インドネシア共和国

ジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画
(チェンカレン空港鉄道新線計画)調査

報　告　書

昭和58年7月

国際協力事業団
(JICA)

インドネシア共和国

ジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画

(チェンカレン空港鉄道新線計画)調査

報　告　書

昭和58年7月

国際協力事業団
(JICA)

序　　文

日本国政府は，インドネシア共和国政府の要請に基づき，ジャカルタ大都市圏鉄道輸送計画の一環として，現在建設中で1985年4月に開港が予定されているチェンカレン空港とジャカルタ市を結ぶ鉄道新線建設計画について，フィージビリティ・スタディを行うことを決定し，国際協力事業団がその調査を実施した。

当事業団は，上記計画の重要性に鑑み，社団法人海外鉄道技術協力協会参与　立花　明氏を団長とする18名の専門家からなる調査団を編成するとともに，東京大学教授　中村英夫氏を委員長とする作業監理委員会を設け調査の推進を図った。

調査団は，昭和57年9月から3ケ月に亘り，現地において同国政府関係者との討議ならびに広範な現地調査，資料収集等を行い，帰国後，更に解析・検討作業を進め本報告書をとりまとめた。

本報告書が，プロジェクトの進展に寄与するとともに日イ両国の友好親善関係の促進に役立つことを願うものである。

最後にこの調査の実施にあたり，多大なる御協力と御支援をいただいたインドネシア共和国政府ならびに日本国政府関係機関の各位に対し，厚く御礼申し上げる次第である。

昭和58年7月

国際協力事業団
総裁　有　田　圭　輔

目　　次

表 目 次

図 目 次

第1章　序　　論

第1章　序　　論

1.1　調査の背景

最近の活発な工業及び経済活動の結果，ジャカルタ市及びその周辺は大規模な工業地及び住宅建設が行なわれ，著しい社会経済発展が遂げられており人口の集中がはげしい。

又航空輸送の急激な増加のため現空港のハリムとクマヨランでは対処し切れなくなっておりインドネシア政府はチェンカレン新国際空港の建設をジャカルタ市郊外に行っている。この新国際空港は1984年度に完成する計画である。

ジャカルタ市及びその周辺の激しい交通混雑は，交通渋滞，排気ガスによる空気汚染，交通事故等の重大な問題を提起している。又それに加えエネルギー節約は世界的な問題でもあり，インドネシアも例外ではない。

上述の諸問題からみてジャカルタ市中心部と空港を結ぶ鉄道新線の早急な建設が重要かつ緊急な課題である。

1.2　空港アクセス輸送機関としての中量輸送機関と鉄道の比較

昨今の大都市，或は地方の中都市に於ける路面電車，バス等の路面公共輸送機関は，自動車の増加に伴う道路混雑で所要時間の増大，定時運転の困難性等の問題が発生し，次第にその機能が低下しつゝある。一方道路混雑の影響をうけない都市高架鉄道，地下鉄等の都市高速鉄道は用地の確保が困難なこと，或は建設費が高いことなどのためにモノレール，新交通システム等の軌道系中量輸送機関が脚光をあびてきている。

空港アクセス交通にモノレールを採用しようとする動きも，羽田空港アクセスとして建設された東京モノレールに端を発し最近活発になってきており，大阪国際空港のアクセス交通に最寄の鉄道駅からモノレールを建設する計画がある。

Table 1.2.1に日本での中量輸送機関の主なものを示す。また鉄道と比較したモノレール，新交通システム等の中量輸送機関のデメリットは次のようである。

1. 本来都市交通の混雑緩和のための交通手段であり，道路分離帯，河川等の敷地を利用すべく高架構造であり建設費もTable 1. 2. 1 に示すように比較的高い。

2. 最高速度も鉄道より低い。

3. タイヤ，分岐装置の保守に費用がかかる。

4. 独立システムのため在来鉄道ネットワークが利用できない。

Table 1.2.1　日本における主な中量輸送機関

種類	線名	都市	延長Km	工費	1Km当り工事費	営業開始	乗客数(予定)	車両定員 編成両数	運転時隔
				億円	億円/Km		千人/日		
新交通システム	南港ポートタウン線	大阪市	6.9	412	60	1981.3	72 (1,990)	75人/両 4両	1'30"~3'
	ポートアイランド線	神戸市	6.4	421	66	1981.2	68 (1,985)	75人/両 6両	2'30"~5'
	桃花台線	小牧市	7.9	245	31	1987	43 (1,990)	70人/両 4両	2'40"~6'
モノレール	小倉線	北九州市	8.7	513	59	1984	102 (1,995)	112人/両 4両	3'~6'
	山の手線	千葉市	17.7	850	48	1987	119 (1,990)	110人/両 4両	2'15"~5'
	東京モノレール	東京都	130	—	—	1964	平均80	127人/両 4～6両	7'
	大阪モノレール	池田市	135	596	44	1986	107 (?)	120人/両 4両	3'~10'

チェンカレン空港アクセス交通としての鉄道と中量輸送機関の比較を行えば次の通りである。

Table 1.2.2　鉄道と中量輸送機関との比較

	輸送量 客1000人/日	速度 km/H	建設費 複線 Bil Rp	保守	鉄道ネットワークの利用	総合
鉄道	250	100	約4.5/km	容易	可	○
中量輸送機関	upperlimit 50～100	60～80	7.5~15.0/km	部分的に難	不可	×

すなわち輸送量，速度，建設費，保守，鉄道ネットワークの利用の結果から考えてチエンカレン空港のアクセスとしては鉄道の方がふさわしいと考えられる。

中量輸送機関の保存費，運転費等について次に示す。

中量輸送機関の保存費，運転費，管理費

単位百万円

輸送機関 / 費目	モノレール		新交通	
	東京モノレール	湘南モノレール	神戸新交通	大阪市営南港ポートタウン線
線路保存費	288	45	124	61
電路保存費	145	56	256	118
車両保存費	337	89	336	220
運転費	485	210	318	543
運輸費	439	87	409	460
管理費，その他	1162	195	425	※ 17
減価償却費	846	222	1261	2170
計	3702	904	3129	3589
乗車人員 百万人/年	26.7	8.5	24.2	7.5
単線キロ	25.4	6.6	9.3	13.5
営業キロ	13.0	6.6	6.4	6.6
車両キロ 千キロ	5542	1051	3790	3166
列車キロ 千キロ	1149	449	631	791
職員数 人	338	93	126	144

運輸省 昭和56年度民鉄統計年報より

※ 管理費は大阪市営地下鉄と共通のため計上されてない。

13 空港鉄道新線の役割

1) 激増する航空旅客に応じ航空機はますます大型化し，高速化しつつある反面，都心と空港間の道路混雑のため世界の主要な空港ではアクセス輸送の所要時間の増加と定時性の確保の困難性に悩まされている。

この問題を解決するためTable 1.3.1に示す如く空港アクセスとして鉄道が導入されている。

2) アクセス鉄道導入の理由は次の通りであり。

i) 道路混雑によって引き起こされたアクセス時間の増大と不定時性に対処するために鉄道を導入する。

ii) 将来のアクセス交通の増加に対処するためあらかじめ鉄道を導入する。

iii) 遠距離の空港へのアクセス時間の短縮と定時性の確保のため鉄道を導入する。

iv) 現在のアクセス輸送の面からはたとえ鉄道が不要であっても，在来の鉄道ネットワークを利用してより広範囲の旅客を運ぶために鉄道を導入する。

上記の理由のうち1つ又はいくつかの理由が組み合わされてアクセス鉄道の導入がはかられているのが現状であるが，いずれにしろ，大量，高速，定時性と云うメリットを必要とするために鉄道の導入が行なわれている。

