

9.8 空港マスタープラン

9.3.1 概要

本章では将来のT I Aの整備方針を検討するため、複数のマスタープランの代替案を作成し、比較評価の上、最適案を抽出する。

空港マスタープランは、9.1の必要施設規模および9.2の既存施設の評価に基づいて、2010年を計画目標として作成される。

9.3.2 空港マスタープラン代替案の基本概念

(1) 滑走路

現滑走路は、方位、滑走路延長および舗装強度等の点で概ね満足する状況にある。したがって、特に大きな問題が発生しない限り、今後も、現状のまま継続して使用するものとするが、但し、航行援助施設の設置により精密進入滑走路カテゴリ-Iへの向上を図る。

(2) 誘導路

運航の効率と安全性の向上のため平行誘導路を計画する。また、滑走路の容量を高め、かつ着陸機のターミナル地区へのアクセスを容易にするため、高速脱出誘導路を設置することとする。

(3) ターミナル地区の位置

現滑走路は、通常優先滑走路方式で運用されている。そのため、ターミナル地区は、航空機の地上滑走距離を最小にできる北側へ展開することが望ましい。しかしながら軍基地と迎賓館が民間施設と共に狭い台地上に存在するため、計画上の競合関係にある。これらの施設を現状通りとするか、または移設するかが代替案の比較検討上大きなテーマである。

(4) ターミナルビル

新しく建設された国際線ターミナルビルと管制/航空会社棟は、代替案の検討に於て、以下のような特に留意すべき問題を有する。

- 滑走路中心線からターミナルビルまでの距離は、360mであるべきところが322.4mしかない。
- これらの建物は既存のターミナルエリアの南端にあり、その南西側の地形は極端に下っている。

(5) VOR/DME

既存のVOR/DMEは旧式ではあるが良好な状況にあり、また進入機にとって最適な位置に設置されている。したがって、将来更新する場合にも同じ位置か近傍に設置することとする。

9.3.3 空港マスタープラン代替案

図9.3.2 ~ 9.3.5 に示す4つの代替案が作られた。

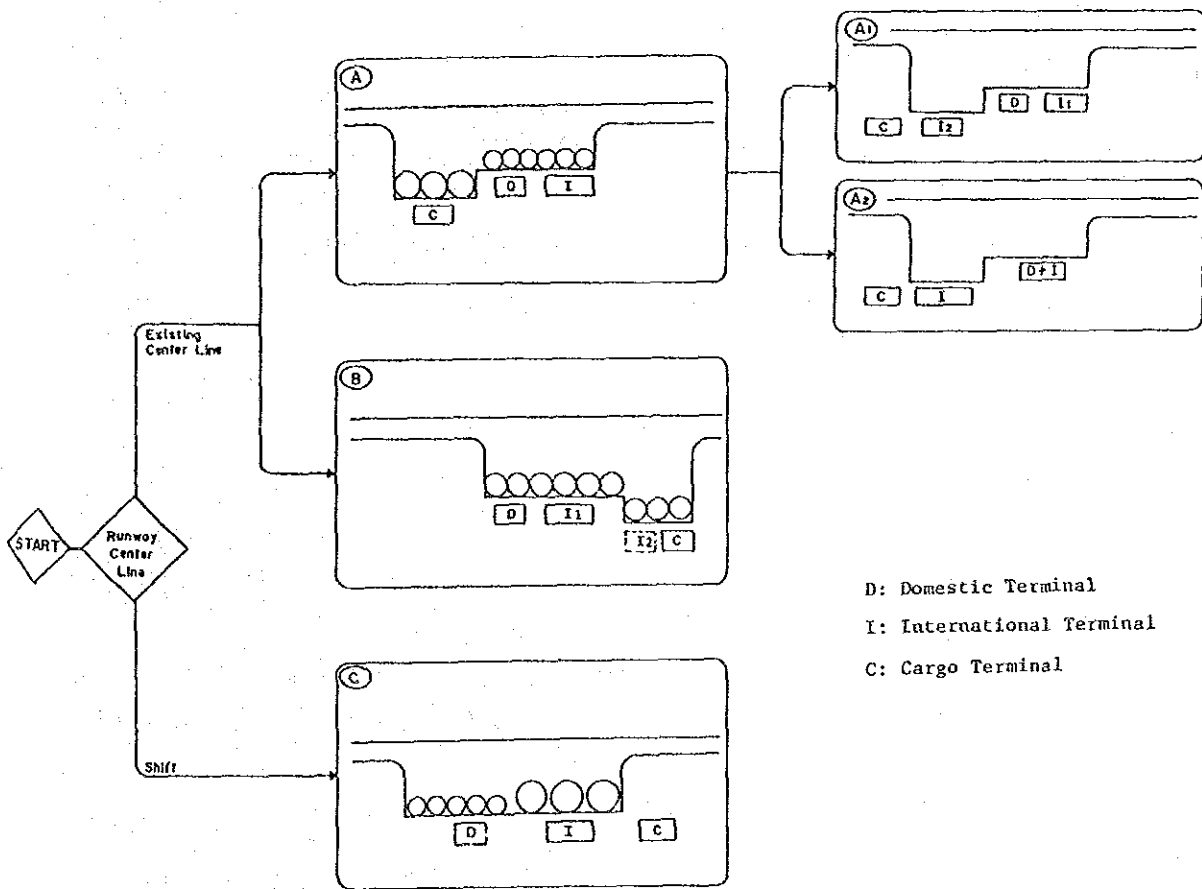


Fig. 9.3.1 Possible Alternatives for Layout Plan

4案の各コンセプトは以下のとおりである。

(1) 空港マスタープラン代替案－A1

この案は事業費を低減するために、狭い台地を効果的に利用することを狙っている。JジェットおよびLジェット用のエプロン、国内線ターミナルビルおよび第2国際線ターミナルビルは管制／航空会社棟の北側に展開される。そのため迎賓館と軍基地は、早い段階で移設されなければならない。

(2) 空港マスタープラン代替案－A2

代替案A1の派生案である。新国際線ターミナルビルを仕様変更して、国内線との共同利用する案であり、将来に於てはRNACの専用ビルとなるであろう。将来の第2国際線ターミナルビルは、代替案－A1と同じ地区に作られる。

(3) 空港マスタープラン代替案－B

大型ジェット用エプロンおよび第2国際線ターミナルビルを、新国際線ターミナルビルの南側に展開しようとする案である。国内線ターミナルビルは管制／航空会社棟の北側に配置される。

この案は既存の迎賓館と軍基地および格納庫を現状のままに展開できるメリットを有するが、大規模な土工を伴うために代替案－A1やA2と比べて工事費が高くなる。

(4) 空港マスタープラン代替案－C

上記3案は既存の滑走路中心線を変えていないが、本案は大型ジェットに対して奥行きが十分確保できるよう、滑走路中心線を平行移動させている。将来の国際線ターミナルビルは、現在の位置に隣接して建設され、また国内線ターミナルビルは管制／航空会社棟の北側に建設されるであろう。事業費は、既存の滑走路の北側の用地買収と大規模な土工のために、最も高い案となろう。

