅には継電連動機が設置される。そしてこれらに供給する電源には，高い信頼度が要求される。従来のように駅毎に個々にPLNから電力の供給を受ける方式では好ましくないので，電気運転用変電所に高圧配電設備を設け，専用の配電線を架設して，これらの信号保安設備に電力を供給するシステムとする。

7) 信号・通信

現在の運転方式は，トークンレス又は通信閉そく方式で腕木式信号機のため保守及び取扱にかなりの人手を要しており，夜間は石油ランプのため信号機の現示が見にくいので列車運転上の問題がある。これを色灯式電気信号機として，列車により信号機を自動制御する自動閉そく方式とし，これとともに老朽化した機械連動装置を継電連動装置に取替え及びＡＴＳ装置を新設すること等を行なうことにより，高速度・高密度の運転が安全・確実に出来るようにする。

通信設備は Intermediate Program などにより各種の整備・改善が進められているので，この計画では継電連動化に伴う構内作業者用の連絡設備を設ける。

8) 車両及び車両工場

中間計画に引続き増備される車両については，運用効率の向上，保守費低減の点から標準化をはかるのが望ましい。

したがって車両の仕様については，ホーム扛上と合せた旅客出入口の構造変更等の部分的な変更は必要に応じて行うが，基本的には現行のものを踏襲する。

また車両のATS 化については，使用開始時期に合せ車両改造工事或はATS 付車両の投入により対処する。

Manggarai 工場の整備については，車両増備に対応し段階的に進めることとし，概ね次の基本方針により投資の規模，時期を設定した。

1st Stage ….電車検修のための基本的設備機器〔電車整備室(最終検査・調整のための車庫)，試運転線，車体修繕・塗装場，電気部品試験機器等〕

この整備により，F／S 項目にしたがって増備される車両数に対応した車両検修が可能となる。

2nd Stage ….F／S 後の車両増備に対応するための各種の検修設備機器の新設と車体修繕作業場の増設。

概ね 1997 年までに増備される車両に対応する検修能力を確保する。

3rd Stage …車両の品質向上のための近代化・自動化機器の導入が主体となるが，2000 年以降の状況を考慮しつつ，Master Plan 完了時までの車両数に対応できる設備改善を行う。

9) 車両基地

a) Jakarta Kota 車両基地

電車両数の増加に伴い現在の Bukitduri Depot のみでは収容能力が不足する。Jakarta Kota 客車基地の一部に電車の収容線及び仕業検査庫を緊急に新設する必要がある。

b) Depok 電車基地の新設

Bukitduri 及び Jakarta Kota 車両基地だけでは電車の収容能力が不足するので，Depok に電車基地を新設する。工事は，電車両数の増加にあわせ 3 段階に分けて拡張するが，第 1 段階は Bekasi 線電化の時点に完成させる。Depok 電車基地では，全部の電車の交番検査及び

台車検査を実施する。

c）客車基地の新設

Jakarta Kota 客車基地の収容能力不足と，将来Manggarai 駅をターミナルとする長距離列車の増加対策として，Cipinang 貨物ヤード内に客車基地を新設する。客車の交番検査はここで集中実施する。

10） 新線の建設

空港新線及びCibinong 線の旅客営業については，3.6 で述べたとおりである。

5.5 市内線の立体交差化計画

市街地における道路と鉄道の平面交差は，道路交通を支障し，円滑なる都市活動にとって大きな障害となるとともに列車運転の安全性にも影響する。

ジャカルタ特別市は，中央・北・東・南・西ジャカルタ市によって構成されているが，今後開発される余地を残しながらも人口密度では 9,000 人／ km² ，また産業構造では就業人口の約 7 5 %は第 3 次産業で占められており，典型的な大都市のパターンを示している。

中央ジャカルタ市のほぼ中央には，中央線と東線とが南北に位置し，西線は西ジャカルタとの境界に位置するため，他地区との連携が防げられるとともに，特に東西方面に流れる道路交通に支障をもたらしている。従って，道路と鉄道の平面交差を今後ともに存置しておくことは，ジャカルタ特別市の調和ある発展に悪影響をもたらすことが考えられる。

(1) 交通計画

1）踏切横断交通量の想定

道路と鉄道の立体交差化により，直接にその思恵を受けるのは，踏切の遮断によって支障する道路交通流である。市内線に位置する踏切では次表に示すように中央線が最も多く，520m に一カ所の割合となっている。

線名 ＼ 種別	中央線 Jakarta Kota～ Gambir ～ Manggarai	東線 Jakarta Kota ～ Pasar Senen～ Jatinegara	西線 Jakarta Kota～ Duri ～ Manggarai
区間距離	9 km 890 m	11 km 750 m	14 km 990 m
踏切数	19 カ所	14 カ所	10 カ所
踏切間平均距離	520 m	839 m	1 km 499 m

線別にみた踏切横断交通の推定値は，中央線が最も多く，Jakarta Kota ～Manggarai 間で 727,000 台／ 12 時間となる。次表は，各線における踏切交通量の想定結果を示したものである。

（AM7.00 ～ PM7.00）

線名 / 種別	中央線 Jakarta Kota～ Gambir ～ Manggarai	東線 Jakarta Kota～ Pasar Senen～ Jatinegara	西線 Jakarta Kota～ Duri ～ Manggarai
横断交通量	727,000台	293,000	381,000
踏切1カ所当り平均横断交通量	38,000台	21,000	38,000

2）将来踏切横断交通量の想定

各踏切の将来横断交通量は"The Consulting Engreering Service for Jakarta Urban Tollways" September 1978，で推定されたJakarta特別市における人口と自動車発生交通量の伸びを用いて推定する。

この結果人口及び自動車発生交通量の伸びは，1980年を1.00とすると，2000年では1.51および2.31となる。従って平面交差をこのまま存置することは，相当な交通混雑が予測されるとともに，鉄道によって分断されている両地域間の発展に支障をもたらすものと思われる。

(2) 施設計画

1）立体交差構造物の検討

道路と鉄道の平面交差を除去する方法には，道路や鉄道の優先度，計画対象区間の地形的制約条件，土地利用への影響度などによって，道路を地上より分離する場合と，鉄道を地上より分離する場合が考えられる。

次表は両ケースの構造物の種類を示したものである。

Road & Railway	Type	Road Structure	Railway Structure
Grade Separation Road	Flyover	Bridge or Embankment	Level
	Underground	Underground or Cutting	
Grade Separation Railway	Elevated	Level	Continuos Bridge or Embankment
	Underground		Underground or Cutting

立体交差構造物としては，地下化，高架化の両ケースが考えられるが，地下化の場合には，一般的に建設費が高いので今回の検討からは除いた。

2）線別立体交差方式の検討

ここでは，将来の道路交通流および鉄道沿線の道路形状などを考慮に入れて，線別に道路高架方式と鉄道高架方式の適用性を線別に検討する。

a）中央線

鉄道高架方式とする。中央線と交差する踏切は，他線と比較すると踏切交差密度が高い。踏切数が多い事は，鉄道で分断されている両地域間の吸引力が強い事を意味しており，道路高架方式より将来の有効的土地利用を考えれば鉄道高架方式が望ましい。

また中央線は，鉄道と並行する道路の区間が多いため道路高架方式をとり入れた場合には，鉄道のみならず並行する道路との交差もあり，都市景観の観点からも望ましくない。

b）東　線

東線を横断する道路交通流は，将来ともJl. Kramat Bundar, Jl. Pramuka の両幹線道路に集中するため，工事費のみの観点では道路高架方式が望ましい。

しかし，Pasarsenen 駅をターミナル駅とする構想やJl. Indastri・Jl. G. Sahari Ⅱの沿道の繁華な地区もひかえているため，鉄道高架方式も考えられるが，いずれにせよ鉄道高架対象区間の都市再開発構想の具体化が前提となる。

c）西　線

下記の理由により道路高架方式が望ましい。

－すでに7カ所の道路立体交差が建設されており，踏切も比較的分散している。

－鉄道交差方式を取り入れても，西線の西側に位置するBanjir Kanalが依然として東西両地域を分断するため効果が少ない。

3）立体交差化実施時期の検討

都市将来発展の観点から判断すれば，立体交差化の早期実施が望ましいが，建設には多大な費用を伴うため，実施時期の決定を誤れば社会費用の損失をまねく事になる。

実施時間の決定には，経済分析の結果も含めて総合的な判断をしなければならないが，技術的実施可能性では踏切横断交通量および施工上の観点より判断する。

（M/P－199頁＜中央線および東線の連続高架化の経済効果に関する予備的検討＞参照）

a）中央線

鉄道高架方式を対象とする中央線は，Jl. Vetiran & Jl. Juanda および Jl. Perwita の踏切が極めて早い時期に混雑することが予測された。また他の踏切も追従することが考えられるので，工事施工期間を5年とし1985年に着工するものとし，1990年に高架橋による列車運転が行なわれるものとする。

b）東　線

東線は現在でも渋滞の傾向にあるJl. Pasarsenene ，Jl. Pramuka を除いては，交差化を早期に実施する必要はないものと判断される。従って緊急に交通混雑解消を目的とするならば，道路高架方式を採用すべきである。しかし，東線で分断された中央Jakarta の調和ある都市発展の目的を前提とするならば，鉄道高架方式が望ましい。

施工実施時期は，鉄道高架方式を前提として検討する。実施時期の判断基準は次の事柄による。

－踏切横断交通量より判断すれば，早期実施の必要がなく，より多い社会便益が発生する時期に実施すべきである。

－高架化工事は現在線に近接した場所で施工され，かつ軌道・旅客設備・電車線・信号通信

などに関し多くの切換工事を伴うため，工事中は列車運転上多くの制約を受け輸送力が減少する。

－高架化工事および各種の切換工事には，熟練度の高い多くの技術者を必要とする。

－高架化工事は莫大な工事費を必要とするので，同時施工を避け投資額の分散を計る。

上記の各種制約条件より，ここでは1991年に着工し1995年に高架橋による列車運転が行なわれるものとする。

なおこの場合には，Jl. Kramat Bundarの交通混雑を解消するための踏切道の拡巾工事が必要となる。

5.6 投資行程

(1) 投資行程作成上の考え方

投資行程を作成するにあたり，次の各項に重点をおいた。

1）既存の鉄道ネットワークを最大限に活用し，都市交通に対して最小の投資で最大の寄与をする。

2）鉄道輸送は総合システムであり，システムを構成する各要素間の整合性が極めて重要である。もし，この整合性がとれていなければ，鉄道はその機能を充分に発揮することはできない。従って，この点に充分留意しつつ，効率的にボトルネックを解消しながら輸送力を順次増強する。

3）実現可能な計画とし，21世紀における理想的な都市鉄道ネットワークへの基礎整備期間とする。

本計画はIntermediate Programに引続いて実施されるものであるので，初年度を1984年度とし，2000年度までを対象とした。

投資項目，投資行程及び概略投資額は，M／P－17～18頁の表に示すとおりである。これらの投資項目及び投資行程は，約5年毎に見直しを行ない，その後の変化に対応する必要がある。

(2) 段階別投資額

「5.3プロジェクトの実施段階」で述べたように，マスタープランの全期間を3段階に分けてそれぞれの投資額を外貨，内貨別に示すと次表のとおりである。

(単位 Rp×10⁹)

項	目	第1段階 (1984～1987)	第2段階 (1988～1991)	第3段階 (1992～2000)	合計
地上設備	外貨	65	154	130	349
	内貨	35	78	71	184
	計	100	232	201	533
車両	外貨	56	54	94	204
	内貨	2	2	3	7
	計	58	56	97	211
合計	外貨	121	208	224	553
	内貨	37	80	74	191
	計	158	288	298	744

段階別の車両増備数は次表のようになる。（Intermediate ProgramのEC 100両，DC56両は含んでいない。）

車　　種	第1段階（1984 ～ 1987）	第2段階（1988 ～ 1991）	第3段階（1992 ～ 2000）	合　　計
電　　車	116	128	240	484
気 動 車	36	12	－	48
合　　計	152	140	240	532

(3) 段階別輸送力

地上設備の改良，整備及び車両の増備によって，輸送力がどのように増強されるかを段階別，線区別に示すと次表のようになる。

（ラッシュ2時間）（単位1,000人）

線　　区	1980年	Intermediate Program 終了時（1983）	第1段階終了時（1987）	第2段階終了時（1991）	第3段階終了時（2000）
Central Line	7.9	15.8	22 6	27.2	45.3
Bekasi Line	2.2	4.5	15 4	18.1	38.5
Western Line	1.6	4.5	13.6	27.2	83.8
Merak Kine	2.2	2.2	10.9	18.1	40.8
Tangerang Line	0 5	0 5	6.5	10.9	22.6
市内線入口の合計	12.8	23.0	55.4	74.3	147.2

2000年のラッシュ2時間の輸送力は，Intermediate Program終了時点（1983年）の輸送力と比較して，Central Line約3倍，Bekasi Line約8倍，Western Line及びMerak Line約18倍，Tangerang Line約45倍となる。2000年時点では，JABOTABEK地域の既存鉄道はすべて複線化，電化，自動信号化されるので，車両を増備すれが輸送力を更に高めることができる。

5.7 Feasibilty Study 対象項目

マスタープランの各プロジェクト（前節5.6の表参照）のうち，第1段階の1987年までに完成する下記のプロジェクトをFeasibility Studyの対象とする。

1）各線区の軌道整備

2）各線区の踏切整備

投　資　行　程

		Project Items	Detail	COST Rp×10⁹ Total	Foreign	Local	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000
在来線基盤整備		1. Depok ～ Bogor 間整備	軌道・踏切・フェンス（除く駅部）	4	2	2																				
		2. Bekasi 線整備	〃　（　〃　）	4	3	1																				
		3. Merak 線整備	〃　（　〃　）	2	1	1																				
		4. Tangerang 線整備	〃　（　〃　）	4	2	2																				
		5. Manggarai 工場整備	軌道・土木・建築・機械・電化	8	5	3				第1期																
		6. Jakarta Kota Depot の整備	〃	5	4	1																				
		7. 東線・西線踏切改善	信号・軌道	0.5	0.4	0.1																				
		8 車両の増強		33	32	1																				
輸送力増強	中央線	9. Kota ～Manggarai 高架化	高架橋・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ	52	32	20																				
		10. Manggarai 駅立体交差化	高架橋・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ	34	22	12																				
		11. Manggarai ～ Depok 線増等	線増・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ・新駅・車両	57	45	12									ATS					新駅						
		12. Depok～ Bogor 線増等	線増・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ，車両	37	28	9																				
	東線	13. 東線高架化（Kota ～ Gang Sentiong）	高架橋・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ	61	37	24																				
		14. 東線自動信号化と駅改良（Gang Sentiong～Jatinegara）	自動信号化・軌道・駅設備・駅広・電化・ＡＴＳ	4	2	2																				
		15. Kampung Bandan 駅改良	駅設備・軌道・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ	11	7	4																				
	西線	16. 西線の自動信号化と駅改良等	自動信号化・軌道・駅設備・駅広・電化・ＡＴＳ・新駅	22	14	8												新駅								
		17. Kampung Bandan～Tanjungpriuk 自動信号化と駅改良等	自動信号化・軌道・駅設備・駅広・ＡＴＳ・新駅・電化	12	7	5												新駅								
		18 西線の Flyovers	橋りよう	13	8	5								第	1	期			第	2	期					
	その他線	19. Bekasi 線電化（Jatinegara～Bekasi）	電化・軌道・駅設備・駅広・自動信号化・ＡＴＳ・車両	75	65	10									ATS											
		20. Merak 線の線増等	線増・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ・新駅・車両	109	95	14																新駅				
		21. Tangerang 線の線増等	線増・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ・新駅・車両	63	52	11														新駅						
	車両基地等	22. Depok の Depot 新設	軌道・土木・建築・電化・信号・機械	18	11	7					第	1	期							第2期					第3期	
		23. Manggarai 工場の増強	土木・軌道・建築・機械	12	8	4										第	2	期						第	3	期
		24 客車 Depot の新設	土木・軌道・建築・電化・信号・機械	3	2	1																				
	新線	25. 空港新線の建設	新線・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ	36	24	12																				
		26 Cibinong 線旅客営業	新線・軌道・駅設備・駅広・電化・自動信号化・ＡＴＳ	64	44	20																				
合　計				743.5	552.4	191.1																				

注) (1)　1980年6月価格による。

(2)　━━━：F/S対象，———：その他

3) Manggarai 工場整備（第1期分）

4) Jakarta Kota Depot の整備

5) 中央線Manggarai ～ Depok 間複線化

（駅設備改善，駅前広場整備，信号自動化を含む）

6) Depok の Depot 新設（第1期分）

7) Bekasi 線 Jatinegara ～ Bekasi 間電化

（駅設備改善，駅前広場整備，信号自動化を含む）

8) 車両の増強

さらに，以上の対象項目には加えていないが，中央線の連続高架化の Feasibility Study を早急に実施する必要がある。

6. 教育訓練

6.1 現　況

P. J. K. A の職員の教育訓練は，職場内での実務訓練によるほか，Railway Engineering College 及び Training Center の2種類の教育施設において実施されている。

(1) Railway Engineering College

Bandung に所在し，運転，保線，土木，信号・通信及び機械の中堅幹部職員の養成を目的とし，各課程とも養成期間3年，人員30名である。

生徒は，高等学校卒業後実務経験2～4年以上のなかから，試験により選抜している。

(2) Training Center

Bandung に2箇所，Yogyakarta に1箇所設置されていて，現業部門の管理職員及び中級職員の教育訓練を目的としている。

Bandung には，運輸，信号・通信，土木，マネージメント及び Mechanical Administration の課程がおかれ，教育期間は3～6箇月，養成人員は1回あたり約30名である。年間2～4回の養成を実施している。

Yogyakarta では，ディーゼル機関車の運転士，車両検査掛及び工場の職員の教育訓練を行なっている。養成期間は2～3箇月で，人員は1回あたり25名である。

6.2 教育訓練の強化及び改善

近代化された地上設備，車両により，鉄道がその機能を充分に発揮し，かつ能率的に運営するためには，職員の知識，技能の高度化とともに，責任感，判断力など職員の資質の向上が必要である。

P. J. K. A では，「P. J. K. A 開発5～10箇年計画（1979 ～ 1989）」に基づき教育訓練の充実に努力しつつあり，計画の着実な実施が望まれる。

職員に対する教育訓練は，今後のP. J. K. A の進歩と発展の基盤であることにかんがみ，更に，次のような教育訓練を実施するよう提言する。

(1) 職員全般を対象とし，業務に必要な教育を普及し，職員の資質の向上を図るため通信教育制度を実施する。

(2) 車両及び設備の運転，検査及び修繕に際して，的確な判断力と効率的な処理能力を養成することに重点をおいたカリキュラムを導入する。そのためには，職員の研究心，思考力を高める目的で，鉄道の業務以外の一般教養科目を導入することが1つの方法である。