3) チェンカレン国際空港の航空旅客は2000年には年間3,200万人に達する。

空港鉄道新線の機能は航空旅客ばかりでなく空港従業員，空港見学者等の空港関連旅客を安全に，快適に短時間で，かつダイヤどうりに運ぶことである。

又，空港鉄道新線は在来の鉄道ネットワークを利用して全ジャカルタ大都市圏内の空港旅客に優れたアクセスサービスを提供するものである。

4) 空港鉄道新線がこの機能を果すことによって交通事故の減少，空気汚染の減少，石油節減，時間節減が計られ，ひいては国家経済に多大の貢献をすることが期待される。

5) 空港鉄道新線がその機能を十分に発揮するためには次の事柄に留意しなければならない。

i) 旅客の待ち時間が最小限になるように空港駅とターミナルビルのバス連絡を十分緊密にする必要がある。

駅のプラットホームとバスターミナルの構造を乗換に便利なように工夫する必要がある。

ii) 通過地域は開発抑制地域であり，かつ又アクセス鉄道としての高速性を確保するため在来線の接続駅と空港駅との間の中間駅は設けない。

iii) 空港鉄道新線は，空港旅客が発生する多くの駅を通過し，かつ広範囲の旅客を吸収出来るよう在来線ネットワークとの最適な接続方法を計画すべきである。

最小限の乗り換え回数でブカシ方面，ボゴール方面，メラク方面へ行けるよう考慮し，特に乗り換えについては駅の設備，在来線との接続方法について注意を払う必要がある。

Table 1.3.1 Airport Access Railways of The World

Region	Country	City	Airport	Type of access railway
Europe	United Kingdom	London	Heathrow	Subway
		London	Gatwick	National Railways
	France	Paris	de Gaulle	" (plus bus)
		Paris	Orly	" (plus bus)
	West Germany	Frankfurt	Frankfurt	National Railways
		Düsseldorf	Düsseldorf	National Railways
		München	Riem	" (plus bus)
	Switzerland	Zürich	Koten	National Railways
	Netherlands	Amsterdam	Schiphol	National Railways
	Belgium	Brussels	National	Private Railways
	Austria	Wien	Schwechat	National Railways
	Spain	Barcelona	Barcelona	Private Railways
North America	United States	New York	Kennedy	Subway (plus bus)
		New York	Newark	Amtrack (plus bus)
		Washington	National	Subway (plus bus)
		Boston	Logan	Subway (plus bus)
		Cleveland	Hopkins	Subway
Asia	Japan	Tokyo	Haneda	Private Railways (monorail)
		Tokyo	Narita	Private Railways (plus bus)
		Sapporo	Chitose	National Railways

14. 調査の目的と前提条件

この報告書をまとめる上で前提条件となったのは次の通りである。

1）当該調査地域であるジャカルタ市北西部はインドネシア政府によって作成されたジャカルタ・メトロポリタン・デベロプメント・プランによって開発抑制地域となっており、抑制地域内の新駅設置による沿線開発は認められていない。

2）航空貨物は量が少なく急送品である事から鉄道輸送の対象とはなりがたく、又一般貨物はタンゲラン線沿線が発生源でありタンゲラン線の輸送対象と考える方が適切である。

以上のことから空港鉄道新線の輸送対象を空港関連旅客とする。

15 検討対象路線

空港鉄道新線のルートについては第5章で詳述されているように10代替案について諸々の観点から評価を加え最も多くの利点を備えているルートA，ルートCの二案についてより深い検討を行った。

ルートAとルートCのアウトラインは次に示すとおりである。

ルートA：空港より東に走りジャカルタ市の北西部を通ってコタインタン駅で西線と接する。その後ルートは西線と平行に走りコタ駅附近で在来線を立体交差で越え，ジャヤカルタ駅で中央線に接続する。

