

3.1.4 両空港のパーソントリップの現況

(1) 発生・集中トリップ数

i) 航空旅客

近年の航空旅客数は Table 3.1.1 に示されたように着実な増加傾向を示しており、1981年における年間航空旅客数は581万人、1日平均15,920人に達した。1976年から1981年の航空旅客数を推定すると年間662万人、1日平均18,130人となる。これは1981年におけるチューリッヒ市のクロテン空港の規模にほぼ相当する。

この推計値を Table 3.1.9 に示したカウント結果と比較すると若干異なっている。カウント結果による航空旅客数は季節・曜日変動を含むと考えられるため、この調査ではこの推計値をもって1982年の平均日航空旅客数と考える。

ii) 空港への来港者

航空旅客および空港従業員を除く来港者数は下記により推定する。

来港者数 = (航空旅客数 × 航空旅客者あたり送迎者比率) / 全来港者に占める送迎者比率

— 航空旅客数 : 18,130

— 航空旅客者あたり送迎者比率 (インタビュー調査結果) : 0.88

— 全来港者にしめる送迎者比率 (インタビュー調査結果) : 0.77

来港者数 = $(18130 \times 0.88) / 0.77 = 20,720$

iii) 空港従業員数

「空港における事務所インタビュー調査」の結果によると空港の地上勤務者数は6,310人であった。有効労働日比率および12時間勤務後の明け番等を考慮して地上勤務者の1日あたり平均勤務者数を推計すると5,830人である。

機内勤務者の1日あたり平均勤務者数は1日平均フライト数を考慮して1,780人と推定した。

以上から空港従業員の1日あたり平均勤務者数は7,610人と推定される。

iv) 1日あたりパーソントリップエンド

1982年におけるハリムおよびクマヨラン空港の1日あたりトリップエンド数は上で推定した航空旅客数、空港への来港者数および空港従業員数にもとづき、次のように推定する。

Table 3.1.9 Hourly Fluctuation Pattern of Airline Passengers
(Total of Halim and Kemayoran Airports)

Air line Hour Band	Domestic						International						Total	
	Departure		Arrival		Departure		Arrival		Departure		Arrival		Persons	%
	Persons	%	Persons	%	Persons	%	Persons	%	Persons	%	Persons	%		
6-7	488	10.4	17	0.3	124	5.4	0	0.0	612	8.8	17	0.2		
7-8	456	9.8	44	0.8	354	15.4	0	0.0	810	11.6	44	0.5		
8-9	487	10.4	342	6.4	128	5.6	0	0.0	615	8.8	342	4.2		
9-10	614	13.2	194	3.6	130	5.7	188	6.9	744	10.7	382	4.7		
10-11	458	9.8	136	2.5	57	2.5	0	0.0	515	7.4	136	1.7		
11-12	498	10.7	426	8.0	37	1.6	0	0.0	535	7.7	426	5.3		
12-13	546	11.7	346	6.5	156	6.8	125	4.6	702	10.1	471	5.8		
13-14	426	9.1	578	10.8	52	2.3	147	5.4	478	6.9	725	9.0		
14-15	268	5.8	439	8.2	138	6.0	0	0.0	406	5.8	439	5.4		
15-16	113	2.4	511	9.5	208	9.1	247	9.1	321	4.6	758	9.4		
16-17	168	3.6	911	17.0	487	21.3	391	14.3	655	9.4	1302	16.1		
17-18	122	2.6	592	11.0	167	7.3	211	7.7	289	4.2	803	9.9		
18-19	20	0.5	375	7.0	238	10.4	659	24.2	258	3.7	1034	12.8		
19-20	7	0.2	221	4.1	13	0.6	182	6.7	20	0.3	403	5.0		
20-21	0	0.0	231	4.3	0	0.0	129	4.7	0	0.0	360	4.5		
21-22	0	0.0	0	0.0	0	0.0	448	16.4	0	0.0	448	5.5		
6-22	4671	100.0	5363	100.0	2289	100.0	2727	100.0	6960	100.0	8090	100.0		
6-18	4644	99.4	4536	84.6	2038	89.0	1309	48.0	6682	96.0	5845	72.2		
7-9	943	20.2	386	7.2	482	21.1	0	0.0	1425	20.5	386	4.8		

Table 3.1.10 Hourly Fluctuation Pattern of Persons to and from Airport

(Total of Halim and Kemayoran Airports)

Hour Band	to the Airports		from the Airports		Total	
	Persons	%	Persons	%	Persons	%
6 - 7	2113	6.8	829	3.5	2942	5.4
7 - 8	3163	10.2	971	4.1	4134	7.6
8 - 9	2198	9.5	1351	5.7	4269	7.8
9 - 10	2522	8.2	1400	5.9	3922	7.2
10 - 11	1859	6.0	1182	4.9	3041	5.6
11 - 12	2103	6.8	1418	5.9	3521	6.4
12 - 13	2104	6.8	1367	5.7	3471	6.3
13 - 14	1997	6.5	1753	7.3	3751	6.8
14 - 15	1413	4.6	1755	7.4	3168	5.8
15 - 16	2141	6.9	1927	8.1	4068	7.4
16 - 17	2103	6.8	2688	11.3	4791	8.8
17 - 18	1635	5.3	1738	7.3	3373	6.2
18 - 19	1256	4.1	2047	8.6	3303	6.0
19 - 20	1316	4.3	1416	5.9	2732	5.0
20 - 21	1281	4.2	912	3.8	2193	4.0
21 - 22	936	3.0	1107	4.6	2043	3.7
6 - 22	30860	100.0	23861	100.0	54721	100.0
6 - 18	26071	84.5	18379	77.0	44450	81.2
7 - 9	6081	19.7	2322	9.7	8403	15.4

航空旅客（出発および到着）トリップ	$18,130 \times 1 = 18,130$
空港への来港者トリップ	$20,720 \times 2 = 41,440$
空港従業員トリップ	$7,610 \times 2 = 15,220$
1日あたり合計パーソントリップエンド	74,790

(2) 調査地域のゾーン区分

調査地域は下記事項を考慮してゾーンに分割した。

- i) JABOTABEK 地域における行政単位となるクチャマタンをゾーン区分のベースとした。
- ii) 当プロジェクトに密接に関連するゾーンは、クチャマタンの下部行政単位であるクルラハン境界にもとづき再分割され、当プロジェクトによる影響が比較的少ないと考えられるゾーンはいくつかのクチャマタンを統合して一つのゾーンとした。
- iii) 上記行政界と同時に“ジャカルタ湾岸道路フィージビリティ調査”（1981年JICA）のゾーン区分、鉄道および道路ネットワークをもゾーン区分にあたり考慮した。

ゾーン区分図は Fig.3.1.1 および 3.1.2 に示されるとおりであり、ゾーンコード表は Table 3.1.11 に示されるとおりである。ゾーン区分と行政単位の対応表は Appendix 2 に示すとおりである。

ジャカルタ市	中 央	12ゾーン	ゾーンNo 1 - 1 2
	北	8	13-20
	西	22	21-42
	南	4	43-46
	東	4	47-50
	計	50	
BOTABEK	タンゲラン	5	51-55
	ボゴール	3	56-58
	ブカシ	2	59-60
そ の 他		3	61-63
合 計		63	

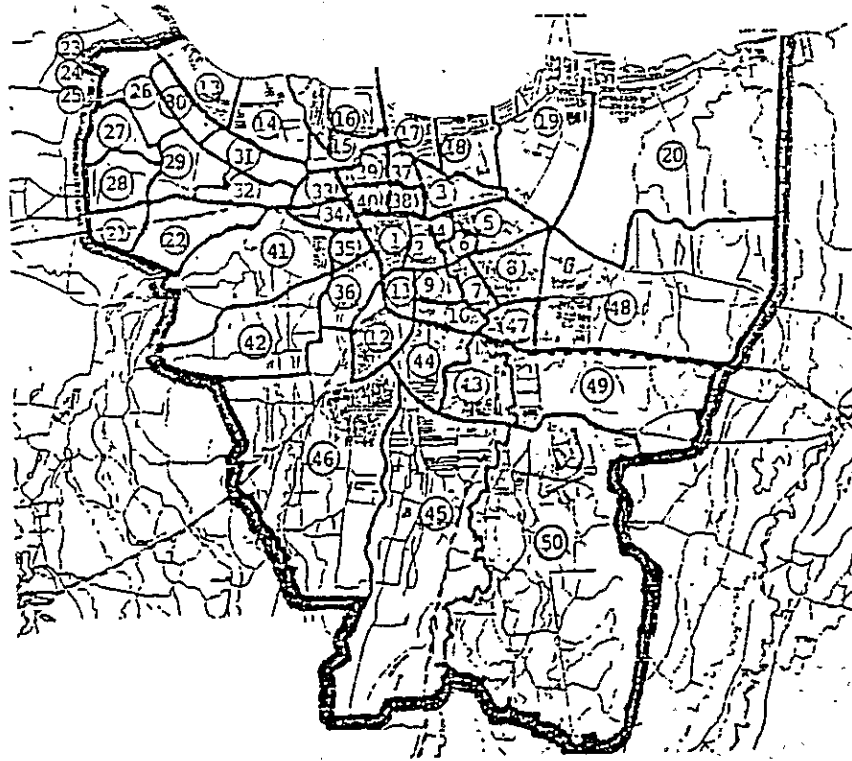


Fig. 3.1.1 Traffic Zones in DKI Jakarta

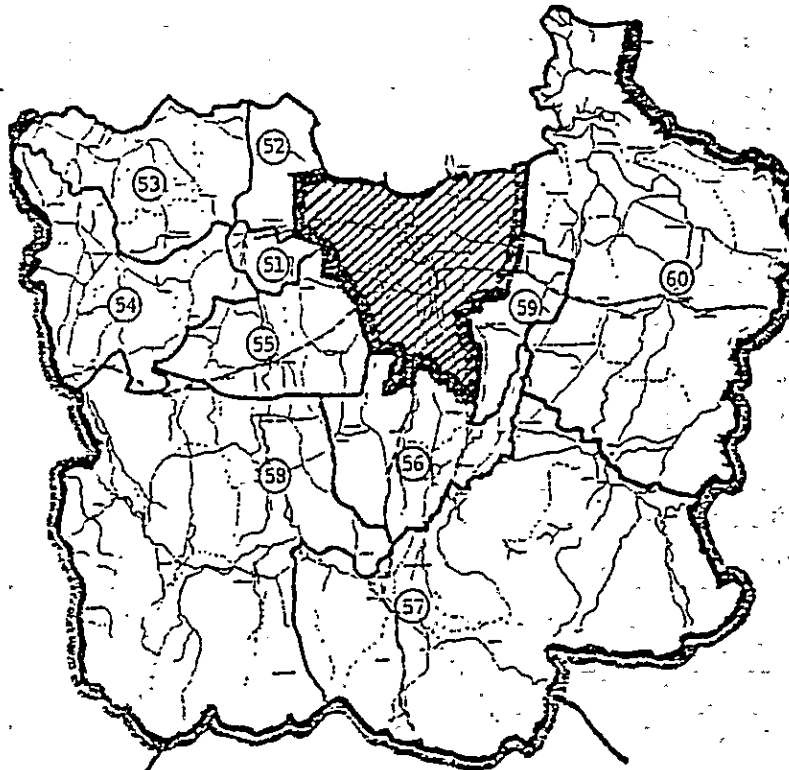


Fig. 3.1.2 Traffic Zones in BOTABEK Area

Table 3.1.11 Traffic Zone Code List

No.	Zone Name	No.	Zone Name
1	Cideng	33	Jelambar Utara
2	Gambir	34	Jelambar Selatan
3	Sawah Besar	35	Tomang
4	Pasar Baru	36	Slipi
5	Kemayoran	37	Mangga Besar
6	Senen	38	Tamansair
7	Kramat	39	Tambora
8	Cempaka Putih	40	Duri
9	Cikini	41	Kembangan
10	Menteng	42	Kebon Jeruk
11	Kebon Melati	43	Tebet
12	Karet Tengsin	44	Setia Budi
13	Kanal Muara	45	Mampang Prapatan
14	Kapuk Muara	46	Kebayoran Baru
15	Penjagalan	47	Matraman
16	Penjaringan	48	Pulo Gadung
17	Mangga Dua Utara	49	Jatinegara
18	Pademangan	50	Kramat Jati
19	Tanjung Priok	51	Tangerang
20	Cilincing	52	Batu Ceper
21	Semanan	53	Mauk
22	Rawa Buaya	54	Cikupa
23	JIAC (Passengers)	55	Serpong
24	JIAC (Visitors)	56	Depok
25	JIAC (Employees)	57	Bogor
26	Kamal	58	Parung
27	Pegadungan	59	Bekasi
28	Kali Deres	60	Cikarang
29	Gengkareng	61	West Side
30	Kapuk Barat	62	Central Side
31	Kapuk Timur	63	East Side
32	K.K. Angke		

(3) パーソントリップ分布

先に推定した1982年のハリムおよびクマヨラン空港のパーソントリップエンドをインタビュー調査の結果にもとづき、上のゾーンに分布させた。

両空港のトリップ分布パターンは航空旅客、空港への来港者および空港従業員別にインタビュー調査から得られている。これらのカテゴリー別の1982年トリップエンドをそれぞれの分布パターンによってゾーンに分布させた。結果はFig.3.1.3およびTable3.1.12に示すとおりである。

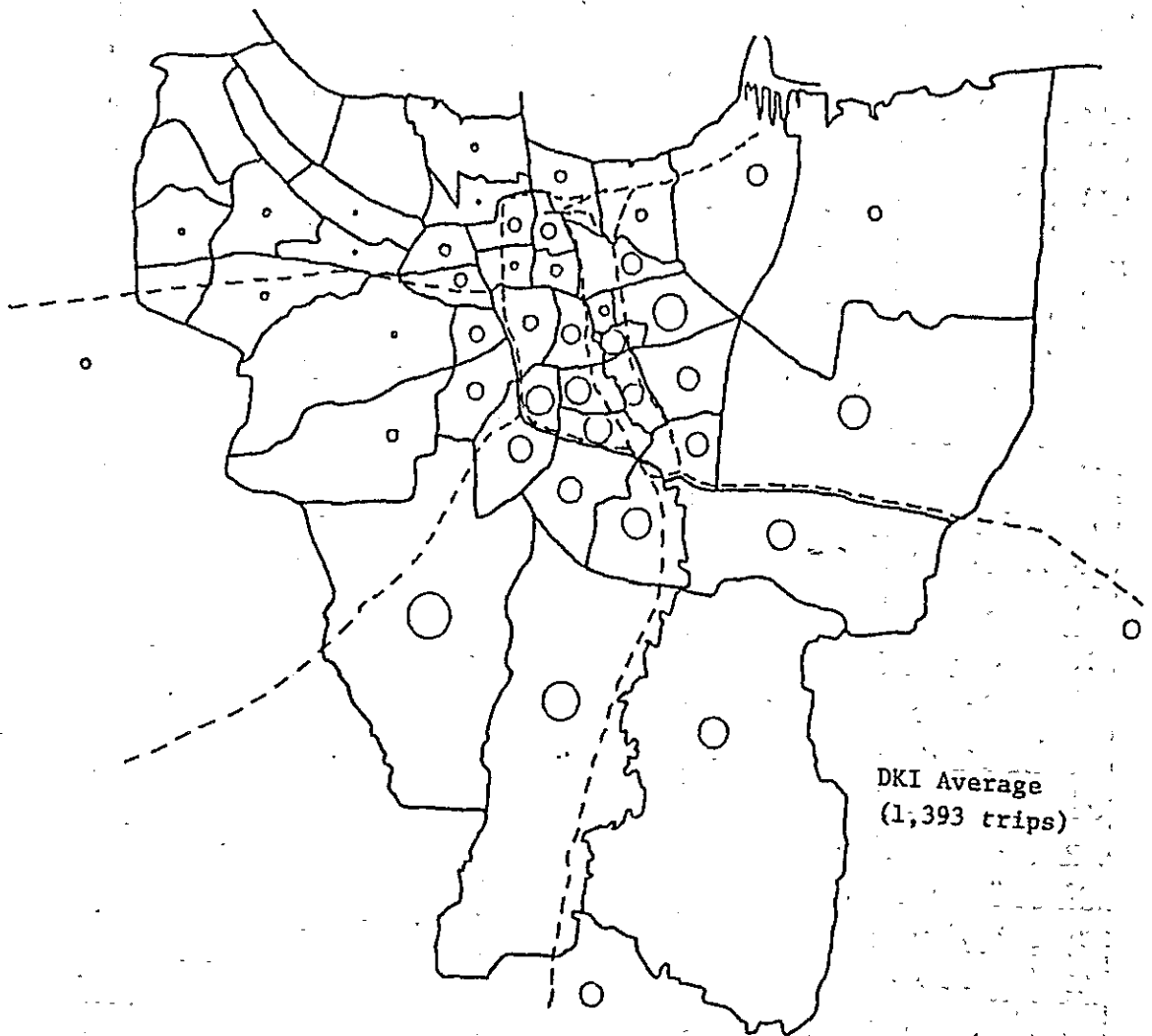


Fig. 3.1.3 Person Trip Distribution of Halim and Kemayoran Airports

Table 3.1.12 Present Person Trip Distribution of Airports

No.	Zone Name	1982 Airport Related Trips/Day			
		Passengers	Visitors	Employees	Total
1	Cideng	382	322	91	795
2	Gumbir	586	751	122	1459
3	Sawah Besar	102	590	1156	1848
4	Pasar Baru	127	215	30	372
5	Kenayoran	280	1985	2675	4940
6	Senen	1274	1019	91	2384
7	Kramat	229	966	547	1742
8	Cempaka Putih	433	1395	425	2253
9	Cikini	1123	1556	61	2740
10	Monteng	969	1878	182	3029
11	Kebon Melati	1326	1180	30	2536
12	Karet Tengsin	1174	805	182	2161
13	Kapak Muara	2	2	2	6
14	Kapak Muara	2	2	2	6
15	Penjagalan	25	2	30	57
16	Penjaringan	127	107	2	236
17	Mangga Dua Utara	76	322	30	428
18	Padeuanan	25	376	61	462
19	Tanjung Priok	357	912	486	1755
20	Cilincing	102	376	243	721
21	Semanan	2	2	2	6
22	Rawa Dunya	2	161	30	193
23	JIAC Passenger	-	-	-	-
24	JIAC Visitors	-	-	-	-
25	JIAC Employees	-	-	-	-
26	Kamal	2	2	2	6
27	Pegadungan	2	2	2	6
28	Kali Deres	2	54	30	86
29	Cengkareng	153	54	61	268
30	Kapak Barat	2	2	2	6
31	Kapak Timur	2	54	2	58
32	K.K. Anoke	2	54	2	58
33	Jelambar Utara	153	322	30	505
34	Jelambar Selatan	178	376	30	584
35	Tcmang	229	590	61	880
36	Slipi	357	692	152	1206
37	Mangga Besar	306	536	30	872
38	Taman Sari	127	322	61	510
39	Tambora	255	376	2	633
40	Duri	76	107	30	213
41	Kembangan	2	54	61	117
42	Kebon Jeruk	255	215	61	531
43	Tebet	535	2896	365	3796
44	Setia Budi	714	1394	243	2351
45	Hampang Prapatan	1225	3808	729	5762
46	Kebayoran Baru	2270	5149	851	8270
47	Matraman	229	1073	760	2062
48	Pulo Gadung	586	2467	820	3873
49	Jatinegara	535	1716	1034	3285
50	Kramat Jati	408	1501	1672	3581
DKI Jakarta Total		17332	38745	13573	69650
51	Tangerang	25	2	91	118
52	Batu Ceper	2	2	2	6
53	Mtuk	2	2	2	6
54	Cikupa	2	2	2	6
55	Serpong	25	161	30	216
56	Depok	76	322	547	945
57	Rogor	178	644	273	1095
58	Parung	2	2	30	34
59	Bekasi	25	429	668	1122
60	Cikarang	2	2	2	6
61	West Side	51	54	0	105
62	Central Side	306	966	0	1272
63	East Side	102	107	0	209
GRAND TOTAL		18130	41440	15220	74790

Table 3.1.13 Summarized Distribution Pattern

unit : 1000 trips/day

		Pas.	Vis.	Emp.	Total
DKI Jakarta	Central	8.0	12.7	5.6	26.3
	North	0.7	2.1	0.9	3.7
	West	2.1	4.0	0.6	6.7
	South	4.7	13.2	2.2	20.1
	East	1.8	6.7	4.3	12.8
	Total	17.3	38.7	13.6	69.6
	Outside DKI Jakarta	Tangerang	0.1	0.2	0.1
Bogor		0.3	1.0	0.8	2.1
Bekasi		0.0	0.4	0.7	1.1
Others		0.5	1.1	0.0	1.6
Total		0.9	2.7	1.6	5.2
Total		18.2	41.4	15.2	74.8

3.2. 新空港の将来交通需要

3.2.1 発生・集中パーソントリップ数

新空港の発生・集中パーソントリップ数は航空旅客、空港への来港者（航空旅客及び空港従業員を除く）および空港従業員別に推定した。

(1) 航空旅客

将来の航空旅客数はチェンカレン空港建設のために設定された計画値をベースとした。Table 3.2.1に示すように、発着旅客数は1日あたり1990年39万人、2000年86万人と計画されている。2000年における旅客規模は、ハリムおよびクマヨラン空港の現況旅客の約5倍であり、1981年の実績でみると、ロンドンのヒースローおよびガトウィック両空港の旅客数と、東京の成田および羽田両空港の旅客数の中間にあたるといえよう。

