社会開発協力部報告書

No. 8

インドネシア共和国

パダン空港整備計画調査報告書

（その1）

要約と結論

1982年1月

国際協力事業団

インドネシア共和国

パダン空港整備計画調査報告書

（その1）

要約と結論

1982年1月

国際協力事業団

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，同国西スマトラ州のパダン空港整備計画についての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。

事業団は，上記計画の重要性に鑑み，白石哲也氏を団長とする調査団を編成するとともに，運輸省航空局東京国際空港整備計画室長駒田幸彦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６月から同年１２月までインドネシアにおいて同国政府関係者と討議をかさね，広範な現地調査と資料分析，検討を行い，帰国後更に検討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両国の友好親善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国政府関係者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。

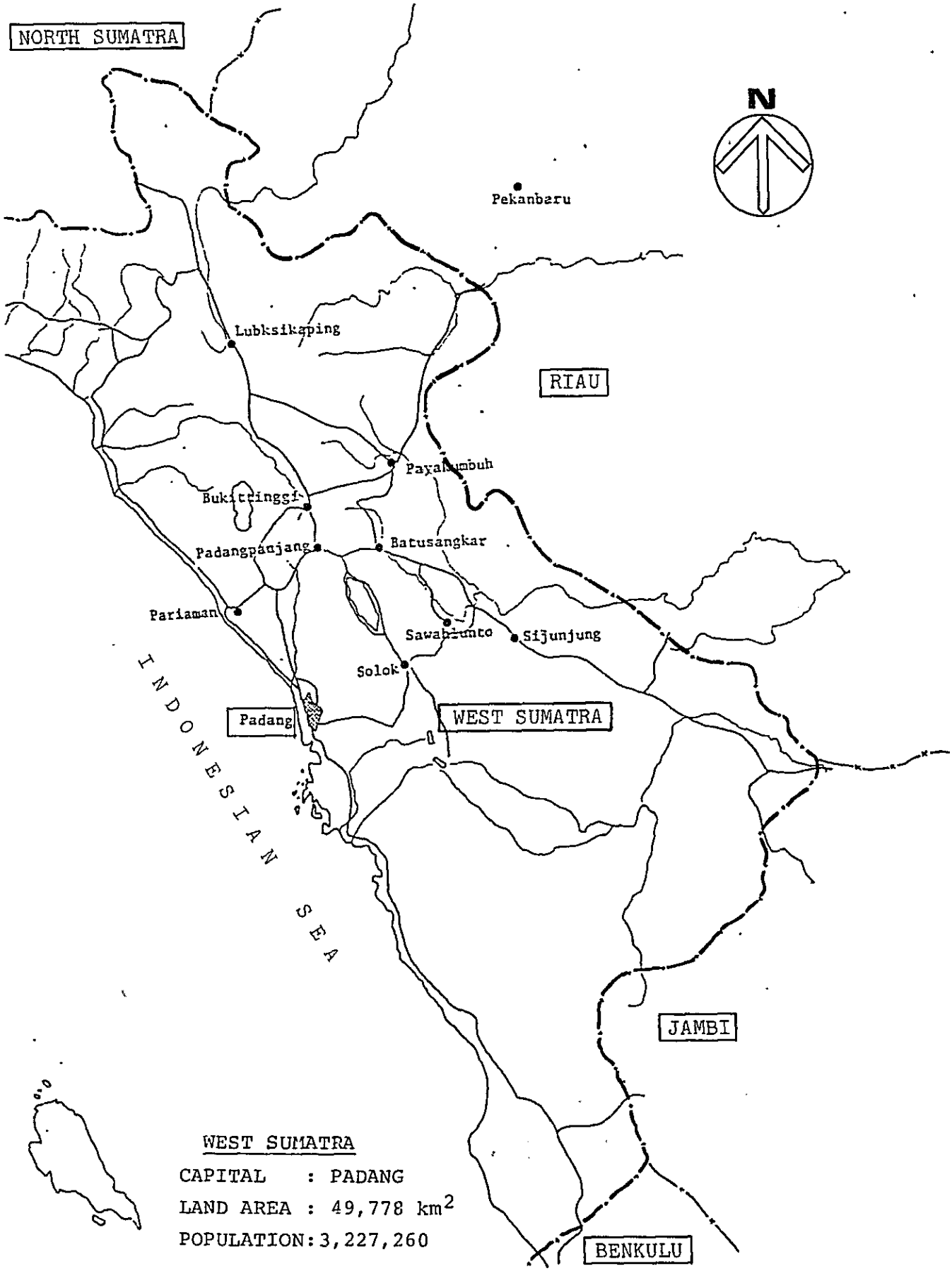
昭和５７年１月

国際協力事業団
総裁　有田圭輔

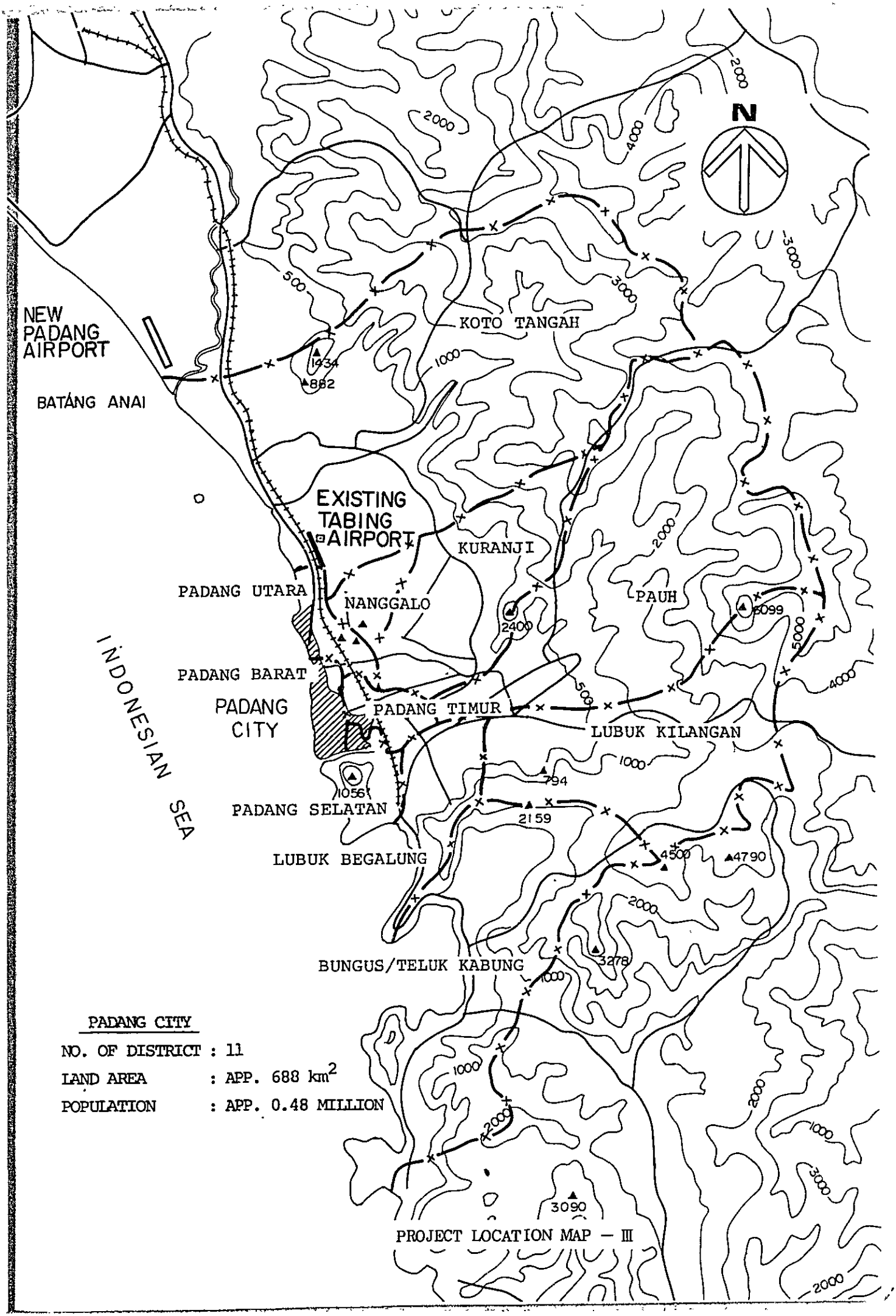
要 約 と 結 論

目　　次

PROJECT LOCATION MAP — I



PROJECT LOCATION MAP – II



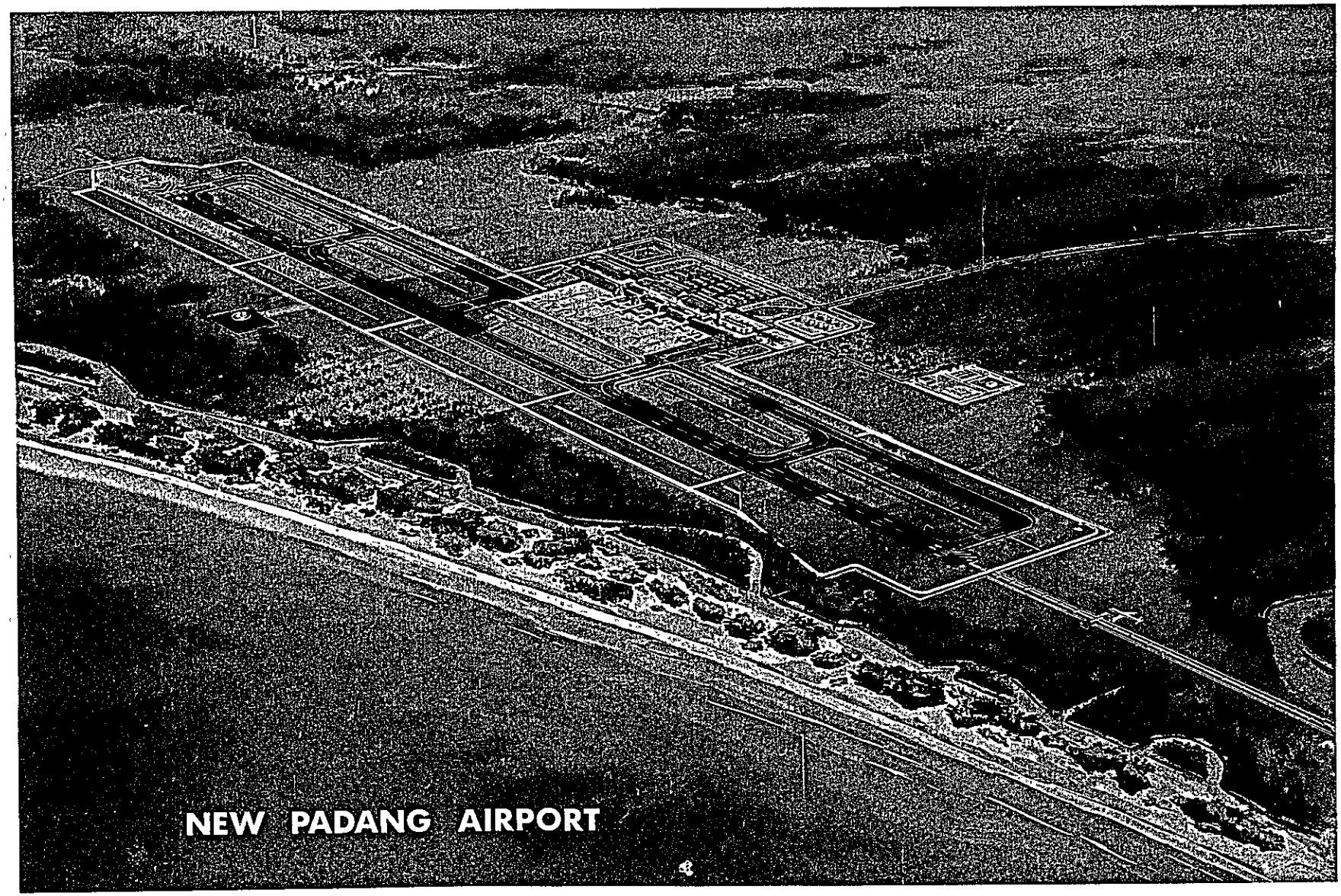
PADANG CITY

NO. OF DISTRICT : 11

LAND AREA : APP. 688 km^2

POPULATION : APP. 0.48 MILLION

PROJECT LOCATION MAP – III


NEW PADANG AIRPORT

第1部　プロジェクトの背景

第1部　プロジェクトの背景

1. 概　説

パダン空港のある西スマトラ州の州部パダン市は，人口約48万，インド洋に面し，三方を山に囲まれた市である。このような地形的制約から，他の地上交通機関の恩恵に浴さないこの地にとって，航空輸送の果す役割は重要であるといえる。

この地の既存空港，タビン空港の年間取扱い旅客数は，1971年から1975年には20％，1975年以降1980年までには16％の高い伸び率を記録し，1980年には，22万人に達している。

この増加傾向は，今後とも継続し，10年後には，年間100万人に達するものと予想される。

一方，既存のタビン空港は，空港施設の規模，システムの面でも，また，空域的にも，現在の交通需要に応えるにさえ，十分でないと判断される。既存空港の施設概要はTable 1のとおりである。したがって，パダン市の空港整備は，この地域の経済発展上，緊急な案件と判断され，日本政府は，インドネシア政府の要請を受け，国際協力事業団（JICA）がこの案件のフィージビリティースタディーを行うことに同意した。

このフィージビリティースタディーの目的は，現空港の拡張案と新空港建設案のうち，最もフィージブルな案を定め，この案について適切な実施計画を作成することである。

2. 調査の手法および報告書の構成

本調査は，次の5段階のステップに従い，約8ヶ月間にわたって行なわれた。

ステップ1	インセプションレポートの作成	1　月
ステップ2	プログレスレポートの作成	15月
ステップ3	インテリムレポートの作成	1.5月
ステップ4	ドラフトファイナルレポートの作成	25月
ステップ5	ファイナルレポートの作成	1.5月

ステップ2およびステップ3の3ヶ月で，基礎条件の確定と整備計画案の選定が行なわれた。この期間中JICA調査団は現地で調査を行ない，インドネシア側のカウンターパートとの密接な協力体制のもとでインテリムレポートを作成した。インテリムレポートの内容は，第2部および第3部中に記載されているとおりであるが，これに引続き選択された1案についてのマスタープランが日本に帰国後作成された。

新空港のマスタープランは本報告書の第4部に示すとおりである。

第3部と第4部で新空港に関する記述が若干異なるところがあるが，これは調査の内