列車はコタインタン，サワーブッサール，ガンビール，ニューチキニ，マンガライを経由してジャティネガラ駅まで運転される。

ルートC：空港より南へ走りタンゲラン線のラワブアヤ駅に接続する。更にグロゴール附近でタンゲラン線と分れ南へ走り西線と接続する。

列車はラワブアヤ，タナハバン，ドゥク，マンガライを経由してジャティネガラ駅まで運転される。

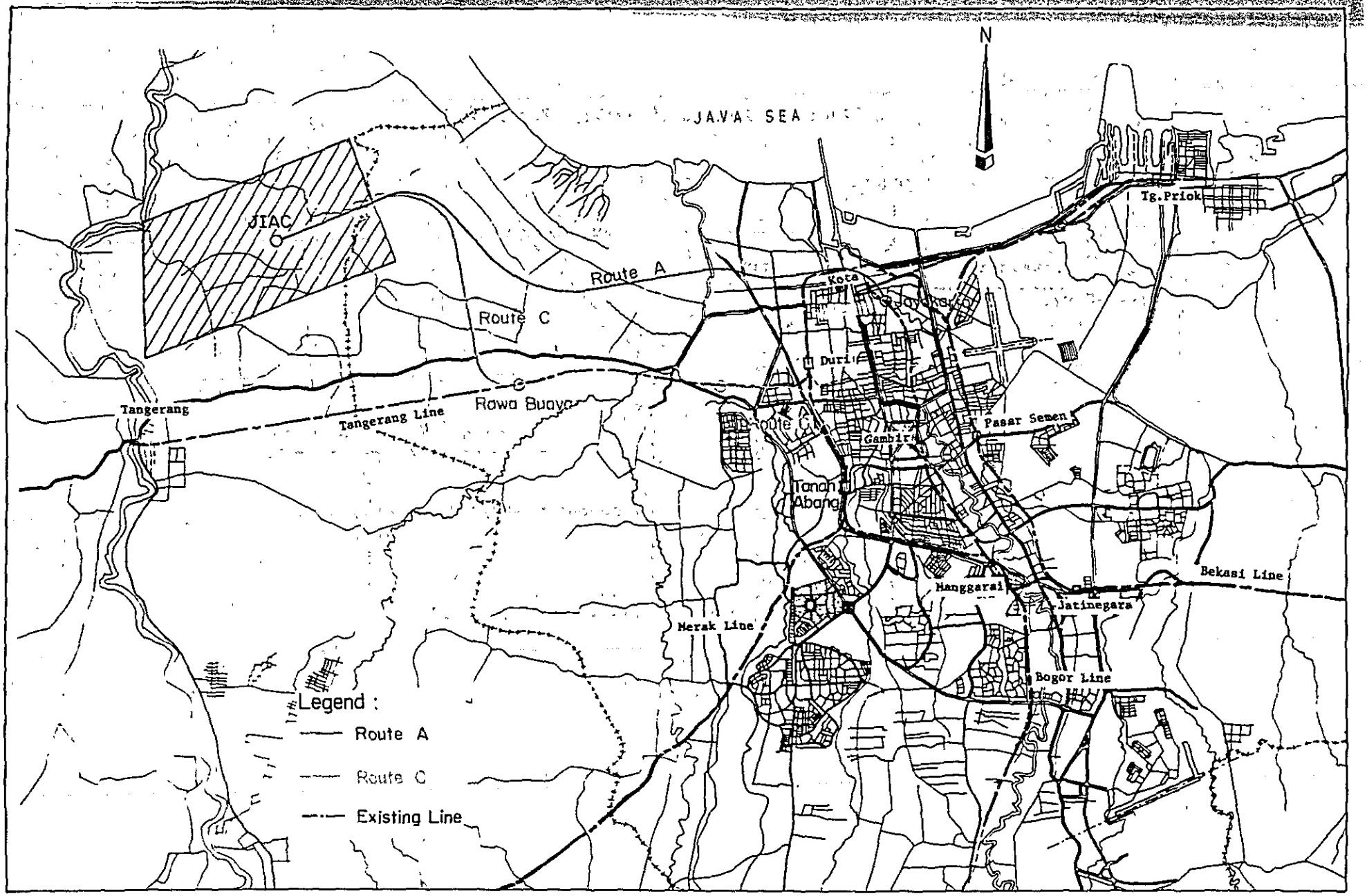


Fig. 1.4.1 Project Location Map

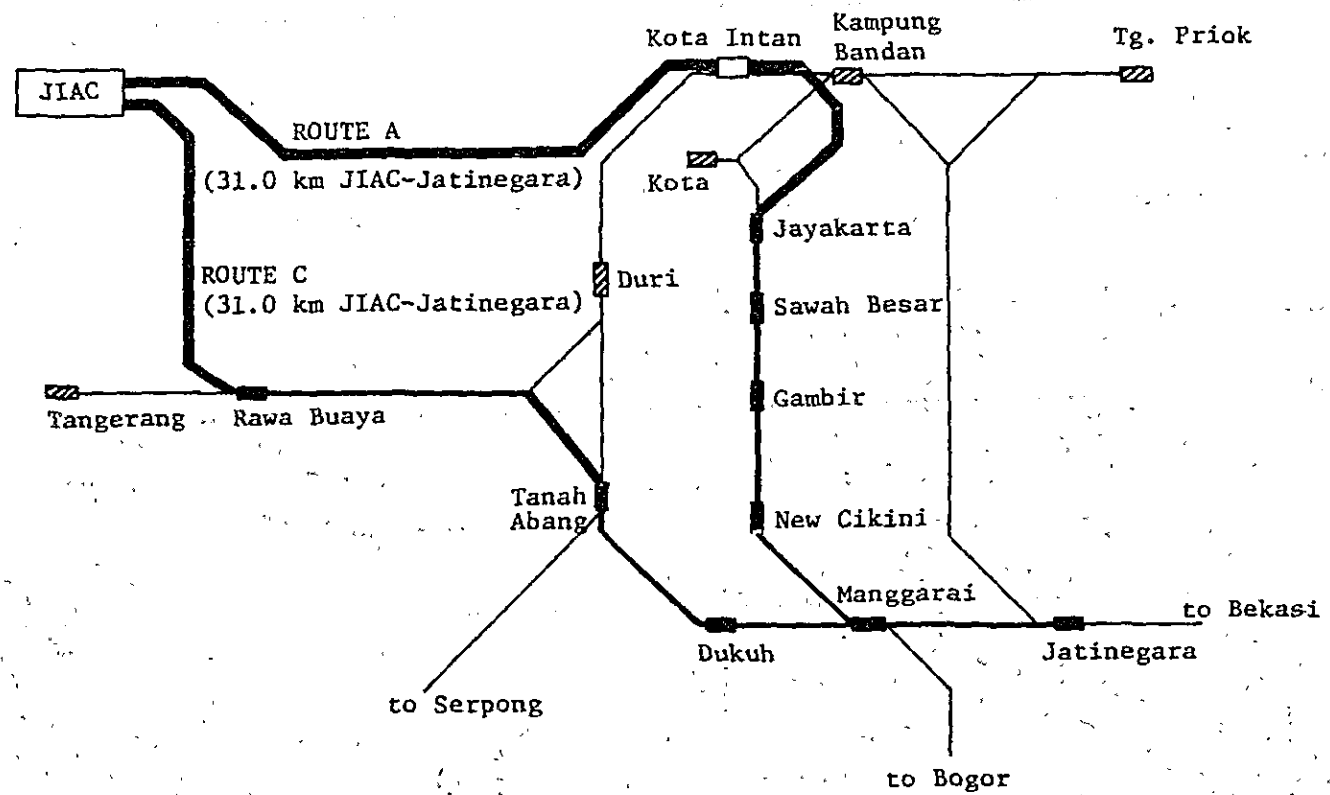


Fig. 1.4.2 Sketch of Route A and Route C

16 調査の行程

調査の行程は次に示す通り7段階に大別される。

1) 第1段階　日本に於ける準備作業

既収集資料の検討，調査方針の検討，インセプションレポートの作成。

2) 第2段階　現地作業

現地作業は1982年9月2日から11月27日まで約3ケ月間実施した。主な作業内容は次の通りである。

イ) インセプションレポートの提出，説明，協議

ロ) 各関係諸官庁との討議及び意向聴取

ハ) 地質調査

ニ) ルート踏査

ホ) 現空港のインタビュ調査

ヘ) 関連資料の集収

ト) 基本構想の策定

チ) ルート及び空港駅の代替案の設定

リ) 各代替案の比較検討

ヌ) 各代替案に対する関係諸官庁の意見の聴取討議

ル) メモランダムの作成

現地作業の終りにメモランダムを提出しインドネシア側管理委員会に説明を行った。

3) 第3段階　インテリムレポート作成のための日本に於ける作業

インテリムレポート作成のための国内作業は1982年12月から1月中旬まで実施し，その内容は次の通りである。

イ) 需要予測の精査

ロ) 鉄道施設計画，積算の再検討

ハ) E.I.R.R.の算出

4) 第4段階　インテリムレポートの提出説明

1983年1月17日から1月31日まで2週間に亘りインドネシアにおいて次の通り実施した。

インテリムレポートの提出説明

インドネシア側と日本側の合同監理委員会を開催し，インテリムレポートの提出，説明を行った。その際インドネシア側より土地利用の政策変更が発表され，空港駅については合意をを見たものの，ルートについては合意に到らなかった。

したがって今後の調査に必要な資料及び関係官庁への意向をインドネシア滞在中に集収した。又ルートについてはルートA，ルートCの二案について今後の検討を行うことで合意された。

5) 第5段階　インテリムII作成のための日本における作業

この調査の基本条件の変更により再検討が必要となったのでインテリムIIを作成することになった。インテリムレポートII作成のための国内作業は1983年2月から3月下旬まで実施した。その内容は次の通りである。

イ) 基本構想の改訂

インテリムレポート説明後，インドネシア側によって発表された土地利用の基本方針により，ルート中間地帯の沿線開発が不可能となったので空港鉄道新線の役割を空港関連旅客の輸送1本にしぼりその目的に添うべく空港鉄道新線の基本構想を改訂した。

すなわちルート中間地帯においては，開発抑制地域の駅は勿論のことその他の駅も削除して高速運転を計った。

但し，在来線との接続のため必要な駅は残した。

ロ) 需要予測の再調査

改訂された基本構想に基づいて需要の再予測を行った。

ハ) 鉄道施設計画，積算の再調査

ニ) E.I.R.R.の算出

6) 第6段階　インテリムレポートIIの提出説明

1983年3月20日から3月26日まで1週間に亘りインドネシアで実施した。

インドネシア側と日本側との合同監理委員会を開催し，インテリムレポートIIを提出，説明し，ドラフトファイナルレポート作成の方針の決定をみた。

7) 第7段階　ドラフトファイナルレポート作成のための国内作業

1983年3月下旬から5月下旬まで次の作業を行った。

イ) 鉄道施設計画の再検討

ロ) ドラフトファイナルレポート作成

17 組　織

調査に関係したインドネシア及び日本の監理委員会，調査団及びカウンターパーツは以下の通りである。

作業監理委員会

委員長	中村英夫	東京大学工学部土木工学科教授
委員	青木浩一	日本鉄道建設公団設計室長
委員	小野山　悟	運輸省鉄道監督局車両工業課国際協力官
委員	緒方俊亮	運輸省航空局監理部国際課専門官
委員	福代倫男	運輸省鉄道監督局国有鉄道部施設課新幹線施設係長
業務調整	田代美樹男	国際協力事業団社会開発協力部開発調査第一課

調　　査　　団

立花　明	団長／総括	社団法人海外鉄道技術協力協会参与
久米　正	関連開発計画	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
小山伸広	輸送需要	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
武田　哲	運転計画	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
山根伸治	ルート選定(A)	日本鉄道建設公団東京支社
江戸　清	ルート選定(B)	日本鉄道建設公団東京新幹線建設局
村田晃平	構造物計画	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
渋谷秀夫	停車場計画	日本国有鉄道東京第三工事局
白石俊行	測量	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
菊田郁次郎	施工計画	社団法人海外鉄道技術協力協会調査役
本間正利	ターミナル計画(A)	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
坂部進一	ターミナル計画(B)	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
渡辺　寛	電化計画	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
西田　孝	信号・通信計画	日本国有鉄道東京システム開発工事局信号第三課長
本鍋田一美	車両	日本国有鉄道外務部
伴　順次	経済・財務	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
内山雅史	航空写真撮影	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員
槇　明	地質	社団法人海外鉄道技術協力協会調査員

Steering Committee Members

1.	Ir. Giri S. Hadihardjono MSE:	Directorate General of Land Transport and Inland Waterways.
2.	Gatot Soedjantoko:	Directorate General of Land Transport and Inland Water ways
3.	Ir. Wuryanto:	Directorate General of Air Transportation
4.	Hajadi:	Jakarta International Airport Ceng-Kareng
5.	Sampoerna Rafioedin:	Indonesian State Railways
6.	Drs. Darmawan:	Board of National Development Plan (Bappenas)
7.	Nurdin Manurung:	Directorate General of Bina Marga
8.	Agung Alfian:	Birro I Department of Transportation
9.	Ir. Pantiarso:	Jabotabek Railway Porject
10.	Ir. Soeparto:	Jabotabek Railway Project
11.	Sampoerna Rafioedin:	Indonesia State Railways
12.	M. Arief:	Department of Transportation
13.	Ir. Bambang S.P.:	Directorate General of Cipta Karya
14.	Abdul Razak Ad:	Directorate General of Bina Marga
15.	Ir. Parlindungan Tarigan:	Directorate General of Land Transport and Inland Waterways
16.	Marjono:	Jabotabek Railway Project
17.	Kenang:	Indonesian State Railways
18.	Wahjudi:	Indonesian State Railways
19.	Ir Budihardjo Sukmadi:	Region Palnning and Development Board of DKI Jakarta

20.	Bachtiar M.:	Department of Transport, Communication and Tourism
21.	Thamrin S.H.:	Department of Communication, Transportation and Tourism
22.	Mr. Yulvi:	Department of Communication, Transportation and Tourism
23.	Ir. Wahyono:	Research and Development of Land Transport and Inland Waterways

Indonesian Counterpart Experts

1.	Ir. Djauhari P.	Project Officer	PHB. DRAFT
2.	Ir. Marnalom	Civil Engineer	PHB. DRAFT
3.	Ir. Satriyo K.	Civil Engineer	JABOTABEK
4.	Ir. Nico Diajasinga	Civil Engineer	JABOTABEK
5.	Tohir Kartabrata	Train Operation	JABOTABEK
6.	Ir. Heru Sasongko	Train Operation	JABOTABEK
7.	Ir. Sutan Helmy	Electrification Planner	JABOTABEK
8.	Marjono	Electrification Planner	JABOTABEK
9.	Ir. Nugroho	Station Planner	JABOTABEK
10.	Ir. M. Hidayat	Telecommunication Planner	JABOTABEK
11.	Sumartojo	Rolling Stock & Workshop	JABOTABEK
12.	Ir. Djoko Muljanto	Rolling Stock & Workshop	JABOTABEK
13.	Darman Manulang	Economist	JABOTABEK
14.	Ir. Djohan Effendi	City Planner	ANGK. KOTA
15.	Ir. Parlindungan T.	Traffic Demand Forecast	PHB. DRAFT
16.	Ir. Bilkio	Traffic Demand Forecast	PHB. DRAFT
17.	Ir. Kistubaka	Air Terminal Planner	PHB. UDARA
18.	Yunus	Administrator	PHB. DRAFT
19.	Slamet	Administrator	PHB. DRAFT
20.	Sri Ratna Mutiarawati	Administrator	PHB. DRAFT