(2) 新空港への来港者

航空旅客の送迎者数は空港が都心部から遠く離れるにつれて減少する傾向がある。ハリムおよびクマヨラン両空港の航空旅客1人あたりの送迎者比率は0.88人であり、一方、東京国際空港（都心部より約60km）の当該比率は0.19人である。

空港への来港者（航空旅客および空港従業員を除く）にしめる送迎者の構成比率はハリムおよびクマヨラン両空港で0.77であるのに対し、東京国際空港の当該構成比は0.39である。チェンカレン新空港は都心部から西方20kmとかなり遠距離に位置することになり、チェンカレン新空港における航空旅客1人あたりの送迎者比率および空港への来港者にしめる送迎者の構成比率はハリムおよびクマヨラン両空港の値よりも低下するものと想定される。

このような観点から、当スタディではチェンカレン新空港の両比率を下記のように設定した。

航空旅客1人あたり送迎者比率…………… 0.70

空港への来港者にしめる送迎者の構成比率…………… 0.65

チェンカレン新空港への1日あたり来港者数はTable 3.2.2に示されるように、1990年4.2万人、2000年9.3万人と推定された。

(3) 空港従業員

将来の空港従業員数はチェンカレン新空港の計画値である航空旅客数および航空貨物量にもとづいて推定した。“チェンカレン新空港アセスメントレポート”では既に空港従

業員数を予測しているが、その後続くスタディの結果航空旅客数および航空貨物量の計画値が改訂されてきている。当スタディでは空港従業員数は最新の計画値を使って“アセスメントレポート”と同様の方法により推定した。推定方法はTable 3.2.3および3.2.4に示すとおりであり、空港従業員数は1日あたりの通勤ベースでTable 3.2.5に示されるように1990年2.2万人、2000年4.5万人と推定された。

(4) 1日あたりパーソントリップ数

上記推定結果にもとづき、チェンカレン新空港の1日あたりパーソントリップエンド数はTable 3.2.6に示されるように1985年10.7万人、1990年16.6万、2000年36.0万、2010年53.1万と推定された。2010年のパーソントリップエンド数は航空旅客、空港への来港者、空港従業員別に1990年から2000年の成長率の1/2を適用して推定した。

Table 3.2.1 Estimated Airline Passengers of JIAC

	1985	1990	2000
Passengers per Year (1,000)	8,968	14,142	31,380
Passengers per Day	24,570	38,750	85,970
Growth Rate (% p.a.)		9.5	8.3

Table 3.2.2 Estimated Visitors to JIAC

Unit : Persons/day

	1985	1990	2000	Calculation
(A) Passengers	24,570	38,750	85,970	Table 3.2.1
(B) Well wishers and Greeters	17,199	27,125	60,179	(A)*0.70
(C) All visitors	26,460	41,730	92,580	(B)/0.65

Table 3.2.3 Estimated Ground Employees in JIAC

	1985	1990	2000	Calculation
(A) Passenger Traffic Unit	8,968	14,142	31,830	Passengers/1000
(B) Freight Traffic Unit	1,338	2,375	7,183	Tonnages/100
(C) Total Traffic Unit	10,306	16,517	38,563	(A) + (B)
(D) Employees per Traffic Unit	1.65	1.55	1.40	
(E) Number of Employees	17,000	25,600	53,990	(C)*(D)
(F) Daily Working Employees	12,920	19,460	41,030	(E)*(0.40+3/5*0.60)

Table 3.2.4 Estimated Flight Employees in JIAC

	1985		1990		2000		Calculation
	DOM	INT	DOM	INT	DOM	INT	
(A) Aircraft (1000)/year	114	24	140	28	207	46	
(B) Aircraft/day	312	66	384	77	567	124	(A)/365
(C) Aircraft (one way)	156	33	192	38	284	62	(B)/2
(D) Crew/Aircraft	9	15	9	15	9	15	
(E) Crew	1,404	495	1,728	570	2,556	930	(C)*(D)
(F) Total Crew	1,900		2,300		3,490		(E) DOM+INT

(Note) DOM : Domestic, INT : International

Table 3.2.5 Estimated Total of Daily Working Employees in JIAC

Unit : Persons/day

	1985	1990	2000	Remarks
Ground Employees	12,920	19,460	41,030	from Table 3.2.3
Flight Employees	1,900	2,300	3,490	from Table 3.2.4
Total	14,820	21,760	44,520	

Table 3.2.6 Estimated Person Trips/Day of JIAC

	1985	1990	2000	2010	Remarks
(A) Number of Passengers	24,570	38,750	85,970	-	from Table 3.2.1
(B) Number of Visitors	26,460	41,730	92,580	-	from Table 3.2.2
(C) Number of Employees	14,820	21,760	44,520	-	from Table 3.2.5
(D) Trips of Passengers	24,570	38,750	85,970	128,050	(A)*1
(E) Trips of Visitors	52,920	83,460	185,160	275,790	(B)*2
(F) Trips of Employees	29,640	43,520	89,040	127,360	(C)*2
(G) Total Person Trips	107,130	165,730	360,170	531,200	(D)+(E)+(F)
Growth Rate (% p.a.)		9.1	8.1	4.0	

3.2.2 将来パーソントリップ分布

現在のハリムおよびクマヨラン両空港におけるパーソントリップ分布は、既に述べたようにインタビュー調査の結果から、航空旅客、空港への来港者および空港従業員別に得ている。

既存空港が新空港に移転した場合、航空旅客と空港への来港者の分布パターンには当面大きな変化はないものと想定される。しかしながら、各ゾーンにおける現況土地利用が著しく異なる程の長期間の間には、その分布パターンはかなり大巾に変化するものと想定される。回帰分析を試みた結果、航空旅客および空港への来港者の分布パターンは、各ゾーンのトリップエンド値と相関が高いことが判明した。以上の考察の結果、近い将来のトリップ分布を決定する主たる要因はプレゼントパターンであり、一方遠い将来のトリップ分布を決定する主たる要因は各ゾーンの将来のトリップエンド値であると想定した。各年次別に推定された航空旅客および空港への来港者のトリップエンド値は1990年ではその75%を、2000年ではその50%を、2010年ではその25%をプレゼントパターンにより分布させ、残る部分を各ゾーンの将来トリップエンド値の比によって分布させた。

空港の管理・運営に直接責任のある空港従業員は、新空港が供用開始される時点で空港周辺に住宅を提供されるであろうと考えられる。時の経過とともに空港従業員の住宅建設計画は他にも生じてこよう。しかしながら、現在のハリムおよびクマヨラン両空港の従業員のうち住宅を提供されている者の比率は8%程度である。新空港が都市域から離れていることを考慮すると、新空港におけるこの比率は若干高まるものと考えられるが、近い将来についてみると大部分の従業員は現在の住宅所在地から新空港に通勤するものと想定される。しかしながら、遠い将来においては、従業員は新空港近辺に転居していく可能性が高く、また、空港の新規従業員は通勤ロスを避けるため主としてタンゲラン地区方面から供給されると想定される。

上記の考察から、近い将来における空港従業員の分布パターンを決定する主たる要因はプレゼントパターンであるが、遠い将来においてはゾーンよりの将来居住人口が主たる要因になると現定される。

推定された各年次の空港従業員のトリップエンド値は、1990年ではその75%を、2000年ではその50%を、2010年ではその25%をプレゼントパターンによって分布させ、残る部分を各ゾーンの将来居住人口に比例させて分布させた。

航空旅客、空港への来港者および空港従業員の将来トリップ分布はTable 3.2.7に示されるとおりであり、ゾーンを大きく統合して図示するとTable 3.2.8およびFig. 3.2.1に示されるとおりである。空港関連トリップは1982年から2000年にかけて各ゾーンともかなりの伸びが期待される。現在の都心部の空港関連トリップはかなり増加するが、南ジャカルタおよび東ジャカルタの空港関連トリップはそれ以上に増加すると推定される。

3.2.3 航空貨物需要予測

ジャカルタ市における将来航空貨物量はチェンカレン空港建設プロジェクトの計画値としてTable 3.2.9に示されるように推定されている。1980年の航空貨物量に比較して、1990年には2.7倍に、2000年には8.0倍に達すると推定されている。将来推定値と現況の顕著な差異は、現況では国内貨物量が50%強であるのに対し、将来約80%までが国内貨物でめられるという点である。

インドネシアの政府概要(Garis - garis Besar Haluan Negara)によれば、基礎貨物を原材料ないし半製品に加工する上流/基幹産業をジャワ島外の諸島に開発する多くのプログラムが存在する。この目標を達成するため、これらの産業開発中心におけるマンパワー需要を満たすため、ジャワ島外の移住計画が促進されている。この計画の推進は結果的には国内航空貨物量の増加をもたらすことになる。その時点における航空貨物輸送の流れは、ジャカルタ市から諸島に向けてスペアパーツ、食料品、家庭用品、政府供給物資等の雑貨品の輸送が主たるものとなると考えられる。

これらの物質は、小口で早く輸送される必要のある高価額商品であるといえよう。したがって、多くの荷送人から小口貨物を集荷し、早い発送を可能にするため、航空貨物代理店の機能は一段と強化されることが必要となろう。

航空貨物のもつ諸特性ならびに新空港で取り扱われる1日あたりの取り扱い貨物量から判断すると、JABOTABEK地域の各地から新空港へ貨物を搬送する最適の手段はトラックであると考えられる。したがって、当スタディでは空港鉄道新線による貨物輸送は考慮しないこととした。

Table 3.2.7 Estimated Person Trip Distribution of JIAC
unit : person trips/day

No.	Zone Name	1990				2000				2010			
		Passengers	Visitors	Employees	Total	Passengers	Visitors	Employees	Total	Passengers	Visitors	Employees	Total
1	Cideng	703	681	219	1603	1323	1617	343	3283	1613	2558	331	4502
2	Gandir	1328	1972	366	3666	3168	5309	692	9169	5032	9859	858	15749
3	Sawan Besar	10	1198	2602	4106	858	2645	3789	7292	1559	3952	3162	8673
4	Pasar Baru	229	378	85	692	410	715	159	1284	470	887	192	1549
5	Amavoran	523	3373	5911	9907	1311	5930	8371	15512	1877	6281	6569	14727
6	Senen	2105	1674	239	4018	3251	2796	396	6453	2770	2517	419	4006
7	Kramat	478	1698	1252	3428	975	3087	1835	5897	1332	3505	1551	6488
8	Cempaka Putih	991	2531	1107	4529	1868	4932	1909	8709	2653	6389	2124	11166
9	Cikini	1933	2638	183	4754	3197	4628	351	8176	3142	5085	444	8671
10	Menteng	1722	3202	456	5380	2979	5663	751	9393	3189	6308	772	10269
11	Kebon Melati	2269	2093	156	4518	3657	3741	382	7780	3412	4269	591	8272
12	Sarek Tengsin	2080	1642	486	4208	3566	3481	851	7898	3738	4925	971	9634
13	Kamal Muara	7	13	7	27	28	54	20	102	66	137	41	244
14	Kapuk Muara	21	39	16	76	83	171	54	308	187	398	116	701
15	Penajuritan	119	172	102	393	396	730	250	1376	774	1575	416	2765
16	Penjarangan	428	644	114	1186	1265	2315	466	4046	2303	4656	1014	7973
17	Manoga Dua Utara	215	687	83	985	610	1644	113	2367	1099	2613	105	3817
18	Panomanan	94	684	215	993	297	1138	406	1741	345	1274	523	2142
19	Tanjung Priok	923	2134	1285	4342	2451	5493	2332	10276	4235	9281	2987	16503
20	Cilincing	419	1120	675	2214	1681	3940	2364	7985	3492	7758	4162	15412
21	Semanan	22	44	25	91	110	230	106	446	279	595	262	1136
22	Rawa Buaya	38	317	101	456	200	780	275	1255	528	1397	558	2483
23	JIAC Passengers	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	JIAC Visitors	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	JIAC Employees	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Kamal	26	52	30	108	83	171	90	344	176	374	149	699
27	Pegadungan	12	19	13	44	30	58	33	121	59	121	50	230
28	Kali Deres	19	117	83	219	70	261	159	490	162	430	196	788
29	Cenokareng	286	169	176	631	508	432	317	1257	516	619	357	1492
30	Kapuk Barat	16	29	17	62	51	103	49	203	85	177	79	341
31	Kapuk Timur	28	137	34	199	97	320	95	512	162	430	149	741
32	K.K. Angke	21	119	23	163	70	261	70	401	132	366	125	623
33	Jelambar Utara	353	718	104	1175	772	1599	220	2591	1135	2400	350	3885
34	Jelambar Selatan	446	914	123	1483	1034	2158	289	3481	1612	3422	504	5536
35	Tomang	589	1368	209	2166	1446	3263	470	5179	2340	5152	739	8231
36	Slipi	849	1650	480	2979	1862	3745	988	6595	2739	5702	1461	9902
37	Manoga Besar	555	951	125	1631	978	1743	264	2985	1090	2077	362	3529
38	Tamansari	294	680	216	1190	651	1473	417	2541	979	2163	523	3665
39	Tanogora	502	769	115	1386	1035	1765	307	3107	1415	2703	515	4633
40	Duri	205	341	161	707	561	1060	357	1978	988	2018	508	3514
41	Kembangan	145	388	261	794	895	2039	932	3866	2028	4450	1845	8323
42	Kenon Jeruk	519	561	255	1335	1210	1784	800	3794	1796	3257	1504	6557
43	Tebet	1096	4887	1007	6990	2131	8330	1818	12279	2742	8689	2385	13816
44	Setia Budi	1348	2546	702	4596	2550	4959	1274	8783	3157	6402	1489	11048
45	Manoang Pradatan	2410	5713	2011	11134	4974	12966	4106	22046	6846	16422	5935	29203
46	Kebayoran Baru	4581	9805	2430	16816	9873	21177	5063	36113	14157	30423	7499	52079
47	Matraman	519	1949	1804	4272	1241	3900	2759	7900	1966	5150	2529	9645
48	Pulo Gadung	1708	5382	2084	9174	5227	13777	3719	22723	9926	23251	4637	37814
49	Jatinegara	1283	3508	3581	7372	2938	7430	4533	14901	4565	10650	5426	20641
50	Kramat Jati	1200	3442	4023	8665	3521	8853	6834	19208	4536	15024	7924	29484
DKI Jakarta Total		35963	76148	34952	147063	77402	164766	62178	304346	111404	238491	75408	253303
51	Tanogoran	210	369	1746	2325	778	1552	7053	9383	1791	3770	15125	20686
52	Batu Cener	56	115	1784	1955	225	478	7795	8498	519	1156	17140	18835
53	Mauk	10	18	70	98	34	67	297	398	77	161	641	879
54	Cikupa	41	82	338	461	158	333	1465	1956	382	516	3221	4419
55	Serpong	327	851	1370	2558	1270	2968	5805	10043	2989	6610	12646	22245
56	Depok	478	1354	1173	2905	1778	4157	1600	7535	3486	7755	1144	12385
57	Boor	424	1172	585	2281	1046	2784	799	4629	1623	3892	571	6086
58	Parung	16	30	84	110	64	130	88	282	125	264	63	452
59	Bekasi	286	1177	1433	2896	1224	3467	1954	6645	2734	6551	1397	10702
60	Cikarang	57	116	5	178	254	541	6	801	583	1251	4	1938
61	West Side	113	149	0	262	259	419	0	678	405	769	0	1174
62	Central Side	557	1602	0	2159	1020	2794	0	3814	1215	3060	0	4275
63	East Side	222	267	0	489	458	704	0	1162	675	1244	0	1919
GRAND TOTAL		36750	83460	43520	165730	85970	185160	89040	360170	128050	275790	127360	531200

Table 3.2.8 Summarized Distribution Pattern of JIAC

Unit : 1000 person trips/day

	1990					2000					2010				
	Pas.	Vis.	Emp.	Total		Pas.	Vis.	Emp.	Total		Pas.	Vis.	Emp.	Total	
DKI Jakarta	Central	14.7	23.1	13.0	50.8	26.6	44.6	19.8	91.0		30.8	56.9	18.0	105.7	
	North	2.2	5.5	2.7	10.4	6.7	15.5	6.0	28.2		12.5	27.7	9.4	49.6	
	West	4.9	9.3	2.6	16.8	11.7	23.2	6.2	41.1		18.2	37.9	10.2	66.3	
	South	9.4	24.0	6.1	39.5	19.5	47.4	12.3	79.2		26.9	61.9	17.3	106.1	
	East	4.7	14.3	10.5	29.5	12.9	34.0	17.8	64.7		23.0	54.1	20.5	97.6	
	Total	35.9	76.2	34.9	147.0	77.4	164.7	62.1	304.2		111.4	238.5	75.4	425.3	
Outside DKI Jakarta	Tangerang	0.6	1.4	5.4	7.4	2.5	5.5	22.4	30.4		5.8	12.5	48.8	67.1	
	Bogor	0.9	2.6	1.8	5.3	2.9	7.1	2.5	12.5		5.2	11.9	1.8	18.9	
	Bekasi	0.4	1.3	1.4	3.1	1.5	4.0	2.0	7.5		3.3	7.8	1.4	12.5	
	Others	0.9	2.0	0.0	2.9	1.7	3.9	0.0	5.6		2.3	5.1	0.0	7.4	
	Total	2.8	7.3	8.6	18.7	8.6	20.5	26.9	56.0		16.6	37.3	52.0	105.9	
Total	38.7	83.5	43.5	165.7	86.0	185.2	89.0	360.2		128.0	275.8	127.4	531.2		

Note: Pas. - Airline Passengers

Vis. - Visitors to JIAC

Emp. - Airport Employees

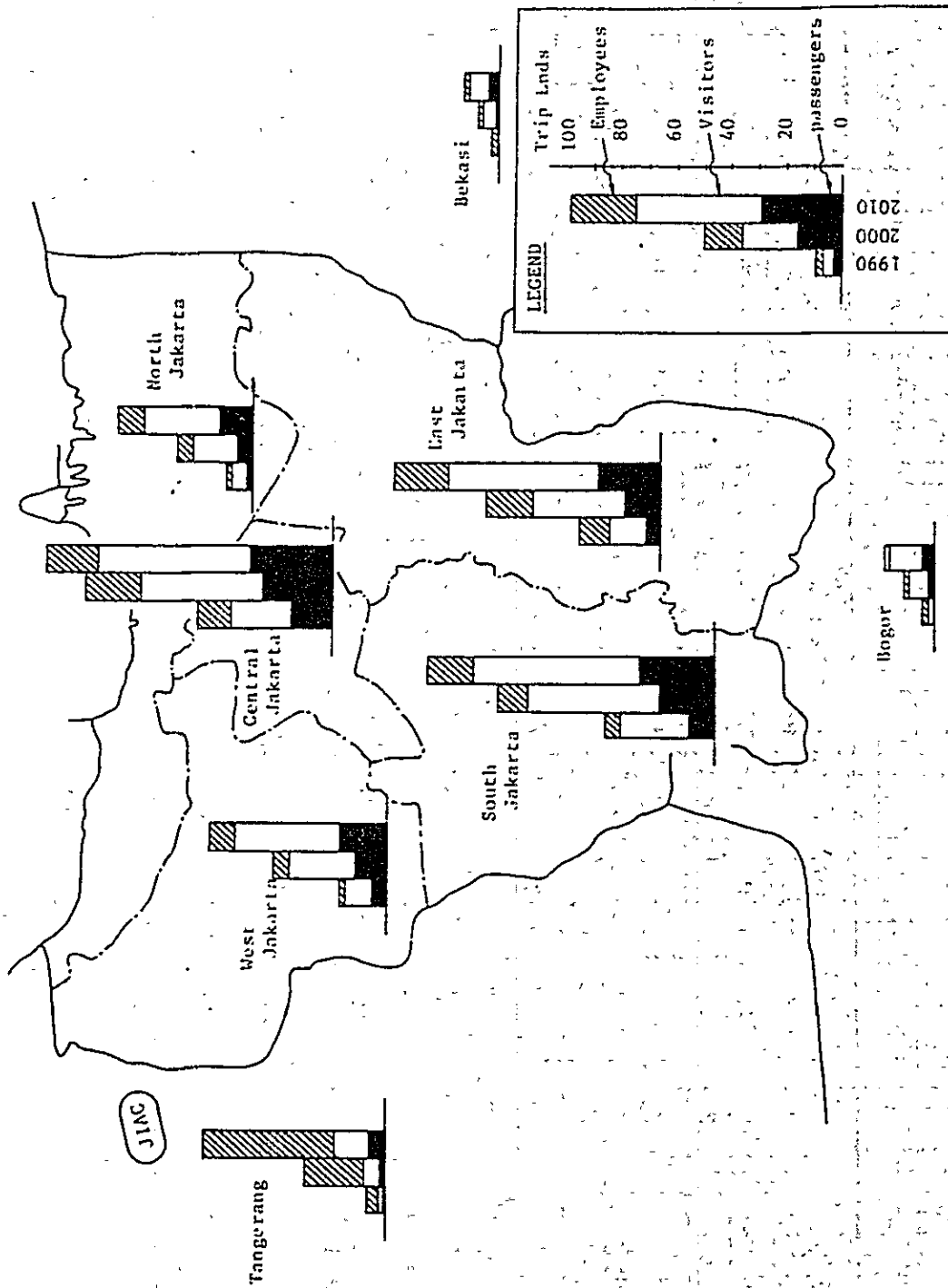


Fig. 3.2.1 Trip Distribution Pattern of JIAC

Table 3.2.9 Estimated Air Cargo Transportation of JIAC

Unit: ton

	Per Year				per Day			
	1985	1990	2000	2010	1985	1990	2000	2010
Domestic	95,100	175,200	570,800	1,030,300	260.55	480.00	1,563.84	2,822.74
Inter-national	38,700	62,300	147,500	227,000	106.03	170.68	404.11	621.92
Mail	11,800	21,100	57,800	95,700	32.33	57.81	158.36	262.19
Total	145,600	258,600	776,100	1,353,000	398.91	708.49	2,126.31	3,706.85
Growth rate (% p.a.)						12.2	11.6	5.7

Note: Tonnage of 2010 is estimated by applying 1/2 of growth rate from 1990 to 2000.