容あるいは結論に影響を及ぼすものではなく，単に案の選択を目的とした精度とマスタープランの精度の違いに起因するものである。

したがって，インテリムレポートの内容は基本的にファイナルレポートの 第2，3部と異なるところがなく，記録事項として残されている。

ファイナルレポートは，次の3部より構成される。

i) その1　要約と結論

ii) その2　（各調査項目についての詳細な検討内容を含む）

iii) 付属資料

Table 1 OUTLINE OF THE EXISTING TABING AIRPORT

Country	Name of Airport	INT./DOM. / ICAO CODE	Commencement of Services	Airport Total Area	Aerodrome Ref. Point	Airport Elevation	Runway Orientation	Aerodrome Ref. Temp.	Operation Hours	Seasonal Availability	Note:
Indonesia	Tabing	Int./ Dom. / B	1955	280 ha	S 00°53' / E 100°21'	3m	N 160° E	33°C	0000-1100 11 hours	All seasons	Control Agency; DGAC

City/Town			Transportation			Wind Coverage	Operational Minimum					Note:
Name	Population	Distance to Airport	Railway	Taxi	Bus		Runway	Procedure	DH/MDA	VIS	RVR	GIA Standard
Padang	480 thousand	7 km	x	x	x	99% 13 knots cross wind	16 / 34	VOR/DME, CIR.	1,409	5,000		
								ADF, CIR.	1,409	5,000		

Air Navigation

Nav.	NDB		VOR		DME		TACAN		ILS		LOCATOR		D.F.									Note:
	x		x		x						x											
ATC/COM	ASR		SSR		PAR		ASDE		ARTS		AMS		AFS		TTY		UHF		ATIS			
													x		x							
LIGHT	ALS	SFL	SALS	ALB	CGL	RWL	RWCL	RWTL	ORL	TDZL	REIL	DML	VASIS	TWL	TWCL	TGL	ABN	WIDL	AFL	O.L.		
			RWY 34 x			x		x			RWY 16 x		x	x			x		x			
MET	RWY Surface Sensors				RVR		Ceilometer		WX-FAX		WX-TTY		ART-RX		Radiosonde		WX Radar					
	x								x						x		x					

Basic Facilities

	Size	Pavement	Note
Runway Strip	1,970m x 150m		
Runway	1,850m x 45m	PCC, LCN 60	
Taxiway	145m x 23m		

Apron	Design Aircraft	No. of Stand	Pavement	Area (m^2)	Parking Configuration
	DC - 9	4	PCC	235m x 90m	angle-out

Flight Services

INT/DOM	Major Air Route	Airline	Aircraft	Flight/week	
DOM.	PDG - JKT	GIA	DC - 9	14	As of APR., 1981
	PDG - JKT	MNA	F - 27	1	
	PDG - JKT	MDL	L - 188	7	
	JKT - PDG - MES	GIA	DC- 9	7	
	PDG - DJB - JKT	MNA	F - 27/VC8	6	
	PDG - BKS - JKT	MNA	F - 27	2	
INT./ DOM.	PLM - PDG - PKU - SIN	GIA	F - 28	7	

Note:
RWY extention to 2,150m is under construction.