第2章　土地利用

第２章　土地利用

2.1　ジャカルタ市の現況

2.1.1　自然環境

(1)　地　　理

調査地域はジャワ島の北西部に位置し，北側はジャワ海に面する海岸平野である。南側のブンチャク台地より流れ込む多数の河川により形成された沖積平野であり広大な水田を有する。

ジャカルタ市は赤道に近く，南緯6°東経107°に位置し，チリウン河口の沖積平野と，南部の洪積層の台地にまたがっている。

１７世紀以来河川の提防及び運河の建設を行ない治水にあたっている。

(2)　気　　候

気候は熱帯に属し，月平均気温は26.2℃から274℃でありほとんど変化はなく，日較差の方が大きい。

年平均降水量は海岸近くで2000㎜，山岳部で4000㎜である。年降水量の約８０％は１１月から５月までの雨期にあり，北西の風をともなう。一方長い乾期もあり８月には年降水量の3.5％の降水があるに過ぎない。

降雨強度は大きく，しばしば雷をともなった，あらしとなり局地的な大雨をもたらす。降雨時間は短かく，一般に午後に集中しており，１４：００から２１：００の間にその８０％がある。

2.1.2　社会・経済状況

(1)　ジャカルタ市（DKI　ジャカルタ）の行政区界

ジャカルタ市はインドネシア共和国の首都であり社会，経済の中心である。その行政区域は５つのウィラヤに分かれており，これは237のクルラハンをもつ３０のケチャマタンに分かれている。

(2)　人　　口

ジャカルタ市には1980年時点で650万人が住み，これはインドネシアの全人口の4.5％に当る。人口増加率は年３５％であり，このうち1.5％は他域よりの移住者であると考え

られる。1973年から1980年までの全国の人口増加率は年平均2.1％である。ジャカルタ市の平均人口密度は高くha当り99人に達する。

BOTABEK(Kabupatens of Bogor, Tangerang and Bekasi and Kotamadya Bogor)において年4.7％のJABOTABEK(DKI Jakarta and BOTABEK)において年4.0％の人口増加が，1978年から1980年の間に見られる。

Table 2.1.1 Population Growth in DKI Jakarta

Year	Population 1/ (1,000 persons)	Growth rate (%/yr.)	Density 2/ (persons/ha)
1973	5,142		80.1
		3.8	
1974	5,336		83.1
		9.1	
1975	5,554		86.5
		5.4	
1976	5,856		91.2
		1.8	
1977	5,959		92.8
		2.3	
1978	6,094		94.9
		2.4	
1979	6,239		95.9
		4.2	
1980	6,503		99.2

Notes: 1/ The population added to DKI Jakarta by border change is taken from data provided by DKI Municipal Office, and the census population for each year is adjusted for the population figure for the city limits in 1980.

2/ Adjusted Population/Area (1980).

(3) 経済成長

ジャカルタ市における1人当りの年間所得はRp 500,000でありこれは全国平均のRp 286,000を大きく上回っている。実質経済成長も高く，年10.2％，名目では年29.4％を示す。一方全国平均では実質年6.8％である。

ジャカルタ市では76万台の自動車が登録されており，このうち60％がモーターサイクルであり，乗用車は30％である。

一方インドネシア全国でみると，70％がモーターサイクルであり20％が乗用車となっている。保有台数の伸びはジャカルタ市で8.4％，全国で14.8％となっている。ジャカルタ市の人口1,000人当りのモーターサイクルを含む自動車保有台数は117台，乗用自動車については29台となる。

Table 2.1.2 Economic Development in DKI Jakarta

	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Regional income 1/ (in billion Rupiah)	880	1,180	1,446	1,685	2,449	3,190
Per capita income 1/ (in thousand Rupiah)	166	213	249	281	392	500
Gross regional domestic product 2/ (in billion Rupiah)	1,037 (100%)	1,152 (100%)	1,260 (100%)	1,344 (100%)	1,527 (100%)	1,686 (100%)
1. Agriculture	(2.09)	(1.52)	(2.23)	(1.94)	(1.73)	(1.59)
2. Mining and Quarrying	-	-	-	-	-	-
3. Manufacturing	(11.12)	(13.23)	(12.38)	(11.91)	(12.40)	(12.85)
4. Construction	(4.42)	(4.98)	(5.18)	(5.38)	(5.25)	(6.22)
5. Electricity, Gas & Sanitary water	(1.81)	(1.55)	(1.59)	(2.53)	(2.67)	(2.51)
6. Transport & Communication	(7.58)	(7.71)	(7.53)	(7.51)	(7.93)	(7.97)
7. Wholesale & Retail trade	(47.76)	(48.81)	(48.17)	(48.35)	(46.95)	(43.92)
8. Banking & Other financial institution	(9.13)	(6.98)	(7.80)	(7.72)	(8.45)	(8.75)
9. Ownership of dwellings	(2.89)	(2.74)	(2.61)	(2.51)	(2.28)	(2.13)
10. Public administration	(10.16)	(9.50)	(9.64)	(9.24)	(9.28)	(11.28)
11. Services	(3.04)	(2.95)	(2.87)	(2.89)	(2.52)	(2.78)

Source: Regional Income of Jakarta 1975-1980, Jakarta Statistical Office

Note: 1/ at current prices
2/ at 1975 constant prices

Table 2.1.3 Registered Number of Vehicles in DKI Jakarta

Unit: 1,000 vehicles

Year	Motor cycle	Passenger cars	Truck	Buses	Total
1977	339.5	178.0	52.8	13.4	583.7
1978	369.4	190.6	56.4	17.1	633.5
1979	403.7	202.8	64.7	21.7	692.9
1980	428.1	222.3	77.8	29.4	757.6

Source: Vehicles and Length of Road Statistics, 1980
Biro Pusat Statistic, Jakarta

2.1.3 土地利用

(1) ジャカルタ市

ジャカルタ市は東，西，南，北，及び中央の5つのウィラヤと呼ばれる行政区に分かれており，中心業務地区及び公共施設は中央ジャカルタに集中しており，北及び南ジャカルタに伸びている。中央ジャカルタの人口密度は1978年時点で269人/haである。

北ジャカルタには多くの工場及び倉庫が海岸沿いに立地しており，タンジュン・プリオク港周辺は主な工業地帯の1つである。しかし，北ジャカルタの西部及び東部は農業地域として残っている。

南ジャカルタでは住宅開発が進んでおり，多くの住宅地が広がっている。

西ジャカルタのアンケ川東側においては中央ジャカルタの膨張する都市化の波のため，住宅及び工業の開発が急速に進んでいる。アンケ川の西側は農業地域である。中央ジャカルタからの都市化の圧力は，東ジャカルタにも及んでおり一部地域では住宅及び工業の開発が行なわれているが，大部分の地域は良好な農地として残っている。

(2) プロジェクト地域

空港鉄道新線沿線の土地利用の現況と将来土地開発の潜在力を知るために，プロジェクト地域の土地利用の現況と将来の開発計画に関する調査を行った。

調査対象地域はジャカルタ北部及び西部にまたがる，ジャカルタ市と新空港の間の地域とした。Fig. 2.1.1に調査地域を示す。

当地域においては，ジャカルタ－タンゲラン道路が現在唯一の幹線道路であるが，近い将来，当地域の南側に，ジャカルタ－タンゲラン有料道路が，北側には空港アクセス高速道路が建設される予定である。

ジャカルタ市都市計画局より得られたジャカルタ北部及び西部の現況土地利用に関する資料及び，空港鉄道新線の代替ルート沿いの現地踏査による資料から現況土地利用図を作成し，これよりプロジェクト地域内のゾーン別土地利用別面積を測定した。Fig. 2.1.2に1980年の土地利用図を，Table 2.1.4にゾーン別土地利用面積を示す。

近年のジャカルタ市の高い人口増加率と，当地域が比較的ジャカルタ市中心部に近いという理由から，多くの住宅建設が進んでおり高い開発圧力を受けている。Fig. 2.1.3に工場配置図を示す。

工業開発はジャカルタ － タンゲラン道路沿い及び，タンゲラン線の鉄道沿いに多く行

なわれており，大規模及び中規模の工場が立地している。

カプック通り（Kapuk Street）沿いには中，小規模の軽工業の工場及び倉庫が立地している。これらの工場のほとんどはジャカルタ市の都市計画のマスタープランに基づいて立地している。

