第3章
列車運転

第3章　列　車　運　転

3.1　現　　況

中央線の列車運転状況（1981年5月改正ダイヤによる全日の区間別列車本数）は次表のとおりである。

(1) 電　　車

Table 3.1.1 Number of Electric Railcar Train (all day)

Operating Section	Operating Direction	
	To Jakarta	To Bogor
Jakarta – Bogor	16	16
Jakarta – Depok	2	–
Gambir – Bogor	1	1
Jakarta – Manggarai	2	4
Manggarai – Depok	–	2
Manggarai – Bogor	–	1

(2) 気 動 車

Table 3.1.2 Number of Diesel Railcar Train (all day)

Operating Section	Operating Direction	
	To Jakarta	To Bogor
Jakarta – Bogor	–	1
Jakarta – Sukabumi	1	1
Gambir – Sukabumi	1	–
Manggarai – Sukabumi	–	1
Manggarai – Depok	–	1
Jakarta – Depok	1	–
Manggarai – Bogor	1	–

(3) マーケット列車

Table 3.1.3 Number of Market Train (all day)

Operating Section	Operating Direction	
	To Manggarai	To Bogor
Manggarai – Bogor	3	3

(4) 長距離列車

Table 3.1.4 Number of Long Distance Train (all day)

Operating Section	Operating Direction	
	To Jakarta	To Manggarai
Jakarta – Manggarai	6	6
Gambir – Manggarai	6	6

(5) 貨物列車

Table 3.1.5 Number of Freight Train (all day)

Operating Section	Operating Direction	
	To Jakarta	To Manggarai
Jakarta – Manggarai	–	–
Manggarai – Bogor	2	2

朝6時から8時までのラッシュ2時間に，Jakarta着5本の電車列車が運転されていて，このうち1本は8両編成である。電車列車はその多くが4両編成であるが，1981年5月から1日3本の8両編成列車が運転されている。また，中央線 Jakarta～Manggarai 間には貨物列車は運転されていない。

3.2 工事期間中の列車運転

3.2.1 Alternative 提案のための基礎条件

(1) 設備上の前提条件

高架工事の Alternative 別に工事中の列車運転を検討するにあたり，設備上の前提条件を以下のように考えた。

1) Master Plan Project

高架工事中の列車運転に関係のある Master Plan の各 Project は，次表のような投資行程で工事が実施されるものとした。

表の番号は Master Plan の Project Item 番号である。また西線電化は Intermediate Program で計画されていて，1983年度末に完成する予定となっている。

Table 3.2.1 Master Plan Investment Schedule

No.	Project Items	1982	83	84	85	86	87	88	89	90	91
1 – 8	Rehabilitation Program										
10	Grade Separated Crossing in Manggarai Station										
11	Track Addition (Manggarai – Depok)										
12	Track Addition (Depok – Bogor)										
14	Installation of Automatic Signal of Eastern Line										
15	Improvement of Station Facilities at Kampung Bandan										
16	Installation of Automatic Signal and Station Facility Improvement of Western Line										
17	Installation of Automatic Signal and Station Facility Improvement between Kampung Bandan and Tanjungpriuk										
19	Electrification of Bekasi Line										
20	Track Addition and Other Improvement on Merak Line										
21	Track Addition and Other Improvement on Tangerang Line										
Electrification on Western Line (Intermediate Program)											

2) Alternative 別工事行程

列車運転計画の作成にあたり，工事開始年度を1985年とした。Alternative 別の工事行程は Table 3.2.2 のとおりである。

Alternative A は Jakarta ～ Manggarai 間を 2 区間に分けて工事をし，Jakarta ～ Gambir 間を先に実施することとした。8 両運転設備は中央線，西線および東線について，電車の 8 両編成運転を可能にするため，変電所の容量を増強する工事である。これは，工事中，中央線の列車を西線又は東線に迂回させるために必要である。

(2) 列車運転時分と運転時隔

線区別の運転時分は Table 3.2.3 ～ 3.2.5 のとおりとした。最高運転速度は 40 km／h とし，閉そく取扱い時分は 2 分とした。

表の中で閉そく取扱い駅は○印で示してある。東線の Jakarta ～ Kemayoran 間および西線の Tanah Abang ～ Manggarai 間は現在は 1 閉そく区間となっているが，区間距離が長いので運転時分が大きい。したがって東線および西線の線路容量はこれらの区間のため小さくおさえられるので，東線の Rajawali 駅および西線の Dukuh駅に閉そく装置を新設することにした。

高架工事の Alternative B では工事中単線により列車を運転するが，Sawah Besar およ

Table 3.2.2 Construction Time Schedule

Alternative \ Year		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Alternative A Partial suspension train operation	Bridge structure for elevated tracks (Jak – Gmr)	Apr. '85			Completion toward end of Jan. '89			
	Bridge structure for elevated tracks (Gmr – Mri)					Completion toward end of Apr. '91		
	8-railcar operating facility	Oct. '85	Completion toward end of Mar. '88					
Alternative B Single track operation	Bridge structure for elevated tracks	Completion toward end of Jul. '89						
	8-railcar operating facility	Completion toward end of Sept. '87						
Alternative C Double track operation	Bridge structure for elevated tracks		Completion toward end of Jul. '89					
	8-railcar operating facility	Oct. '85	Completion toward end of Mar. '88					

Table 3.2.3 Train Running Time of Central Line (during track elevation work)

Station Name	Blocking Station	Kilometrage (km)	Distance between Stations (km)	Running Time		Stopping Time (min)	Operation Headway	
				Down	Up		Down	Up
Jakarta	o	0.136				–		
			3.700	7'00"	7'00"		9'	9'
Sawah Besar	o	3.836				2'		
			1.704	3'30"	3'30"		5'30"	5'30"
Gambir	o	5.540				2'		
			1.156	2'30"	2'30"		4'30"	4'30"
Gondangdia	o	6.696				2'		
			1.337	2'30"	2'30"		6'30"	6'30"
Cikini	x	8.033				1'		
			0.554	1'00"	1'00"			
Pegangsaan	o	8.587				2'		
			1.303	4'00"	4'00"		6'00"	6'00"
Manggarai	o	9.890				–		

Table 3.2.4 Train Running Time of Eastern Line (during track elevation work)

Station Name	Blocking Station	Kilometrage (km)	Distance between Stations (km)	Running Time		Stopping Time (min)	Operation Headway	
				Down	Up		Down	Up
Jakarta	o	–0.739				–		
			3.518	7'00"	7'00"		9'00"	9'00"
Rajawali	o (Newly established)	2.779				2'		
			1.930	4'00"	4'00"		6'00"	6'00"
Kemayoran	o	4.709				2'		
			1.436	3'30"	3'30"		5'30"	5'30"
Pasarsenen	o	6.145				2'		
			1.568	3'00"	3'00"		8'00"	8'00"
Gangsentiang	x	7.713				1'		
			0.972	2'00"	2'00"			
Kramat	o	8.685				2'		
			1.829	3'30"	3'30"		9'00"	9'00"
Pandokjati	x	10.514				1'		
			1.236	2'30"	2'30"			
Jatinegara	o	11.750				–		

Table 3.2.5 Train Running Time of Western Line (during track elevation work)

Station Name	Blocking Station	Kilometrage (km)	Distance between Stations (km)	Running Time		Stopping Time (min)	Operation Headway	
				Down	Up		Down	Up
Jakarta	o	0.000	1.364	4'00"	4'00"	–	13'00"	13'00"
Kampung Bandan	o	1.364 / 0.362	1.986	4'00"	4'00"	3'	12'00"	12'00"
Kota Intan	x	1.624	2.116	5'00"	5'00"	1'		
Angke	o	3.739 / 2.063	1.230	4'00"	4'00"	2'	8'00"	8'00"
Duri	o	3.293	3.632	7'00"	7'00"	2'	11'00"	11'00"
Tanah Abang	o	6.925 / 0.000	1.944	5'00"	4'00"	2'	10'00"	9'00"
Karet	x	1.944	0.556	2'00"	2'00"	1'		
Dukuh	o (Newly established)	2.500	2.043	4'00"	4'00"	2'	11'00"	11'00"
Mampang	x	4.543	1.483	4'00"	4'00"	1'		
Manggarai	o	6.026 / 0.010	2.652	6'00"	6'00"	2'	8'00"	8'00"
Jatinegara	o	2.662 / 11.750				–		

びCikini駅に行違い設備を新設することとした。単線運転の場合の運転時間,運転時隔はTable 3.2.6のとおりである。

Table 3.2.3～3.2.5から線区別，区間別に表定運転時分を求めると次表のようになる。高架化工事中，中央線の電車を西線経由Jakartaまで運転すると到達時分が23分長くなる。停車時分は閉そく取扱い駅は2分，非閉そく駅は1分とし，Kampung Bandanの折返し時分は3分とした。

また，Table 3.2.3～3.2.5から主要区間別に線路容量を求めるとTable 3.2.8のようになる。線路容量は片方向，2時間単位で示してある。

Table 3.2.6 Train Running Time of Central Line (Single track operation)

Station Name	Blocking Station	Train Meeting Facility	Kilometrage (km)	Distance between Stations (km)	Running Time		Stopping Time	Operation Headway	
					Down	Up		Down	Up
Jakarta	o	–	0.136				–		
				3.700	7'00"	7'00"		9'00"	9'00"
Sawah Besar	o	o	3.836				2'		
				1.704	3'30"	3'30"		5'30"	5'30"
Gambir	o	o	5.540				2'		
				1.156	2'30"	2'30"		7'00"	7'00"
Gondangdia	o	x	6.696				2'		
				1.337	2'30"	2'30"			
Cikini	o	o	8.033				2'		
				0.554	1'00"	1'00"		7'00"	7'00"
Pegangsaan	o	x	8.587				2'		
				1.303	4'00"	4'00"			
Manggarai	o	o	9.890				–		

(3) 年度別電車・気動車列車本数

ピーク2時間の旅客輸送需要予測の結果から，輸送需要を満足するために必要な電車または気動車の列車本数を求めるとTable 3.2.9のようになる。Table 3.2.2に示したように，電車8両運転設備は1987年度に完成するので，1988年度から8両編成（Alternative Bは1987年度後半から）となる。東線は1987年度までは気動車運転である。

高架工事中は，中央線の列車を東線または西線運転とする必要があるが，現在の閉そく方式では線路容量が低い。したがって列車本数を極力おさえるため乗車効率を250％として計画した。電車の編成は12両とすることが望ましいが，12両運転をするためには変電所の容量増加，各駅の線路有効長延伸のための構内配線変更が必要で，投資額が尨大となるので電車編成は8両とした。

Table 3.2.7 Scheduled Running Time Classified by Section

Line	Section	Scheduled Running Time	
		Down	Up
Central Line	Jakarta – Manggarai	29'30"	29'30"
	Jakarta – Gambir	12'30"	12'30"
	Gambir – Manggarai	15'00"	15'00"
Eastern Line	Jakarta – Jatinegara	35'30"	35'30"
	Jakarta – Pasarsenen	18'30"	18'30"
	Pasarsenen – Jatinegara	15'00"	15'00"
Western Line	Jakarta – Jatinegara	61'00"	60'00"
	Jakarta – Manggarai	53'00"	52'00"
	Duri – Jatinegara	36'00"	35'00"
	Tanah Abang – Jatinegara	27'00"	26'00"
	Duri – Manggarai	28'00"	27'00"
	Tanah Aban – Manggarai	19'00"	18'00"
	Manggarai – Jatinegara	6'00"	6'00"

Table 3.2.8 Track Capacity Classified by Section (one direction, 2 hours)

Line	Section	Minimum Operation Headway (min, sec)	Track Capacity (one direction, 2 hours)
Central Line	Jakarta – Gambir	9'00"	13 trains
	Gambir – Manggarai	6'30"	18
Eastern Line	Jakarta – Pasarsenen	9'00"	13
	Pasarsenen – Jatinegara	9'00"	13
Western Line	Jakarta – Jatinegara	13'00"	9
	Jakarta – Manggarai	13'00"	9
	Duri – Jatinegara	11'00"	10
	Duri – Manggarai	11'00"	10
	Tanah Abang – Jatinegara	11'00"	10
	Tanah Abang – Manggarai	11'00"	10
	Manggarai – Jatinegara	8'00"	15

Table 3.2.9 Number of Electric Railcar and Diesel Railcar Trains by Year (peak 2 hours)

Line	Section	Train Direction	1985	86	87		88	89	90
			4 coaches	4	4	8	8	8	8
Central	Depok – Manggarai	Down	8	9	11	6	7	8	11
		Up	3	3	4	2	3	4	6
	Manggarai – Gambir	D	5	6	8	4	5	6	8
		U	2	2	3	1	2	2	3
	Gambir – Jakarta	D	3	3	4	2	2	3	4
		U	2	2	3	1	2	2	3
Eastern	Bekasi – Jatinegara	D	3	3	4	2	2	3	4
		U	2	3	3	2	2	3	4
	Jatinegara – Pasarsenen	D	3	4	5	2	3	3	5
		U	2	2	2	1	2	2	3
	Pasarsenen – Jakarta	D	2	2	3	1	2	2	3
		U	1	2	2	1	2	2	3
Western	Jatinegara – Manggarai	D	2	3	4	2	2	3	5
		U	1	2	2	1	2	2	3
	Manggarai – Tanah Abang	D	4	5	7	3	4	6	8
		U	3	4	6	3	4	5	9
	Tanah Abang – Duri	D	4	5	7	3	4	5	8
		U	3	4	5	3	3	4	7
	Duri – Kampung Bandan	D	4	6	8	4	5	7	11
		U	2	3	4	2	3	4	7

Table 3.2.10 Number of Long Distance and Deadhead Trains Classified by Year (peak 2 hours)

Line	Section	Kind of Train	Operating Direction	'85	'86	'87	'88	'89	'90
Central Line	Manggarai – Gambir	Long distance	Down	5	5	6	6	6	7
			Up	1	1	1	1	2	2
		Deadhead	D	2	2	2	2	2	2
			U	4	4	4	4	5	5
	Gambir – Jakarta	Long distance	D	1	1	1	1	2	2
			U	1	1	1	1	2	2
		Deadhead	D	5	5	6	6	6	7
			U	4	4	4	4	5	5
Eastern Line	Jatinegara – Pasarsenen	Long distance	D	0	0	0	0	0	0
			U	4	4	5	5	5	5
		Deadhead	D	5	6	6	6	7	7
			U	4	4	5	5	5	5
	Pasarsenen – Jakarta	Long distance	D	0	0	0	0	0	0
			U	3	3	3	3	3	4
		Deadhead	D	5	6	6	6	7	7
			U	4	4	5	5	5	5
Western Line	Tanah Abang – Duri	Long distance	D	2	2	2	2	2	2
			U	0	0	0	0	0	0
		Deadhead	D	2	2	2	2	2	2
			U	2	2	2	2	2	2
	Duri – Jakarta	Long distance	D	3	3	3	3	3	4
			U	2	2	2	2	2	2
		Deadhead	D	0	0	0	0	0	0
			U	2	2	2	2	2	2

Note: (1) Trains for Jakarta are called "down" trains and trains for Manggarai or Jatinegara are called "up" trains.

Table 3.2.11 Number of Trains on the Central Line by Year (peak 2 hours)

Section	Operating direction	Kind of train	1985 year	'86	'87		'88	'89	'90
					4-rail-car	8-rail-car			
Manggarai – Gambir	Down	Electric car	5	6	8	4	5	6	8
		Long distance	5	5	6	6	6	6	7
		Deadhead	2	2	2	2	2	2	2
		Sub-total	12	13	16	12	13	14	17
	Up	Electric car	2	2	3	1	2	2	3
		Long distance	1	1	1	1	1	2	2
		Deadhead	4	4	4	4	4	5	5
		Sub-total	7	7	8	6	7	9	10
Gambir – Jakarta	Down	Electric car	3	3	4	2	2	3	4
		Long distance	1	1	1	1	1	2	2
		Deadhead	5	5	6	6	6	6	7
		Sub-total	9	9	11	9	9	11	13
	Up	Electric car	2	2	3	1	2	2	3
		Long distance	1	1	1	1	1	2	2
		Deadhead	4	4	4	4	4	5	5
		Sub-total	7	7	8	6	7	9	10
Up and down total between Manggarai and Gambir			19	20	24	18	20	23	27
Up and down total between Gambir and Jakarta			16	16	19	15	16	20	23

Note: (1) Electric train is 4-railcar in 1985 and 1986 and 8-railcar in 1988–90.
For the year 1987, the numbers of 4-railcar trains and 8-railcar trains are indicated.
(2) Trains for Jakarta are called "down" trains and those for Manggarai "up" trains.

(4) 年度別長距離および回送列車本数

PJKA の「Ten Years Plan」によれば，中・長距離の Most Likely Passenger Forecast は年平均 5.6 %の増加率となっている。この増加率を用いてピーク 2 時間の長距離および回送列車本数を計算すると Table 3.2.10のようになる。

(5) 中央線の年度別列車本数

中央線のピーク時間帯について年度別に列車本数を示すと Table 3.2.11 のようになる。

以上で高架工事中の列車運転計画の作成に必要な基礎データを得たので，次節において高架工事 Alternative 別に工事中の列車運転について検討する。

3.2.2 Alternative A 部分停止

Alternative としてつぎの 3 案について検討する。

1) Alternative A 部分停止

高架工事を 2 期に分け，第 1 期は Jakarta ～ Gambir 間を，第 2 期は Gambir ～ Manggarai 間を施工する。高架工事中はその区間の列車運転を休止するが，他の区間については列車を運転する。

2) Alternative B 単線運転

高架工事は Jakarta～ Manggarai の全区間について同時に施工するが，単線の仮線を設備し，工事中はこの仮線を使用して列車を運転する。

3) Alternative C 複線運転

高架工事は全区間同時に施工するが，複線の仮線を設備し，工事中この仮線を用いて列車を運転する。

朝のピーク 2 時間には 1 日の都市内交通旅客の20%が集中し，また Table 3.2.11からも分るように Jakarta 方向の列車（Down Train）が Manggarai または Jatinegara 方向の列車（Up Train）より多い。したがって Alternative の列車運転の検討はピーク 2 時間，Down Train について行なうこととする。

(1) Jakarta ～ Gambir 駅間列車運転休止

Jakarta ～ Gambir 間の第 1 期高架工事中（1985 年 4 月から 1988 年12月までの約 4 年間）の列車運転はつぎのようになる。

Jakarta ～ Gambir 間　　全列車運転休止

Gambir ～ Manggarai 間　列車を運転する

列車はすべて Gambir 駅で折返すことになるので，つぎのような対策を講ずることにする。

1) Gambir の仮駅

Gambir駅は高架工事が施工されるので列車運転に使用できなくなる。したがって Gambir 駅構内に仮駅を設ける。仮駅の規模は島式ホーム 2 面，線路 4 線，機回り線 1 線で，いづ

れも12両収容の有効長をもつ線路とする。列車ダイヤを作成して検討の結果，折返しのための仮駅の容量は充分である。

2）客車の検査および清掃

長距離列車の客車基地はJakarta Kotaにあり，客車の検査および清掃はJakarta Kota Depotで行なわれている。Gambir駅で終着となった客車を東線経由でKota Depotまで回送することは，時間上もまた東線の線路容量上からも問題がある。したがって客車のdaily inspectionのような簡易な検査，小掃除のような簡易な清掃はGambir仮駅で実施することとした。

3）回送列車

Table 3.2.10のように1988年のピーク時間帯の回送列車本数は，Down 2本，Up 4本と推定される。これらの回送列車はJakarta ～ Manggarai間の運転なので，東線経由に変更する。

4）Jakartaまでの旅客への対策

ピーク時間帯の輸送需要予測によれば，Manggarai ～ Gambir間の乗客の約40％が，Gambir ～ Jakarta間の乗客である。したがってGambir駅からのバス代替輸送，西線の電車列車の増発等の対策が必要である。なお，この時期，西線は線路容量に余裕をもっている。

(2) Gambir ～ Manggarai駅間列車運転休止

Gambir ～ Manggarai間の第2期高架工事中（1989年1月から1991年4月までの2年4月）の列車運転はつぎのようになる。

Jakarta ～ Gambir間	電車の折返し運転
Gambir ～ Manggarai間	全列車運転休止

Gambir ～ Manggarai間の列車運転ができなくなるので，東線または西線経由で運転することとする。電車列車を東線経由とすると，ManggaraiおよびJatinegaraで折返し運転となるので，電車列車は西線経由，長距離列車は東線経由で運転する。この時期には8両運転設備が完成しているので，JABOTABEK地域の電車は8両編成で運転することとする。

Master Planによると，東線および西線の自動信号化は1989年末に完成し，1990年からは両線区の線路容量は飛躍的に増大する。したがって，工事期間中の列車運転が最も困難なのは1989年である。

1）電車列車の西線運転

中央線の電車列車を西線運転とした場合，1989年の西線の線路容量と列車本数の関係は次表のようになる。

Table 3.2.12 Track Capacity and Number of Electric Trains (1989, Passenger Load Factor: 180%)

Track capacity (one direction, 2 hours)	Number of Electric Trains (peak 2 hours)			Difference
	Western Line	Central Line	Total	
9 (A)	7	8	15 (B)	△6 (A−B)

すなわち，ピーク2時間で6本の電車列車の運転ができなくなるので，つぎのような措置をとることとする。

i） 西線および中央線の電車列車15本を11本に削減する。

ii） Depok 方面からの中央線電車2本を Manggarai 駅止めとする。

これにより乗車効率は 180 %から 250 %程度まで増加し，また Manggarai 駅におけるバス代替輸送の手配が必要である。

iii） Merak 線の長距離列車3本を Tanah Abang 駅止めとする。

2） 長距離列車等の東線運転

中央線の長距離列車及び回送列車を東線運転とした場合，1989年のピーク2時間の東線の状況は次表のようになる。

Table 3.2.13 Track Capacity and Number of Trains (1989)

Track capacity (one direction)	Eastern Line				Central Line			Total	Difference
	Diesel railcar	Long distance	Dead-head	Subtotal	Long distance	Dead-head	Subtotal		
13 (A)	3	0	7	10	6	2	8	18 (B)	△5 (A−B)

