

#### 4・2・6 駅前広場

駅前広場は鉄道輸送と道路輸送の接点になると共にその地区への表玄関としての機能も有している。そのため駅前広場には歩道、車道、バス乗降場、タクシー乗降場等の施設を配置し、美観を考え適切な緑地帯等を設ける。その地区のシンボルとなるものを設置するのもよい。

それらの施設規模は乗降客数、その駅を経由あるいは発着するバス系統数及び利用されるタクシー等の台数、その他によって決定される。

今回での計画では各駅を大小に区分し、大駅は約10,000㎡小駅は約5,000㎡の広さを標準とし、その中に付近の道路状況を考慮し、各種施設を機能的に配置した。

大駅の対象は、Jatinegara, Klender, Depok, 及び Pasarmingu の各駅とする。

計画に当っては「バス」と「ミニバス・タクシー」のゾーンを分け、バスゾーンでは人・車の交差を完全に避けるようにした。プライベートカーについては単に送迎のための停車のみ認め、パークアンドライド用の施設は公共では設けないものとする。歩行者は迂回することを好まないもので歩行者動線はできるだけ単純になるように努めた。

図-4.2.8～9に一般的な駅前広場のレイアウトを示す。

なお、美観と将来の発展を考え、高層商業ビルを駅前広場の前面に出来るだけ配置しないようにし、駅前広場に続いて低層の商店街を配置し、その奥に高層商業ビルを配置するようにするのが望ましい。

#### 4.3 踏切設備

現在の踏切設備は、現場の踏切警手によって操作される遮断機が設置されている。しかし、列車接近を踏切警手に知らせる装置がないために、遮断機は警手の目視判断によって操作しており、遮断時間を増大させることとなっている。

また踏切道の舗装は十分に保守されていないため、踏切を横断する自動車交通の円滑な走行を阻害している。

踏切の改良は、Intermediate Programで一部の踏切において踏切警報機および自動遮断機の取り付けが行なわれているため、Feasibility Study対象の踏切改良はそれ以外とする。

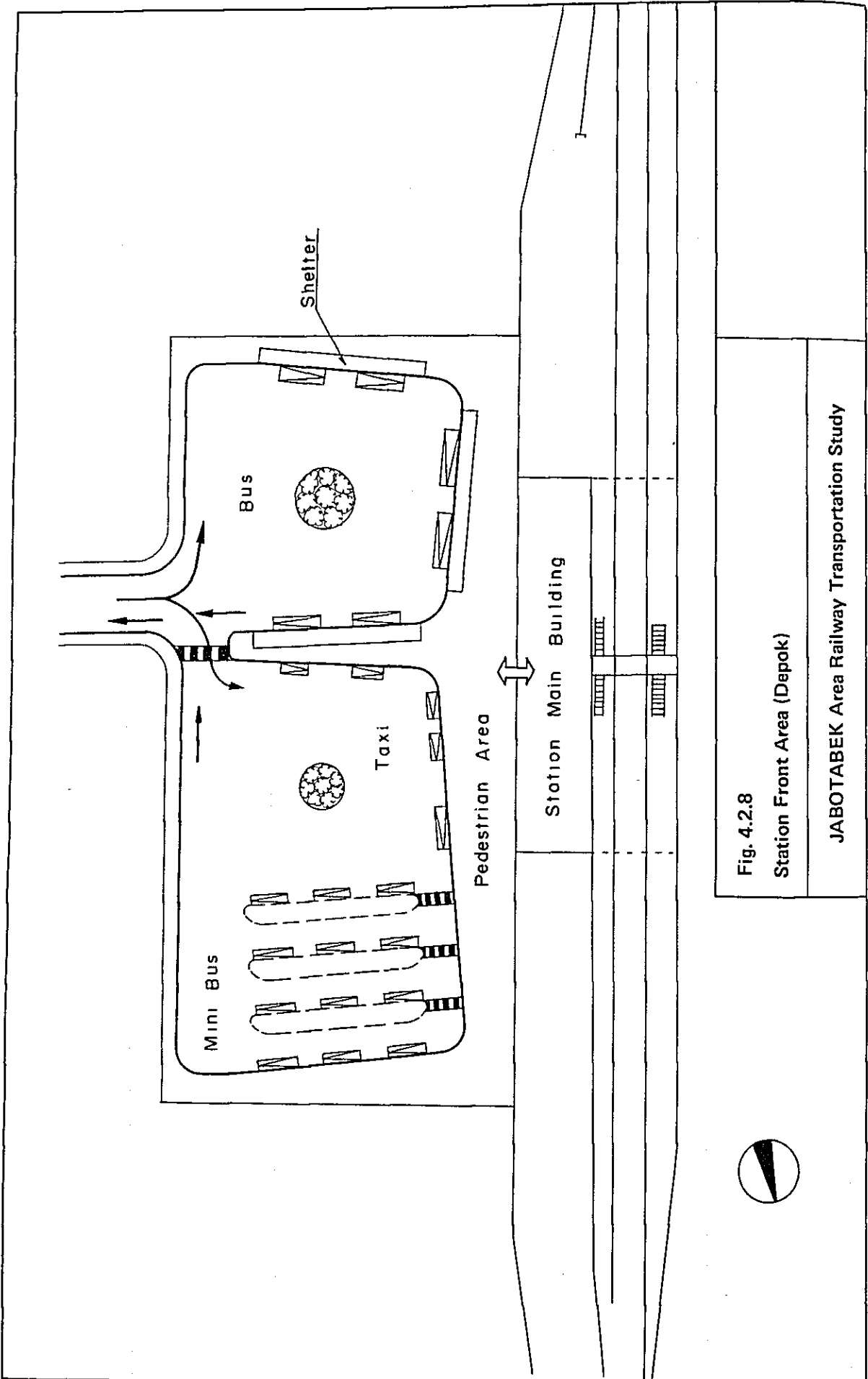
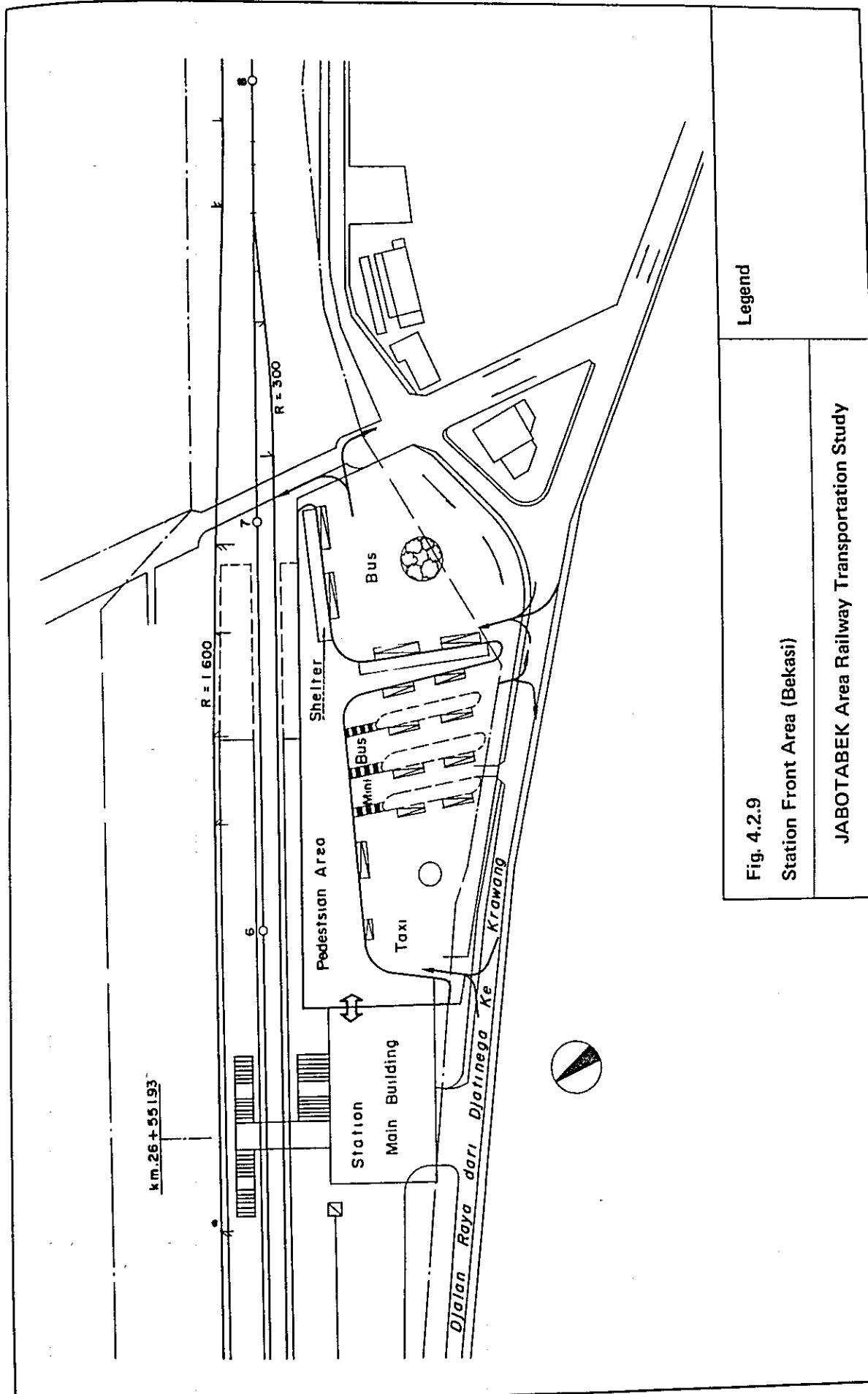


Fig. 4.2.8  
Station Front Area (Depok)

JABOTABEK Area Railway Transportation Study



Legend

Fig. 4.2.9

Station Front Area (Bekasi)

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

#### 4・3・1 踏切の整備範囲

踏切の整備範囲は、現在踏切としての設置を供なえた箇所とする。表4・3・1は線別の踏切整備箇所数を示したものである。

表4・3・1 踏切整備ヶ所数

線 区 別	現在の踏切数	Intermediate Program による整備数	F/Sによる整備数
1. 中央線			
Jakarta~Manggarai	19	19	0
Manggarai~Depok	17	9	8
Depok ~ Bogor	8	3	5
2. 東線および Bekasi線			
Tanjungpriuk~Kemayoran	1	0	1
Jakarta~Jatinegara	14	7	7
Jatinegara ~ Bekasi	8	0	8
3. 西 線			
Jakarta~Manggarai	10	4	6
4. Tangerang 線	11		11
5 Merak 線	14		14
計	102	42	60

#### 4・3・2 踏切の設備計画

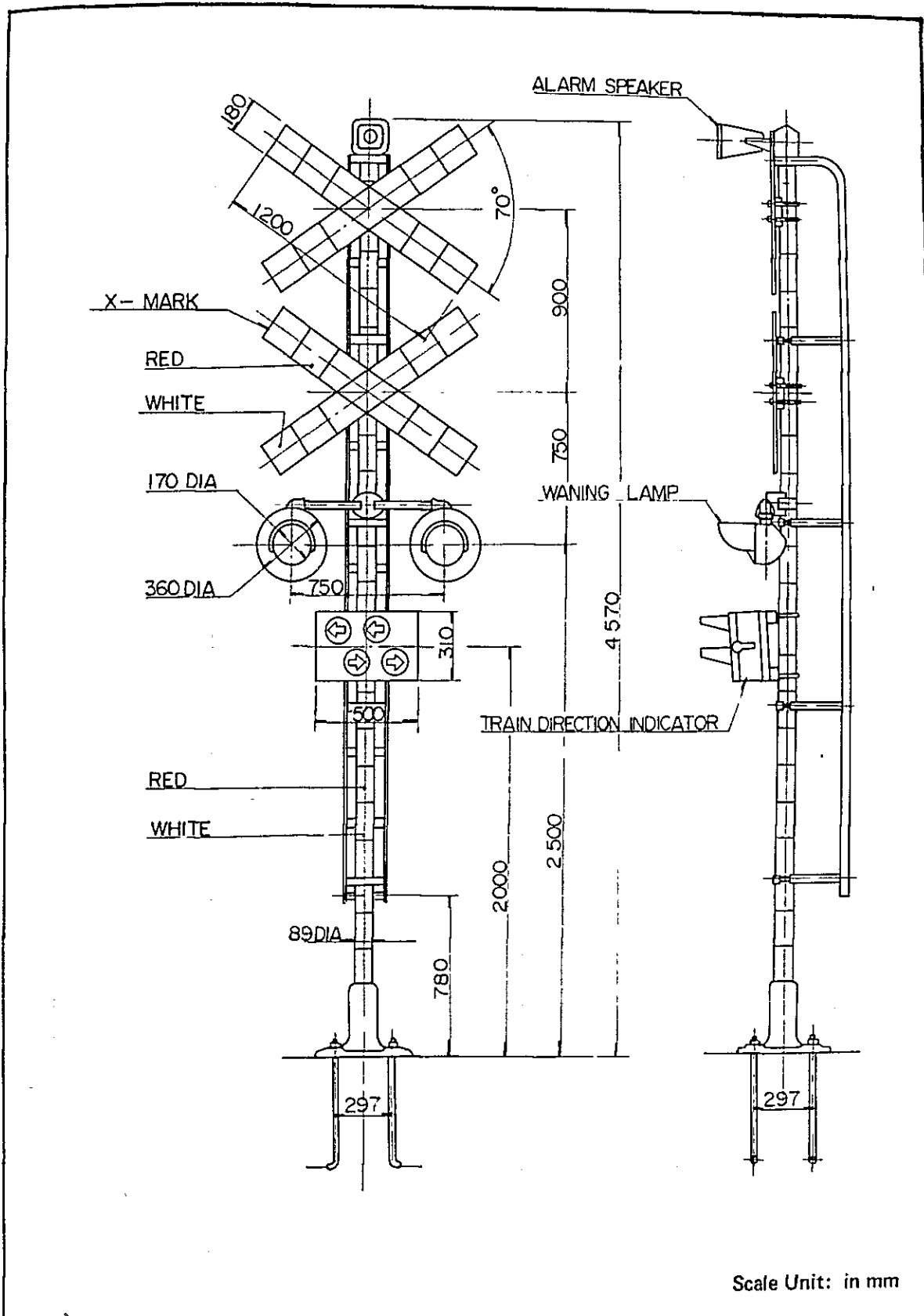
##### (1) 踏切警報機

踏切警報機は、道路の左側に設置することを原則とし、その基本外形は、図4・3・1に示すとおりである。

##### (2) 自動遮断機

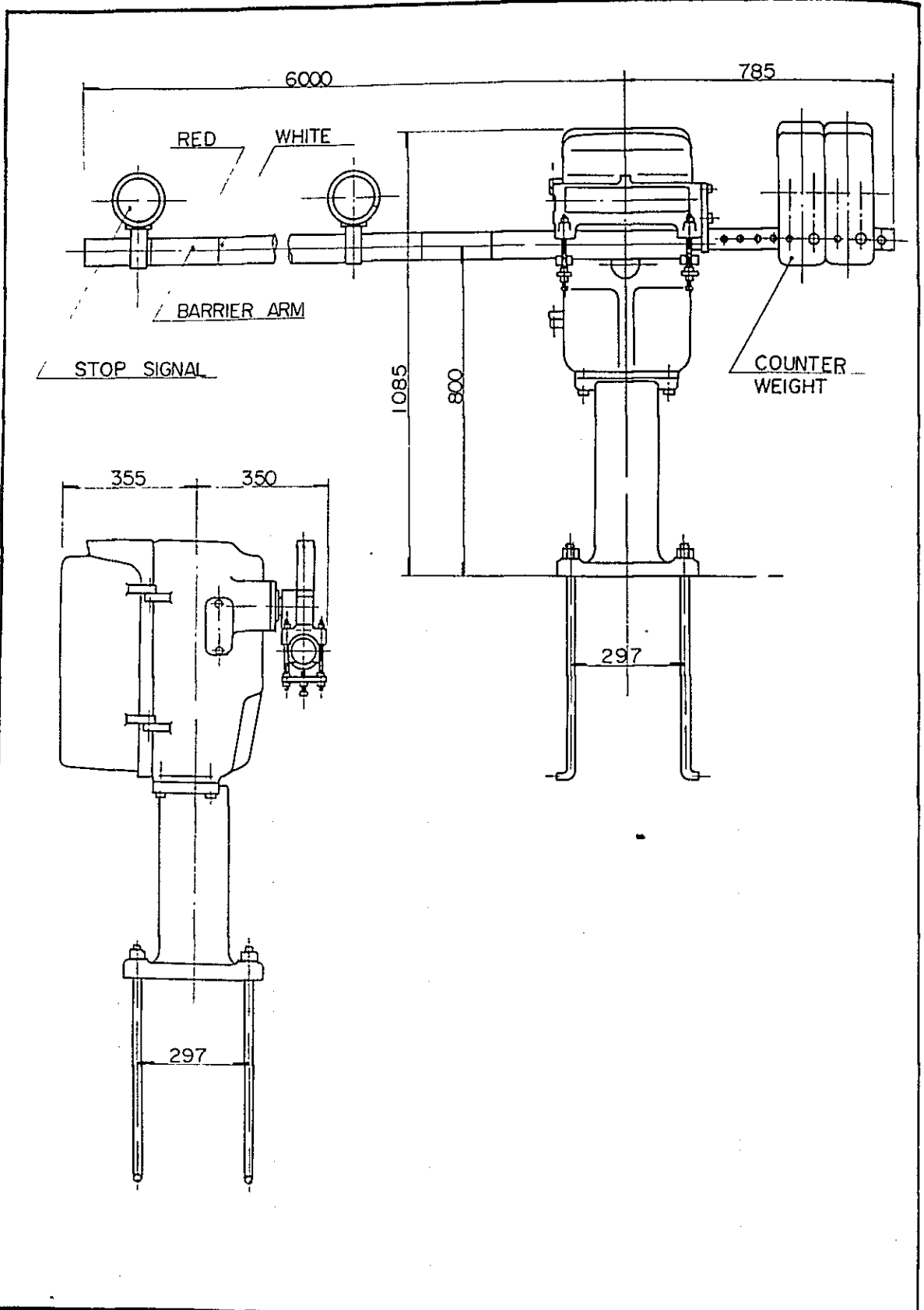
自動遮断機は、図4・3・2に示す外形のものを使用し、Gate Armが降下した事を列車乗務員に知らせる X-mark crossing Signal Unit を設備する。

また警報機・遮断機の保護および線路内への不法立入り防止を目的として、古レールによるフェンスを建造する。



**Fig. 4.3.1.**  
**Standard Desing of Crossing Alarm**  
**JABOTABEK Area Railway Transportation Study**

Legend



**Fig. 4. 3. 2.**

**Motor Operated Crossing Barrier**

**Legend**

**Scale Unit: in mm**

**JABOTABEK Area Railway Transportation Study**

### (3) 警報の制御

警報の制御は、軌道回路により列車が踏切に接近してきたことを検出して警報を出す。

Controlling Method of Alarm timeの基本を図4・3・3に示す。

軌道回路による制御は、木枕木のような電気絶縁性を持つことが要求されるため、鉄枕木は交換の必要がある。従ってMerak線では、踏切前後約1 kmの鉄枕木を木枕木に置換える必要がある。

また警報開始点が構内となる場合は、連動機の進路設定条件が必要となるため、継電連動装置化まで手動扱いで踏切警報機を操作する。

### (4) 踏切道の整備

現在の踏切舗装は、レールと舗装の境界が破損している箇所がかなり多く、自動車の円滑な走行を阻害している。踏切道の整備はこの事を考慮し、ガードレール間隔材を用いて、舗装面との境界を保護するものとした。

踏切道の整備計画は、Bekasi線・西線・中央線Manggarai～Depok間は複線とし、他の各線は単線で整備するものとした。しかし中央線Manggarai～Depok間は、Intermediate Programで9カ所整備される計画になっているので、線増工事が行なわれる時期に改修するものとする。

現在の踏切道は交通混雑の一因となっているが、踏切道整備を実施しても抜本的解決策とはならないので、次の点の改良を必要とする。

#### 一 Bus・Oplet・Bajai 乗場

踏切が開いた後Bus・Oplet・Bajaiが踏切通過後一地点に集中するため、1車線以上が閉鎖され他の自動車走行を著しく支障している。従ってバスベ이를設けるか、乗場の位置を踏切から離すかの対策が必要である。

