

第5章 既存空港の評価

第5章 既存空港の評価

5. 1 概 要

既存のチッタゴン空港の評価は、現況施設と、航空交通需要予測に基づいて算定される将来の必要規模との比較により行うものとする。

主な空港施設の容量限界時期、すなわち各施設が容量的に限界となる時期について、表5.1.1 に示す。

5. 2 滑走路、誘導路およびエプロン

5. 2. 1 滑 走 路

(1) 概 要

既存の主滑走路は、1940年代初めに長さ 1,829m、幅30mとして建設された。その後1970年代初めに西側を 2,286mまで延長、46mに拡幅され、さらに1980年に延長が現在の 3,048mとなった。

横風滑走路14/32は滑走路23側の末端から約 600mに位置し、滑走路05/23と直角に交差している。長さ 1,692mのこの横風滑走路は、着陸、離陸ともに閉鎖されていて、現在では滑走路として供用されていない。

現在就航している最大の機材は F-28 であり、過去に Zia国際空港からの代替としてビマン、バングラデシュ航空の B-707 1機と、ロイヤルネパール航空の B-727 2機が着陸したことがある。

(2) カルナフリ川上の移動障害物を考慮した滑走路の配置

チッタゴン空港は、用地の東側と南側がカルナフリ川と接している。現在RWY 23への進入表面下を航行する船舶が、航空機運行上の移動障害物となっている。計器進入を行う滑走路の進入表面の勾配は、I C A Oで1/50と規定されている。現況では、高さ14.6m以上のマストを持つすべての船舶が、図5.2.1 に示すとおりRWY 23の進入表面に抵触している。これらの船舶は、RWY 05の離陸上昇表面にも抵触している。

表 5.1.1 現況各施設の容量

Sl. No.	FACILITIES	DC-10 DIRECT FLIGHT TO MIDDLE EAST											REMARKS			
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99		2000		
1.	Runway												- Existing runway length permits DC-10-30 to fly directly to Jeddah. - Existing pavement may need overlay to accommodate DC-10 class aircraft.			
	⊗ Length															
	⊗ Pavement															
2.	Runway Strip	X														- Only 150 m wide strip is secured at present.
3.	Approach Surface	X														- Sailing vessels with more than 14.6m high mast are obstacles to runway 23 approach surface.
4.	Exist Taxiway												- One existing taxiway is sufficient for non-peak hour aircraft movements.			
	⊗ System															
	⊗ Pavement	X														
5.	Apron												- Expansion of existing apron to accommodate DC-10 class aircraft is difficult due to the limited area.			
	⊗ Aircraft Stands															
	⊗ Pavement	X														
6.	Passenger Terminal Buildings												- Passenger terminals buildings are too small to handle even the present traffic.			
	⊗ International	X														
	⊗ Domestic	X														
7.	Cargo Terminal Building	X														- No cargo terminal building is available.
8.	Car Park	X														- Existing car park reached its capacity. Absence of vehicular circulation is also a problem.
9.	Assess Road	X														- Pavement width is below standard. There are many depressions.
10.	Air Navigation Systems												- The life span will be reached soon. - No renewal required because of the new installation			
	⊗ VOR/DME															
	⊗ NDB															
	⊗ ATC & COM															- Most equipment will reach their life span soon.
	⊗ AGL															- Most equipment will reach their life span soon.
11.	Airport Utilities												- Total system performances is in an obsolescent condition. - The capacity will reach its maximum soon.			
	⊗ MET	X														
	⊗ Power															- The capacity will reach its maximum soon.
	⊗ Water															- The capacity will reach its maximum soon.
	⊗ Sewerage	X														- Nil.
	⊗ Solid Waste	X														- Nil.
	⊗ Telephone	X														- System is in an obsolescent condition.
12.	Rescue and Fire Fighting															- No additional equipment is required because of the existing Cat-6.
13.	Aviation Fuel Supply															- Introduction of DC-10 class aircraft will require bigger capacity for fuel supply system.

Note : "x" indicates that facility reached its capacity or is not available.

過去において最大のマストの高さの船は、水面上46.5mに達するものであった。海洋航行船の場合、十分な水深を必要とするため満潮時に航行することになる。満潮時間は1日に5～6時間で、毎日約45分づつ遅れて出現する。船舶全体の交通量の約90%を占める沿岸航行船のマストは10～20mである。従って、そのいくつかは進入表面および離陸上昇表面の障害となる。

しかし、非精密計器進入滑走路の進入表面に関する日本の基準によれば、この勾配は1/40まで増加することができる。この基準を適用すれば、マストの高さ19.1m以下の船は、進入表面に抵触しなくなる。

1988年における海洋航行船のマスト高の分布を表5.2.1に示す。

表 5.2.1 マスト高の分布

Mast Height	Movements	Percentage
10m～20m	238	12.7 %
21m～25m	206	11.0 %
26m～30m	454	24.2 %
31m～35m	578	30.9 %
36m～40m	294	15.7 %
41m～45m	98	5.2 %
46m～50m	6	0.3 %
Total	1,874	100.0 %
Average		29.8 m

出処：チッタゴン港湾局

注：交通量は、入港した船舶数の2倍で概算

満潮時に航行する船舶の一日平均通行量は1988年で5隻であり、月間の顕著な変動はない。満潮時に着陸する航空機数は、現在平均2.5機である。

現在航空管制官は、管制塔から船が見えた時に、着陸機に通報をしている。しかし、管制塔と運河の距離は約1,300mあり、目視による川の監視は信頼性に乏しい。

管制塔にはVHF通信装置が設置されており、チッタゴン港湾局(CPA)による船舶の航行に関する情報を得ている。CAABとCPAの間に船舶の航行を制限する合意は現在のところない。

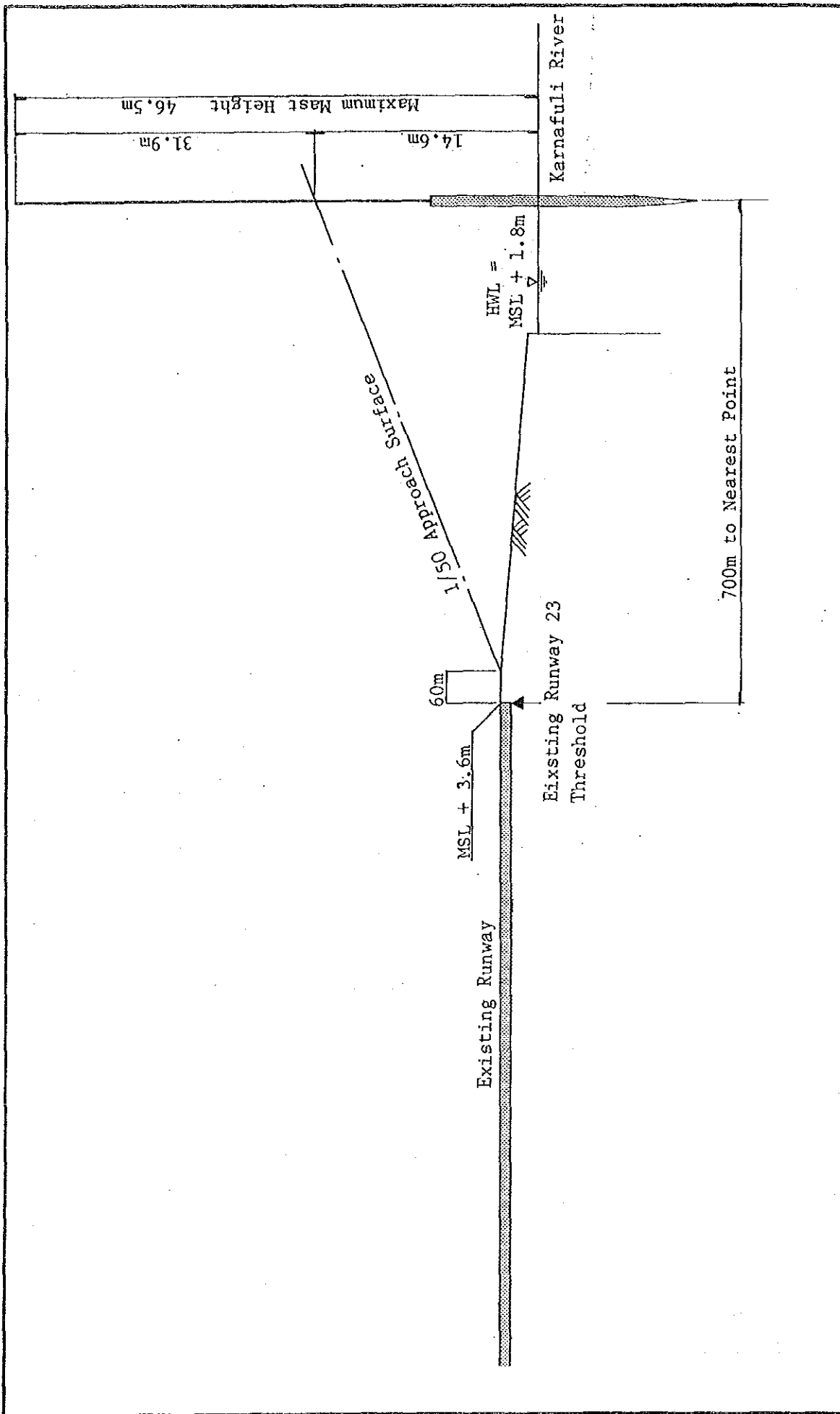


図5. 2. 1 カルナフリ川の船舶による進入表面の侵害

航空機および船舶の交通量は少ないが、現在航空機と船舶の衝突を避ける手段は、パイロットの目視による判断にたよっているため、安全性の観点からは不十分である。

(3) 港湾道路上の障害物件を考慮した滑走路の配置

カルナフリ川沿いの港湾道路も、RWY 23の進入とRWY 05の離陸上昇表面の障害である。ICAOのAnnex 14によれば、保安道路を除く全ての道路について、路上4.8mの高さまでを障害物と考えなければならない。港湾道路と、進入表面の内側端との距離は最短で70mであり、港湾道路の高さはRWY 23の末端より1.4m高い。この道路が問題となる地点の進入表面の縦断図を図5.2.2に示す。

(4) 滑走路の使用比率

滑走路の使用比率は気象解析により算出される。

a) 風向解析

1986年から1988年の3年間の風のデータを基に、図5.2.3に示すウィンドローズが得られている。現滑走路のウィンドカバレッジは、表5.2.2に示すとおり算定される。

表 5.2.2 ウィンドカバレッジ

横風制限	RWY 05 / 23	RWY 23 着陸 (追風制限 5kt)	RWY 05 着陸 (追風制限 5kt)
13kt	91.6 %	84.8 %	72.6 %
30kt	98.4 %	91.4 %	76.8 %

この表が示すように、卓越風の状況により、主進入はRWY 23側とすべきである。

b) 雲高・視程

雲高と視程についての3年間の気象データを分析して得られる、雲高・視程相関表を表5.2.3に示す。VORの最低気象条件と、ILSの最低気象条件の場合のカバレッジを表5.2.4に示す。

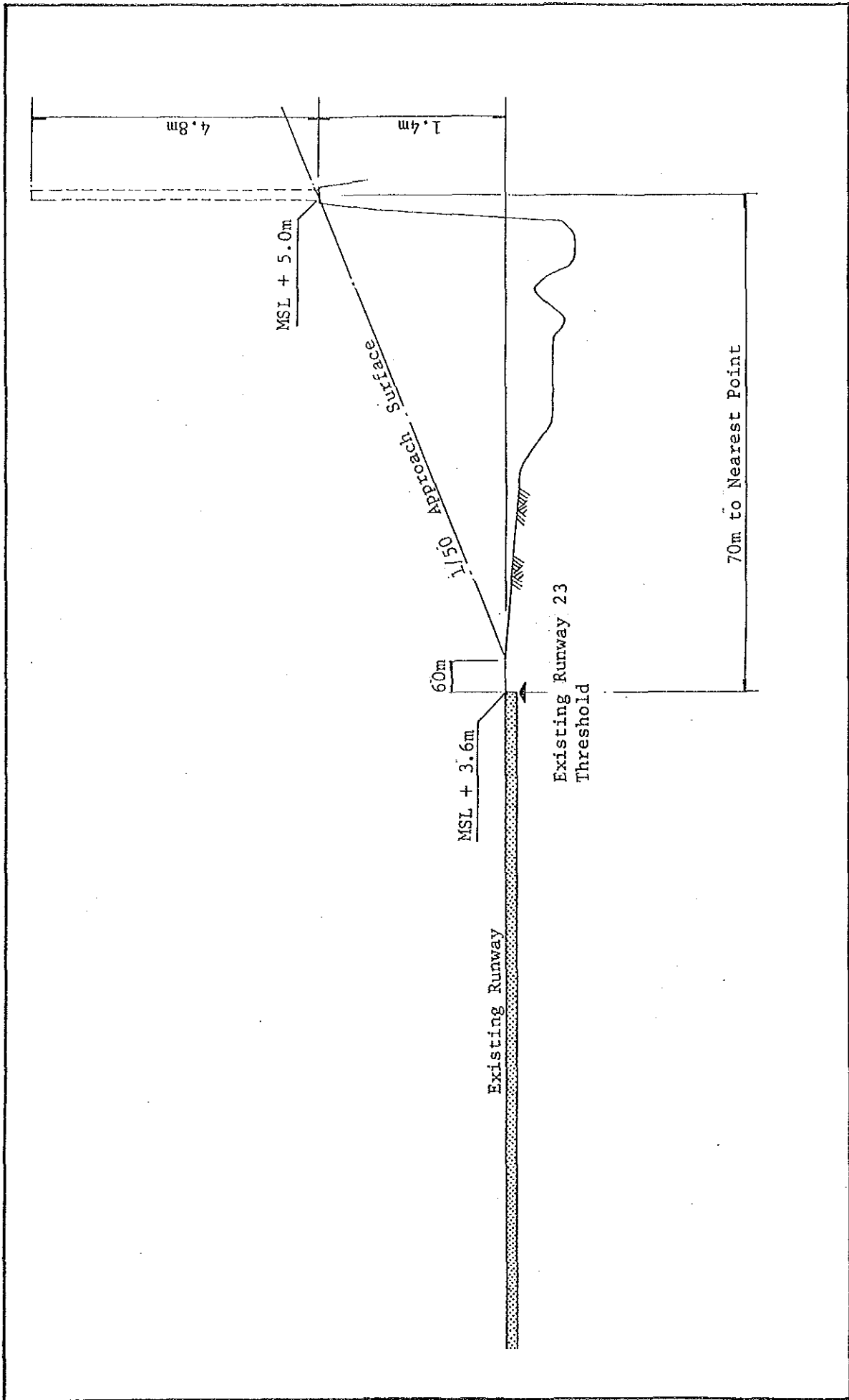
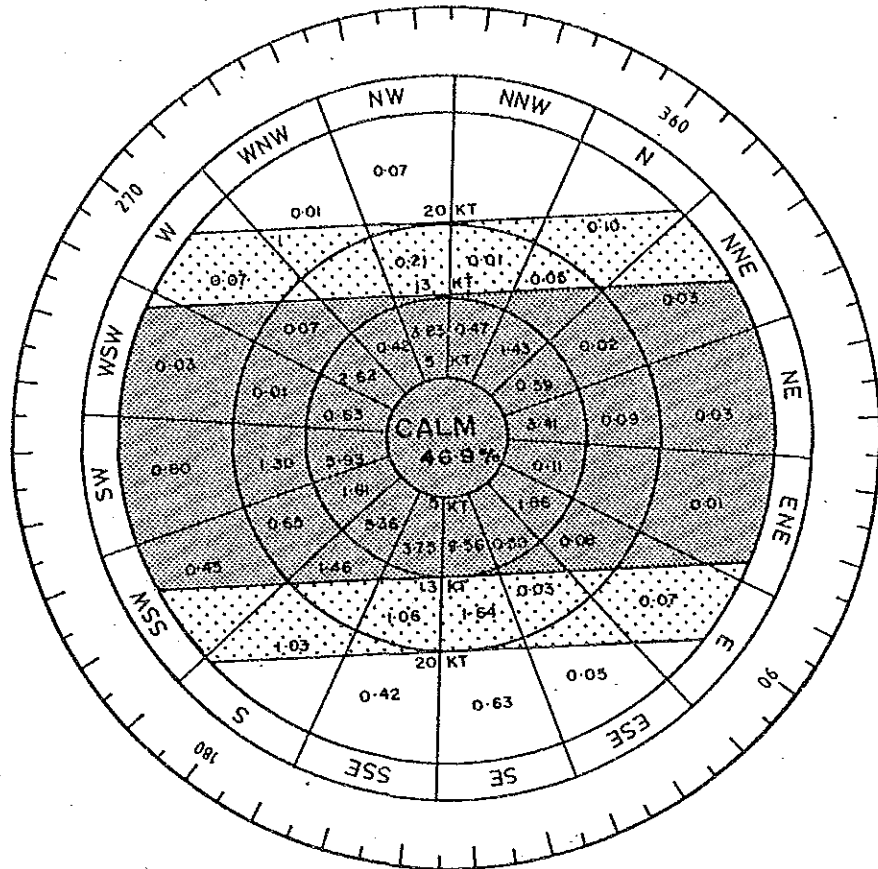


图5. 2. 2 港灣道路走行中の車面と進入表面との関係



SOURCE	: METEOROLOGICAL DEPARTMENT
LOCATION	: CHITTAGONG AIRPORT
PERIOD	: 1986—1988 (8768 OBSERVATIONS)
RUNWAY ORIENTATION	: N49°E
WIND COVERAGE	: 91.6% (CROSS— WIND 13KT)
	: 98.4% (CROSS— WIND 20KT)

図5. 2. 3 ウィンドカバレッジ

表 5.2.3 雲高・視程相關表

Clei- ling	Visibi-										Total
	-400	401- -800	801- -1200	1201- -1400	1401- -1500	1601- -2400	2401- -3200	3201-			
0 - 100	0	0	0	0	0	1	0	0	23	24	
101 - 200	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
201 - 300	0	0	0	0	0	1	1	1	21	23	
301 - 400	0	0	1	0	0	0	1	1	13	15	
401 - 500	0	0	5	0	0	3	2	2	5	15	
501 - 600	0	0	4	0	0	6	5	17	17	32	
601 - 700	2	0	17	0	0	45	58	203	203	325	
701 - 800	0	1	1	0	0	2	7	39	39	50	
801 - 900	1	0	1	0	0	0	2	35	35	39	
901 - 1000	0	2	2	0	0	5	3	115	115	127	
1001 - 1100	0	0	3	0	0	16	33	481	481	533	
1101 - 1200	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	
1201 - 1300	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	
1301 - 1400	0	0	0	0	0	0	0	18	18	18	
1401 - 1500	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
1501 -	5	8	8	0	0	7	30	2087	2087	2145	
1 <5/8	10	17	17	0	0	36	59	5264	5264	5403	
Total	18	28	59	0	0	123	201	8339	8339	8768	

SOURCE : METEOROLOGICAL DEPARTMENT
 LOCATION : CHITTAGONG AIRPORT
 PERIOD : 1986 - 1988 (8768 OBSERVATIONS)
 WEATHER CONDITION : 94.2% (BETTER THAN VOR MINIMA, 600 FT - 3200M)
 99.2% (BETTER THAN ILS CAT I MINIMA, 200 FT - 800M)

表 5.2.4 カバレッジ (全風向)

気象条件		カバレッジ
VORの最低条件より良好*1		94.2 %
ILSの最低条件より良好	CAT-I*2	99.2 %
	CAT-II*3	99.5 %
	CAT-III*4	100 %

注 *1 : 雲高が 600フィート以上で視程が 3,200m以上
 *2 : 雲高が 200フィート以上で視程が 800m以上
 *3 : 雲高が 100フィート以上で視程が 400m以上
 *4 : 雲高が 0フィート

c) 滑走路の就航率

滑走路の就航率は、現況のVORによる場合と、ILSによる改良後の場合の2つのケースについて計算される。結果を表5.2.5 に示す。

表 5.2.5 滑走路の就航率

横風制限	VOR	ILS CAT-I	ILSにより改善される就航率		
			CAT-I	CAT-II	CAT-III
13kt	86.8%*1	90.1%	3.5%*3	3.7%*5	4.1%*7
20kt	92.9%*2	96.8%	3.9%*4	4.1%*6	4.5%*8

注 *1 : 92.1% (VORの最低気象条件以上、横風制限13ktのウィンドカバレッジ) × 94.2%
 *2 : 98.6% (VORの最低気象条件以上、横風制限20ktのウィンドカバレッジ) × 94.2%
 *3 : 70.5% (VORの最低気象条件以下で、ILS-CAT-Iのそれ以上、追風制限 5kt、横風制限13ktのRWY 23着陸のウィンドカバレッジ) × (99.2% - 94.2%)
 *4 : 78.1% (VORの最低気象条件以下で、ILS-CAT-Iのそれ以上、追風制限 5kt、横風制限20ktのRWY 23着陸のウィンドカバレッジ) × (99.2% - 94.2%)
 *5 : 70.5% (VORの最低気象条件以下で、ILS-CAT-IIのそれ以上、追風制限 5kt、横風制限13ktのRWY 23着陸のウィンドカバレッジ) × (99.5% - 94.2%)
 *6 : 78.1% (VORの最低気象条件以下で、ILS-CAT-IIのそれ以上、追風制限 5kt、横風制限20ktのRWY 23着陸のウィンドカバレッジ) × (99.5% - 94.2%)
 *7 : 70.5% (VORの最低気象条件以下で、ILS-CAT-IIIのそれ以上、追風制限 5kt、横風制限13ktのRWY 23着陸のウィンドカバレッジ) × (100% - 94.2%)
 *8 : 78.1% (VORの最低気象条件以下で、ILS-CAT-IIIのそれ以上、追風制限 5kt、横風制限20ktのRWY 23着陸のウィンドカバレッジ) × (100% - 94.2%)

この結果、現滑走路の横風制限20ktの場合の就航率は92.9%で、これはICAOの勧告による95%を下回っていることがわかる。しかし、CAT-I ILSの導入により、就航率は96.8%となり大幅に改善される。ただし、CAT-II, IIIの導入により改善される就航率は、かなり小さい。

(5) 滑走路の処理能力

現滑走路は年間66,000便まで利用することができ、(Appendix 5.1参照)、2010年以降に予想される交通量をも十分考慮していると言える。

(6) 滑走路長及び幅

既存の滑走路長 3,048mは、DC-10-30及び B-747-200によりジェッタへの直行便の就航が可能である。最も長い区間は、チッタゴンからジェッタと予想されることから、離陸のための延長は必要ない。滑走路幅46mは、ICAOの空港基準コード番号4の勧告を満足しており、これは DC-10及び B-747の大型機に適合する。

(7) 舗 装

当空港の開業は1940年代初頭なので、滑走路は必要以上に延長され、嵩上げまたはパッチングワークにより改良がなされてきた。最後の嵩上げ工事は、1985年に RWY 23の先端から 2,250mまでの部分で実施された。しかし凹みとひび割れは依然として滑走路表面に見られる。

滑走路についての大きな課題の一つは、これらの欠陥の原因を明らかにし、舗装を評価し、妥当な解決策を探ることである。本調査では、これらの問題点について、調査団による土質調査、測量、および滑走路表面の目視調査結果をもとに検討を行った。

a) 凹みとひび割れの原因

滑走路表面の目視調査、土質試験およびその解析結果によれば、陥没とひび割れは以下の理由により発生したと考えられる。

一部分的な転圧不足による、滑走路の路床支持力の不均一

- 瀝青材による嵩上工が、凹みまで十分に行き渡っていない。

- 以前のオーバーレイ工事の際の施工継目

- 1970年代初頭に30mから46mへ拡幅された際、旧縁部の不均等な沈下により生じたクラック。

目視調査結果、土質試験、測量、およびその解析の結果および詳細な説明は、Appendix 5.2～5.6 に述べられている。

b) 滑走路舗装の評価

Appendix 5.4中の解析によれば、基礎（路床やその下部層）の沈下は完了している。またAppendix 5.6の基礎の支持力の計算によれば、現在就航中の機材の荷重および将来予想される DC-10機及び B-747-400の荷重にも十分耐える強度の基礎であることがわかる。したがって、大型機が導入されたとしても、これ以上の沈下は発生しないと考えられる。

既存の舗装厚はF-28には十分であるが、DC-10の就航に際しては改良が必要となる。

凹みとひび割れが滑走路表面に見られるものの、調査および解析結果によれば、致命的な欠陥ではないと判断される。

以上の調査に基づき、既存の舗装は、改良すれば大型機の就航に際しても使用可能であると結論される。凹みとひび割れの修理方法については、6.7.1において既存滑走路の強化策と共に述べるものとする。

(8) ショルダー

既存の幅 1.5mのショルダー（滑走路幅46mとした時）はセメントコンクリート舗装により作られている。DC-10 および B-747の導入に伴ない、滑走路とショルダーの合計幅が60mとなるよう拡幅することが望ましい。

