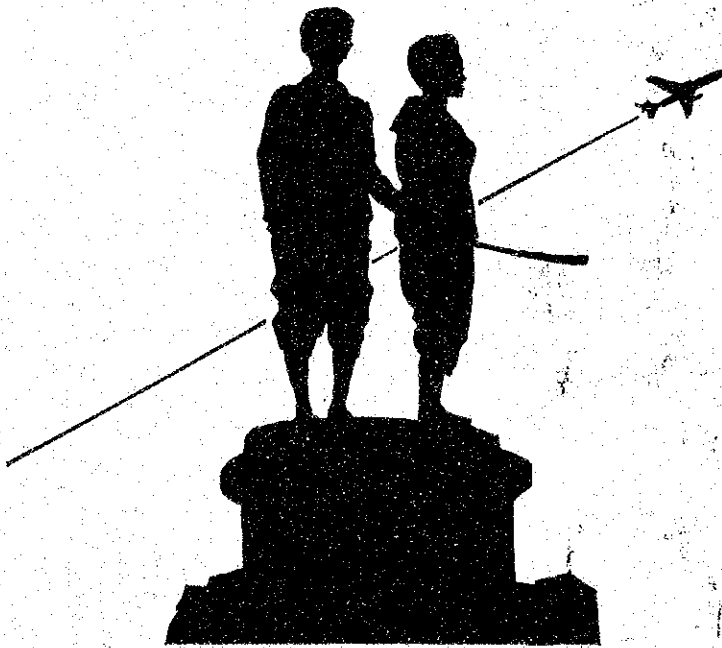


国際協力事業団
タイ王国
タイ空港公団

タイ国
プーケット国際空港整備計画調査
最終報告書



要約編

平成5年10月

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
株式会社 パスコ インターナショナル

社調一
J R
93-106

タイ王国 国際協力事業団 タイ空港公団
タイ国 プーケット国際空港整備計画調査 最終報告書 要約編
平成5年10月
株式会社 パシフィック
株式会社 パスコ

JKIA
22
757
SF
LIBRARY
J R
93-106

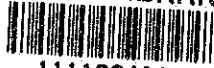
注記

この報告書では、下記の為替レートを用いている。

US\$ 1.00 = Baht 25.0 = Yen 110 (1993年2月)

Baht 1.0 = Yen 4.4

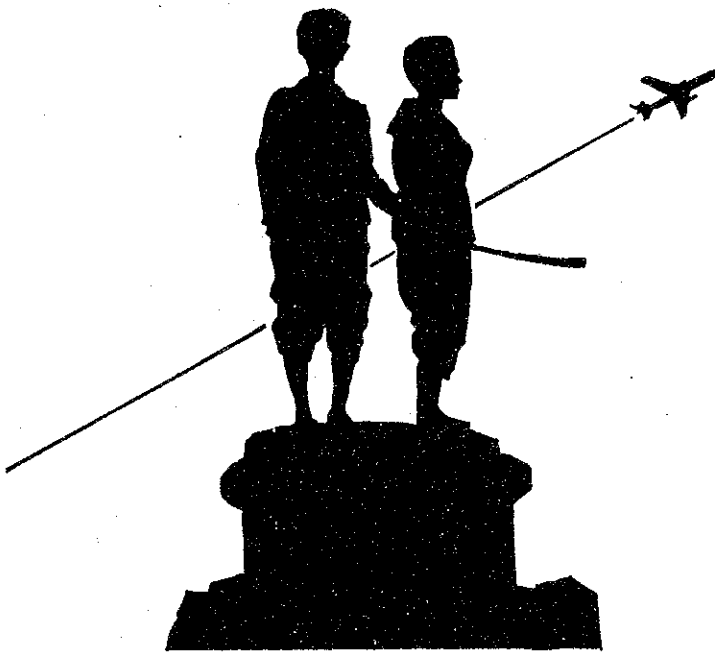
JICA LIBRARY



1111694141

国際協力事業団
タイ王国
タイ空港公団

タイ国
プーケット国際空港整備計画調査
最終報告書



要約編

平成5年10月

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
株式会社 パスコ インターナショナル

国際協力事業団

26015

序文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のプーケット国際空港開発計画にかかわる開発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、1992年8月より1993年8月まで、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の新家義弥氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ国政府関係者と協議を行うとともに、調査地の現地調査を実施した。さらに帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

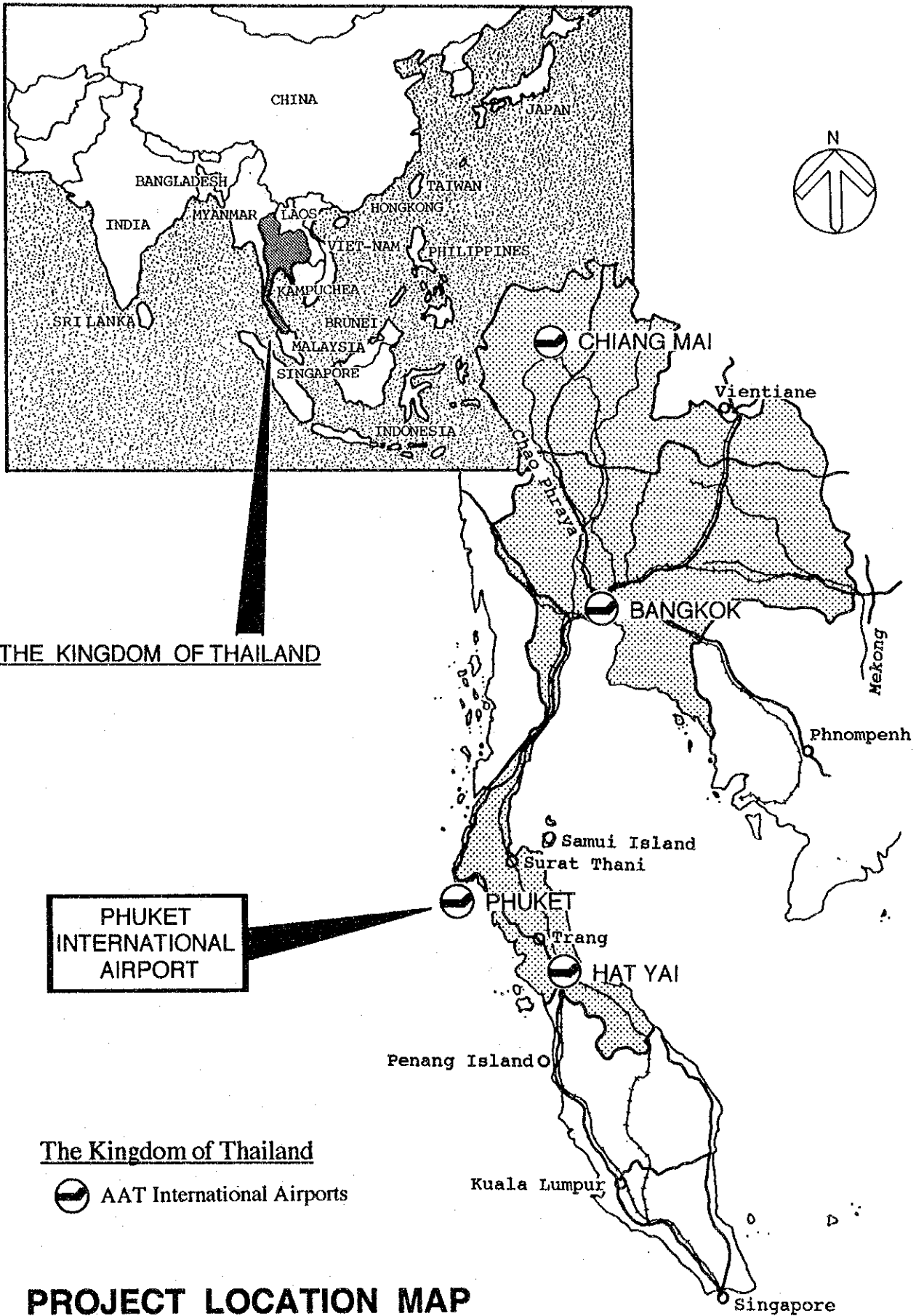
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の発展に役立つことを願うものである。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた両国の関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

1993年10月
国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

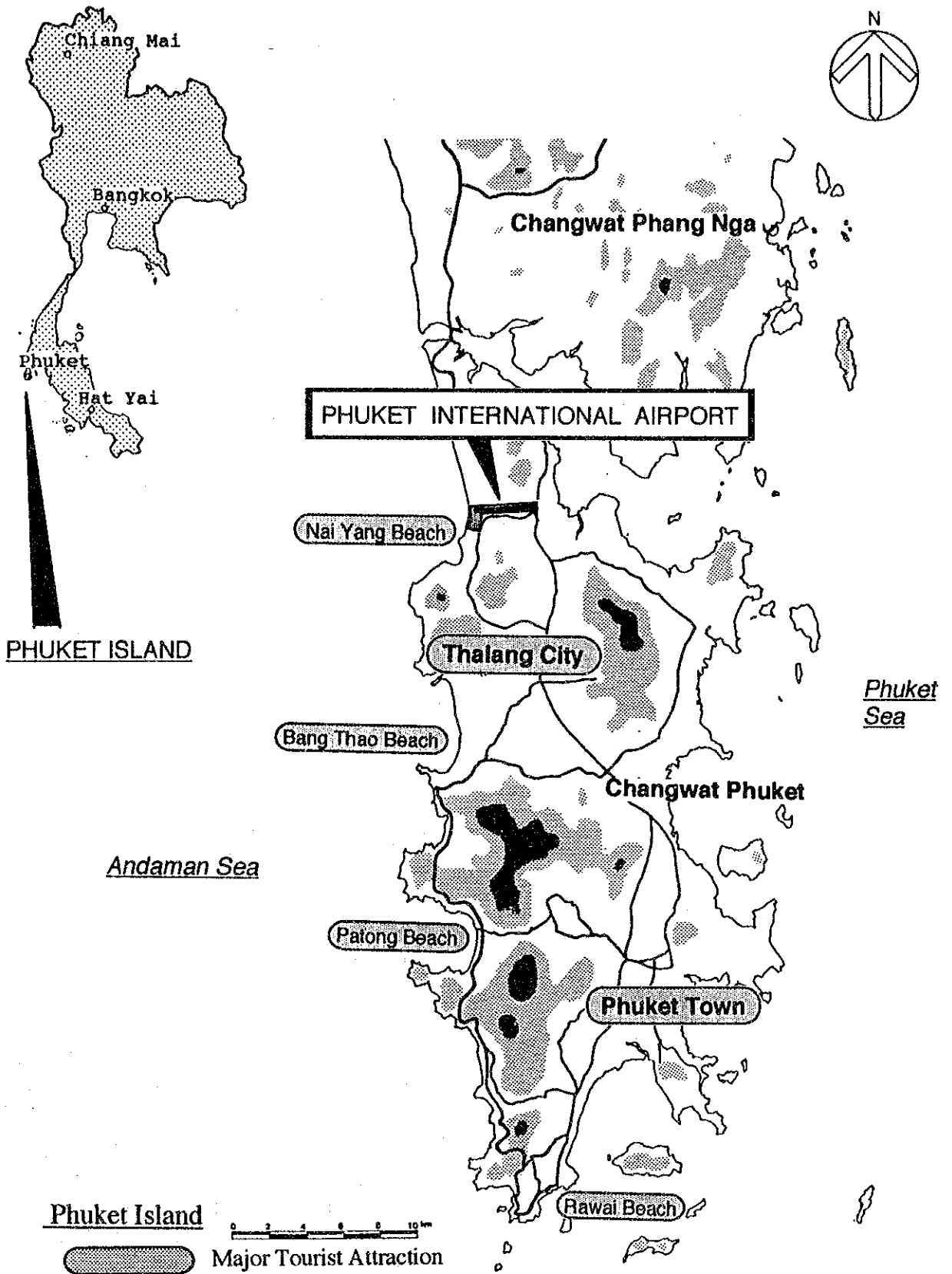


PHUKET INTERNATIONAL AIRPORT SHORT-TERM DEVELOPMENT PLAN



PROJECT LOCATION MAP

(1)