(3) 代替案ルート沿いの土地利用

後述する様に代替案としてはルートＡとルートＣの２つのルートが最終的に選定された。各々ルート沿いの土地利用は次のとおりである。

ルートＡ：このルートは空港からアンケ川までの間は海岸平野の小高い所に出来ている旧集落に沿って主に水田と，古い集落の近隣を通っている。

アンケ川を渡ってジャカルタ中心部までの地域では路線は商業地区，住宅地区，工業地区の混在する地域を通過している。

ルートＣ：この路線はジャカルタ市の西側の行政界に平行な南北方向に計画されており，旧集落は海岸線に平行な海岸段丘上に発達している。ジャカルタ市中心部よりこの路線の北部は未だ開発されていない。しかしタンゲラン線に近い南部はすでに開発された地区である。

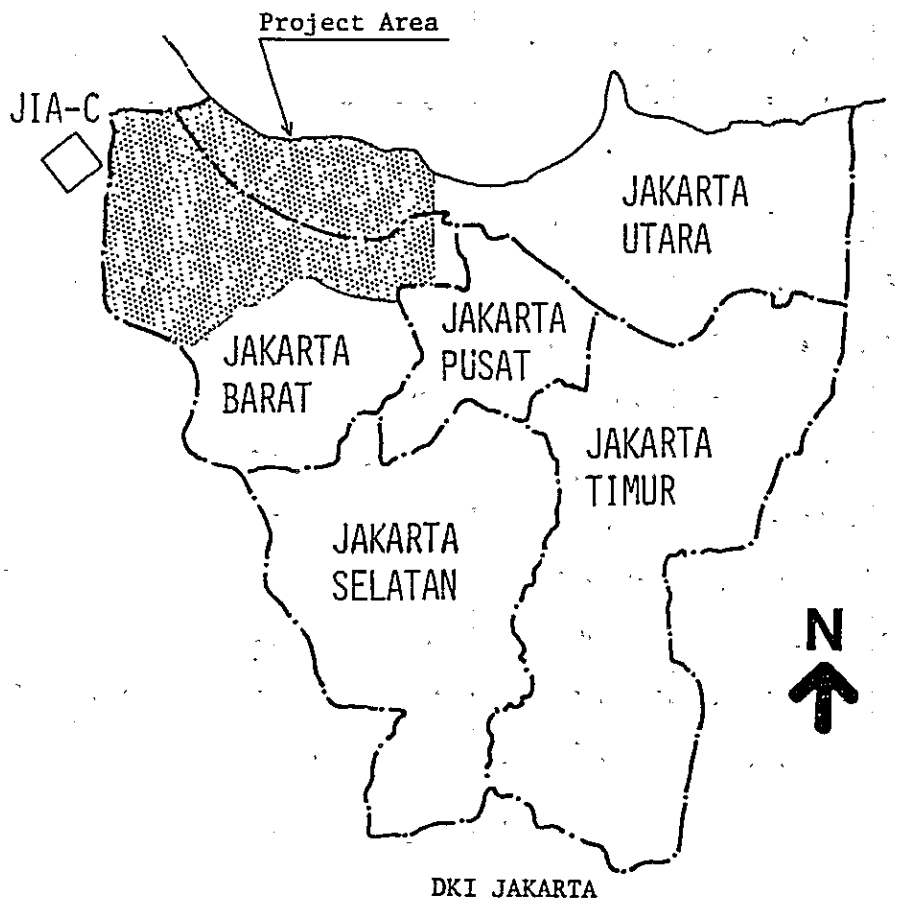
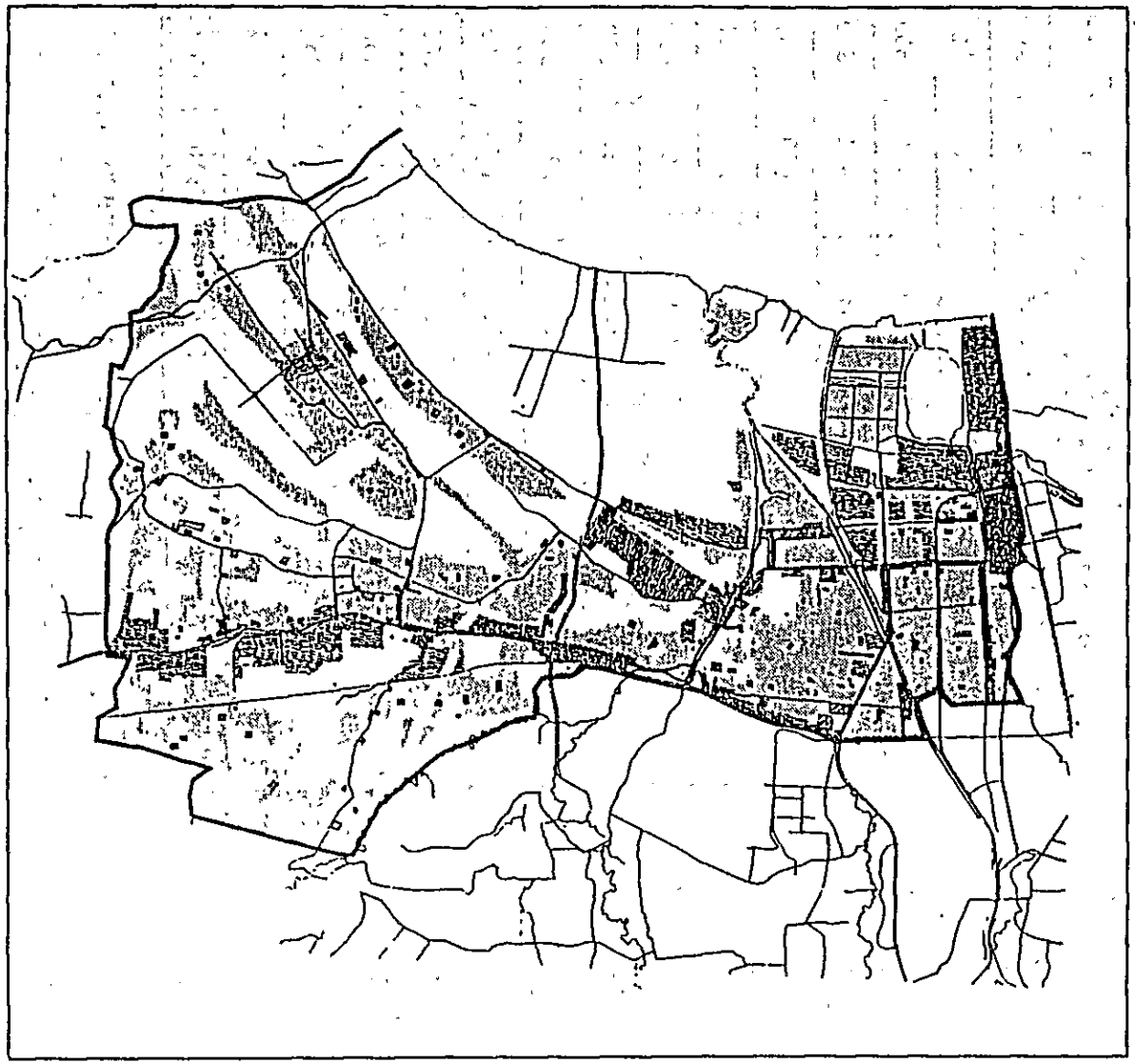


Fig. 2.1.1 Land Use Study Area



LEGEND

- Residential area
- Commercial Public Facilities
- Busines District
- Industry
- Green area