3.3 空港鉄道新線の旅客予測

3.3.1 概 説

(1) 空港鉄道新線の特性

チェンカレン空港鉄道新線の旅客数を予測するにあたり、当新線の機能および諸条件を下記のように設定した。

- i) 空港鉄道新線は、在来鉄道ネットワークを活用して、新空港とジャカルタ市の中心業務地区／居住地区を連絡する高速輸送システムとして計画する。
- ii) 空港鉄道新線には新空港と在来鉄道ネットワークとの接続点までの間に中間駅は設置されない。これは空港関連トリップに対し高速輸送サービスを提供するためであり、また、空港鉄道新線が通過する地域は大部分が保全地域として指定されているので当政策に従い開発を促進することがないようにするためである。
- iii) 空港列車は新空港からジャティネガラ駅までの区間に高速輸送システムとして運行される。ルートAではコタ・インタン、ジャヤカルタ、サワーブッサール、ガンビル、ニュー・チキニおよびマンガライ駅を停車駅とし、ルートCではラワ・ブアヤ、タナハバン、ドゥクおよびマンガライ駅を停車駅とする。

(2) 需要予測の手順

先に予測されたチェンカレン空港関連トリップは、Fig.3.3.1に示される手順にしたがって、各種の交通手段に配分した。

- i) チェンカレン空港ゾーンと他のゾーン間のトリップは、当該ゾーン間における交通手段別の旅行時間にもとづき公共交通手段と個別交通手段とに配分した。鉄道による旅行時間は、空港ターミナルビルから空港鉄道駅へのアクセス時間、列車の待ち時間、必要に応じて空港鉄道新線から在来線への乗り換え時間、空港駅から目的駅までの乗車時間および目的駅からゾーンへのアクセス時間を合計したものである。バスおよび個別交通手段による旅行時間は、道路ネットワーク上での当該ゾーン間最短経路によって推定したものである。公共交通手段による旅行時間は鉄道およびバスの平均旅行時間である。
- ii) 空港ゾーンと他ゾーン間の公共交通手段利用者数は、先に予測された当該ゾーン間のトリップ数に公共交通手段のシェアを乗じて求めた。空港ゾーンと他ゾーン間の公共交通手段のシェアは、時間比（公共交通手段による旅行時間／個別交通手段による旅行時間）を配分要素とする機関分担率曲線によって求められる。機関分担率曲線は航空旅客、

空港への来港者および空港従業員別に設定した。

III) II)により予測された空港ゾーンと他ゾーン間の公共交通手段利用者は、次に鉄道利用者とバス利用者に配分した。空港ゾーンと他ゾーン間の鉄道利用者数は、当該ゾーン間の公共交通手段利用者数に鉄道のシェアを乗じて求めた。空港ゾーンと他ゾーン間の鉄道シェアは、時間比(鉄道による旅行時間/バスによる旅行時間)を配分要素とする機関分担率曲線により求められる。この分担率曲線も、同様に、航空旅客、空港への来港者および空港従業員別に設定した。

IV) 鉄道によるパーソントリップOD表は上記手順により予測した。このパーソントリップOD表は、次に、鉄道駅間OD表に変換した。空港鉄道新線により発生する鉄道による旅行距離(人キロ)および旅行時間(人時間)は、鉄道駅間OD表を鉄道ネットワーク上に配分することによって推計した。

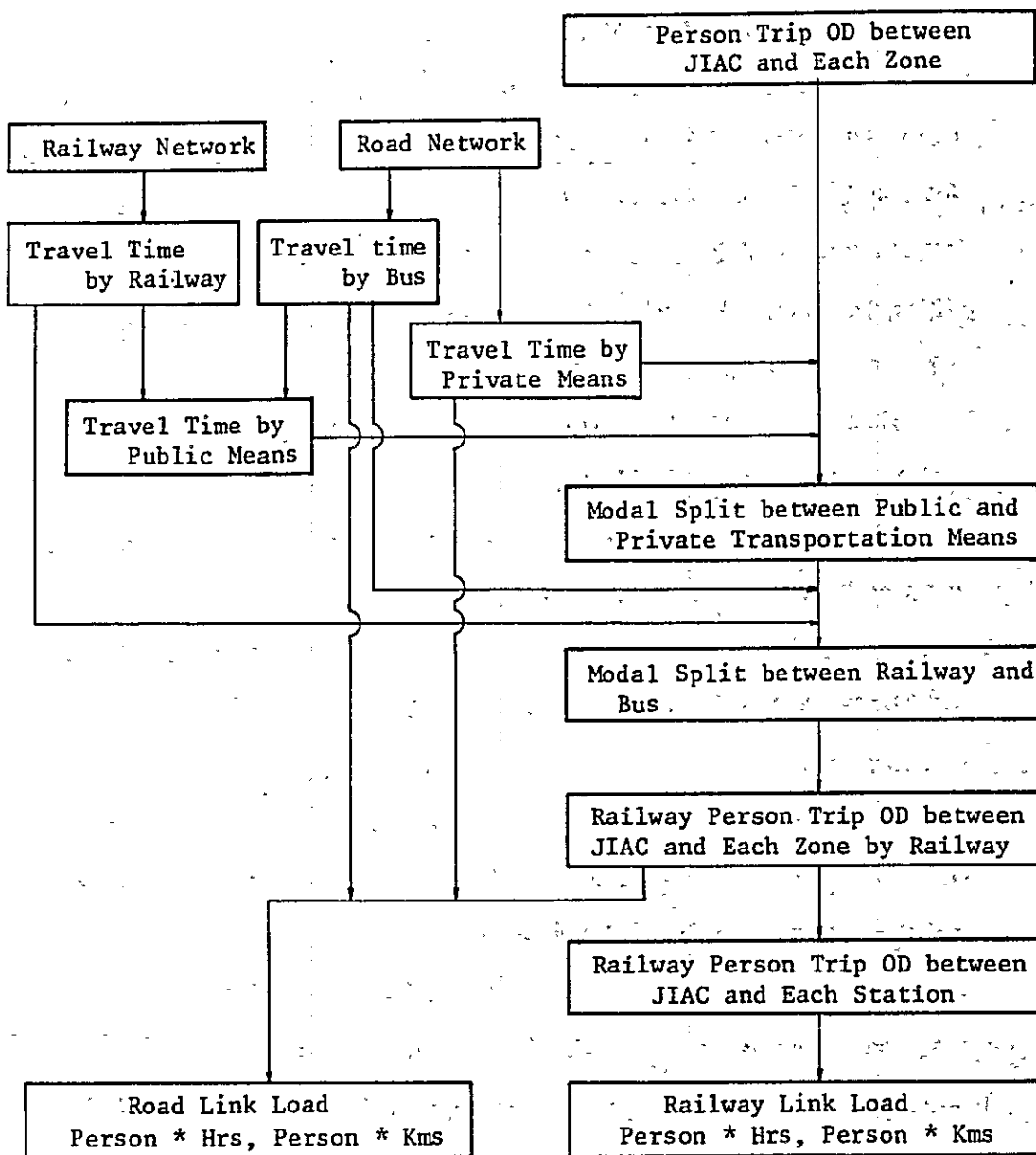
V) 当空港鉄道新線が建設されなかった場合に道路ネットワーク上に生じる人キロおよび人時間は鉄道によるパーソントリップOD表を道路ネットワーク上に配分することによって推計した。

(3) 交通ネットワーク

将来の交通ネットワーク整備計画を考慮に入れて、交通需要予測のための交通ネットワークがFig.3.3.2に示されるように設定した。

ジャカルタ市の鉄道ネットワークは、中心業務地区の周囲に運行されている環状線と、タンゲラン、セルボン、ボゴールおよびブカッシー方面の郊外へ向かって運行されている4本の放射線により構成されている。ジャカルタ市内部における鉄道延長は91kmである。在来の鉄道ネットワークはJABOTABEK鉄道マスタープランに沿って今後改善・整備されていく予定である。しかしながら、在来鉄道の改善が中心であって、旅客輸送を目的とする新線建設は当チェンカレン空港鉄道新線のみである。将来の鉄道延長は、ルートAの場合で111km、ルートCの場合で106kmとなろう。

ジャカルタ市の道路ネットワークの総延長は約3,000kmである。1平方キロメートルあたりの道路延長は約5kmであり、この値はモータリゼーションの進んだ海外諸都市の値と比較するとかなり低い水準である。道路ネットワークの密度が低いということは、幹線道路が幹線道路としての機能のみならず、同時にコレクター・ローカル道路としての機能をもあわせ果すことが要求される。このことがジャカルタ市中心部の効率的な交通流の阻害



Note: JIAC - Jakarta International Airport, Cengkareng
 OD - Origin and Destination

Fig. 3.3.1 Procedure of Traffic Demand Forecast

要因となっている。また、東西方向を結ぶ道路ネットワークの未整備も効率的な交通流の阻害要因となっている。現在供用されている有料道路はチリリタンとチャウィを接続する JAGORAWI 道路のみである。

道路ネットワークの整備計画は、現在、実現にむけて順次具体化しつつある。チェンカレン・アクセス・ハイウェイは今年着工され、新空港が開港する 1985 年初頭には供用になる予定である。将来の有料道路ネットワークは 2 本の環状道路 — ジャカルタ・イントラアーバン・トルウェイおよびジャカルタ・アウターリングロード — と 3 本の放射線道路 — JAGORAWI 道路、ジャカルタ=チカンベック道路、ジャカルタ=タンゲラン道路 — により形成される。この有料道路ネットワークは 2000 年までには全線にわたり完成されるであろう。1990 年時点で供用されている有料道路区間は次のように想定されている。

- | | |
|----------------------|--|
| ジャカルタ・イントラアーバン・トルウェイ | : グロゴール — ハリム — タンジュン・プリオク |
| ジャカルタ・パーパーロード | : タンジュン・プリオク — アンチョール (ジャカルタ・イントラアーバン・トルウェイの一部を形成) |
| ジャカルタ・アウターリングロード | : チブタット — JAGORAWI 道路
ジャカルタ=チカンベック道路 — チャクン |

3 本の放射道路

上に記された交通ネットワークの整備計画は交通需要予測においても考慮している。

Fig.3.3.2は、交通需要予測のために設定された 2000 年時点のジャカルタ市における交通ネットワークである。

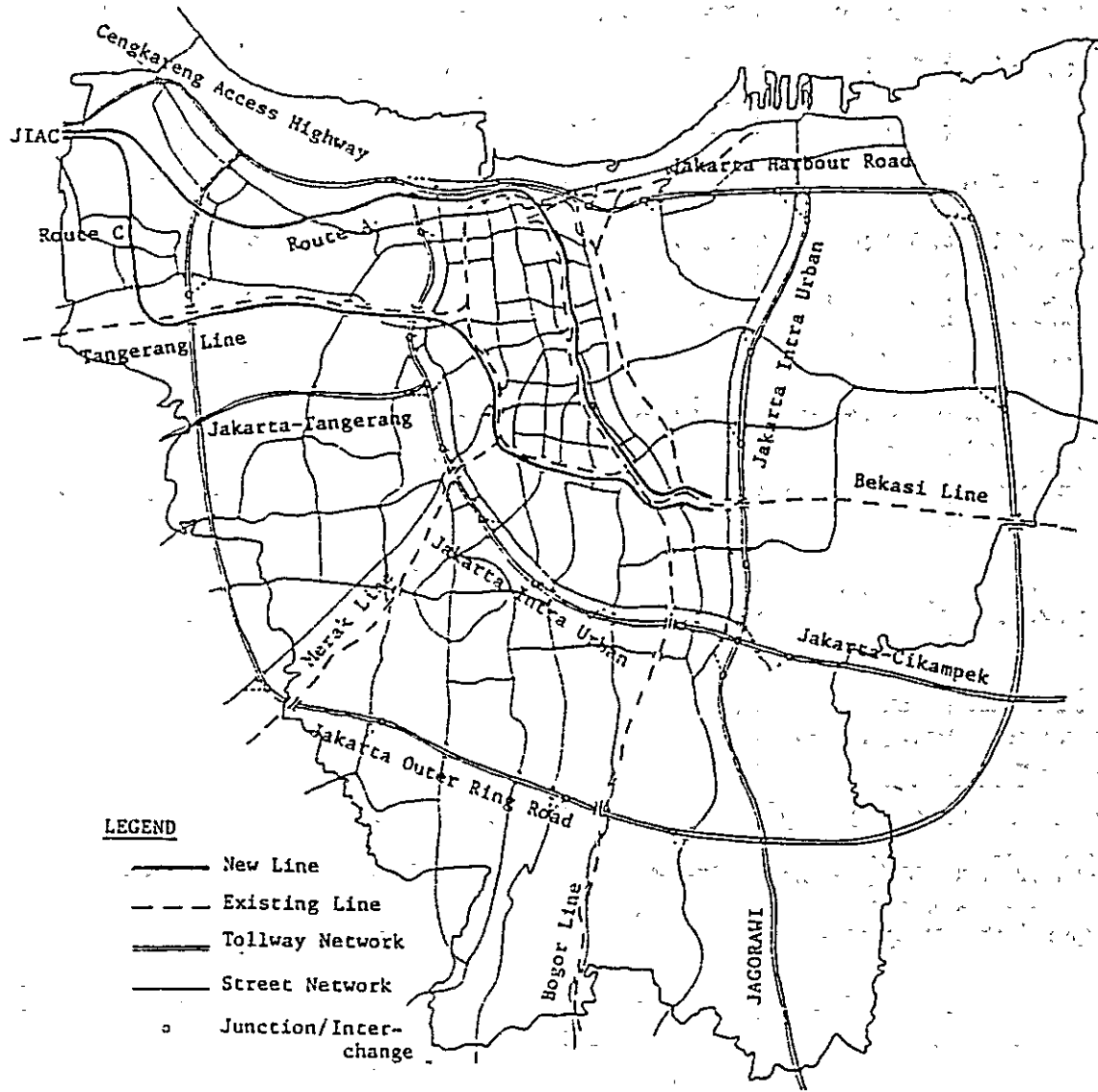


Fig. 3.3.2 Transportation Network of DKI Jakarta in 2000

3.3.2 交通機関分担

空港鉄道新線の利用者を推定するにあたり、その手順は2段階に分けられる。第一は、新空港関連トリップを公共交通手段利用者と個別交通手段利用者に分割することであり、第二は公共交通手段利用者を鉄道利用者とバス利用者に分割することである。

既に、Table 3.1.5、3.1.7および3.1.8に示されるように、機関分担に影響を及ぼす要因は多々ある。これら諸要因のうち、現在空港に関連するトリップの機関分担を決定しているのは交通時間であることが明らかとなった。空港従業員については、交通費用もまた決定要因である。しかしながら、交通費用は公共交通政策によって大幅に変化するということを考慮すると、新空港のアクセス交通の運賃体系について当局者相互間の話し合いが行なわれていない現段階では、むしろ交通費用をとり入れない方がよいという結論に達した。したがって、機関分担については、以下、交通時間のみをとりあげて検討をすすめることとする。

(1) 公共交通手段と個別交通手段の機関分担

機関分担モデルは、本来、ハリムおよびクマヨラン空港での実態調査から得られた実績データにもとづいて作成されることが望ましい。しかしながら両空港においては公共交通手段が十分に整備されておらず、特に鉄道は空港へのアクセス手段として全く機能していない。

機関分担モデルは、したがって、下記事項を考慮して作成した。

i) 個別交通手段は短距離トリップにおいて多く利用され、一方、公共交通手段、特に鉄道、は長距離トリップにおいてより多く利用される。

短距離トリップの場合には、個別交通手段は出発地と目的地間のダイレクトアクセスが可能であり、その間における交通混雑の影響も比較的少ないという有利さをもつ。

しかしながら、公共交通手段は駅/停留所とのアクセスが必要であり、電車/バスの待ち時間があり、出発地と目的地間の旅行時間は個別交通手段に比較して長くなる傾向がある。

一方、長距離トリップの場合には、個別交通手段による旅行時間は出発地 - 目的地間で受ける交通混雑の影響により増大する傾向にある。公共交通手段、特に鉄道による旅行時間は、本線上の走行時間がアクセス時間、待ち時間等を含む全旅行時間の中で高い割合をしめるようになるため、個別交通手段の旅行時間より短縮される傾向がある。

ii) 有料道路ネットワークが将来整備されていくとはいえ、街路ネットワークの総延長は現状とあまり変わらない。有料道路ネットワークは全体としてみれば交通混雑の緩和に貢献するが、有料道路ネットワークへのアクセス街路上の交通混雑は増大すると想定される。このことは結果的に新空港と各ゾーン間の旅行時間を増大させ、定時性を損うこととなる。この点からみれば公共交通手段は個別交通手段よりもより選択される可能性があるといえよう。

iii) 1980年におけるジャカルタ市の自動車保有率30台/1000人(オートバイを除く)が、高いモータリゼーションを示す海外諸都市で達成されている200~300台/1000人の保有率に達する時期はかなり先の時点であろうと想定される。低い自動車保有率は個別交通手段への選択に制約を課すことになる。

iv) ハリムおよびクマヨラン両空港で実施したインタビュー調査の結果および海外空港のいくつかの事例から判断すると、空港従業員は最も高い公共交通手段利用傾向を示し、次いで航空旅客、空港への来港者となっている。空港への来港者は主として送迎および業務目的者によって構成されており、これらの人々は個別交通手段を選好する必要性が高い傾向がある。

以上の検討の結果、ならびに日本での例を参照して、公共交通手段を個別交通手段間の分担率曲線はFig.3.3.3に示されるように設定された。

短距離トリップにおいては、通常個別交通手段による旅行時間は公共交通手段による旅行時間よりも短い。このことは、“図中”において1.0以下という旅行時間比率で表現されている。一方、長距離トリップにおいては、通常個別交通手段による旅行時間は公共交通手段のそれよりも長くなる。このことは1.0以上という旅行時間比率によって表現されている。

(2) 鉄道とバスの機関分担

i) 空港バスシステムでは、バスストップはターミナルビルの前面に設置され、バス利用者のために頻度の高い運行サービスが提供されるであろう。他方、空港アクセス鉄道ではターミナルビルから鉄道駅までのアクセス輸送が必要であり、単線運転の時期には頻度の高い運行サービスは提供されない。近距離トリップではバスシステムが有利であるといえよう。

ii) 都心に向う空港バスはチェンカレン・アクセス・ハイウェイおよび関連有料道路を経

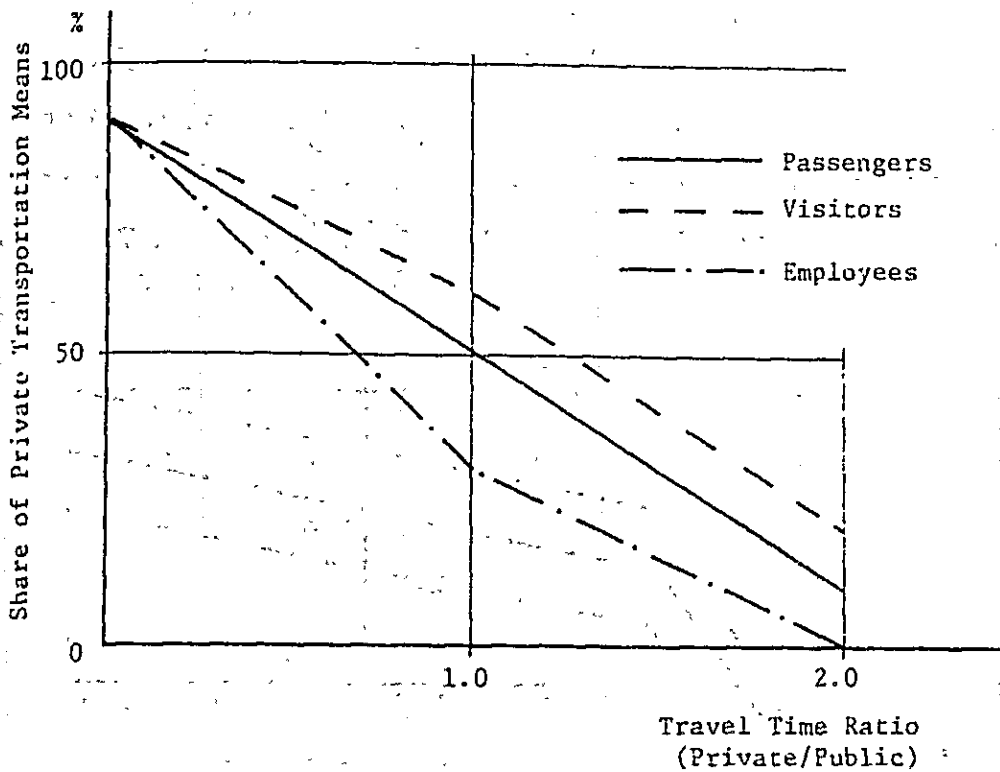


Fig. 3.3.3 Modal Split Curve between Public and Private Transportation Means

由して都心バス・ターミナルに運行されよう。都心バス・ターミナルからは、ジャカルタ市の各所に達するアクセス輸送が必要となる。空港アクセス鉄道では各所へのアクセス輸送は広域に広がる JABOTABEK に鉄道システムを使用することができるため、都市域側でのアクセス輸送はバスシステムに比べて有利である。空港バスの都市域側でのアクセスを容易にするため複数のバスルートが設定された場合には、利用可能な空港バス台数に限度があるとするればバスの運行頻度は低下せざるを得ない。この場合にはバスから鉄道への転換をうながすことになる。

iii) 空港バスの走行速度は有料道路上ではかなり高速であるが、街路上では交通混雑のため低下するであろう。その結果、チェンカレン空港から各ゾーンへのバスによる旅行時間は長くなる。鉄道の平均速度は空港アクセス鉄道から在来鉄道に乗り換えると低下する。しかしながら、長距離トリップにおいては、チェンカレン空港から各ゾーンへの鉄道による旅行時間はバスのそれよりも短かいと考えられる。

iv) 海外空港のいくつかの事例によれば、鉄道利用率が最も高いのは空港従業員であり、次いで航空旅客、空港への来港者の順となっている。

以上の考察から、鉄道とバスの分担率曲線は Fig.3.3.4 に示されるように設定した。

図中で、1.0 以下の旅行時間比率はバスによる旅行時間が鉄道による旅行時間よりも短いことを示しており、1.0 以上はバスによる旅行時間が鉄道によるそれよりも長いことを示している。前者は、一般的にみて、近距離トリップに対応し、後者は長距離トリップに対応する。