PROJECT LOCATION MAP

(2)

タイ国 プーケット国際空港整備計画調査 要 約

(1) 背景と目的

プーケット島はタイ南部、マレー半島の西海岸に位置する面積543平方キロメートルの島であり、その優れた自然環境、特にその海の美しさからタイ国のみならず東南アジアの代表的なマリンリゾートの一つとなっている。

プーケット国際空港はプーケット島北部に位置し、プーケット島を訪れる観光客のゲートウェイとなっている。現在、3,000mの滑走路を有し、バンコクなどタイ国内の主要都市への路線、シンガポール、ホンコン、東京などへの国際線のほか、観光シーズンにはヨーロッパからのチャーター便も数多く運航されている。1992年の年間利用客数は国際線70万人、国内線130万人、合計200万人に達し、その増加率は最近10年間の年平均で国際線30%、国内線25%の高い伸びを示している。本調査の需要予測結果によれば今後も需要の増加傾向は続き、2000年には旅客数380万人、2010年には680万人に達すると考えられる。

このようなめざましい需要の増加に対処するため、タイ国政府及びタイ空港公団は1987年以降、滑走路の3,000mへの延長、旅客ターミナルビルの新設などの空港整備を積極的に行ってきた。しかし、着陸帯の幅員、滑走路と平行誘導路の間隔などが国際基準に適合していないなど施設に関する問題点のほか、空港周辺には障害物制限表面に突出する障害物件が存在するなど立地上の問題点に関連し、航空機の安全な運航のための整備の必要が認識されるようになった。

このような状況にあるプーケット国際空港の整備について長期的観点に立ったマスタープラン（目標年次2010年）を作成するとともに、その枠組みの中で現空港の短期整備計画のフィージビリティ調査（目標年次2000年）を実施するのが本調査の目的である。

(2) 空港整備のマスタープラン（長期整備計画）

2010年を目標年度とするマスタープランの比較検討案として、新空港建設案を含む次の3案を検討した。

- (1) 現空港を目標年度の需要に見合った規模まで拡張する現空港拡張案
(Alternative-1)
- (2) 現空港を(1)と同様に拡張すると同時に、施設を国際基準に適合させる現空港改

良案 (Alternative-2)

(3) (2)と同規模、同水準の施設を現空港以外の地点に新空港を建設する新空港整備案 (Alternative-3)

これら3案を比較検討した結果、

- 理想的な施設配置を持ち、将来とも拡張性に富む空港を整備すべきであること
 - 国際基準に合致した空港が整備できること
 - 現空港周辺では用地買収、大規模土工事が困難であること
- などの理由から、(3)新空港整備案を最適整備計画案として抽出した。

マスタープランで計画される新空港の概要は次のとおりである。

年間取扱旅客数	680万人 (国内線 370万人、国際線 310万人)
最大就航機材	B747クラス
主要施設	
滑走路	3,500m x 45m
着陸帯	3,620m x 300m
誘導路	平行誘導路、取付誘導路
エプロン	B747クラス x 4バース、B777クラス x 3バース、 A300クラス x 2バース、プロペラ機 x 2バース
旅客ターミナルビル	2層式、鉄筋コンクリート、床面積47,000m ²
貨物ターミナルビル	床面積1,400m ²
航空保安施設	ILS(カテゴリーI)またはMLS、VOR/DME、 NDB、進入灯(カテゴリーI)、その他
給油施設	燃料貯蔵タンク、ハイドラント方式

(3) 短期整備計画

長期整備計画として新空港を建設するという枠組みのなかで、短期整備計画としては現空港を新空港完成までの需要に対応できる最小限の施設整備を行うこととした。

現空港を対象とする短期整備計画(目標年度2000年)の事業内容は次のとおりである。

滑走路	舗装強度増加のためのかさ上げ (延長2,280m、平均かさ上げ厚 12.7cm)
旅客ターミナルビル	増築、6,980m ²
道路駐車場	拡張 (420台分)
都市供給施設	電力、上水道、ゴミ処理、電話などの施設拡充
その他	場周柵の整備

(4) 短期整備計画の実施工程と事業費

事業の実施工程は次のとおりである。

資金準備	1994年第1四半期
基本設計、詳細設計	1994年第2-第4四半期
入札	1995年
工事着工	1996年初
工事完了、供用開始	1997年末

また概算事業費は次のとおりである。(1993年単価、1パーツ=4.4円)

項 目	内 貨	外 貨	合 計	
	パーツ	パーツ	パーツ	(円)
土木工事	5100万	7700万	1億2800万	(5億6000万)
建築工事	8100万	1億4500万	2億2600万	(10億)
都市供給処理施設	2400万	3300万	5700万	(2億5000万)
予備費	1600万	2500万	4100万	(1億8000万)
エンジニアリング サービス	400万	4100万	4500万	(2億)
合計	1億7600万	3億2100万	4億9700万	(21億9000万)

(5) 短期整備計画の評価

短期整備計画についての評価は概略、次のとおりである。

技術面からは、概略設計が技術的に必要とされる条件を満足し、ICAOなどの基準にしたがって行われているため、本プロジェクトは技術的に問題はないと評価した。

経済的見地からは、プロジェクトのEIRR(内部経済収益率)は25.96%、またNPVは295.67百万パーツと推定され、これはプロジェクトを正当化する十分高い数値である。したがって、初期投資は助成借入条件のもとに考えられるべきである。また増加する国際線旅客の観光収入による地域経済の収入増加は、プロジェクトが今後の観光の持続的な開発にとって不可欠である。

また環境評価の面からは、短期整備計画の整備内容、工事規模から判断して周辺環境に著しい影響は与えないと予測される。

(6) 提言

- 1) プロジェクト実施のためには、国家のおよび地域的なコンセンサスを得ること。
- 2) プロジェクト実施に向けて、必要な準備および関係機関との調整作業を早急に着手すること。
- 3) プロジェクト実施に必要な財源の準備を行うこと。
- 4) 新空港適地選定に関する別途調査を実施すること

ICAO等の国際基準に完全に適合した新空港適地は、本調査で行った調査区域内にはなかったが、プーケット島周辺の海上、隣接する本土付近を含めて再度、別途詳細な調査を実施する必要がある。特に、海上空港の場合には次の項目について詳細に調査を実施する必要がある。

- 風向、風速などの気象条件
- 潮流、波高などの海象条件
- 埋立地域の環境条件

目 次

1. 背景と目的	1
2. 将来需要予測／現空港の問題点	2
2.1 プークェット国際空港の概要	2
2.2 航空需要予測	4
2.3 空港施設規模	8
2.4 現空港の評価	10
3. マスタープランと短期整備計画のスコープ	12
3.1 空港整備計画の段階	12
3.2 空港整備計画の基本方針	12
3.3 新空港適地選定	12
3.4 マスタープランにおける比較案検討	17
3.5 マスタープラン	22
3.6 短期整備計画のスコープ	24
4. 短期整備計画のフィージビリティ・スタディ	25
4.1 概略設計	25
4.2 空港運営管理	28
4.3 環境影響評価／航空機騒音	28
4.4 施工計画／コスト算定	29
4.5 経済財務分析	32
5. 結論と提言	38
5.1 結論	38
5.2 提言	38

1. 背景と目的

タイ王国はインドシナ半島の中心部に位置し、西から北部をミャンマー、南部と東部をメコン川でカンボジアおよびラオスと、マレー半島部をマレーシアと国境を接している。国土面積は513,115 平方km、1991年における人口は5,200万人であった。

その南部地域に位置するプーケットは、東南アジアの代表的なリゾート地の一つとなっている。タイ国における観光産業は1980年代初めから、外貨獲得のための重要な役割を演じて来ている。年間の外国人観光客の伸び率約20%が1991年の湾岸戦争まで続いた。

プーケット国際空港はタイ国の5つの国際空港の一つで、プーケット島の北部に位置している。1992年における利用客数と離着陸回数はそれぞれ200万人、および18,844回であった。また、1982年から1992年までの平均年間伸び率はそれぞれ26.4%および17%であった。このようなめざましい旅客需要の増加に対応するために、空港の整備が必要であるが、しかし、この空港をさらに整備するためには、いくつかの困難な問題点を抱えている。さらに、最近混雑の著しいバンコク国際空港への国際線の集中の緩和に役立つことがプーケット空港にも求められている。

以上のような状況を考慮し、タイ国政府はプーケット国際空港をバンコク国際空港の機能の一部を肩代りできる空港の一つとして位置づけている。そこで政府は本空港の整備を重点施策に決め、タイ空港公団（AAT）は政府の方針に基づき交通需要増加に応じた整備を行ってきた。

このような状況を踏まえ、タイ国政府は日本国政府に対しプーケット国際空港の開発計画調査を行うことを要請した。その要請に対し、日本国政府の技術協力の実施機関である国際協力事業団（JICA）は、公式のカウンターパートであるAATとの綿密な協議の下にこの調査を実施した。

両者の合意に基づく調査目的は、次のとおりである。

- ・ 目標年次2010年の、プーケット国際空港の長期整備計画マスタープランの策定
- ・ 目標年次2000年の、短期整備計画に関するフィージビリティ調査
- ・ 調査期間中における技術移転の実施

2. 将来需要予測／現空港の問題点

2.1 プーケット国際空港の概要

プーケット国際空港はプーケット島北端、プーケット市から約32kmの地点にあり、タイ空港公団（Airports Authority of Thailand）が管理している。

