

社会開発協力部報告書

NO. 82-100

インドネシア共和国

ハリ国際空港整備拡充計画調査報告書

要約編

1982年7月

国際協力事業団

ARYO

82-100



JICA LIBRARY



1031038[1]



インドネシア共和国

バリ国際空港整備拡充計画調査報告書

要 約 編

1982年7月

国際協力事業団

国際協力事業団	
設立 年月 57.8.24	71080
登録No. J 43948	75.75 SDF-1

## 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、同国バリ島のバリ国際空港整備拡充計画について、フィージビリティ調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル取締役田中全人氏を団長とする調査団を編成するとともに、運輸省航空局建設課長上村正明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56年12月から57年1月までインドネシアにおいて現地調査を実施し同国航空総局(DGAC)関係者と討議を重ね帰国後さらに資料分析、検討を行い、ここに最終報告書を提出する運びとなった。

本報告書がバリ国際空港整備拡充計画に直接役立つことは勿論、同国の社会、経済の発展に寄与し、ひいては、日本、インドネシア両国の友好親善の一助となることを心から願うものである。

おわりに、本調査の実施にあたり多大な協力と支援をいただいたインドネシア国政府航空総局はじめ関係機関および在インドネシア日本国大使館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57年 7 月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

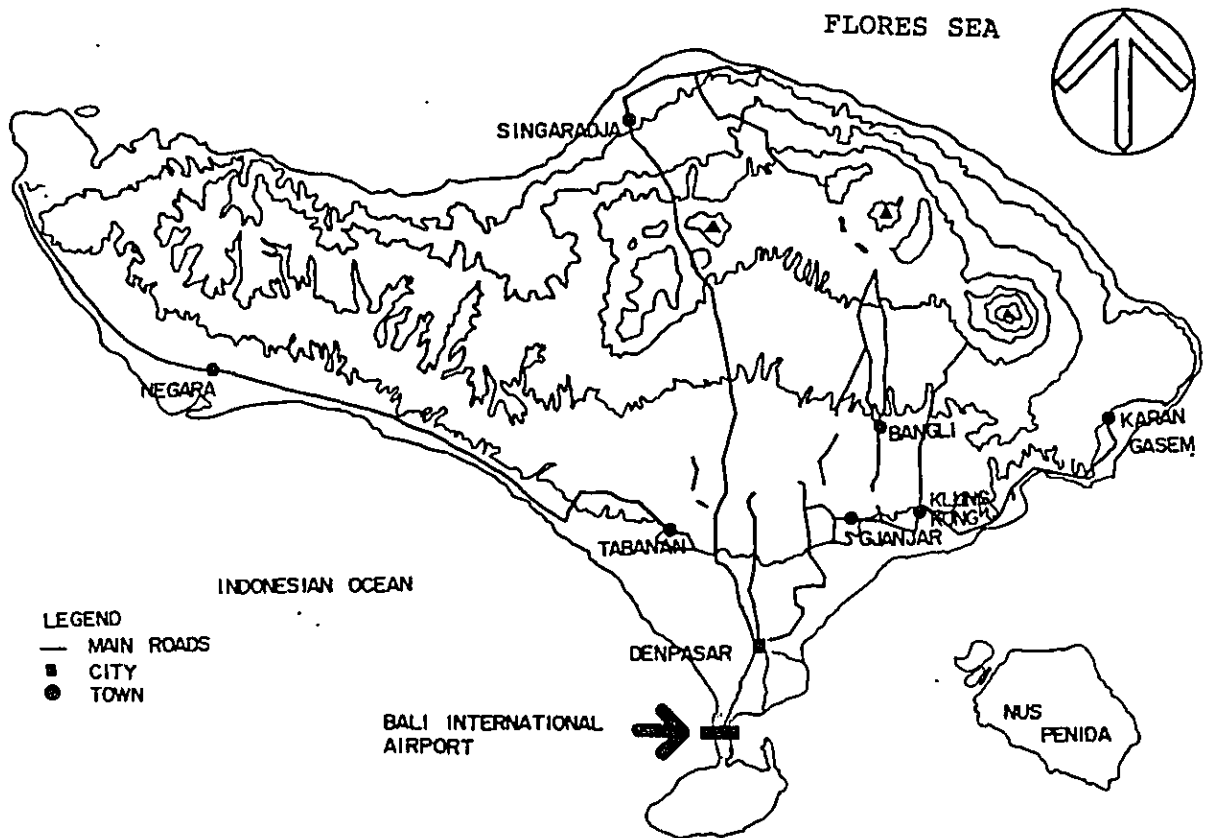




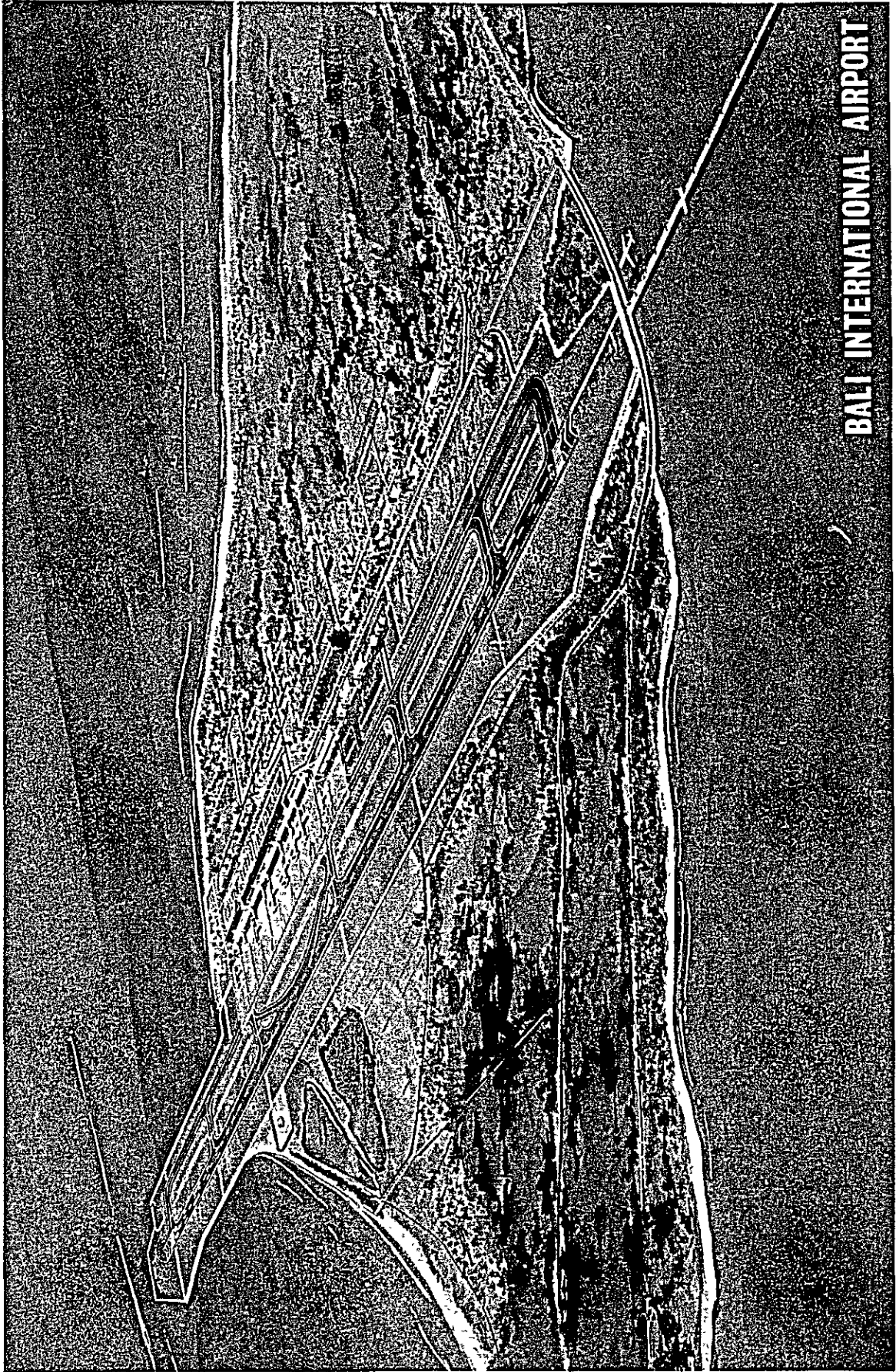
# 目 次

## 序 文

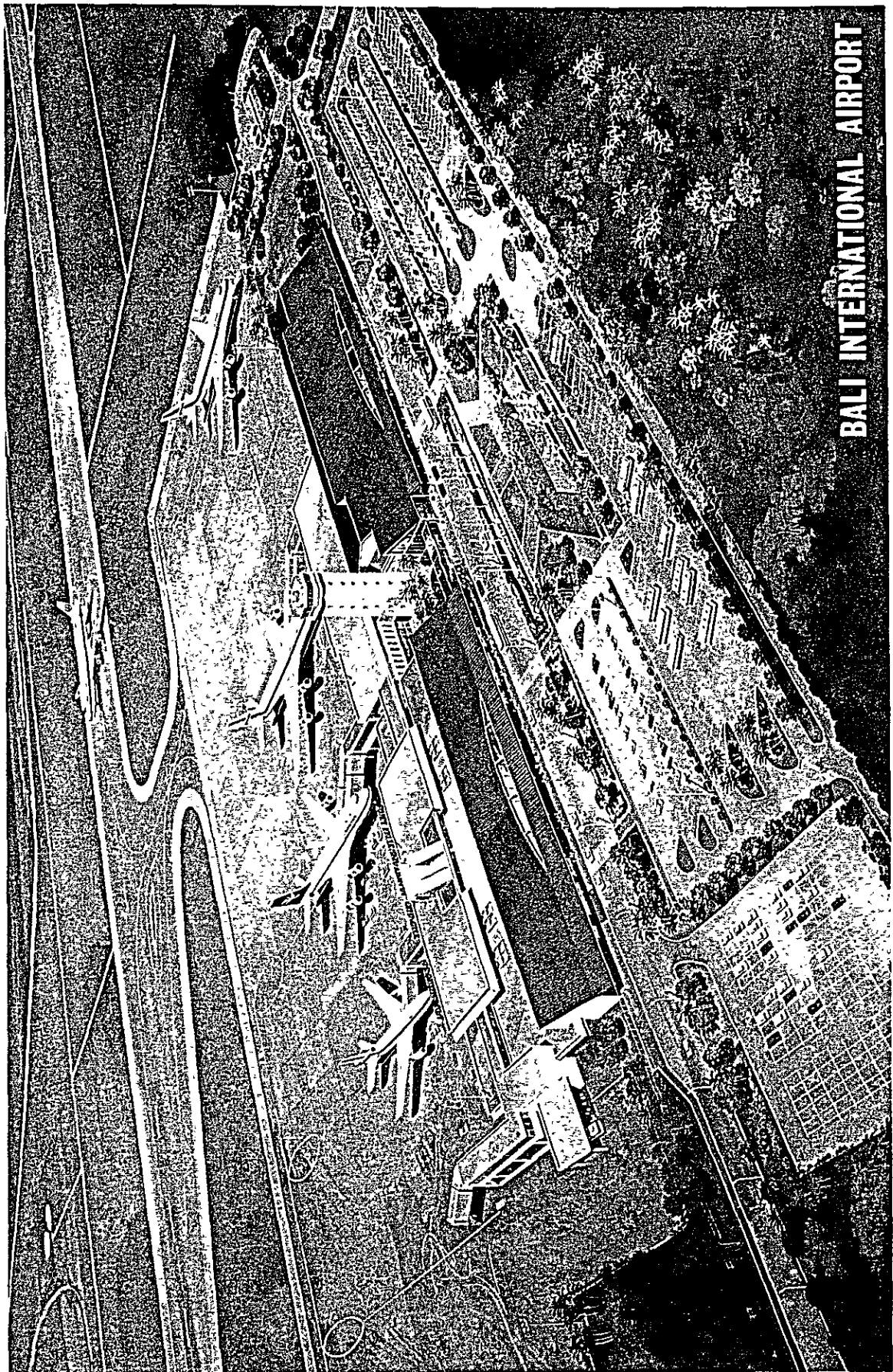
第1章 調査の概要 .....	1
1-1 プロジェクトの背景 .....	1
1-2 パリ国際空港の施設現況 .....	1
1-3 整備計画の必要性 .....	1
1-4 パリ国際空港整備の基本方針 .....	6
1-5 フィジビリティスタディの結論 .....	6
1-6 調査の手法および報告書の構成 .....	7
第2章 基礎条件 .....	8
2-1 航空輸送需要予測 .....	8
2-2 空港施設規模 .....	11
第3章 パリ国際空港整備計画 .....	13
3-1 概 要 .....	13
3-2 基本施設 .....	13
3-3 ターミナル施設 .....	13
3-4 その他の施設 .....	14
3-5 騒音およびその他の調査 .....	23
3-6 建設工程と概算事業費 .....	25
第4章 経済財務分析 .....	28
プロジェクト実施に対する勧告 .....	29