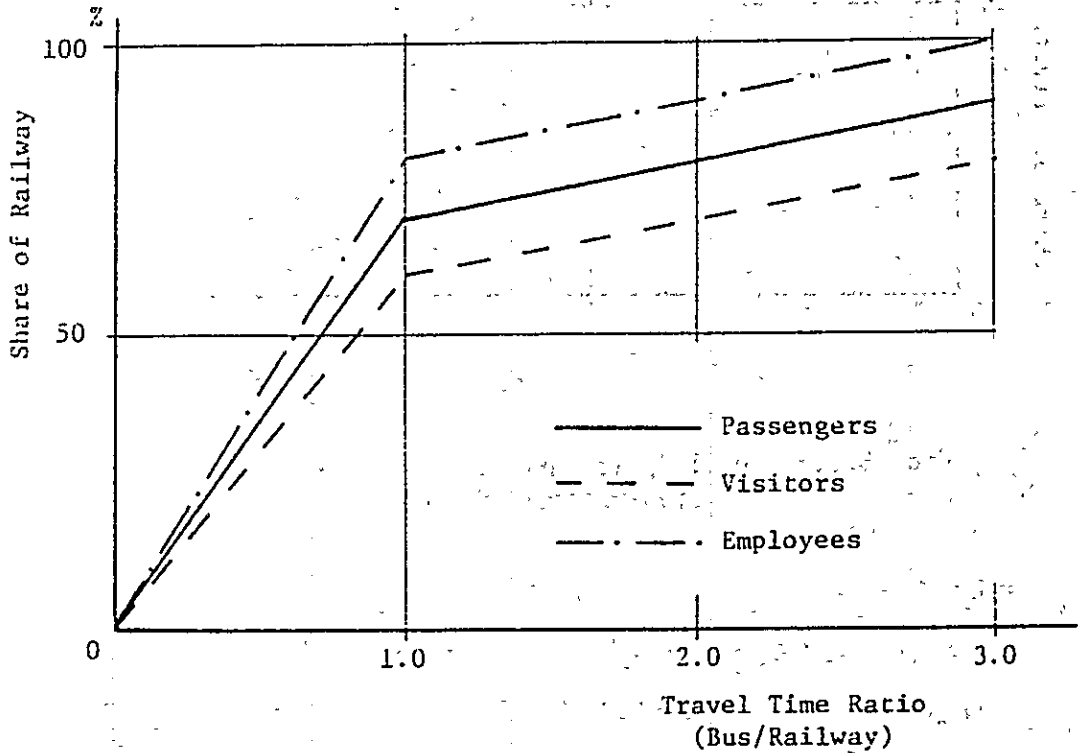


Fig. 3.3.4 Modal Split Curve between Railway and Bus

(3) 旅行時間の算定方法

チェンカレン空港と各ゾーン間の旅行時間は以下の条件により算定した。

i) 鉄 道

$$RT_i = RAm + RW_m + RS_{mn} + RC + RAn_i$$

RT_i : チェンカレン空港とゾーン i 間の鉄道による旅行時間

RAm : 空港ターミナルビルと空港鉄道駅 m 間のアクセス時間

アクセス時間 RAm (分)	1990	2000	2010
	8	8	8

RW_m : 空港鉄道駅 m における列車, 電車待ち時間

待ち時間 RW_m (分)	1990	2000	2010
	10	10	5

RS_{mn} : 空港鉄道駅 m とゾーン i に最寄りの鉄道駅 n 間の所要時間

表定速度 (km/H)	1990	2000	2010
ルート A	52	52	52
ルート C	53	53	53
在来線	30	30	30

RC : 必要であれば乗り換え時間

1 回の乗り換えにつき 5 分

乗り換え回数はゾーンにより異なる。

RA_{ni} : ゾーン i に最寄りの鉄道駅 n とゾーン i 間のアクセス時間

RA_{ni} は n と i の距離による。

アクセス速度 20 km / H

ii) バス

$$BT_i = BAm + BW_m + BS_i + BC + BAn_i$$

BT_i : チェンカレン空港とゾーン i 間のバスによる旅行時間

BAm : 空港ターミナルビルと空港バス停 m 間のアクセス時間

アクセス時間	1990	2000	2010
BAm (分)	3	3	3

BW_m : 空港バス停 m におけるバス待ち時間

待ち時間	1990	2000	2010
BW _m (分)	5	5	5

BS_i : チェンカレン空港バス停 m とゾーン i に最寄りのバス停 n 間の所要時間

表定速度 (km/H)	1990	2000	2010
街路	24.0	22.0	20.0
有料道路	60.0	57.5	50.0
ランプ	25.0	25.0	25.0

ジャカルタ市における関連交通計画調査の結果から設定した。

BC : 必要であれば乗り換え時間

1 回の乗り換えにつき 5 分

乗り換え回数はゾーンにより異なる

BAn_i : ゾーン i に最寄りのバス停 n とゾーン i 間のアクセス時間 5 分

バスルートは推定のルートに限定されていないものとした。

iii) 個別交通手段

$$PT_i = PAm + PS_i$$

PT_i : チェンカレン空港とゾーン i 間の個別交通手段による旅行時間

PAm : 空港ターミナルビルと駐車場 m 間のアクセス時間

アクセス時間	1990	2000	2010
PAm (分)	5	5	5

PS_i : チェンカレン空港とゾーン i 間の所要時間

平均速度 (km/H)	1990	2000	2010
街 路	30.0	27.5	25.0
有 料 道 路	60.0	57.5	50.0
ラ ン プ	25.0	25.0	25.0

ジャカルタ市における関連交通計画調査の結果から設定した。

(4) 機関分担の推定結果

上記の機関分担方法によって得られたチェンカレン空港関連トリップの交通手段別推定結果は表 Table 3.3.1 および Fig. 3.3.5 に示すとおりである。

ルート A : 公共交通手段の分担率は 1990 年 43%, 2000 年 47%, 2010 年 54% である。鉄道利用者数および鉄道の分担率は 1990 年 3.6 万人 (2.2%), 2000 年 8.5 万人 (2.4%), 2010 年 16.8 万人 (3.2%) と推定した。

ルート C : 公共交通手段の分担率は 1990 年 41%, 2000 年 44%, 2010 年 48% である。鉄道利用者数および鉄道の分担率は 1990 年 3.3 万人 (2.0%), 2000 年 7.6 万人 (2.1%), 2010 年 13.8 万人 (2.6%) と推定した。

鉄道利用者数によってルート A とルート C を比較すると、ルート A はルート C の利用者数よりも 1990 年で 3 千人、2000 年で 9 千人、2010 年で 3 万人多くなっている。鉄道の分担率は年をおって上昇するものと推定された。これは、単線から複線に線増することによって列車の運行頻度が高まっていること、および道路上の走行速度が将来にむかって道路混雑の影響により低下していくことによる。

推定された鉄道分担率は、両ルートの各年についてみると、20~32% の範囲となっている。世界の空港の事例のうち、同等の鉄道分担率を示しているのはフランクフルト空港およびクロテン空港のアクセス鉄道である。ガトウィック空港および羽田空港のアクセ

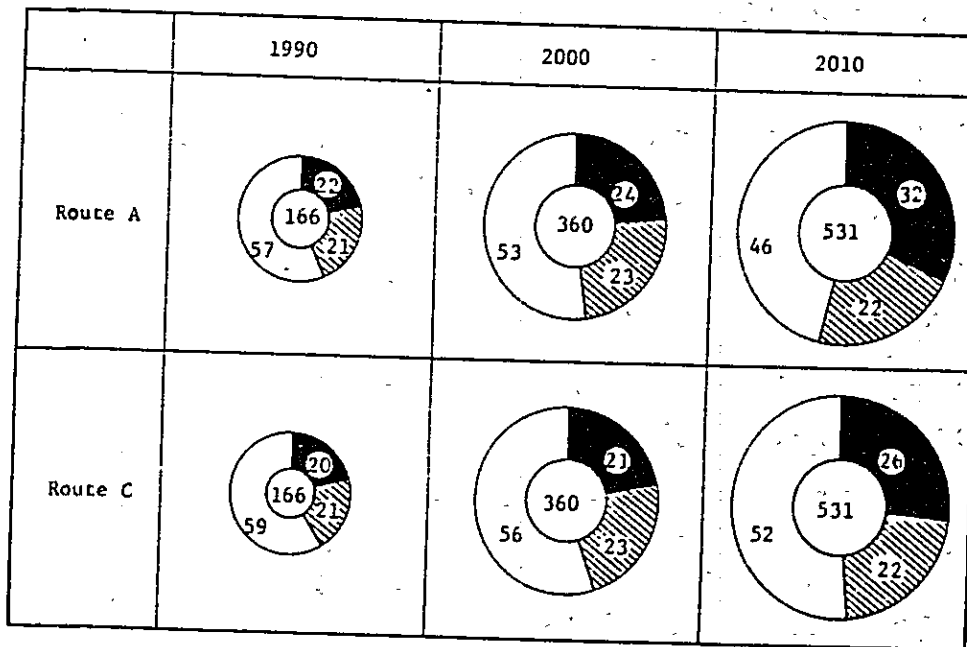
ス鉄道分担率は40～50%という高い比率になっている。新空港のアクセス鉄道に推定した分担率を直接諸外国の例と比較するのは、必ずしも適切ではないが、空港アクセス道路の密度および自動車保有率から判断すると、チェンカレン空港鉄道新線は空港関連トリップのかなりの割合を分担せざるを得ないことになろうと考えられる。

各ゾーンの機関分担率はAppendix 3に示すように推定している。

Table 3.3.1 Estimated Modal Split of JIAC Related Trips

Unit : 1000 trips/day

	Route A			Route C		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Private	95.1	191.4	247.5	97.2	199.9	274.3
Public	70.7	168.8	283.7	68.5	160.3	256.9
- Bus	34.7	83.5	115.3	35.4	84.6	118.8
- Railway	36.0	85.3	168.4	33.2	75.7	138.1
Total	165.7	360.2	531.2	165.7	360.2	531.2
Public Share (%)	42.7	46.9	53.4	41.3	44.5	48.4
Railway Share (%)	21.7	23.7	31.7	20.0	21.0	26.0



LEGEND

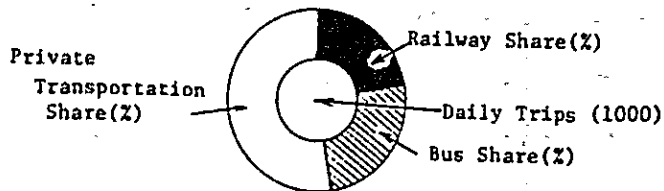


Fig. 3.3.5 Estimated Transportation Share of JIAC Related Trips

3.3.3 空港鉄道新線の利用者数

(1) 鉄道ネットワーク上の旅客分布

チェンカレン空港と各ゾーン間の推定鉄道旅客は、次に、鉄道ネットワーク上に配分した。その結果はFig.3.3.6～3.3.8に示されるとおりであり、両ルートについて模式的に示すとFig.3.3.8のとおりである。

ルートA：チェンカレン空港と都市域側とを往復する鉄道旅客のうち、ガンビル駅まで利用する旅客の割合は1990年39%、2000年40%、2010年44%と推定され、またマンガライ駅までの利用者の割合は1990年51%、2000年54%、2010年55%と推定される。ポゴールおよびベカン線までを利用する旅客の割合は各年とも約30%に達している。コタ・インタン駅は中央線以外の各在来線への乗り換え駅となっている。当駅における乗り換え旅客の割合は、1990年32%、2000年33%、2010年36%となっている。コタ・インタン駅は空港鉄道新線と在来線のアクセシビリティを高める重要な接続駅である。

ルートC：チェンカレン空港と都市域側とを往復する鉄道旅客のうち、タナハバン駅まで利用する旅客の割合は1990年14%、2000年17%、2010年19%と推定され、マンガライ駅までの利用者の割合は1990年40%、2000年44%、2010年49%と推定された。一方、コタ、ガンビルおよびパッサール・スネン方面への利用者の割合は1990年15%、2000年15%、2010年14%となっている。

ルートCは、ルートAに比較して、在来鉄道ネットワークとの乗り換え利用が少なく、アクセシビリティの面で若干劣っているといえよう。チェンカレン空港からコタ、ガンビルおよびパッサール・スネン方面の地域に行こうとする人々は鉄道よりもむしろ個別交通手段、バスを選択するようである。

(2) 鉄道旅客のトリップ特性

空港アクセス鉄道利用者の本線上の平均トリップ長は、Table3.3.2に示されるように、ルートAでは約33km、ルートCで約36kmとなる。チェンカレン空港駅—ジャティネガラ駅間距離がルートA、ルートCともに31kmであることを考えると、空港アクセス鉄道は空港から遠距離のゾーンから旅客を引きつけるのに有効であるといえよう。ルートAの

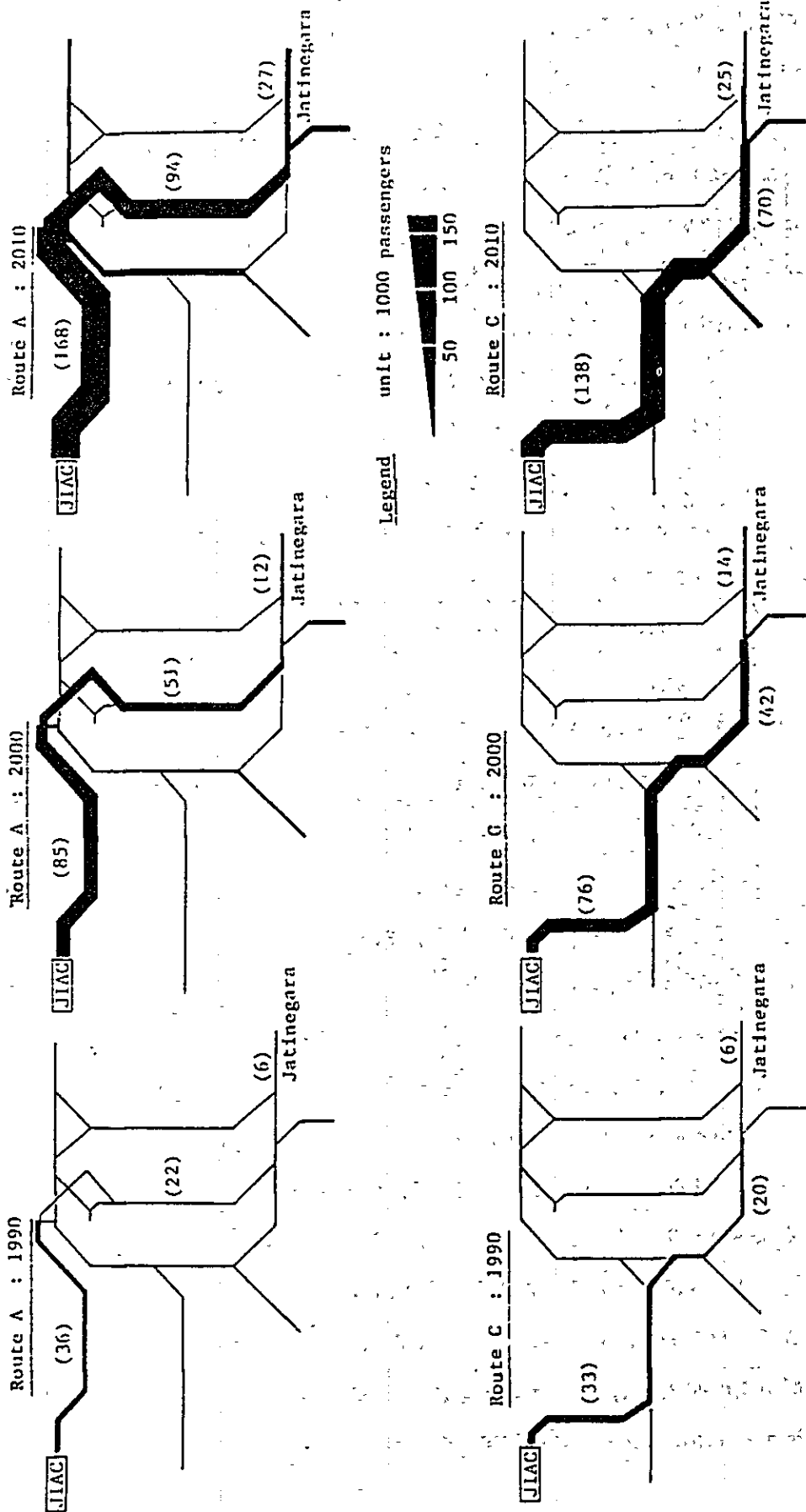


Fig. 3.3.6 Estimated Railway Passengers/Day (2 ways)