主要な路線はタイ国際航空により運航されている。バンコク線のほか、シンガポール、東京、パース、およびチェンマイ、トラン、ハジャイ、スラタニに路線が開設されている。このほか、外国の航空会社も国際定期路線を運航している。また、観光シーズンには、さまざまな国よりチャーター便が乗り入れている。

本空港の1992年における利用者は約201万人であった。近年の利用者の増加は非常に急で、旅客数が過去4年間、年30～50%の伸びを示しており、離着陸回数は同じ期間で年間約20%増加してきている。

主な施設として次のものがある。現空港の平面図をFigure 1にしめす。

- ・滑走路： 3,000 m 1本
- ・誘導路： 平行誘導路 1本
高速脱出誘導路 2本
取付誘導路
- ・エプロン： エプロンC（エアバスクラス4スポット）
建設中エプロン（エアバスクラス6スポット）
- ・建物： 旅客ターミナルビル
貨物ターミナルビル
管制塔庁舎
消防署、他
- ・航行援助施設： ILS（GP、オフセットLLZ、M/M）
VOR/DME
NDB
SALS

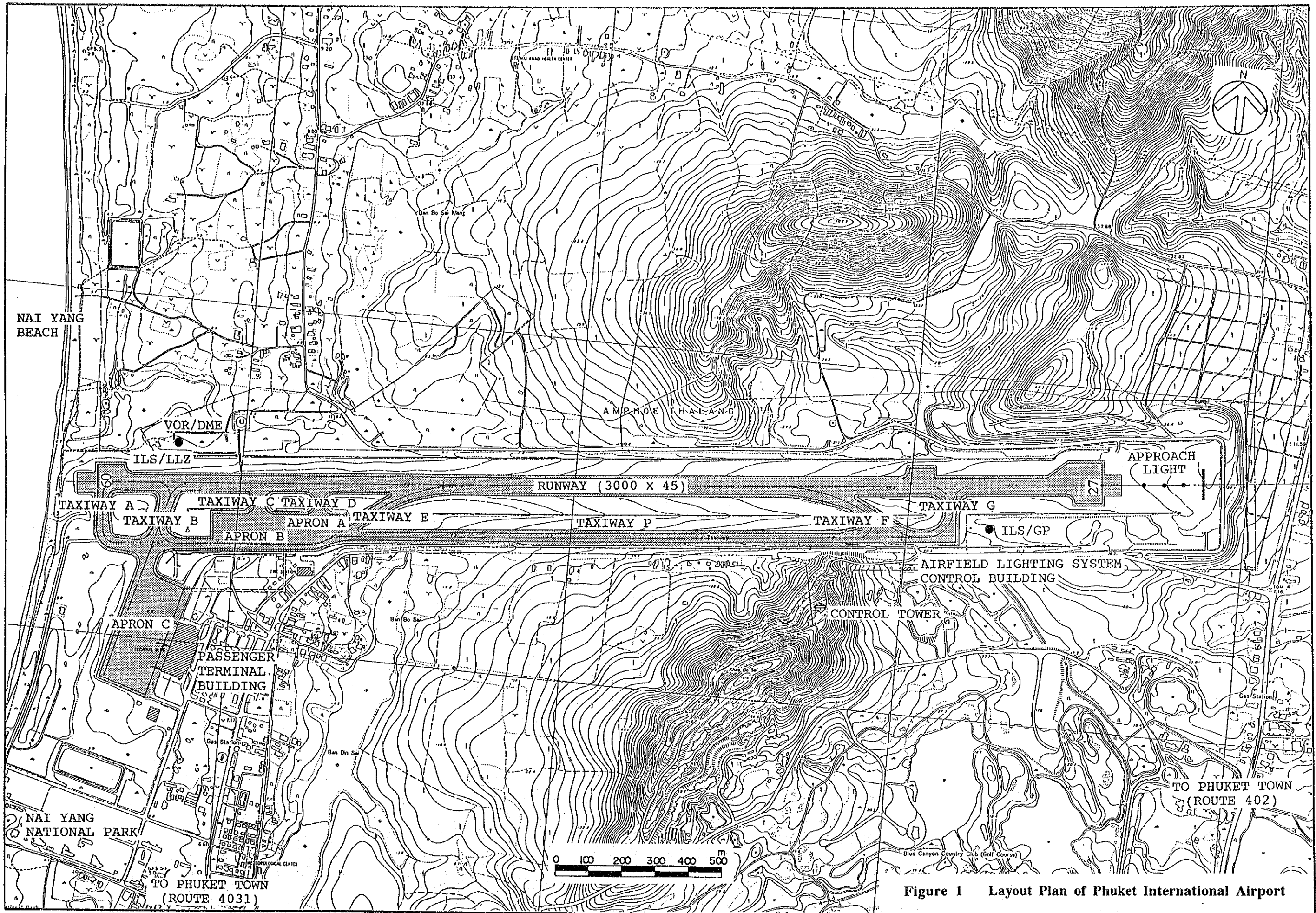


Figure 1 Layout Plan of Phuket International Airport

2.2 航空需要予測

プーケット国際空港の施設計画の策定のために、2010年に至る航空交通需要を次の各項目について予測した。

- a) 国際線旅客
- b) 国内線旅客
- c) 国際線貨物
- d) 国内線貨物
- e) 離着陸回数

需要予測に際しては、国家開発計画、将来人口予測、各セクターのマスタープラン等に基づいて全国およびプーケット県の将来経済フレームワークを設定した。これは、将来航空需要予測をするうえでの説明（独立）変数となる。

航空旅客需要予測

プーケット国際空港においては、以下の通り外国人旅行客の割合が非常に高く、77%にも達する。またその旅行はほとんどプーケットでの観光が目的である。

a)	国際線旅客 (外国人)	35	%
b)	国際線旅客 (タイ人)	0	%
c)	国内線旅客 (外国人)	42	%
d)	国内線旅客 (タイ人)	23	%

従って、本プロジェクトでは、通常国際線旅客、国内線旅客毎の予測ではなく、外国人旅客、タイ人旅客に分けて以下の手順で将来需要を予測した。

- 1) タイ国出入りの外国人旅客の需要予測から、市場セグメント毎の外国人旅客の将来成長のモデルを推定した。予測の際には説明変数として市場セグメント毎のGDPを用いた経済モデルを採用した。
- 2) タイ全国の国内線旅客を、タイ国のGDPとタイ国出入りの国際線旅客を説明変数とするマルチプル線形モデルを使って予測した。
- 3) プーケット出入りの外国人旅客を市場セグメント毎に算出した。これにはセグメント毎のタイ国出入りの国際線旅客需要と同じ伸び率を採用した。
- 4) プーケット出入りのタイ人国内線旅客を、タイ国内の国内線旅客全体におけるシェアが一定であるという仮定に基づいて算出した。
- 5) 以上、プーケット国際空港における将来の旅客交通量は外国人とタイ人とについて算出してきた。こうして出された旅客需要を国際線と国内線とに再配分した。

旅客需要は路線別に割り振られた。路線別の旅客需要の増加に考慮して、数ヶ国に乗り入れる国際線新規路線を設定した。したがって、現在バンコクから国内線旅客としてプーケットに来ている外国人の一部がそのような直行便路線に移行することになった。

航空貨物需要予測

タイ全国の国際並びに国内航空貨物需要をタイ国のGDPを説明変数とする線形モデルによって推定した。全タイの貨物需要は、将来経済フレームワークにおいてプーケット県のGPPがタイ全国のGDPに占める割合の変化に応じてプーケット国際空港の貨物需要とに再配分された。

需要予測の結果をTable 1 に示す

Table 1 Results of Demand Forecast

	1995	2000	2005	2010
International Passengers (thousand)	1,093	1,749	2,360	3,105
Domestic Passengers (thousand)	1,492	2,039	2,783	3,701
Total Passengers (thousand)	2,585	3,788	5,143	6,806
International Freight (tons)	1,544	2,370	3,307	4,615
Domestic Freight (tons)	4,581	7,262	10,314	14,574
Total Freight (tons)	6,125	9,632	13,621	19,189
International Aircraft Movement	6,500	9,000	11,000	14,400
Domestic Aircraft Movement	6,100	8,400	11,400	15,300
Total Aircraft Movement	12,600	17,400	22,400	29,700

Table 2 に2000年と2010年における路線別旅客数の予測結果を示す。航空旅客需要と離着陸回数 of 予測値（ピーク時予測を含む）をTable 3 に示す。

Table 2 Annual Passengers by Route

Route	1991	2000	2010
Bangkok	1,106,800	1,850,300	3,351,900
Chiang Mai	40,500	73,300	135,400
Hat Yai	35,400	63,800	117,700
Surat Thani	7,000	12,800	23,700
Trang	1,800	3,000	5,600
Samui	19,500	36,000	66,600
Domestic Routes	1,211,000	2,039,200	3,700,900
Singapore	176,800	507,300	898,100
Taipei	77,800	228,700	404,900
Hong Kong	61,900	182,100	322,700
Penang	49,600	143,800	254,700
Kaohsiung	38,900	114,500	202,900
Kuala Lumpur	30,000	81,100	143,200
Tokyo	21,200	61,000	92,600
Langkawi	7,000	20,500	36,400
Fukuoka	3,500	10,200	15,400
Perth	3,500	13,800	24,900
London	–	87,100	160,200
Frankfurt	21,200	59,000	108,500
Munich	14,100	39,300	72,300
Paris	–	31,700	58,300
Zurich	–	30,900	56,800
Amsterdam	10,600	29,500	54,200
Stockholm	8,800	24,600	45,200
Vienna	8,800	24,600	45,200
Copenhagen	7,100	19,700	36,200
Milan	7,100	19,700	36,200
Rome	7,100	19,700	36,200
International Route	555,000	1,748,800	3,105,100
Total	1,766,000	3,788,000	6,806,000

Table 3 Summary of Air Traffic Demand Forecast

Item		Year				
		Present	Future Requirement			
			1992	1995	2000	2005
1. Annual Passengers (thousand)						
- International	no.	643	1,093	1,749	2,360	3,105
- Domestic	no.	1,272	1,492	2,039	2,783	3,701
- Total	no.	1,915	2,585	3,788	5,143	6,806
2. Annual Cargo						
- International	ton	1,028	1544	2370	3307	4615
- Domestic	ton	2,096	4,581	7,262	10,314	14,574
- Total	ton	3,124	6,125	9,632	13,621	19,189
3. Annual Aircraft Movements						
- International	no.	a				
- Domestic	no.	7,662	6,500	9,000	11,000	14,400
- Total	no.	9,320	6,100	8,400	11,400	15,300
- Total	no.	16,982	12,600	17,400	22,400	29,700
4. Typical Week Passengers						
- International	no.	17,700	26,000	43,300	56,400	76,900
- Domestic	no.	29,000	33,500	45,800	62,500	83,100
- Total	no.	46,700	59,500	89,100	118,900	160,000
5. Typical Week Aircraft Movements						
International	no.	b				
- B-747-400 class		142	160	224	276	356
- 777 / A-330 class		-	-	44	98	158
- 777 / A-330 class		-	30	42	24	20
- 767 / A-300 class		88	96	80	122	136
- B-737 class		54	34	58	32	42
Domestic	no.	230	138	190	256	344
- 777 / A-330 class		-	96	132	180	238
- 767 / A-300 class		144	6	10	12	18
- B-737 class		56	10	14	18	26
- ATR-42 class		30	26	34	46	62
Total	no.	372	298	414	532	700
6. Peak Hour Passengers (both-way)						
- International	no.	b				
- Domestic	no.	400	600	900	1,100	1,500
- Total	no.	700	900	1,100	1,400	1,700
- Total	no.	1,100	1,500	2,000	2,500	3,200
7. Peak Hour Aircraft Movements (both-way)						
- International	no.	b				
- Domestic	no.	3	4	5	6	7
- Total	no.	5	4	5	6	7
- Total	no.	8	8	10	12	14