#### 一 混合交通

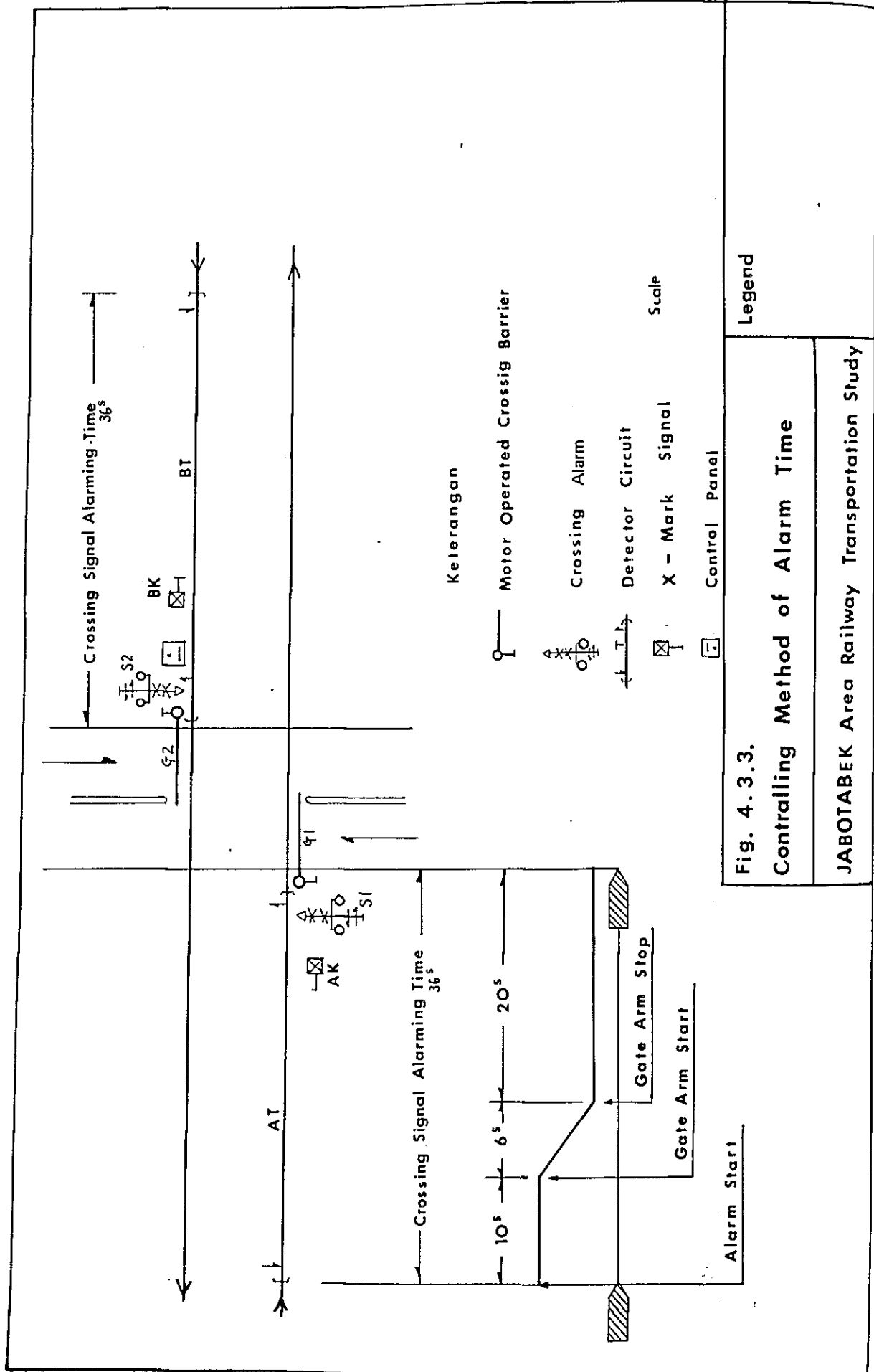
踏切遮断時に滞留する自動車交通のなかに、加速力の極めて弱いBajaiなどの車種が混じるため、全車種の踏切通過速度が低くなる。従って車線による車種通行規制などを設ける必要がある。

#### 一 交通道徳の向上

踏切遮断時に滞留する自動車交通のなかには、対向車線に入って列車通過を待っているものがあり、踏切開放後上下方向の自動車交通が衝突し円滑な走行を防げている。従って中央分離帯などを設ける施設の改良と、ドライバーの交通道徳の指導を必要とする。

## 4.4 電化

Jakarta市内および近郊の電化線区のほとんどの区間は、すでに1920年代に完成されたものであり、最近になってトロリー線など、ごく一部分を更新改善された程度である。西線は、中間計画として工事中であり近代的な設備で建設される予定である。



**Fig. 4.3.3.**  
**Contralling Method of Alarm Time**





しかし、現状では線路の整備とともに架線の整備が遅れており、また自動信号化のための高圧配電設備は無いが、あるいは老朽化していて、そのまま使用することはできない。指令体系も改善する必要がある。

このF/Sにおいては、これらの現状から脱却し、鉄道の機能を回復するために設備の改良を行なう。その後引き続きM/Pにしたがって設備の新設、改良を実施するものとする。

以下には、輸送力増強に伴う新設、改良を行なう際、とくに留意すべき諸事項について述べる。

#### 4・4・1 変電設備

変電所は、中間計画までに主要な機器が取替えられている。シリコン整流器、直流高速度しゃ断機、電力フィルタおよびそれらの配電盤は、最新のものに取替えられ、極めて順調に稼動している。しかし、高圧配電関係の設備や電氣的保護保安面、さらに遠隔監視制御システム等については、まだ十分でない。

##### (1) 信号用電源設備

高圧配電設備は、今のところ限られた一部の變電所に設備されているに過ぎない。F/Sにおいては、列車の運転保安上絶対必要とされる自動信号化や継電連動化が実施されるが、これらの電源としては線路沿いに高圧配電線を設備し、全ての變電所に配電用設備を設ける。信号用の電源は非常に信頼度の高い安定したものでなければならない。變電所では、シリコン整流器用と別に専用の変圧器を設け、優れた保護継電器で監視制御する。そして、互に隣接する變電所間には、自動的に相互に予備となる機能を持たせる。

##### (2) 受電用しゃ断器

上述のような高い信頼性を要求される信号用の電源と変動の激しいき電用の電力を合せて保護し、事故時にPLNの電源側に悪影響を及ぼさないために、受電点にはしゃ断機を設け保護の協調をはかることが必要である。

##### (3) 連絡しゃ断装置

き電側の保護については、現状では高速度しゃ断器自らもっている過電流しゃ断機能と、 $\Delta I$ 型継電器とに頼っているに過ぎない。今後輸送量が増大し、き電電流が大きくなると、き電々流と事故電流の区別が次第に困難になってくる。接地事故の様相によっては、並列き電中の片側のき電用高速度しゃ断器がしゃ断しても他方のき電用高速度しゃ断器は異常の検知ができず、電力を送り続けるので、車両の火災や電線の溶断等に拡大することもあり得る。この種の事故防止には並列き電するき電用しゃ断器相互の間に、1対の専用回線と連絡しゃ断装置を設ける。

##### (4) 指令体系

連絡しゃ断方式の採用に伴って變電所の監視制御は、き電系統全体の中で総合的に把握する

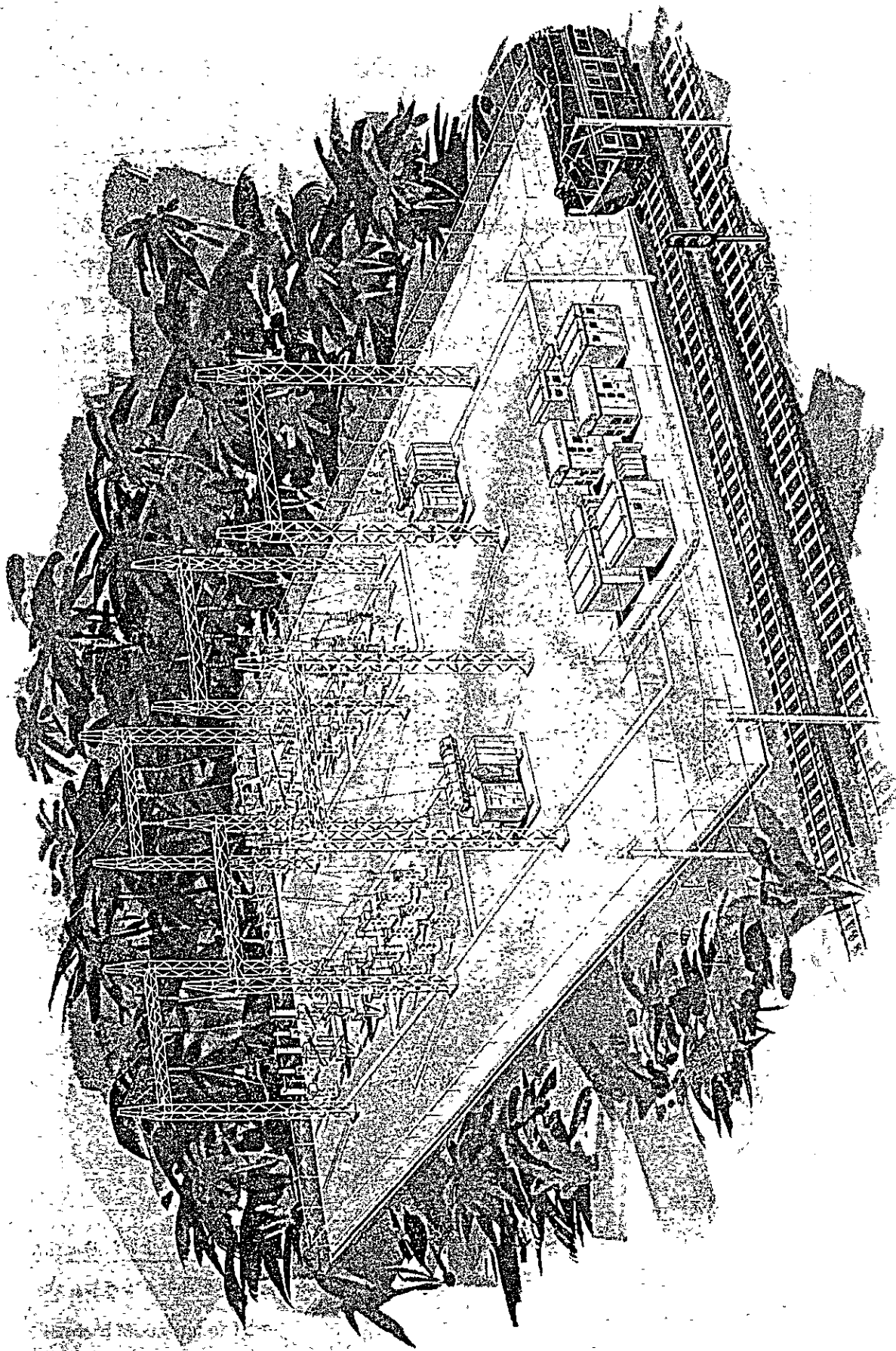


Fig. 4.4.1 Substation for Electric Traction

必要がある。そのため、機能の優れた集中監視制御装置を導入し、指令体系を完備しなければならない。

指令体系については、4・4・4で述べる。

#### (5) シャ断容量

将来輸送需要の増加に伴ない列車運転回数も編成両数も増大し、き電々流が大きくなると、シリコン整流器の増設が必要になる。PLNとしても、負荷がふえると発変電所の増設や送電設備の強化が行われるであろう。このようなときに案外忘れ勝ちなのは、電源の短路容量が知らず知らずの間に大きくなっていてシャ断器のシャ断容量に不足を招くことである。設備の新設改良に際しては、将来を見通して計画実施するとともに、常に既設設備を見直して協調をとることが必要である。

#### (6) 帰回路

変電所設備の中でも見過れ勝ちなものは、帰回路である。直流変電所では、近傍の埋設鉄管類に電食が発生することを避けるために、帰回路に絶縁電線を用いインピーダンスボンドを経由して確実にレールに接続しなければならない。

変電所の接地は、雷やシャ断器動作時の異常電圧から回路を守り、絶縁の劣化を防ぐために重要な設備である。接地抵抗を出来るだけ低く抑え、また変電所内の電位差を少なくするために注意深く施設することが大切である。同時に通信回線等変電所構外から引込まれる回線に対して、絶縁の協調をはからなければならない。

#### (7) 屋外式変電所

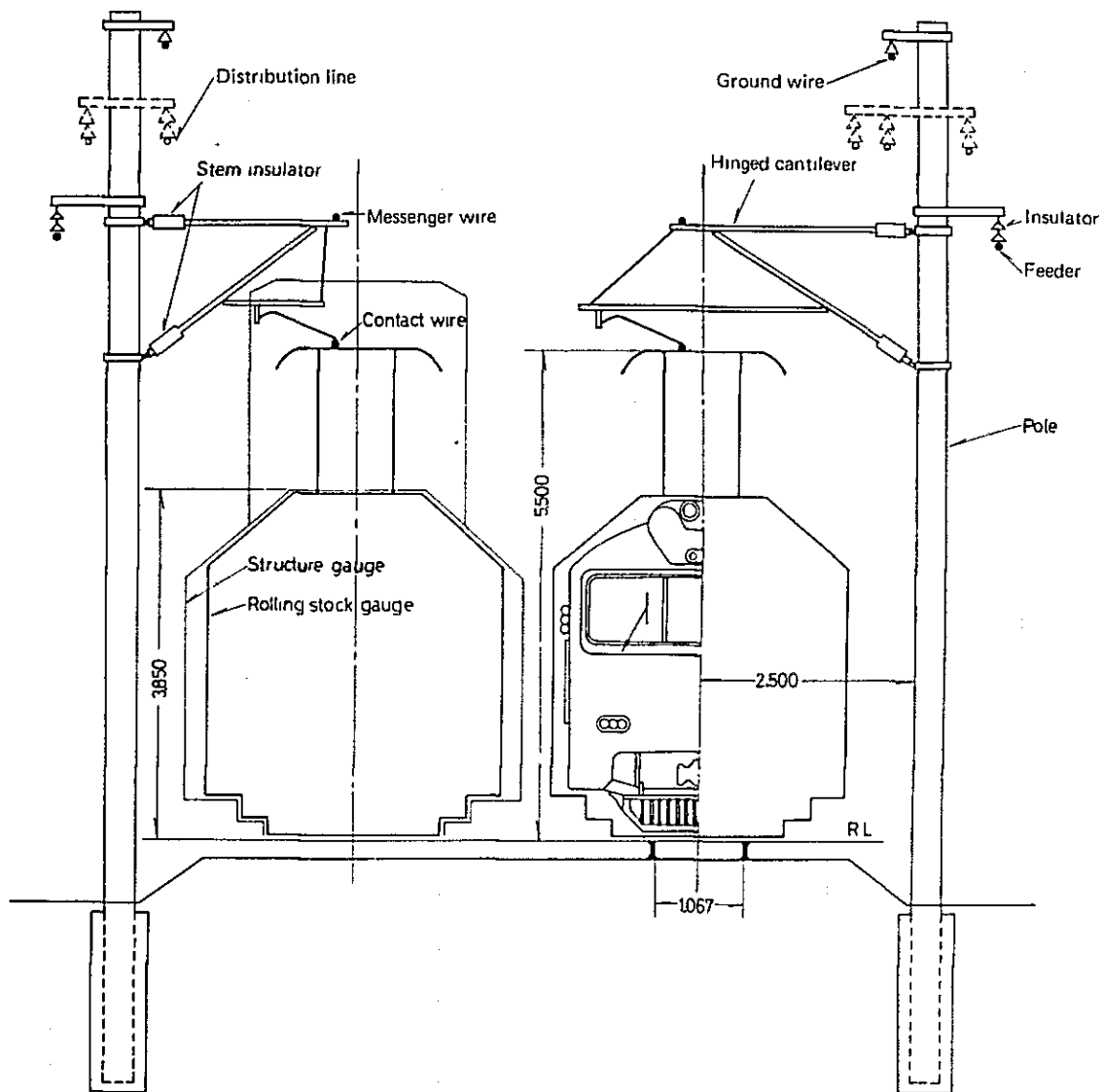
電気鉄道では、たとえ短時間の停電であっても電車の運転を乱し、輸送の混乱を招く。その影響は、輸送量が増えれば、加速度的に拡がる。一方き電回路の事故は、一般の送配電線より事故の機会が多いと言う宿命を負っている。そのために、電気鉄道用の変電所の受電は、PLNの変電所と直接結ぶことが望ましい。将来は受電々圧を70 kV以上とし、図4・4・1のような屋外式変電所を建設することになる。

#### (8) 電化工事の経験

変電設備の建設工事が、現在西線で行なわれている。機器の組立と調整試験、制御線の配線と接続、保護連動試験等に直接従事することは、保守業務にたずさわるときに大いに役立つであろう。

### 4・4・2 架線設備

現在の架線設備は、相当古いが、鉄柱等は塗装の塗替がよく行なわれており、よい状態に保たれている。トロリー線等は、最近張替えられているが、今後数多くの電車を運転するには、次のような諸点に留意する必要がある。



**Fig. 4.4.2**  
**Standard Mounting of Pole**

**Legend**

**JABOTABEK Area Railway Transportation Study**

#### (1) 架線の調整

現在の架線の状態は、必ずしも十分に調整されていないように見受けられるところがある。今後線路の整備保全に伴って、架線の線路に対する相対位置が変わってくる。特にポイント部分では、架線の方も交差しており、パンタグラフの円滑な摺動が重要である。電車の動揺の激しいポイント部の架線を良好な状態に常に保つことは苦勞が多いが、もっとも重要である。電車の速度が高くなると一寸した架線の不具合がトロリー線の局所摩耗を急速に進展させ、極端な場合には、短期間で断線に至る。架線の状態を定期的に、また随時に点検して、早急に手直してできるよう、保守の機械化を検討する必要があると思われる。

#### (2) 接続個所の温度監視

電車運転回数が増え、編成両数が長くなるにつれて、き電々流が増大する。この時に事故として現れてくるのが、電線の接続部の過熱である。発熱量は電流の2乗に比例する。昔の施工上の欠陥ではあるが、電線の接続部の過熱は通常の保全では発見しにくい、サーモラベルの貼布等によって早期に発見することが必要である。

#### (3) 帰回路

帰回路としてのレールを電氣的に結ぶレールボンドは脱落している個所が所々見受けられる。これは、電車のモータに対して電圧が低下し十分な出力が得られないのみならず、レールから大地に漏れた電流は、電食を発生させたり、部分的な過熱を発生させたりする。自動信号化に伴って軌道回路を構成する時には、レールボンドはさらに重要な役割をもつ。そのため、すべてのレールボンドは二重化し、完全に接続されていなければならない。

同時に、左右のレール間を電氣的に絶縁することの困難な鉄枕木や鉄橋等は、取替えなければならない。

#### (4) 避雷器

Jakarta から Bogor は、雷の発生が多い。現在の電車線路用避雷器は、昔取付けられたもので、機能が十分でない。変電所の引出口およびき電線の要所要所に性能の良い避雷器を設ける。最近では保守の容易なギャップレス避雷器が製作されている。

#### (5) 切替計画

電車を運転しながら駅の構内配線の変更や高架化工事を行わなければならないときがある。電車線路はレールの配線、切替と同時に施行しなければならないが、その際、支持物の仮移転、1000 kg で引張っている電線のひき回し、1500 V という電気上の絶縁、工事従事員に対する感電の防止策と言った面の制約が多い。これらの諸点を考慮して切替計画をたて、円滑に工事を進める方策を、線路部門および運転部門と協議しておく必要がある。

#### (6) 工事实習

電車線路の設備は、

a、鉄道独特の設備であること

- b、二重化が困難であること
- c、パンタグラフとからみあって、故障が広範囲にわたって生じ易いこと
- d、一般の送配電線にくらべて断線の機会が多いこと
- e、気温の変化、パンタグラフからの振動等の影響で複雑な動きを示し、良好な架線状態に保持することがむずかしいこと

等の理由から、保守者には、理論のみならず実地の経験を持った特殊な技能が要求される。

そこで、技能者養成のための実習として架線を適当な場所に実物同様に作り、常に練習することが望ましい。たまたま西線では電化工事中である。このような絶好の機会はないので工事に従事し、身体で要領を憶えることが大切である。

#### 4・4・3 その他の電力設備

電化に伴って変電所や電車線路設備が新設されるが、その際高圧配電設備を併設して、信号機や継電連動機への電力の供給、各駅の照明、工場や車両基地にある各種のモーター等に電力を供給することが望ましい。変電所には高圧配電用の変圧器及び配電用キュービクルを、電車線路には、高圧配電線を添架し、各駅には柱上変圧器等を置いて低圧に変換する。前に述べたように、信号用の電源は、とくに高い信頼性が要求されるので、これらの設備の保護システムや絶縁の協調について十分検討しておく必要がある。