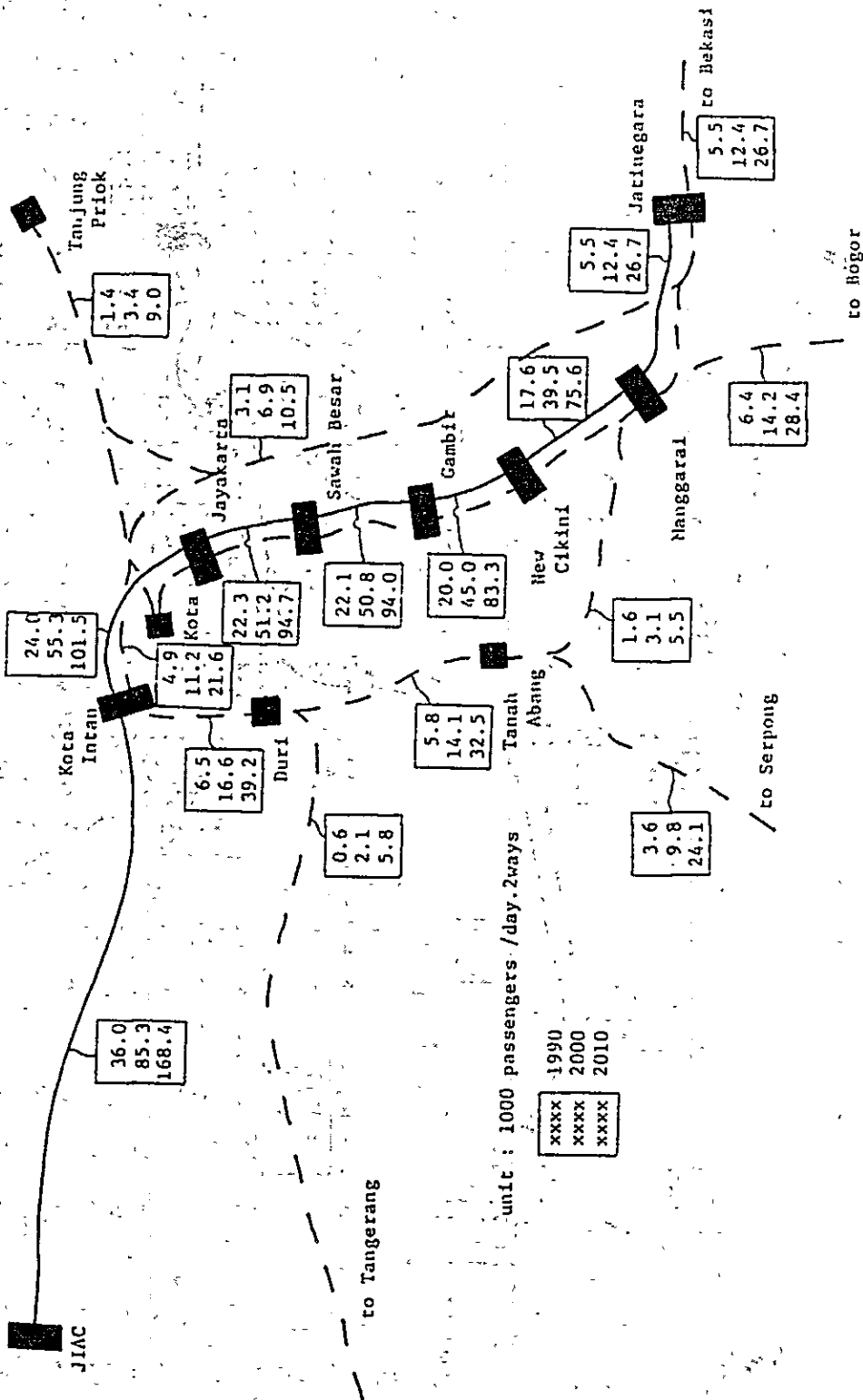
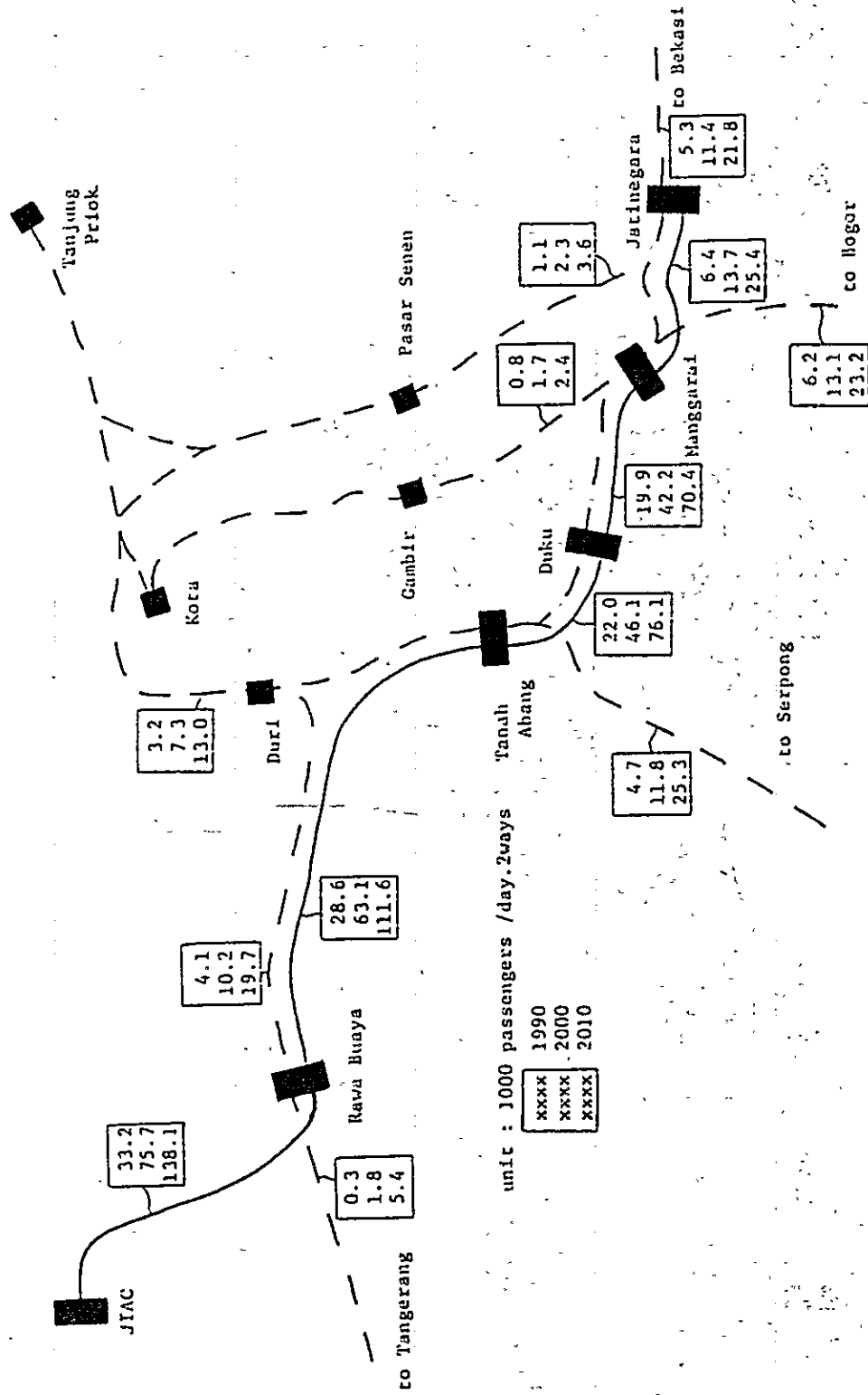


Fig. 3.3.7 Estimated Railway Passengers Route A



unit : 1000 passengers / day. 2ways
 xxxx 1990
 xxxx 2000
 xxxx 2010

Fig. 3.3.8 Estimated Railway Passengers Route C

利用者の平均トリップ長はルートCのそれよりも若干短い。これはルートAが都心地区の6つの中間駅から旅客を引きつけているのに対し、ルートCは主としてタナハバン以東ないし以南のルートAに比べて遠距離の駅から旅客を引きつけているためによるものと考えられる。

Table 3.3.2 Trip Characteristics of Railway Passengers

	Route A			Route C		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Passengers (1000/day)	36.0	85.3	168.4	33.2	75.7	138.1
Person * Km (1000/day)	1187.7	2851.3	5594.2	1210.3	2769.7	4937.3
Person * Hr (1000/day)	27.4	66.6	131.2	27.6	64.0	114.2
Velocity (Km/H)	43.3	42.8	42.6	43.9	43.3	43.2
Trip length (Km)	33.0	33.4	33.2	36.5	36.6	35.8
Trip Hour (min)	46.0	47.0	47.0	50.0	51.0	50.0

3.4 空港鉄道新線による発生便益

3.4.1 鉄道利用者便益

鉄道利用者便益は、空港鉄道新線によって生みだされた旅行距離（人キロ）および旅行時間（人時間）の節約量と定義される。Fig.3.3.1 に示すように、鉄道による空港関連トリップのOD表は、鉄道ネットワーク上に配分し、“With the Project”の場合の人キロおよび人時間を結果として計算した。空港新線の供用によって生みだされた鉄道旅客数を示す当OD表は、別途、道路ネットワーク上に配分し“Without the Project”の場合の人キロおよび人時間を計算した。ここでは、これら両ケースの人キロおよび人時間の差をもって鉄道利用者便益と考えている。

両ケースについて計算された人キロおよび人時間を示すと Table 3.4.1 のとおりである。

ルートAについてみると、鉄道旅客1人あたりの人キロ節約量は1990年4.4km、2000年5.6km、2010年5.3kmであり、人時間の節約量は1990年18分、2000年10分、2010年16分である。1990年と2000年では有料道路ネットワークの供用区間に差異があるため、人キロおよび人時間の節約量は1990年から2000年への傾向と2000年から

2010年への傾向とは異なった傾向を示している。1990年においては、チェンカレン空港と各ゾーン間の時間最小ルートはほぼ距離最短ルートに一致している。これは供用されている有料道路が部分的でありネットワークとして形成されていないため、迂回してでも有料道路を利用した方が時間最短ルートになるというメリットが生じていないためである。一方、2000年になると有料道路はネットワークを形成しており、迂回して有料道路を利用する時間最小ルートと、距離最短ルートが一致しなくなっているためである。

ルートCについてみると、鉄道旅客1人あたりの人キロ節約量は1990年1.9km、2000年3.0km、2010年2.8kmであり、人時間の節約量は1990年16分、2000年8分、2010年14分となる。

鉄道利用者便益は総節約量でも、1人あたり節約量でもルートAの方がルートCよりも大きい。

3.4.2 道路利用者便益

道路利用者便益は、道路交通から鉄道への転換によって道路利用者が受ける旅行時間の節約として定義される。“With the Project”の場合の道路ネットワーク上の交通量は“Without the Project”の場合の道路交通量は少ないと想定される。交通量の減少は道路混雑を緩和し、走行速度の上昇をもたらすことになる。

この効果は道路の全ネットワーク上におよぶと考えられる。しかしながら、空港鉄道新線によるトリップ数はJABOTABEK 地域全体のトリップ数に比較するとごくわずかなものであり、全ネットワークでみた場合の効果は無視しうるものといえよう。したがって、当スタディでは、この効果を推定するにあたり、交通量のかなりの部分が空港関連トリップであると考えられるチェンカレン・アクセス・ハイウェイに限定して推定するものとした。

“With the Project”の場合のチェンカレン・アクセス・ハイウェイ上の推定交通量と“Without the Project”の場合の推定交通量とにもとづき、道路利用者便益はTable 3.4.2に示すように推定する。交通量がまだあまり大きくない1990年においては、道路利用者便益は、ルートAについては5,800人時間、ルートCについては5,000人時間にすぎない。しかしながら、空港関連トリップの増加にともない、ルートAの便益は2000年では54,500人時間に、2010年では79,200人時間に急激に増加し、同じくルートCの便益も2000年では58,400人時間に増加すると推定される。ルートAの道路利用者便益はルートCの便益より

も1990年で12%, 2000年で18%, 2010年で36%大きくなるものと考えられる。

Table 3.4.1 Estimated Railway Users' Benefit

Unit : 1000/day

		Route A			Route C		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
With	Person * km	1188	2851	5594	1210	2770	4937
	Person * Hr	27.4	66.6	131.2	27.6	64.0	114.2
Without	Person * km	1346	3329	6480	1274	3000	5322
	Person * Hr	38.4	80.6	175.9	36.6	73.7	147.1
Benefit	Person * km	158	478	886	64	230	385
	Person * Hr	11.0	14.0	44.7	9.0	9.7	32.9

Table 3.4.2 Estimated Road Users' Benefit

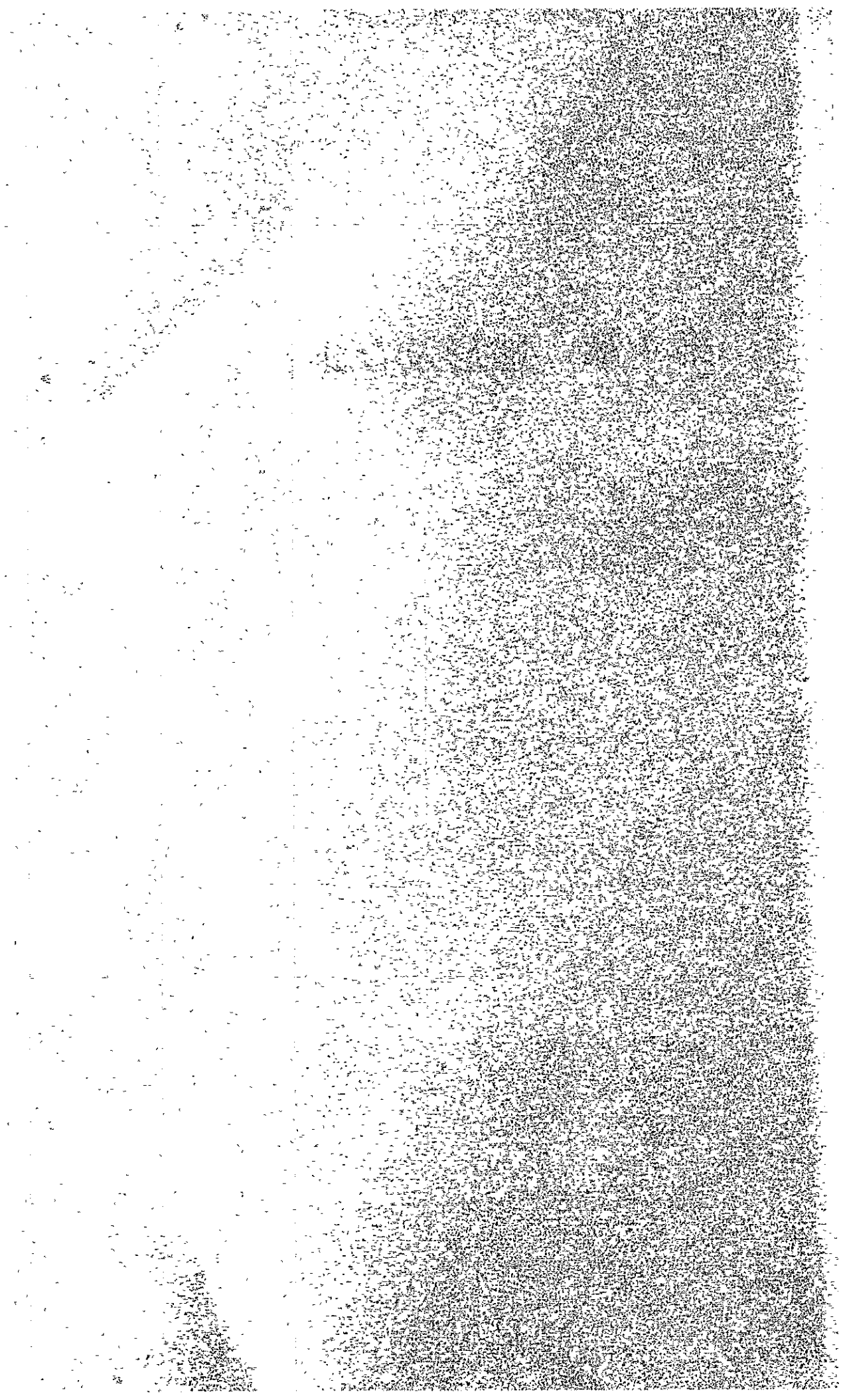
Unit : 1000 person * Hrs/day

		Route A			Route C		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
With	Bus	5.7	17.9	33.5	5.7	18.0	35.3
	Sedan	15.6	41.1	72.2	15.6	42.5	81.1
	Total	21.3	59.0	105.7	21.3	60.5	116.4
Without	Bus	7.7	36.8	65.1	7.5	33.5	57.2
	Sedan	19.4	76.7	119.8	19.0	73.1	117.6
	Total	27.1	113.5	184.9	26.5	106.6	174.8
Without -with	Bus	2.0	18.9	31.6	1.8	15.5	21.9
	Sedan	3.8	35.6	47.6	3.4	30.6	36.5
	Total	5.8	54.5	79.2	5.2	46.1	58.4

Handwritten text in a rectangular box, likely a list or table of contents, with several lines of illegible script.

Handwritten text in a rectangular box, likely a list or table of contents, with several lines of illegible script.

第4章 地形及び地質条件



第4章 地形及び地質条件

4.1 地 形

4.1.1 概 要

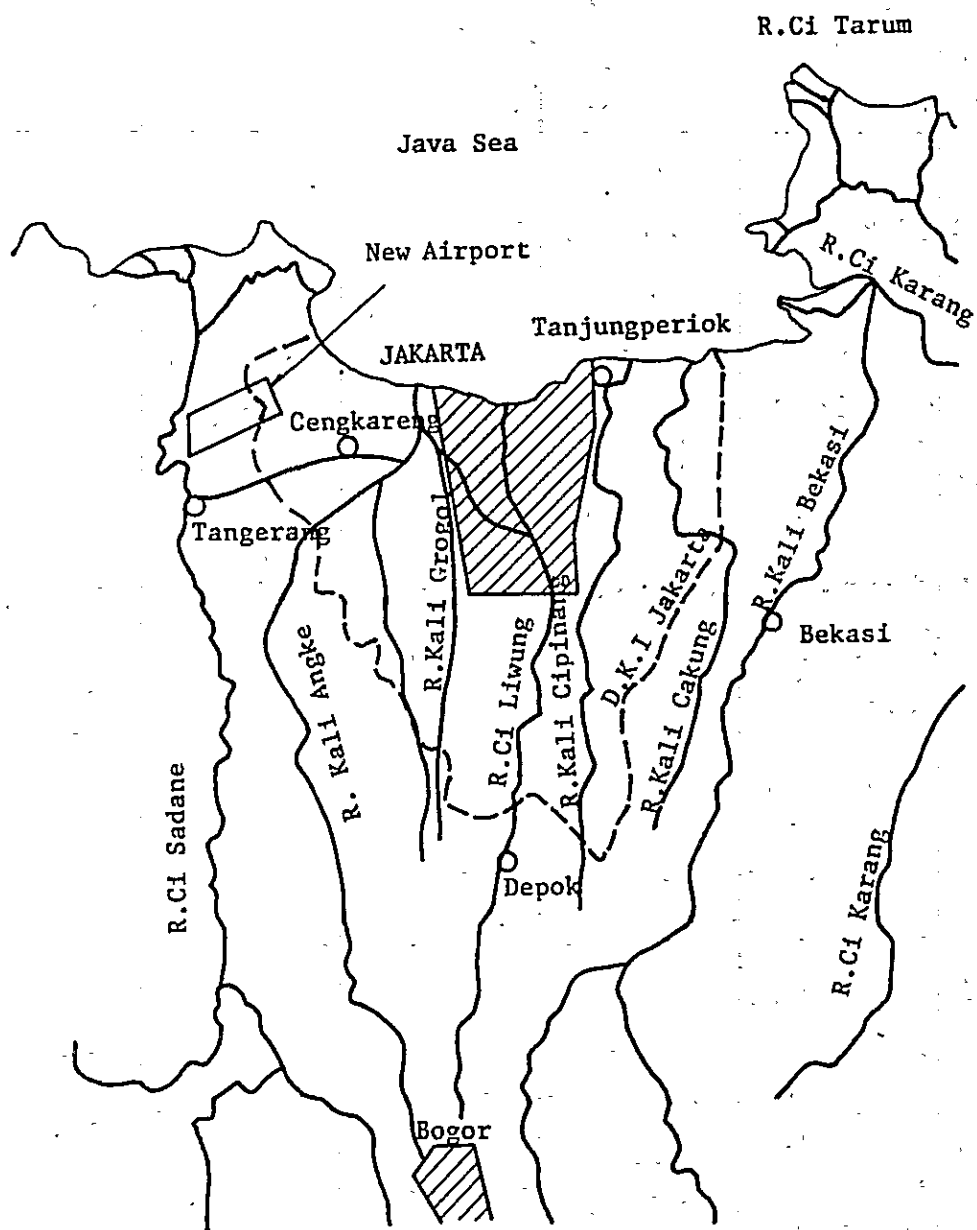
ジャカルタ周辺の地形は、北部の低平な海岸平野と南部の丘陵地からなる。

海岸平野は標高^{*1}P.P. 1.0～3.0 m程度であり、チリウン川の河口三角洲を中心に、5～6 kmの幅で海岸線に平行に帯状に分布している。三角洲の西方のCengkareng及び東方のタンジュンプリオク付近では、旧海岸線に平行な標高P.P. 3.0～4.0 m程度の浜堤群が発達している。更に各々の地域の外側では、チサダン川、カリチャクン川等による蛇行跡沿いに、標高P.P. 4.0～6.0 m程度の河川氾濫性堆積物が微高地として分布する。

内陸側の丘陵地は標高P.P. 5～25 m程度で、前記の諸河川及びその支流による開析が進み、斜面の傾斜が緩い。また、河川は南部山岳地を水源とし、丘陵地を縫ってほぼ真北へ流下しているため、丘陵の尾根も南北方向に並走している。

*1 P.P. : Priok Peil Low Low Water Level = P.P. 0 m

Mean Sea Level = P.P. + 0.60 m



Scale 1:500,000

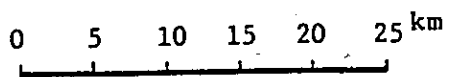


Fig. 4.1.1 Rivers in "JABOTABEK Area"

4.1.2 プロジェクト地域の地形

路線の計画地域は、海岸平野に位置しており、その地形は地域毎に3種に分けられる。

- 空港付近（西部）……………自然堤防及びポイントバーからなる河川氾濫性微高地と
後背湿地
- 空港～ジャカルタ郊外（中央部）……浜堤群及び浜堤間の低湿地
- ジャカルタ市街（東部）……三角洲平野

(1) 空港付近

本地域の主要河川であるチサダン川流域は氾濫原平野となっており、明瞭な蛇行跡沿いに自然堤防及びポイントバーからなる微高地が多数存在する。微高地と低地の比高は2～3 m以下である。微高地の多くは居住地及び畑となっており、低地は水田及び沼沢地となっている。

自然堤防は洪水時の河岸越流堆積物であり、砂及びシルトなどからなる。オリジナルの横断面形は河岸に急斜面を、外方に緩斜面を有し、非対称形をなすが、当地域は明瞭でない。堆積物の粒度は自然堤防頂から自然堤防背斜面に向かって漸次細粒となっている。

ポイントバーは河川の屈曲部内側に堆積した土砂によって形成される微高地であり、砂質土からなることが多い。

低地は後背湿地と称され、前述の微高地の背後に形成され、堆積物はシルト、粘土等の細粒物質からなる。表流水は河岸の微高地に妨げられて停滞し、また細粒物質の存在によって地下への浸透も遮られるため、地表は水はけが悪く、地下水位が高い。また湿地性植物が繁茂し易いため堆積物中に有機物質が混入することが多い。