Note : a : as of 1991; including non-scheduled flights

b : calculated figure based on 1992/1993 winter schedule

2.3 空港施設規模

必要施設規模の算定は国際民間航空機関（ICAO）の基準、および勧告のほか、米連邦航空局（FAA）、日本の運輸省航空局（JCAB）および国際航空運送協会（IATA）の基準等を参考に行った。プーケット国際空港の必要施設規模は1995年から2010年まで5年おきに算定した。その結果をTable 4 に示す。

Table 4 Summary of Airport Facility Requirements

Item		Year				
		Present	Future Requirement			
		1993	1995	2000	2005	2010
1. ICAO Aerodrome Reference Code		4D	4E	4E	4E	4E
2. Runway						
- length	m	3,000	3,000	3,000	3,500	3,500
- Width	m	45	45	45	45	45
3. Runway Strip						
- Length	m	3,240	3,120	3,120	3,620	3,620
- Width	m	150	300	300	300	300
4. Taxiway						
- System		4 Exit	Parallel	Parallel	Parallel	Parallel
- Width	m	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
5. Apron						
- B-747-400 class	no.		0	2	3	4
- 777 / MD-11 class	no.		3	2	2	3
- 767 / A-300 class	no.	4	2	2	2	3
- Small jet / Propeller	no.	6	1	1	1	1
6. Passenger Terminal Building						
- International	sq. m	12,361	12,000	18,000	22,000	30,000
- Domestic	sq. m	11,494	9,000	11,000	14,000	17,000
- Total	sq. m	23,855	21,000	29,000	36,000	47,000
7. Cargo Terminal Building						
- International	sq. m		110	170	240	330
- Domestic	sq. m		330	520	740	1,040
- Total	sq. m	1,100	440	690	980	1,370
8. Administration/Operations Building						
- AAT	sq. m	(in Pax Bldg.)	4,500	4,500	4,500	4,500
- Control Tower	sq. m	1,092				
9. Carpark						
- Parking Slots	no.	190	450	600	750	960
- Area	sq. m	5,700	15,800	21,000	26,300	33,600
10. Passenger Building Curb						
- International	m		80	120	140	200
- Domestic	m		120	140	180	220
- Total Length	m	140	200	260	320	420
11. Air Navigation Systems						
- Operational Category		Precision (ILS, NDB, VOR/DME)	Precision (ILS, NDB, VOR/DME)	Precision (MLS, NDB, VOR/DME)	Precision (MLS, NDB, VOR/DME)	Precision (MLS, NDB, VOR/DME)
12. Rescue and Fire Fighting						
- Level of Protection		Category-8	Category-8	Category-8	Category-8	Category-8
- Fire Station	sq. m	984	450	450	450	450
13. Airport Utilities						
- Power Supply	KVA	50,000	3,100	4,100	4,900	6,300
- Water Supply	ton/day	300	260	340	410	520
- Sewage Disposal	ton/day	250	260	340	410	520
- Solid Waste Disposal	kg/day	none	2,200	2,800	3,300	4,100
14. Fuel Supply Facility						
- Tank Capacity (JET A1)	KL	538	1,600	2,200	3,100	4,000
- Fuel Depot Area	sq. m	48,000	10,400	10,400	10,400	10,400

2.4 現空港の評価

現空港の評価は現地調査、資料収集の結果に基づいて行った。

Figure 2は 既存施設の容量と将来必要規模とを比較して評価したものである。

(1) 安全に関わる問題点

- ・滑走路の両側には I C A O の転移表面、内側水平表面に抵触する丘がある。滑走路 27 側末端延長線直下の丘が進入表面の障害物となっている。この丘のために滑走路 27 側の I L S グライドスロープ角が 3.2° と標準より大きい角度に設定されている。
- ・現在の着陸帯の幅は 150 m であり、飛行場コード 4 の場合の非精密計器進入における I C A O の勧告 300 m を満足していない。
- ・滑走路と平行誘導路との中心線間隔が 150 m であり、I C A O のコード D に属する航空機以上の航空機には十分でない。

(2) 施設容量に関する問題点

- ・旅客ターミナルビルと駐車場の容量は、2000 年以降の需要に対して不足する。
- ・既設舗装の強度が 2000 年には就航が予測される B747 に対して十分でない。

Figure 2 Summary of Evaluation for Existing Facilities

No.	Facilities	Year	1992	1995	2000	2005	2010	Remarks
1	Runway * Number * Length * Width							A single runway can handle aircraft movement up to 2010. A 3,500m long runway will be required when B747 direct flights to Europe are operated. A 45m wide runway is adequate for aircraft up to B747.
2	Runway Strip * Length * Width		X	X	X	X	X	The length of the strip should be extended when the runway is extended. A 300m wide strip is recommendable in compliance with international standard. The hill intruding upon the surface is an obstruction The hills both sides of the runway are obstructions. The existing distance of 150 m is not sufficient for operation of A 300 class or larger aircraft.
3	Obstacle Limitation Surfaces - Approach surface - Transitional Surface * Separation Distance		X	X	X	X	X	Parking space will become short after 2005 even though the apron expansion now under construction is completed. The strengthening of the existing pavement is required for operations of B777/A330 or larger class aircraft. Passenger terminal building should be expanded after 1995.
4	Taxiway							
5	Apron * Aircraft Loading							
6	Airfield Pavement * Strength							
7	Passenger Terminal Building - International - Domestic							
8	Cargo Terminal Building							Cargo terminal building is planned to be expanded by AAT.
9	Administration and Operation Building - AAT Office - Control Tower		X	X	X	X	X	A separated administration building for AAT is ideal. The tower is located at unsuitable site. Parking space is not enough during peak hours. Passenger building curb should be expanded together with PTB expansion.
10	Car Park							
11	Passenger Building Curb							Life span of NDB will end soon. Secondary surveillance radar should be provided to the existing ASR facility. System is adequate and maintained well.
12	Air Navigation System - Radio Navigation Aids - Air Traffic Control System - Aeronautical Communication System - Airfield Lighting System - Meteorological Observation System							Approach lighting system is to be rebuilt at the same time of runway extension Power supply for the system should be enhanced (system itself has no problem). Present level of protection of Category-8 is enough up to 2010.
13	Rescue and Fire Fighting							The building is large enough up to 2010.
14	Airport Utilities - Fire Station - Power Supply - Water Supply - Sewage Disposal - Solid Waste Disposal							The capacity of emergency generator for Passenger Terminal Building is inadequate. The capacity of deep well will be a problem. The capacity of oxidation pond is enough. No incinerator is available at the airport. Storage capacity of the fuel tanks is below requirements.
15	Aviation Fuel Supply		X					

Note: " X indicates facility reached its capacity or is not adequate.

3. マスタープランと短期整備計画のスコープ

3.1 空港整備計画の段階

空港整備計画の段階別目標年次は次のとおりに設定される。

短期整備計画：目標年次2000年

長期整備計画：目標年次2010年

3.2 空港整備計画の基本方針

長期整備計画については次に述べる3つの比較案を作成する。その内の2案は現空港を対象としたものであり、それぞれ拡張案と改良案と呼ぶ。それに加え、現空港の問題点を根本的に解決する別の手段として、新空港建設案を設定する。

Alternative-1：現空港拡張案

目標年次における交通需要を充足させるために現空港の諸施設を拡張する。これにより将来増加する交通需要に対して十分な容量を持つ。

Alternative-2：現空港改良案

現空港拡張案の整備内容に加え、国際基準に従った改良を行う。これにより、現空港は費用対効果を考慮しながらICAOの基準ならびに勧告に準拠するように改良される。

Alternative-3：新空港建設案

現空港のもつさまざまな問題点を解決するため、現空港の拡張や改良を行うかわりに新空港を建設する。この新空港はICAO基準ならびに勧告に準拠し、現空港が抱えているさまざまな問題点から解放される。なお、新空港建設を完了するまでには長い年月を要するので現空港の当面の短期整備が必要である。

3.3 新空港適地選定

3.3.1 新空港サイトの必要条件

選定作業に当たって設定した空港の主な必要条件は次のとおりである。

- ・滑走路：3,500×45m
- ・着陸帯：3,620×300m
- ・平行誘導路：1本
- ・エプロン
- ・ターミナルビル

- ・道路駐車場
- ・航行援助施設

空港用地の概形は次のとおりとなる。

- ・着陸帯用地：3,720 × 400 mの矩形の用地
- ・ターミナル用地：1,000 × 500 mの矩形の用地
- ・ I L S / L L Z および G P 用地
- ・全長900 mの A L S 用地

I C A O のコード番号 4 の空港における精密進入滑走路の障害物制限表面のうち、適地選定に際し次のものを考慮する。

- ・進入表面（両側）
- ・転移表面（両側）
- ・内側水平表面

3.3.2 適地選定の手順

Figure 3に示す 9 ヲ所の候補地を、特に航空機運航条件と環境に重点をおいて調査した。現地調査の結果、9 ヲ所のうち、サイト I - 1 と I - 3 については、新しいリゾート地、および幹線道路のバイパスと競合しないよう、当初の設定位置より多少移動した。

Table 5 に 9 候補地の比較評価を示す。

3.3.3 新空港適地の選定

適地の選定を行うにあたっては航空機の安全運航が第一に重視すべき事項である。続いて環境に及ぼす影響が少ないこと、建設条件が良いこと、アクセスが便利であること、拡張性、および建設費が考慮されるべき事項である。

最終的な新空港適地の選定では、(i)事前の対策が正しく講じられていれば地元の協力も得やすく周辺への影響も最小に押え得る点、(ii)新空港周辺のマングローブ林を保護する技術的な対策をたてられること、(iii)必要とされる規模の施設をもった空港を建設し得ることなどの観点から、I - 3 サイトが最も適当であると考えられる。

ただし、I - 3 および他のいずれのサイトでも島内の地形の関係で水平表面を完全に確保できないため、I C A O 勧告に完全に準拠した空港を建設することはできない。