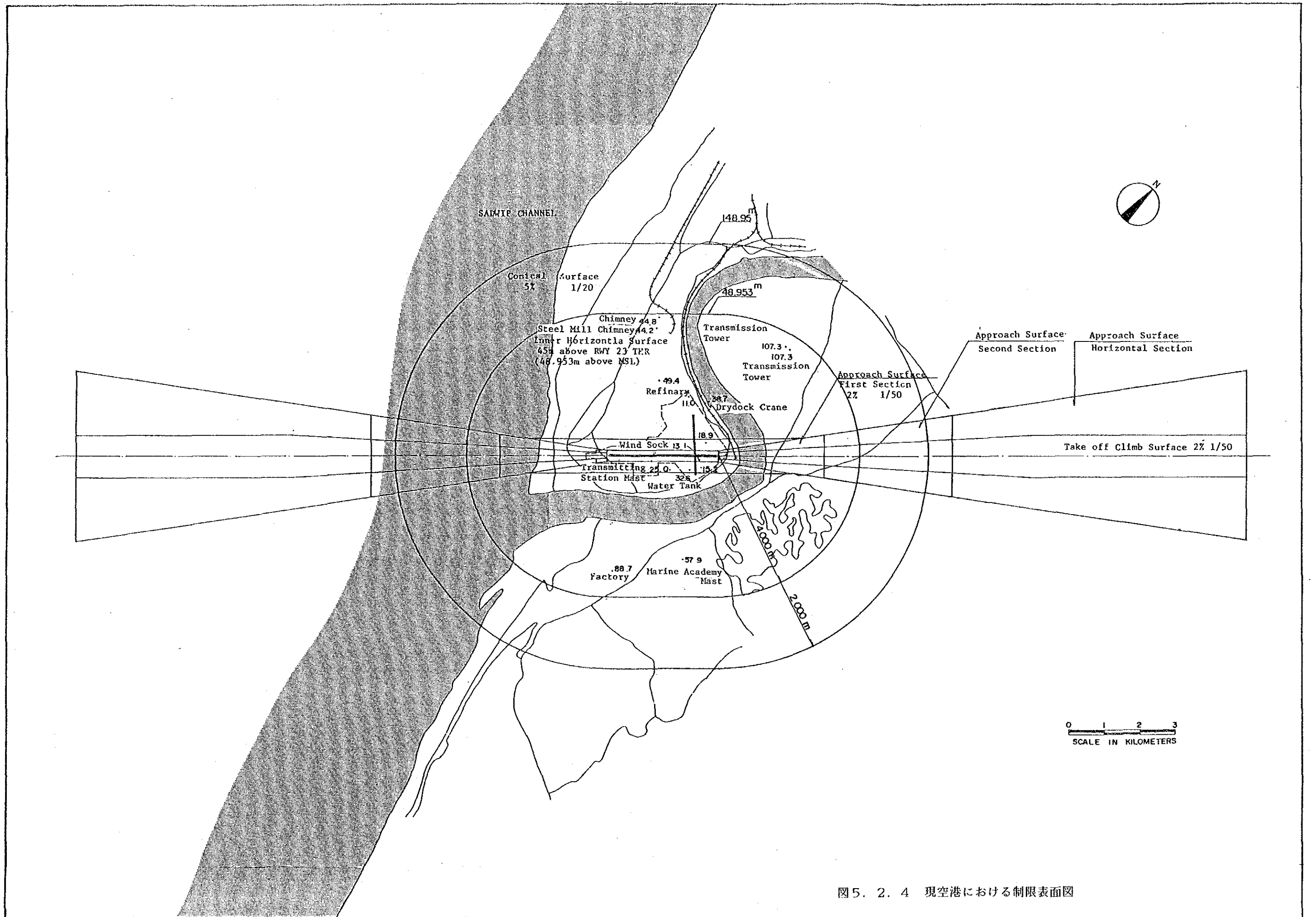
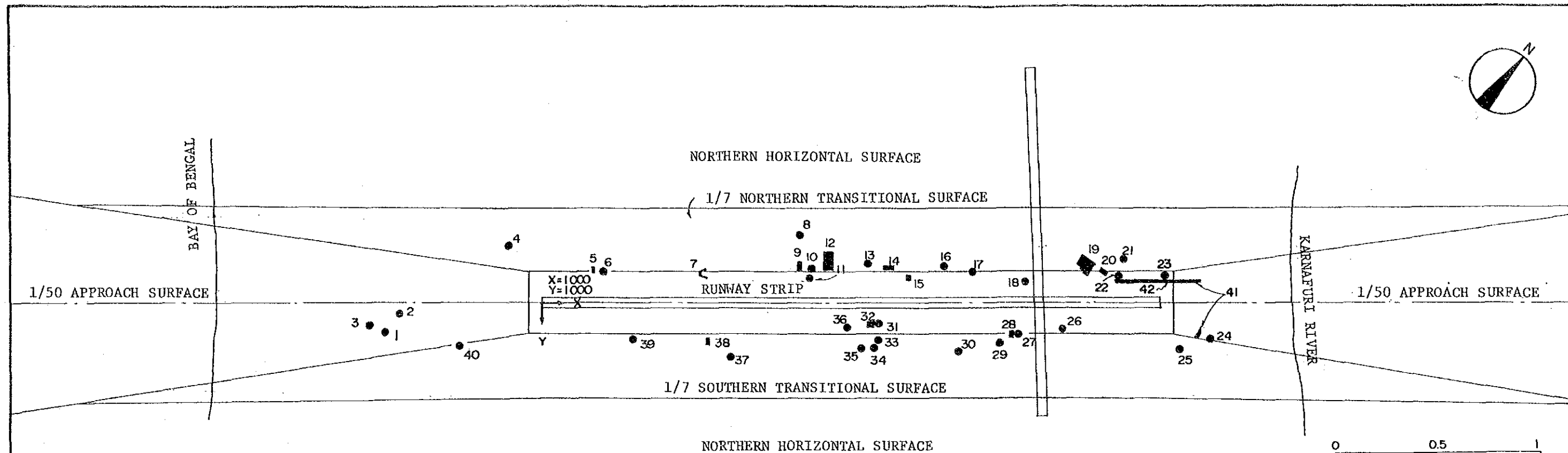


図5. 2. 4 現空港における制限表面図



LIST OF OBSTACLES

Unit : m

RWY05 APPROACH SURFACE

NO	OBJECT	X	Y	ELEVATION	ELEVATION OF THE SURFACE	DEGREE OF INFRINGEMENT
1	POWER POST	233.57	1,142.12	19.86	17.52	2.34
2	POWER POST	306.62	1,044.76	16.65	16.06	0.59
3	TREE	156.91	1,105.24	19.86	19.05	0.81

RWY23 APPROACH SURFACE

NO	OBJECT	X	Y	ELEVATION	ELEVATION OF THE SURFACE	DEGREE OF INFRINGEMENT
41	ACCESS ROAD	4,208.00	1,150.00	9.3 (4.5+4.8)	5.25	4.05

NORTHERN TRANSITIONAL SURFACE

NO	OBJECT	X	Y	ELEVATION	ELEVATION OF THE SURFACE	DEGREE OF INFRINGEMENT
4	TREE	837.43	772.40	17.09	14.33	2.76
5	B.A-PRUDER BUILDING	1,254.22	833.08	6.80	5.82	0.98
6	RADAR ANTENNA	1,306.24	841.26	11.72	4.65	7.07
8	WIRELESS TOWER	2,269.33	660.51	39.03	30.47	8.56
9	BUILDING B.A.P.	2,257.27	815.25	10.82	8.36	2.46
10	LIGHT POST	2,325.62	826.29	15.58	6.79	8.79
12	FIGHTER HANGER	2,405.22	790.57	15.96	11.89	4.07
13	TREE	2,604.89	800.53	13.92	10.40	3.52
14	SQUADRON BUILDING	2,682.02	827.83	11.39	6.50	4.89
16	POWER POST	2,983.81	814.25	9.10	8.44	0.66
17	LIGHT POST	3,124.16	845.39	9.37	3.99	5.38
19	TERMINAL BUILDING	3,634.25	803.78	18.42	10.20	6.22
20	ENGINEERING OFF.	3,757.82	840.57	9.97	4.95	5.02
21	TREE	3,874.08	785.32	15.33	12.84	2.49

RUNWAY STRIP

NO	OBJECT	X	Y	ELEVATION	ELEVATION OF THE SURFACE	DEGREE OF INFRINGEMENT
7	FIREING RANGE	1,752.94	868.55	10.60	3.40	7.20
11	LIGHT POST	2,318.30	874.62	14.87	3.40	11.47
15	ARMS AMMU BUILDING	2,805.58	872.32	8.15	3.33	4.82
18	TREE	3,383.94	896.35	9.10	3.50	5.60
22	TREE	3,853.84	865.58	16.10	3.60	12.50
23	TREE	4,072.45	868.88	18.60	3.40	15.20
26	WIND SOCK	3,567.61	1,124.73	12.38	3.80	8.78
28	SUB STATION BUILDING	3,315.60	1,131.03	7.96	3.50	4.46
31	LIGHT POST	2,651.85	1,097.32	7.68	3.33	4.35
32	NDB BUILDING	2,637.29	1,102.85	6.38	3.33	3.05
36	HIGH LAND	2,500.51	1,113.18	6.85	3.33	3.52
42	ACCESS ROAD		850.00	8.70 (3.9+4.8)	3.40	5.30

SOUTHERN TRANSITIONAL SURFACE

NO	OBJECT	X	Y	ELEVATION	ELEVATION OF THE SURFACE	DEGREE OF INFRINGEMENT
24	TREE	4,298.16	1,173.51	15.51	7.05	8.46
25	TREE	4,146.61	1,226.37	14.63	14.31	0.32
27	LIGHT POST	3,348.67	1,160.68	10.28	5.03	5.25
29	POWER POST	3,258.46	1,191.31	10.40	9.40	1.00
30	TREE	3,054.41	1,231.18	16.07	14.93	1.14
33	TREE	2,657.40	1,175.95	9.63	7.04	2.59
34	WERELESS TOWER	2,636.99	1,214.16	24.97	12.50	12.47
35	WERELESS TOWER	2,573.74	1,217.69	20.82	13.00	7.82
37	TREE	1,926.31	1,263.73	22.83	19.65	3.18
38	MOSQUE	1,812.03	1,189.06	12.35	8.98	3.37
39	TREE	1,451.50	1,178.28	10.17	7.44	2.73
40	POWER POST	601.74	1,209.52	13.72	11.41	2.31

NOTE, X and Y in the above table are based on the airport coordinate.

图5. 2. 5 制限表面抵触物件

(9) 着陸帯および滑走路端安全区域

A I Pには幅 305mの着陸帯が公表されているが、現在の着陸帯にはエプロン、ビーマンのG S E車庫、アクセス道路、墓碑等の障害物が多数ある。B A Fのエプロン、警備小屋、貯蔵庫なども着陸帯内である。したがって、既存の着陸帯は非計器用滑走路に対応する 150m幅であると考えられる。上に述べた障害物は、バングラデシュ国の航空法および現実的である限り障害物とのクリアランスを確保すべきとした I C A Oの勧告に従い、撤去されるべきである。また、新たに航空機の障害となる物件を設置することも厳密に制限することが必要である。

滑走路末端安全区域は現在設置されていないが、I C A Oの勧告により設置すべきである。

5. 2. 3 制限表面

現空港の制限表面と、空港当局により承認されている障害物件を、図5.2.4 に示す。

空港敷地及びその周辺の障害物件の詳細な測量が調査団により実施された。測量結果の解析は、着陸帯幅 300mについて行われた。転移表面、進入表面および着陸帯に抵触する障害物を抽出し、その位置を図5.2.5 に示す。

前述のとおり、マスト高14.6m以上の船舶はすべて RWY23進入表面および RWY05離陸上昇表面に抵触する移動障害物件となっている。着陸および離陸時における航空機運用上の安全確保のために、妥当な基準を設定することが必要である。

空港敷地上空の水平表面の北側および南側部分には、障害物件は存在しない。しかし、図5.2.4 に示すとおり、空港の外側では、海軍士官学校のマストや高出力送信塔などが水平表面に抵触する。これらの障害物件には、障害物灯が設置されている。

5. 2. 4 誘導路

滑走路とエプロンを結ぶ既存誘導路は、RWY23の末端から約 500mの位置に、滑走路と直角に設置される。現在の誘導方法は、ピーク時に 2 便という現交通量に対してならば、十分に対応可能である。誘導路幅員は18mで、F-28、F-27およびそれより小型の機材に対応する値である。RWY23の末端とエプロンを結ぶ平行誘導路は、舗装強度が不足していること、および滑走路中心線とのクリアランスが不十分であることから、現在は使われていない。

5. 2. 5 エプロン

(1) 制限表面とエプロンとの関係

既存エプロンのエアサイド側の縁は、滑走路中心より90mに位置し、300m幅の着陸帯の内側である。エプロンに駐機中の民間機は全て航空機の離発着上の障害となる。

(2) 駐機スポット

既存エプロンの面積は16,200平方メートルである。エプロンには5つの駐機スポットがあり、そのうち3つが定期航空路線により利用されている。そこにはF-28 3機が同時に駐機することができる。他の2つの駐機スポットは、セスナ、ピラタス等の小型飛行機用である。

現在のフライトスケジュールによれば、週に一度F-28 1機とF-27 1機が同時に駐機する。しかし、主にモンスーン季のフライトの遅れにより、時折3つの駐機スポットが同時に占有されることがある。民間機はエプロン上で燃料用ハイドラント・ピットを使用している。需要予測によれば、1995年前後で大型機就航が考えられ、これに対応してエプロンの拡張が必要となるが、用地が限られているため困難である。

(3) 舗 装

エプロンの舗装は、アスファルトコンクリートおよびセメントコンクリートでできている。AIPに公表されている 7 t/ft^2 の強度は、F-28に対しては、単車輪のタイヤ圧から判断すれば十分であると考えられる。しかし大型機には対応不可能である。表面の凹凸が著しく、エプロンのあちこちに水たまりができています。

5. 3 旅客ターミナルビルおよびその他の建築物

5. 3. 1 旅客ターミナルビル

(1) 概 要

現国際線旅客ターミナルビルは、1942年に建設された。その後漸次改良が行われ、現在国際線旅客ターミナルと、C A A Bの管理・運航の用途に使われている。1983年に他の一つの旅客ターミナルビルが建設され、現在国内線旅客ターミナルとして使用されている。既存の国際線及び国内線旅客ターミナルビルの平面図を図5.3.1～5.3.4に示す。

(2) 制限表面と旅客ターミナルビルの配置との関係

国際線ターミナルビルの屋上にあるコントロールタワーは滑走路中心線より180mに位置しており、高さは空港の標点標高より15.2mである。したがって、国際線旅客ターミナルビルの大部分が、I C A Oによる転移表面に抵触している。

(3) 旅客ターミナルビルの拡張性

旅客ターミナル地域を拡張することは、用地が限られているため困難である。既存のターミナル地域は、B A F地区内に置かれており、C A A Bが将来の施設改良に対応するための余地はない。

(4) 国際線旅客ターミナルビル

現在の国際線旅客ターミナルビルのフロア利用状況は以下のとおりである。また、平面図を図5.3.1～5.3.4に示す。

延床面積	:	1,660㎡		
1階	旅客ターミナル	出発	:	440㎡
		到着	:	440㎡
	気象庁	:	210㎡	
	C A A B (保安部門)	:	20㎡	
	合 計	:	1,110㎡	

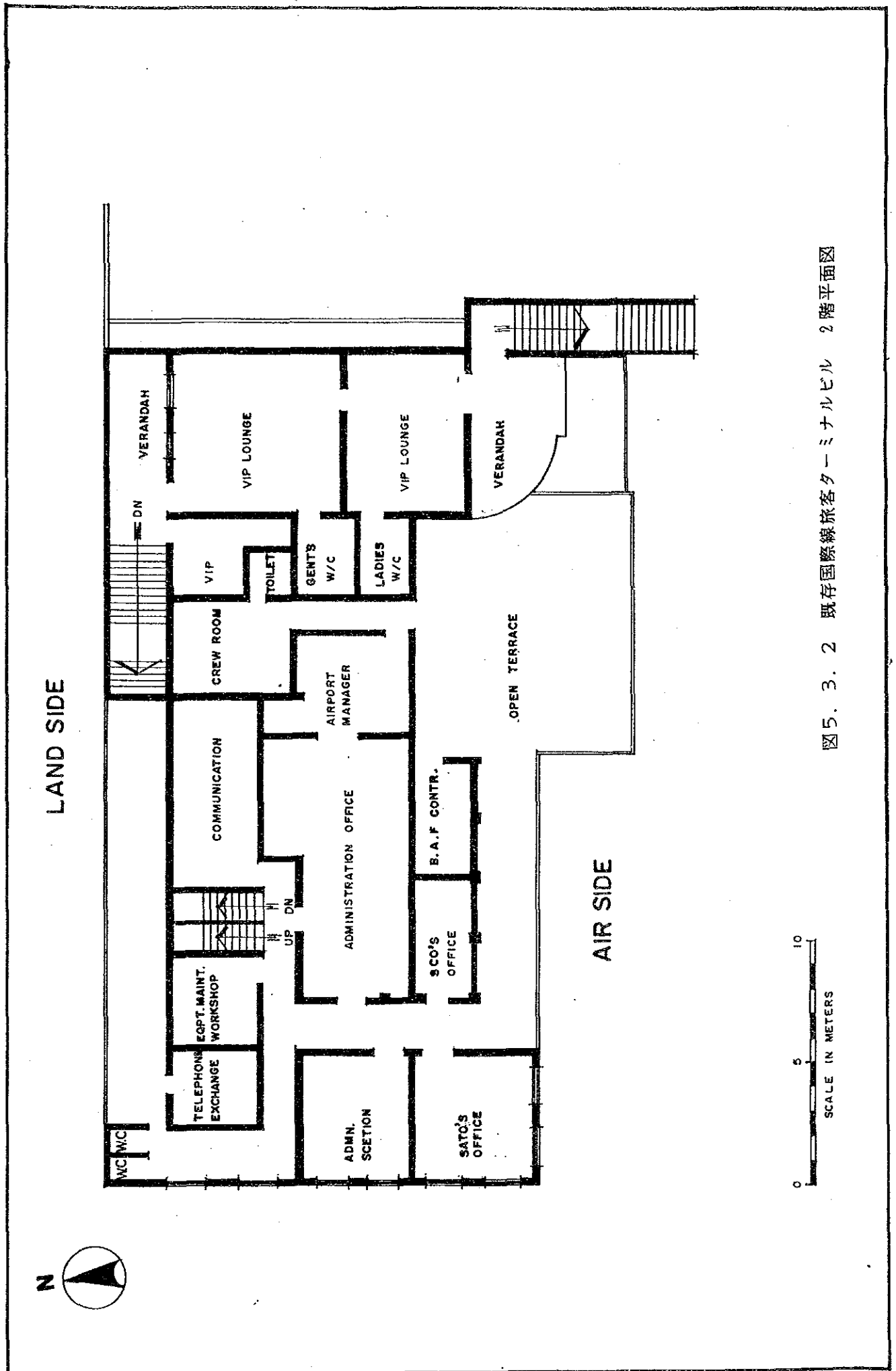
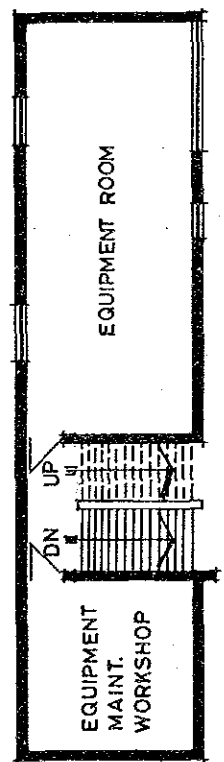


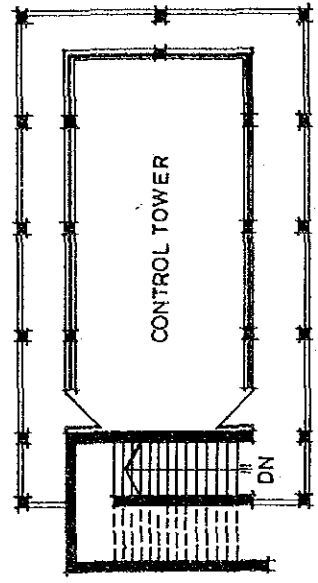
図5. 3. 2 既存国際線旅客ターミナルビル 2階平面図



LAND SIDE



SECOND FLOOR PLAN



THIRD FLOOR PLAN

AIR SIDE



図5. 3. 3 既存国際線旅客ターミナルビル 8階平面図

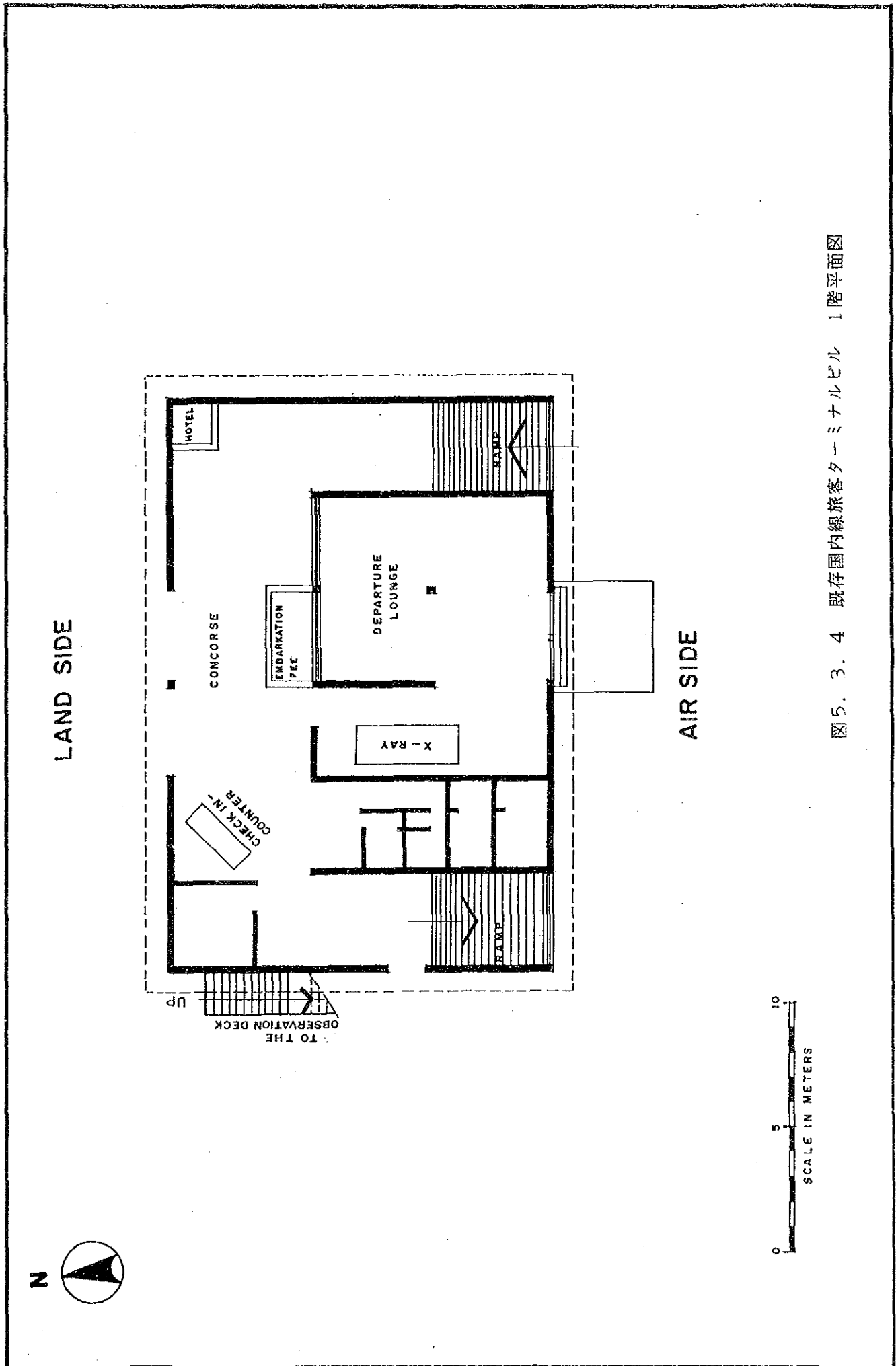


図5. 3. 4 既存国内線旅客ターミナルビル 1階平面図

2階	C A A B (管理・管制部門)	:	350㎡
	V I P	:	110㎡
	合 計	:	460㎡
3階	C A A B (機器室及びワークショップ)	:	50㎡
4階	C A A B (管制塔)	:	40㎡

a) 床面積

旅客扱いに使われている床面積は 880平方メートルであり、ピーク時の旅客数は現在両方向で 150人である。ピーク時の旅客 1人あたりの面積は 5.9㎡しかなく、これは必要面積の65%であるので、このビルは容量的に限界に達している。

b) 出発旅客および手荷物処理

出発ターミナル各部分の旅客処理能力は、交通量調査に基づき、次のように算定される。

チェックインカウンター (1カウンター)	:	100人/時
出入国管理カウンター (2カウンター)	:	70人/時
税関カウンター (3ヶ所)	:	70人/時

現況において各カウンターは、ピーク時出発旅客数79人に見合っている。しかし、待ち行列のスペースがないため、各カウンターの前は極めて混雑する。チェックインカウンターには特に旅客が集中するため、時にはビルの外まで長い行列ができることがある。出国料金カウンター及び金属検知機は、1ヶ所ずつで、これも現在の交通量には十分であるが、行列待ちのスペースはない。

出発ラウンジの床面積は60㎡であるが、これは現在就航しているP-28に対して不十分である。

出発ターミナルにおける旅客動線は、ビルの奥行きが約21mしかないため、複雑になっている。曲がる回数が多いため、旅客が迷いやすいという問題がある。

バングラデシュではこの国特有の出発税関手続きが必要である。持込み手荷物のみならずチェックインする手荷物は全て検閲の対象となる。この業務のためのスペースが必要となる。

c) 到着旅客の処理

到着ターミナル各部分の旅客処理能力は、交通量調査に基づいて次のように算定される。

出入国管理カウンター	(2カウンター)	:	140人/時
税関カウンター	(6ヶ所)	:	25人/時

ターミナルの手荷物の動線は比較的単純である。しかしバゲージクレーム施設は設置されていない。

入国の税関の規模は、旅客1人あたりの処理時間が15分と長いため、現在の旅客数を処理するには小さ過ぎる。旅客の多くは到着ホールで1～2時間待たされる。検閲ヶ所数を増やすために、税関検閲エリアの拡大が必要である。

d) 構造

この鉄筋コンクリート造のビルは46年前に建設され、老朽化が激しい。ビルの数ヶ所で水漏れが発生している。柱間隔が2.0～4.5mの間で変化しており、内部の改築が困難となっている。

e) その他

－ビルの拡張がくり返されたため、電気・設備の機能、操作および維持管理が十分でない。

－現在の自動車の交通量に対し、カーブサイド長が不足している。出迎え客および車によりビルの入口は常に混み合っている。

－X線検知器の設備がない。

－旅客用のフライトインフォメーションシステム、案内板が設置されていない。

- 火災報知機、消火栓、消火器がない。

- レストラン、スナックバーあるいは免税店がターミナル内にはない。

(5) 国内線旅客ターミナルビル

国内線ターミナルビルは、延床面積 320㎡の平屋建である。1階はもっぱら旅客処理に用いられている。ビルの屋上は送迎デッキとなっている。

a) 床面積

ピーク時の旅客数(2方向)は現在 130人である。したがって、ピーク時旅客一人あたりの床面積は 2.5㎡となり、これは必要面積の約40%である。したがって、このビルはすでに施設容量的に限界に達している。

b) 出発旅客の処理

チェックインカウンター(1ヶ所)の旅客処理能力は、1時間当たり 100人であり、現在のピーク時出発旅客数65人には十分である。出国料金カウンターおよびX線検知器も、それぞれ1ヶ所で現在の旅客数に対応可能である。

