

5.4 信号・通信設備計画

信号・通信設備は 5.1.6 で述べた如く、中央線 Jakarta Kota～Manggarai 駅間については、中間計画により 1983 年までに踏切保安設備及び通信設備が近代化される予定である。従って、高架時における信号・通信システムの改善計画は、中期計画が計画通りに実施されることを前提とし、かつ、JABOTABEK 内鉄道輸送改善計画のマスタープランとの協調性を考慮する必要がある。

5.4.1 信号設備

信号設備は、輸送の安全を確保するとともに、輸送能率を向上するための重要な設備である。しかしながら現在の設備は機械信号システムであり、かつ、老朽化も著しいために安全、正確かつ迅速という鉄道の使命を必ずしも満足するものとはいえない。従って、信号設備の近代化する場合には、次の点を考慮する必要がある。

- 1) 保安度の向上。
- 2) 設備の取扱い及び保守の容易性による合理化。
- 3) 高速、高密度運転に対する適応。

以上的基本概念を満足させるためには図 5.4.1 に示すような電気信号システムを導入することが望ましい。信号設備の主要構成は次の通りである。

(1) 自動閉そく方式

自動閉そく方式は、閉そく区間に設けられた連続軌道回路上を走行する列車の移動によって、閉そく及び信号現示が自動的に制御される方式である。この自動閉そく方式は、現在の連査閉そく方式に比べ、非常に信頼度が高く、また、駅間に建植する信号機を追加することにより、閉そく区間数を容易に増加することが可能であり、高密度運転に適した方式である。但し、閉そく区間数及び閉そく信号機の位置は列車運行、軌道及び信号機などの条件を考慮して決定する必要がある。

(2) 信号装置

高架区間には、列車運行条件にあわせ、次のような信号装置を設備する。

- 1) 駅間を走行する列車を効率的に制御するため、閉そく区間の境界に閉そく信号機を図 5.4.2 の如く設置する。信号現示は列車の進行により自動的に制御されるもので、緑色（進行信号）、黄色（注意信号）赤色（停止信号）の 3 現示を基本とする。
- 2) Gambir 駅構内の入口には場内信号機、出発線には図 5.4.3 に示される出発信号機を設ける。

これらの信号機は、前項の閉そく信号機と同様に列車の進行により信号現示が自動的に制御されるとともに、信号扱者による手動制御も可能な半自動信号機である。

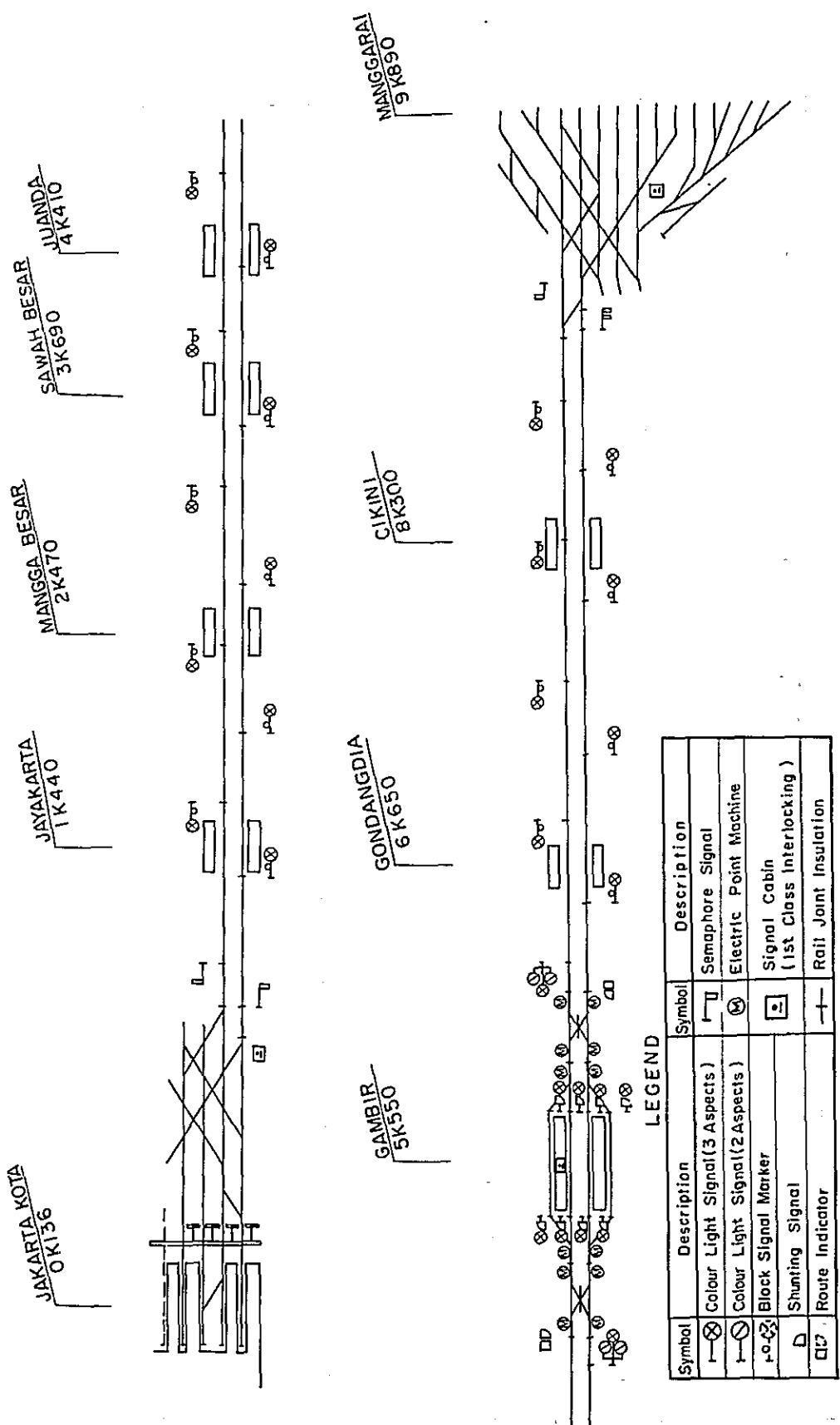


Fig. 5.4.1 Configuration of Signalling System

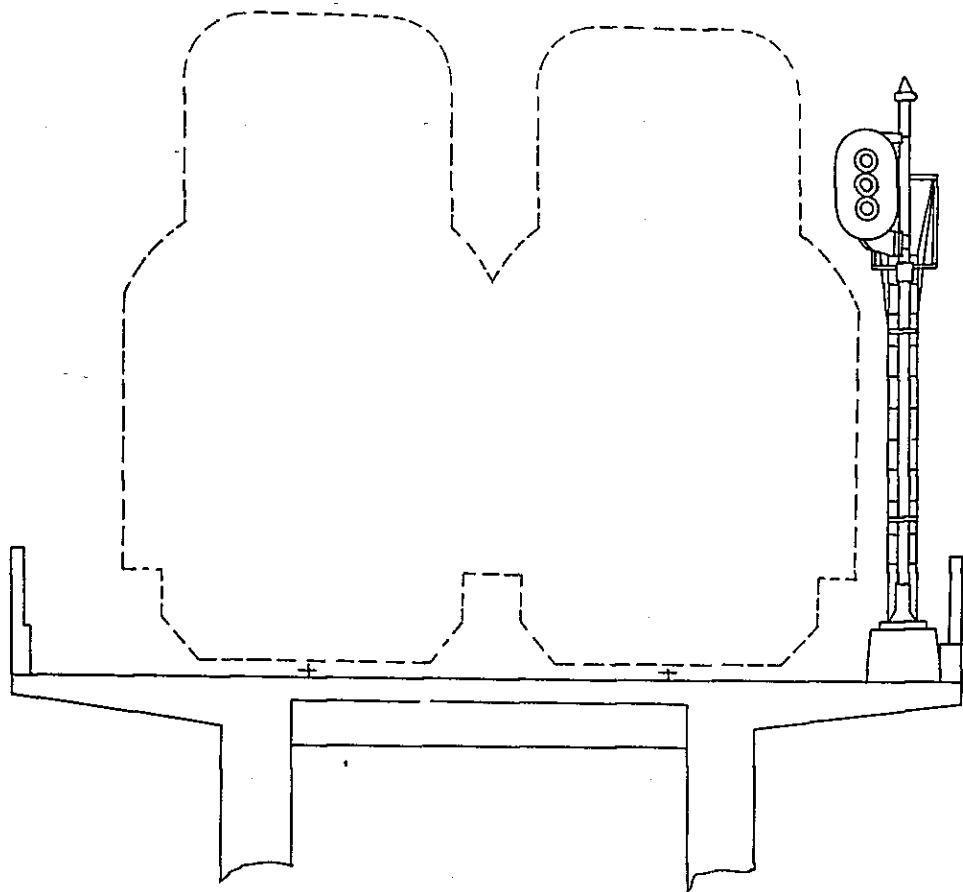


Fig. 5.4.2 Block Signal

3) Gambir 駅には車両の入換運転を効率的に制御するため図 5.4.3 に示される入換信号機及び必要に応じ入換線路を表示する進路表示機を設置する。

一方、Jakarta Kota 駅及びManggarai 駅構内の入口部にある場内信号機及び出発信号機は、機械信号機のままするが、高架区間の自動閉そく方式の導入に伴ない、自動信号区間との協調がとれるように改良する必要がある。

(3) 軌道回路

軌道回路は自動信号方式における列車検知装置として必須の設備であり、左右のレールで構成される電気回路が列車の車軸で短絡されることにより、列車の存在を検知するものである。

当区間は直流電化区間であるため、軌道回路としては、最も単純で、信頼度が高く、経済的な商用周波数軌道回路を設備する。

軌道回路境界にはレール絶縁装置を入れ、かつ電車線電流を阻害しないようにインピーダンスボンドを設備する。

(4) 転てつ機

Gambir 駅における列車運行は将来著しく高密度化し、それに伴ない転てつ機の転換がひん繁になるので電気転てつ機を設備し、転換時分を短縮する必要がある。また、電気転てつ機は信号機や他の転てつ機と容易に連動関係を構成できるので保安度を向上することができる。

(5) 連動装置

Gambir 駅には、信号機及び転てつ機が多数設置され、列車の進入経路が多く、かつ、入換運転も行われるので、列車運転の安全確保のため連動装置を設備する。

連動装置としては、下記の事由により繼電連動装置とするのが望ましい。

- 1) フェイルセーフ機能を有するリレー論理回路により構成されているので、信号機や転てつ機の連査関係などが、故障時にも必ず安全側に動作するので信頼度が高い。
- 2) 進路構成が速やかに行えるので高密度な列車運行に対する適応性がある。
- 3) 操作が簡単で信号扱者の操作ミスが少ない。
- 4) 構内の軌道配線変更に対する改良が容易である。

(6) 自動列車停止装置

自動信号方式においては軌道回路、自動信号機、電気転てつ機及び繼電連動装置の導入により列車運行の安全を確保している。従って、列車が信号機の現示に従って運行されている限り列車は安全であるが、万一、運転士の急病、不注意等で信号が無視された場合には、列車衝突、脱線などの重大事故が発生するおそれがある。

従って、高密度運転区間ににおいては、列車が停止信号機に接近すると警報が鳴り、運転手が所定の時間内に制動手配をとらない場合、自動的に列車を停止させる機能を有する自動列車停止装置を設備するのが望ましい。

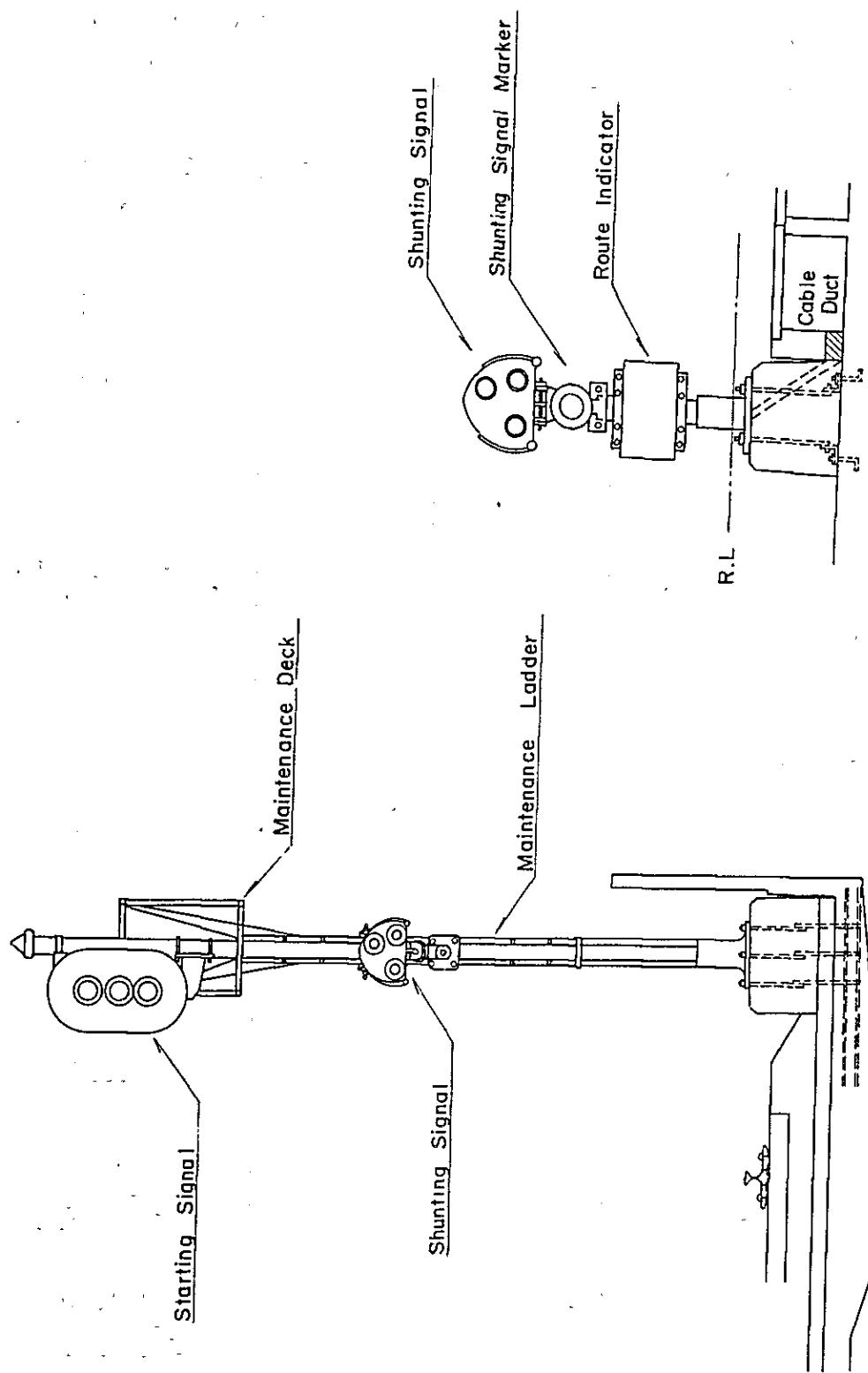


Fig. 5.4.3 Signal Equipment

5.4.2 通信設備

通信設備は高速度、高密度化する鉄道輸送体系の中で定時運転をもたらし、又、事故などの異常事態時に迅速、的確に対応し、輸送の安全性を高めるとともに利用者に対するサービスの向上、並びに鉄道経営の能率化に寄与する設備である。

本プロジェクトに設備する通信システムはマスタープランに準じて JABOTABEK 圏内の鉄道通信システムと協調性のとれたシステムとする必要がある。従って、図 5.4.4 に示すごとく基本的に中間計画で計画されている通信システムと同様とする。

主要設備の概要は次の通りである。

(1) 通信ケーブル

通信ケーブルは、PABX 連絡回線、指令電話回線他多数の重要回線を収納させるため 50 回線とする。ケーブルは星撲り 5 カッドのユニットケーブルで構成される。ケーブルは高架区間では専用のケーブルダクトに収納される。

(2) PCM ケーブル搬送装置

データ伝送路の拡大に伴ない、より高品質の伝送を行うため誘導雑音歪などの影響が受けにくく、高速データ回線に適する PCM ケーブル搬送装置を設備する。

PCM ケーブル搬送装置は在来のケーブル搬送装置に比べて小形で経済的である。

(3) 指令電話装置

指令電話装置は中央指令室から直接、各駅区を個別、又は一斉に呼出すことが可能である。

呼出方式としては、呼出時間、通話品質からみて周波数選別方式が望ましい。

(4) ファクシミリ装置

列車運転情報や一般駅管理情報などを文字、図表の形で相互に送信、受信ができる設備である。

今回のプロジェクトについては、ファクシミリ装置は新たに設備することなく、中間計画で設備されるファクシミリ装置を再用する。

(5) 列車無線装置

移動する列車の乗務員と列車運転指令室との間の運転指令情報や事故時の緊急連絡用の設備として列車無線装置を設ける。

列車無線装置については、中間計画における実施計画が懸案中であるが、将来の呼量の増加、及びゾーン構成を考慮し、当初の中間計画において計画されている通信システムと同設備とする。

