

10.3 空港マスタープラン

10.3.1 気象解析

(1) ウィンドカバレッジ

新ボカラ空港に対するウィンドカバレッジを現ボカラ空港の気象データ（1985年～1987年）に基づいて求めた。

図10.3.1および表10.3.1はその解析結果であり、これによると許容横風分力が13ノットの場合に、新滑走路のウィンドカバレッジは99.8%以上となり、非常に優れていることが分る。

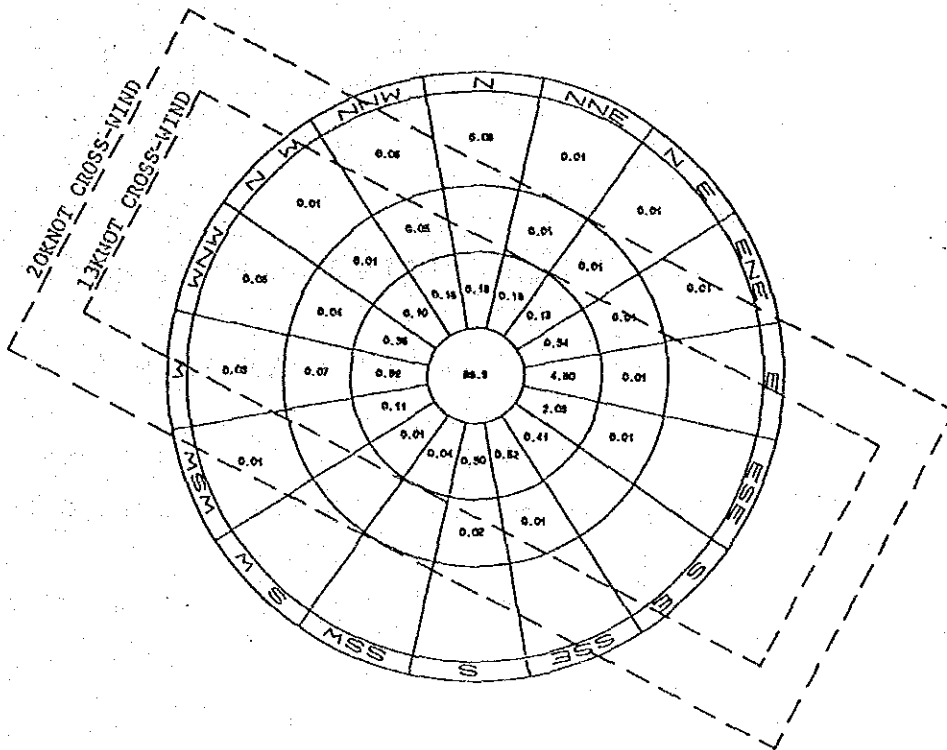


Fig. 10.3.1 Cross-wind Coverage at Pokhara Airport

Table 10.3.1 Cross-wind Coverage of the New Runway

Cross-wind Coverage	Runway 12/30
Cross-wind component of less than 10 kt	99.33%
Cross-wind component of less than 13 kt	99.78%
Cross-wind component of less than 20 kt	99.91%

(2) 視程と雲高および予想就航率

VOR/DMEを使用する計器進入方式の最低気象条件は、検討した結果、

視程 2,400メートル (カテゴリーCの航空機の場合)

雲高 716フィート

となった。この最低気象条件と前述のウィンドカバレッジおよび視程と雲高の解析結果より、就航率は表10.3.2のように予測された。年間平均の就航率は良好と言えるが、夏のモンスーン期には93.6%まで下るが、それに加えて、ポカラ地方が特に集中的な激しい降雨の見られる点に注意が払われるべきである。