SCAEL 1 : 60,000

NEW RAILWAY LINE FOR CENGKARENG AIRPORT

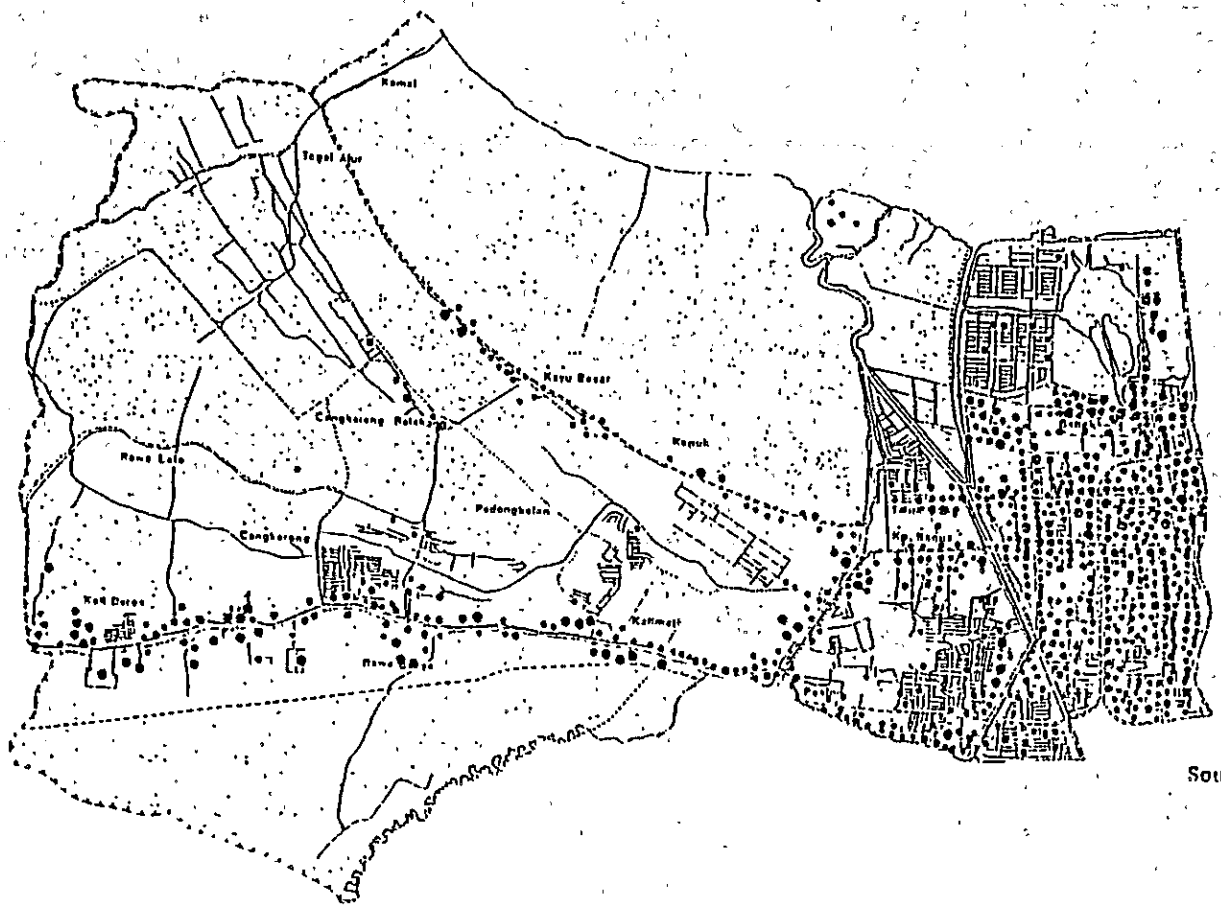
Fig. 2.1.2. Exsisting Land Use Plan of Project Area

Table 2.1.4 Land Use of Project Area in 1980

Unit: Ha

No.	Zone name	Commercial & administrative	Industrial area	Residential area	Developed area Sub total	Green & agricultural area	Total
13	Kanal Muara	0	0	0	0	766	766
14	Kapuk Muara	2	62	24	88	1086	1174
15	Penjagalan	80	119	142	341	111	452
16	Penjaringan	11	165	169	345	550	895
21	Semanan	4	84	112	200	213	413
22	Rawa Buaya	8	56	121	185	654	839
26	Kamal	6	26	317	349	481	830
27	Pegagungan	3	0	162	165	420	585
28	Kali Deres	13	41	241	295	336	631
29	Cengkareng	21	0	347	368	324	692
30	Kapuk Barat	5	6	111	122	237	359
31	Kapuk Timur	3	113	140	256	278	534
32	K.K. Angke	10	47	162	219	166	385
33	Jelambar Utara	4	17	122	143	125	268
34	Jelambar Selatan	26	26	246	298	55	353
39	Tambora	76	25	111	212	72	284
40	Duri	10	9	187	206	36	242
	TOTAL	282	796	2714	3792	5910	9702

Note: Zone No. and Name correspond to those mentioned in Table 3.1.11.



LEGEND

- ● Large Scale Industry
- • Medium Scale Industry
- · Small Scale Industry

N

Source: DINAS PERINDUSTRIAN DKI JAKARTA

Fig.2.1.3 Location of Manufactures

22 将来の土地利用計画

221 開発構想

インドネシア政府はJABOTABEK地域のマスタープランとして，JABOTABEK METROPOLITAN DEVELOPMENT PLAN（JMDP）を作成し，この中でJABOTABEK地域のストラクチャープランについて，指針を示している。このストラクチャープランによれば，当プロジェクト地区は，ジャワ海に面した北部を海岸平野及び農業保全地区とし，タンゲラン線沿いを工業地区としている。その中間地帯は開発抑制地域として指定されている。住宅地区はタンゲラン線の南側をジャカルタから西に向って伸ばす様に計画されている。Fig. 2.2.1にJMDPのストラクチャープランを示す。

前述したごとく，工業地区は，タンゲラン線沿いに配置されており，又，タンゲラン市の西部，ジャカルタ ー タンゲラン有料道路沿いにも工業地区が配置されている。

このストラクチャープランは，JMDPの東西軸方向への開発及び海岸平野の保存という開発構想にそって策定されている。Fig. 2.2.2「JMDP DEVELOPMENT CONCEPT」に開発パターンの構想を示す。

ジャカルタ市のマスタープランは1965年に作成され毎年部分的手直しをしながら現在に至っている。

ジャカルタ市ではJMDPに基本的に合意し，現在マスタープランの見直しを行なっている。

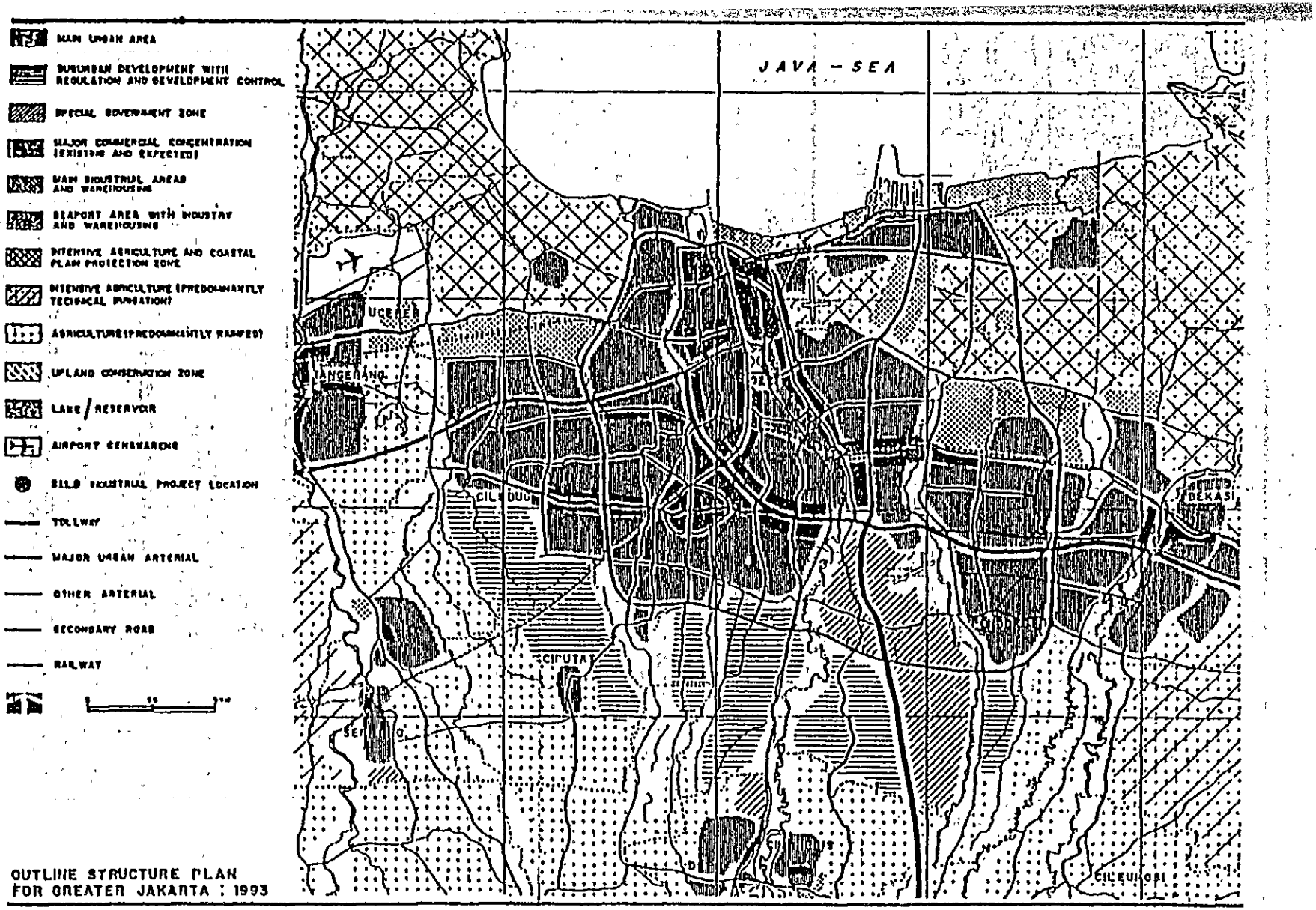
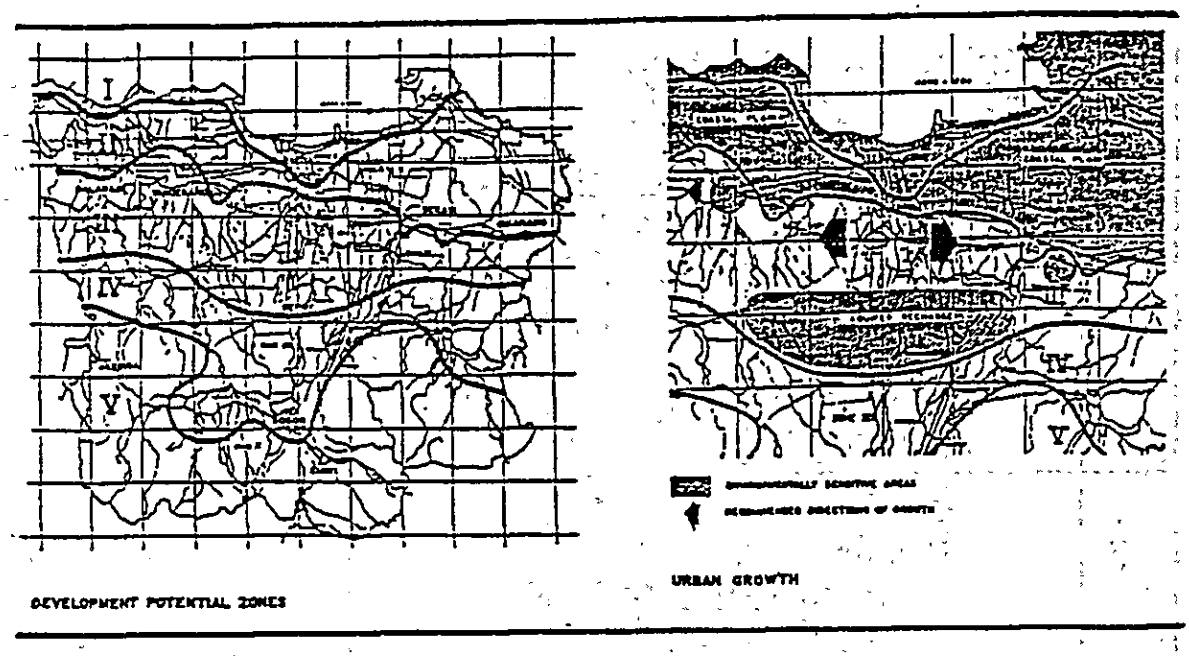


