

シアのGDP年間平均増加率5.6%（注）を適用した。

（注） 1975 constant price による1960-1978年平均年率

出所：IMF International Financial Statistics(Oct 1980)

- (2) 燃料消費節減便益：踏切での遮断および一旦停止後の発進に伴う燃料消費を考慮したもの。尚、燃料単価はShadow Price として国際価格（シンガポールにおけるシェル発表の輸出公示価格）U.S.\$ 0.966/ガロン（\$ 0.255/ℓ）を適用した。
- (3) 利用可能土地創出便益：平地からの軌道撤去に伴う利用可能土地の創出、および高架下のスペース賃貸利用便益。尚、軌道撤去跡地は操業開始年度に売却することを前提とした。
- (4) 踏切事故回避便益：踏切事故による修復費用の節減および事故による後続列車遅延の回避に伴う時間便益。自動信号化に伴う平地での踏切事故率を1984年から10年かけ減させた。
- (5) 保守費節減便益：踏切保守要員費用の節減。
- (6) 前期着工の場合の手戻り工事費節減便益。

尚、プロジェクト期間は1984~2013年の30年間とし、対象区間の踏切交通量は本文第5章2節3項の横断道路交通量想定に従った。各施設とも耐用年数経過翌年に同額の再投資を実施するものとし、プロジェクトライフの最終年に残存価値を全額計上した。

3. 検討結果

それぞれのケースにつき、以下の内部収益率が得られた。

	前期着工	後期着工
中央線	(1985-1989) 9.1%	(1990-1994) 8.1%
東線	(1986-1989) 6.6%	(1991-1994) 5.3%

以上の結果から、中央線、東線の内部収益率を比較（いずれも建設工事費が近似しているので比較することは妥当と考えられる）した場合は、踏切数が多く（中央線19ヶ所に対し東線9ヶ所）横断道路交通量に勝る中央線が高い。また、いずれの高架区間も二つの着工時期の比較において前期着工の内部収益率がより高いという結果を得た。結論的には、内部収益率のより高い中央線の前期着工工事が優先されるべきである。

基本的に東線は中央線に比し建設工事費に大差ない割には踏切数が半分であり横断道路交通量が小さく、現状では前期・後期着工いずれの場合でもフィージビリティには疑問がある。但し、東線の後期着工にはジャカルタ市東部開発計画が考慮されていない。同開発に伴う東線周辺の土地利用および横断交通量の増大が重要な決め手となると考えられ、この要素を勘案すればよりフィジブルなプロジェクトとなる可能性がある。かかる観点から、東線の高架化実施についてはジャカル

タ市東部の開発計画の進展状況を勘案し再検討するべきである。

上記の検討結果からとりあえず今後の調査対象となるのは中央線高架化の前期着工、および東線高架化の後期着工の両ケースに絞られるが、参考までに両ケースの費用・便益および内部収益率の試算をまとめたものが別表である。

中央線連続高架橋プロジェクト (1985年竣工)

	Investment/ Maint Cost	Benefits										Benefit/Cost Diff.	Net Present Value (割引率 9.1%)	Cumulative Net PV
		Time Saving	Fuel Saving	Space Utilization	Crossing Accidents	Investment Saving	Maint. Cost Saving	Total Benefit						
1984	-	-	-	-	-	1969	31	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001
85	6864	-	-	-	-	1922	57	1979	-4885	-4885	-4885	-4885	-4885	-2478
86	12482	-	-	-	-	1490	76	1566	-10915	-10915	-10915	-10915	-10915	-11653
87	13128	-	-	-	-	-	76	76	-13052	-13052	-13052	-13052	-13052	-21711
88	13006	-	-	-	-	-	76	76	-12930	-12930	-12930	-12930	-12930	-30846
89	6885	-	-	-	-	-	76	76	-6809	-6809	-6809	-6809	-6809	-35257
90	622	2091	172	4613	774	773	65	8487	7865	7865	4671	4671	4671	-30586
91	622	2281	178	133	587	151	65	3397	2772	2772	1510	1510	1510	-29077
92	622	2486	184	133	395	167	65	3430	2808	2808	1402	1402	1402	-27675
93	622	2707	190	133	200	121	65	3416	2794	2794	1279	1279	1279	-26396
94	622	2946	196	133	202	103	65	3645	3023	3023	1268	1268	1268	-25128
95	622	3204	202	133	204	-	65	3808	3186	3186	1226	1226	1226	-23902
96	622	3588	211	133	214	-	65	4211	3590	3590	1266	1266	1266	-22636
97	622	4011	221	133	224	-	65	4654	4033	4033	1304	1304	1304	-21332
98	622	4477	230	133	235	-	65	5140	4519	4519	1340	1340	1340	-19992
99	622	4989	240	133	246	-	65	5672	5051	5051	1373	1373	1373	-18619
2000	622	5372	239	133	253	-	65	6063	5441	5441	1356	1356	1356	-17263
1	622	5673	239	133	253	-	65	6364	5742	5742	1312	1312	1312	-15952
2	622	5991	239	133	253	-	65	6681	6060	6060	1269	1269	1269	-14682
3	622	6327	239	133	253	-	65	7071	6395	6395	1228	1228	1228	-13454
4	622	6681	239	133	253	-	65	7371	6750	6750	1188	1188	1188	-12266
5	622	7055	239	133	253	-	65	7745	7124	7124	1150	1150	1150	-11116
6	1067	7450	239	133	253	-	65	8140	7074	7074	1047	1047	1047	-10069
7	2038	7867	239	133	253	-	65	8558	6520	6520	885	885	885	-9185
8	1321	8308	239	133	253	-	65	8998	7677	7677	955	955	955	-8230
9	1084	8773	239	133	253	-	65	9463	8380	8380	956	956	956	-7274
10	622	9264	239	133	253	-	65	9955	9333	9333	976	976	976	-6298
11	622	9783	239	133	253	-	65	10473	9852	9852	944	944	944	-5354
12	622	10331	239	133	253	-	65	11021	10400	10400	913	913	913	-4440
13	-43503	10909	239	133	253	-	65	11600	55104	55104	4440	4440	4440	0

東線連続高架橋プロジェクト(1991年着工)

	Investment / Maint Cost	Benefits						Benefit/Cost Diff.	Net Present Value (割引率 5.3%)	Cumulative Net PV
		Time Saving	Fuel Saving	Space Utilization	Crossing Accidents	Maint. Cost Saving	Total Benefit			
1984	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
85	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
86	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
87	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
88	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
89	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
90	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
91	7691	--	--	--	--	--	-7691	-5375	-5375	
92	17556	--	--	--	--	--	-17556	-11658	-17034	
93	21228	--	--	--	--	--	-21228	-13393	-30427	
94	14393	--	--	--	--	--	-14392	-8628	-39055	
95	603	2087	110	3642	86	27	5952	3046	-36009	
96	603	2293	115	122	87	27	2645	1105	-34904	
97	603	2517	120	122	87	27	2874	1167	-33737	
98	603	2758	125	122	88	27	3121	1230	-32507	
99	603	3018	131	122	89	27	3387	1292	-31215	
2000	603	3299	136	122	90	27	3674	1354	-29860	
1	603	3484	136	122	90	27	3859	1364	-28496	
2	603	3679	136	122	90	27	4054	1374	-27123	
3	603	3885	136	122	90	27	4260	1383	-25740	
4	603	4103	136	122	90	27	4477	1392	-24348	
5	603	4332	136	122	90	27	4707	1401	-22946	
6	603	4575	136	122	90	27	4950	1410	-21536	
7	603	4831	136	122	90	27	5206	1419	-20118	
8	603	5102	136	122	90	27	5476	1427	-18691	
9	603	5387	136	122	90	27	5762	1435	-17255	
10	603	5689	136	122	90	27	6064	1444	-15812	
11	603	6008	136	122	90	27	6382	1452	-14397	
12	2242	6344	136	122	90	27	6719	1068	-13292	
13	-51547	6699	136	122	90	27	7074	13292	0	

FEASIBILITY STUDY



目 次

要約と結論	1
1. 鉄道需要予測	3
1.1 社会経済及び土地利用	3
1.2 発生需要推計	3
1.3 1987年線別断面交通量及びその伸び率	3
2. 運 転 計 画	4
2.1 列車運転系統	4
2.2 運 転 時 分	4
2.3 運 転 速 度	5
2.4 列車ダイヤ	5
2.5 車両運用計画及び必要車両数	6
3. 輸送力増強計画	6
3.1 線 路 設 備	6
3.2 停車場設備	7
3.3 踏 切 設 備	8
3.4 電 化	9
3.5 信号・通信	9
3.6 車両及び工場	10
3.7 車 両 基 地	11
4. 線区別整備計画	11
4.1 整備計画の目的	11
4.2 地上設備整備内容	12
4.3 工事開始までの留意点	13
5. 投資規模及び投資行程	14
6. 要 員 計 画	15
6.1 要員計画の策定	15
6.2 業務系統別の要員数	15
6.3 教育訓練体制の整備	16
7. 鉄道輸送改善計画の推進体制	16
7.1 推進体制の必要性	16
7.2 推進組織の設置	16

7.3 実施組織の設置	17
8. 経済分析	17
8.1 マスタープランとの関連	17
8.2 基本概念	17
8.3 交通量想定	18
8.4 Without の交通量と速度	18
8.5 評価	18
Chapter 1. 序 論	21
1.1 調査の背景	23
1.2 調査の目的	23
1.3 調査の概要と行程	24
1.4 調査の基本方針	25
1.5 組織	25
Chapter 2. 鉄道需要予測	29
2.1 JABOTABEK 地域の鉄道利用客	31
2.1.1 社会経済及び土地利用	31
2.1.2 鉄道利用現況	32
2.1.3 JABOTABEK 地域鉄道発生需要推計	34
2.2 線別鉄道利用客の想定	38
2.2.1 需要配分	38
2.2.2 各線別断面交通量	38
2.2.3 断面交通量の経年変化	42
Chapter 3. 運転計画	45
3.1 列車運転系統	47
3.2 運転時分と運転速度	49
3.2.1 運転線図	49
3.2.2 運転時分	49
3.2.3 運転速度	49
3.3 列車ダイヤ	52
3.3.1 列車ダイヤ作成の前提条件	52
3.3.2 列車編成両数と輸送力	53
3.3.3 ラッシュ時間帯の列車運転本数	53
3.3.4 その他	54
3.4 車両運用計画及び必要車両数	55

Chapter 4. 輸送力増強計画	57
4.1 線路設備	59
4.1.1 レールの種類・使用年次	59
4.1.2 線路設備	59
4.1.3 線別軌道強化	62
4.2 停車場設備	64
4.2.1 概 要	64
4.2.2 乗降場	64
4.2.3 ホーム上家	69
4.2.4 こ線橋	69
4.2.5 駅本屋	69
4.2.6 駅前広場	75
4.3 踏切設備	75
4.3.1 踏切の整備範囲	78
4.3.2 踏切の設備計画	78
4.4 電 化	81
4.4.1 変電設備	84
4.4.2 架線設備	86
4.4.3 その他の電力設備	89
4.4.4 指令体系	90
4.5 信号・通信	91
4.5.1 信号設備	91
4.5.2 通信設備	97
4.6 車両・車両検修システム	97
4.6.1 概 要	97
4.6.2 車両性能及び構造	97
4.6.3 車両の検修体系	99
4.7 Manggrai 工場整備計画	101
4.7.1 概 要	101
4.7.2 工場の業務範囲および内容	101
4.7.3 工場の規模	102
4.7.4 工場における検修システム	102
4.7.5 設備改善計画の基本的考え方	103
4.7.6 車両の検修日数	103

4.7.7	基本レイアウト案	103
4.7.8	設備改善のステップ	106
4.7.9	Stage 1の整備計画	108
4.7.10	資材管理システム	108
4.8.	車両基地	110
4.8.1	車両基地増強の必要性	110
4.8.2	Jakarta Kota車両基地の増強	111
4.8.3	Depok 新車両基地	113
Chapter 5.	線区別整備計画	117
5.1	整備計画の目的	119
5.2	地上設備整備の内容	119
5.2.1	整備の進め方	119
5.2.2	線区別整備内容	121
5.3	工事開始までの留意点	124
Chapter 6.	投資規模及び投資行程	127
6.1	基本的考え方	129
6.2	工事費の算出	129
6.2.1	工事費算出の条件	129
6.2.2	工事費と行程	131
Chapter 7.	要員計画	139
7.1	要員計画の策定	141
7.2	業務系統別の要員数	141
7.3	教育訓練体制の整備	141
Chapter 8.	鉄道輸送改善計画の推進体制	145
8.1	推進体制の必要性	147
8.2	推進組織の設置	147
8.3	実施組織の設置	148
Chapter 9.	経済分析	149
9.1	総括	151
9.2	基本概念	151
9.3	方法論と諸前提	151
9.3.1	交通量	151
9.3.2	With Project の項目設定	152
9.3.3	Without Project の設定	152

9.3.4	諸前提	153
9.4	投資	155
9.4.1	Withの投資	155
9.4.2	Withoutの投資	155
9.5	便益	156
9.5.1	経費節減便益	156
9.5.2	時間節減便益	157
9.5.3	その他の便益	157
9.6	評価	157
9.6.1	パラメーターの設定と内部収益率	157
9.6.2	WithとWithoutの燃料費および経費比較	158
9.6.3	感度分析	158

表 目 次

2.1.1	Future Population of Kabupaten	31
2.1.2	Commuter's Ratio in Each Line	34
2.1.3	BOTABEK 地域 2000 年, 1987 年発生需要	35
2.1.4	D.K. I. Jakarta 内 2000 年, 1987 年発生需要	37
2.2.1	BOTABEK 地域からの需要配分 (ピーク 2 時間)	39
2.2.2	D.K. I. 内の需要配分 (ピーク 2 時間)	40
2.2.3	年次別最大断面交通量 (ピーク 2 時間)	43
3.1.1	地上設備整備状況 (1987)	47
3.2.1	中央線の運転時分と運転速度 (電車)	50
3.2.2	Bekasi 線の運転時分と運転速度 (電車)	51
3.2.3	主要区間の表定運転時分	51
3.2.4	主要区間の運転速度	51
3.3.1	編成両数と輸送可能人員	53
3.3.2	各線区の年度別編成両数	53
3.3.3	輸送需要と列車運転本数及びその輸送力	54
3.4.1	所要車両数	55
3.4.2	年度別増備車両数	55
4.1.1	レールの種類・使用年次	59
4.1.2	軌道の構成要素	62
4.3.1	踏切整備ヶ所数	78
4.6.1	車両仕様の主な変更点	99
4.6.2	Types, Details, Cycle and Site of Inspections (EC)	100
4.7.1	担当車両数の推移 (年度首)	101
4.7.2	Processes of Inspection and Repair	103
4.7.3	各 Alternative の比較	106
4.7.4	Improvement Plan, Stage 1	109
4.8.1	Jakarta Kota 車両基地線路有効長比較表	111
5.2.1	改善計画完了時期	120
5.2.2	中央線の整備	121
5.2.3	東線及び Bekasi 線の整備	123
5.2.4	西線の整備	124

5.2.5	Merak 線の整備	124
5.2.6	Tangerang 線の整備	124
6.2.1	中央線 Depok ~ Bogor 間整備	131
6.2.2	Bekasi 線整備	131
6.2.3	Merak 線整備	132
6.2.4	Tangerang 線整備	132
6.2.5	Manggarai 工場整備 (第1期)	132
6.2.6	Kota Depot の整備	133
6.2.7	東線・西線踏切改善	133
6.2.8	車両の増強	133
6.2.9	Manggarai ~ Depok 間線増	134
6.2.10	Bekasi 線電化	135
6.2.11	Depok の Depot 新設	136
6.2.12	短期計画 Investment Schedule	137
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)	142
7.3.1	業務系統別の職員養成期間	143
9.3.1	2000年の中央線・Bakasi 線・市内線の一日交通量 (1984年以降増分)	152
9.3.2	主要な経済価格適用品目	154
9.4.1	経済計算における投資額	155

目 次

2.1.1	Cross-sectional Link Load of Each Railway Line	33
2.2.1	Cross-sectional Traffic Load 1978 V.S. 2000	41
3.1.1	列車運轉系統	48
4.1.1	Construction Gage	60
4.1.2	Standard Cross Section for New Double Track	61
4.1.3	Layout of Track Renewal in Tangerang Line	63
4.1.4	Layout of Track Renewal in Central Line	65
4.1.5	Layout of Track Addition in Central Line	66
4.2.1	Schematic View of Stations (Central Line)	67
4.2.2	Schematic View of Stations (Bekasi Line)	68
4.2.3	Cross-section of Present Platform	70
4.2.4	Side Elevation of Platform	71
4.2.5	Standard Design of Passenger Shed	72
4.2.6	Standard Design of Overpass Bridges	73
4.2.7	Standard Design of Station Main Building	74
4.2.8	Station Front Area (Depok)	76
4.2.9	Station Front Area (Bekasi)	77
4.3.1	Standard Design of Crossing Alarm	79
4.3.2	Motor Operated Crossing Barrier	80
4.3.3	Controlling Method of Alarm Time	82
4.3.4	Standard Cross Section of Railway Crossing at Grade	83
4.4.1	Substation for Electric Traction	85
4.4.2	Standard Mounting of Pole	87
4.5.1	Automatic Block System	92
4.5.2	Color Light Signal & Shunting Signal	94
4.5.3	Track Circuit	95
4.5.4	Electric Switch Machine	96
4.5.5	Relay Interlocking Device	98
4.7.1	車両検修両数の推移	102
4.7.2	Basic Flow Chart in the Inspection and Repair Process	104
4.7.3	全般検査標準工程表	105
4.7.4	Flow Chart of Main Works (Manggarai Work Shop)	107
4.8.1	Plan for Expansion of Jakarta Kota Depot	112
4.8.2	Typical Layouts of Railcar Depots	114
4.8.3	Layout of New Depot at Depok	116

SUMMARY AND CONCLUSION

要約と結論

1. 鉄道需要予測

1.1 社会経済及び土地利用

2000年迄のJABOTABEK地域での大規模開発として、住宅開発がBogor, Depok, Cikarang, Bekasi, Serpong, Ciptat, Tangerang, Cileduk等、BOTABEK地域全体にニュータウンとして計画されている。

また、工業開発は、Cibinongのセメント工業開発をはじめ、Jonggol, Cikarang, Tangerang等に計画されている。その他の開発の中では、Cenkareng新空港が大規模なものであり、1984年には開港する予定である。