出発ホールの床面積は 100㎡で、F-28 1機に対応可能である。しかし航空機の遅れのため、2フライト分の旅客が利用することがよくあり、出発ラウンジは極めて混雑する。

c) 到着旅客および手荷物処理

到着旅客および手荷物の処理は比較的単純である。旅客はビルのエアサイドの入口で各自の手荷物を受取り、ターミナルを通過する。バゲージクレーム施設は設置されていない。

d) 構造

国内線旅客ターミナルビルは鉄筋コンクリート造で、柱間は 3.7m、4.6m、および 5.5mの3種類となっている。

e) その他

- 火災報知機、消火栓、消火器がない。
- ビル前の場所が狭く、車が周回できない。
- スナックなど旅客アメニティがない。

5. 3. 2 貨物ターミナルビル

現チッタゴン空港には、ターミナルビルがない。国内線貨物は、フライトスケジュールに合わせてビーマンの市内事務所と空港との間をトラックで輸送される。国外向け貨物は、第1便の出発時刻前に市内の税関から、空港へ輸送され、逆に国内向け貨物は最終便の到着後に空港から税関へ輸送される。国際線到着ターミナル内に20㎡の税関の倉庫がある。需要の増加に伴い、独立した貨物ターミナルビルが必要となる。

5. 3. 3 管理庁舎

C A A Bの管理・管制部門は、国際線旅客ターミナルビル内に設置されている。これらの部門が使用している延床面積は460㎡である。気象庁は1階の210㎡を占めている。現在は、非精密進入管制が運用されており、この床面積で十分対応可能である。しかし、精密進入管制が導入された場合は、追加スペースが必要となる。C A A Bの空港メンテナンス部門は、これとは離れて滑走路の南側職員住宅地区に隣接した建物に設置されている。

5. 4 駐車場とアクセス道路

5. 4. 1 駐車場

駐車場は、国際線および国内線の旅客ターミナルビルの前にそれぞれ設けられている。駐車場とターミナルビル前面道路の間には、仕切りとなるものはないが、国際線ターミナルビル前の駐車容量は自動車30台と、Auto-rickshaw 60台程度と思われる。国内線ターミナルビル前には、自動車6台が駐車できる。駐車場は容量的に限界に達しており、拡張する必要がある。

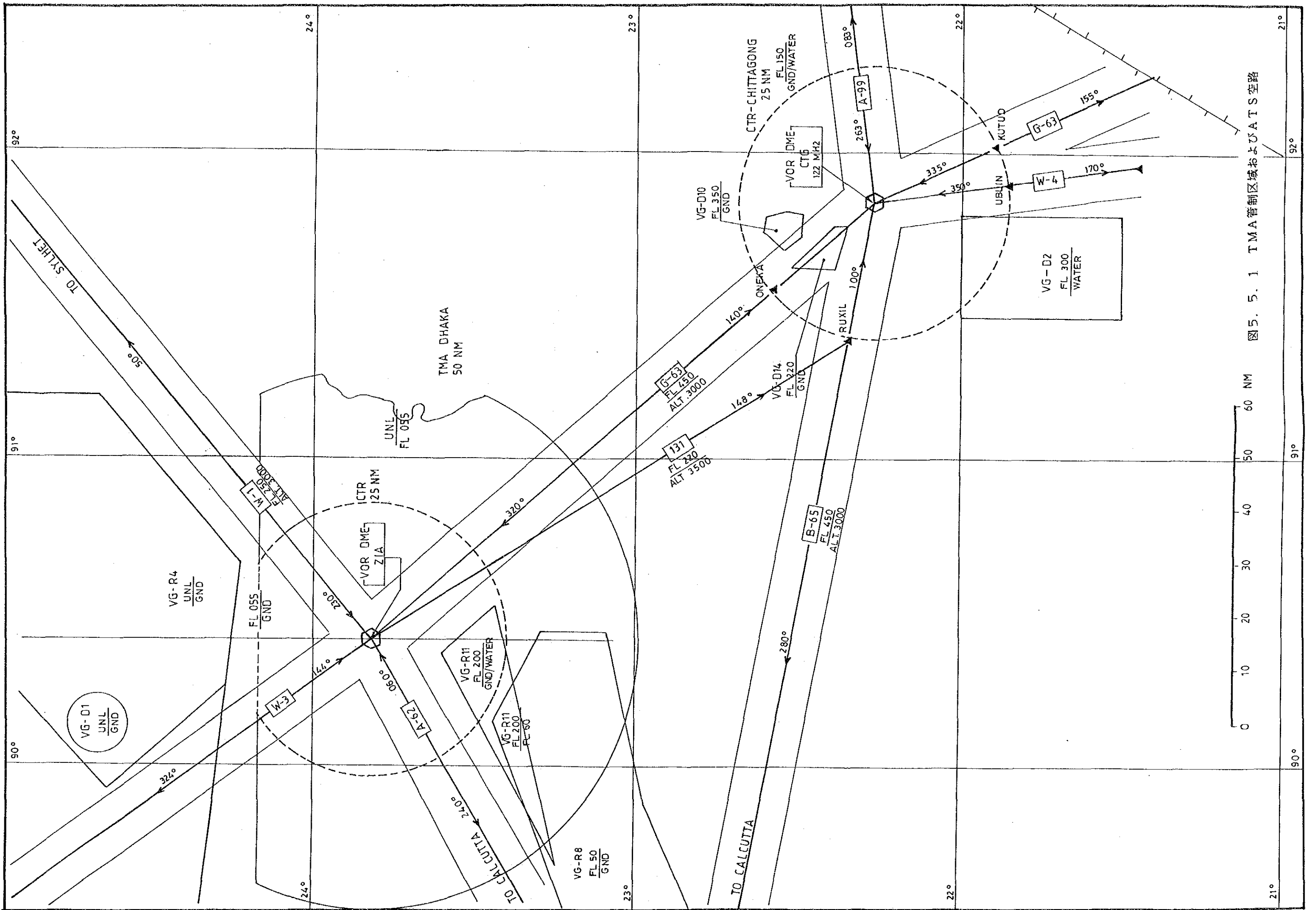


图 5. 5. 1 TMA管制区域およびATS空路

駐車場の舗装には陥没が多く、降雨後には多数の水たまりができる。

ターミナルビル前面道路は袋小路状となっており、対向2車線および停車帯1車線からなる3車線道路である。

5. 4. 2 アクセス道路

既存のアクセス道路は、ターミナル地域とカルナフリ川岸沿いの港湾道路とを結んでいる。この道路は滑走路中心線から135m離れており、滑走路は平行に走っている。このアスファルトコンクリートの道路は幅員5.5m、2車線である。舗装表面には多くの陥没がある。

5. 5 空域利用

5. 5. 1 空域構成

(1) 飛行情報区 (FIR)

バングラデシュ領上空はインド及びビルマとの国境により囲まれている。管制域は地表面および海表面から上空無制限に設定されている。

(2) ターミナル管制区域

バングラデシュにおけるターミナル管制区域はZia国際空港でのみ設定されている。

(3) 飛行場管制域

バングラデシュの飛行場管制域は図5.5.1に示すようにZia国際空港およびチッタゴン空港に設定されている。

(4) 制限空域

バングラデシュでは軍用機の訓練のため13の制限空域が設定されている。チッタゴン管制域周辺では、図5.5.1に示す3つの制限空域が設定されている。

VG-D14およびVG-D10の訓練空域は、ダッカとチッタゴンを結ぶ航空路G-63下に位置している。制限空域での飛行演習中は、空域G-13はN 140° Eから、N 148° Eに変更になり、航空機はこの空域を避けて RUXIL経由にて飛行する。

(5) 航空管制業務

チッタゴン空港では次の4つの計器進入および空中待機経路が設定されている。

V O R R W Y 2 3

N D B R W Y 2 3

V O R R W Y 0 5

N D B R W Y 0 5

標準計器出発方式 (S I D) はチッタゴン空港には設定されていない。

5. 6 航行援助施設

航行援助施設は次のものから成る。

- 無線施設
- 航空通信施設
- 航空灯火
- 気象観測施設

これらのシステムの概要を表5.6.1 に示し、系統図を図5.6.1 に示す。

以下にこれらのシステムについて説明を加える。

5. 6. 1 無線施設

(1) V O R / D M E

現在の従来型V O Rは、1975年7月に作製されたもので、供用開始となったのは1979年2月である。この装置の性能の信頼性は、V O R / D M E 周辺で洪水が発生した場合、時として低下することがある。現施設は間もなく寿命が来るので、信頼性を改善するためにはドップラー型V O Rに変更することが必要である。

表 5.6.1 既存の航行援助システム概要 (I)

項 目	説 明	設置年
<p>1. 無線施設</p> <ul style="list-style-type: none"> - 無指向性無線標識施設 (NDB) - VHF 全方向式無線標識施設 (VOR) および併設の距離測定施設 (DME) - 計器着陸方式施設 (ILS) 	<ul style="list-style-type: none"> - 278KHz 100w - 113MHz 100w - 1668KHz 1kw なし 	<ul style="list-style-type: none"> - 1987 - 1975 - 1975
<p>2. 航空通信</p> <ul style="list-style-type: none"> - 空対地VHF通信施設 - VHF多重通信施設 - 飛行場情報施設 (ATIS) - HF/SSB地点間通信施設 - AFTNテレタイプライター回線 - 磁気テープレコーダ - 時間分電施設 - 操作盤 - ATC間通信施設 	<ul style="list-style-type: none"> - TWR 118.7MHz - SMC 121.8MHz - 供用中 - なし - 4チャンネル, 6828, 6826, 6814, 3660KHz - ダッカ - 4チャンネル - なし - 空港/進入管制 - 供用中 	<ul style="list-style-type: none"> - 1961 - 1961 - 1983 - 1960 - 1977

表 5.6.1 既存の航行援助システム概要 (2)

項 目	説 明	設置年
3. 航空灯火		
- 飛行場灯台	- 2 KW	- 1948
- 進入灯	- RWY 23 (長さ 240m)	- 1974
- 進入角指示灯	- 2 バーVASIS RWY 23.05 用	- 1978
- 滑走路末端灯	- RWY 05.23	- 1978
- 滑走路灯	- 供用中	- 1978
- 誘導路灯	- 供用中	- 1978
- エプロン灯	- 供用中	- 1978
- 風向灯	- 供用中 (照明式) 2 セット	- 1978
- 滑走路末端補助灯	- 供用中	- 1978
- 非常用発電機	- 125.75KVA	- 1948
4. 気象観測施設		
- 滑走路表面測定	- 風速計 - 温度計 - 雨量計 - 気圧計	- 1960
- 滑走路視距離観測装置	- 使用不能	
- 雲底高度計	- なし	
- WXテレタイプライター	- コスクバザール, ダッカ, カルカッタ, デリー	- 1960
- WXファクシミリ	- デリー, 東京, バンコク, ダッカ	- 1981
- HFトランシーバー	- ダッカ, 150チャンネル	
- WXデータ処理装置	- なし	

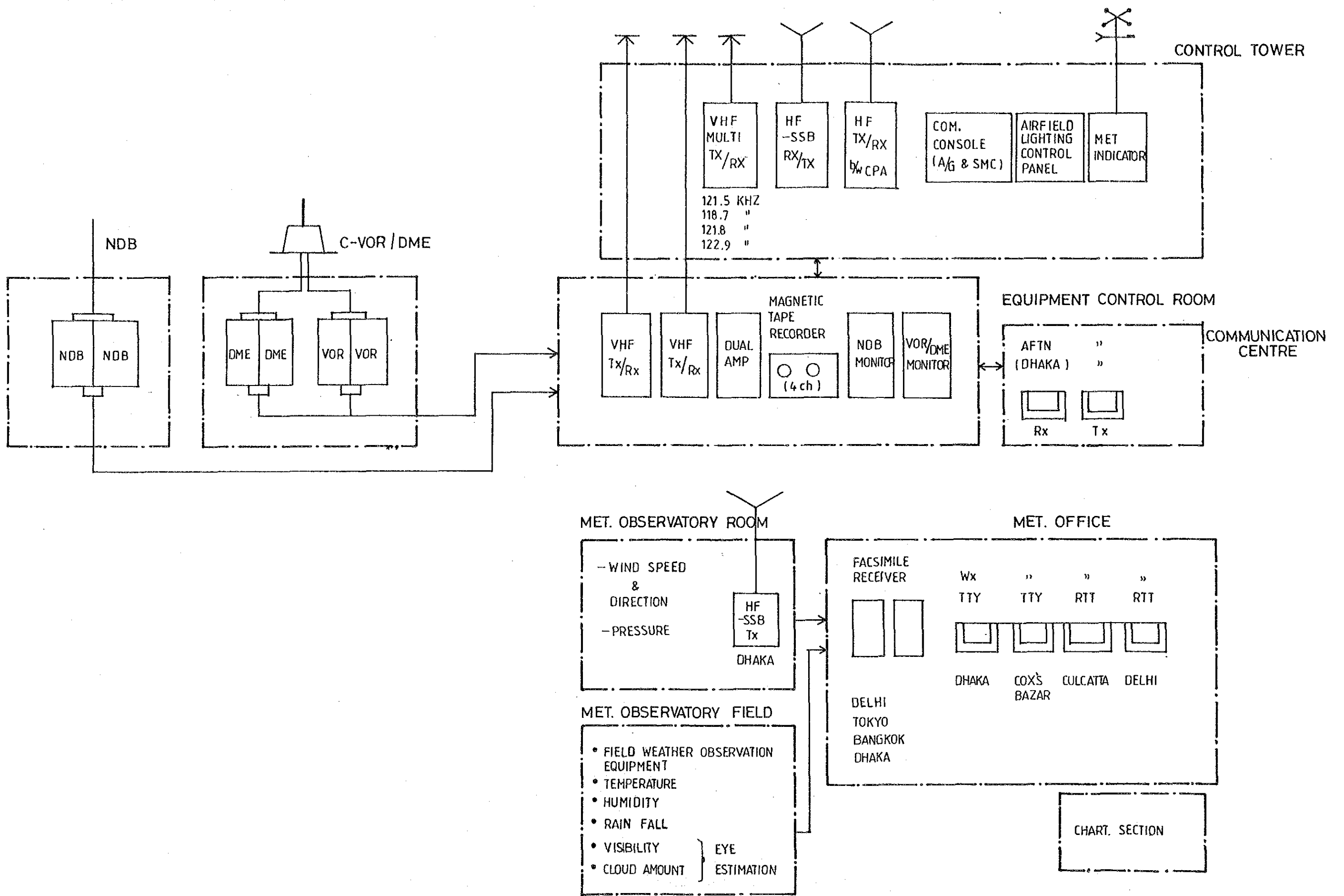


図 5. 6. 1 現況の航行援助施設系統図

DMEは1975年12月製で、1988年に Zia国際空港から移設され、1989年1月にチッタゴン空港で供用開始となった。DMEについては特に問題はない。しかし、この装置も、指定された使用期限が切れるため、取替える必要がある。

(2) NDB

NDB装置は1987年に完成し、1988年はじめに供用が開始された。現在、装置には大きな問題はないが、転移表面に抵触している。

(3) その他

VOR/DMEおよびNDBの制御装置は、1979年に作成され、国際線旅客ターミナルビル内の、機器制御室に据え付けられた。現在、特に問題は発生していない。

5. 6. 2 航空通信施設

(1) 対空通信

— 管制塔 (TWR) (118.7MHz) 及び地上移動管制 (SMC) (121.8MHz) のための送信、受信装置は1961年10月に作製されている。音質は悪い。

— 上記通信施設のスタンバイとして使用されるVHF多重送信機、受信機は、1983年10月に作製されたもので、良好な状態にある。この装置は非常用の周波数121.5MHzを含んでいる。

— 飛行場通信用操作盤は1960年にVFR室内に設置されたもので、老朽化している。この操作盤にはアナログ表示式の風向、風速計が設備されている。

— 4チャンネル磁気テープレコーダーは1977年10月製で、特に問題はない。

(2) 航空固定通信施設

本空港における航空固定通信施設 (AFTN) は、有線テレタイプ回線 (LTT) で構成されており、ダッカ通信センターとの間を二重回線で結んでいる。

テレタイプライター装置は1960年代製で老朽化している。HF SSB送信機及び受信機は航空固定通信施設の地点間通信用で、1983年作製され、1984年4月に供用開始となった。

(3) その他

-無線施設の主な予備部品はZ I Aにストックされており、要請のあった場所に急送される。

-飛行情報提供のための飛行場情報施設 (A T I S) は、供用されていない。

5. 6. 3 航空灯火

現空港では次の航空灯火が供用されている。

- 簡易式進入灯 (S A L S) (RWY 23)
- 進入角表示灯 (V A S I) (RWY 05および23)
- 滑走路灯
- 滑走路末端灯 (RWY 05及び23)
- 誘導路灯
- エプロン灯
- エプロン照明灯
- 飛行場灯台
- 照明式風向灯 (RWY 05及び23)
- 滑走路末端補助灯

上記灯火の概要は次のとおりである。

(1) S A L S

既存の進入灯施設は長さ 240mで、30mおきに1個の灯器を取り付けたユニット7個と、滑走路23の先端より 210mに 200W の灯器を11個取り付けたクロスバーにより構成されている。この施設は I C A O の簡易式進入灯に関する基準を満足していない。灯火は1つの回路により並列配線されている。

(2) V A S I

既存のV A S IはI C A Oの基準を満足しており、それぞれ3つのライトユニットから成る2組のウィングバーで構成されている。ライトユニットは各々4個の200W 灯器から成り、特に問題はない。

(3) 滑走路灯、誘導路灯、その他灯火

既存の滑走路灯、誘導路灯はそれぞれ200W、45Wの灯器である。灯器は2つの回路で交互に配線されている。現在の滑走路末端灯は、半埋込み式の200Wの灯器6個より構成されている。

これら灯火はI C A Oの非計器進入滑走路の基準を満足している。

(4) エプロン照明灯

エプロン照明灯は1KWの白熱灯7個から成る。

エプロン地区の現在の照度は、I C A O AERODROME DESIGN MANUAL PART 4 に示される必要条件を満足していない。

(5) 制御システム

滑走路灯、誘導路灯の明るさはV F R室内の操作盤により、100、30、10、3、1%の5段階の高度に調節される。補助操作施設は航空灯火のための変電所内にある。操作系統の概略を図5.6.2に示す。P V C / P V Cケーブルは、直接埋設配管である。

雨季には、絶縁性が低下するため、回路がショートするトラブルが起きることがある。

5. 6. 4 気象観測施設

(1) 観測業務

現空港における気象観測業務はバングラデシュ気象庁（BMD）のチッタゴン分室により行われている。

現在の気象観測施設の系統図の概略を、図5.6.3 に示す。

観測項目および地点は次のとおりである。

<u>項 目</u>	<u>地 点</u>
- 風速および風向	気象観測室
- 気圧	同 上
- 温度	気象観測場
- 湿度	同 上
- 降雨量	同 上
- 視距離	同上（目測）
- 雲量	同上（目測）

(2) 気象情報の送信と受信

a) 無線テレタイプライター

気象事務所には、デリー、カルカッタ、ダッカ、コクスバザールとの間に通信チャンネルが設けられている。

b) 気象ファクシミリ

気象事務所に設けられている、各ステーションとの間のチャンネル数は次の通りである。

デリー	:	5チャンネル
東京	:	3チャンネル
バンコク	:	3チャンネル
ダッカ	:	2チャンネル

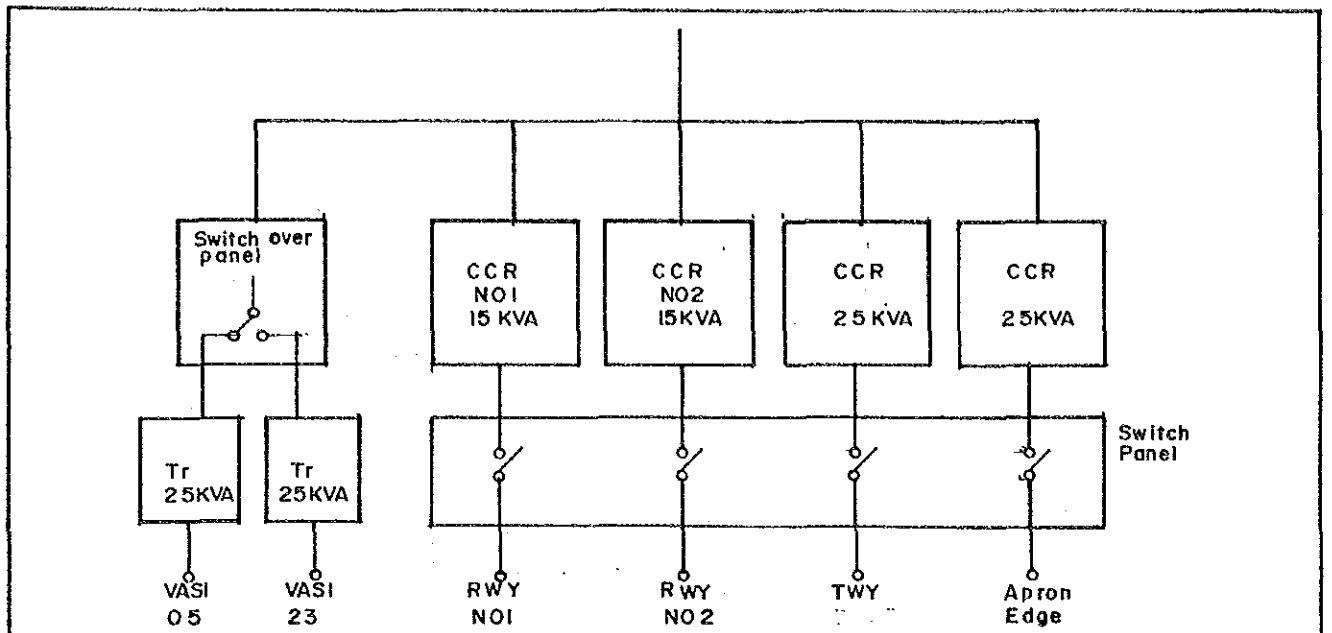


図 5. 6. 2 航空灯火の概略

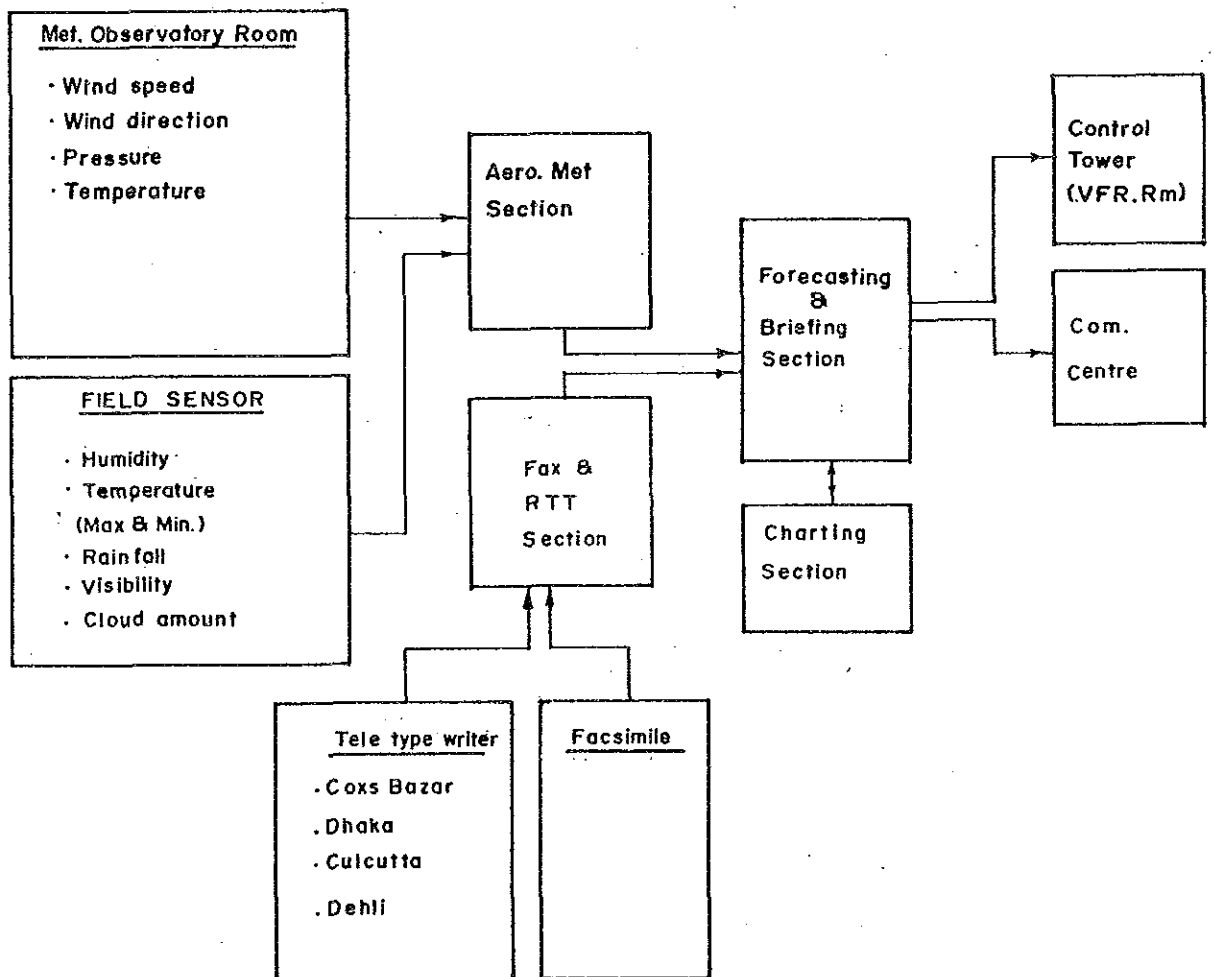


図 5. 6. 3 気象観測施設の概略

海洋ファクシミリ記録装置も設置されている。

c) HF-SSB送信機

気象事務所には、HF-SSB送信機によってデータを送る通信回線1本がダッカのBMD中央局との間に設けられている。

(3) 現施設の問題点

現地調査により次の問題点が指摘された。

- 観測室および観測場の設備の老朽化が激しい。
- 滑走路視距離観測装置が故障しており、滑走路視距離が測定できない。
- 気象情報は航空管制管と通信センターに書面で送られている状態である。
- 観測場が飛行場内に設置されておらず、BAF区域内に位置しているため、日常の観測業務に支障をきたすことがある。