このように全部の列車を運転することはできないので，回送列車5本は，車両運用等を検討のうえピーク時間をはずして他の時間帯に運転する。

3） Jakarta ～ Gambir 間の電車運転

Jakarta～ Gambir 間のすでに完成している高架区間を使用して，電車の折返しを行なう。1989年で Jakarta～ Gambir 間の乗客は 2,000 人以上（ピーク2時間）が見込まれる。これら乗客の便を図るに加えて，高架鉄道による高速運転が，Gambir ～ Manggarai 間高架工事で不便を強いられている乗客に appeal するであろう。

前述した3つの Alternative のほかに，中央線 Jakarta ～ Manggarai 間の全区間の列車運転を休止して高架工事を実施する Alternative も考えられる。この場合には，8両運転設備が完成するまでの列車運転，特に1987年度前半の列車運転が問題となる。問題点を要約するとつぎのようになる。

i） 中央線の電車（4両編成）8本のうち5本を Manggarai 駅終着とする。

ii） 中央線の長距離列車５本は全部東線経由で運転できるが，東線と中央線の回送列車４本をピーク時間外に移すことが必要になる。

iii） Merak 線の長距離列車３本が Tanah Abang 駅終着となる。

3.2.3 Alternative B 単線運転

(1) 必要な設備

単線運転を行なうために Jakarta～ Manggarai 間に仮線を設けるが，その他につぎのような諸設備が必要である。

1） Gambir の仮駅

仮駅は，Alternative A でのべた規模とする。

2） 行違い設備の新設

Sawah Besar と Cikini 駅に行違い設備を設けて線路容量を増大する。

3） 閉そく装置の新設

Cikini 駅に閉そく装置を設ける。

4） 信号機等の新設

単線運転を行なうため，各駅に場内および出発信号機を新設する。

また，列車運転の安全性を高めるため，方向テコを設けることが望ましい。

(2) 最大列車本数

２時間内に運転できる最大列車本数は，Up Train（Manggarai 方向の列車）の本数によって変ってくる。Table 3.2.11から電車の Up Train は最小２本が必要である。Up Train を２本とすると列車本数は次表のようになる。

Table 3.2.14 Maximum Number of Trains for Single Track Operation (2 hours)

Direction / Section	Down Train (To Jakarta)	Up Train (To Manggarai)
Jakarta – Gambir	11	2
Gambir – Manggarai	13	2

Up Train を１本または０本にすると，Down Train の本数は増加し，両方向の合計本数も増加する。また，中間の各駅に行違い設備を設ければ，さらに合計本数を増加させることができる。しかし，行違い設備は高架工事完成後は不要となるので，新設は前述の２駅のみとした。

(3) 列車運転

列車運転計画上問題となる時期は，８両運転設備が完成する直前の1987年度前半と高架化工事が完成する直前の1989年度初めである。これらの時期別に必要な対策をまとめるとつぎのよ

うになる。

1） 1987年

1987年の中央線および東線の線路容量と列車本数の関係（ピーク2時間，Jakarta方向）を示すと次表のとおりである。

Table 3.2.15 Track Capacity and Number of Trains (1987)

Line	Track Capacity	Number of Trains			
		EC, DC	Long Distance	Deadhead	Total
Central Line	11	8	6	2	16
Eastern Line	13	3	0	6	9
Total	24	11	6	8	25

このように，中央線と東線の両線区使用で考えれば，ピーク時間帯でもほぼ全列車を運転することができる。ただし，中央線の長距離列車の一部および回送列車を東線運転とすること，回送列車1本をピーク時間帯外の運転とする措置が必要であり，電車および気動車の乗車効率は250％程度になる。

2） 1989年

Table 3.2.16 Track Capacity and Number of Trains (1989)

Line	Track Capacity	Number of Trains			
		EC	Long Distance	Deadhead	Total
Central Line	11	6	6	2	14
Eastern Line	13	3	0	7	10
Total	24	9	6	9	24

したがって，中央線の長距離列車の一部および回送列車を東線運転とすれば，全列車を運転することができる。ただし，電車の乗車効率は250％程度となる。

(4) Gambir 仮駅の容量

Table 3.2.12から分るように，Gambir～Manggarai間の線路容量はJakarta～Gambir間より大きい。また，この両区間に最大の列車を運転しようとするとGambir仮駅での調整が必要となる。この2点からGambir仮駅での列車の待ち時間が生じる。Gambir仮駅の規模は前述のAlternative A と同様としたが，列車ダイヤにより検討の結果，仮駅の容量は充分である。

(5) 運転事故防止

単線運転は複線運転と比較して，運転事故発生の危険性が高い。前述のようにピーク時間帯には線路容量の限度まで列車が運転され，しかも高架工事が進行中である。現在の閉そく方式が職員の注意力に頼っていることからも，関係従事員の教育・訓練が極めて重要である。また運転取扱いの規程類・マニアル等の整備も重要である。

3.2.4 Alternative C 複線運転

複線運転の場合は，8両運転設備が1987年度末に完成し，1988年度から電車は8両編成となるので，いずれの年度も必要な列車本数が線路容量を下回り，列車計画上問題はない。（Table 3.2.8，3.2.11参照）

3.3 将来の長距離列車のターミナル駅

将来の長距離列車のターミナル駅をどこにすべきかは，主要駅の規模，線路敷用地等に関係してくるので，高架化計画の際検討する必要がある。

鉄道のターミナル駅は都市計画上からも重要であるので，ターミナル駅の決定は鉄道の立場からだけでなく，都市計画面からも充分検討されなければならない。

将来の長距離列車のターミナル駅としてつぎの2案が考えられる。

(1) 現在どおりJakarta, Gambir, Pasarsenen, Manggarai, TanjungpriukおよびTanah Abangとする。

(2) Manggarai, JatinegaraおよびTanah Abang市内線の周辺諸駅とする。

これらの2案について利点，欠点をのべるとつぎのとおりである。

(1) 乗客の利便

現状のように長距離列車が市内中心部まで運転されることは，乗客にとって非常に便利である。市内線周辺各駅のみをターミナル駅とすると，乗り換えが必要になる。また，バスターミナル，タクシー駐車場等もより大規模な設備が必要となる。

(2) 列車運転

長距離列車の運転を市内線周辺各駅までとすれば，長距離列車運転の乱れが通勤電車運転に及ぼす影響を少なくすることができる。しかし現在のJABOTABEK地域の鉄道は，設備面から都市内輸送と都市間輸送とを完全に分離することはできない。完全分離は市内線，郊外線の複々線化の時期まで待たなければならない。

(3) 都市計画

長距離列車のターミナル駅を市内線の周辺駅にすれば，ターミナル駅を中心に大規模な投資により副都心の形成が容易になり，都市計画上望ましい。

(4) 設　備

将来，列車本数の増加により市内線の複々線化が必要な時期がくるが，長距離列車の都心部運転をやめれば複々線化の時期を遅らせることができる。

以上の利点，欠点を考え，長距離列車のターミナルについてつぎのように提案する。

1）当分の間，長距離列車は現在のターミナル駅まで運転する。

2）近い将来，通勤電車本数の増加により，ピーク時間帯の長距離列車の運転が困難になることが予想される。この場合には，ピーク時間帯の長距離列車の運転をさけるか，または，Manggarai，Jatinegara駅までの運転とする。ピーク時間帯以外は1）と同じとする。

3）さらに通勤電車本数が増加すると，ピーク時間帯はもとよりそれ以外の時間帯でも長距離列車の運転が困難となる。この時期，長距離列車のターミナル駅を現在どおりとしようとすれば，中央線および東線に長距離列車用の複線を新設しなければならない。通勤電車の運転のみでも，中央線および東線の複々線化が必要となる時期はいづれ来るが，長距離列車を都心まで運転すれば複々線化の時期をかなり早めることになる。長距離列車のターミナル駅の問題は，最終的にはこの時期に決定しなければならないが，その時期はかなり将来であろう。

ターミナル駅の選定には，都市将来計画，都市構造，道路交通，通勤輸送，長距離旅客の動向など多くの要因が関係する。したがって，JABOTABEK地域の鉄道改善がようやく緒についた現時点においては，現在と同様の運行を続けることとし，今後，鉄道の整備が進み，鉄道利用状況の変化の方向を具体的に把握出来る時期に答を決めることが妥当である。なお，マスタープランそのものも，数年毎に見直す時期に，併わせて検討する。

3.4 高架取付こう配

ディーゼル機関車の速度別けん引トン数を，こう配10‰及び14‰について示すと次表のとおりである。

Table 3.4.1 Hauling Tonnages of Diesel Locomotive

Type of Diesel Locomotive			CC 201 (1950HP)	BB 304 (1500HP)
Gradient	Kind of Train	Speed (km/hr)		
10 ‰	Passenger	70	330 t	235 t
	Fast Freight	50	510 t	400 t
	Mixed Train	45	590 t	460 t
14 ‰	Passenger	70	240 t	175 t
	Fast Freight	50	380 t	290 t
	Mixed Train	45	435 t	340 t

中央線を運転されている長距離列車の客車両数および重量は次表のとおりである。貨物列車は将来ともJakarta～ Manggarai間を運転されることはない。

Table 3.4.2 Train Weight of Long Distance Train

Train Number	Name of Train	Operation Section	Diesel Locomotive	No. of Coaches	Train Weight (t)	Max. Gradeint
1/2	BIMA	Sgu – Jak	CC 201	9	356	14
3/4	MUT. UTARA	Jak – Sbi	BB 304	8	420	9
9/10	GBM.SELATAN	Gmr – Sgu	CC 201	11	394	14
25-30	GN JATI	Cn – Jak	BB201/ CC201	8	277	5
31-34, 36, 37	PARAHYANGAN	Bd – Jak	CC 201	7	272	16
35/38	"	Jak – Bd	CC 201	8	291	16
39/40	"	Bd – Gmr	CC 201	7	256	16
23/24	SENJA Slo	Slo – Gmr	CC 201	9	317	14

長距離列車でけん引トン数が最も大きい列車は420ｔである。高架取付こう配が14‰の場合，BB３０４形機関車は420ｔをけん引することができない。CC２０１形機関車のけん引トン数は速度70 km／ｈで240ｔである。しかし速度を落とすと50 km／ｈで380ｔ，45 km／ｈで435ｔをけん引することができる。現在CC２０１形機関車は最急こう配14‰で長距離列車をけん引していることからみても，高架取付こう配14‰は運転上問題がない。但しBB３０４形機関車はけん引トン数が低いので，CirebonまではCC２０１形機関車に取替える必要がある。（北線のCirebon以東は線路強度が低くCC２０１形機関車は運転できない。）なお，高架取付こう配については，けん引重量，運転速度及び機関車運用などの面から，必要があれば調整の問題が起ろう。

3.5 Gambir 駅のホーム面数

3.5.1 長距離列車の本数と停車時分

Gambir駅の長距離列車発着本数の多い時間帯について1981年と高架工事完成後の1990年の列車本数を示すと次表のとおりである。

Table 3.5.1 Number of Long Distance Trains

Train Direction	Terminal	1981		1990	
		6–8	17–19	6–8	17–19
To Jakarta	Last station: Jakarta	1	0	2	0
	Last station: Gambir	3	1	5	2
To Manggarai	Beginning station: Jakarta	1	0	2	0
	Beginning station: Gambir	0	4	0	7

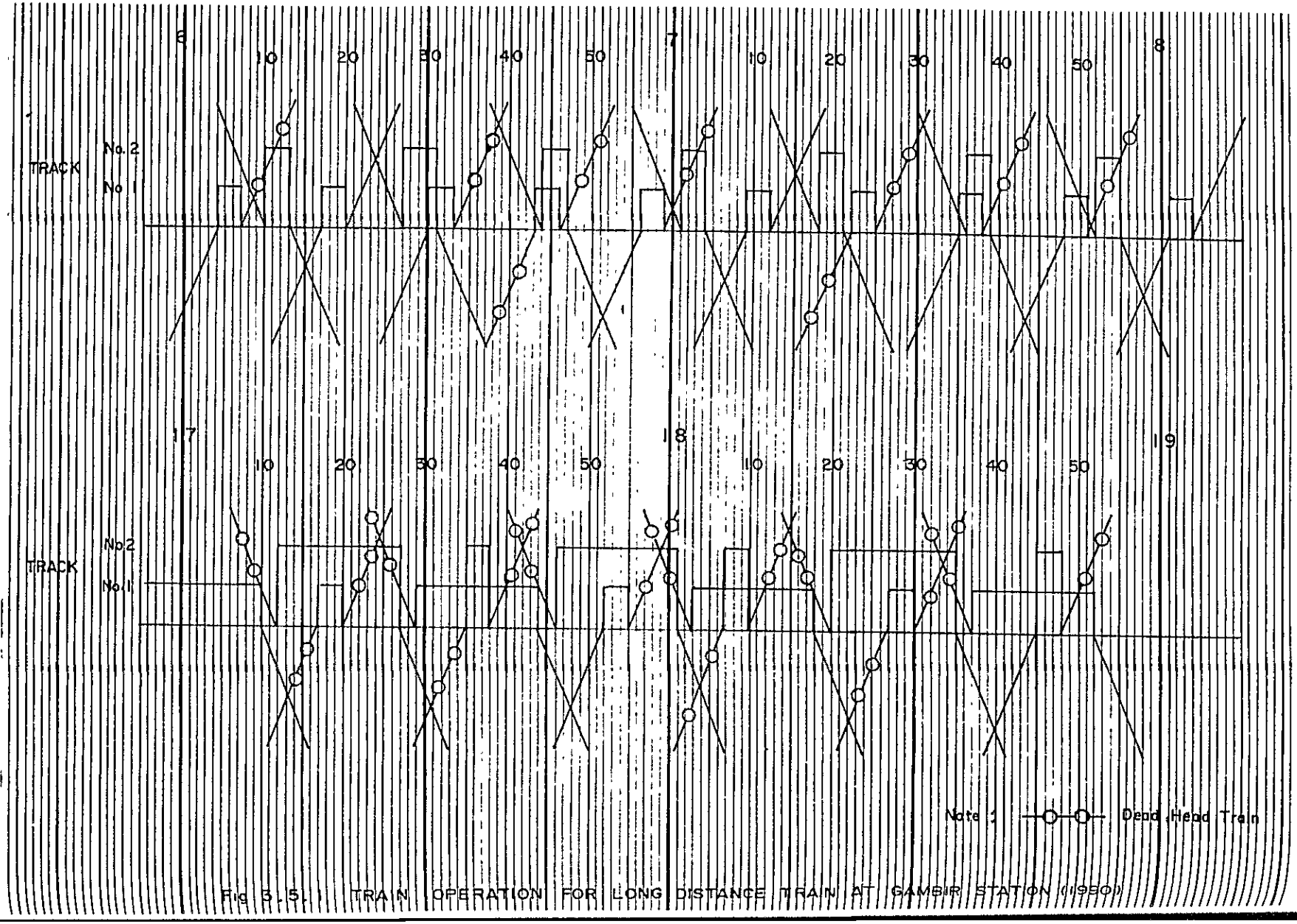


Fig 3.5 TRAIN OPERATION FOR LONG DISTANCE TRAIN AT GAMBIR STATION (1980)

Gambir 駅での長距離列車の停車時分は

Gambir 駅終着列車 …… 3分

Gambir 駅始発列車 …… 15分以上

が必要である。

3.5.2 ホーム面数

朝，夕のGambir駅発着列車本数の多い時間帯についてGambir駅の線路使用状況を示すと次図のようになる。図はパターン化してあるが，夕方のGambir駅始発列車の停車時分は15分として画いてある。

朝の時間帯はホーム1面2線で全く問題がなく，また夕方の時間帯もホームの使用時間がかなり長くはなっているが，まだ余裕をもっている。停車時分を15分以下にしたり，回送列車の到着時刻を修正すれば更に余裕が生じるので，長距離列車のホームは1面2線，電車列車用1面2線とあわせて，Gambir駅のホームは2面4線でよい。

次に多客期の輸送について検討しておかねばならない。6月の学校休みと8月の断食明けの年に2回の多客期がある。1981年の実績によると，7月30日の17時から19時40分の時間帯に臨時列車1本を含む5本の長距離列車がGambir駅始発で運転されていて，8,900人の乗客がこの5本の列車を利用している。座席予約制でないので，これらの乗客は4～5時間前から座席を確保するためホームで列車の到着を待っている。しかし，年に僅か2回の多客期のためにホームを増設することは得策ではない。

これについて以下の3点を対策として提案する。

1) 5本のGambir始発列車の一部をJakarta駅始発にする。これにより乗客を2駅に分散することができる。

2) 乗客の待合せ場所をホームから，例えば駅のコンコースまたは駅前広場の仮設待合室のような他の場所に移す。座席予約制にすることが望ましいが，それができない場合には，駅員の指導により乗客を到着順に並ばせる。列車が到着したら駅員が列車まで誘導し乗車させる。将来の高速，高密度輸送にそなえて，PJKAは旅客に乗降マナーを身につけさせるよう指導する必要があるだろう。

3) 1981年の多客期（断食明け）の時刻表によれば，Gambir駅始発列車は3時間足らずの間に5本が集中し，他の時間帯には僅か1本にすぎない。目的地への到着時刻の関係もあろうが，可能な限り他の時間帯に分散することが望ましい。

3.6 高架完成後の列車運転

高架完成後は踏切がなくなり軌道も強化されるので，最高運転速度は90 km／hとなる。また，高架取付こう配はJakarta方で14‰だが，電車列車はこのこう配上で約1 km／h／sの加速力を

持っており，500 mのこう配区間で約 30 km／h 速度をこう上することができる。

次表に各駅停車列車と快速列車の運転時分を示す。

Table 3.6.1 Train Running Time of Central Line
(after Completion of Track Elevation)

Station Name	Kilo-metrage (km)	Distance between Stations (km)	Train to Stop at Each Station			Fast Train		
			Down	Up	Stopping Time	Down	Up	Stopping Time
Jakarta	0.136	1.304	3'00"	3'00"	–	6'00"	6'30"	–
Jayakarta	1.440	1.030	1'30"	1'30"	1'			–
Mangga Besar	2.470	1.220	1'30"	1'30"	1'			–
Sawah Besar	3.690	0.720	1'30"	1'30"	1'			–
Juanda	4.410	1.140	1'30"	1'30"	1'			–
Gambir	5.550	1.100	1'30"	1'30"	2'	6'30"	6'00"	2'
Gondangdia	6.650	1.650	2'00"	2'00"	1'			–
New Cikini	8.300	1.680	4'30"	4'00"	1'			–
Manggarai	9.890				–			–
Total			17'00"	16'30"	8'	12'30"	12'30"	2'
Scheduled running time between Jakarta and Manggarai			25'00"	24'30"		14'30"	14'30"	–

新駅設置により駅の数が増し，駅間距離も平均 1.2 km と短かくなるが，運転線図を作成して検討した結果，運転速度は各駅停車列車で最高70～75km／h，快速列車は90km／h に達する。停車時分は各駅停車列車は Gambir駅のみ 2 分，他の駅は 1 分とした。快速電車は Jakarta～Manggarai 間は Gambir 駅にのみ停車するものとした。

Jakarta ～ Manggarai間について，高架工事中（Table 3.2.7）と高架後の運転時分を比較すると次表のようになる。

高架後は中間駅が 2 駅増加しているにもかかわらず，各駅停車列車で 4 分30秒，快速列車では15分短縮になる。快速列車と各駅停車列車との列車本数の比率は，Gambir 駅の乗降人員と中間駅の乗降人員の合計を勘案して 5 ：5 程度がよいと考えられる。また，停車時分はホームがこう上されるので将来は30秒に短縮することが望ましい。

Table 3.6.2 Comparison of Scheduled Running Time
(between Jakarta and Manggarai)
(down Train)

Operating Section	During Track Elevation Work	After Completion of Track Elevation Work	
	Train Stopping at Each Station	Train Stopping at Each Station	Fast Train
Jakarta ~ Manggarai (down train)	29'30" (A)	25'00" (B)	14'30" (C)
Difference	–	(A–B) 4'30"	(A–C) 15'00"

第 4 章
地質学的環境

第4章 地質学的環境

4.1 地　形

JakartaはCiliwung河々口に位置し，河口附近は三角洲で，その背後の洪積層は台地になっている。三角洲の両側は典形的な浜堤平野である。

Batabia城は，現在のJakarta Kota駅附近にあった。

1619年頃は海に面していたのであるが，現在はCiliwung河の土砂の堆積により，海岸より約2.0 km内陸になっている。

この三角洲は大体平坦で，Altitudeは海岸附近は3.80 m，台地の近くでは6.5 mである。洪積台地は標高約6.5 m以上で，調査範囲の南端では標高10m程度になっている。三角洲では，地下水位の低下により，地盤沈下が発生している。

4.2 地　質

Jakarta Kota駅附近の地質構成は，表4.2.1のとおりであり，地質は図4.2.1に示した。

表4.2.1　Jakarta Kota駅周辺の地質構成

地質時代		地　層	説　明
第四紀	完新世	冲積層	三角洲を形成する。粘性土を主とする未固結堆積物
	更新世	洪積層	南部の洪積台地を形成する火山灰質土。かなり深部までラテライト化作用を受けている。
新第三紀	鮮新世	ゼンデン層	基盤岩，砂岩及び泥岩の細互層，本互層の上位は風化して軟化しており，泥岩が特に著しい。

Genten層は，調査範囲ては地表に露出していない風化帯の厚さは２０～２５ｍくらいのようである。

洪積台地の火山質部は，日本の関東ロームに類似している。

新鮮なものは灰白色を呈し，ASSHTOの土質分類によれば，大部分がA－２－７に属し，風化作用により赤紫色にラテライト化したものはA－７－５に属する。両者は，盛土材料に使用されている。

冲積堆積層の厚さは，Jakarta平野では，普通15 m以下のところが多いが，Ciliwung河口附近と思われるところでは，厚さが30 mに近いところがあり，今後詳細な調査が必要である。