PROJECT LOCATION MAP







BALI INTERNATIONAL AIRPORT



## 第1章 調査の概要





# 第1章 調査の概要

## 1-1 プロジェクトの背景

インドネシア共和国は広大な地域に散在する大小合わせて13600余の島嶼から構成され、航空輸送が国土の開発、経済開発、地域格差の是正等に果たす役割は極めて大きい。

インドネシア群島のほぼ中央にあるバリ島は世界的に有名な観光地であるが、その位置するバリ国際空港はインドネシアの航空輸送体系上、次のような役割を担っている。

- (1) インドネシアの国際航空路において、オーストラリア、日本等の国に対する東の玄関。
- (2) インドネシア東部群島の開発、経済交流、移住等を促進するための国内航空輸送における中継、前進基地。

バリ国際空港の輸送実績は1972年から1981年の間、年平均15%の高い伸び率を示しており、1981年の旅客数は約100万人である。このような輸送量の増加傾向は今後も続くものと予想されており、1990年の旅客数は240万人に達するものと予測される。

一方、既存バリ国際空港の諸施設は、旅客の増加および大型ジェット機の対応において、システム、規模、安全性等に種々の深刻な問題を有している。

ここに、インドネシア共和国政府はバリ国際空港が現在かかえる問題を解決するとともに、将来の需要に対応するための抜本的な整備拡充が急務であると判断した。

日本国政府はインドネシア共和国政府の要請を受け、バリ国際空港整備拡充を目的としたフェジビリティスタディの実施に同意した。日本国政府は国際協力事業団（JICA）にフェジビリティスタディの遂行を委託した。

## 1-2 バリ国際空港の施設現況

バリ国際空港は州都デンパサール市の南方約13kmに位置する。滑走路は2700m、ターミナルビルは10000㎡の滑走路を有し、CAT-1 ILSで運用されている。フェジビリティスタディのターミナルビル等の概要についてはTable 1.1、Fig 1.1を参照されたい。

## 1-3 整備計画の必要性

バリ国際空港の既存施設は1975年に策定されたマスタープランが基本整備計画なのである。このマスタープランにおける計画対象機がDC-10からB-747に変わったため、B-747が予定より早く導入された現在においては、以下、主要問題が顕在化してきている。したがって、バリ国際空港の整備は急を要するものと判断される。

### (1) 滑走路

現在の滑走路長2700mではバリ―東京間を飛行するDC-10は離陸性能で離陸す

LEGEND

- ① INT'L TERMINAL BLDG.
- ② DOM. TERMINAL BLDG.
- ③ CARGO TERMINAL BLDG.
- ④ HANGAR
- ⑤ CAR PARKING
- ⑥ INT'L APRON
- ⑦ DOM. APRON
- ⑧ FUEL STORAGE