Fig. 2.2.1 JMDP Structure Plan



Development Potential Zones are categorized as following

ZONE I: AVOID URBAN DEVELOPMENT

- LOW LYING COASTAL STRIP
- FLAT SO BAD DRAINAGE
- SUBJECT TO FLOODING
- AGRICULTURE SUITED TO FISHPONDS
- GROUND WATER SALINE AND UNDRINKABLE
- POOR SOILS FOR BUILDING UPON
- THIS AREA ENCROACHING ON ZONE II AS SALINE INTRUSION INCREASES IN URBAN AREAS

ZONE II: AGRICULTURAL INTENSIFICATION LIMITED URBAN DEVELOPMENT

- LOW LYING PLAINS
- FLAT SO BAD DRAINAGE
- SUBJECT TO FLOODING
- EXCELLENT RICE GROWING ESPECIALLY IF IRRIGATED
- GROUND WATER FRESH BUT EASILY POLLUTED
- POOR SOILS FOR BUILDING UPON

ZONE III: MAJOR URBAN DEVELOPMENT AGRICULTURAL INTENSIFICATION

- HIGHER LANDS RISING FROM COASTAL PLAINS
- REASONABLE GRADIENT SO GOOD NATURAL DRAINAGE
  LOW FLOOD RISK
- GROUND WATER FRESH AND LEACHING SOILS LIMIT POLLUTION
- POORER AGRICULTURE
- REASONABLE SOILS FOR BUILDING UPON

ZONE IV: LIMITED URBAN DEVELOPMENT AGRICULTURAL INTENSIFICATION

- STEEPER SLOPING ZONE
- GOOD NATURAL DRAINAGE
- NO FLOODING
- LIMITED GROUNDWATER AND NO DEEP AQUIFERS
- REASONABLE AGRICULTURE BECAUSE MORE RAINFALL
- REASONABLE SOILS FOR BUILDING

ZONE V: UPLAND FOREST PLANTATIONS RECREATION AND CONSERVATION
AVOID AGRICULTURAL INTENSIFICATION

- STEEP MOUNTAINOUS ZONE
- RAPID RUN OFF BUT LIMITED BY VEGETATION
- NATURAL FOREST AREAS
- AGRICULTURE LIMITED TO COMPLICATED TERRACE CONSTRUCTIONS
- SUBJECT TO RAPID EROSION IF FORESTS CLEARED

Fig. 2.2.2 JMDP Development Concept

2.2.2 人口フレーム

プロジェクトエリアの将来居住人口及び人口密度についてもジャカルタ市は前述のJMDP開発構想に基づいて見直しを行なっている。沿岸平野部は保存地域にあるためアンケ川西側(ＪＭＤＰで北西部地域といわれている部分)の人口増加率はジャカルタ市全体のそれに比べて低くおさえられている。

下記にその人口フレームを示す。

年	ジャカルタ市		北西部地域	
	人口(1000人)	年増加率	人口(1000人)	年増加率
1980	6,503		251	
		3.2%		2.8%
1990	8,873		330	
		2.1%		1.4%
2000	10,933		380	
		2.0%		1.3%
2005	12,070		405	

この人口フレームはジャカルタ市によって暫定的に決められたものであり，最終的な人口フレーム及びマスタープランはJMDPとの整合性を計りながら，現在ジャカルタ市に於て作成中である。

2.2.3 将来の土地利用計画

将来の開発の動向は前述したごとくJMDPによって進むものとなろう。したがって，当プロジェクトエリアの将来土地利用は以下の様になると思われる。

1. アンケ川の以東(ジャカルタ市とアンケ川との間の地域)は従来のジャカルタ市マスタープランに基づいて開発される。
2. 工業開発はJMDPに示される様に，タンゲラン線沿線に進められる。
3. 上記以外の北西部地域においては開発は極力抑制され，ほぼ現状のままと想定される。

第３章　交通需要予測

第3章　交通需要予測

3.1　ハリム空港およびクマヨラン空港の現況

ジャカルタ市には2つの空港がある。すなわち主として国際線を扱うハリム空港と国内線のクマヨラン空港である。1981年における航空機の発着数はハリム空港36万便，クマヨラン空港10.9万便である。

3.1.1　航空旅客

1981年におけるハリム空港の発着旅客は乗換え旅客を除いて210万人である。そのうち78.4%は国際線旅客であり，21.6%が国内線旅客である。クマヨラン空港の発着旅客はほぼ全数国内線旅客であり，370万人である。両空港合計の発着旅客数は年間580万人，1日平均15,900人である。

航空旅客は近年着実な増加傾向を示しており，1976年から1981年までの年間平均増加率は両空港で13.9%である。国内線旅客の増加率は14.8%，国際線旅客の増加率は11.8%である。1976年までの航空旅客数の推移はTable 3.1.1に示されるとおりである。

3.1.2　航空貨物

1981年におけるハリム空港の貨物の取扱量は3.8万トンであり，そのうち到着貨物が61%，出発貨物は39%である。クマヨラン空港の貨物取扱量は4.6万トンであり，そのうち出発貨物が73%，到着貨物は27%である。両空港の貨物取扱合計量は年間84万トン，1日平均230.5トンである。

航空貨物も旅客同様に近年着実な増加傾向を示している。1970年から1981年までの年平均増加率は14.3%である。1976年から1981年までの航空貨物取扱量はTable 3.1.2に示

Table 3.1.1 Total Airline Passengers of Halim and Kemayoran Airports

	Yearly (1000)			Daily		
	INT	DOM	TOTAL	INT	DOM	TOTAL
1976	964.6	2067.0	3031.6	2643	5663	8306
1977	1124.4	2499.6	3624.0	3080	6848	9928
1978	1328.2	2926.3	4254.5	3639	8016	11655
1979	1334.3	3077.9	4412.2	3656	8432	12088
1980	1518.6	3468.3	4986.9	4162	9501	13663
1981	1684.4	426.6	5811.0	4615	11306	15920

Note: 1) INT - International, DOM - Domestic
2) "Transit Passengers" excluded.
3) Data Source : Perum Augkasa Pura

Table 3.1.2 Total Air Freight of Halim and Kemayoran Airports

	Yearly (1000 ton)			Daily (ton)		
	INT	DOM	TOTAL	INT	DOM	TOTAL
1976	17780	23504	41284	48.7	64.4	113.1
1977	19879	28238	48117	54.5	77.4	131.9
1978	20176	30670	50846	55.3	84.0	139.8
1979	22460	35187	57647	61.5	96.4	157.9
1980	33253	40625	73878	91.1	111.3	202.4
1981	38272	45859	84131	104.9	125.6	230.5

Note: 1) INT - International, DOM - Domestic
2) The table shows the total of cargo and mail
3) Data source : Perum Augkasa Pura