DC - 9 operation started in 1976.

No. of airport employees: 160

No. of DGAC staffs: 109

Other Facilities

	Size	Structure	
Passenger Bldg.	1,530m^2	RC	
Cargo Bldg.	-		
Administration Bldg.	600m^2	RC	
Control Tower	Cab: 25m^2	RC	15m high
Fire Station	360m^2	RC	
P.O.L.			Pertamina
Carparking Lot	95		

Traffic Statistics

LDG and TOF	4,822	4,512	4,098	4,663	4,960
Annual Freight (ton)	1,152	1,557	1,721	3,129	2,888
Annual Passengers	124,322	138,941	170,188	185,261	222,115
Year	1976	1977	1978	1979	1980

第2部　基　礎　条　件

第2部　基礎条件

3. 航空需要予測（Vol.Ⅱ第3章参照）

パダンにおける総交通量，その内訳を，2010年まで，5年間隔で予測した。

3.1　年間交通量の予測

パダン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，パダンの交通量を，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く，パダンの年次航空交通量の予測は，Table 2およびFigure 1に示すとおりである。

Table 2

TRAFFIC \ YEAR	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Passenger (1000)	400	750	1,300	2,000	3,000	4,000
Cargo (ton)	5,200	9,300	16,000	25,500	41,000	60,000

3.2　設計航空交通量

前に述べた目標年次交通量を，より小さい時間単位，日，時あたりに評価し直した。その結果をTable 3に示す。このスタディーにおいては，ピーク月の平均日のピーク時間交通量を施設計画に採用した。これは，この地域の交通の特性を解析して予測したものである。

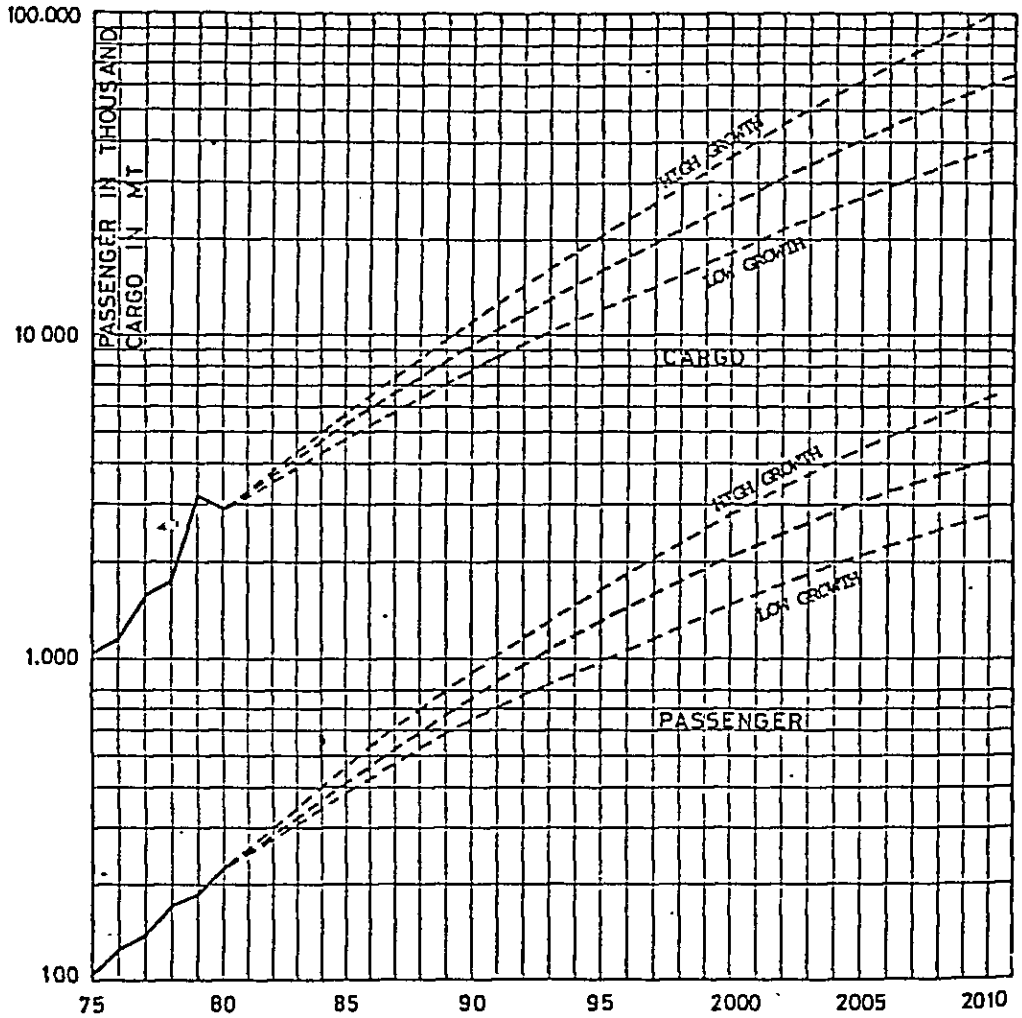


Figure 1 ANNUAL TRAFFIC VOLUME

Table 3 SUMMARY OF AIR TRAFFIC DEMANDS

YEAR	Time period	PASSENGER			CARGO (Ton)	AIRCRAFT MOVEMENT					
		DOM	INT'L	TOTAL		WB	MJ	SJ	LP/MP	STOL/SP	TOTAL
1985	ANNUAL	386,000	14,000	400,000	5,200	590	3,478	2,318	1,160	590	8.136
	PEAK MONTH	40,600	1,500	42,100	550	62	366	244	122	62	856
	DESIGN DAY	1,330	50	1,380	20	2	12	8	4	2	28
	PEAK HOUR	270	30	300		0.4	2.4	1.6	0.8	0.4	5.6
	HEAVY DIRECTION PEAK HOUR	160	30	190							3.4
1990		DOM	INT'L	TOTAL		JUMBO	WB	MJ	SJ	STOL/SP	TOTAL
	ANNUAL	724,000	26,000	750,000	9,300	–	3,478	2,318	4,636	1,160	11,592
	PEAK MONTH	76,200	2,700	78.900	980	–	366	244	488	122	1,220
	DESIGN DAY	2,500	90	2,590	30	–	12	8	16	4	40
	PEAK HOUR	460	40	500		–	2.2	1.5	3.0	0.7	7.4
	HEAVY DIRECTION PEAK HOUR	280	20	300							4.4
1995		DOM	INT'L	TOTAL		JUMBO	WB	NMJ	MJ	STOL/SP	TOTAL
	ANNUAL	1,255,000	45,000	1,300,000	16,000	–	5,226	1,748	4,636	1,748	13,358
	PEAK MONTH	132,100	4,700	136,800	1,700	–	550	184	488	184	1,406
	DESIGN DAY	4,330	150	4,480	55	–	18	6	16	6	46
	PEAK HOUR	770	80	850		–	3.2	1.1	2.8	1.1	8.2
	HEAVY DIRECTION PEAK HOUR	460	40	500							4.9
2000		DOM	INT'L	TOTAL		JUMBO	WB	NMJ	MJ	STOL/SP	TOTAL
	ANNUAL	1,930,000	70,000	2,000,000	25,500	2,318	3,478	590	5,226	2,318	13,930
	PEAK MONTH	203,200	7,400	210,600	2,690	244	366	62	550	244	1,466
	DESIGN DAY	6,660	240	6,900	90	8	12	2	18	8	48
	PEAK HOUR	1,170	130	1,300		1.4	2.1	0.4	3.2	1.4	8.5
	HEAVY DIRECTION PEAK HOUR	700	60	760							5.1
2005		DOM	INT'L	TOTAL		JUMBO	WB	NMJ	MJ	STOL/SP	TOTAL
	ANNUAL	2,895,000	105,000	3,000,000	41,000	3,478	4,066	1,160	6,954	3,478	19,136
	PEAK MONTH	304,700	11,100	315,800	4,320	366	428	122	732	366	2,014
	DESIGN DAY	9,990	360	10,350	140	12	14	4	24	12	66
	PEAK HOUR	1,680	120	1,800		2.0	2.4	0.7	4.0	2.0	11.1
	HEAVY DIRECTION PEAK HOUR	1,010	60	1,070							6.7