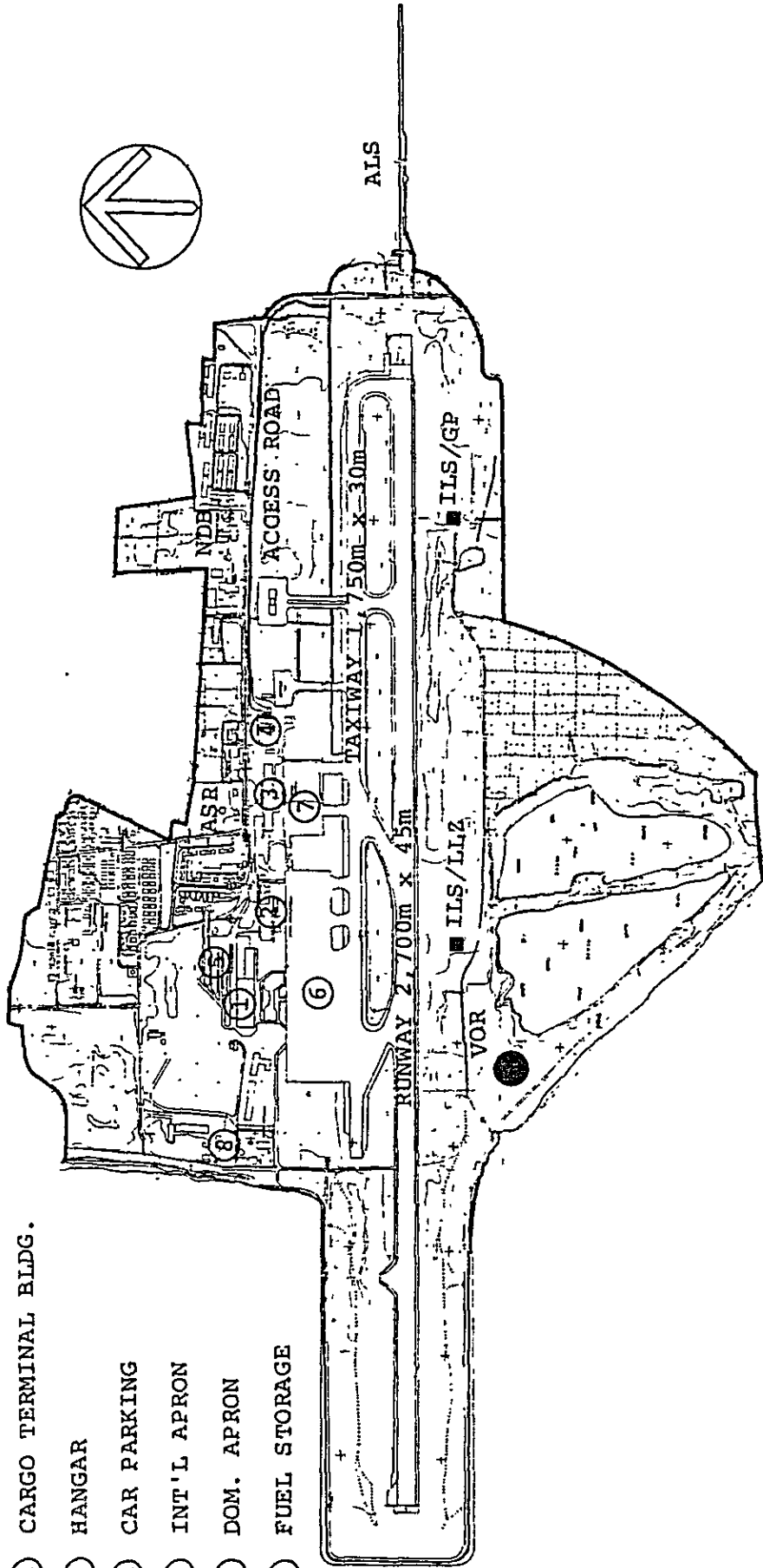


Fig. 1.1 General Layout Plan of Existing Airport Facilities (1981)

Table 1.1 GENERAL PROFILE OF BALI INTERNATIONAL AIRPORT

Item	Description
City/Aerodrome	Denpasar/BALI INTL-Ngurah Rai
Coordinates	08.45.09S 115.10E
Distance and direction from City	7.1 NM SSW
Elevation	4.33 m
Magnetic Variation	1°
Operation hours	23.00 ~ 19.00
Aerodrome operator	D.G.A.C.
Runway	2700m x 45m
Stop way	100 m
Clear way	100 m
Runway slope	
Runway surface	Asphalt
Runway strength	LCN 60
Taxiway	1750m x 30m
Apron (spot)	A: 4/DC-9 (180m x 100m) B: 2/B-747 1/DC-10 (439m x 112m) 4/DC-9
Apron surface	Concrete
Apron strength	LCN 60
Passenger Terminal Bldg	Int: 6070m <sup>2</sup> Dom: 5,800m <sup>2</sup> Including ADM. Area (2,350m <sup>2</sup> )
Cargo Terminal Bldg	1800m <sup>2</sup>
Annual Passenger volume	Int: 316000 (1981) Dom: 554000 (1981)
Annual Cargo volume	Int: 704 ton (1981) Dom: 2294 ton (1981)
Annual Aircraft Movements	Int: 1518 (1981) Dom: 17764 (1981)
Ground Service	Avigas 100/130 Avtur 650
Fire Fighting	Category 7
Lighting aids	Approach lighting: Cat I (R/W27) VASIS 3-Bar (R/W.09&27) Runway edge light Runway Threshold light Taxiway edge light
Nav aids	C/VOR-DME D/VOR ILS - LLZ (LLZ: off-set) GP-DME ASR/SSR

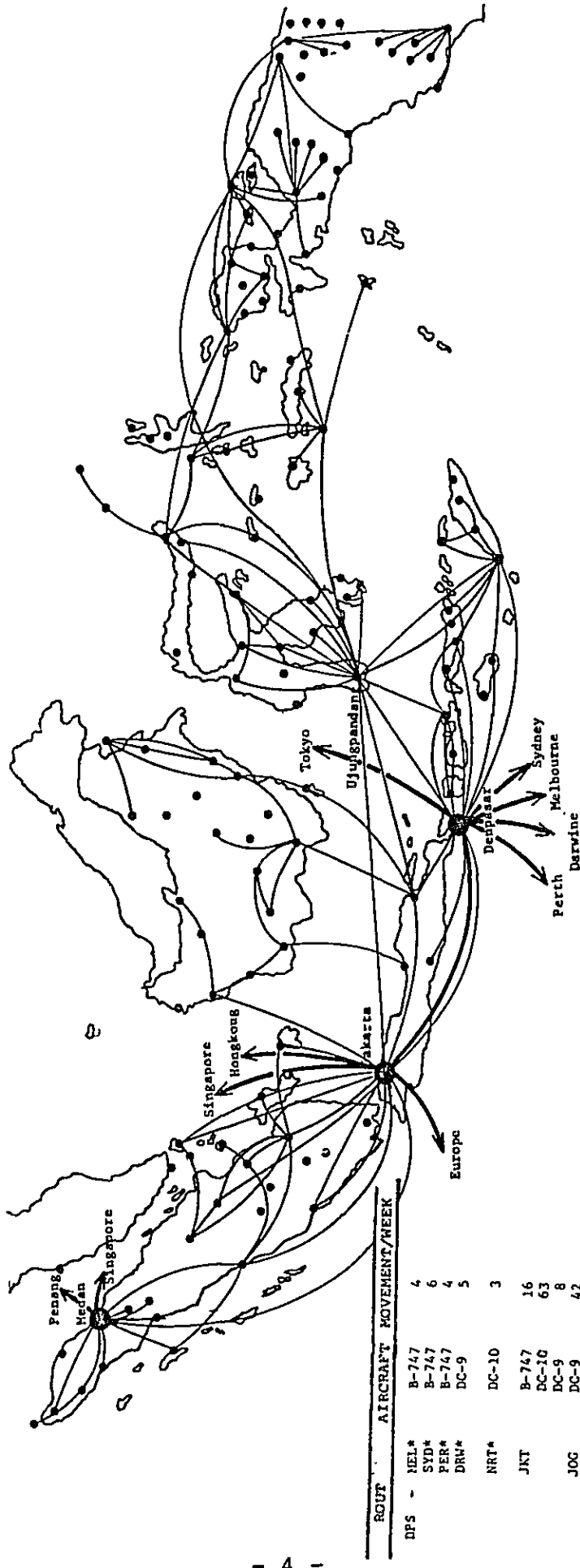
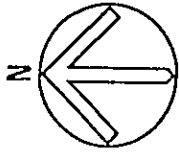


Fig. 1.2 AIR ROUTE NETWORK OF INDONESIA  
 SHOWING ROLE OF BIA  
 AS THE EASTERN AIR GATEWAY TO INDONESIA

\* International Route

ることができず25%程度の重量制限を余儀なくされている。

## (2) 着陸帯

AIP(航空路誌)では着陸等の幅が200mと表記されているが、実際には200m確保されていない。いずれにしてもICAO基準が要求している300mを満たしていない。