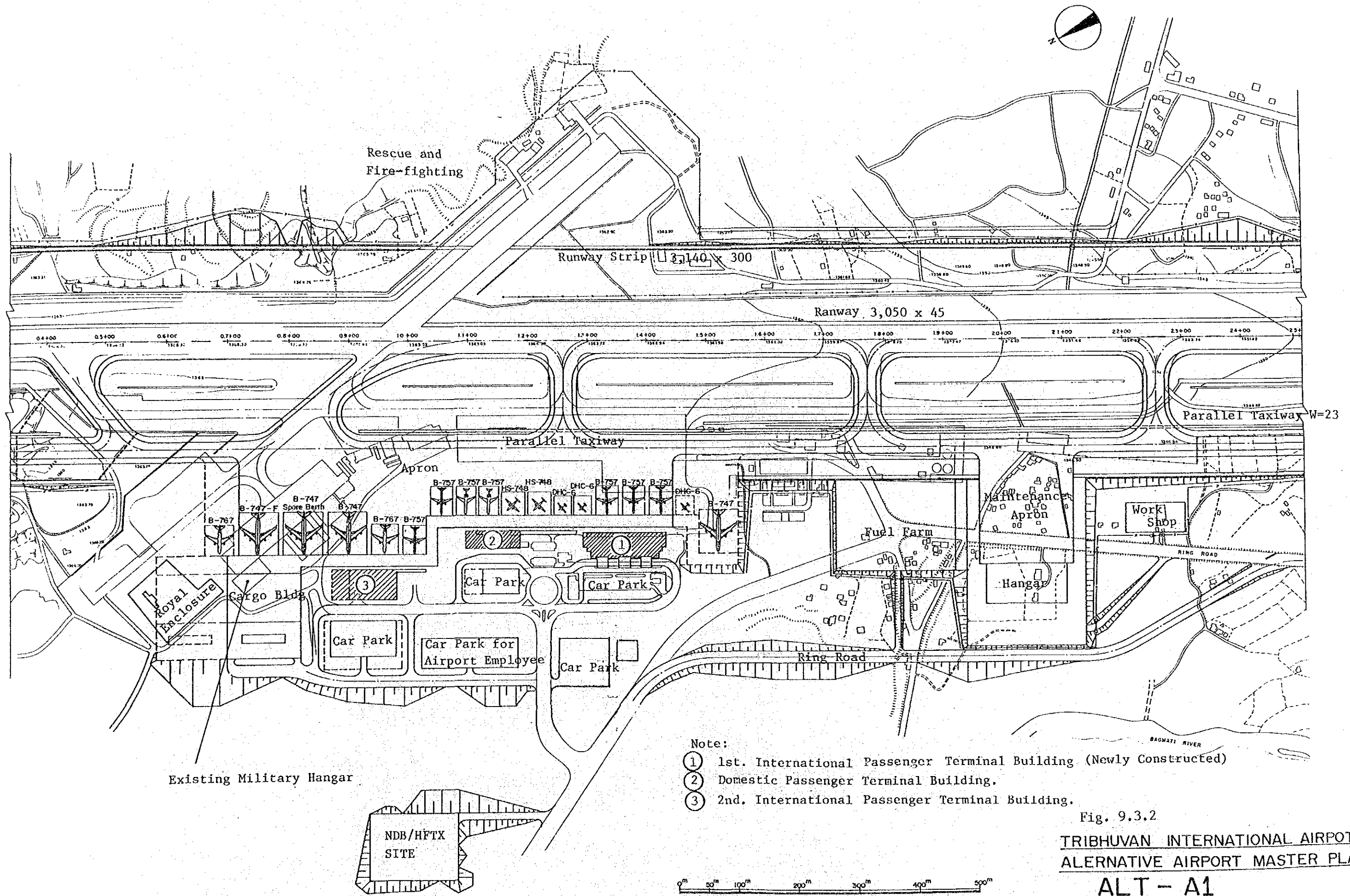
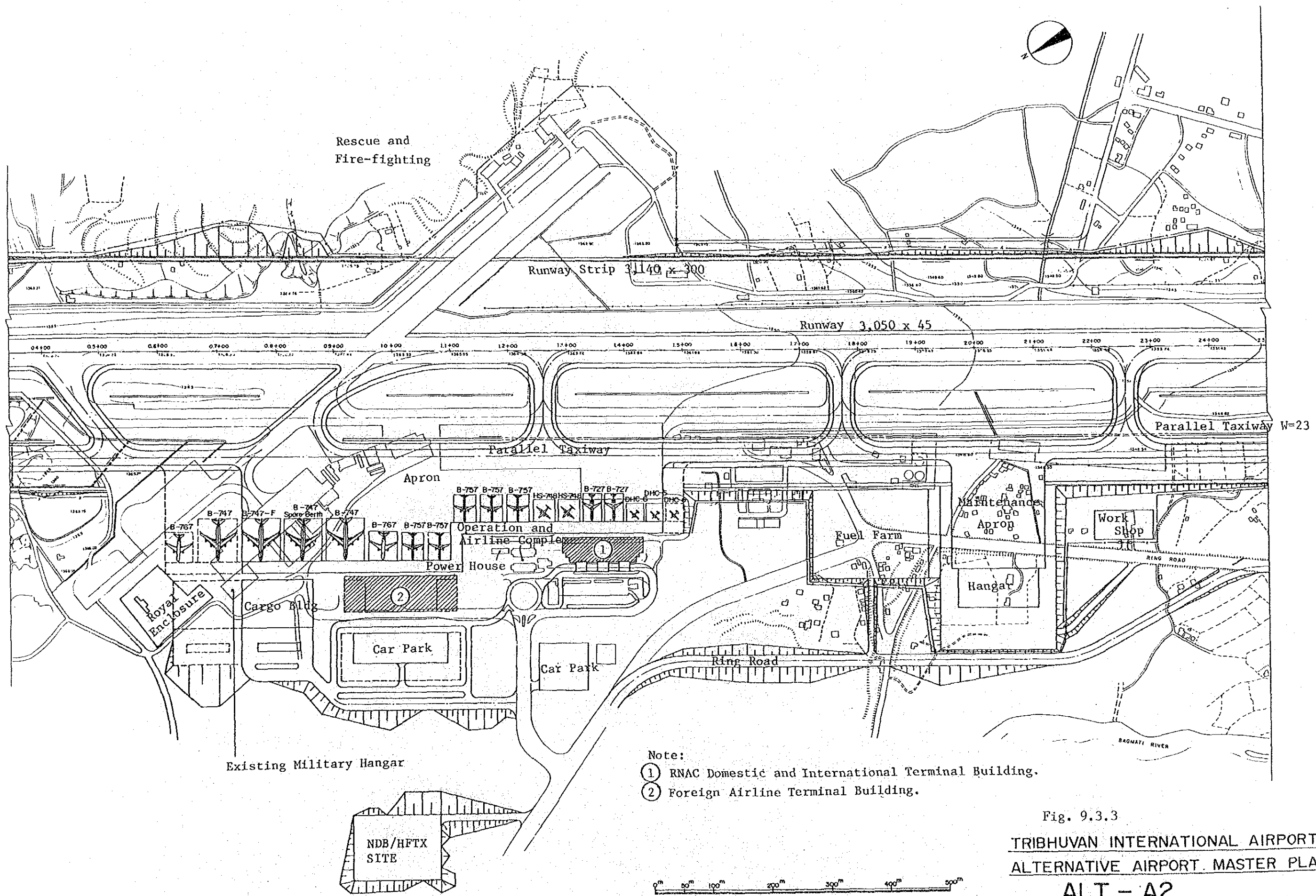