4. 空港施設規模

4.1 マスタープランの設計年度

1985年，1990年に対する交通需要予測を現タビン空港の既存施設評価，改良計画作成のベースとして用いるが，第1期整備，第2期整備計画の各々の目標としては，1995年，2005年の予測値を採る。

4.2 空港施設規模

第1期および第2期の各整備計画に対する必要施設の要件は，Table 4 に示すとおりである。2005年までの5年毎の施設規模は Vol. II 第4章を参照されたい。

Table 4 MAJOR AIRPORT FACILITY REQUIREMENTS

Facilities	The 1st Phase	The 2nd Phase
1) Runway Strip	2620 meters x 300 meters	
2) Runway	2500 meters x 45 meters, Precision Approach Runway Category I, with 7.5 meters paved shoulder on each side	
3) Taxiway	Complete parallel taxiway with a width of 23 meters: Justifiable	Necessary
Paved Shoulder	7.5 meters	10.5 meters
4) Apron Capacity	7 (385m x 190m = 73,150 m^2)	8 (469m x 190m = 89,110 m^2)
B 747 Class	-	3
DC-10 and A-300 Class	4	2
DC-9 Class	2 (DC-9-30)	2 (DC-9-80 Class)
L-188 and smaller	1	1
5) Passenger Terminal	APP. 15,000 m^2 (3 gate positions equipped with boading bridges)	APP. 31,500 m^2 (4 gate positions equipped with 6 boarding bridges)
6) Cargo terminal including spaces for airlines and agents	APP. 2,900 m^2	APP. 6,200 m^2
7) Administration Building	1,800 m^2	2,800 m^2
8) Control Tower	VFR room of APP. 60 sq. m	
9) Fire Station	APP. 500 m^2	
10) Car Parking	430 lots	900 lots
11) Access Road for the airport traffic	2 lanes for 2 way traffic	4 lanes divided
12) Non Visual Aids	Category-1 ILS, VOR/DME, NDB, etc.	
13) Visual Aids	All the necessary lighting facilities for Cat. 1 and apron flood lights	
14) Fuel Supply by others	2,520 kl APP. 7,700 m^2	4,270 kl APP. 10,500 m^2
15) Utilities		
∘ Electricity	1,800 KVA	3,300 KVA
∘ Water	12,400 ton/month	25,300 ton/month
∘ Waste Deposit	50 ton/month	110 ton/month

APP.: APPROXIMATELY

第3部　整備計画案の選定

第3部　整備計画案の選定

5. 現空港拡張計画（Vol.Ⅱ第5,7,8章参照）

5.1　概　説

インテリムレポートの作成作業の途中（1981年8月）で航空総局により，1983年初めに，GIA（ガルーダインドネシア航空）のエアーバスA－300をタビン空港に就航させるという緊急情報を受けた。

この要請と予想される需要から判断して，Table 5 に示すように現在の施設は，1987年頃に容量に達するものと思われる。

将来の交通量の増加により現空港を改良する場合，その規模，システムともに，今のものとは，全く異ったものが要求される。したがって，この改良工事は，新空港の建設と同等のものとなると考えてよい。

また，新空港案，現空港案いずれの場合であっても，現在の需要増加およびA－300の導入に対処するためには，現空港の最小限度の改良が必要となるが，この改良は，本スタディーの主目的である本格的な整備計画が実施，完成される1988年までの需要に対応しうるものでなければならない。

このような事情で，このフィージビリティースタディーの基本ケース（Without－Progect Case）としては，A－300の導入に必要な最小限の改良が完成した状態を選ぶことになった。この基本ケースに対応するケース（With－Project Case）としては，現空港の拡張か，新空港の建設か，いずれかの案で，いずれも1987年に一期工事，1996年に二期工事が完成するという案を採っている。

したがって，現空港を，1987年までの需要を受入れるための改良，および，その後の需要に応える本格整備の二つの観点から評価する必要がある。

現空港の主な問題点は，以下のとおりである。

1) GIAの要求に応え，また，第1期工事完了までの増加する交通量を受入れるため，いかにして，A－300を導入するか。

2) 年々増大する航空輸送需要を阻害せずに，現空港を続けて利用するには，どのように現空港を拡張していけばよいか。

3) 現在，滑走路34の南延長上約3.7KMにある丘に起因する空域上の問題があるが，これに如何に対処して，特にA－300，DC－10のような大型機の運航の安全のためにILS（計器進入着陸装置）を設置するか。

Table 5 SATURATION TIME OF FACILITY

FACILITY \ YEAR	Introduction of A-300 (1981 – 85 – 90)	REMARKS
1 RUNWAY	2150m	Payload restriction necessary for A300 and DC-9
2 TAXIWAY		Parallel TWY justified after 1990, IFR approaches exceed 4/Pk.Hr.
3 APRON		Expansion necessary
4 PAVEMENT	OVERLAY	DC-10 requires re-overlay
5 PASSENGER TERMINAL	EXPANSION	Traffic requires a new terminal
6 CAR PARKING		Expansion necessary
7 CARGO TERMINAL	NO FACILITY NOW	New terminal to be provided within the airport
8 CONTROL TOWER		TWR console need to be replaced
9 ADMINISTRATION BUILDING		Reaches capacity when equipment replacement will take place
10 ATC and COMMUNICATIONS	*	* Some replacements are required (EQPT only)
11 NAVAIDS	**	** VOR/DME replacement is required around 1986
12 MET. FACILITIES		(This assessment is based on Non-Precision Operation)
13 LIGHTING		
14 UTILITIES	ELECTRICITY WATER	Water supply from city centre is required as soon as possible
15 ACCESS ROAD		Widening necessary after 1995

5.2　緊急改良工事

A－300を受入れ，増大する需要に応えるため，つぎの工事にすぐ着手すべきである。

a）既存滑走路，誘導路，A－300駐機用エプロンのアスファルトコンクリートオーバーレー10cm，このための費用は約9億ルピアと考えられる。

b）チケットロビー，手荷物扱所を含むホールの改良のためターミナルビルを360㎡拡張すること。これに関する費用は約8千万ルピアと予想される。

c）滑走路長は，2,500mあるのが好ましいが現在工事中の延長分300mが完成して2,150mとなれば，ペイロードを制限することにより，A－300を導入出来る。

第1期計画完成までの経過時間のスケジュールは，Tableに示すとおりである。

＊　標準フラップ角15°，スラット16°の場合ペイロードを69％に制限する必要があり，また重量制限を行なわない場合には，ウエットコンディションでフラップ角，スラット角とも25°にする必要がある。滑走路16側からの離陸の場合はペイロードを89％に制限する必要がある。

Table 6 TIME SCHEDULE DURING TRANSITION PERIOD

Activities \ Yearly Schedule			1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1980	1990
1.		Service of A-300										
2.		The minimum improvement works										
3.	The First Phase Work	Feasibility Study										
4.	The First Phase Work	Financial arrangement, etc.										
5.	The First Phase Work	Detailed engineering, etc.	Soil Inv. Topo.	survey		Detailed engineering						
6.	The First Phase Work	Construction										
7.	The First Phase Work	Service to traffic										