(6) 高声電話装置

1) 緊電連動装置を設置する Gambir 駅には、入換運転時における進路構成、列車の連結、解放作業や、現場に設置した信号設備の保守作業などを能率よく行うため、信号掛、操車掛が相互連絡をするための設備である。

親装置は信号扱所の制御盤面に設けられ、スピーカは入換信号機や電気転てつ機の近くに設備される。

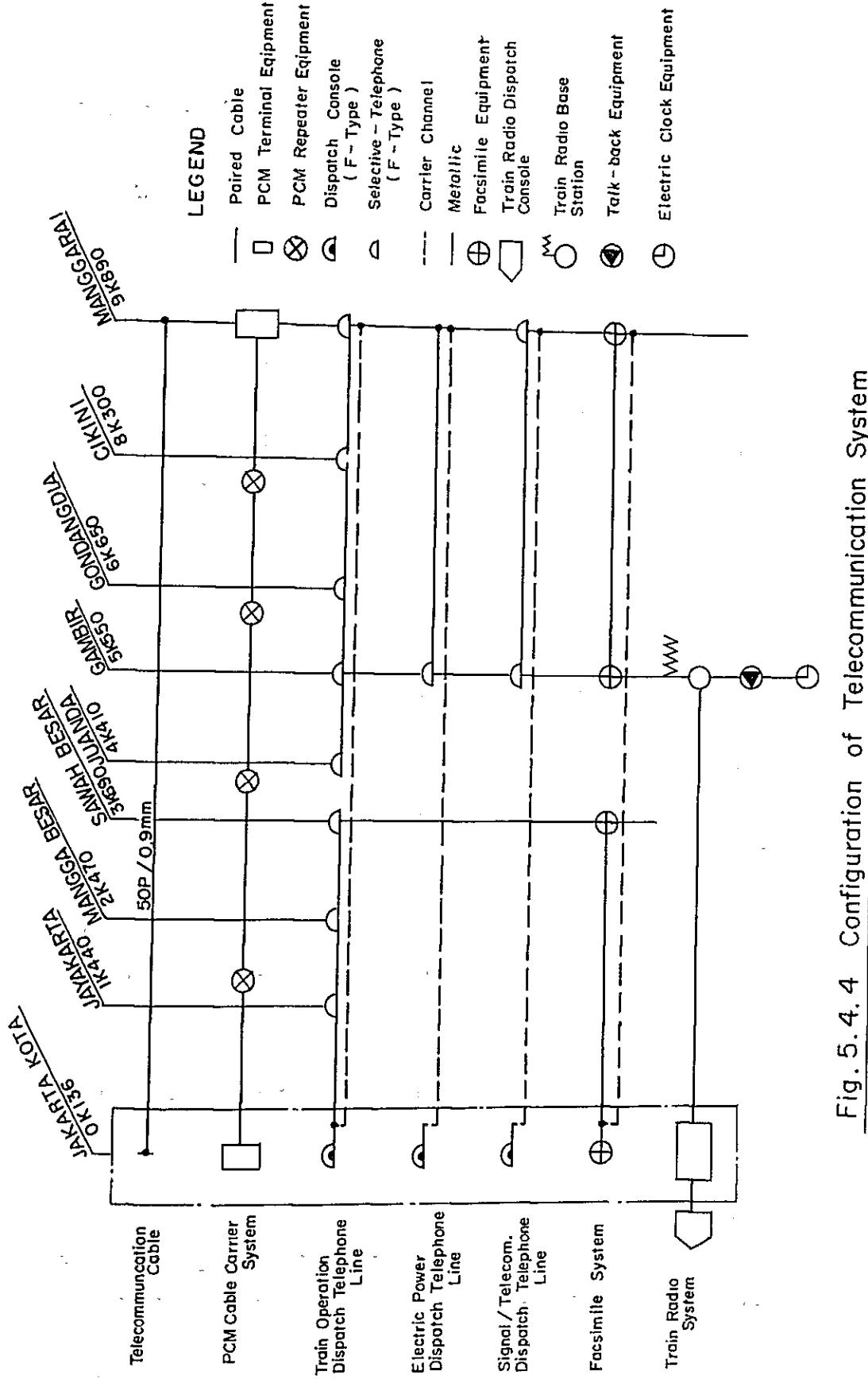


Fig. 5.4.4 Configuration of Telecommunication System

2) 各駅には、旅客案内サービスのために駅放送用の高声電話装置が設備される親装置は運転指令室に、スピーカはホーム上に設備される。

(7) 電気時計装置

Gambir 駅は将来、多数の乗降客が利用するため、旅客サービス向上のため、電気時計を設備するのが望ましい。

電気時計装置は1個の親時計により、複数の子時計を直流パルスにより運針させる方式で、全ての子時計が親時計と同じ精度で正確に動作する。

5.4.3 代替案毎の信号・通信設備施工上の留意点

本プロジェクトの実施については、既に述べられているように三つの代替案が考えられるが、信号・通信設備の施工にあたり信号扱所、運転事務室、信号・通信機器室の建設、レール絶縁装置及び高架部におけるケーブル管路の工事は各案とも、事前に施設部門により施工される必要がある。

各代替案についての留意点は次の通りである。

(1) 代替案A（部分運転停止）

Jakarta Kota ~ Gambir駅間の列車運転を最初に停止して工事に着手し、同区間の工事完了後、引き続き Gambir ~ Manggarai 間の列車運転を停止して施工する部分運転停止案は、信号・通信設備工事費は一番安いが、高架工事施工期間は最長となる。

本案は、信号・通信設備施工において、次のような関連工事が必要となる。

a) Gambir 駅の折返し設備工事に対処するための仮設工事。

b) 迂回運転に対処するため、東線の Rajawali 駅と西線の Dukuk 駅に閉そく取扱い設備の仮設工事。

各区間において施工上次の事項を特に考慮する必要がある。

1) Jakarta Kota ~ Gambir, Gambir ~ Manggarai 駅間既設の信号設備及び踏切保安設備のてつ去は高架工事期間中に行えばよいが、通信設備については、各々の区間の新設工事が終了し、列車運転開始後にてつ去する。

2) Gambir 駅

軌道及び土木部門が折返し設備の工事に着手する以前に、信号扱所、運転事務室を仮設して貰い、切替工事中及び折返し運転に対処する閉そく装置、連動装置、信号レバー及び電話機等を仮設する。

3) Rajawali 駅, Dukuk 駅

高架工事による部分運転停止が実施される以前に、信号扱所を仮設して貰い、閉そく装置、信号装置及び電話機を仮設する。

(2) 代替案B（単線運転）

本案は、Jakarta Kota～Manggarai駅間を単線運転することにより、工事期間中の鉄道需要を賄う案である。この場合、施工期間は案Cの複線運転案と同じく、案Aの部分停止案に比べ短くなるが、信号・通信設備工事費は3代替案中で最も高くなる。

本案は信号・通信設備施工において次のような関連工事が必要となる。

- a) 工事期間中の単線運転に対処するため、Sawah Besar駅とCikini駅に閉そく取扱い設備と連動装置、また迂回運転に対処するため、東線のRajawali駅と西線のDukuk駅に閉そく取扱い設備を高架工事が開始される以前に仮設する。
- b) 工事期間中の単線運転に対処するため、踏切保安設備を高架工事開始時に単線区間用への切替が速やかに行なえるよう事前に改良する。
- c) 軌道土木工事の施工に際し支障となる信号・通信設備を事前に移転する。
- d) Gambir駅の単線設備工事に対処するための仮設工事。

具体的には、各区間の施工については以下を考慮する必要がある

1) Jakarta Kota～Gambir, Gambir～Manggarai駅間

- a) 軌道、土木部門がSawah Besar駅とCikini駅に行違い設備の工事に着手する以前に、信号扱所を仮設して貰い、工事期間中の単線運転に対処する閉そく装置、連動装置、信号レバー、信号ワイヤー、転てつ機及び電話機などを仮設する。
- b) 高架工事による単線運転が実施される以前に踏切保安設備の内、AF軌道回路及び制御装置のリレー論理回路の改良をする。
- c) 高架工事に支障する踏切保安装置、閉そく信号機、信号ワイヤー、通信ケーブル及びPCM中継器などは事前に移転する。

2) Gambir駅

Gambir駅における信号・通信設備の仮設工事は、5.4.3,(1)の代替案Aの場合と同様に、軌道、土木部門が仮線設備の工事に着手する以前に行う。

3) Rajawali駅, Dukuk駅

Rajawali駅及びDukuk駅における信号・通信設備の仮設工事は、5.4.3,(1)の代替案Aの場合と同様に単線運転が開始される以前に行う。

本案においては、既存の信号・通信設備のてつ去は全区間の高架工事が終了し、列車運転が開始された後に行う。

(3) 代替案C（複線運転）

工事期間中においても Jakarta Kota～Manggarai駅間を現状と同じく複線運転し、鉄道需要を確保する本案は、単線運転(代替案B)と施工期間は同じであるが、工事費は安くなる。

本案では、信号・通信設備施工において次のような関連工事が必要となる。

- a) Gambir駅の仮線設備工事に対処するための仮設工事。

b) 軌道、土木工事の施工に際し、支障となる信号・通信設備を事前に移転する。

具体的には、各区間の施工については以下を考慮する必要がある。

1) Jakarta Kota ~ Gambir, Gambir ~ Manggarai

高架工事施工に際し支障となる踏切保安装置、閉そく信号機、信号ワイヤー、通信ケーブル及びPCM中継器などは、事前に移転する。

2) Gambir 駅

Gambir 駅における信号・通信設備の仮設工事は、5.4.3、(1)の代替案Aの場合と同様に、軌道土木部門が仮線設備の工事に着手する以前に行う。

本案における既存の信号通信設備のてっ去は、単線運転の場合と同様に、全区間の高架工事が終了し、高架区間での列車運転が開始された以後に行う。

本プロジェクトの施工においては、信号設備の仮設、改良工事については、資材調達期間及び設備切替技術を考慮し、機械信号設備のように、国内で調達可能な資材を用い施工することが望ましい。又、通信設備の施工にあたっては鉄道輸送システムにおける情報伝達の重要性に鑑みると、高架工事において、いつ何時たりとも現状システムを使用不能にすることは望ましくないので、ファクシミリ装置を除き全て在来設備を再用することなく、新規に機器を設置するのが望ましい。

5.5 投資規模と工事行程

この節は、これまでに技術的検討がなされた高架化の施設計画、電化設備、信号・通信設備計画について、実施するに必要な投資規模および投資行程をまとめた。

5.5.1 工事費算定の前提条件

1) 工事費は工事種別ごとに、労務費・機械費・材料費・経費を考慮して算出した。

——工事費は国際入札を前提として算出した。

——工事単価は1981年7月現在とし、エスカレーションの要素は考慮していない。

——輸入資機材は無税処置を受けられるものとした。

——工事費は外貨・内貨に分類して算出した。

2) 外貨・内貨の分類は下記の条件に基いて算出した。

外貨

——輸入される資機材

——国内調達の可能な資機材のうち外貨の占める分

——外国技術者の給料

——外国施工業者の経費

内貨

——国内調達可能な資機材のうち内貨の占める分

——国内労務者の賃金

——税金

——国内施工業者の経費

3) 労務費・材料費などの単価は、「イ」国および日本での工事実績を参考に設定した。

——「イ」国における主な労務単価は表 5.5.1 に示すものである。

——「イ」国における主な材料単価は表 5.5.2 に示すものである。

——「イ」国における主な施工機械費用は表 5.5.3 に示すものである。

4) 土地購入費と家屋補償費は DKI JAKARTA の資料を参考にした。

5) 土木施設の設計・施工管理費は工事費の 12 %を見込んだ。電気施設の施工管理費は工事費の 10 %, 調査設計費は 15 %を見込んだ。

6) 土木施設の予備費は工事費・土地購入費・家屋補償費・設計管理費に 15 %を見込んだ。
電気施設の予備費は工事費の 5 %を見込んだ。

7) 外貨換算レートは RP. 630 = US \$ 1.00 = ¥ 230 とする。

Table 5.5.1 Labor Unit Prices

Type of Labor	Unit	Wage (Rp.)	
		Min.	Max.
Rough Worker	man/day	1,500	1,500
Chief Worker	"	2,000	2,500
Electrician	"	2,000	2,500
Carpenter	"	3,000	3,500
Superintendent	"	3,000	3,500
Ston Worker	"	2,500	3,000
Steel Worker	"	2,000	2,500
Painter	"	2,000	2,500
Blacksmith	"	1,500	1,750
Earth Worker	"	700	750

Data: Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan Dl. JAKARTA

Table 5.5.2 Material Cost for Construction

Principal Materials	Unit	Material Cost		Remarks
		Domestic Supply Rp./m ³	Foreign Supply Rp./m ³	
1. Sand	Rp./m ³	9,000:		for concrete, on site in Jkt.
2. Gravel	Rp./m ³	11,000		Crushing stone (20 mm) for concrete, on site in Jkt.
3. Cement	Rp. ton	48,750		
4. Ready Mixed Concrete	Rp./m ³	43,000		K225 (=Fc186) Cement contents in bag (40 kg/bag), on site in Jkt.
5. Timber (Hard Wood)	Rp./m ³	160,000		320 kg, on site in Jkt.
Timber (Soft Wood)	Rp./ton	90,000		Kamper timber, on site in Jkt. Borneo timber, on site in Jkt.
6. Steel (Angle, Channel, I-beam, etc.)	Rp./ton	276,000		L=50x50x6 L=6m on site in Jkt.
7. Concrete Pile φ400 x 75 mm	Rp./m ³	φ300 x 60 φ400 x 75	15,000 25,000	P.C. pile produced in Kuala Tanjung incl. transportation to L.S.M. in Sumatera.
Cast-in-Place Pile φ500	Rp./m ³		59,000	Pedestal pile φ500 L = 15 m 125 ton. Max Rp. 886,000/Nr. in Jkt.
8. Embankment Cost	Rp./m ³			
9. Cutting Cost	Rp./m ³			
10. Electricity	Rp./kwh	17		100--200KVA 18:00--22:00 26 Rp/kwh 5 Rp/kwh 22:00--18:00 19 Rp/kwh
11. Gasoline	Rp./Lit.	150		
12. Heavy Oil	Rp./Lit.	37.5		
13. Light Heavy Oil	Rp./Lit.	52.5		

Data: Market Price in JAKARTA

Table 5.5.3 Principal Construction Machine

Type	Specck	C.I.F. Price (Yen/Nr)	Value of Lease Rp/Hr	Fuel Cost (Rp/Hr)	Remarks
Bulldozer	D80A-18	33,000,000	40,000 Rp/Hr	1,700 (Rp/Hr)	
Angledozer					
Dump Truck	12.5T ZM802	8,000,000		950	
Concrete-mixer	75M ³ /H EMC-1500	46,000,000		Elec.	
Pile Driver	95T IPD-90RG50B	76,000,000		600	
Earth Drill					
Tractor Shovel	1.8M ³ D65S-6	18,000,000		1,000	
Shovel Type Excavator	LS2800AJ	17,500,000	30,000 Rp/Hr	1,000	
Road Roller	KD7610	6,000,000		360	
Tired Roller	95-15T TS-7409	7,900,000		500	
Vibrating Roller	7T JV32W VE22A	4,000,000	34,500 Rp/Hr	500	
Compressor	17M3/Min. PDS-600S	8,000,000		1,500	
Generator	200KVA EG200-1	8,000,000		2,200	

Data: Market Price in JAKARTA

5.5.2 投資規模

中央線高架化計画の投資規模は、技術的検討の結果選択された各代替案A, B, Cについて算出した。

各代替案について投資規模の要略を示すと次のようになる。

1) 代替案 A

この案は在来線の列車運転を停止して、高架橋を施工するものである。全区間の列車運転を停止することは、旅客輸送上問題があるため施工区間を二分割し、第1期工事は Jakarta Kota～Gambir間を施工し、第2期工事は Gambir～Manggarai間を施工する。

この案は他の案と比較し、工事用道路と高架橋建設のための用地および家屋補償費が少ないため、総工事費が安い。（工事用道路 3,900m²・高架橋および仮線敷 9,500m²・駅前広場 28,000m²）