5.7 都市供給処理施設

都市供給処理施設は次のものから成る。

- 電力供給施設
- 電話
- 給水施設
- 汚水処理施設
- ゴミ処理施設

現施設の概要は、以下のとおりである。

5.7.1 電力供給施設

電力供給施設の系統図を図5.7.1に示す。

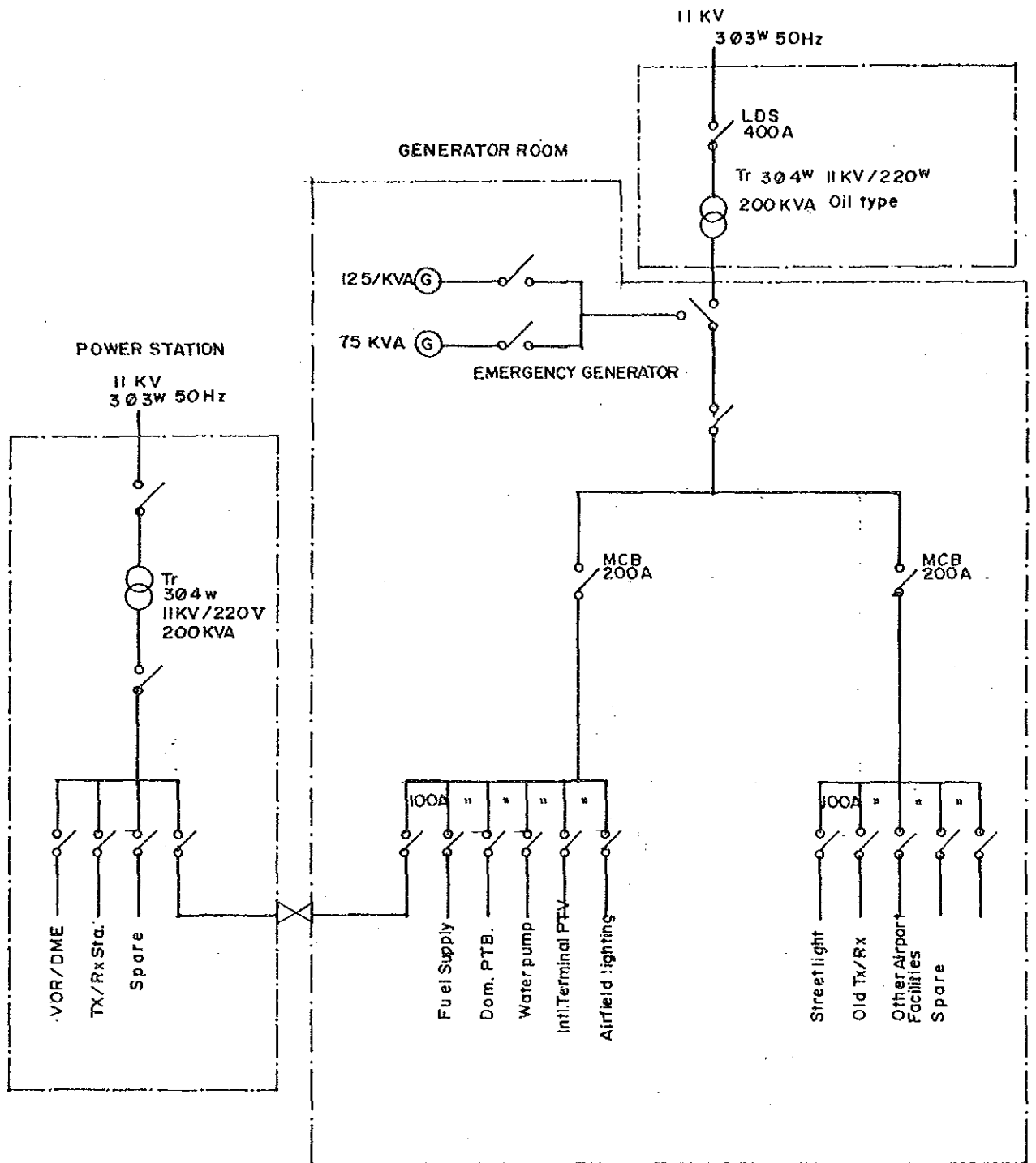


図5. 7. 1 現在の電力供給設備の系統図

電力は、電源開発局（PDB）から民間の電力線2本により、空港内の2つの変電所を通じて供給される。

一方の変電所が国際線および国内線旅客ターミナルビル、航空灯火、燃料タンク、給水ポンプ、街路灯をまかなっている。他の一つは、VOR/DMEとNDB用である。

商用電力の停電に対処するため予備発電施設が設置されている。予備発電施設への切り替え操作は手動で行われる。

停電は月に約10回程度で、時間は10分から2時間に及ぶことがある。

大部分の装置は1960年代に作製されたもので、老朽化している。

施設は現在稼働中であり、もし施設の拡張により負荷が増大しなければ、今から少なくとも数年は実用に耐え得ると考えられる。

5. 7. 2 電 話

(1) 電 話

本空港における現在の電話設備は、1978年に作製されたものである。交換機（PBX）は手動式である。PBXの容量および主転送機構（MDF）は次の通りである。

- 外線 4 回線
- 内線 40 分岐回路
- MDF 60 端子

現空港には直通回線 6 回線があり、VFR室に 1 回線、PBX室に 4 回線、VIP室に 1 回線となっている。PBXとMDFは老朽化しており、サービスレベルおよび容量の向上のため、取換えることが必要である。

(2) 内部通信施設

空港交通管制業務用の内部通信施設は、以下に列挙する各部署との間に設けられている。

- 機器操作室
- 管制塔 (V F R 室)
- 通信センター
- 消防車庫
- 気象事務所
- 保安事務所
- ハイジャック防止事務所
- 空港長室
- 通信本部長室
- 航空交通本部室
- 送信機室
- テレプリンター作業室

(3) 管制塔と消防車庫間の内部通信

V F R 室と消防車庫間の内部通信施設は次の機器より構成される。

- 内線電話
- ウォークトーカー／無線電話
- V H F

5. 7. 3 給水施設

空港施設用の現在の給水設備は、給水ポンプ、井戸、高架タンクより構成される。施設の容量は次のとおりである。

深さ11mの井戸	:	5,000IG /時
ポンプ能力	:	4 HP
タンク容量	:	20,000IG (91Kb)
配水系統	:	自然流下式

現施設はターミナルビルの 400m北に位置している。

職員住宅用には別の給水施設が滑走路南側に設置されており、容量は次のとおりである。

深さ34mの井戸	:	18,0001G/時
ポンプ能力	:	30HP
タンク容量	:	50,0001G (227Kb)
配水系統	:	自然流下方式

この施設は現在故障しており、職員住宅地区の水は北側のタンクから供給されている。施設の拡張によって現在の負荷が増加しなければ、容量的には数年間は実用に耐えられる。

5. 7. 4 汚水およびゴミ処理施設

現在汚水は浄化槽により処理されている。ゴミ処理施設も設置されておらず、可燃ゴミは空港敷地内で焼却され、不燃ゴミは空港外へ廃棄されている。

5. 8 消火救難施設

5. 8. 1 消防車

最頻忙期3ヶ月間の航空機便数による分析結果から、チッタゴン空港に要求される防災レベルはカテゴリ-6である。

現在の消火救難業務の概要は次の通りである。

a) 防災レベル	:	カテゴリ	:	6
b) 大型消防車1	:	水タンク容量	:	9,100 ℓ
		プロテインフォーム容量	:	1,000 ℓ
		製造年次	:	1985
c) 大型消防車2	:	水タンク容量	:	1,800 ℓ
		プロテインフォーム容量	:	200 ℓ
		製造年次	:	1973

d) 早期消火作業車	:	水タンク容量	:	1,200 ℓ
	:	ドライケミカルパウダー	:	225 kg
e) ジープ	:	ドライケミカルパウダー	:	90kg
	:	窒素ガス	:	6 m ³
f) 救急車	:		:	2台
g) 職員数	:		:	25人

本空港には大型消防車がもう1台（1,800ℓ）あるが、故障しており、予備部品がなく現在使用可能ではない。非常の際には上記のC A A Bの車両に加えて、水タンク容量 7,300ℓ のB A F大型消防車が使用可能である。

5. 8. 2 消防車庫

消防車庫は国際線旅客ターミナルビル横に位置している。消防車はこの消防車庫からRWY 05末端まで、I C A Oの要請する3分以内で到達することができる。本消防車庫は鉄筋コンクリート造で、延床面積は300m²である。平面図を図5.3.1に示す。大型消防車3台、消防ジープ1台、救急車1台を収容することができる。大型消防車（9,100ℓ）は他の車両の前に止められており、後ろの車両が緊急出動する際、妨げになるおれそがある。

5. 9 その他施設

5. 9. 1 空港メンテナンス施設

C A A Bの空港メンテナンス部門は、職員住宅地域の近くにある別のビルの内に置かれている。このビルは鉄筋コンクリート造で、延床面積は280m²である。約60人の職員がこの建物に常駐している。現在、舗装表面および着陸帯の整備のための清掃車あるいは草刈り機は全くない。1984/85年の舗装嵩上げ工事において使用された建設機材は、空港メンテナンスビル前の空きエリアに放置されたままである。

5. 9. 2 車 庫

ターミナル地区の北側にある2つの変電所の間には車庫が設置されている。この車庫はC A A B車両の駐車と整備に使用されている。マイクロバス2台、ジープ1台、小型トラック1台およびトラック1台をC A A B空港事務所が所有している。

5. 9. 3 燃料供給施設

空港燃料は民間会社 (Burmah Eastern Ltd.) が供給している。A-1ジェット燃料は空港から道のり3kmの港湾道路沿いにある会社のメインタンクからトラックで輸送される。エプロン北側のB A Fエリアに3基の半地下式タンクが設置されている。タンクの総容量は55klで、これはビーマンはB A Fの消費量3日分に当る。A-1ジェット燃料はエプロン上の3つのハイドラントピットを通じて、ハイドラントシステムによりビーマン機に給油されている。1988年におけるビーマンによる1日平均のA-1ジェット燃料消費量は、7,300Qであった。

公共事業用航空機の燃料消費量はごく少量であり、ドラム缶により供給されている。Burmah Easternの空港事務所は、消防車庫脇にエプロンに面して設置されている。

現在の施設には特に大きな問題はないが、新しいターミナル地域には新たな燃料供給施設が必要である。なぜならば、燃料需要が増加するため、現在の燃料供給施設から新ターミナル地域へ燃料を輸送することは、現実性に乏しいからである。

5. 9. 4 航空機メンテナンス施設

毎回出発前にのみ、パイロットにより周回点検が実施されている。G S Eメンテナンス車庫はBurmah Easternの空港事務所横に、エプロンに面して設置されている。

5. 10 職員住居地域

C A A Bおよび気象庁の職員の住居地域は、滑走路の南側に設けられている。戸数は、C A A B職員用が24戸、気象庁職員用が6戸となっている。この住居地域は転移表面には抵触していないが、将来平行誘導路が供用となった場合には、職員住宅の一部を撤去することが必要となる。

第6章 空港マスタープラン

第6章 空港マスタープラン

6.1 空港計画の段階

本プロジェクト実施の諸条件を考慮して、第1期計画は建設の完了から約5年間は大規模な改良工事の必要がないように、西暦2000年の需要予測値に基づくこととする。

第2期計画の計画目標年は、予測可能な将来の空港開発が展望されるよう、西暦2010年に定められた。

6.2 航空機の運航および滑走路の配置

本節では、カルナフリ川上の船舶とチックゴン空港に侵入する航空機との衝突を避けるための、航空機の運航に関連した滑走路の配置について説明する。

6.2.1 滑走路配置計画上の基本条件

(1) 航空機および船舶の通行量

海洋航行船は日中、満潮時の5時間通行できる。2000年と2010年での一日に通行する航空機および船舶数は次のように見積もられる。

交通量	年次	現在 (1988)	2000	2010
通行船舶数		5	7	10
航空機の進入回数		3	6	7

この交通量によると、2010年において航空機と船舶が接近する頻度は、年間280回と計算される。ここで航空機と船舶の接近とは、航空機が長さ12kmの最終進入区域内にあり、同時に海洋航行船が進入表面下の区域にあることをいう。

(2) 必要滑走路長

必要な滑走路長は次のように計画される。

- 離陸滑走路長：2,750m (DC-10 が最大ペイロードでジェッダへ直行)

- 着陸滑走路長：2,450m (B-747 が最大着陸重量で着陸)

(3) その他の条件

- 主進入滑走路はRWY 23とし、カテゴリー I 計器着陸施設 (I L S) を設置
- 必要な性能を常に維持できるという条件でグライドロープ角 3° の I L S を RWY 23側の進入のために計画する。
- 精密進入カテゴリー I 対応の照明施設をRWY 23に計画する。

6. 2. 2 滑走路の配置案

I C A Oの基準に従い、さらに関係省庁との協議より得られた様々な条件を考慮して、3つの滑走路配置計画案が検討されている。

3つの案は以下のように要約される。

A L T - 1 : I C A Oの ANNEX 14 に基づき、RWY 23末端を西側に 1,650m移設することによって、最大マスト高46.5mの船舶がRWY 23側の進入表面に抵触しないようにする。この場合、RWY 05側を 1,052m延長する必要がある。

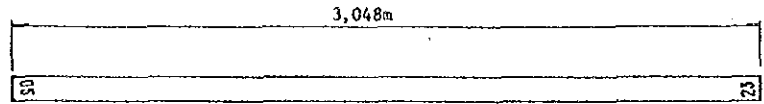
A L T - 2 : I C A Oの P A N S - O P S (Procedure for Air Navigation Services, Aircraft Operations) による、グライドスロープ角 3° の I L S 進入方式の安全性を確保するために、障害物評価表面 (O A S) にマスト高46.5mの最大船舶が抵触しないよう設定する。RWY 23末端は内側に 1,000m移設し、RWY 05側は 402m延長する必要がある。

A L T - 3 : 1/50の進入表面にRWY 23側付近にある港湾道路が抵触しないように、RWY 23を末端から 298m移設する。
進入中の航空機がある場合、移動障害物となる船舶は進入表面に抵触しないようチックゴン港湾局 (C P A) によって管制されるものとする。RWY 05側の延長は不要である。

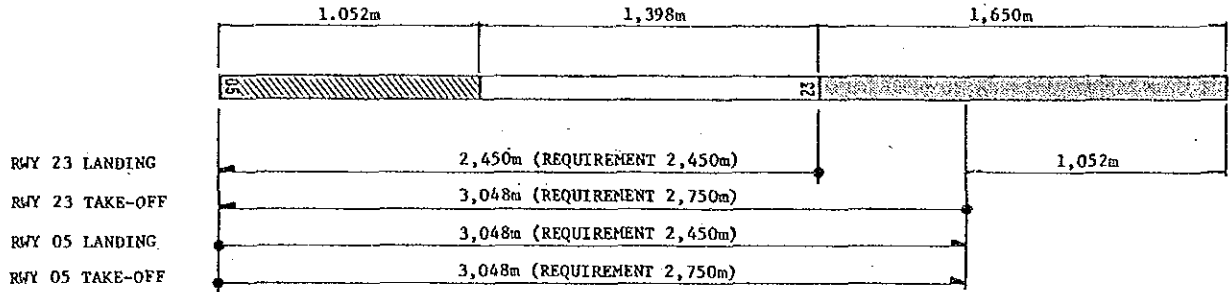
各案におけるRWY 23側の移設およびRWY 05側の延長を、既存滑走路と関連付けて比較するために図6.2.1 に図示する。

各案における進入表面、移転表面、および着陸帯を図6.2.2 に示す。

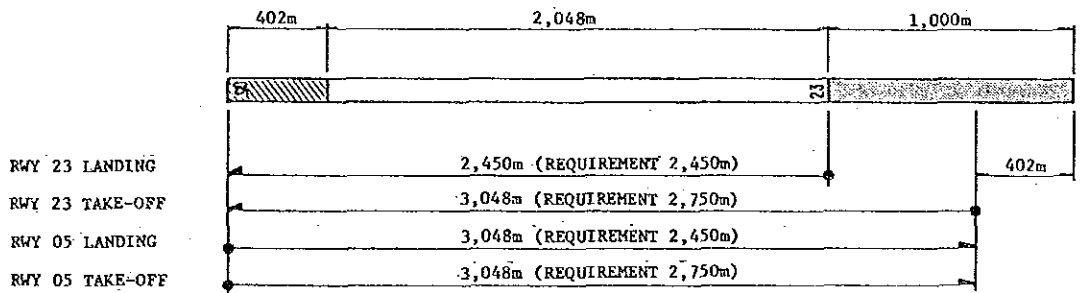
EXISTING RUNWAY LAYOUT



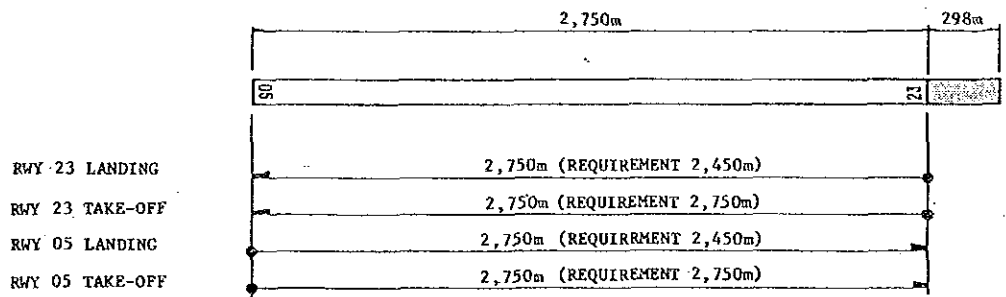
ALT-1 (OLS FREE FROM SHIPS)



ALT-2 (OAS FREE FROM SHIPS)



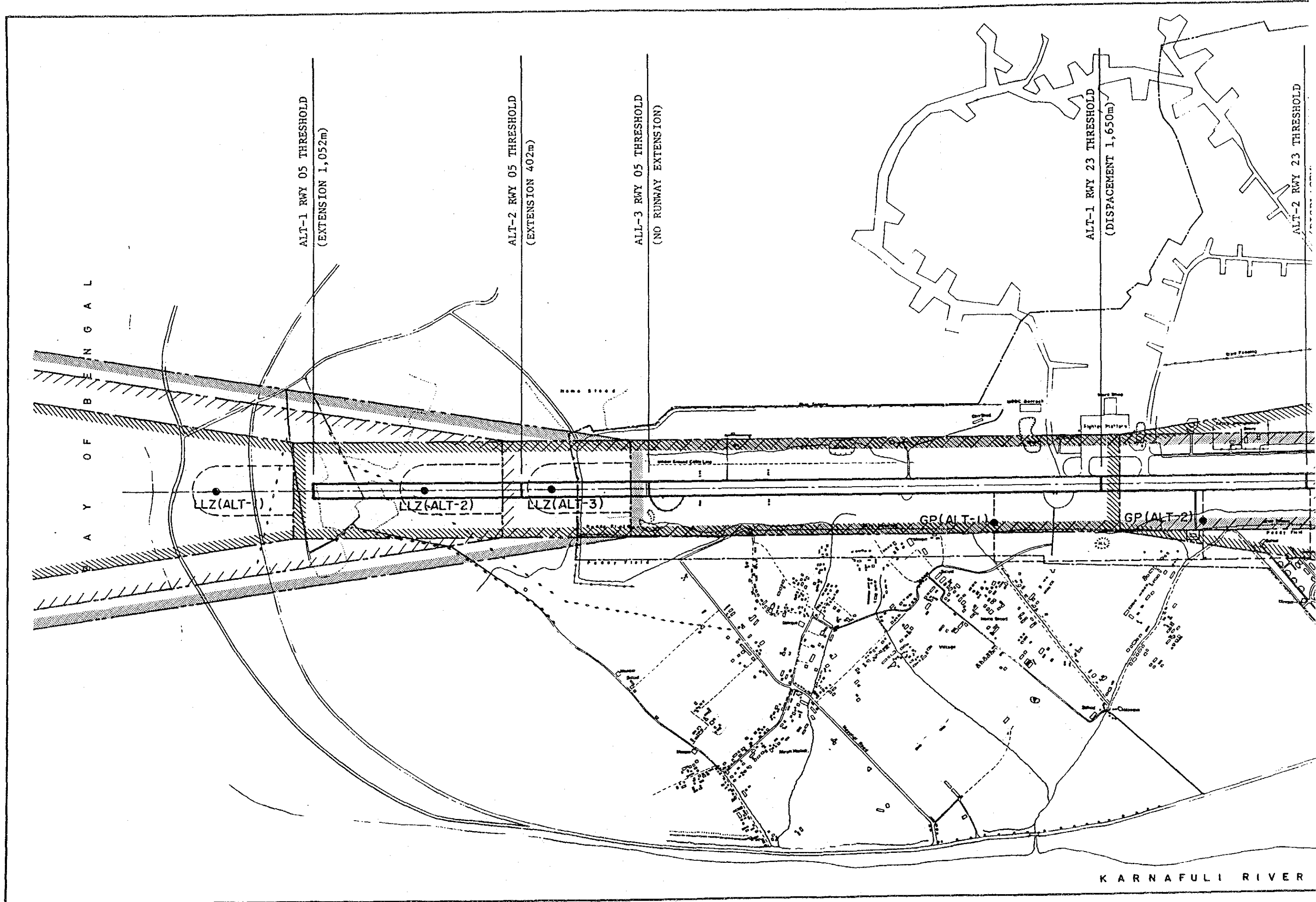
ALT-3 (OLS FREE FROM VEHICLES ON PORT ROAD WITH SHIP CONTROL)



- LEGEND
- : THRESHOLD DISPLACEMENT
 - : RUNWAY EXTENSION



図6. 2. 1 滑走路配置案の説明図



A Y O F B E N G A L

ALT-1 RWY 05 THRESHOLD
(EXTENSION 1,052m)

ALT-2 RWY 05 THRESHOLD
(EXTENSION 402m)

ALT-3 RWY 05 THRESHOLD
(NO RUNWAY EXTENSION)

ALT-1 RWY 23 THRESHOLD
(DISPLACEMENT 1,650m)

ALT-2 RWY 23 THRESHOLD

LZ (ALT-1)

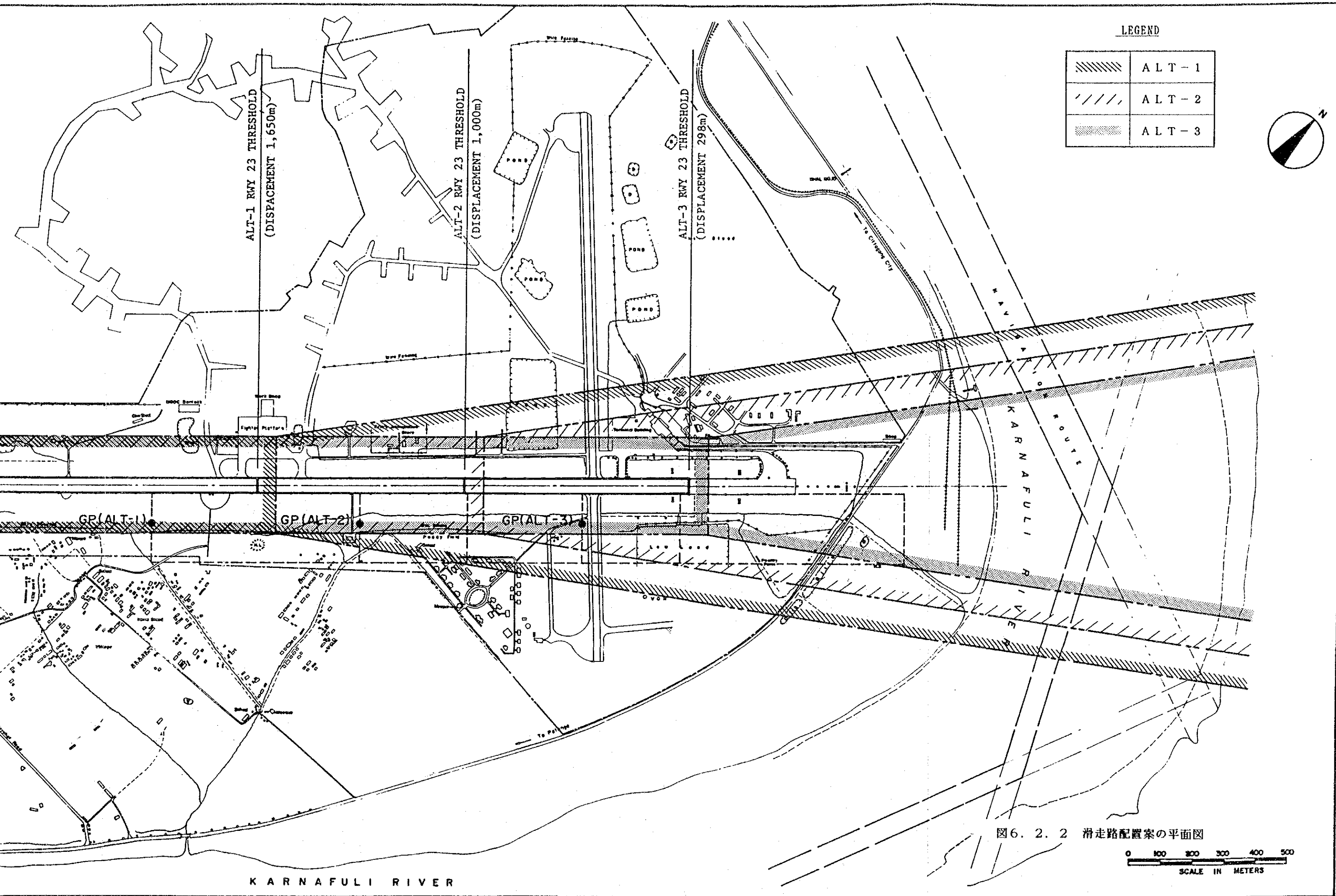
LZ (ALT-2)

LZ (ALT-3)

GP (ALT-1)

GP (ALT-2)

KARNAFULI RIVER



LEGEND

	ALT-1
	ALT-2
	ALT-3

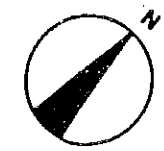


図6. 2. 2 滑走路配置案の平面図



KARNAFULI RIVER

表6. 2. 1 滑走路配置案の比較評価 (1)

Present Conditions.	Basic Requirements for Future Airport Development															
<ul style="list-style-type: none"> - Traffic Control <ul style="list-style-type: none"> . Advisory of ship traffic to aircraft from ATC Tower . Aircraft landing with caution . No problem reported from airlines - Subject Ship Traffic <ul style="list-style-type: none"> . Oceangoing ship with a mast higher than 14.6m - Subject duration 5 hours of high water - Ship traffic : 5/5 hours of a day - Aircraft traffic : 3/5 hours of a day - Runway length : 3,048 m - Max Mast height : 46.5 m above HWL (Remains same in future) 	<ul style="list-style-type: none"> - Traffic of 5 hours of a day <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Year</th> <th>Ship</th> <th>Aircraft</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Main approach from Rwy 23 - Installation of ALS and SALS - Installation of ILS/MLS - Runway length required <ul style="list-style-type: none"> B-747 DC-10 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>Take-off (To JED)</td> <td>-</td> <td>2,750 m</td> </tr> <tr> <td>Landing (MLW)</td> <td>2,450 m</td> <td>2,200 m</td> </tr> </tbody> </table>	Year	Ship	Aircraft	2000	7	6	2010	10	7	Take-off (To JED)	-	2,750 m	Landing (MLW)	2,450 m	2,200 m
Year	Ship	Aircraft														
2000	7	6														
2010	10	7														
Take-off (To JED)	-	2,750 m														
Landing (MLW)	2,450 m	2,200 m														

Alternative		Alternative Schemes for Improving the Present Conditions		
		ALT - 1 (OLS * free from Vessel) (No vessel control)	ALT - 2 (OAS ** free from Vessel) (No vessel Control)	ALT - 3 (OLS free from Vehicle on Port Road.) (Vessel to be controlled)
Characteristic		ICAO ANNEX 14	ICAO ANNEX 14, PANS OPS ***	ICAO ANNEX 14
Reference		ICAO ANNEX 14	ICAO ANNEX 14, PANS OPS ***	ICAO ANNEX 14
Displacement of RWY 23		1,650 m for landing only	1,000 m for landing only	300 m for landing only
Runway length Available	05 L/D	3,048m	3,048m	2,750m
	05 T/O	3,048m	3,048m	2,750m
	23 L/D	2,450m	2,450m	2,750m
	23 T/O	3,048m	3,048m	2,750m
Extension of RWY 05	B-747	1,052m	402 m	No need
	DC-10	802m	152 m	
Compensation for RWY 05 extension		Land acquisition, Patenga Road, Power lines, Houses, Paddy field	Land acquisition, Power lines, Paddy field	Extension not required
Influence of ships	Landing	None	Practically None	None if controlled
	Take off from 05	Wait for clearance	Wait for clearance	Wait for clearance

Note : * Obstacle Limitation Surfaces

Note : ** Obstacle Assessment Surface

*** Procedures for Air Navigation Services, Aircraft Operations

表6. 2. 1 滑走路配置案の比較評価 (2)

- 1, 2, 3 indicate priority of selection in terms of each comparison item.