Transition period → ← Operation of new facility

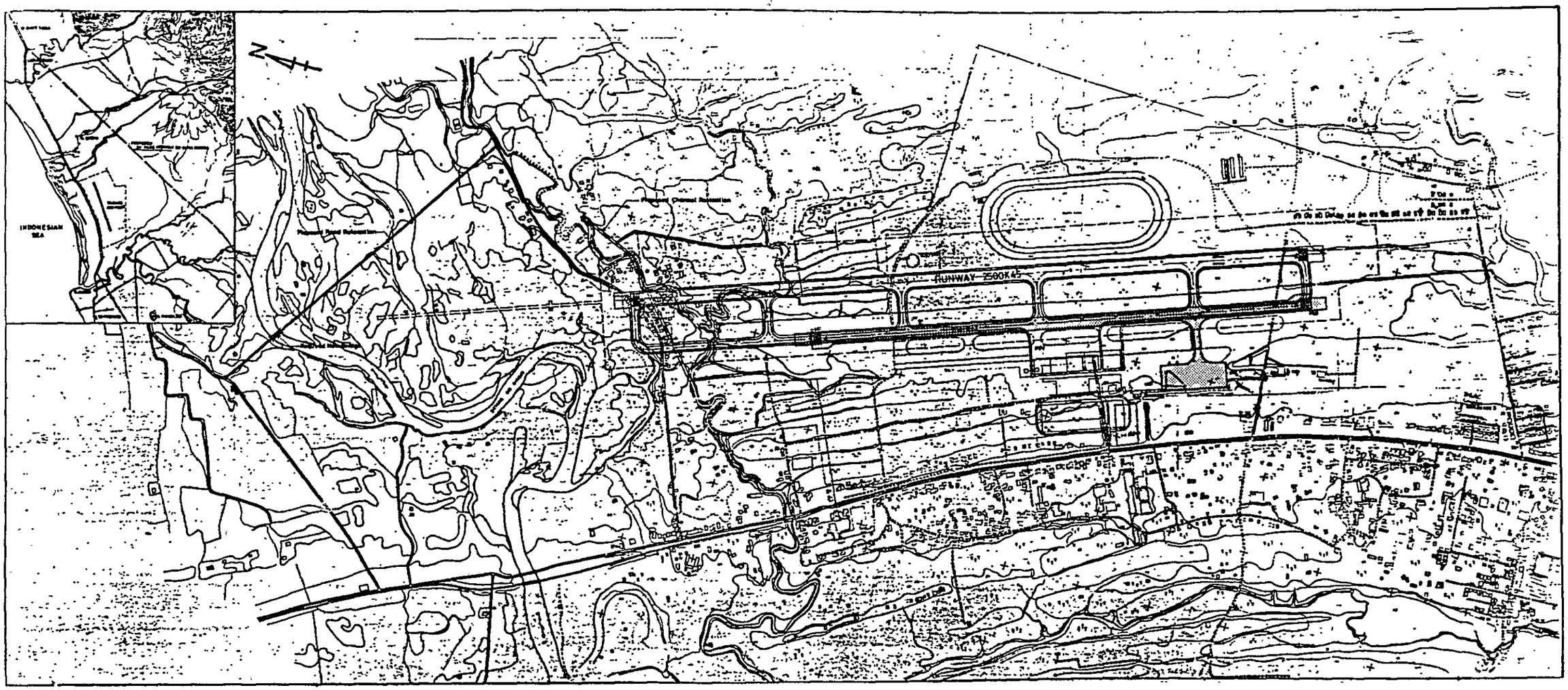


Figure 2 THE REDEVELOPMENT PLAN OF TABING AIRPORT

NOT TO SCALE

The existing facility

5.3　既存空港の拡張計画

Figure 2に示した拡張計画は，

a）どのようにして，滑走路を2,500mに延長し，平行誘導路を設けるか。

b）将来のターミナル施設をどこに設けるか。

について，色々と代案を検討した結果，決定したものである。この計画の主旨は，つぎのとおりである。

a）延長2,500m，幅45mの新しい滑走路を現滑走路の184m東に，第1期工事で建設する。既存の滑走路は，新滑走路完成後，平行誘導路の一部に転用する。

b）新しいターミナル施設を，現管理ビルの北側に，近接して建設する。

c）この概念は，空港のオペレーションを阻害しない建設，現施設より新施設への円滑な移行および，ターミナルの再拡張性を考慮して，選んだものである。

5.4　空域問題とILS設置

現空港は直線進入を許さず，周回進入のため最低降下高度を飛行場標点上1,400フィートに定めている。この現在の最低降下高度を低くするだけでなく，ILS進入を含む直線進入方式を確立する必要がある。

しかし，問題の丘の頂部を除去しても，また，滑走路の方向を変えても，Teluk Bayurにある別の丘，さらに南方の山が，ILS，VOR，などを用いた南からの直線進入方式の設定を許さない。南からの進入は，現在の主進入方向である。

したがって，唯一の実際的な解決策は，進入方向を北からに変えることである。これにより，大ていの着陸は，ILS，VOR直線進入方式による北側より，また，離陸は，1：40離陸上昇表面に抵触しないよう丘の頂部を切りとばし，北から南の方向に行なわれることになる。この場合，滑走路16（北端）の使用が，88%位になるものと，予想される。しかしながら，丘の掘削は，環境上の理由により，現実的には，不可能と考えられる。

6. 新空港，適地選定とレイアウト（Vol.II 第6,7,8章参照）

6.1 空港用地

図上調査，航空機による視察，現地踏査の結果，パダン市より25KM北に在るカタピン（Ketaping）の一部が新空港の最適地となった。150ヘクタールの面積を要する新空港は，Figure 3に示すごとく，タラオ川（Talao Bunga）に沿って，建設されることになる。

6.2 空 域

航空機のオペレーション，空域利用の計画上で，障害となるものは何もない。

6.3 地形，地質

空港用地の地形は平坦で，おおむね海面上2mから5mの高さにある。地質は砂地で排水は良好である。現地は海に近接しているが，住民の話によると，少なくともこの25年間は，浸水したことはない。

6.4 土地所有と利用

問題の土地は州政府の所有で，一部がヤシの植林として利用され，西スマトラの公共事業部でかん漑工事の計画もあるが，用地取得上何ら，困難はないと考えられる。また，土地利用上，さしたる競合は考えられない。

6.5 滑走路

滑走路方位は，航空機の騒音，工事の経済性等を考え，N24°Wに決定された。また滑走路面は，海面上4.7m程度である。横風分力13ノット以下の場合，ウィンドカバレッジは98%以上となる。

6.6 アクセス道路

既存のPadang－Bukittingi 道路は，予想道路交通量，容量から判断して，少なくとも1990年頃まで利用可能と考えられるが，Teluk Bayur－Lubuk Buaya を結ぶパダンバイパスが，1989年に供用される予定である。