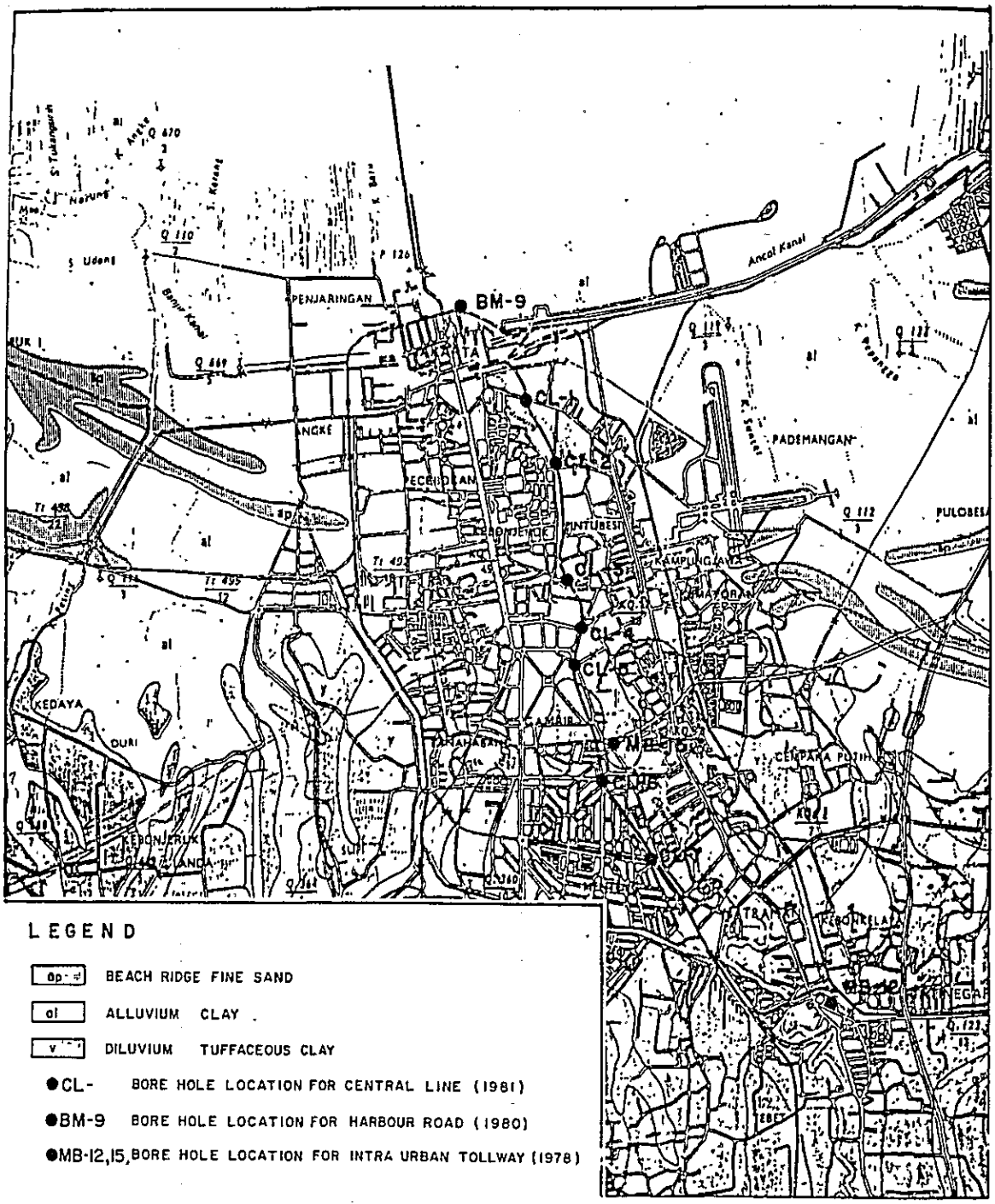


Fig. 4.2.1 GEOLOGICAL MAP AND SURVEY POINTS

4.3 ボーリング調査概要

各試錐孔（Borehole）の調査概要は，表 4.3.1 のとおりである。

Table 4.3.1 Survey Result of Borehole

Borehole No.	Location	Boring Length (m)	Number of S.P.T	Depth of N-Value ≧ 50 (m)
CL－1	Jl. Jayakarta	43.60	17	16.70
CL－2	Jl. Mangga Besar	23.45	9	16.70
CL－3	Jl. Sawah Besar	22.30	10	14.00
CL－4	Jl. Juanda	23.45	12	18.00
CL－5	Jl. Monas Utara	23.60	12	18.00
CL－6	Jl. Cut Mutiah	40.40	16	33.75
CL－7	Jl. Cikini	23.60	11	18.00
TOTAL:		200.40	87	

地質調査の結果をもとに作成された地質断面図は，図 4.3.1 に示されるとおりである。0 km 地点付近の地質については，" Jakarta Harbour Road Feasibility Study, 1981 " で調査されたボアホールＢＭ－９の結果を参照した。ＣＬ－６及び，ＣＬ－７の地質断面の調査結果は，" The Consulting Engineering Services for Jakarta Intra Urban Tollway, 1978 " で調査されたＭＢ－15及びＭＢ－12の結果に類似したものである。

4.4 コンクリート用骨材

Jakarta 周縁のコンクリート用骨材産地の調査を行なった結果は，表 4.4.1 に示すとおりであって，産地は図 4.4.1 に示した。

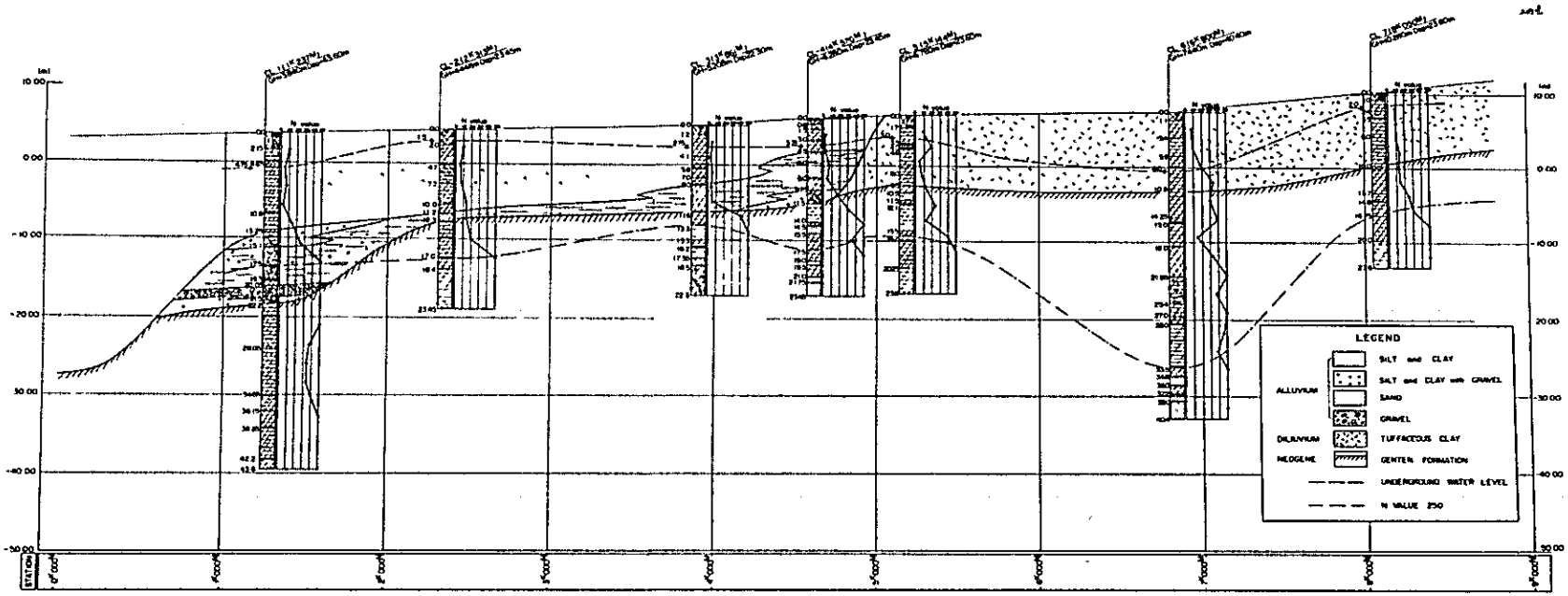


Fig. 4.3.1 Geological Profile

Table 4.4.1 Outline of Aggregate Producing Areas

	Producing Area	Occurrence	Volume of Reservation	Mining Method	Trans-portation	Producers Price Rp./m³	Remarks
Coarse Aggregate	G. Dago	Andesite Hill	Abundant	Blast	Truck	6,500	Crushed stone of good quality Price at Tg. Priok 11,000 Rp/m³
	S. Ciapus	Terrace-Deposits	Abundant	Man Power	Truck		Partially porous stone
	G. Sindur	Terrace-Deposits	Abundant	Man Power	Truck & Raft	Uncrushed 1,000	Partially soft stone
	G. Putri	Monadnock of Basalt	Not Abundant	Man Power	Truck	Boulder 4,200	Good quality With no crushing plant
	K. Manggu	River Deposits	Not Abundant	Man Power	Truck	Boulder 4,200 Gravel 4,000	With no crushing plant
Fine Aggregate	Krawan	River Deposits	Abundant	Man Power	Truck & Boat	2,000	Partially fine grain Price at Tg. Priok 7,000 Rp/m³
	G. Sindur	River Deposits	Abundant	Man Power	Truck	2,000	Small content of silt
	S. Ciapus	Terrace-Deposits	Abundant	Man Power	Truck	3,000	Price of at Jakarta 800 ~ 900 Rp/m³
	Kempalan	Old River Deposits	Not Abundant	Man Power	Truck	3,000	Coarse grain.

4.5 盛土関係

盛土について検討した結果を説明する。

(1) 原 地 盤

原地盤をわけると沖積層及び洪積層になる。沖積層の盛土については注意する必要があると思われる。

- 沖積層上の盛土区間については，次のような現象がみられる。

国鉄西線 PLUIT 附近では鉄道が道路を跨架している。

盛土の高さは約5mであるが鉄道橋橋台は沈下のため嵩上げが行なわれており，盛土のコンクリート擁壁は破損している。この擁壁より巾約3mの道路を隔てた倉庫も地盤沈下による引込みのため，鉄道側に傾斜し，破損している。その影響範囲は，10m以上はあると思われる。この他にも道路の立体交差箇所において，盛土高さ7～8mのところで，盛土法面尻に接した家屋が破壊している。

以上から，立体交差箇所において盛土を行なう場合，その高さにもよるが，盛土による引込み影響範囲を考慮した用地手当をする必要があり，ハーバーロード調査結果によると盛土のための地盤処理として，サンド・ドレーンなども施行しなければならない。

- 洪積層区域

イントラアーバン有料道路調査による現場CBR試験の平均CBRは5%である。

(2) 盛土材料

盛土材料としては，洪積台地のラテライト化した赤紫色の火山灰質土が普通利用されている。この火山灰質土は，土質分類ではA－7－5（MH）に属する。

イントラアーバン有料道路調査における室内CRB試験結果は，表4.5.1のとおりである。

Table 4.5.1 Result of Laboratory CBR Test

Natural Moisture (%)	48 ～ 57
Optimum Moisture Content (%)	30.0 ～ 36.5
Maximum Dry Density (g/cm^3)	1.32 ～ 1.35
Soaked C.B.R. (%)	6 ～ 13

調査した土取場の位置は，図4.5.1に示すとおりであって，丘陵性の畑からパワーショベルによって採取されている。

CIPUTAT に於ける現場渡価格は，3,000 Rp／6 m^2（中型トラック）である。

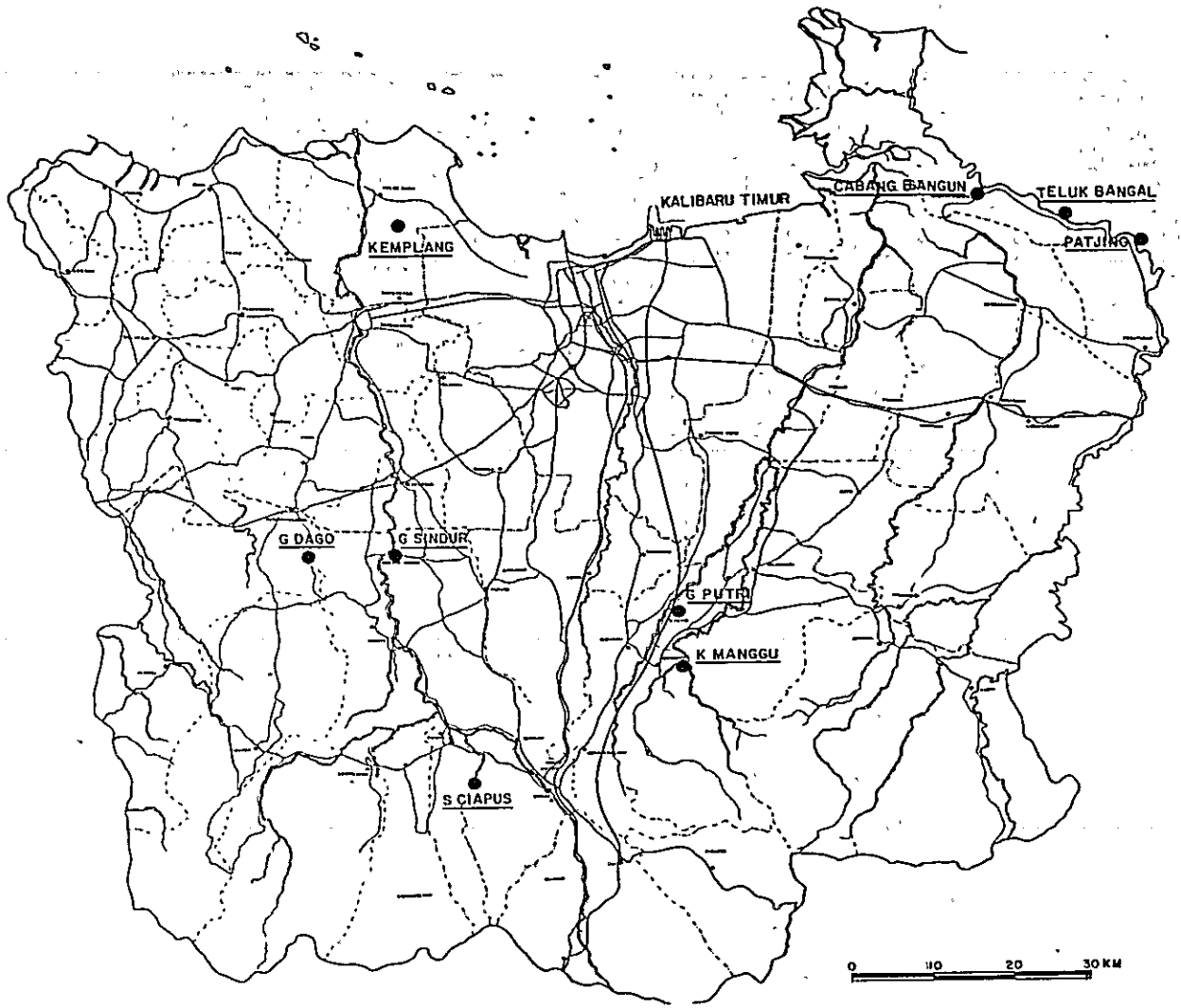


Fig. 4.4.1 Location of Quarry Sites

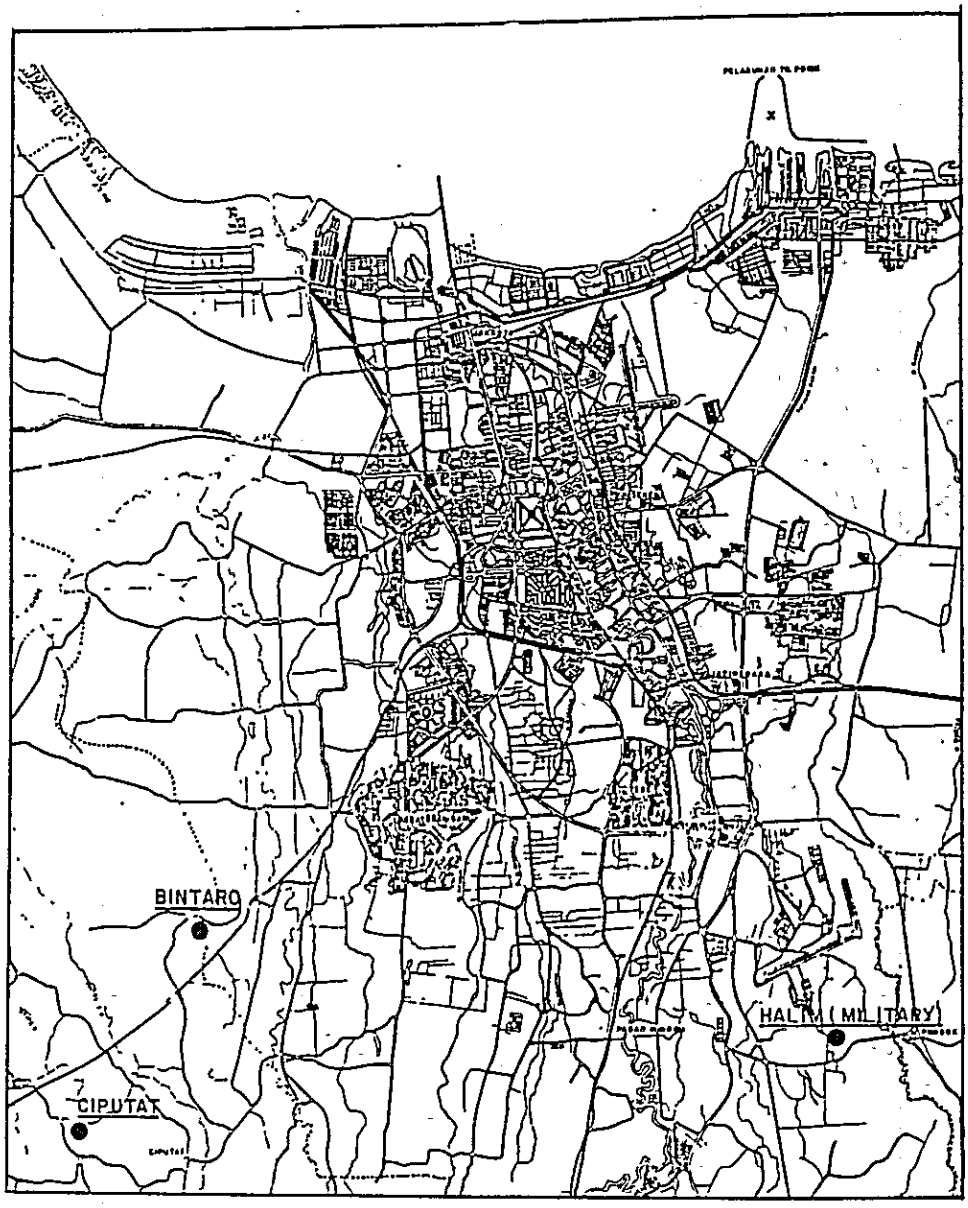


Fig. 4.5.1 Surveyed Borrow Pits of Embankment Materials

第 5 章
鉄 道 施 設

第5章　鉄　道　施　設

5.1　現　況

地上にある現在線を廃止し，その上に新しい高架鉄道を建設するにあたり，将来の旅客輸送増にも対応できる近代的かつ恒久的な施設を計画する。

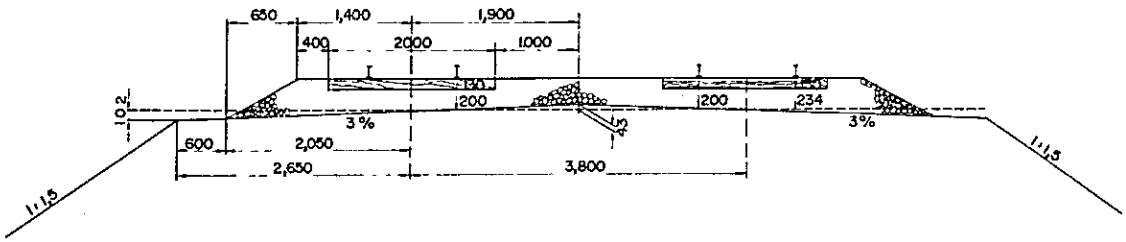
そのために，高架対象区間の現在線の状況，および進行しつつある改良計画を把握する必要がある。

5.1.1　線路設備

(1)　土工定規

インドネシア国鉄の軌道中心間隔は，1,067mmて狭軌の分類に属する。図5.1.1はインドネシア国鉄建設規程による土工定規を示したもので，バラスト厚は走行速度て決っており，100km/hて20cm，120km/hで，25cmとなっている。

現在の路盤および道床の形状，寸法は，列車速度によって分類されているが，現在国鉄内部において列車通過トン数による見直しが行なわれている。

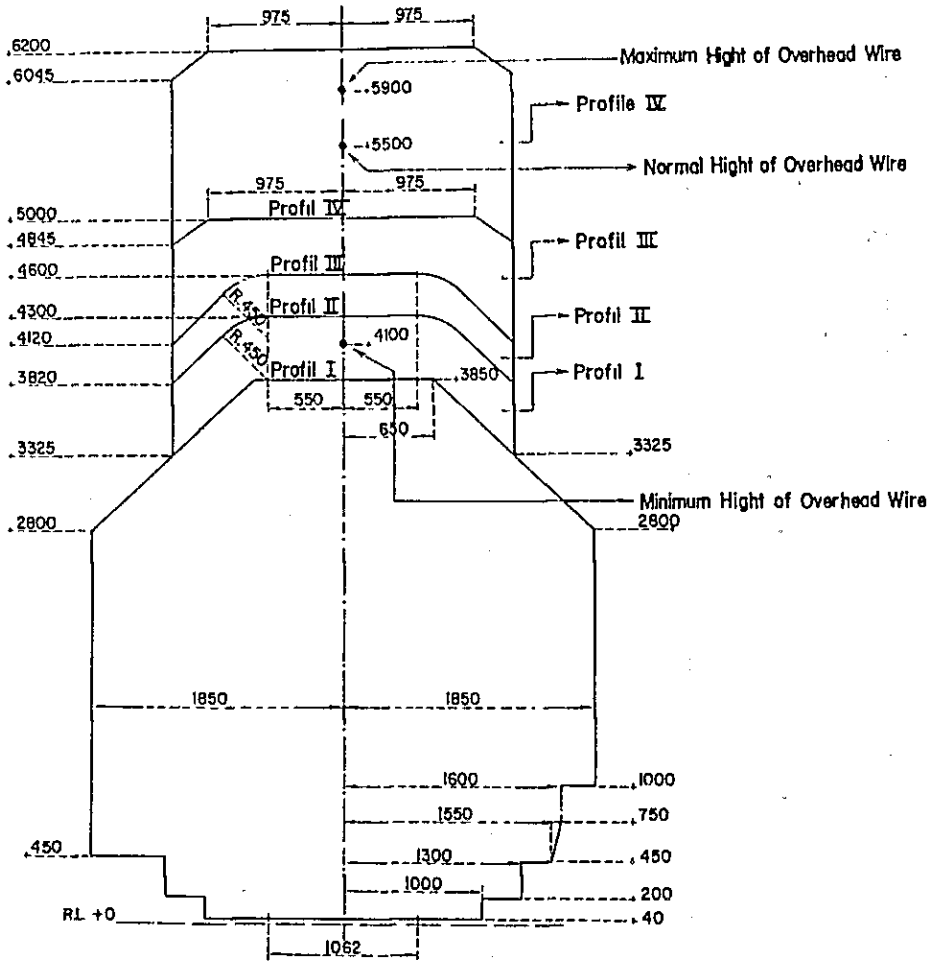


Note　For first class, second degree.
Speed : 100 km/h
Straight track.