設備に関する注意事項は、以下の通りである。

##### (1) 電源の二重化

高圧配電線は、重要な負荷をになっているために、一刻と言えども停電させることができない。そこで、隣接する両変電所のどちらからでも電力供給が行われるよう計画し、指令から遠隔監視制御できると同時に、自動切替機能を持たせておく。指令所には、停電にそなえ蓄電池や非常用発電機を設ける。

##### (2) 保護協調

回線内の事故の検出を容易にするために、要所要所に保護継電器やNFBを取りつけるとともに、事故検出の特性、動作時限等を十分調査しPLNの電源から負荷の末端に至るまでの保護システムに協調性をもたせることが必要である。

##### (3) 絶縁の協調

電気鉄道の特異性として、目的の異なる回線が混在しており、それらの回線の電圧・電流は多種にわたっている。その上現在使われている線路に沿って配電しなければならないので、雷害の多い区域、風の強い所、毎年浸水し易い場所等、自由に避けられない悪い環境の中で、高い信頼性を保つためには絶縁の協調が重要で、サージの移行、誘導等の影響を受けない設計とする。

(4) 配電線の添架

変電所間を結ぶ配電線路は、電車線路の柱に添架できれば工事費が節減される。昔に建設された柱に添架するときは、補強の必要の有無について、予かじめ検討し対策を講じる。

(5) 適正な照度

駅の改良に伴ない電灯を増設し、駅事務室、出改札口、待合室、ホーム、階段、こ線橋、駅前広場等それぞれに適切な照明が必要である。又、瞬時停電にそなえ、一部の灯具には電池を内蔵した非常灯を用いたり、ヤード内では水銀灯の中に白熱灯を混用する等の処置を講じる。

#### 4・4・4 指令体系

鉄道には、安全輸送という使命が負わされているが、電気を動力とするために更に電氣的な事故防止と、電源への事故波及防止、そして感電事故防止という三つの点が要求される。

これらの事故防止は、適切に設計された機器を使用し、周到な注意を払って工事することにより、相当な効果がある。

しかし、万一事故が発生した時は、電気設備のみならず輸送と関連して素早い対応が要求されるために、優秀な指令要員を選らび、24時間体制で勤務させなければならない。

以下には、指令システムに関して留意すべき事項を述べる。

(1) 指令業務

指令の業務は、大別して平常時と異常時の二つの場合に分けることができる。

平常時に行なう業務のうち主なものは、

- a. 受電状況、き電及び配電の状態、機器の機能等の監視
- b. しゃ断器の入切、および電力の系統変更
- c. 保守業務、工事实態等の把握
- d. 電力需給の実績把握と将来の見通し
- e. 運転指令、P L Nの指令等との密接な情報連絡
- f. 保全上、運営上の資料の収集
- g. 電力系統の変更の計画と周知徹底
- h. 電力設備の運転管理

等である。平常の状態を十分把握しておかなければ、異状時に十分対応できない。

(2) 異常時の対応

指令員は突発的な異常に際して、運転指令やP L N側と素早く連絡をとり、復旧体制を固め、作業員、資材等の手配、乗客、貨物等に対する手配、復旧方法の指導、広範囲にわたる場合の作業の統制、感電その他の併発事故の防止対策等数々の面に適切な指示を与え、情報の提供をしなければならない。

そのために、指令関連の設備を充実するとともに、優秀な要員を養成することが大切である。



列車の運転が少なくなる深夜でも異常時に対しての最低の指令要員数を確保しておかなくてはならない。

#### (4) 指令の主要設備

上述のような平常時、異常時に対処するために、次のような機器を設備する必要がある。

- a、変電所その他必要な個所との遠隔監視制御装置
- b、電力系統盤
- c、運転指令との共用設備
- d、集中電話装置、情報伝送装置
- e、各種の記録装置
- f、各種のデータの自動処理装置
- g、無停電電源装置

#### (5) 指令所建物

指令所における前述のような機器は、空気調和装置を必要とし、24時間対応する指令要員にとって快適な部屋でなければならない。そのため建物構造、電灯照明、室内装備等に配慮すべき事項は多い。

電気の指令員は、異常時の処置を円滑に進める上で運転指令と同室に勤務していることが、何にもまして重要である。従って指令所の建物には、鉄道輸送の中核が集まるので、その位置の選定にあたっては、管理部門の近くにすることが望ましい。保守の現場機関や宿舎とは、情報連絡さえ十分行われれば良いので、近くに設置する必要はない。

## 4.5 信号・通信

### 4.5.1 信号設備

信号設備は、列車を目的地まで安全にしかも速く正確に運転するために重要な設備なので、次のような点を考慮して設備計画した。

- 1) 運転保安度を向上させる。
- 2) 取扱いが簡単にできる。
- 3) 故障が少なく、保守が容易である。
- 4) 高速・高密度運転に対応できる。

#### (1) 閉そく方式 (Block system)

閉そく方式は、軌道回路により列車を自動検出して後方列車を防護する自動閉そく方式とする。閉そく区間の境界には信号機を設けて列車は信号機の現示にしたがって運転を行なう。

(図4.5.1)

#### (2) 信号装置 (Signal equipment)

自動閉そく方式に使用する信号機は色灯信号機とし、現示は、緑(進行)・黄(注意)・赤

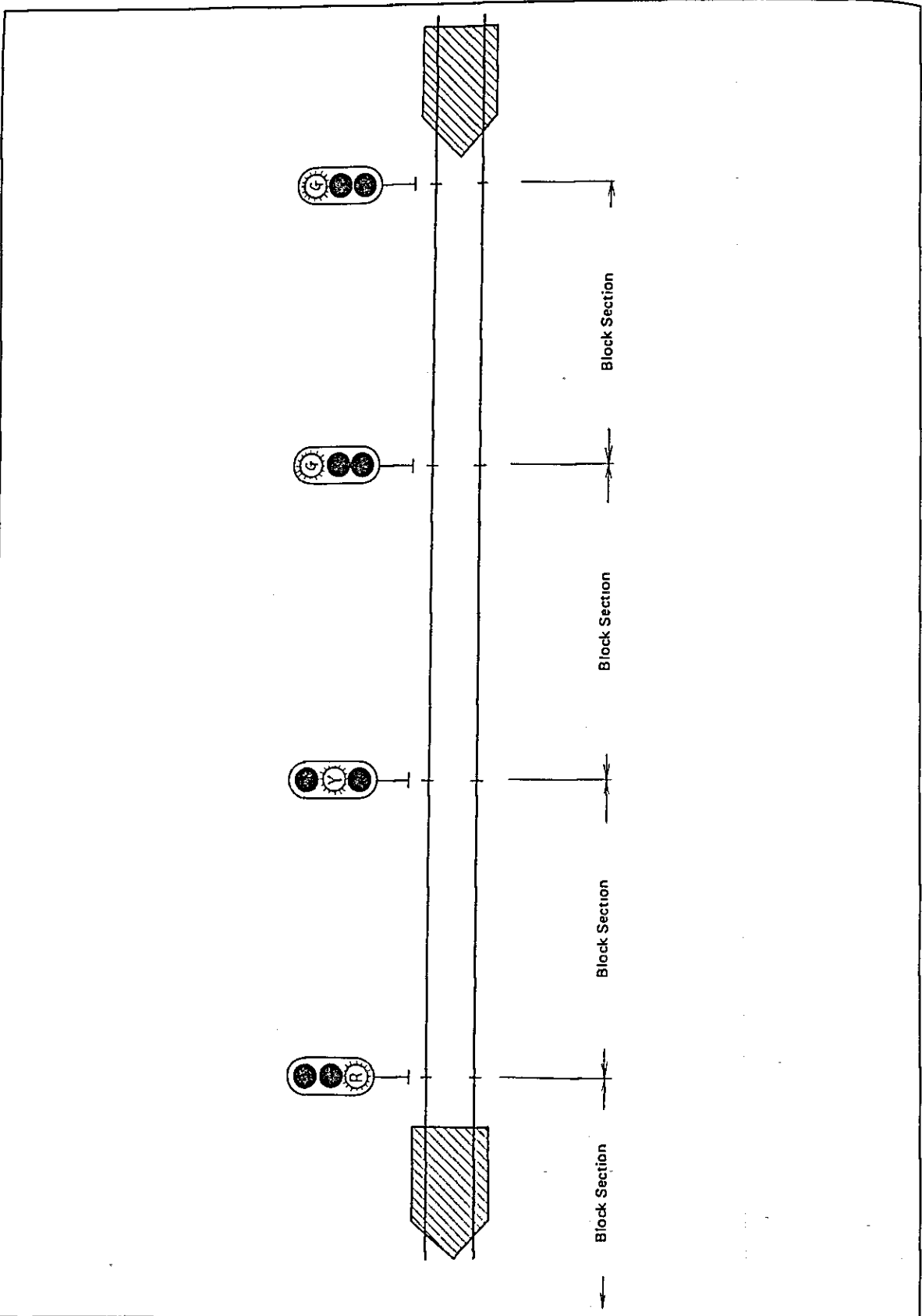


Fig. 4.5.1  
Automatic Block System

Legend

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

(停止)を基本とし図4・5・2に示すように、Home signal・Starting signal・Block signal等を設け、列車は信号現示に従って運転を行なう。

入換作業がある駅には入換信号機を設け、この現示に従って入換作業を行なう。

### (3) 軌道回路 (Track circuit)

軌道回路はRailを電気回路の一部に用いて回路を構成し、この回路を列車の車軸によってRailを短絡することにより列車の存在を自動的に検知するもので、列車および関連設備に必要な情報を提供するための基本装置であり、軌道回路はすべての信号設備の基盤となるものである。

軌道回路には、使用する信号電流によりさまざまな種類があるが、直流電車を運転する直流電化区間であることと、もっともシンプルで信頼度が高く、経済的であることから、商用周波数による交流軌道回路を採用する、この基本回路は図4・5・3に示す。

なお、軌道回路を構成するときは、鉄枕木を木枕木のような電気絶縁性をもったものと取替えを行なう。

### (4) 転てつ装置

転てつ器の転換には電動機を使用した電気転てつ機を取付ける。

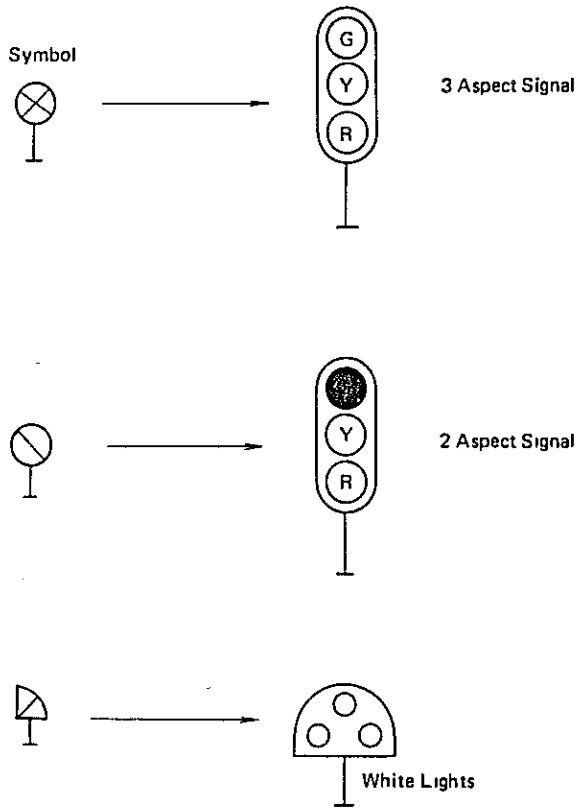
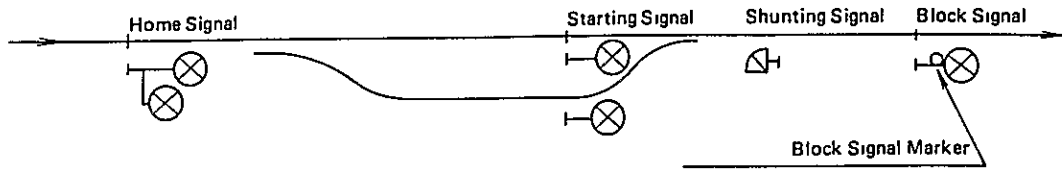
電気転てつ機を用いると、電気を利用して、転てつ器の転換・鎖錠が確実に行なわれたかどうかそれぞれの表示をとることができる。そのほか列車とその進路を直接電氣的に関係づけることが容易に行なわれるので、転換時分の短縮とともに極めて高い安全を保つ保安度の高い装置となる。電気転てつ機及び動作図は図4・5・4に示す。

### (5) 連動装置 (Interlocking device)

連動装置にはRelay群の組合せによるRelay Interlockingを使用する。

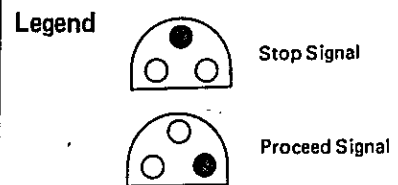
Relay Interlockingの利点を保安度及び取扱いの上から見ると次のとおりである。

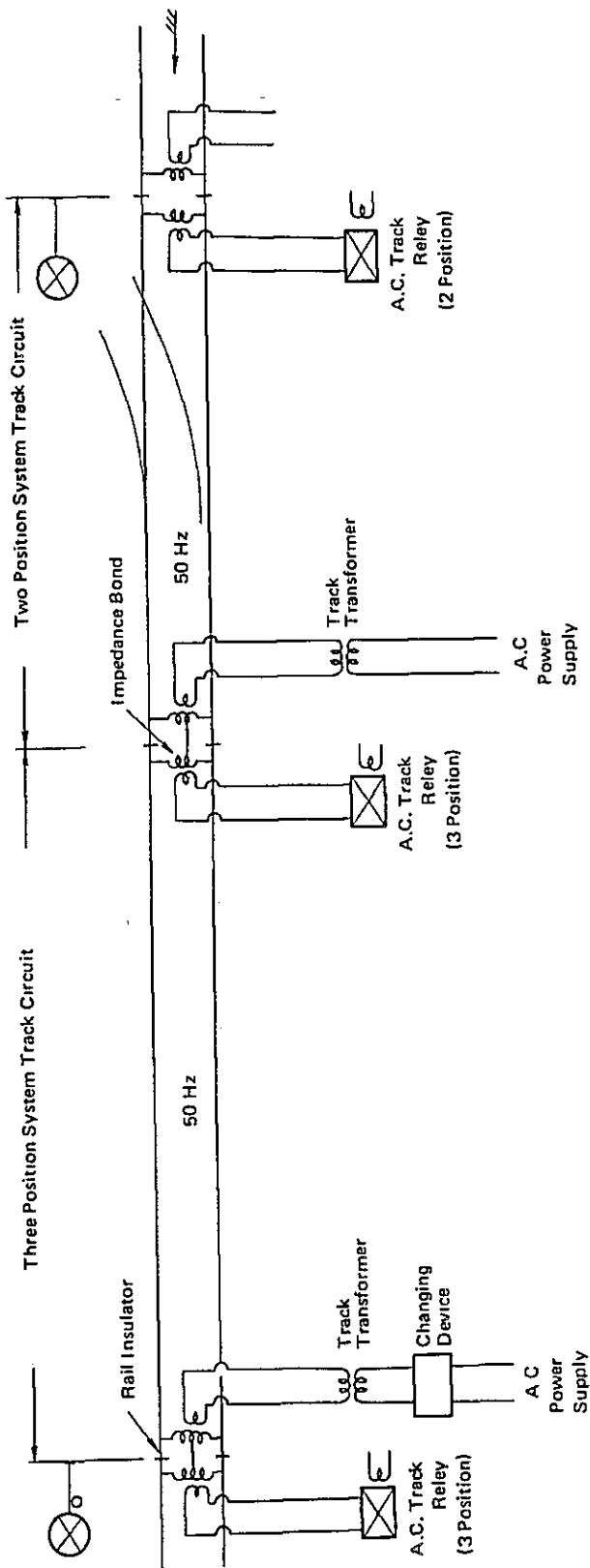
- 1) 信号機と信号機・信号機と転てつ器等の連鎖をすべてRelay回路で構成しているため、機械的な摩耗による錯誤障害は絶対に起らない。
- 2) 回路はすべて安全側に動作するように設計されている。
- 3) 軌道回路からの情報を装置の基礎条件としてあらゆる連鎖を施してあるので、取扱で人為的ミスをなくすることができる。
- 4) 機械でこの重労働的な取扱いに比べ、制御盤上に設けられたスイッチと押釦の操作ですむので、進路の設定が迅速となり、しかも盤面に設定ルートランプが表示するので、誤りルートの設定がチェックできる。
- 5) 取扱いが簡単になり又Interlocking deviceも小形小規模化ができるので、数箇所あるてこ扱所も1箇所に統合することができるので運転取扱上有利となる。
- 6) 扱者が必要とする条件がすべて制御盤上に收容されるので、てこ扱所は駅構内の見通しに



**Fig. 4.5.2**  
**Color Light Signal & Shunting Signal**

**JABOTABEK Area Railway Transportation Study**

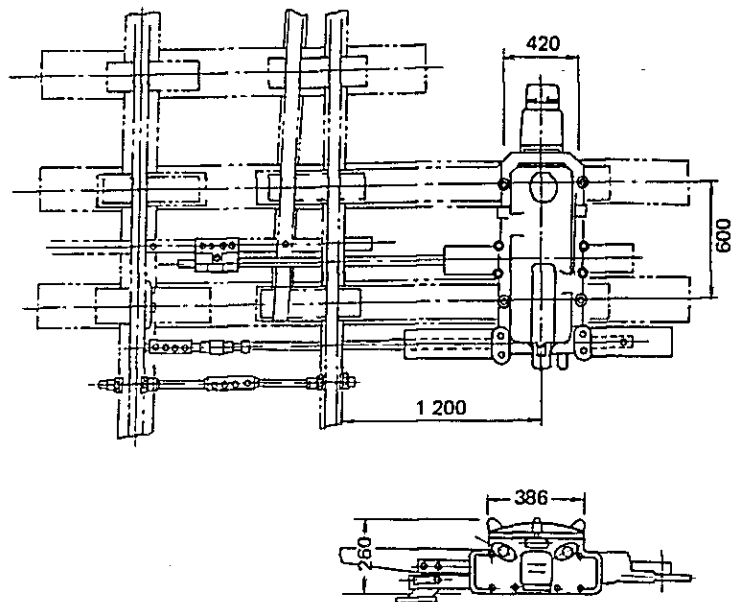




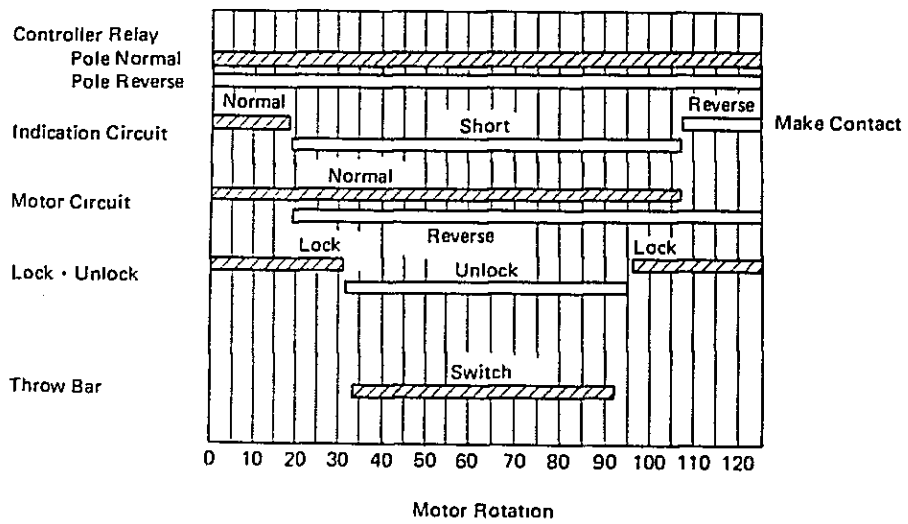
Legend

Fig. 4.5.3 Track Circuit

JABOTABEK Area Railway Transportation Study



Scale unit in: mm



Electric Switch Machine Movement

Fig. 4.5.4  
Electric Switch Machine

Legend

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

関係なく又、建物面積も少なくすむ。

7) 線路配線が変更の場合、機械式に比べ非常に容易に切替え作業ができる。

図4・5・5にRelay Interlocking deviceの系統及び構成を示す。

#### 4・5・2 通信設備

通信設備は輸送業務を円滑に行なうために各種の情報伝送を授受するための設備である。

現在 Intermediate programなどにより J A B O T A B E K 及び Serpong 地域に対し、指令電話装置・列車無線装置・PCM搬送装置・伝送回路のケーブル化等多くのことがらについて整備及び改善が進められている、したがってこの計画では継電連動化に伴い構内作業用連絡設備を設ける。