1.2 発生需要推計

BOTABEK地域からD.K.I.内への鉄道発生需要は、各駅勢圏人口をもとに、就業率、通勤率、ジャカルタ方面通勤率等より導き出された。その結果、Peak 2時間てみると1987年には、中央線で、13.5千人、Bekasi線で6.2千人、Merak線で6.4千人、Tangerang線で2.8千人、合計で28.9千人となる。

D.K.I.内の鉄道発生需要は、各駅勢圏全mode通勤通学者数、鉄道選好率、通勤率より計算された。これによると、Peak 2時間てみると、1987年には、中央線で13.0千人、Bekasi線で6.6千人、Merak線で10.6千人、Tangerang線で11.3千人、Tanjung Priuk線で8.1千人、市内線内側で5.4千人、合計55.0千人となる。

すなわち、D.K.I.内外からの発生需要総量は、1987年でPeak 2時間83.9千人となる。この発生需要が、各線毎にD.K.I.中心部の各駅へ配分されることとなる。

1.3 1987年線別断面交通量及びその伸び率

各駅に配分された需要を、断面交通量てみると以下のような指摘ができる。西線Tanahabang～Duri間は最大の断面交通量を示し、1987年で11.27千人(Peak 2 hrs)である。Angke, Duri, Tanahabangは商業の中心となりつつあり、西線整備は重要である。また、中央線Depok～Manggara間かBOTABEKからD.K.I.への最大交通量を示すが、Bekasi～Jatinegara間、Serpong～Tanahabang間、Tangerang～Duri間も飛躍的に伸びる。断面交通量は、1985年以降、急速な伸びを示す。1987年でみれば、1978年に比較し

て、中央線で7倍～8倍、Bekasi線で3.3倍、Merak線で3.3倍、Tangerang線で6.9倍、西線で4.2倍となる。

2. 運転計画

中央線Manggarai～Depok間の線増、Bekasi線の電化等が完成する1987年度末における、運転計画の基礎となる地上設備の整備状況は次表のとおりである。

線名	区間	線路			電化		信号・閉そく	
		複線	単線	最高運転速度	電化	非電化	自動信号	非自動
中央線	Jakarta～Manggarai	○		60km/h	○			○
	Manggarai～Depok	○		100	○		○	
	Depok～Bogor		○	100	○			○
東線 & Bekasi線	Jakarta～Jatinegara	○		60	○			○
	Jatinegara～Bekasi	○		100	○		○	
西線	Jakarta～Jatinegara	○		60	○			○
Merak線	Tanahabang～Serpong		○	100		○		○
Tangerang線	Duri～Tangerang		○	100		○		○

2.1 列車運転系統

マスタープランで提案した列車運転系統Alternative Dへの移行は、それに必要な諸設備の工事が完了する1990年となるので、1987年の列車運転系統は、現在の列車運転系統を基本としたものとなる。

中央線Manggarai～Depok間の線増が完了するので、輸送需要にあわせて、Depok～Jakarta間の列車を増発する。

2.2 運転時分

主要駅間の運転時分は次表のようになる。ここに示す時分は、列車がすべての駅に停車した場合の表定運転時分であるが、列車計画では乗降客にあわせて一部の駅は通過するので、実際の到達時分はこの時分より短縮される。また、停車時分は大駅2分、小駅1分としたが、ホームのこう上、乗客の慣れにより、短縮することができる。

線名	区間	表定運転時分	
		下り	上り
中央線	Jakarta - Manggarai	23分	22分30秒
	Jakarta - Depok	61分	60分
	Jakarta - Bogor	93分	90分30秒
東線 Bekasi線	Jakarta - Jatinegara	27分30秒	27分30秒
	Jakarta - Bekasi	52分30秒	52分

2.3 運転速度

主要区間の表定運転速度及び平均運転速度は次表のようになる。これらの速度も、上記2.2で述べた理由により、さらに向上する。

線名	区間	平均運転速度		表定運転速度	
		下り	上り	下り	上り
中央線	Jakarta - Manggarai	344 km/h	355 km/h	254 km/h	260 km/h
	Jakarta - Depok	434	444	320	325
	Jakarta - Bogor	469	486	353	362
東線 Bekasi線	Jakarta - Jatinegara	366	366	272	272
	Jakarta - Bekasi	425	431	312	315

2.4 列車ダイヤ

朝のラッシュ時間帯を2時間、列車の最大編成両数を電車、気動車とも8両、平均乗車効率を200%として、列車ダイヤの検討を行なった。1例として1988年度即ち、Bekasi線電化完成後のラッシュ時間帯の所要列車本数、平均運転ヘッドは次表のとおりとなる。列車ダイヤは、運

線名	区間	所要列車本数	平均運転ヘッド(分)
中央線	Manggarai ~ Depok	10	12
	Depok ~ Bogor	5	24
Bekasi線	Jatinegara ~ Bekasi	8	15
Western線	Duri ~ Tanahabang	6	20
Merak線	Tanahabang ~ Serpong	5	24
Tangerang線	Duri ~ Tangerang	3	40

転開始時刻を4時以降、デタイムの列車運転ヘッドをラッシュ時間帯の約2倍として計画した。列車ダイヤの一部をAppendixに示す。

なお、このダイヤにおいては長距離旅客列車は現行ダイヤ(1979年7月21日制定のダイヤ)とおりの運転時刻としたが、その他の列車は一部時刻変更している。また、Merak線、Tangerang線の列車は、軌道強化、踏切設備の改良による到達時分の短縮をみこんでいる。特に、Tangerang線は1986年度には、Appendixに示したダイヤと同じく、8両編成、40分ヘッドの列車運転を行なうことが望ましいので軌道強化を急ぐ必要がある。

2.5 車両運用計画及び必要車両数

上記ダイヤをもとにターミナル駅での折返時分を5分以上として車両運用計画をたてた。これによる必要車両数は次表に示すとおり、1987年度末までに電車116両、気動車36両の増備が必要である。

車種	年度末 車両数	1983	1984	1985	1986	1987
		(中間計画終了)				
E C	運用車両数	88	100	116	132	192
	予備車数	12	12	12	20	24
	計	100	112	128	152	216
D C	運用車両数	44	56	68	76	64
	予備車数	12	12	16	16	16
	計	56	68	84	92	80

3. 輸送力増強計画

3.1 線路設備

(1) レールの種類・使用年次

次表は、現在使用されているレールの種類・使用年次を示したものであるが、いずれも老朽化しており、特にTangerang線の早期軌道更新が望まれる。

線区名	レールの種類	使用年次
1. 中央線		
Manggarai ~ Pasarminggu	R-14 (41.52kg/m)	1960
Pasarminggu ~ Bogor	R-14 (41.52kg/m)	1963
2. Bekasi線		
Jatinegara ~ Bekasi	R-14 (41.52kg/m)	1960
3. Tangerang線		
Duri ~ Tangerang	R-2 (25.75kg/m)	1899

(2) 線路設備

軌道強化対象区間の軌道構成要素を次表に示す。

	Linear section	Curved Section (curve radius less than 800 m)	Rail joint
Rail	R14A Rail 85m long, End hardened rail	R14A Rail 85m long, End hardened rail	R14A Rail 85m long, End hardened rail
Sleeper	Oil treated wooden sleeper 1,600 pcs per kilo- meter (62.5cm)	Oil treated wooden sleeper 1,680 pcs per kilo- meter (59.5 cm)	Oil treated large wooden sleeper Supported joint, width 350 mm
Fastening	Double Elastic fastening for ordinary F type	Double elastic fastening for ordinary F type	Double elastic fastening F type for rail joint
Ballast	Crushed stone depth 250 mm	Crushed stone depth 250 mm	Crushed stone depth 250 mm

(3) 線別軌道強化

単線区間の軌道強化は、Tangerang 線の Duri ~ Tangerang間と中央線の Depok ~ Bogor 間について行なう。

これらの線区は、将来複線化される計画があるため、行違い施設のある駅部の軌道更新は、複線化された時期に実施するものとし、枕木交換・バラスト投入のみにとどめた。

複線区間の軌道強化は、中央線の Manggarai ~ Depok 間の線増区間と、現在複線化されている Bekasi 線の Jatinegara ~ Bekasi間が対象となる。

中央線 Manggarai ~ Depok 間の線増は、経済性を考慮し平面計画は現在線より 3.9 m離れた位置に平行線増するものとし、現在線の架線柱を極力生かすように線増する位置を決定した。縦断計画は、現在線と同勾配とする。

Bekasi 線 Jatinegara ~ Bekasi 間の軌道更新は、駅部については駅構内配線計画に従い、また駅間については、現在の R-14 レールを R-14A に置きかえ、バラスト厚 25 cm を確保するようバラスト投入をする。

3.2 停車場設備

停車場設備の改善は他設備の改善を伴う場合が多く、関連他設備の改善と並行して実施することが経済性及び施工上からも望ましい。そのため、今回のプロジェクトにおいても中央線 Manggarai ~ Depok 間線路増設及び Bekasi 線電化に直接関連する各駅の設備改善を実施する。設備改善

の概要は下記の通りである。

- 1) 乗降場のこう上及び拡巾 (H=18cm or 45cm → H=95cm)
- 2) 乗降場上家の新設
- 3) こ線橋の新設
- 4) 駅本屋の改築 (大駅 : 1000m² , 小駅 : 500m²)
- 5) 駅前広場の拡張あるいは新設 (大駅 : 10,000m² , 小駅 : 5000m²)

3.3 踏切設備

(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。次表は線別の踏切整備箇所数を示したものである。

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	カ所	カ所	カ所
Jakarta ~ Manggarai	19	19	0
Manggarai ~ Depok	17	9	8
Depok ~ Bogor	8	3	5
2. 東線, Bekasi線			
Tanjungpriuk ~ Kemayoran	1	0	1
Jakarta Kota ~ Jatinegara	14	7	7
Jatinegara ~ Bekasi	8	0	8
3. 西線			
Jakarta Kota ~ Manggarai	10	4	6
4. Tangerang線	11	0	11
5. Merak線	14	0	14
計	102	42	60

(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する。

2) 自動遮断機

自動遮断機は、Intermediate Program で用いられるものと同形のものを使用する。また列車乗務員に知らせる X - Mark Crossing Signal Unit を設備する。

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。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、鉄枕木を使用している場合には木枕木に交換の必要がある。

4) 踏切道の整備

踏切道の整備は、自動車の円滑な走行を目的とし、ガードレール・間隔材を用いて、舗装面とレール面との破損を保護する構造とした。

現在の踏切道は交通混雑の一因となっているもの、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。

a Bus・Oplet・Bajai乗場

バスベイを設けるか、乗場の位置を踏切より離す

b 混合交通

車線による車種通行規制の確立

c 交通道德の向上

中央分離帯の設置および、ドライバーの交通道德の指導

3.4 電化

中央線、東線の電化設備は、すでに50数年前の設備で、非常に古い。変電所の主要機器やトロリー線等は取替えられ修復されている。しかし、レール側の整備、電車の増発に対処して、より緻密な調整を行なう必要がある。

信号の自動化に伴って、変電所に高圧配電設備を設け、電車線路には高圧配電線を添架する。

中央線のManggarai~Depok間の線路増設時には変電所の設備の増強、電車線路の増設を行なうが、既設の電車線路の整備、き電線の増強等を施工する。

この時期に電気鉄道の将来にそなえ電気関係の指令を設置する。指令には電気の運用に関する主導権を持たせ一元的に管理する。これは運転の安全、事故復旧時間の短縮にも大いに役立つ。

既に複線化されているBekasi線の電化は、信号の自動化と同時に施工すれば、飛躍的に輸送力を増大させることができるが、それには、駅、踏切、フェンス等の工事と協調して実施されなければならない。この線区は、将来の最重要線区としての使命を帯びているので、Bekasi以遠の電化計画を早急に検討する必要がある。

3.5 信号・通信

(1) 信号設備

信号設備は、列車を安全に、速く、正確に運転するために重要な設備なので、高速、高密度運転が出来る運転保安設備とし、しかも取扱いが簡単で故障が少なく保守が容易となる設備計画をし

た。

その内容は、閉そく方式は軌道回路により列車を自動検出して色灯信号機の現示により列車を防護する自動閉そく式とし、駅構内は継電連動機により、信号扱及び転てつ器を総括制御して列車の進路を確保する。

軌道回路は、もっともシンプルで信頼度が高く、経済的である商用周波の交流軌道回路を使用した。

(2) 通信設備

通信設備は、Intermediate Program などにより、指令電話、列車無線、PCM搬送、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。

3.6 車両及び工場

Manggarai 工場で検修を担当すべき JABOTABEK Train 用の車両数は、2000年時点において電車約660両、気動車約120両と想定される。

Manggarai 工場の現在の業務の主体は、客車の検修であるが、今後は、動力装置を装備した数多くの電車・気動車を主とする保守工場へと質的、量的な転換をはかってゆく必要がある。

本章では、このような見通しのもとに、Manggarai 工場の業務範囲、工場規模、及び工場における車両検修システムについて基本的考え方を明らかにし、これにもとずき当面、緊急に実施すべき設備改善（Stage 1）の具体的内容を提言した。

設備改善計画は、長期にわたる車両の増備に対応してStep by Step で進めることが必要である。そしてこれらの各Stageの内容は相互に連続性を維持すると同時に条件の変更 — 例えば車両数の大巾な変化、或車種の担当変更など — にも或程度は対応できるという一見相矛盾する要求を同時に満足していなければならない。

このため Stage 1 の計画を策定するにあたっては、予想し得る条件の変化をいくつか摘出し、これに基づき工場の2000年時点の姿について4つのAlternativeを作成した。

F/Sの対象としてとり上げた内容は、これらのAlternativeのうち最も望ましいと考えられる案の Stage 1 であり、これらはまた、

- a 中間計画完了時までに増備される電車及び気動車の保守をどのように進めてゆくか？
- b 工場における検修システムを確立するために、当面なすべきことは何か？

という命題に対する1つの解答である。

Stage 1 における整備計画の主な内容は次のとおりである。

- a 電車・気動車最終検査調整のための車庫の新設
- b 車体修繕作業場の増設
- c 工場内試運転線の整備

- d. 基幹となる電車検査機器の導入
- e. 車体塗装作業場の新設

3.7 車 両 基 地

Bukitduri の車両基地は狭あいのうえ、設備も老朽化しており、中間計画終了後、すでに能力の限界に達している。しかし、同基地は市街地にあるため、拡張は極めて困難である。先に述べたとおり、1988年、Bekasi線電化完成後の電車所要両数は216両に達するので、この時期までにDepok に新車両基地を建設して、電車の検修、留置をここで行ない、Bukitduriは気動車の基地とする。

新車両基地は建設に長期間を要する。従って、基地使用開始までの増備車両に対処するとともに、将来にわたって電車の運用能率向上をはかるため、Jakarta Kotaの客車基地を増強して、電車の仕業検査、洗滌設備及び留置線を新設する。

Depok 新車両基地は、2000年以降の増備車両数にもある程度対応できるよう、最終規模を700両対応設備として、3段階に分けて整備する。

第1段階としては、第2期工事の始まる1994年度までの増備車両に対応できる設備として、仕業検査、洗滌設備、交番検査及び台車検査設備並びに留置線等の必要設備を整備する。

なお、留置線については車両増備計画に合わせて逐次増設していくことも検討する必要がある。

第2期工事以降は留置線の増強と合わせて在姿車輪フライス盤、自動洗滌装置の設置及び台車検査設備の増強等（台車交換方式の導入）を行ない、作業能率向上をはかる。

4. 線区別整備計画

4.1 整備計画の目的

Feasibility Studyを実施する各プロジェクトの目的は、次の3項目に大別することができ
る。

(1) 在来線の基盤整備

Intermediate Programで実施されない郊外線について、線路、フェンス、踏切の整備を行ない、JABOTABEK地域の鉄道を同じレベルまで向上する。

(2) 輸送力増強

輸送需要に対応するため、質的改善により輸送力を増強する。緊急を要するプロジェクトとして、中央線Manggarai～Depok間の線増及びBekasi線Jatinegara～Bekasi間の電化を行なう。これらの工事とあわせて、駅設備の改善、駅前広場の整備及び自動信号化を行ない、輸送力増強、旅客サービスの向上、運転保安度の向上を図り、近代化された鉄道とする。

(3) バックアップ設備の改善

輸送力増強をバックアップするため、工場及び車両基地を整備する。

Manggarai 工場及び Jakarta Kota 客車基地の電車検修設備の整備を行なう。このプロジェクトは Intermediate Program では実施されないので、緊急に整備を進める必要がある。また、Jakarta Kota 客車基地に電車の収容線を整備するとともに、Bekasi 線電化に伴う電車の収容基地として、Depok に電車基地を新設する。

4.2 地上設備整備内容

(1) 整備の進め方

整備を進めるに当たっては、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配慮した。このため、先ず在来線の整備を各線区同時に実施して、現在設備を変えない範囲で列車の運転速度の向上（市内線 60 km/h、郊外線 100 km/h）と、踏切の安全を図る。駅構内の軌道及び分岐器を整備すると、将来線増、電化、ホームのこう上、こ線橋の整備、自動信号化の際手戻りとなるので、駅構内については、線増、電化等の工事とあわせて実施することとする。

また、線増、電化等の工事とあわせて、駅設備の改善、駅前広場の整備及び自動信号化を行なう。

(2) 線区別整備内容

1) 中央線

中央線Manggarai ~ Depok 間（22.8 km）の線増工事は、1987年に完成する。

線増工事の際、在来線部の軌道を整備するとともに、この区間の駅構内の軌道及び分岐器の整備を行なう。中央線Manggarai ~ Bogor 間の軌道、フェンス及び踏切の整備は1985年までに完了する。

Tebet 駅からDepok 駅までの8駅について、ホームのこう上、こ線橋・ホーム上屋・駅本屋の整備を行なうが、Pasarminggu及びDepok 駅の駅本屋は、将来の旅客増を考慮して施設規模を大きくする。また、この8駅の駅前広場も同時に整備する。

複線電化に伴ない、変電所にシリコン整流器の増設及びき電線の増設を行ない、容量不足に対処する。Manggarai ~ Depok 間を自動信号化し、Pasarminggu 及びDepok の2駅に継電連動装置を設備する。

2) 東線及びBekasi 線

Intermediate Program で、東線（Jakarta ~ Jatinegara）の軌道及びフェンスは整備されるが、踏切は未整備で残るので、8踏切の整備を1985年までに行なう。

Bekasi 線Jatimegara ~ Bekasi間（14.8 km）の電化は1987年に完了する。この区間の軌道、フェンス、踏切の整備は、電化より一足先に1985年に完了する。