## (3) 誘導路

平行誘導路と滑走路との間隔は、舗装端相互間で87.5m、中心線相互間で125mであり、同じくICAOの基準が要求している舗装端相互間150m以上、あるいは1983年頃に予定されている改訂案が要求しようとしている中心線相互間180m以上を満たしていない。

## (4) エプロン

夜間においてエプロンに駐機する航空機相互間のクリアランスが不足していて、きわめて危険な状態にある。また着陸帯、誘導路をICAOの基準に合致するよう整備すれば、現在のエプロンに駐機する広胴型大型機の垂直尾翼が制限表面に抵触し、また制限表面に抵触しないようにすれば駐機は不可能となる。

## (5) 国際線及び国内線ターミナルビルディング

既存のターミナル施設のシステムや規模が広胴型大型機による最近の大量航空輸送に対応しきれなくなっている。また、既存の国際および国内線ターミナルビルの規模は現在のピーク時旅客に対応した適切規模の1/2～1/3程度である。空港当局は混雑緩和のため国際、国内線旅客ターミナルビル共、模様替え工事を実施しており、工事完了後には一時的には混雑は緩和されるものと考えられるが、今後の旅客需要予測から判断すると、2～3年後には現在と同程度の混雑状態にもどるものと思われる。

## (6) 貨物ターミナルビルディング

現在の貨物ターミナルビルディングは、初期の旅客ターミナル用に30年前建設されたものである。建物は老朽化しており、その容量はスペースの高密度な利用にもかかわらず限度に達している。このため、増加する貨物量に対処出来るような貨物ターミナルビルの新築が必要である。

## (7) 航行援助施設

現在のローカライザーは地形的な制約により滑走路の横にオフセットされているが、これを滑走路中心線の延長上に移設することの得失について検討する必要がある。

また、進入出発方式の確立、ILS進入時における進入復行点を明確にするためにDME及びMMの設置等の必要性について検討する必要がある。

一方、ウィンドカバレッジから判断すると主進入方向が現在と逆の西側と判断されるので、その対策が必要である。

#### 1-4 バリ国際空港整備の基本方針

##### (1) 計画の目標と方針

バリ国際空港整備拡充計画の策定にあたっては、航空機の運航の安全、施設の運用の効率を確保しつつ、航空輸送需要に対応しうる規模の施設の整備を図ることにより、インドネシアの東の玄関にふさわしい、利用者にとって安全で快適な空港をつくり上げることを目標とする。

この目標を実現するため、以下に述べる方針に従って整備計画の策定を進めることとする。

- (a) 滑走路、着陸帯、誘導路、エプロン等の位置、形状については、航空機の運航の安全を確保するために定められた I C A O の基準に適合させつつ、効率的な運用ができるよう計画するものとする。
- (b) 特に、滑走路については、離陸する広胴型大型機に対し、過度にわたる重量制限を課さないよう十分な長さを確保するものとする。
- (c) 国際空港としての役割及び当空港の気象条件を考慮して、C A T - 1 の精密進入滑走路として、所要の整備をはかるものとする。
- (d) エプロン、旅客及び貨物ターミナルビル等のターミナル施設については、各目標年における航空輸送需要に対応して必要となる規模を確保するとともに、利用者の利便がはかれるよう、効率的に配置するものとする。
- (e) 将来とも利用が可能な既存施設の活用等経済性の確保に十分留意するものとする。
- (f) 将来の施設の拡充に備え、計画に柔軟性を持たせるよう留意するものとする。

##### (2) 計画の目標年次

計画の目標年次については、需要予測の限界、プロジェクトライフ等を考慮して2010年とする。そして、計画目標年次にいたる計画期間を概ね10年ごとに3期に分け、ペリタの計画年次をも考慮して、それぞれ短期的、中期および長期的課題に対応して必要となる整備事業を1990年を目標とする短期計画、2000年を目標とする中期計画および2010年を目標とする長期計画として取りまとめた上で実施するものとする。

既に述べたように、バリ国際空港においては、滑走路長の不足、着陸帯の形状等のICAO基準に対する不適合、ターミナルビル規模の不足等の問題点をかかえているので、1990年を目標とする短期計画は、とくにこれらの問題点の解消に重点を置いて、とりまとめるものとする。

#### 1-5 フィジビリティスタディの結論

本調査の詳細は第2章以下に記述してあるが、結論を示すと次のとおりである。

既存のバリ国際空港は、I C A O の基準に適合した基本施設および国際空港としてふさわ

しいターミナル施設とすべきである。そして、短期整備計画は1985年会計年度中に完成させるべきである。

結論に到る主なる理由は次の通りである。

－2010年を目標年次とするプロジェクトの経済評価は内部収益率（IRR）20.8%と当該プロジェクトは経済的にフィージブルである。

－バリ島以東の群島地域開発、国家統一にとって、航空中継基地としてのバリ国際空港の整備は不可欠である。

－現在の空港用地内で2010年までの航空需要予測に対応できる施設の拡充が可能である。

#### 1-6 調査の手法および報告書の構成

本調査は1981年12月上旬より開始され、1.5ヶ月の現地調査を含む、2.5ヶ月の期間でインテリムアンドドラフトファイナルレポートを作成した。現地調査は、インドネシア側のカウンターパートと密接な協力体制のもとで実施された。