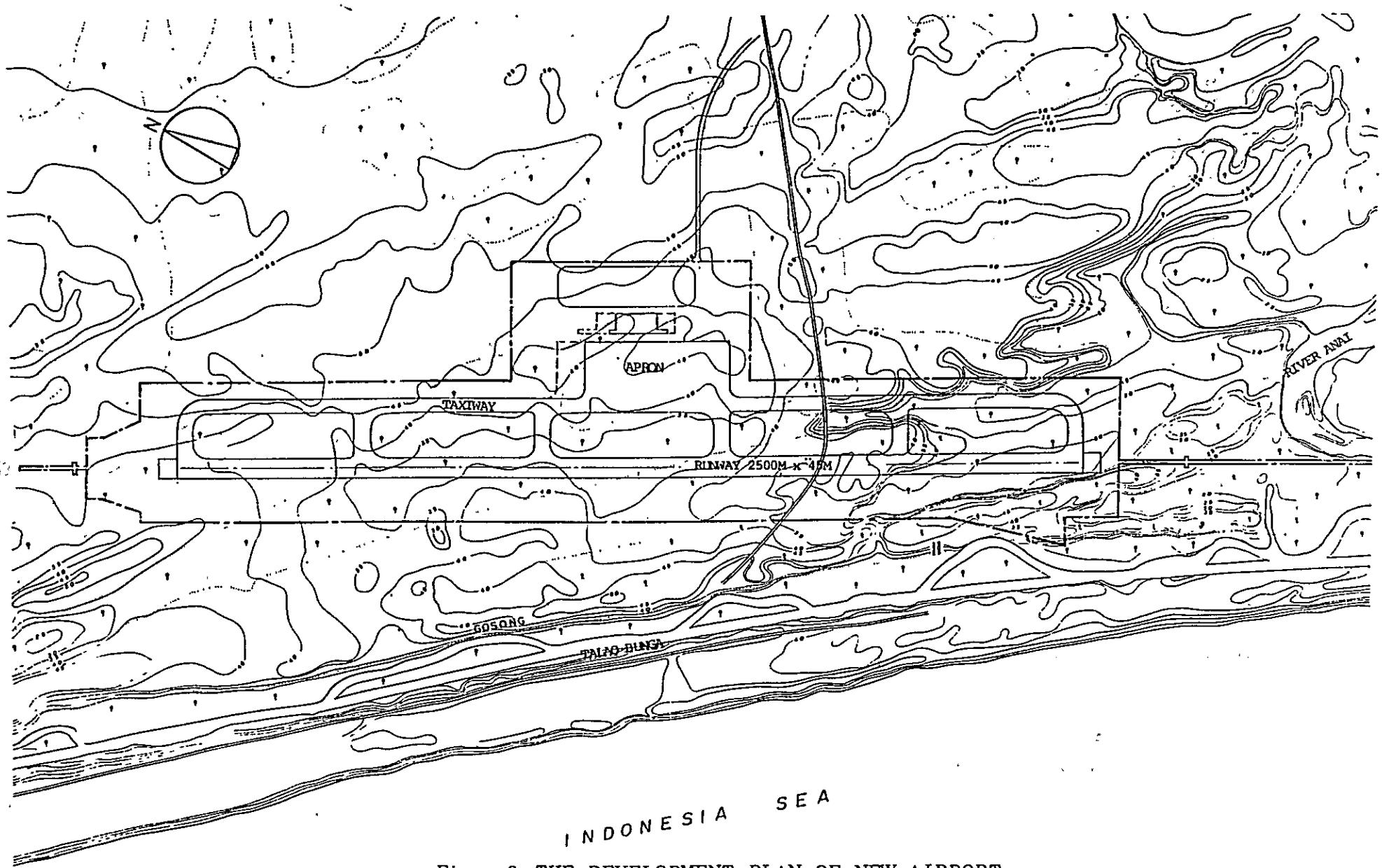


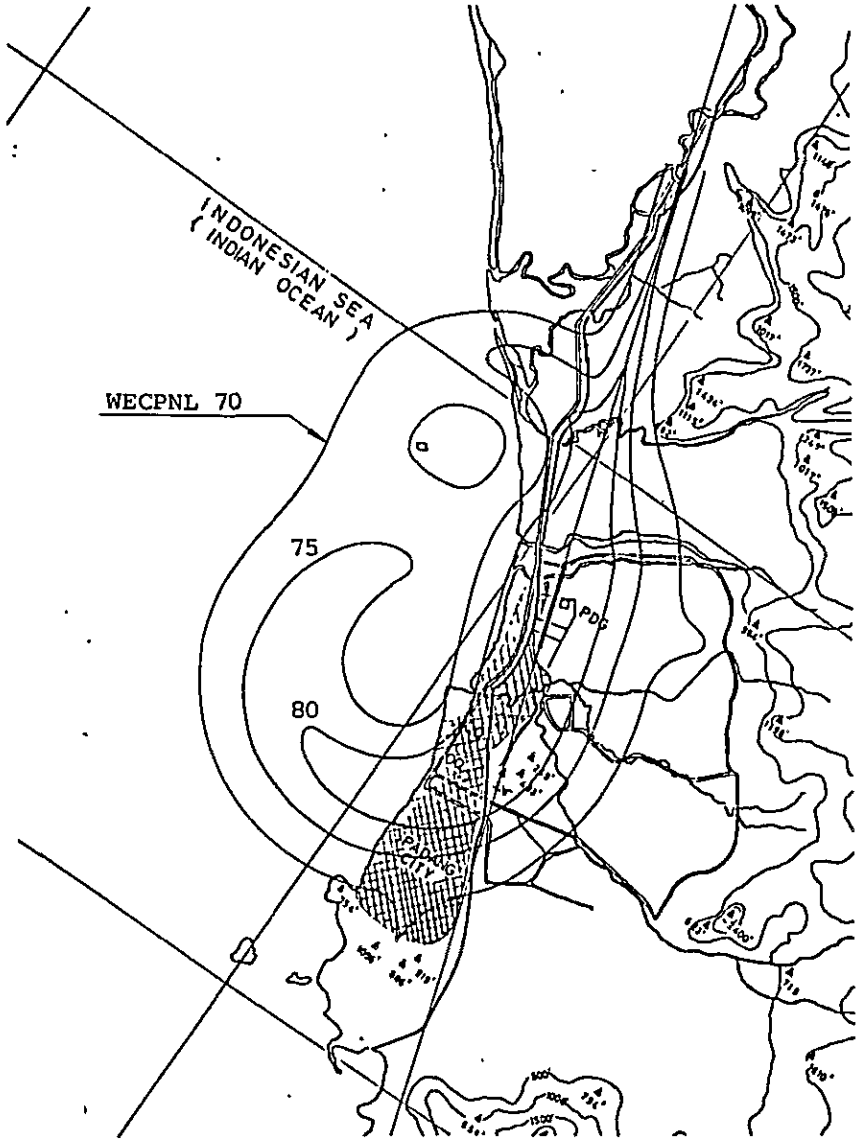
Figure 3 THE DEVELOPMENT PLAN OF NEW AIRPORT

7. 航空機騒音の影響（Vol.Ⅱ第12章参照）

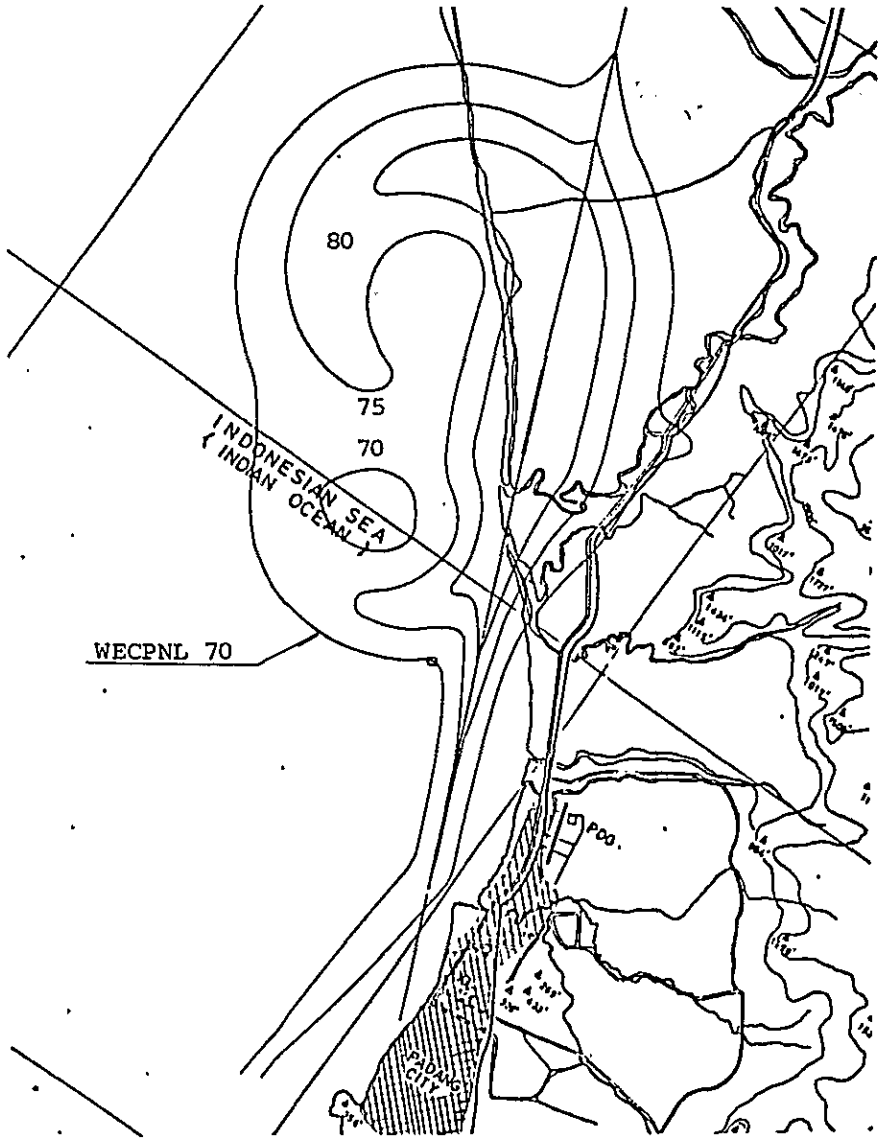
将来予想される騒音コンターは，Figure 4 に示すとおりである。新空港案の場合には，パダンの人口密集区域に影響を与えないのに対し，現空港拡張案では，WECPNL70 の騒音コンターが，その大部分をおおうことになる。