電化工事と同時に、駅構内の軌道、分岐器の整備、駅設備及び駅前広場の整備、自動信号化を行なう。

Jatinegara から Bekasi までの6 駅について駅設備及び駅前広場の整備を行なうが、
Jatinegara 及び Bekasi 駅は駅本屋の規模を大きくし、また、Jatinegara 及び Klen-
der 駅は駅前広場の規模を大きくとっている。

電化に伴い、Bekasi 駅附近に変電所を新設する。Jatinegara, Cipinang 及び Bek-
asi の3 駅に継電継動装置を新設する。

3) 西線

西線の電化及び軌道・フェンス・一部の踏切4の整備は Intermediate Program で実施
されるので、残りの6 踏切の整備を1985 年までに行なう。

4) Merak 線

Merak 線 Tanahabang ~ Serpong 間の軌道、踏切及びフェンスの整備を1986 年ま
でに実施する。

5) Tangerang 線

Tangerang 線 Duri ~ Tangerang 間の軌道、踏切及びフェンスの整備を1985 年まで
に実施する。

4.3 工事開始までの留意点

Feasibility Study 終了後工事着手までの期間は、一般的に Engineering Service を含
めて約3~4 年程度を要するのが通例であるので、調査、事務処理等を早期に進め、必要な時期ま
でに工事の着手・完成ができるようにすることが重要である。

また、以下の項目は、Intermediate Program で既に実施されている工事と同様な性格の工
事であり、かつ、緊急を要する項目であるので、Engineering Service を簡略化するなどして、
1982 年頃の早期着工を目的に計画を推進することが強く要請される。

1) 軌道及び踏切の整備

- a) 中央線 Depok ~ Bogor 間
- b) Bekasi 線 Jatinegara ~ Bekasi 間
- c) Merak 線 Tanahabang ~ Serpong 間
- d) Tangerang 線 Duri ~ Tangerang 間

2) 踏切の整備

- a) 東線 Jakarta ~ Jatinegara 間の一部踏切
Tanjungpriuk ~ Kemayoran 間の一部踏切
- b) 西線 Jakarta ~ Jatinegara 間の一部踏切

3) Manggarai 工場の検修機器整備

4) Jakarta Kota Depot の検修機器整備

5) 車両 (EC, DC) の一部増強

5. 投資規模及び投資行程

今回の調査対象は、Intermediate Program に引続いて、すなわち、1984年以降に着手し、1987年までに完成する以下の項目である。

- 1) 各線区の軌道及び踏切の整備
- 2) Manggarai 工場整備(第1期)
- 3) Jakarta Kota Depot の整備
- 4) 中央線Manggarai ~ Depok 間の線増
- 5) Depok の電車基地新設(第1期)
- 6) Bekasi 線Jatinegara ~ Bekasi 間電化

なお、現段階における調査では、中央線 Jakarta ~ Manggarai 間の連続高架化の Feasibility Study を出来るだけ早期に実施する必要がある。

Feasibility Study の投資規模及び投資行程は次表のとおりであり、総額約 $155.6 \text{ Rp} \times 10^6$ を要する。

Item	Investment Cost (Rp × 10 ⁶)		
	Total	Foreign Currency	Local Currency
中央線 Depok ~ Bogor 間整備	4,178	2,463	1,715
Bekasi 線整備	4,000	2,495	1,505
Merak 線整備	1,916	1,231	685
Tangerang 線整備	3,840	2,314	1,526
Manggarai工場整備 (第1期)	7,810	4,882	2,928
Jakarta Kota Depot の整備	4,870	3,388	1,482
東線・西線踏切改善	570	436	134
車両の増強	33,177	32,182	995
Manggarai ~ Depok 間線増	33,955	25,034	8,921
Bekasi 線電化	42,074	33,987	8,087
Depok の Depot 新設(第1期)	19,196	10,831	8,365
Total	155,586	119,243	36,343

(注) Manggarai ~ Depok 間線増と Bekasi 線電化の項目には関連する車両費を含んでいる。

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)							
Jakarta 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)							

6. 要員計画

6.1 要員計画の策定

近代化された設備及び増備された車両によって、鉄道輸送を円滑に遂行するためには、必要な要員を確保するとともに、有能な職員を養成することが極めて重要である。

従って、工事の完成時期、車両の投入時期等にあわせて、教育訓練に必要な時期を考慮しつつ、所要の要員を確保し教育訓練を実施しなければならない。このため、年次別の要員需給長期計画を策定し、これに基づき職員の教育訓練計画を樹立することが必要である。

6.2 業務系統別の要員数

Feasibility Study の対象プロジェクトがすべて完成し、稼動を始める1988年度首の要員数を試算すると、乗務員(運転士、車掌)、駅員及び車両、軌道、電気、信号、通信の保守要員の合計、すなわちJABOTABEK地域の現業機関の要員数は、1980年と比較して約790人増加する。同じく、Inspection 1の本局で80人、Manggarai工場で約550人増加する。

(本文Table 7.2.1 参照)

年次別の要員計画、教育訓練計画により必要な要員を確保するとともに、要員の増加を抑制するため、保守業務の機械化、保守業務体制の再編成、駅設備の改善、出札業務の機械化、列車乗務

員の乗務運用及び乗務基準の見直し等業務体制の全面的刷新並びに定期券の利用促進等各種施策を推進することが必要である。

6.3 教育訓練体制の整備

短期間に多数の要員を養成しなければならないこと及びBandung, Yogyakartaでの養成の現状からみて、JABOTABEK地域に教育訓練施設を設ける必要がある。当面、Manggarai工場及びWest Java RegionあるいはInspection 1 本局事務所に臨時的に教室を確保するとともに、教育用機器等の早期購入、外国派遣等による講師の養成及び外国からの専門家の受入れ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。

養成にあたっては、特に次の点を考慮しなければならない。電車運転士の訓練運転及び車掌の線路見習を、新設備による営業運転開始前に非営業列車により実施すること。また、信号・通信関係は全く新しい機器が導入されるので、新規教育のほか現在員全員の転換教育が必要なことである。

7. 鉄道輸送改善計画の推進体制

7.1 推進体制の必要性

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特別な組織を設置して、以下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。

- (1) この計画は巨額の投資を必要とする大規模な長期計画であり、財源の確保、予算上の特別措置など、インドネシア政府の格別の配慮が必要である。
- (2) 計画遂行のためには、Right of Wayの確保の面で、インドネシア政府及び関係機関の積極的な指導、協力と、沿線住民の理解と協力が必要である。
- (3) 計画実施にあたって、経理事務及び資材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。
- (4) 工事施行計画の作成、建設業者の選定、工事監督・監査などについての執行体制を確立する必要がある。また、この工事が現在の鉄道を運営しつつ実施されるので、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。
- (5) プロジェクト及び計画遂行に必要な項目が多岐にわたり、かつ、複雑に相互に関係しあっているので、各項目の調和を保ちつつ計画を進捗させることが最も重要であり、そのためには強力な総合的調整機能が是非とも必要である。

7.2 推進組織の設置

上述の如く、鉄道輸送改善計画は単にPJKAの体制を整備するだけで円滑に推進できるものでは

ない。従って、例えば、運輸通信大臣を長とし、関係機関の代表及びPJKAの代表により構成される「JABOTABEK 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。

7.3 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、PJKA本社またはPJKA West Java Regionの3案が考えられるが、以下の理由により、West Java Region内に設けることが適当と思われる。

- (1) この計画が鉄道輸送改善計画であり、現在実施されているIntermediate Programに引き続いて実施されるものであること。
- (2) 計画完了後、管理、運営をWest Java Region及びInspection 1が行なうこと。
- (3) 現在の鉄道を運営しながら工事を実施しなければならないこと。
- (4) 工事の進捗状況を絶えず把握し、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。

この場合、7.1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及び責任体制の明確化が必要であろう。

具体的組織としては、例えば、Chief of West Java Regionを長とした「JABOTABEK 地域鉄道輸送改善室」（仮称）を設置し、各業務系統ごとに若干名の職員をもって構成する案が考えられる。

8. 経済分析

8.1 マスタープランとの関連

基本概念、方法論および前提、便益構想等についてはマスタープランと考え方は同じである。但し、短期計画は対象プロジェクト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基本的に異なる点である。

8.2 基本概念

“With and Without”の原則により増設プロジェクト（当該短期計画）の費用 便益を「増分方式」により測った。

費用の計算			内部収益率の計算	
	投資項目	運営・維持費項目	コスト	便 益
With	(1) 地上設備 (2) 車 両	維持・取替費, 人件費 動力費	投資額差	(1) 経費節減便益
Without	(1) 道 路 (2) 車両(バス・乗用車)	維持・取替費, 人件費 動力費		(2) 時間節減便益

8.3 交通量想定

1984年以降2000年迄の増分交通量を通常交通, 転換交通, および誘発交通に分けてとらえ, 鉄道線区別, 時間別, (ピーク時/非ピーク時)に人キロ単位で計算した。短期計画は投資額ではマスタープランの30%であるのに対し, 交通量では50%のシェアになるが, これは選定された各プロジェクトの優先度を物語っている。

8.4 Withoutの交通量と速度

交通量と速度の関係で投資と経費の規模が決定される。即ち, 交通量増加と速度低下する関係を表わす方程式から必要道路の建設, 必要車両の投資を算出し, 更に速度との関数として運営, 維持費を計算した。本分析のKey Parameterとしてバス/自動車の乗客分担率を使用した。

8.5 評 価

- (1) Parameterに従い2つのケースにつき内部収益率(IRR)を求めた。

	Base Case	Case 1
バス・乗用車の乗客分担率	9 : 1	10 : 0
IRR	28.9%	14.7%

手元資料によれば分担率は7 : 3(1977年)であるが, 代替エネルギー開発など省エネルギー政策が今後推進されることを考慮し, 本分析での乗用車利用者負担率は将来もっと低くなることを想定し上記の設定とした。

- (2) Without/With 比較 (With = Base Case)

- (1) 維持 運営費比較 : 5.3 倍
(2) 燃料費比較 : 16.2 倍

- (3) 感度分析

需要および投資額につき感度分析を行なった。

	1	2	3
交通需要	-20%	-30%	-
投資	+10%	-	+20%
I R R	17.5%	16.8%	21.1%

以上乗客分担率につき比較的厳しい条件設定においても内部収益率は確保されており、また、感度分析を行なった場合もまずまずの収益率を得た。With/Without の経費節減効果も大きく、短期計画は充分 Feasible といえる。



CHAPTER I. INTRODUCTION

Chapter 1 序 論

1.1 調査の背景

Jakarta 市及び Bogor, Tangerang, Bekasi, Serpong からなる JABOTABEK 地域は、総面積55 万 hr で、1978年の人口は1,060 万人である。このうち Jakarta 市の人口は608 万人で、約58%を占めている。

Jakarta 市の人口の伸び率は1971年以降年率4%を示している。Jakarta 市の産業・経済活動の活発化に伴い、南の Depok, Bogor, 西の Tangerang, Serpong, 東の Klender, Bekasi, の都市化が急速に進んでいる。

JABOTABEK 地域における交通は、これまで主として道路に依存してきており、鉄道は良いルートをおもっているにもかかわらず、その施設の老朽化、輸送力の不足、踏切における混雑及び鉄道と道路交通との連けいの不備等により、充分にその機能を発揮するに至っていない。そのため道路の混雑は激しく、交通事故の多発等大きな社会問題となっている。

これを解決し、将来の輸送需要の増加に対応するためには、鉄道を近代化し、大量・高速輸送機関としての機能を発揮させる必要がある。

インドネシア政府は、日本政府の協力により Intermediate Program を実施中であり、鉄道利用客が急増して成功を収めつつあるが、この計画は短期的・応急的な対策であり、1983年に完了する予定である。

Intermediate Program 以後の鉄道改善計画は策定されていないので、日本政府はインドネシア政府の長期的視野にたった鉄道の総合的な近代化計画の作成に関する要請に基づき本調査の実施を決定し、その実施機関である国際協力事業団（JICA）は、立花文勝氏を団長とする事前調査団を1980年2月にインドネシア国に派遣した。

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

本調査は、この合意書に於いて実施されるものである。

1.2 調査の目的

本調査は、2000年を目標としたマスタープランの各プロジェクトについてのプライオリティ付けに基づき、概ね1985年を目標として着手するプロジェクトを対象とした JABOTABEK 地域の短期鉄道改善計画の策定を目的とするものである。従って、Intermediate Program の完了に引続いて実施されるべきプロジェクト、すなわち、Intermediate Program で実施することができなかった在来線基盤整備及び緊急を要する輸送力増強プロジェクトを対象としている。

1.3 調査の概要と行程

調査行程は、以下に示すように2段階に大別される。

(1) 第1段階 現地作業

現地作業において、マスタープラン策定に関する諸作業と平行して、国内で実施するフィージビリティスタディに必要な以下の作業を実施した。

- 1) 各関係諸官庁との討議及び意向聴取
- 2) 資料及び情報の収集
- 3) 既存鉄道の施設、組織、経営、管理の現状調査及び解析
- 4) 補足交通量調査（駅別乗降客数、踏切渋滞度調査）
- 5) 経済分析関係基礎調査
- 6) フィージビリティスタディ対象プロジェクトの選定及びスタディ方法についての概略構想の設定

1980年9月下旬のインドネシア側と日本側との合同監理委員打合において、1981年3月までに以下の各プロジェクトをフィージビリティスタディの対象とすることが合意された。しかし、マスタープラン策定国内作業において市内線の立体交差化計画の再検討を行った結果により、対象プロジェクトの追加が必要となるときは、1981年4月以降において引続きスタディを継続するよう要請がなされた。

- 1) Rehabilitation of Tracks, Workshop and Depot
- 2) Automation of Signal in City Line
- 3) Improvement of Station Passenger Facilities
- 4) Establishment of New Electric Railcar Depot at Depok
- 5) Electrification of Bekasi Line
- 6) Additional Track for Central Line (Manggarai~Depok)
- 7) Establishment of Station Front Area
- 8) Expansion of Rolling Stocks

(2) 第2段階 国内作業

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

- 1) 短期改善計画の方向づけ
- 2) 短期改善計画アイテム案の策定
- 3) アイテム別、分野別の検討
 - a) 各分野別施設及び車両増強構想案の策定
 - b) 運営・組織の検討
 - c) 教育・訓練の検討
- 4) 概略設計と工事費の算出

- 5) 投資規模・投資行程案の策定
- 6) 経済分析
- 7) 短期改善計画の確定

1.4 調査の基本方針

短期改善計画は、Intermediate Programの完了後引続いて実施されるプロジェクトを対象としている。各プロジェクトは、概ね1984年に着工し、1987年までに完了する。

Intermediate Programは、Jakarta市内各線区の地上設備の整備及び車両の増強を目的としていて、郊外線は対象外となっている。従ってIntermediate Programに続く次の段階として、郊外線を整備してJABOTABEK地域の全線区を同じレベルまで強化する必要がある。この在来線基盤整備は、現在の鉄道システムの変革を行なうものではなく、老朽化した設備をよみがえさせる応急的措置である。輸送設備の整備とともに、Intermediate Programで実施されない工場、車両基地等輸送をバックアップする設備を整備する。

在来線基盤整備に続く次の段階は、鉄道システムの近代化による輸送力増強プロジェクトの実施である。マスタープランにみるように、これらのプロジェクトは数多くあるが、その中で特に緊急を要するプロジェクトとして、中央線Manggarai～Depok間の線増、Jatinegara～Bekasi間の電化及びDepokの電車基地新設を実施することとした。線増、電化等の工事とともに、駅設備、駅前広場の整備、自動信号化等を実施するので、輸送力が増大するとともに、旅客サービス及び運転保安度が向上して近代的鉄道に生れ変わる。

また、市内線の立体交差化については、マスタープランで検討するが、インドネシア側の強い要請もあり、更に深度化した検討を行ない、施工時期について考察し、引続いてフィジビリティ・スタディを必要とするか否か検討した。

1.5 組織

調査に関係した監理委員会、調査団及びカウンターパートは以下のとおりである。

(1) JICA Supervisory Committee

- | | |
|---------|------------------|
| 1) 松本嘉司 | 監理委員長(総括) |
| | 東京大学工学部教授 |
| 2) 福田安孝 | 委員(運営・管理) |
| | 運輸省鉄道監督局運転車両課長 |
| 3) 小寺昇 | 委員(電化) |
| | 運輸省鉄道監督局土木電気課補作官 |

- | | | |
|----|------|------------------------------|
| 4) | 黒田武定 | 委員(車両)
運輸省鉄道監督局保安課補佐官 |
| 5) | 男竹昭 | 委員(経済)
運輸省大臣官房国際課専門官 |
| 6) | 小野山悟 | 委員(車両)
運輸省鉄道監督局車両工業課国際協力官 |
| 7) | 小国俊樹 | 委員(土木)
日本国有鉄道新幹線建設局計画課補佐 |

(2) Indonesian Government Steering Committee

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

(3) JICA Study Team

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

業務調整:

川口 廣 国際協力事業団社会開発協力部

美馬 巨人 "

(4) Indonesian Counterpart Experts

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

CHAPTER 2. FORECAST OF RAILWAY DEMAND

Chapter 2. 鉄道需要予測

2.1 JABOTABEK地域の鉄道利用客

2.1.1 社会経済及び土地利用

(1) JABOTABEK地域2000年人口フレーム

JABOTABEK地域各Kabupatenの将来人口設定は表2.1.1のとおりである。

表 2.1.1 Future Population of Kabupaten

(Unit: 1000 population)

Kabupaten	1978	2000
D. K. I. Jakarta	6,082	10,500
Bogor	2,236	4,606
Bekas1	953	2,610
Tangerang	1,288	2,451
※ Karawang	81	240
Cikampek	82	186
R. Bitung	50	63