Fig. 5.1.1　Railway Dimension

(2) 建築限界

図5.1.2はインドネシア国鉄建設規定による架空電車線の建築限界を示したものである。



Profile I : Minimum profile for Bridge with speed restriction 60km/hour

Profile II : Minimum profile for TUNNEL and VIADUCT with speed restriction 60km/hour and for BRIDGE, no restriction

Profile III : Minimum profile for New VIADUCTS and new Constructions, exept tunels and bridges

Profile IV : Normal profile for Electric Car.

Fig. 5.1.2 Construction Gauge

(3) 橋りょう

橋りょうは，スルガーダータイプが多く，人家が密集したところでは，鋼材部のさびが著しいが，人家より離れた所ではほぼ良い状態にある。

Jakarta Kota ～ Sawah Besar 間の 1 km 588 m に位置する橋りょうは，下り方向の桁はほぼ良い状態にあるが，上り方向の中央の下部フランジのクロスビームはさびがでているが，その他の部材は良い状態にある。

Sawah Besar ～Gambir 間の 4 km 905 m に位置する橋りょうは，下り線側，16.48 m スパンのスルーガーダータイプで良い状態にある。一方，下り線側は，6.0 m の I ビーム桁と，13.0 m のスルーガーダー桁で，I ビーム桁は良い状態にあるが，スルーガーダー主桁の下部フランジ部補強材にさびがでており，クロスビームの上部，下部が特に著しい。

Manggarai 駅に近い 9 km 573 m に位置する橋りょうは，コンクリート橋でほぼ良い状態にあるが，両端橋台の土留壁の一部は破損しており，鉄筋が見えている。

(4) 平面および縦断線形

Jakarta Kota から Manggarai までの駅間距離は，9 km 754 m で複線電化によって列車運転がなされている。

平面曲線は Jakarta Kota 駅起点 0 km 650 m 付近に，建設規定による半径 300 m（ R ＝ 300 m ）以下の R ＝ 225 m があるものの，他の区間は R ＝ 300 m 以上となっている。しかし，直線部と曲線部を接続するための緩和曲線が不充分なため乗りごこちが悪く高速運転が不可能となっている。

縦断線形は Jakarta Kota と Manggarai 駅間の高低差が約 10 m ほどあり，Manggarai 方に向けて登り勾配となっている。この区間の最急勾配は 5 ‰ で，Jakarta Kota 起点 9 km 000 m 付近に位置している。

図 5. 1. 3 は Jakarta Kota 駅から Manggarai 駅までの平面図および縦断図を示したものであるが，資料が 1940 年頃に作成されたものであるため，詳細な諸元については見直が必要である。

(5) 軌道の状態

Jakarta Kota 駅から Manggarai 駅までの軌道延長は，19 km 500 m で，1880 年代に敷設された R 3 レール（ 33.4 kg／m）が現在も使用されている。現在の軌道の状態は，軌道強度および軌道保守が不足しているため円滑な列車走行を支障している。

軌道保守が不足している事柄は次のようなものである。

―― レール継目

レール継目間隔の過大な箇所が多く，また不適当な材料を使用しているため弛緩が多い。

―― 道床

バラストの補充・締固めが不足しており，所定の道床厚が保たれていない。

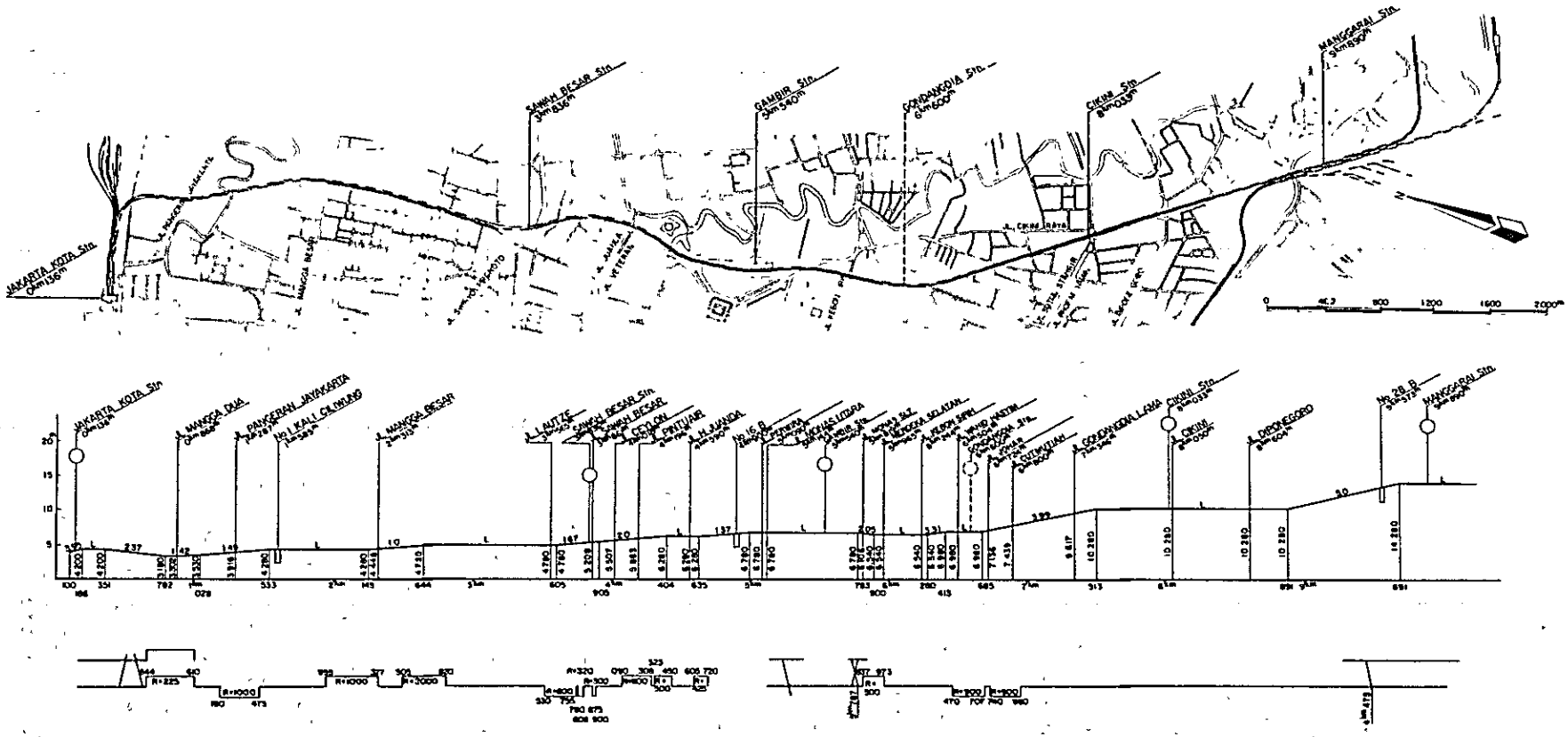


Fig. 5.1.3 Existing Plan and Profile (Data by PJKA of the year before 1940)

・軌道狂い

平面，縦断線形の整備が不良なため，高速走行が不可能となっている。

5.1.2 駅設備

Jakarta Kota駅からManggarai駅までは，Sawah Besar，Gambir，Cikini の3駅があり，平均駅間距離は，2.4 kmとなっている。（Gondangdia駅は，旅客乗降場があるものの，旅客扱いをしていないため現在駅の対象から除外した。）

(1) Sawah Besar 駅

Sawah Besar駅はJakarta Kota起点3 km 836 mの位置にあり，Jℓ. Sukarjo Wiryopranto に接している。この駅は，Pasar Baru という繁華な商業，業務地区に位置しているため，今後とも鉄道利用客は増加するものと思われる。

図5.1.4は，この駅の平面および横断図を示したものである。この駅の乗降場は中床ホームで，レール頭面からの高さ H＝430 mm，軌道中心からの離れ D＝1,350 mm，ホーム巾は下り線側 W＝2,500 mm，上り線側 W＝4,000 mmであるが狭隘なため，今後の乗降客増には対応できない。

(2) Gambir 駅

Gambir駅はJakarta Kota起点5km 540 mの位置にあり，中・長距離列車のターミナル駅であると同時に，DKI Jakartaの中心に位置しているため交通機関の要めとして重要度が高い。図5.1.5は，この線の平面および横断面を示したものてある。現在の列車扱いは，4線5面ホームて対処している。乗降場は，低床ホームで，H＝180 mm，D＝1,050 mmとなっているため，車両の床面とホーム面とに高低差があり，乗降に不便である。

(3) Cikini 駅

Cikini駅は，Jakarta Kota起点8 km 033 mに位置しており，高級住宅街の中にある。図5.1.6は，この駅の平面および横断図を示したものてある。乗降場の形状は，Sawah Besar 駅と同様に，中床ホームで H＝430 mm，D＝1,350 mmとなっている。

5.1.3 踏切施設

Jakarta Kota～Manggari駅間には，踏切が19か所あり平均踏切間距離は520 mとなっており，東線，西線に比べ，市内線の中て踏切間隔が最も短い。踏切施設の概要を表5.1.1に示す。

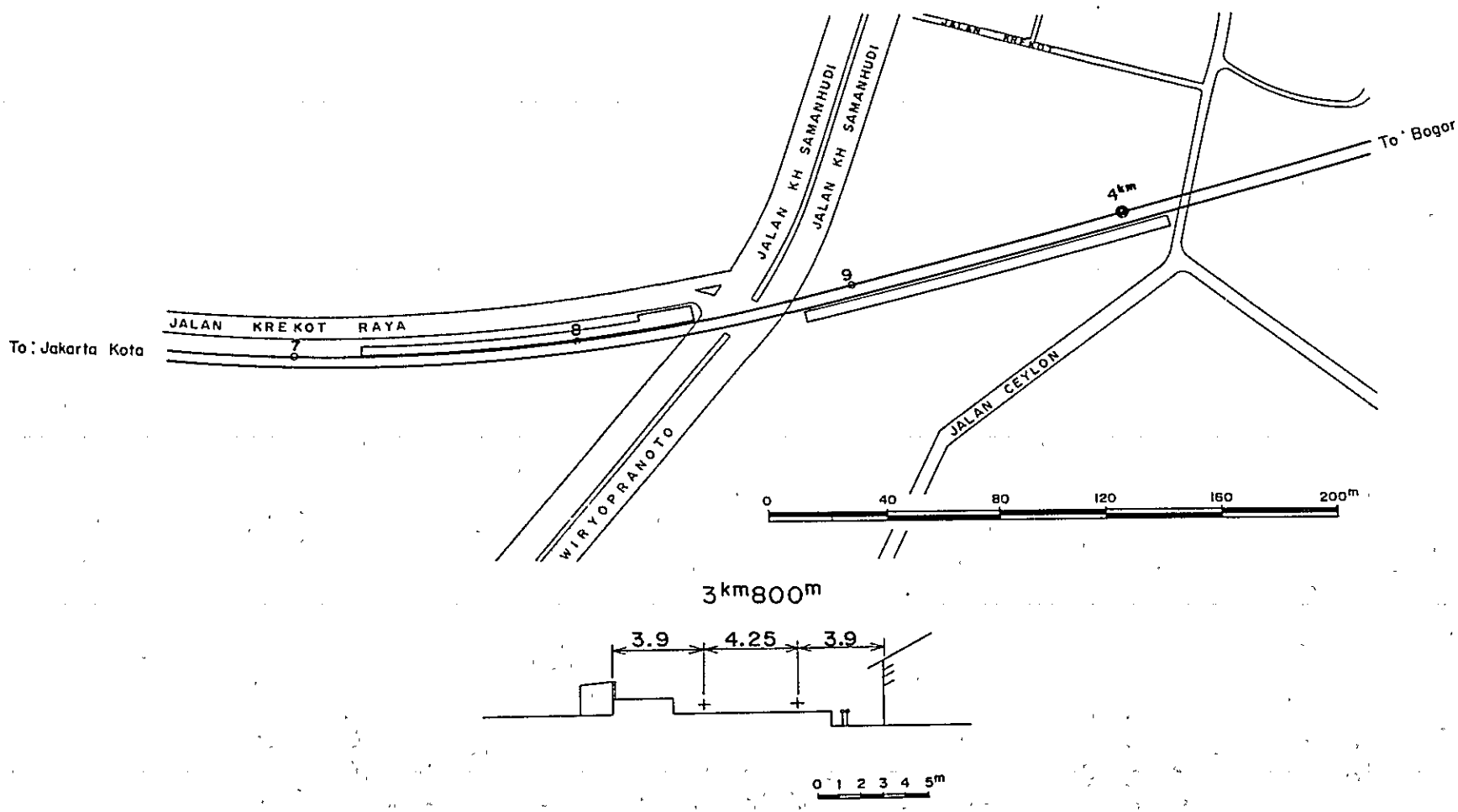


Fig. 5.1.4 Sawah Besar Station

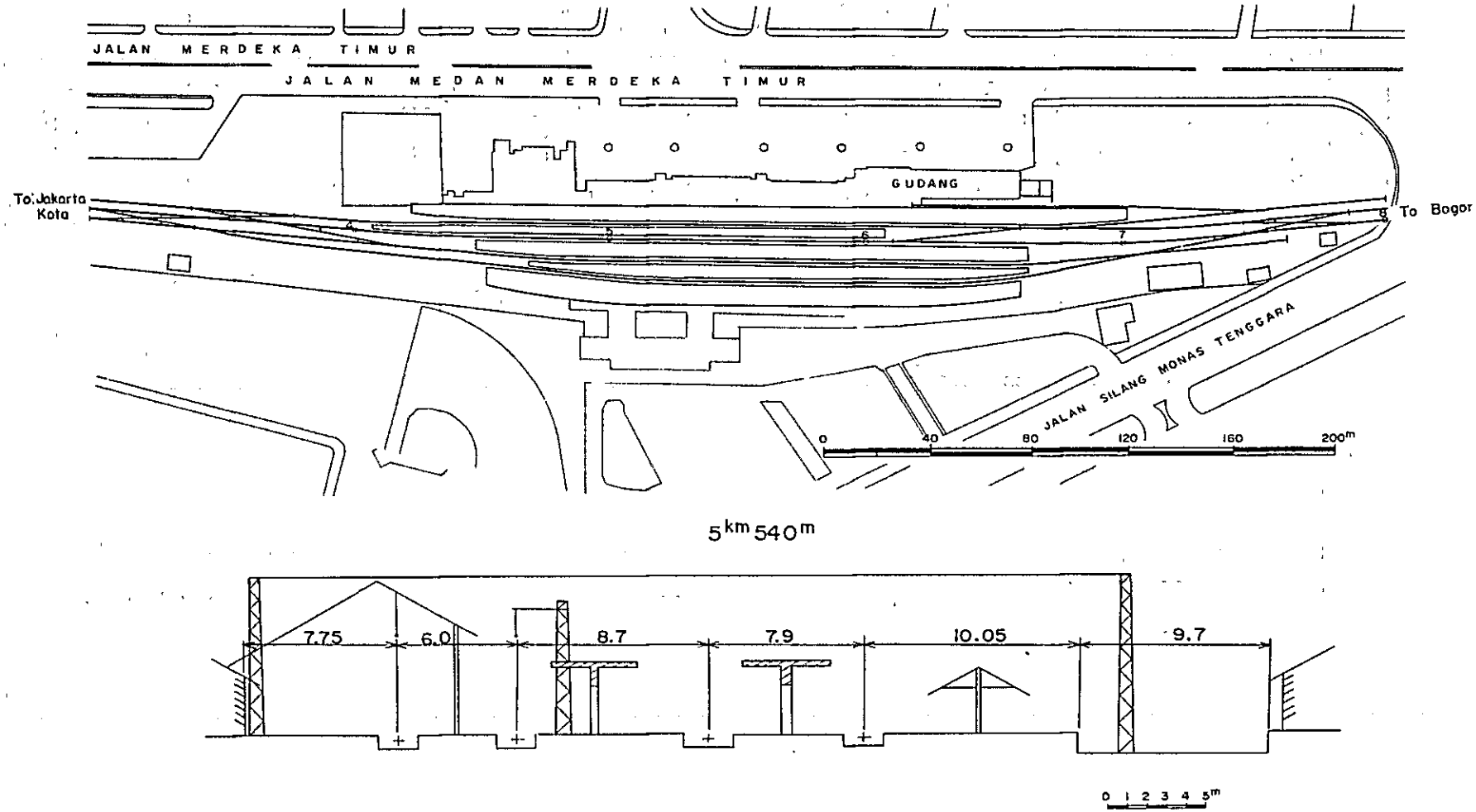


Fig. 5.1.5 Gambir Station

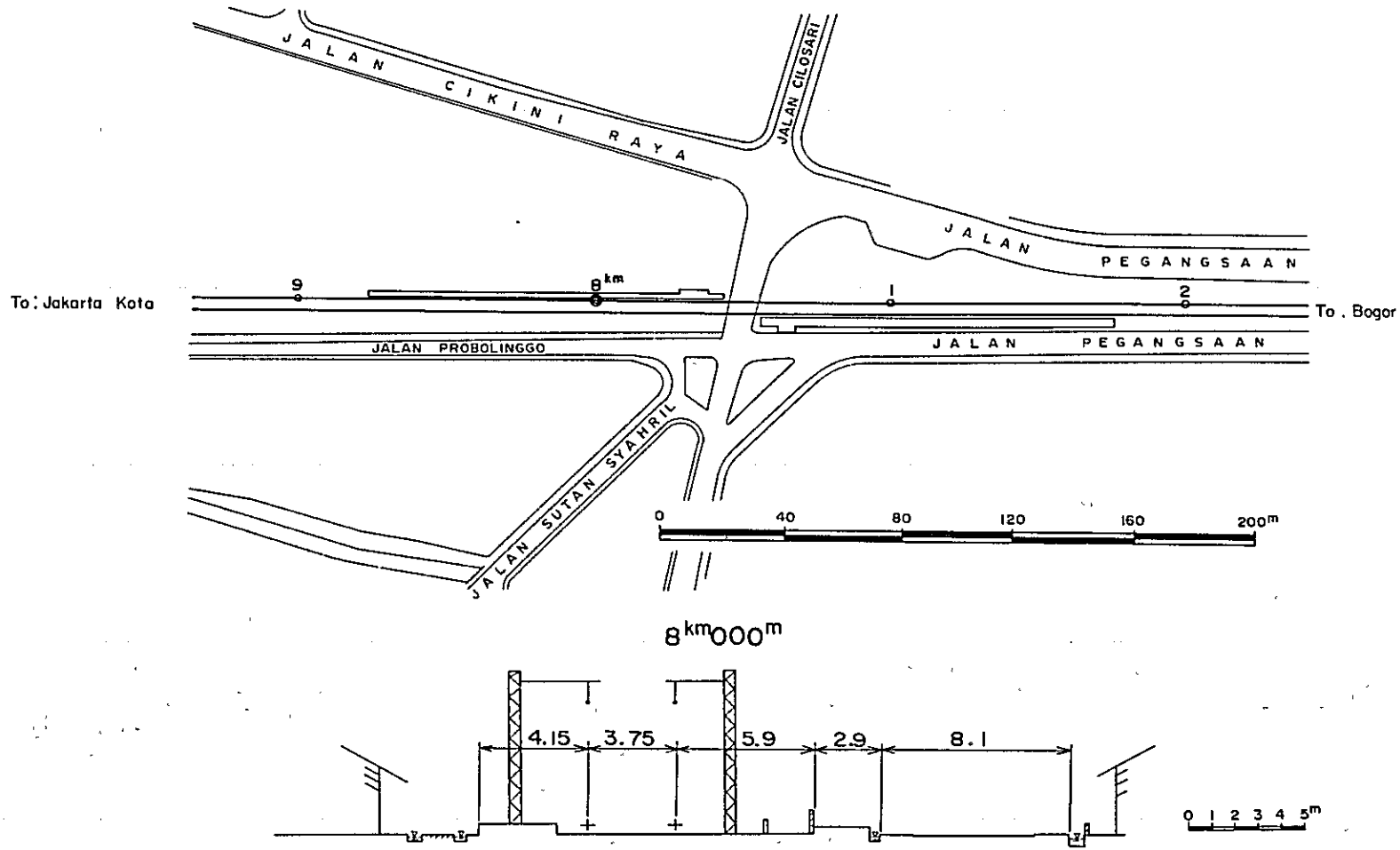
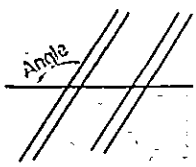


Fig. 5.1.6 Cikini Station

Table 5.1.1 Crossing Facilities

Name of Crossing	Distance	Layout	Width of road (m)	Angle	Barrier	Operater
Jl. MANGGA DUA	0^k868		5.4	127°	B	6+1
Jl. JAYAKARTA	1^k284		11.3	118°	A	6+1
Jl. MANGGA BESAR	2^k313		15.7	90°	A	6+1
Jl. LARTZE	3^k565		4.3	90°	B	3+1
Jl. SAWAH BESAR	3^k861		43.4	135°	A	3+1
Jl. CEYLON	4^k018		3.6	100°	B	3+1
Jl. PINTU AIR	4^k196		4.2	120°	B	3+1
Jl. JUANDA	4^k570		31.5	90°	A	6+1
Jl. PERWIRA	5^k090		17.3	118°	A	6+1
Jl. MONAS UTARA	5^k144		30.6	90°	A	6+1
Jl. MONAS SELATAN	5^k819		32.0	90°	A	6+1
Jl. MERDEKA SELATAN	5^k965		20.1	90°	C	6+1
Jl. KEBON SIRIH	6^k249		12.4	90°	A	6+1
Jl. WAHID HASYIM	6^k504		7.8	68°	B	6+1
Jl. JOHAR	6^k724		8.6	90°	B	3+1
Jl. CUT MUTIAH	6^k800		13.2	90°	A	6+1
Jl. GONDANGDIA LAMA	7^k346		8.8	34°	A	3+1
Jl. CIKINI	8^k050		9.1	90°	A	3+1
Jl. DIPONEGORO	8^k604		15.8	97°	A	6+1