2) 代替案 B

この案は現在線のうち、単線のみを運転しながら高架化工事を行なうもので、代替案Aの旅客輸送上の欠点を補ったものである。しかし単線運転であるため線路容量が不足するので、Sawah Besar駅とCikini駅に行違い設備が必要となる。また在来線に接近して施工するため、防護さく等を設け安全確保に留意する必要があるので高架橋工事が割高になる。この案は代替案Aに比較し用地および家屋補償費が増加する。

（工事用道路 15,700m²・高架橋および仮線敷 23,500m²・駅前広場 28,000m²）

3) 代替案 C

この案は在来線を生かしながら高架橋を施工する案で、旅客に対しては利便性が高く、高架化完了後在来線を撤去した跡地に、将来複々線の線増敷を確保できる利点がある。

しかし、代替案Bと同様に在来線に接近して工事するため、高架橋工事が割高になるととも、用地および家屋補償費が増加する。

（工事用道路 17,300m²・高架橋および仮線敷 51,000m²・駅前広場 28,000m²）

以上の施工計画にもとづき工事費を算出すると、表5.5.4～6に示す結果となる。また新駅設置は、需要予測の結果より判断すると、1995年までに建設するようになっているため初期投資額から新駅（Jayakarta, Mangga Besar, Juanda, Gondangdia）建設を別計算とした。

表 5.5.4 投資規模 代替案 A

単位: yen

投資種別 工事種別	単位	数量	単価 $\times 10^3$	投資額 $\times 10^6$		
				外貨	内貨	計
1. 土木・建築工事						
路盤	m	300	290	30	57	87
高架橋	m	8,200	1,603	6,912	6,233	13,145
軌道	m	17,000	125	1,286	839	2,125
駅建物	m^2	7,600	273	1,337	738	2,075
駅前広場	m^2	22,000	13	125	161	286
仮線工事	式	1	542	324	218	542
小計				10,014	8,246	18,260
2. 電化工事						
変電設備	式	1	825,000	650	175	825
架線設備	km	8.5	199,060	982	710	1,692
電灯電力設備	式	1	828,000	550	278	828
小計				2,182	1,163	3,345
3. 信号・通信工事						
踏切保安設備	カ所	19	1,105	4	17	21
信号設備	式	1	355,000	249	106	355
信号線路	km	17	2,470	27	15	42
軌道回路	km	9.5	11,890	91	22	113
通信設備	式	1	194,000	129	65	194
小計				500	225	725
4. 用地・家屋補償						
工事用道路	m^2	3,900	92	0	359	359
駅前広場	m^2	16,000	91	0	1,456	1,456
高架橋	m^2	9,500	87	0	827	827
小計				0	2,642	2,642
5. 合計				12,696	12,276	24,972
6. 新駅建設						
土木・建築工事	カ所	4	1,006,250	2,273	1,752	4,025
電化・信号・通信工事	カ所	4	28,000	69	43	112
用地・家屋補償	m^2	12,000	91	0	1,092	1,092
小計				2,342	2,887	5,229
7. 総合計				15,038	15,163	30,201

注: 新駅は Jayakarta, Mangga Besar, Juanda, Gondangdia の各駅が対象となる。

表5.5.5 投資規模 代替案B

単位: yen

工事種別	投資種別	単位	数量	単価 ×10 ³	投資額 ×10 ⁶		
					外貨	内貨	計
1 土木・建築工事							
路盤	m	300	337	36	65	101	
高架橋	m	8,200	1,762	7,319	7,129	14,448	
軌道	m	17,000	125	1,286	839	2,125	
駅建物	m ²	7,600	273	1,337	738	2,075	
駅前広場	m ²	22,000	13	125	161	286	
仮線工事	式	1	1,125	729	396	1,125	
小計				10,832	9,328	20,160	
2. 電化工事							
変電設備	式	1	825,000	650	175	825	
架線設備	km	8.5	252,000	1,242	900	2,142	
電灯電力設備	式	1	892,000	593	299	892	
小計				2,485	1,374	3,859	
3. 信号・通信工事							
踏切保安設備	カ所	19	4,580	17	70	87	
信号設備	式	1	654,000	383	271	654	
信号線路	km	17	3,235	35	20	55	
軌道回路	km	9.5	11,580	90	20	110	
通信設備	式	1	184,000	114	70	184	
小計				639	451	1,090	
4 用地・家屋補償							
工事用道路	m ²	15,700	80	0	1,256	1,256	
駅前広場	m ²	16,000	91	0	1,456	1,456	
高架橋	m ²	23,500	79	0	1,857	1,857	
小計				0	4,569	4,569	
5. 合計				13,956	15,722	29,678	
6 新駅建設							
土木・建築工事	カ所	4	1,142,000	2,547	2,021	4,568	
電化・信号・通信工事	カ所	4	28,000	69	43	112	
用地・家屋補償	m ²	12,000	91	0	1,092	1,092	
小計				2,616	3,156	5,772	
7. 総合計				16,572	18,878	35,450	

注: 新駅は Jayakarta, Mangga Besar, Juanda, Gondangdia の各駅が対象となる。

表 5.5.6 投資規模 代替案 C

単位: yen

工事種別	単位	数量	単価 ×10 ³	投資額 ×10 ⁶		
				外貨	内貨	計
1. 土木・建築工事						
路盤	m	300	337	36	65	101
高架橋	m	8,200	1,762	7,319	7,129	14,448
軌道	m	17,000	125	1,286	839	2,125
駅建物	m ²	7,600	273	1,337	738	2,075
駅前広場	m ²	22,000	13	125	161	286
仮線工事	式	1	1,509	974	535	1,509
小計				11,077	9,467	20,544
2. 電化工事						
変電設備	式	1	825,000	650	175	825
架線設備	km	8.5	228,940	1,127	819	1,946
電灯電力設備	式	1	851,000	561	290	851
小計				2,338	1,284	3,622
3. 信号・通信工事						
踏切保安設備	カ所	19	4,470	17	68	85
信号設備	式	1	509,000	314	195	509
信号線路	km	17	2,880	31	18	49
軌道回路	km	9.5	12,000	93	21	114
通信設備	式	1	172,000	107	65	172
小計				562	367	929
4. 用地・家屋補償						
工事用道路	m ²	17,300	77	0	1,332	1,332
駅前広場	m ²	16,000	91	0	1,456	1,456
高架橋	m ²	51,000	76	0	3,876	3,876
小計				0	6,664	6,664
5. 合計				13,977	17,782	31,759
6. 新駅建設						
土木・建築工事	カ所	4	1,194,500	2,666	2,112	4,778
電化・信号・通信工事	カ所	4	28,000	69	43	112
用地・家屋補償	m ²	12,000	91	0	1,092	1,092
小計				2,735	3,247	5,982
7. 総合計				16,712	21,029	37,741

注: 新駅は Jayakarta, Mangga Besar, Juanda, Gondangdia の各駅が対象となる。

5.5.3 工事行程

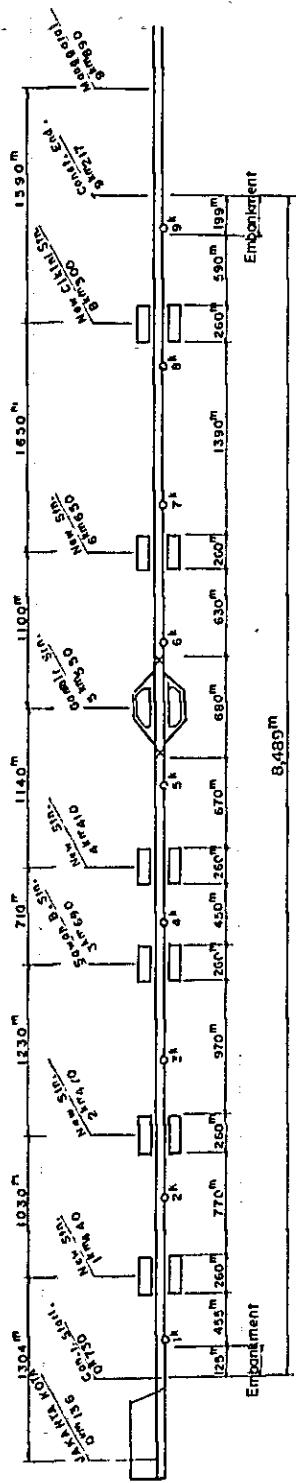
各案別にみた高架橋の工事行程は、6年1カ月と4年4カ月の場合とがある。

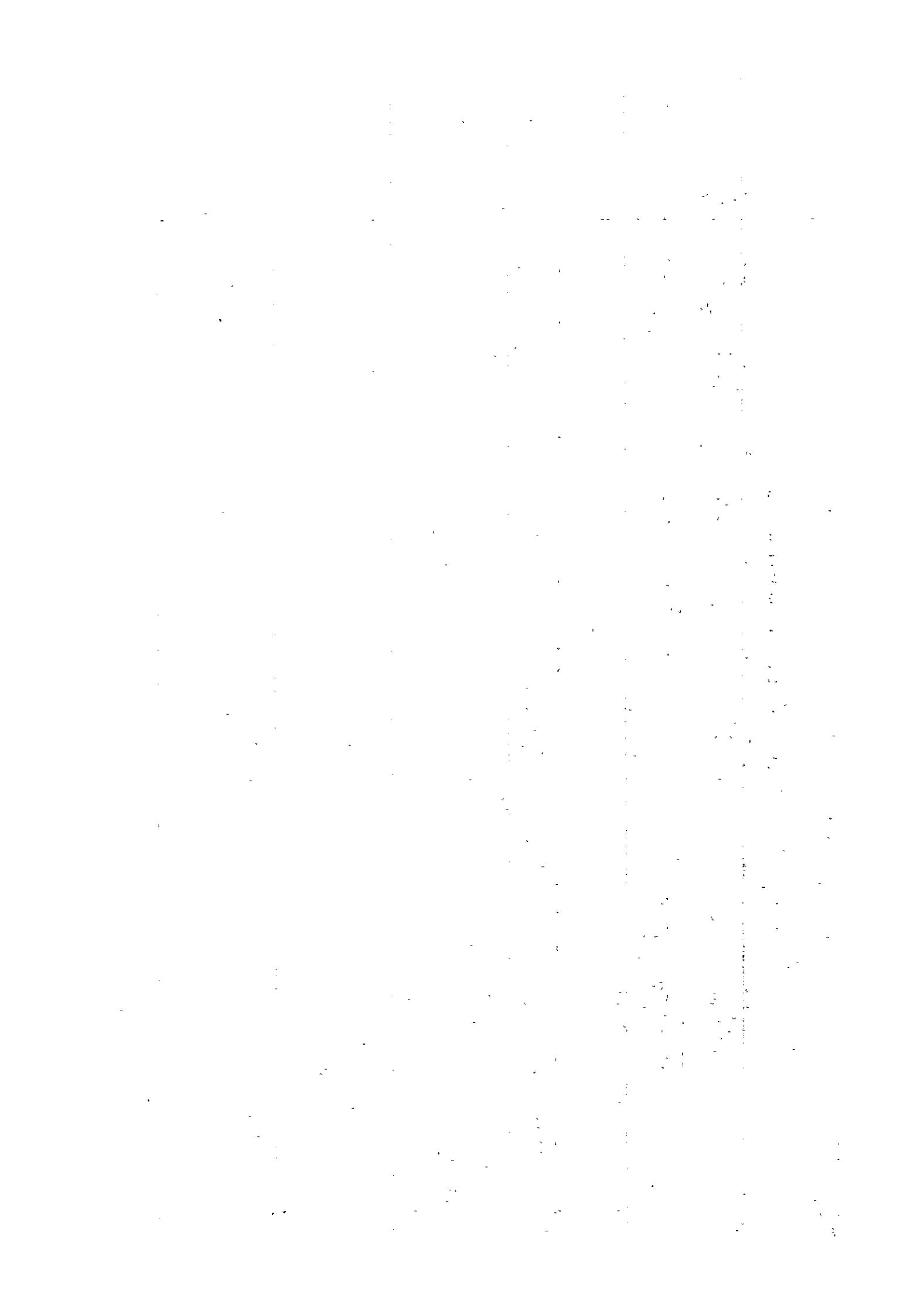
代替案Aは、二区間に分割して施工するので（Jakarta Kota駅～Gambir駅間は3年9カ月、Gambir駅～Manggarai駅間は2年4ヶ月）6年1カ月の長期間を要する。

また代替案B、Cは、4年4カ月と比較的短いが、在来線に近接して施工するため危険をともなうので、安全教育や訓練のための期間を必要とする。工事種類別にみた工事行程を表5.5.7に示す。

Table 5.5.5 Construction Time Schedule

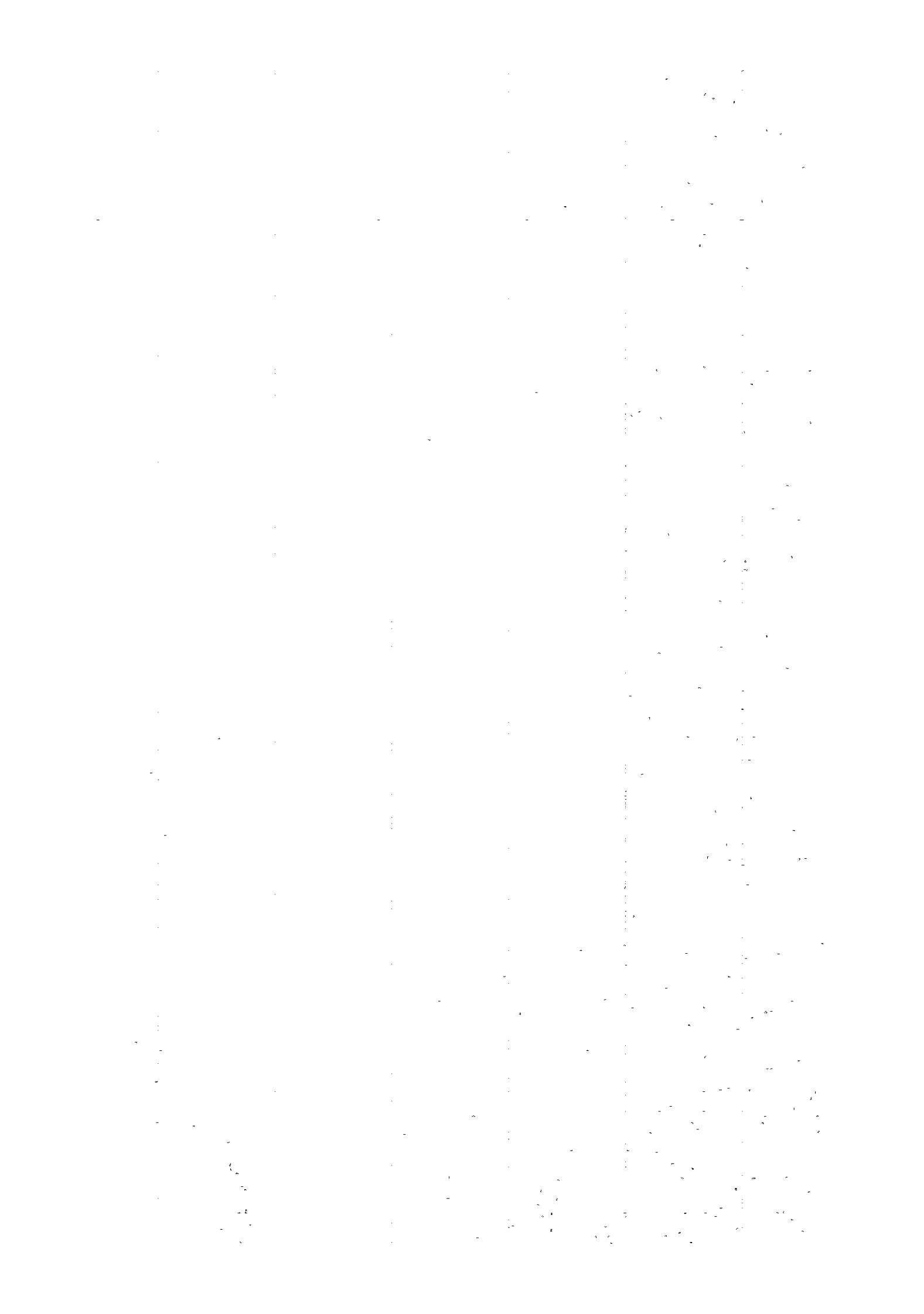
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	Note
Alternative — A Partial Suspension of Train Operation	Land Purchase Single Track Facilities (6)	Elevated Track Structure (24) (Jatara Kita ~ Gobalir)	Demolition (12) Elevated Track Structure (20) (Gobalir ~ Manggala)	Demolition (12) Elevated Track Structure (20) Track Building Electric	Demolition (12) Elevated Track Structure (20) Track Building Electric	Demolition (12) Elevated Track Structure (20) Track Building Electric	
Alternative — B Single Track Operation	Land Purchase Single Track Facilities (6)	Elevated Track Structure (31h)	Track Building Electric	Track Building Electric	Track Building Electric	Track Building Electric	
Alternative — C Double Track Operation	Land Purchase Temporary Track Works (6)	Demolition (12)	Elevated Track Structure (31)	Track Building Electric	Track Building Electric	Track Building Electric	X Mark Shows the investment apart from the section for the Track Elevation
							X Mark Shows the investment apart from the section for the Track Elevation