Source - City Planning Reports by Cipta Karya

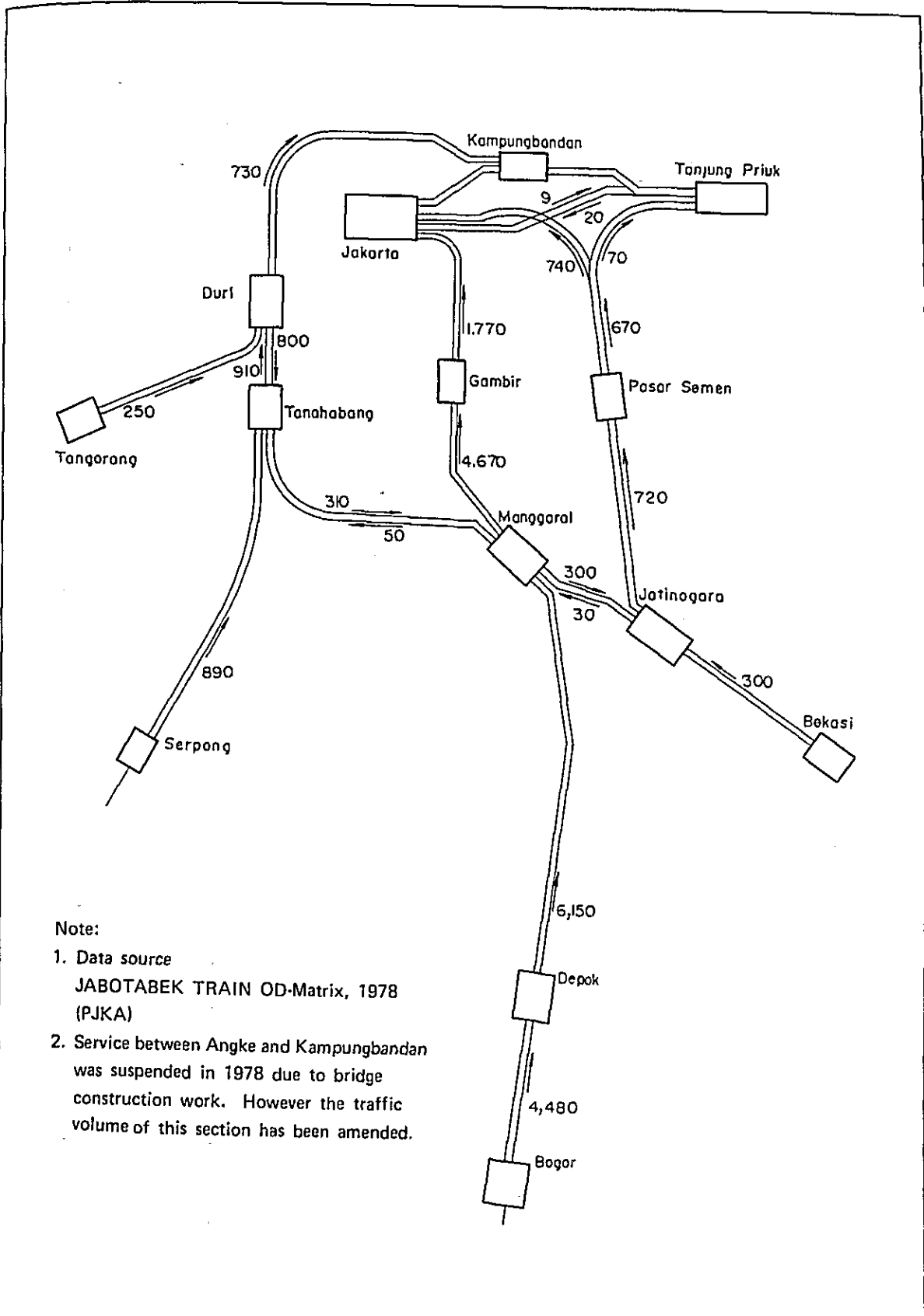
- D. K. I. Reports

- Note: 1. D. K. I. 各Local Government Cipta Karyaの報告書、[■]将来都市計画に基づく。但し Bogor は都市部以外の自然増を2%と設定して算出した。
2. ※は JABOTABEK 地域外であるが、JABOTABEK train の影響圏にあるため、考慮にいった。
3. JABOTABEK METROPOLITAN Development Planning (June 1980, CIPTAK ARYA) によると将来人口は2003年で以下の通りとなっている。

(Unit: 1000人)

	Kabupaten Bogor	4,398
BOTABEK	Kabupaten Tangerang	2,819
	Kabupaten Bekasi	2,258
BOTABEK 小計		9,475
	D. K. I. Jakarta	11,315
	JABOTABEK TOTAL	20,790

BOTABEK地域小計と比較するとJICA TEAM数値の方が約2%大きくなっている。



Note:

1. Data source
JABOTABEK TRAIN OD-Matrix, 1978
(PJKA)
2. Service between Angke and Kampungbandan was suspended in 1978 due to bridge construction work. However the traffic volume of this section has been amended.

Fig. 2.1.1
Cross-sectional Link Load of Each Railway Line
JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend
Unit: Passengers/day

これより各線の Commuter's Ratio を求めると Table 2.1.2.のとおりとなる。

Table 2.1.2 Commuters Ratio in Each Line

Line	Commuter's Ratio in Peak	Daily Commuter's Ratio
Central	87.5 %	49.5 %
Bekasi	86.7 %	49.1 %
Merak	61.7 %	34.9 %
Tangerang	94.1 %	53.3 %

Note: Commuter's Ratio in Peak は Train Interview Survey (July 16/17 1980, JICA TEAM) より求め、以下の通り仮定した。

1. Peak ratio in 2 hours is assumed to be 30%

2. Commuter's Peak ratio in 2 hours is assumed to be 53% (Peak 3 hours 75% x 70%)

(3) Feeder Mode 及び 駅勢圏

Feeder Mode については以下のことが指摘できる

- ① Feeder Mode の約半数は徒歩である。
- ② 市内駅では Bus が郊外駅では Colt が多い
- ③ 早朝には Beca が利用される

駅勢圏については以下のことが指摘できる

- ① O 駅の駅勢圏は D 駅の駅勢圏より広い
- ② O 駅迄の所要時間は極端な例を除いて、各 Mode とも約 20 分である。

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

2. Colt includes Bajaj, Oplet, Bemo, Helicak

2.1.3 JABOTABEK 地域鉄道発生需要推計

(1) BOTABEK 地域発生需要

BOTABEK 地域から D. K. I. Jakarta 内への鉄道発生需要は、各駅々勢圏内人口をもとに、Ratio of Economic Active Population, Commuting Ratio for D. K. I. Jakarta, Commuting Ratio をそれぞれ考慮することによって導き出された。結果は Table 2.1.3 のとおりである。

Note: 1. 駅勢圏人口は、Kecamatan 別 City 及び rural 人口密度より算出された

2. 駅勢圏は以下の仮定を用いた。

on foot : 20 min (1.33 Km radius)

by car : 20 min (15 Km Length along highway)

and 500 m each for both sides of highway

表 2.1.3 BOTABEK 地域2000年, 1987年発生需要

(UNIT = 1,000 Persons)

Line	Station	2000年			1987年		
		Railway Commuter	Railway Passengers	Passengers in Peak 2hr	Railway Commuter	Railway Passengers	Passengers in Peak 2hr
Central	Bogor	20.4	41.2	12.4	8.0	16.2	4.9
	Kebon Pedes	1.3	2.6	0.8	0.5	1.0	0.5
	Cilebut	1.3	2.6	0.8	0.5	1.0	0.5
	Bojonggede	3.0	6.1	1.8	1.2	2.4	0.7
	Citayan	4.9	9.9	3.0	1.9	3.9	1.2
	Pondokterum	8.2	16.6	5.0	3.2	6.5	2.0
	DePok	11.3	22.8	6.8	4.4	9.0	2.7
	Depok Baru	6.4	12.9	3.9	2.5	5.1	1.5
	Sub-Total	56.8	114.8	34.4	22.3	45.2	13.5
Bekast	Lewahabang	5.8	11.8	3.5	1.4	2.9	0.9
	Cikarang	8.4	17.1	5.1	2.0	4.2	1.2
	Cipinung	3.3	6.7	2.0	0.8	1.6	0.5
	Tambun	3.3	6.7	2.0	0.8	1.6	0.5
	Bekasi	8.3	16.9	5.1	2.0	4.1	1.2
	Kranji	1.6	3.3	1.0	0.4	0.8	0.2
	Krawang	6.6	13.4	4.0	1.6	3.3	1.0
	Cikampek	5.1	10.4	3.1	1.2	2.5	0.8
	Sub-Total	42.4	85.2	25.6	10.3	20.7	6.2
Merak	Tenjo	2.4	6.9	2.1	0.5	1.5	0.5
	Daru	2.4	6.9	2.1	0.5	1.5	0.5
	Cilejut	2.4	6.9	2.1	0.5	1.5	0.5
	Parung Panjang	6.9	19.8	5.9	1.5	4.3	1.3
	Cicayur	0.2	0.6	0.2	0.0	0.1	0.0
	Cisauk	0.2	0.6	0.2	0.0	0.1	0.0
	Serpong	8.1	23.2	7.0	1.8	5.0	1.5
	Rawabufu	8.1	23.2	7.0	1.8	5.0	1.5
	Sudimara	1.8	5.2	1.6	0.4	1.1	0.3
	Jurangumangu	0.5	1.4	0.4	0.1	0.3	0.0
Rangkas Bitung	3.7	10.7	3.2	0.8	2.3	0.7	
Sub-Total	34.3	14.0	29.4	7.5	3.0	6.4	
Tangerang	Tangerang	14.0	26.3	7.9	3.2	6.0	1.8
	Batuceper	7.7	14.4	4.3	1.8	3.3	1.0
Sub-Total	21.7	40.9	12.2	5.0	9.4	2.8	
Total	-	155.2	339.0	101.6	45.1	78.3	28.9

(from interview survey results in 1980)

3. Ratio of Economic Active Population は28%とした。(Intra Urban Tollway Phase I Report, 1978)

4. Commuting Ratio for D. K. I. JakartaはAlready Built-up area=40%

New developed area =60%とした
(hearing dataより)

5. Commuting Ratio by Line is estimated as follows respecting interview survey results in 1980

Central Line = 49.5 %

Bekasi Line = 49.1 %

Merak Line = 34.9 %

Tangerang Line = 53.3 %

(2) D. K. I. Jakarta内2000年発生需要

D. K. I. Jakarta内発生需要は、駅勢圏別全mode commuterをもとに、Role of Railway Commuting Ratio of Purposesを用い算出された。結果はTable 2.1.4の通りである。

Note: 1.ゾーン別全mode commuter数はIntra Urban Tollway Phase I Report 1978による

2.駅勢圏は以下のように仮定される

Central District: 1.0 km radius on foot

Out of Central District: 1.33 km radius on foot

3. Role of Railway is estimated as follows

in Central Area: 5.0 %

Out of Central Area: 50.0 %

4. Commuting Ratio of Purposesは以下のように計算される。

全旅客数の35%がピーク2時間に集中している。

ピーク2時間の旅客数の65%が通勤目的の旅客である。

全通勤目的の旅客の70%は、ピーク2時間に集中していると推定されるので、全旅客数に対する全通勤旅客の割合は、33%と推定する。

表 2.1.4 D. K. I. Jakarta 内2000年, 1987年発生需要

(UNIT = 1,000 Persons)

Line	Station	2000年			1987年		
		Railway Commuter	Railway Passengers	Passengers in Peak Zhrs	Railway Commuter	Railway Passengers	Passengers in Peak Zhrs
Central	Lentengagung	6.2	18.8	6.6	2.0	6.2	2.2
	Tanjung Barat	6.8	20.6	7.2	2.2	6.8	2.4
	Pasar Minggu	6.5	19.7	6.9	2.1	6.5	2.3
	Durenkalibata	8.8	26.7	9.3	2.9	8.8	3.1
	Manggarai	9.1	27.6	9.7	3.0	9.1	3.2
	Sub-Total	37.3	113.0	39.6	12.3	37.1	13.0
Bekasi	Klender	8.9	27.0	9.5	2.2	6.6	2.3
	Cipinang	9.8	29.7	10.4	2.4	7.2	2.5
	Jatinegara	6.9	20.9	7.3	1.7	5.1	1.8
	Sub-Total	25.6	77.4	27.1	6.2	18.9	6.6
Merak	Pondokbitung	11.2	33.9	11.9	2.4	7.4	2.6
	Kebayoran	11.5	34.8	12.2	2.5	7.6	2.7
	Palmerah	14.9	45.2	15.8	3.2	9.8	3.4
	Tanahabang	8.4	25.5	8.9	1.8	5.5	1.9
	Sub-Total	45.9	139.0	48.7	10.0	30.2	10.6
Tangerang	Kalderes	6.6	20.0	7.0	1.5	4.6	1.6
	Rawabuaya	6.6	20.0	7.0	1.5	4.6	1.6
	Pesing	7.8	23.6	8.3	1.8	5.4	1.9
	Grogol	13.4	40.6	14.2	3.1	9.3	3.3
	Duri	12.1	36.7	12.8	2.8	8.4	2.9
	Sub-Total	46.4	140.5	49.2	10.6	32.2	11.3
Tanjung Priuk	Tanjung Priuk	6.5	19.7	6.9	2.7	8.0	2.8
	Sungatirem	6.5	19.7	6.9	2.7	8.0	2.8
	Ancol	5.7	17.3	6.1	2.3	7.1	2.5
	Sub-Total	18.7	56.7	19.8	7.6	23.2	8.1
City	Pegangsaan	0.8	2.4	0.8	0.3	1.0	0.3
	Gondangdia	0.7	2.1	0.7	0.3	0.8	0.3
	Gambir	0.6	1.8	0.6	0.2	0.7	0.3
	Pintuar	0.3	0.9	0.3	0.1	0.3	0.1
	Sawahbesar	0.8	2.4	0.8	0.3	1.0	0.3
	Jakarta Kota	0.9	2.7	1.0	0.4	1.1	0.4
	Pondok Jati	1.1	3.2	1.1	0.4	1.3	0.5
	Kramat	1.0	3.1	1.1	0.4	1.3	0.4
	Gang Sentiong	1.0	3.1	1.1	0.4	1.3	0.4
	Pasar Senen	0.9	2.6	0.9	0.4	1.1	0.4
	Kemayoran	0.9	2.9	1.0	0.4	1.2	0.4
	Dukuh	0.6	1.8	0.6	0.2	0.7	0.3
	Karet	0.6	1.8	0.6	0.2	0.7	0.3
	Angke	1.2	3.5	1.2	0.5	1.4	0.5
	Gudang	0.6	1.7	0.6	0.2	0.7	0.2
	Kampung Bandan	0.4	1.2	0.4	0.2	0.5	0.2
	Gunung Sahari	0.3	1.0	0.4	0.1	0.4	0.1
Sub-Total	12.4	37.7	13.2	5.1	15.4	5.4	
Total		186.3	564.5	197.5	51.8	157.0	55.0

2.2 線別鉄道利用客の想定

2.2.1 需要配分

JABOTABEK地域鉄道発生総需要(DKI Jakarta内入込需要及びDKI内発生需要)は、Station Factorに比例して配分される。結果はTable 2.2.1～2の通りである。

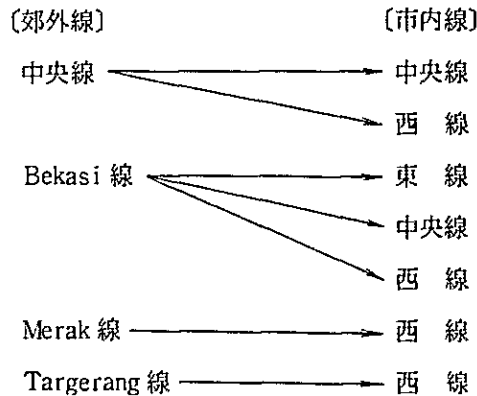
Note: 1. Station FactorはConcentrated Demand by Zone by all mode in year 2000 (Intra Urban Tollway Phase I Report 1978による)から以下のように算出される。

集中量が発生量を上回る駅について

(駅が位置する2000年全 mode Zoneの集中需要) $+\frac{1}{2} \times \sum$ (隣接するZoneの2000年全 mode 集中需要)

2. 配分は各線運行単位ごとに算出した。

2000年における運行単位は以下のように設定した



2.2.2 各線別断面交通量

(1) 鉄道総需要

2000年にはPeak 2時間でBOTABEKからD. K. I.へ101.6千人D. K. I.内で197.5千人、合計299.1千人の鉄道需要が発生する。1987年の時点では、同じくPeak 2時間で、BOTABEKからD. K. I.へ28.9千人D. K. I.内で55.0千人、合計83.9千人の鉄道需要となる。

(2) 線別断面交通量

2.2.1で各駅に配分された需要を断面交通量としてみるとFig 2.2.1のとおりとなる。1987年でみれば tanahabang～Duri間は11.27千人(Peak 2 hrs)となる。

これから以下の指摘ができる。

1) 2000年、1987年共、西線Tanahabang～Duri間の断面交通量は全ルートの中でも最大となる。西線沿線のAngke, Duri, Tanahabangは商業、業務の中心となりつつあり、西線に対する整備は重要である。

2) 中央線のDepok～Manggarai間でBOTABEKからD. K. I.への断面交通量が最大となる。

表 2.2.1 BOTABEK 地域からの需要配分 (ピーク 2 時間)

(UNIT = 1,000 Persons)

Line	Station	配分需要 (2000年)	配分需要 (1987年)		Station	配分需要 (2000年)	配分需要 (1987年)		
Central Line	Lenteng Agung	1.52	0.60	Merak Line	Kebayoran	2.41	0.52		
	Pasar Minggu	1.82	0.72		Palmerah	2.55	0.55		
	Duren Kalibata	2.23	0.88		Tanahabang	3.72	0.81		
	Manggarai	1.79	0.70		Jatinegara	1.55	0.34		
	Gambir	4.83	1.90		Manggarai	1.82	0.40		
	Jakarta Kota	2.98	1.17		Duri	2.72	0.59		
	Jatinegara	1.52	0.60		Angke	2.72	0.59		
	Tanahabang	3.66	1.44		Kampungbandan	2.63	0.57		
	Duri	2.67	1.05		Jakarta Kota	3.03	0.66		
	Angke	2.67	1.05		Ancol	2.89	0.63		
	Kampungbandan	2.59	1.02		Tanjung Priok	3.34	0.73		
	Ancol	2.84	1.12						
	Tanjung Priok	3.28	1.29						
	Bekasi Line					Tangerang Line	Kalideres	0.81	0.18
		Klender	1.99		0.48		Rawabuaya	0.81	0.18
Jatinegara		0.88	0.21	Pesing	0.66		0.14		
Pondok Jati		0.92	0.22	Grogol	1.08		0.23		
Kramat		0.76	0.19	Duri	0.98		0.21		
Gang Sentiong		0.76	0.19	Jatinegara	0.56		0.12		
Pasar Senen		2.28	0.56	Manggarai	0.66		0.14		
Kemayoran		2.22	0.54	Tanahabang	1.35		0.29		
Jakarta Kota		1.72	0.42	Angke	0.98		0.21		
Ancol		1.64	0.40	Kampung Bandan	0.95		0.21		
Tanjung Priok		1.90	0.46	Jakarta Kota	1.10		0.24		
Manggarai		1.04	0.25	Ancol	1.05		0.23		
Tanahabang		2.12	0.52	Tanjung Priok	1.21		0.26		
Duri		1.55	0.38						
Angke		1.55	0.38						
Kampung Bandan		1.50	0.37						
Gambir		2.80	0.68						