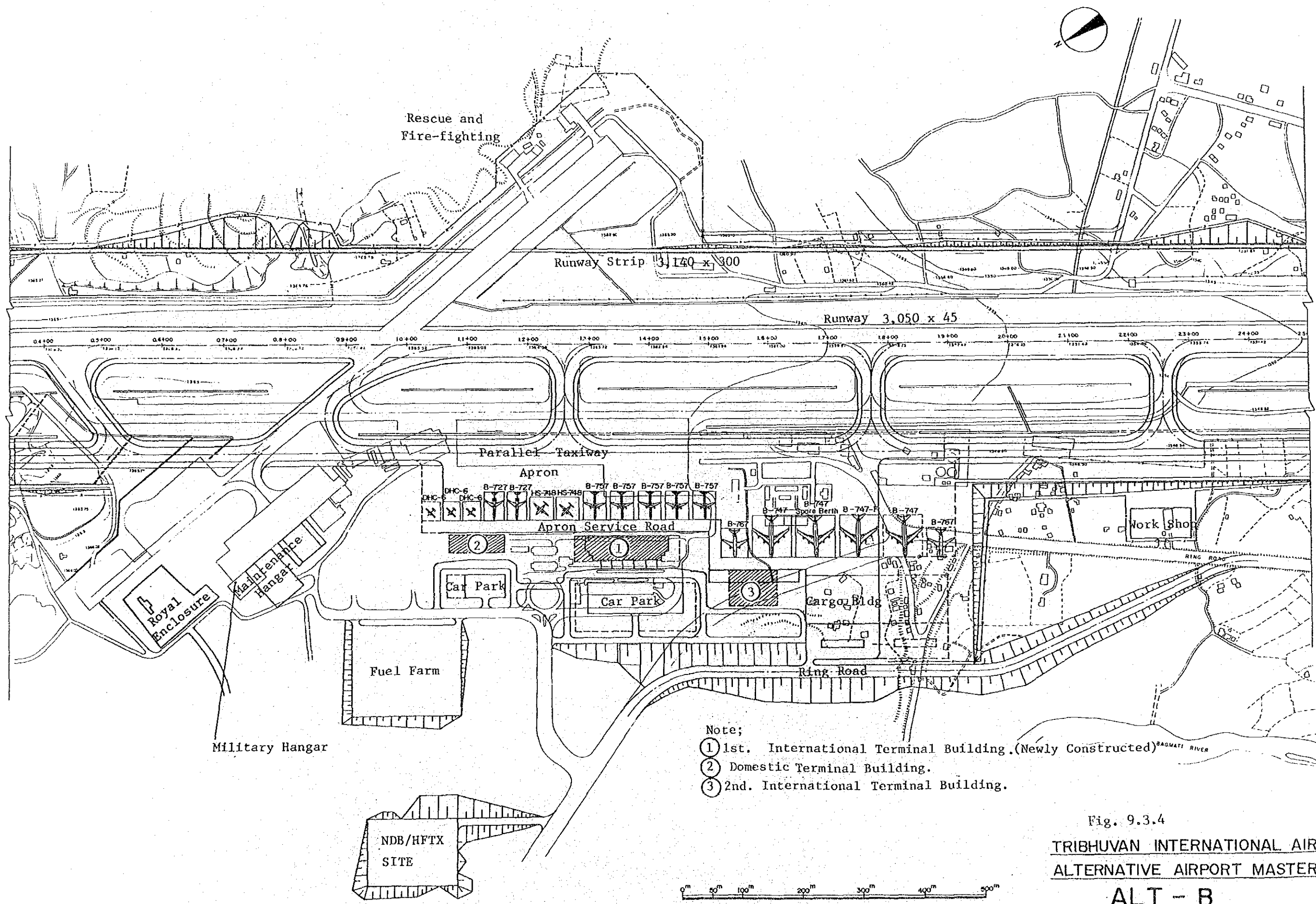
Fig. 9.3.2

**TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT
ALTERNATIVE AIRPORT MASTER PLAN
ALT - A1**



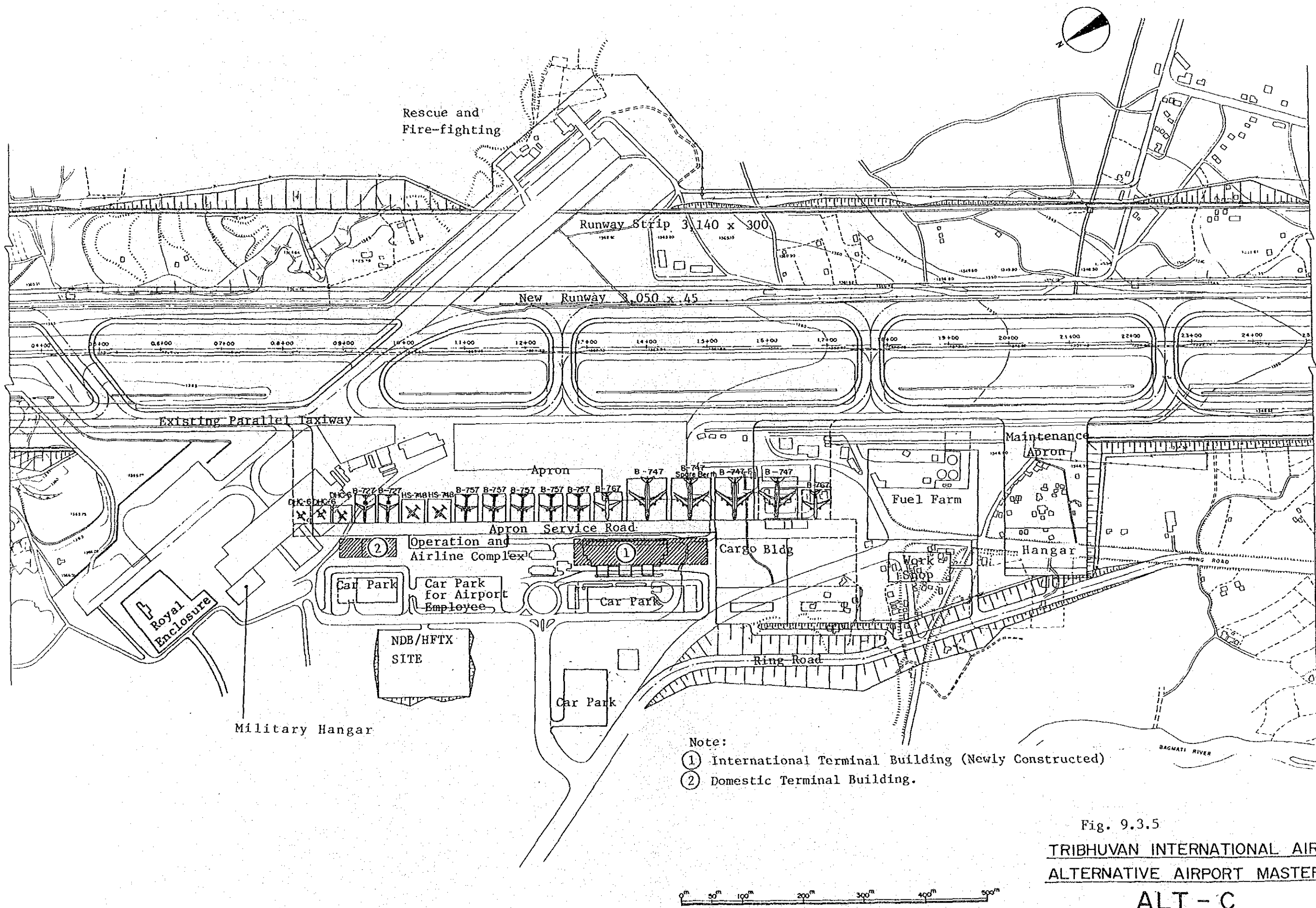
- Note:
- ① RNAC Domestic and International Terminal Building.
 - ② Foreign Airline Terminal Building.

Fig. 9.3.3
 TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT
 ALTERNATIVE AIRPORT MASTER PLAN
 ALT - A2



Note;
 ① 1st. International Terminal Building.(Newly Constructed)
 ② Domestic Terminal Building.
 ③ 2nd. International Terminal Building.

Fig. 9.3.4
 TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT
 ALTERNATIVE AIRPORT MASTER PLAN
 ALT - B



- Note:
- ① International Terminal Building (Newly Constructed)
 - ② Domestic Terminal Building.

Fig. 9.3.5
 TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT
 ALTERNATIVE AIRPORT MASTER PLAN
 ALT - C

9.3.4 空港マスタープラン代替案の比較評価

トリブバン国際空港の将来の整備に関し、最適な計画を決定するため、様々な視点から4つの代替案についての評価がなされた。表9.3.1は代替4案の比較表であるが、表中×印は不利な点もしくは短所を示している。

総合的に見て代替案-A2が、次にBが優れていると考えられる。

ネパールの発展のためには、国の玄関であるトリブバン国際空港の整備計画は、長期的視点に立ち、空港使用者の利便、空港施設の拡張性および建設費などの比較項目にウエイトが置かれるべきである。この観点からJICA調査団は代替案-A2を最善として選んだ。

しかしながらこの案は、事業の実施に当って初期の段階で軍基地を移設しなければならない、さらに将来には迎賓館も移設しなければならない。このような理由から、DCAは代替案-A2をあきらめ、次善の策として代替案-Bを選定した。

Table 9.3.1 Comparison Table of Alternative Airport Master Plans (1)

Item	Plan	ALT-A1	ALT-A2	ALT-B	ALT-C
Illustration of Terminal Area					
A. Convenience for Airport Users					
1 Passenger Convenience					
1) Transfer between Dom Int'l and	X	Poor	Most Transfer PAX will use RMAC	X	Poor
2) Possibility of Installing & Boarding Bridge	-	Good	Good	-	Excellent
3) Easy Identification of Each Building	X	PAX from outside will be confused in finding the appropriate building	Good	X	Good
4) Vehicle Traffic Flow in Landside area	X	Complicated	Simple	X	Simple
2 Airline's Operation					
1) Access of Landing Aircraft to the Spot	-	Good	Good	X	Poor for larger aircraft
2) Taxiing Distance of Aircraft (preferential operation)	-	Location of apron is at the desired northern part of the Runway	Same as ALT-A1	X	Longer distance
3) Management of RMAC	X	Scattered	Easy because of exclusive use	X	Divided
4) Ground support Equipment and Staff	X	International spot is divided into two	Good	-	Good
3 Airport Operation					
1) CIQ staff and Facilities	X	Disorganized	Disorganized	X	Good
2) Flexibility of Spot Operation	X	Poor	Good	-	Good
3) Co-relation between PAX Bldg and Spot	X	Poor	Good	-	Good
4) Distance between Int'l Spot and Cargo Bldg	-	Good	Good	-	Good

Table 9.3.1 (Cont'd) Comparison Table of Alternative Airport Master Plans (2)

B. Expandability									
1 PAX Terminal Bldg	X	Domestic PAX Terminal Bldg is limited by apron and operation/airline complex	-	Good	-	Good	-	Good	-
2 Apron	-	Good	-	Good	-	Good	-	Good	-
3 Cargo	-	Good	-	Good	-	Good	-	Good	-
C. Effective Use of Existing Facilities									
1 Hangar	X	X	X	-	-	-	-	-	-
2 Military Base	X	X	X	-	-	Usable depend on the location of new hangar Same as ALT-A1	-	-	-
3 Ring Road	X	to be removed	X	Same as ALT-A1	X	Same as ALT-A1	X	Same as ALT-A1	X
4 Transmitting Station	X	Because the site is on good, high land, a transmitting station is presently located there. The station will have to be moved if this is used.	X	Same as ALT-A1	X	Interference will be appeared because present location is planned to be lower than surrounding.	X	Same as ALT-A1	X
D. Construction Considerations									
1 Night Works	-	Less	-	Less	-	Less	-	Much	X
2 Difficulties of Construction	-	Not so difficult	-	Same as ALT-A1	-	Same as ALT-A1	-	Construction of a new runway may disturb normal aircraft operation	X
3 Construction Cost (Civil Works)	-	1.1 Times of ALT A-2	-	1.0	X	1.2 Times of ALT A-2 Much earth work	X	1.3 Times of ALT A-2 Much pavement work Much earth work	X
4 Area of Land Acquisition	-	17ha	-	17ha	-	18ha	X	29 ha including 13 ha of southeast side of the runway.	X
E. Other Considerations									
1. Implementation problem	X	Military base should be removed at initial stage and similarly Royal enclosure in future	X	Same as ALT-A1	-	Same as ALT-A1	-	-	X
2. Usage of Newly constructed International Terminal Building	-	Good	X	Due to mix use (Dom/Int) of New Int. Terminal Bldg. Modification is necessary occasionally.	-	Good	-	Good	-
Total Evaluation (Number of X)									
	14		7	All things considered, a good plan with many advantages except for implementation problem.	10			Much expensive but fewer implementation problem.	11
Note: "X" indicates disadvantage or poorer performance.									