NOTE :

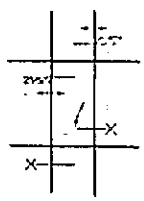


Type of Barrier

A Barrier (Sliding gate)

B Barrier (Lifting gate)

C No Barrier



5.1.4 電化設備

中央線の電化設備はすでに1920年代に建設されたもので老朽化がいちじるしい。一時は変電所の電力変換装置が老朽化したために，電気運転ができなくなった。最近になって修復された電化設備の主な事柄は次の通りである。

(1) 変電設備

1) 老朽化した電力変換装置は撤去し，シリコン整流器と変圧器を新設

2) 受電用しゃ断器及び直流高速度しゃ断器の一部を取替

3) 保護継電器の取替，特にき電側にはΔI形保護継電器を新設

(2) 架線設備

1) トロリー線を全面的に張替え，吊架線も部分的に修理

2) 架線支持柱の塗装等の修理

3) 一部のき電線の増設

(3) 電灯電力設備

1) 高圧配電線の修理

2) PLN(Perusahaan Listrik Negara)の改良に伴う低圧設備の改良

上述のように設備は次第に改善されつつあるが，なお不十分である。Jakarta Kota ～ Maggarai 間については次のような問題点がある。

1) 保護は一部にΔI形継電器が採用されている程度で，連絡しゃ断装置はないので十分とは言い難い

2) 架線には，避雷器があっても今はその効用がなく修復されていない

3) レールボンドが欠落しており，又レール底部が土に埋まっているなど帰回路としての保全が十分でない

4) レールには電食の被害がみられる

5) Gambir 駅を始め，その他の駅の電気設備の程度は良くない

5.1.5 信号・通信設備

(1) 信号設備

列車を防護し，列車運行の安全を確保する信号設備の現状は次の通りである。

1) 現在，閉そく装置としては連査閉そく方式が採用されている。しかし，設備の老朽化と保守が不十分なために，閉そく装置としての機能が十分発揮されていない。特に，列車検知用の電磁トレッドルは使用不能の状態であるため，信号扱者が列車の検知点通過を確認して閉そく扱いを行なっている。

2) 信号機としては，集中機械式信号レバーによる双線式腕木信号機が普及している。場内信

号機，出発信号機及び閉そく信号機は比較的保守が行き届いているが，遠方信号機は老朽化しており，更に，ワイヤキャリアの欠損及びキャリアベースの陥没等により使用不能の状態にある。

3) Gambir 駅構内の分岐器には，両亘線付クロッシングが多く使用されており，多進路の構成が可能となっている。

転てつ器は2条の鉄索を介して，集中機械式レバーの操作により転換される。

4) 信号機相互，信号機と転てつ器間及び転てつ器相互間の連査は，第1種機械連動装置であるSiemens—Halske 信号方式により行なわれている。

5) Jakarta Kota～Manggarai 駅間の全踏切には監視人が配置されており，引戸式門扉や腕木式しゃ断機の操作を行なっている。監視人は踏切番舎際に設置されている連絡ベルの鳴打により，列車の接近及び進入方向を感知する。この連絡ベルは，隣接駅に備えられた手回わし発電機の操作によって制御されている。

(2) 通信設備

鉄道輸送における情報伝達手段である通信設備の現状は次の通りである。

1) Gambir 駅周辺においては，通信線路として地下ケーブルが使用されているが，その他の区間においては，一般に架空裸線路（鉄線）が使用されている。

これらの架空線路は，木柱又は古レールを利用した支持柱に固定された4線用腕木に取付けられている磁器又はガラス製の碍子に架設されているが，碍子の破損，電線と樹木や家屋との接触などにより絶縁抵抗の低下や伝送損失の増加をきたしている。

2) 電話設備は，殆んどが旧式の磁石式であり，上記の通信線路の状況や電力線との近接などにより通話品質は良好でない。そのため，モールス電信機が電話機の補助設備として，未だに重要な使命を果たしている。

一方，構内自動交換設備としては，フィリップス社製の自動交換機が導入されてきており，交換機能を十分発揮させるために通信回線の改良が計画されている。

3) 長距離回線用の伝達設備としては，テンフンケン社製のＵＨＦ無線設備が導入されている。更に，指令電話系としてＶＨＦシステムが使用されている。

5.1.6 中間計画によって実施される Project

ジャカルタ大都市圏における都市輸送の緊急改良は，中間計画に基づいて実施されつつある。中間計画は，1976年に開始され，1983年に終了することになっている。中間計画による中央線（Jakarta Kota駅～Manggarai駅）の施設改良工事は，次に述べるようなものである。

(1) フェンスの構築

フェンスの構築は，現在の軌道敷地内の不法拠者の排除と将来の鉄道沿線の開発から軌道敷地を確保することを目的とし実施する。

(2) 踏切

整備不良な踏切と，踏切上の自動車交通から安全な列車運転が確保されるよう，踏切道の整備と自動遮断機を設置する。

(3) 盛土，切土の補修

盛土，切土区間を正常な形状に修復する。

(4) 橋りょうの改良

Sawah Besar とGambir 間4 km 905mに位置する上り方向の13 mスパンの老朽化した橋りょうを付換える。

(5) 軌道

中央線の軌道状態は，枕木間隔が広すぎたり，枕木の老朽化，バラスト厚の不足などが影響して軌道強度が足りない。従って軌道強化を目的とした軌道整備を行なう。

バラストの補充によって，レールの縦断線形を整備し，85 m長さのR－14A（42.59 kg／m）レールへ更新する。この時には1500 sets／km の弾性締結装置を用い，バラスト厚を200 mm とする。

Jakarta Kota ～ Manggarai 駅間の軌道延長19 km 508 mのうち，改良される軌道延長は，在来駅部を除いた約16 km が対象となる。

(6) 電化設備

中間計画として次のような電化設備の改良，新設が実施されている。

1) 旧設備の変電所の電力変換装置の取替につづき，旧変電所の中間に新しい変電所を新設

2) Jakarta Kota ～ Kampung Bandan ～Manggarai の西線の電化工事

3) 変電所の遠隔制御と関連通信回線の新設

しかし，これらの計画は，現在遅れ気味であるほか，機能上にも問題がある。

1) 中間計画による改善は，4両編成の電車運転の容量である。

2) 将来必要となる8両編成の電車を運転するには，整流器の容量は不足し，最悪時には変電所が停電するおそれがある。

3) き電用しゃ断器の回線数が十分でない。Gambir変電所は，T形き電となっており，保護を困難にしている。

4) 連絡しゃ断装置がないので，保護機能は十分でない。

5) しゃ断容量が十分でない古いしゃ断器が未だに使用されている。

6) 集中遠方監視機能がなく，指令システムも確立していないので，異常時の対応が難しい。

7) 通信回線計画を再検討する必要がある。

本中央線高架化計画においては，長期的観点から，土木施設工事の機会に合わせて現状の施設を更に近代化改善強化することを提案する。その内容については，後述する。

(7) 信号・通信設備

1) 信号設備

信号設備の計画は，列車運行の安全確保と同時に道路交通の混雑を緩和するため，路線内19ケ所の踏切保安装置を改善するものであり，その概要は次の通りである。

a) 閃光灯及び音響器により，列車の接近及び通過を踏切通行者に警告する踏切警報機の設置。

b) 道路交通流を踏切道から物理的，かつ効率的に遮断する腕木式遮断機の設置。

c) 踏切道に接近する列車の存在を検知し，速やかに情報を伝達するため軌道回路又は列車検知器を設置する。

2) 通信設備

通信設備の計画は，近代的設備の導入により，鉄道経営の合理化，列車運行の効率化を目的とするものであり，その概要は次の通りである。

a) 通信回線の増強，伝送品質の向上及びメンテナンスフリー化のための通信ケーブル布設。

b) 誘導雑音歪などの影響を受けにくく，高品質のデータ伝送が可能でありその上，高速データ回線に適するＰＣＭケーブル搬送装置の設置。

c) 効率的な列車運行を行うための運転指令，運転用電力需給のための電力指令及び信号・通信設備保全のための信号・通信指令の完備。

d) 運転指令情報及び一般駅業務管理情報の指令伝達用にファクシミリ装置の設置。

e) 列車運行状況を常時的確に把握できるように，運転指令室と運転手間で直接連絡できる列車無線設備の導入

5.2 施設計画

この節は，立体交差方式の選択をするとともに，実施可能な代替案に関連する諸施設について検討を加えた。

5.2.1 立体交差方式の選択

鉄道の立体交差方式には，高架および地下型式に分類できる。

各型式についての構造物の種類は

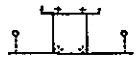
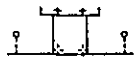
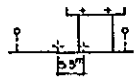
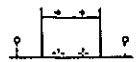
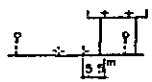
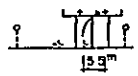
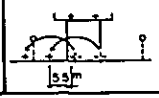
高架型式：橋梁方式・盛土方式

地下型式：地下構造物（トンネル）・掘割方式

などが一般的である。

盛土および掘割式の構造は，用地および線路の排水などの構造的問題と，都市における土地の有効利用などを考慮して検討の対象から除いた。

Table 5.2.1 Construction Planning for Each Case

	CASE	GENERAL	CLEARANCE UNDER THE ELEVATION	DISTANCE FROM EXISTING LINE	INVESTMENT COST		CONSTRUCTION DIFFICULTY	CONSTRUCTION PERIOD	PASSENGER SERVICE	EVALUATION
					LAND ACQUISITION	CONSTRUCTION COST				
1. SUSPENSION OF TRAIN OPERATION										
ALL SECTION SUSPENSION (JAKARTA KOTA — MANGGARAI)	1		FOR ROAD	0 m	◎	◎	◎	◎	×	NO RECOMMEND
PARTIAL SUSPENSION (JAKARTA-KOTA — GAMBIR) GAMBIR – MANGGARAI	2		FOR ROAD	0 m	◎	◎	◎	△	△	RECOMMEND
2 CONTINUNITY OF TRAIN OPERATION										
SINGLE TRACK OPERATION	3		FOR ROAD	+ 5.5 m	○	○	○	○	○	RECOMMEND
TRACK ELEVATION ABOVE EXISTING LINE	4		FOR RAILWAY	0 m	◎	×	×	×	◎	NO RECOMMEND
PARALLEL WITH EXISTING LINE	5		FOR ROAD	+ 5.5 m	△	△	○	○	◎	RECOMMEND
PARALLEL WITH EXISTING LINE (ONE BY ONE)	6		FOR ROAD	+ 5.5 m	○	×	△	×	◎	NO RECOMMEND
ONE TRACK RE-ROUTING	7		FOR ROAD	+ 5.5 m	○	×	○	△	◎	NO RECOMMEND
TWO TRACKS RE-ROUTING	8		FOR ROAD	+ 5.5 m	△	×	○	△	◎	NO RECOMMEND

NOTE: ◎ EXCELLENT DEGREE ○ BETTER DEGREE △ NORMAL DEGREE × WORST DEGREE

従って立体交差方式は，橋りょう方式または地下構造（トンネル）とに分類される。この計画では地下構造物が一般的に費用が割高になるという事と，下記に述べる事柄をふまえて高架構造物を採用する。

1) 高架橋建設するための用地確保が容易である。

2) 地質の状態が15～20m程度まで軟弱であることと，地下水位が表面に近いため排水設備が必要となる。

——地質が軟弱な場合には地下構造物は変形をともなうので対策が必要である。

——地下構造物の継手部分の漏水対策が困難である。

3) 中長距離列車のＤＬ・ＤＣがトンネル内部に入ることは排気等の面から望ましくない。

4) 列車走行による発熱および旅客の他，外気の影響によりトンネル内が高温となるため，ベンチレーションに多大な費用がかかる。

5.2.2 高架化方法の検討

(1) 高架化方式の選択

工事中の列車運転を下記のように設定し鉄道の高架化を実施するための比較案を検討した。

——列車運休の場合

——列車運転を継続する場合

施工中における上記条件を考慮した場合には，８つの代替案が提案できる。表5.2.1は各案を比較したものである。

各案について，建設投資額，施工の困難性，施工期間，鉄道利用客の利便性などの事項を検討した結果，３案が実施可能性があるものと判断された。

—— Alternative A ： 部分列車運休

—— Alternative B ： 単線にて列車運転

—— Alternative C ： 在来線に並行高架

(2) 施工方法の検討

1) Alternative A

本案は高架化区分を２分割して施工する。工事期間中はその区間の運転中止を行ない，用地支障をさけるため在来線上に高架橋を建設する案である。

第１期工事は，Jakarta Kota ～Gambir間の運転を停止し，この区間を施工する。したがって運転方式は複線運転であるが，Manggarai 方面からの列車は Gambir 駅折返しとなる。このため高架化工事着手前に Gambir 駅構内の配線切換えを施工する必要がある。

Jakarta Kota ～Gambir 間の高架化が完了し運転を開始した後に Gambir ～Manggarai 間の運転停止を行い，この区間の高架橋を施工する。これによって全区間の高架化が完了する。

図5 2. 1に在来線と標準高架橋の関係を，図5. 2. 2にGambir駅の仮線を示す。

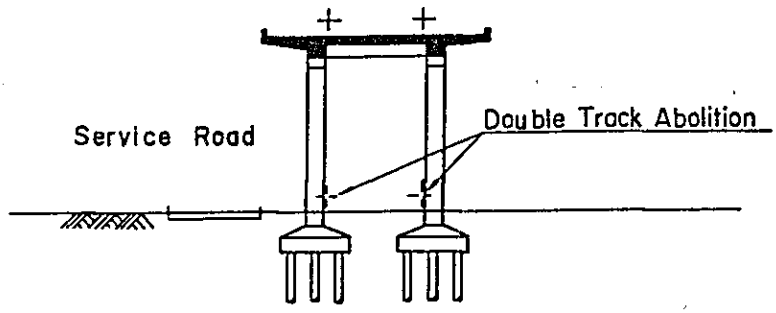


Fig. 5.2.1 Alternative A: Suspension of Train Operation

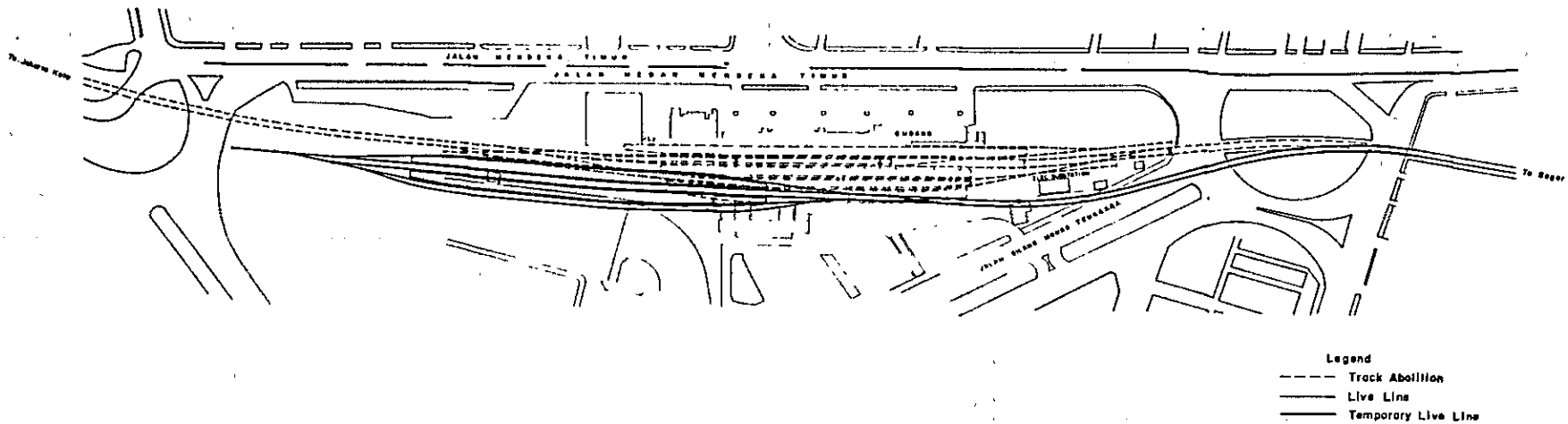


Fig. 5.2.2 Alternative A: Temporary Tracks in Gambir Station

2) Alternative B

この案は，用地支障を極力少なくし，単線運転を行ないながら在来線に近接して施工する案である。

現在複線運転であるが，1線を撤去し単線運転とすると，当然ながら線路容量が不足し運転時隔が延びる。対策としてSawah Besar駅とCikini駅に行違い設備を新設するほか，Gambir駅構内の全面的な配線切換が必要である。

高架化工事は全区間同時に着手することが可能であるが，在来線に近接しての施工であるため，防護さく等を設け，安全確保に留意しなければならない。図5.2.3に在来線と標準高架橋の関係を，図5.2.4にSawah Besar，Gambir，Cikini駅の仮線略図を示す。