表 2.2.2 D. K. I. 内の需要配分 (ピーク 2 時間)

(UNIT = 1,000 Persons)

Line	Station	配分需要 (2000年)	配分需要 (1987年)		Station	配分需要 (2000年)	配分需要 (1987年)		
Central Line	Lentengagung	2.462	0.685	Merak Line	Kebayoran	3.452	0.961		
	Pasar Minggu	2.543	0.708		Palmerah	3.409	0.949		
	Duren Kalibata	3.036	0.845		Tanah Abang	2.271	0.632		
	Manggarai	2.430	0.677		Duri	1.704	0.475		
	Gambir	3.528	0.982		Angke	1.704	0.475		
	Jakarta Kota	1.892	0.527		Kampungbandan	1.646	0.458		
	Jatinegara	2.021	0.563		Ancol	1.762	0.491		
	Tanahabang	4.756	1.324		Tanjung Priok	2.036	0.567		
	Duri	3.320	0.925		Jakarta Kota	2.977	0.829		
	Angke	3.802	1.064		Manggarai	1.113	0.310		
	Kampungbandan	3.708	1.033		Jatinegara	0.947	0.264		
	Ancol	3.809	0.295						
	Tanjung Priok	4.370	1.217						
	Bekasi Line					Tangerang Line	Kalideres	3.196	0.890
		Klender	4.367		1.216		Rawabuaya	3.196	0.890
Jatinegara		1.131	0.315	Pesing	2.544		0.708		
Pondok Jati		1.281	0.357	Grogol	4.182		1.165		
Kramat		1.062	0.296	Duri	1.522		0.424		
Gang Sentiong		1.345	0.375	Angke	1.503		0.419		
Pasar Senen		3.209	0.894	Kampungbandan	1.529		0.426		
Kemayoran		3.130	0.872	Ancol	1.713		0.133		
Jakarta Kota		2.429	0.676	Tanjung Priok	1.799		0.501		
Ancol		1.151	0.321	Jakarta Kota	1.844		0.514		
Tanjung Priok		1.326	0.369	Tanah Abang	1.667		0.464		
Manggarai		0.553	0.043	Manggarai	1.022		0.285		
Tanahabang		1.128	0.314	Jatinegara	0.867		0.241		
Duri		0.826	0.230						
Angke		0.826	0.230						
Kampung Bandan	0.798	0.222							
Gambir	2.046	0.570							

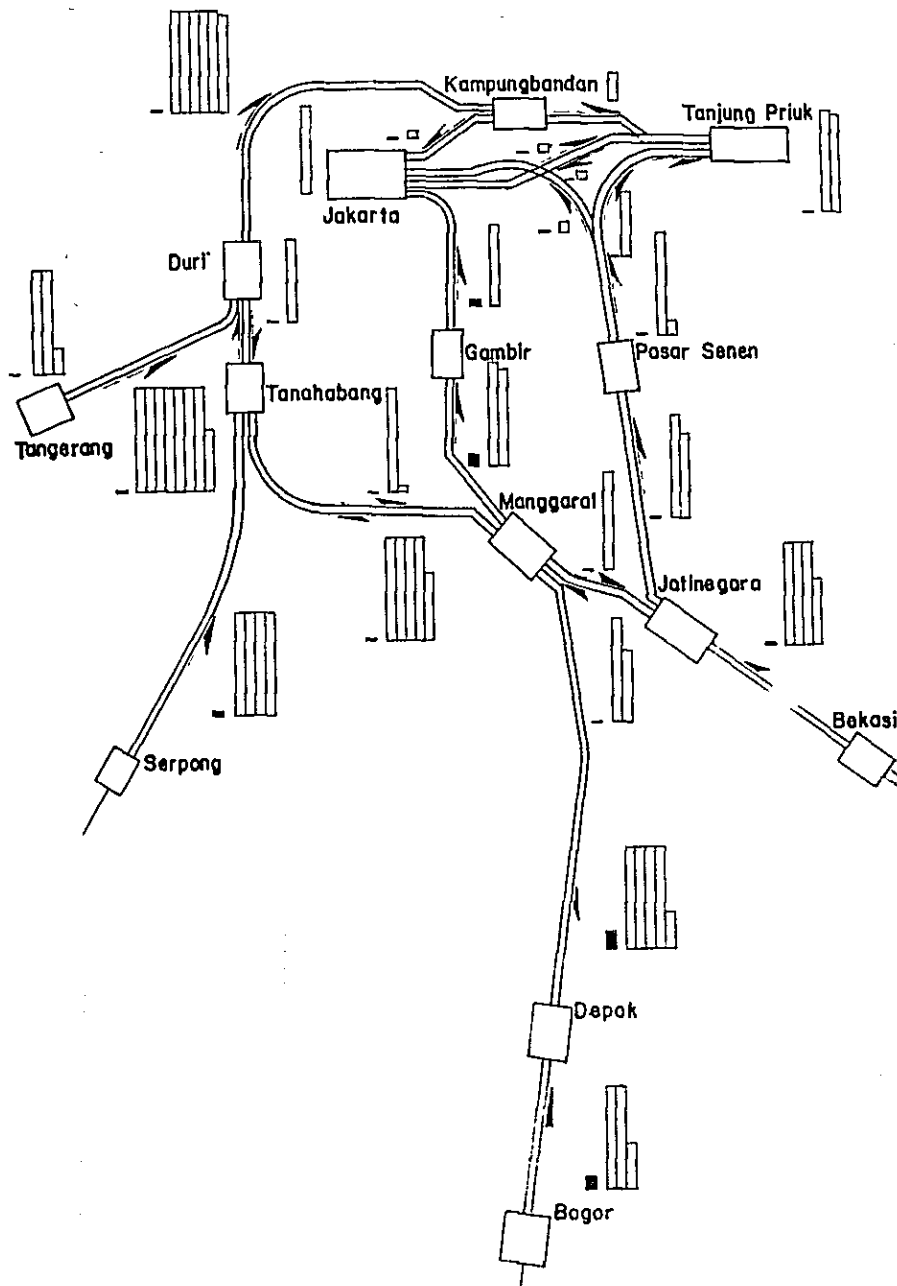
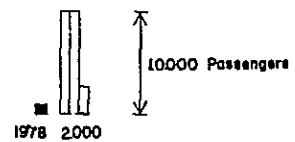


Fig. 2.2.1

Cross-sectional Traffic Load 1978 V.S.2000

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend



3) Bekasi～Jatinegara間, Serpong～Tanahabang間, Tangerang～Duri間も飛躍的に伸びる。

2.2.3 断面交通量の経年変化

各線の最大断面交通量の区間について、1978年から、2000年予測値までの需要の伸びを示したものが表2.2.3である。これによると各線共、1985年以降急速な伸びを示している。1987年時点で見れば、1978年に比較して中央線で7倍（Bogor～Depok間）、8倍（Depok～Manggarai間）、Bekasi線で33倍、Merak線で33倍、Tangerang線で69倍、西線で42倍となる。

Note: 1978年 2000年で100倍以上の伸びを示す予測値は直線的に伸びることはあり得ない。

ここでは鉄道分担率の伸びが改善の効果として表われ、従来の需要の伸び、今後の伸びを考慮して予測されている。

表 2.2.3 年次別最大断面交通量 (ピーク 2 時間)

(UNIT = 1,000 passengers)

Line	Year									
	1978	85	87	90	95	2000				
Central	All mode	38.4	65.5	74.38	87.7	109.9	138.0			
(Bogor-Depok)	Railway	1.34	6.89	9.01	12.18	17.50	22.39			
	Ratio	3.49 %	10.52 %	12.11 %	13.89 %	15.59 %	16.59 %			
(Depok - Manggarai)	All mode	38.4	65.5	74.38	87.7	109.9	138.0			
	Railway	1.85	10.17	14.35	20.61	31.57	43.64			
	Ratio	4.81 %	15.53 %	19.29 %	23.50 %	28.73 %	31.62 %			
Bekasi	All mode	23.4	47.2	54.88	66.4	85.5	106.3			
	Railway	0.27	5.51	8.86	13.89	22.83	36.38			
	Ratio	1.15 %	11.67 %	16.14 %	19.19 %	26.70 %	34.22 %			
Merak	All mode	21.0	44.1	50.46	60.0	81.3	100.6			
	Railway	0.27	5.98	8.94	13.38	25.25	40.05			
	Ratio	1.29 %	13.55 %	17.72 %	22.30 %	31.06 %	39.81 %			
Tangerang	All mode	9.4	18.4	21.32	25.7	32.9	40.5			
	Railway	0.075	3.36	5.18	7.90	14.22	22.57			
	Ratio	0.80 %	18.27 %	24.30 %	30.75 %	43.22 %	55.70 %			
Western	*	2.47	25.02	37.32	55.78	93.87	142.64			
	Railway	0.27	6.11	11.27	19.01	41.04	76.12			
	Ratio	10.93 %	24.43 %	30.20 %	34.08 %	43.72 %	53.37 %			

* Railway Passengers from each lines into city lines.

CHAPTER 3. PLANNING OF RAILWAY TRANSPORTATION

Chapter 3 運転計画

中央線 Manggarai～Depok 間の線増、Bekasi 線の電化等が完成する1987年度末について、運転計画の基礎となる地上設備の整備状況をみると表 3.1.1 のとおりである。

表 3.1.1 地上設備整備状況 (1987)

線区	区間	線路			電化		信号・閉そく	
		複線	単線	最高運転速度	電化	非電化	自動信号	非自動
中央線	Jakarta～Manggarai	○		60km/h	○			○
	Manggarai～Depok	○		100	○		○	
	Depok～Bogor		○	100	○			○
東及び Bekasi 線	Jakarta～Jatinegara	○		60	○			○
	Jatinegara～Bekasi	○		100	○		○	
西線	Jakarta～Jatinegara	○		60	○			○
Merak 線	Tanahabang～Serpong		○	100		○		○
Tangerang 線	Duri～Tangerang		○	100		○		○

各線区の最高速度は、線路、踏切及びフェンスの整備が完了するので、市内線は現在の40 km/h から60 km/h に、郊外は現在の70～80 km/h から100 km/h に向かう。

中央線の Manggarai～Depok 間の複線化が完了して輸送力が大巾に向上されるとともに、Bekasi 線の電化完了に伴い列車速度が向上する。信号及び閉そく装置については、線増又は電化工事と併施するのが最も経済的であるので、中央線 Manggarai～Depok 及び Bekasi 線 Jatinegara～Bekasi 間がまづ完成する。しかし、中央線高架化、Merak 線及び Tangerang 線の線増・電化等の工事の関係上、JABOTABEK 地域全線の信号自動化の完成は1991年度末となる。

このような1987年度末の地上設備条件のもとに、以下の運転計画を作成する。

3.1 列車運転系統

列車運転系統をどのようにするかについては、種々の案が考えられるのが通常であるが、いずれの案も長所及び欠点を有している。多くの案の中からどれを選ぶかは、

- (1) 輸送需要
- (2) 旅客の移動の便利さ
- (3) 使用車両数
- (4) 車両及び乗務員運用

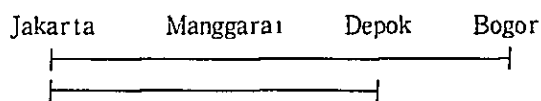
等の観点から決定することになる。

Master Plan では、Chapter 3 で提示した5つのAlternativeのうち、上記の観点からAlternative Dを選んだが、Alternative Dの列車運転をするためには、Kampung Bandan 駅の改良、Kampung Bandan~Tanjungpriuk 間の線路改良等が必要である。しかし、これらのProjectの完成時期は、Master Plan に示すとおり1989年である。また、Alternative Dの最大の目的はDuri~Tanhabang 間の急増する輸送需送に効率よく対応することであるが、1987年の時点では、この区間の輸送需要はそれ程大きくはない。

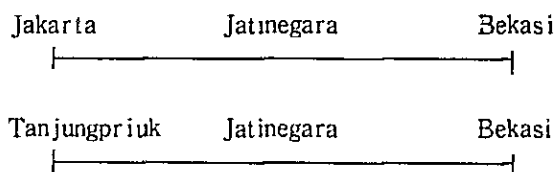
したがって、Alternative Dへの移行は1990年とし、それまでは図3.1.1のように現在の列車運転系統を基本とすることが望ましい。

Fig 3.1.1 列車運転系統

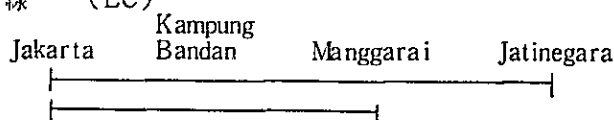
1. 中央線 (EC)



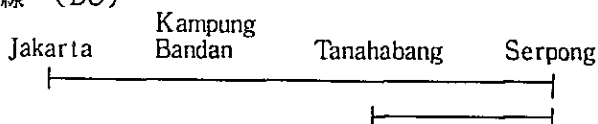
2. Bekasi 線 (EC)



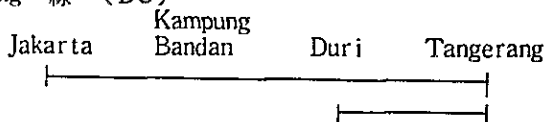
3. 西線 (EC)



4. Merak 線 (DC)



5. Tangerang 線 (DC)



中央線は、線路増設によってManggarai~Depok間の輸送力が大巾に増強されるので、輸送需要に見合うようDepok始発列車を増発する。Bekasi線は、電化完成によってJakarta~Bekasi及びTanjungpriuk~Bekasi間の2系統が電車列車となるが、Bekasi以遠からの気動車列車は現在同様Jakartaまで運転する。西線は、Jakarta~Jatinegara間の旅客が少ないので、一部の列車はJakarta~Manggarai間の運転となる。西線列車はすべてKampung Bandanで折返し運転となるが、1987年時点では運転ヘッドが長いので、この折返し運転による平面交差は列車計画上支障はない。

また、Merak 線及びTangerang 線は線路の整備が行われるのみなので、現状と同様に気動車列車運転として残ることになり、両線とも Jakarta 駅まで運転する列車と Tanahabang 及びDuri 駅までの列車との夫々2系統となる。

3.2 運転時分と運転速度

3.2.1 運転線図

運転線図は、列車の運転の速度、運転時分が列車の進行に伴ってどのように変化するかを図示したものであり、以下の方法で作成する。

- (1) 電車の引張り・速度曲線及び列車抵抗から、加速力・速度曲線を求める。
- (2) 加速力・速度曲線から、こう配別速度・距離曲線を求める。
- (3) 線路のこう配に応じて、こう配別速度・距離曲線を用いて、起動時から順次列車の運転状況を作図する。
- (4) ブレーキ使用時は、定められたブレーキ減速度に従って作図する。
- (5) 時間・距離曲線を作図する。

中央線、Bekasi 線の運転線図及び運転線図の記号等の説明図をAppendix に示す。

運転線図から求めた運転時分は列車計画の基礎となるものであり、また、列車の速度変化は電車運転士が定時運転をするための作業指針となる。

3.2.2 運転時分

運転線図から求めた運転時分を30秒単位に整理し、これに工事に伴なう一時的徐行などの余裕時分として約3%を加えた運転時分を表3.2.1及び3.2.2に示す。このうち主要駅間についてみると表3.2.3のようになる。

表定運転時分は停車時分を含んでいる。停車時分は大駅2分、小駅1分としたが、駅ホームの扛上及び乗客の慣れによって、将来は短縮が可能であろう。

表3.2.3は列車がすべての駅に停車する場合の表定運転時分であるが、列車計画上は乗降客にあわせて通過する駅も出てくるので、実際の表定運転時分は上表よりも短縮されることになる。

3.2.3 運転速度

運転速度は市内線は最高 60km/h 、郊外線は最高 100km/h とした。運転線図から分るように、中央線、Bekasi 線とも駅間距離が短いため制限がないとしても 60km/h 以上を出せる区間は少ない。郊外線でも 100km/h 以上となる区間は少なく、中央線のBogor-Depok間に3区間ある程度である。

表定運転速度及び平均運転速度を主要区間について示すと表3.2.4のようになる。

表 3.2.1 中央線の運転時分と運転速度 (電車)

駅名	駅中心 キロ程 (km)	駅間距離 (km)	運転時分 (分・秒)		停車 時分 (分)	区間表定運転時分と表定運転速度	
			下り	上り		下り	上り
Jakarta	0.136	3.700	5'00"	5'00"		23分 (25.4km/h)	
Sawalibesar	3.836						
Gambir	5.540	1.704	3.00	3.00	2	61分 (32.0km/h)	22分30秒 (26.0km/h)
Gandangdia	6.696	1.156	2.30	2.30	1		
Cikini	8.033	1.337	2.00	2.00	1	93分 (35.3km/h)	60分 (32.5km/h)
Pegangsaan	8.587	0.554	1.30	1.00	1		
Manggara1	9.890	1.303	3.00	3.00	2	36分 (38.0km/h)	35分30秒 (38.5km/h)
Tebet	12.500	2.610	3.30	3.30	1		
Durenkalibata	15.276	2.776	3.30	3.30	1	30分 (44.3km/h)	28分30秒 (46.6km/h)
Pasaringgu	18.598	3.322	4.00	4.00	2		
Tanjungbarat	21.221	2.623	3.00	3.00	1	90分30秒 (36.2km/h)	
Lentengagung	23.971	2.750	3.30	3.30	1		
Pondokcina	28.373	4.402	5.00	4.30	1	30分 (44.3km/h)	90分30秒 (36.2km/h)
Depokbaru	30.943	2.570	3.00	3.00	1		
Depok	32.684	1.741	2.30	2.30	2	30分 (44.3km/h)	90分30秒 (36.2km/h)
Pondokterang	35.940	3.256	3.30	3.00	1		
Citayam	37.768	1.828	2.30	2.30	1	30分 (44.3km/h)	90分30秒 (36.2km/h)
Bojonggedeh	42.965	5.197	5.30	5.00	1		
Cilebut	47.292	4.327	5.00	5.00	1	30分 (44.3km/h)	90分30秒 (36.2km/h)
Kebonpedes	51.100	3.808	4.00	3.30	1		
Bogor	54.810	3.710	4.30	4.30		30分 (44.3km/h)	90分30秒 (36.2km/h)
合計		54.674	70.00	67.30	23		

註 (1) 「下り」は Jakarta → Bogor 方面とした。

(2) ()内は表定運転速度を示し、次式の数値である。

$$\text{表定運転速度} = \frac{\text{区間キロ}}{\text{(純運転時分 + 停車時分)}}$$

表 3.2.2 Bekasi 線の運転時分と運転速度 (電車)