9.3.5 整備地区、貨物地区およびその他施設の配置計画

代替案Bは、主に滑走路、誘導路および旅客ターミナル地区などの基本的な施設に焦点をあてて選定された。次に、DCAとの協議を通して、他の施設について以下のような検討が加えられ、代替案-Bが代替案-B2へと修正された。

(1) 整備地区

新しい航空機整備地区については、誘導路システム、地形および実施計画上の問題を配慮すると、図9.3.6に示す5つの候補地が考えられる。表9.3.2に比較表を示す。表中×印は不利な点もしくは短所を示している。比較の結果、候補地-Bが最適案として選定された。

(2) ハイジャック対策用エプロン

ハイジャック対策もしくは他の同種の理由から、通常の空港の運用から分離して機能できることが必要条件となり、そのため、将来の軍用地と目される滑走路北端の東側に計画する。

(3) 横風滑走路

ハイジャック対策用エプロンは通常使われないが、滑走路から接続する誘導路は欠かせない。これの有効利用を図るため、モンスーン期の強い横風に対する横風滑走路として、また滑走路容量を補う補助滑走路としての利用を図る計画とする。

(4) 消防車庫

消防車庫から滑走路へ直接アクセスできるように、やや南西側に移設する。また、滑走路を横断している給水管が未完成なため、これを新しい消防車庫まで接続して完成させる。

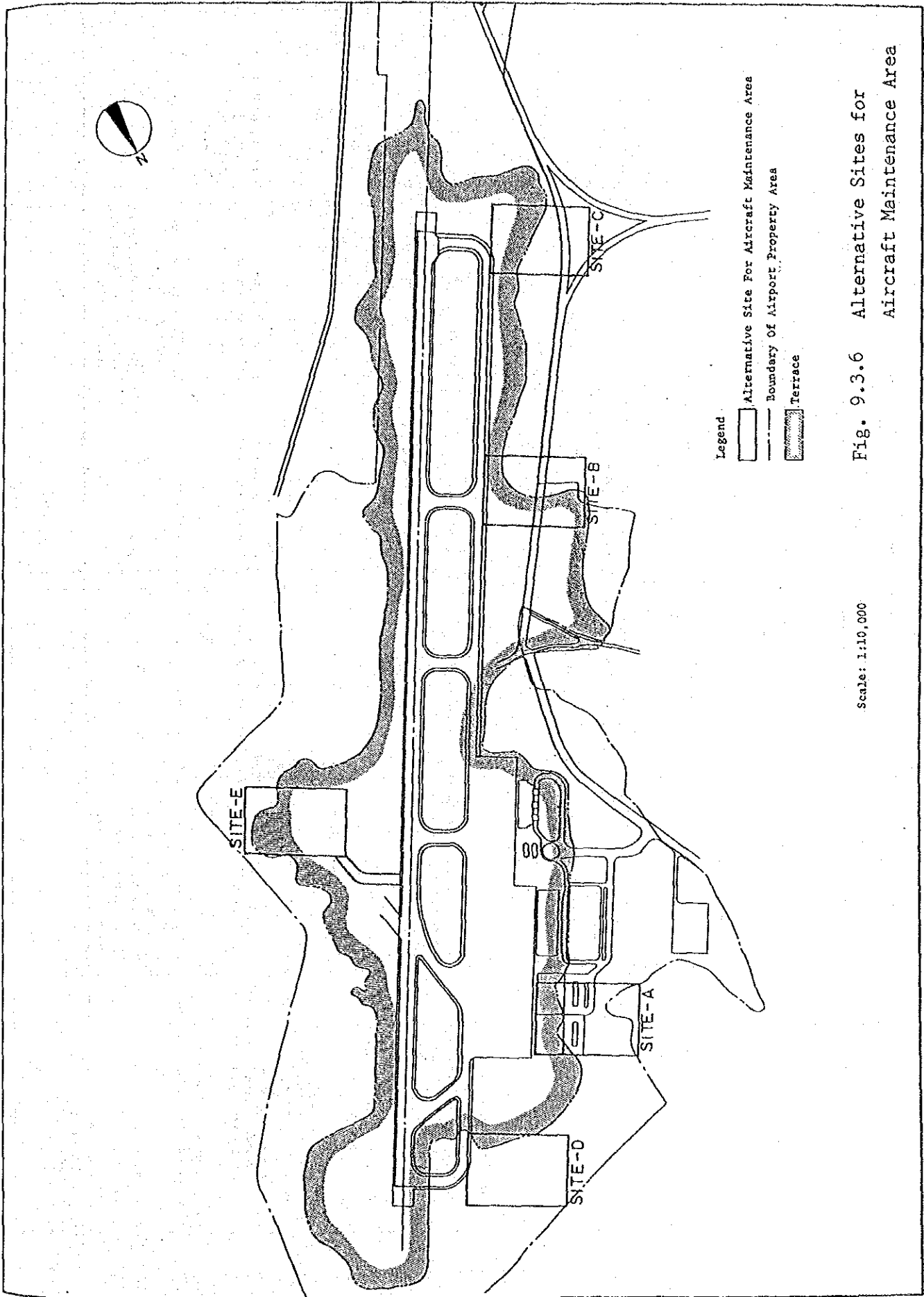


Fig. 9.3.6 Alternative Sites for Aircraft Maintenance Area

Scale: 1:10,000

Comparison Items	SITE-A	SITE-B	SITE-C	SITE-D	SITE-E
A. Constructional Considerations					
1. Site preparation	Earth work volume is the least of all the alternative sites.	X The construction involves high embankments, but less than other sites.	X The construction involves high embankments.	X The construction involves high embankments.	X The construction involves high embankments.
2. Land acquisition	Not necessary	This site of 4.5ha is included within ring road diversion.	X An area of approximately 1.6 ha needs to be acquired in addition to the area which is already scheduled to be acquired.	Not necessary	Not necessary
3. Diversion of the existing ring road	A section of 1.1 km is to be diverted for cargo Terminal.	X A section of 3.8 km is to be diverted.	X A section of 4.2 km is to be diverted.	A section of 1.1 km is to be diverted.	A section of 1.1 km is to be diverted.
4. Others	X Military base shall be removed.			X New access road is required.	
B. Airport Development Considerations					
1. Influence on the expansibility of terminals	X Future expansion of the passenger terminal area beyond year 2010 is limited	No influence	No influence	No influence	No influence
2. Expansibility of aircraft maintenance area	X poor	Good	Good	Good	Good
C. Operational Considerations for Aircraft Maintenance					
1. Convenience for aircraft movements between passenger loading apron and maintenance apron	Taxiing distance is approximately 0.5 km.	Taxiing distance is approximately 0.7 km.	X Taxiing distance is approximately 1.4 km.	Taxiing distance is approximately 1.0 km.	Taxiing distance is approximately 1.1 km. Crossing runway is required.
D. Environmental Considerations					
1. Influence of engine test noise	X Royal enclosure and Passenger terminal will be influenced by noise. There are Royal enclosure and passenger terminal area near this area.	No influence	No influence	X Royal enclosure will be influenced by noise.	No influence
Aesthetic view	X There are Royal enclosure and passenger terminal area near this area.	Good	Good	X There are Royal enclosure and forest to be reserved near this area.	
Total Evaluation (Number Of X)	6	2	6	5	3

Note: "X" indicates greater disadvantage of poorer performance.

Table 9.3.2 Comparison Table of Alternative Sites for Aircraft Maintenance Area

(5) 給油基地

既存の給油基地は、誘導路およびエプロンの整備により、移設しなければならない。新たな候補地としてエプロンの北側とリング道路のジャンクション付近が考えられたが、比較の結果、火災時の被災の範囲、ターミナル地区からの景観、ランドサイト側の混合交通等の観点から、リング道路のジャンクション付近が選定された。この場所は、数ヵ月分の備蓄規模に迄拡張可能なスペースが確保されている。

(6) 機内食工場用地

エプロンと場外の双方からのアクセス、安全管理、都市供給施設の利用等の観点から、旅客ターミナルビルの北側が適地と判断された。

(7) 都市供給施設

汚水処理施設は、バクマティ川に近く、また他の空港内諸施設よりも地盤の低い地区、という条件の満たされるリング道路のジャンクションの付近に配置する。

ゴミ焼却場は生ゴミの発生源である機内食工場と旅客ターミナルビルに近く、景観を阻害しないことを条件として、機内食工場の北西側に配置する。

(8) 航行援助施設

- 1) VOR/DMEは前掲のように旧式であり、将来現在の位置付近で更新されるべきである。

またNDBは、貨物ビルと格納庫が完成した場合、アンテナがそれらの谷間に入ってしまうため、移設せざるを得ない。その位置としては、リング道路と空港構内道路の交差点の北側が適地となろう。

- 2) マイクロ波着陸システム (MLS)