##### 構内作業用連絡設備

駅・車両基地などで入換作業をするとき、進路の構成、車両の連結・解放作業などを能率よく行なうため、信号掛、操車掛および運転士が相互に連絡をとるのに使用する設備を設ける。

そのほか Home signal 箇所に信号扱所と連絡がとれるように音声呼出式の連絡用電話機を設ける。

### 4.6 車両・車両検修システム

#### 4・6・1 概要

インドネシア国鉄が J A B O T A B E K 地域の鉄道改善計画の一環として 1976 年より投入を開始した電車及び気動車は、1980 年 12 月 1 日現在それぞれ 40 両・46 両となった。

電車は 4 両編成のユニットで、Jakarta～Bogor 間を中心に、また気動車は Jakarta 近郊の非電化区間及び Jakarta～Krawang、Purwakarta 間等の中距離輸送用として、2 両又は 4 両の編成で運転されている。鉄道改善計画の進捗とともに増備すべき車両は現在と基本的に同一仕様で十分であるが、車両の検修システムについては、新しい車両にふさわしく、改善を行うことが必要である。

#### 4・6・2 車両性能及び構造

車両の性能及び構造は、第 1 次車両投入後現地の事情・使用条件を見直し、部分的に変更された。主な内容を表 4・6・1 に示す。

今後投入すべき車両の性能・構造については、技術の進歩と共に、例えばサイリスタ制御車両などの新しい形式の車両の導入も想定し得るが、J A B O T A B E K 地域における線路条件、運転計画からみて、基本的には現在の仕様を踏襲すべきことを推奨する。

同一仕様の車両を投入することにより、運用面、保守面からみて大きな経済的効果が期待できる。

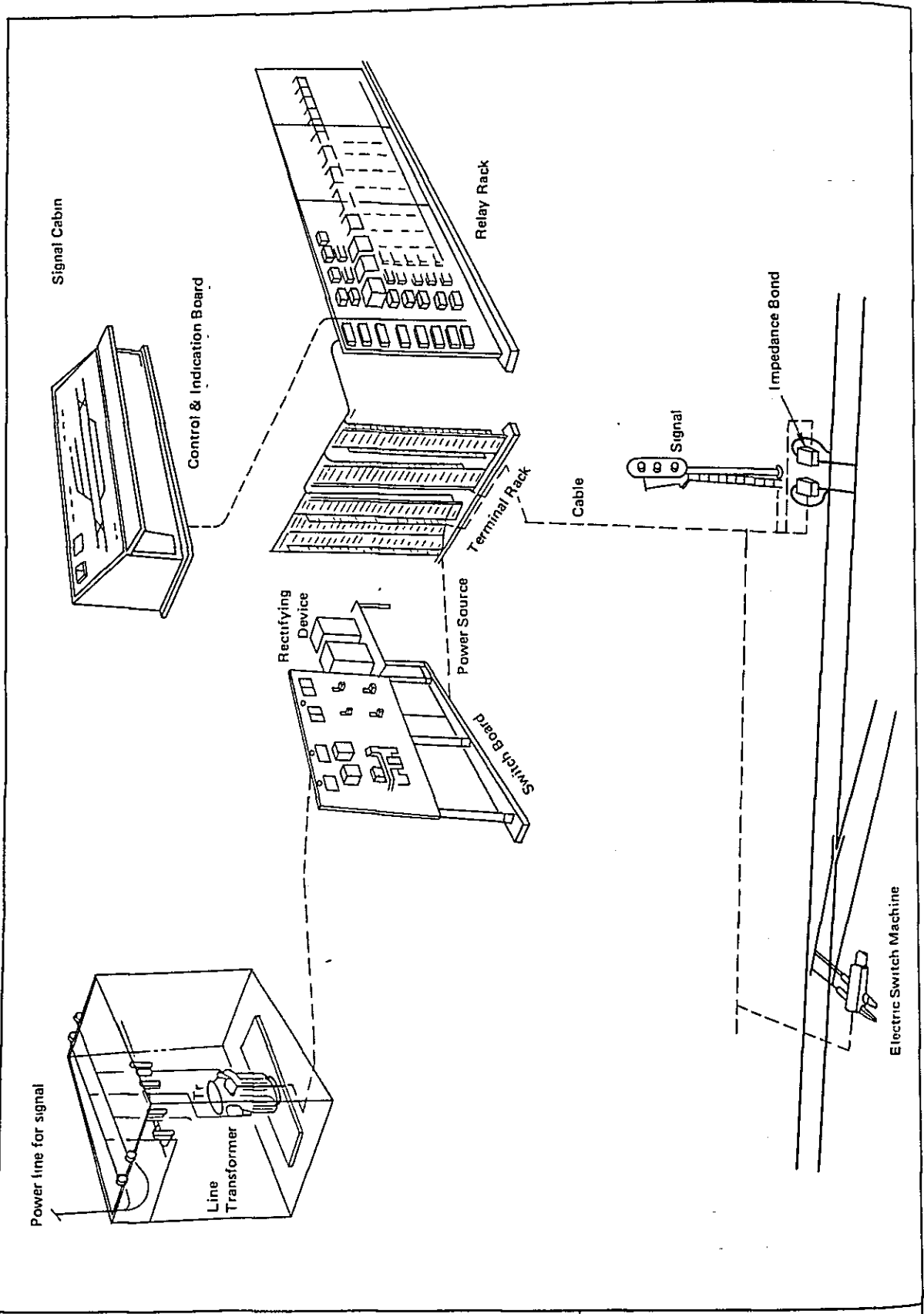


Fig. 4.5.5  
Relay Interlocking Device

Legend



表 4・6・1 車両仕様の主な変更点

車 種	項 目	1 次 車	2 次 車 以 降
電 車	側 出 入 口 数	片側 2 箇所	片側 3 箇所
	出 入 口 高 さ	床面より 1,535 mm	床面より 1,760 mm
	ス テ ッ プ	2 段固定	1 段固定 1 段折たたみ
	便 所	な し	T C 車連結面側に設置
	腰 掛	T C はロングシートのみ	クロスシート及びロングシート (出入口)
	車 端 連 結 線	4 両固定	6 両, 8 両に増結出来るよう改良
	天 井 扇 風 器	運転台にて一括 on, off	各 fan 毎に off, half, on,
気 動 車	側 出 入 口	片側 2 箇所手動式	片側 3 箇所自動開閉
	ス テ ッ プ	2 段固定	1 段固定 1 段折たたみ
	出 入 口 高 さ	床面より 1,535 mm	床面より 1,760 mm
	天 井 扇 風 器	運転台にて一括 on, off	各 fan 毎に制御
	エ ン ジ ン	DMH17H180ps/1,500rpm	DMH17HSA 290ps/1800 rpm
	トルクコンバータ	T C 2 A	T C 2 5 A 逆転機付
台 車	1 軸駆動 大心皿支持方式	2 軸駆動 側受支持方式	

#### 4・6・3 車両の検修体系

##### (1) 基本的考え方

車両は使用と経年に伴って摩耗・劣化・および腐食などが発生し、性能・機能が次第に低下する。このため、ある期間或は、ある距離を走行した後、車両各部の状態の検査修繕を行い元の状態に復することが必要である。

この検査修繕の内容と周期は、車両の性能・機能を一定のレベルに維持すると同時に、保守費用を最少とするよう決定する必要がある。車両の保守費用は、鉄道経営費の中でも比較的大きなウェイトを占めるからである。

この目的から、検査修繕は、長年にわたる日本における経験とインドネシア国の実情をもとに、次の 3 種類に区分して設定した。

- a、運用に付随する日常の点検、調整、整備 ..... 仕業検査
- b、定期的に行う検査修繕 ..... 全般検査、要部検査、台車検査及び交番検査

Table 4.6.2 Types, Details, Cycle and Site of Inspections (EC)

Types and Details of Inspection			Inspection Cycle		Site of Inspection
Types	Details	Intervals	Running Distance		
Periodical Inspection	General Inspection	Inspection conducted comprehensively in detail by dismantling each component part at prescribed intervals depending on the state of use of the electric car.	4 years or less	600,000 km or less	Workshop
	Principal equipment Inspection	Inspection conducted at prescribed intervals depending on the state of operation of cars for the condition of Principal equipments such as traction motors, trucks, running gears, brake equipments, current collectors, auxiliary motors, relays, contactors, couplers, ATC devices, instruments etc., and by dismantling specified principal parts for details.	2 years or less	300,000 km or less	Workshop
	Bogie inspection	Inspection conducted in detail at prescribed intervals depending on the state of operation of cars by dismantling specified principal equipments such as traction motors, trucks, running gears, brake equipments, etc., and by disassembling specified principal parts for details.	1 year or less	150,000 km or less	Depot
	Monthly inspection	Inspection conducted at prescribed intervals depending on the state of operation of cars for the condition, actions and functions of pantographs, high tension circuits, main circuit system, rotary machines, door operating devices, brake equipment, trucks, running gears, ATC devices, instruments, etc. in as-installed state.	60 days or less	30,000 km or less	Car depot
Daily	Daily inspection	Inspection conducted from outside in conformity to the state of operation of cars for replenishment and replacement of abrasive parts and for condition and action of pantagraph, door operating devices, interior equipment, tracks, running gears, coupling devices, etc.	48 hours or less	3,000 km or less	Car depot
Occasional	Extra inspection	Inspection conducted whenever need arises because of trouble of rolling stock.	Occasional	—	Workshop, Car depot

c、必要に応じて行う臨時的な検査 ..... 臨時検査

(2) 検査の体系（種類、内容、周期および施行担当箇所）

検査体系は、検査の周期及び区と工場における検修上の役割を明確にするためのものであり詳細に検討し規程化する必要がある。

検査の種類、内容および周期は、次の検査まで車両の性能・機能を保証し、しかも過剰な修繕とならぬよう設定した。

検査の施行担当箇所については、検査に要する時間と車両運用との関係および検査にともなう解体程度と所要設備の集約化などを考慮して定めた。

表4・6・2に新しい検査体系を示す。新検査体系は現行のそれに比較すると大きく変更されているが、検修設備の改善、保守技術者の grade-up、資材購入の円滑化などを実現することにより実行可能と判断される。

4.7 Manggarai 工場整備計画

4・7・1 概要

Manggarai 工場は現在、約 650 両の客車、40両の電車および46両の気動車の全般検査（1年検査を含む）を担当している。

JABOTABGK 地域の鉄道輸送改善計画のマスタープランによると、西暦 2000 年時点では電車は 584 両、気動車は 104 両に増備されることになる（表4・7・1参照）。これらの車両の全般検査及び要部検査をManggarai 工場て施行するものとし、以下に工場改善計画を提案する。

提案の主な内容は次のとおりである。

- a. 工場における車両検修方式
- b. 西暦 2000 年を目標とした工場の 4 つの基本レイアウト案（うち 1 つは客車を他工場に移管した場合のレイアウト案の 1 例）
- c. 各案のうち最も好ましい案についての投資のステップとその内容。
- d. 第 1 ステップで投資を行うべき内容の詳細。
- e. 資材管理システムの基本的考え方。

表 4・7・1 担当車両数の推移（年度首）

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

4・7・2 工場の業務範囲および内容

Manggarai 工場では、現在車両検修のほかにレール溶接、鋳造作業、信号機器の修繕、車両部

品の区への配給などの区へのサービス、および工場施設の保守など、多種類の業務を行っている。

これらのうち、車両検修に関し今後工場で実施すべき主な業務内容は次のとおりとする。

- a. 全般検査および要部検査
- b. 臨時に発生する検査および修繕
- c. 予備品の修繕ならびに管理
- d. 購入部品の管理
- e. 車両部品の区への配給
- f. 工場の施設の保守
- g. 計測器、試験機の維持管理
- h. 工場職員の技術教育の一部（OJTなど）

#### 4・7・3 工場の規模

4・7・2節で述べたとおり将来の工場の規模は、電車約700両、気動車約110両、客車約700両（客車については将来の輸送計画が未確定のため現状とした）の検修を担当することを前提に決定した。工場で年間に修繕すべき車両数は担当車両数と表4・6・2に示した検修周期より図4・7・1のとおり推定される。

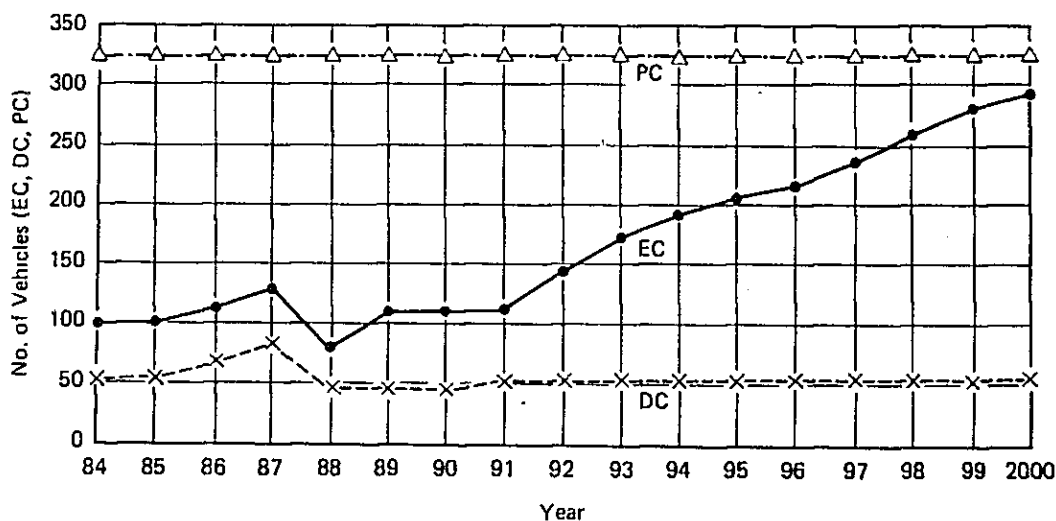


図4・7・1 車両検修両数の推移

#### 4・7・4 工場における検修システム

工場における車両検修作業は、表4・6・2に定めた検修種類別の目的と内容に合致し、十分な精度により合理的かつ能率的に行う必要がある。このため検修方式の基本を次のとおり定める。

- a. 定期検査はあらかじめ定めた日程にしたがって行う。
- b. 定期検査ならびに走行部、制御装置、ブレーキ装置等主要部分の臨時検査又は改造を行った

車両は、試運転を行う。

- c. 車両の修繕工程は、図4・7・2及び表4・7・2に示す3工程に分け、それぞれ独立した管理を行う。これにより工程の短縮と安定化及び作業の平準化が可能となる。

表4・7・2 Processes of Inspection and Repair

processes	Work
No 1	Body and equipment as assembled in body are inspected
No 2	Equipment disassembled from body are inspected
No 3	Necessary parts and materials for No.1 and No.2 processes are manufactured or prepared

#### 4・7・5 設備改善計画の基本的考え方

工場の設備改善計画を策定するための基本事項は多くの観点から検討する必要があるが、本計画は現存工場の実態と将来への発展性を考慮し次の考え方によることとした。

- 将来の計画変更に対応できる弾力性をもったものであること。
- 現存の建物を極力有効に利用すること。
- 類以作業は集中化をはかること。
- 良好な作業環境を確保すること。
- 直接的に密接な関連ある作業は、原則として組合せ、各作業場の連けいを容易にすること。
- 部品の機械加工作業は集中して行うこと。

#### 4・7・6 車両の検修日数

電車、気動車は編成入場とし、検修日数は共に当面30日/編成とするが、第2ステップの設備改善完了後は25日/編成を目標とする。図4・7・3に標準とすべき工程を示す。

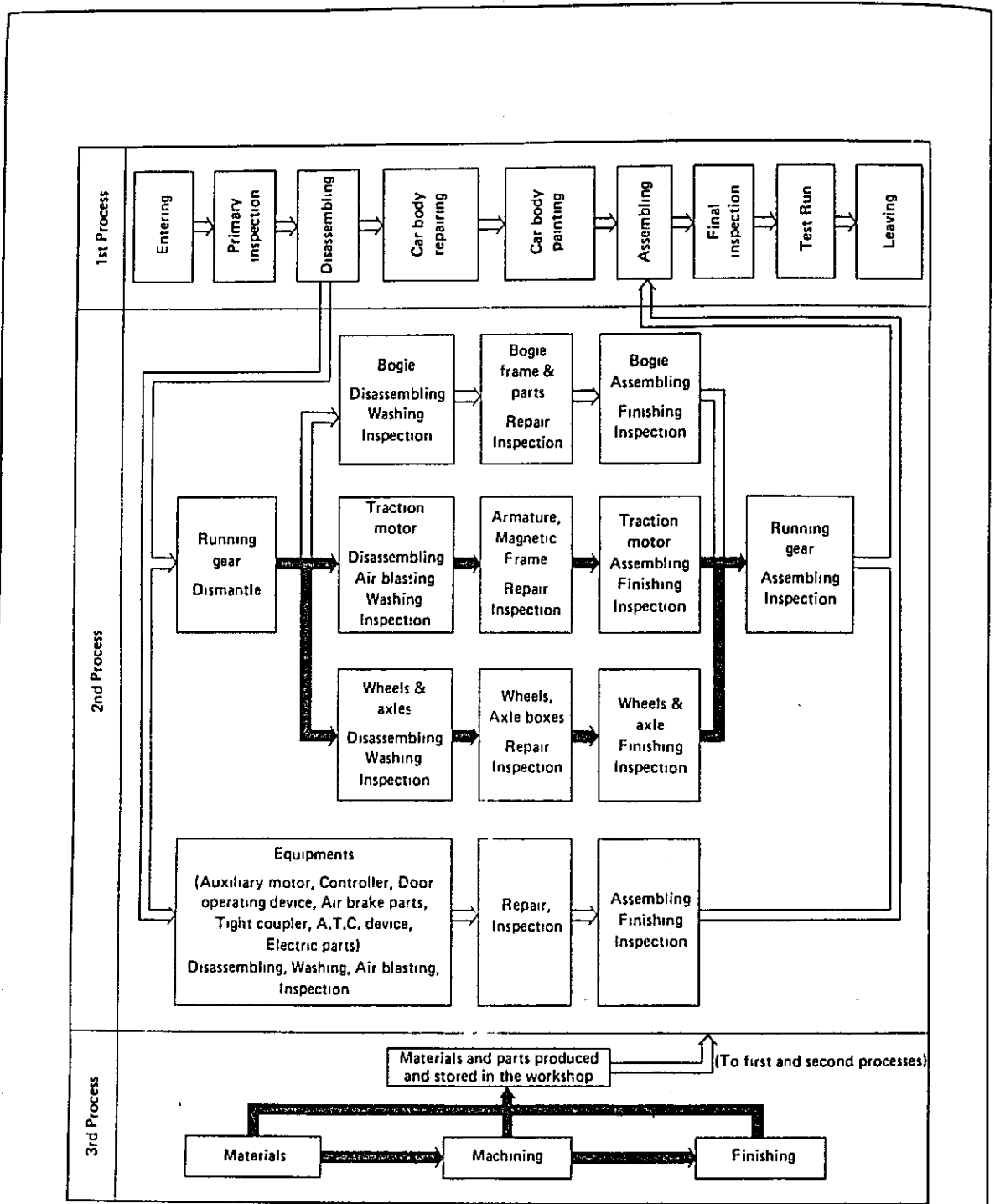
車両の検修日数は、検修設備内容、要員数、車両の状態、作業者の技術レベル、資材の調達状況によって左右されるが、標準となる工程を検査の種類別に定めておき、これにしたがって作業が完了するよう管理されなければならない。

提案の標準工程は、予想される年間の検修車両数、設備改善計画の内容を要素としたシミュレーション結果と、Manggarai 工場における検修の実情を考慮し決定したものである。

#### 4・7・7 基本レイアウト案

以上に述べた各条件を基本として、西暦2000年における工場の基本レイアウトについて4つの Alternative を作成した。各案を APPENDIX 18～21 に示す。各 Alternative の特徴は次のとおりである。