第 6 章

環境影響調查



第6章 環境影響調査

6.1 環境保全

この節は、高架鉄道建設を実施する場合に環境保全対策上の問題点について検討する。
そのうち特に騒音の種類について、その影響を明らかにする。

6.1.1 環境保全

都市で鉄道高架事業を実施することは、踏切道を除去し道路機能を回復するにとどまらず、都市再開発の手段としても有効である。

しかし事業の計画を誤ると、沿線地域の住環境に悪影響をもたらすので、環境保全には充分な配慮を必要とする。

今後環境保全は不可欠の要素となり、主として大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、地盤沈下、悪臭などが人間の生活環境と健康に与える影響を考慮することが基本となる。

一方中央線の高架化計画を考えて見れば、列車による騒音が主に考慮すべき事柄となろうが現状においては環境保全に対する規則はJakarta市に於て未だ設けられていない。

したがって、中央線の高架化計画については鉄道沿線の騒音に関して若干以下に触れる。

6.1.2 騒音・その他の評価

ある種の音が騒音であるか否かを判定することは、その人の性格、その場の状況を考慮しても極めて難しいが、音の物理的性質と多数の人を対象とした人間の生理的、精神的反応との関係を考えた研究の結果からすれば、次のような音は一般に騒音として判断されやすい。

すなわち、1) 強い音(90dB(A)以上)、2) 高周波音 3) 不規則波形の音 4) 高範囲に変動する音 5) 衝撃音 6) 長時間持続する音 7) 静かな環境における音 8) 夜間の音など。騒音が人間に与える影響としては、たとえば睡眠や日常会話の妨害、思考への影響、作業能率の低下、不快感などがあるが、これらは生理的、精神的反応であり、考慮に入れる必要がある。

いくつかの一般的な騒音の例を図6.1.1に示す。

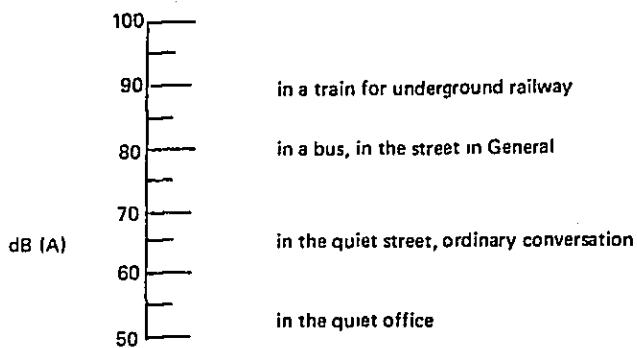


Fig. 6.1.1 Ordinary Noise Level

6.2 騒音の現状と対策

日本における鉄道騒音調査資料と関連づけるため、中央線の騒音の実態を調査した。

6.2.1 現況

騒音の実態調査の位置および結果を図 6.2.1 と表 6.2.1 に示す。

列車による騒音に関しては、その値は、列車速度が 35 km/h 程度であるにも拘らず、84 dB(A)～100 dB(A)と予想外に高かったが、これは鉄道の設備が不充分であるからである。

一方、主な道路上に於ける車両による騒音もやはり 77 dB(A)～84 dB(A)と高く、道路交通による不快感は鉄道交通によるものよりずっと多かった。これは前者の騒音は持続的であるのに対し、後者の騒音は間欠的であるからである。

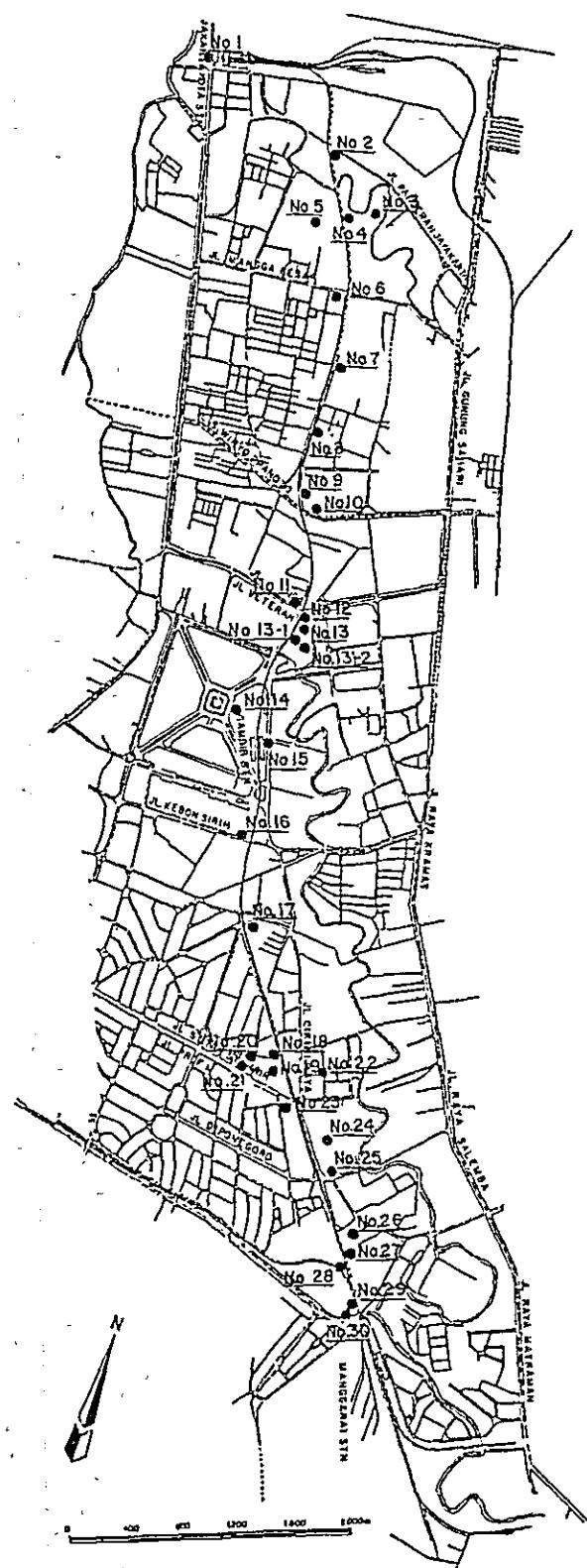


Fig. 6.2.1 Location of Noise Level Survey

Table 6.2.1 Data of Noise

Point No.	Noise Level dB (A)	Location
1.	79	J1. Pintu Besar Selatan
2.	79	J1. Jayakarta
3.	74	J1. Mangga Besar IV along the Central Line
4.	*100	1K800M. V = 38 ~ 48 km/h
5.	54	J1. Durian (Houses)
6.	83	J1. Mangga Besar Raya
7.	60	J1. DEP' PENGEMBANGAN INDUSTRI along the Central Line
8.	* 90	3K300M. V = 28 ~ 42 km/h
9.	77	J1. Krekot Raya
10.	83	J1. Kh. Samanhudi
11.	80	J1. Juanda along the Central Line
12.	* 93	4K950M. V = 28 ~ 47 km/h
13.	63	Mesjid Istiqlal
13-1	65	Mesjid Istiqlal 2F Railway Side
13-2	60	Mesjid Istiqlal 2F In the Center
14	77	Front of MONUMENT
15	81	J1. Medan Merdeka Timur
16	76	J1. Kebon Sirih
17	78	J1. Cut Mutiah along the Central Line
18	* 92	7K750M. V = 34.47 km/h
19	62	side of SCHOOL
20	79	J1. Teuku Cik Ditiro
21	83	J1. Sutan Syahril
22	67	J1. Sutandiri (Houses)
23	82	J1. Cilacap Campus
24	54	Universitas Indonesia
25	83	J1. Diponegoro Gedung Perintis
26	60	Kemerdekaan (Center of Park) along the Central Line
27	* 90	9K130M. V = 18 ~ 33 km/h
28	* 85	9K320M. V = 17 ~ 41 km/h
29	* 84	9K580M. V = 15 ~ 20 km/h
30	84	J1. Manggarai Utara

Note: * Mark is shown the survey point along the railway line.

6.2.2 列車騒音の評価

列車騒音は軌道の種類、軌道の保守状態、構造物、列車速度などに関係する。

日本に於ては有道床で、ロングレールを用いた軌道のコンクリート鉄道構造物については、たとえ列車速度が95 km/h 程度であろうとも問題はない。

したがって、中央線の高架上を最高速度90 km/h で走る列車騒音は地平の現在線よりもっと少ないのである。

図6.2.2に示す列車騒音の値は、日本における地平の線路と高架線路との実測値を比較したものである。

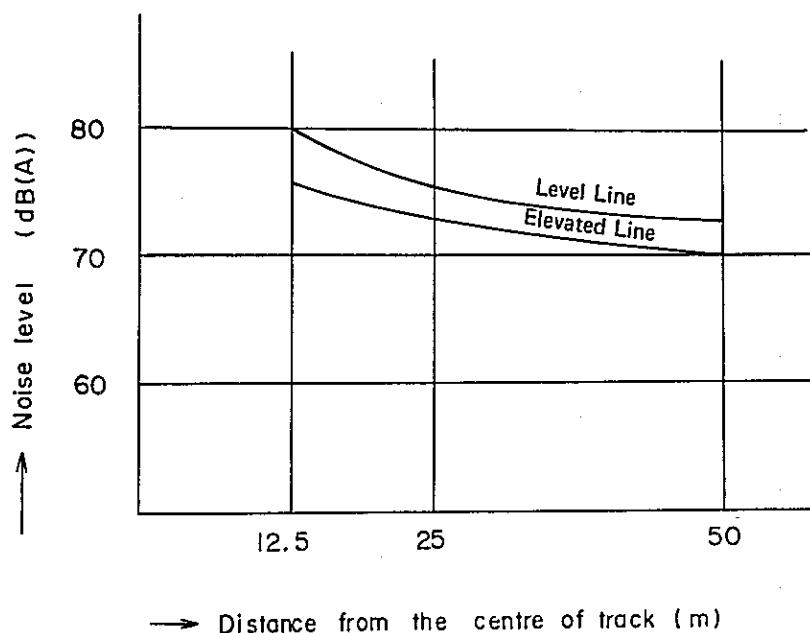


Fig. 6.2.2 Comparison of noise between
level line and elevated line

6.2.3 環境保全上の配慮

鉄道輸送システムは、高速走行のもとで大量輸送することが可能である。従って、鉄道輸送は大量な交通を発生させる通勤輸送に適していると言える。

近年世界各地の都市において、自動車輸送がもたらす交通混雑、大気汚染、環境破壊などの諸問題が問いただされ鉄道輸送が再び脚光をあび、在来線の改良や新線計画が各地で実施されている。Jakartaにおいては、自動車の数は著しく増加しており、この状態は当分続くものと思われる。道路交通車種のなかでは、自動2輪車、バジャイ、乗用車が大半を占めている。しかし、現在は公式な車検制度がなく、整備不良が原因と思われる車による騒音は規制されていない。将来、対策

を講することが望ましい。

高所を走行する列車の乗客からの視線を気にする意見が「イ」側にあるが、列車は同一箇所を一瞬のうちに通りすぎてしまうので乗客が見下してプライバシーを侵害することはないであろう。又、Mosqueなどの附近での侵害を避けるには、遮へい物を都市計画上設置することが考えられる。将来の鉄道沿線の土地利用については、その利用方法を事前に規制し、鉄道に対して環境対策費の支出負担を強いることのないよう措置する必要がある。

高架化された鉄道や道路が都市景観に与える影響については、客観的な評価基準はない。しかし、高架橋が市街地の中心を貫通することが、沿線地域との景観に異和感を与える場合には、植樹帯の設置や側道の整備によって、異和感を緩和することが可能である。図6.2.2～3は景観対策の一例を示したものである。