(3) 幹部職員から現業部門の下部職員にいたるまでの，あらゆる階層及び職種を対象とした教育訓練体系の確立と，そのための施設の整備が必要である。

6.3 教育訓練上の緊急課題

地上設備の改善，車両の増備及び列車本数の増加に伴い，これを運営し保守するため，本文 Table 6.3.1 に示すように新しい知識と技能を有する多数の職員が必要となる。従って，これらの要員を確保し教育するため，長期的な要員計画と教育訓練計画を策定する必要がある。

特に，運転士，車両検修要員及び車掌については多数の職員を養成する必要がある。また，信号・通信は未経験の分野であるので，教材用機器の早期導入，外国での研修により，講師及び現場指導者の養成が一般職員の養成に先がけて必要である。また，外国からの専門家の受入れによる教育訓練の推進が必要であろう。

マスタープランは長期にわたるので，線増，電化，信号自動化工事等に多くの職員を参加させ，工事を通じて新しい知識，技能を身につけさせる教育訓練計画の策定を提言する。この観点から，JABOTABEK 地域に近代的かつ十分な収容能力を有する教育訓練施設を新設することも検討に値しよう。

7. 管理及び運営

7.1 組　織

(1) 経営形態

インドネシア共和国における鉄道は，国営企業法に基づく官営企業として運営され，インドネシア国鉄と呼ばれている。同国鉄は，運輸・通信大臣の権限と統制の下にあるが，その運営上の全責任は，インドネシア国鉄総裁が負うことになっている。

(2) 管理運営組織の現況

インドネシア国鉄は，約6,900 kmの線路と，55,500人の職員を有し，これを管理運営する組織は，本社－Region－Inspection－現業機関の4段階制となっている。そのほか，地方機関として，車両工場，橋りよう工場等が置かれている。

JABOTABEK地域の鉄道は，West Java Regionの所管区域内にあるInspection 1の所管区域となっている。

(3) 組織についての検討事項

鉄道事業は，地域的に極めて広範囲に及ぶ経営活動であること，高度の知識，技術を要する多種多様の職種から成っていること，時間的制約のもとでの経営活動であること，人命（旅客）と財産（貨物）を預って高速かつ大量に運送する事業であること等の特性を有しており，管理運営する組織についても，これらの特性を踏まえたものでなければならない。

以上の観点から，JABOTABEK地域の鉄道を所管するWest Java Region及びInspection 1の組織をみると，機構的には完備されているが，次の諸点について検討する必要があると思われる。特に，組織機構そのものよりも業務執行体制を整備すべきであると考えられる。

1）管理機関の位置

管理機関の位置は，一般的には，所管区域の中央附近にあることが望ましい。将来，Manggarai駅がJABOTABEK地域の輸送の要点となることを勘案し，できれば，West Java Region及びInspection 1の本局事務所は，Manggarai駅附近に位置することが望ましい。

しかし，本局事務所の移転は，D.K.I地域住民との伝統的，歴史的背景，JaKarta Kota駅の象徴性などの諸事情のほか，資金面，用地などの困難が推測されるが，長期的立場から検討課題の一つであろう。

2）Inspection 1の管理規模

Inspection 1の管理規模は，現在，営業キロ約460 km，現業機関数約230，職員数約6,400人であり，PJKA全体またはJava島全体からみてもかなり大きい。更に，Inspection 1は，将来マスタープランが完了すると，業務量，職員数とも大幅に増加することが予想される。

Region及びInspectionによる地域管理階層の問題を含め，管理境界等について，地形，行政区割，輸送形態等の観点から，Inspection 1の適正な規模について，将来再検討する必要があろう。

3）電気業務の管理体制

Inspection 1における電気関係の管理部門は，現在，運転車両部の中に電気課が置かれ，電車線路，変電及び電灯に関する業務を管理している。

しかし，将来各線区の線増，電化が完成すると，保守区域の拡大，保守業務の増加とともに，管理業務も増加することが予想され，管理体制の強化，充実を図る必要がある。

このため，電気関係を独立した部門とすることが望ましいが，反面，組織の複雑化，管理要員の増加等をまねくので，所要の措置を講ずる必要がある。

4）信号・通信関係の管理体制

マスタープランで導入される信号装置，継電連動装置及びATS装置等は新しい機器であり，

運転保安設備として極めて重要なものであるので，機能保持には細心の注意と高度の技術とが要求される。従って，その保守管理のため，Inspection 1の管理体制を全面的に見直す必要がある。

5）指令業務体制

高密度，高速度の列車運転を確保するためには，運転事故等による列車ダイヤの乱れを速やかに回復し，輸送波動に迅速に対処する列車指令，旅客指令等及び列車運転をバックアップする電気指令等の業務体制を確立し，これら指令相互において緊密な連携をとりつつ業務を遂行することが必要である。

6）情報連絡体制

近代化された鉄道輸送を円滑に能率よく行なうためには，管理部門と現業部門との間の指揮，命令の伝達，報告等及び業務機関相互間の密接な情報交換，連絡の徹底が不可欠である。このため，情報システムの整備及び連絡体制の確立を図る必要がある。

(4) 保守管理体制の確立

車両及び線路，電気，信号・通信等の地上設備の機能を最良の状態に保持することは，鉄道輸送を円滑に遂行する上で最も重要である。そのため，次のような観点から保守管理体制を具体的に検討し，整備を図るべきである。

1）機器，部品，材料等の標準化を推進するとともに，信頼性を確保する。

2）検査基準の制定

3）保守作業計画の再検討

4）故障原因の分析及び対策の樹立

5）保守作業体制の見直し及び機械化による作業方式の改善

6）保守用資材の在庫管理及び調達・配給等の事務の円滑化

7.2 ＰＪＫＡ財務内容

PJKA は会計制度を含め組織体としては独自性を保っているが，1979 年4月以降通信省の一部局として組込まれている。PJKA の車両を含む設備投資一切は資金手当を含め政府が行い，PJKA の使命はこれの運営および管理に当ることである。

PJKAは原則として営業収入の範囲内で先ず営業経費を賄い，営業利益が黒字であれば政府に対し資産使用料として年3％の利子を支払う建前になっているが，現実には例年営業利益段階で大幅な赤字（支出が収入の約 1.4倍）で政府補助金の支給を受けており，使用料としての利子を政府に支払った実績はない。運賃料率はコスト・カバーの方針で設定されているわけではなく，特にジャカルタ市近郊を含む市街地の電車賃は政策的に最近数年据置れたままである。

かかる観点から維持管理費はしわ寄せを受け切詰められており，第3次国家5ケ年計画（PeliteⅢ）のもとに設備車両の rehabilitation 計画に重点をおき実質的に維持管理費を支給しているが未だ充分とはいえない。現在は " The Five and Ten Year Development Plan（1979－89）" にて過去20

数年放置されていた鉄道網の回復に力点がおかれている。

PJKA の 1977 および 1978年度営業経費の 50％弱が人件費，25－30％ が維持管理費に当られ，1980／81 予算上では 1980年4月に大幅な賃上げが実行されたため，上記の数字はそれぞれ 60％ および 17％ に悪化しており，今後維持管理費の政府依存度は更に増す傾向にあるといえる。

7.3 関連事業

(1) 現　況

PJKAは，駅構内の売店，食堂のほか，列車内食堂営業，鉄道用地の貸付け，倉庫業等の関連事業を行なっている。これらの附帯事業による収入を推定すると，PJKA全体で 1978 年 714百万Rp，全営業収入の 2.3％，また，Inspection 1では，1979 年 74 百万Rp，全営業収入の 0.6 ％となる。

(2) 関連事業の拡充の必要性

多くの国々の鉄道は経営上赤字を計上しており，政府等から多額の助成を受けている。鉄道は基幹的交通機関として重要な役割を担っており，国の行政上，財政上の援助及び運賃改定による赤字の補てんのほか，鉄道自身においても関連事業などあらゆる施策を講じて収入の確保に努めている。関連事業の拡充は，以下の観点から推進が図られている。

1）鉄道は，利用価値の高い広大な鉄道用地を所有しているので，その有効活用を図るべきである。

2）大都市圏における駅は，多くの人が集まる処であるので，単なる乗降場としてではなく，市民と鉄道との接点として，鉄道利用の促進と地域社会の発展のために活用すべきである。

3）鉄道が高架化された場合，高架下の有効利用を図るべきである。

(3) 関連事業の具体例

関連事業の具体例として，日本国有鉄道が行なっている関連事業及び出資事業を以下に述べ，参考に供する。

1）附帯事業

a）旅客構内営業の承認……売店，列車食堂，駅ビル事業等

b）広告掲出の承認

c）貨物構内利用の承認……倉庫営業，貨物置場等

d）用地の貸付

2）出資事業

a）業務委託事業……乗車券類の代売，車両整備，情報処理

b）運輸と密接に関連する事業……臨海鉄道，バスターミナル施設，倉庫・物資別ターミナル等の物品運送関連施設，旅客ターミナル施設，駅レンタカー

c）高度利用事業……貸ビル，ホテル，賃貸・分譲住宅，スポーツ・レジャー施設，バスターミナル，駐車場，物品販売・飲食・サービス業，広告媒体管理事業，高架下管理事業，自動車教習所，新交通システム

d）営業線の利用促進……宿泊施設，観光・レクリエーション施設

8. 経 済 分 析

(1) 基本概念

With Project（当該マスタープラン）とWithout Project（道路交通を想定）の原則に基づき，投資，経費および便益を算出し内部収益率を求めた。

(2) 交通量想定

鉄道線区別に，時間別（ピーク時／非ピーク時）に人キロ単位で計算した交通需要は次の三つで構成される。

① 通常交通：人口自然増

② 転換交通：道路交通からの転換

③ 誘発交通：住宅団地影響分

(3) With／Without の考え方

	投 資 項 目	操業維持経費項目	内部収益率算出	
			コスト	便 益
With	地上設備，車両	人件費，維持取替費，動力費	投資額差	① 経費節減便益 ② 時間節減便益 ③ 連続高架化
Without	道路，車両(バス・乗用車)	人件費，維持取替費，動力費		

(4) Without の交通量と速度

交通量増加と速度低下する関係を表わす方程式から必要道路の建設，必要車両の投資を算出し更に速度の関数として操業・維持費を算出した。

本分析のKey parameter としてバス／乗用車の乗客分担率を使用した。

(5) 評 価

前述のparameter に従い３つのケースにつき内部収益率（IRR）を求めた。

	ケース１	ケース２	ケース３
バス・自動車乗客分担比率（注）	7：3	9：1	10：0
IRR	19.3 %	108 %	5.6 %
分 析 表	Appendix：Table A	Appendix：Table B	Appendix：Table C

（注） ケース１は現状，ケース２はエネルギー節約政策実施を想定，ケース３は極端なケースを想定した。

エネルギー節約政策（ケース２）を実施した場合をケース１に比較すると，30年間では以下の通り。

① 道路建設投資額で455億ルピー（40%）の節約

② 車両投資額で2195 億ルピー（38%）の節約

③ 維持運営費は5359 億ルピー（38%）の節約

With／Without の比較 ：（ケース１）　（ケース２）

① 維持運営費比 ： 4.3倍　2.7倍

② 燃料費比 ： 19.5倍　9.1倍

以上の如く，省エネルギー政策をとった場合でもIRRは10.8%であり，上記(2)および(3)その他計数把握困難な便益，更に便益算出の対象にしていないCibinong 線を含んでいることを考慮するとマスタープランは充分Feasible と云えよう。

9. 財 務 評 価

(1) 評価の方法および目的

増設部分（投資）に帰属する収入・営業経費・所要資金の調達等を考慮の上，いわゆる「増分方式」のcash flow projection を作成し次の観点から評価を行なった。

(i) PJKA の政府補助金の必要性の有無

(ii) 資金調達に伴う債務負担およびcashflow上の返済余力

以下の３通りの資金調達計画を想定しcash flow 表を作成した。

	外 貨	内 貨	備 考	分 析 表
ベース・ケース	6.0 %pa 27 yrs. incl 7 yrs. grace	Pelita (政府予算)	海外からの平均的ODA借入れを前提	Appendix： Table D
CASE I	3.0 %pa 30 yrs. incl 10 yrs. grace	Pelita	海外からのODAベースconcessinal loanを前提	Appendix. Table E；
CASE II	6.0 %pa 27 yrs. incl 7 yrs. grace	13.5 %pa 12 yrs. incl 2 yrs. grace	最も債務負担が大きい条件	Appendix： Table F：

(2) PJKA の収支計画

将来的に大きな需要の伸びを想定しているため営業利益（収入－営業経費）は全期間を通じ黒字であり，政府補助は必要としない。プロジェクトライフを通じ，平均Rp，21bil ／年の営業利益を見込むことができ，マスタープランの実施はPJKA 業績良化に貢献するものと思われる。

(3) Cash Flow分析

(i) ベース・ケース：Net cash flow は全期間を通しマイナスで終始するが，旅客運賃を例えば20%引上げる（需要想定は不変）ことにより，累積ベースで通期の net cash flowはプラスに転じる。

(ii) ケースⅠ：現行の運賃料率でもnet cash flow は大略プラスで推移し債務返済が政府の財政負担増或は利用客への負担へ連がることはない。但し，旅客需要が10%以上減少（運賃料率は不変）する場合はnet cash flow は逆調となるため運賃の引上げを考える必要が出てこよう。

(iii) ケースⅡ：債務負担が最も大きく，元利金支払いを賄うためには通期平均50%以上の運賃引上げれば途中マイナスの net cash flowはまぬがれないものの，累積ベースでプロジェクト期間終了時点ではプラスとなる。

(4) 評　価

以上の検討から，投資の内貨部分（25%）は全て政府予算，外貨部分（75%）は低利・長期の資金といった調達計画に加え適宜現行の運賃料率引上げを行うことが現実的であり，この場合，マスタープランは viable なものと云えよう。

INTRODUCTION

序　　章

1.　調査の背景

Jakarta市及びその周辺に位置を占めるBogor, Tangerang, Bekasi 及びSerpong からなるいわゆるJABOTABEK 地域は，産業・経済活動の活発化に伴い急激に人口が増加しており，Jakarta市内及び周辺都市間の通勤・通学輸送等の対策が大きな問題となりつつある。

この大量の輸送需要を前にして，鉄道はJakarta 市及びその周辺に比較的良いルートを占めているにもかかわらず，これまでは都市交通施設として明確な意識と位置付けを以て整備されなかったため，施設の老朽化，幹線道路との平面交差，鉄道用地の不完全管理，補完交通手段との有機的連けいの欠如等多くの問題があり，施設の機能を十分に発揮するに至っていない。

JABOTABEK地域の都市開発，交通対策等に関しては，過去数々の調査がなされ，計画が作成されている。すなわち

1) Jakarta市を対象とした総合的都市開発計画であるD.K.I Jakarta Master Plan
2) JABOTABEK地域を対象とした総合開発計画であるJABOTABEK Project
3) 道路及び鉄道の長期交通計画としてのJakarta Metropliton Area Transportaion Study（JMATS）
4) 東線の鉄道改善計画であるRapid Transit Study of Eastern Corridor（RTSEC）
5) 現在実施中の近い将来を目標とした鉄道改善計画であるIntermediate Program
6) JABOTABEK地域の長期鉄道改善計画（Preliminary Study）である"JABOTABEK" Railway Development Project（JARDEP）等である。今回の調査にあたっては，これら過去及び現在の主要調査について詳細に検討し，貴重な調査資料として参考とした。

　しかしながら，D.K.I Master Plan，JMATS 等は，その巨額にのぼる投資額の理由もあって，具体的に鉄道施設計画を決定するための指針として機能するに至っていない。換言すれば，政策決定の場に登場するマスタープランに位置していないと判断される。

JABOTABEK地域の将来の発展を展望するとき，都市交通のバックボーンとして鉄道がその責任を果さない限り，都市交通の混乱は避けられない。しかし，鉄道施設計画策定の指針となるマスタープランの決定を待っている余裕はなく，インドネシア政府は緊急対策として，"Intermediate Program" を決定し，鉄道改善は1976年より実施され，1983年までに完成することとなっている。この計画は，大量・高速鉄道輸送への第一歩を踏みだしたものとして高く評価されるべきであるが，あくまでも短期的，応急的対策である。

Intermediate Program 以後の鉄道計画は現在空白である。従って，次の政策課題はこの空白をどうするかである。この空白の対策として，予備調査JARDEPが提案されているが，これは短期間のPreliminary Study の成果であって，本格的に直面する政策課題に取り組んで提案された

ものではない。インドネシア政府は，この空白に対処するため，Intermediate Program 以後の長期的な視野にたった鉄道の総合的な近代化計画の作成を日本政府に要請してきた。

この要請に基づき，日本政府は海外技術協力の一環として本調査の実施を決定し，その実施機関である国際協力事業団（JICA）は，立花文勝氏を団長とする事前調査団を1980年2月にインドネシア国に派遣した。

事前調査団はインドネシア国関係諸官庁を訪問し，必要な情報，資料に基づき本調査の作業範囲及び暫定調査期間をインドネシア政府との間で合意した。

本調査は，この合意書に沿って実施されるものである。

2. 調査の目的

本件調査は，JABOTABEK 地域における将来の経済，産業，生活，文化の発展を踏まえ，鉄道網の総合的な近代化計画について2000年を目標としたマスタープランを作成するものである。

また，このマスタープランに含まれる各プロジェクトについてプライオリティ付けを行ない，概ね1985年を目標として着手するプロジェクトについてフィージビリティスタディを実施するものである。

3. 調査の概要と行程

調査行程は，以下に示すとおり3段階に大別される。

(1) 第1段階　国内準備作業

既収集資料の検討，調査概略方針の検討等を行なった。

(2) 第2段階　現地作業

現地作業は，1980年5月29日から9月25日まで約4カ月間実施した。主な作業内容は以下の通りである。

1) インセプションレポートの提出，説明，協議
2) 各関係諸官庁との討議及び意向聴取
3) 資料及び情報の収集
4) 交通量及び需要解析，予測に関連する既存資料の検討及び修正
5) 既存鉄道の施設，組織，経営，管理の現状調査及び解析
6) 補足交通量調査（駅別乗降客数，踏切渋滞度調査）
7) 鉄道輸送及び施設整備計画の前提条件の検討
8) 鉄道改善マスタープランの基本的構想（含改善の目標，範囲，項目，工事時期，優先順位等）の策定
9) 経済・財務関係基礎調査
10) フィジビリティスタディ対象プロジェクトの選定及びスタディ方法についての概略構想の設定

11) プログレス／インテリムレポートの作成及び説明

また，現地作業の期間中，インドネシア側と日本側の合同監理委員打合を3回（1980年6月，8月及び9月）開催し，9月プログレス／インテリムレポートを提出した。

(3) 第3段階　国内作業

国内作業は1980年10月から1981年3月まで実施し，その主な内容は以下のとおりである。

1) マスタープラン基本構想の再検討
2) 市内線の立体交差化計画の再検討
3) 短期鉄道改善計画の方向づけ
4) 概略設計及び積算
5) 経済分析及び財務評価
6) 短期鉄道改善計画及び実施計画の策定
7) ドラフトファイナルレポートの作成及び現地説明
8) ファイナルレポートの作成