Alternative A : 車両及び部品の流れを合理的にすることと、将来の計画変更への弾力性を持



**Fig.4.7.2**  
Basic Flow Chart in the Inspection and Repair Process

Legend

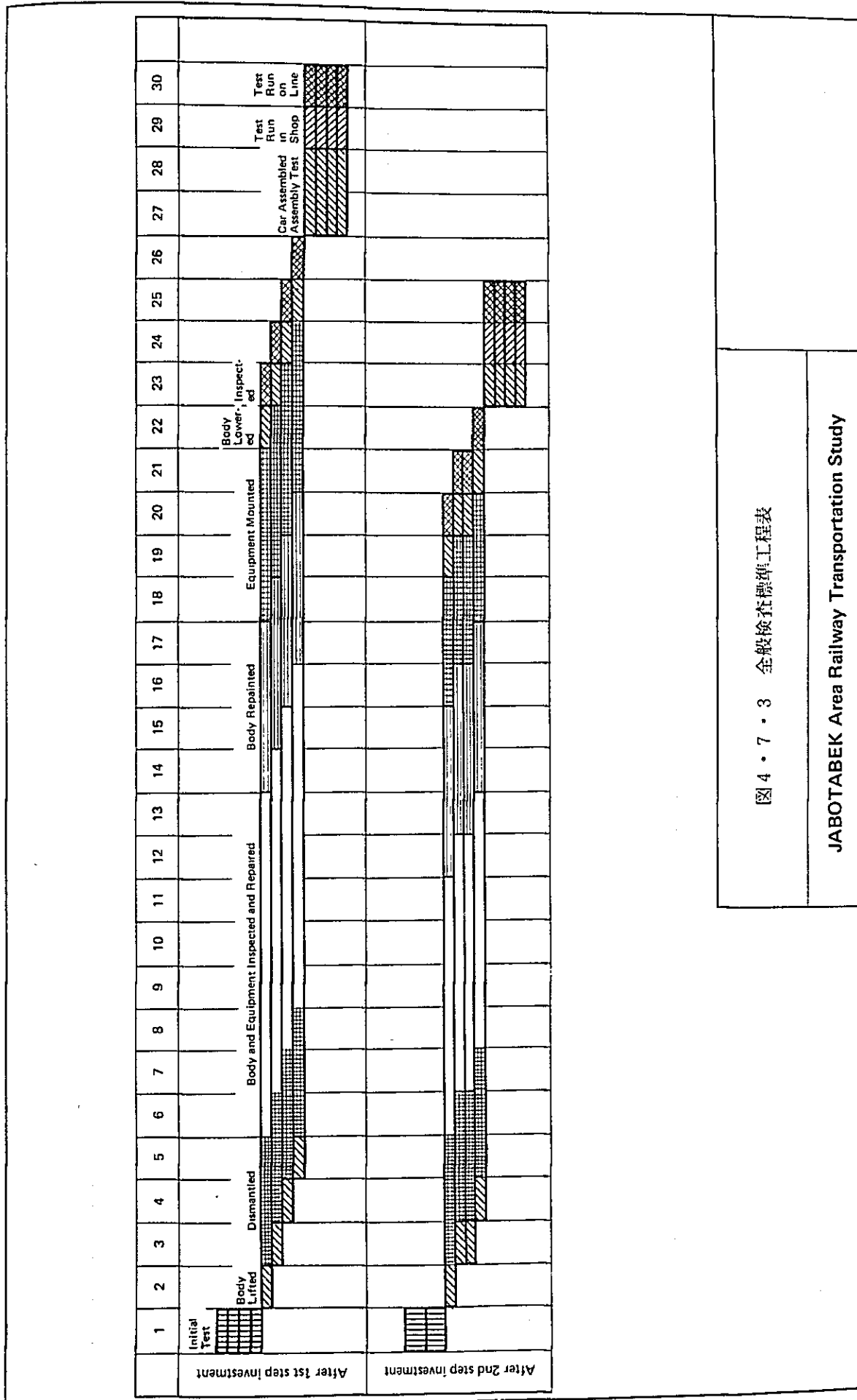


图 4 · 7 · 3 全般検査標準工程表

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

たせることに重点を置いた。このため現存の設備は大巾に移設することが必要となる。この案による作業の流れを図4・7・4に示す。

Alternative B: 現存の車体修繕作業場を極力活用することとした。このため、車体修繕場の増築は少くてすむが、設備能力増強に対するフレキシビリティに欠ける。また車体、部品の流れもよくない。

Alternative C: 基本的にはAlternative Aと同じであるが、車体塗装作業場を縦列方式とした。車体の流れはAlternative Bに比べ若干改善されるが、塗装作業場の拡張は極めて困難である。

Alternative D: 客車を他の工場へ移管した場合のレイアウトの1例である。現存設備の変更は最も少なくてすむが、新たに客車を受入れる工場に対する投資を必要とする可能性もある。

表4・7・3は各Alternativeを比較したものである。

表4.7.3 各Alternativeの比較

Alternative 項目	A	B	C	D
設備拡張に対するフレキシビリティ	優れている	あまり良くない	あまり良くない	良くない
車体・部品の運搬距離	良好	良好	良好	あまり良くない
検修作業の流れ	良好	あまり良くない	あまり良くない	あまり良くない
作業環境	良好	良好	良好	良くない
投資額	大	中	中	小

各Alternativeにはそれぞれ長所・短所があるが、Feasibility Studyの対象として採用したのはAlternative Aである。

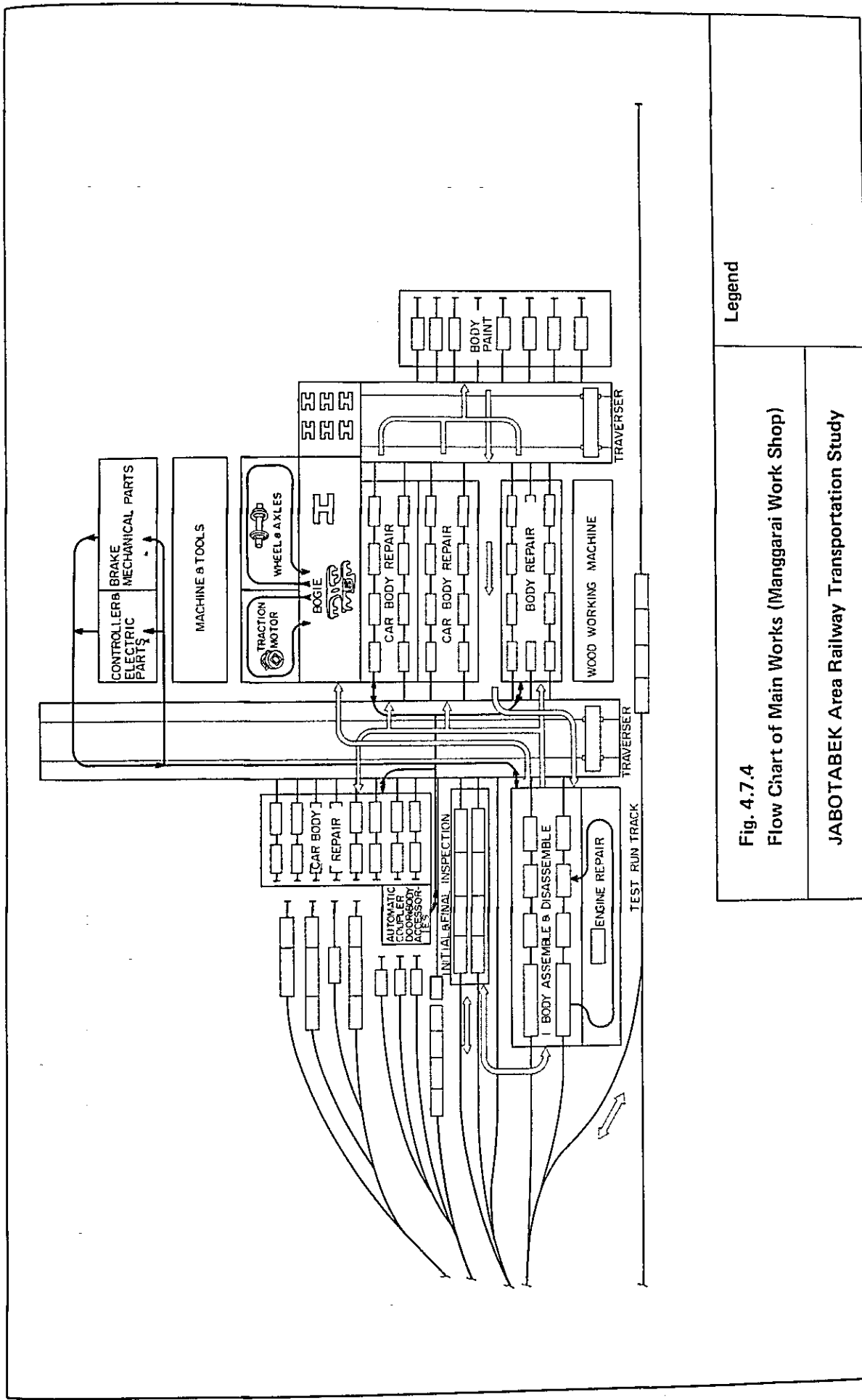
この理由は主として次による。

- a. "A"は車体及び部品の流れが合理的であり、したがって合理的な作業フローが得られること。これはまた検修工程の安定化のためにも大切である。
- b. "A"は将来の計画変更にも最も対応しやすい。本計画は約20年間に逐次実施される大規模なものであるため、計画変更に対する弾力性は極めて大切である。

#### 4・7・8 設備改善のステップ

工場の設備改善計画は、担当車両数の増加に対応して検修が計画通り遂行できるようStep by stepで進める必要がある。改善の時期および基本内容はマスタープランで述べたとおりであるが、Stage 2 および Stage 3 については、輸送改善の進捗状況に合わせ将来見直すことが必





**Fig. 4.7.4**  
**Flow Chart of Main Works (Mangarai Work Shop)**  
**JABOTABEK Area Railway Transportation Study**

Legend

要である。各ステップにおける具体的整備内容を APPENDIX 22～23 に示す。

#### 4・7・9 Stage 1 の整備計画

表 4・7・4 に整備計画の詳細を示す。

#### 4・7・10 資材管理システム

車両の検査修繕を行うには、多くの種類の原材料・部品・備品・消耗品などの修繕材料（材料という）が必要であり、これらの準備の良否は

- a. 車両の検査修繕の日数
- b. 車両の品質
- c. 車両の保守費

などに大きく影響する。ことに、主要な材料を輸入に頼っている場合には、材料不足のため車両検修が困難となる実例が多い。以下資材管理の基本概念について述べる。

##### (1) 資材管理の基本業務

資材管理の業務は大別して次の4つに区分できる。

- a. 材料計画
- b. 購買
- c. 保管・配給
- d. 予備品管理

車両修繕の内容は、車両および機器を解体しないと明確にならない場合が多く、必要な材料をあらかじめ正確に予測することは困難であるが、車両および機器の劣化度、使用状況等についての修繕履歴を整備し、修繕内容を可能な限り予測することが必要である。

##### (2) 予備品管理

資材管理業務のうちで、予備品管理は修繕日数の安定化、修繕作業量の平準化、云いかえれば修繕コストの低減のため極めて大切である。

予備品とは反復修繕が可能な部品、機器のうち、車体とは別に独立した修繕工程管理をすることを定めたものである。

予備品は次の考え方にもとずいて決定される。

- a. 修繕により再使用可能なこと。
- b. 修繕費用が新品購入の費用に比較し低廉であること。
- c. 修繕に要する期間が、車体の修繕期間より長いものであること。
- d. 修繕作業量の調整が行なえるものであること。

わずか1品目の材料がないため、高価な資産—車両—が休車をするということは、国の輸送・経済の両面から大きな損失である。資材管理システムの見直しと確立を期待する。

Table 4.7.4 Improvement Plan, Stage 1

Item	Content/Function	Remarks
1. Test run track	Test running of train-sets after completion of inspection and repair	*Track length about 600 m *Overhead wire will be re-conditioned
2. Inspection shed	Shed for initial and final inspection of train-sets	*Shed length of 100 m *With W-type-pit of 100 m length
3. Building for carbody repair		
4. Building for carbody painting		*Painting machine will be installed in 2nd step
5. Car transfer bridge		*Replacement of existing one *New construction for carbody painting work.
6. Equipments for inspection and repair of electric parts	(1) Lightning arrester testing machine. (2) Relay tester (3) Electromagnetic valve tester. (4) High speed circuit breaker testing machine. (5) Speed meter testing machine (6) Jumper coupler testing machine (7) Main controller testing machine (8) Pantograph testing machine (9) Others.	*1 set of each facility/equipment is installed on electric parts repair shop.
7. Equipments for inspection and repair of air brake parts	(1) Air brake valve tester (2) Others.	*1 set, mechanical parts repair shop
8. Facilities and equipments for inspection and repair of rotary machines	(1) Tan $\delta$ measuring device (2) DC component measuring device (3) Layer shortcircuit testing machine (4) Commutator bar voltage drop measuring device (5) Terminal heat resistance tester. (6) TIG welder (7) Ultrasonic defectscope	*1 set of each facility/equipment is installed on rotary machines repair shop.
9. Facilities and equipments for inspection and repair of wheels and axles.	(1) Magnetic defectscope (2) Wheel sets washing machine (3) Washing machine for roller bearing and axle boxes (4) Others.	*1 set of each facility/equipment is installed on wheels and axles shop.

Item	Content/Main Function	Remarks
10. Equipment for final inspection of train-set	(1) EC wiring tester (2) EC brake tester (3) High-pressure air compressor. (4) Testing power source (DC 100V)	* Train-set inspection shed.
11. Others.	(1) Underbody equipment fitter-unfitter. (2) Movable stand for working. (3) Others.	* Body repair shop.

#### 4.8 車両基地

##### 4・8・1 車両基地増強の必要性

Bukitduriの車両基地は、電車、気動車、ディーゼル機関車の基地として使用されているが、車両の収容能力は極めて小さい。電車のみを収容するとしても約70両程度が限度と考えられるが、両側を人家、街路に囲まれ、拡張は極めて困難である。

表3・4・1及び3・4・2に示したように、プロジェクトの進捗により Bekasi 線電化完成時には、電車両数は216両となり、編成両数もすべて8両編成となっている。これらの電車の交検、台車検査を Bukitduri 車両基地で施行する場合は下記のような問題点があり、新車両基地の建設を急ぐことが得策と考えられる。

- (1) 交番検査庫は4両編成対応の設備である。8両編成の交番検査は2分割して施行することになり、作業能率が低下する。
- (2) 留置線の線路有効長が短かく、8両編成を収容できる線路が少ない。電車、気動車の増備にともなって分割、併合作業が困難となってくる。
- (3) 車両基地と Manggarai 駅間の入出区線は単線のうえ、距離も約1.5 kmあり、入出区作業が困難となってくる。
- (4) 同一検査庫内で気動車の仕業検査、交番検査を施行しているため、電車の電気機器に油、ほこりの付着するおそれがある。気動車と電車の検修は分離することが望ましい。

新車両基地の建設には、4年は必要と考えられる。従って、上記の問題点を解消し、検修作業の能率向上をはかるため、プロジェクト開始と同時に着工し、 Bekasi 線電化時には新車両基地を使用することとする。

また、新車両基地使用開始までの電車増備に対処するため、 Jakarta Kota の客車基地の留置線を増強して電車の滞泊基地とする。この基地は中央線、東線及び西線のターミナル駅である Kota 駅、Tanjungpriuk 駅の近くで、車両運用上極めて好都合の位置にある。従って、仕業検査、車体洗滌の設備も併設して、電車の効率的な使用を図ることとする。これらの設備は車両基地新

設後も活用する。

即ち、仕業検査、車体洗滌をここで施行すれば、電車を常に新車両基地に帰す必要はなくなる。交番検査、台車検査の時期には、新車両基地に入れるように運用ダイヤで考えておけばよいからである。

#### 4・8・2 Jakarta Kota 車両基地の増強

##### (1) 留置線の増強

Bekasi線電化完成後の滞泊両数は Appendix の電車運用ダイヤに示したとおり、6編成48両が見込まれる。これに対処するため、客車基地北側の留置線群の配線変更を行ない、図4・8・1に示すとおり線路有効長を延伸する。

現在と工事施行後の線路有効長を比較すると表4・8・1のとおりとなり、約1,000m有効長が延伸される。

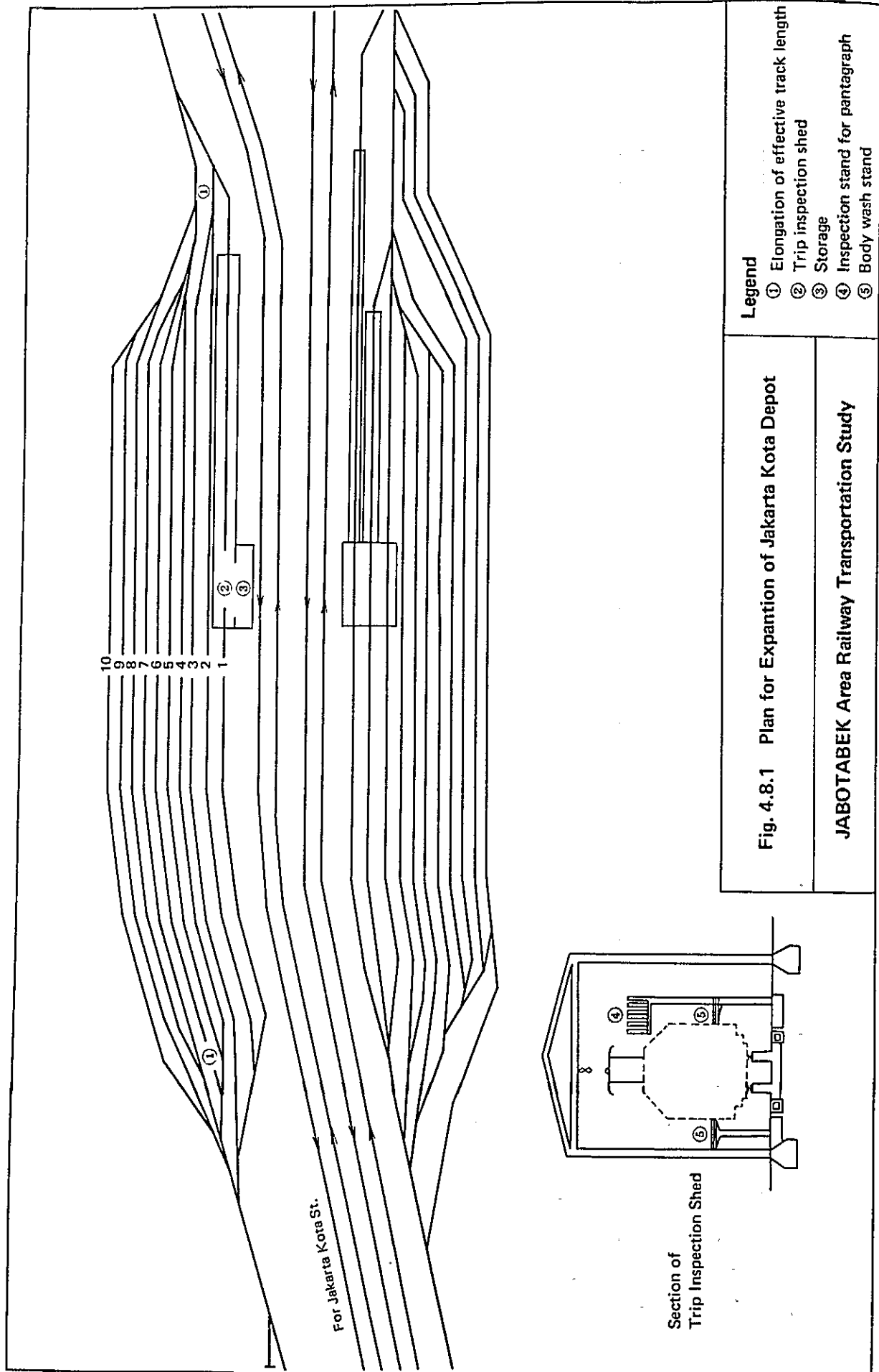
表4・8・1 Jakarta kota 車両基地線路有効長比較表

番 線 名	現在有効長 (A)	工事施行後の有効長 (B)	差 引 (B-A)
1 番線	180 m	370 m	190 m
2	170	330	160
3	205	370	165
4	155	190	35
5	155	190	35
6	185	230	45
7	185	240	55
8	230	290	60
9	165	270	105
10	105	270	165
合 計	1,735	2,750	1,015

電車は1線に2編成を留置することとし、仕業検査線1線、留置線3線及び引上線並びに、Jakarta Kota駅までの入出区線に電車線路を新設する。留置線3線のうち、1線は通路線として使用する。

##### (2) 仕業検査及び洗滌設備

仕業検査線、洗滌線としては1番線を充当し、仕業検査庫、パンタグラフ点検台、架線断路器、倉庫、詰所等の仕業検査設備、及び洗滌台、給水設備等を新設する。図4・8・1にこれらの設備の概要を示す。