この山勝ちな島の地形のため、I C A O 勧告による進入表面、転移表面、水平表面に対して障害物のまったくないような新空港適地は存在しないことが明らかになった。よって適地については周辺の海上、隣接する本土を含めて、さらに調査を行うことが必要である。

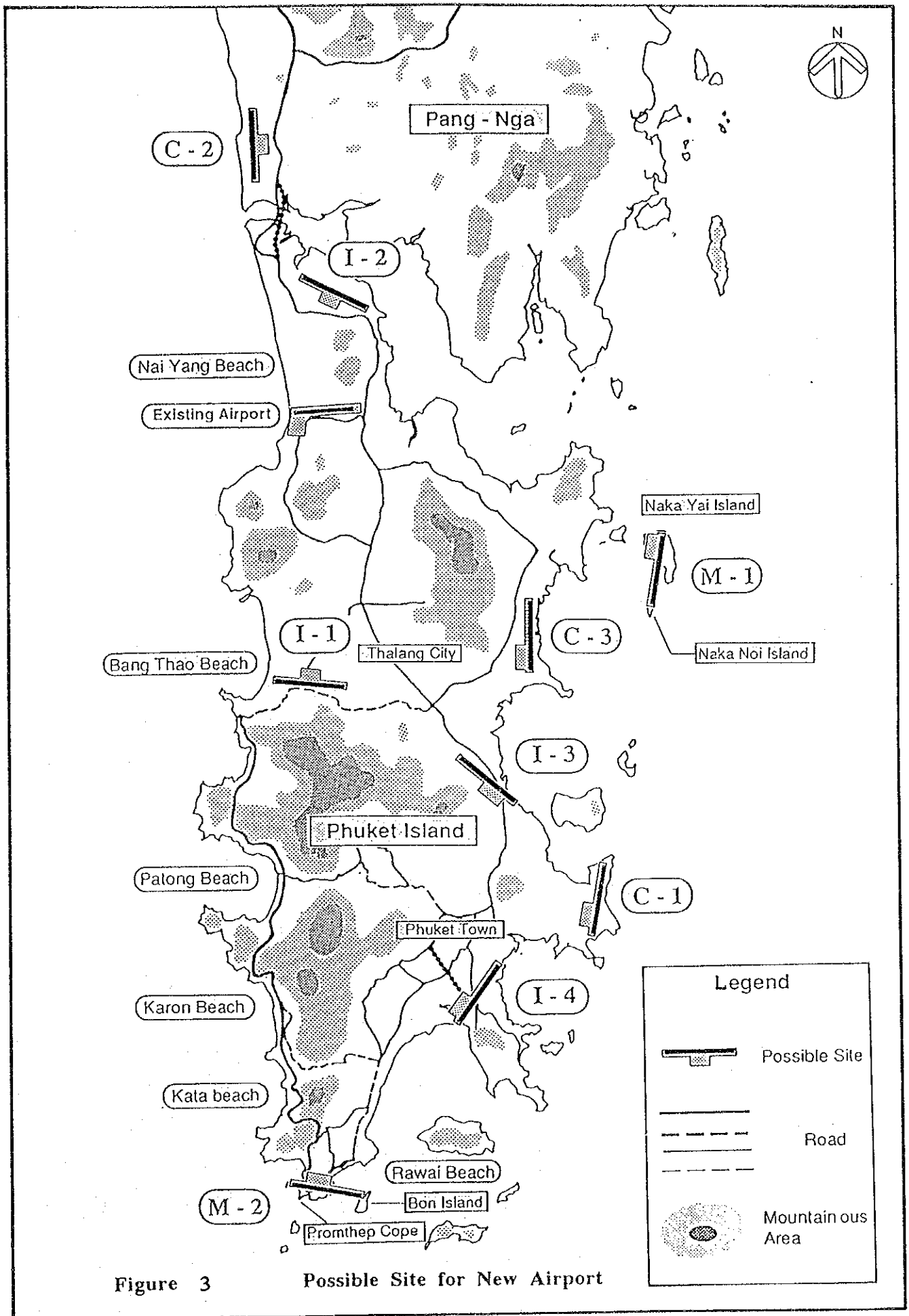


Table 5 Evaluation of Airport Sites

Evaluation
 A : Excellent
 B : Fair
 C : Poor

Alt. No.	INLAND				MARINE		COAST			REMARKS
	I-1	I-2	I-3	I-4	M-1	M-2	C-1	C-2	C-3	
1 Site Condition										
- Location	Central plain of the Island, near to Bang Thach beach	Northern end of the Island, near Khlong Tha Nun strait	East end of the central plain of the Island, 10 km north of Phuket Town	South-east of the Island, 4km south of Phuket Town	North-east offshore of the Island, Nakhai Yui and Naka Noi Islands in Phang Nga Bay N - S	South end of the Island, Partly off shore of the coast, and Man and Bon Islands E - W	South-east of the Island, 4km east of Phuket Town, Coast of a cape N - S	Opposite shore of Phuket Island, West coast of Mafay Pen. N - S	East of the central part of the Island, Along the coast of Phang Nga Bay N - S	
- Runway orientation	E - W	SEE - NW	E - W	NE - SW						
- Surrounding condition	Rice field, plantation area, village and abandoned mine on flat terrain	Rubber plantation area and village on flat hill	Swampy area and relatively flat terrain	Plantation and mangrove area	Two small islands in relatively shallow sea	Rocky cape and small island	Plantation area between 200 and 130 meter high hills	Plantation area along undeveloped beach, and village	Plantation and mangrove area	
2 Airport Development Aspect										
- Extensibility of runway	A Extensible, One side	C Poor	B Partial reclamation	C Reclamation	C Large reclamation	C Large reclamation	C Poor	A Good	C Partial reclamation	
- Extensibility of terminal	A Expansible	A Expansible	A Expansible	A Expansible	B Reat Is. can be used	C Large scale earth work	C Large scale earth work	A Expansible	A Expansible	
- Accessibility	A	B	A	B	B	C	C	B	C	
Distance from Phuket Town	27 km	43 km	13 km	6 km	37 km	14 km	4 km	55 km	24 km	
Main access route	B Routes 402 & 4025	B Route 402	A Route 402	A Routes 4021 & 4023	B Route 402 & 4027	B Routes 4021 & 4024	A Existing road 3.0km	C Route 402 0.5km	C Routes 402 & 4027 1.0km	
New access road	3.3km	0.8km	0.2km	0.3km	7.2km	1.5km	3.0km	0.5km	1.0km	
Special access way	None	None	None	None	Marine access	Marine access	Marine access	None	None	
3 Construction Aspect										
- Special civil work required	A None	A None	B Rerouting of Route 4027	C Long rerouting of Route 4023	C New access road includes 1,000m and Large Scale	C Large scale earth work for site preparation Large Scale	C Large scale earth work for site preparation	A None	A None	B Detour of river
- Need for land reclamation	A None	A None	A None	C Partly Swampy Area	C Large Scale	C Large Scale	A None	A None	A None	A None
- Availability of utilities (Elec., tel., etc.)	A No problem	A No problem	A No problem	A No problem	C Problematic	B Problematic	A No problem	A No problem	A No problem	A No problem
4 Aircraft Operational Aspect										
- Obstacle Limitation Surface										
Approach *	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	C Island on N (60m)	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	C Hill on N (10m)
Horizontal *	B Hill on N (160m)	A Hill on NNE (30m)	B Mountain on N (340m)	B Mountain on N (140m)	B Hill on W (30m)	A Hill on N (300m)	B Clear on E	B Clear on W	B Clear on W	C Clear on E
Transitional	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	A Clear	C Clear on W
- Establishment of OPS procedure	B Possible	A No problem	B Possible	C Problematic	A No problem	A No problem	B Possible	A No problem	A No problem	C Hill on W (440m)
- Wind Coverage	A Good	A Good	A Good	A Good	B Possible	A Good	B Possible	B Possible	B Possible	C Terrain on E
5 Environmental Impact										
(Detailed evaluation is shown in Table 11.4.2)										
- Social Environment	B Fair	B Fair	A Few	B Fair	B Fair	C Significant	B Fair	B Fair	B Fair	B Fair
- Natural Environment	A Few	B Fair	A Fair	C Fair	B Fair	C Significant	B Fair	A Few	B Fair	B Fair
- Quality of Life	B Fair	B Fair	B Fair	C Significant	A Few	A Few	B Fair	A Few	B Fair	B Fair
Comprehensive Evaluation	(A)	B	(A)	C	B	C	C	B	C	
Remarks: (Main Disadvantages)		- Royal Park		- Noise Pollution to Phuket Town	- Wind coverage	- Environment Problems	- Large Scale Earth Work	- Wind coverage	- Obstacles (Hill and Mountain)	

◇ : priority evaluation items

Bold letters indicate the decisive points of disadvantages

3.4 マスタープランにおける比較案検討

3.4.1 空港整備の比較案

各比較案に含まれるべき整備項目をTable 6に示す。それらの平面配置計画をFigure 4から6に示す。

3.4.2 最適計画案の選定

(1) 3案の比較

Alternative-1は空港を需要の増大にともない、拡張する案である。現状の施設が国際基準に満たない点は解決されない。しかし建設費は最小であり、環境に与える影響も最も小さい。

Alternative-2はAlternative-1の整備に加え、空港をできるかぎり、国際基準に準拠できるよう改良する案である。運航上の制約のいくつかは解消されるが、一部の制約はなお残っている。建設費はAlternative-1とAlternative-3の間である。

Alternative-3は新空港を建設する案である。現空港に比べて、進入表面と転移表面に突出する障害物件はない。基本施設はすべて国際基準に準拠して建設され、拡張性も十分にある。一方、280haにおよぶ用地買収が必要である。

(3) 最適案の選定

プーケット国際空港は将来の交通需要の増加に対応して拡張するだけでなく、現在のさまざまな問題点から航空機の安全運航を確保するために、国際基準に合致するように改良を行う必要があると考えられる。従って、まずAlternative-1は不適當であるので除外される。

しかし、島の地形が山勝ちであるため、ICAO Annex-14で規定されている障害物制限表面のうち、内側水平表面を設定することは非常に困難である。そこで、Alternative-2とAlternative-3は国際基準に完全ではないが、できる限り準拠した比較案として選ばれた。