4. 調査の基本方針

2000年を目標とした鉄道輸送計画の具体的指針となるマスタープランは，Intermediate Program 以後の空白に対処し，引続いて実行し得る計画であるとともに，鉄道輸送計画であるが，都市計画，都市交通計画に対して妥当な関係にある鉄道計画でなければならない。すなわち，制限のある投資規模，工事期間，鉄道運営能力の範囲内で，JABOTABEK地域の交通問題解決に対して鉄道がどのように寄与し得るかの解答を見出すことである。

計画策定にあたっては，先ず既存の鉄道施設の最大限の拡充，改善に主眼をおき，鉄道輸送需要予測との整合性を考慮した。次に，輸送需要の面から新線建設の必要性について検討するとともに，旅客誘発対策として新駅，駅前広場及びフィーダーシステムについて検討した。

大量・高速・高頻度の都市鉄道の運営には，運営組織，運営管理，施設の保守能力，職員の教育・訓練等の裏付けが必要であり，これらの点も充分に考慮した。

なお，このマスタープランは，短期計画の実施が完了した時期に，新しい外部条件の変化，新情報を検討の上，以降のプロジェクトの実施計画の見直しを行なう必要があろう。

5. 組　　織

調査に関係した監理委員会，調査団及びカウンターパーツは以下のとおりである。

5. 1 JICA Supervisory Committee

1)	松本嘉司	監理委員長（総括） 東京大学工学部教授
2)	福田安孝	委　員（運営・管理） 運輸省鉄道監督局運転車両課長
3)	小寺昇	委　員（電　化） 運輸省鉄道監督局土木電気課補佐官
4)	黒田武定	委　員（車　両） 運輸省鉄道監督局保安課補佐官
5)	男竹昭	委　員（経　済） 運輸省大臣官房国際課専門官
6)	小野山悟	委　員（車　両） 運輸省鉄道監督局車両工業課国際協力官
7)	小国俊樹	委　員（土　木） 日本国有鉄道新幹線建設局計画課補佐

5. 2 Indonesian Government Steering Committee

Ir. Giri S. Hadihardjono (Chairman)	– Directorate General of Land Transport and Inland Waterways (PHBD)
Mr. Gatot Soedjantoko	– Directorate General of Land Transport and Inland Waterways (PHBD)
Drs. Mochtarudin Siregar	– National Planning and Development Board (BAPPENAS)
Ir. Abdulrachman	– Ministry of Transport, Communications and Tourism
Ir. Wijoto Wijono	– Directorate General of Highways (BM)
Mr. Sugiarto Sumobroto	– Directorate General of Budget
Ir. Ruslan Diwirjo	– Directorate General of Cipta Karya
Ir. F. Soewarto MSc.	– Highways and Traffic Agency, Jakarta Capital City Government (DLLAJR-DKI)
Ir. Soetijanto	– Indonesian State Railways Headquaters (PJKA)
Ir. Soetarno	– Western Regional Office of PJKA
Drs. R. Soekotjo	– Directorate General of Land Transport and Inland Waterways (PHBD)
Mr. Kandar S	– City Planning Bureau of D.K.I. Jakarta
Mr. Moch Slamet	– Directorate General of Land Transport and Inland Waterways (PHBD)

5. 3 JICA Study Team

1)	須藤幹雄	総括（団長）
2)	小陳定	運輸計画
3)	山川喜若	輸送需要
4)	川端直志	〃
5)	伊藤嘉一	都市・地域計画
6)	田村優樹	運輸経済
7)	酒井高松	鉄道経営
8)	谷脇政夫	運転計画
9)	菊田郁次郎	路線・構造物計画
10)	前田謙二	軌道・踏切計画
11)	三行俊城	駅・ヤード計画
12)	野村一郎	車両・工場計画
13)	丹羽正信	電化計画
14)	浅田数栄	信号・通信計画
15)	石黒友宏	財務・経済

業務調整：

川口廣	国際協力事業団社会開発協力部
美馬巨人	〃

5. 4 Indonesian Counterpart Experts

Project Officer	Ir. Ajeh Karyana	Chief of Sub Directorate of Development, PJKA
Deputy Project Officer/ Mechanical	Mr. Hardi	Staff Chief Sub Directorate of Rolling Stock, PJKA
Administrator	Drs. Hatmadji P	Chief of Sub Division of Planning & Programing (PHBD)
Electrification	Mr. Tugiman	Supervisor of Rolling Stock, PJKA
Signal & Telecommunication	Mr. Suradji	Chief of Division of Signal & Telecommunication, West Regional Office, PJKA
Civil Engineer	Ir. Satriyo K	Staff of Directorate Way and Work, PJKA
Railway Planner	Mr. Tohir Kartabrata	Vice Manager of Traffic and Commerce West Regional Office, PJKA
Transport Planner	Ir. Udji Atmono	Staff of Planning Division, (PHBD)
Economist	Mr. Wahjuhardjo	Staff Chief of Sub Directorate of Marketing, PJKA
Ass. Administrator	Mr. Yunus	Staff of Planning Division, (PHBD)

CHAPTER I. GENERAL SITUATION OF URBAN/SUBURBAN RAILWAY TRANSPORTATION IN JABOTABEK AREA

Chapter 1. JABOTABEK都市圏の交通及び鉄道輸送の一般的現況

1.1 人口・土地利用及び開発の現況

1.1.1 人　口

JABOTABEK地域は，DKI Jakarta，Kotamadja Bogor，及びBogor，Tangerang，Bekasi の3 Kabupaten より行政区域上は成り立っている。全体として人口は10.5百万人であり，面積は55万ha である。

Table 1.1.1 Population in JABOTABEK Area
(No. of Population in thousand)

区域＼年	1971	1975	1977	1978	Average Growth Rate (%)
DKI Jakarta	4,685	5,404	5,925	6,082	4.0
BOTABEK	3,648	4,074	4,372	4,485	3.3
KM Bogor	196	206	210	222	
Kabupaten Bogor	1,660	1,792	1,990	2,056	
Kab. Tangerang	978	1,090	1,234	1,257	
Kab. Bekasi	814	828	938	950	
JABOTABEK	8,333	9,478	10,297	10,567	3.7 %

Source : Census and Statistical Office, Jakarta and West Java.

また，1978年時点での就業構造を見ると次のような特色がある。DKI Jakartaにおいては¾が貿易その他三次産業に従事しているのに対し，BOTABEK地域では⅔が農業に従事している。JABOTABEK全域として，DKI Jakarta への求心性は，今後も強く存続し，かつ周辺地域開発の余地は十分にあると言えよう。

Table 1.1.2 Working Population by Industries in JABOTABEK in 1978

Area	Agriculture	L&M Manufacturing	S Manufacturing	Govt	Tertiary	Total
DKI Jakarta	557	134.5	68.6	2411	1411.4	1911.3
BOTABEK	914.4	69.0	62.3	65.7	334.9	1446.3
JABOTABEK	970.1	203.5	130.9	306.8	1746.3	3357.6

1.1.2 土地利用及び開発の現況

1977年におけるDKI Jakartaの土地利用現況は表1.1.3のようになっており，全体654 km²のうち⅔が農地及び緑地となっている。

Table 1.1.3 Present Situation of Land Use in D.K.I. Jakarta (1977)

Zoning	Area (ha)	%
Commercial and admministration	3,496	5
Industry	1,543	2
Housing	19,899	31
Agricultural Land	28,101	43
Green Land	12,367	19
Total	65,406	100

また，土地利用上，現況においては工業，特に小規模家内工業が住居地域に混在している状況にあるが，行政当局は北部地域に工業を集中させ，特に南部地域は環境保全に留意し，工業の立地を規制する方向を打ち出している。この行政指針は西ジャワ州当局にも引きつがれ，Tangerang及びBekasi のJakarta市近接地区には，工業の集積及び立地動向は十分うかがえる。特にTangerangは，さらに西方にCilegon鉄鋼団地が立地し，良好な工業立地環境をもち，Bekasiにおいては，Jakarta市内の東側境界付近が工業用地であるため，同様に，工業立地動向が続いている。

住宅開発は，市内，市外を問わずJABOTABEK地域全体に拡がっており，特にその中においても，Jakarta市内の南部，Tangerang郡の東北部及びSerpong，Bogor郡のDepok，Bekasi郡のBekasiにおいて，大規模な住宅開発が促進されている。

また，Activity Centerの動向としてはJakarta市内のSunter地区，Tangerang郡のSerpong，Bekasi郡のPondok Gedeなどにその可能性がある。

1.2 都市・近郊交通の現況

1.2.1 一般的特性

ジャカルタ都市圏は，道路を交通の主軸として発達している。交通手段としては，自家用では所得階層によって乗用車，オートバイ，自転車等が使用され，公共用では至近距離向きですたれつつあるBecaからHellica，Bajai，Bemo，Oplet，Minibus，Bus，Taxi等まで様々な種類がみら

れており，輸送量面においては，Bus が圧倒的に主力を占めている。（表 1.2.1，1.2.2）

距離別の交通手段の主役としては都市内ではBajai，Bemo，Bus及び乗用車など，短・中距離都市間の交通においてはBus及び乗用車，長距離交通では乗用車，Bus及び鉄道が重きを占めているものと推測できる。

都市交通需要の現状における特徴としては公共交通機関による遠距離通勤・通学の発生の少ないことが挙げられるがその原因としては，大都市近郊を含む地方都市における地元雇用率＊の大きいこと及び短中距離都市間通勤交通機関の未整備によるものと考えられる。

＊note：hearing によれば 2000 年における BOTABEK 地域の地元雇用率は，既成市街で60 %。

Table 1.2.1 Estimate of Passenger Trip Generation D.K.I. Jakarta 1978

TRANSPORT	AM 3-HOUR PEAK		DAILY TRAFFIC-24 HOURS	
	ABSOLUTE	%	ABSOLUTE	%
Bus Public	479,987	61 5	2,158,811	59.6
Railway	11,384	1.4	44,001	1.2
Passenger Cars	182,314	23 4	855,332	23 6
Motorcycle	99,907	12.8	532,638	14.7
Taxicab	780	0.1	7,246	0 2
Truck	6,244	0.8	25,363	0.7
Total	780,256	100.0	3,623,391	100.0
Public Service	491,281	62.9	2,202,812	60 08
Private Service	289,245	37.1	1,420,579	39.2

Source: Table A-3p. 162 ORSA-ATP based on data of DLLAJR-DKI JAKARTA-F. Suwarto.

1.2.2 道路輸送と鉄道利用率

1978年時点における All mode の発生 trip数と，そのうちに占める鉄道の利用率を示したものが表 1.2.3 である。

All mode では，BOTABEK Areaが 90.6 千人であるのに対し，D.K.I. 内は 440.6千人と約 5 倍の発生trip数を示している。しかし，鉄道の利用を見ると，D.K.I. 内は，BOTABEK Area（8.08千人）の 1/20（0.41 千人）にすぎず All mode に対する鉄道利用率は，BOTABEK Area の 8.9 %に対し，D.K.I. 内では，0.09 %となっている。各線別の鉄道利用率を見ても，中央線（BOTABEK to D.K.I）が 15.8 %でもっとも高く，他はいずれも 10 %以下であり，

Table 1.2.2 Comparison of Morning 3 – Hour Peak Passenger Volumes Handled and Road Vihicles Requirements, 1977.

	AM Peak Period Passengers (10^3)	Average Occupancy	Vehicle Trips Required	Percentage of		
				Passengers	Vehicles	
					(A)	(B)
City Bus	585	56.0 *	10,450	40.9	3.7	2.3
Mini Bus	30	24.0 *	1,250	2.1	0.4	0.3
Taxi	39	1.6 *	24,400	2.7	8.7	5.4
Private Car	130	2.4	54,200	9.1	19.4	12.4
Business Car	97	1.3 *	74,650	6.8	26.7	16.5
Oplet	108	9.0 *	12,000	7.6	4.3	2.6
Bemo	58	5.5 *	10,550	4.1	3.8	2.3
Helicak	52	1.4 *	37,150	3.6	13.3	8.2
Bajai	26	1 4 *	18,550	1.8	6.6	4.1
Becak	44	1.2 *	36,700	3.1	13.1	8.1
Motorcycle	260	1.5	17,335	18.2	–	38.2
Total	1,429		279,900 (A) 453,250 (B)	100.0	100.00 (A)	100.0 (B)

Notes:

(A) Total excluding motorcycle

(B) Total including motorcycle

* Excludes driver + conductors

" Vehicle trips required " suggests that data on helicak, bemo, minibus may be misstated.

Source: JARTS " JARDEP "

D.K.I.内では1%に満たない。

鉄道利用率がこのように低い数値を示すことについては,

1) 運転頻度, 高速性の面で十分な輸送サービスを提供していないこと。

2) Peak時の大量の旅客をさばく為の施設 (駅前広場, 駅舎等) が不十分であること。

が一般的な原因としてあげられている。

3) 道路と鉄道との相互補完交通体系 (Feeder Mode) の不備。

が特にD.K.I.内の相対的に近距離の鉄道利用のメリットを失なわせていることも, 無視できない要因である。

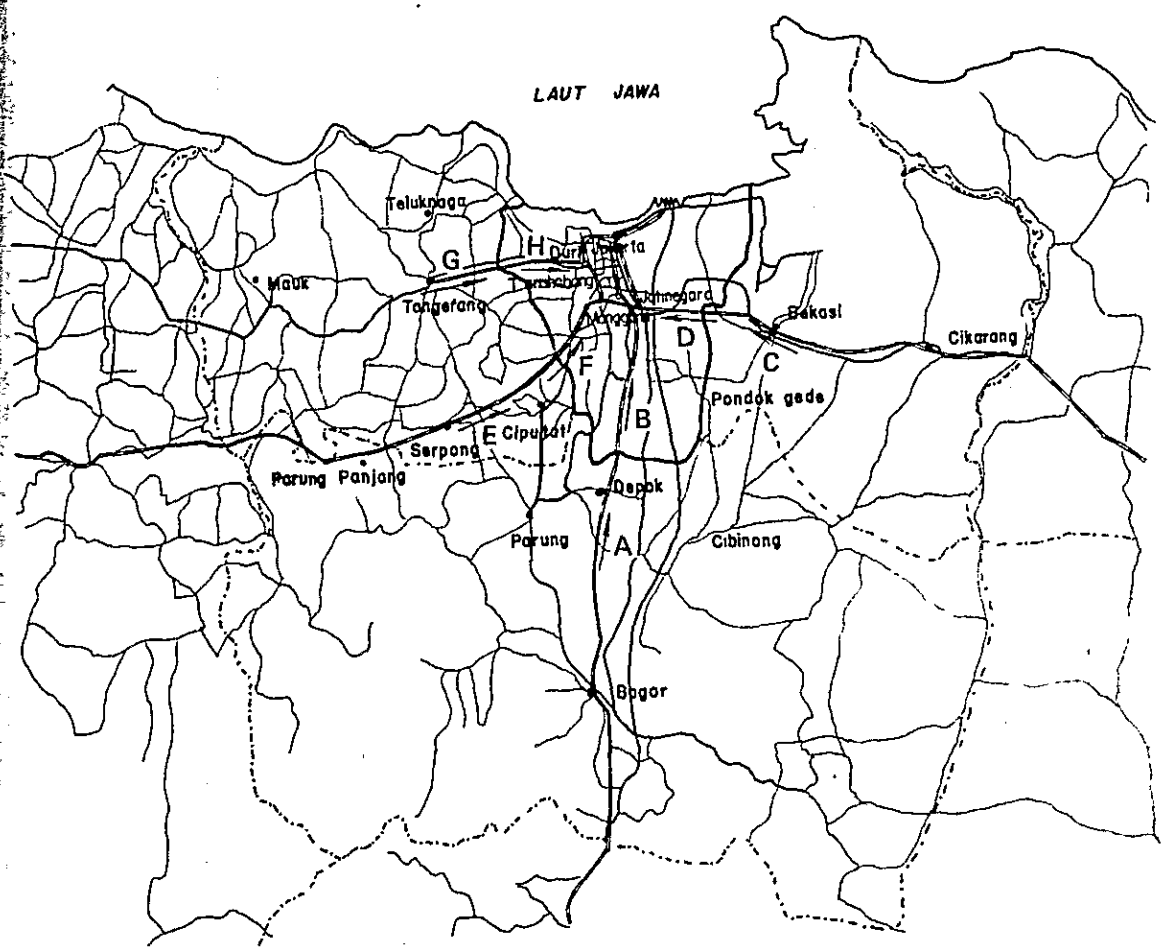
Table 1.2.3 Existing Railway Ratio

(Unit = 1000 persons / day)

	BOTABEK to D.K.I			D.K.I to D.K.I		
	All mode	Railway	Ratio	All mode	Railway	Ratio
Central Line	38.36	6.07	A 15.8 %	132.7	0.198	B 0.15 %
Bekasi	23.40	0.904	C 3.9	97.26	0.118	D 0.9
Merak	14.41	0.889	E 6.2	127.5	0.004	F 0.003
Tangerang	14.43	0.220	G 1.5	83.14	0.089	H 0.10
Total	90.60	8.08	8.9 %	440.6	0.409	0.09 %

Data 1. All mode : Jakarta Intra Urban Tollway Phase I Report, Sept 1978

2. Railway · Passengers by railway OD Matrix in 1978 (PJKA)



1.3 鉄道輸送の現況

1.3.1 一般的概況

JABOTABEK地域の鉄道は，図1.3.1に示すように市内線と称される都心部の中央線・西線・東線と都心から放射状に伸びるTangerang, Serpong, Bogor, Bekasi へ向う路線によって構成され，線路延長は，約156 kmとなっている。

西線，東線，Bekasi線 および中央線（Jakarta～Manggarai間）は，複線となっており，その他の区間は単線となっている。また，中央線のJakarta～Bogor間，東線Jakarta～Jatinegara間，およびJakarta～Tanjungpriuk間は電化されており，西線のJakarta～Manggarai間は現在電化工事中である。