Comprison Items			Eva.	ALT-1			Eva.	ALT-2			Eva.	ALT-3		
				RWY 23	RWY 05	RWY sides		RWY 23	RWY 05	RWY sides		RWY 23	RWY 05	RWY sides
1. Aircraft Operation	1) Obstacle (fixed)	Approach Surface	1	Nil	Nil		3	Int'l pax T.B. Substation Ligh post	Power Post 2 Nos. Trees 4 Nos.	-	2	Trees 3 Nos. Access road BAF Barrack	Tree 1 No. Power Post 2 Nos.	-
		Transitional Surface	1	Nil	Power Post Tree: 1 No.	Squadron Bldg. Fighters Hangar Light Post 2 Nos. BAF Bldg. Com. Tower TACAN Com. Antenna Mosque, Tree	1	Nil	Power Post 1 No.	Squadron Bldg. Fighters Hangar Light Post 2 Nos. BAF Bldg. Com. Tower TACAN Com. Antenna Mosque Tree 5 Nos.	2	Nil	Power post 1 No.	Pax T.B. Squadron Bldg. Fighters Hangar BAF Bldg. Com. Tower TACAN Com. Antenna Mosque Substation Light Post 2 Nos.
		Take-off Climb Surface	1	Nil	Nil	-	2	Nil	Trees 3 Nos. Power Post 1 No.	-	2	Nil	Tree 1 No Power Post 2 Nos.	-
		Runway Strip	1	-	-	Shooting range Light Post Power Post Trees	2	-	-	Shooting range Ammunition Bldg. NDB Bldg. Light post	2	-	-	Shooting range Ammunition Bldg NDB Bldg Wind sock Light post
		Evaluation on Obstacle Objects	1	The least obstacle in approach and take-off area			3	Many existing structures & trees will become obstacles to Approach and Take-off climb surfaces by displacement & extension of Runway. Power lines on Rwy 05 Approach Surface shall be relocated.			2	Trees and two barracks should be removed and the existing access road should be relocated so as to clear off the obstacles to Approach surface for Rwy 23. Power lines on Rwy 05 Approach Surface may be permitted to remain as there will be other solutions including a raise in MDA and obstacle lighting because approach and take-off climb surfaces with 1/40 slope will clear these obstacles if JCAB standard is applied.		
	2) Influence of Ship Traffic (Mobile obstacle)	1	No influence from ship movement			2	It is not necessary to control the vessel traffic. There is practically no influence to aircraft operations.			3	In order to ensure aircraft operational safety, the control procedure of the ship movement and compulsory reporting point shall be established. The meeting frequency each other will be 280 times a year in 2010.			

表6. 2. 1 滑走路配置案の比較評価 (3)

Comparison Items		Eva.	ALT-1	Eva.	ALT-2	Eva.	ALT-3	
2. Airport Operation	1) Utilization of existing runway and available runway length.	2	The existing runway 23 will be displaced by 1,650m. Of 1,650m, 1,052m will be abandoned. The abandoned portion is available for use but not considered to be utilized frequently because it will be used when the 2,750m long runway will not be enough for take off. The main approach runway length will be 2,450m by extending RWY 05 by 1,052m. If there is any requirement for an additional landing length, the extension will be increased accordingly.	2	The existing runway 23 will be displaced by 1,000m. Of 1,000m, 402m will be abandoned. The abandoned portion is available for use but not considered to be utilized frequently because it will be used when 2,750m long runway will not be enough for take off. The main approach runway length will be 2,450m by extending RWY 05 by 402m. If there is any requirement for an additional landing length, the extension will be increased accordingly.	1	This alternative achieves the maximum utilization of the existing runway. The available landing runway length is 2,750m which is 300m longer than ALTs 1 and 2. The approach and take off climb surface will not be affected with the utilization of the existing facility.	
	2) Surface condition of the displaced section	2	The type of lighting fixture of ALS for the displaced section of RWY 23 shall be semi flush mounted type. The runway length without ALS is 2,500 m. Although their projections from the runway surface are very limited, they may influence small aircraft like fighters to vibrate when this section (900m) will be used.	2	Same as ALT-1	1	The section without a flushed mounted fixture is 2750m which is longer than ALT 1 and 2.	
	3) Utilization of other existing facilities	3	The displacement longer ALT-2 will restrict the use of larger area by the approach surface but will ease the height restriction.	2	The existing terminal apron and cross runway area will be covered by the approach surface which restrict the use of the area including BAF activities.	1	The existing apron area is located outside the runway strip to be graded in accordance with ICAO. There is less limitation to the usage of the area than ALT-1 and 2. There is not a big change as compared with the present.	
	4) Preferable location of new terminal area	1	South west of the existing runway 05 for the short taxing distance taking into account the main approach from Rwy 23.	1	A location close to the existing runway 05 end.	1	New terminal area will be located at the same as ALT-2 but not so close to the runway 05.	
3. Construction Aspect	1) Siting of Aeronautical Equipment	-ILS/GP	2	A part of staff housing and villages have to be removed from Area "C" based on FAA standard. However, they are permitted to remain in accordance with JCAB standard.	2	A part of Staff housing substation, the existing cross runway and wind sock have to be removed in accordance with FAA standard. However they are permitted to remain in accordance with JCAB standard.	2	Port Road and low land area will be obstacles to FAA standard. Port Road will remain and the low land will be filled in accordance with JCAB standard.
		-ILS/LLZ	3	Patanga Road and village road have to be relocated. According to JCAB standard, only Patanga Road has to be relocated.	2	Power transmission towers and existing road will have to be relocated based on FAA standard. The towers will have to be relocated in accordance with JCAB standard.	1	No relocation of existing structure will be required.
		-M/M	1	If provided, the site will be 670 m inside the existing runway threshold 23.	1	If provided, the site will be near the end of the existing runway threshold 23.	2	The site will be near Karunafuli river bank.
		-VOR/DME	2	The existing equipment will be renewed near the original location. The equipment will not cater for straight-in approach for RWY 23.	2	Same as ALT-1	1	The relocation of the new equipment will be installed 100m to the north of the original site in order to cope with straight-in approach for RWY 23.
		-ALS	2	ALS of 900m long will be installed at RWY 23, and all lighting fixtures shall be installed with semi-flush type in the existing runway.	2	Same as ALT-1	1	ALS of 300 m long will be installed with semi-flush type on the existing runway. Lightings of 600m long will be elevated type.
		-SALS	1	SALS will be installed at RWY 05. The site will be acquired together with the ILS/LLZ site.	1	Same as ALT-1	1	Same as ALT-1

表6. 2. 1 滑走路配置案の比較評価 (4)

Comparison Items		Eva.	ALT-1	Eva.	ALT-2	Eva.	ALT-3
	2) Replacement of existing road, etc.	3	Almost all of the southwestern area including arterial, Patenga Road, Transmission line and village have to be removed.	2	Less influence to the community than ALT-1. Transmission line and village road will be required to be removed.	1	There is no major influence on social activities in the airport vicinity.
	3) Scale of work Land acquisition (for runway extension) Construction cost	3	The largest scale of the construction works will be required for the runway extension and ancillary work. About 50 ha Highest.	2	The large scale but smaller than ALT-1 About 27 ha High (but, less than ALT-1)	1	Most of works will be in the existing airport property area. About 3 ha Low
	4) Construction ease and safety consideration	3	Temporary and preparatory works of the larger scale will be required because of more work outside the existing airport. The ALS installation shall be carried out during the night together with pavement overlay so airport operation shall not be disrupted. The work should be carried out so as to maintain airport security and airport operational safety.	2	Same as ALT-1, but less difficult	1	Easier to manage because of the smaller size of the construction.
4. Overall Evaluation		3	This is not recommendable. <ul style="list-style-type: none"> • This plan is considered to be too costly to economically justify the necessity of 1650 m long displacement. • This plan will cause a great change in the social environment of the south western area of the airport. • This plan will impose more restrictions on the use of the existing terminal apron and cross runway area due to the coverage of approach and take-off area. • The shortest landing runway length available is 2,500m in this plan. If this has to be extended to the same as ALT-3 or the longer, the ILS site will be projected from the shore line of Bangal Bay. 	2	This is practical and reasonable solution if this does not impose the same problem as ALT-1. However, this ALT will be very costly and will restrict the use of the existing terminal apron and cross runway area as ALT-1. This plan will also require relocation of power transmission line on Runway 05.	1	This is considered the most suitable solution. The meeting frequency between aircraft and ships will be 280 times a year even in 2010. Therefore, it is considered possible and practical to control large ships so as not to constitute an obstacle to the approach surface. This plan will require the least displacement of the runway and the cheapest construction cost. This plan enables the effective use of the existing facilities without the restrictions of ALTs-1 and 2. The longest runway length available is 2750 m in this plan which is 300m longer than other alternatives.

6. 2. 3 比較評価

3案についてそれぞれ評価および比較を行い、結果を表6.2.1に示す。

検討の結果、次の理由によりALT-3を最適案として選定する。

- 将来予想される航空機・船舶の通行量から考えて、船舶交通は管制可能である。
- RWY 23の移設距離が最小である。
- 建設コストが最小である。
- 工事のための制限を最小にして既存施設の効果的な活用ができる。
- 用地取得および補償工事が最小である。

6. 2. 4 船舶交通管制の方法

(1) 船舶の管制手順

船舶交通管制方式の基本概念を図6.2.3に示す。現況の調査と、CPAとの協議により、船舶交通の管制とRWY 23へ進入する航空機の安全確保のため、次の必要条件を規定する。

- C A A Bは予定到着時刻（E T A）の遅くとも1時間前に、航空機の到着時刻をC P Aへ通報する。
- C P Aは船舶がE T Aの15分前から15分後までの間、進入表面区域に到達しないように運河に入る通行許可を与える。
- C A A BはC P A通信センターに職員を置き、航空交通に係わる船舶の管制の補助および監督する。
- 船舶に位置の通報を義務づける地点を設ける。これによりC A A Bの管制塔はC P A通信センターを経由して進入表面下の船を把握する。

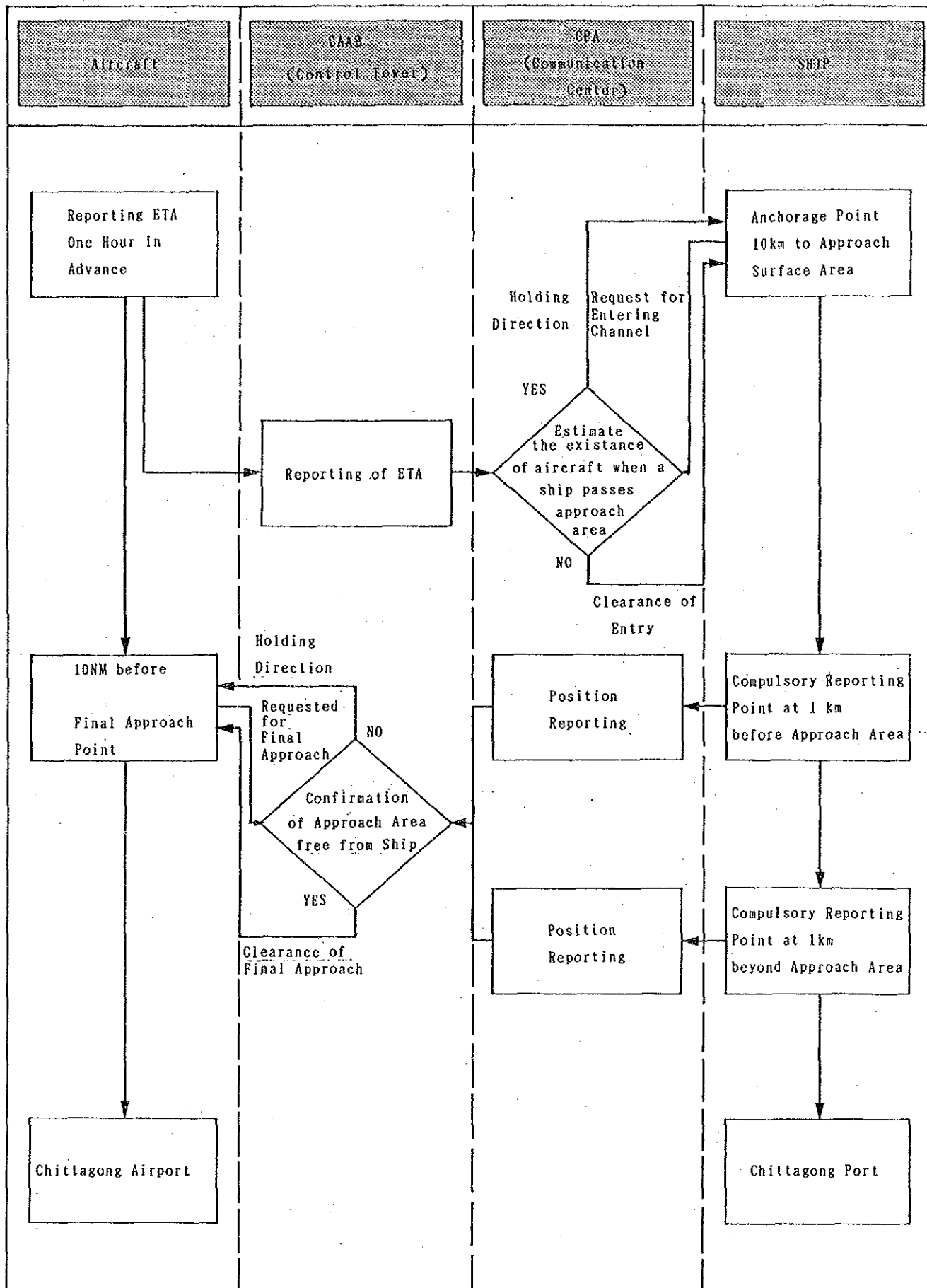


図6. 2. 3 船舶交通管制の基本概念図

位置の通報を義務づける地点は、進入表面区域の前後各1kmに規定すべきであり、これにより航空管制官は航空機が最終進入地点に到達する以前に、最終着陸を許可するか、ホールディングを指令するかを決定できるようにする。

(2) 管制すべき船舶

1988年における記録によれば、海洋航行船のマスト高の分布は次のとおりである。

マスト高 (m)	通過船舶数
10 ~ 20	119 (13%)
21 ~ 30	330 (35%)
31 ~ 50	488 (52%)
合計	937 (100%)

A L T - 3の進入表面に抵触するのはマスト高21.6m以上の船舶である。従って、不合理な遅延をさげ効率的な船舶管制を行うため、マスト高21m以上の船舶の運航を制限することが現実的である。

6. 3 ターミナル地区の適地選定

本節では新ターミナル地区の位置について述べる。新ターミナル地区は以下に述べる検討により、滑走路の南側中程に計画する。

6. 3. 1 ターミナル適地選定計画上の基本条件

ターミナルの適地を抽出するための基本条件は次のとおりである。

- a) 空港所有地は、滑走路中心線で2つの管轄に分かれている（北側B A F、南側C A A B）。新ターミナル地区は、C A A Bの管轄区域内に計画しなければならない。
- b) 既存の横風滑走路は今後も使われないものとする。
- c) 空港アクセス道路を現在の港湾道路から、パテンガ道路に変更するものとする。
- d) 主進入はRWY 23側とし、既存滑走路末端を298m後退させる計画とする。

6. 3. 2 ターミナル地区適地選定案

現在の土地利用状況および他の自然条件を考慮し、以下に列挙する5案が抽出され、これを図6.3.1に示す。

ALT-TA：RWY 05の先端に近い水田の中に設置。パテング道路経由でのチッタゴン市までの距離は、各案の中で最も短い。

ALT-TB：滑走路の中程に近い水田の中に設置。この案の誘導路の位置はB-737クラス機の脱出地点つまりRWY 23の先端より約1,700mの位置に最も近くなる。

ALT-TC：滑走路の中央に最も近く、空港の雨水排水の放出口となる水路の位置になる。

ALT-TD：既存の職員住宅地区の中に設定する案。職員住宅は他の場所に移設する必要がある。

ALT-TE：RWY 23の先端に近い既存の空港所有地内に設定。

6. 3. 3 各案の比較評価

この各案について、空港利用者と管理者との利便性、建設コスト、将来の拡張性、およびその他の尺度についての観点から、表6.3.1において比較する。ALT-TBが次の理由により新ターミナル地区の最適地として選ばれた。

- 将来の最多就航機材と予想される、B-737およびF-28クラス機の誘導距離が最も短い。
- 空港の運営、管理面で便利である。
- 拡張性が大きい。
- 空港へのアクセスが比較的短い。そして、
- ターミナル地区は、水田をもつ集落の中に計画されるが、用地取得、補償工事、建設工事において特に困難は予想されない。

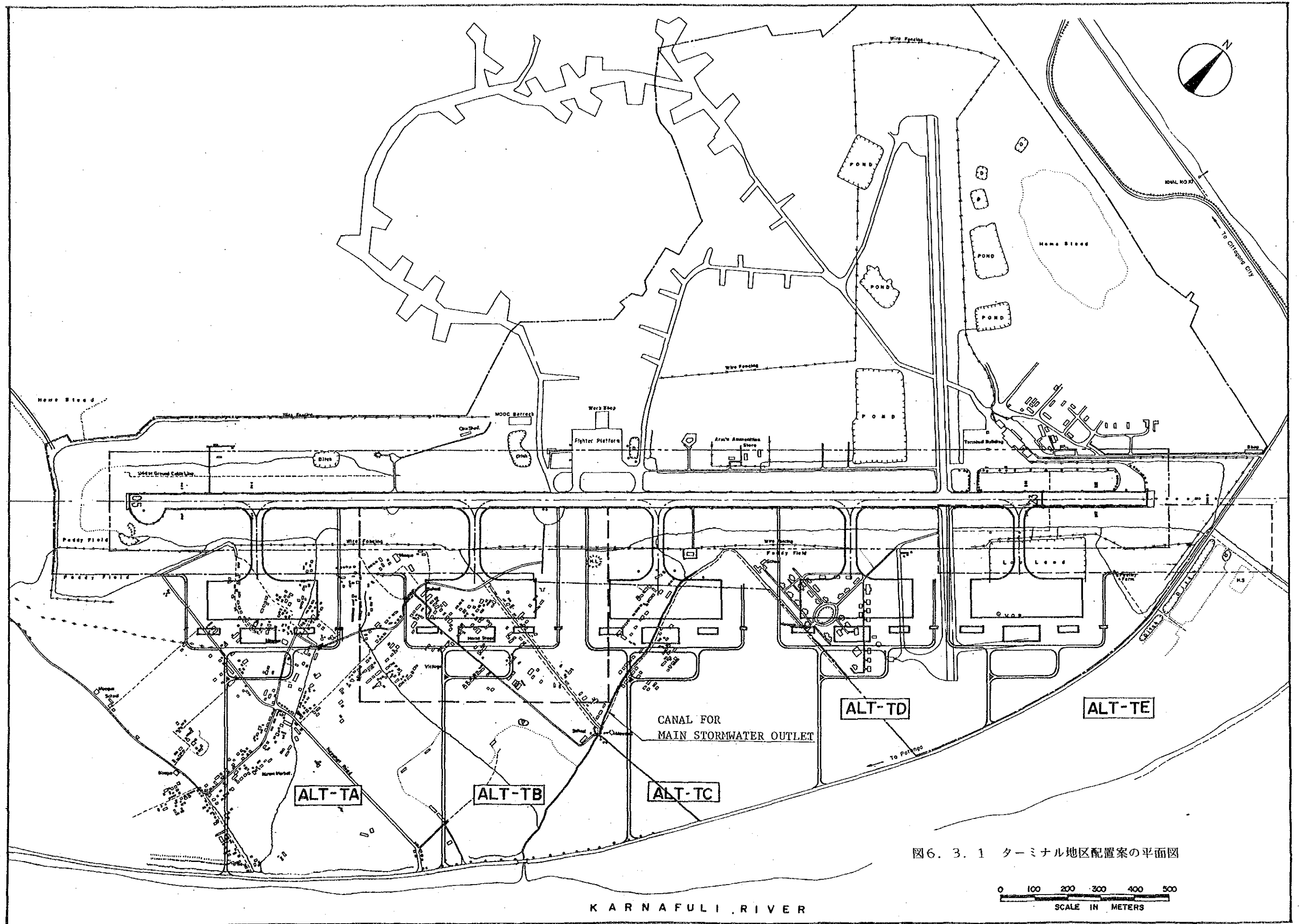


図6. 3. 1 ターミナル地区配置案の平面図

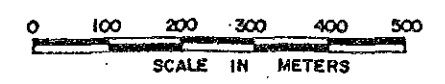


表6. 3. 1 ターミナル地区配置案の比較評価 (1)

Note, "G" indicates Excellent "F" indicates Good "P" indicates Fair

Alternative Schemes Comparison Item	ALT - TA	ALT - TB	ALT - TC	ALT - TD	ALT - TE	Remarks
1. Convenience for Airport Users						
1.1 Passenger Convenience						
a) Airport accessibility (Distance between Terminal and Chittagong station via Patenga road)	G 17.8km (Nearest to the Center of City)	F 18.6km	F 19.0km	F 19.3km	F 19.7km	
1.2 Aircraft Operational Consideration						
a) Average taxiing distance	P 2,300m	G 1,800m (Most effective Location)	F 1,900m	F 2,000m	P 2,200m	1) 91% of landing will be - from RWY 23. 2) B-737 class aircraft will be the major aircraft in operation.
b) Sight distance from Tower to the farther RWY end	F 2,500m	G 1,900m (Best location for sight)	G 1,900m (Best location for sight)	F 2,400m	P 2,900m	The control tower is planned to be located in the terminal area
c) Sight distance from Tower to Karnafuli river	P 3,400m	P 2,800m	F 2,200m	F 1,600m	G 1,100m (Best location for sight)	
1.3 Airport Development Aspect						
a) Airport security	P Close to the RWY 05 end with a potential hazard.	P Midway of the RWY but close to the sensitive area	P Midway of the RWY but close to the strategic area	G Good as compared with other alternatives	F Close to the RWY 23 end	Distance and visibility to sensitive and critical area are considered
b) Response time for fire fighting	F 2.4 minutes	G 2.0 minutes (Shortest time)	G 2.1 minutes	G 2.2 minutes	F 2.5 minutes	A new firestation will be located facing apron in the new terminal area
2. Airport Development Aspect						
2.1 Compatibility with Existing Airport Facilities	G NO conflict	G NO conflict	G NO conflict	P Airport staff housing to be totally relocated. VOR/DME to be relocated	P Relocation for VOR/DME is prerequisite for this scheme	
2.2 Compatibility with Airport Development	G NO conflict with other development	G NO conflict with other development	G NO conflict with other development	P Area for new airport staff housing, maintenance office and water tank to be sought	P ILS/GP to be on the north	ILS/GP to be on the south of the Runway unless the north area is cleared off
2.3 Expansibility	G NO conflict with other development	G NO conflict with other development	G NO conflict with other development	G No conflict with other development	P Limited by surrounding road	
3. Social Consideration						
3.1 Compensation						
a) Houses	P Many houses to be compensated	P Many houses to be compensated	F Many houses to be compensated but fewer than ALTs-TA and -TB	F No houses except airport staff houses to be compensated	G No houses to be compensated	
b) Paddy field	F Small area of paddy field	F Small area of paddy field	P Large area of paddy field	G No paddy field	G No paddy field	
3.2 Land Acquisition	P 30 ha for new terminal area	P 30 ha for new terminal area	P 30 ha for new terminal area	F 10 ha for new airport staff housing area	G Land acquisition is not necessary	

表6. 3. 1 ターミナル地区配置案の比較評価 (2)

Comparison Item	Alternative Schemes						Remarks
	ALT - TA	ALT - TB	ALT - TC	ALT - TD	ALT - TE		
4: <u>Construction Consideration</u>							
4.1 Construction Ease	G Easy because of no special restriction to the works and the site segregated from the operational area	G Easy because of no special restriction to the works and the site segregated from the operational area	F Existing canal to be relocated prior to the works. This area is generally low land and poor subsoil condition is expected	P Difficult due to all facilities including utilities, pipe, cable, etc. in airport staff houses to be relocated prior to the works and proximity to the operational area.	P Difficult because of VOR/DME to be relocated prior to the works and the works in the limited area with low land close to the operational area.		
4.2 Constuction Cost	G Midium cost	G Midium cost	F Midium to high cost due to diversion of canal and poor sub-soil condition	P High cost due to the construction of new airport staff houses	G Medium cost, no land acquisition		
5. <u>Overall Evaluation</u>	<u>2nd Option</u> Closest to the city Longest taxiing distance Large expansibility Midium cost	<u>Most Suitable</u> Shortest taxiing distance Convenience for airport operator Closer to the City Large expansibility Midium cost	<u>3rd Option</u> Shortest taxiing distance Convenience for airport operator Large expansibility Midium to high cost	<u>Not suitable</u> Prerequisite to relocate all existing facilities in the airport staff housing area. High cost	<u>Not suitable</u> Larger taxiing distance VOR/DME in a new site Installation of ILS/GP on the north side Limited expansibility		

6. 4 施設配置計画

第1期および第2期計画の施設配置計画を、図6.4.1に示す。各施設の説明を以下に述べる。

6. 4. 1 滑走路

(1) 滑走路配置

滑走路の配置は第6.2節において、航空機管制とカルナフリ川を航行する船舶を考慮して検討が加えられ、ALT-3が最適案として選ばれた。この案では、延長2,750mの滑走路を前提としている。すなわち、航空需要予測およびZia国際空港の代替空港としてのチッタゴン空港の必要性に基づき、DC-10機材が最大ペイロードでジュッダへ離陸でき、B-747機材が最大着陸重量で着陸し得るものとなっている。