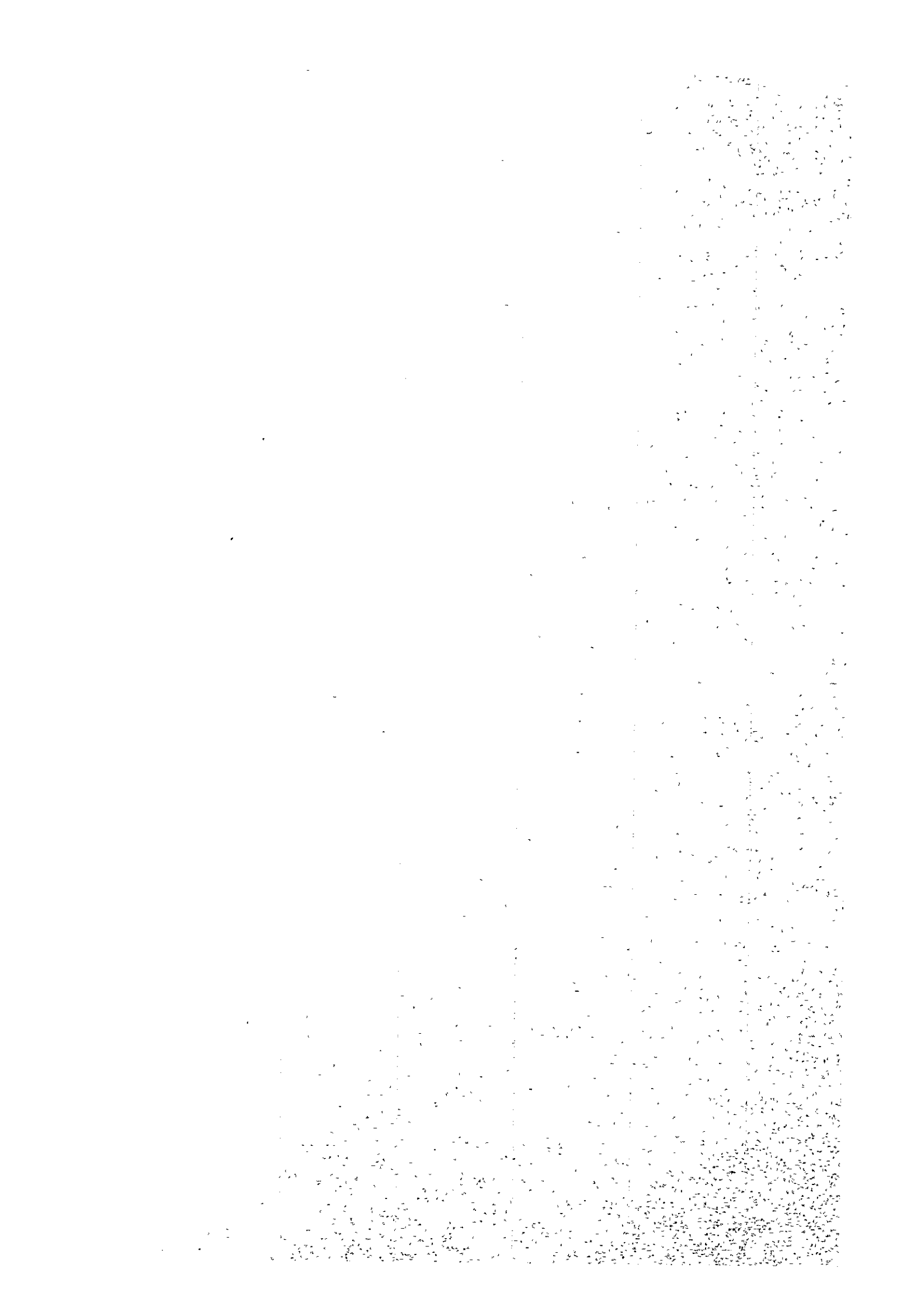
インテリムアンドドラフトファイナルレポートに対するインドネシア政府のコメントは1982年3月および4月に提示された。これを反映させたファイナルレポートは1982年6月に作成されたものである。ファイナルレポートは次の3部より構成されている。

- (i) 要約編
- (ii) 本報告書
- (iii) 資料編





## 第2章 基礎条件



## 第2章 基礎条件

### 2-1 航空輸送需要予測

パリにおける総交通量および、その内訳を2010年までの年間増減を以下に示す。

#### ① 年間交通量の予測

パリにおける総交通量の予測にあたって、まず、インドネシア全体の交通量を、過去の傾向、数理経済学的手法、国際比較、将来経済発展の定性分析等を用いて査定した。

つぎに、この国全体の交通量から、パリの交通量を、過去の傾向、国家経済と航空交通の成長の関係、地域開発の展望等を考慮して査定した。このような解析に基づき、パリ国際空港の年次航空交通量の予測は、Table 2.1およびFig. 2.1に示すとおりである。

Table 2.1 Air Transport Demand Forecast

Traffic		Year					
		1985	1990	1995	2000	2005	2010
Passenger (1,000)	Int'l	343	574	886	1,261	1,727	2,320
	Dom	1,233	2,021	2,833	3,962	4,960	6,145
	Total	1,576	2,595	3,724	5,223	6,687	8,465
Cargo (ton)	Int'l	1,412	2,214	3,015	3,812	4,606	5,403
	Dom	4,043	7,125	11,475	13,480	28,430	43,740
	Total	5,455	9,339	14,490	22,292	33,036	49,143

注：1. KI-DPSによる予測値。2. 単位は1000人・トン。

#### 2. 設計航空交通量

前に述べた目標年次交通量を、より正確な設計用交通量として算出するために、設計用交通量算出モデルを用いた。この結果をTable 2.2に示す。この結果から、設計用交通量を施設計画に採用した。この設計用交通量は、以下に示す通りである。