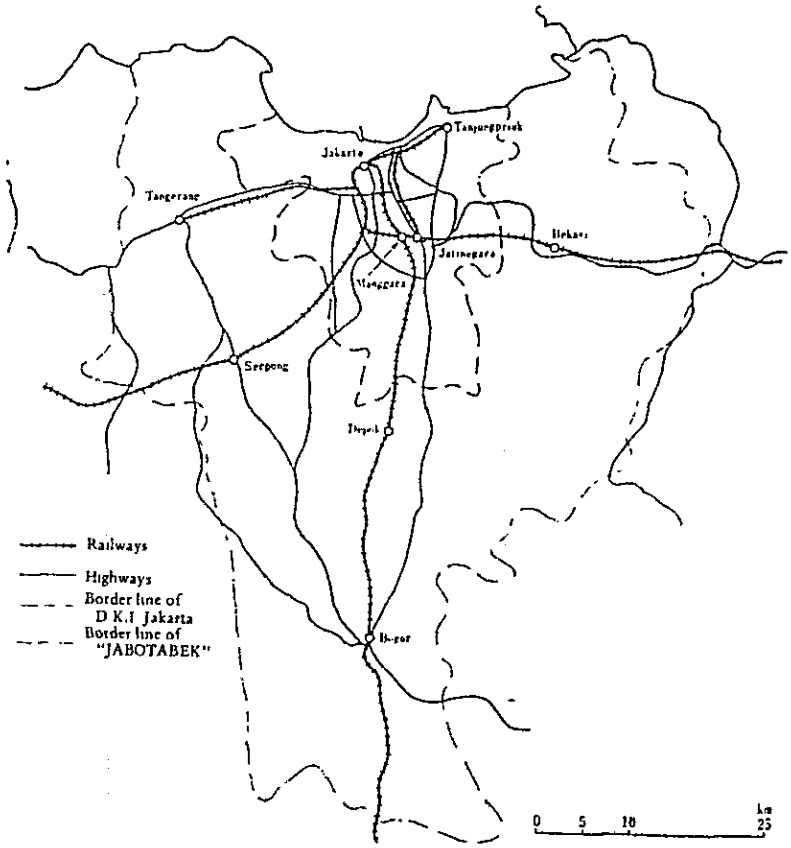


Fig 1.3.1 Railway Network in JABOTABEK Area

Table 1.3.1 Outline of Each Line

Dec.1980

Line	Section	Distance	Single or Double	Electrification	Railcars
Eastern Line	Jakarta-Jatinegara	11.8	Double	O	EC, DC
	Jatinegara-Bekasi	14.8	Double	X	DC
	Jakarta-Tanjungpriuk	8.1	Double	O	EC, DC
	Tanjungpriuk-Kemayoran	4 2	Double	O	EC, DC
Central Line	Jakarta-Manggarai	9.7	Double	O	EC
	Manggarai -Bogor	44.9	Single	O	EC
Western Line	Jakarta-Kampungbandan	2.7	Single	X	DC
	Kampungbandan-Manggarai	14.3	Double	X	DC
	Manggarai - Jatinegara	2.9	Double	O	DC
Tangerang Line	Duri -Tangerang	19.3	Single	X	DC
Merak Line	Tanah Abang - Serpong	23.3	Single	X	DC

JABOTABEK地域の鉄道は長い歴史を持っており，1925年には既に電気運転を開始している。しかし，その後motorizationの進展に伴ない自動車が都市交通の主役となり，鉄道は長い間忘れられた存在となっていた。自動車の激増は道路交通の渋滞を来し，都市交通問題解決の手段としてインドネシア政府は鉄道の価値を再認識するに至り，「中間計画」を策定し，1976年以降計画的に電車及び気動車の投入，線路の整備，変電所の増強等が行なわれている。「中間計画」の実現される1984年における設備概要は次のとおりである。

(1) 車　両

電車100両，気動車56両

(2) 地上設備

a) 西線の電化完成

b) 市内線の線路整備完了（分岐器を除く）

c) 11変電所にシリコン整流器を新設

d) 市内線を主とした42ケ所の踏切自動化

e) 通信線のCable化，Train Radio Systemなど

f) 市内の主要駅のホームこう上

中間計画終了時の電車100両による線別輸送力を試算すると表1.3.2のようになる。

Table 1.3.2　中間計画終了時の輸送力（rush 2 hours）

線区	区間	1980年			中間計画終了時（1983年）			比率
		列車本数	編成両数	輸送力 (A)	列車本数	編成両数	輸送力 (B)	(B/A×100%)
Central Line	Manggarai ～Depok	7 本	4 両	7.9 千人	7 本	8 両	15.8 千人	200 %
	Depok ～Bogor	5	4	5.7	5	8	11.3	200
Eastern Line	Jakarta ～Jatinegara	4	2	2.2	4	4	4.5	205
Western Line	Jakarta ～Duri	2	2 or 4	1.6	4	4	4.5	281

註　1. 中間計画終了時の電車編成はCentral Line 8両，Eastern及びWestern Lineは4両とした。
　　2. 輸送力はrush 2 hours の数値で，単位は千人である。

1.3.2　列車運転状況

現在のJABOTABEK地域の列車運転は表1.3.3のとおりである。

Table 1.3 3.　Train Operation (Jan 1981)

Lines	Sections	No. of Trains (both directions) per Day				
		EC	DC	Long Distance Train	Fraight Train	Total
Central	Jakarta～Manggarai	42	4	24	–	70
	Manggarai～Depok	42	4	(2)	2	50
	Depok～Bogor	38	4	(2)	2	46
	Bogor～	–	6	–	–	6
Eastern	Jakarta～Jatinegara	3	20	16	8	47
	Tanjungpriuk～Kemayaran	1	2	2	4	9
Bekasi	Jatinegara～Bekasi	–	16	46	8	70
Western	Jakarta～Manggarai	–	16	2	7	25
Merak	Tanahabang～Serpong	–	4	(4) 4	10	22
Tangerang	Duri～Tangerang	–	10	–	–	10
	Tanjungpriuk～Jakarta	7	–	–	–	7

Note　(1) 不定期列車を含んでいる。
　　(2) 工事用列車は含んでいない。
　　(3) Long Distance Train の項の（　）は各駅停車の客車列車を示す。

1.3.3 列車運転上の問題点

JABOTABEK地域の列車運転上の問題点およびその理由等をあげると表1.3.4.のとおりである。

表1.3.4 列車運転上の問題点

問題点	内容及び理由
(1) 列車の運転速度が低い	a) EC, DC列車の表定運転速度は 市内線 約20 km/h 郊外線 30～50 km/h である。 b) 線路，信号，踏切設備が不十分 c) 駅構内のダブル・スリップ・ポイント d) 線路内の不法占拠者
(2) 列車の遅延が大きい	a) 踏切遮断，信号取扱いの遅れによる列車の臨時停車 b) 定時運転について運転士，駅要員の指導が必要
(3) 停車時間が長い	a) 時刻表よりも長い場合が多い。 b) 踏切遮断，信号取扱いの遅れ。 c) Platformが低い。 d) 列車ダイヤの乱れが多い。
(4) 列車指令が充分に機能していない	a) 指令設備が不十分 b) 駅及び運転士への指示が不十分
(5) 近い将来電車の収容能力が不足する	a) Bukitduri depotは収容能力が低くかつ拡張の余地がない。
(6) その他	a) 列車運転の安全確保のための設備が不十分 b) 安全の面から運転作業の再検討が必要

将来の高速度・高密度の列車運転に対応するためには，線路及び信号などのハード面の改善は勿論，運転作業などのソフト面の改善が重要である。

1.3.4 鉄道利用の一般的実態及び問題点

JABOTABEK地域内の鉄道の現状における短・中距離輸送利用者の最大の特徴は下記の数点に絞ることができる。

1) 概して中間階層より低い経済階層の大衆によって構成される。

2) ピーク時においては90%を占める定期旅客のうち都市勤労者が80%，商業目的（商品運搬等）の旅客が10%強を占め，通学者がほとんどいない。

このような利用者構成は，当地における社会経済構造の性格に強く規定されてはいるが鉄道経営のあり方によって，ある程度変えられるものと考えられる。

鉄道の現状の一側面である使われ方に関して観察される問題的現象について列挙すると次の通りである。

1) 利用形態の問題

・携帯荷物の無制限持ち込み

・混雑時における多量商品の持込みと車両人口の占拠

・乗客の運転室立入り，特に混雑時における立席代りの利用

・混雑時の列車屋根への搭乗

・無賃乗車

・改札口を通らないで直接列車への出入り

・線路上の通行

2）運営形態の問題

・旅客施設における小口荷物の競合使用

・長距離列車指定券発売の時間及び窓口の集中による発売時の出改札口の混雑

・出改札業務の機能未分化のため，指定券発売時に一般乗車券出札が渋滞し，短距離旅客の鉄道利用をdiscourageする。

1.4　鉄道の将来の位置付けと整備計画の条件

1.4.1　基本的考え方

都市輸送機関として，鉄道が持ち得る主要な特徴としては，下記の数点が挙げられる。

1）高速・大量の輸送を，安定して定刻的・持続的に行なえる。

2）単位面積やエネルギー消費量に対する輸送の効率が，道路輸送に比して著しく高い。

3）大気汚染，騒音等環境へのマイナスの影響が道路輸送に比べて少ない。

特に1)の特徴を持つため，鉄道が通勤輸送の主力施設として整備される場合には，都市機能のバックボーンとして，都市住民の生活と経済活動の安定化・能率化に広範かつ均等に寄与することができる。さらに，石油エネルギーの有効利用にもつながる点を考え合わせれば，今後の都市交通施設の整備は，鉄道を主軸とする方向に転換すべきであると言える。

しかし，都市鉄道の高度な整備は，道路の場合と違って，下記の条件を必要とする。

1）初期投資が大きく，かつ集中的に（同一主体によって）行なわれねばならないこと。

2）近代的な都市輸送機関として機能するためには，高度な訓練と規律をもつ人員組織と，緻密・厳格な運営体制が整わねばならないこと。

3）鉄道施設の固定性から，その本格的整備は，都市の社会・経済・交通等の政策や計画に沿わねばならない。また，整備の効果を発揮するためには，補助機関の整備や，都市地域側の対応が伴わねばならない。

これらの点から，都市鉄道の本格的整備は，諸般の客観的条件を充分に踏えた，現実的な目標と，周到かつ慎重な計画を以って行なわねばならないことは明白である。

1.4.2 鉄道整備計画の条件設定

JABOTABEK鉄道整備の客観的条件として，鉄道輸送の需給の主体である鉄道機関と，都市の現況及びそれぞれの問題点を要約すると，下記のようになる。

1）鉄道施設としての基本的骨格は現存するが，設備面では一部を除いて老朽化しており，近代的都市交通施設として使用するためには，根本的な再整備が必要である。

2）今後の施設整備による輸送量の増大に対応するために，各種専門職員の養成と，規律正しい組織体制づくりの課題に取組まねばならない。

3）現状の都市は，機能的に道路を交通の主軸として来たため，土地利用，施設分布，交通需要の発生状況を含めて，全般的に既存の鉄道施設とは無関連な形態をしている。従って鉄道の整備計画には鉄道施設周辺の都市環境の整備を伴なわねばならないばかりでなく，都市交通の需給構造に基本的な変革が及ぶ場合には，都市交通政策や，都市経営都市計画等の側からの検討を前提条件としなければならない。

長期整備計画策定の観点から見れば，上記の前提条件は以下のように理解されねばならない。

1）施設整備については，整備プロジェクトの構成内容は，工学技術的対象ではあるが，事業施行計画における問題の焦点は，むしろ資本投下の対象・量，及び時期にあり，社会経済等の面における投資効果，Operational Feasibilityに関する評価や投資予算により決定される性格のものである。

2）運営組織の整備においては，優秀な指導層の育成と，それによる体制の確立，及び大量に必要となる管理及び現場職員の確保の方法に問題の焦点がある。これは鉄道整備主体が長期計画的に対応しなければならない内部的問題である。

3）都市（需要）側の条件整備は，主として鉄道施設の外部条件の問題であり，都市条件の変化を必要とする整備の場合には，鉄道以外の機関の協力が実現性の前提条件となる。

長期計画の内容と現実性における位置付けの観点から 2)，3) は，計画対象ではあるが，工学技術以外の制約条件でもあり，1）と区別することができる。

技術的内容を検討するための，前提条件となる制約条件の組み合わせとしては，表 1.4.1 に掲げる３つのケースが考えられる。本調査においてはケースⅡの条件を基本として計画を検討し，その結果をマスタープランの基本形とするが，計画期間中におけるこれら条件の整備計画や推進の結果により，マスタープランの見直し及び修正が将来必要である。

Table 1.4.1 Possible Combination of Premises for Railway Facility Development Planning

Case	External Factors: (Commuter traffic demand structure)	Internal Factors (Personnel development capacity)
I	A. Current structure basically maintained during planned period	B. Current training and mobilization system basically maintained during planned period
II	A - ditto -	B' Personnel supply non restricted.
III	A' Current structure basically changed within planned period	B' - ditto -

CHAPTER 2. RAILWAY TRAFFIC DEMAND

Chapter 2. 鉄道輸送需要

2.1 社会経済及び土地利用

2.1.1 JABOTABEK地域2000年人口フレーム

(1) Kabupaten別人口予測

2000年におけるJABOTABEK地域各Kabupatenの将来人口の設定は，表2.1.1のとおりである。

Table 2.1.1 Future Population of Kabupaten

(Unit : 1,000人)

Kabupaten	1978	2000
D.K.I. Jakarta	6,082	10,500
Bogor	2,236	4,606
Bekasi	953	2,610
Tangerang	1,288	2,451
*Karawang	81	240
Cikampek	82	186
R. Bitung	50	63

Source:- City Planning Reports by Cipta Karya
D. K. I. Reports

Note : 1. D. K. I., 各Local Government Cipta Karyaの報告書，将来都市計画に基づく。但しBogorは都市部以外の自然増を2%と設定して算出した。

2. *はJABOTABEK地域外であるが，JABOTABEK trainの影響圏にあるため，考慮にいれた。

3. JABOTABEK METROPOLITAN Development Planning (June 1980, CIPTA KARYA)によると，将来人口は，2003年で以下の通りとなっている。

(UNIT：1000 人)

BOTABEK	Kabupaten Bogor	4,398
	Kabupaten Tangerang	2,819
	Kabupaten Bekasi	2,258
BOTABEK		9,475
DKI Jakarta Sub Total		11,315
JABOTABEK Total		20,790

BOTABEK地域小計で比較するとＪＩＣＡ TEAM数値の方が約２％多目となっている。

(2) 将来人口分布の設定（BOTABEK地域）

BOTABEK地域における2000年の駅勢圏人口を得るため，2000年の人口分布図を作成した。作成のFlow並びに結果は，図2.1.1，表2.1.2に示すとおりである。

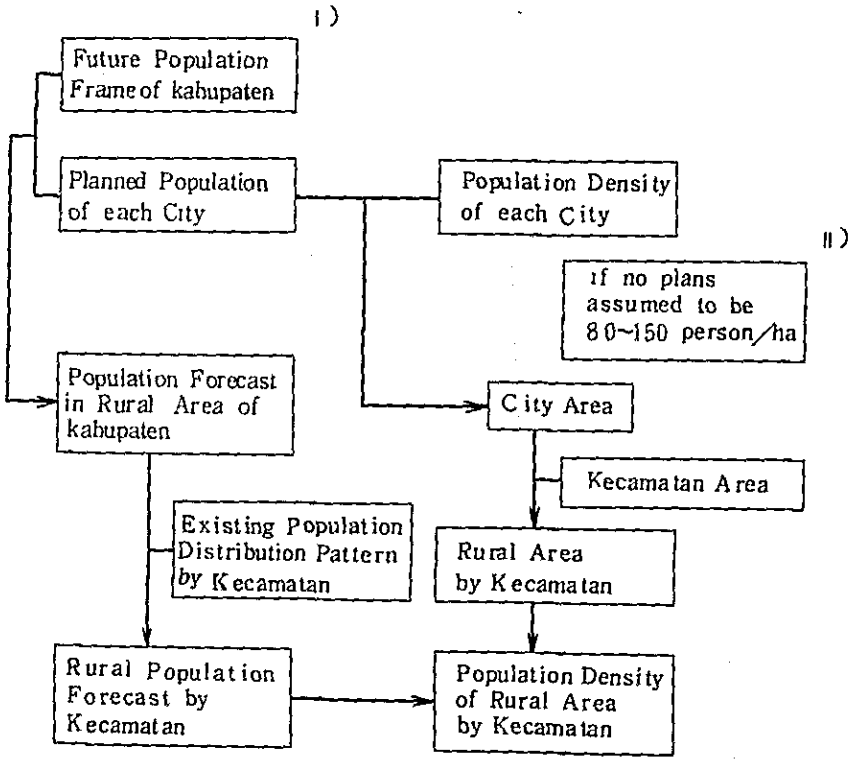


Fig 2.1.1 Flow Chart of Future Population Forecast in BOTABEK Area

(Kabupaten Bogor, Bekasi and Tangerang)

Note : i) See Table 2.1.1

ii) Each city is categorized into four by population dencity e. g. 150 pop/HA, 120 pop/HA, 100 pop/HA and 80 pop/HA.

Table 2.1.2 Population Density in 2000

Bogor		
Kecamatan	City	rural
Bogor Utara	154.0	–
〃 Selatan	362.0	–
〃 Tengah	268.0	–
〃 Timur	200.0	–
〃 Barat	238.0	–
Ciomas	–	16.6
Kedung Halang	–	18.9
Semplak	–	22.9
Ciawi	–	10.9
Cisarua	100.0	9.7
Cijeruk	100.0	16.1
Cibinong	120.0	17.5
Cimanggis	–	20.2
Citeureup	100.0	10.5
Gunung Putri	100.0	7.0
Depok	88.0	47.4
Sawangan	–	15.0
Parung	100.0	69.0
Gunung Sindur	100.0	6.6
Leuwiliang	100.0	7.8
Rumpin	100.0	6.8
Ciampea	100.0	24.0
Citung Bulang	100.0	10.6
Jasinga	100.0	10.2
Cigudeg	100.0	5.0
Parung Panjang	100.0	7.3
Jonggal	150.0	4.2
Cariu	100.0	6.2
Cileunyi	100.0	9.6
Total	112.5	11.0

Bekasi		
Kecamatan	City	rural
Bekasi	120.0	22.4
Babelan	100.0	10.4
Cilincing	100.0	7.6
Pondok Gede	100.0	18.4
Tambun	100.0	14.0
Cibitung	100.0	13.2
Setu	100.0	9.5
Cikarang	120.0	87.2
Lemahabang	100.0	13.8
Cibarusa	100.0	10.8
Sukatami	100.0	4.4
Pebayuran	100.0	16.6
Cabangbungir	100.0	8.1
Total	114.0	13.0

Tangerang		
Kecamatan	City	rural
Tangerang	150.0	115.7
Batu Ceper	100.0	8.9
Teluk Naga	100.0	6.6
Serpong	120.0	4.7
Ciputat	120.0	8.0
Ciledug	120.0	10.0
Curug	100.0	4.9
Legok	100.0	2.3
Cikupa	100.0	4.5
Belaraja	100.0	5.2
Tigraksa	100.0	3.5
Kresek	100.0	4.7
Kronjo	100.0	5.4
Mauk	100.0	5.4
Sepatan	100.0	6.6
Rajeg	100.0	4.6
Pasar Kemis	100.0	4.6
Total	124.0	6.1

Note : Source of Data

Bogor

(1) Kompilasi Reneana Tata Kota Bogor, Cipta Karya

(2) Rencana Tata Kota Bogor, book 2, Cipta Karya

(Distribution by 1978 population proportion)

(3) Rencana Tata Kota Bogor, book 2, Cipta Karya

(JABOTABEK Center's Policy)