(2) 空港～ジャカルタ郊外

当地域では並行する浜堤及び堤間湿地が分布し、典型的な浜堤平野が形成されている。

浜堤は河口から搬出された細砂が海岸で波によって打ち上げられ、波の到達限界付近に堆積し、これが汀線沿いに長く連続した地形で、微高地となっている。堆積環境は波の荒い外洋沿岸であり、その断面形は、一般に海側に急な非対称断面をなしている。最も外側の浜堤の形成後、海岸線が後退したため、現在の汀線から浜堤群までは約2～4 kmの距離がある。

浜堤は堤間湿地との比高が2～3 m以下であり、乾燥しているため居住地及び畑として利用されている。また細長く連続しているため、主要現道の多くは浜堤上にある。

堤間湿地では内陸側の表流水の流出が妨げられ後背湿地と同様な性状を有する地形が形成される。地下水位が高いため、水田や沼沢地となっている。

(3) ジャカルタ市街

ジャカルタ市街はチリウング川の三角洲上に位置する。三角洲では、土砂運搬能力が低下するため、粘土、シルト等の細粒土が堆積し易い環境にある。チリウング川は本来蛇行していたはずであるが、河川改修が広く行なわれ、現在では旧流路位置の識別は困難である。また、市街地は最初川沿いの自然堤防等の微高地に形成されたと考えられるが、市街化が高度に進み、整地後の土地に建築物が密集している状態となっている。従って、現地形は人工的な盛土区域以外平坦であり、微高地の判定は不可能である。

4.2 地 質

4.2.1 地 質 構 成

計画地域の地質構成は Table 4.2.1 に、分布は Fig.4.2.1 に示す通りである。

Table 4.2.1 地 質 構 成

時 代		地 層	記 事
第 四 紀	完 新 世	沖 積 層	海岸平野を形成する粘性土及び砂質土からなる未固結堆積物
	更 新 世	洪 積 層	南部の丘陵地に分布する。火山灰土であり、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	グンテン層	基盤岩、計画地域では大部分が上位層の被覆されている砂岩及び泥岩からなり、固結程度の変化が著しい。

沖積層は未固結の粘性土及び砂質土からなり、海岸平野を形成している。最上位には低湿地性堆積物、浜堤堆積物及び河川氾濫性堆積物が分布している。

洪積層は未固結火山砕屑物からなり、地表から深い新鮮な部分では灰白色を呈するが、地表付近では風化作用によって赤茶色にラテライト化し、粘着性が強い。

グンテン層は泥岩及び砂岩からなり、一部凝灰質である。計画地域では大部分が上位の第四系に覆われている。軟岩としての固結度は低いですが、支持層としては、十分な地耐力を有す

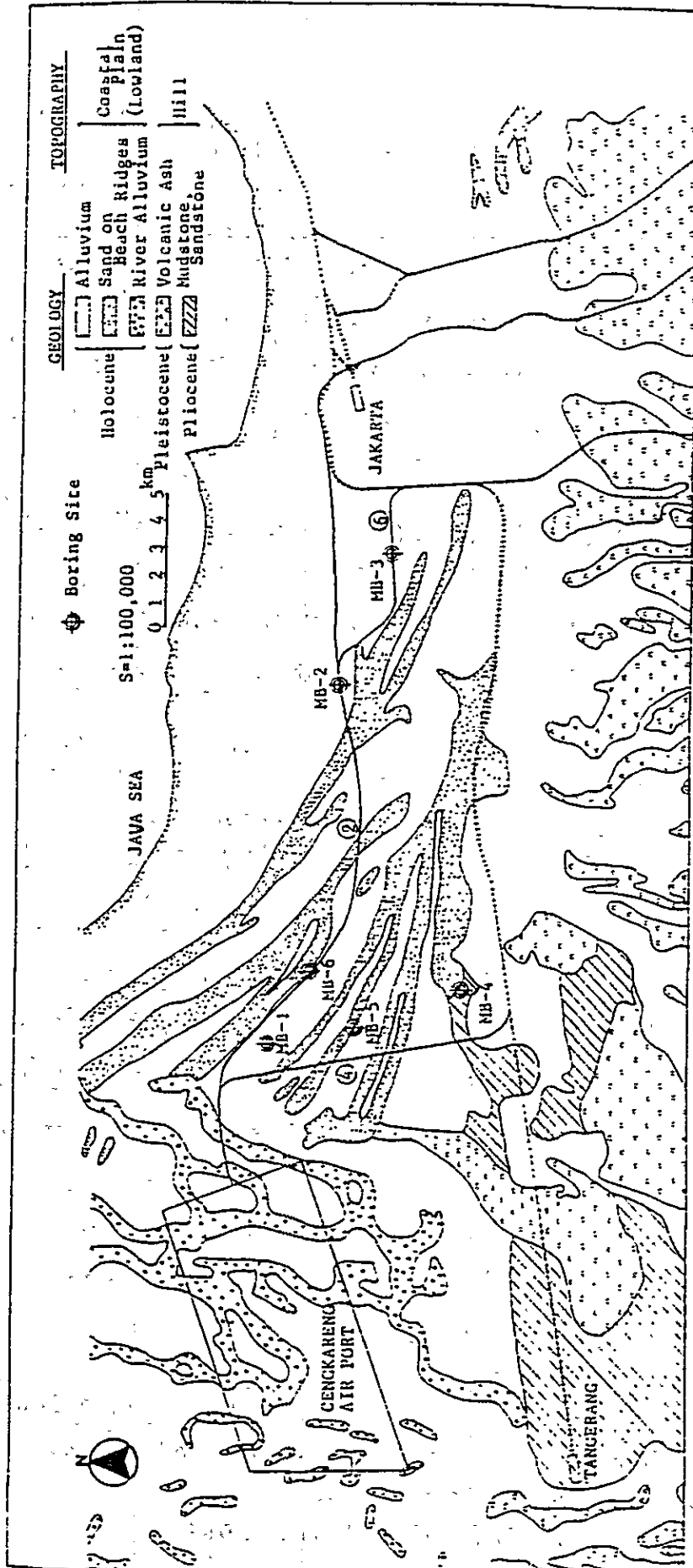


Fig. 4.2.1 Location Map

ることが多い。

4.2.2 地盤沈下

ジャカルタ市では、上水道施設が一応配備されているが、供給量が極度に不足し、特に夜間は僅少となるため、各戸で井戸を確保することが多い。また近年、大工場、高層ビルディングの建設が盛んとなり、専用井戸の常設が増加している。従って市街地域及び郊外における総揚水量は膨大なものと推定され、地下水の揚水によって地盤が沈下している可能性が強い。

Table 4.2.2, Fig. 4.2.2及びFig. 4.2.3はジャカルタ鉄道西線電化計画^{*1} (OECEP, 1980)によって行なわれた、西線沿いに設置されている水準基準点 (DKI地図局^{*2})の再測結果である。同表によれば、沖積低地での変位量 (沈下量)は、洪積台地のそれに比べて多く、また沖積低地でも、沖積層の厚い北側の海岸程、変位量の多いことが認められる。

4.2.3 地下水位

地下水位は、雨期と乾期で最大数メートルの差があるといわれている。本調査時は本来乾期末期～雨期初期に当たっていたが、例年に比べて雨期の開始が遅れており、微高地の表面はかなり乾燥していた。

浜堤あるいは自然堤防上における生活用水用井戸は素掘りであり、水位は深度2～3mである。また浜堤間の低地は水田あるいは湿地となっているが、水位は原地盤土0～+0.1m程度であり、稲作用に水量が調節されている。更に農業用及び生活用水路の水量は、降雨がほとんどなかったにもかかわらず、調査期間を通じて常に豊富であったことから、雨期においては水位が相当上昇することが予想される。

一方、ジャカルタ市街の低地における一般生活用井戸の深度は20m程度であり、深い位置の帯水層から採水しているようである。しかし、最も浅い位置の地下水位は、縦横に走る河川の水位と同様に、深度1～3m程度と考えられる。

*1 Consulting Engineering Services for Jakarta Metropolitan Transportation (Intermediate Program), Draft Phase I Report, Vol. III, April 1981

*2 Dinas Pemetaan Dan Pengukuran Tanah DKI (Topography and Land Measurement Section of DKI)

Table 4.2.2 Vertical Displacement of Bench Marks (Topography and Land Measurement Section of DKI)

Location of Bench Marks (Ref. Fig.)	Registered D K I Height (m)	Displacement (Settlement) (mm)	Remarks
PP787 (JAKARTA KOTA)	2,959	-137	Alluvium
PP137 (KAMPUNG BANDAN)	1,611	-84	"
PP797 (DURI)	3,050	-65	"
PP912 (DURI ~ TANAH ABANG)	5,862	-46	"
PP923 (DURI ~ TANAH ABANG)	4,452	-32	"
PP954 (TANAH ABANG ~ MANGGARAI)	8,879	0	Diluvium
PP965 (TANAH AGANG ~ MANGGARAI)	5,150	-10	"
PP951 (TANAH ABANG ~ MANGGARAI)	12,844	-16	"
PP628 (TANAH ABANG ~ MANGGARAI)	12,896	-19	"
PP948 (TANAH ABANG ~ MANGGARAI)	9,448	-12	"

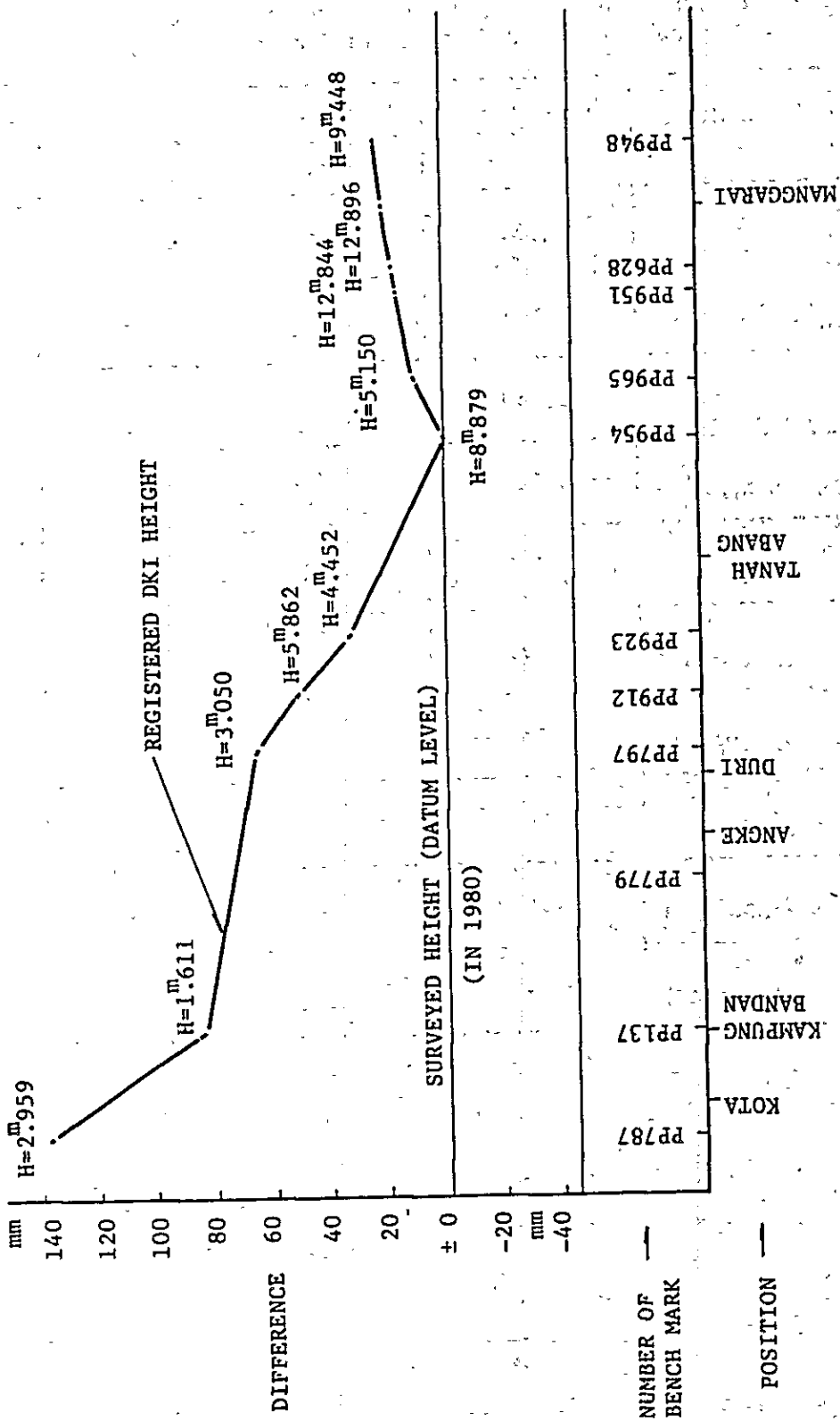


Fig. 4.2.2 Difference of Ground Height



Fig. 4.2.3 DKI Bench Mark Location & Elevation

4.3 基礎地盤

4.3.1 機械ボーリング

比較路線沿いの代表地点において、地盤状況を実際に把握するため、DKI改良計画局の許可を得て、ボーリング調査を行なった。

実施概要は下記の通りである。

目的	地層の分布確認及び地耐力の判定
期間	1982年10月～1982年11月
内容	ロータリー式機械ボーリング 6地点、延長200m (標準貫入試験を含む)
場所	図4.2.1参照
	MB-1 …… 代替案 C
	MB-2 …… " A
	MB-3 …… " A
	MB-4 …… " C
	MB-5 …… " C
	MB-6 …… " A

尚、代替案1 (Fig. 5.2.1 参照) については、ジャカルタ湾岸道路計画調査報告書^{*1} (JICA, 1981) により、概略的土層分布を判定した。

4.3.2 地盤状況

当調査におけるボーリング資料及び既存資料をもとに代替案1、代替案A及び代替案Cについて、各々の地盤状況は以下の通りである。

(1) 代替案 1

ジャカルタ湾岸道路路線沿いであり、代替案中、最も北側に位置し、海岸に近い。ここでは、臨海部の新しい地層が厚く堆積しており、軟弱な地盤の規模が大きい。

空港から湾岸部へ至る区間は、河川氾濫性微高地及び浜堤が分布し、所々低湿地を挟みながらも、地盤は比較的良好である。しかし、湾岸沿いでは標準貫入試験 N値=0～5

*1 Biro Bina Pembangunan Pemda D.K.I Jakarta
(The Improvement of Development Beareau of D.K.I Jakarta)

程度の軟弱層が厚さ8～12m程度堆積している。土質は自然含水比の高い粘性土が主体であり、一部に砂質土層が挟在する。

当路線においては、盛土に関し、圧密沈下及びすべり破壊について、設計施工上配慮が必要である。また、構造物基礎に対しては、N値=50以上の堅固な地盤を設定した場合、深度2.0～3.5m以深に支持地盤を求める必要がある。

(2) 代替案 A

当路線はチェンカレンからジャカルタ市郊外までは、主として浜堤分布地域を通過する。浜堤通過後は代替案1と同様に臨海部の軟弱地盤に入る。

浜堤は微高地で地盤が良好であるため、既設道路及び住居によって占められており、代替案Aはこれらを避けて、浜堤沿いの水田地域に設定されている。水田は低湿地であり、上層はN値=0～2の軟弱粘性土が2～5mの厚さで堆積し、下位にはN値=10～50以上の粘性土及び砂質土が続いている。

浜堤に対し、路線は横断的に通過するのみであり、通過延長は比較的短い。浜堤は砂質堆積物からなり、軟弱な粘性土は存在せず軽量構造物に対しては良好な支持地盤である。

浜堤からジャカルタ市街までは、臨海部の軟弱地盤を通過するが、地盤は代替案1で述べた状況と同様である。

当路線の浜堤沿いの湿地通過部分は、湿地の縁辺付近であるため、軟弱層は湿地中央部に比べて全般に薄いものと予想される。但し、N値=50以上の堅固な支持層の出現深度は10～50m以上であり、著しい幅がある。

(3) 代替案 C

当路線は浜堤地帯を横断的に通過するため、浜堤と堤間湿地が交互にあらわれる。

堤間湿地及び浜堤の性状は、代替案Aで述べた通りである。湿地を横断するため、湿地中央部での軟弱層の最大層厚は約5mが見込まれる。

4.4 設計施工上の所見

4.4.1 盛土

路線の計画地域には多くの軟弱地盤地帯が分布する。軟弱地盤では、地盤強度の不足に起因するすべり破壊あるいは盛土荷重による過大な圧密沈下のため、線路自体の被害のみにとどまらず、周辺地域に影響が及ぶ場合がある。

Fig.4.4.1は、列車荷重を考慮した盛土高と圧密沈下量の概略的な関係である。検討に必要な室内土質試験数値は当調査で得られていないため、既存資料^{*1}を使用した。同図によれば、高盛土程、また圧密土層厚が厚い程沈下量が多く、沈下量の盛土高に対する比率は10~40%程度である。

圧密沈下現象は、単に盛土量の増加を伴うのみならず、橋台、擁壁及び横断構造物に対し、垂直あるいは水平変位を与え、更に盛土法先の地盤を引き込み、周辺に悪影響を及ぼし易い。従って施工に際しては、沈下を可能だけ進行させた後、あるいは当初から沈下を抑制させた後に軌道や構造物を設置することが望ましい。また、周辺地盤への影響範囲を考慮した工法を採用するなどの配慮が必要である。

Fig.4.4.2は、盛土破壊についての簡易計算結果である。同図によれば、地盤の粘着力を $0.8 \sim 1.5 \text{ t/m}^2$ とした場合の限界盛土高は約2~4 mである。従ってこの程度の高さの盛土であれば、施工時に急速な盛土を行なっても問題は無い。しかしこれを上回る高い盛土に対しては詳細な検討が必要であり、施工上何らかの工夫を要することもあり得る。対策工法には直接的な地盤改良工法の他に、緩速盛土や押え盛土等に代表される盛土方式の調整による工法がある。一般的には、時間及び用地的な制約を伴う場合は前者、制限がない場合は後者を採用すれば効果的であることが多い。

*1 The soils survey and material investigations for Jakarta Harbor Road Final Report 1981, 2月