この2案を比較すると、建設コストはAlternative-2の方が安価であり、また既存施設の有効利用を図ることができる。

Table 6 Work Items for Alternatives-1, 2 and 3

Facilities		Problems at existing airport	Alt-1	Countermeasures	
				Alt-2	Alt-3
Runway	Length	Not sufficient for the required length	Extension to 3,500m	Extension to 3,500m	New construction (3,500m)
	Pavement	Not sufficient for B747/MD11 class aircraft	Overlay for strengthening	Overlay for strengthening	New construction (>PCN67)
Runway Strip	Width	Existing width of 150m is below ICAO recommendation (300 m)	Same as Existing (150m) ◇	Expansion to 300 m ◆	New construction (300 m) ◆
Parallel Taxiway	Separation distance with runway	Existing separation 150m is below ICAO recommendation (182.5 m)	Same as Existing (150 m) ◇	To be increased to 182.5 m ◆	New construction (182.5m) ◆
	Length	Shorter than runway length	To be extended to R/W27 threshold	To be extended to R/W27 threshold	New construction
	Pavement	Not sufficient for B747/MD11 class aircraft	Overlay	Overlay	New construction
Apron	Number of aircraft stands	Not sufficient to meet requirement	Expansion	Expansion	New construction
Passenger Terminal Bldg	Total floor area	Not sufficient to meet requirement	Expansion	Expansion	New construction
Cargo Terminal Building	Total floor area	Not sufficient to meet requirement	Expansion	Expansion	New construction
Car Park	Number of parking lots	Not sufficient to meet requirement	Expansion	Expansion	New construction
Control Tower	Visibility	Parking Aircraft is not visible from VFR room	No relocation	Relocation	New construction
Air Navigation System	ILS	Offset localizer	Same as existing	ILS approach to be established in the both directions of the runway	ILS approach to be established in the both directions of the runway
		Middle marker site is close to the runway threshold.	Relocation to a suitable site	Relocation to a suitable site	New installation
	Approach Lighting System	Insufficient configuration (length = 300 m)	Extension to ICAO standard configuration(900 m) ◆	Extension to ICAO standard configuration(900 m) ◆	New installation (900 m) ◆
Obstacle Clearance Surfaces	Approach Surface (East)	Hill intrudes approach surface. Glide slope is set at 3.2 deg.	Hill is to be cut ◆	Hill is to be cut ◆	No obstruction ◆
	Approach Surface (West)	No obstruction	---	---	---
	Transitional surfaces (North)	Hills are intruding.	No cutting ◇	Hills are to be cut. ◆	No obstruction ◆
	Transitional surfaces (South)	Hills and Control Tower are intruding.	No cutting ◇	Hills are to be cut and Control Tower to be relocated ◆	No obstruction ◆
	Inner Horizontal Surface (North)	Hills are intruding.	No cutting ◇	No cutting ◇	No cutting ◇
	Inner Horizontal Surface (South)	Hills are intruding.	No cutting ◇	No cutting ◇	No cutting ◇

Key to Symbol: ◆ Compliance with international standard

◇ Not compliance with international standard

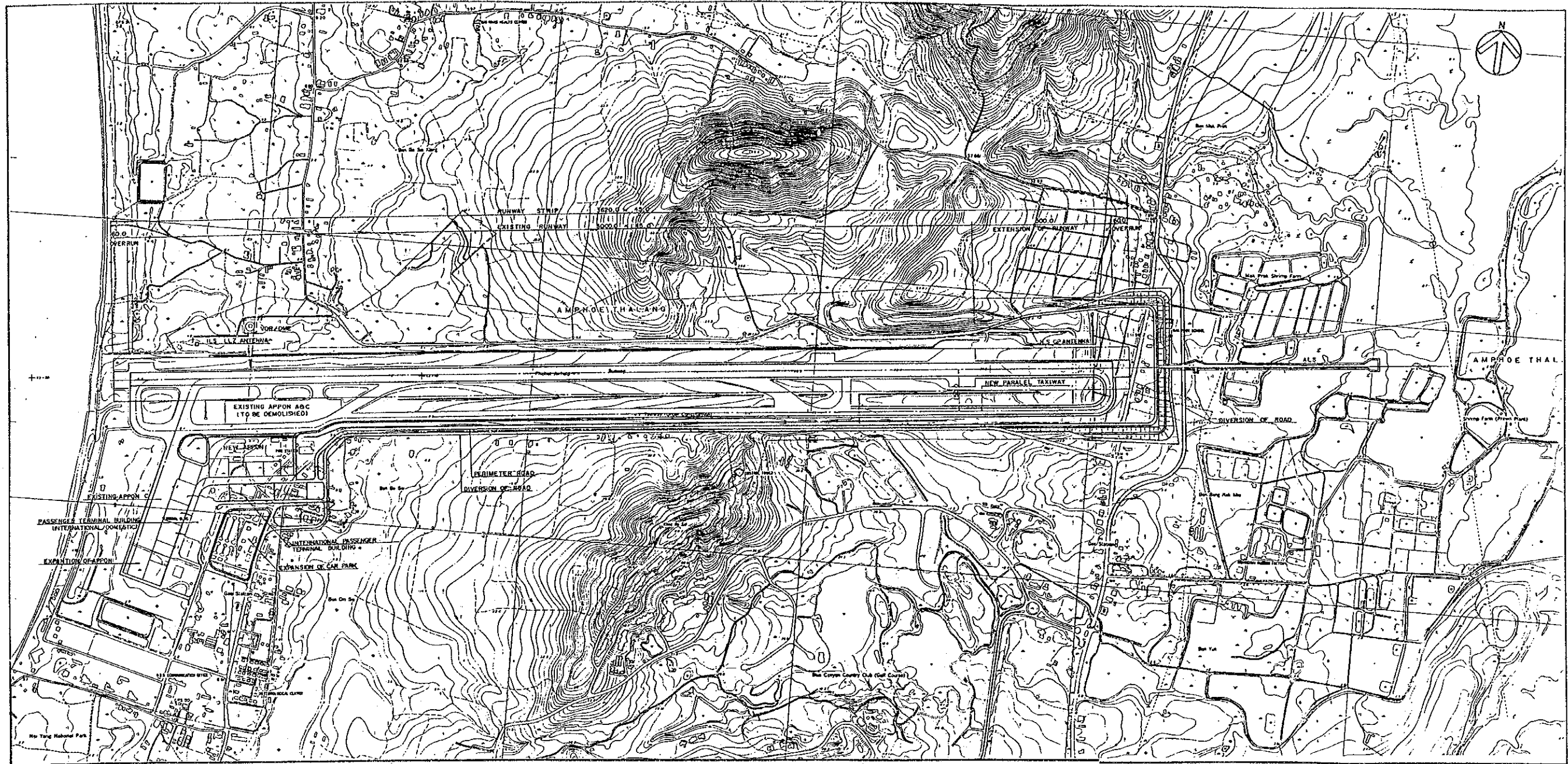


Figure 4 Layout Plan of Alternative-1 (S = 1 : 15,000)



Figure 5 Layout Plan of Alternative-2 (S = 1 : 15,000)

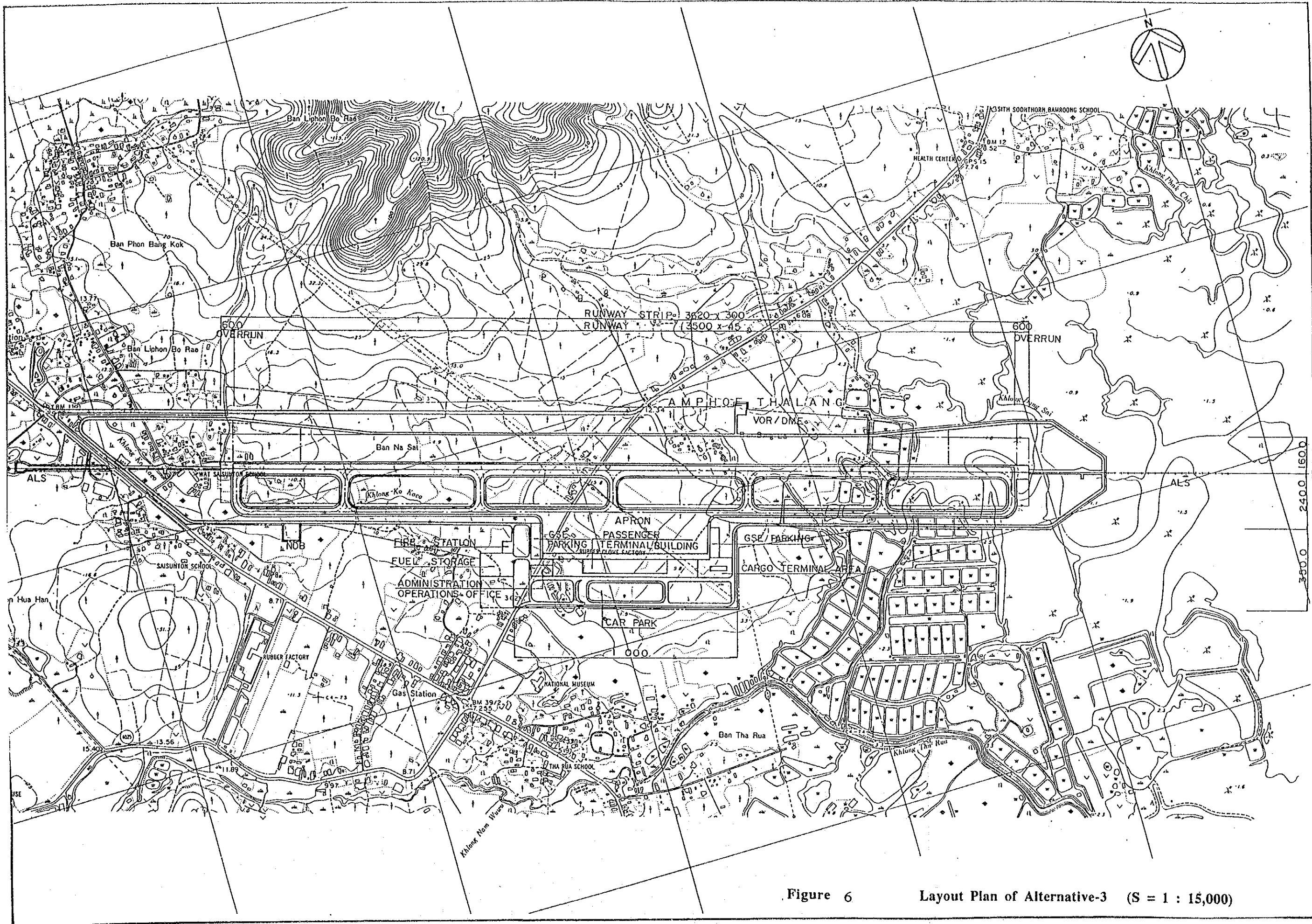


Figure 6 Layout Plan of Alternative-3 (S = 1 : 15,000)

Alternative-2にはこのような利点があるにもかかわらず、次に挙げる理由から、Alternative-3が本調査のマスタープラン最適計画案として選定された。

- ・ Alternative-2と-3を比べて、用地買収の困難度*、環境に関する条件では大きな差は見られないが、周辺地形による障害に関してはAlternative-3の方が若干条件がよい。そこで空港の長期整備計画のためには、増加する交通に対し効果的、かつ安全な運航が確保でき、より長期の整備に対して拡張性があるよう、より良い空港施設配置ができることがより重要である。
- ・ 空港管理者や諸関係者は、国際基準をできる限り満足する理想的な空港の整備を望んでいる。
- ・ 現空港においては長期的な整備に対しいくつかの困難が予想される。例えば、空港周辺での用地買収や山の切土は、あまりにも多くの法律と政府機関が関係するため非常に難しい。