#### 4・8・3 Depok 新車両基地

##### (1) 設置位置

新車両基地の設置位置としては、Jakarta 市内、Bogor、Depok、Bekasi 等が考えられるが下記の理由から Depok に設置することとする。

- 1) Jakarta 市内では土地入手が困難である。
- 2) Bogor は既に電化されている中央線のターミナル駅であり、電車運用上好ましい位置にあるが、複線化の時期が遅い。輸送量の増加、回送列車の増加にともなってダイヤの設定ができなくなる。
- 3) Bekasi は位置としては適切であるが、電化の完成と基地の完成が同時期となる。電化開業のための増備車両の検査、試運転を行なうためには電化設備の完成を急ぐ必要がある。
- 4) Depok は Bogor と同じく、既電化区間の中央線上にある。市内線までの複線化も電車基地完成と同時期であり、ダイヤ上の問題はない。また、旅客輸送量の段落があり、将来ともに始発、終着のある駅で電車運用上好ましい位置にある。

##### (2) Depok 車両基地の規模

マスタープランにも述べたとおり、JABOTABEK 地域の電車両数は、2000 年には 662 両に達する。Depok 車両基地は 2000 年以降の増備車両にもある程度対応できる規模とし、最終目標を 700 両対応の基地として 3 段階にわたって整備する。

第 1 期工事としては、当面急を要する設備、即ち、仕業検査、交番検査、台車検査設備及び留置線等の必要最小限の設備を整備する。この際、建物その他で 2 期工事以降手戻りの大きいものについては第 1 期工事で整備する。

第 2 期工事以降は、留置線の増強と合わせて電車の検査及び修繕等の能率向上を図る設備、即ち、台車検査における台車交換方式施行に必要な設備、在姿車輪フライス盤及び車両自動洗滌装置等を導入し、近代的な基地とする。

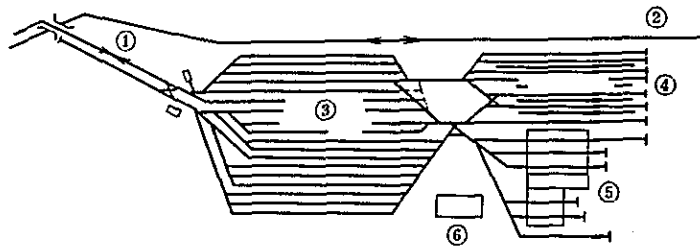
##### (3) Depok 車両基地のレイアウト

車両基地のレイアウトとしては、図 4・8・2 に示すように検修線と留置線を直列に配置する例とこれを並列に配置する例とがある。後者は構内作業範囲が比較的まとまっており使い易い。しかし、車両の入換作業が 1 箇所集中するため、基地の規模が大きくなるに従って入換作業が困難となってくる。これに反し、前者は作業範囲は広がるが、入換作業は容易に出来る。

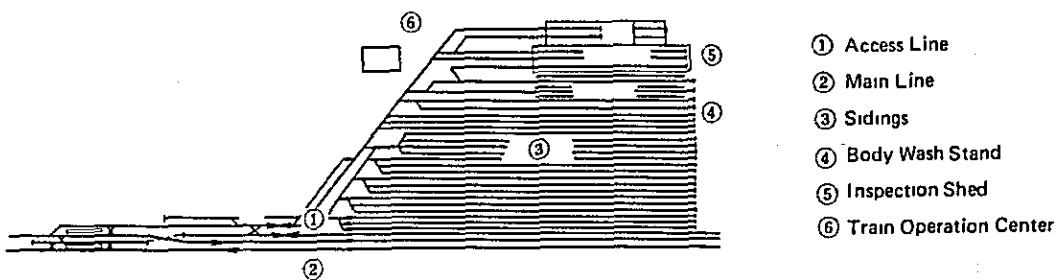
Depok 車両基地は最終規模 700 両の大基地となるので留置線と検修線を直列に配置したレイアウトとする。

第 1 期工事で施行する主な検修設備としては、8 両編成の交番検査線 2 線及び仕業検査線 3 線と 2 両対応の台車検査線及び修繕線各 1 線並びにこれらの車庫、職場等の建物を設ける。また、交番検査線及び仕業検査線には架線断路器、屋根上点検台を設備する。なお、仕業検査線は洗滌線としても使用することとし、洗滌台、給排水設備を設置する。

(a) Typical layout in which storage lines are arranged in series with inspection and repair lines



(b) Typical layout in which storage lines are arranged in parallel with inspection and repair lines



- ① Access Line
- ② Main Line
- ③ Sidings
- ④ Body Wash Stand
- ⑤ Inspection Shed
- ⑥ Train Operation Center

Fig. 4.8.2

Typical Layouts of Railcar Depots

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend



また、機械設備としては、天井クレーン、リフティングジャッキ、空気圧縮機、工作機械類、焼却炉等の必要設備を設ける。

留置線は、必要により1線に2編成を留置できる長さとし、第1期工事で20線を設けることで計画する。しかし、この場合の留置能力は第2期工事の始まる1994年までの増備車両に対応できるものである。1988年の基地使用開始時はAppendixの電車運用ダイヤに示したとおり12編成96両の滞泊能力があればよい。従って、工事施行上の問題がなければ逐次留置線を増設してゆくことも検討する必要がある。

図4・8・3は、建物設備も含めて基地全体のレイアウトを示したものである。図中点線は第2期工事以降に整備するものを表わす。

縦電連動装置の範囲は、Depok駅から授受線までとし、車両基地と駅の間は入換信号機により運転する。その他の線群は連動範囲外とする。

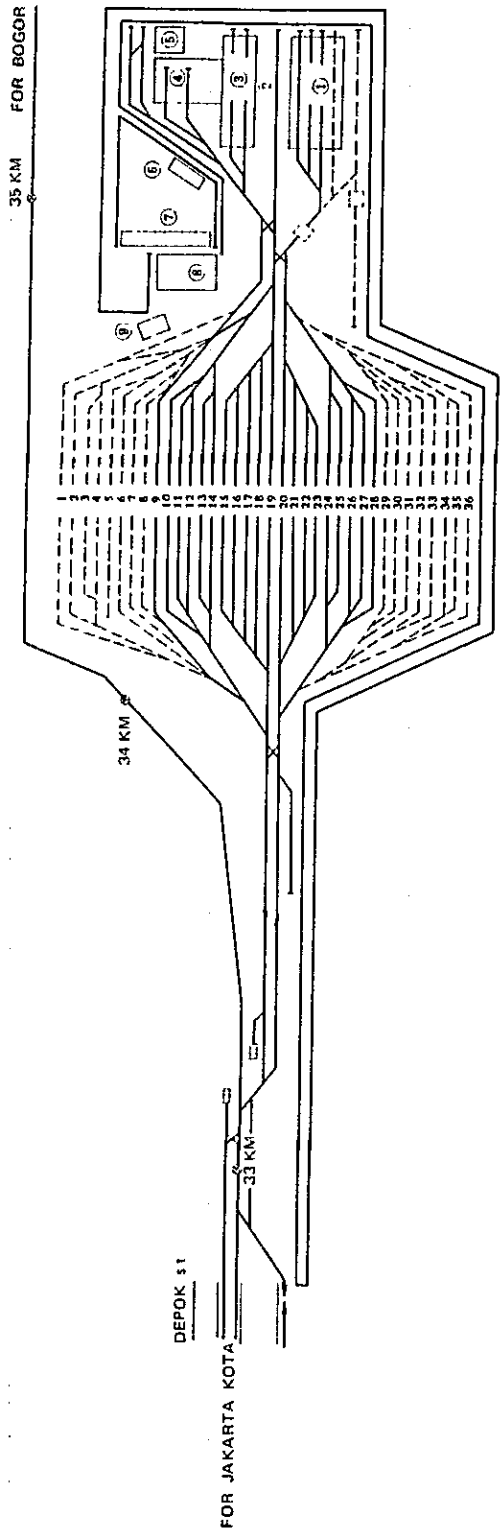


Fig. 4.8.3

Layout of New Depot at Depok

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

- Legend**
- ① TRIP INSPECTION AND CAR WASHING TRACK
  - ② TRAIN MAKE-UP TRACK
  - ③ REGULAR INSPECTION TRACK
  - ④ ENGINE DEPOT TRACK
  - ⑤ STORAGE
  - ⑥ INSPECTION DEPOT
  - ⑦ QUARTER FOR DRIVER & CONDUCTOR
  - ⑧ TRAIN OPERATION CENTER
  - ⑨ TRAIN DISPATCH CENTER OF DEPOT

**CHAPTER 5. IMPROVEMENT PROGRAM  
CLASSIFIED BY LINE**



## Chapter 5. 線区別整備計画

### 5.1 整備計画の目的

Feasibility Study を実施する各 Project の目的は、次の3項目に大別することかてきる。

#### (1) 在来線の基盤整備

中間計画の地上設備の整備は市内部各線区に重点がおかれ、JABOTABEK 全域を対象としたものではない。従って、中間計画に続く次の段階として郊外線の整備（線路、踏切及びフェンス）を実施し、JABOTABEK 地域の鉄道を同一レベルまで向上することを目的とする。

#### (2) 輸送力増強

基盤整備は、現在の設備レベルでの機能を発揮できることを目的としているので、輸送需要の増加に対応するためには質的改善による輸送力増強をはからなければならない。このため、最も緊急を要する Project として、中央線 Manggarai ~ Depok 間の線増及び Bekasi 線 Jatinegara ~ Bekasi 間の電化を実施する。これらの工事とあわせて駅設備の改善、駅前広場の整備を行なって旅客サービスの向上をはかり、また、自動信号化により輸送力増強と保安度を向上する。既存線の軌道整備も同時に実施する。

#### (3) Back up 設備の改善

車両の性能を維持するため、工場及び車両基地の検修設備の整備を進める。この Project は中間計画に含まれていないので早急に実施する必要がある。また、車両の収容基地として Jakarta Kota 基地の整備を実施するとともに、Depok に電車基地を新設する。

### 5.2 地上設備整備内容

#### 5.2.1 整備の進め方

整備及び改善計画を進めるに当っては、各線区間の整合性を考慮するとともに、工事上の手戻りがないように計画しなければならない。整備・改善の各項目について、線区別にその完成時期をまとめると表 5.2.1 のようになる。

工事上の手戻りをなくすため、駅設備、駅前広場、自動信号化等は線増、電化及び沿線立体交差化の工事にあわせて施工する。在来線基盤整備の軌道の整備には駅構内部分は含まれていない。駅構内配線はホームの扛上等駅設備の改善の際配線変更が必要となるので、構内の軌道整備及び分岐器の取替えは駅設備の改善とあわせて実施する。踏切及びフェンスは、市内線については中間計画で一部整備されるので、市内線の残りの部分及び郊外線の整備を行なう。

また、輸送力増強をバックアップするため、Manggarai 工場の整備を1986年、Jakarta Kota Depot の整備を1985年、Depok の電車基地の新設を1987年に完了する。Manggarai 工場及び Depok Railcar Depot は、車両の増加にともない逐次増強する計画であり、この工事は第1期工事

表 5.2.1 改善計画完了時期

線区	区間	在来線基盤整備		輸送力増強								
		軌道	踏切	線増	電化	軌道	踏切	駅設備	駅前広場	信号自動化		
中央線	Jakarta-Manggarai	(1983)	(1983)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Manggarai-Depok	-	-	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987
	Depok-Bogor	1985	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-
東線	Jakarta-Jatinegara	(1983)	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tanjungpriuk - Kenayoran	(1983)	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bekasi線	Jatinegara-Bekasi	-	-	-	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987	1987
Western線	Jakarta-Jatinegara	(1983)	1985	-	(1983)	-	-	-	-	-	-	-
Merak線	Tanahabang-Serpong	1986	1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tangerang線	Duri-Tangerang	1985	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註 1.1 は中間計画で実施されるものである。

である。

## 5.2.2 線区別整備内容

地上設備及び車両の共通的な整備内容についてはChapter 4.で詳述しているので、ここでは線区に特有な事項について述べる。

### (1) 中央線

中央線のManggarai～Depok間22.8 kmの線増工事は、1984年に着工し1987年に完成するが、線増工事にあわせて線増部分の電化工事、在来部分の軌道整備、踏切、駅設備、駅前広場の整備及び自動信号化を同時に実施する。Depok～Bogor間の軌道・踏切及びフェンスの整備は1985年に完成する。表5.2.2に項目別の整備内容を示す。

#### 1) 軌道

軌道の整備は、各線区とも列車運転の最高速度を市内線60km/h、郊外線100km/hとすることを目標とする。中央線の市内線部は中間計画で整備される予定なので、郊外線について整備を行なう。Manggarai～Depok間の線増とあわせて既存線を整備するとともに、駅構内の配線変更及び分岐器の取替えを行なう。Depok～Bogor間の軌道整備は、将来複線化されることを考慮し、駅構内を除いて実施する。また、全区間についてフェンスの整備を行なう。

#### 2) 踏切

市内部は中間計画で整備される予定であり、Manggarai～Depok間は、線増工事の際8踏切を自動化し、9踏切について単線自動踏切を複線自動踏切に改良する。

表5.2.2 中央線の整備

項目	区間	Jakarta Manggarai	Manggarai Depok	Depok Bogor
線 増		—	22.8kmを線増し複線とする	—
電 化		—	線増部分の電化を行なう	—
軌道・フェンス		(中間計画で実施)	線増工事とあわせて既存線を整備する	1985年までに整備する
踏 切		全上	線増工事時に実施 ・自動化 8踏切 ・複線自動に改良 9踏切	1985年までに5踏切を整備する
駅 設 備		—	Tebet, Durenkalibata Pasarnunggu, Tanjungbarat Lentengagung, Pondokcina Depokbaru, Depok の各駅について実施	—
駅前広場		—	上記各駅について実施する	—
自動信号化		—	線増工事とあわせて実施する Pasarnunggu, Depokの2駅に 継電連動装置を設備する	—

### 3) 駅設備

Manggarai～Depok間については、線増工事にあわせて乗降場、ホーム上屋、こ線橋及び駅本屋を整備する。対象駅は表 5. 2. 2 に示す 8 駅とし、Pasarminggu 及び Depok 駅の駅本屋は、将来の旅客数の増加を考慮して施設規模を延べ 1.000 m<sup>2</sup> とし、その他の駅は 500 m<sup>2</sup> で計画した。(図 4. 2 1 参照)

駅設備の整備は、工事上の手戻りをなくすため他のプロジェクトと併施することが望ましい。このため、Jakarta～Manggarai 間は中央線高架化、Depok～Bogor 間は線増工事、Manggarai 駅は構内立体交差工事とあわせて実施する。

### 4) 駅前広場

駅前広場の整備時期の考え方でも上記 3) 駅設備と同様である。すなわち、Manggarai～Depok 間の 8 駅についてのみ駅前広場の整備を行なう。

### 5) 電化

Manggarai～Depok 間の線増に伴い、線増部分の架線の増設、変電所にシリコン整流器の増設を行なうとともに、旧電車線路のき電線容量が不足するのでき電線を増設し、避雷器の新設及び接地設備の改良を行なう。

変電所は、遠隔監視制御装置を導入して増設機器に対応し、指令体系を強化して無人化をはかる。

Manggarai 駅の構内は複雑なき電系統になっているので、これを整理し、関連するき電用高速度しゃ断器間に連絡しゃ断保護を行ない、保安度の向上をはかる。

### 6) 自動信号化

Manggarai～Depok 間の線増工事にあわせて、自動信号化を行なう。Pasarminggu 及び Depok の 2 駅に継電連動装置を設備し、連動駅間には自動閉そく信号機を設けて、列車ダイヤに対応できる閉そく区間長とする。

自動信号化の工事時期も、駅設備及び駅前広場の整備と同じ考え方とした。

## (2) 東線及び Bekasi 線

Jatinegara～Bekasi 間 14.802km の電化工事は、1985年に着工し 1987年に完了する。電化工事にあわせて駅設備・駅前広場の整備及び自動信号化を実施する。(表 5. 2. 3) 通勤輸送及び都市間輸送の観点からみると、将来電化区間を Krawang, Cikampek, Purwakarta 或は Bandung まで延長することが望ましく、Bekasi までの電化はその第 1 段階である。

### 1) 電化

電化に伴い Bekasi 駅附近に変電所を新設する。しかし、近い将来上記 Bekasi 以遠の電化との関連が生ずれば、変電所の位置について見直す必要がある。

### 2) 軌道, フェンス

東線 ( Jakarta 又は Tanjungpriuk - Jatinegara ) は中間計画で整備される予定である。



Jatinegara～Bekasi 間は現在複線となっているので、電化工事と別に整備を行なっても工事上の手戻りがないこと、電化工事と併施すると完成が遅れることにより、1985年までに整備を完了する。

### 3) 踏切

東線の8踏切及びBekasi線の8踏切を1985年までに整備する。Bekasi線の踏切整備は、電化に伴う自動信号化と時期が重なるので、警報距離の設定、軌道回路の構成等について関連をもたせる必要がある。

### 4) 駅設備

電化工事にあわせて、Jatinegara～Bekasi間の6駅、すなわちJatinegara, Klender, New Klender, Cakung, Kranji及びBekasi駅の駅設備を整備する。Jatinegara及びBekasi駅の駅本屋の規模は1,000㎡その他の駅は500㎡とする。(図4.2.2参照)

### 5) 駅前広場

電化工事にあわせて、Jatinegara～Bekasi間の6駅の駅前広場の整備を行なう。駅前広場の規模は、Jatinegara及びKlender駅は約10,000㎡、その他の駅は約5,000㎡とする。

### 6) 自動信号化

Jatinegara～Bekasi間の電化工事にあわせて自動信号化を行なう。継電連動設備を設備する駅はJatinegara, Cipinang及びBekasi駅の3駅とし、連動駅間は自動閉そく区間長とする。なお、この区間は踏切の整備と工事時期が重なるので、継電連動装置から踏切に必要な条件を与えられるよう関連をもたせて工事を施工してゆく必要がある。

表5.2.3 東線及びBekasi線の整備

項目	区間	東線 Jakarta, Tanjung priuk ~ Jatinegara	Bekasi線 Jatinegara～Bekasi
	電化		-
軌道・フェンス		(中間計画で実施)	1985年までに整備する
踏切		1985年までに8踏切を整備する	1985年までに8踏切を整備する
駅設備		-	電化工事にあわせて6駅を整備する Jatinegara, Klender, New Klender, Cakung, Kranji, Bekasi,
駅前広場		-	上記6駅について実施する
自動信号化		-	電化工事にあわせて施工する Jatinegara, Cipinang, Bekasi の3駅に継電連動装置を設備する

(3) 西線の整備

西線の電化及び軌道・フェンスの整備は中間計画で実施される予定である。踏切は、中間計画で4ヶ所の整備が行なわれるので、残り6ヶ所について実施する。(表5.2.4) 駅構内の軌道、駅設備、駅前広場の整備及び自動信号化は1988年以降に実施する。

表 5.2.4 西線の整備

項目	区間	Jakarta~Jatinegara
電化		(中間計画で実施)
軌道・フェンス		(中間計画で実施)
踏切		1985年までに踏切6ヶ所を整備する。

(4) Merak線の整備

Merak線の軌道、フェンス及び踏切(14ヶ所)の整備を1986年までに実施する。(表5.2.5) 駅構内の軌道、駅設備等の整備は、1987年以降の線増・電化工事とあわせて実施する。

表 5.2.5 Merak線の整備

項目	区間	Tanahabang~Serpong
軌道・フェンス		1986年までに整備する。
踏切		1986年までに整備する。踏切14ヶ所

(5) Tangerang線の整備

軌道、フェンス及び踏切(11ヶ所)の整備を1985年までに実施する。(表5.2.6) 駅構内の軌道、駅設備等の整備は、1988年以降線増・電化工事とあわせて実施する。

表 5.2.6 Tangerang線の整備

項目	区間	Duri~Tangerang
軌道・フェンス		1985年までに整備する。
踏切		1985年までに整備する。踏切11ヶ所

### 5.3 工事開始までの留意点

Feasibility Study 対象項目の投資行程は表 6.2.12 に示す通りであり、intermediate Program に引続いて1984年度からの工事着手となる。

工事規模によって異なるが Feasibility Study 終了後工事着手迄の期間は一般的に Engineering Service を含めて最少限約3~4年程度の期間を要するのが通例であり、これを目途に調査・検討更には具体的な事務処理を早期に進め、必要な時期迄に工事の着手、完成をする様に最大限の努力と行程管理を行なうことが極めて重要なことである。