WECPNL70 以上の区域では通常，快適な生活を維持するには不適と考えられており，したがって，現空港の場合，遅かれ早かれ騒音補償のための家屋移転補償，あるいは防音工事が必要となる。

この観点から，Ketaping 地域に新空港を建設することが強く望まれる。



REDEVELOPMENT OF THE EXISTING AIRPORT



NEW AIRPORT CONSTRUCTION

Figure 4 COMPARISON OF THE TWO SCHEMES FOR AIRCRAFT NOISE

8. 建設工程および建設費（Vol.Ⅱ第9章参照）

新空港建設，現空港拡張の両案とも約3年半の工期を要し，新しい施設の供用開始は，Table 7および8に示すごとく，1988年初頭となる。

現空港拡張案の場合，工事の着手は，追加用地の取得，南側の丘の切取りの協議が遅れの原因となる怖れがある。

第一期整備に要する総事業費は，新空港建設の場合315億ルピア，現空港拡張案の場合471億ルピア程度と予想される。

これは現空港拡張の場合，総事業費の約35％を占める用地費，補償費のために高くなっているものであるが，さらに現空港の場合，空港周辺の防音工事，民家，公共施設の移転などの補償により将来余分な予算が必要となるかも知れないことを付記する。

事業費の内訳は，Table 9，10に示すとおりであるが，これには，第1期，第2期計画完成のために要する下記の項目全てを含むものである。

* 滑走路，誘導路，エプロン
* 旅客ターミナルビル，貨物ターミナルビル，駐車場等のランドサイド施設一式
* コントロールタワー，管理庁舎，消防車庫（新空港のみ）
* 航空保安施設一式
* 都市供給処理施設
* 用地取得費，補償費
* 4.5 kmのアクセス道路建設費（新空港のみ）
* 付替道路（現空港のみ）
* （現空港）丘の掘削（17万m^3），工事用道路，土捨場

新空港案の場合，平行誘導路，ボーディングブリッジの設置を遅らせることで，第1期では約276億ルピアまで減少することが可能であり，また，アクセス道路がBina Margaによって建設されることになれば，さらに261億ルピアまでコストダウンが可能になる。

Table 7 CONSTRUCTION SCHEDULE FOR NEW AIRPORT

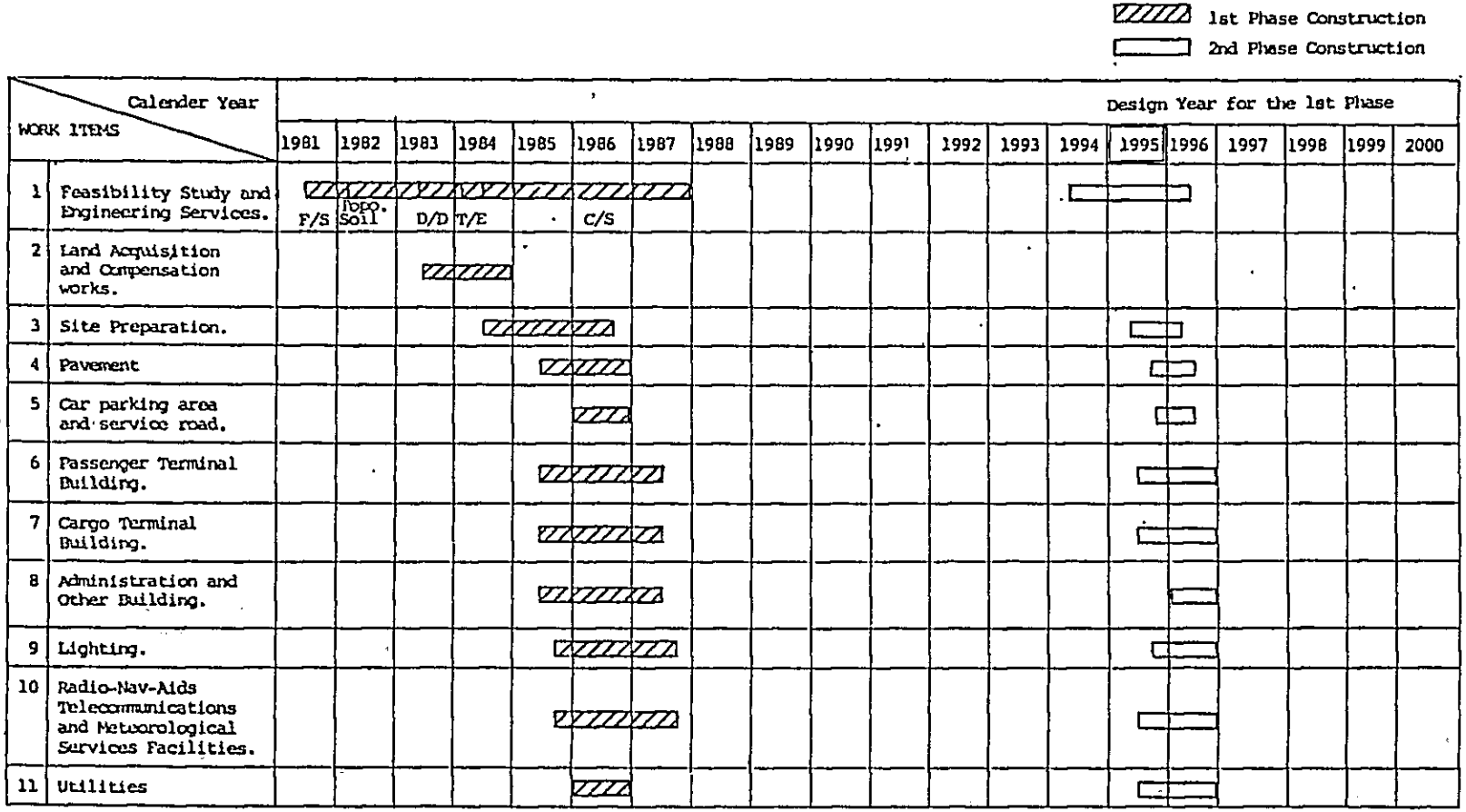
1st Phase Construction
2nd Phase Construction

Calender Year / WORK ITEMS	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
															Design Year for the 1st Phase					
1 Feasibility Study and Engineering Services	F/S	Topo. Soil	D/D	T/E		C/S														
2 Land Acquisition																				
3 Access Road *																				
4 Site Preparation																				
5 Pavement																				
6 Car Parking Area and Service Road																				
7 Passenger Terminal Building																				
8 Cargo Terminal Building																				
9 Administration and Other Buildings																				
10 Lighting																				
11 Radio Nav-aids, Telecommunications and Meteorological Services Facilities																				
12 Utilities																				

NOTE: F/S Feasibility Study
Topo. Topographical Survey
Soil Soil Investigation
D/D Detail Design and Tender Document
T/E Tender Evaluation for Construction
C/S Construction Supervision

* 4.5 Km Access road connecting the airport to Lubuk Buaya.