(4) Rencana Tata Kota Cibinong, Analisa dan Rencana, Cipta Karya

(5) Rencana Pendahuluan Kota Citeureup, BAPPEMKA, Bogor

(6) Rencana Kota Depok s/d tahun 2000, Cipta Karya

(7) Rencana Tata Kota Parung, Analisa dan Rencana, Cipta Karya

(8) Rencana Pendahuluan Kota Jonggal, BAPPEMKA, Bogor

Bekasi

(1) Kompilasi Data Rencana Kota Bekasi, Cipta Karya

(2) Rencana Kota Bekasi, Cipta Karya

(3) Rencana Garis Besar Pembangunan Kabupaten Bekasi Tahun 1975−2000

(4) Rencana Garis Besar Pembangunan Kabupaten Bekasi Tahun 1975−2000

Tangerang

(1) Kabupaten Dati II Tangerang selama Pelita II

(1974/75−1978/79), PEMDA Dati II Tangerang

(2) Pola Dasar Pembangunan Daerah Kabupaten Dati II

Tangerang, 1979, PEMDA Dati II Tangerang

2.1.2 土地利用計画

(1) 住宅開発

2000年までに，大規模な住宅開発が計画されている都市は図2.1.2のとおりである。

中央線沿線ではDepok，Bekasi線でCikarang Merak 線でSerpong Tangerang 線沿線では，Tangerangがそれぞれ最も大きな住宅開発となっている。

(2) 工業開発

2000年までに大規模な工業開発が計画されている都市は以下の通りである。

①	Kabupaten Bogor	Cibinong	350 HA
		Jonggol	100 HA
②	Kabupaten Bekasi	Cikarang	330 HA
③	Kabupaten Tangerang	Tangerang	1,179 HA

また，D.K.I.のEast Jakarta, Cakung北東部に大工業地域の建設が計画されている。

(3) その他開発

・Kabupaten Tangerang，Batuceper に新空港（New Cengkareng Jakarta Airport）の建設が計画されており 1984 年開港予定となっている。

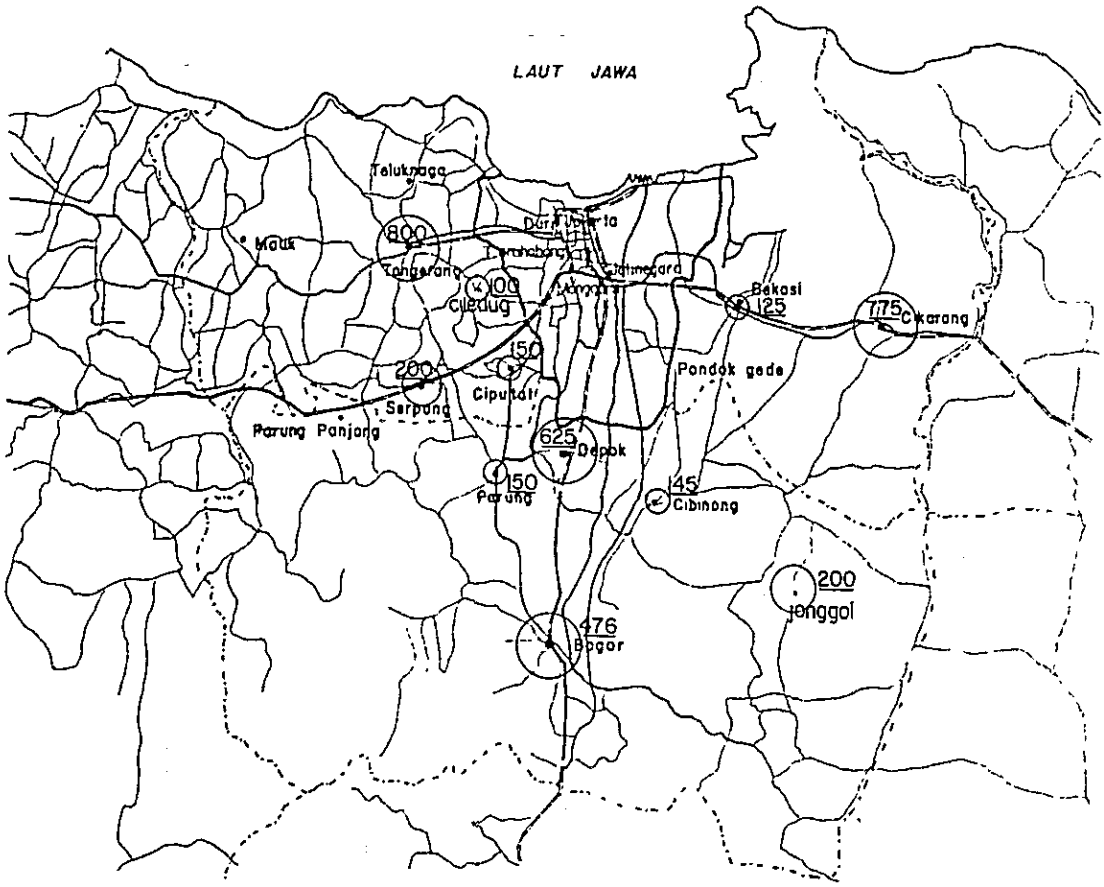


Fig 2.1.2 Housing Development in Year 2000(Unit : 1,000 Person)

2.2 鉄道利用現況

2.2.1 鉄道駅間 O・D・の現況

1978年における JABOTABEK train の切符の発売状況から，各路線の駅間断面交通量を求めると図 2.2.1 のようになる。（但し，1978年には，Angke − Kampunbandan 間が橋梁工事により不通となっていた。そのため，Merak 線 Tangerang 線から Jakarta Kota への交通量は現実には Gambir 経由となっているが Angke 経由に補正してある。）

JABOTABEK 地域における駅間 O. D. の現況からは以下のことが指摘できる。

① 中央線を除けば，いずれの路線も 1 日1000人以下の断面交通量であり，特に Tangerang 線は 250 人／日にすぎない。

② 中央線の利用客はほとんどが，Gambir，Jakarta Kota を目的地としており，乗換え利用が極めて少ない。

③ Bekasi 線 Merak 線では，JABOTABEK地域外からの入り込みが過半を占める。

2.2.2 利用目的

Peak時におけるCommuterの割合は各線共に高く，約90%である。最も高いのはTangerang 線て 94.1 %である。しかし，Merak 線は 61.7%と他の3線と比較して相対的に低い値を示している。

また，トリップ目的については，Central 線，Tangerang 線では Job が80%近い値を占めるのに対し，Bekasi 線，Merak線は低く，Bekasi 線では Merchant が20%と比較的高い値を示していることが注目される。

Note: 列車内面接調査（July 16/17, 1980, JICA TEAMによる）

今回調査結果より，各線のCommuter's Ratio を求めると表 2.2.1 のとおりになる。

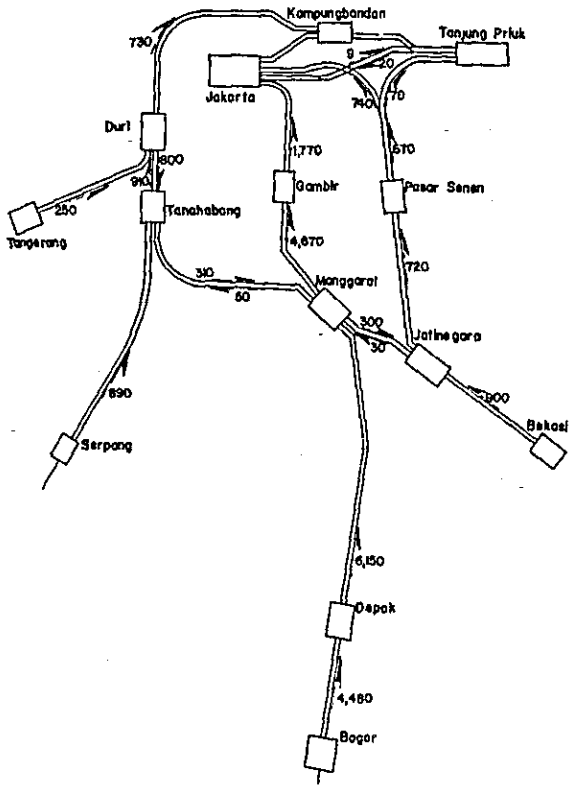


Fig 2.2.1 Cross-sectional link load of each Railway Line
(Unit = Passengers / Day)

Table 2.2.1 Commuter's Ratio in Each Line

Line	Commuter's Ratio in Peak	Daily Commuter's Ratio
Central	87.5 %	49.5 %
Bekasi	86.7 %	49.1 %
Merak	61.7 %	34 9 %
Tangerang	94 1 %	53.3 %

Note:
1. Peak ratio in 2 hours is assumed to be 30 %。
2. Commuter's peak ratio in 2 hours is assumed to be 53%。(Peak 3 hours 75% x 70 %)。

2.2.3 Feeder mode

Origin Station (発駅) 迄，Destination Station (着駅) からのFeeder Mode については以下の点が指摘できる。

① 発駅，着駅とも，ほぼ半数は徒歩圏の利用者である。

② 市内駅についてはBusが，郊外駅についてはColt 等の乗合自動車が重要なFeeder 輸送シス

テムとなっている。

③ 早朝はこれに変わってBecaがかなり利用されている。

一方，発駅まで，及び着駅から目的地までの所要時間をみると，各駅，各Feeder Mode によってその平均値はまちまちであるが，一般的には，発駅までの方が着駅からよりも所要時間は長くなっている。また発駅までの所要時間の最大値を見ると，極端な例（Central Line, Bogor, Colt 45分)を除けば，各Feeder Mode ともほぼ20分程度を示している。

従って，発生側の駅勢圏は，徒歩，車利用ともに20分の範囲に設定することができよう。

Note : 1. 列車内面接調査（July 16／17, 1980, JICA TEAMによる。）

2. Colt includes Bajaj, Oplet, Bemo, Helicak.

2.3 鉄道需要予測

2.3.1 需要予測の手法

2000年におけるJABOTABEK地域の鉄道輸送需要予測は，まず発生側の需要を予測し，それを市内線各駅の集中需要の比率で配分することにより算出された。

発生需要は，大きく，BOTABEK地域からD.K.I.内への需要とD.K.I.内地点相互間での需要とに2分される。

① BOTABEK地域からD.K.I.内への需要については，2.1.1(2)将来人口分布に基づき算出された。

② D.K.I.内地点相互間の需要については，Intra Urban Tollway Phase I Report(1978)の全モード交通発生に基づき算出された。

集中需要については，同じくIntra Urban Tollway Phase I Report の全モード交通集中から市内線各駅の集中係数を算出し，その比率で発生需要を配分した。

2.3.2 発生需要

(1) BOTABEK地域2000年発生需要

BOTABEK地域からJakarta D.K.I.内への鉄道発生需要は，図2.3.1のフローチャートに従い算出された。結果は，表2.3.1の通りである。

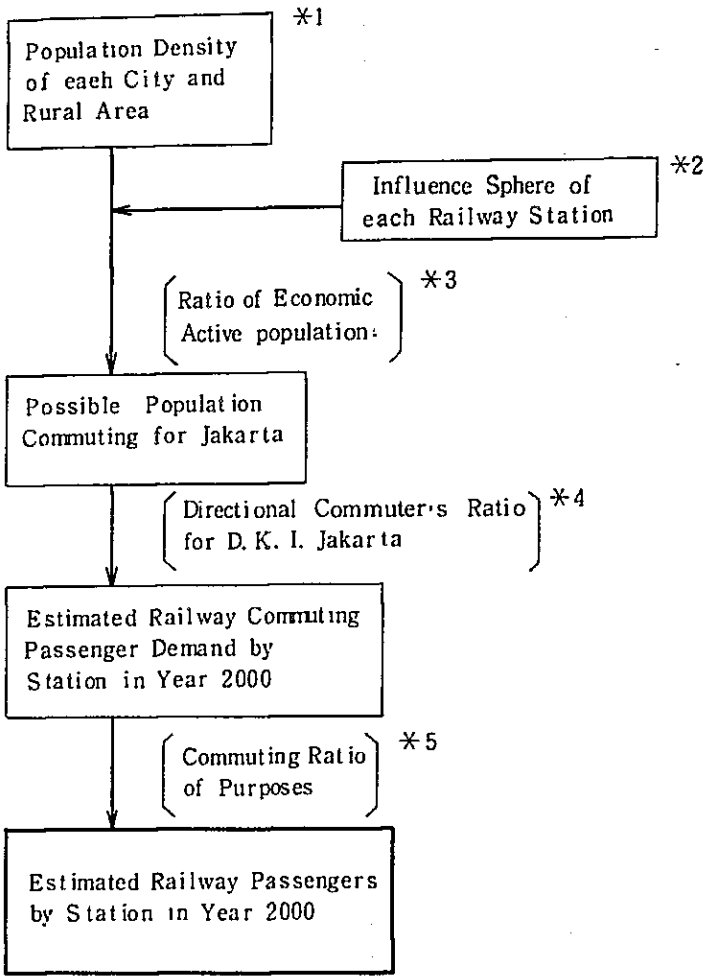


Fig 2.3.1 Flow Chart of Demand Forecast in BOTABEK Area

Note :

＊1 See 2.1.1（表2.1.2）

＊2 徒　歩 ; 20分　（1.33 km 半径）

by vehicle ; 20 min.（道路沿い15 km）

and 500 m each for both sides of highway

（interview survey results in 1980より）

＊3 28%とされる。

（Intra Urban Tollway Phase I Report, 1978）

＊4 既存開発地域＝40%

新開発地域＝60%

（from hearing data）

＊5 通貨Commuter's Ratio は，1980年インタヴューサーベイより以下の通り設定された。

Central	Line = 49.5 %
Bekasi	Line = 49.1 %
Merak	Line = 34.9 %
Tangerang	Line = 53.3 %

Table 2.3.1 Generated Demand in BOTABEK Area

(Unit : 1,000 persons)

Line	Station	Influence Sphere (km²)	Population	Railway Commuter	Railway Passengers	Passengers in Peak2hr	Commuter Ratio
Centrl	Bogor	8.32	146 4	20.4	41.2	12.4	
	Febon Pedes	5 58	12.0	1.3	2.6	0.8	
	Cilebut	5.58	11.7	1.3	2.6	0.8	
	Bojonggede	5.58	26.4	3.0	6.1	1.8	49.5 %
	Citayan	5 58	34.6	4 9	9.9	3.0	
	Pondokterum	5.58	49 1	8.2	16.6	5.0	
	Depok	8 68	71.1	11.3	22.8	6.8	
	Depok Baru	5.58	41.0	6.4	12.9	3.9	
	Sub-Total	–	–	56.8	114.8	34.4	
Bekasi	Lewahabang	6.41	48 6	5 8	11.8	3.5	
	Cikarang	6.36	50.8	8.4	17.1	5.1	
	Cipinang	6.23	29.9	3.3	6.7	2.0	
	Tambun	5.94	29.8	3.3	6.7	2.0	49.1 %
	Bekasi	8.48	74.4	8.3	16.9	5.1	
	Kranji	6 52	14.6	1.6	3.3	1.0	
	Krawang	–	–	6.6	13.4	4 0	
	Cikampek	–	–	5.1	10.4	3.1	
	Sub-Total	–	–	42.4	85.2	25.6	
Merak	Tenjo	5.58	21.6	2.4	6 9	2.1	
	Daru	5 58	21.6	2.4	6.9	2.1	
	Cilejut	7.14	21.8	2.4	6.9	2.1	
	Parung Pamjang	7.08	61.9	6.9	19.8	5 9	34.9 %
	Cicayur	5 58	1.9	0.2	0.6	0.2	
	Cisauk	5.58	2.0	0.2	0 6	0.2	
	Serpong	4.04	48 5	8.1	23.2	7.0	
	Rawabufu	4 04	48.5	8.1	23.2	7.0	
	Sudimara	7.01	16.4	1.8	5.2	1.6	
	Jurangumangu	5.58	4 5	0.5	1.4	0.4	
	Rangkas Bitung	–	–	3.7	10.7	3.2	
	Sub-Total	–	–	34.3	14.0	29.4	
Tangerang	Tangerang	14.09	125 0	14.0	26.3	7.9	
	Batuceper	5.58	68.7	7.7	14.4	4.3	53.3 %
	Sub-Total	–	–	21.7	40 9	12.2	
Total	–	–	–	155.2	339.0	101.6	

(2) D. K. I. 内 2000 年発生需要

D. K. I. 内々での発生需要の算出は，図 2.3.2 のフローチャートに従って進められた。結果は表 2.3.2 の通りである。

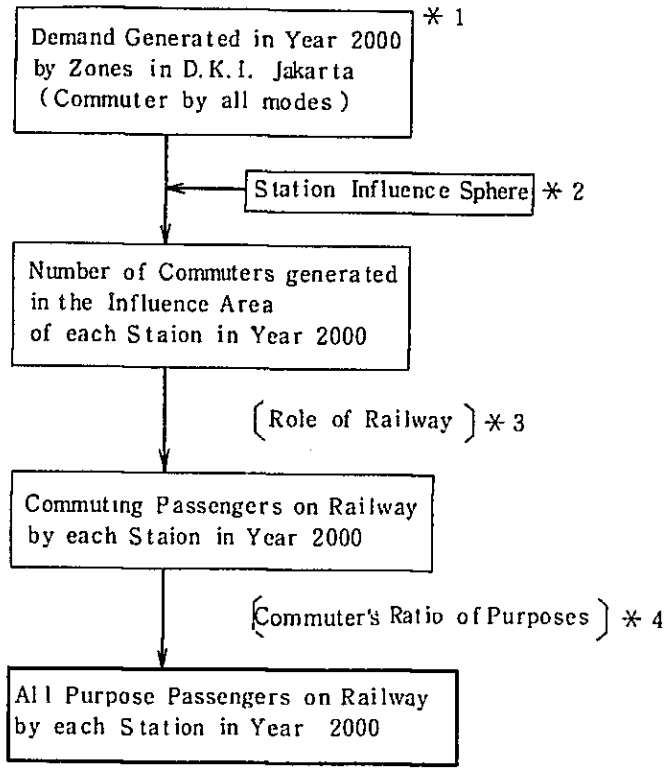


Fig 2.3.2 Flowchart of Demand Forecast in D. K. I. Jakarta

Note :

＊1 Intra Urban Tollway Phase I Report (1978)

＊2 Central District ; 1.0km radius on foot
Out of Central District ; 1.33km radius on foot

＊3 Estimated as follows, in Certral Area ; 5.0 %
Out of Central Area ; 50.0 %

＊4 Peak 2 hours ratio of passengers to all day is 35%. In peak 2 hours commuting purpose occupies 65% of all purposes of trip. And Commuting passengers concentrate in peak 2 hours by 70% (from hearing data). So Commuting Ratio of purposes to all day is calicurated to be 33%

Table 2.3.2 Generated Demand in D.K.I. Jakarta

(Unit = 1,000 persons)