以上述べたように、将来の拡張性と、理想的な空港の実現という観点から判断し、Alternative-3が本調査のマスタープラン最適計画案として、選定された。

ただし、本調査の新空港サイトは国際基準を完全に満足できるものではない。従って、計画を実施する場合、島の沿岸海上および隣接する本土を含めた範囲を対象にさらに別途適地選定調査が必要である。

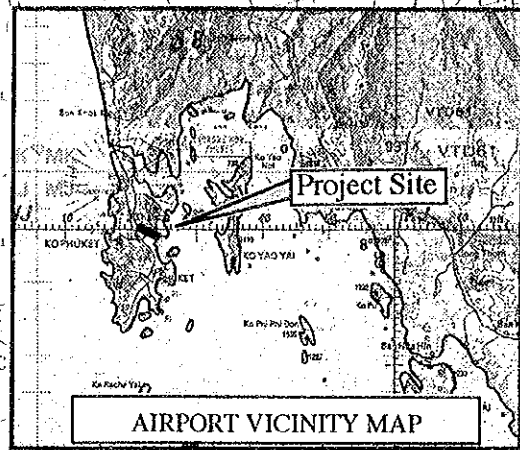
3.5 マスタープラン

ブーケット国際空港の目標年次2010年のマスタープランをFigure 7に示す。

新空港の整備計画では施設配置上の制約は比較的少ない。諸施設は現空港よりも良い配置が可能である。

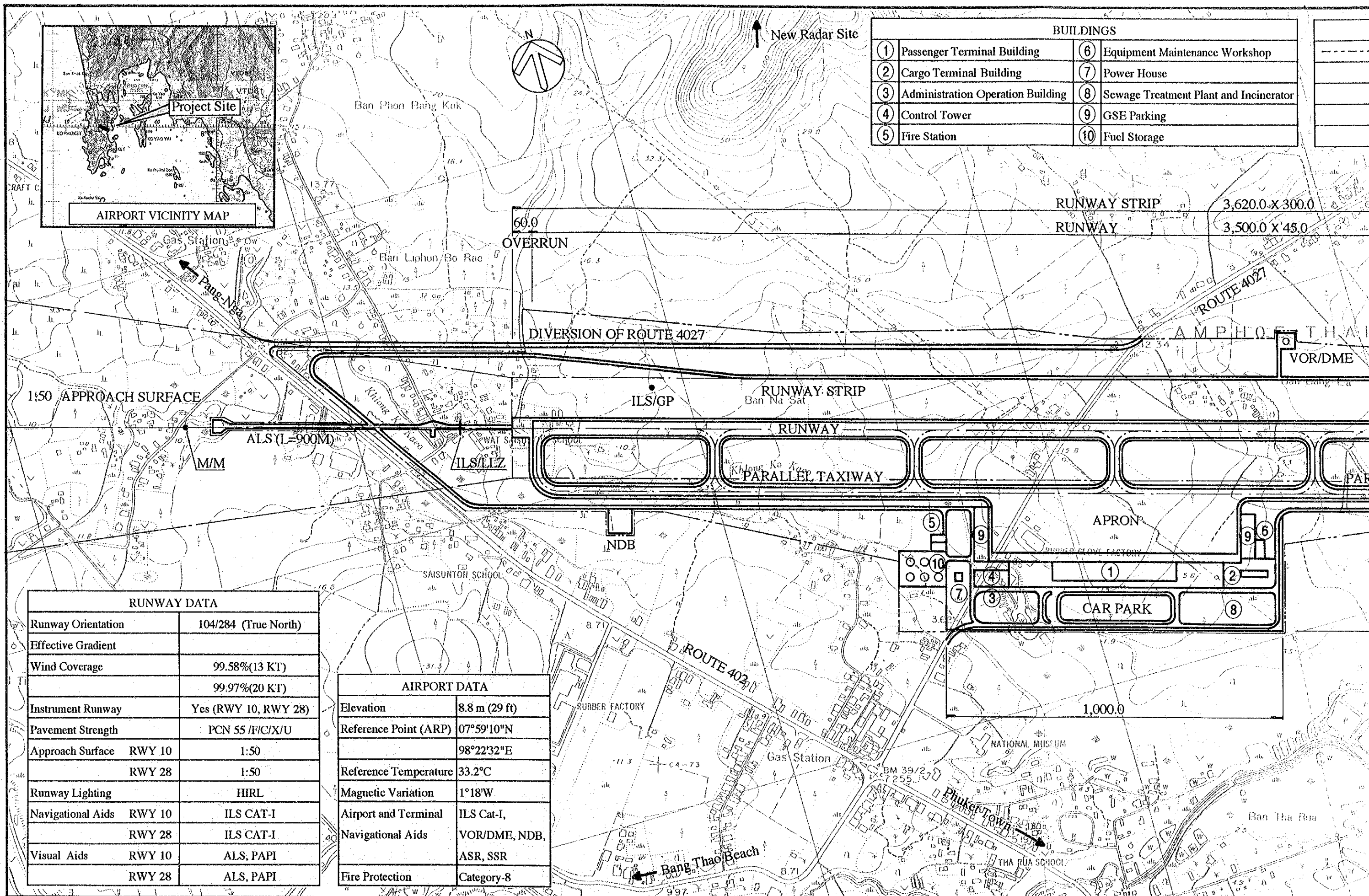
- ・ 滑走路：延長3,500 m、幅員45m、1本
- ・ 着陸帯：幅員300 m
- ・ 誘導路：平行誘導路1本、直角取付誘導路
- ・ エプロン（11スポット、リニアコンセプト）
- ・ 旅客ターミナルビル（総床面積47,000平方メートル）
- ・ 貨物ターミナルビル（総床面積1,400平方メートル）
- ・ 航行援助施設：
ILSカテゴリーIまたはMLS、T-VOR/DME、NDB、ALS、PAPI、その他

* 用地買収は、新空港の方が買収面積は大きいものの、用地買収手続きは一度に全部行うので、手間のかかり具合は買収面積の大小にそれほど関係ない。



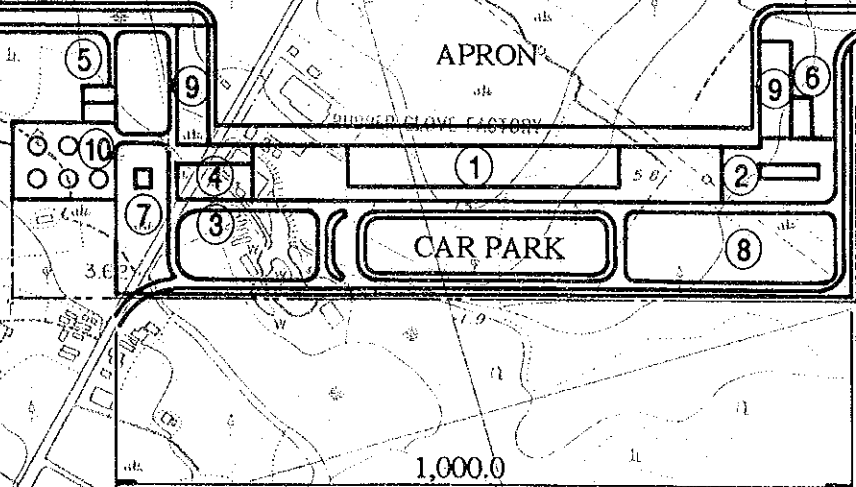
BUILDINGS	
① Passenger Terminal Building	⑥ Equipment Maintenance Workshop
② Cargo Terminal Building	⑦ Power House
③ Administration Operation Building	⑧ Sewage Treatment Plant and Incinerator
④ Control Tower	⑨ GSE Parking
⑤ Fire Station	⑩ Fuel Storage

RUNWAY STRIP	3,620.0 X 300.0
RUNWAY	3,500.0 X 45.0



RUNWAY DATA	
Runway Orientation	104/284 (True North)
Effective Gradient	
Wind Coverage	99.58%(13 KT) 99.97%(20 KT)
Instrument Runway	Yes (RWY 10, RWY 28)
Pavement Strength	PCN 55 F/C/X/U
Approach Surface	RWY 10 1:50 RWY 28 1:50
Runway Lighting	HIRL
Navigational Aids	RWY 10 ILS CAT-I RWY 28 ILS CAT-I
Visual Aids	RWY 10 ALS, PAPI RWY 28 ALS, PAPI

AIRPORT DATA	
Elevation	8.8 m (29 ft)
Reference Point (ARP)	07°59'10"N 98°22'32"E
Reference Temperature	33.2°C
Magnetic Variation	1°18'W
Airport and Terminal	ILS Cat-I, Navigational Aids
	VOR/DME, NDB, ASR, SSR
Fire Protection	Category-8



BUILDINGS	
① Passenger Terminal Building	⑥ Equipment Maintenance Workshop
② Cargo Terminal Building	⑦ Power House
③ Administration Operation Building	⑧ Sewage Treatment Plant and Incinerator
④ Control Tower	⑨ GSE Parking
⑤ Fire Station	⑩ Fuel Storage

LEGEND	
-----	Property Line

ALL - WEATER WIND COVERGE	
Source	: Meteorological Department
Location	: Phuket International Airport
Period	: August 1989 - July 1992
Runway Orientation	: N 104° E