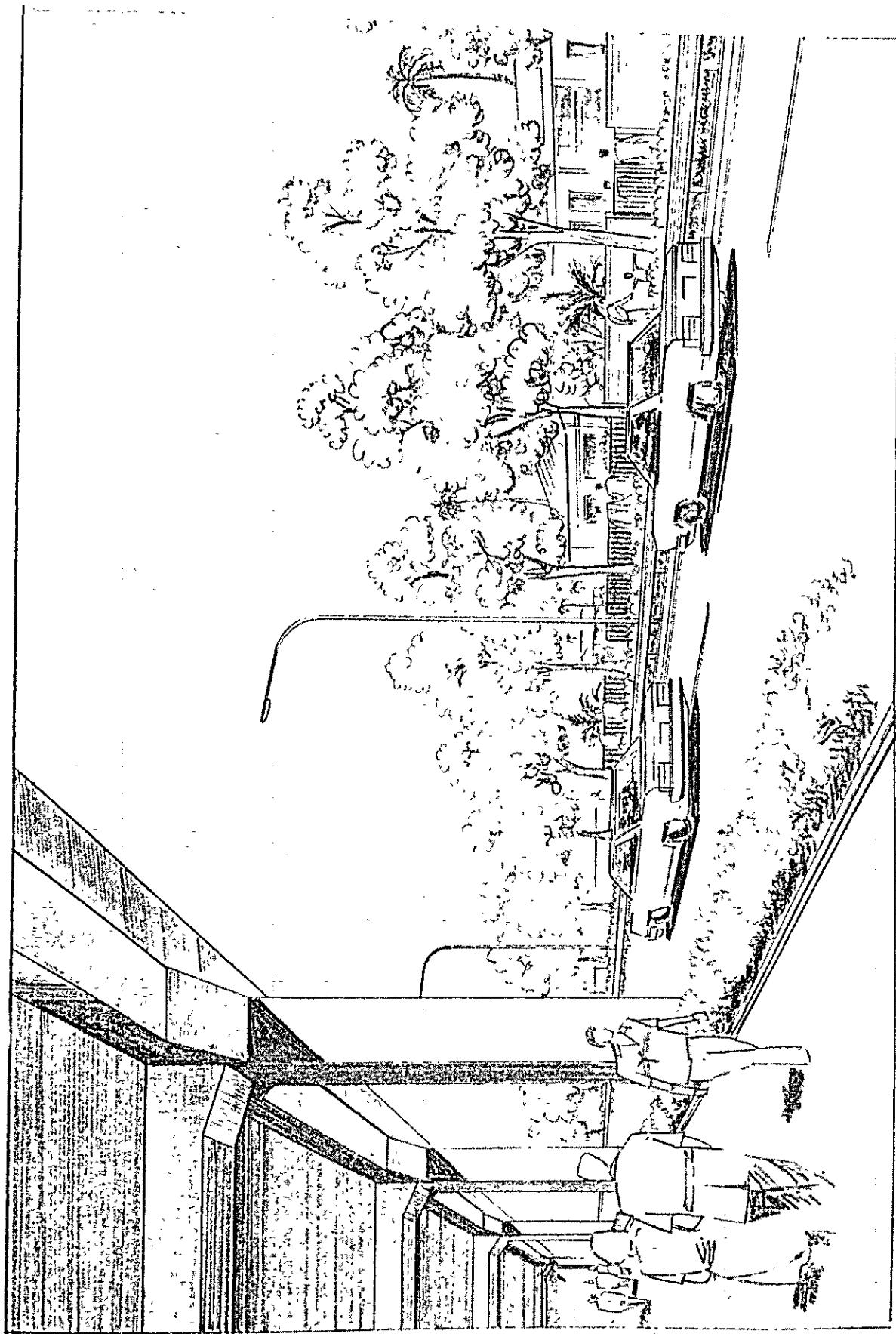
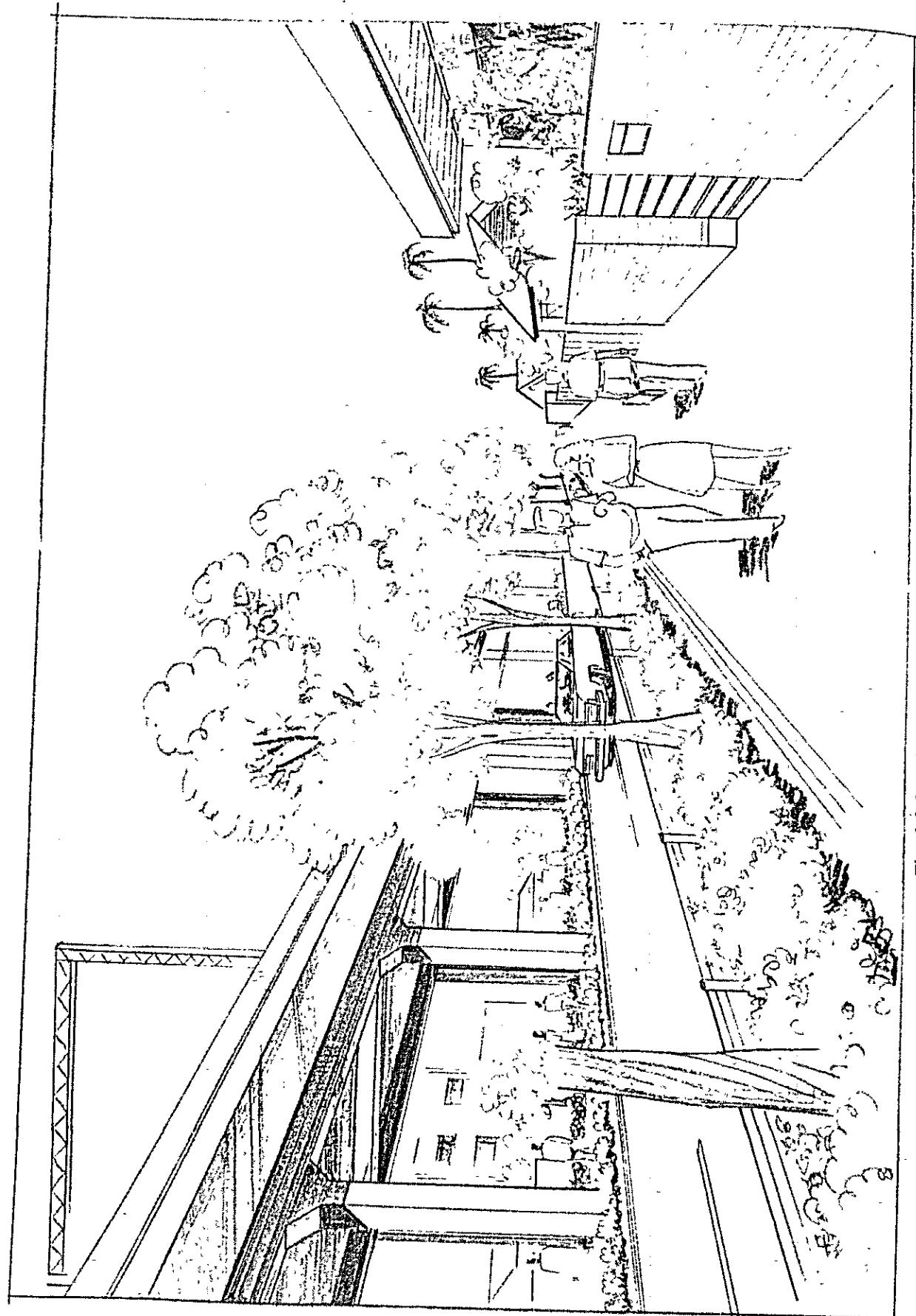
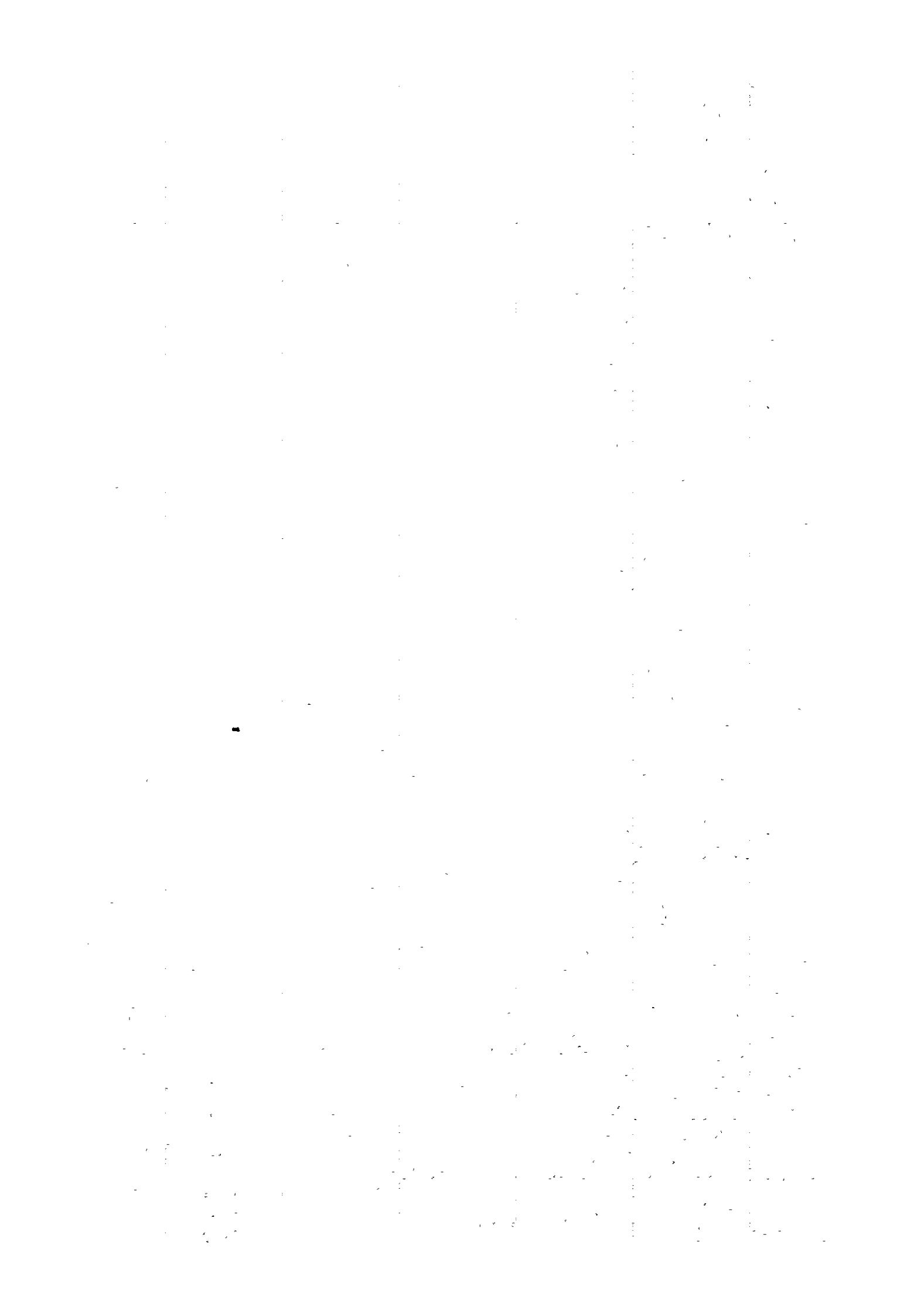


Fig. 6.2.2 Countermeasure for Scenery

Fig. G.2.3 Countermeasure for Scenery



第七章 經濟分析



第7章 経済分析

7.1 分析手法 (Methodology)

7.1.1 With / Without 分析

当分析は当該プロジェクトが実施された場合 (With Project) と実施されなかった場合 (Without Project) についての比較分析である。

当該プロジェクトの実施方法も工事の施行方法、工事期間中の鉄道需要のさばき方、鉄道の安全運転確保の観点を考慮に入れて3つに絞られた。

当経済分析はこの3つをWith Projectの代替案とし、この1つ1つとWithout Projectとを①工事にかかる費用、②運営にかかる経費、③プロジェクトから発生する便益の3点を総合して比較分析する訳である。

1) 部分停止順次工事案（部分停止案）

工区を JAKARTA-GAMBIR (J-G), GAMBIR-MANGGARA I (G-M) に分け最初に J-G 区間の運転を停止して現行軌道上に高架橋を建設する。当区間の工事が完了した後、G-M 区間にについて、運転を停止して高架橋の施工をする案。

2) 単線運転併行工事案

全線にわたって、単線運転により中央線旅客を運びながら、線路脇で高架橋工事を全線同時施工する案。

3) 複線運転併行工事案（複線案）

現行通りの複線運転を続けながら線路脇に高架橋を全線同時建設する案。
他方、中央線高架化プロジェクトが実施されなかった場合 (Without Project) でも Master Plan による、JABOTABEK 地方の鉄道全体の発展と調和のとれた設備強化と交差道路との 19ヶ所での踏切における交通混雑緩和、さらには将来の都市計画との調和ある次の様な施策が必要となる。

1) 鉄道の老旧設備の更新と設備の近代化^(注1)

- ① 耐用年数超過設備の更新
- ② 信号・通信設備の近代化
自動信号化、ATS化
- ③ 既存駅の改良
Gambir 駅のホーム向上、跨線橋の建設
- ④ 新駅の設置
都市交通にふさわしい駅間距離を保つ為の5駅の新設 (With Projectと同じ)
都市交通にふさわしい駅間距離を保つ為の5駅の新設 (With Projectと同じ)

⑤ 都市計画との協調

1) Right of Way の確保の為の不法占拠家屋の撤去

2) 駅前広場の整備

(注 1) 当分析は Intermediate Program が支障なく完了している事を前提としている為、

Track, 通信, 信号設備は大半リハビリテーション済である。

2) 踏切での道路交通渋滞を緩和する為の Flyover の建設

1.1.1 で詳しく述べられている様に、5ヶ所の flyover の建設が必要となる。

	1985	86	87	88	89	90	91	92
Jl Mangga Besar			↔	→				
Jl Subarjo Wiryo Pranoto						↔	→	
Jl Juanda	↔	→						
Jl Cut Mutian					↔	→		
Jl Diporegoro					↔	→		

7.1.2 With Project の代替案

With Project について前述した3つの代替案は、①工事施工方法、②工事スケジュール、③工事中の中央線旅客の対策、④付帯工事、⑤迂回の為の損失便益等について次の様なちがいがある。

1) 部分停止案

① 工事施工方法による工事費のちがい

既存軌道上に高架橋を建設するので用地費が少くて済む。工事区間は電車運転を停止するので安全対策費が必要ない。

② 工事中鉄道需要対策

i) 迂回策

— Jakarta Kota - Gambir 工事期

Gambir - Manggarai 間は通常運転が可能。Gambir - Jakarta 間潜在旅客は西線、東線を使って迂回するのではなく、Gambir 駅から Jakarta Kota まで振替バス輸送する。

— Gambir - Manggarai 工事期

中央線利用による Manggarai - Jakarta Kota 間の旅客は西線、東線を利用して目的地の最寄駅で下車するものとする。詳しい運転計画は3章を参照。

ii) 工事中の潜在旅客輸送の為の繰り上げ鉄道投資 JABOTABEK 地域の電車は 2000 年までにはすべて 8両運転の必要があるが、当案では原則として繰り上げて施工する必要は生

③ Schedule

工区を二つに分け順次工事をするので結果的に長期間必要となる。第1期3年9ヶ月、第2期2年4ヶ月、合計6年1ヶ月の工期が必要となる。

④ 工事期間中の迂回時間損失

Gambir - Manggarai 工事期間中の中央線潜在旅客を西線、東線によって迂回輸送する事によって迂回時間損失が発生する。

2) 単線運転案

① 工事施工方法による工事費のちがい

既存複線軌道を単線軌道にして、軌道側に高架橋を建設するので用地費は比較的少くて済む。

工事と併行して単線運転を実施するので安全対策費が必要となる。

② 工事中鉄道需要対策

i) 運転変更

1987年央に8両運転設備が完成するまでピーク時間帯数本の電車、長距離列車の運転変更が必要となる。

ii) 工事中の潜在旅客輸送の為の繰り上げ鉄道投資当Projectを実施しなかった時の8両運転設備施行年より、当案では半年繰り上げて施行する必要がある。

③ Schedule

全線同時工事が可能なので、4年4ヶ月の短期間で完成する。

④ 工事期間中の迂回時間損失

原則として発生しない。

3) 複線運転案

① 工事施工方法による工事費のちがい

既存複線軌道をそのままにして、軌道側に高架橋を建設するので用地費は一番多くかかる。工事と併行して複雑運転を実施するので、安全対策費が必要となる。

② 工事中鉄道需要対策

i) 運転変更

原則として不需要

ii) 工事中の潜在旅客輸送の為の繰上げ鉄道投資

原則としてなし

③ Schedule

全線同時工事が可能なので、4年4ヶ月の短期間で完成する。

④ 工事期間中の迂回時間損失

原則としてなし

7.1.3 評価

前記3代替案についてそれぞれWithout Project の差額として投資差額、維持・運転費差、
便益額を年度別に計算しこれをNET FLOWとする。

このNET FLOWについてEIRR(経済内部収益率)を計算し、これをevaluationの指標とする。

この指標は次の様な評価項目を経済価格を共通の尺度として、統合化した総合指標である。

1. 工事の難易度
2. 工期
3. 用地取得の容易性
4. 安全工事の確保
5. 将来の複々線化への用地確保
6. ピーク時間帯の旅客サービス

NET FLOWを計算するに際して、次の条件を前提とする。

1) 工期の違う代替案は工事着工年をあわせる。

「イ」国側の早期着工、早期完成という要求により着工年をあわせる方法をとる。

2) No inflation analysis

$$(注2) 0 = \sum_{i=1}^{30} \text{NET FLOW}_i / (1 + EIRR)^{i-1}$$

さらに参考評価指標として、次のものを併記する。

1) 完成時期

比較上、着工年をあわせた為に工期が短いものは、工事費が大きく評価されEIRR上不利となるので、完成期を評価指標とする。

2) 将来の複々線化への用地確保状況

代替案の評価

Sensitivity Analysis

3) 雇用機会創出

「イ」国重要政策の1つであるので主に工事が創り出す労働力需要を計上する。

4) 省エネルギー

「イ」国重要政策の1つであるので、踏切での燃料節約額を計上する。

7.1.4 前提

1) 為替レート

230 ¥ = 1 US \$ = 630 R,

2) 耐用年数と再投資

PJKA の償却率より耐用年数を逆算することはできるが、分類が match しないものが多いので、表 7.2.2 に示す耐用年数を用いた。

3) インフレーション

次の理由により、分析より除外した。

- ① 30年間の予測には無理があり、予測をまちがえれば経済評価をいちじるしく歪めるおそれがあること。
- ② 当プロジェクトの地域資源価格へ及ぼす影響が僅少と見込まれること。

7.2 経済コスト(Economic cost estimation)

7.2.1 資本コスト

積算された工事費 (Financial cost) に次の様な調整を加え、経済コストを推計 (estimate) した。

1) 税金、Subsidy 調整

① 外貨部分

Financial cost 積算時 Import duties を除外してあるので、調整不要。

② 内貨部分 (Material & Equipment)

生産者側支払 Tax (平均 20 %), MPO, PPN 合計 (平均 4.5 %) を前提とし、Financial cost より差し引いた。

2) 除却資産の再使用

Intermediate Program で投資された Civil, 通信・信号投資で、当プロジェクト施行時に除却されるもののうち、再使用可能額を推定し負の投資額として計上した。

各案毎の計上時期と額は次表のとおり。

		Civil Work	通信	踏切駅舎等
案	計上時期			
部分停止案	第1期工事着工年	1/2		1/2
	第2期工事着工年	1/2		1/2
単線案	工事着工年	1/2	全額	全額
	工事完了年	1/2	全額	全額
複線案	工事完了年	全額	全額	全額

3) 再投資

With / Without の投資額算定のベースをあわせる為に、投資されたすべての資産は表 7.2.2 の耐用年数が経過した翌年に同額の再投資を実施する前提とする。

4) Salvage value (残存価額) の計上

設定された30年のプロジェクトライフは分析上の期間であって鉄道施設は、それ以降も運営され続けるので、プロジェクト最終年に投下資本の未償却残高を残存価値として、全額計上する。

5) 土地の経済価格

土地価格の歪みを排除する為に、経済分析では土地の市場価格の代りにその土地の生産性を貨幣換算して、土地の経済価格とした。

土地の生産性は土地利用目的により、次の指標を使った。また購入土地の利用目的別比率は Table 2-1-1 の東側 100 m 以内の比率を用いた。

① 商業地 将来に亘る売上粗利益の現在価値

② 住宅地その他 将来に亘る住宅賃借料の現在価値

鉄道資本コスト総括表

Table 7.2.1

UNIT = 10^6 R_P

工事種別	代替	With Project			Without Project
		部分停止案	単線案	複線案	
期工間事別費	第1期工事 - 1988	62,470 (3,444)	91,967	98,779	35,194 (9,109)
	第2期工事 1989 - 1991	17,489			16,583 (16,583)
	再投資	2,765	3,516	3,222	1,853
工事種類別工事費	土木 (うち flyover)	58,128	15,251	67,441	30,387 (14,431)
	土地購入 (うち flyover)	9,040	14,628	20,857	17,356 (11,261)
	電化	9,477	11,348	10,145	3,436
	通信・信号	2,635	4,255	3,555	2,452
う設資ち備本八早コ面運期ス転化ト	土木		0		
	電化		724		
	通信・信号		4		
総投資額		82,724	95,483	102,001	53,630