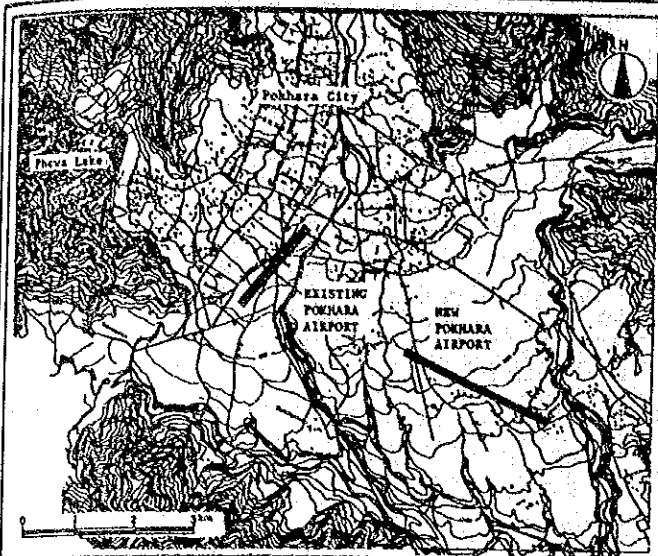
Table 10.3.2 Usability Factor of Pokhara Airport

(Unit=%)

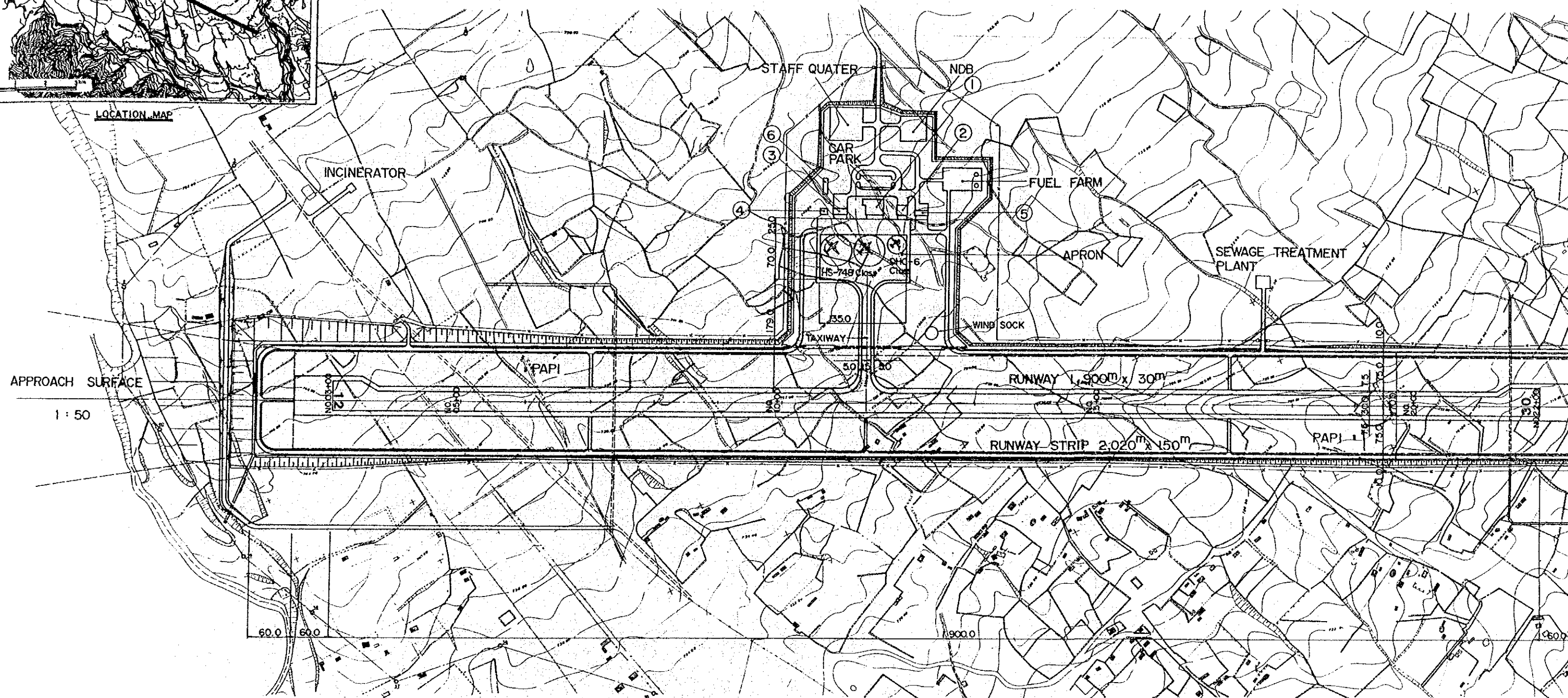
Average through the year	96.87
Spring	97.80
Summer	93.57
Autumn	96.92
Winter	98.80