ここで、バングラデシュでは次のような特殊状況によって、RWY 05側を250m延長して滑走路延長を3,000mの滑走路とすることが考えられる。

- ZIAの代替空港としての役割と予想外の需要の増加を考慮すると、大型機(B-747など)によるジュッダへの長距離便がチッタゴン空港から運航される可能性がある。
- Zia国際空港が洪水などの災害で閉鎖される場合は、チッタゴン空港にZIAと同等の機能を果たせることが望ましい。
- バングラデシュでは航空機の運航や空港の運営に柔軟性をもたせるため、より長い滑走路が望ましい。

この250mの延長工事は7,000万タカを必要とし、この額は全体の事業費の4.1%に当り、EIRRを0.4%落すことになる。

この値がプロジェクトの実施可能性に与えるインパクトは少いといえる。

しかし、開発に対する優先度は最小の投資で最大の利益が得られる施設に対して与えられるべきであり、バングラデシュの航空輸送とチッタゴン空港の施設の現



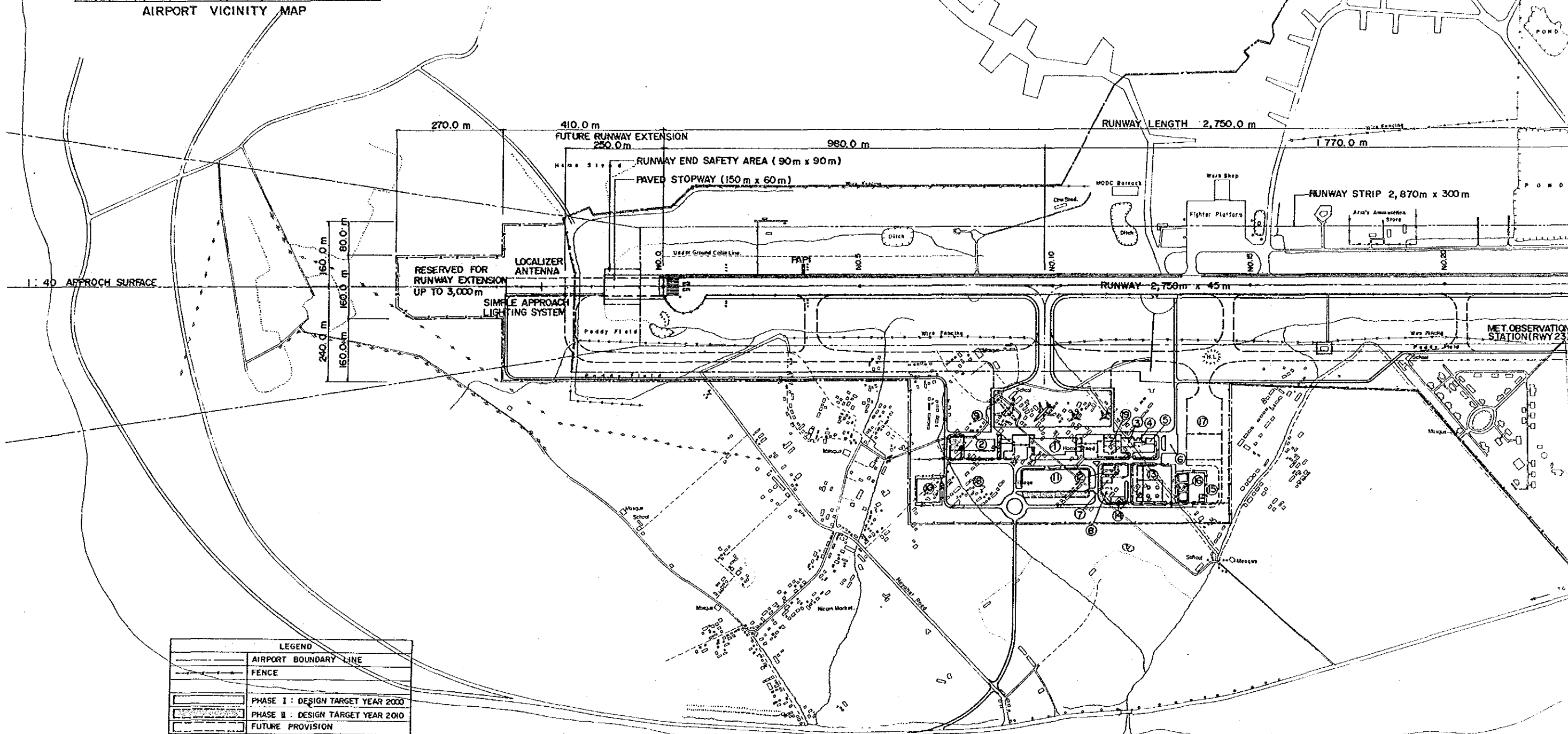
AIRPORT VICINITY MAP

RUNWAY DATA	
RUNWAY ORIENTATION 049/239 (TRUE NORTH)	
EFFECTIVE GRADIENT	0.0%
WIND COVERAGE	91.6% (13KT)
	98.4% (20KT)
INSTRUMENT RUNWAY	
PAVEMENT STRENGTH	PCN 75 / FCXT
APPROACH SURFACE RWY 23	1:50
	RWY 05
	1:40
RUNWAY LIGHTING	HIRL
LANDING AIDS	RWY 23 ILS CAT-1,
	ALS, PAPI
	RWY 05 SALS, PAPI

AERODROME DATA	
ELEVATION	3.86m
REFERENCE POINT LAT.	N 22° 15' 22"
LONG.	E 90° 49' 30"
REFERENCE TEMPERATURE	32.0°C
MAGNETIC VARIATION	00° 55' (1985)
	02° W/YEAR
AERODROME NAV AIDS	0-VOR/DME, NDB
FIRE PROTECTION	CATEGORY-6

BUILDINGS	
①	PASSENGER TERMINAL BUILDING
②	CARGO TERMINAL BUILDING
③	ADMINISTRATION BUILDING
④	CONTROL TOWER
⑤	POWER HOUSE
⑥	FIRE STATION
⑦	OPERATION CENTER
⑧	OTHER GOVERNMENT OFFICE BUILDING
⑨	GSE MAINTENANCE GARAGE
⑩	NDB AND TRANSMITTING STATION
⑪	CAR PARK
⑫	AIRPORT MAINTENANCE BUILDING AND GARAGE
⑬	FUEL FARM
⑭	WATER SUPPLY STATION
⑮	INCINERATOR
⑯	CENTRAL SEWERAGE TREATMENT PLANT
⑰	MAINTENANCE APRON
⑱	PUBLIC AND COMMERCIAL FACILITIES' AREA
⑲	VVIP BUILDING

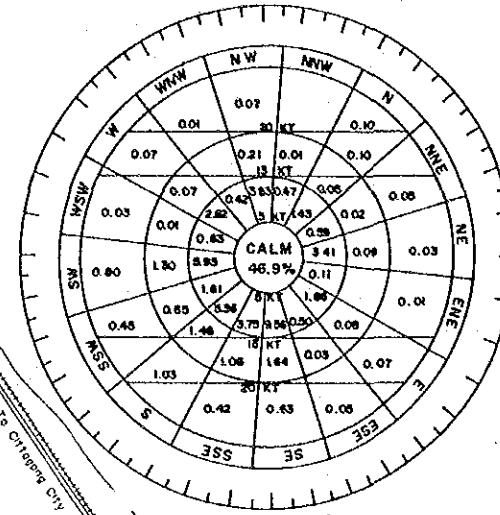
B A Y O F B E N G A L



LEGEND	
	AIRPORT BOUNDARY LINE
	FENCE
	PHASE I : DESIGN TARGET YEAR 2000
	PHASE II : DESIGN TARGET YEAR 2010
	FUTURE PROVISION

KARNAFULI RIVER

BUILDINGS	
PASSENGER TERMINAL BUILDING	
CARGO TERMINAL BUILDING	
ADMINISTRATION BUILDING	
CONTROL TOWER	
POWER HOUSE	
FIRE STATION	
OPERATION CENTER	
OTHER GOVERNMENT OFFICE BUILDING	
GSE MAINTENANCE GARAGE	
NDB AND TRANSMITTING STATION	
CAR PARK	
AIRPORT MAINTENANCE BUILDING AND GARAGE	
FUEL FARM	
WATER SUPPLY STATION	
INCINERATOR	
CENTRAL SEWERAGE TREATMENT PLANT	
MAINTENANCE APRON	
PUBLIC AND COMMERCIAL FACILITIES' AREA	
VVIP BUILDING	



SOURCE : METEOROLOGICAL DEPARTMENT
 LOCATION : CHITTAGONG AIRPORT
 PERIOD : 1986 - 1988 (8768 OBSERVATIONS)
 RUNWAY ORIENTATION : N 49° E
 WIND COVERAGE : 91.6% (CROSS-WIND 13 KT)
 : 98.4% (CROSS-WIND 20KT)

ALL WEATHER WIND COVERAGE

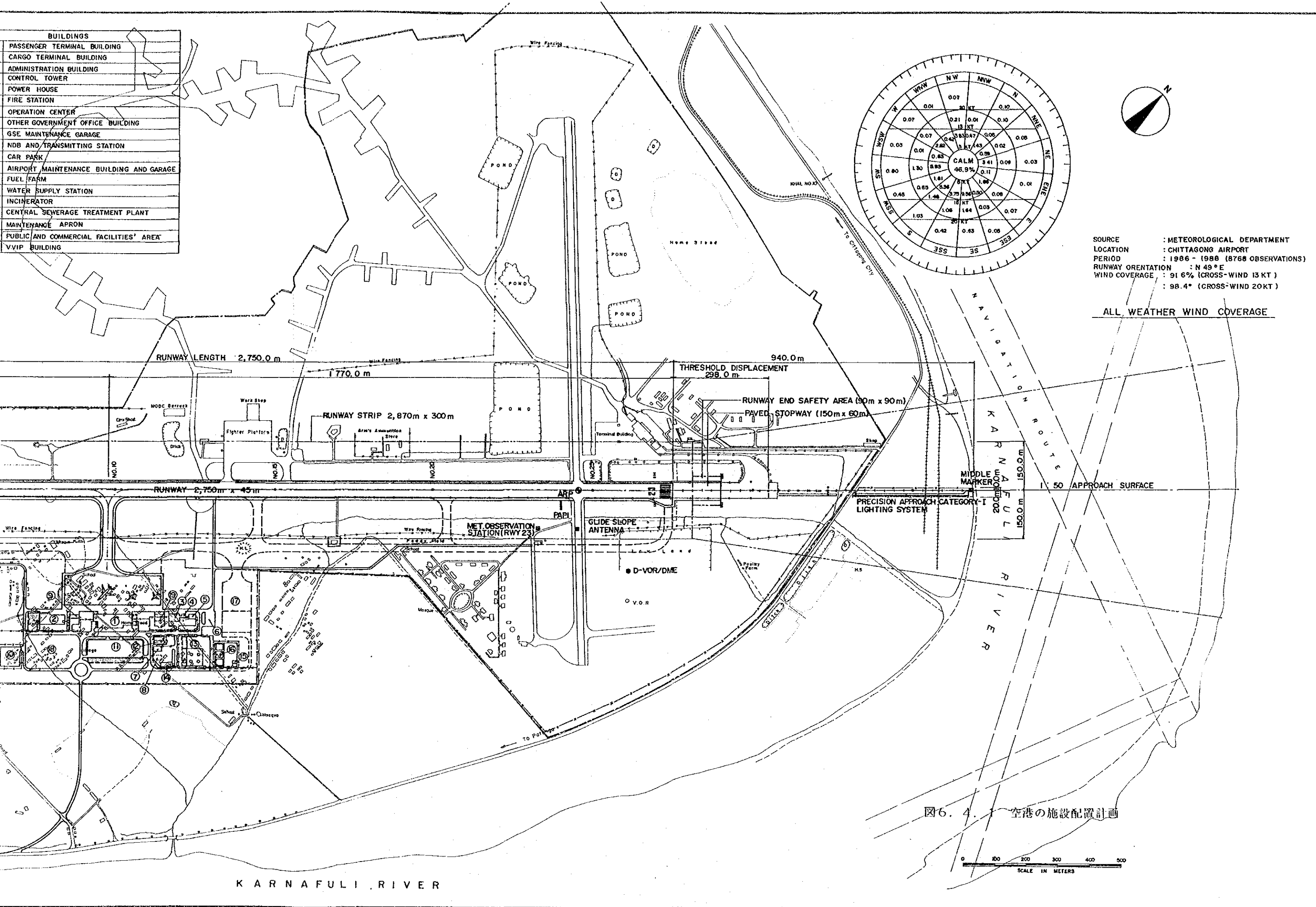
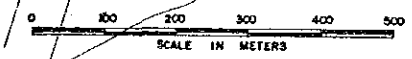


図6.4 空港の施設配置計画



KARNAFULI RIVER

状を見ればこの事は明らかである。この点から、たとえ、EIRRの下げ幅が小さく実施可能性への悪影響が少いとしても、3,000m滑走路の建設は緊急に必要なでないと考えられる。

従って、第1期計画の滑走路長は2,750mを計画し、着陸の安全性については舗装の嵩上げ、ストップウェイの供用、ILSの設置などによって改善する。滑走路の延長に必要な用地は、将来の拡張に備えて第1期計画で取得する計画とする。

参考のため滑走路250m延長のための追加コストの内訳を表6.4.1に示す。

表 6.4.1 延長 3,000m滑走路にかかる追加工事費

項 目	数 量	費用(1,000カ)
舗装 滑走路	11,250 m ²	39,500
ショルダー	3,750 m ²	900
準備工事	10,000 m ²	7,300
排水工事	一 式	1,000
用地取得	8 ha	6,000
補償工事 (送電線の迂廻)	1,300 m	3,900
航空灯火	一 式	11,500
合 計		70,100

(2) ショルダー

第1期計画ではICAOの勧告に従い既存の幅2mのショルダーを7.5mに拡幅する。

(3) ターニングパッド

第1期計画では大型機が旋回し得るように、滑走路の両端にターニングパッドを設置する。

(4) ストップウェイ

バングラデシュの民間航空規定に基づき、第1期計画では広さ150m×60mのストップウェイを建設するものとする。

6. 4. 3 誘導路

誘導路の設置位置は、B-737クラス機の離脱位置および現在の地形状況を考慮して、RWY 23側末端より 1,770mの位置とする。また大型機のタキシングに対応した誘導路フィレットを設置する。

2010年まではピーク時離着陸回数は少く、平行誘導路の設置は必要とはならない。しかし、予想外の需要、大型機の増加を考え、第1期計画において平行誘導路に必要な用地は確保しておくものとする。

6. 4. 4 ターミナル施設

本節では新ターミナル地区に適用すべき基本ターミナルコンセプトについて述べる。ターミナル地区の各施設配置については、引き続き 6.5節で検討する。

代表的なターミナルコンセプト（リニア式、ピア式、サテライト式、トランスポーター式）を図6.4.2に示す。それぞれのコンセプトには多くの変形があり、空港の交通需要によってはコンセプトの組み合わせが選択されることもある。ターミナルコンセプトの選択にあたっては様々な尺度に照らすべきであるが、主なものは、

- a) 旅客の歩行距離が短いこと。
- b) 旅客の案内誘導が容易であること。
- c) ターミナル全体を通して旅客の移動に便利であること。
(歩く方向の変化や階段の昇降、通路の交差など)
- d) 各要素の混雑を少なくすること（駐車場、カーブサイド、チェックインロビー、政府の管理地区、コンコース、待合室、バゲージクレイムなど）
- e) ゲート位置での航空機の操縦性
- f) 旅客、手荷物の取扱いが容易
- g) エアライン職員、政府職員の必要人数が最少であること。
- h) ターミナルビルの拡張性に優れていること。
- i) 初期コスト、運営コスト、メンテナンスコストが小さいこと。

チッタゴン空港の規模の空港は（年間旅客数 100万人以下、エプロン規模 4～5 スポット）、以下の理由よりリニア式が最適のターミナルコンセプトである。

- a) リニア式ではターミナルの拡張に伴って旅客の歩行距離が長くなるが、年間旅客数 200～ 300万人程度の交通量までは問題はない。

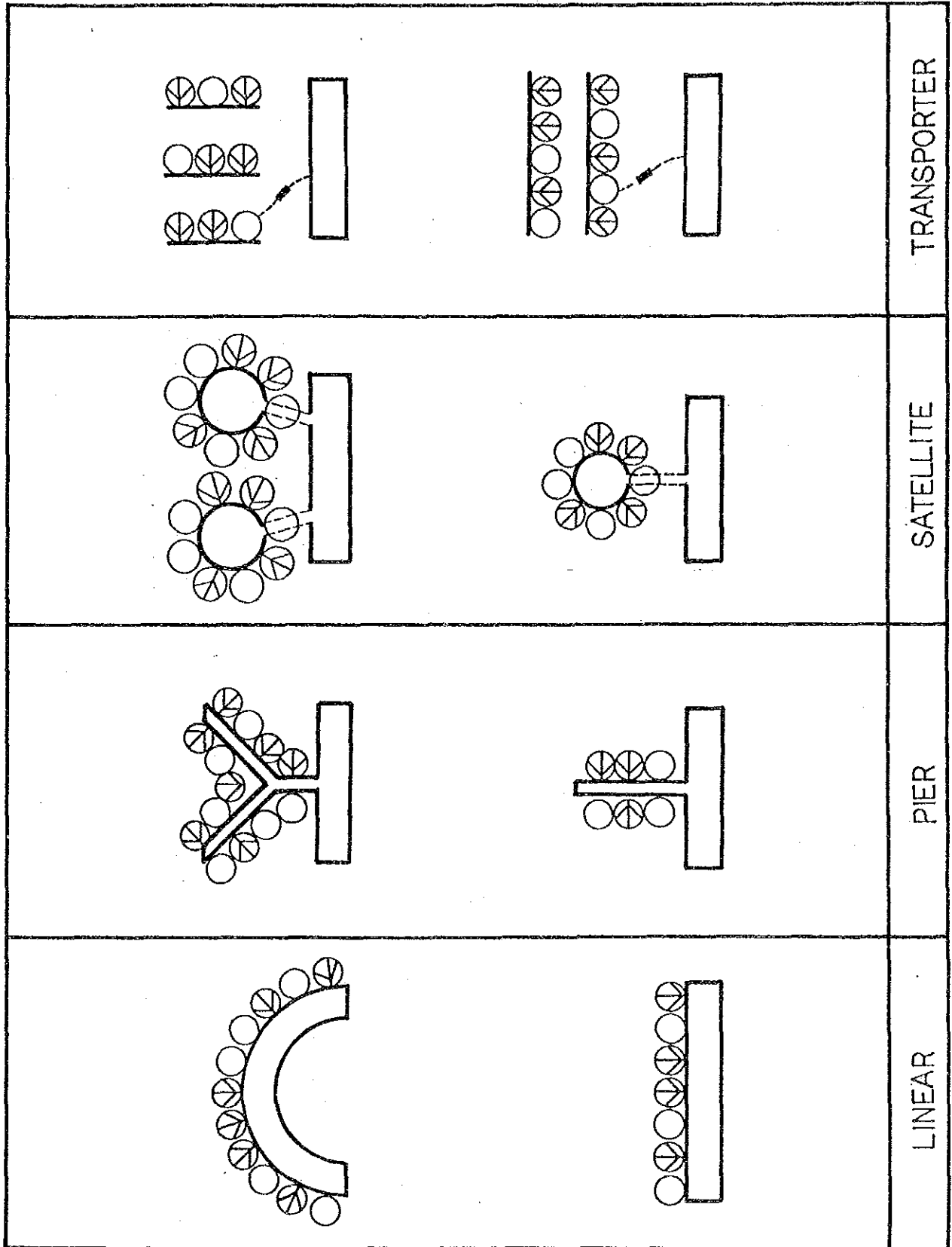
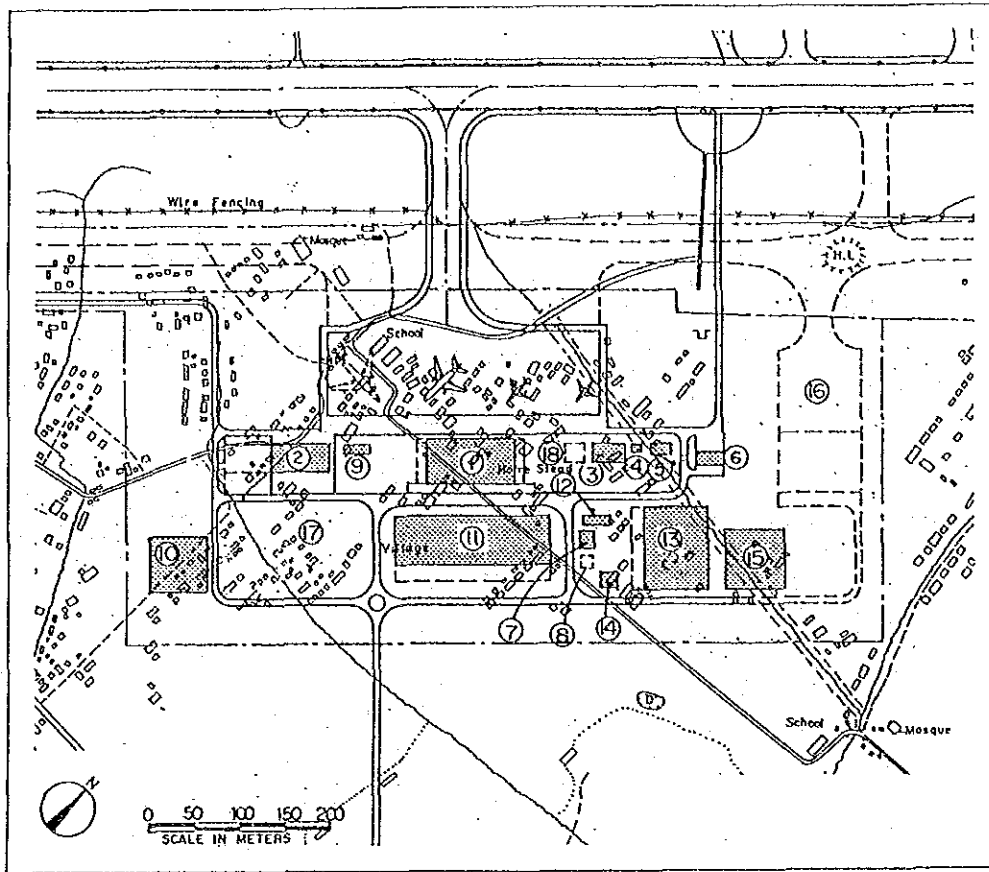


图6. 4. 2 代表性的ターミナルコンセプト

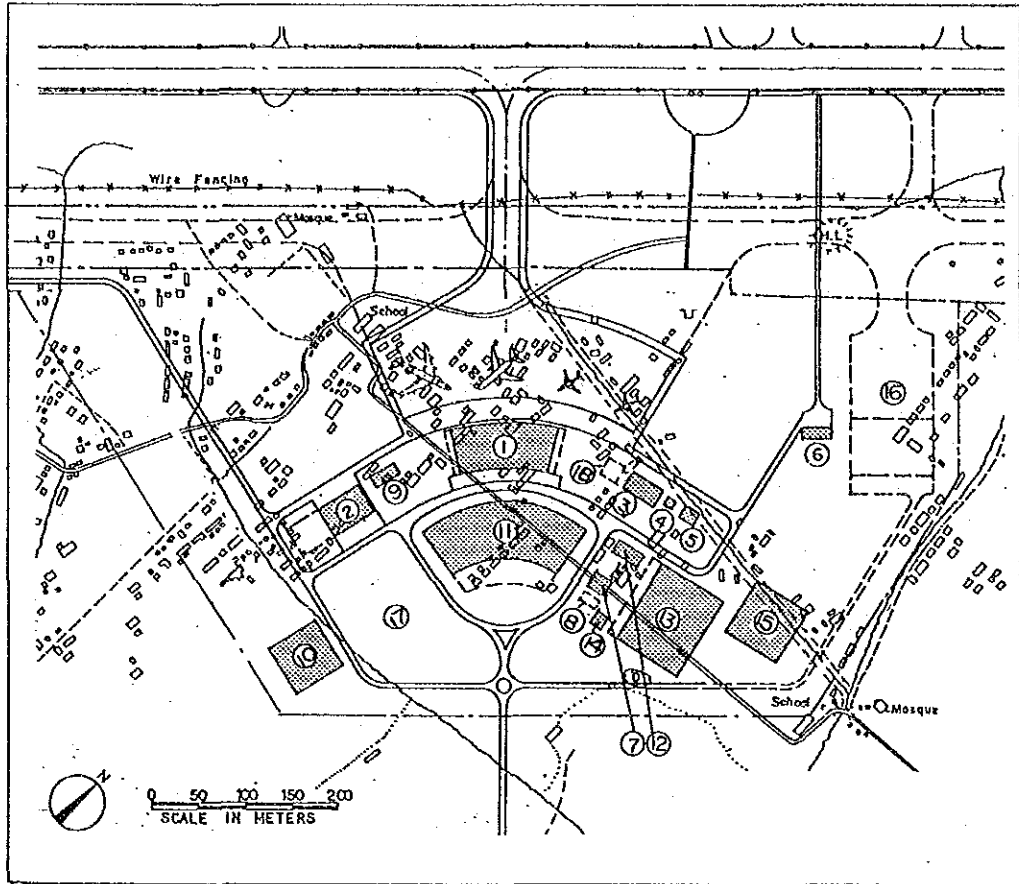


LEGEND

- | | |
|---|--|
| ① Passenger Terminal Building | ⑩ NDB and Transmitting Station |
| ② Cargo Terminal Building | ⑪ Car Park |
| ③ Operation Center | ⑫ Airport Maintenance Building and Garage |
| ④ Control Tower | ⑬ Fuel Farm |
| ⑤ Power House | ⑭ Water Supply Station |
| ⑥ Fire Station | ⑮ Incinerator and Central Sewerage Treatment Plant |
| ⑦ Administration Building | ⑯ Future Possible Maintenance Area |
| ⑧ Other Government Office Building (Future Provision) | ⑰ Public and Commercial Facilities Area |
| ⑨ GSE Maintenance Garage | ⑱ VVIP Building (Future Provision) |

: Phase I
 : Phase II or Future Provision

図6. 4. 3 長方形エプロンによる、ターミナル地区施設配置案 (ALT-AQ)



LEGEND

- | | |
|---|--|
| ① Passenger Terminal Building | ⑩ NDB and Transmitting Station |
| ② Cargo Terminal Building | ⑪ Car Park |
| ③ Operation Center | ⑫ Airport Maintenance Building and Garage |
| ④ Control Tower | ⑬ Fuel Farm |
| ⑤ Power House | ⑭ Water Supply Station |
| ⑥ Fire Station | ⑮ Incinerator and Central Sewerage Treatment Plant |
| ⑦ Administration Building | ⑯ Future Possible Maintenance Area |
| ⑧ Other Government Office Building (Future Provision) | ⑰ Public and Commercial Facilities' Area |
| ⑨ GSE Maintenance Garage | ⑱ VVIP Building (Future Provision) |
- : Phase I
 : Phase II or Future Provision

図6. 4. 4 扇形エプロンによる、ターミナル地区施設配置案 (ALT-AC)

表6. 4. 1 エプロン形状の選定比較

Note - G: Good F: Fair P: Poor

Alternatives Comparison Items	ALT-AQ (Quadrilateral Shape Apron)	ALT-AC (Crescent Shape Apron)
1. Passenger Walking Distance	G Maximum 100m (From Car Park to Check-in) (From Aircraft to Baggage claim)	G Same as ALT-AQ
2. Maneuverability of Aircraft on the Apron	G Simple maneuvering	F Maneuvering will be slightly complicated as compared with ALT-AQ.
3. Land Acquisition Required for the New Terminal Area	G 28 ha	P 37 ha Large area will be required due to idling space caused by oblique facility layout.
4. Number of Houses to be Compensated	G 250 nos.	P 350 nos.
5. Apron Pavement Area	G 27,000m ²	F 27,800m ²
6. Construction Ease of the Apron Pavement	G No difficulty will be expected because of simple shape of the apron.	F Many deformed slabs will take longer to construct.
7. Long-Term Expansibility of Terminal Area	G Terminal area can be easily expanded towards the runway longitudinal direction. Economy of aircraft ground operation will be maintained because the separation between the runway and aircraft stands will not change.	P Terminal area will have a limit in expansibility unless additional terminal units are constructed. Distance from the runway to aircraft stands will increase in accordance with the development of the terminal.
8. Overall Evaluation	G Superior to ALT-AC in aircraft maneuverability, cheaper construction cost, smaller compensation for houses, easier construction and larger expansibility.	F Crescent shape apron is utilized at large airports, ex. Dallas Fortworth Regional Airport, in order to minimize the passenger walking distance with unit terminals. Chittagong Airport can handle expected passenger traffic in quadrilateral shape apron with short walking distance, and utilization of crescent shape apron will be uneconomical and less expansible.