マイクロ波着陸システムは、ICAOのILS/MLS移行計画に従って、第2期整備計画で計器着陸システム (LLZ/ILS) から切り変えられるものとする。

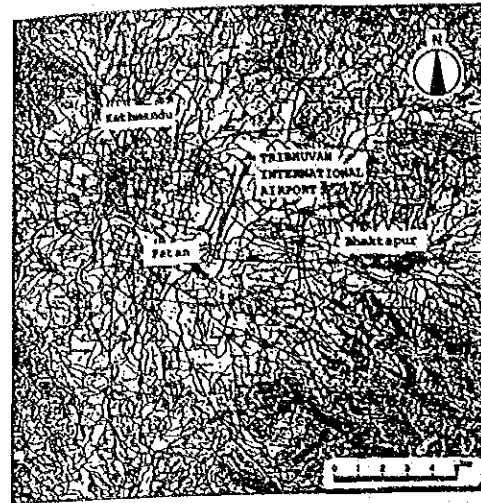
- 3) トリブバン国際空港のほとんどの管制・通信施設はオーストラリアの援助によって更新途上にある。しかしながら、AFTN、ATSなどの全国通信網は、このプログラムに入っていない。
- 4) 全ての航空照明施設は旧式であり、更新されるものとする。

(9) ランドスケーピング

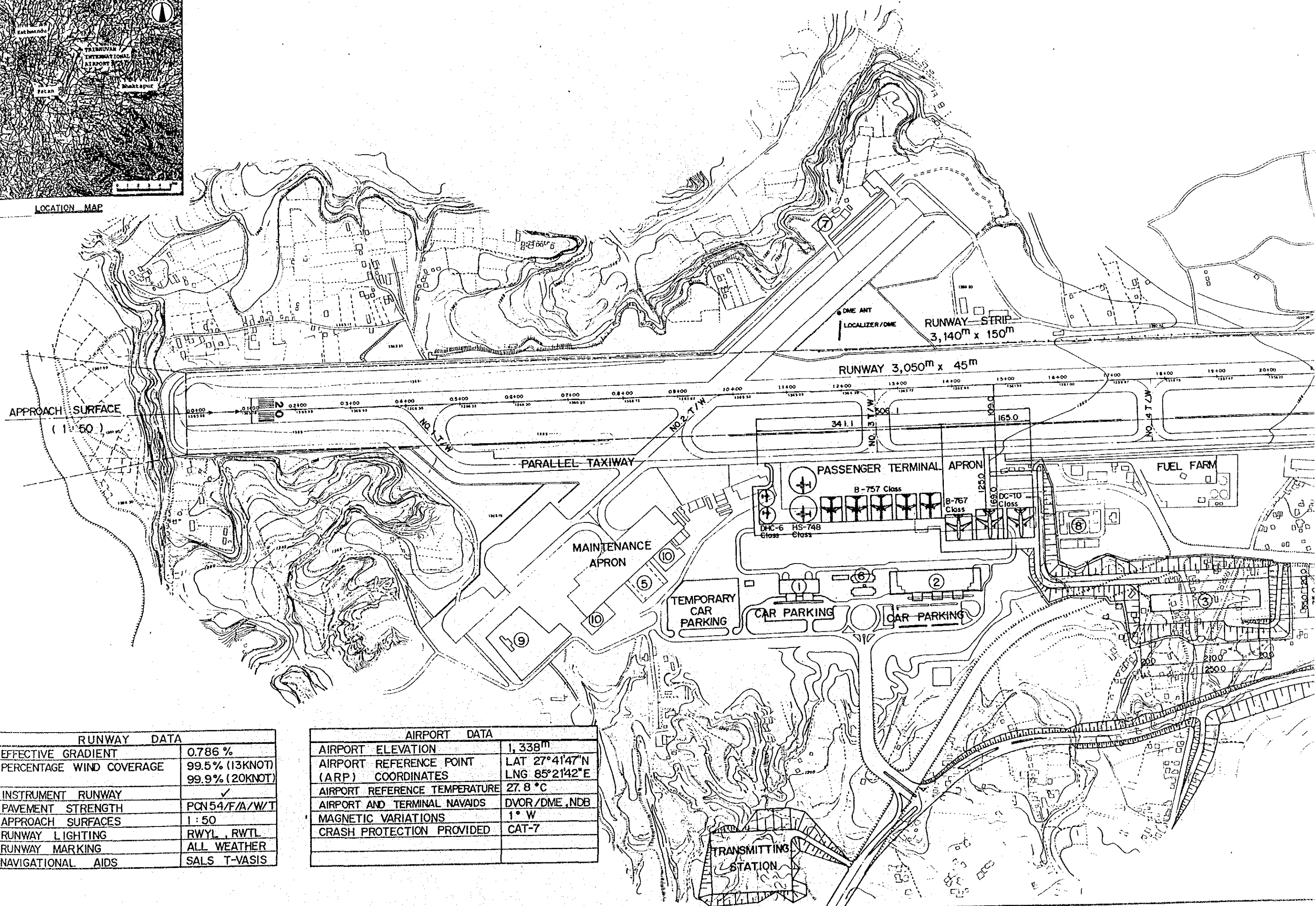
「カトマンズ」の名称は「樹木の大地」に由来する。ターミナル地区に限らず、空港用地内においては、景観あるいは周辺への環境的な影響を考慮に入れ、ランドスケーピングを行う。

9.3.6 空港マスタープラン

前項迄のスタディーにより、空港マスタープラン代替案-BはB2案として完成した。第1期整備計画を図9.3.7に、第2期整備計画を図9.3.8に示す。なお、このマスタープランは現時点で予断の許さない要素、例えば、将来の航空需要(特に貨物)、用地買収および迎賓館と軍基地の将来計画などを含んでいる。そのため、しかるべき時期に再度見直されるべきである。

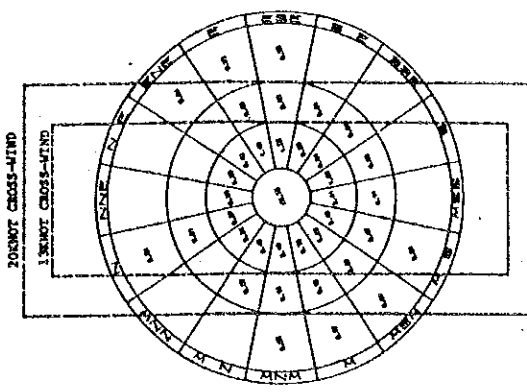


LOCATION MAP



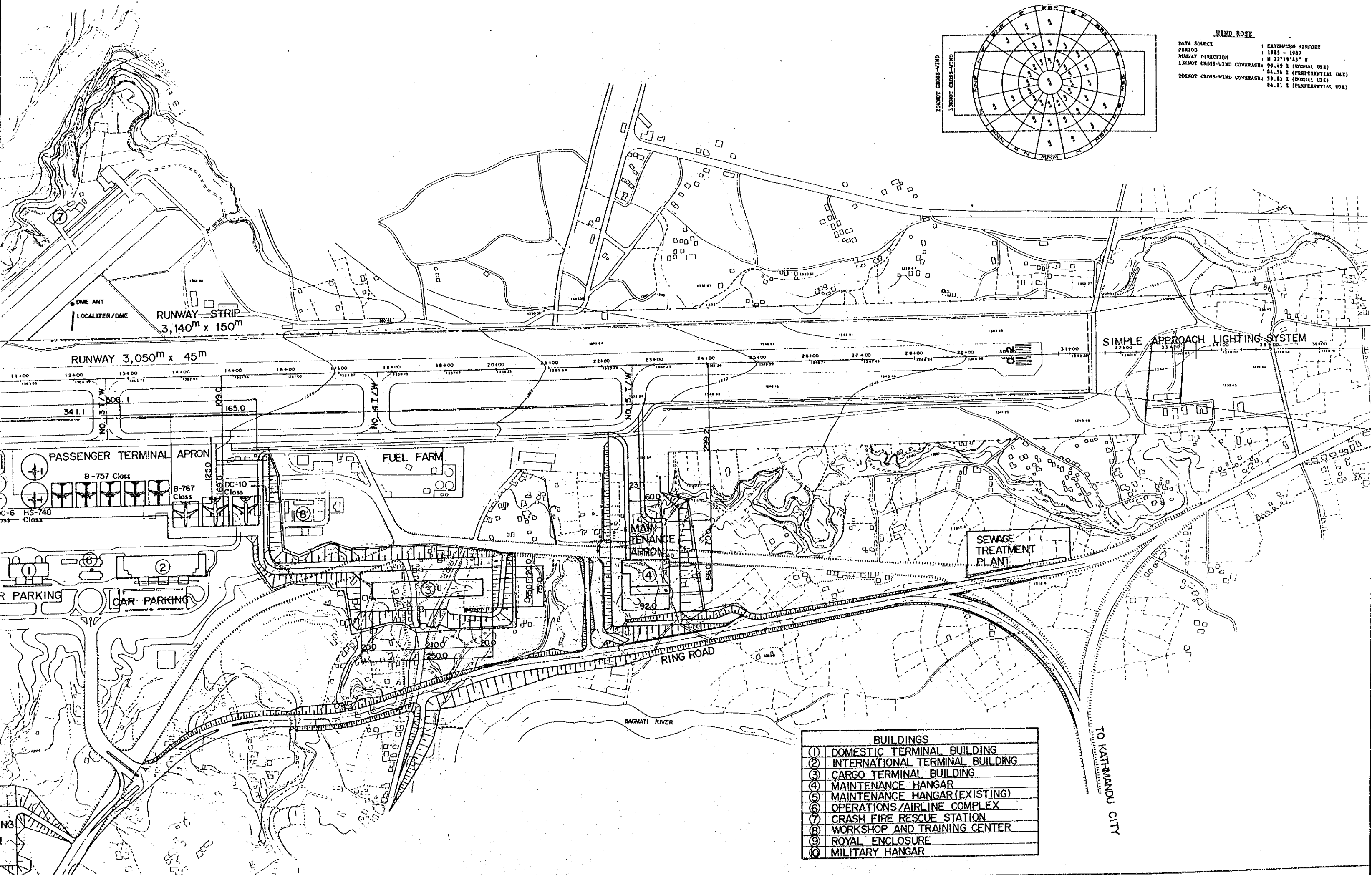
RUNWAY DATA	
EFFECTIVE GRADIENT	0.786 %
PERCENTAGE WIND COVERAGE	99.5% (13KNOT) 99.9% (20KNOT)
INSTRUMENT RUNWAY	✓
PAVEMENT STRENGTH	PCN 54/F/A/W/T
APPROACH SURFACES	1:50
RUNWAY LIGHTING	RWYL, RWTL
RUNWAY MARKING	ALL WEATHER
NAVIGATIONAL AIDS	SALS T-VASIS