またM/P表5.3.1の在来線基盤整備のうち、次の各項目については現在実施中のIntermediate Programとまったく同様な性格のProjectであり、JABOTABEKにおける鉄道設備の現況と今後における鉄道輸送需要の増加を考慮すると1日も早く工事を実現することが望まれ、可能ならば1982年頃の着工を目途に計画を推進する方策を建てるのが強く要請される。

- 1) Depok～Bogor 間軌道・踏切整備
- 2) Bekasi 線軌道・踏切整備
- 3) Merak 線軌道・踏切整備
- 4) Tangerang 線軌道・踏切整備
- 5) Manggarai 工場機器整備
- 6) Jakarta Kota Depot の機器整備
- 7) 東線・西線の一部踏切整備
- 8) 車両 (EC・DC) の一部増強



## CHAPTER 6. SCALE AND PROCESS OF INVESTMENT



## Chapter 6. 投資規模及び投資行程

### 6.1. 基本的考え方

今回の調査は現在実施中の Intermediate Program に引続いて施行されるものである。

Feasibility Study では、先づ Intermediate Program で未整備且つ緊急整備を要する在来線部分を中心に実施し、都市鉄道として必要な最少限度の基盤整備をする。

次に当面の輸送需要に対処するために必要な輸送力増強の諸整備を実施する。

具体的には Table 6.2 12 に示めすように1987年度末までに完成する以下の各項目である。

- I) 各線区の軌道整備
- II) 各線区の踏切整備
- III) Manggarai 工場整備 (第1期)
- IV) Jakarta Kota Depot の整備
- V) 中央線 Manggarai ~ Depok 間複線化
- VI) Depok の Depot 新設 (第1期)
- VII) Bekasi 線 Jatinegara ~ Bekasi 間電化
- VIII) 車両の増強

### 6.2. 工事費の算出

#### 6.2.1 工事費算出の条件

工事費算出にあたっては、現地調査における収集資料を中心に実施した。一部については日本国内における Data によって推定した。

さらに次の条件に基づき算出したものである。

- (1) 1980年6月の単価を使用
- (2) 1980年6月以降の物騰は含まれない。
- (3) 外貨交換レートは次のようにした。

$$\text{Rp } 625 = \text{US } \$ 1.00 = \text{¥ } 220$$

- (4) Physical Contingency は業種により差があり5~15%とした。
- (5) 設計・施工管理費等は業種により差があり15~25%とした。
- (6) 工事費は次の各項目から構成される。

- i) 土木工事費
- ii) 軌道工事費
- iii) 建築工事費
- iv) 電化工事費

- v) 信号・通信工事費
- vi) 機械工事費
- vii) 鉄道車両費
- viii) 用地費及び家屋補償費

なお、工事用機械費、資機材輸送費、諸経費等は関連する各項目に含まれている。

(7) 工事費は外貨と内貨に分類され、それぞれ次の項目が含まれる。

外貨分

- i) 輸入資機材費
- ii) 鉄道車両費
- iii) 外国人技術者の人件費
- iv) 外国企業の諸経費
- v) 輸入資機材のインドネシア迄の輸送費

内貨分

- i) 国内産資機材費
- ii) 国内人件費
- iii) 国内企業の諸経費
- iv) 資機材の国内輸送費
- v) 用地費・家屋補償費

工事費算出に用いた主な材料及び労務単価は、Jakarta市における政府又は民間での工事例を参考に決めた。

Units Costs of Major Materials

Material	Unit	Cost
Fuel Oil	Rp/Lit	150
Light Oil	"	53
Sand	Rp/m <sup>3</sup>	6,000
Cement	Rp/ton	48,750
Ready Mixed Concreat ( $\sigma_{28}$ , 275 kg/cm <sup>2</sup> )	Rp/m <sup>3</sup>	41,740
Timber (Hard Wood)	Rp/m <sup>3</sup>	180,000
(Soft Wood)	"	90,000
Round Bar Steel	Rp/ton	300,000
Steel (Angle, Channel)	"	250,000
Ballast	Rp/m <sup>3</sup>	6,500
Sleeper	Rp/pcs.	8,000
Rail (R14A)	m	36,200
Fastening (F Type)	sets/m	26,990



Units Costs of Labors

Class	Daily Cost
Earth Worker	1,400 Rp./day
Carpenter	2,100 "
Steel Worker	1,900 "
Stone Worker	1,900 "
Rigger	3,000 "
Driver	3,000 "

6.2.2 工事費と行程

Feasibility Study対象項目の投資規模は Table 6.2.1~11のとおりであり、総額約 1,556Rp ×10<sup>8</sup>となる。

Table 6.2.1 中央線 Depok~Bogor間整備

(Unit: Rp×10<sup>8</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 軌道更新	km	212	1742	3,693	2,093	1,600
(2) その他	式	1	284.0	284	209	75
2. 踏切設備						
(1) 舗装	カ所	5	22	11	4	7
(2) 警報設備	"	5	350	175	145	30
(3) その他	式	1	15.0	15	12	3
計				4,178	2,463	1,715

Table 6.2.2 Bekasi 線整備

(Unit: Rp×10<sup>8</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 軌道更新	km	20.1	171.6	3,450	2,093	1,357
(2) その他	式	1	214.0	214	150	64
2. 踏切設備						
(1) 舗装	カ所	8	65	52	19	33
(2) 警報設備	"	8	35.0	280	232	48
(3) その他	式	1	40	4	1	3
計				4,000	2,495	1,505

Table 6.2.3. Merak 線 整備

(Unit : Rp × 10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1 線路設備						
(1) 軌道更新	km	14.0	92.1	1,290	741	549
(2) その他	式	1	97.0	97	67	30
2. 踏切設備						
(1) 舗装	カ所	14.0	2.4	33	11	22
(2) 警報設備	カ所	14.0	35.0	490	406	84
(3) その他	式	1	60	6	6	0
計				1,916	1,231	685

Table 6.2.4. Tangerang 線 整備

(Unit : Rp × 10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 軌道更新	km	18.1	175.1	3,170	1,792	1,378
(2) その他	式	1	239.0	239	179	60
2. 踏切設備						
(1) 舗装	カ所	11	2.6	29	10	19
(2) 警報設備	カ所	11	35.0	385	319	66
(3) その他	式	1	17.0	17	14	3
計				3,840	2,314	1,526

Table 6.2.5. Manggarai 工場整備 (第1期)

(Unit : Rp × 10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 土木						
(1) 検修ピット	m	240	1.23	295	127	168
(2) 軌道整備	m	1,000	0.157	157	96	61
2. 建物						
(1) 新築	m <sup>2</sup>	8,550	0.447	3,821	1,616	2,205
(2) 支障てっ去	式	1	48	48	0	48
3 機械	式	1	2,735	2,735	2,355	380
4. 電化設備	式	1	728.0	754	688	66
計				7,810	4,882	2,928

Table 6.2.6. Kota Depotの整備

(Unit : Rp×10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 軌道新設	km	5.5	153.0	842	597	245
(2) 分岐器新設	式	1	195.0	195	138	57
(3) 軌道てっ去	km	4	3.0	12	0	12
(4) 分岐器てっ去	式	1	5.0	5	0	5
(5) その他	式	1	272.0	272	194	78
2. 建物・機械設備						
(1) 検修庫新設	式	1	839.0	839	460	379
(2) その他	式	1	303.0	303	215	88
3. 電化設備						
(1) 電車線路新設	式	1	1,332.0	1,332	954	378
(2) 変電所改良	式	1	627.0	627	494	133
(3) 配電設備新設	式	1	439.0	439	335	104
(4) その他	式	1	4.0	4	1	3
計				4,870	3,388	1,482

Table 6.2.7. 東線・西線踏切改善

(Unit : Rp×10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
(1) 舗装	カ所	14	5.3	74	27	47
(2) 警報設備	カ所	14	35.0	490	406	84
(3) その他	式	1	6.0	6	3	3
計				570	436	134

Table 6.2.8. 車両の増強

(Unit : Rp×10<sup>5</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
(1) 電車	両	52	387.0	20,103	19,500	603
(2) 気動車	両	36	363.2	13,074	12,682	392
計				33,177	32,182	995

Table 6.2 9. Manggarai ~ Depok間線増

(Unit : Rp × 10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 土工	10 <sup>3</sup> × m <sup>3</sup>	99	6.0	594	340	254
(2) 軌道新設	km	45	153.0	6,885	4,878	2,007
(3) 軌道てっ去	km	24	3.0	72	0	72
(4) 分岐器新設	式	1	171.0	171	121	50
(5) 分岐器てっ去	式	1	5.0	5	0	5
(6) その他	式	1	1,531.0	1,531	1,081	450
2. 停車場設備						
(1) ホーム新設	10 <sup>3</sup> × m <sup>2</sup>	14	79.0	1,106	671	435
(2) 跨線橋新設	10 <sup>3</sup> × m <sup>2</sup>	1.5	438.0	657	481	176
(3) 旅客上家	10 <sup>3</sup> × m <sup>2</sup>	7	95.0	665	364	301
(4) 駅舎新設	10 <sup>3</sup> × m <sup>2</sup>	5.5	486.0	2,673	1,464	1,209
(5) 駅前広場	10 <sup>4</sup> × m <sup>2</sup>	4.5	33.0	1,485	867	618
(6) その他	式	1	1,234.0	1,234	898	336
3. 踏切設備						
(1) 舗装新設	カ所	8	4.1	33	12	21
(2) 舗装改良	カ所	9	4.1	37	13	24
(3) 警報設備新設	カ所	8	35.0	280	232	48
(4) 警報設備改良	カ所	9	26.0	234	189	45
(5) その他	式	1	13.0	13	5	8
4. 電化設備						
(1) 電車線路新設	km	23	129.0	2,967	2,208	759
(2) 変電所改良	カ所	2	1,989.0	3,978	3,150	828
(3) 配電設備新設	式	1	3,104.0	3,104	2,437	667
(4) その他	式	1	48.0	48	15	33
5. 信号・通信設備						
(1) 継電連動装置	駅	2	355.0	710	590	120
(2) 自動信号	km	23	18.0	414	345	69
(3) 通信設備	式	1	195.0	195	159	36
(4) その他	式	1	19.0	19	14	5
6. 用地	10 <sup>3</sup> × m <sup>2</sup>	17.2	12.0	206	0	206
7. 車両	両	12	387.0	4,639	4,500	139
計				33,955	25,034	8,921

Table 6.210 Bekasi 線電化

(Unit : Rp×10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 軌道新設	km	10	153.0	1,530	1,084	446
(2) 軌道てつ去	km	11	3.0	33	0	33
(3) 分岐器新設	式	1	666.0	666	472	194
(4) 分岐器てつ去	式	1	15.0	15	0	15
(5) その他	式	1	290.0	290	178	112
2. 停車場設備						
(1) ホーム新設	10 <sup>3</sup> ×m <sup>2</sup>	12	79.0	948	575	373
(2) 跨線橋新設	10 <sup>3</sup> ×m <sup>2</sup>	2.5	438.0	1,095	802	293
(3) 旅客上家	10 <sup>3</sup> ×m <sup>2</sup>	7	95.0	665	364	301
(4) 駅舎新設	10 <sup>3</sup> ×m <sup>2</sup>	4	486.0	1,944	1,065	879
(5) 駅前広場	10 <sup>3</sup> ×m <sup>2</sup>	41	33.0	1,353	790	563
(6) その他	式	1	748.0	748	451	297
3. 踏切設備						
(1) 警報設備改良	カ所	8	11.0	88	72	16
(2) その他	式	1	3.0	3	2	1
4. 電化設備						
(1) 電車線路新設	km	15	264.0	3,960	2,940	1,020
(2) 変電所新設	カ所	1	4,283.0	4,283	3,539	744
(3) 配電設備新設	式	1	1,679.0	1,679	1,301	378
(4) その他	式	1	14.0	14	1	13
5. 信号・通信設備						
(1) 継電連動装置	駅	3	788.0	2,364	1,956	408
(2) 自動信号	km	15	18.0	270	225	45
(3) 通信設備	式	1	197.0	197	156	41
(4) その他	式	1	5.0	5	3	2
6. 用地	10 <sup>3</sup> ×m <sup>2</sup>	22.6	60.0	1,356	0	1,356
7. 車両	両	48	387.0	18,568	18,011	557
計				42,074	33,987	8,087

Table 6.2.11 Depok の Depot 新設

(Unit : Rp × 10<sup>6</sup>)

Item	Unit	Quantity	Unit Cost	Total	Foreign Currency	Local Currency
1. 線路設備						
(1) 土工	10 <sup>3</sup> × m <sup>3</sup>	352	3.0	1,056	604	452
(2) 軌道新設	km	18	153.0	2,754	1,951	803
(3) 分岐器新設	式	1	684.0	684	485	199
(4) その他	式	1	883.0	883	723	160
2. 建物機械設備						
(1) 検修庫	式	1	2,723.0	2,723	1,492	1,231
(2) 事務所	式	1	1,856.0	1,856	1,017	839
(3) その他	式	1	899.0	899	735	164
3. 電化設備						
(1) 電車線路設備新設	式	1	2,703.0	2,703	1,968	735
(2) 変電所改良	式	1	554.0	554	437	117
(3) 配電設備新設	式	1	1,495.0	1,495	1,133	362
(4) その他	式	1	6.0	6	2	4
4. 信号・通信設備						
(1) 継電連動装置	式	1	275.0	275	222	53
(2) 通信装置	式	1	80.0	80	62	18
5. 用地	10 <sup>3</sup> × m <sup>2</sup>	269	12.0	3,228	0	3,228
計				19,196	10,831	8,365

工事行程は次表に示めされる

Table 6.2.12 短期計画 Investment Schedule

Project Item	81	82	83	84	85	86	87
在来線基盤整備							
Depok ~ Bogor 間整備							
Bekasi 線 整備							
Merak 線 整備							
Tangerang 線 整備							
Manggarai 工場整備 (第一期)							
Kota Depot の 整備							
東線・西線踏切改善							
車両の増強							
輸送力増強							
Manggarai ~ Depok 線 増							
Bekasi 線 電化							
Depok の Depot 新設 (第一期)							





## CHAPTER 7. PERSONNEL PROGRAM



## Chapter 7. 要 員 計 画

### 7.1 要員計画の策定

JABOTABEK地域の鉄道輸送改善計画は、単に設備、機器、車両等といったハード面だけで事足りるものであってはならない。鉄道が真に都市交通機関としての機能を十二分に発揮し、JABOTABEK地域の発展に寄与するとともに、地域住民の期待に応えるためには、鉄道を円滑に運営するうえでの必要かつ可能な職員を着実に確保・養成しておくことが最も重要なことである。要員の確保と職員の養成ができなければ、列車の増発はもとより、設備、機器等の運用・保守、車両の検修等の業務は不可能となり、折角の新しい設備、車両等も遊休資産として徒らに放置せざるを得ない。

したがって、設備面での工事の完成時期、車両の搬入時期等を前提として、職員の教育訓練に必要な期間を考慮して、所要の要員を確保するとともに、新規教育および転換教育に取り組まなければならない。このため、要員需給計画についても年次別に長期計画を策定すること、及びこれに伴う職員の教育訓練計画を樹立する必要がある。

### 7.2 業務系統別の要員数

この鉄道輸送改善計画に伴う各業務系統別の年度ごとの必要な要員数は、表7.2.1のとおりと試算される。したがって、各年度に見込まれる増加要員については、遅くとも前年度末までに確保しておくことはもちろん、必要な教育訓練も終了していることか要求されることとなる。

なお、同表の要員数には、各年度の退職者数および長期欠勤者数の減を考慮に入れていないので、これらを加味するとともに、職員の教育訓練対象人員、教育訓練期間、教育施設の収容能力等との関連に基づいて、要員計画を策定すべきである。

また、鉄道輸送業務は、地域的に広範囲にわたって現業機関が散在していること、多種多様の職能部門に分かれていることなどから、労働集約型産業といわれている。このため、現業機関数の増加あるいは業務量の増加が直ちに要員の増加を招くことが十分予想されるので、今後、業務運営体制の近代化、合理化を強力に推進して要員の増加を極力抑制していかなければならないと考える。

それには、保守業務の機械化、保守業務体制の再編成、駅設備の改善、出札業務等の機械化、列車乗務員（運転士および車掌）の合理的な乗務運用・乗務基準の見直しなどにより、業務体制の全面的刷新を行なうとともに、定期券の利用促進を図るなどの各種施策を展開していくことが必要である。

### 7.3 教育訓練体制の整備

要員計画に基づいて職員の教育訓練を実施していくにあたっては、教育施設の収容能力、教育訓練期間および養成必要人員数等から判断して、教育訓練を開始しなければならない。

しかし、現在、JABOTABEK地域附近には、教育訓練施設がないこと、BandungおよびYogyak

表 7.2.1 業務系統別の所要要員見込数 (年度首における所要要員)

(単位:人)

業務系統	1980 (7月現在)		1984		1985		1986		1987		1988		備考	
	現在員	うち、JABO TABEK地域	要員数	増減	要員数	増減	要員数	増減	要員数	増減	要員数	増減		
施設	線	612	0	612	0	612	0	685	73	701	16	794	93	建築関係要員は含まない
	踏切	265	0	265	0	265	0	265	0	265	0	265	0	
営業	駅	948	0	948	0	948	0	980	32	1,023	43	1,023	0	
	車	116	74	190	74	198	8	214	16	230	16	220	△10	2人乗務を前提とする
運	乗務員	116	74	190	74	198	8	214	16	226	12	218	△8	
	検修	83	48	131	48	154	23	182	28	207	25	222	15	
転	その他	25	15	40	15	43	3	46	3	50	4	67	17	Depotの管理事務室内 入換等の要員を含む
	電	91	11	102	11	102	0	104	2	104	0	127	23	
信号・通信	電	143	28	171	28	183	12	189	6	200	11	226	26	無線電報要員28名(各 年度一定)を含む
	計	2,374	275	2,649	275	2,703	54	2,879	176	3,006	127	3,162	156	
Insp.1 本局指令	Insp.1本局	317	17	334	17	337	3	348	11	356	8	365	9	現在の管理要員比率 317 -317 = 0.0613 5170
	旅客	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	1988年度以降指令体 制を整備する
Inspection 1合計	運転	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13	
	電気	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13	
工場 (Mangarai)	Inspection 1 合計	5,487	292	5,779	292	5,836	57	6,023	187	6,158	135	1,556	197	JABOTABEK以外の地 域の現要員 2796名(各 年度一定)を含む
	工場 (Mangarai)	1,008	592	1,600	592	1,632	32	1,728	96	1,660	△68	6,355	△104	

備考 1. 信号・通信関係については、特に工事施行段階から作業に参加することで要員を計算した。

2. △印は減少人員を示す。

artaにあるTraining Centre (3箇所)には、電車運転士および電車検修要員の養成課程が置かれていないこと、これらのTraining Centreの教室数、教育訓練のための機器等および講師が不足していることなどを考慮すると、当面、Manggara;工場、West Java Regionまたは,Inspection 1 本局事務所の建物内に、臨時的に教室を確保するとともに、教材用機器等の早期購入、外国派遣等による講師の養成を行なうなどの方策を講じたうえ、早急に職員の教育訓練を実施する必要がある。

なお、調査によれば、各業務系統別の教育訓練期間は、表7.3.1のとおりとなっているが、電車運転士、車掌および信号通信関係職員については、養成にあたって次のことを考慮しなければならないであろう。

- (1) 電車運転士および車掌に対しては、駅構内等における線路配置位置の変更および自動信号機の設置箇所等を熟知させるため、電車運転士にあつては訓練運転、車掌にあつては線路見習を実施する必要がある。
- (2) 信号通信関係職員に対しては、自動信号機、継電連動機、電気転てつ機、軌道回路、ATS装置などの新機器、新装置が導入されるので、その取扱方、保守・修繕方法について、必要な知識、構造、機能を習得させなければならない。しかも、それは、信号通信関係の全職員に対して転換及び新規の教育訓練を実施する必要があり、その前提で、教育訓練期間を考慮しなければならないこと。

表 7.3.1 業務系統別の職員養成期間

	Apprentice	Trained
Guard	6 m - 1 y	3 m - 6 m
Engineer of steam loc diesel electric	2 y - 3 y	6 m - 1 y
Electric railcar operator	2 y - 3 y	6 m - 1 y
Diesel motor cooperator	2 y - 3 y	6 m - 1 y
Inspection personnel and repair personnel in engine depot, diesel railcar depot and electric railcar depot	1 y - 2 y	6 m - 1 y
Inspection personnel and repair personnel in workshop	1 y - 3 y	6 m - 1 y
Technical personnel and rail inspection personnel in depot for maintenance of way		6 m - 1 y
Technical personnel and inspection personnel in signal telecommunication maintenance depot		6 m - 1 y + course of operator radio signalling telecommunication
Technical personnel and inspection personnel in electric power depot	on the job training 1 y, and 1 year later 6 m - 1 y training	