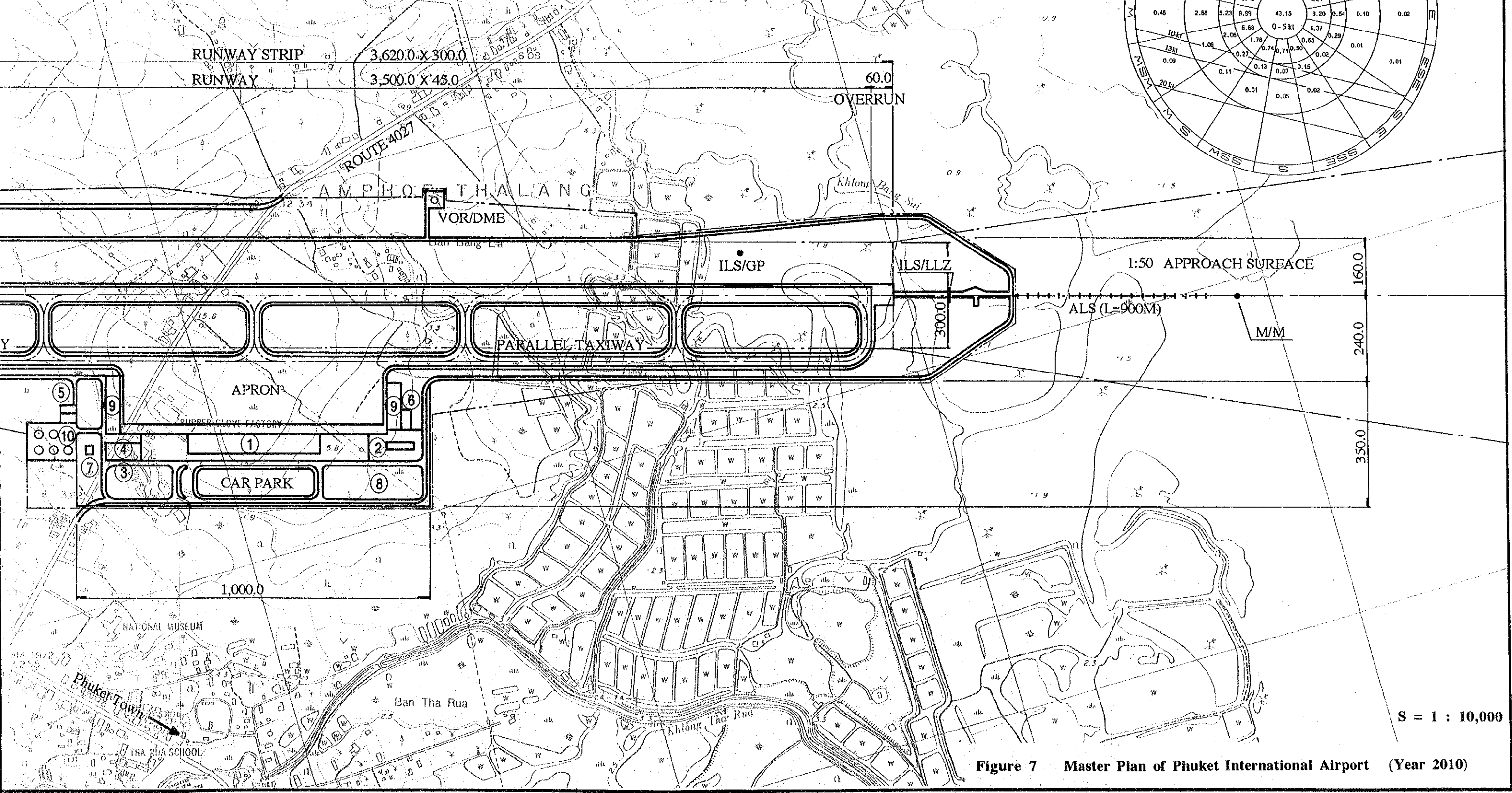
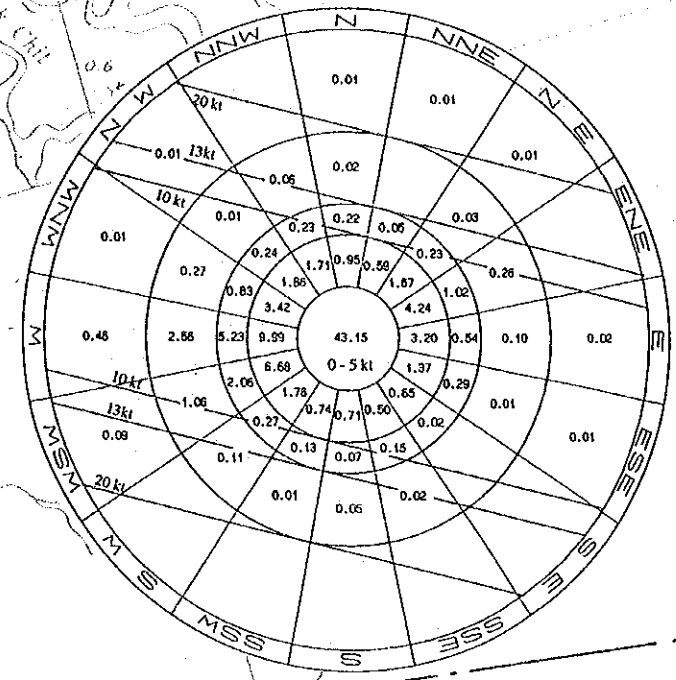


Figure 7 Master Plan of Phuket International Airport (Year 2010)

3.6 短期整備計画のスコープ

短期整備計画の整備項目をTable 7 に示す。

短期整備計画の整備項目は2000年における必要施設規模と現空港の容量とを比べることにより選定された。2000年に十分な容量を持たない施設が短期整備計画で拡張されることになる。

Table 7 Construction Work Items

A. Civil Works
1) Runway Overlay
Construction section : STA 1110 to STA 3590 m (L = 2280 m)
Minimum overlay thickness : 7.5 cm
Average overlay thickness : 12.7 cm
2) Expansion of the Car Park
Number of parking slots : 420 cars
3) Miscellaneous Work
Construction of the additional security fence : L = 800 m
B. Architectural Works
1) Expansion of Passenger Terminal Building
Floor area = 6,980 sq.m
C. Utilities
1) Installation of Power Generator
2) Construction of New Deep Water Well
3) Installation of Incinerator
4) Installation of Telephone Exchange

4. 短期整備計画のフィージビリティ・スタディ

4.1 概略設計

空港全体およびターミナル地域の平面配置計画をFigure 8 および9に示す。

4.1.1 土木施設計画

滑走路の延長および幅員は現況と同じ3,000 m × 45 m とする。滑走路の縦断線形は12.7 cmの嵩上げ厚を確保し、かつICAOの基準を満足するよう設計された。駐車場は容量600台にまで拡張し、これに伴うターミナル構内道路を建設するものとする。接車フロントは旅客ターミナルビルの拡張に伴い約2倍に延長される。

駐車場拡張に伴い排水施設も拡張される。なお、駐車場およびターミナル構内道路の舗装はアスファルトとする計画である。

VOR/DMEおよびILS/LLZ用地前面には着陸帯にそって保安柵を追加する。

4.1.2 建築計画

旅客ターミナルビルの国際線施設、および一部の国内線施設を2000年の需要に見あうよう拡張するものとする。

設計方針の概要を以下に示す。

- a) 現ターミナルビルの2層式コンセプトはそのまま残すものとする。
- b) リモートスポット用のバスラウンジはそのまま残すものとする。
- c) 現ターミナルビル特有の国際・国内共用施設の考え方（チェックインカウンター、搭乗口など）はそのままとする。
- d) 現ビルの改装期間中はこれによる制約を最小にし運用上問題ないようにする。
- e) 現ビルの躯体および諸施設はできる限り活かす。

平面計画について比較検討を行った結果、次のような拡張計画となった。すなわち、北側（国際線側）に2階建て5スパンの拡張、南側（国内線側）に小規模な拡張ならびに現ビル内の小規模な改装を行う。拡張部分の延床面積は6,980平方メートルである。

4.1.3 供給処理施設

既存の供給処理施設を短期整備計画の需要を満たすように整備するものとする。

- ・電源施設：能力250 KVA の非常用発電機を設置する。

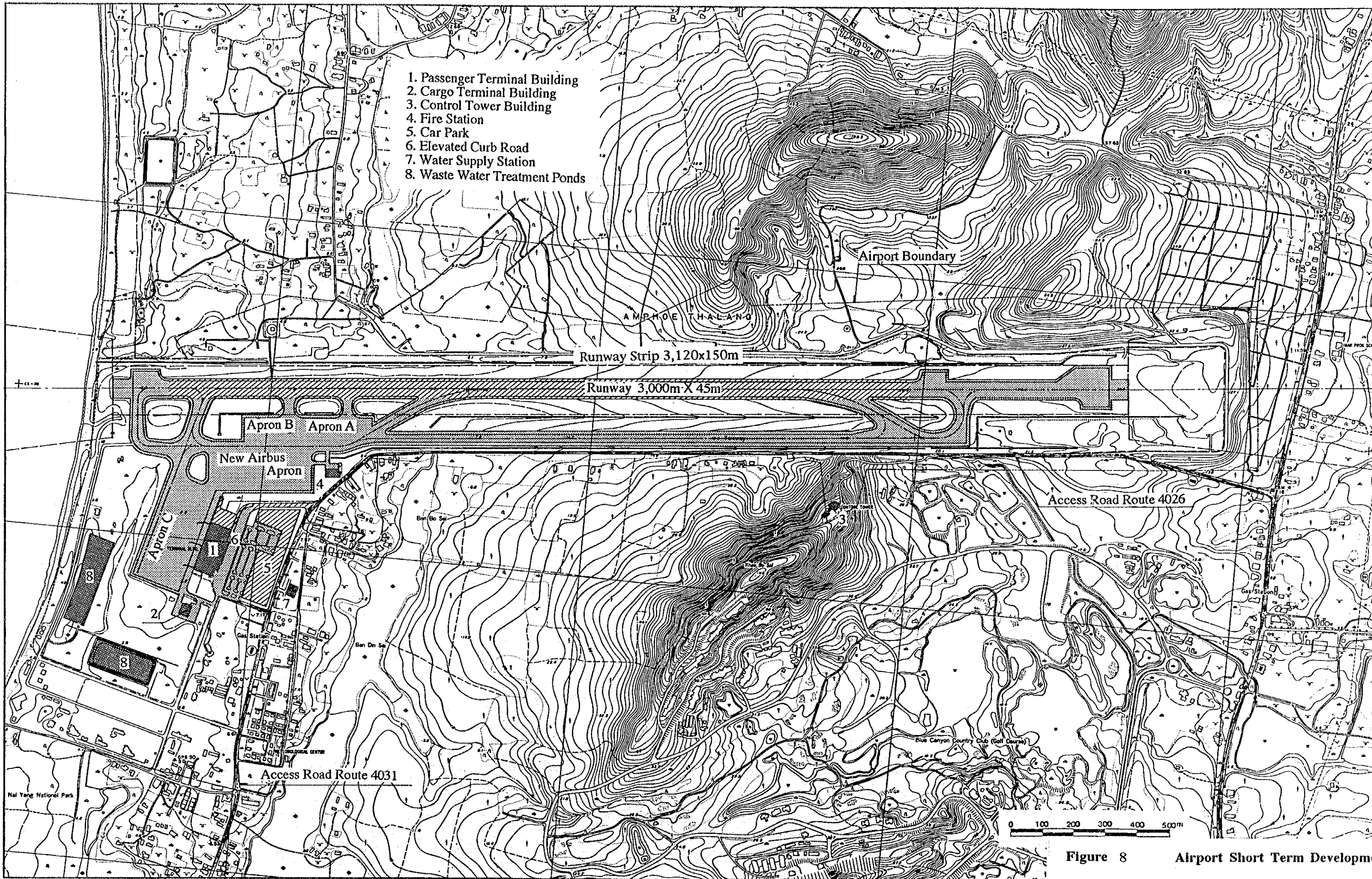


Figure 8 Airport Short Term Development