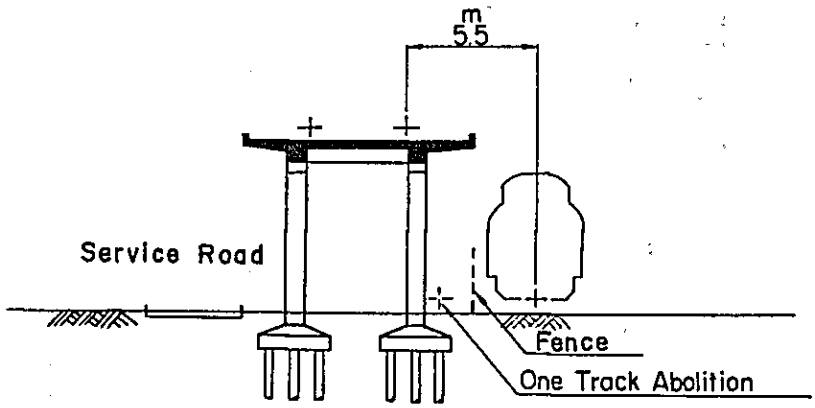


Fig. 5.2.3 Alternative B: Single Track Operation

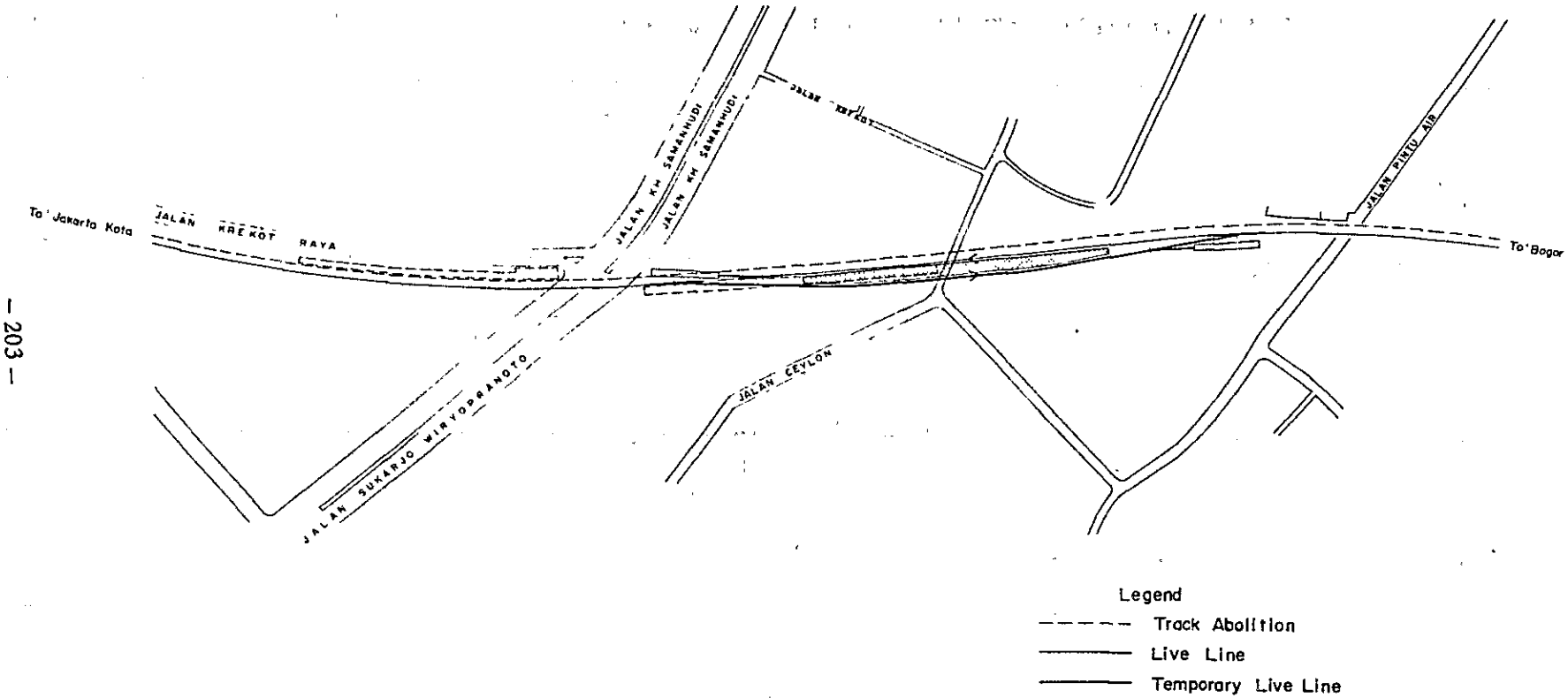


Fig. 5.2.4 Alternative B: Temporary Tracks in Sawah Besar Station

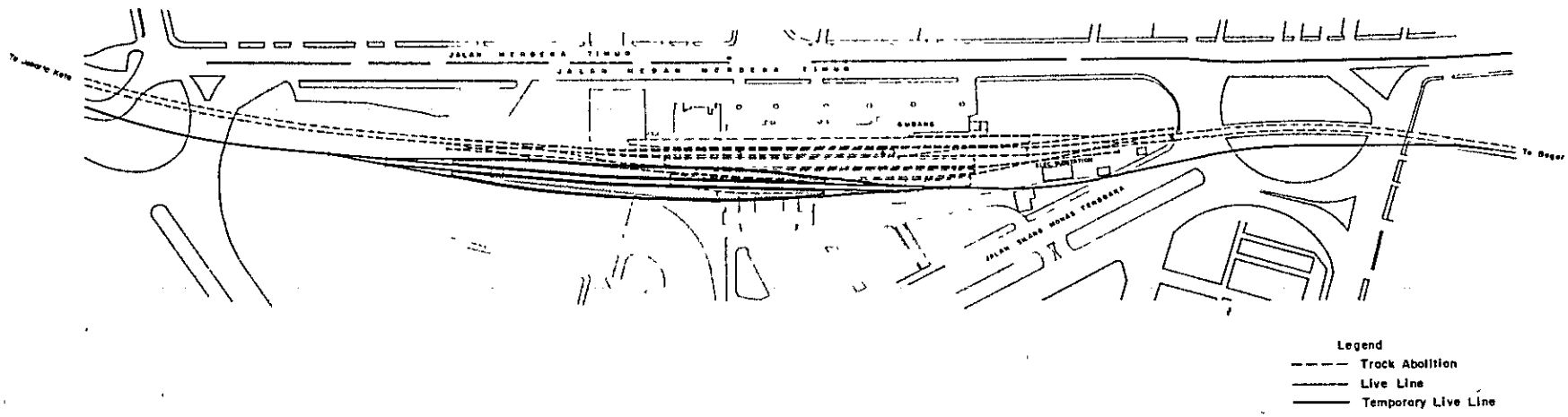


Fig. 5.2.5 Alternative B: Temporary Tracks in Gambir Station

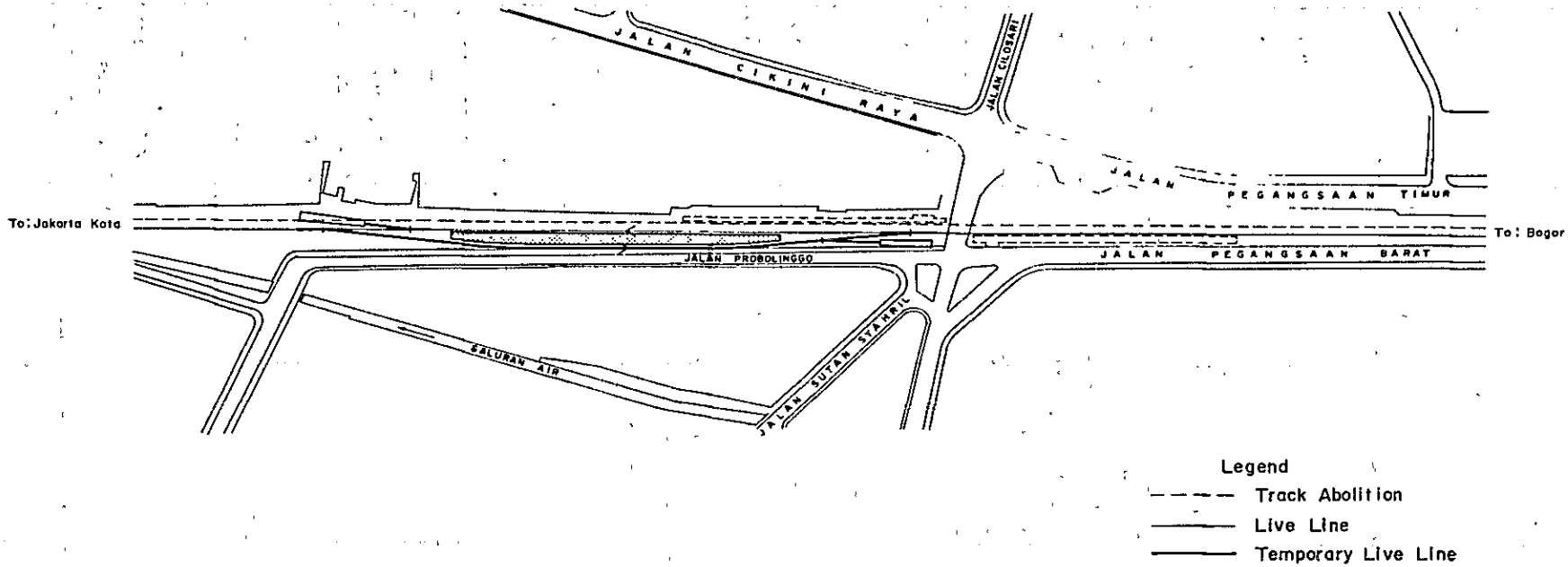


Fig. 5.2.6 Alternative B: Temporary Tracks in Cikini Station

5. 2. 3 線形計画

(1) 計画条件

線路平面および縦断線形の計画にあたっては表 5. 2. 2 に示す基準によった。

Table 5.2.2 Standard for Plan and Profile

Item		Standard
Min. radius of curvature	Main track	300 m (210)
	Turnout curve behind frog	240 m (160)
	Section along platform	500 m (400)
	Side track	160 m (turnout curve behind frog)
Max. gradient	Main track	10° ‰ (14° ‰)
	Main track in station	2.5° ‰ (3.5° ‰)
Track-center distance	Outside of station	4.0 m (3.8 m)
	Inside of station	4.0 m (3.8 m)
	Bearing capacity K load	K – 16
	Ballast thickness of track	250 mm
Track	Weight of Rail	N 50 kg/m equivalent
	Sleeper	Wooden
	Turnout	10 #
	Gauge	1067 m
Width of formation level (from track center; respectively)		2.75 m
Bridge bearing capacity (standard design load)		KS – 16
Platform	Between platform edge and track center	1.6 m
	Platform width	3.0 m minimum if both sides are used 2.0 m minimum in other cases
	Platform height	0.95 m
	Platform length	270 m
	Maximum design speed	90 km/h
	Maximum elevation	105 mm
Other	Transition curve	Cubic parabola $L_1 \sim L_3$ whichever is the logest $L_1 = 0.8C$ $L_2 = 0.01CV$ $L_3 = 0.009CdV$ L_1, L_2, L_3 is transition curve length (mm). C = net elevation (mm) Cd = elevation unfixed value (mm) V = maximum train running speed (km/h)

Item		Standard
Other	Vertical curve	4,000 m in the case where radius of horizontal curve R ≧ 800 m; 3,000 m in other cases.
	Overhead clearance at the place of intersection with road	5.1 m or more

Note: 1 Inside of ( ) is applicable to an unavoidable cases.

2 Concrete sleepers and long rails will be suitable for the consideration of environment in the future, but wooden sleepers are adopted.

3) Alternative C

この案は他の案に比較し用地支障が多くなるが，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化の線増敷を確保できる利点がある。

高架化工事着工前に，他の案と同様に Gambir 駅構内の全面的な配線切換が必要となる。高架化工事は Alternative B と同様に全区間同時に着手可能であるが，在来線に近接しての施工であるため，防護さく等を設け安全確保に留意しなければならない。図 5. 2. 7 に在来線と標準高架橋の関係を示す。

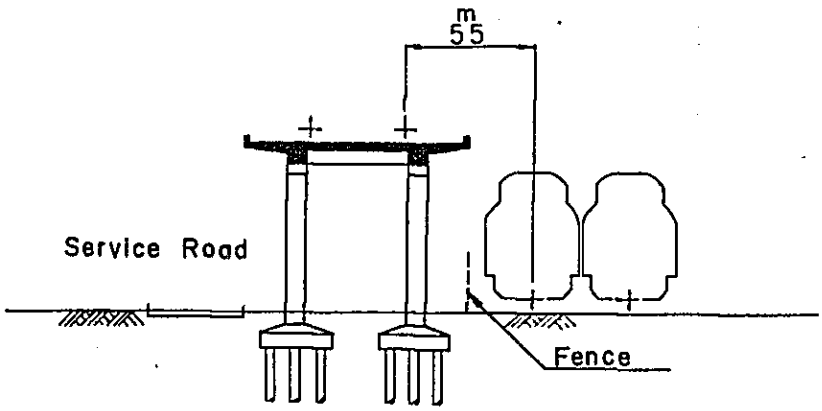


Fig. 5.2.7 Alternative C: Double Track Operation

(2) 線形計画

1) 線路平面線形

高架計画案に対し種々の検討した結果，実施可能な案として Alternative A～C を選択した。

Alternative Aはほぼ現在線の位置に高架橋を施工するため高架橋自体の用地買収はわずかであるが，工事用道路の用地買収が必要である。また Alternative B，Cは在来線を運行しながらの近接工事となるため，それ相応の用地買収を伴う。

いずれの案も用地買収を行なう必要があるが，高架線を在来線の西側または東側に施工するかは，支障物件の影響度合，施工の難易，それに伴え工事費の大小，および完成後の構造物の維持・管理・形状等を判断して決めなければならない。路線選定上，考慮しなければならない事項として，工事用道路に使用できる側道および空地の有無，施工上問題となる水路運河，支障物件の有無を表 5. 2. 3，図 5. 2. 8 にまとめた。この結果，高架橋は在来線の東側（Manggar ai 側に向かって左側）に施工する方が，側道が多いうえ水路などもなく有利である。

以上より判断して Alternative Aは在来線敷上に Alternative B・Cは在来線に平行して東側に高架化の平面線形を決定した。また Gambir 駅の配線は島式ホーム 2 面と線路 4 線で，他の駅は相対式ホームと考えた。Gambir 駅と中間駅の配線略図を図 5. 2. 9 に示す。平面計画上問題となる箇所を表 5. 2 4 に示す。

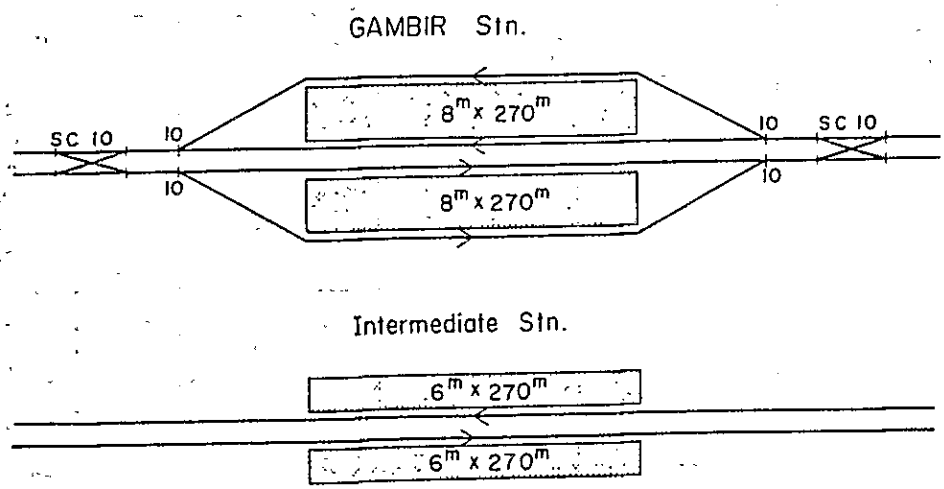


Fig. 5.2.9 Sketch of Track Layout at Stations with Elevated Tracks

Table 5.2.3 Comparison of Selected Routes

Section	Section Length (m)	East Side of Existing Line		West Side of Existing Line	
		Service Road and Open Space	Obstructive Article	Service Road and Open Space	Obstructive Article
0 k 730 m (beginning point) – 1 k 050 m	320	None	Building	None	Building
1 k 050 m – JL. Jayakarta	390	Available	None	None	Building
JL. Jayakarta – 1 k 590 m	150	None	Building	None	Building
1 k 590 m – 2 k 130 m	530	None	Building	None	Water course and building
2 k 120 m – JL. Mangga Besar	190	Available	None	None	Water course
JL. Mangga Besar – 3 k 550 m	1240	(open space is available) Available	None	Available	Water course
3k 550 m – JL. Samanhudi	310	Available	None	None	Building
JL. Samanhudi – JL. Juanda	730	None	Building	None	Building
JL. Juanda – 5 k 000 m	410	None	Mosque	None	Canal
JL. Merdeka SEL – JL. Wahid Hasyim	540	None	Building	None	Building
JL. Wahid Hasyim – JL. Cut Mutiah	300	Available	Building	Available	Building
JL. Cut Mutiah – 6 k 960 m	160	None	None	Available	None
6 k 960 m – 7 k 330 m	370	Available (minor)	None	None	Water course
7k 330 m – 7 k 590 m	260	Available (minor) open space is available	None	None	Water course
7 k 590 m – JL. Cilosair	460	None	Building	Available	None
JL. Cilosari – JL. Diponegoro	550	Available	None	Available	None
JL. Diponegoro – 8 k 980 m	380	Available (open space is available)	None	Available	None
8 k 980 m – 9 k 470 m (end point)	490	None	Building	None	Building

Fig. 5.2.8 Location of Service Road and Water Courses

Table 5.2.4 Problems in Alignment Planning

Place	Alternative A	Alternative B	Alternative C
Around the outlet of Jakarta Kota (The radius of curve of the existing line is of R = 225 m, and beginning point of the curve is close to a turnout.)	R = 225 m; same as that of existing line.	R = 215 m; less than that of existing line.	R = 210 m; less than that of existing line.
Sawah Besar Station	None	Because of continuation of single track operation with a part of existing line, it is necessary to provide equipment for passing by track for ground temporary tracks.	None
Area around Mesjid	None	A mosque is constructed to the east boundary of the railway land, a canal is located on the west side in this area, and there is no allowance in the land. Consequently, the elevated track structure should be constructed on the site of existing line, and accordingly, it is necessary to construct temporary tracks on the canal.	Same as Alternative B
Gambir Station	As a station front area of a width that is almost the same as that of the existing area is planned on the side (east side) of the existing station main building, it is necessary to construct the whole temporary tracks including station facilities for construction of the elevated track structure.	Same as Alternative A	Same as Alternative A
Cikini Station	None	Because of continuation of single track operation with a part of existing line, it is necessary to provide equipment for passing by track for ground temporary tracks.	None

Table 5.2.5 Required Formation Levels of Main Overroad Bridges

Road Name	Road Width (including expansion planning)	Span x number (kind of girder)		Required Formation Level (m)
*JL. Pangeran Jayakarta	33.0	20 x 2	(RC)	10.22
*JL. Mangga Besar	47.0	25 x 2	(PC)	12.05
*JL. Sawah Besar	47.0	39 x 2	(PC. Box)	13.81
JL. Pintu Air	4.2	12 x 1	(RC)	12.06
JL. H. Juanda	31.5	(23+17)	(PC+RC)	13.53
*JL. Monas Utara	30.6	(25+20+20+25)	(PC+RC)	14.38
*JL. Monas Selatan	32.6	19 x 2	(RC)	14.31
JL. Merdeka Selatan	20.1	30 x 1	(PC)	14.64
JL. Kebon Sirih	12.4	20 x 1	(RC)	13.84
JL. Wahid Hasyim	7.8	15 x 1	(RC)	13.98
JL. Cut Mutiah	13.2	(20+15+20+20+20)	(RC)	14.74
JL. Gondangdia Lama	8.8	34 x 1	(PC)	17.71
JL. Cikini	9.1	20 x 1	(RC)	17.58
JL. Diponegoro	15.8	22 x 1	(PC)	17.68

Note: *marks indicate places where piers are constructed in the central reserve of roads.

2) 線路縦断計画

線路縦断勾配の決定要素は，地盤高と交差道路面高に桁下空頭 5.1 mを確保し，桁高をプラスした所要施工基面高からなる。その他に列車走行の安全および将来の保守の容易さから緩和曲線と縦曲線の競合をさける必要があり，これらを考慮の上決定される。

縦断曲線計画で問題となる箇所は，Jakarta Kota 駅～JI. Jayakarta 間であり，緩和曲線と縦曲線の競合を避けると約570mしかない。このためJI. Jayakarta 架道橋は下路形式としても10‰では取付かないため，特例として認められた最急勾配の 14 ‰とした。

この結果，取付勾配区間中にある JI. Mangga Dua では桁下空頭が不足するので，小型車のみの通行を考え，桁下空頭3.0 m 確保できる位置として約120m終点方に架道橋を移設し，この間を側道で連絡することとした。一方終点方取付部は制約を受けないので 10 ‰とした。

線路縦断を決めるうえで高架橋の高さをできるだけ低くし，大径間の橋りょうを避けることは，工事費を安くする面から望ましい。本高架化区間には 19 箇所の交差道路があり，幅員の広い道路で中央分離帯に橋脚の施工できると考えられる 5 箇所の道路については，分離帯に橋脚を設け，2 径間で跨ぐよう計画した。

主な架道橋の所要施基面高は表 5. 2. 5 に示す。

(3) 新駅設置計画

Jakarta Kota ～Manggarai 間の平均駅間距離は現在 2.4 kmである。

都市鉄道の駅間距離は，旅客の利便性を考え，一般的に 1.0 km程度が望ましいので将来の輸送需要及び沿線の状況より判断して，新駅を 4 箇所設置した。したがって平均駅間距離は 1.2 kmとなった。

図 5. 2 10 に各駅設置位置を示す。

以上 1)～ 3)項までの条件を考慮して計画した線路平面および線路縦断略図は 図 5. 2. 11 に示す。

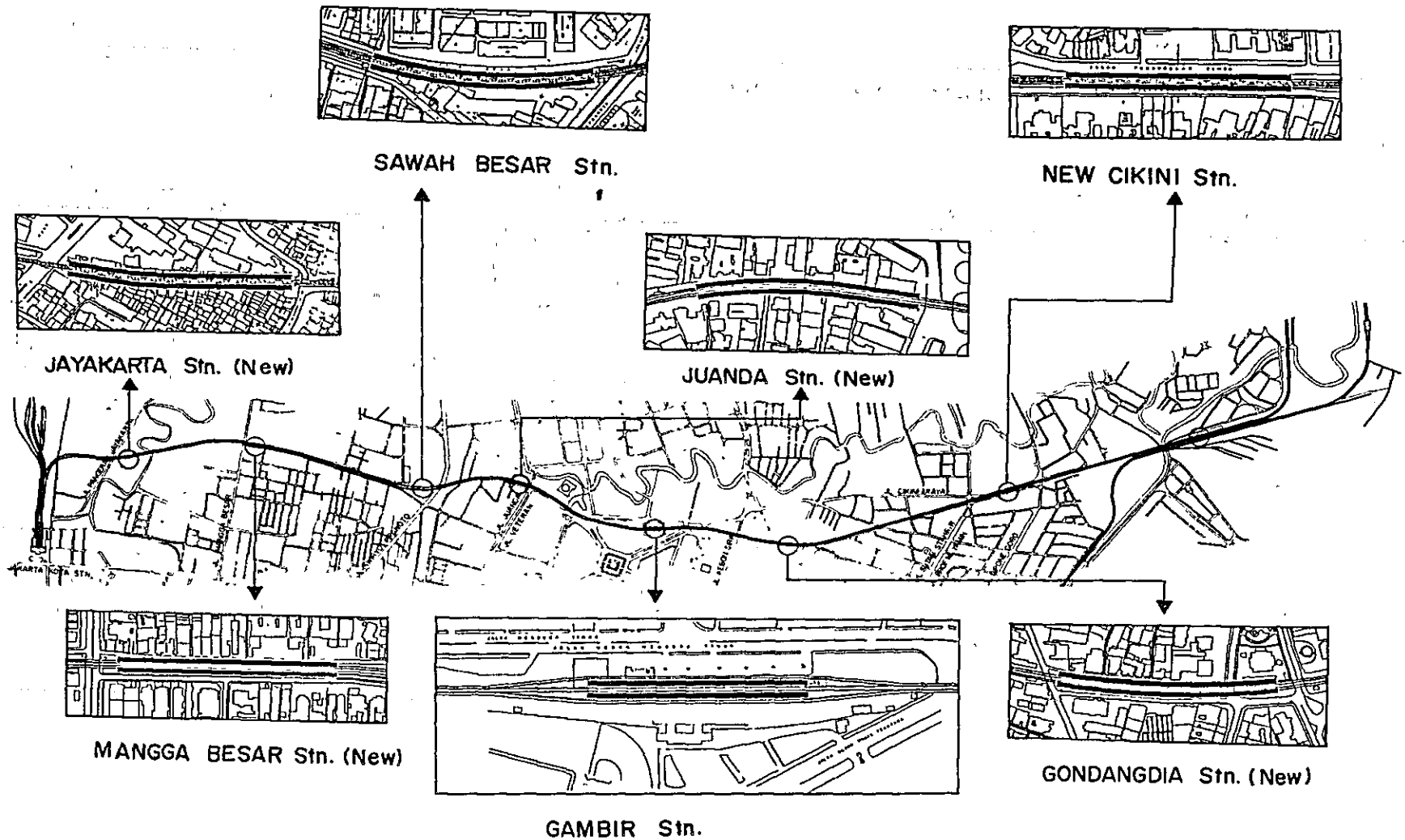


Fig. 5.2.10 Location of Elevated Stations

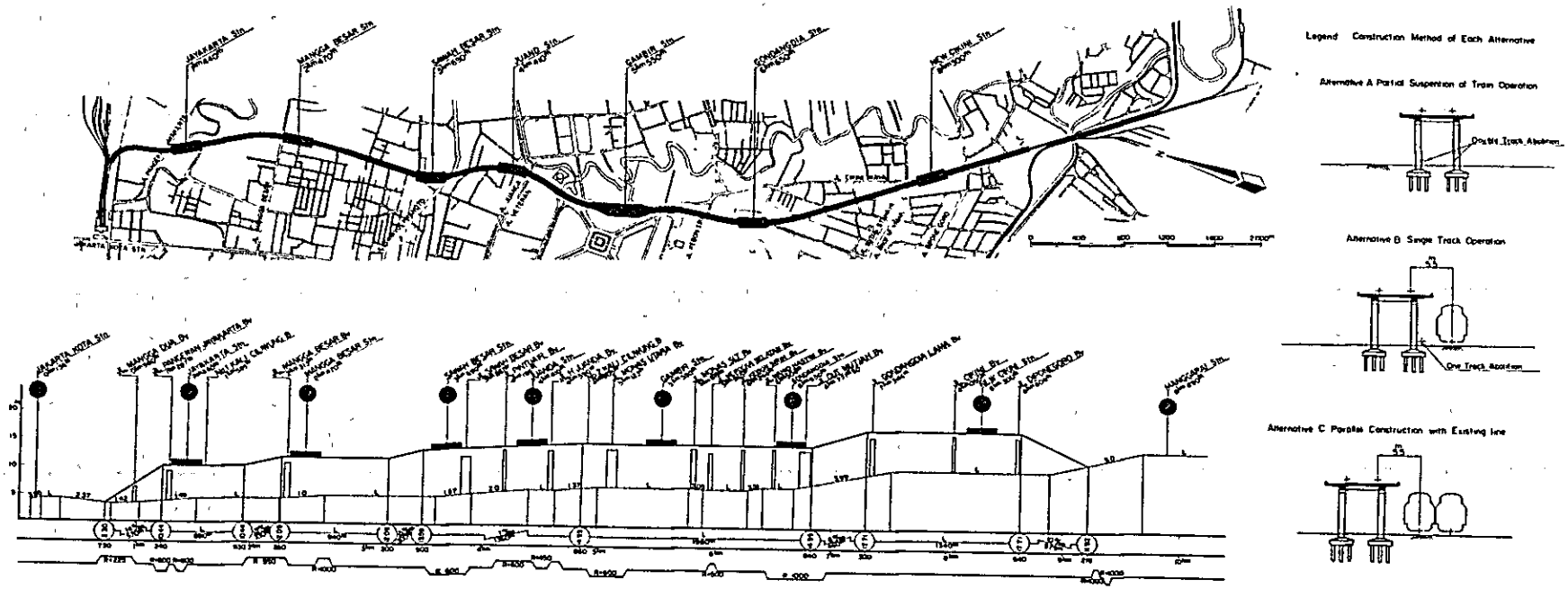


Fig. 5.2.11 Rough Drawings of Plan and Profile

5.2.4 高架構造物計画

一般部及び駅部の構造物は，高架下利用および騒音防止等の観点から鉄筋コンクリート造とした。また架道橋の桁は20m以下を鉄筋コンクリート桁，それ以上をＰＣ桁，橋台はラーメン橋台と考えた。