3.1.3 ハリム，クマヨラン空港の実態調査

空港関連のトリップ特性を把握するため，ハリムおよびクマヨラン空港においてインタビュー調査およびカウント調査を施した。実態調査は朝6時から夜10時まで16時間継続して行った。実施期日は下記のとおりである。

クマヨラン空港　　昭和57年10月12日(火)

ハリム空港　　昭和57年10月13日(水)

(1) 調査項目

実態調査は下記の項目について実施した。

インタビュー

— 出発旅客インタビュー調査

— 航空旅客および空港従業員を除く来港者インタビュー調査

— 港域内事務所インタビュー調査

— 空港従業員インタビュー調査

カウント調査

— 航空旅客待合室出入口における航空旅客のカウント調査

— 旅客ターミナルビル出入口における出入者のカウント調査

— 空港出入口における出入車両数のカウント調査

インタビュー調査表はAppendix 1に示すとおりである。

(2) インタビュー調査結果

インタビュー調査を実施した主たる目的は，空港関連トリップの地域的な分布パターンを得ること，および交通手段の選択状況を航空旅客，来港者および空港従業員別に把握することであり，インタビュー調査の結果得られたサンプル数は下記のとおりである。

— 航空旅客 …… 807

— 航空旅客・空港従業員以外の来港者 …… 823

— 空港従業員 …… 500

i) 航空旅客

航空旅客のトリップ特性を簡単に示すとTable 3.1.3，3.1.4および3.1.5のとおりである。航空旅客の平均所持荷物数は国内便1.6コ／人，国際便1.8コ／人であった。航空旅客に同行して来港した見送人の数は，国内便，国際便ともに0.88人／航空旅客であった。航

空旅客が好んで選択する交通手段はタクシーと自家用車（公用を含む）であり，個別交通手段のシェアは９５％に達した。交通手段の選択にあたり重視される要因は時間節約である。

ii） 空港の来港者

航空旅客および空港従業員を除く空港への来港者のトリップ特性を簡単に示すとTable 3.1.6 および 3.1.7 のとおりである。　来港者は各種の目的をもって空港を訪問するが，送迎目的が最も多く，構成比は７７％に達している。来港者が好んで選択する交通手段は自家用車（公用を含む）とタクシーである。個別交通手段のシェアは８５％であり，交通手段選択にあたり重視される要因は航空旅客と同様に時間節約である。

iii） 空港従業員

空港従業員の大部分 Table 3.1.8 に示されるように公共交通手段を使用している。公共交通手段のシェアは６３％であり航空旅客および来港者と著しく異なっている。路線バス利用者は費用節約を最も重要な選択要因としているが，運賃は雇用者により負担されている。

(3) カウント調査結果

ハリムおよびクマヨラン空港における航空旅客の時間変動パターンおよび全来港者の時間変動パターンは表 Table 3.1.9 および 3.1.10 にそれぞれ示すとおりである。出発航空旅旅客の最多時間帯は７：００～８：００であり，全日に対し１1.6％の構成比である。到着航空旅客の最多時間帯は１６：00～１７：００であり，全日に対し１6.1％の構成比となっている。全来港者の時間変動パターンは航空旅客のパターンに比べて平担である。全来港者の来港最多時間は７：００～８：００であり，全日に対し１0.2％となっており，離港最多時間帯は16：00～１７：００であり，全日に対し１１.3％となっている。

カウントされた全来港者数は調査日がいわゆるハジシーズンであったため，平均日の全来港者数とは異なっていると考えられる。１９８２年１０月はメッカを訪問したハジ旅行者がインドネシアに帰ってくる時期にあたり，多くの出迎え者が空港に来港していた。

Table 3.1.3 Number of Baggages / Airline Passenger

Bags	Domestic		International		Total	
	Samples	%	Samples	%	Samples	%
0	56	9.3	10	5.0	66	8.2
1	252	41.9	67	33.7	319	39.9
2	178	29.6	85	42.7	263	32.8
3	82	13.6	30	15.1	112	14.0
4	34	5.6	7	3.5	41	5.1
TOTAL	602	100.0	199	100.0	801	100.0

Table 3.1.4 Number of Well Wishers / Airline Passenger

Person	Domestic		International		Total	
	Samples	%	Samples	%	Samples	%
0	343	57.8	109	56.2	452	57.4
1	125	21.1	40	20.6	165	20.9
2	69	11.6	30	15.5	99	12.6
3	30	5.0	9	4.6	39	5.0
4	8	1.3	2	1.0	10	1.3
5	9	0.1	1	0.5	10	1.3
6	9	0.1	3	1.6	12	1.5
Total	593	100.0	194	100.0	787	100.0

Table 3.1.5 Reasons for Modal Choice by Airline Passengers

Means \ Reason	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total Sample	Total %
Private Car	154	12	4	25	3	1	9	1	7	216	29.1
Official Car	45	10	0	3	1	34	5	1	9	108	14.5
Taxi	266	7	15	14	8	0	44	16	10	380	51.2
Route Bus	5	3	0	0	0	2	0	0	0	10	1.4
Hotel's Bus Service	0	2	2	3	0	1	5	0	0	13	1.7
Motorcycle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Bicycle, Tricycle	0	3	0	0	0	0	1	0	0	4	0.5
Walking	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0.3
Railway	3	1	1	0	0	0	1	0	0	6	0.8
Others	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4	0.5
Total Sample	473	38	22	46	12	38	66	18	30	743	100.0
%	63.7	5.1	3.0	6.2	1.6	5.1	8.9	2.4	4.0	100.0	

Note: Reason:
1. Less traveling time
2. Less traveling cost
3. Easy baggage carrying
4. Comfortable
5. Few changes of means
6. Fixed by group's schedule
7. No other transportation means
8. Not acquainted with transportation system
9. Others

Table 3.1.6 Trip Purpose of the Visitors to the Airports

Trip Purpose / Transporation Means	Well Wishing 1	Greeting 2	Sight Seeing 3	Business 4	Others 5	Total Sample	Total %
Private Car	132	146	10	18	23	329	40.7
Official Car	33	69	4	10	9	125	15.5
Taxi	84	56	6	5	24	175	21.7
Route Bus	20	38	25	16	7	106	13.1
Hotel's Bus Service	2	3	0	0	0	5	0.6
Motorcycle	10	18	3	8	5	44	5.4
Truck	0	0	0	0	0	0	0.0
Bicycle, Tricycle	2	3	1	2	1	9	1.1
Walking	2	0	5	1	1	9	1.1
Railway	1	1	0	0	0	2	0.3
Others	2	0	0	2	0	4	0.5
Total Sample	288	334	54	62	70	808	100.0
%	35.6	41.3	6.7	7.7	8.7	100.0	

Table 3.1.7 Reasons for Modal Choice by Visitors to the Airports

Means \ Reason	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total	
										Sample	%
Private Car	289	6	8	14	6	1	2	0	5	331	41.2
Official Car	61	11	8	3	3	31	3	0	3	123	15.3
Taxi	148	6	11	2	3	0	5	1	1	177	22.0
Route Bus	14	82	4	0	0	1	5	0	0	106	13.2
Hotel's Bus Service	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5	0.6
Motorcycle	37	3	0	0	0	0	2	0	1	43	5.4
Truck	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Bicyle, Tricycle	1	6	0	0	0	0	1	0	1	9	1.1
Waling	1	2	0	0	0	0	2	0	1	6	0.8
Railway	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2
Others	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2
Total Sample	554	119	32	20	12	34	20	1	12	804	100.0
%	68.9	14.8	4.0	2.5	1.5	4.2	2.5	0.1	1.5	100.0	

Note: Reason:
1. Less traveling time
2. Less traveling cost
3. Easy baggage carrying
4. Comfortable
5. Few change of means
6. Cargo transportation
7. No other transportation means
8. Not acquainted with transportation system
9. Others

Table 3.1.8 Reasons for Modal Choice by Employees

Means \ Reason	1	2	3	4	5	6	7	Total Sample	Total %
Private Car	24	0	2	2	0	2	0	30	6.0
Official Car	2	2	1	0	35	0	0	40	8.0
Taxi	1	0	0	0	0	0	0	1	0.2
Route Bus	11	165	4	2	1	33	5	221	44.4
Special Commuting Means	3	2	2	1	56	1	1	66	13.3
Motorcycle	67	2	3	1	19	4	2	98	19.7
Bicycle, Tricycle	8	3	2	2	1	0	1	17	3.4
Walking	6	4	0	5	0	3	3	21	4.2
Railway	1	2	0	0	0	0	0	3	0.6
Others	0	0	0	0	0	1	0	1	0.2
Total Sample	123	180	14	13	112	44	12	498	100.0
%	24.7	36.2	2.8	2.6	22.5	8.8	2.4	100.0	

Note: Reason:
1. Less traveling time
2. Less traveling cost
3. Few change of means
4. Comfortable
5. Offered by office
6. No other transportation means
7. Others