10.3.2 空港施設配置計画

前節10.1に示した施設規模を基に、施設配置計画を行った。第1期整備計画を図10.3.2に、第2期整備計画を図10.3.3に示す。



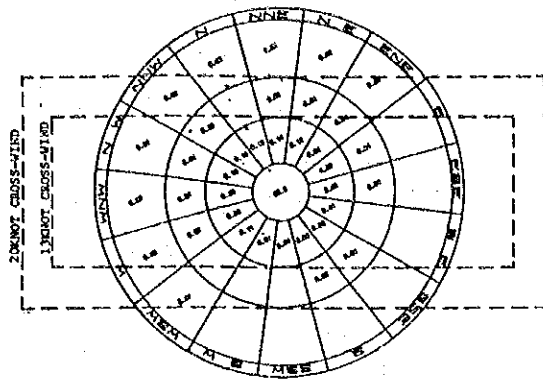
LOCATION MAP



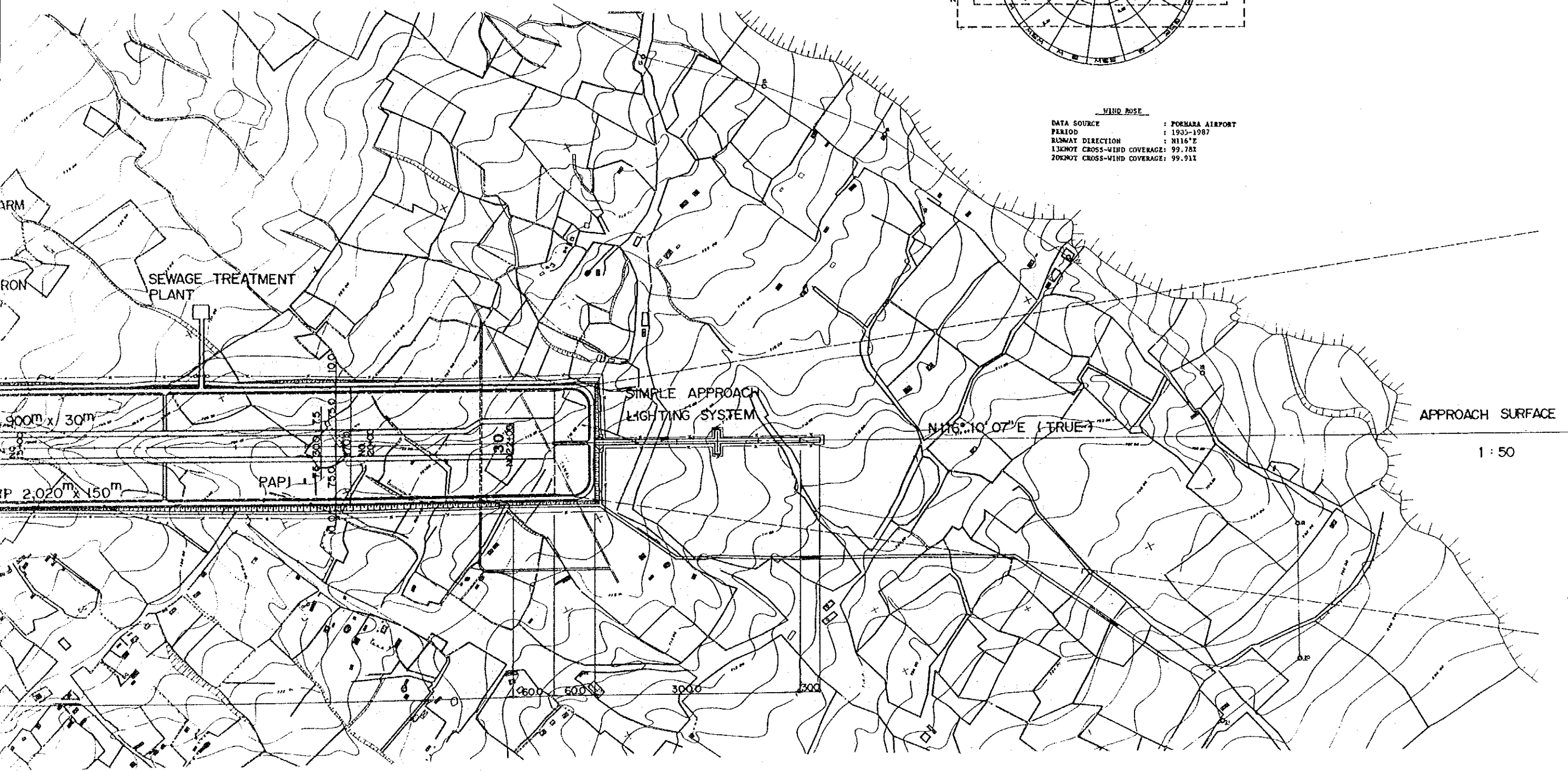
RUNWAY DATA	
EFFECTIVE GRADIENT	0.99%
PERCENTAGE WIND COVERAGE	99.8% (13KNOT) 99.9% (20KNOT)
INSTRUMENT RUNWAY	✓
PAVEMENT STRENGTH	PCN 8/F/A/W/T
APPROACH SURFACES	1:50
RUNWAY LIGHTING	HIRL
RUNWAY MARKING	ALL WEATHER
NAVIGATIONAL AIDS	SALS, PAPI