Table 8 RECONSTRUCTION SCHEDULE FOR THE EXISTING AIRPORT



NOTE:
- F/S Feasibility Study
- Topo. Topographical Survey
- Soil Soil Investigation
- D/D Detail Design and Tender Document
- T/E Tender Evaluation for Construction
- C/S Construction Supervision

Table 9 ESTIMATED CONSTRUCTION COST FOR NEW AIRPORT

Unit : Million Rupiah

ITEM \ PHASE OF CONSTRUCTION		PHASE 1			PHASE 2			TOTAL		
		Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total
1	Civil Works	4,804	3,705	8,509	403	448	851	5,207	4,153	9,360
2	Building and Equipment Work	4,605	4,075	8,680	4,785	4,105	8,890	9,390	8,180	17,570
3	Air Navigation System Work	3,476	631	4,107	1,710	278	1,988	5,186	909	6,095
4	Utilities Work	2,256	820	3,076	806	152	958	3,062	972	4,034
5	Total of Works	15,141	9,231	24,372	7,704	4,983	12,687	22,845	14,214	37,059
6	Engineering	2,271	1,385	3,656	1,156	747	1,903	3,427	2,132	5,559
7	Land Acquisition and Compensation	-	565	565	-	-	-	-	565	565
8	Contingency	1,741	1,118	2,859	886	573	1,459	2,627	1,691	4,318
9	Grand Total	19,153	12,299	31,452	9,746	6,303	16,049	28,899	18,602	47,501

Table 10 ESTIMATED RECONSTRUCTION COST FOR THE EXISTING AIRPORT

Unit : Million Rupiah

ITEM	PHASE OF CONSTRUCTION	PHASE 1			PHASE 2			TOTAL		
		Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total	Foreign Portion	Local Portion	Total
1	Civil Works	5,081	3,623	8,704	322	472	794	5,403	4,095	9,498
2	Building and Equipment Work	4,385	3,825	8,210	4,785	4,105	8,890	9,170	7,930	17,100
3	Air Navigation System Work	3,476	631	4,107	1,710	278	1,988	5,186	909	6,095
4	Utilities Work	2,151	729	2,880	806	152	958	2,957	881	3,838
5	Total of Works	15,093	8,808	23,901	7,623	5,007	12,630	22,716	13,815	36,531
6	Engineering	2,264	1,321	3,585	1,143	751	1,894	3,407	2,072	5,479
7	Land Acquisition and Compensation	-	15,373	15,373	-	-	-	-	15,373	15,373
8	Contingency	1,736	2,550	4,286	876	576	1,452	2,612	3,126	5,738
9	Grand Total	19,093	28,052	47,145	9,642	6,334	15,976	28,735	34,386	63,121

9. 財務分析（Vol.Ⅱ第10章参照）

インドネシアにおいては，各種空港使用料，すなわち，着陸料，駐機料，旅客に対する使用料等を低く抑えている。

タビン空港においては，1980年度における歳入は，Rp.153,000,000，支出は，Rp.165,413,000であった。

一方，1981年度に対しては，各々，Rp.220,000,000，およびRp.283,204,000に予算が増えている。

バダン空港の将来の財務状態の予測は，将来の需要および，それに対応する必要規模に基づくものである。

なお，財務分析は，1981年価格で行なうものとした。

名目価格による予測はインフレ率の予測が必要であり，この場合，種々の予測誤差はしばしば大きくなりすぎるからである。

まず，人件費に関しては，将来の空港職員の給与レベルは年間平均5.5％の伸び率と予想される1人あたり国内総生産と同率で増加するものとした。一方空港使用料については，収支が見合うようにするためには，1988年までには現在の15％，1990年までは20％，2000年まで40％引上げを図る必要があるものと思われる。

第二に，経常収入が経常支出と資本支出の両方をまかなうのに充分であるようにするために，どの程度収入を上げる必要があるかを分析した。

借入金が3パーセントの利子率で5年の据置期間を含む20年間の償却期間で借入れることができたとすると，新空港建設の場合空港収入を現在の水準の約2.65倍まで引き上げる必要がある。現空港拡張の場合には，それ以上である。

10. 経済分析（Vol.Ⅱ第11章参照）

標準的な手法を用いて，このプロジェクトの経済分析を行なった。すなわち，バダン空港整備計画の2案，タビン空港拡張案とカタビンに新空港を建設する案について，各々，建設，運営，維持に必要な経済費用，プロジェクトによる経済便益を評価した。経済費用，便益の算定にあたっては，"With and Without Principle"に従った。費用便益ともに，1981年のルピアを基準に算出した。

経済分析の結果は，次表に示すとおりである。

	Redevelopment of Tabing Airport	New Airport at Ketaping
EIRR	27.0%	35.0%
With discount rate 13%		
NPV	Rp94,655 million	Rp105,279 million
B/C Ratio	3.77	5.69

この分析において，騒音公害による不便益（Disbenefit）は勘定に入っていない。

この騒音公害によるディスベネフィットを勘定に入れると，既存空港拡張案に対する経済収益率は，さらに低下することになる。

新空港建設案の場合，平行誘導路，ボーディングブリッジの設置を第2期まで延期し，第1期における旅客ターミナルビルの1人あたり床面積を17.5㎡から15㎡まで減少させれば，内部収益率は37%まで向上する。

11. 2整備案の比較

Table 11に示すように2整備案について，次の五見地より比較した。

* 運航条件
* 社会的条件
* 建設条件
* 拡張の可能性
* 内部収益率

同表より明らかなように，新空港案は"アクセスの容易さ"の項目を除き全ての点で現空港案に優っている。

特に両案の大きな相違点，すなわち"建設費""航空機騒音""拡張の可能性"を考えれば，現空港案を選ぶ必要性は，まるでないものと判断される。また，地方政府にとっては，新空港建設により，現空港を他の目的に利用できるというメリットが残されていることもみのがせない点である。

このような理由により，新空港の早期完成を強く勧告する次第である。

Table 11 COMPARISON OF THE TWO SCHEMES

COMPARISON CRITERIA		REDEVELOPMENT OF THE EXISTING TABING AIRPORT	NEW AIRPORT CONSTRUCTION
1.	Aircraft Operational factor 1-1 Obstacle	(1) A 132m hill is located some 3700m to the south of the runway. (2) A 335m hill is located 11,000m to the north of the runway. (3) The 132m hill should be excavated so as not to infringe the take off climb surface (1 : 40).	None
	1-2 Flight procedure	It is not possible to establish a straight in approach procedure from the south.	Any procedure can be established.
	1-3 Wind	13 knot cross wind coverage : 99 %.	The same as the existing airport.
	1-4 Navigational aids	(1) ILS can not be installed for RWY 34 approach. (2) ILS can be used for RWY 16 approach if glide slope of 3° 22' is adopted.	No problem
2.	Social factor 2-1 Aircraft Noise	The population of the surrounding area is increasing and it is foreseen that the airport will suffer from complaints about noise and be obliged to carry out the necessary compensation works.	There are a few houses in the surrounding area. By making a proper land use plan, any future conflict with the surroundings can be eliminated.
	2-2 Airport distance from Padang City	7 Km	23 Km
	2-3 Airport Access	The existing coastal road to be utilized.	The existing and the new by-pass road planned by Bina Marga, to be utilized.
	2-4 Land use of the airport surroundings	(1) The airport is surrounded by built up area and rice fields. (2) There will be conflict with future city development.	(1) Wasteland but partially utilized for coconut plantation. (2) Irrigational work is planned by PWD.
	2-5 Natural environs	The excavation of the Hill may cause destruction of natural environs.	The environs of the waste-land will be changed.
	2-6 Relocation of residents	Difficult as compared with a new airport.	Easy.
3.	Constructional factor 3-1 Ease of construction	The construction is to be carried out while the existing facility is in operation.	A lot of freedom in construction planning.
	3-2 Land acquisition cost	Rp 15,000 - Rp 40,000/m^2	Rp 100 - 150/m^2
	3-3 Utilization of the existing airport facilities.	Possible, but limited to the existing runway, apron, fire station, rx-station, and terminal building.	Not applicable
	3-4 Access road and utilities	Although power supply, water supply (ground water), etc. are provided at the present, construction comparable to the new one will be required to meet the future demands.	About 4.5 km airport access road (100 m of bridges), power supply by PLN, and water supply and treatment system are newly required.
	3-5 Compensation works	Relocation of the existing road on the north is necessary.	
	3-6 Others	About 120 houses to be removed.	10 houses.
	3-7 Total Implementation Cost	63,1 billion Rupiahs	47,5 billion Rupiahs
	1st Phase Implementation Cost	47,1 billion Rupiahs	31,5 billion Rupiahs
	Construction work	23,9 billion Rupiahs	24,4 billion Rupiahs
	Land acquisition and compensation	15,4 billion Rupiahs	0,6 billion Rupiahs
	Others	7,8 billion Rupiahs	6,5 billion Rupiahs
4.	Ease of further airport expansion	Economically limited after 2000 if compared with a new airport.	No significant limitation.
5.	Economic Rate of Return (up to the year 2007)	27.0 percent	35.0 -37.0 percent