Line	Station	Influence Sphere (km²)	possible Commuters	Railway Share	Railway Commuter	Railway Passengers	Passengers in Peak2hrs
Central	Lentengagung	5.58	12.4		6.2	18.8	6.6
	Tanjung Barat	5.58	13.5		6.8	20.6	7.2
	Pasar Minggu	5.58	13.0	50 %	6.5	19.7	6.9
	Durenkalibata	5.58	17.5		8.8	26.7	9.3
	Manggari	2.51	18.2		9.1	27.6	9.7
	Sub-Total	–	74.6	–	37.3	113.0	39.6
Bekasi	Klender	4.46	17.8		8.9	27.0	9.5
	Cipinang	4.19	19.5	50 %	9.8	29.7	10.4
	Jatinegara	2.36	13.8		6.9	20.9	7.3
	Sub-Total	–	51.1	–	25.6	77.4	27.1
Merak	Pondokbitung	5.58	22.3		11.2	33.9	11.9
	Kebayoran	5.58	23.0	50 %	11.5	34.8	12.1
	Palmerah	5.40	29.8		14.9	45.2	15.8
	Tanahabang	3.00	16.7		8.4	25.5	8.9
	Sub-Total	–	91.8	–	45.9	139.0	48.7
Tangerang	Kalderes	5.58	13.2		6.6	20.0	7.0
	Rawabuaya	5.58	13.2		6.6	20.0	7.0
	Pesing	4.46	15.5	50 %	7.8	23.6	8.3
	Grogol	4.46	26.7		13.4	40.6	14.2
	Duri	3.00	24.1		12.1	36.7	12.8
	Sub-Total	–	92.7	–	46.4	140.5	49.2
Tanjung Priok	Tanjung Priok	4.19	13.0		6.5	19.7	6.9
	Sungatirem	4.19	13.0	50 %	6.5	19.7	6.9
	Ancol	4.19	11.4		5.7	17.3	6.1
	Sub-Total	–	37.4	–	18.7	56.7	19.8
City	Pegangsaan	2.75	15.5		0.78	2.36	0.83
	Gondangdia	2.51	13.5		0.68	2.06	0.72
	Gambir	2.36	11.6		0.58	1.76	0.62
	Pintuair	1.05	5.5		0.28	0.85	0.30
	Sawahbesar	2.36	15.5		0.78	2.36	0.83
	Jakarta Kota	2.09	17.9		0.90	2.73	0.96
	Pondok Jati	2.36	20.9		1.05	3.18	1.11
	Kramat	2.36	20.4		1.02	3.09	1.08
	Gang Sentiong	2.36	20.4		1.02	3.09	1.08
	Pasar Senen	2.36	17.3		0.87	2.64	0.92
	Kemayoran	2.51	18.7	50 %	0.94	2.85	1.00
	Dukuh	2.09	11.7		0.59	1.79	0.63
	Karet	2.09	11.5		0.58	1.76	0.62
	Angke	2.75	23.0		1.15	3.48	1.22
	Gudang	2.36	11.2		0.56	1.70	0.60
	KampungBandan	2.36	7.5		0.38	1.15	0.40
	Gunung Sahari	2.36	6.8		0.34	1.03	0.36
	Sub-Total	–	248.9	–	12.4	37.7	13.2
Total		–	596.5	–	186.3	564.5	197.5

2.3.3 需要配分

D.K.I.内への入込需要及びD.K.I.内での発生需要の各駅への配分は図2.3.3のフローチャートに従って行なわれた。結果は表2.3.3～2.3.4に示すとおりである。

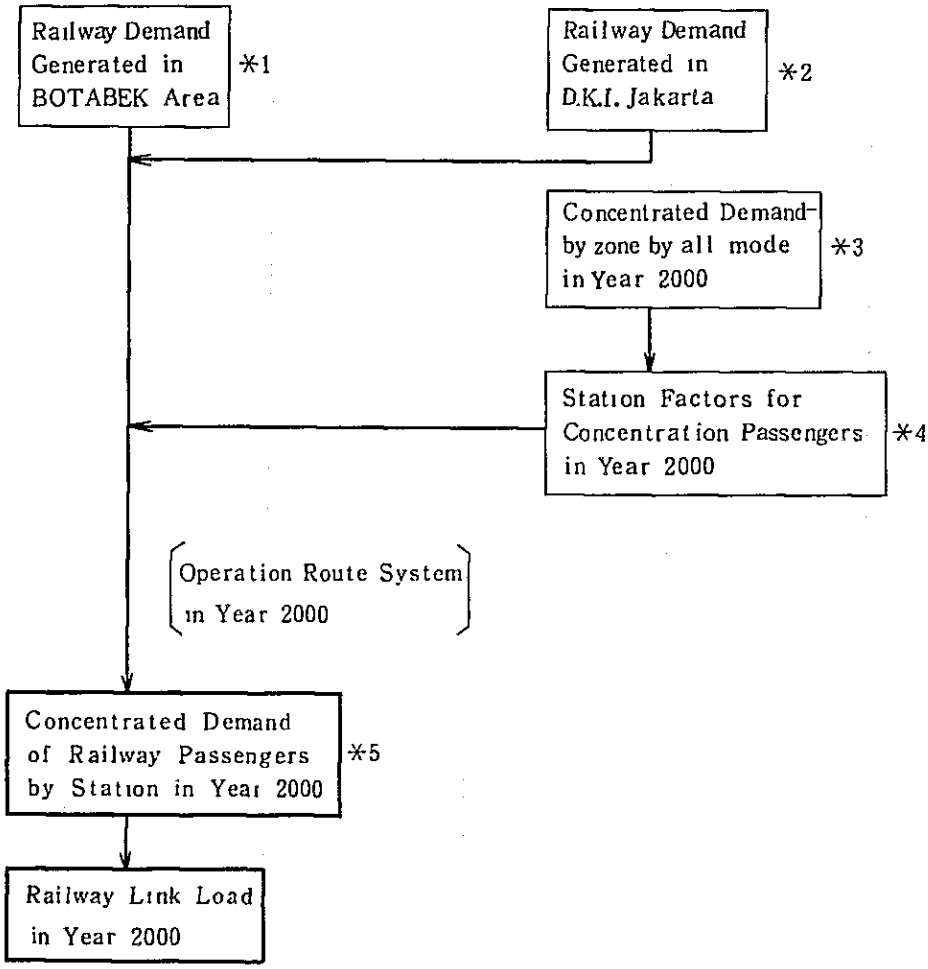


Fig 2.3.3 Flowchart of Demand Assignment in JABOTABEK Area in Year 2000

Note :

＊1 See 図2.3.1

＊2 See 図2.3.2

＊3 Intra Urban Tollway Phase I Report (1978)

＊4 集中量が発生量を上回っている駅についてのみ以下の式で算出

(駅が位置しているZoneの集中交通量) +½×Σ(隣接するZoneの集中交通量)

＊5 配分は各線運行単位ごとに算出した。

2000年における運行単位は以下のように設定した。

2.3.4　JABOTABEK 地域 2000 年鉄道総需要と各線断面交通量

(1)　鉄道総需要

2000年には，Peak 2時間にBOTABEKからD. K. I. へ101.6千人，D.K.I.内で197.5千人合計299.1千人の鉄道トリップの需要が発生することになる。

2000年におけるPeak 2時間の総トリップ数（All mode）は，3,100千人と推定される。しかし，これを鉄道駅勢圏内に発生する総トリップに限って，鉄道の分担率を見ると，表2.3.5のようになる。

また，All modeのtripを各路線の運行単位内にあるO－D pairに限って各線ごとの鉄道分担率を見たものが表2.3.6である。

この需要予測手法は，積み上げによるものであり，政策的鉄道分担算出方式ではない。今後の需要発生の条件として，以下の都市計画，交通計画への課題が必要である。

① 新駅設置及び駅施設，Feeder System（特に駅へのアプローチ道路）の整備

② 駅勢圏内の人口はりつけ及び土地利用計画（居住地について）

③ 通勤形態変革のための土地利用計画（従業地について）

これらの条件達成が将来のジャカルタ都市発展にとって望ましいものであるならば，将来発生する鉄道輸送需要に対応する鉄道輸送力拡充を急がねばならぬ。このような条件が達成されれば，2000年予測値である鉄道シェアー約10%は，20～30%に増大するであろう。

(2)　各線断面交通量

発生需要を市内線各駅に配分して作成したOD Table から各線・各駅間の断面交通量を求め図示したものが，図2.3.4である。また2000年と現状（1978年）の断面交通量を主要駅間ごとに比較したものが図2.3.7である。

これから以下のことが指摘できる。

① 中央線に対し，Bekasi，Merak Tangerang各線の伸びが極めて大きい。これは，既にある程度の利用率（15%）を示している中央線に対し，他の3線は現状では極めて低い利用率となっているため，在来線改善の効果がより大きく現れることによる。（図2.3.5）

Table 2.3.3 Distribution of Demand from BOTABEK

(in Peak 2 hours)

(Unit : 1,000 passengers)

LINE	Station	Distribution of Passengers
CENTRAL LINE	Lenteng Agung	1.52
	Pasar Minggu	1.82
	Duren Kalibata	2.23
	Manggarai	1.79
	Gambir	4 83
	Jakarta Kota	2 98
	Jatinegara	1.52
	Tanahabang	3.66
	Duri	2.67
	Angke	2.67
	Kampungbandan	2.59
	Ancol	2.84
	Tanjung Priuk	3.28
BEKASI LINE	Klender	1.99
	Jatinegara	0.88
	Pondok Jati	0.92
	Kramat	0.76
	Gang Sentiong	0.76
	Pasar Senen	2 28
	Kemayoran	2 22
	Jakarta Kota	1.72
	Ancoi	1.64
	Tanjung Priuk	1.90
	Manggarai	1.04
	Tanahabang	2.12
	Duri	1.55
	Angke	1.55
	Kampung Bandan	1.50
	Gambir	2.80

LINE	Station	Distribution of Passengers
MERAK LINE	Kebayoran	2.41
	Palmerah	2.55
	Tanahabang	3.72
	Jatinegara	1.55
	Manggarai	1.82
	Duri	2.72
	Angke	2.72
	Kampungbandan	2.63
	Jakarta Kota	3.03
	Ancol	2.89
	Tanjung Priuk	3.34
TANGERANG LINE	Kalideres	0.81
	Rawabuaya	0.81
	Pesing	0.66
	Grogol	1.08
	Duri	0.98
	Jatinegara	0.56
	Manggarai	0.66
	Tanahabang	1.35
	Angke	0.98
	Kampung Bandan	0.95
	Jakarta Kota	1.10
	Ancol	1.05
	Tanjung Priuk	1.21

Table 2.3 4 Distribution of Demand in D.K.I.

(Unit : Passengers/Peak 2 hours)

LINE	Station	Distribnted Demand
CENTRAL LINE	Lentengagung	2,462
	Pasar Minggu	2,543
	Duren Kalibata	3,036
	Manggarai	2,430
	Gambir	3,528
	Jakarta Kota	1,892
	Jatinegara	2,021
	Tanahabang	4,756
	Duri	3,320
	Angke	3,802
	Kampungbandan	3,708
	Ancol	3,809
	Tanjung Priuk	4,370
EASTERN & BEKASI LINE	Klender	4,367
	Jatinegara	1,131
	Pondok Jati	1,281
	Kramat	1,062
	Gang Sentiong	1,345
	Pasar Senen	3,209
	Kemayoran	3,130
	Jakarta Kota	2,429
	Ancol	1,151
	Tanjung Priuk	1,326
	Manggarai	553
	Tanahabang	1,128
	Duri	826
	Angke	826
	Kampung Bandan	798
	Gambir	2,046

LINE	Station	Distribnted Demand
MERAK LINE	Kebayoran	3,452
	Palmerah	3,409
	Tanah Abang	2,271
	Duri	1,704
	Angke	1,704
	Kampungbandan	1,646
	Ancol	1,762
	Tanjung Priuk	2,036
	Jakarta Kota	2,977
	Manggarai	1,113
	Jatinegara	947
TANGERANG LINE	Kalideres	3,196
	Rawabuaya	3,196
	Pesing	2,544
	Grogol	4,182
	Duri	1,522
	Angke	1,503
	Kampunbandan	1,529
	Ancol	1,713
	Tanjung Priuk	1,799
	Jakarta Kota	1,844
	Tanah Abang	1,667
	Manggarai	1,022
	Jatinegara	867

Table 2.3.5 Railway Ratio in Year 2000

(in peak 2 hours)
(Unit : 1,000 trips)

	All mode trip in Station Influence Sphere	Railway trip	Railway Ratio
BOTABEK to D.K.I	259.3	101.6	39.2%
D.K.I	1,321.0	197.5	15.0%
Total	1,580.3	299.1	18 9%

Table 2.3.6 Railway Ratio in each Line

(in peak 2 hours)
(Unit : 1,000 trips)

Line	All mode trip in O-D pair	Railway trip	Railway Ratio
Central	138.0	43.64	31.6%
Bekasi	106.3	36.38	34.2%
Merak	100.6	40.05	39.8%
Tangerang	40.5	22.57	55.7%

② 2000年には西線Tanahabang～Duri間の断面交通量は最大となる。Angke, Duri, Tanahabangは，中心商業・業務地となりつつあり，極めて高い集中需要を有する駅である。従って西線電化，運転頻度の上昇と，Central, Bekasi線方面からの乗り換えの不便を解消することが，こうした結果につながっている。

2.3.5 断面交通量の経年変化

1978年の現状から，2000年の需要予測値までの需要の伸びを各線の最大断面交通量の区間につき，経年的に求めたものが，表2.3.8であり，それを図示したものが図2.3.6～2.3.10である。

20年後には100倍以上を示す予測値に対し，需要が直線的に伸びることはあり得ない。ここでは，改善の効果として，All modeの交通量に対する鉄道分担率の上昇を，従来の需要の上昇及び今後の伸びを考慮して予測した。

これによると，各線とも1985年までは需要はそれ程伸びず，それ以後急速に伸びている。また，中央線，Bekasi線が比較的直線的に伸びるのに対しMerak, Tangerang, Western線の立ち上がりが遅いことがわかる。

Table 2.3.7. Cross-sectional link load 2000 v. s. 1978 (in Peak 2 hours)
(Unit = 1000 Passengers)

Line	Section	Cross-sectional link load 1978	2000	Ratio
Central	Bogor ~ Depok	1.34	22.89	17.1
	Depok ~ Manggarai	1.85	43.64	23.6
	Manggarai ~ Gambir	1.40	19.47	13.9
Bekasi	Bekasi ~ Jatinegara	0.27	36.38	134 7
Eastern	Jatinegara ~ Pasar Senen	0.22	18.59	84.5
Merak	Serpogn ~ Tanahabang	0.27	40.05	148.3
Tangerang	Tangerang ~ Duri	0.075	22 57	300.9
Western	Tanahabang ~ Duri	0.27	76 12	281.9

Table 2.3.8 Railway Traffic Demand by Stage (in peak 2 hours)
(Unit : 1,000 passengers)

Line		Year	1978	85	90	95	2000
Central	(Bogor–Depok)	All mode	38 4	65.5	87.2	109 9	138 0
		Railway	1.34	6.89	12.18	17.50	22.89
		Ratio	3.49%	10.52%	13.89%	15.59%	16.59%
	(Depok–Manggarai)	All mode	38.4	65 5	87.7	109.9	138.0
		Railway	1.85	10.17	20.61	31.57	43.64
		Ratio	4.81%	15.53%	23.50%	28.73%	31.62%
Bekasi		All mode	23 4	47.2	66.4	85.5	106.3
		Railway	0.27	5.51	13.89	22.83	36.38
		Ratio	1.15%	11.67%	19 19%	26.70%	34.22%
Merak		All mode	21.0	44.1	60.0	81.3	100.6
		Railway	0.27	5.98	13.38	25.25	40.05
		Ratio	1.29%	13.55%	22.30%	31.06%	39.81%
Tangerang		All mode	9.4	18.4	25.7	32.9	40.5
		Railway	0.075	3.36	7.90	14.22	22.57
		Ratio	0.80%	18 27%	30.75%	43.22%	55.70%
Western		*	2.47	25.02	55.78	93.87	142.64
		Railway	0.27	6.11	19 01	41.04	76.12
		Ratio	10.93%	24.43%	34.08%	43.72%	53.37%

* Railway passengers from each lines into city lines.