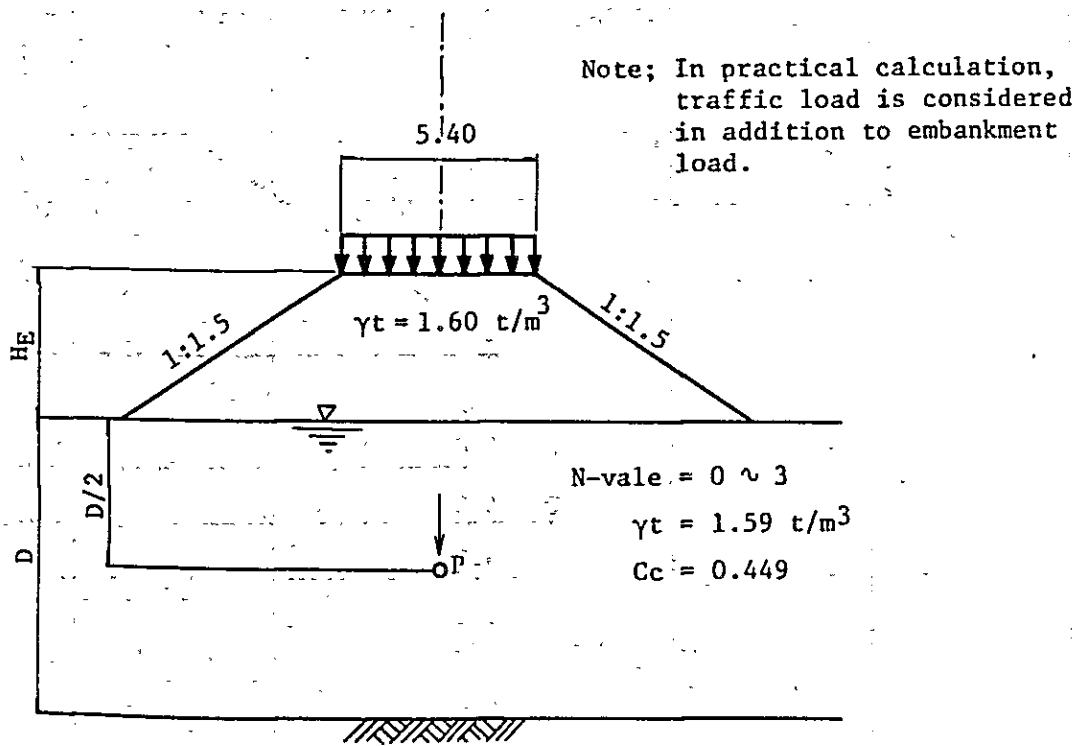
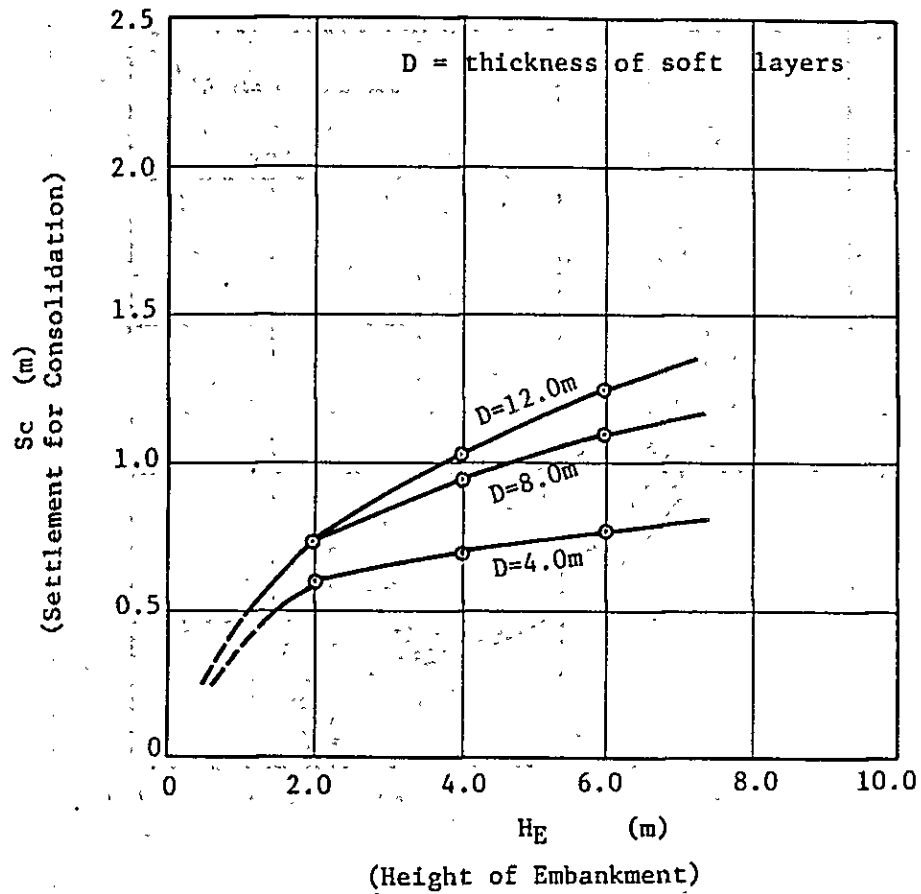
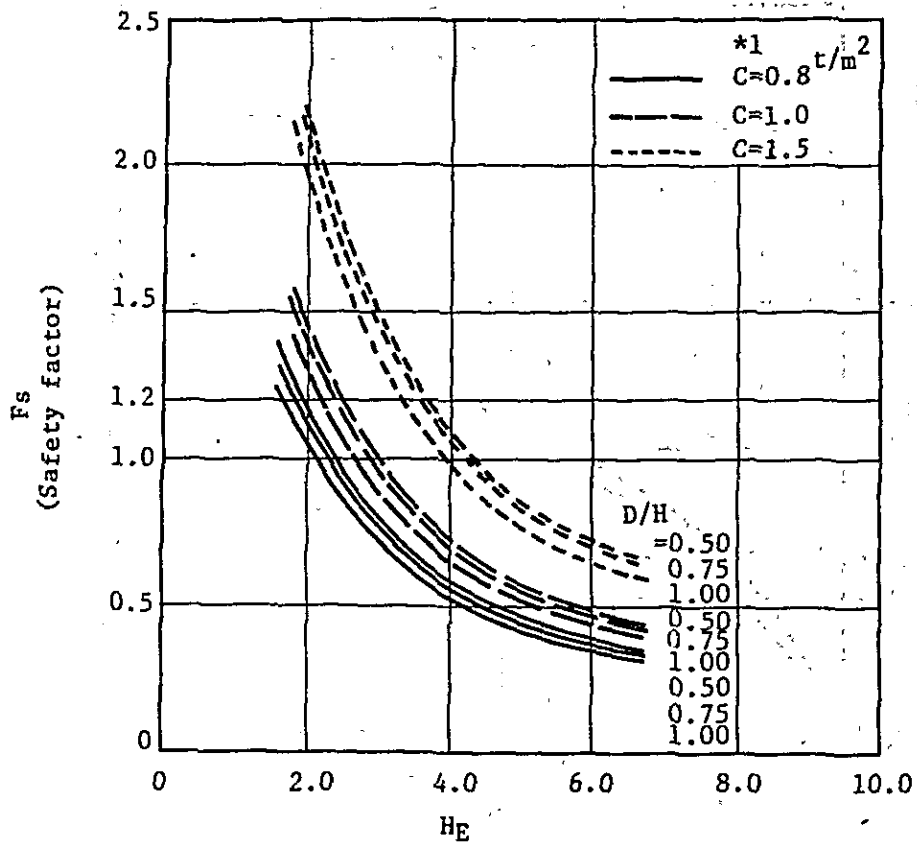


Fig. 4.4.1 Settlement of Embankment



(Height of Embankment)

*1. C ; Cohesion of Soil

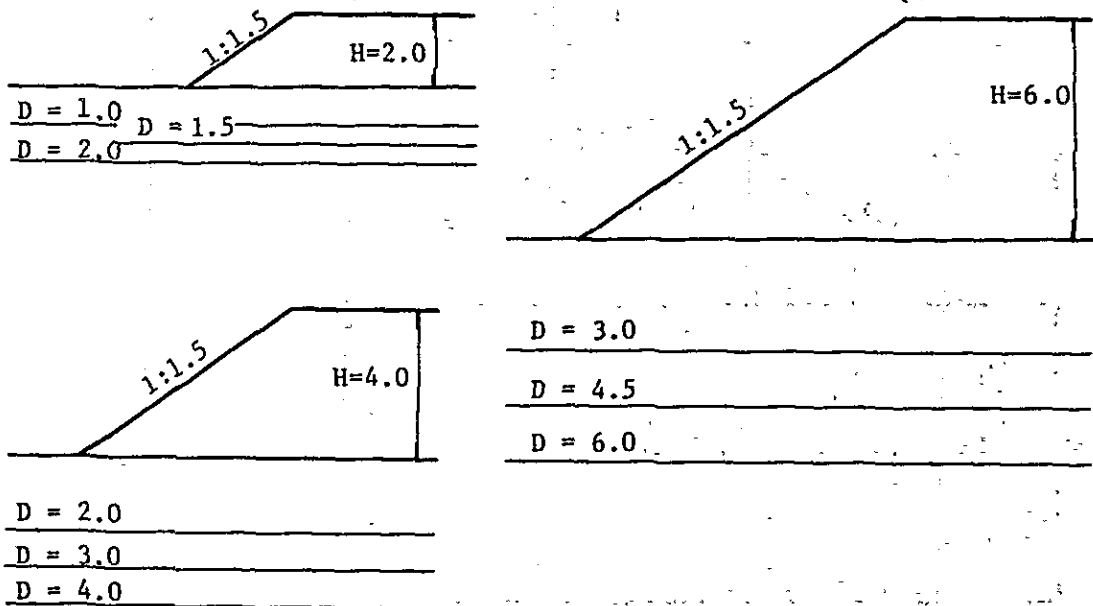


Fig. 4.4.2 Stability of Embankment

4.4.2 構造物

計画路線は多くの現道、河川、在来鉄道路線と交差することになり、これらを橋梁、ボックスカルバートあるいは、コルゲートパイプによって通過する必要がある。これら構造物を直接支持できる地盤が地表付近に存在しない。しかも地下水位が高く、支持地盤の出現深度はGL-15~20mであることが多いため、構造物の基礎形式として直接基礎は採用できず、杭等に頼らざるを得ない。

当調査で判明した、N値=30以上及び50以上を示す連続した支持地盤の出現深度はTable 4.4.1の通りであり、地点毎の変化が著しい。特にMB-1（最終深度6.4m）及びMB-6（最終深度2.6m）では、N値=50以上の連続した支持層が確認できず、N値=10~30の地層が深部まで連続している。

軟弱地盤地域においては盛土に接する構造物は盛土の沈下に起因するネガティブフリクションや偏荷重を受け易く、注意が必要である。工期的に余裕がある限り、先行盛土によって圧密を進行させることが好ましい。また、直接基礎の盛土横断小水路等は、設置後に沈下する可能性があるため、十分な対策を構ずる必要がある。

Table 4.4.1 支持層出現深度

ボーリング番号	地 形	深 度 (m)	
		N ≥ 30	N ≥ 50
MB-1	浜 堤 間 湿 地	1.4	-
MB-2	臨 海 低 地	-	1.0
MB-3	臨 海 低 地	-	1.4
MB-4	微 高 地	8	2.8
MB-5	浜 堤 間 湿 地	2.2	3.4
MB-6	浜 堤 間 湿 地	8	-

4.4.3 建設材料

粗骨材については、いずれの地域のものも品質的には良好なものと推定される。しかし、今後の採掘可能量、運搬距離、経済性を考慮すると、セボンの南に位置するグヌンダゴの安山岩砕石及びグヌンシンドウルのチサダン川河床礫が適切なものとする。両者とも近代的な設備を有し、品質の均一性は優れている。

細骨材は計画路線の北に位置するクンプラングの旧河川堆積物及びムアラカランの海砂が運搬距離の点で有利である。しかし、クンプラングでは人家及び耕作地に隣接しているため将来の採掘可能量は限られたものになる可能性が多分にある。またムアラカランの砂は水洗いしていないため、そのままではコンクリート材として不適であり、生産量も多くはない。これらに対し、グヌンシンドウルの河床堆積物及びスンガイチャプスの段丘堆積物は両者とも近代的設備によって生産され、また量的に満足できるものと判断されるが、グヌンシンドウルは運搬する面で有利である。

盛土材はチプタの丘陵土が現在のところ有望であるが、ジャカルタ近辺の低地の埋立、盛土造成が盛んであり、産出量は将来漸減することも考えられる。しかし、現地建設業者は、現場近くに操業中の適切な土取場が無い場合、土地所有者との協議により、現場周辺の未利用丘陵地を採掘、整地し、農耕地に転用することが比較的容易に可能である。従って盛土材の供給については、建設上さほど障害は無い。

Table 4.4.2は、同質の土を使用して行なわれた既存の室内土質試験資料^{*1}である。

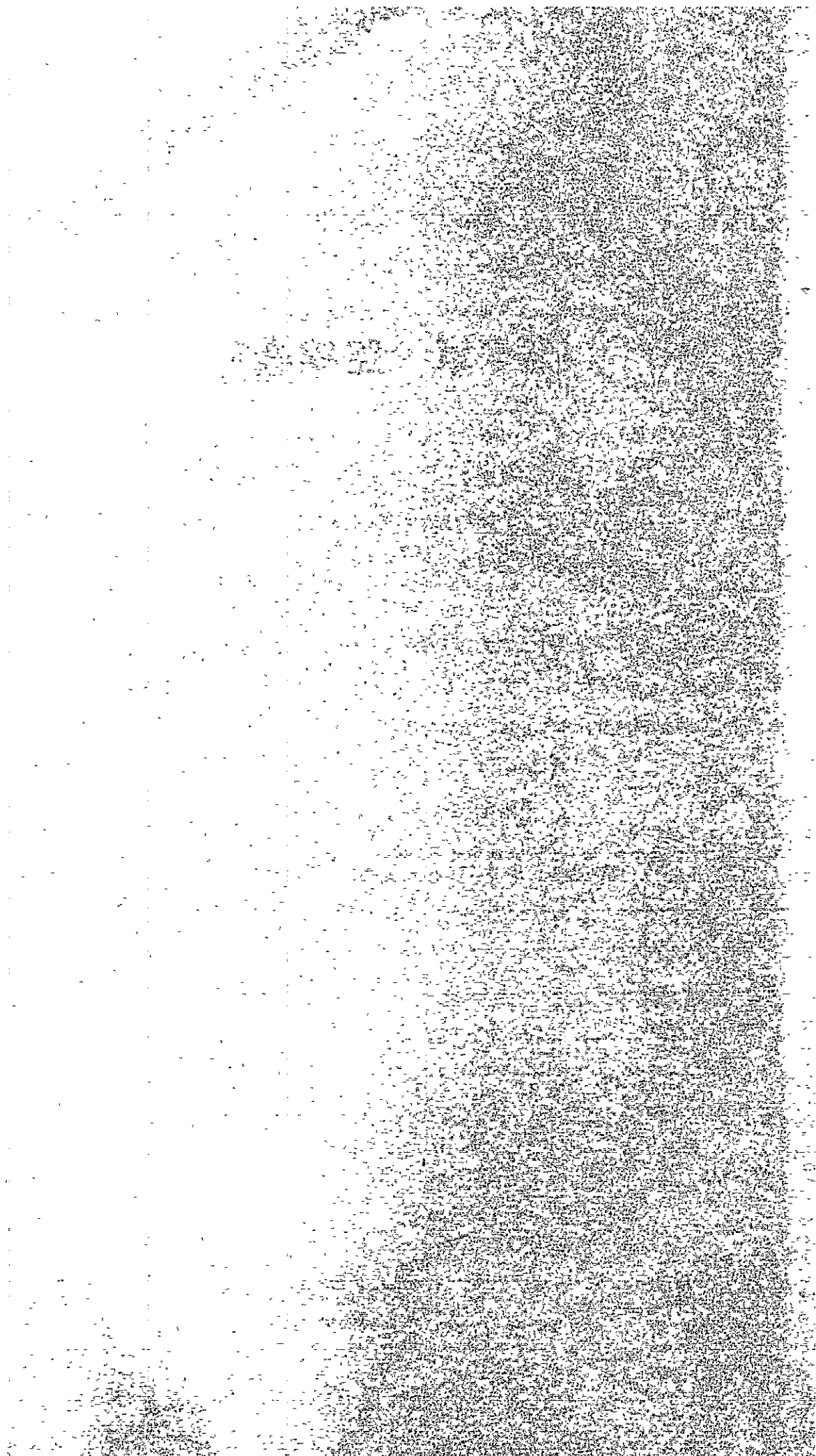
同図によれば、ラテライト化した粘性土としては自然含水比は幾分低く、単位体積重量はかなり重いことがわかる。更にCBRは、比較的高く、盛土材として良好なものと考えられる。

Table 4.4.2 盛土材の土質数値

位 置	自然含水比 (%)	最適含水比 (%)	最大乾燥密度 (t/m ³)	水浸 C B R (%)
Bintaro	48	36.5	1.35	6
Ciputat	57	35	1.34	8
Halim	48	30	1.35	13

*1 Jakarta Intra Urban Tollway Study Part II Report Vol. I ; Text, 1979, 3, Pacific Consultants International

第5章 路線選定



第5章 路線選定

5.1 概要

路線選定の基本は鉄道利用客の利便性を追求し、どこに路線を通し、どこに新線を接続させるかであり、それがために広範囲の航空客に至便であるように在来線の鉄道ネットワークを最大限に有効利用することが必要である。一方、空港内において空港ターミナルビルと鉄道駅間のアプローチの方法も重要な事柄であり、連絡バスのフリークエントサービス、ターミナルビルにおけるバスストップの適切な配置が望まれる。

路線選定の調査対象地域はジャワ島の北西に位置し、西はチェンカレン空港、東はジャカルタ市中心部、南はタンゲラン線、北はジャワ海にかこまれた南北約6 km、東西約20 km、面積にして約120 km²である。

スタディを進めるに当たって、ジャカルタ北西部は開発抑制地域として規制されており、そのエリア内の鉄道利用客は考慮の対象外とした。Fig. 5.1.1 に調査区域範囲を示す。

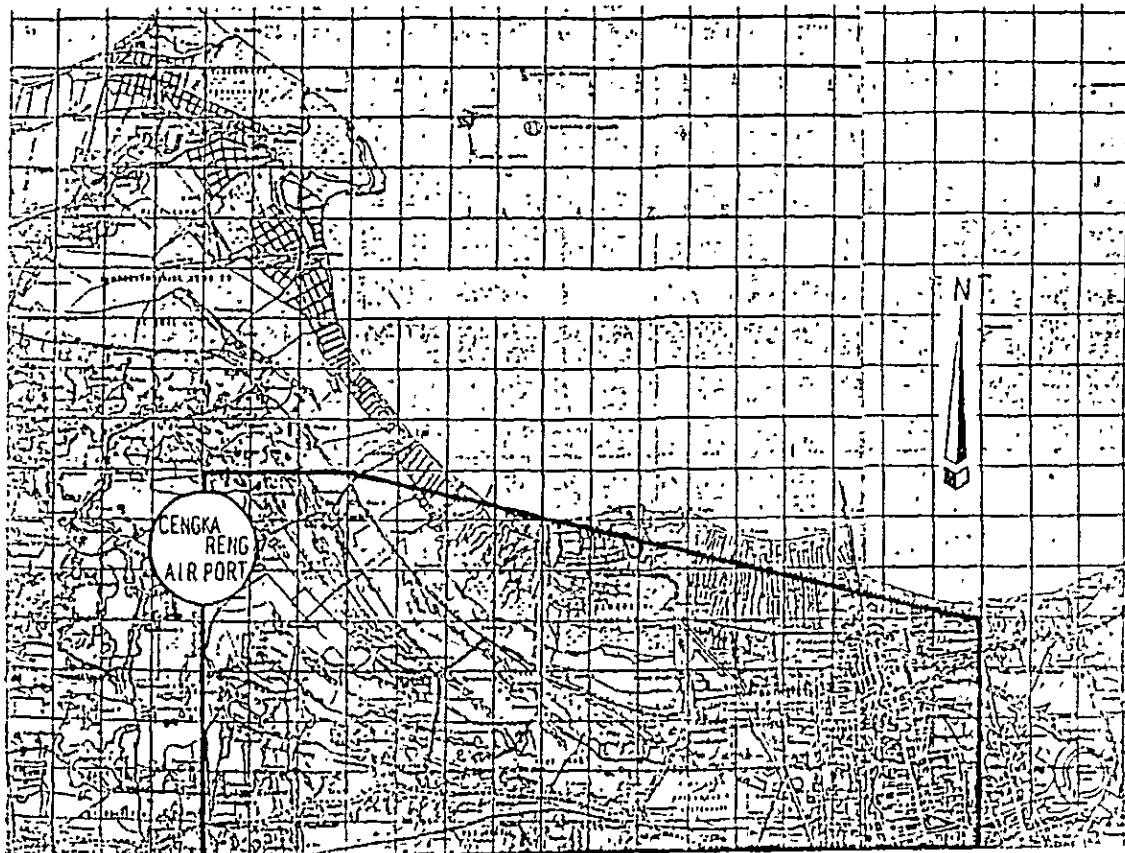


Fig. 5.1.1 調査区域

5.2 路線の予備検討

路線を選定するに当たって、まず図上選定を行なった。

図上選定に当たっては、1/5,000航空写真（地図局製）、1/5,000平面図（地図局製）及び地質平面図を使用し、下記の事に留意した。

- 鉄道利用客の利便性
- 都心への乗入れ位置（在来線との接続）
- 土地利用の現況
- 地形、地質の状況
- 気象状況
- 既設道路網及び将来の道路計画
- JABOTABEKマスタープランとの整合性

なお、図上選定を始める前にモーターカーによる在来線（中央線、西線、タンゲラン線）の現地調査を実施した。

路線はチエンカレン空港からジャカルタ市内までのメイン路線を3案、メイン路線から都心へ乗入れるための在来線との接続位置を8案、これらを組み合わせて10の代替案が提案できる。路線の代替案平面図をFig. 5.2.1に、各代替案の主な概要をTable 5.2.1に示す。

各案について、鉄道利用客の利便性、運転計画、地質条件及び用地取得を含めた施工の難易、建設投資額、需要予測の諸点から慎重に検討した結果、次の2案が実施の可能性が高いと判断される。