注) 上表は「職員を教育養成するため、それぞれどれ位の教育期間(実務訓練期間があれば、その期間をも含む)が必要か」の質問に対する回答による。



**CHAPTER 8. STRUCTURE FOR  
PROMOTION OF RAILWAY  
TRANSPORTATION  
DEVELOPMENT PROJECTS**





## Chapter 8 鉄道輸送改善計画の推進体制

### 8.1 推進体制の必要性

JABOTABEK地域の鉄道輸送改善計画が効率的に遂行されるためには、プロジェクトを総合的見地から管理運営するうえで十分な権限と能力を持つ組織を設置して、次のような問題に精力的に対処し、関係箇所との意見調整及び問題解決を図りつつ、計画を推進していく必要がある。

すなわち、第1にこの計画は巨額の投資と17年間に及ぶ大規模な長期計画であり、財源の確保、予算上の特別な措置、資材の調達などについて、インドネシア共和国政府の格別な配慮が必要である。

第2に、計画遂行のためには、Right of Wayの確保の面で、インドネシア共和国政府及び関係地方行政機関の積極的な指導、協力と、線住民の理解と協力が必要である。

第3に、計画実施にあたって、予算執行、会計、調定などの経理事務及び資材の調達等の事務の円滑化を図るとともに、特別勘定の設置などによる区分経理及び特別会計監査制度を導入して、責任の明確化を図る必要がある。

第4には、工事施行計画の作成、建設業者の選定、工事の監督及び監査などについての執行体制はもちろんであるが、特に、この計画が新線建設の場合と異なり、現在の鉄道を運営しつつ、限られた列車間合・営業間合を最大限に活用して工事を施行していかなければならないことから、作業行程、作業時間、列車運転上の安全確保、工事上の安全確保などについて関係箇所との綿密な協議・調整及び連絡の徹底を図る必要がある。

第5に、計画の内容は、Right of Wayの確保、軌道の整備、線路増設工事、電化工事、自動信号化、ATS装置の設置、駅設備の改良、踏切整備、車両基地・工場の整備、車両の搬入、要員の確保及び教育訓練の実施などの項目から構成されているが、これらはそれぞれ密接な関連を持っており、一つの工事の遅延が他の工事の着手時期を遅らせるなど、他の項目に大きく影響を及ぼすこととなる。それは、全体としてのプロジェクトの完成時期を左右することになりかねない。この種のプロジェクトを計画どおり遂行するうえで、各項目の調和を保ちつつ進捗させることがもっとも重要と思われるので、強力な総合的調整機能が是非とも必要である。

### 8.2 推進組織の設置

JABOTABEK地域における鉄道輸送改善計画は、単にインドネシア国鉄内部の体制を整備するだけですべて円滑に推進できるものではない。上で述べたように、財源の問題、Right of Wayの確保の問題、資材調達の問題、沿線住民との問題等々の面で、インドネシア共和国の関係政府機関および関係地方行政機関の全面的な指導、協力、援助等が必要である。そのため、例えば、運輸通信大臣を長とし、これら関係機関代表およびインドネシア国鉄代表を以って構成された「JABOTA

BEK 地域鉄道輸送改善計画推進委員会」(仮称)を設置して、所要の事項について審議し、総合的な調整、勧告を行なうなど、計画遂行上の指導・協力体制を確立することが望ましいと考える。

### 8.3 実施組織の設置

計画を具体的に実施し、推進するための組織を設置する箇所としては、陸運総局、インドネシア国鉄本社または同West Java Regionの3つの案が考えられるが、

- (1) この計画は、鉄道輸送改善計画であること。
- (2) 現在、インドネシア国鉄において Intermediate Programが実施されており、この計画が Intermediate Programに引き続いて実施されるものであること。
- (3) 計画完了後も、West Java Region及び Inspection 1において管理運営していくこと。
- (4) 現在の鉄道を運営しながら工事を実施していかなければならないこと。
- (5) 工事の進捗状況を絶えず掌握し、計画遂行上の具体的問題点について総合的調整を図る必要があることから、実施組織は至近の場所に置くことが望ましいこと。

などの観点から、West Java Region内に設けることが適当と思われる。この場合、8.1で述べたように、予算執行等に関し、計画遂行上支障のない範囲内での権限委譲および責任体制の明確化が必要であろう。

なお、組織の具体的内容としては、Chief of West Java Regionの下に「JABOTABEK 地域鉄道輸送改善室」(仮称)を置き、総務(職員の教育訓練に関する業務及び経理事務等を含む。)営業、運転車両、保線、電気及び信号通信の各業務系統ごとに、数人の有能な職員を以って構成する案が考えられる。

この場合、総務を除く各業務系統職員のうち、1人は Inspection 1の Supervisor等を兼務とし、現行の日常運營業務との調整、連絡業務に充てることが望ましいと考えられる。

## CHAPTER 9. ECONOMIC EVALUATION



## Chapter 9. 経 済 分 析

### 9.1 総 括

基本概念、方法論および前提、経済便益の構成等についてはマスター・プランと同じ考え方であるので基本事項を以下に述べることにした。但し、本章では対象のプロジェクト項目（短期計画）が絞られていることおよび使用データの精度が高いことがマスター・プランと基本的に異なる点である。評価方法はベース・ケースを設定し、需要および建設工事費に関し感度分析を試みた。

### 9.2 基本概念

“With and Without”の原則により増設プロジェクトの費用・便益を「増分」方式により測ることとし、分析項目を以下に示した。尚、「費用」はWith/Withoutの投資額差としてとらえた。

		With	Without
With/Without の 内 容		当該計画を実施した場合	当該計画を実施せず、道路交通に需要を担当させた場合
分 析 項 目	投 資	(1) 地上設備（土木、電化、通信信号、機械） (2) 車両（DC、EC）	(1) 道路建設 (2) 車両（バス、乗用車）
	運営経費	地上設備、車両の操業、維持 （人件費、維持・取替費、動力費）	道路、車両の操業、維持 （人件費、維持・取替費、動力費）
	便 益	(1) 運営経費差 (2) 時間価値	

### 9.3 方法論と諸前提

#### 9.3.1 交 通 量

1984年以降2000年までの増分交通需要をマスタープラン同様通常交通、転換交通および誘発交通に分けてとらえた。この3種の交通需要は2.2「線別鉄道利用客の想定」をもとに鉄道線区別に時間帯別（ピーク時/非ピーク時）に人キロを単位として計算した。

- 1) 通常交通量：プロジェクトを実施しなくても将来自然に増加する鉄道交通量であり、人口自然増を基礎にして算出した。

- 2) 転換交通量：プロジェクトを実施することにより道路交通から鉄道へ転換される交通量。
- 3) 誘発交通量：プロジェクトが実施される事により，鉄道の魅力が増し（通勤・通学の時間短縮，快適化等）それによって新たに発生する交通量であり，本章では鉄道沿線に開発される住宅団地の影響を基礎に算出した。

基礎データは次表の配分比率を想定のもとにそれぞれの交通量を求めた。

Table 9.3.1 2000年の中央線・Bekasi線・市内線の一日交通量（1984年以降増分）

（千人キロ）

	通常交通量	誘発交通量	転換交通量	計
中央線 （Depok - Manggarai）	952 （18.9%）	2,011 （40.0%）	2,063 （41.1%）	5,026 （100.0%）
Bekasi 線 （Jatinegara 以遠）	765 （15.5%）	1,470 （29.8%）	2,699 （54.7%）	4,934 （100.0%）
市内線 （郊外線の市内部分）	616 （13.2%）	519 （11.2%）	3,515 （75.6%）	4,650 （100.0%）
合計	2,333	4,000	8,277	14,610
マスタープラン合計	4,690	11,505	14,339	30,534
短期計画 マスタープラン	49.7 %	34.8 %	57.7 %	47.8 %

短期計画で選定されたプロジェクト項目は緊急性の高いものであり，上記のとおり2000年時点のマスタープランの交通需要想定との50%弱が対象となっている。

### 9.3.2 With Project の項目設定

整備改善項目と輸送力増強項目に大別されるが，第3章～第6章で詳細に述べられているので，これらの章を参照願いたい。

### 9.3.3 Without Project の設定

#### (1) 交通量

誘発交通はWithout では発生しないためWith の交通量想定のうち，通常交通および転換交通をWithout の担当交通量とした。但し，通常交通については，Intermediate Program 終了時の鉄道設備で賄い切れない部分をWithout で担当することとした。

#### (2) 対応道路の設定

各鉄道線区に沿って便宜的に1.3倍の長さの7m幅（上下2車線）の一般国道を対応道路として設定した。朝夕のピーク時は逆方向なので一度に上下2車線の建設が必要となる。

(3) 交通量と速度

交通量が増大すれば普通自動車の速度が低下する関係を示す次の方程式(注)を用いた。

$$V = V_0 - aq$$

$V_0$  : 交通量が非常に少ない時の道路特性(交叉点・信号等)を勘案した平均走行速度

$q$  : 車線当り, 時間当りの交通量

$a$  : 道路の規格, 容量, 運用による減速係数

$V$  : 交通量  $q$  の時の平均走行速度

(注) "Traffic System Analysis" for engineers and planners  
by M. Wohl and B. V. Martin.

本章では次の値を用いた。

	郊 外	市 内
$V_0$ (miles/hr)	24.86	18.65
$a$	0.017	0.021

(※ 24.86 miles = 40 km, 18.65 miles = 30 km)

バスの平均速度は前述の方法で求められた自動車の速度に次の条件を勘案して求めた。

	郊 外	市 内
停車場間隔	1000 m	500 m
平均停車時間(注)	20 sec	10 sec

(注) バスの減速・加速の時間を含む。

(4) 道路建設

乗用車の平均走行速度の下限(郊外 15 km/時, 市内 10 km/時)を設けて朝夕ピーク時の全路線平均速度がそれを下まわると新道路(225百万ルピー/キロ)を建設することとした。

(5) 車両投資

大量高速交通手段である鉄道の対案としての道路交通手段としてOplet, Bemo, Helicak, Bajaj, Becak 等の短距離交通手段を除いたバス(45人乗りモデル)と乗用車(2000 ccクラス)を考えた。朝夕ピーク時の交通量を賄うに足る車両台数から車両投資額を算出したが、この場合のバス・乗用車の乗客分担率が本分析ではKey Parameter となる。

(9.6.1.参照)

9.3.4. 諸前提

プロジェクト・ライフ, インフレーション, 税金および補助金, 設備・車両の耐用年数・為替レート等の取扱いは Master Plan に準じるにつき以下に骨子を述べるに止める。

- (1) プロジェクト・ライフは1984年-2013年の30年間とした。
- (2) 1980年6月の価格を規準価格としインフレーションは考慮しなかったが、後述の感度分析においてコスト・オーバーラン10%および20%の場合を想定した。
- (3) 諸設備および車両の耐用年数はPJKA使用の減価償却率をベースに以下の通り設定し、耐用年数終了の翌年には同一額の投資が新たに行なわれるものとした。残存価値も考慮した。

- 40年 : 橋, 建物, 軌道
- 25年 : 車両
- 20年 : 通信・信号設備, 電化設備, 踏切

また、PPD（政府のバス運営公社）からの情報に基づきバスと乗用車の耐用年数をそれぞれ7年、10年とした。

- (4) 為替レートは、625ルピー=1米ドル=220円を使用した。Shadow Exchange Rateを輸出入関税率を加重平均する簡便法で試算したが、現行レートとの差が僅少であったので、上記公定レートのみを使用した。
- (5) 税金・補助金は移転項目につき原則的に前者は除外し後者は算入した。しかし、販売税(sales tax)については、1979年3月の税制改定により開発資材を含む必需品はほとんど0%~2.5%の無視し得るほどの低い税率となったため調整しなかった。

移転項目を除去した経済価格を使用した主な品目を市場価格と併せて下表に示す。

Table 9.3. 2. 主要な経済価格適用品目

単位: Rp

	市場価格	経済価格
ガソリン (ℓ)	150	108.15
ディーゼル油 (ℓ)	52.5	99.65
エンジン・オイル(自動車) (ℓ)	1,350	1,080
"    " (バス) (ℓ)	650	520
普通自動車/台	1,172,500	5,003,640
バス/台	2,880,600	2,702,451.6
タイヤ(自動車)/1本当り	28,000	2,256.8
" (バス)/1本当り	102,000	8,221.2

出所:(1) ディーゼル油・ガソリン: Directorate Oil Revenue, Ministry of Finance

(2) その他品目: 業者 interview

その他輸入資機材についてはCIF 価格を以って経済価格とした。また、人件費については賃金の多寡により6%~10%を源泉徴収所得税(注)として調整した。

(注) 1979年12月26日付大蔵大臣布告

「1980年版雇用者・企業のための源泉徴収所得税ガイド」



## 9.4 投資

### 9.4.1 Withの投資

短期計画では(1)在来線基盤整備, (2)Manggarai Depok 間の線増, (3)Bekasi線電化, (4) Depok depotの新設が対象になっているが, 本分析でのこれらの投資額はTable 9.4.1の通りである。

Table 9.4.1. 経済計算における投資額

工事項目	百万ルピー			
	1984-1987	1988-2000	2000-2013	Total
土 木	57,011	4,560	—	61,571
信号・通信	7,388	721	3,440	11,549
電 化	25,640	1,882	9,250	36,772
マンガライ工場	3,741	—	—	3,741
車 両	56,371	38,390	56,371	151,132
合 計	150,151	45,553	69,061	264,765

上期の経済計算上の投資額については以下の点を留意する必要がある。

- (1) 短期計画は1987年で建設工事が終了するが, 需要は2000年まで増加を想定している。従って, 車両は1988年以降2000年迄需要増とともに投入される。また, これら車両増に対応し建設されるDepok depotも2000年までの車両増に対処するためには第2期工事(1994-1995)および第3期工事(1999-2000)を実施する必要があるため, これらの投資も考慮した。1988-2000年間の土木と電化の追加投資が計上されるのは, このためである。
- (2) 9.3.4(3)でも述べた通り, 耐用年数終了に伴い再投資を前提とするため2000年-2013年に信号・電化, 車両の投資(replacement)が発生する。
- (3) 電化とともに逐次DCは不用となるが, これは他線区への転用可能として残存価値をもってマイナスの投資とした。
- (4) Manggarai 工場の投資額はDC/ECと長距離用客車の取扱い比率により按分され, DC/ECの投資額が設定されている。
- (5) 1990年以降ATS装備の車両が導入されるので, 1989年にATS設置を考慮した。

### 9.4.2 Withoutの投資

道路建設と車両(バス・乗用車)購入の2つからなる。

#### (1) 道路建設

7m幅(上下2車線)の一級国道の建設コストは225百万ルピー/キロとした。

## (2) 車両

ベース・ケース（バス・乗用車の乗客分担率9：1）の場合、プロジェクトライフ中のバス・乗用車購入額は年間平均それぞれ4,492百万ルピー（約170台）および1,518百万ルピー（約300台）となる。

なお、バス・乗用車の乗車効率は以下のように設定した。

	モデル	ピーク時	普通時
バス	45人乗り	170%	100%
乗用車	2000cc	1.8人	1.8人

## 9.5 便 益

### 9.5.1 経費節減便益

WithとWithoutの維持・運営費を各々算出し、その差を経費節減便益としてとらえた。

#### (1) With

##### 1) 維持費・取替費

本項目は地上設備に係るものと車両に係るものに分れる。

a) 地上設備費：地上設備に維持率・取替率を乗じて算出した。

b) 車両：depot および車両工場の材料費を算出した。

上記a) およびb)の平均的な年間経費は3,295百万ルピーとなる。

##### 2) 人件費

駅務員、保線工、乗務員、depotおよび車両工場につき1984年以降の増分人件費を計上した。

##### 3) 動力費（電力費およびディーゼル費）

電力費は変電所数、運転車両キロにより算出し、ディーゼル費は運転車両キロより算出した。

#### (2) Without の経費

##### 1) 道路の維持費

100km当りの維持費を200百万ルピーとして算出した。

##### 2) 車両の運営維持費

車両維持費は次の3つの経費項目から構成し、"The Consulting Engineering Service for Jakarta Intra Urban Tollway" (September 1978 by Pacific Consultants International)のレポート第10章の方法論により自動車の速度の関数として算出した。

- a) 動力費：ガソリン，ディーゼル油，エンジン・オイル消費量を算出し，9.3.4.(6)の経済価格を乗じた。
- b) 維持費，取替費：タイヤ摩耗，スペアパーツ，保守に係る人件費および保険料を算出した。
- c) 乗務員費：バス1台当り，運転1人，助手1.7人として計算し，2000ccクラス乗用車は運転手を考慮しなかった。

### 9.5.2 時間節減便益

マスタープラン実施後は通勤・通学等の時間が短縮される。他方，マスタープランがなかった時の所要時間を想定し，これと比較することにより節約時間が計算できる。これに鉄道利用者の時間価値を乗じて便益額を算出した。当計算では誘発交通量については，Withont にはないものであるから便益計算から除外した。

時間価値の計算は，当分析では年俸を基礎とし，次の係数を使用し計算した。

- (1) 1週 40時間
- (2) 1日 7時間
- (3) 1年 2080時間

通勤者平均	300ルピー
普通自動車利用者平均	1040ルピー

なお，上期時間価値はジャカルタ市の建設業者より入手したデータに基づいたものであり，若干高目に設定されているきらいはあるが，他のデータが入手できなかったのてこれを使用した。

### 9.5.3 その他の便益

次のような副次的便益も考えられるが計数把握困難であったので算入し得なかった。

- (1) 長距離列車の増加
- (2) 貨物輸送力の増加
- (3) Feeder transport service への貢献  
駅前広場の整備が道路交通に及ぼす便益
- (4) 技術移転，技術開発効果
- (5) 多額な投資が実施されることに伴う有効需要の創出

## 9.6 評価

### 9.6.1 パラメーターの設定と内部収益率

本分析では鉄道基幹化についてのマスタープランのうち優先度，緊急度の高いプロジェクトで1987年までに主要工事が完了するもの（短期計画）を選んだ。その経済性を判断する目的で，対象旅客需要を道路交通のみにて担わせた場合を設定し，短期計画に対比させ対部収益率を求めた。

Key Parameter は、9.3.3(5)で述べた通り道路交通におけるバス・普通自動車の乗客分担率とした。Master Plan レポート Table 1.2.2.で示される分担率は7 : 3 (1977年)である。一方、世界的傾向からインドネシア政府も今後本案件を含め種々の石油節約政策を推進すると考えられ、かかる省エネルギー的すう勢を勘案すれば、乗用車の分担率は実際にはもっと低くなると考えるのが妥当であろう。ここでは分担率9 : 1をベースケースと設定し、他に極端なケースとして10 : 0の場合も検討した。結果として以下の内部収益率を得た。

	Base Case	Case 1
バス・自動車乗客分担率	9 : 1	10 : 0
内部収益率	28.9	14.7
Appendix	Table - G	Table - H

以上の如く、いずれの場合も比較的高い収益率を示しているのは緊急性が高く（要すれば需要が大きく）、マスタープランのFeasibilityへの貢献度の高いプロジェクトが対象となっているからである。また、ちなみにWithoutにおける道路建設コストを除外し内部収益率を算出した場合でもベース・ケースは20.7%、ケース1は10.9%となる。

ベースケースにおけるWithとWithoutの燃料費比率（30年間平均）は16.2倍であり、省エネルギー効果は大きい。経費比較においてもWithoutは5.3倍を要す。

#### 9.6.2. 感度分析

ベースケースにつき、前記各章で想定したものより不利な状況を設定し感度分析を行なった。需要および投資額は本短期計画のFeasibilityを決定するうえでの主要因の一つであり、且つ長期見通しに立つため不確定な部分が多いためである。

- (i) 投資は1984年に開始され、それ以降4年間続く。
- (ii) 需要見通しは17年間に亘る。

	1	2	3
交通需要	-20%	-30%	-
投資	+10%	-	+20%
内部収益率	17.5%	16.8%	21.1%

#### 9.6.3. 結論

短期計画は以上の如く比較的内部収益率が高く、感度分析にも充分耐え、燃料経費節減の効果もあり、Project Feasibilityは充分にあるといえる。

- (i) 内部収益率はベースケースで28.9%であり、更に極端な例（10 : 0）の場合であっても14.7%を確保している。また、道路建設を考慮しなかった場合でも内部収益率は比

確的高い。

(ii) 経費節減効果も大きい。

(iii) より不利な状況設定での感度分析にも耐え得る。











JICA