AIRPORT DATA	
AIRPORT ELEVATION	1,338m
AIRPORT REFERENCE POINT (ARP) COORDINATES	LAT 27°41'47"N LNG 85°21'42"E
AIRPORT REFERENCE TEMPERATURE	27.8 °C
AIRPORT AND TERMINAL NAVAIDS	DVOR/DME, NDB
MAGNETIC VARIATIONS	1° W
CRASH PROTECTION PROVIDED	CAT-7

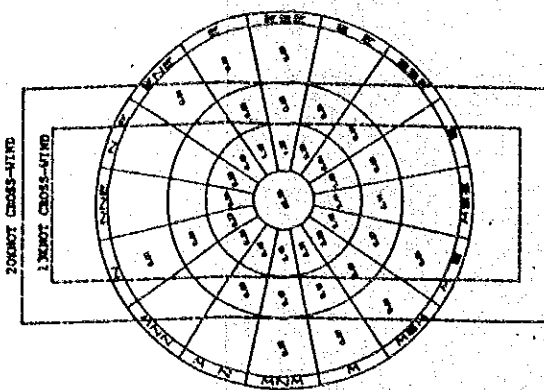


WIND ROSE

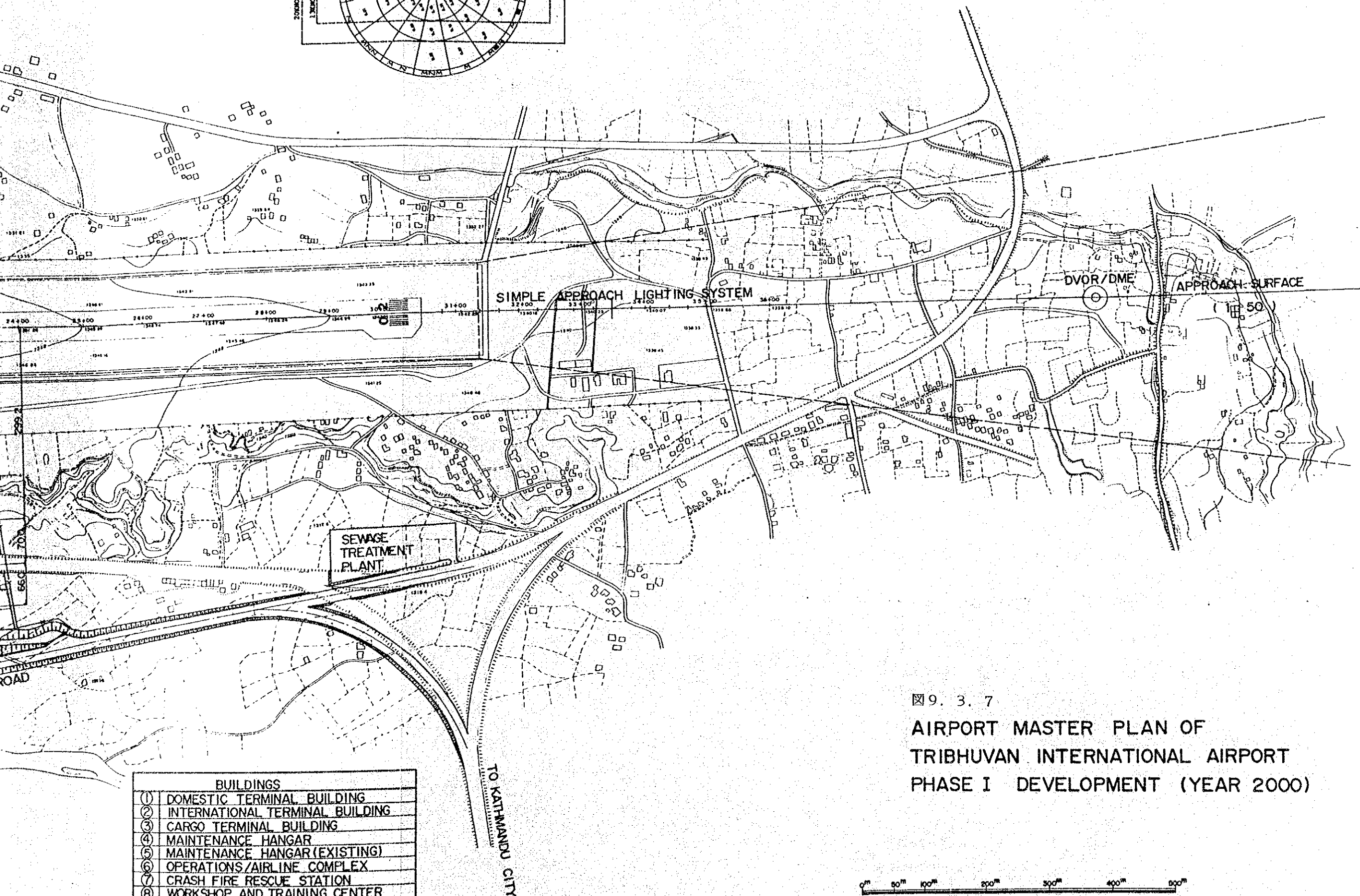
DATA SOURCE : KATMANDU AIRPORT
 PERIOD : 1985 - 1987
 SURVEY DIRECTION : N 22°15'43" E
 LIMBOT CROSS-WIND COVERAGE: 99.49 % (NORMAL USE)
 94.56 % (PREFERENTIAL USE)
 200KOT CROSS-WIND COVERAGE: 59.85 % (NORMAL USE)
 84.81 % (PREFERENTIAL USE)



BUILDINGS	
①	DOMESTIC TERMINAL BUILDING
②	INTERNATIONAL TERMINAL BUILDING
③	CARGO TERMINAL BUILDING
④	MAINTENANCE HANGAR
⑤	MAINTENANCE HANGAR (EXISTING)
⑥	OPERATIONS/AIRLINE COMPLEX
⑦	CRASH FIRE RESCUE STATION
⑧	WORKSHOP AND TRAINING CENTER
⑨	ROYAL ENCLOSURE
⑩	MILITARY HANGAR



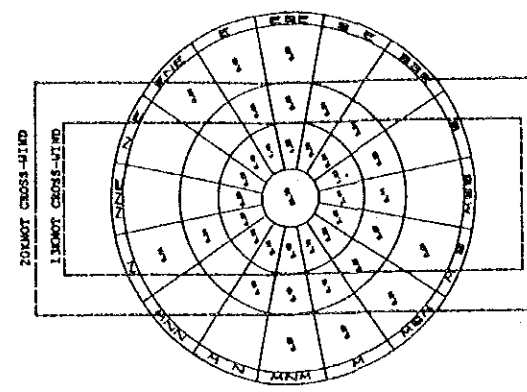
WIND ROSE
 DATA SOURCE : KATHMANDU AIRPORT
 PERIOD : 1983 - 1987
 RUNWAY DIRECTION : W 22°19'45" E
 1.5KMCT CROSS-WIND COVERAGE: 99.49 % (NORMAL USE)
 84.36 % (PREFERENTIAL USE)
 20KMCT CROSS-WIND COVERAGE: 99.85 % (NORMAL USE)
 84.81 % (PREFERENTIAL USE)