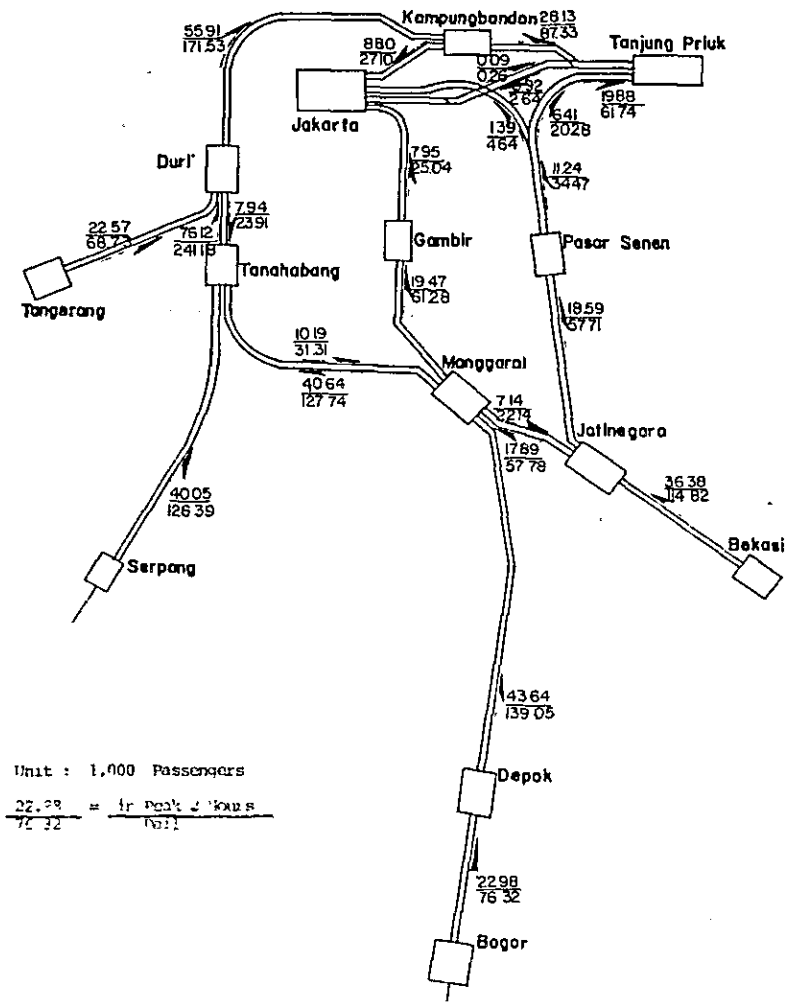


Fig 2.3.4 Cross-sectional link load Forecast in Year 2000

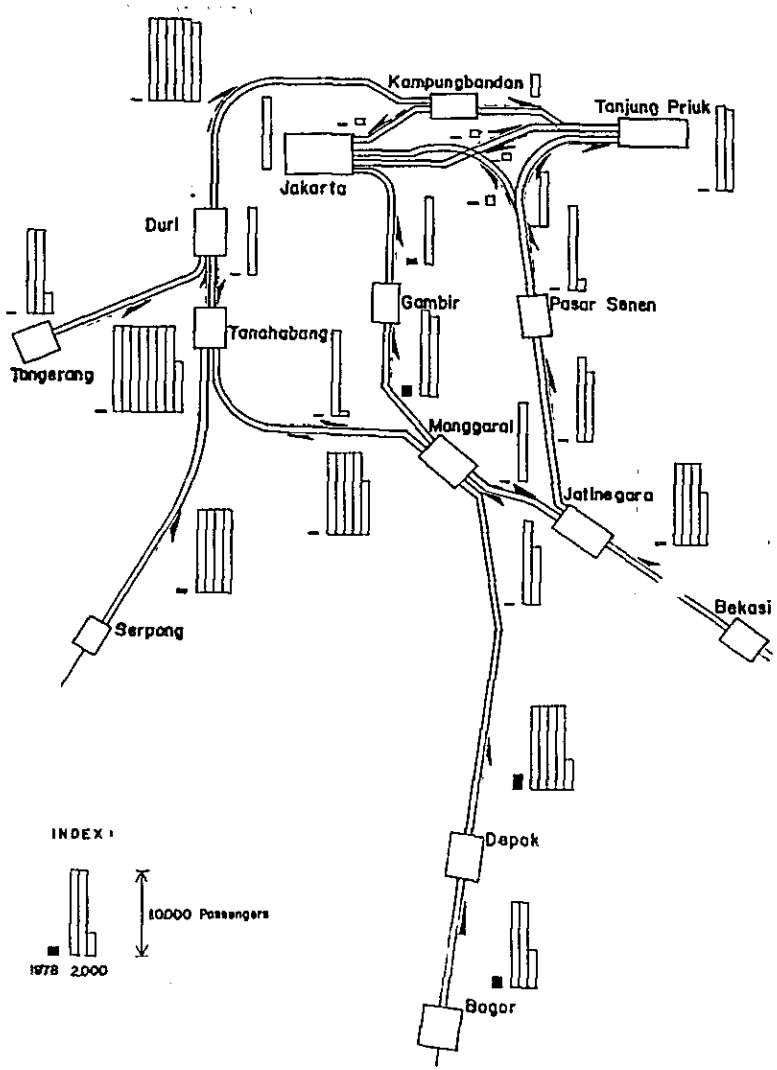


Fig 2.3.5 Cross-sectional link load 1978 vs. 2000

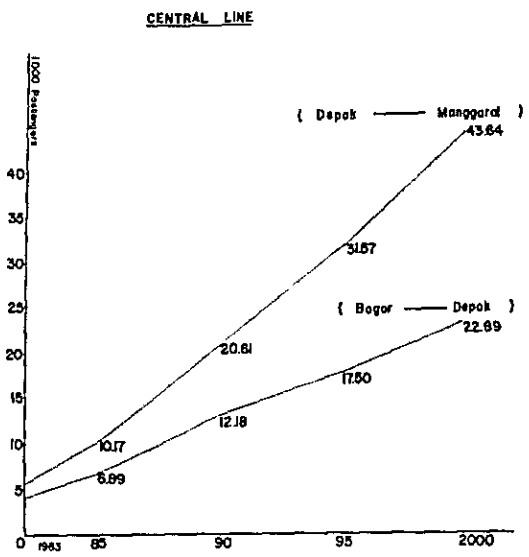


Fig 2.3.6 Railway Traffic Demand by Stage (1)

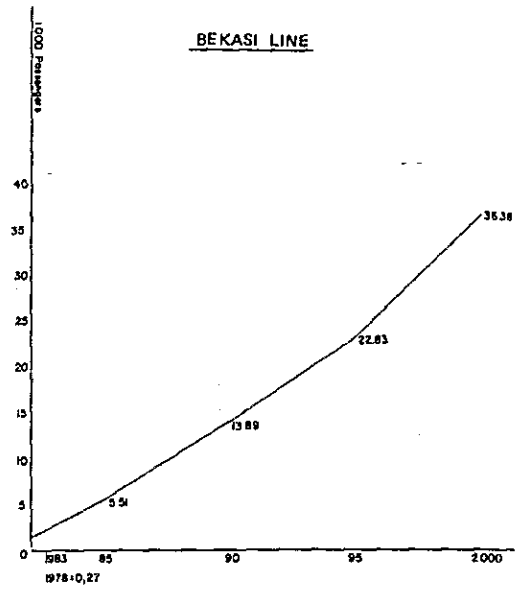


Fig 2.3.7 Railway Traffic Demand by Stage (2)

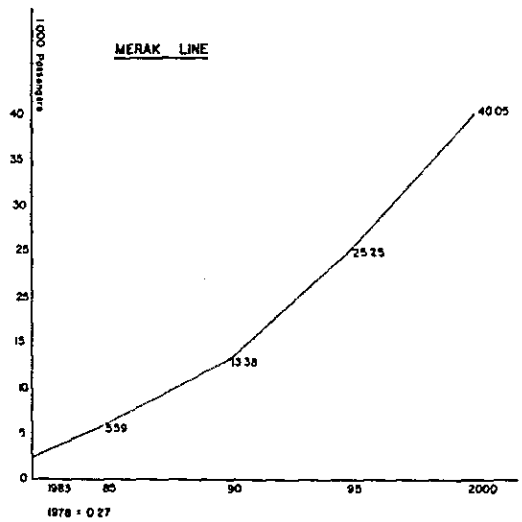


Fig 2.3.8 Railway Traffic Demand by Stage (3)

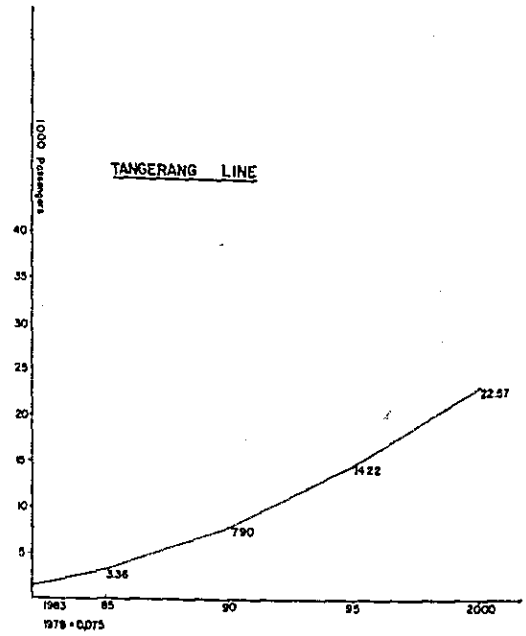


Fig 2.3.9 Railway Traffic Demand by Stage (4)

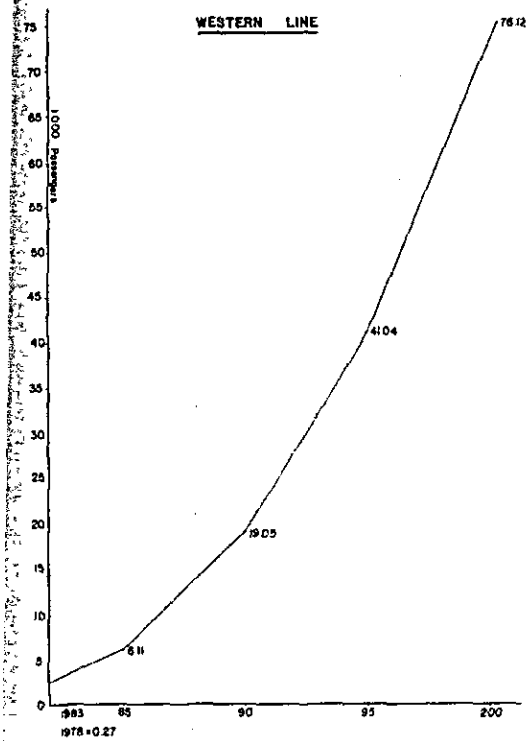


Fig 2.3.10 Railway Traffic Demand by Stage (5)

CHAPTER 3. PLANNING OF RAILWAY TRANSPORTATION

Chapter 3 鉄道輸送計画

3.1 列車運転

3.1.1 2000年以後の将来鉄道ネットワーク

JABOTABEK地域の人口は将来急激に増加することが予想され，それに伴ない都市構造の変革，鉄道施設周辺の都市環境の整備が進められるであろう。その場合には，鉄道の輸送需要も大巾に増加することが考えられ，その輸送需要に対応し得る鉄道ネットワークの形成が必要となる。

マスタープランは目標年度を2000年としているので，2000年の輸送需要に対応する鉄道ネットワークを検討するが，それは2000年以後の鉄道ネットワークと連続性のあるものでなければならない。すなわち，2000年の鉄道ネットワークは，2000年以後の鉄道ネットワークの前段に位置するものである。

D.K.I.マスタープランによれば，1985年の鉄道輸送人員はラッシュ2時間で160万人（鉄道のシェア50%）となっているが，この160万人を基準として96万人（シェア30%）および64万人（シェア20%）の3ケースについて，2000年以後の鉄道ネットワーク，線路数の規模，列車本数，運転ヘッド，電車数および地上設備の投資額の概略を検討した。

表3.1.1に投資額の総括表を示すが，この投資額には2000年までのマスタープランの投資額は含まれていない。

Table 3.1.1 投資額 (単位:Billion Rp.)

鉄道のシェア（ラッシュ2時間の輸送人員）	電車新製費	設備費	合計
20 %（640千人）	330	110	440
30 %（960千人）	930	2,090	3,020
50 %（1,600千人）	2,020	4,300	6,320

(1) 鉄道ネットワーク

シェア別の鉄道ネットワークは図3.1.1～3.1.3のとおりである。

シェア30%及び50%では別線による環状運転を考えた。30及び50%のネットワークでは，Jakarta Kota駅をJakarta貨物駅付近に移転するものとした。

(2) 列車計画及び電車両数

各シェアについて輸送需要を満たす列車計画，使用編成数及び総電車両数は表3.1.2～3.1.4のとおりである。電車編成は12両とした。

(3) 設備投資概要

在来線のうち市街地部分については，連続立位交差とし，新設路線（市街地）は地下鉄道と

した。シェア別，線別の所要設備を表 3.1.5 に示す。

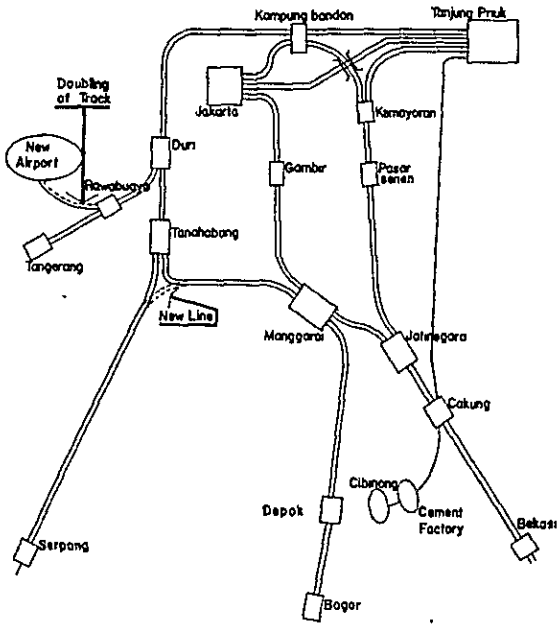


Fig. 3.1.1 Railway Netwark (Railway Share 20%)(Beyond Year 2000)

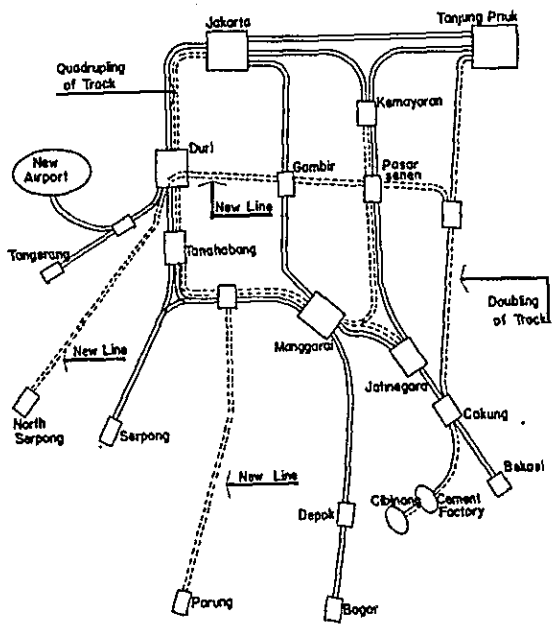


Fig. 3.1.2 Railway Network (Railway Share 30 %)
(Beyond Year 2000)

(4) 第 2 章 2.3.4 で述べた如く都市構造の変革，鉄道と道路との連けいの強化等，都市計画及び道路交通計画を含めた都市側の課題が実現されるならば，総輸送需要に対して鉄道が20%以上を分担することが期待できる。

この場合，後述の 2000 年の鉄道ネットワーク（図 3.1.4）を変えることなく，電車の増備，電車基地の新設等によって，20% 以上の輸送需要に対応することが可能であり，1990 年時点で見直しを行った場合には，マスタープランの alternative 案として考慮される性格をもつ。

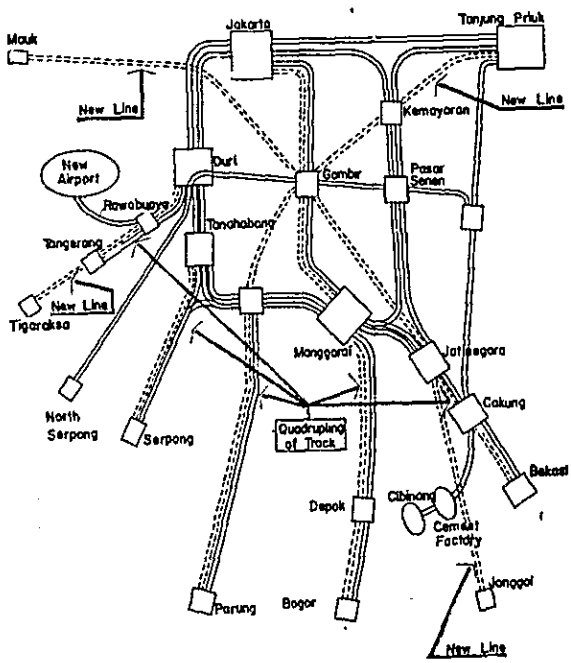


Fig. 3.1.3 Railway Network (Railway Share 50%)
(Beyond Year 2000)

Table 3.1.2 鉄道のシェアを20%とした場合の
列車運転及び必要車両数

線　名	列車本数 (ラッシュ2時間)	運転ヘッド (分)	使用電車編成数 (12両編成)	必要電車両数
Bekasi	26	4.5	32	410
Central	26	4.5	31	400
Merak	24	5	27	350
Tangerang	19	6	18	240
Cibinong	5	24	4	50
合　計	100	—	112	1,450

註(1) Tangerang線には空港新線の輸送も含まれている。
(2) 電車編成は12両とした。
(3) 上記(1), (2)はシェア30%, 50%の場合についても同様である。
(4) 必要電車両数は20%, 30%, 50%とも運転系統Alternative Dにより計算した。

Table 3.1.3 鉄道のシェアを30%とした場合の
列車運転及び必要車両数

線　名	列車本数 (ラッシュ2時間)	運転ヘッド (分)	使用電車編成数 (12両編成)	必要電車両数
Bekasi	39	3	48	620
Central	39	3	46	620
Merak	36	3	40	520
Tangerang	28	4	26	340
Cibinong	8	15	5	70
North Serpong	28	4	15	190
Parung	20	6	18	230
Circle Operatiom	20	6	15	190
合　計	218	—	213	2,780

Table 3.1.4 鉄道のシェアを50%とした場合の
列車運転及び必要電車両数

線　名	列車本数 (ラッシュ2時間)	運転ヘッド (分)	使用電車編成数 (12両編成)	必要電車両数
Bekasi	65	1.9	80	1,040
Central	65	1.9	77	1,000
Merak	60	2	67	870
Tangerang	47	2.6	43	560
Cibinong	12	10	8	100
North Serpong	46	2.6	25	320
Parung	52	2.3	54	700
Telukamaga ~Jonggol	16	7.5	30	390
Circle Operation	20	6	15	190
合　計	383	—	399	5,170

3.1.2 2000年の鉄道ネットワーク

2000年の鉄道ネットワークは，需要予測にもとづき推定した各線区の断面交通量を充分に輸送できる輸送力を可能とするNetworkでなければならない。そのためにはJABOTABEK 地域のすべての線区の複線化，電化，自動信号化及び継電連動化を完了させることとし，Kampungbandan駅の新設及び西線と東線の連絡新線を建設するものとした。また，空港新線及びCibinong 新線を加えた。

このNetwork（図3.1.4）をもとに，2000年の列車運転系統を検討し，輸送計画を作成した。

また，Jakarta Kota駅をJakarta Gudung駅附近に移転すると，中央線，東線及び西線の列車をすべて1ケ所に集中することができ，旅客の便利性又運転計画上非常に有効であるが，大駅新設のほかにJakarta Kota Depot及びJakarta貨物ヤードの移転が必要となる等設備費が尨大となるので，2000年後において検討すべき問題と考えられ，計画しないこととした。

なお，次節でのべる列車運転系統のAlternativeは，第5章でのべるAlternativeのすべてに，それぞれ適用することができる。

3.1.3 Urban/Suburban の列車運転系統

2000年の各線区の断面交通量をみると，郊外線ではBukasi線のJatinegara入口で36千人（Peak 2 hours），中央線Manggarai 入口で44千人，Merak線Tanahabang入口で40千人，Tangerang線Duri入口で23千人である。一方市内線は西線の断面交通量が中央線及び東線よ

Table 3.1.5 輸送シェア別の各線の所要設備

輸送シェア別 / 路線名	20 %	30 %	50 %
Bekasi	・駅新設 (1) ・Depot 新設 (1)		・Jatinegara～Bekasi 間の複々線化（ℓ＝14.8 km） ・Depot 新設
Central	・駅新設 (3)		・Jakarta～Bogor 間の複々線（ℓ＝54.8 km） ・Depot 新設
Merak	・西線 Manggarai St.方への短路線新設（ℓ＝0.7 km） ・駅新設 (4) ・Depot 新設 (1)		・Tanahabang～Serpong 間の複々線化（ℓ＝23.3 km） ・Depot の新設 (1)
Tangerang (Including New Airport Line)	・New Airport Line の複線化（ℓ＝10 km） ・駅新設 (1) ・Depot 新設 (1)		・Duri～Tangerang 間の複々線化（ℓ＝19.3 km） ・路線延長 { ℓ＝20 km, 7 駅 } ・Depot 新設 (1)
Cibinong		・複線化（ℓ＝66 km）	
North Serpong		・路線新設（複線） { ℓ＝43 km（内地下 14.5 km）, 17 駅, 1 Depot }	
Parung		・路線新設（複線） { ℓ＝29 km（内地下 8.5 km）, 11 駅, 1 Depot }	・路線延長（ℓ＝11 km） ・複々線化（ℓ＝29 km） ・Depot 増強
Telukumaga ～Jonggol			・路線新設（複線） { ℓ＝80 km, 30 駅, 1 Depot }
Loop Line	・駅新設 (6)	・Jakarta St.移転 ・環状ルートの複々線化（ℓ＝24.6 km） ・Manggarai～Jatinegara 間複々線化（ℓ＝1.5 km）	