- b) リニア式では駐機スポット、ターミナルビルおよび駐車場とが同じ方向で直線的に配置されるため、旅客の案内誘導に関して旅客の混乱を最小限におさえることができる。
- c) リニア式では航空機のマヌーバリングが比較的単純である。
- d) リニア式は拡張性に優れており、ターミナルビルは交通需要に合わせ柔軟な拡張ができる。
- e) 4つのコンセプトの中では、建設、運営、メンテナンスコストが最小である。
- f) ピア式、サテライト式は、一般的に年間旅客数 500万人以上の大規模空港で採用される。
- g) トランスポーター式は、極端なピーク時集中をより少ない初期コストで処理するために、他のコンセプトに追加して用いられることが多い。

リニア式に用いられるエプロン形状は、次の2案を比較して選択する。

A L T - A Q : 長方形エプロンとする案

A L T - A C : 扇形エプロンとする案

各案でのターミナル地区の配置を図6.4.3 および6.4.4 に示す。この2案を利用者の利便性、建設コスト、施工性、施設の拡張性の観点から、表6.4.1 において比較する。その結果A L T - A Qを妥当なエプロン形状として選択する。

6. 4. 5 航行援助施設

精密進入滑走路カテゴリ I の必要条件に対応する航行援助施設を計画し、滑走路の使用効率と管制上の安全性を改善するものとする。

(1) 航空保安無線施設

- 運営、整備のために C A A B が妥当な組織を設けるという条件で R W Y 23 にカテゴリ I I L S を設置する。第2期計画では、I C A O の I L S から M L S への移行計画に従い、I L S を M S L に置きかえることになる。

グライドパスアンテナはC A A B所有地内とするため、滑走路南側に置く。DMEはローカライザアンテナに併設する。

-VOR/DME

-既存のNDBは転移表面に抵触しているため、新ターミナル地区に移設する。

-RWY 23の精密進入用のミドルマーカ―を設置する。

(2) 航空交通管制および航空通信施設

-既存施設のほとんどは老朽化した状況にあり、日常業務を中断せずに新管制塔に移設する必要があるため、新しい施設に変更することとする。基本的には既存施設の機能を維持するものとするが、TWR、SMCおよび非常用にはスタンバイコンセプトによる二重周波数方式を計画する。

-管制塔とチッタゴン港湾局の間に通信回線を開設し、進入する航空機とカルナフリ川上の海洋航行船との調整に役立てる。

-新ターミナル地区の中に、NDBと共に新しい送信局を計画する。受信アンテナは新ターミナル地区内の管理庁舎屋上および管制塔に設置する。

-送信局、NDBおよび管制塔の配置については、第6.5節のターミナル地区の施設配置計画において検討する。

(3) 航空灯火

-カテゴリーI標準式進入灯(ALS)をRWY 23に設置する。

-簡易式進入灯施設(SALS)をRWY 05に設置する。

-PAPIはRWY 05および23の両方に設置する。

-滑走路灯、滑走路末端灯、滑走路末端補助灯、ストップウェイ灯、誘導路灯、飛行場灯台、照明式風向灯、エプロン灯を設置する。

-カテゴリーI対応の高輝度の灯火を使用することとする。

(4) 気象観測施設

- 既存施設は全て老朽化しており、観測場位置をエアサイドに移す必要があるため、全て置き替えることとする。
- 新しい気象観測施設（風向／風速計、滑走路視距離測定装置、雲高測定器、その他の観測機器）をエアサイド内に設置する。
- 観測場からのデータの処理の自動化を導入する。
- バングラデシュ気象庁の事務所は新オペレーションセンター内に収容する。

6. 4. 6 アクセス道路

チッタゴン市から新ターミナル地区への主なアクセスはパテング道路となることを考慮して、その取付けとなるアクセス道路を計画する。

6. 5 ターミナル地区施設配置計画

本節では、新ターミナル地区の、各施設の配置について述べる。施設配置計画は以下の基本条件に基づいて抽出された4つの案を比較して決定される。

6. 5. 1 ターミナル施設配置案の基本条件

- (1) 新ターミナル地区は、第 6.3節で選ばれた A L T - T B 案で施設配置を検討する。図6.3.1 に示す幅 810m、滑走路中心線から 600mまでの地域に第1期および第2期のターミナル施設を、家屋の移転をできるだけ避けて配置することとする。
- (2) 旅客ターミナル全体のターミナルコンセプトは、第 6.4.4節で検討したように、長方形エプロンによるリニア式とする。必要な駐機スポット数を考慮して航空機の駐機方法は自走式を用いる。駐機形態は旅客の歩行距離および航空機のエンジンプラストの影響が最小となるよう、航空機のノーズをターミナル側として45° 駐機する。航空機の駐機配置は図6.5.1 に示す2案を比較し決定する。

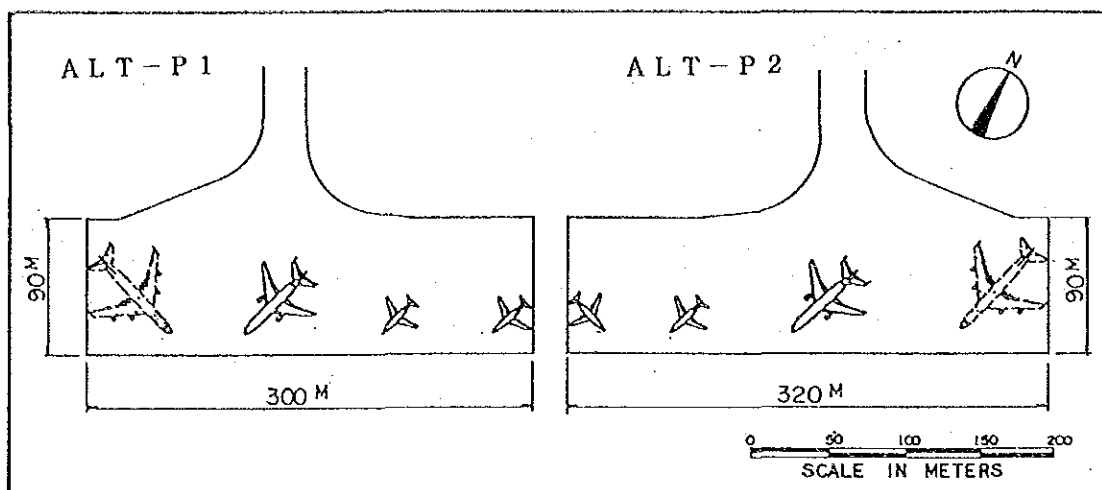


図 6.5.1 航空機の駐機配置案

ALT-P2では、大型機の駐機スポットを東側に配置しており、ALT-P1に比べエプロン幅は20m広く必要である。従って建設コストの安いALT-P1が駐機配置として適する。

- (3) 取付誘導路は B-737クラス機の滑走路からの離脱位置を考慮し、RWY 23末端より 1,700m付近に1ヶ所設置する。
- (4) 旅客ターミナルビルは、第 6.7.3節で述べるように、国際線・国内線共用とし、一層式コンセプトとして計画する。ビルの位置は、旅客の歩行距離が小さくなるよう駐機スポットに対応して設置する。
- (5) 貨物ターミナルビル、オペレーションセンターは旅客ターミナルビルの両側に配置する。
- (6) チッタゴン空港の貨物取扱量は、現在就航する航空機の貨物取扱能力が限られているため極めて小さいが、地域の産業活動を反映した大型機の導入による大幅な増加が見込まれる。したがって貨物ターミナルビルはエアサイドに面してターミナル地区の端部に配置し、十分な拡張性を確保できるようにする。
- (7) 将来設置の可能性がある航空機整備施設についても、ビーマン航空へのヒアリング結果に基づきDC-10 1機分の用地を確保するが、現時点では将来の航空機整備方針は明確でない。したがって、航空機整備施設についても、拡張性を十分考慮するものとし、貨物ターミナルビルと同様航空機整備地区もターミナル地区末端に配置する。

- (8) アクセス道路は、チッタゴン市内からのアクセス距離が最小となるよう駐車場を周回する道路の西側に取付けるものとする。

6. 5. 2 ターミナル施設の配置案

ターミナル施設の配置は次の2つの基本的な考察に基づき作成された。

a) 将来の拡張性

ターミナル地区は航空交通量の増加に伴って拡張されるので、将来の拡張性はターミナル施設配置の極めて重要な要件である。

b) 機能の分離

ターミナル施設はその機能により旅客(P)、貨物(C)、管理(A)、整備(M)のエリアに分類される。ターミナル施設の配置は施設の運営を容易にし、旅客や車両の動きを整然とさせるように、上記の区域の分離を考えるべきである。

以上の考察に従い、図6.5.2 に示す4案が作成された。

ALT-TB1: 比較的移転が容易な下記の施設を旅客地区の西側に配置し、ターミナル地区西側に大きな拡張性を確保する。

- 貨物ターミナルビル
- GSE整備車庫
- NDBおよび送信局

大幅な施設の拡張が必要なく、一度建設されると移転が困難な下記の施設は、ターミナル地区東側に配置する。

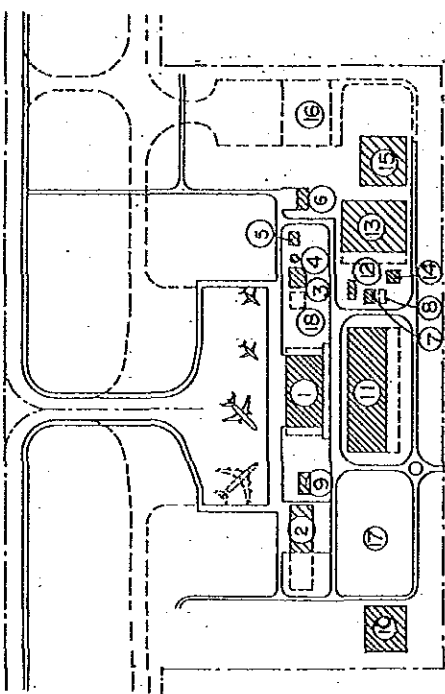
- オペレーションセンター
- 管理庁舎
- 空港職員オフィスビル
- 管制塔
- 電源局舎
- 燃料供給施設
- 給水施設
- 汚水処理施設及びゴミ焼却炉

LEGEND

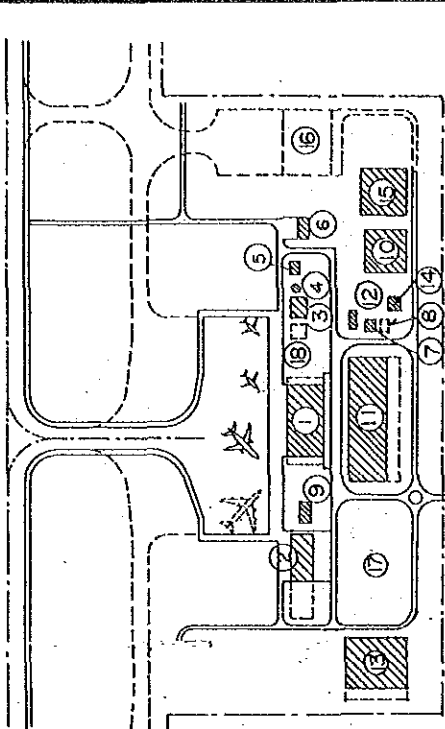
- ① Passenger Terminal Building
- ② Cargo Terminal Building
- ③ Operation Center
- ④ Control Tower
- ⑤ Power House
- ⑥ Fire Station
- ⑦ Administration Building
- ⑧ Other Government Office Building
- ⑨ Building (Future Provision)
- ⑩ GSE Maintenance Garage
- ⑪ NDB and Transmitting Station
- ⑫ Car Park
- ⑬ Airport Maintenance Building and Garage
- ⑭ Fuel Farm
- ⑮ Water Supply Station
- ⑯ Incinerator and Central Sewerage Treatment Plant
- ⑰ Future Possible Maintenance Area
- ⑱ Public and Commercial Facilities' Area
- ⑳ VVIP Building (Future Provision)

- [Hatched Box]: Phase I
- [Dashed Box]: Phase II or Future Provision

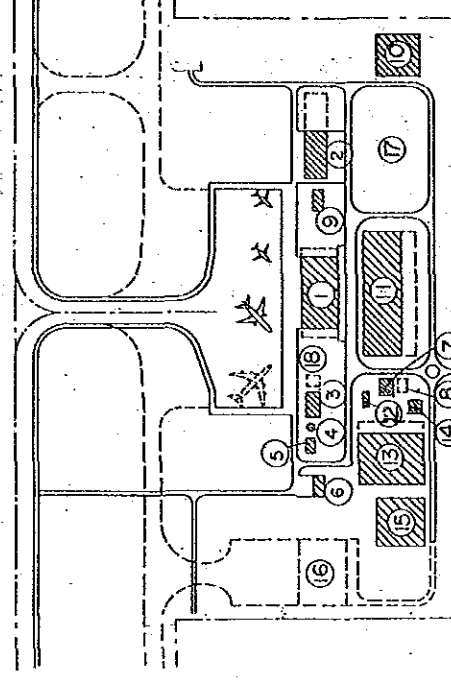
ALT-TB1



ALT-TB3



ALT-TB2



ALT-TB4

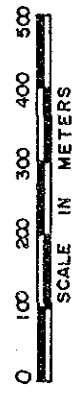
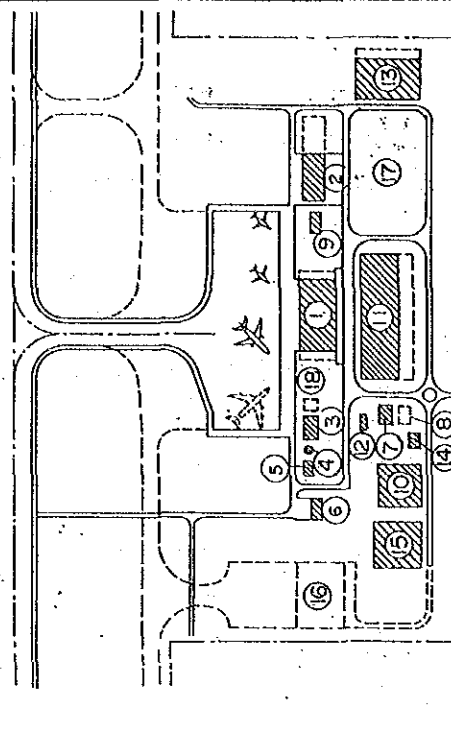


図 6. 5. 2 ターミナル施設配置案

A L T - T B 2 : A L T - T B 1 の上記の 2 つの施設グループを東西反対に入れ替えることにより、旅客エリアの東側に将来の拡張性を確保する案。

A L T - T B 3 : この案は施設配置はそれぞれの機能 (P、C、A、M) の分離を重視して決定された。下記の C A A B の運営する施設 (管理地区) を旅客地区東側に配置する。

- オペレーションセンター
- 管理庁舎
- 空港職員オフィスビル
- 管制塔
- 電源局舎
- 消防車庫
- 空港メンテナンスビルおよび車庫
- N D B および送信局
- 給水施設
- 汚水処理施設及びゴミ焼却炉

貨物エリアは旅客エリアの西側とする。また C A A B 以外の組織が運営する施設は貨物ターミナルと共に西側に置く。将来はターミナル地区の西側を開発する。

- 貨物ターミナルビル
- G S E 整備車庫
- 燃料供給施設

A L T - T B 4 : A L T - T B 3 の 2 つの施設グループを東西反対に配置することにより、東側の拡張性を確保する案。

6. 5. 3 比較評価

この各案を、利用者および施設管理者の利便性、建設コスト、将来の拡張性、その他の基準による観点から、表6.5.1において比較する。その結果建設コストは各案とも大差なく、A L T - T B 1 を以下の理由により最良案として選ぶ。

表6. 5. 1 ターミナル地区施設配置案の比較評価

Note - G: Good F: Fair P: Poor

Alternatives Comparison Items	ALT-TB1	ALT-TB2	ALT-TB3	ALT-TB4
1. Passenger Convenience (Distance from Passenger Terminal Building to Aircraft Stands)	Average walking distance 70 m	170 m	170 m	170 m
2. Cargo Handling Convenience (Distance from Cargo Terminal Building to Aircraft Stands)	Average cargo hauling on the apron 260 m	G 180 m	G 260 m	G 180 m
3. Airport Administrative Convenience of CAAB a. Layout of CAAB Facilities	F Only transmitting station is separate from other CAAB facilities.	F Same as ALT-TB1	G All CAAB facilities are located closely each other.	G Same as ALT-TB3
b. Visibility of Aircraft on the Apron from the Control Tower	G Control tower is located facing the apron.	G Same as ALT-TB1	G Same as ALT-TB1	G Same as ALT-TB1
c. Visibility of Runway threshold from the Control Tower (Distance from Control Tower to Runway 23 Threshold)	G Aerial distance 1,830 m	F 2,250 m	G 1,830 m	F 2,250 m
d. Response Time of Fire Vehicle (Response Time to Runway 23 Threshold)	G 120 sec.	F 140 sec.	G 120 sec.	F 140 sec.
4. Refueling Convenience (Distance from Fuel Farm to Aircraft Stands)	G Average hauling of fuel truck 310 m	F 410 m	P 450 m, however this distance will be longer when the cargo terminal building is expanded in the future.	P 380 m, however this distance will be longer when the cargo terminal building is expanded in the future.
5. Vehicle Circulation a. Public Vehicles and Taxis b. Cargo Trucks (Passage of Cargo Trucks in Front of the Passenger Terminal Building) c. Fuel Truck from the Outside Airport (Passage of Fuel Truck in Front of the Passenger Terminal Building)	G No problem G No G No	G Same as ALT-TB1 G No G No	G Same as ALT-TB1 G No G No	G Same as ALT-TB1 G No G No
6. Land Acquisition for the Terminal Area	28 ha	28 ha	28 ha	28 ha
7. Number of Houses to be Relocated	250 nos.	250 nos.	250 nos.	250 nos.

Note - G: Good F: Fair P: Poor

Alternatives Comparison Items	ALT-TB1	ALT-TB2	ALT-TB3	ALT-TB4
8. Apron Pavement Area	2,700 m ²	2,700 m ²	2,700 m ²	2,700 m ²
9. Height of the Control Tower (Elevation of the Eye Level of Air Traffic Controller)	G 23 m	F 26 m	G 23 m	F 26 m
10. Long-term Expansibility of Terminal Area	G Large expansibility will be secured toward the west by locating facilities which will be relatively easy to relocate to the west.	P Terminal area will be expanded toward the east. Although the extension of terminal facilities towards the center of the runway is desirable, the extension area is generally a low land with a 10 to 15 m wide canal. Diversion of the canal is necessary and poor soil condition is expected. Since the larger demand increase is expected for international traffic, large aircraft should be parked in the east of the apron in this alternative. This requires larger apron as mentioned in Section 6.5.1.	F Terminal area will be expanded toward the west. In this alternative, fuel farm will be isolated in the landside when the cargo terminal building is expanded in the future. Access distance from the fuel farm to aircraft stands will increase in accordance with the development of terminal area. Flexible development of the terminal area way be prevented by the fuel farm located in the center of future terminal area.	P Problems in direction of terminal expansion in ALT-TB2 and location of fuel farm in ALT-TB3 will be both envisaged in this alternative.
12. Overall Evaluation	G Considered to be the best alternative appreciating its large expansibility and the location of administration area nearer to the runway center. Separation of functional areas (P, C, A & M) is also practically sufficient.	P Inferior in terms of long-term expansibility and farther location of administration area from the runway centerline.	F Although this alternative is recommendable from the viewpoint of separation of functional areas, distance from the fuel farm to the aircraft stand will be long and much longer in the future.	P Inferior in terms of long-term expansibility and farther location of administration area from the runway center.

- 将来的なターミナル地域の拡張性に優れている。
- ターミナル地域の拡張性の確保のため、NDBおよび送信局を管理地区内に配置できないものの、旅客、貨物、管理、整備の各エリアの分離という条件は満足している。
- 管理地区が滑走路中央近くに位置する。
- 車両動線が単純である。

6. 5. 4 ターミナル地区の施設配置計画

前節により検討されたターミナル地区配置の平面図を図6.5.5 に示し、以下各施設の配置計画について述べる。

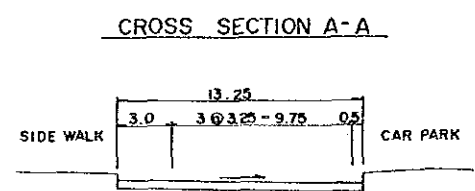
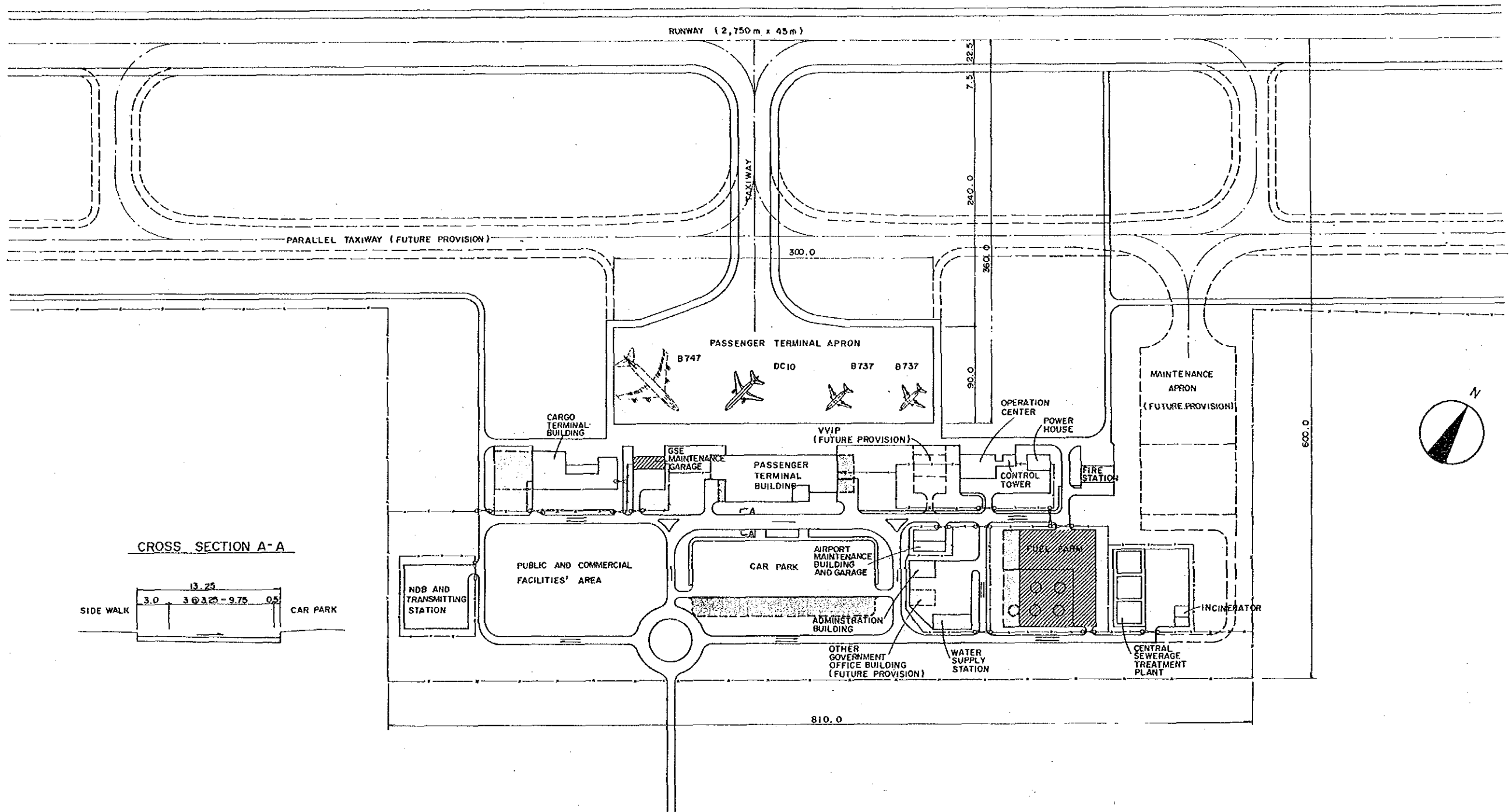
(1) エプロン