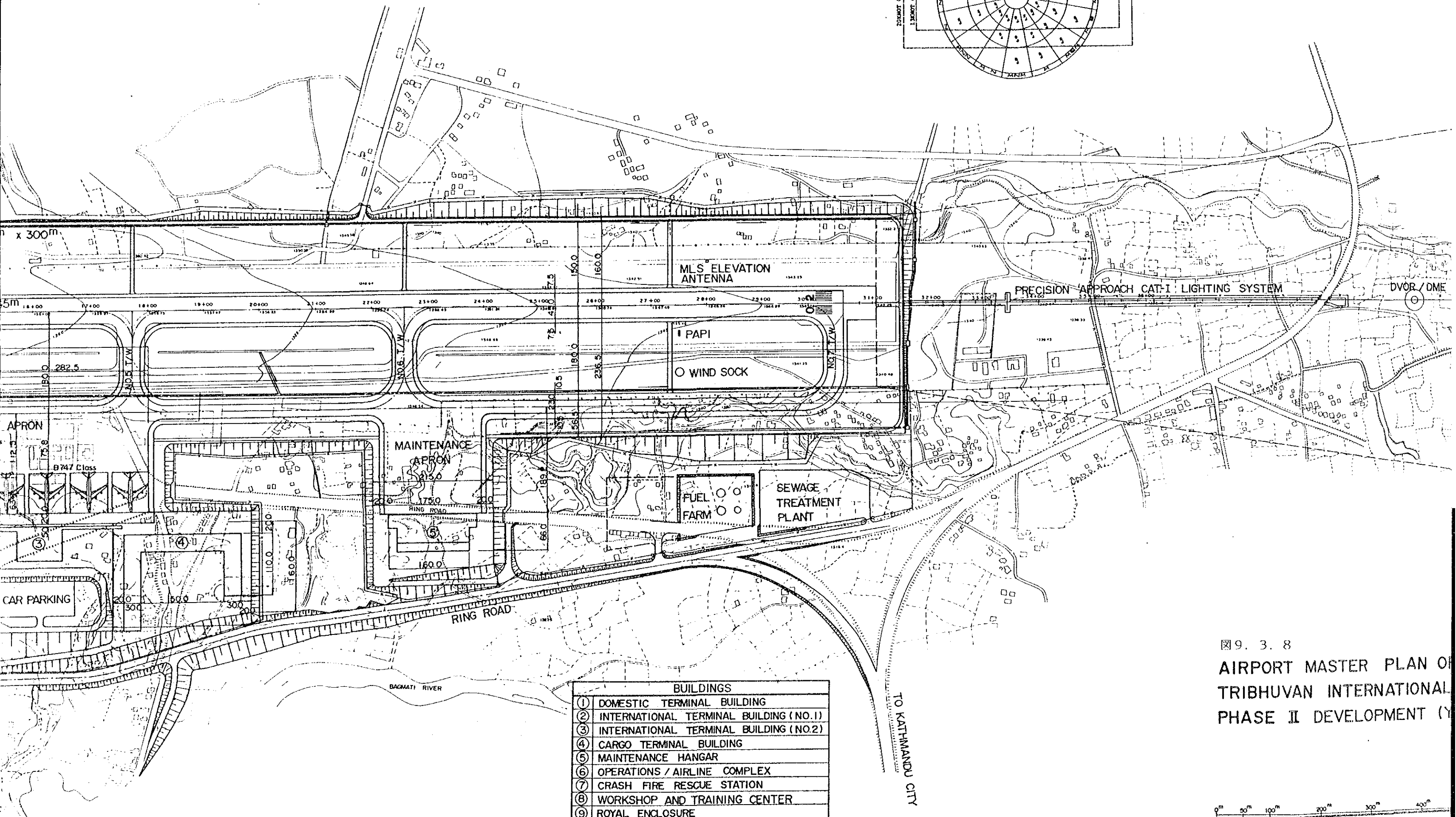
BUILDINGS	
①	DOMESTIC TERMINAL BUILDING
②	INTERNATIONAL TERMINAL BUILDING
③	CARGO TERMINAL BUILDING
④	MAINTENANCE HANGAR
⑤	MAINTENANCE HANGAR (EXISTING)
⑥	OPERATIONS/AIRLINE COMPLEX
⑦	CRASH FIRE RESCUE STATION
⑧	WORKSHOP AND TRAINING CENTER
⑨	ROYAL ENCLOSURE
⑩	MILITARY HANGAR

Fig. 3.7
 AIRPORT MASTER PLAN OF
 TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT
 PHASE I DEVELOPMENT (YEAR 2000)





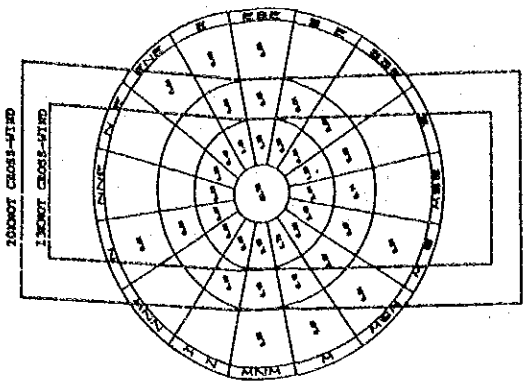
WIND ROSE
 DATA SOURCE : KATHMANDU AIRPORT
 PERIOD : 1985 - 1987
 WINDY DIRECTION : W 22°19'45" E
 15MKT CROSS-WIND COVERAGE : 98.49 % (NORMAL USE)
 20MKT CROSS-WIND COVERAGE : 84.56 % (PREFERENTIAL USE)
 25MKT CROSS-WIND COVERAGE : 99.85 % (NORMAL USE)
 30MKT CROSS-WIND COVERAGE : 84.81 % (PREFERENTIAL USE)



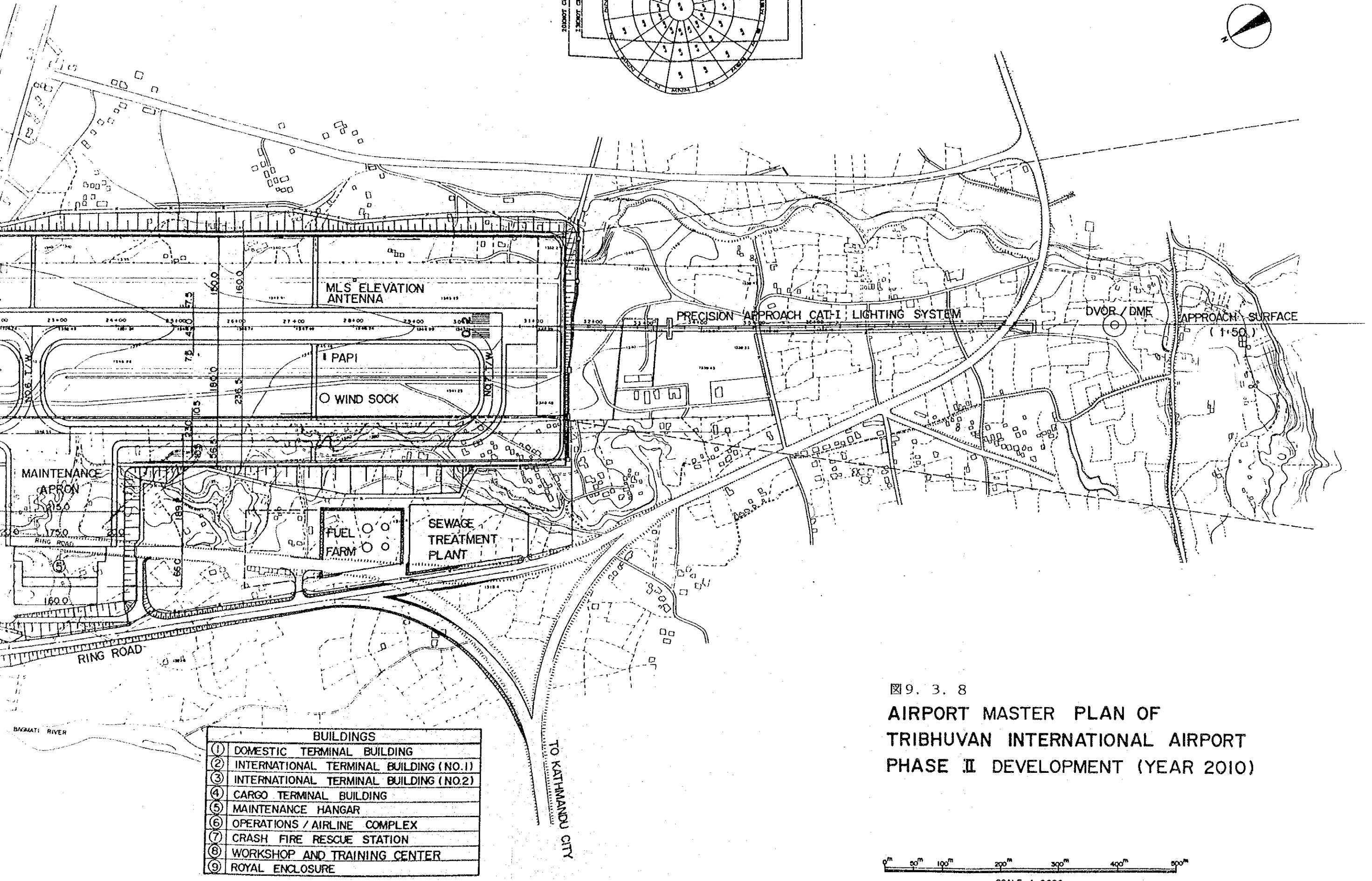
BUILDINGS	
①	DOMESTIC TERMINAL BUILDING
②	INTERNATIONAL TERMINAL BUILDING (NO.1)
③	INTERNATIONAL TERMINAL BUILDING (NO.2)
④	CARGO TERMINAL BUILDING
⑤	MAINTENANCE HANGAR
⑥	OPERATIONS / AIRLINE COMPLEX
⑦	CRASH FIRE RESCUE STATION
⑧	WORKSHOP AND TRAINING CENTER
⑨	ROYAL ENCLOSURE