一般部の高架橋は最も経済的な１ブロック30m（3m＋8m×3径間＋3m）のビームスラブ式高架橋，駅部は乗降客の利便性および高架下利用の面から線路方向3×10mスパンの高架橋の間に10mの桁を架設するゲルバー式高架橋とした。なお取付部は盛土よう壁式とした。

特に景観を考慮する必要があると思われるJl. Monas Utara付近とJl. Cut Mutiah 付近は桁式高架橋を採用した。

概略の構造種別ごとの範囲を図5 2.12に，また標準高架橋，桁式高架橋，架道橋，盛土よう壁，駅部断面のスケルトンを図5.2.13～図5.2.18に示す。

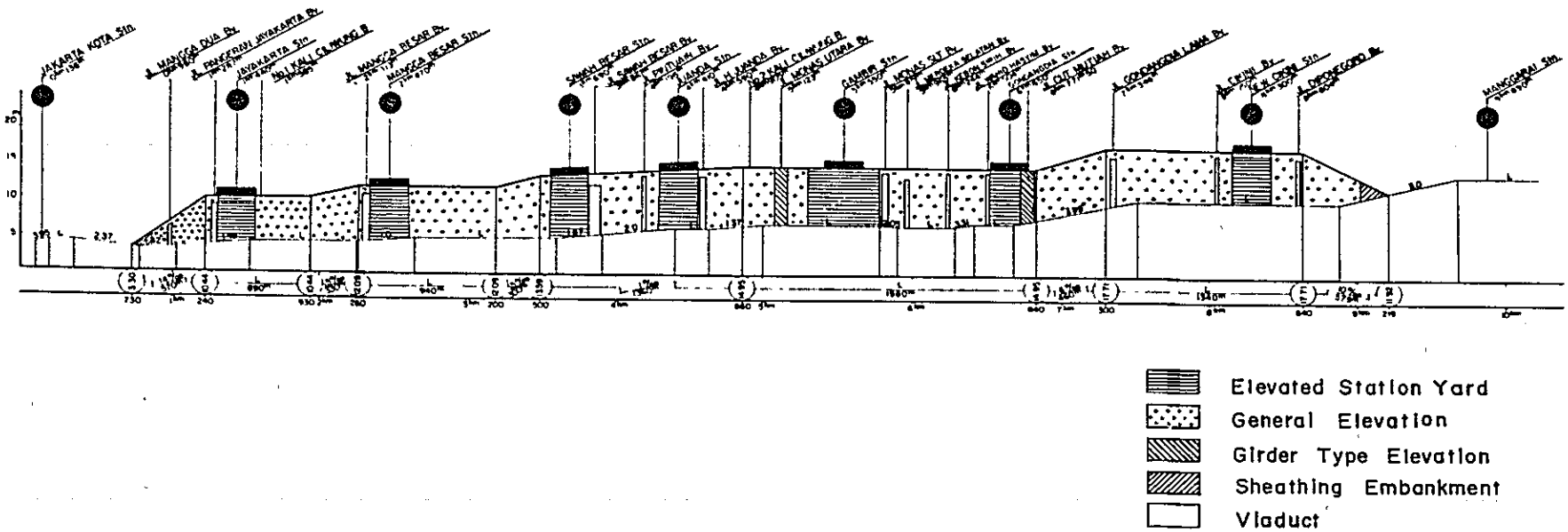


Fig. 5.2.12 Kinds of Structure for Elevated Tracks

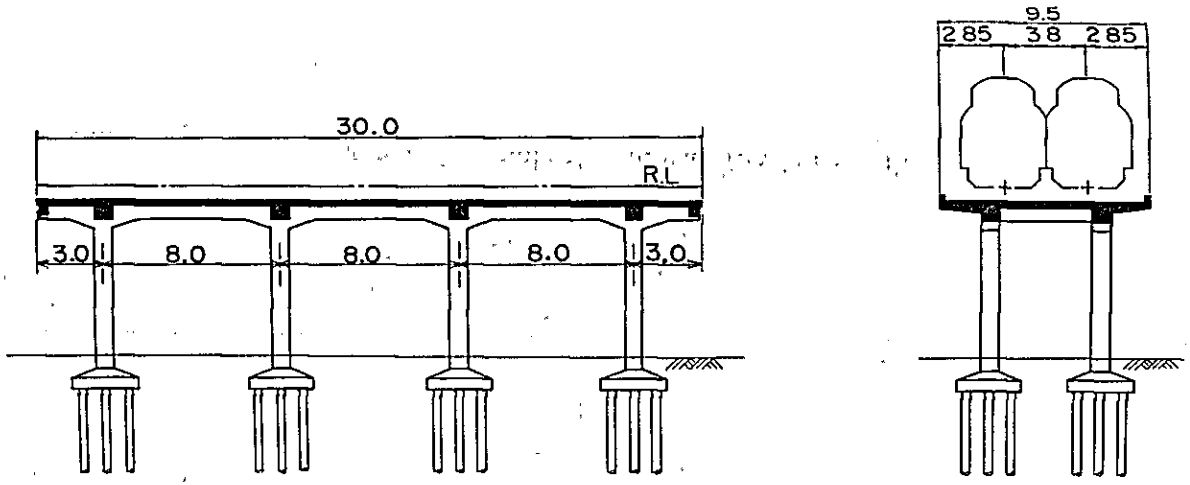


Fig. 5.2.13 Standard Track for Elevated Tracks

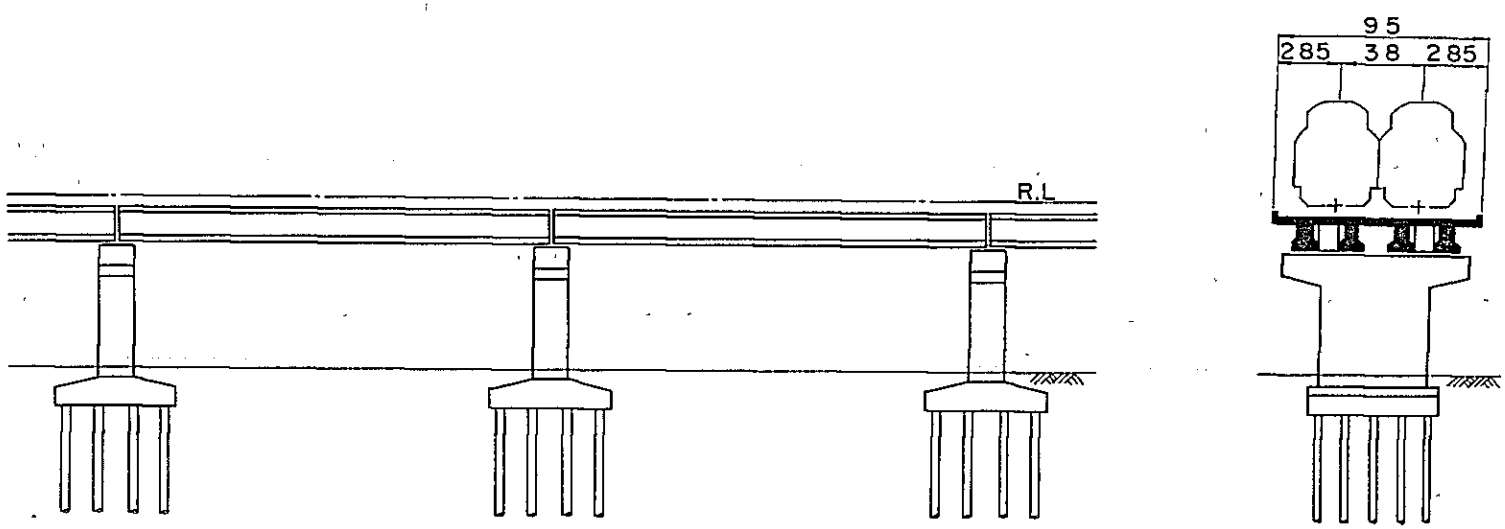


Fig. 5.2.14 Girder Bridge

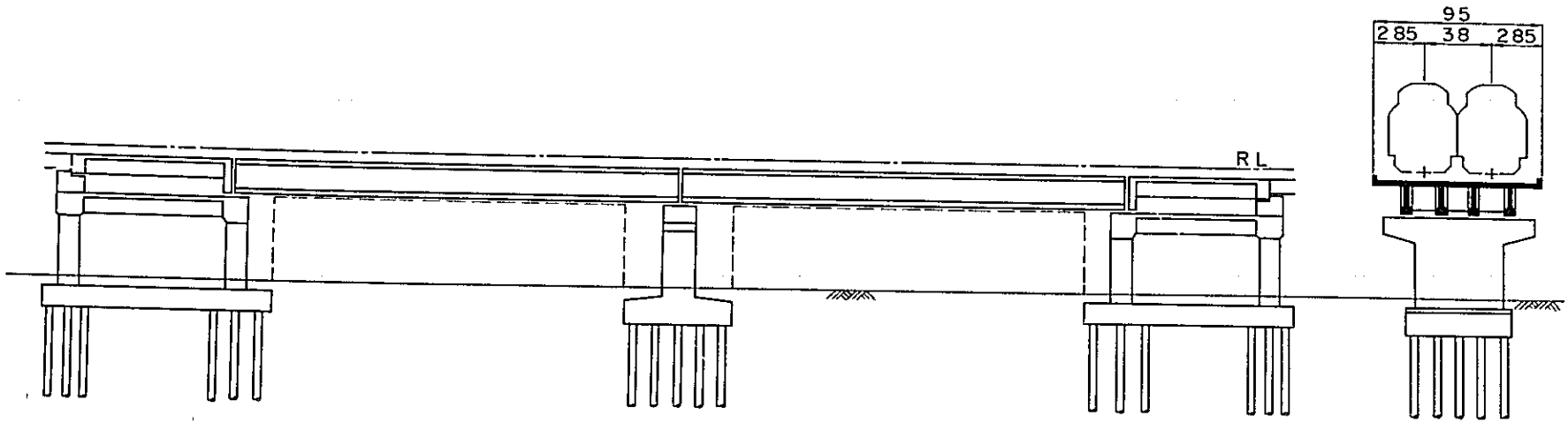


Fig. 5.2.15 Overroad Bridge

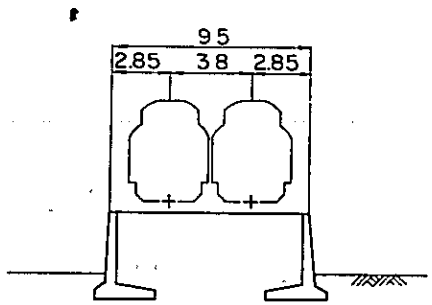


Fig. 5.2.16 Embankment with Retaining Walls

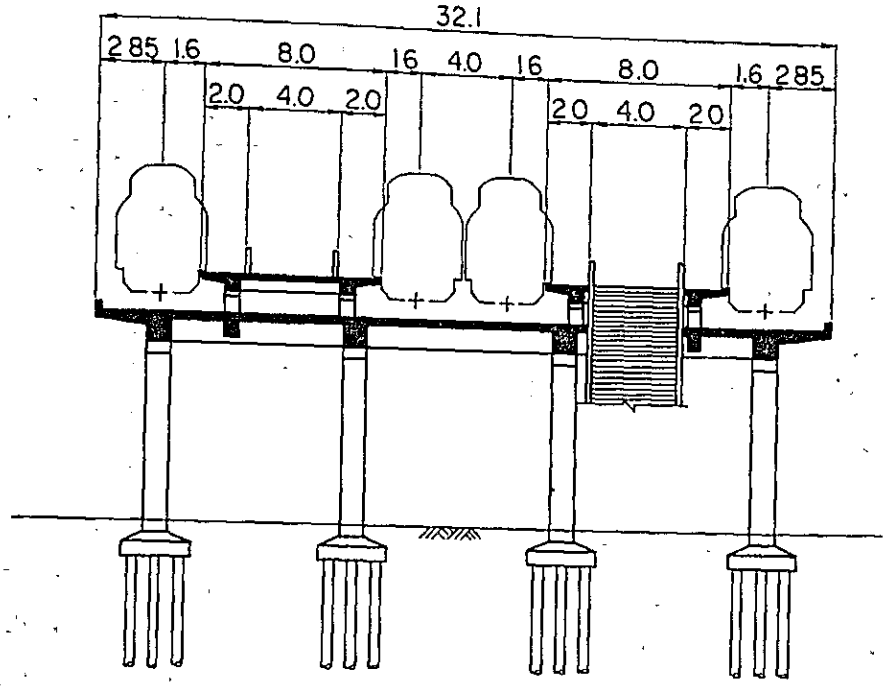


Fig. 5.2.17 Sectional View of Gambir Station

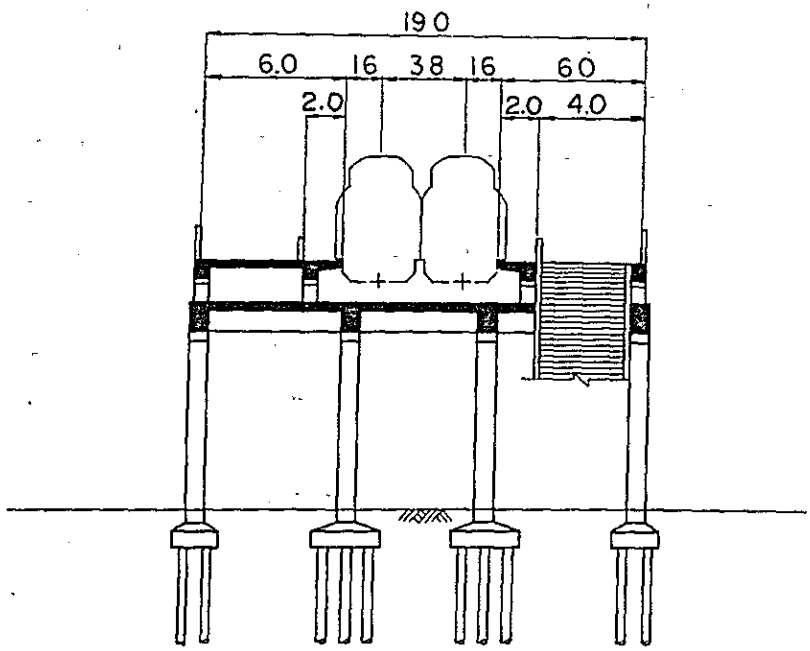


Fig. 5.2.18 Sectional View of Intermediate Stations

5.2.5 駅施設計画

(1) 概要

乗降場，ホーム上家，駅本家，駅前広場などの駅施設の計画は各駅の将来乗降客の予測値から2000年を対象として全体の規模を算定した。駅設備の規模は大駅，中駅，小駅の3タイプに分類し，列車運転形態，現状施設の利用状況調査結果，駅部高架橋の構造条件（スパン割，空頭），高架下利用計画などを考慮し計画した。

大駅：Gambir

中駅：Sawah Besar，Cikini

小駅：Jayakarta，Mangga Besar，Juanda，Gondangdia

(2) 乗降場

高架化対象区間の各駅在来ホーム高は，中床ホーム（H＝430mm）または低床ホーム（H＝180mm）になっている。ホーム面から車両床面までの高さは，中床ホームでも750mmあり，利用者の乗降のため，車両内外に各々一段ずつステップが設置されている現状である。

高架駅ホームを計画するにあたり，次のような現状ホームの問題点を考慮した。

――ホームと車両床面の段差のため，乗降が不便であると共に時間を要す。

――乗降に時間を要するため運転時隔が長くなり，今後の利用者増加の対応がむずかしい。

――ホーム上に車両がオーバーラップする形になっており，非常に危険である。

以上のことから今回の計画ではマスタープランと同様に高床ホームを採用し，レール頭面からの高さH＝950mm，線路中心からの距離D＝1.600mmとした。ホーム高さは，車両床面と同一レベルとなるのが望ましいが，現在の車両内にあるステップ撤去するには，車両の大改造を伴うため，これは残すことで計画した。図5 2.19にホームの現状と計画断面を示す。

ホーム巾員は乗降人員等から決定されるが，階段巾等を考慮し，島式ホームは8m（Gambir駅），相対式ホームは6m（その他中間6駅）で計画した。ホーム延長は運転計画上決定された最大編成列車である12両編成列車の着発に支障ないよう270mで計画した。

(3) ホーム上家

旅客ホーム上家については旅客サービスの面，気候条件等を考慮し，Gambir駅はホーム長の全部，他の駅はホーム長の約半分に設置することで計画した。

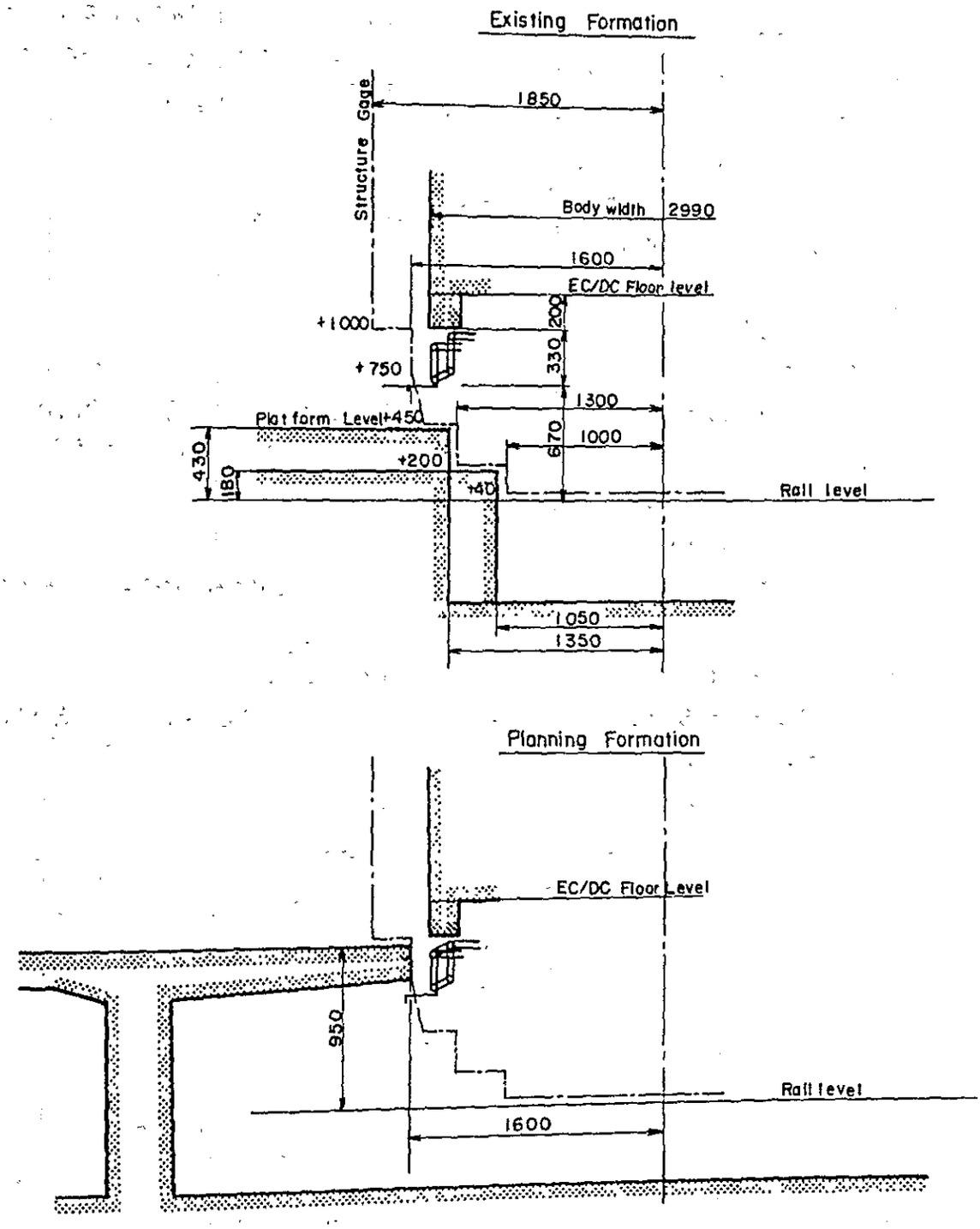


Fig. 5.2.19 Present and Planned Section of Platform

(4) 駅本屋

駅本屋は鉄道の輸送施設と旅客の接触点であり，駅前広場とホームを結んで旅客のスムーズな流動スペースを形成するとともに，旅行に附帯するサービス業務を提供することがその中心的な機能である。これは駅が高架下であろうと地上であろうと変らない。