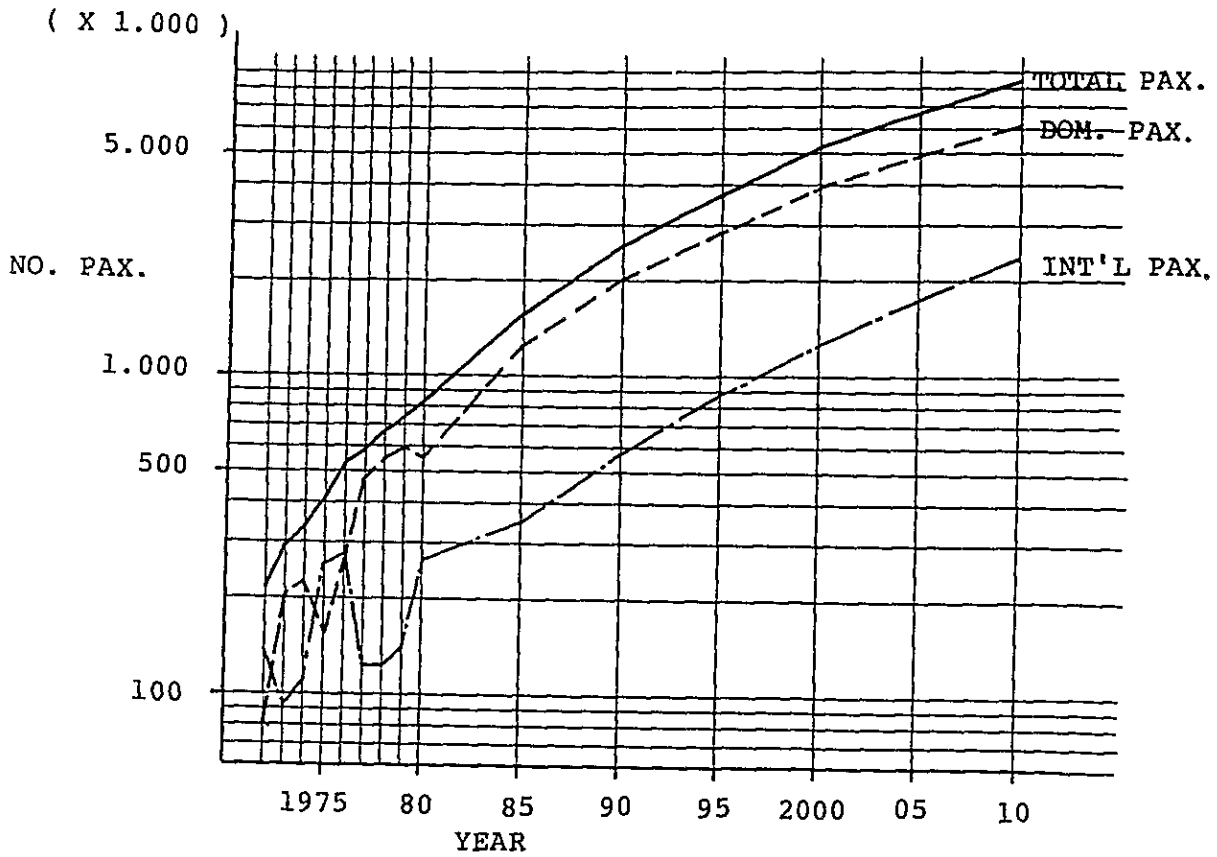


Fig. 2.1 ACTUAL AND FORECAST PAX. VOLUME

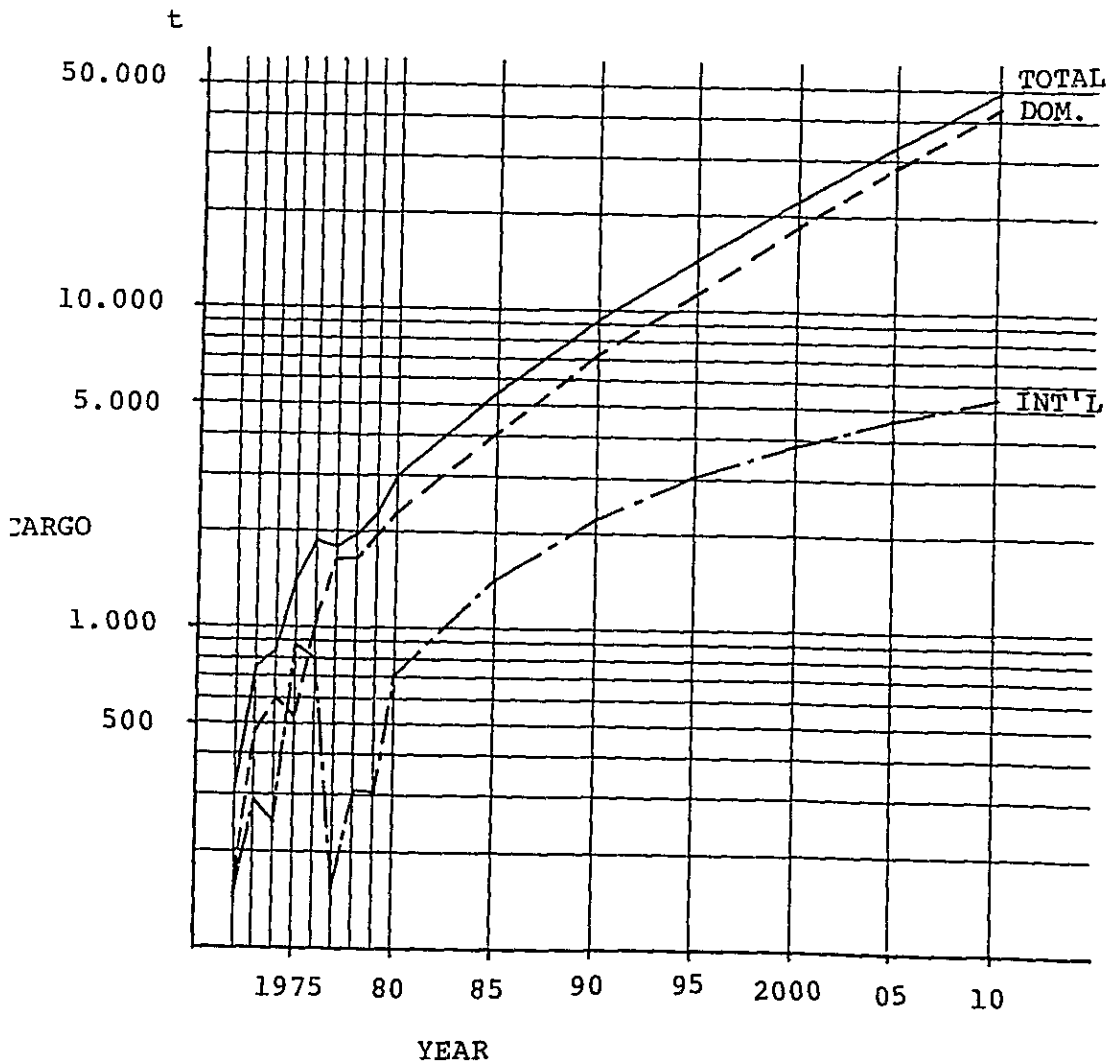


Fig. 2.2 ACTUAL AND FORECAST CARGO VOLUME

Table 2.2 SUMMARY OF AIR TRAFFIC DEMAND

YEAR	ITEM	PASSENGER			CARGO (Ton)	AIRCRAFT MOVEMENT						
		DOM	INT'L	TOTAL		J	WB	NMJ	MJ/SJ	SP	STOL	TOTAL
1985	Annual	1,233,000	343,000	1,576,000	5,500	2,293	3,573		7,184	1,805	7,222	22,077
	Peak Month	127,000	37,700	164,000	570	248	372		744	248	744	2,356
	Design Day	4,100	1,320	5,320	18	8.0	12.0		24.0	8.0	24.0	76.0
	Peak Hour	570	270	840		1.6	1.8		3.5	1.1	3.4	11.4
	Heavy Direction Peak Hour	320	150	470		0.9	1.0		1.9	0.6	1.9	6.3
1990	Annual	2,021,000	574,000	2,595,000	9,300	3,497	4,175		12,000	1,204	4,213	25,089
	Peak Month	208,200	63,100	271,300	960	372	434		1,240	124	434	2,604
	Design Day	6,720	2,040	8,760	31	12.0	14.0		40.0	4.0	14.0	84.0
	Peak Hour	940	450	1,390		2.2	2.1		5.8	0.6	2.0	12.7
	Heavy Direction Peak Hour	520	250	770		1.2	1.2		3.2	0.3	1.1	7.0
1995	Annual	2,838,000	886,000	3,724,000	14,500	5,432	3,608	1,240	11,130	620	3,720	25,750
	Peak Month	283,000	93,000	376,800	1,450	558	372	124	1,116	62	372	2,604
	Design Day	9,160	3,000	12,160	47	18.0	12.0	4.0	36.0	2.0	12.0	84.0
	Peak Hour	1,280	600	1,880		3.1	1.7	0.6	5.2	0.6	2.0	13.2
	Heavy Direction Peak Hour	700	330	1,030		1.7	0.9	0.3	2.9	0.3	1.1	7.2
2000	Annual	3,962,000	1,261,000	5,223,000	22,300	9,684	4,960	1,240	9,890	1,860	3,100	30,734
	Peak Month	396,200	132,400	528,600	2,230	992	496	124	992	186	310	3,100
	Design Day	12,780	4,270	17,050	72	32.0	16.0	4.0	32.0	6.0	10.0	100.0
	Peak Hour	1,660	640	2,300		4.5	2.1	0.5	4.2	0.8	1.3	13.4
	Heavy Direction Peak Hour	910	350	1,260		2.5	1.1	0.3	2.3	0.4	0.7	7.3
2005	Annual	4,960,000	1,727,000	6,687,000	33,000	12,725	7,830	5,873	4,535	653	3,915	35,531
	Peak Month	471,000	172,700	643,900	3,140	1,240	744	558	434	62	372	3,410
	Design Day	15,200	5,570	20,770	101	40.0	24.0	18.0	14.0	2.0	12.0	110.0
	Peak Hour	1,980	780	2,760		5.4	3.1	2.3	1.6	0.3	1.6	14.3