駅名	駅中心 キロ程 (km)	駅間距離 (km)	運転時分 (分・秒)		停車 時分 (分)	区間表定運転時分と表定運転速度	
			下り	上り		下り	上り
Jakarta	-0.739	3.518	5'00"	5'00"			
Rajawali	2.779	1.930	3.00	3.00	1'		
Kemayoran	4.709	1.436	3.30	3.30	1		
Pasarsenen	6.145	1.568	2.30	2.30	2		
Gangsentiang	7.713	0.972	1.30	1.30	1		
Kramat	8.685	1.829	2.30	2.30	1		
Pondokjati	10.514	1.236	2.30	2.30	1		
Jatinegara	11.750	1.631	2.30	2.30	2		
Cipinang	13.381	1.764	2.30	2.30	1		
Klender	15.145	2.000	3.30	3.30	1		
New Klender	17.145	3.778	3.00	2.30	1		
Cakung	20.923	3.109	3.00	3.00	1		
Kranji	24.032	2.520	3.30	3.30	1		
Bekasi	26.552						
合計		27.291	38.30	38.00	14		

表 3.2.3 主要区間の表定運転時分

線名	区間	表定運転時分	
		下り	上り
中央線	Jakarta~Manggara	23分	22分30秒
	Jakarta~Depok	61分	60分
	Jakarta~Bogor	93分	90分30秒
Bekasi線	Jakarta~Jatinegara	27分30秒	27分30秒
	Jakarta~Bekasi	52分30秒	52分

表 3.2.4 主要区間の運転速度

線名	区間	平均運転速度		表定運転速度	
		下り	上り	下り	上り
中央線	Jakarta-Manggara	34.4km/h	35.5km/h	25.4km/h	26.0km/h
	Jakarta-Depok	43.4	44.4	32.0	32.5
	Jakarta-Bogor	46.9	48.6	35.3	36.2
Bekasi線	Jakarta-Jatinegara	36.6	36.6	27.2	27.2
	Jakarta-Bekasi	42.5	43.1	31.2	31.5

3.3 列車ダイヤ

3.3.1 列車ダイヤ作成の前提条件

列車ダイヤ作成にあたって留意すべき事柄は、言うまでもなく、最小の車両数、乗務員数によって、輸送需要に適合した輸送力を確保することである。この考え方を前提として、下記の条件により列車ダイヤを作成する。

(1) 列車の運転時間帯及びラッシュ時間帯

列車の運転時間帯はターミナル駅始発4時以降、終着は23時までとする。

朝のラッシュ時間帯は Jakarta Kota 方面6時30分～8時30分までの2時間とする。また夕方のラッシュ時間帯は Jakarta Kota 方面発15時～18時までの3時間とする。

(2) 列車運転ヘッド

朝のラッシュ時間帯における列車運転ヘッドは、乗車定員の200%乗車を前提として、前章で述べた輸送需要を概ね満足する列車本数を確保することとして定める。夕方のラッシュ時間帯の列車運転ヘッドは朝のラッシュ時間帯の1.5倍を標準とする。

ラッシュ時間帯以外のデイトタイムの運転ヘッドは旅客サービス上からラッシュ時間帯の2倍程度を標準とする。また、早朝、深夜の時間帯は1時間1本程度の列車を運転する。貨物列車は、現行通り、ラッシュ時間帯をさけて運転することとする。

(3) 停車駅と停車時分

電車はすべての駅に停車することとして計画するが、必要により快速列車の運転もできるよう考慮する。

停車時分は、ホーム扛上が完成するまでは Gambir, Manggarai のような大駅は2分、その他の駅は1分とする。

なお、ホーム扛上完成後の停車時分はそれぞれ1分及び30秒に短縮することが適切と考えられる。

(4) 閉そく取扱時分その他

現用の閉そく装置を使用する場合は、閉そく取扱の最小時分は1分として計画する。

単線区間で電車列車の行違いを行なう場合は、駅到着最小時隔は1分30秒、発車最小時隔は30秒として計画する。

3.3.2 列車編成両数と輸送力

電車、気動車の編成両数別の定員及び200%乗車時の輸送可能人員は表3.3.1のとおりとする。

表 3.3.1 編成両数と輸送可能人員

車種	編成両数	定員	輸送可能人員
EC	4	566	1,132
	8	1,132	2,264
DC	4	544	1,088
	6	816	1,632
	8	1,088	2,176

列車編成両数は各線区の輸送需要と所要列車本数及び線路容量を考慮して表3.3.2のとおりとする。

する。

表 3.3.2 各線区の年度別編成両数

線名	年度					記 事
	1984	1985	1986	1987	1988	
中央線	8	8	8	8	8	EC
Bekas ₁ 線	4	4	4	4	8	DC 1988年からEC
東線	4	4	4	4	8	EC
西線	4	4	8	8	8	EC
Merak線	6	6	8	8	8	DC
Tangerang線	8	8	8	8	8	DC

3.3.3 ラッシュ時間帯の列車運転本数

以上に述べた諸条件により列車ダイヤを定める。このダイヤによる各年次別のラッシュ時間帯における輸送需要と列車運転本数、運転ヘッド及びその輸送可能人員との関係は表3.3.3のとおりとする。

表 3.3.3 輸送需要と列車運転本数及びその輸送力

線名	区間	年度	輸送需要 (千人)	列車運転 本数	運転ヘッド (分)	輸送力 (千人)
中央線	Manggarai~Depok	1985 1986	10.2	7	16~17	15.8
		1987	14.0	8	15	18.1
		1988	15.9	10	12	22.6
	Depok~Bogor	1985 1988	6.9	5	24	11.3
Bekasi線	Jatinegara~Bekasi	1985	5.5	6	20	6.5
		1986 1987	7.2	8	15	8.7
		1988	10.5	8	15	15.4
西線	Duri~Tanahabean	1985	6.1	6	20	6.8
		1986	8.2	5	25	9.1
		1987 1988	10.6	6	20	13.6
Merak線	Tanahabean~Serpong	1985	5.5	4	30	6.5
		1986	6.5	4	30	8.7
		1987 1988	8.0	5	24	10.9
Tangerang線	Duri~Tangerang	1985	3.4	2	60	4.4
		1986 1987 1988	4.1	3	40	6.5

注 年度欄が2年度以上のものはその間ダイヤ改正をしないことを示す。また、この場合の輸送需要は、ダイヤ改正を行なった年の年度初めの輸送需要を示す。

1例として Appendix に Bekasi線電化及び中央線 Manggarai~Depok 間の複線化完成後、即ち1988年度のラッシュ時間帯の列車ダイヤを示す。

3.3.4 その他

列車回数の増加にともなって、列車の遅延が他の列車に及ぼす影響も次第に大きくなって来る。従って、列車が遅延した場合は、出来る限り迅速な行違い変更、または待避駅の変更等の運転整理が重要となって来る。また、事故、災害時における列車の休活、折返し運転等の輸送手配及びこれらにともなう乗務員、電車運用の変更手配等も迅速に行なわなければならない。このような業務を担当する運転指令は、駅長および運転士との3者の情報システムの中心として欠かせないものである。

現在、運転指令の配置は東線関係のみであるが、上記の理由から、Bekasi線電化に合わせて

指令通信設備を整備し、運転指令を増強する。これらの列車指令は JABOTABEK 全域の列車管理を分担して行なうこととする。なお、電気関係指令を同一箇所に配置して、相互の連絡を迅速、適確に行ないうる体制とし、列車の正常運転確保、運転事故防止をはかる。

3.4 車両運用計画及び必要車両数

列車は途中駅での分割、併合は行なわないこととし、ターミナル駅での折返し時分は5分以上として車両運用を計画した。Appendixは Bekasi 線電化完成後の電車運用ダイヤを示したものである。これをみても分るとおり、使用編成数は24編成、使用車両数は192両となる。

各年度別の所要車両数を使用両数及び予備車数別に示せば表3.4.1のとおりである。予備車数は基本編成を4両又は8両と考え、最低3編成以上を確保することとしている。予備車を含めて Bekasi 線電化後の電車所要両数は216両となる。各年度別に増備を必要とする車両数を表3.4.2に示す。

表 3.4.1 所要車両数

車種	年度末 線名	1984	1985	1986	1987	1988
		EC				
	中央線	64	64	80	96	96
	東線及び Bekasi	16	20	20	64	64
	西線	20	32	32	32	32
	小計	100	116	132	192	192
	予備車	12	12	20	24	24
	合計	112	128	152	216	216
DC						
	Bekasi線	16	20	20	-	-
	Merak線	24	32	40	48	48
	Tangerang線	16	16	16	16	24
	小計	56	68	76	64	72
	予備車	12	16	16	16	16
	合計	68	84	92	80	88

表 3.4.2 年度別増備車両数

車種	年度末	1984	1985	1986	1987	合計
		EC	12	16	24	64
DC	12	16	8	-	36	

なお、Bekasi 線電化完成後は気動車列車を全部電車列車に置き換えることとしたが、電車投入両数を平均化するため、一部の気動車列車を残して、遂次電車に置き換えることも検討する必要がある。

**CHAPTER 4. TRANSPORT CAPACITY
EXPANSION PROGRAM**



Chapter 4 輸送力増強計画

4.1 線路設備

JABOTABEK内の線路設備は、充分整備されているとはいいがたく、速度制限を余儀なくされている。将来の計画運転最高速度は、市内部 60 km/h ・郊外部 100 km/h を目標にしており、Intermediate Program では1981～1983年にかけて市内線の軌道強化を行なう予定になっている。

対象の軌道強化区間は、現在R-3レールを用いた軌道更新を行なっているMerak線を除く、中央線・Bekasi線・Tangerang線が対象となる。

4.1.1 レールの種類・使用年次

表4.1.1は、現在使用されているレールの種類・使用年次を示したものであるが、いずれも老朽化しており、特にTangerang線の早期改良が望ましい。

表4.1.1 レールの種類・使用年次

線 区 名	レールの種類	使用年次
1. 中央線		
Manggarai～Pasarminggu	R-14 (41.52 kg/m)	1960
Pasarminggu～Bogor	R-14 (41.52 kg/m)	1963
2. Bekasi線		
Jatinegara～Bekasi	R-14 (41.52 kg/m)	1960
3. Tangerang線		
Duri～Tangerang	R-2 (25.75 kg/m)	1899

4.1.2 線路設備

(1) 建築限界

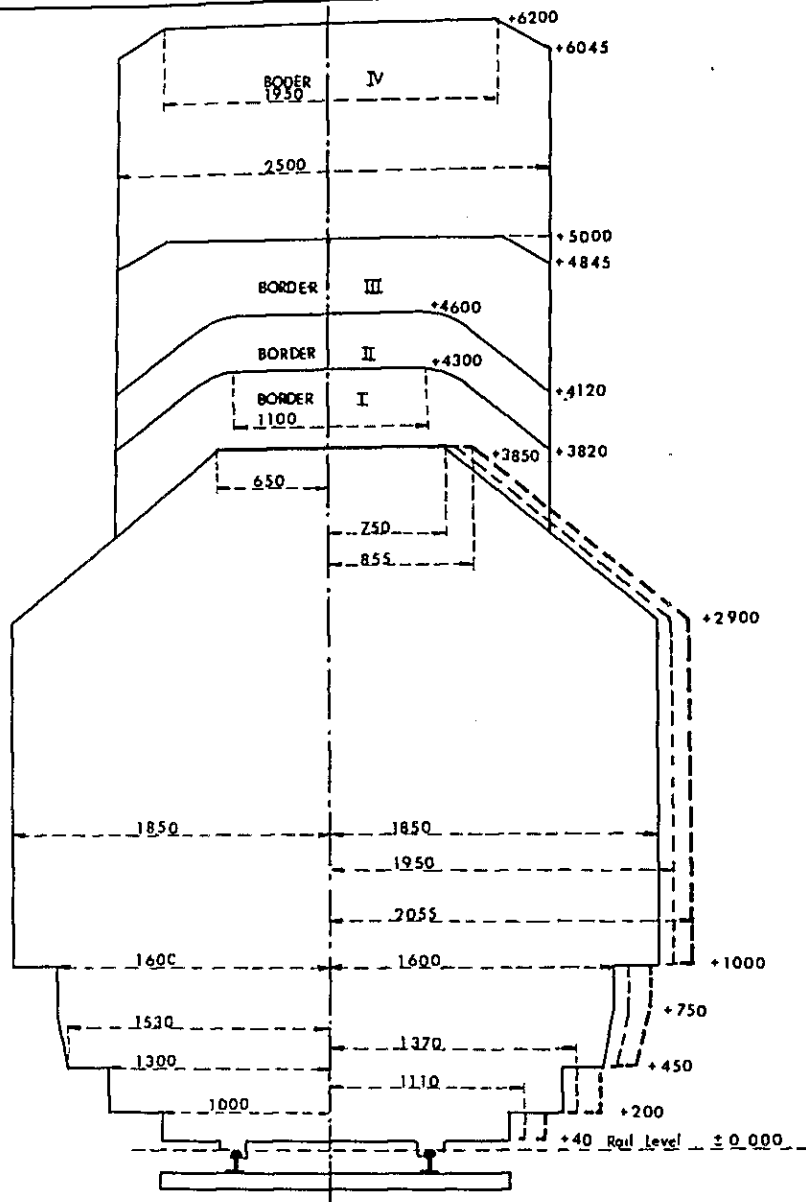
図4.1.1は、インドネシア国鉄の建設規定による建築限界を示したものである。

(2) 土工定規

図4.1.2は、インドネシア国鉄の建設規定による土工定規を示したものである。ただし建設規定によれば、 100 km/h 時対応のバラスト厚は 20 cm となっているが、将来の通過トン数の増加に伴う軌道負担力を考え 120 km/h 時対応の 25 cm とした。

(3) 軌道の構成要素

軌道強化対象区間の軌道構成要素を表4.1.2に示す。



NOTE:

1. BORDER I FOR BRIDGE WITH SPEED LIMITATION UNTIL 60 km/hr.
2. BORDER II FOR OLD ROAD FLY OVER. AND TUNNEL WITH SPEED LIMITATION UNTIL 60 km/hr AND ALSO FOR BRIDGE WITHOUT SPEED LIMITATION.
3. BORDER III FOR NEW ROAD FLY OVER AND OLD BUILDING EXCEPT TUNNEL AND BRIDGE.
4. BORDER IV FOR ELECTRIFIED TRACK.
5. FOR NEW BUILDING, IT IS BETTER ADDED THE HEIGHT 100 mm.

- = From Straight Line to Curve of 3,000 Radias
- - - - = " " " " " from 3,000 to 300 Radias
- . - . = " " " " " less than 300 Radias

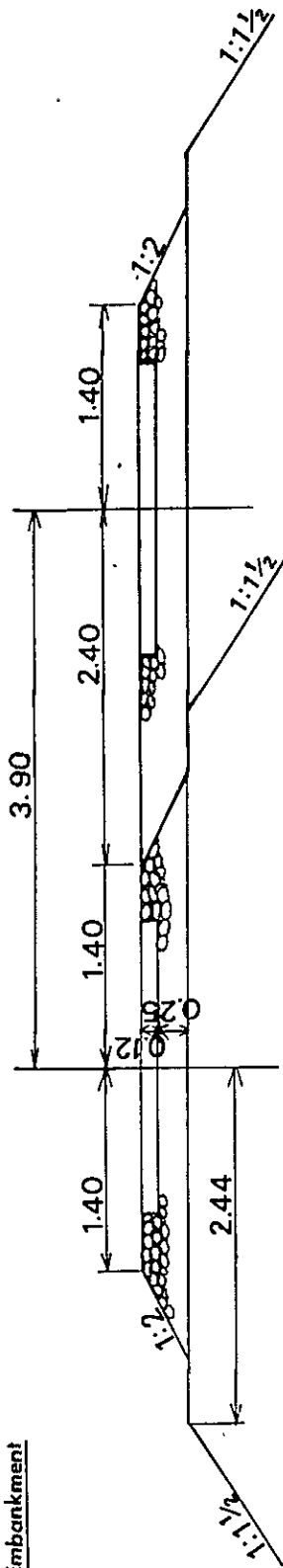
Fig. 4.1.1.