駅本屋の施設としては

——流動施設　　コンコース，通路 etc

——接客施設　　出改札所，精算所 etc

——サービス施設　待合所，便所 etc

——駅務施設　　駅長室，事務室，休養室 etc

が考えられる。

駅本屋の施設規模は乗降人員，駅要員，荷物扱い等から決定されるが，今回の計画では大駅 3,600 m²，中駅 1,800 m²，小駅 1,500 m²とした。

なお，規模算定にあたっては次の事を考慮し計画した。

——目標年度は 2000 年とする。

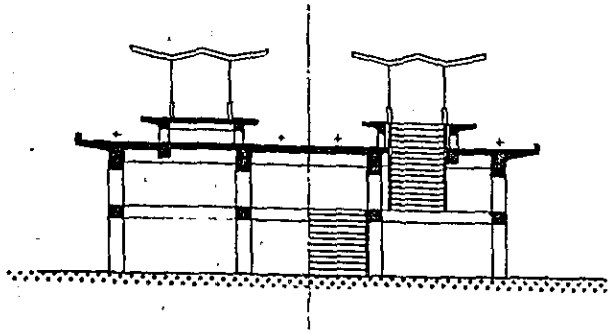
——出札については当面は人で対処するが，2000 年時点では自動券買機は導入されているものとする。

—— Gambir 駅の手小荷物扱いは高架化後は行わないものとする。

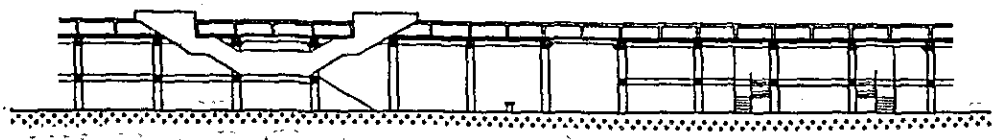
—— Gambir 駅，Sawah Besar 駅はコンコース部を除き，2 層で使用可能であり，高架下の有効的活用をはかる。

——店舗など他の高架下利用計画との関連をはかる。

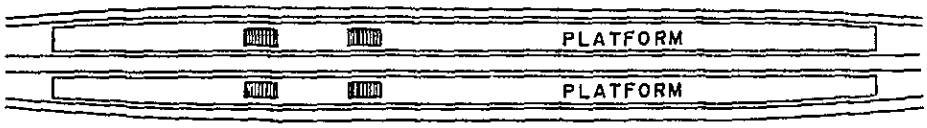
図 5. 2.20～21 に駅部高架下施設の概略の配置計画を示す。



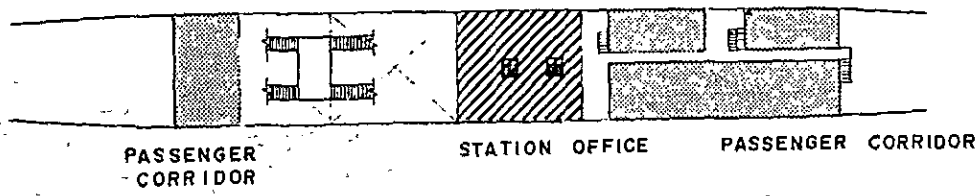
CROSS SECTION



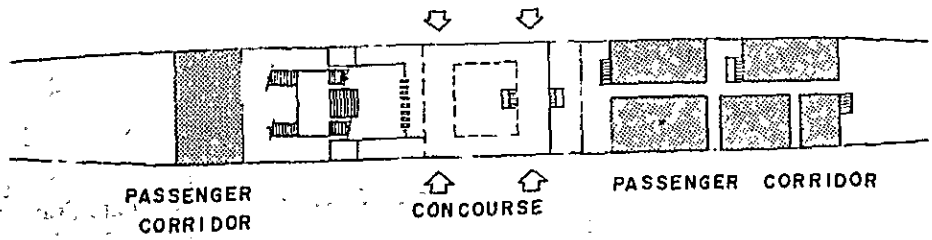
SIDE VIEW



THIRD LEVEL PLAN



SCEOND LEVEL PLAN



GROUND LEVEL PLAN

Fig. 5.2.20 Concept on Station Facilities Under Track Elevation (Gambir Station)

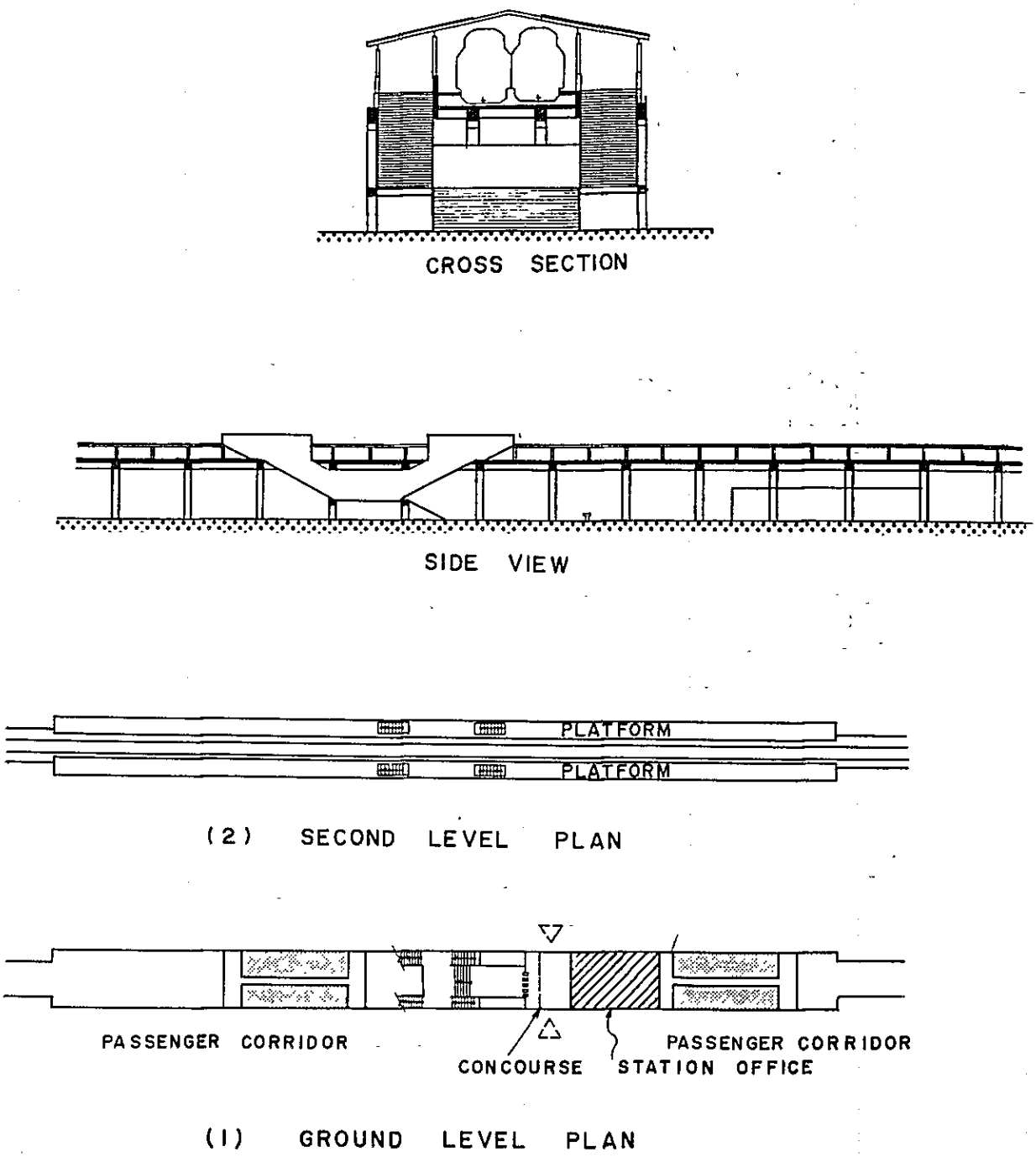


Fig. 5.2.21 Concept on Station Facilities Under Track Elevation (Intermediate Station)

(5) 関連施設計画

駅施設として考慮すべき関連施設では，主として次のものがあげられる。

1) 乗降客（旅客）用サービス施設

——小売店舗，飲食店等の商業施設

——旅行サービス（エージェンシー）業等の対個人サービス業施設

——郵便局などの公共サービス業施設

2) 駅業務および関連施設に付帯する施設

——倉庫

——駐車場

これらの施設は．駅前広場と一体となってターミナル機能を発揮するものと位置づけられる。

また，これら施設の配置については，各駅の周辺状況および駅前広場の形態により異なるが，高架下利用施設として整備されることが望まれる。

5.3 電化設備計画

中央線 Jakarta Kota～Manggarai 間の電化設備をみると次のような問題がある。

1) 架線はトロリー線を除く殆どのものが建設当初の古い設備であり，その状態はよくない。

2) Gambir に新しい変電所が建設されたが，容量が十分でなく，増設が必要である。

3) 駅の電力設備は古く，明るさも十分でない。

4) き電回路の保護機能は十分でない。連絡しゃ断装置の設置が必要である。

5) Gambir 変電所の引出はT分岐になっており，これをπ分岐形に改良することが急がれる。

6) 帰回路であるレールやレールボンドの管理が十分とは思われない。

7) 指令体系が弱体であるので強化が必要である。とくに高架化工事のような大工事を推進するには，指令の統制が必要である。

今回の高架化工事の実施に際しては以上のような諸問題の解決を目指さねばならない。

5.3.1 変電設備

中間計画に従って新設された Gambir 変電所を中心に隣接する変電所設備の改良を高架化工事と同時に施工する。

1) 現在の設備が持っている問題点を解消するのに，もっとも適切な時期である。

2) 高架の完成後は電車の編成両数や運転回数をふやすことができるので，輸送力の増強に耐えられる設備が必要である。

3) 高架化すれば，列車の運転速度が高くなるので電力消費率は増大する。

4) 新駅の設置は，列車のスタート回数が増し，電力消費が増大する。

5) 工事期間中の接地事故防止対策として，保護機能の向上が要請される。

(1) 変電所の容量増

中間計画の時点までは，変電所の容量は1,000 kWであった。これは4両編成の電車が20～30分間隔で走る程度の輸送条件のもとでは問題ない。しかし，運転時隔が短縮された時，あるいは8両編成の電車を運転する時には容量が不足する。マスタープランでは，余裕も含め3,000 kW × 2台を必要としている。本調査における輸送需要予測はマスタープランより上回っているので，高架化工事完成時点には，8両運転を実施することになるであろう。従って Gambir 変電所に整流器を増設することとする。

鉄道側に対応して，ＰＬＮ側の設備については，12両編成の電車が運転されることを想定して将来の拡張が可能となるよう計画しておくことが望しい。

(2) き電保護の強化

電車の編成両数の増加，運転時隔の短縮，速度の向上，新駅の設置等は，すべてき電回線の負荷増となり保護を困難にする方向にあるので，以下のような対策を行なう。

1) 現在のGambir変電所のき電引出は，架線とT字形に接続されている。これは保護上問題があるので，π字形に変更する。

2) き電回線は，Jakarta Kota 方面とManggarai 方面とに分離し，さらに上り線，下り線に分離する。

3) 各き電回線には，き電用高速度しゃ断器を設置し，隣接変電所のき電用高速度しゃ断器と1対1に対応させ，両者の間を連絡しゃ断装置で結ぶ。

4) 遠方監視制御装置を完備し，系統の変更，事故時の対応等に対処できるよう指令システムを確立する。

(3) 高圧配電設備

信号の自動化に伴ない変電所に高圧配電設備を設けるが，次の点に留意する。

1) 信頼度の高いものとする。常用系の変電所の停電に備えて隣接する変電所を待機系とし，自動切替が可能な設備とする。

2) しゃ断器，保護継電器には，性能の良い機種を選ぶ。

3) 遠方監視制御装置を通じて指令所で監視制御する。

(4) 隣接変電所の設備

1) Jakarta Kota 変電所

Jakarta Kota 変電所は，既に中間計画で予定されている。

この変電所は，中央線のみならず，東線，西線等多くの線路が集まる負荷の中心に位置しており，非常に重要である。き電回数は，上下線別，方面別に設ける必要があり，そのうち2台のき電用高速度しゃ断器がGambir 変電所のそれと対向する。

き電関係の保護は，Gambir変電所と同じ機能のものが必要である。

高圧配電設備は，Gambir 変電所と結ぶ。

なお高架化工事期間中，電車の迂回運転の必要があるのでシリコン整流器の増設をしなければならないが，これは迂回運転のための工事費に計上している。

2) Manggarai 区分所

Manggarai switch houseのしゃ断器は旧形であるので，2台の高速度しゃ断器に取替えることとし，Gambir変電所と同様のき電保護を行なう。

Manggarai は，中央線と西線の負荷の中心になるところであり，将来の輸送増を考慮すると，変電所を必要とすることが予想されるので，今後の検討課題である。

3) Jatinegara 変電所

Manggarai が区分所であるので，高圧配電設備は，Jatinegara変電所に設備する。この変電所には，Depok 線増，Bekasi 線電化の際に，高圧配電設備が増設されるので総合的な設備となるよう設計する必要がある。

(5) 工事上の留意事項

1) 高架橋工事と Gambir 変電所

Gambir変電所は，将来新しいGambir 駅が完成した時は，高架橋の下になりＰＬＮの変電所とも隣接している。その時支障することのないよう高架橋の工事施工方法に十分な配慮が必要である。なお，将来の容量増を予想して周辺に用地を確保することが望まれる。

2) 電力指令システムの確立

この高架橋工事は工期も長く，また既設の架線近くで工事が行われるので感電事故，接地事故が発生するおそれがある。事故が発生した場合の処置として，原因の除去，感電者の救助，列車運行の変更，復旧の諸手配等が短時間に解決されなければならない。そのためには，電力指令システムの確立が必要不可欠である。

3) 通信回線

変電所の遠方監視制御や連絡しゃ断のための回線として通信回線が必要である。この通信回線の一部は中間計画の中で整備される予定であったが，今なお実現していない。しかし，もし仮に中間計画が順調に進捗していたとしても，回線数が十分でないので，このプロジェクトが完成する迄に必要な通信回線が構成できるよう設計しなければならない。

4) その他

変電設備の面では，工事施工方法の代替案であるＡ，Ｂ，Ｃ各案共殆ど差異がない。機器製作は時間を要するので，早急に手配することが肝要である。

5.3.2 架線設備

高架橋工事の順序として最初に支障する架線設備を調査し，支障部分については，撤去，移

設，仮設備への切替等の対策を実施する。

(1) 設計上の留意点

高架橋上の架線設備は，西線の架線設備と比較して特に変っている点はない。しかし次のような点については設計施工上考慮しておかなければならない。

1) 高架上の設備は，地上からの高さが高いので雷，風と言った気象条件は厳しくなる。ジャカルタ市内は，雷の発生が非常に多く又落雷の可能性も高い。雷害を避けるために，架空地線と避雷器が必要である。前者は保護の角度を十分考えて架設する。後者には，最近の性能の良い避雷器を用いる。

架空地線も避雷器もその性能が十分発揮できるか否かは，接地の良否にかゝっていると言っても過言ではない。高架橋自体の接地抵抗は低いので，その鉄筋を溶接し接地線等を埋設して，接地電極と結べば，接地の効果を益々高めることができる。

2) 高架鉄道は踏切がなく，又家畜等が線路を支障することもなくなるので，車両性能の限度迄運転速度を高めることができる，従って架線も常に良好な特性を保っていなければならない。高速運転に耐える架線は微妙な調整によって生まれる。調整し易くまた機能変化の少ない設備を設計する。保守要員に対しては教育を実施し，技能の向上をはかることが必要である。

3) 高架上の設備は，都市美観上目立ち易いので，そのことを設計する際に配慮しておくことが望ましい。

4) 工事上，作業員の安全，既設々備への安全防護策が必要である。設備の計画設計に当って作業安全に対する配慮が要求される。

(2) 工事上の留意点

1) A案はGambir 駅での折返し運転のために仮駅を設け，架線を仮設することとしている。この架線は，工事完成後撤去される仮設備であるが，機能上は永久設備と同等程度のものが要求される。

2) B案は，工事中単線運転を続行し，又C案は複線運転を続行しつつ，高架橋建設を行なう。したがって，既存の架線の撤去，移転が必要となる。その際には，感電防止の対策と接地事故防止の対策が重要である。

3) A，B，C各案共，工事完成時の工程管理と切替工事の手順に注意しなければならない。完成近くになるとレール敷設と架線の建設工事が競合し，切替時には両者の同時施工となるため工事施工管理に際し十分な調整が必要である。

5.3.3 電灯電力設備

電灯電力設備としての主な工事は，駅設備及び自動信号用の高圧配電線新設工事である。

(1) 駅設備

対象とする駅は，大駅であるGambir駅に加えて Jayakarta，Mangga Besar，Sawah Besar，Juanda，Gondangdia，Cikini の6駅である。

設備の主なものは，照明用電源と電灯設備である。出改札等は，業務遂行上十分な照明設備が必要である。駅設備は全部更新されることとなるので，旅客の便宜を考えた諸設備，すなわち放送や電気時計以外に電気掲示器や案内機器，駅前の照明等の諸設備を新設し，都市の玄関口にふさわしい駅になるよう配慮することが望まれる。

Gambir 駅には，信号通信機器室と信号扱所が設けられる。この電源は，自動信号用高圧配電線から供給して信頼度を高く保つ。

(2) 高圧配電線

自動信号化工事に伴ない駅間に設けられる信号機に電力を供給する必要がある。

軌道回路を使った信号機の電源には，停電の少ないことと，位相差のないことが要求される。従って自動信号用の電源は，線路近くのＰＬＮの低圧電源から供給を受ける訳には行かない。自動信号区間には専用の高圧配電線を新設することになる。

この自動信号用高圧配電線は，列車の運転時間帯では停電させることができないので Jakarta Kota，Gambir，Jatinegara の各変電所間を互いに結ぶ。常用系の変電所が停電した場合は，隣接の変電所に自動的に切替わる装置を設ける。

高架区間は雷，風等の気象条件が厳しいので，この区間はケーブルで施設することが望ましい。架空線となる場合は，架空地線及び避雷器を設置する。

(3) 工事上の留意点

1) Gambir 駅には，Ａ案を採用する場合には折返し運転のための仮駅が建設される。仮駅に設備する電灯電力設備は仮設備であるが容量や絶縁の考え方は，本設備と同じでなければならない。

2) 高架化工事には危険が伴なうので，工事中，配線の防護を十分実施し，常に周囲から障害を受けないよう監視することが大切である。

3) Ａ，Ｂ，Ｃ各案共駅の仮設や支障移転を必要とする。電灯電力関係の工事は建物や機器の設置，撤去に合わせて同時に施工する工事の，工程の把握，調整，準備に十分な措置が肝要である。

5.3.4 迂回運転に伴なう電化設備の改良

Ａ案では部分的に運転を中止するために，Ｂ案では単線運転を行なうために，中央線の輸送力は低下する。その低下した輸送力を補なうために東線あるいは西線に電車を迂回運転する必要が生じる。

しかし，東線も西線も未だ自動信号化はなされていない。自動信号化は，継電連動機が新設される大工事であり，直ぐに実施することは困難と考えられ，また現在の信号保安方式を前提

とすれば列車の運転間隔を短縮することはできず，結局編成車両を増大して輸送力を確保することにならざるを得ない。

前にも述べたように，既電化区間及び計画中の西線の電化は，4両編成の運転が出来る容量であって6両以上の編成で運転することはできない。

電動車の数が電化設備の容量と関係する。6～8両編成の場合の電動車数は4両である。10～12両編成の場合は6両の電動車が連結される。当面8両編成の列車を運転することが必要となるので，そのための設備改良について以下に述べる。

1) 変電所の設備容量は，変電所からのき電々流の最大値で決められる。通勤時間帯のように数多くの電車負荷に電力を供給している時に，起動電流が重畳されて瞬時ではあるが大電流が流れる。この瞬時電流に耐えるだけの整流器容量が通常最低必要条件になる。それに将来の負荷増と製作上，運用上の面を考慮して余裕のある容量を決定する。8両編成の電車を高頻度で運転するには，3000 kWの整流器を2台以上設置することになる。

2) 整流器の増設に対応してＰＬＮ側の電源設備についても強化をはかる必要がある。

3) 電車負荷のしゃ断には，直流高速度しゃ断器を用いる。整流器容量が大きくなればなる程，また変電所の間隔が縮まれば縮まる程事故電流は大きくなる。どのような様相の事故に対しても完全にしゃ断できるように，十分なしゃ断容量を持った高速度しゃ断器を使用しなければならない。

4) き電々流が増大すると，継電器の整定値は高くなり，そのために事故電流と負荷電流の弁別が次第に困難になってくる。4Ｉ形継電器と共に連絡しゃ断方式を採用することが必要である。

5) 設備改良の範囲は8両編成の電車が運転される区域であるが，電車運用上の制約を緩和するために，全電化区間を対象とすることが望ましい。

6) 負荷電流の増大は，き電回路内の電圧降下が大きくなり，規定の架線電圧を下回ると電車の運転が不可能になる。このような恐れは中央線の Manggarai ～Bogor 間に発生するが，その中 Manggarai ～Depok 間は別途実施される Depok 線増電化工事で実施されるので問題はない。従って Depok 以遠から Bojonggedeh 迄と Bogor 変電所から Bogor 駅迄の2区間に，き電線の増設が必要と思われる。

7) Anchor から Tanjungpriuk 方面は，運転面からの必要性と，き電回路の実態を調査して，詳細に検討することが望ましい。

8) 12両編成の電車運転についてはさらに数多くの問題が発生するであろう。その時は抜本的な設備改良が必要になると思われる。

以上の諸対策を実施するためには相当の工事費が必要である。しかし，設備内容をみれば，マスタープランに示された各プロジェクトの一部分を繰上げて施工することにほかならない。高架化工事にあたっては，この迂回輸送の問題を含めて検討されることを提言する。