第1期計画では300m×90mのエプロンを旅客ターミナルビル前に建設する。第1期計画では航空機は第6.5.1節で述べたように自走式で駐機するが、将来駐機スポット数が増加する場合に備えて、ランドサイド側エプロン端はノーズイン方式で駐機したB-747の垂直尾翼が転移表面に抵触しない位置に計画する。

(2) 旅客ターミナルビル

第1期計画では国際線・国内線共用の旅客ターミナルビル（延床面積5,400㎡）をエプロン前面に建設する。旅客ターミナルビルの形式は、第6.7.3節で検討するように一層式を適用する。将来、予想以上に需要が伸びた場合は、GSE整備車庫を他に移して、旅客ターミナルビルの西側に新しく独立した国際線ターミナルビルを建設することが可能である。

Phase I計画において将来の独立した国際線ターミナルビルを建設するための用地を確保する案は、貨物ターミナルビルとエプロンの距離が100m近くになり、貨物ビルの運用が不便となるので、採用しないこととした。



LEGEND	
SECURITY AND BOUNDARY FENCES	—x—x—
PHASE I DEVELOPMENT (DESIGN TARGET YEAR 2000)	
	FACILITIES TO BE CONSTRUCTED BY CAAB
	FACILITIES TO BE CONSTRUCTED BY OTHER ORGANIZATIONS
PHASE II DEVELOPMENT (DESIGN TARGET YEAR 2010)	
	FUTURE PROVISION

図6.5.3 ターミナル地区の施設配置計画



(3) 貨物ターミナルビル

第1期計画では貨物ターミナルビル（床面積 2,000㎡）をGSE整備車庫の西側に建設する。GSEの駐車スペースをエアサイド、貨物トラックのマヌーバリングスペースをランドサイドに計画する。第2期計画では増加する需要をまかなうため、貨物ターミナルビルを主に西側へ拡張する。

(4) GSE整備車庫

タラップ車、電源車等のGSE車両はエアラインによって配備されるが、マスタープランではGSEの整備車庫用地を、ターミナル地区内のエプロンに面した旅客ターミナルビルと貨物ターミナルビルとの間に確保する。

(5) VVIP

マスタープランでは、将来VVIPを設ける用地を旅客ターミナルビルとオペレーションセンターとの間に確保する。

(6) オペレーションセンターおよび管制塔

オペレーションセンターと管制塔は旅客ターミナルビルの東側に配置する。両者は運営、保安、管理の観点から互いに隣接して計画する。

(7) 電源局舎

電源局舎は保安上の観点から管制塔の東側の制限区域内に設ける。この配置により電源局舎から航空灯火が見渡せることになり、灯火の点検が容易となる。また非常用発電機の騒音を考慮して旅客ターミナルビルからはある程度距離をおいて設置する。

(8) 消防車庫

第1期計画では、カテゴリ-6グレードの消防車庫を電源局舎東側エアサイドに配置する。消防車庫と滑走路とを結ぶために舗装した道路を計画する。

(9) NDB及び送信所

NDBおよび送信所は、保安上および施設管理上、公共地域から分離して設置されるべきであり、公共及び商業施設地区から道路を隔てた西側に設置することとした。この地域のエアサイド側の敷地は、貨物ターミナル地域の拡張用地としても利用することが可能である。

(10) 公共及び商業施設地区

航空会社の事務所、レストラン、ホテルおよび公衆便所等は、旅客へのサービス向上のため将来必要になると考えられる。これらの施設の機能から考えて、その位置は旅客取扱地区に隣接する、駐車場西側が適当であると判断する。なおこの地域は、貨物ターミナルビルの前面でもあるため、将来の貨物ターミナルビル関連施設の用地としても利用することができる。

(11) 道路および駐車場

第1期計画では旅客の歩行距離が最小となるよう、280台収容の駐車場を旅客ターミナルビルランドサイド側正面に設ける。車両の出入口と料金所は西側、出口は東側とする。Z1a国際空港と同様客待ちのタクシーもこの駐車場に待機する（これは現地事情を考慮したものである）。駐車場の拡張区域は南側に確保されている。

構内道路は車両の流れを円滑にし、歩行者が容易に横断できるよう基本的に一方通行として計画する。しかし、期待される車両交通と通行容量を考慮し、燃料トラックが旅客ターミナルビル前を通過せずに燃料貯蔵所へ直行できるよう、駐車場の南側部分は上下方向の2車線として計画する。ターミナル正面道路は旅客ターミナルビル前では4車線を計画し、停車1車線、寄り付き1車線、通り抜け2車線とする。

ターミナル道路とアクセス道路の接続部は、チッタゴン空港に予想される交通量が比較的少ないため、交叉部にロータリーを計画する。

(12) 管理庁舎

バングラデシュ国の空港運営組織上の必要性から空港長室、技術関連オフィス、またはその他の管理事務所のような航空機の運航には直接関与しない管理施設は、管理庁舎として独立した建物とし、オペレーションセンターとは分離することがC A A Bより要請されている。。従って管理庁舎はエプロンに面して配置する必要がないので、後で述べる空港メンテナンスビルの南側の空地に配置するものとする。

(13) 空港職員オフィスビル

オペレーションセンターの税関、入管その他の職員のための事務所ビルを管理庁舎に隣接して配置する。

(14) 空港メンテナンスビルおよび車庫

空港メンテナンスビルは空港管理者の利便性を考え、管理庁舎南側のランドサイドに配置する。C A A Bの車両を収容する車庫をこの空港メンテナンスビルの隣りに置く。

(15) 航空機給油施設

航空機給油施設はBurmah Easternによって建設される。したがって、マスタープランでは将来の拡張スペースを含め、燃料貯蔵所のための面積のみ確保する。これを駐車場東側に配置し、ランドサイドおよびエアサイドから燃料トラックが直接アクセスできるよう連絡する道路を計画する。航空機への給油は、本空港の規模ではハイドラント施設は不経済であるため、レフューラー方式を採用する。

(16) 給水施設、焼却炉および下水処理施設

これらの都市供給施設は保安上の観点から、パブリックエリアから離れたターミナル地区ランドサイド東側にまとめて配置することが望ましい。ただし、衛生上の問題を考慮するならば給水施設と下水処理施設とは離れた位置に配置すべきである。したがって、ここでは給水施設のみ燃料供給施設西側に配置し、焼却炉と下水処理施設をランドサイドの東側にまとめるものとする。焼却炉は卓越風の風向を考慮して、旅客ターミナルビルの風下側とし、旅客に迷惑がかからないようになっている。

(17) 航空機整備施設

将来のメンテナンスエプロン、航空機整備ハンガー用のスペースは、ターミナル地区の東側に確保する。ランドサイドからのアクセス道路用地もターミナル地区施設配置計画において確保しておく。

6. 6 用地取得計画

第1期計画に先立ち取得すべき区域は施設配置計画に基づいて算定し、これを図6.6.1に示す。用地面積は43.8haであり、これには新ターミナル地区、進入灯、簡易式進入灯、将来の滑走路延長と平行誘導路の用地が含まれている。従って第2期計画で追加して用地を取得する必要はない。

6. 7 施設の概念計画

本節では概略設計に入る前の基本条件をきめるために、特に重要と考えられる滑走路舗装の改良方法および旅客ターミナルビルの旅客取扱い方法について概念的な施設計画を行なう。第1期計画の施設全体の詳細な施設計画については、第8章において述べるものとする。

6. 7. 1 滑走路舗装

第5.2.1節において、土質調査、解析に基づいて、既存の舗装を評価した結果、嵩上げその他の方法によって舗装を強化すれば、DC-10クラス機の荷重に十分耐えられるという結論を得た。これに続いて本節では、現滑走路の強化および補修方法について説明する。

補修の方法は以下の理由によりアスファルトコンクリートによる嵩上げを計画するが、参考としてプレキャストコンクリートスラブによる嵩上げについても述べる。本計画では嵩上げ工事と同時に路床強度を増加するため路床排水施設を設置することにした。

- a) 既存舗装の欠陥は部分的なものであり、圧密沈下がすでに終わっていることを考慮すると、致命的なものでなく、沈下が継続するとは考えられない。

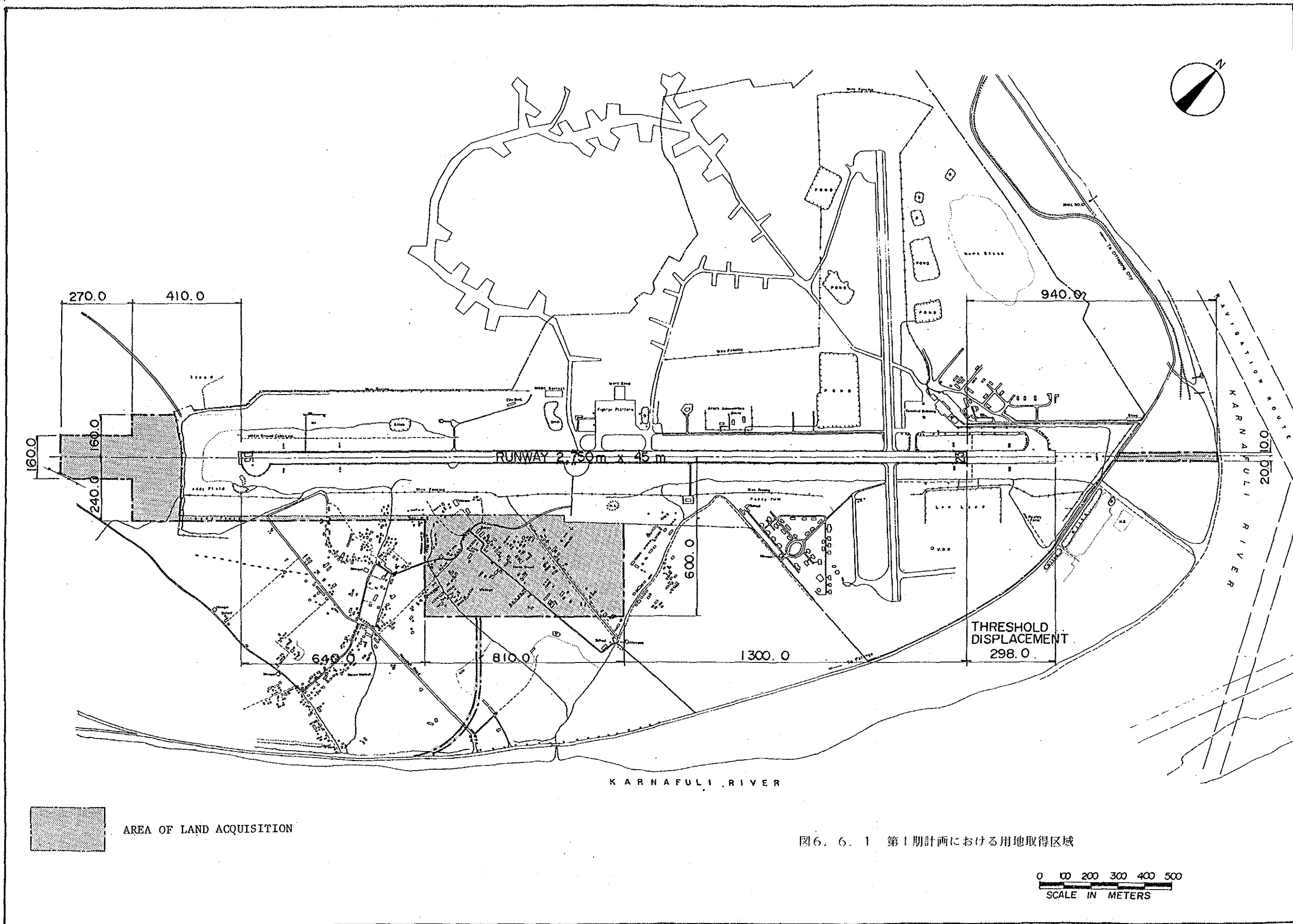


図6. 6. 1 第1期計画における用地取得区域

したがって、嵩上げにより現在の欠陥を扱うのが効果的であり、最も経済的かつ現実的である。また今後部分的に同様な沈下、クラックが生じたとしても、通常の維持管理の中でパッチング、嵩上げを行なうことが容易である。

- b) 既存滑走路表面の凹凸は、以前の嵩上げ工事で凹みが十分充填されなかったためである。滑走路表面の高低計画及び充填計画が詳細に検討されて嵩上げ工事を行えば凹みをなくすることができる。
- c) 縦方向のクラックは主に1970年代初頭に拡幅された既存滑走路の、もとの縁部で発生している。この幅1～2mmのクラックはおそらく施工不良によるものであるが大きな欠陥ではない。こうしたクラックは、現在のクラックをV字型にカットすることによりリフレクシオンクラックを防止し、本嵩上げの施行目地が既存クラックと重ならないようにすれば、防ぐことができる。
- d) プレキャストコンクリートスラブの必要厚は31cmとなり、この方法では建設コストはアスファルトコンクリートによる舗装嵩上げの2倍以上と予想される。

この方法ではコンクリートスラブの設置に先立ち滑走路舗装の既存の陥没をアスファルトで平滑に仕上げなければならず、設置自体にも困難な工事を伴う。したがって、アスファルトコンクリートによる嵩上げが明らかにプレキャストコンクリートスラブによる嵩上げより優れている。

本調査では滑走路強化について、他空港での経験および調査班のバングラデシュ滞在中に行われた土質調査と解析に照らし、経済的で実際的な方法を提案する。しかし最終的な舗装構造を決定するにあたり、詳細な調査、解析が必要である。

6. 7. 2 既存滑走路舗装の嵩上げ工法

滑走路嵩上げ工事は、運用中の滑走路上の工事となるため費用のかかる夜間工事になるのが普通である。それ以外の方法として、平行誘導路を先に施工してこれを仮設滑走路として使い、既設滑走路を昼間に嵩上げする方法がある。本節では既存滑走路の嵩上げ工について、次の2案を比較して施工方法を決定する。

ALT-RN：既存滑走路の嵩上げ工を夜間に行なう案。

ALT-RD：先に平行誘導路を仮設滑走路として建設し、その後既存滑走路の嵩上げ工を昼間に行なう案。

この各案にかかるコストを表6.7.1 に示す。

延長 2,750mの平行誘導路の建設費は、約 5 億 6,000万タカと見積られる（舗装工、整地、排水工および職員住宅の補償を含む）。滑走路嵩上げの夜間工事と昼間工事との費用の差は、約 4,000万タカである。つまりALT-RDはALT-RNに比べ5 億 2,000万タカの追加コストが必要である。

ピーク時間の航空機運航回数の予測によれば、平行誘導路の建設は合理的とはいえないが、主滑走路の閉鎖などの非常時にも平行誘導路を滑走路として連続して運用することが可能となる。平行誘導路は主滑走路の補修工事に際しても有用である。

表 6.7.1 施行方法 2 案の工事費比較

項 目	A L T - R N		A L T - R D	
	夜 間 工 事		平行誘導路と昼間嵩上工	
	数 量	工事費 (1,000タカ)	数 量	工事費 (1,000タカ)
1. 滑走路舗装				
a) 嵩上げ工 (t = 20cm)	123,750m ²	216,200	123,750m ²	180,200
b) ショルダー拡張	41,250m ²	17,300	41,250m ²	14,400
c) ターニングパッド	1,400m ²	6,400	1,400m ²	5,300
d) 小 計		239,900		199,900
2. 平行誘導路 (仮設滑走路として使用)				
a) 平行誘導路			123,750m ²	361,800
b) 取付誘導路			16,200m ²	47,400
c) 取付誘導路ショルダー			8,100m ²	1,900
d) 整地工事			100,000 m ²	72,700
e) 排水工事			一 式	50,000
f) 補償工事 (職員住宅)			15件	30,000
g) 小 計				563,800
合 計		239,900		763,700

しかしながら、平行誘導路を滑走路として使えるケースはきわめてまれであり、限られた使用のためにコスト総額の約30%の割合を占める平行誘導路への追加投資は正当性がなく、EIRRが3%減少しプロジェクトが経済的にフィジブルではなくなることを考えられる。

したがって、滑走路の嵩上げは通常の手順により夜間施工とする。平行誘導路は将来需要が生じたときに建設することとし、第1期計画は将来計画として用地だけを取得しておくものとする。

6. 7. 3 旅客ターミナルビル

予想される需要規模から判断して、国際線と国内線は同一ビルにて処理することが可能である。また施設の共用（チェックインカウンター、トイレ等）による建設費の減少および施設管理の容易さを考慮して、ターミナルビルは国内線、国際線共用ビルを一棟計画するものとする。

旅客ターミナルビルにおける代表的なコンセプトを図6.7.1に示す。これらのうち、チックゴン空港には出発、到着旅客を1階で水平的に分離、処理する一層式とビル内で出発、到着旅客を1階、2階に分離処理する一層半式の2つが適用可能である。

ランドサイドの接車フロントを出発、到着で2層とする二層式は、チックゴン空港の必要接車フロント長が100m程度で1階の接車フロント長で十分であること、さらに二層式は工事費が高く、経済的に妥当でないことから、ここでは採用しないものとする。

一層式は一層半式に比べ次の点で有利となる。

- a) 一層式の旅客ターミナルビルで年間100万人以上の旅客を特に問題なく扱うことができる。
- b) 一層半式では施設の重複や階段のスペースにより同じ交通量に対し一層式より約30%大きな床面積が必要である。したがって、一層式の方が需要が許容範囲内であれば相対的に経済的である。
- c) 一層半式では、旅客のレベルチェンジを容易にするため搭乗橋、エスカレーター、エレベーターの導入が想定されており、小規模空港では床面積当りの運営費および維持費が高価となる。また、搭乗橋を設置すれば航空機のプッシュアウトにトーイングトラクターおよびその作業員等も必要となる。

以上の検討に基づき、建設費を安く、運営、維持を容易にするという観点から、チックゴン空港の旅客ターミナルビルには一層式を適用する。

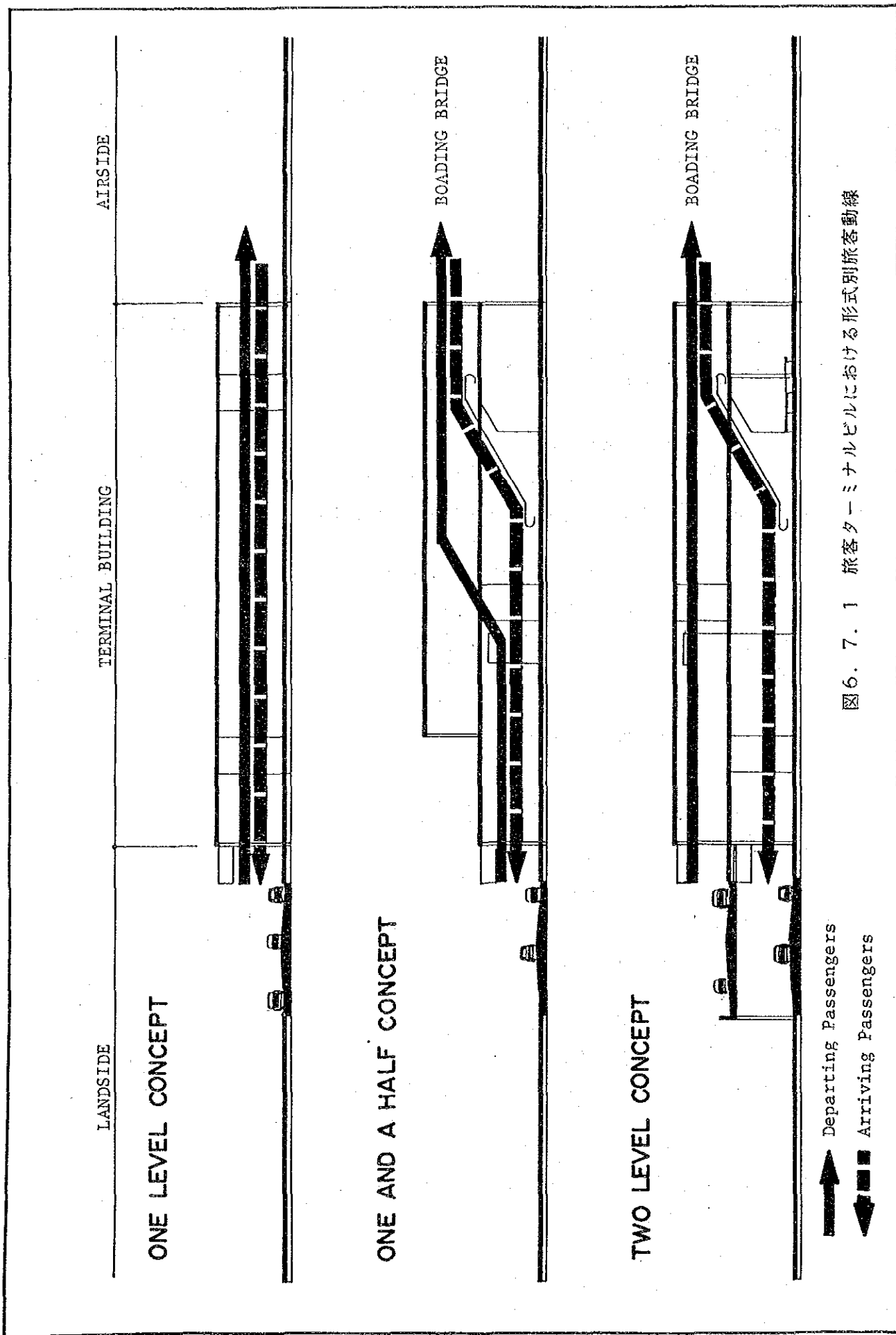


図 6. 7. 1 旅客ターミナルビルにおける形式別旅客動線

第7章 第1期整備事業の内容

第7章 第1期整備事業の内容

7.1 概要

本章では、各開発段階で建設されるべき工事項目すなわち第1期整備事業の内容を明らかにする。空港のマスタープランは最小の投資で費用効率の高い開発を達成するため、段階的開発を行うという基本概念を適用して遂行される。

(1) 第1期整備計画

建設完了後少なくとも5年間は特に大きな工事の必要がないよう考慮し、2000年に予想される航空需要に見合うよう計画される。

(2) 第2期整備計画

予測し得る将来の空港開発を明らかにするために、2010年の航空需要に見合うように計画される。

(3) 将来整備計画

2010年以降必要と予想される施設を計画する。

7.2 各段階整備に含まれる工事項目

第4章で検討した必要施設規模に基づき、第1期、第2期および第2期以降に必要な工事項目を表7.2.1に示すように計画する。表7.2.1では、各工事項目の履行すべき時期を“X”印で表している。

表 7.2.1 第 1 期整備事業の工事項目 (1)

Construction Items	Phase I	Phase II	Future Provision (Beyond Phase II)
<p>A. Civil Works</p> <p>1) Displacement of runway 23 threshold</p> <p>2) Overlay of the existing runway</p> <p>3) Widening of the existing runway shoulders</p> <p>4) Extension of runway</p> <p>5) Provision of stopways</p> <p>6) Provision of runway end safety area</p> <p>7) Construction of turnaround pads, an exit taxiway and an apron</p> <p>8) Construction of parallel taxiway</p> <p>9) Construction of an access road, terminal roads and a car park with lighting system</p> <p>10) Construction of maintenance apron and its connecting taxiway</p> <p>11) Construction of airport service roads</p> <p>12) Improvement of the existing storm water drainage system</p> <p>13) Installation of boundary and security fences</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p></p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p></p> <p>X</p> <p></p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>X</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p>X</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>X</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>
<p>B. Architectural Works</p> <p>Construction of the following new buildings:</p> <p>1) Passenger terminal building</p> <p>2) Cargo terminal building</p> <p>3) Administration building</p> <p>4) Operation Center</p> <p>5) Control tower</p> <p>6) Power House</p> <p>7) Fire station</p> <p>8) Airport maintenance building with vehicle garages</p>	<p></p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p></p> <p>X</p> <p>X</p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p>

表 7.2.1 第 1 期整備事業の工事項目 (2)

Construction Items	Phase I	Phase II	Future Provision (Beyond Phase II)
9) VVIP Building			x
10) Other Government Office Building			x
<p>C. Air Navigation Systems</p> <p>C.1 Radio Navigation Aids (Nav aids)</p> <p>1) Installation of a category I ILS (RWY23) including localizer/DME, glide path and middle marker</p> <p>2) Replacement of the existing CVOR/DME by a DVOR/DME</p> <p>3) Relocation of the existing NDB</p> <p>4) Construction of external power supply cables and airside substations for nav aids</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>x (MLS)</p>	
<p>C.2 Air Traffic Control and Aeronautical Telecommunications</p> <p>Installation of the following new equipment:</p> <p>1) VHF air-ground radio facilities for aerodrome control, surface movement control and emergency use</p> <p>2) VHF multi-channel transceiver to back-up the above radios</p> <p>3) HF SSB transmitters and receivers for ATS direct speech circuits</p> <p>4) HF CW transmitters and receivers for AFTN circuits</p> <p>5) AFTN teletypewriters</p> <p>6) Aerodrome control console and communications control unit</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>		

表 7.2.1 第 1 期整備事業の工事項目 (3)

Construction Items	Phase I	Phase II	Future Provision (Beyond Phase II)
7) Automatic terminal information services (ATIS) equipment	X		
8) VHF link between Chittagong airport and Chittagong port authority for direct speech telephone and facsimile	X		
9) Magnetic tape-recorder for ATC use	X		
10) Air traffic light guns	X		
11) DC power supply equipment	X		
C.3 Aeronautical Ground Lights			
Installation of the following new lights:			
1) Precision approach category I lighting system (RWY23)	X		
2) Simple approach lighting system (RWY05)	X		
3) High intensity runway edge lights and turnaround pad lights	X		
4) Wing bar, runway threshold and end lights	X		
5) Precision approach path indicator (RWY05/23)	X		
6) Stopway lights	X		
7) Taxiway edge lights	X		
8) Illuminated wind direction indicator lights	X		
9) Aerodrome beacon	X		
10) Apron floodlights	X		
11) Power distribution and control system for aeronautical ground lights	X		
12) HT switch gear and generator stations and emergency generators	X		

表 7.2.1 第 1 期整備事業の工事項目 (4)

Construction Items	Phase I	Phase II	Future Provision (Beyond Phase II)
<p>C.4 Meteorological Observation System</p> <p>Installation of the following new equipment:</p> <p>1) Field weather observation, collecting, recording and display equipment</p> <p>2) HF transmitter and receiver for Met. services</p> <p>3) HF facsimile receiver and printer</p> <p>4) Radio teletypewriters</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>		
<p>D. Airport Utilities</p> <p>Provision of the following systems and facility</p> <p>1) Power supply system</p> <p>2) Water supply system</p> <p>3) Sewarage treatment plant</p> <p>4) Incinerator</p> <p>5) Public telecommunications system</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p>X</p>	<p>X</p> <p>X</p> <p>X</p> <p></p> <p>X</p>	
<p>E. Land Acquisition and Compensation</p>	<p>X</p>		