Construction Gauge

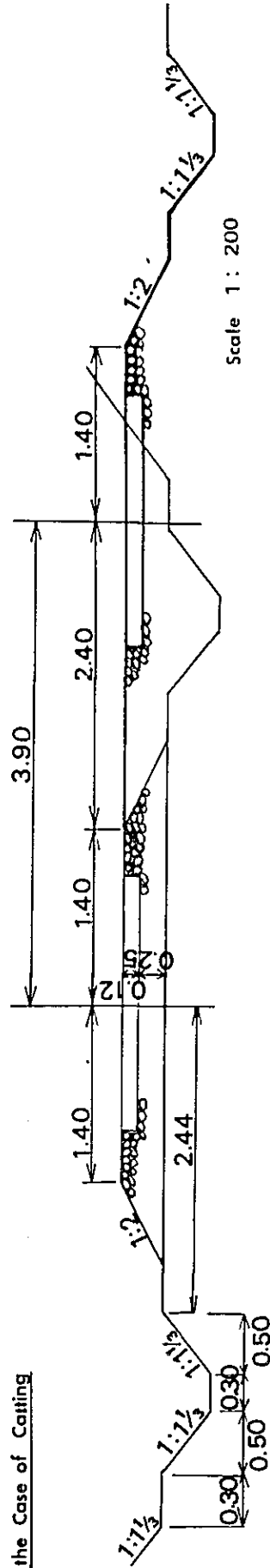
Legend

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

In the Case of Embankment



In the Case of Cutting



Scale 1 : 200

Legend

Fig. 4.1.2.
Standard Cross Section for
New Double Track

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

表 4・1・2 軌道の構成要素

	Linear section	Curved Section (curve radius less than 800m)	Rail joint
Rail	R14A Rail 85m long, End hardened rail	R14A Rail 85m long, End hardened rail	R14A Rail 85m long, End hardened rail
Sleeper	Oil treated wooden sleeper 1,600 pcs per kilo- meter (62.5cm)	Oil treated wooden sleeper 1,680 pcs per kilo- meter (59.5 cm)	Oil treated large wooden sleeper Supported joint, width 350mm
Fastening	Double elastic fastening for ordinary F type	Double elastic fastening for ordinary F type	Double elastic fastening F type for rail joint
Ballast	Crushed stone depth 250mm	Crushed stone depth 250mm	Crushed stone depth 250mm

4・1・3 線別軌道強化

(1) 単線区間の軌道強化

単線区間の軌道強化は、Tangerang 線の Duri ~ Tangerang 間と中央線の Depok ~ Bogor間に
ついて行なう。

これらの線区は、将来複線化される計画があるため、行違い施設のある駅部の軌道更新は、
複線化された時期に実施するものとし、枕木交換・バラスト投入のみにとどめた。

1) Tangerang 線

行違い施設のある Pesing 駅・Karideser 駅、および始終点駅となっている Duri 駅・
Tangerang 駅は、将来複線化された時期に改良するものとし、今回の軌道更新区間はこれ以
外とする。

軌道更新延長は 18km 100m となり、また枕木交換およびバラスト投入区間は、上記軌道更
新をしない駅も含むため 23km 000m となる。

一部区間において一部路盤の破損がみられるが、特に列車走行には影響がないので、本復
旧は複線化された時期に実施するものとし、今回は仮修復する程度とした。

(図 4・1・3)

2) 中央線 (Depok ~ Bogor)

Depok ~ Bogor 間の軌道強化は、将来複線化した時期に駅構内改良を必要とされる、

Ciayan 駅・Bojonggedeh 駅・Cilebut 駅・Bogor 駅を除く区間を対象とした。

軌道更新延長は 21km 200m、また枕木交換およびバラスト投入区間は、上記軌道更新をし

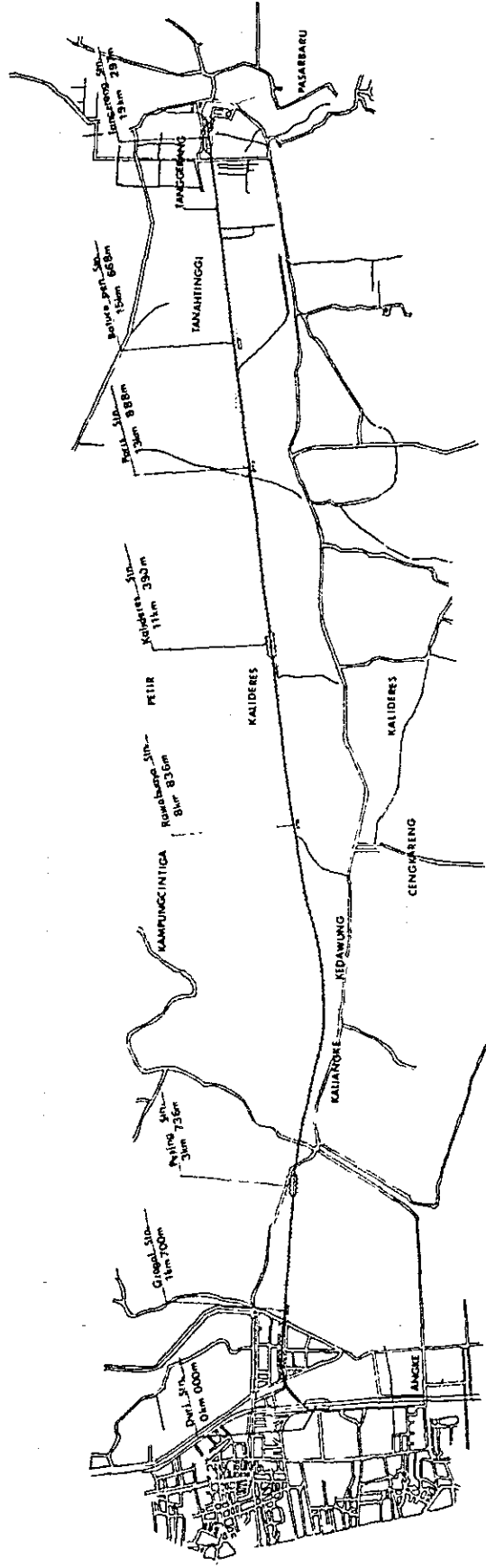





Fig. 4.1.3

Layout of Track Renewal in Tangerang Line

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend

-  Existing Rail
-  Renewal of Rail
-  Ballast

ない駅も含むため24km 800mとなる。

図4・1・4は、中央線Depok～Bogor間の軌道更新区間を示したものである。

(2) 複線区間の軌道強化

複線区間の軌道強化は、中央線のManggarai～Depok間の線増区間と、現在複線化されているBekasi線のJatinegara～Bekasi間が対象となる。

中央線Manggarai～Depok間の線増は、経済性を考慮し平面計画は現在線より3.9m離れた位置に平行線増するものとし、現在線の架線柱を極力生かすように線増する位置を決定した。縦断計画は、現在線と同勾配とする。

図4・1・5は、中央線のManggarai～Depok間の軌道更新区間を示したものである。

Bekasi線Jatinegara～Bekasi間の軌道更新は、駅部については駅構内配線計画に従い、また駅間については、現在のR-14レールをR-14Aに置きかえ、バラスト厚25cmを確保するようバラストを投入する。

4.2 停車場設備

4・2・1 概要

停車場設備の改善は、線路設備、電化設備、信号設備等の改善を伴う場合が多い。したがって、それらの関連プロジェクトの改善と並行して実施することが経済的に望ましい。そのため、今回のFeasibility Study対象プロジェクトに含めた駅は、中央線Manggarai～Depok間線路増設及びBekasi線電化に関連する中央線Tebet～Depok間の8駅とBekasi線Jatinegara～Bekasi間の6駅とした。

各駅のホームその他の平面略図を図4・2・1、4・2・2に示す。なお、各設備の具体的改善計画は4・2・2以下に示す。

4・2・2 乗降場

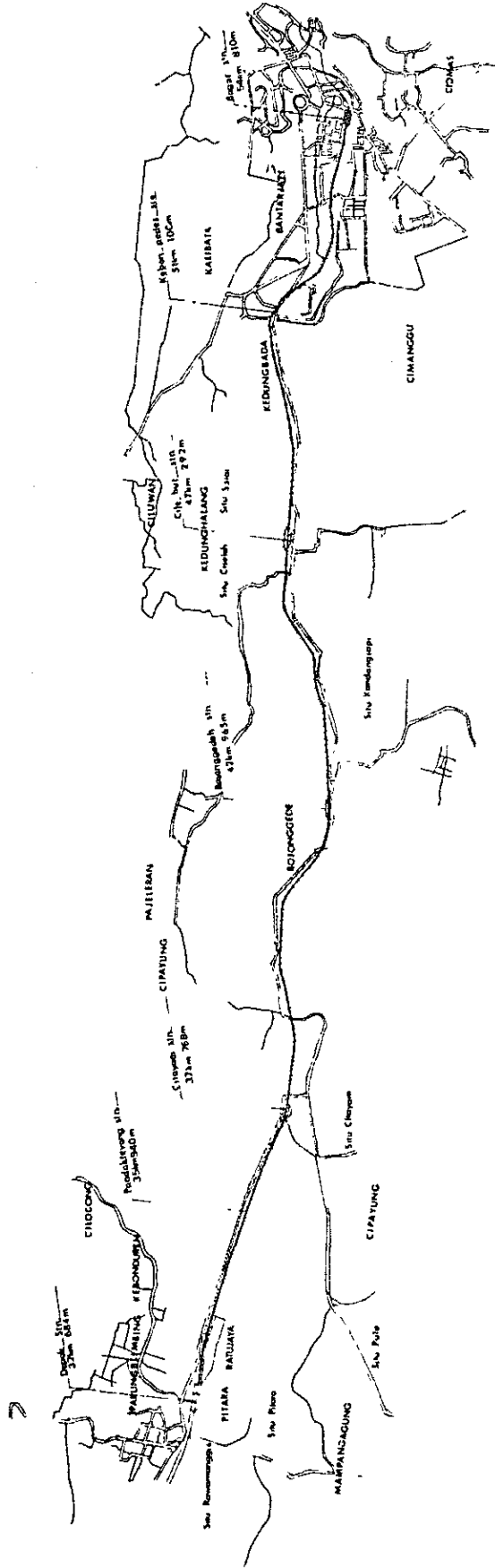
現状のホームをレール頭面からの高さ等から大別すると次の2タイプに区分される。(図4.2.3)

(a) レール頭面からの高さ $H = 430$ mm, 線路中心からの離れ $D = 1,350$ mm

(b) レール頭面からの高さ $H = 180$ mm, 線路中心からの離れ $D = 1,050$ mm

現地調査の結果では、新設あるいは改築ホームの大半は(a)タイプで、現在改善計画が実施されているものと見受けられた。しかし、このタイプのホームでも車両床面からホーム面までは750 mmあり、利用者の乗降のため車両内外にそれぞれ各一段のステップが設置されている。この形式では現在でも老人・子供の乗降は危険であり、今後の利用者増加を考慮すると安全性の面以外でも、運行時隔に直接関係する乗降時間の点でも問題となってくることが予想される。また、線路中心からの離れについても、ホーム上に車両がオーバーラップする形になっており、ホーム上の旅客にとっては非常に危険である。

以上のことから今回の計画ではレール頭面からの高さ $H = 950$ mm, 線路中心からの離れ $D =$



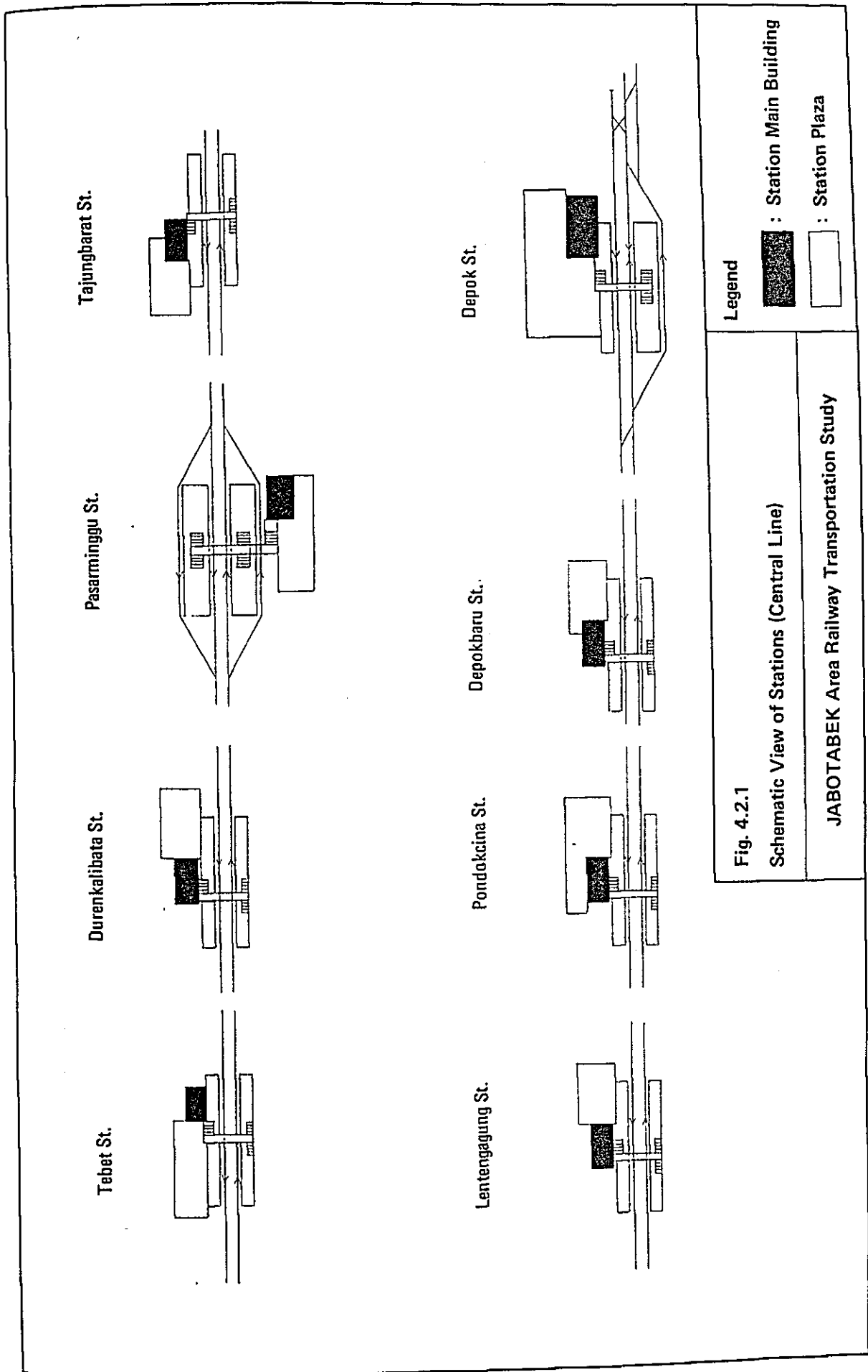
Legend

- Existing Rail
- Renewal of Rail
- Ballast

Fig. 4.1.4

Layout of Track Renewal in Central Line

JABOTABEK Area Railway Transportation Study



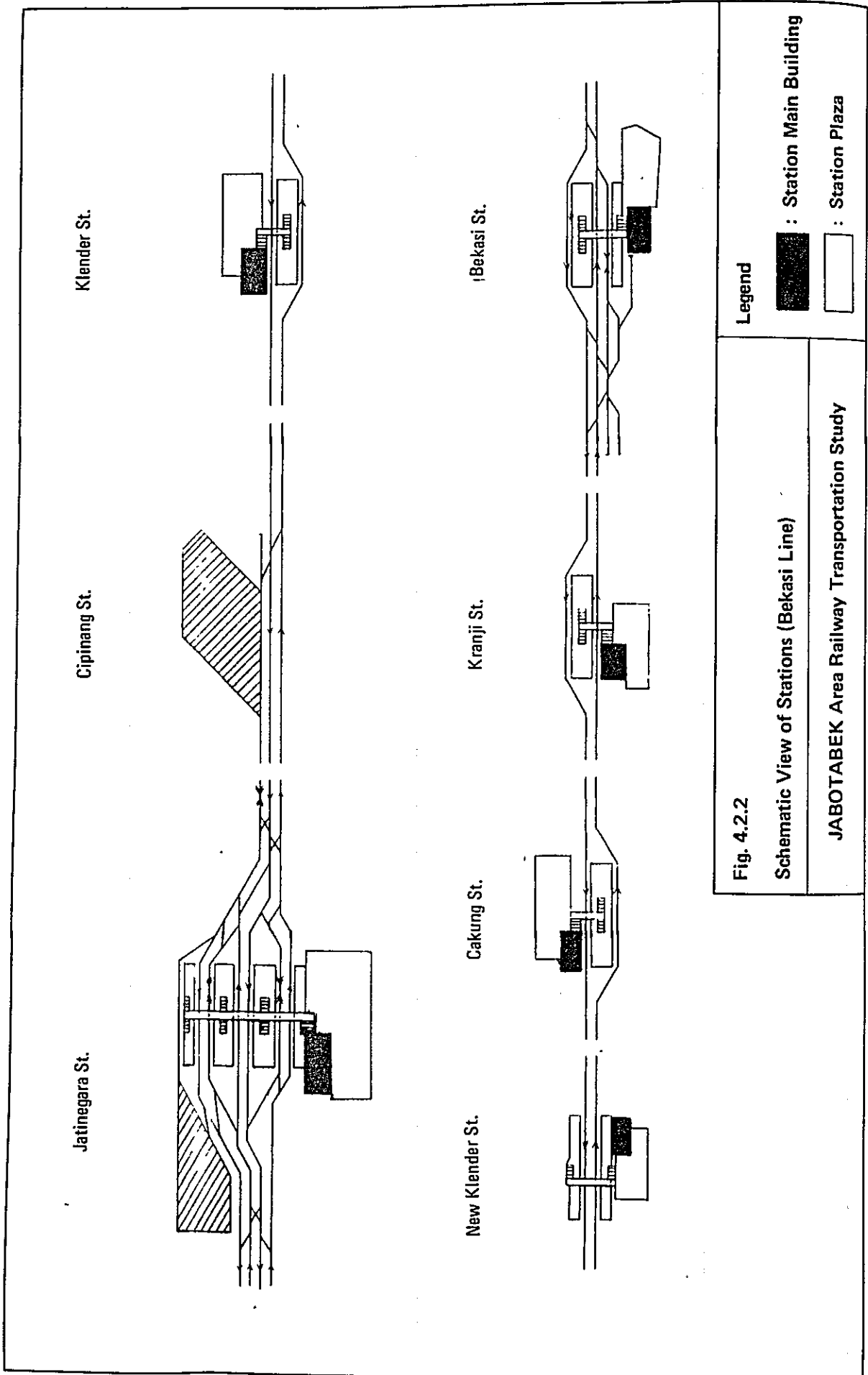


Fig. 4.2.2

Schematic View of Stations (Bekasi Line)

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend



: Station Main Building



: Station Plaza

1,600 mm とした。(図4・2・4) レール頭面からの高さは車両床面と同一レベルとなるのが望しいが、現在の車両内にあるステップをてっ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。ホーム巾員はこ線橋の設置も考慮し島式ホームは8 m、相対式ホームは4 mで計画、ホーム延長は8車両編成の列車を考慮し180 mで計画した。ただし、ホーム延長は将来12両編成の運転計画があることを考慮し、260 mまで延伸できるよう配線計画している。

構造についてはよう壁を用いた盛土形式とし、表面はアスファルト舗装をすることで計画した。

4・2・3 ホーム上家

旅客ホーム上家については、都心部の主要駅には設置されているが郊外部の駅にはほとんど設置されていないのが現状である。しかし、気候条件その他から判断すると郊外部の駅といえども設置することが望ましい。設置範囲については乗降人員等から決定されるが今回の計画ではホーム全長の1/2の範囲とした。

構造その他については図4・2・5に示す。

4・2・4 こ線橋

駅本屋とホーム及びホーム相互間を結ぶ通路のうち、線路を横断する通路は、現在、平面交差となっている。この形式の通路は旅客にとって非常に危険であり、正常な列車運転の障害となるので、今後の利用者及び列車の増加を考慮すると立体交差する必要がある。この場合、こ線橋と地下道の両形式があるが、より経済的なこ線橋で計画した。一般的なこ線橋を図4・2・6に示す。

4・2・5 駅本屋

駅本屋は鉄道と旅客の接触点であり、駅前広場とホームを結ぶ流動機能と列車待ち等に必要なが滞留機能を有する必要がある。それらの機能を果すため次のような施設を設備する必要がある。

- (a) 流動施設 : コンコース、通路, etc.
- (b) 接客施設 : 出改札所、精算所, etc.
- (c) サービス施設 : 待合室、便所、売店, etc.
- (d) 駅務施設 : 駅長室、事務室、休養室, etc.