りはるかに多く，Duri～Tanahabang 間で76千人，Tanahabang～Manggarai 間で41千人となっている。

列車運転系統を考える場合，この西線の大量の需要をどのようにして輸送するかが問題であり，Duri～Tanahabang間はMerak線の列車の西線運転及び他系統の列車で輸送することとした。Tanhabang～Manggarai 間をどのような運転系統の列車に担当させるかで幾つかのAlternat-

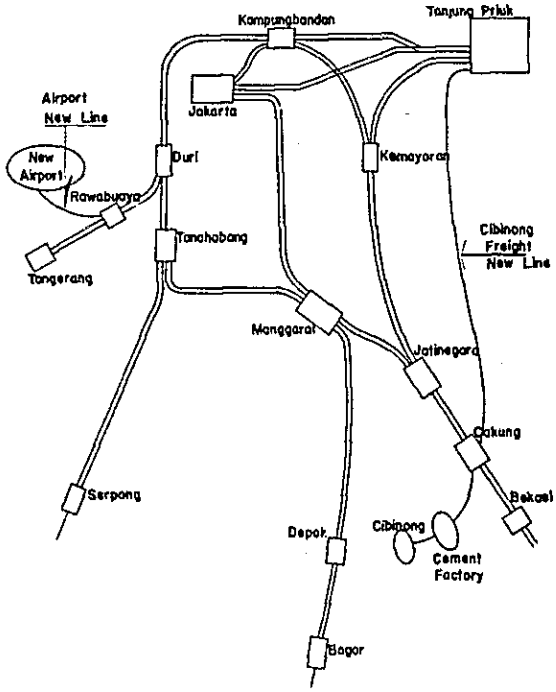


Fig. 3.1.4 Railway Layout in JABOTABEK Area in 2,000 A.D
(Including New Airport Line and Cibinong Freight Line)

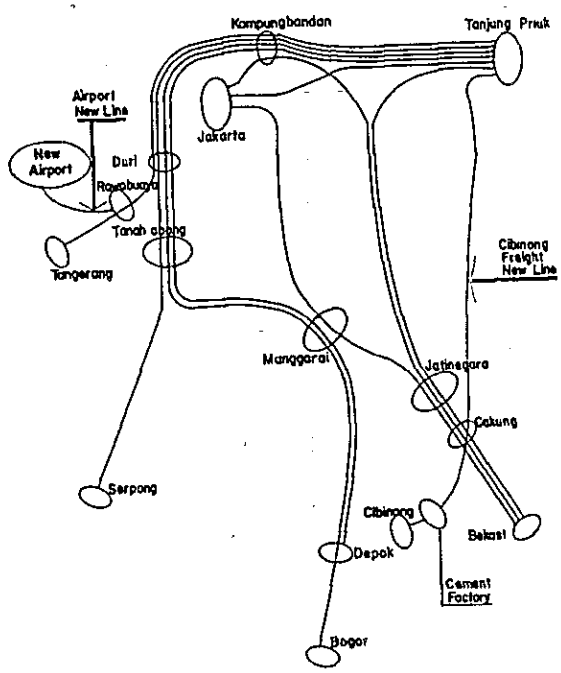


Fig. 3.1.5 Train Operation Route Alternative A

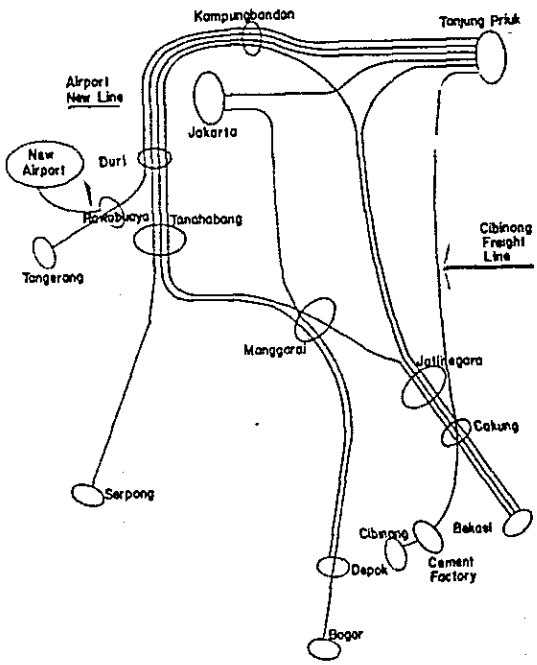


Fig. 3.1.6 Train Operation Route Alternative B

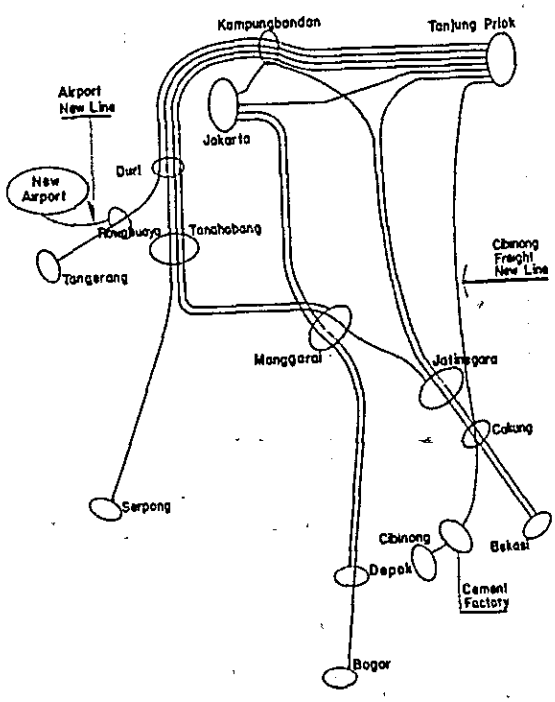


Fig. 3.1.7 Train Operation Route Alternative C

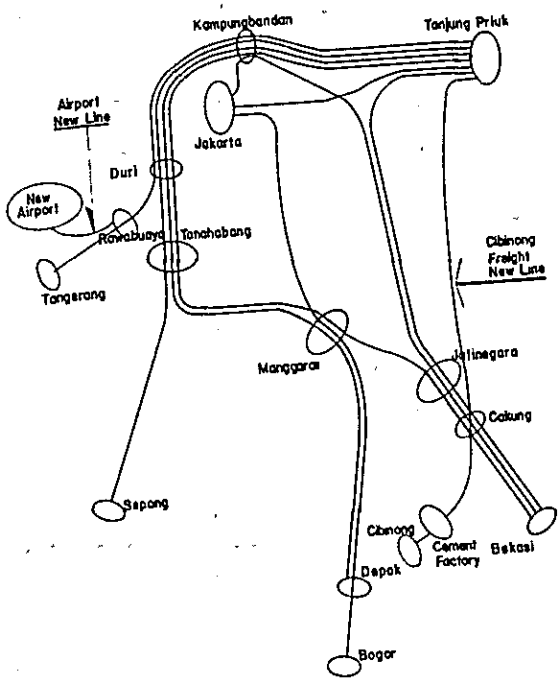


Fig. 3.1.8 Train Operation Route Alternative D

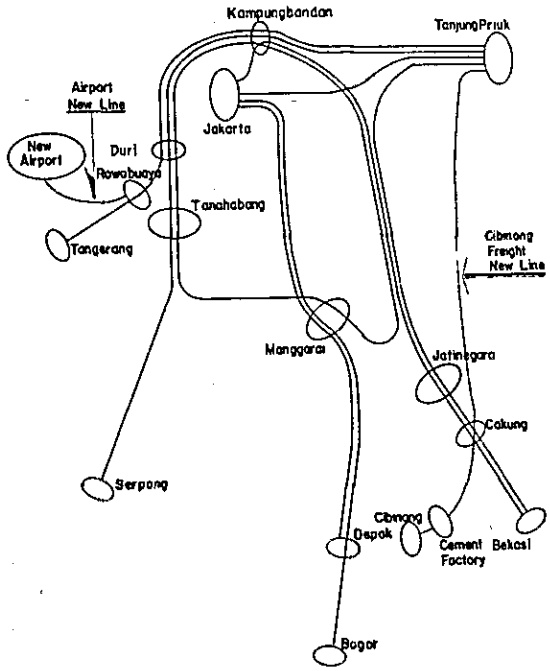


Fig. 3.1.9 Train Operation Route Alternative E

ive が考えられ，この点に主眼をおいて5つのAlternativeを提案した。

また，西線の列車をJakarta着発にすることは，Kampungbandanでの折返し及び平面交差の問題が生じ困難であるので，西線の列車はすべてTanjungpriuk着発とした。この場合，西線からJakartaへのルートが無くなるので，Kampungbandanに新駅を設置し，東線と西線との連絡新線を建設して，東線の列車をKampungbandan駅経由Jakarta着発とした。

各Altenativeは以下のとおりで，図3.1.5～3.1.9に示す。

(1) Alternative A

中央線の列車をすべてManggarai駅から西線運転とする。Bekasi線の列車を3系統とし，一部を中央線運転とし，残りは東線運転とする。

(2) Alternative B

Bekasi線列車3系統の一部を東線及び西線経由のセミ環状運転とする。その他2系統は東線経由Jakarta及びTanjungpriuk着発とする。

また，中央線の列車の一部を西線運転とし，Bekasi線のセミ環状運転列車とあわせてTanahabang～Manggarai間の大量の需要を充足することとした。

(3) Alternative C

現在の列車運転系統に最も近いAlternativeである。西線の列車は，他のAlternativeと異り，西線のみの運転となる。

(4) Alternative D

Bekasi線（3系統）及び中央線（2系統）の列車の一部を西線運転とした。

(5) Alternative E

環状運転である。2000年時点ではBekasi線の列車は東線を運転することができるが，環状運転列車とあわせて運転ヘッドが4.5分となるので，2000年後早い時期にBekasi線の列車はラッシュ時間帯には東線を運転することができなくなる。

3.1.4 中・長距離列車

(1) 現 況

中・長距離列車は，都市間輸送としての重要な役割りを担っており，1981年1月の列車本数（両方向合計）は次表のとおりである。

線 名	区 間	長距離列車	中距離列車
Central Line	Jakarta - Gambir	12	—
	Gambir - Manggarai	24	—
Eastern Line	Jakarta - Pasarsenen	4	—
	Pasarsenen - Jatinegara	12	4
Bekasi Line	Jatinegara - Bekasi	36	10
Merak Line	Tanahabang - Serpong	—	4
Western Line	Jakarta - Tanahabang	—	2
	Tanahabang - Manggarai	—	2
	Manggarai - Jatinegara	24	6

長距離列車は急行列車として，また中距離列車として運転されており，Bekasi線の列車は市内部では中央線と東線に振分けて運転されている。Merak線は急行列車の運転はなく，中央線Manggarai～Bogor間では急行列車，快速列車とも運転されていない。

中・長距離列車の始発・終着するターミナル駅は，Jakarta，Gambir，Pasarsenen，Manggarai及びTanahabangの各駅となっている。

(2) 中・長距離列車の運転

中・長距離列車とJABOTABEK地域内のみ運行の列車とは同一線路上を運転するので，相互に支障のない運行を確保する必要がある。

特にラッシュ時間帯の通勤・通学輸送の列車ダイヤを乱すことのないよう，定時運転することが重要である。そのためには，中・長距離列車の乗務員及び駅員の教育・訓練，地上設備の改善，車両の保守等に充分な配慮が必要である。

マスタープランのPhase 1が完了する1987年及び中央線の連続高架化が完了する1989年

では，Bokasi 線のラッシュ時間帯の通勤・通学列車の運転時隔は15分である。Bokasi 線は1987 年に電化及び自動信号化が完成するので，通勤・通学列車の15分の時隔の間に中・長距離列車を運転することは特に問題はない。

2000 年には，ラッシュ時間帯の通勤・通学列車の運転間隔は，中央線 Manggarai ～ Depok 間で6分，Bokasi 線で6.5分となる。地上設備は3分時隔運転が可能なように計画されているので，中・長距離列車を朝のラッシュ時間帯に運転することは出来るが，前に述べたように中・長距離列車が定時に JABOTABEK 地域に到着することが前提条件となる。若し中・長距離列車が遅延すると，通勤・通学の列車ダイヤが乱れ，輸送力が減少することになる。

ラッシュ時間帯の通勤・通学列車及び中・長距離列車の列車ダイヤ（1988, 1990, 2000年 ）を Appendix Fig. 8.2～8.4 に示す。なお，この列車ダイヤでは，2000 年の中・長距離列車本数を 1979 年の2倍と想定した。

(3) 中・長距離列車のターミナル駅

現在でも Gambir 及び Pasarsenen 駅は，相当数の中・長距離列車の始発・終着駅となっているが，将来この両駅は，周辺のビジネス街，商店街等の発展に伴い，ますます重要性を増すことが予想される。Manggarai 駅は，現在は若干の快速列車の始発・終着駅にあるに過ぎないが，中央線及び西線が交差する輸送上重要な位置にあり，駅周辺の都市開発が進められれば中・長距離列車の始発・終着駅として発展することが予想される。また，Tanahabang 駅は，Merak 線の中・長距離列車の始発・終着駅として，Jakarta 市の西の玄関口となるであろう。

以上のことから，将来の Jakarta 市の中・長距離列車のターミナル駅としては，Gambir，Pasarsenen，Manggarai 及び Tanahabang の4駅が考えられる。

(4) 2000 年以後の中・長距離列車

マスタープランでは，列車運転系統として alternative D を採用したので，中央線及び Bekasi 線の一部の列車は西線運転となっている。従って中央線の市内部及び東線の列車本数は，中央線の郊外部及び Bekasi 線の列車本数と比較して少なくなっている。しかし，2000 年以後においては，都市開発及び列車の高速・高密度運転のそれまでの成果が実り，市内部の鉄道利用の増加が予想され，鉄道のシェアは更に拡大し，鉄道は都市交通問題の解決に貢献することとなろう。

この時期には，市内線のみの短距離列車の運転が必要となり，通勤・通学列車の運転間隔がますます短縮され，市内線の列車本数は増大し，中・長距離列車の運行は困難となることが予想される。従って，中・長距離列車の一部は Manggarai 始発・終着することとなろう。

これに対処するために，マスタープランでは，Manggarai をターミナル駅とする中・長距離列車の客車の収容を目的とする客車基地を Cipinang に新設（ 2000年完成 ）することを計画している。更に将来は複々線化による線路容量の増加の措置も必要となろう。

3. 1. 5　列車運転系統 Altanative の比較

「3.1.3 Urban／Suburban の列車運転系統」でのべたAltanative A～E について，それぞれの長所及び短所を比較すると表3. 1.6のようになる。

Alternative A～E について電車両数をみると，A及びDが584両で最も少なく，Bは600両，Eは684両で，Cが最も多く720両である。このように電車両数の点からAとDが有利である。

Alternative Aは，中央線の列車はすべて西線運転となるので，Manggarai 駅構内での中央線と西線の立体交差化の必要がなくなるという大きなメリットがある。しかし，中央線の郊外からGambir 又Jakarta への移動が不便になり，また将来Bandung 方面への列車を中央線経由とすることも予想される。Alternative Aは現在の列車運転系統と全く異なる点が問題であろう。

Alternative Dは，Manggarai 駅の立体交差化が必要となるが，現在の列車運転系統をすべて含んでいる。列車運転系統が複雑になるので旅客へのＰＲが必要となるが，反面旅客は列車を選択すれば目的地への移動がAlternative A よりもはるかに便利である。

以上により，Alternative A～EのうちAlternative Dが最もよいと考えられる。なお，現在の列車運転系統からAlternative Dに移行する時期は，Kampungbandan 駅改良が完成する1990年が適当であろう。

Table 3.1.6 列車運転系統 Alternative の比較

Alter-native	長　　所	短　　所
A	(1) 電車両数が少ない。（584両） (2) Manggarai 駅の中央線と西線列車の平面交差が解消する。 (3) 中央線と西線，Bekasi 線と中央線（市内）の連絡が便利になる。	(1) 中央線の運転系統が現在と全面的に変る。 (2) 中央線Depok，Bogor から Jakarta, Gambir への移動が不便になる。
B	(1) 電車両数が比較的少ない。（600両） (2) セミ環状運転により市内の東西方向の移動が便利になる。 (3) 中央線およびBekasi 線と西線との連絡が便利になる。	(1) 列車運転系統が多種になるので旅客へのPR が必要である。 (2) 列車ダイヤの乱れの他線区への影響度が最も大きい。 (3) Bekasi 線とJakarta 駅との連絡が不便になる。
C	(1) 現行の列車運転系統とほゞ同じである。 (2) 列車運転系統が単純なので旅客に分り易い。	(1) 電車両数が多い。（720両） (2) 中央線およびBekasi 線と西線との連絡が不便である。
D	(1) 電車両数が少ない。（584両） (2) 中央線およびBekasi 線と西線との連絡が便利である。 (3) 現行の列車運転系統をすべて含んでいる。	(1) 列車運転系統が多種になる。 (2) 列車ダイヤの乱れの他線区への影響度が大きい。
E	(1) 市内の東西方向の連絡が便利になる。	(1) 電車両数が多い。（684両） (2) Jatinegara 駅附近での東線と西線の連絡短絡線の新設が必要となる。 (3) 上記東線と短絡線との合流点で平面交差となる。 (4) 上記合流点で西線とBekasi 線列車のポイント扱いのためCTC 設備が必要となる。 (5) ラッシュ時間帯における東線の中・長距離列車の線路容量不足。

註　1. 電車両数は既存線区の運転に必要な両数で，空港新線及び Cibinong 新線の両数は含まれていない。

2. 電車両数は予備両数を含んでいる。

Table 3.2.1 ラッシュ2時間の片道列車本数及び運転ヘッド（2000年）

線名	区間 \ Alternative	列車本数					運転ヘッド（分）				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Central Line	Jakarta～Manggarai	9	10	20	10	20	13	12	6	12	6
	Manggarai ～Depok	20	20	20	20	20	6	6	6	6	6
	Depok ～Bogor	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Eastern & Bekasi Line	Kemayoran～Jatinegara	9	9	17	9	25	13	13	7	13	4.5
	Jatinegara ～Bekasi	18	18	17	18	17	6.5	65	7.0	6.5	7.0
Western Line	Tanjungpriuk～Duri	36	36	37	36	18	3	3	3	3	6.5
	Duri ～Tanahabang	38	37	37	37	37	3	3	3	3	3
	Tanahabang ～ Manggarai	20	19	19	19	19	6	6	6	6	6
	Manggarai ～ Jatinegara	9	9	9	9	—	13	13	13	13	—
Tangerang Line	Duri ～Tangerang	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12
Merak Line	Tanahabang ～ Serpong	18	18	18	18	18	6.5	6.5	6.5	6.5	65