	Heavy Direction Peak Hour	1,090	430	1,520		3.0	1.7	1.3	0.9	0.1	0.9	7.9
2010	Annual	6,145,000	2,320,000	8,465,000	49,100	16,510	9,788	8,450	3,263	1,305	3,263	42,579
	Peak Month	583,800	232,000	815,800	4,660	1,612	930	806	310	124	310	4,092
	Design Day	18,800	7,480	26,280	130	52.0	30.0	26.0	10.0	4.0	10.0	132.0
	Peak Hour	2,450	970	3,420		7.8	3.9	3.4	1.3	0.5	1.3	18.2
	Heavy Direction Peak Hour	1,350	540	1,890		3.7	2.1	1.9	0.7	0.3	0.7	9.4

Note: Mixed-flight between JKT-DPS is included in "DOM."

## 2-2 空港施設規模

需要予測の結果を踏まえて、ICAO, FAA, JCAB の諸基準を尊重しつつ、本空港にふさわしい施設の整備水準、施設の原単位を決定し、計画目標年次、また、その中間年次における航空需要に対応して所要となる施設、およびその規模を算定した。

なお、ICAO, ANNEX 14 の適用に当たっては、1983年以後に効力を生じる改訂版に従うものとした。

Table 2.3 はパリ国際空港整備計画の条件となる、2010年までの必要施設規模をとりまとめたものである。

Table 2.3 空港施設所要規模

施設	1981年 現在の状況	1990年	2000年	2010年	備 考
滑 走 路	2,700m×45m	3,000m×45m	3,000m×45m	3,000m×45m	最長路線であるDPS-TYO間に重量制限なしでDC-10を飛行させるためには3,000mの長さが必要である。
着 陸 帯	200m×2,900m	300m×3,120m	300m×3,120m	300m×3,120m	ICAOの精密進入滑走路に合わせ、現在巾200mを300mに拡張しなければならない。
誘 導 路	平行誘導路 1,750m×30m	平行誘導路 2,050m×23m	平行誘導路 3,000m×23m	平行誘導路 3,000m×23m	ICAOの精密進入滑走路に合わせ、既設滑走路と平行誘導路中心線間隔を125mから180mに拡大する必要がある。
エ プ ロ ン	国内線 2:DC-9 7:F-28 6:SP/STOL 国際線 1:B-747 2:DC-10	国内線 2:B-747 1:DC-10 8:DC-9 1:SP 3:STOL 国際線 1:B-747 1:DC-10	国内線 3:B-747 2:DC-10 9:DC-9 5:SP 国際線 3:B-747	国内線 3:B-747 5:DC-10 2:DC-9 2:SP 国際線 4:B-747	現況における転移表面とのクリアランス不足と航空機離発着回数の増加に対応するため、エプロンは拡張する必要がある。
国内線旅客 ターミナルビル	3,350㎡	13,200㎡	24,700㎡	38,000㎡	短期目標時には出発専用ターミナルとして使用するための改装が必要である。中期目標時にはエプロン拡張のため、移設が必要である。
国際線旅客 ターミナルビル	6,070㎡	18,400㎡	25,400㎡	35,000㎡	既存ターミナルを利用しつつ、将来必要規模に適合した施設に増改築する必要がある。
貨 物 ターミナルビル	1,800㎡	2,800㎡	4,400㎡	7,500㎡	建物が老朽化しているので新設貨物ターミナルが必要である。
管 理 棟	2,300㎡	3,530㎡	3,530㎡	3,530㎡	管制塔、管理棟は現在既存国内線ターミナルに同居している。中期目標時には手狭のため新設が必要である。
航行援助施設		DME G/P M/M		ILS on 09	一部既存施設は長期目標時まで機能するが、大半の機器は近いうちに更新する必要がある。
駐 車 場	180台	325台	540台	800台	数年以内に容量不足になるものと予想され拡張が必要である。
進 入 道 路 (車線ノ方向)	2レーン	1レーン	1レーン	1レーン	既存の往復4車線道路で長期目標まで対応可能である。