注) 部分停止案 () 内はバス運行投資額、

Without Project () 内は Flyover 投資額

7.2.2 経費差

1) Maintenance cost difference

鉄道設備の維持費、取替費の推計は他に適切な方法がなかったのでJNRが使用している推計方法を用いた。

① 債却資産維持費

$$= \text{維持率}^{(注3)} \times \text{債却資産の未償却合計}$$

② 取替資産維持費

$$= 0.95 / \text{耐用年数} \times \text{維持率}^{(注3)} \times \text{取替資産合計}$$

③ 取替資産取替費

$$= 0.95 / \text{耐用年数} \times \text{取替資産合計}$$

(注3) 資産別維持率は表7.2.2に示される。

(注4) 工事期間中のWith Projectの維持費、取替費は次の額を計上した。

案		維持費・取替費
部分停止案	第1期工事完成前	Without Project の半分
	第2期工事完成前	第1期工事資産の維持取替費
単線案		Without Project の半分
複線案		Without Project と同額

資産の維持率と耐用年数

Table 7.2.2

		維持費	耐用年数	資産種類 ^(注5)
土木	路盤	0.0004	57	債却資産
	高架橋	0.0027	50	"
	ホーム	0.0041	32	"
	跨線橋	0.0051	32	"
	駅舎(RC)	0.0067	45	"
	建物(RC)	0.0057	45	"
	軌道	0.15	25	取替資産
信号・通信	踏切保安装置	0.0292	12	債却資産
	信号機器	0.0210	20	"
	通信線路	0.0312	9	取替資産
	信号線路	0.035	35	"
	通信線路	0.12	35	"
	軌道線路	0.035	19	"
電化	変電機器	0.0008	20	債却資産
	変電所建物	0.0057	45	"
	電車線路	0.03	45	取替資産
	配電線路	0.15	30	"

(注5) 債却資産とは、毎年減価償却を行って耐用年数経過後再投資を行う資産。

取替資産とは、毎年一定率を取替える事によって継続的に、資産を更新してゆくもの。

2) Operating cost difference

With Project と Without Project の運ばなくてはならない需要数、駅の数、列車の本数は基本的に同一であるから、人件費（駅務員、乗務員）、動力費（電気代等）は原則差が少じない。

相違点として計上したのは、次のものである。

① 踏切保安要員差

Intermediate Program で中央線 Jakarta Kota, Manggarain 間の 19 の踏切は全て自動化される予定であるが、自動化されても最低 1 人／3 交代の保安要員を見込んでいる。

② 動力費差

With Project 工事期間中の迂回による追加動力費

With Project 高架橋登坂動力費

7.3 便 益 (Benefit estimation)

With Project と Without Project を比較して当プロジェクト利害関係者が享受できる便益を数量化する。

高架化の便益には鉄道運転上のものも考えられるが、最大の便益は踏切における道路交通渋滞の解消にある。将来に亘って level crossing が放置されれば踏切で浪費される労働力（乗客、運転手、車掌、助手）、資本（車両、積荷、ガソリン）は膨大なものとなる。

7.3.1 時間節約便益

1) Estimation of Time value of Vehicles

① 時間価値の構成要素

車 1 台が持つ時間あたりの価値は、次のものからなる。

I) 車両効率 = 車両価額／総利用時間

II) 乗客の時間価値

III) working capital の節約

a 車両運転人件費 b 積載貨物

そして、各種車両とこれら便益構成要素との関係は、次表で示される。

Table 7.3.1

kind of vehicles	item of benefit	車両	乗客	運転人件費	積載貨物
Sedan		○	○	○	×
Motor cycle		○	○	×	×
一般乗合		○	○	○	×
トラック		○	×	○	○
歩行者等		×	○	×	×

② 計算手順

i) 所得層による利用交通手段の推定

Cost of living Survey Jakarta 1977 / 1978 から推定したが、次の前提に立った。
 (前提) Family の earner が出勤時選好する交通手段は所得の高い順におおよそ、次のとおりとする。

- 1位 Sedan (含ジープ)
- 2位 Moter cycle
- 3位 Public Transport
- 4位 Beca
- 5位 徒歩、自転車

その結果得られた利用交通手段別の税引後収入関係は、次のとおり。

Table 7.3.2

利用交通手段	平均 Family 月収	平均家族数	家族1人あたり月収入	平均earner 数	earner 1人あたり月収入
Sedan	271,159	大人 3.85	70,457	1.93	140,964
Moter cycle	133,390	大人 3.72	35,889	1.81	73,643
Public Transport	82,535	大人 3.36 全家族 5.37	24,555 15,382	1.64	50,326
Beca	65,000	全家族 5.33	12,207	1.52	42,713
Pedestrian / Bicycle	38,575	全家族 4.52	8,544	1.32	29,216

ii) Passenger 時間価値の推定

さらに、次の前提をおいて Passenger 時間価値を推定する。

- Sedan, Taxi, Motercycle は通勤者 (earner) の乗物である。 ^(注6)
- Bus, Minibus の乗客は、大人 90 %, 子供 10 % である。 ^(注7)
- Bajaj は Sedan, motorcycle 利用世帯の大人の家族が利用する。
- 時間あたり収入
 - = Passenger 1人あたり月所得 / 月平均労働時間 × 非労働時間調整値 ^(注8)
 - 週平均労働時間 (DKI, 男女平均) = 46.6 時間
 - 年平均労働時間 = 46.6 × 52 週 = 2,426.6 時間
 - 月平均労働時間 = 2,426.6 ÷ 12 月 = 202.2 時間
- 勤労時間比 = 勤労時間 / 活動時間 = 46.6 / (12 時間 × 7 日) = 0.55 ^(注9)
- 非労働時間帯の時間価値は労働時間帯の時間価値の 1/4 である。
- ∴ 非労働時間調整値 = 0.55 + 0.45 × 0.25 = 0.66

	時 間	TIME VALUE
WORKING TIME	0.55	1
NON WORKING TIME	0.45	0.25

— 1977年の1人あたり時間価値を1981年の時間価値に直すのに、C.P.I. (Consumer Price Index) を用いた。1977年を100としたC.P.I (1981) = 173.74
(注10)

Table 7.3.3

UNIT = R_P

	Passenger 時間価値			
	1人あたり時間価値		平均乗客数	1台あたりの Passenger 時間価値
	1977年価値	1981年価値		
Sedan	460	800	1.87	1,495
Taxi	460	800	1.2	960
Moter cycle	240	417	1.37	571
Bus	77	134	52	6,970
Mini Bus	77	134	8.6	1,152
Bajaj	174	301	1.0	301
Beca	40	69	1.6	110
Pedestrian	28	49	1.0	49

(注6) 平均乗客数も大人のみをカウントしてある。

(注7) PPDデータ

(注8) 出所 Labour force situation in Indonesia 1979

(注9) 世銀データ

(注10) 出所 Indikator Ekonomi April 1981

乗務員時間価値の推定

(注11) InterviewとPPD資料とDKI資料により、乗務員時間価値を次の様に推定した。

Table 7.3.4

	Driver 時間価値	Driver 人數	Conducton or Assistant 時間価値	Conducton or Assistant 人數	乗務員時間価値
Sedan	90	0.2			90
Taxi	450	1		0	450
Bus	371	1	371	2	742
Mini bus	448	1	70	0.3	518
Bajaj	255	1		0	255
Truck	500	1	200	1	700
Beca	226	1		0	226

(注11) Survei Sosial Ekonomi Nasional 1980 di DKI JAKARTA

IV) 時間あたり車両費の推定

Table 7.3.5

UNIT = R_P

	代表車種	経済価格 <small>(注12)</small>	総利用時間	時間あたり車両費
Sedan	2,000 cc 中型車	6,442,560	6,000	1,074
Taxi	1,200 cc 小型車	5,739,960	6,000	957
Motorcycle	70 cc	527,000	4,000	132
Bus	定員45人乗バス	30,750,000	10,000	3,075
Mini bus	microbus 87% minibus 13%	3,370,000 13,600,000	10,000	473
Bajaj		1,000,000	10,000	100
Truck	5,700 cc	17,500,000	10,000	1,750

(注12) On the road price から Import Duty, MPO, 登録税を差し引いたものであり、DealerとのInterviewにより得られた。

V) Truck 貨物の金融コストの推定

Truck の貨物がより早く目的地に着けば荷主は貨物にかかる金融コストを、その分だけ節約できる。

ジャカルタ市内のトラックの平均貨物積載量と積載貨物の平均価格は、次表のとおりである。

	積載貨物中の割合	Price/ton (R _P)
Food 平均	95.4 %	303,351
Textile 平均	0.6 %	4,558.877
Estate 平均	0.2 %	898.707
Construction Material 平均	1.3 %	71,509
Chemistry 平均	0.1 %	362,500
Mining 平均	2.4 %	85,838
総 平 均	100.0 %	321,069

平均貨物積載量 2.5 t / 台

Data Source ; Highway Transport Traffic Agency 節約支払利息の計算式は次のとおり。

節約利息 = トラックの節約時間 × 平均貨物価値 × 1時間あたり金利

VI) 車両時間価値

Table 7.3.6

	Passenger 時間価値	乗務員コスト	貨物の金融コスト	車両コスト	車両時間価値
Sedan	1,495	90	0	1,074	2,659
Taxi	960	450	0	957	2,367
Motercycle	571	0	0	132	703
Bus	6,970	742	0	3,075	10,787
Mini bus	1,152	518	0	473	2,143
Bajaj	301	255	0	100	656
Truck	0	700	56	1,750	2,506
Beca	110	226	0	336	336
Pedestrian	49	0	0	0	49

③ 時間価値の上昇

現在のインドネシアに於ける、交通手段利用者の時間価値は、いまだ低レベルである。

しかしこの要素を配慮して、時間価値を実質所得に比例して上昇させる。

I) 交通手段の利用時間価値は、実質所得の時間あたり価値が良くあてはまる。

II) 実質の失業率が比較的低レベルであり、節約時間が埋没される虞れが少ない。

2) 時間節約便益の推定

次の2種類の時間節減便益を計上した。

① 踏切での道路車両の時間節約便益

鉄道を高架化する事により鉄道と道路が立体交差化し、今まで踏切で待たされていた道路交通が滞留なく流れる事となり、道路交通利用者は、目的地に、より早く着く事ができる。

この影響は、I) 利用者、II) 車両効率、III) 貨物・運転人件費回転率に及び、それらの影響を総計して車両の時間節減便益とする。

計算式 = 節約しゅ断時間 + 節約一旦停止時間

$$\text{節約しゅ断時間} = \sum_{i=1}^n (\text{平均しゅ断時間}_i \times \sum_{j=1}^m (\text{しゅ断交通量}_j \times \text{車両時間価値}_j))$$

$$\text{節約一旦停止時間} = \text{平均停止時間} \times \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\text{交通量}_{ij} \times \text{車両時間価値}_j)$$

n = 踏切数 (flyover になった踏切は含まない)

m = 交通種

② 鉄道客の時間節約便益

踏切除却により電車も踏切での注意運転減速運転から完全に開放されて、より高速運転が可

能となる。これにより電車利用者は、早く目的地に着くことができる。

計算式 = (Without の通勤総時間 - With の通勤総時間) × 時間価値

7.3.2 燃料節約便益

踏切を横断する時すべての車は一時停止して再び加速する。また踏切遮断時にはすべての車は idling する。他方 Flyover が建設された場合でも、陸橋を登坂する為に余分の燃料が必要となる。With Project ではこれらの燃料の浪費を節約することができる。

単位あたりの必要追加燃料は、次のものを使用した。

Table 7.3.7

	踏切横断時の追加燃料(cc)	Flyover 登坂時の追加燃料(cc) ^(注13)	注
Sedan	7	9.6	Jeep, taxi も同じ
Motorcycle	2	5.0	
Bus	7	13.4	minibus も同じ ガソリン換算
Truck	8	12.0	ガソリン換算

(注13) 前提 Speed 50 km/H, 3 %の坂を 180 m 登る。

7.3.3 踏切事故回避便益

踏切が除却され、中央線が高架される事によって、踏切事故軌道事故を無くす事ができる。

事故を回避する事による便益は次のものが考えられる。

- ① 損傷した人命
- ② 破損した車両、踏切設備
- ③ ダイヤのみだれによる列車遅延

1) 事故発生件数の推定

Jakarta Kota - Manggarai 間の過去2年間の平均年間事故発生件数は2件である。

中間計画によれば中央線の同区間の19カ所の踏切はすべて自動化される予定である。

現在の事故総計は手動踏切のものであるので、将来の予測値としては使えない。そこで日本の自動踏切の推計方法にジャカルタの事情を加味した、次の計算式を用いて計算した。

$$\text{年平均事故発生件数} = 0.1624 / 100 \times \sum_{k=1}^{\ell} (Y^{0.7932} \times Z^{0.2542})$$

Y = 列車本数

Z = 道路交通量 = $\sum_{j=1}^m$ 交通量 $j \times$ 交通量換算値 j

ただし、Jakarta Kata - Manggarai 間の年平均事故件数は10件を越える事は、運行管理として異常であるので10件を超えないものとした。

2) 1事故あたりの事故統計は、次のものを使用した。

Table 7.3.8

事故統計	数 値	データソース	値
平均死亡率（人／事故）	RJKA	0.13	
平均負傷率（人／事故）	"	0.95	
平均人命価値	(注14)	23,760 (千R _P)	
平均自動車破損率 (台／事故)	PJKA	0.9	
平均破損自動車価値	(注15)	4,985 (千R _P)	
平均踏切設備損害額	PJKA	40 (千R _P)	
平均電車破損率 (台／事故)	PJKA	0.87	
平均電車損害額		10,400 (千R _P)	
平均回復時分（分）	PJKA	21.1	

(注14) 人命価値 = 平均年収 × 平均勤務年数 / 2

平均年収は事故を起した車両の乗客、乗務員の加重平均年俸から本人の必要経費を差し引いた値を用いた。また平均勤務年数は30年とした。

(注15) 次の車両事故構成比で加重平均し、新車価格の半分とした。

Sedan (40%), Truck (7%), Pick up (20%), 3輪車 (16%),

Motercycle (14%), Bus (3%)

3) 事故回避便益の推定

① 直接便益

= 年平均事故発生件数 × 平均損害額（人命、車両、鉄道設備）

② 間接便益

= 年平均事故発生件数 × 電車総支障時間 × 一列車平均乗客数 × 電車乗客時間価値

7.3.4 土地利用便益

土地利用便益は次の2つからなる。

① 高架下の利用便益

② 駅整備による周辺地域の土地利用の高度化が促進することによる便益

便益計算をコンサーバティブにする為に、②の便益は計算から除外した。

高架下の利用可能面積は、利用目的別に次の様に推定される。

利用目的	駅 設 備	駅 プ ラ ザ	商 業 施 設	倉 庫 及 び ト ラ ッ ク ・ セ ン タ ー
面 積	15,000 m ²	8,200 m ²	24,700 m ²	3,700 m ²

土地利用便益を推定する尺度として、土地利用目的によって、次の様な土地生産性指標を使った。

- | | |
|-------------|---------------------------|
| ① 商業地：売上粗利益 | 185,600 RP/m ² |
| ② 住宅地：住宅賃借料 | 3,000 RP/m ² |
| ③ 業務地：倉庫代 | 18,250 RP/m ² |

7.4 評価

7.4.1 当プロジェクトの特色

当プロジェクトは JABOTABEK 地域全体の鉄道総合改良プロジェクトの一環である。従って、当高架化プロジェクトを実施しない場合でも、中央線 Jakarta - Manggarai 間に関して改良計画を施さない訳にはいかず、調和のとれた改良計画が必要となる。

改良内容は 7.1.1 で既に述べた。古い設備を生かして改良を加える事は、しばしばすべてを新しくするより高くなる事がある。当プロジェクトでも既存駅の改良、flyover 工事等はあまり効率的でない例であろう。

その結果、Without Project の工事費は、With Project のそれと比較して思いの他大きくなり、その結果 EIRR の水準を高めている事がわかる。これは 2000 年までの Range で Project を考えれば、中央線高架化計画は時宜を得ている事を示している。

7.4.2 評価指標

当分析は EIRR を総合評価とする事は既に述べた。EIRR は次の様な評価項目を共通尺度化する為に貨幣換算し、しかも年度間の価値の差を割引率によって調整したい。すぐれた指標である。

- ① 工事の規模、難易度（安全工事の確保）
- ② 必要用地の広さ、取得の難易度
- ③ 運転経費の多寡、維持経費の多寡
- ④ 工事中の代替交通手段の要／不要