現状の駅本屋はこれらの施設を概ね備えているものから、ほとんど備えていないものまで各種各様である。しかし、今後の利用者の増加を考慮すると接客施設等が不足してくることは明確であり、改築が必要となる。駅本屋の施設規模は利用者数、駅要員、その他から決定されるが今回の計画ではJatinegara、Bekasi、Pasarminggu、Depokの各駅は延べ1,000 m²、その他の駅は延べ500 m²とした。それぞれの一般的な各施設の配置計画を図4・2・7に示す。

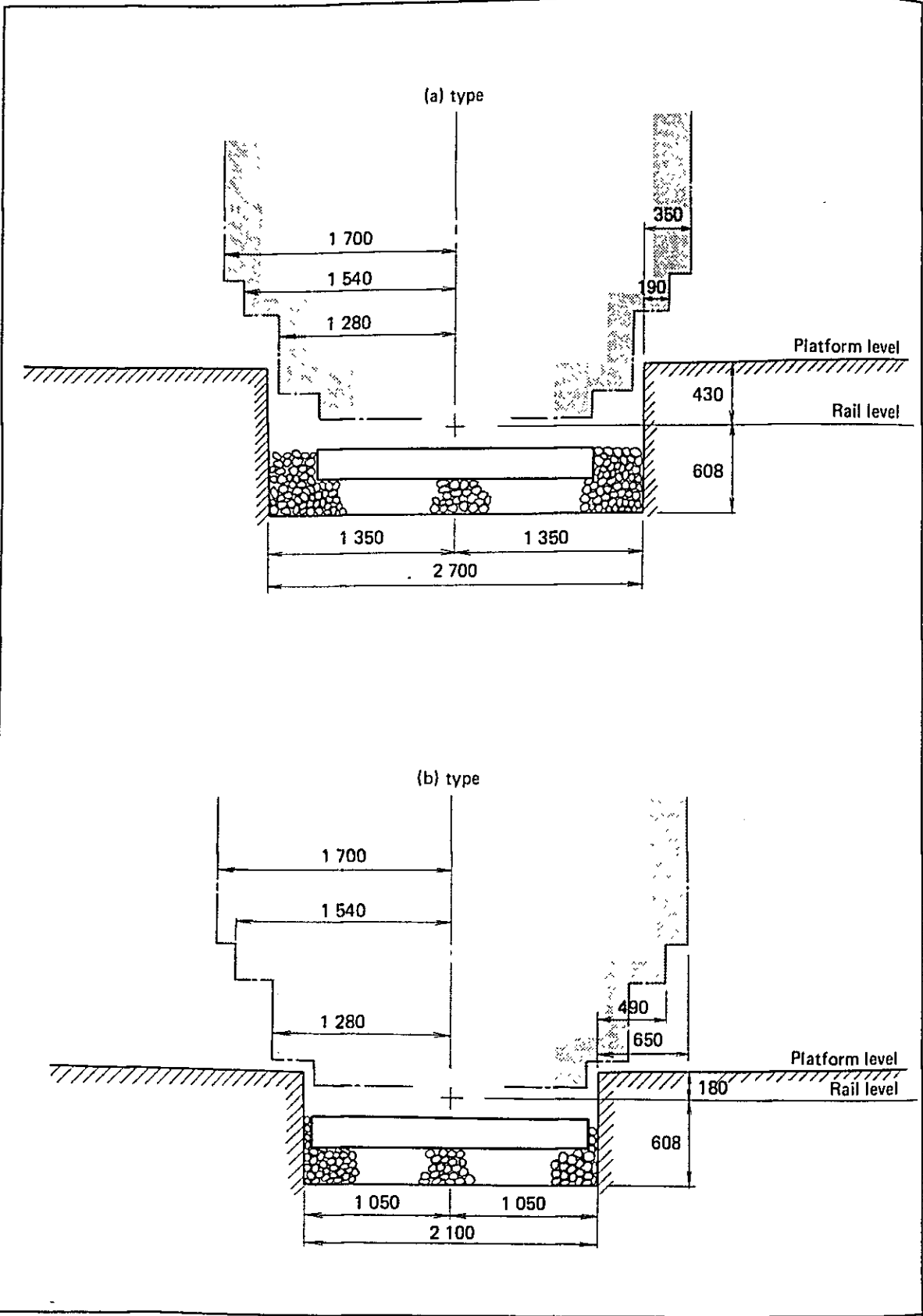


Fig. 4.2.3
Cross-section of Present Platform

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

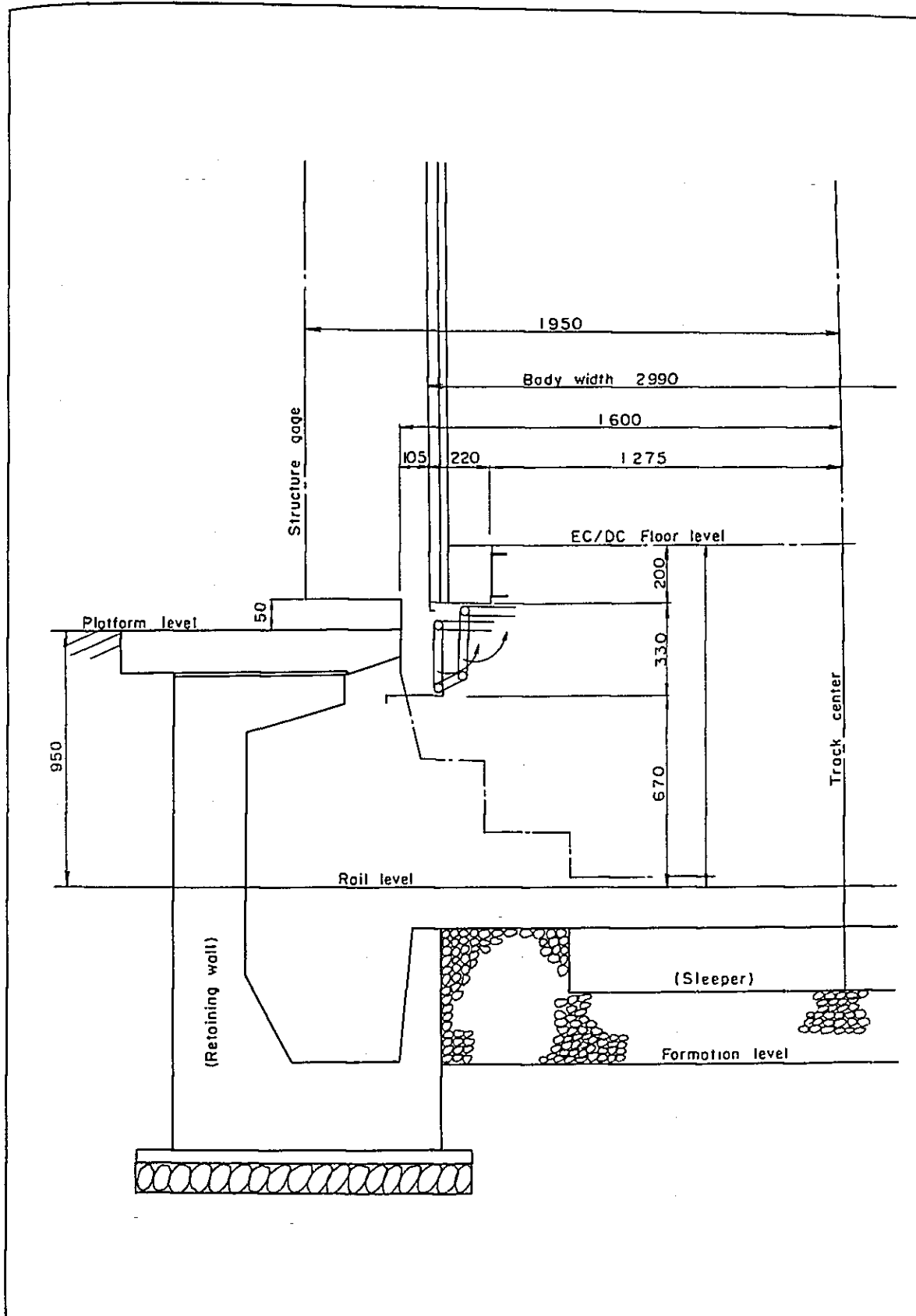
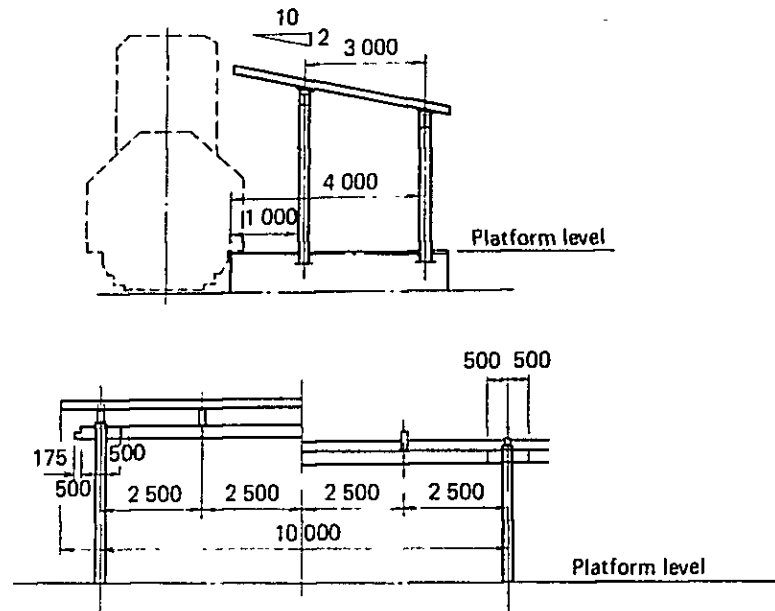


Fig. 4.2.4
Side Elevation of Platform

Legend

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

(a) Passenger shed for side platform



(b) Passenger shed for island platform

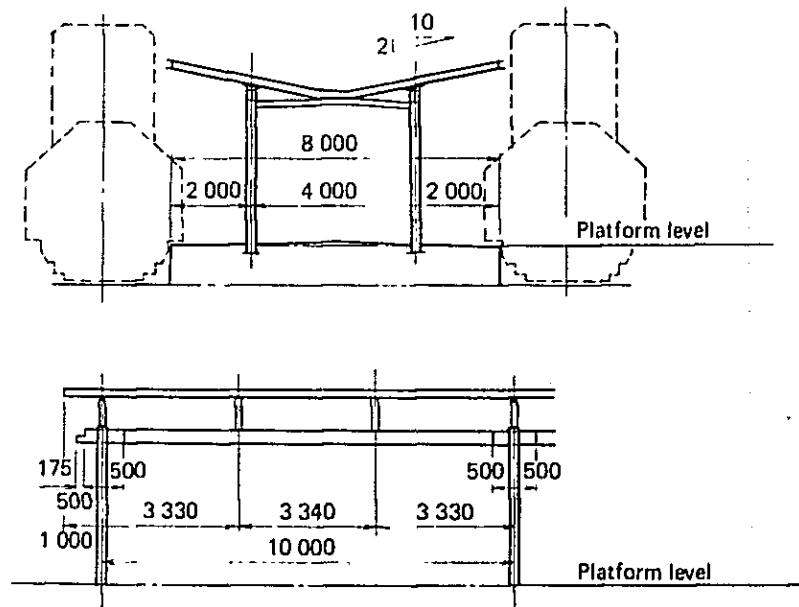


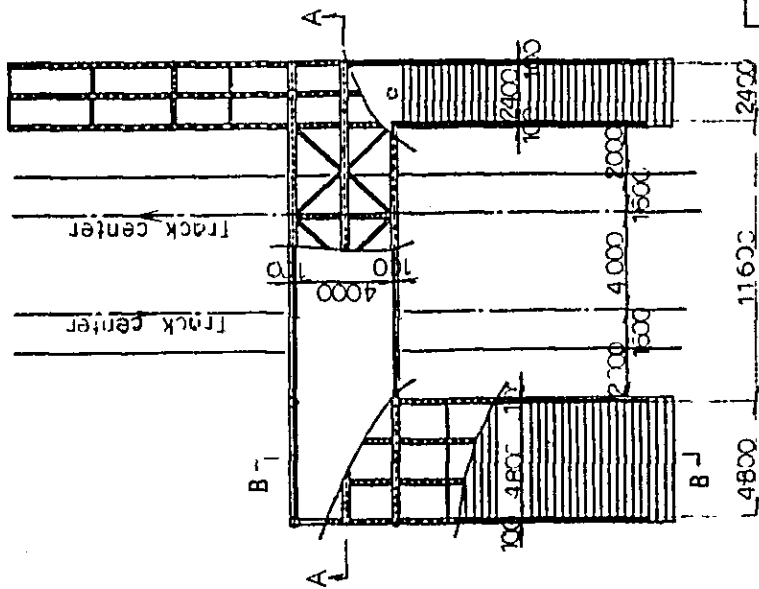
Fig. 4.2.5

Standard Design of Passenger Shed

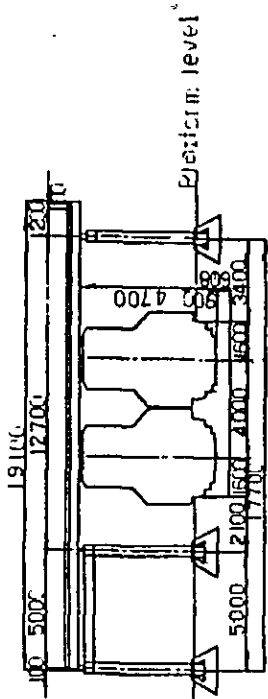
JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend

Plan



A - A Section



B - B Section

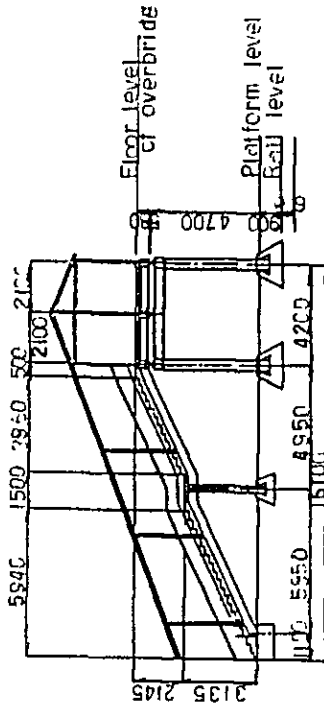


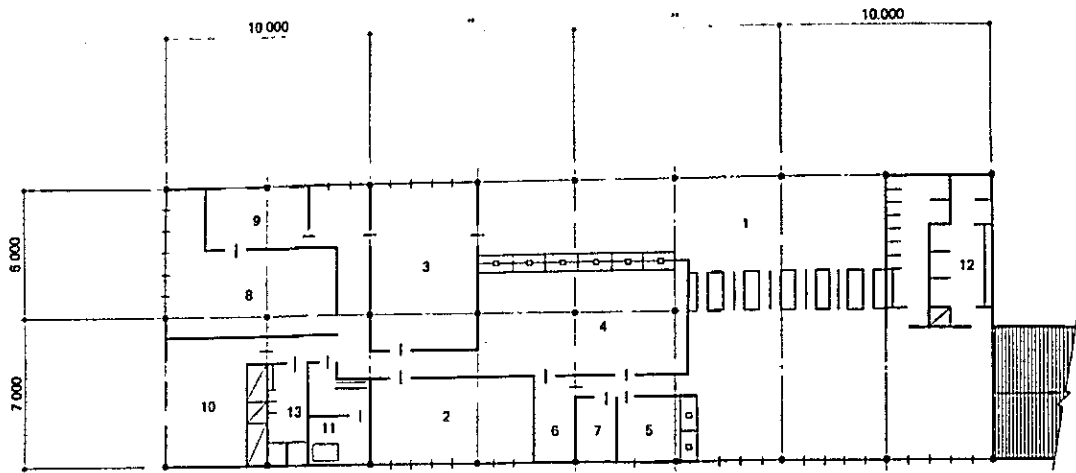
Fig. 4.2.6

Standard Design of Overpass Bridges

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend

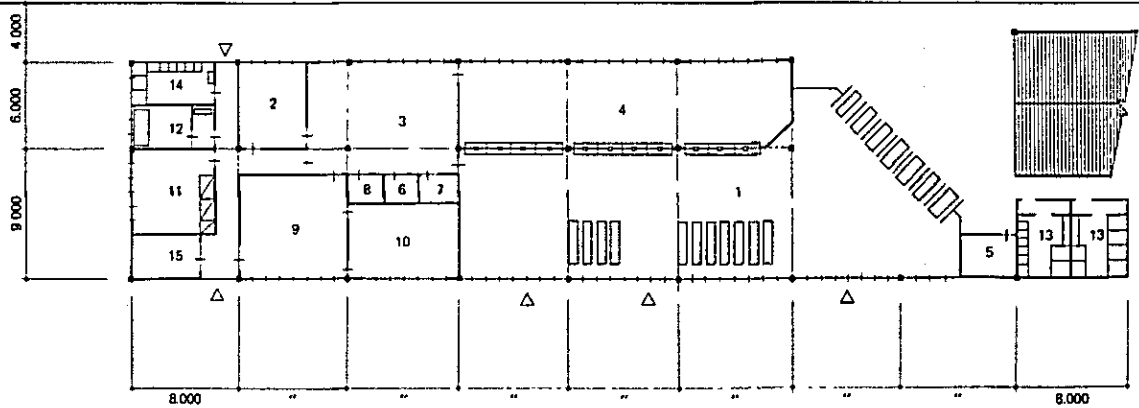
(a) Large Scale Station



- | | |
|---------|---------|
| 1 コンコース | 8 休 憩 |
| 2 駅 長 | 9 ロッカー |
| 3 駅 務 | 10 休 養 |
| 4 出 札 | 11 脱衣浴室 |
| 5 改 札 | 12 旅客便所 |
| 6 出 納 | 13 職員便所 |
| 7 乗車券庫 | |

1/200
面積
 $13^{\circ} \times 40^{\circ} = 520^{\circ} \text{ M}^2$

(b) Medium Scale Station



- | | |
|---------|---------|
| 1 コンコース | 9 休 憩 |
| 2 駅 長 | 10 ロッカー |
| 3 駅 務 | 11 休 養 |
| 4 出 札 | 12 脱衣浴室 |
| 5 改 札 | 13 旅客便所 |
| 6 出 納 | 14 職員便所 |
| 7 乗車券庫 | 15 倉 庫 |
| 8 湯 沸 | |

1/300
面積
 $15.0 \times 64.0 + 5.5 \times 8.0 = 1,016.0 \text{ M}^2$

Fig. 4.2.7

Standard Design of Station Main Building

JABOTABEK Area Railway Transportation Study

Legend