图 9. 3. 8
 AIRPORT MASTER PLAN OF
 TRIBHUVAN INTERNATIONAL
 PHASE II DEVELOPMENT (Y)

0m 50m 100m 200m 300m 400m
 SCALE 1:6000

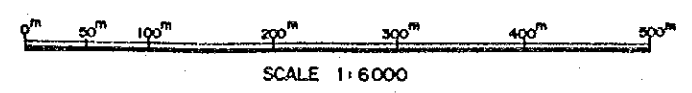


WIND ROSE
 DATA SOURCE : KATHMANDU AIRPORT
 PERIOD : 1983 - 1987
 RUNWAY DIRECTION : N 22°19'45" E
 15KNOT CROSS-WIND COVERAGE: 99.49 % (NORMAL USE)
 84.56 % (PREFERENTIAL USE)
 20KNOT CROSS-WIND COVERAGE: 99.25 % (NORMAL USE)
 84.81 % (PREFERENTIAL USE)



BUILDINGS	
①	DOMESTIC TERMINAL BUILDING
②	INTERNATIONAL TERMINAL BUILDING (NO.1)
③	INTERNATIONAL TERMINAL BUILDING (NO.2)
④	CARGO TERMINAL BUILDING
⑤	MAINTENANCE HANGAR
⑥	OPERATIONS / AIRLINE COMPLEX
⑦	CRASH FIRE RESCUE STATION
⑧	WORKSHOP AND TRAINING CENTER
⑨	ROYAL ENCLOSURE

图 9. 3. 8
 AIRPORT MASTER PLAN OF
 TRIBHUVAN INTERNATIONAL AIRPORT
 PHASE II DEVELOPMENT (YEAR 2010)



第10章 新ボカラ空港のマスタープラン

第10章 新ボカラ空港のマスタープラン

10.1 航空需要と施設規模

第2章の需要予測の結果から、旅客、貨物および航空機の離着陸回数について基礎需要（ピーク時間交通量）を算定し、これより空港施設の規模を求めると表10.1.1のようになる。規模算定に当たっては、I C A O（国際民間航空機構）や我国の運輸省航空局の規準、勧告、規則および指針を準用している。

なお、滑走路については、災害時等に救援活動のための中型ジェット用滑走路を用意することとして、滑走路長を2,500mとする。但し、新空港の早期開港を達成するためには、投資規模を最小限に押えることに重点が置かれるべきであり、第1期整備計画ではHS-748クラスの航空機を対象として、1,900m×30mの滑走路を計画する。

Table 10.1.1 Air Traffic Demand vs. Airport Facility Requirements of New Pokhara Airport

Year.		Present Condition (as of 1987)	1995	2000	2005	2010	
Item							
Air Traffic Forecast	1. Annual Passenger	46,500	66,900	79,900	94,000	107,600	
	2. Annual Cargo (ton)	195	270	330	390	440	
	3. Annual Aircraft Movement (operation)	N.A	2,500	2,900	3,400	3,900	
	4. Peak Hour Passenger	N.A	90	100	110	120	
	5. Peak Hour Aircraft Movement (operation)	4.0	3.5	3.8	4.0	4.0	
	6. Largest Aircraft	HS-748	do	do	B-757 class	do	
Facility Requirements	7. Runway (m x m)	1433 X 30	1900 X 30	do	2500 x 45	do	
	8. Runway Strip (m x m)	1570 X 150	2020 X 150	do	2620 x 300	do	
	9. Taxiway (m x m)	-	179 X 15	do	165 x 18	do	
	10. Passenger Terminal Apron (gate position)	HS-748 X 1 DHC-6 X 1	HS 2 DH 1	HS 2 DH 1	B757 1 HS 1 DH 1	do do do	
	11. Passenger Terminal Building (sq. meter)		700	800	900	1,000	
	12. Cargo Terminal Building (sq. meter)	-	20	30	30	40	
	13. Administration Building (sq. meter)	-	200	200	200	200	
	14. Air Navigation Systems	Non Precision, Instrument	Non Precision, Instrument				
	15. Car Parks (cars) (sq. meter)	-	30 1,100	30 1,400	40 1,400	50 1,800	
	16. Access Road (lane)	1	2	2	2	2	
	17. Fuel Supply (Fuel Tank) (Kl/Week) (Category)	-	30 Kl 18 Kl	do 21 Kl	40 Kl 25 Kl	50 Kl 29 Kl	
	18. Rescue and Fire-Fighting (Fire Station, sq. m)	-	3 2 300	3 2 300	3 2 300	4 3 400	
	19. Utilities	Electricity (KVA)	N.A	70	80	90	90
		Water (Ton/Month)	N.A	390	420	470	500
		Waste Deposit (Ton/Month)	N.A	2.0	2.1	2.6	2.7
		Sewage (Ton/Month)	N.A	280	310	340	370

10.2 制限表面

図10.2.1は、新ボカラ空港の制限表面（等級符号：3）に対する障害物件を示すものであり、ICAOの非精密進入滑走路の規定に基づいている。延長進入表面に対して3,000～4,000フィートの山々が障害となっており、2,800フィートの山が滑走路30側の進入表面の第1セクションに抵触している。また、空港の南側と北側の内側水平表面と円錐表面にも2,600～4,000フィートの山々が抵触している。

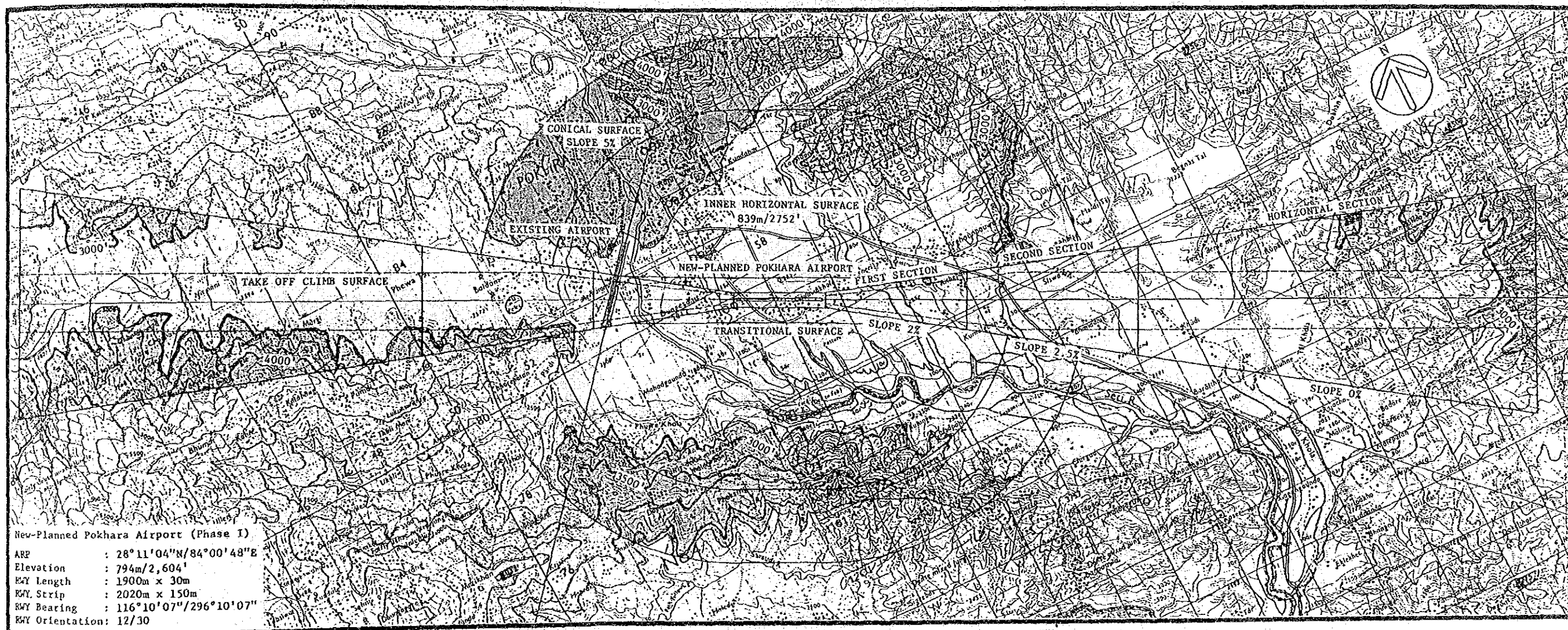


Fig. 10.2.1 Obstacle Limitation Surfaces of New-Planned Pokhara Airport (Phase I)