しかし、次の 3 つの指標は EIRR 計算中に組み入れられているが、他方数量化が難しい側面もあるので補助指標とする事とした。

Table 7.4.1

	EIRR 計算に組み入れられている側面	数量化が難しい側面
完成時期 (工事期間)	① 工事期間が長くなると相対的に投資評価額が小さくなる。 ② 遅れて完成すると便益発生が遅れる。	早く高架化が完成する政策的意義
複々線化への用地確保状況	より広い用地が必要となると投資額が大きくなる。	将来の複々線化への用地確保
工事期間中の旅客輸送	迂回輸送設実への投資、輸送コスト、迂回による時間損失	一時的にでも鉄道を止める事による。 鉄道政策の悪影響

さらに次の2つの指標は、EIRR 計算に組み入れられているが、インドネシアの重要な政策目標であるので特別に併記した。

雇用機会創出 高架工事を実行した場合に（実行しなかった時と比較してどれだけ雇用機会が増えるか。）

省エネ効果 踏切での自動車の燃料節約効果

Table 7.4.2

百万 R_P

		A 案	B 案	C 案
EIRR (Economic Internal Rate of Return)		23.8 %	17.2 %	15.5 %
補助指標	工事完成年（1985年1月着工の場合）	1991年1月	1989年4月	1989年4月
	期間	6年1カ月	4年4カ月	4年4カ月
	複々線化への用地確保状況	20 %	60 %	70 %
	工事期間中の旅客輸送	(注16)	(注17)	対策不要
併記	雇用機会創出効果（工事期間中合計）	11,020	11,837	12,268
	省エネルギー効果（年平均）	477	458	458

(注16) { 前半 Gambir - Jakarta Kota 間バス代行
後半 電車は西線運転経路変更、長距離列車は東線運転経路変更

(注17) 中距離列車の一部運転中止が必要

7.4.3 代替案の評価

EIRR は社会の資本費用をその評価基準とするのが一般的であるが、Master Plan の時の Hearing によればインドネシアの評価基準は 12~13 % である。

EIRR は高い方が良いのではあるが、この基準を超えているか否かが重要である。そしてこの観点からするとすべての代替案がこの基準をパスしている。他方、当 Project には前節で述べた様な数量化が困難だが重要な評価項目がある。

各代替案をこれらの評価項目について質的に評価したのが次表である。

Table 7.4.3

評価項目	A案	B案	C案
早く高架化が完成する政策的意義	×	○	○
将来の複々線化への用地確保状況	×	△	○
一時的にでも鉄道を止める事による鉄道政策への悪影響	×	△	○

○ good

△ medium

× poor

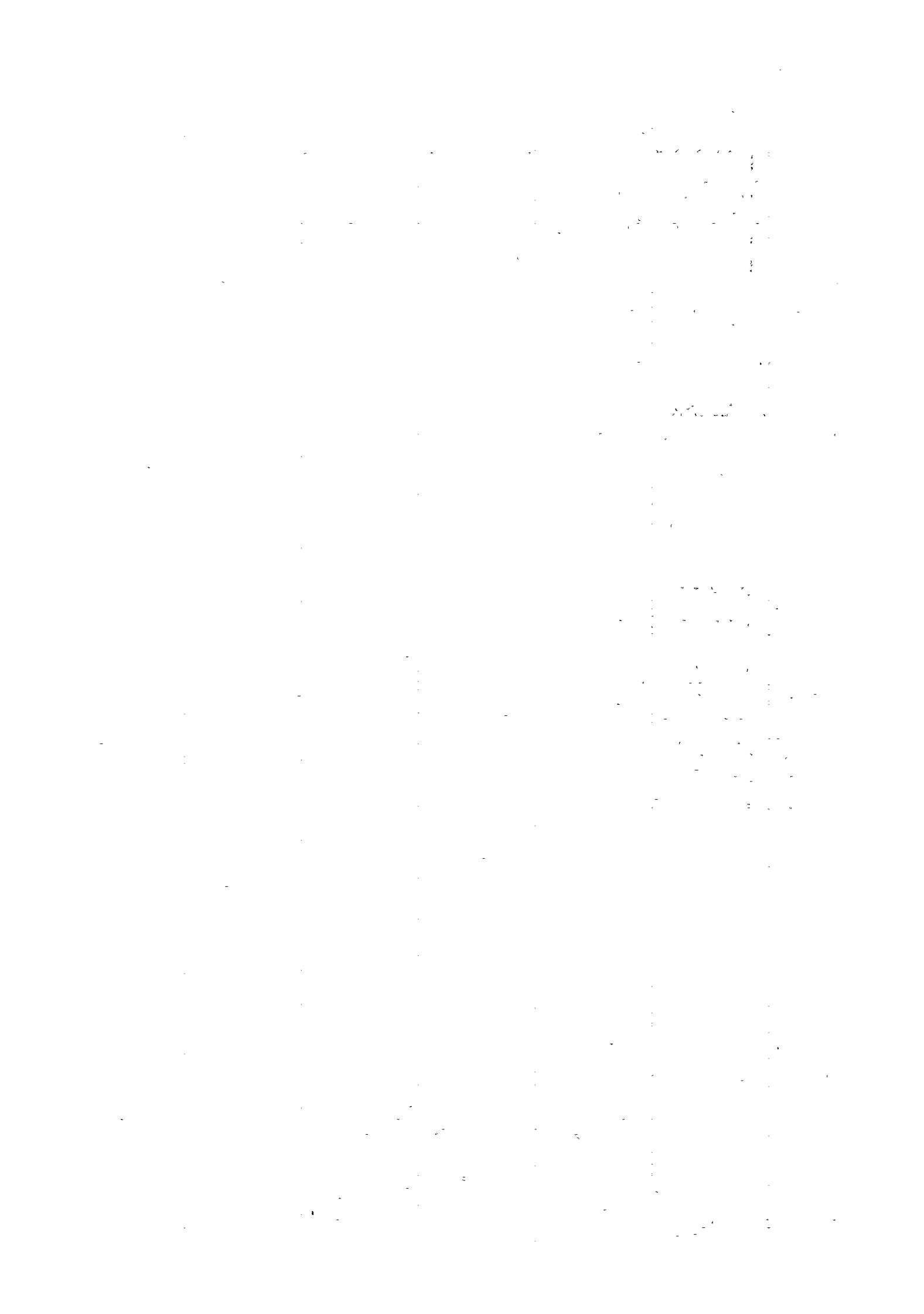
7.4.4 Sensitivity Analysis

当分析で行われたすべての estimation は本当はある幅をもった予測値であるが、今までそれを確定値として扱ってきた。ここではC案をベースにして結果に大きな影響を及ぼすであろうと思われる工事費、道路交通量、flyover 建設についてより pessimistic value を仮定した Sensitivity Analysis を行った。その結果が次表である。

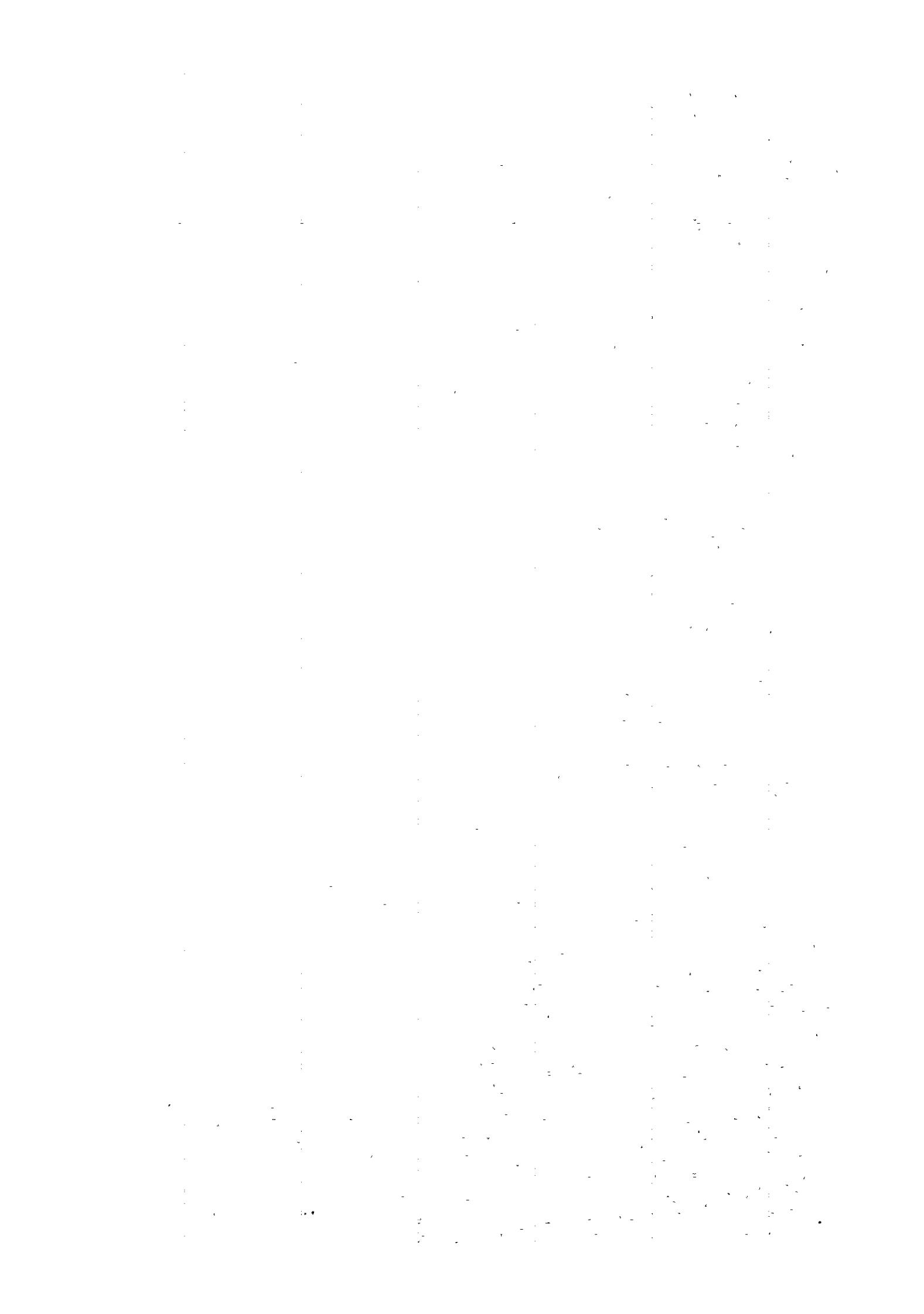
Table 7.4.4

		工事費	
道路交通量	flyover	110 %	120 %
90 %	不変	14.2 %	13.4 %
80 %	Jl Sukarjo の工事とりやめ	13.8 %	13.0 %

この結果は道路交通量が Base case より 2割減、Jl Sukarjo の flyover の工事を中止し、20 %のコストオーバーランが発生した。most pessimistic な条件でも当プロジェクトは viable である事を示している。



第 8 章
結 語



第8章 結語

8.1 代替案の最終的な考慮

現在線高架化の方法として、A, B 及び C の三つの代替案を提示した。各代替案は、(1)施工法、(2)工期、(3)工事期間中の旅客へのサービス、(4)用地取得の難易、(5)投資規模が異なっており、したがって、経済評価の結果である経済内部収益率 (EIRR) もそれぞれ異っている。

7.4 で述べた各代替案のこれらの特徴をもとに、いずれを推奨すべきかは、Jakarta首都圏における中央線の現状と将来の状況とを勘案して慎重に考えなければならない。

A.B.C の三つの代替案のうち、

i) A案については、第一期として Jakarta Kota 駅～Gambir 駅間の、第二期として Gambir 駅～Manggarai 駅間の列車運転をそれぞれ 3 年 9 カ月、2 年 4 カ月、合計 6 年 1 カ月の長期間に亘って休止して建設工事を行なうもので、高架橋の建設工事は安全に施行することができ、投資規模は三案のうち最も小さく、EIRR の値は最も大きいという特徴がある。

このA案と類似の代替案には Table 5.2.1 の代替案 No 1 (工事期間中全線運転休止する案) がある。この案は投資規模は A案よりやや小さく、工期は A案より短くほぼ 3 年 6 カ月位であり、EIRR の値は A案より大きいと思われる。

しかし、いずれの案の場合でも旅客へのサービス低下は否めない。すなわち、A案の場合には前期工事期間 (3 年 9 カ月) 中には Gambir 駅以遠の旅客に対しては、バスなどの代行輸送で対処し、後期工事期間 (2 年 4 カ月) 中には Jakarta Kota 駅～Gambir 駅間は電車による shuttle 運転が開始されているので、Gambir 駅～Manggarai 駅間の旅客に対しては、Manggarai 駅より東線迂回運転列車および Manggarai 駅でのバス代行輸送で対処することになる。前期には Gambir 駅で、後期には Manggarai 駅で、乗降客の施設及びバスの駐車場などに対する措置が必要となる。

また、全線休止の場合には、工事開始と同時に、Jakarta Kota 駅～Manggarai 駅間の列車運転は全面休止となるため、Manggarai 駅での乗降客および Manggarai 駅以遠の旅客に対する対策が必要となり、西線、東線への迂回輸送のほか Manggarai 駅でのバス代行輸送の為 Manggarai 駅西口への通路、バス駐車場の新設・改良、市内道路の拡幅などの措置を施さなければならない。

一方、現在 都市交通対策として JABOTABEK 鉄道輸送力の増強のため、中間計画を政策決定し、その実施が進行中であるときに、一時的にせよ、列車運転を休止し、鉄道輸送力を減少することとなる一部休止、或は全線休止案を政策的に採用することは極めて困難と判断され、高度の政治的判断の問題である。

II) B案については、現在の複線運転を単線運転に切り換えて工事を施行する為に、一部の旅客を東線へ迂回輸送する必要が生じ、多少不便となる。列車運転上の取扱いからは列車事故の危険性がある。また工事作業上からは列車に近接した場所における施工の面、及び加圧されている架線に接近しての施工の面との両面からの危険性がある。この対策として列車乗務員および工事作業員の安全に対する事前の教育・訓練に1カ月、この外工事期間の教育訓練にも相当程度の期間が必要である。

しかし、投資規模、工期、加えてEIRRの値も三つの代替案の中では中庸であること、工事期間内における危険性の面は、列車運転および建設工事に対する技術の尚一層の向上の契機であるという観点からすれば、本代替案は推奨すべきものと考えられる。

III) C案については、投資規模は3つの代替案のうち最も大きく、かつEIRRの値も最も小さいが、B案との差はそれほど大きくはない。

本代替案は、1981年3月JICA作成のMaster Plan策定の段階で、一応採用した案である。

この案の特徴は、西暦2000年以後に予想される輸送力増強対策として、もし中央線の複々線化を実施する案を採用する場合には、そのために必要となる建設用地として、現在線高架化後不必要となる空地を用いることができる。すなわち、将来の拡張のために先行して現時点で用地を確保することができる。工事中の作業員に対する危険性はB案と同様である。

したがって、用地取得の面でB案より困難が予想されるが、先行投資という政策的目的を達成できることを考えれば、C案の採用が望ましい。

8.2 実施に先立って措置すべき事項

中央線の連続立体交差計画について3つの代替案、A.B.及びCを提示したが、いずれの案を選択するにしても、中央線の沿線地域の現状の調査分析結果を考察すると、中央線の連続立体交差計画を実施するに先立って以下に述べる項目について予め措置しておく必要がある。

1. 土 地

中央線沿線の土地利用調査の目的は第2章に述べた如く、中央線沿線地域の現状と特徴を把握することだけではなく、都市計画上の観点からいくつかの問題を解決する意図をもって行なわれたものである。

その結果、土地に関する以下の4項目は、本プロジェクトを実施するに当って予め必ず考慮に入れておくことが大切である。

i) 鉄道用地内の家屋撤去

第2章に述べた如く、中央線の用地内にはバラックに似た低所得者の家屋が多く、その数は

調査の結果約1,000戸に達しており、JL. Mangga DuaとJL. Mangga Besar (Fig. 2.1.1 参照)間では特にその傾向が著しく、この地域における家屋数は大略370戸と推定される。

これらの家屋は極めて粗末な材料で造られており、20m²未満の面積に一家族5~6人が生活しており、鉄道用地は家の出入り道、庭・物置き場所あるいは子供の遊び場として使用されている。その他の地域についてもその状況はFig. 2.1.1~2.1.4に示すように同様である。

鉄道の用地は、その路線の経営と密接な関係があり、大量の旅客あるいは貨物を安全・迅速かつ経済的に運ぶ目的で列車を運行するため、その機能の維持に必要な諸設備の設置及びその改良のために必要欠くべからざる役割を果すもので、鉄道の専用に供すべき用地である。