- ルートA（代替案②-②）
- ルートC（代替案③-④）

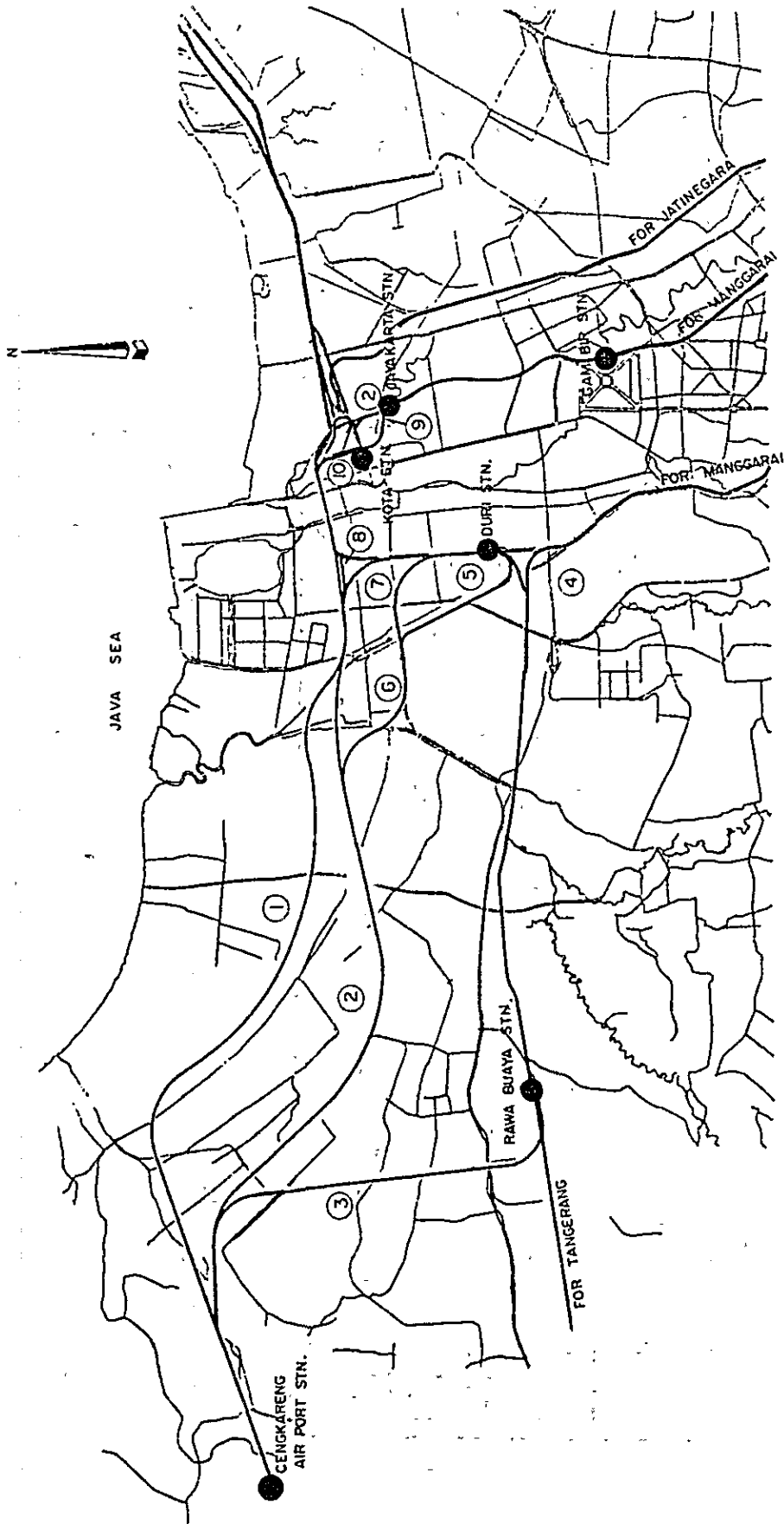
Table 5.2.3に10の代替案の比較を示す。

各代替案の評価基準はTable 5.2.2のとおりとした。

各ルートの特徴をあげると次の通りである。

ルート1はルート2と同じ性格をもったルートであるがより海岸線に近く地質の軟弱な箇所を通過するためルート2より建設費も高くなり施工性も悪くなる。

ルート3はドウリ以北の西線を通過するが、当該区間の列車密度は極めて高い上、カンボンパンダンで折り返してコタ駅に入るなのでその折り返し運転のため、運転時間が長くなりコタ駅終点のためジャカルタ南部の旅客に不便で各放射線の接続がよくない。



LEGEND ; (N) CASE NUMBER

Fig. 5.2.1 Plan of Alternatives

Table 5.2.1 代 替 案 概 要

ケ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
ル	①→②	②→②	③	③→④	②→⑥→⑤	②→⑥	②→⑦	②→⑧	②→⑨	②→⑩
接 続 駅	JAYAKARTA (中央線)	JAYAKARTA (中央線)	RAWABUAYA (タンガラ線)	NEW STATION (西線)	DURI (西線)	DURI (西線)	NEW STATION (西線)	NEW STATION (西線)	JAYAKARTA (KOTA経由) (中央線)	KOTA
市 内 最 小 半 徑	R=500 ^M	R=500 ^M		R=300 ^M	R=300 ^M	R=600 ^M	R=400 ^M	R=600 ^M	R=200 ^M	R=200 ^M
郊 外 最 小 半 徑	R=800 ^M	R=1000 ^M	R=600 ^M	R=600 ^M	R=600 ^M	R=800 ^M	R=1,000 ^M	R=1,000 ^M	R=1,000 ^M	R=1,000 ^M
概 略 路 線 延 長	208 Km	198 Km	113 Km	146 Km	184 Km	197 Km	166 Km	169 Km	199 Km	198 Km
概 構 造 物 延 長	45 Km	48 Km	1.9 Km	4.7 Km	3.0 Km	4.3 Km	1.6 Km	1.9 Km	4.9 Km	4.8 Km
障 害 物 延 長	163 Km	150 Km	9.4 Km	9.9 Km	154 Km	154 Km	150 Km	150 Km	150 Km	150 Km
	58 Km	53 Km	1.2 Km	7.0 Km	4.9 Km	6.2 Km	3.4 Km	3.7 Km	5.4 Km	4.8 Km

注 1. 数字はいずれも概略値である。

ルート5、ルート7、ルート8はルート3と同じ問題をかかえている。

ルート6はドウリ駅構内の改良に莫大な工事費を要する。

ルート9は出来るだけコタ駅に寄せた案であるがコタ駅附近で支障家屋が多く建設費が高い。

ルート10はコタ駅終点なので空港旅客に不便である。

Table 5 2.2 評価基準

項目	内容	判定
乗客の利便性	空港とジャカルタ市中心部との輸送連絡機能と空港利用者への利便性のすぐれたもの。	○
	輸送連絡機能の悪いもの、乗客の乗換え回数の多いもの。	×
運転計画	短時間で都心と連絡でき、ジャティネガラまでのスルー運転が在来線の線路容量を含めて容易なもの。	○
	運転経路の中で、シャトリング運転を要するもの。在来線の線路容量が不足するもの。	×
需要予測	新線の都心との接続位置及び運転計画を踏まえて、鉄道利用客が多いと思われるもの。	○
	鉄道利用客が最も少ないと思われるもの。	×
施工性	地質条件及び在来線の配線変更をほとんど必要とせず、工事内容に問題のないもの。	○
	地質条件の悪い区間の長いもの、大規模な在来線の配線変更を必要とするもの。	×
建設費	建設費の最も安いもの	○
	建設費の最も高いもの	×

注：比較項目内容の中で、中位程度のものを△（普通）とした。

Table 5.2.3 10の代替案比較

ケース	ルート	乗客の利便性	運転計画	需要予測	施工性	建設費	評価
①	① → ②	○	○	○	×	×	
②	② → ②	○	○	○	△	△	良好
③	③	×	×	×	○	○	
④	③ → ④	△	○	△	△	△	良好
⑤	② → ⑤	△	×	△	×	×	
⑥	② → ⑥	△	△	△	×	×	
⑦	② → ⑦	△	×	△	△	△	
⑧	② → ⑧	×	×	△	△	△	○; 良い
⑨	② → ⑨	○	○	○	×	×	△; 普通
⑩	② → ⑩	×	×	△	△	△	×

○; 良い
△; 普通
×; 悪い

5.3 代替案の調査検討

5.3.1 路線計画

路線計画は、選定された2つの代替案について、高速運転を実現するため、可能な限り直線性をもたせ、勾配のゆるい線形とすると共に、工事費の節減を計るため盛土構造物を主として採用することとし、現地調査を実施して、最適路線をリコメンドすべく詳細検討を行った。

(1) 路線の概要

— ルート A

海岸沿いは地質条件が最も悪いため、空港アクセス道路とタンゲラン線の間地域で地質条件の良い地帯を通過させるために、チェンカレン空港を出発してすぐに東南の方向に農村地帯を通過し、途中田畑を通りながら北ジャカルタへ向って北上し、ジャカルタ市街地カリアンケ付近で空港アクセスハイウェイの一環であるハーバー道路に接近し、そのままハーバー道路の南側を平行に走り、コタ付近で道路とは南にわかれ、西線、ジャカルタグダン貨物駅構内、コタ駅構内を高架で横断し近代化路線として

生まれかわる実現性の高い中央線のジャヤカルタ駅に直接接続する。

チェンカレン空港からジャヤカルタ駅までの路線延長は19.8 km、構造物として全体の75%が盛土構造物、残りは高架橋、橋梁の高架構造物を計画した。

途中在来線を通らずに、行政地域、商業地域の中心地を通る中央線に直接乗入れることにより、空港～都心間の旅客輸送を快適に、短時間に行なうことを目的として計画した路線である。

一 ルートC

この案はチェンカレン空港を出発して、南に下り農村地帯を通過して、ジャランドウアンモゴットとタンゲラン線との間の工業地帯を横断して、タンゲラン線のラワプアヤ駅に接続させる。

在来線をそのまま走りジャカルタ市内に入る。市内のブシン駅～グロゴール駅の中間から高架で在来線（タンゲラン線、西線）を横断し、タナハバン方向に西線に接続させ、接続位置に信号場を設置する。

新線部分の路線延長は14.6 km、途中のタンゲラン線部分を占めると20.6 kmとなり、新線部分の構造物としては67%が盛土構造物で、残りは高架構造である。

空港と在来線とを最短距離で連絡し、途中も在来線を利用して、都心に鉄道利用客を運ぶことを目的として計画した路線である。

途中の在来線の線路状態は非常に悪く、かつ鉄道用地内の不法占拠家屋がその沿線に密集している。よって空港鉄道新線として機能するためには、タンゲラン線、西線の近代化への整備、改良を新線完成までに完了させることが前提となる。

(2) 中間駅

新線の駅設置計画は空港アクセス鉄道としての高速性を確保するため、又沿線の鉄道利用客は開発抑制地域であるので望めないため、新駅はルートAのコタインタン駅のみ計画し、単線時に中間での行違い設備として5 km～6 kmに1ヶ所、信号場を設けることとした。

ルートAにコタインタン駅を設けたのは新線と西線が平行する区間にJABOTABEKマスタープランで計画されている位置に新駅を設置することによりタナハバン、メラク方面の空港利用客の利便性の向上を考慮したものである。

選定された2つの代替案ルートA、ルートCの平面図を Fig.5.3.1に、Table 5.3.1に線形概要、Fig. 5.3.2、Fig. 5.3.3にそれぞれルートA、ルートCの線路縦断面図を示す。

Table 5.3.1 代替案の線形概要

項目		案別	ルート A	ルート C	備考
線形 (曲線)	直線		13.3 Km	11.4 Km (15.8 Km)	()内はタンゲラン線部分を含めた場合
	2,000 m 以上		3.9	0 (0)	
	1,000 m 以上		1.5	0.3 (1.9)	
	800 m 以上		0.3	1.2 (1.2)	
	500 m 以上		0.8	1.0 (1.0)	
	500 m 未満		0	0.7 (0.7)	
勾配	水平		13.9 Km	7.2 Km (12.4 Km)	()内はタンゲラン線部分を含めた場合
	5 % 未満		2.6	1.6 (2.1)	
	5 % 以上		2.2	2.3 (2.6)	
	10 % 以上		1.1	3.5 (3.5)	
構造形式	盛土		15.0 Km	9.9 Km	高架橋+橋梁
	高架		4.8	4.7	
停工	駅		3ヶ所	2ヶ所	
	信号場		3	4	

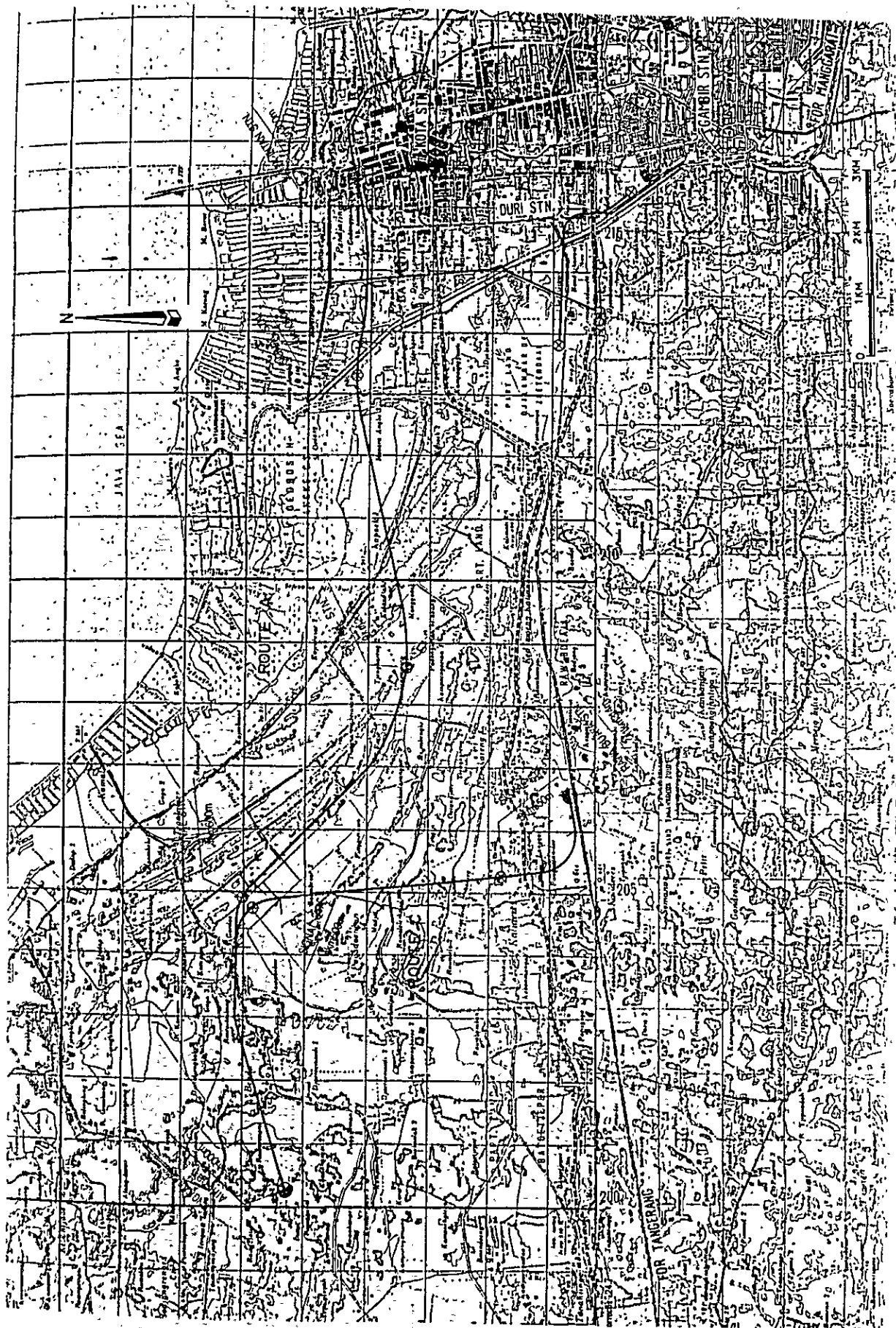
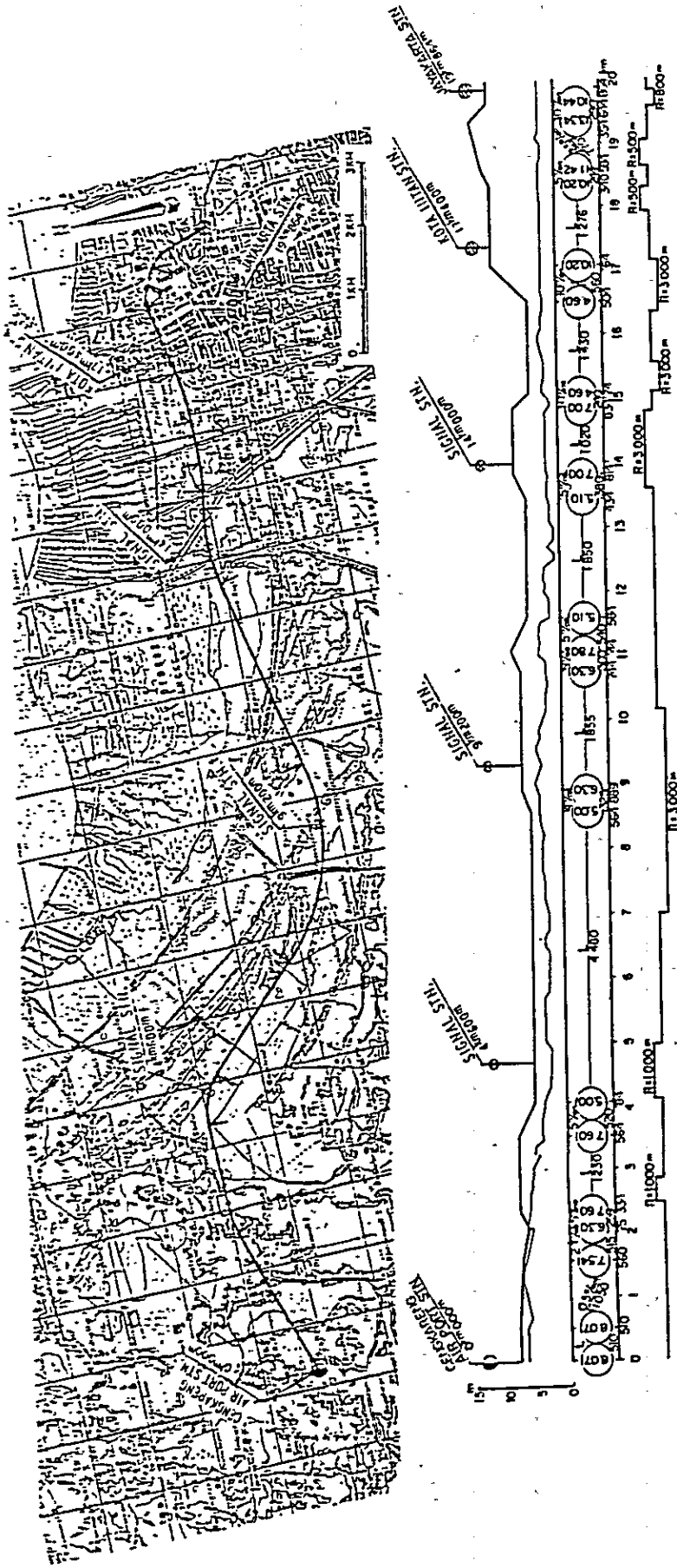
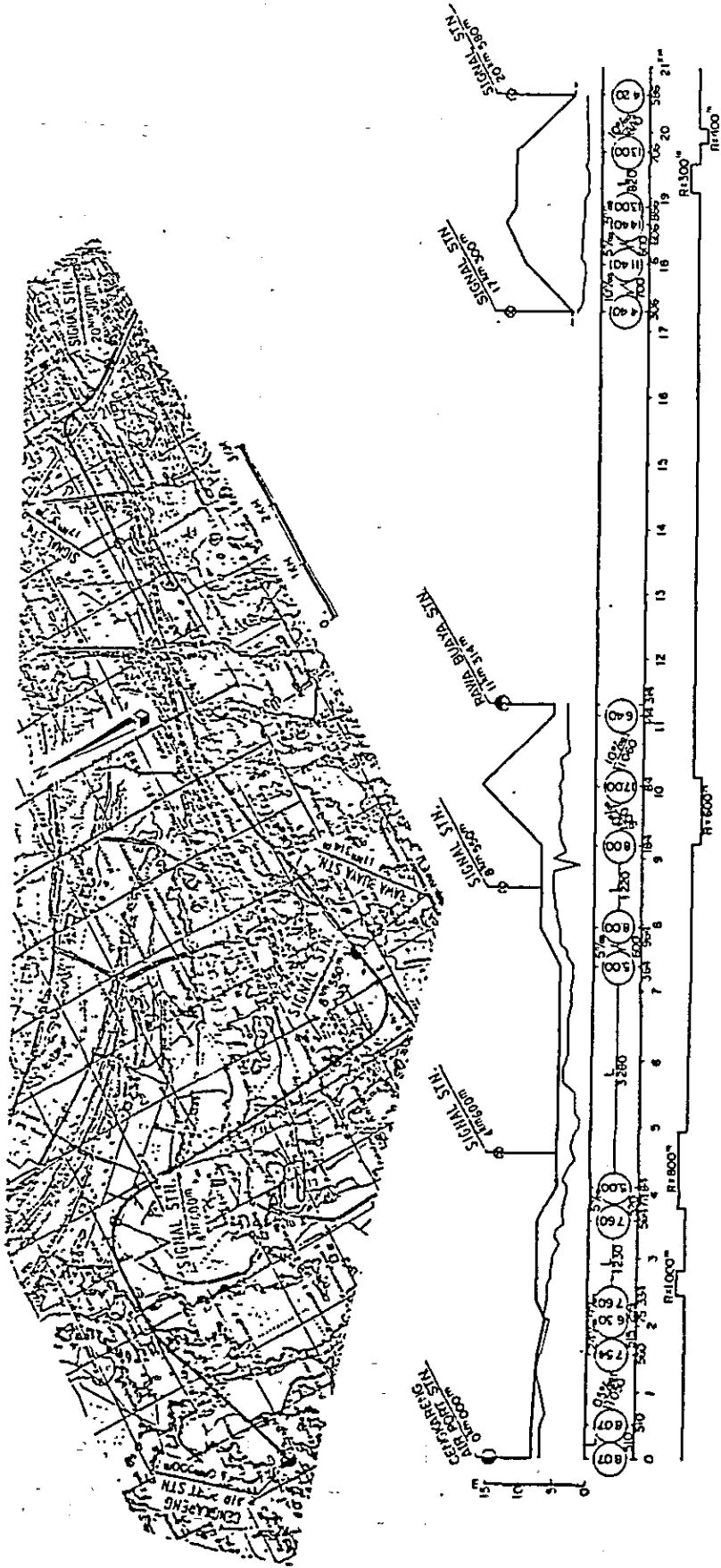


Fig. 5.3.1 Route Plan



Note: Height = P.P. standards

Fig. 5.3.2 Plan and Profile - Route A



Note: Height = P.P. standards

Fig. 5.3.3 Plan and Profile - Route C