現状は人身事故、諸設備の損傷の危険があり、列車を徐行運転することにより、これらの危険性を回避する方法が見受けられ、鉄道の使命である高速大量輸送の交通手段としての機能を果していない鉄道用地内の家屋を撤去するための適切な対策を立て、鉄道用地を鉄道の専用の用地にする必要がある。

更に工事実施段階において、現有の鉄道用地の外に工事用の資機材運送等のため線路に平行な側道が必要となる。したがって工事着手以前に鉄道用地内の家屋の撤去を直ちに実行する必要がある。

ii) 工事用道路の用地取得

本プロジェクトを実施する為の代替案にはA.B.Cの三案があるが、そのいずれを選択するとしても、工事を所定の期間で実施する為には、ぼう大な工事用資材（仮設用支保工、杭、コンクリート、型枠、鉄筋など）の現場搬入は勿論、工事期間中の多数の重機械の走行路、土砂類の搬出運搬のために、現在の中央線沿いに並行な幅4m以上の道路を確保する必要がある。この場合には、第5章Fig. 5.2.8に示す中央線に並行な既設の道路がある地域は、その道路の幅員の一部を工事用道路として用いることが可能であると考えられるが、並行道路がない地域はFig. 5.2.8に示すように新たに用地を取得する必要がある。

iii) 中央線沿線の道路計画と本プロジェクトとの調整の必要性

第2章Fig. 2.2.1に示される如く、中央線沿線に関する地域の都市計画道路網案が検討されているが、中央線沿いに並行に計画されている道路については、特に道路計画に際して高架化完成後の鉄道の都市交通における将来の機能について特別な配慮が必要である。

- (1) これらの道路は、中央線高架鉄道とともに南北方向の主要幹線道路としての機能を持つこととなり、将来の市街地形成の軸となる。
- (2) 鉄道両側の緩衝地帯としての機能を有する。
- (3) 鉄道利用を便利にすることにより、鉄道旅客の需要増を誘発し、鉄道駅ターミナルを核とする都市形成に資する。

以上の点が主な機能として考えられるが、将来の都市形成上の鉄道の重要性を考えて、特に鉄道駅周辺の道路計画については、鉄道と道路との共存が可能となるように個々の駅と道路と

の配置については既に 第2章2.2.3、Fig 2.3.4に例示してあるが、鉄道計画を前提として、道路計画の策定が求められる。

IV) 土地利用の規制に関する事前措置

第2章2.2.4に述べる如く、都市計画の観点からすれば、中央線の高架完成後の土地利用には 西暦2000年以後の鉄道輸送量の増加に見合う 中央線の複々線化に必要な用地の確保と 鉄道の高架化に対する環境保全対策としての土地利用の規制とがある。

前者の場合には、恒久的な建物を今後沿線（約20m以内）に構築させないなどの規制が必要であり、後者については以下に述べる対応策が必要となる。

後者については、高架化後の環境は現状よりかなり改善されるが、将来環境保全のための水準を厳しくすることも起り得ると考えられる。その主なものとしては騒音が考えられる。

将来の土地の利用方法を事前に制限する対応策を採用することにより、環境整備投資を最小限にすることが望ましい。

- a) 住居占用地域
- b) 教育・医療施設のある地域
- c) モスクあるいは、教会周辺の地域

として既成の地域は第2章Fig 2.4.2に示す通りである。

これら既成の地域に対しては 騒音に対する発生源対策、あるいは既設の施設への防音対策には 既往の技術によって対応しなければならないが、将来の鉄道沿線の環境整備上の問題を惹起しないように事前に利用方法を制限することの方が望ましい。例えば鉄道沿線地域（少なくとも50m以内）には住宅・学校・医療施設の構築を認めないこととし、この地域は公園等の緑地帯、道路あるいは倉庫などに利用することとする。そのための事前の立法措置が必要である。

2. 電化及び信号・通信

1) 土木工事に先立つ電気施設の支障移転

本プロジェクトの実施には 第7章に述べた如くA.B.Cの三つの代替案が考えられるが、いずれの代替案を選択するにしても、その実施に当っては高圧電線に対する労務者の安全は勿論のこと、資材の搬入のための大型自動車の出入、高架橋の基礎工事および土工事に用いる重機械の稼動による既存の電化設備、信号・通信設備の防護あるいは支障移転を土木工事の開始に先立つて行なわなければならない。

そのためには、中央線沿線地域における既存の電化、信号・通信設備を予め調査し、把握しておく必要があると同時に 工事実施責任者と電化設備、信号・通信設備の管理責任者との事前の緊密な連絡調整も必要である。

このほか、上・下水道、電話施設等の都市施設についても同様に事前の実態把握が必要である。

2) PLN (Perusahaan Listrik Negara) による電力供給

PLN による十分な電力の供給は JABOTABEK 鉄道計画 Master Plan (1981年3月 JICA 調査報告) の遂行に必要不可欠なことは言うまでもないが、三つの代替案のうち、A案あるいはB案を選択する場合には、中央線の運転休止期間における旅客の輸送対応策が必要となる。即ち、電車の8両編成による西線、或は東線を通過する迂回運転を行なう必要がある。

このため必要な電力の供給と電化設備の増強は、Master Plan に示されている設備投資の工程を早めて行なう必要が生ずる。

3. フィーダー輸送の整備

鉄道旅客の需要予測の結果にもとづき、中央線の高架化に伴なって 各鉄道駅の設備改良及び新駅の開設を含めて第2章に詳細に述べた。これらの計画はあくまでも 増加が予測される鉄道利用客に対する鉄道側の対応策である。JAKARTA 首都圏内における鉄道の有効利用、いいかえれば 鉄道を将来における都市交通のバック・ボーンとするためには、各駅における鉄道利用客に対する feeder transportation 確立が同時に必要である。そのためには、鉄道利用客が容易に利用しうるよう bajaj, beca, taxi, bus など各種の車輌の駐車可能地域を駅前広場に完備すると共に、鉄道を補完する公共バス網と 鉄道ターミナル駅との総合的な道路交通計画を確立することが重要な今後の課題である。

8.3 早期着手の場合

先に提出したジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画調査（1981年3月 JICA 報告書）によって、提案したマスター プランは、インドネシア政府の承認するところとなり、更に、このマスター プランを緊急に実施する必要を認め、インドネシア政府、運輸通信省は、早期着工、工期の短縮化の案を策定し、その実現に鋭意努力中である。

中央線高架鉄道化計画の着工を、本調査が予定している1985年より早めた場合を考察してみる。着工時期を早めることは、費用・便益等の分析指標に影響はあるものの、経済評価分析の結論においては大差ないと判断される。従って、本調査による結論と同様に、早期着工の場合も、経済効果は十分あり、フィジブルである。



Appendix

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
1.	Gambir	11. Central	Jakarta	1.	Gambir	01.	Gambir
						02.	Kebon-Kelapa
2.	Cideng					03.	Cideng
						04.	Duri-Pulau
3.	Sawah-Besar			2.	Sawah-Besar	01.	Mangga-Dua Selatan
						02.	Karang-Anjar
4.	Pasar Baru					03.	Kartini
						04.	Gundung-Sahari
5.	Kemayoran			3.	Kemayoran	01.	Gn.Sahiari Selatan
						02.	Kemayoran
6.	Senen			4.	Senen	01.	Senen
						02.	Kwitang
7.	Kramat					03.	Kenari
						04.	Kramat
8.	Cempaka-Putih	11. Central	Jakarta	5.	Cempaka-Putih	01.	Tanah-Tinggi
						02.	Johar-Baru
						03.	Galur
						04.	Kampung-Rawa
						05.	Rawasari
						06.	Cempaka Putih Barat
						07.	Cempaka Putih Timur

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
9.	Cikini	11	Central	6.	Menteng	01.	Kebon Sirih
							Gondangdia
							Cikini
10.	Menteng					04.	Menteng
							Pegangsaan
11.	Kebon Melati			7.	Tanah-Abang	01.	Kampung Bali
							Kebon Kacang
							Kebon Melati
12.	Karet Tengsin					04.	Petamburan
							Karet Tengsin
							Bendungan Hilir
13.	Gelora					07.	Gelora
14.	Muara	12.	North-Jakarta	1.	Penjaringan	01.	Kamal Muara
							Kapuk Muara
15.	Pejagalan					03.	Pejagalan
							Penjaringan
							Muara Angke
16.	Mangga Dua Utara					06.	Mangga Dua Utara
17.	Pedemangan					07.	Pedemangan Barat
							Pedemangan Timur
18.	Sunter			2.	Tanjung Priok	01.	Sunter
19.	Tanjung Priok					02.	Pepanggo
							Sungai Bambu
							Kebon Bawang
							Tanjung Priok
				3.	Koja	01.	Koja Utara
						02.	Koja Selatan
						03.	Lagoa
						04.	Tugu

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
		12	North			05.	Rawa Badak
20	Pegangsaan-Dua		Jakarta			06.	Kelapa Gading
						07.	Pegangsaan Dua
21.	Cilincing			4.	Cilincing	01.	Kali Baru
						02.	Cilincing
						03.	Semper
						04.	Marunda
						05.	Sukapura
22.	Semanan	13.	West Jakarta	1.	Cengkareng	01.	Semanan
						02.	Duri Kosambi
						03.	Rawa Buaya
23.	Kali Deres					04.	Kamal
						05.	Tegal Alur
						06.	Pegadungan
						07.	Kali Deres
24.	Cengkareng					08.	Cengkareng
						09.	Kapuk
						10.	Kedawung Kali Angke
25.	Grogol			2.	Grogol-Petamburan	01.	Grogol
						02.	Jelambar
						03.	Tanjung Duren
						04.	Tomang
26.	Palmereah					05.	Jati Pulo
						06.	Kota Bambu
						07.	Slipi
						08.	Palmerah
27.	Mangga Besar			3.	Taman Sari	01.	Pinangsia
						02.	Mangga Besar
						03.	Tangki

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
		13	West			04.	Glodok
28.	Taman Sari		Jakarta			05.	Keagungan
						06.	Krukut
						07	Taman Sari
						08.	Maphar
29.	Tambora			4.	Tambora	01.	Pekojan
						02.	Malaka
						03.	Tambora
						04.	Jembatan Lima
						05.	Angke
						06.	Jembatan Besi
						07.	Krendang
						08.	Tanah Sareal
						09.	Duri
						10.	Kali Baru
30.	Kembangan			5.	Kebon Jeruk	01.	Kembangan
						02.	Kedoya
						03.	Duri
						04.	Meruya Ilir
31.	Kebon Jeruk					05.	Meruya Udk
						06.	Jogla
						07.	Serengseng
						08.	Kebon Jeruk
						09.	Sukabumi Ilir
						10.	Kelapa Dua
						11.	Sukabumi Udk
32.	Tebet	14.	South Jakarta	1.	Tebet	01.	Menteng Dalam
						02.	Tebet Barat
						03.	Tebet Timur

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
		14.	South			04.	Kebon Baru
33.	Manggarai		Jakarta			05.	Bukit Duri
						06.	Manggarai Selatan
						07.	Manggarai
34.	Setiabudi			2.	Setiabudi	01.	Setiabudi
						02.	Guntur
						03.	Karet
						04.	Karet Semanggi
						05.	Karet Kuningan
						06.	Kuningan Timur
						07.	Pasar Manggis
						08.	Menteng Atas
35.	Mampang- Prapatan			3.	Mampang- Prapatan	01.	Kuningan Barat
						02.	Mampang Prapatan
						03.	Pela Mampang
						04.	Tegal Parang
						05.	Bangka
						06.	Pancoran
						07.	Duren Tiga
						08.	Kali Bata
						09.	Cikoko
						10.	Pangadegan
						11.	Rawa Jati
36.	Pasar Minggu			4.	Pasar Minggu	01.	Pejaten
						02.	Pasar Minggu
						03.	Tanjung Barat
						04.	Jati Padang
						05.	Rangunan
						06.	Cilandak

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
		14	South			07	Jaga Karsa
			Jakarta			08	Lenteng Agung
						09	Serenseng Sawah
						10	Cianjur
37	Kebayoran			5	Kebayoran	01	Senayan
	Baru				Baru	02	Rawa Barat
						03	Selong
						04	Gunung
						05	Kramat Pela
						06	Melawai
						07	Petogogan
						08	Pulo
						09	Gandaria Utara
						10	Cipete Utara
38	Kebayoran			6	Kebayoran	01	Grogol Utara
	Lama				Lama	02	Grogol Selatan
						03	Cipulir
						04	Petukangan Utara
						05	Petukangan Selatan
						06	Ulujami
						07	Pasangrahan
						08	Kebayoran Lama
						09	Pondok Pinang
						10	Bintoro
39	Cilandak			7	Cilandak	01	Gandaria Selatan
						02	Cipete Selatan
						03	Cilandak
						04	Lebak Bulus
						05	Pondok Labu
40	Kebon Manggis	15	East Jakarta	1	Matraman	01	Kebon Manggis

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
41.	Kayu Manis	15.	East Jakarta	1.	Matraman	02.	Pal Meriam
							Kayu Manis
							Utan Kayu
							Pisangan Baru
							Pulo Gadung
42.	Pulo Gadung			2.	Pulo Gadung	01.	Kayu Putih
							Jati Rawamangun
							Pisangan Timur
							Cipinang
							Pulo Gadung
							Jatinegara Kaum
43.	Cipinang-Besar			3.	Jatinegara	01.	Kampung Melayu
							Kali Mester
							Bidara Cina
							Cipinang Cempedak
							Rawa Bangke
							Cipinang Muara
							Cipinang Besar
							Pondok Bambu
44.	Kelender					09.	Kelender
							Durent Sawit
							Malaka
							Pondok Kelapa
							Cawang
							Cililitan
45.	Kramat Jati			4.	Kramat Jati	01.	Kramat Jati
							Kebon Pala
							Batu Ampar
							Bele Kambang
							Makasar

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
		15	East Jakarta			08	Kampung Tengah
						09	Dukuh
						10	Cipinang Melayu
						11	Halim Perdama Kusuma
46	Pasar Rebo			5	Pasar Rebo	01	Gedong
						02	Rambutan
						03	Susukan
						04	Ciracas
						05	Cijantung
						06	Baru
						07	Kali Sari
						08	Pekayon
						09	Lobang Buaya
						10	Cegar
						11	Bambu Apus
						12	Setu
						13	Cipayung
						14	Kelapa Dua Wetan
						15	Munjul
						16	Cilangkap
						17	Cibubur
						18	Pondok Ranggun
47	Cakung			6	Cakung	01	Rawa Terate
						02	Jatinegara
						03	Penggilingan
						04	Cakung
						05	Ujung Menteng
						06	Pulo Gebang

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
48.	Tangerang	21.	Tangerang	101.	Tangerang		
				102.	Batuceper		
				103.	Teluknaga		
49.	Cikupa			104.	Sepatan		
				105.	Mauk		
				106.	Rajeg		
				107.	Kronjo		
				108.	Pasar Kamis		
				109.	Kresek		
				110.	Balaraja		
				111.	Tigaraksa		
				112.	Cikupa		
				113.	Curug		
50.	Serpong			114.	Serpong		
				115.	Legok		
51.	Ciputat			116.	Ciputat		
				117.	Giledug		
52.	Depok	22.	Bogor	201.	Sawangan		
				202.	Depok		
53.	Cibinong			203.	Cibinong		
				204.	Cimanggis		
				205.	Gunung Putri		
54.	Citeureup			206.	Citeureup		
				207.	Jongol		
				208.	Cariu		
				209.	Cileungisi		
55.	Bogor			210.	Bogor		
				211.	Ciomas		
				212.	Semplek		

ZONE CODE LIST FOR TRACK ELEVATION OF CENTRAL LINE

Zone		Kodya/Kabupaten		Kecamatan		Kelurahan	
No.	Name	No.	Name	No.	Name	No.	Name
		22	Bogor	213	Kedung Halang		
				214	Cisarua		
				215	Ciawi		
				216	Cijeruk		
56	Parung			217	Parung		
				218	Gunung Sindur		
				219	Rumpin		
57	Leuwiliang			220	Parung Panjang		
				221	Ciampea		
				222	Cibungbulang		
				223	Leuwiliang		
				224	Cigudeg		
				225	Jasinga		
58	Pondok Gede	23	Bekasi	301	Pondok Gede		
59	Bekasi			302	Bekasi		
				303	Talmajaya		
				304	Balelan		
60	Cikarang			305	Tambun		
				306	Cibutung		
				307	Cikarang		
				308	Lemahabang		
61	Setu			309	Setu		
				310	Cibarusa		
62	Sukatani			311	Cabangbungin		
				312	Sukatani		
				313	Pebayuran		