AIRPORT DATA	
AIRPORT ELEVATION	737m
AIRPORT REFERENCE POINT (ARP)	LAT 28°11'04"N LNG 84°00'48"E
AIRPORT REFERENCE TEMPERATURE	27.8°C
AIRPORT AND TERMINAL NAVAIDS	DVOR/DME, NDB
MAGNETIC VARIATIONS	1°W
CRASH PROTECTION PROVIDED	CAT-3

BUILDING	
①	PASSENGER TERMINAL BUILDING
②	CARGO TERMINAL BUILDING
③	ADMINISTRATION OFFICE AND CONTROL TOWER
④	METEOROLOGICAL OFFICE
⑤	FIRE STATION
⑥	GENERATOR HOUSE



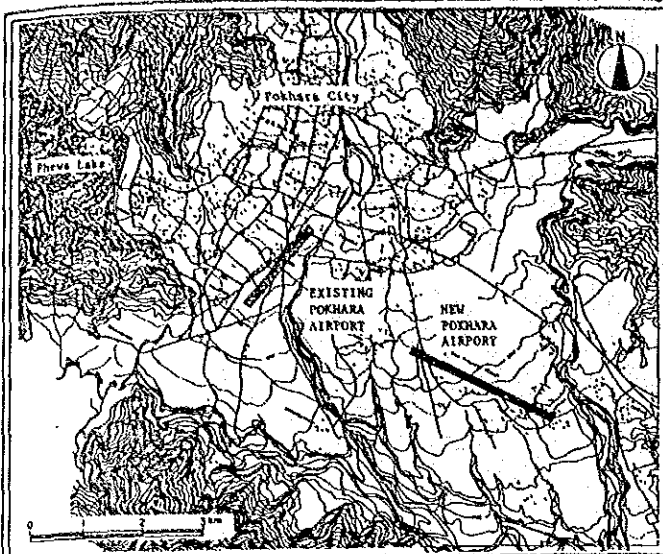
WIND ROSE
 DATA SOURCE : POKHARA AIRPORT
 PERIOD : 1935-1987
 RUNWAY DIRECTION : N116°E
 13KM/H CROSS-WIND COVERAGE: 99.78%
 20KM/H CROSS-WIND COVERAGE: 99.91%



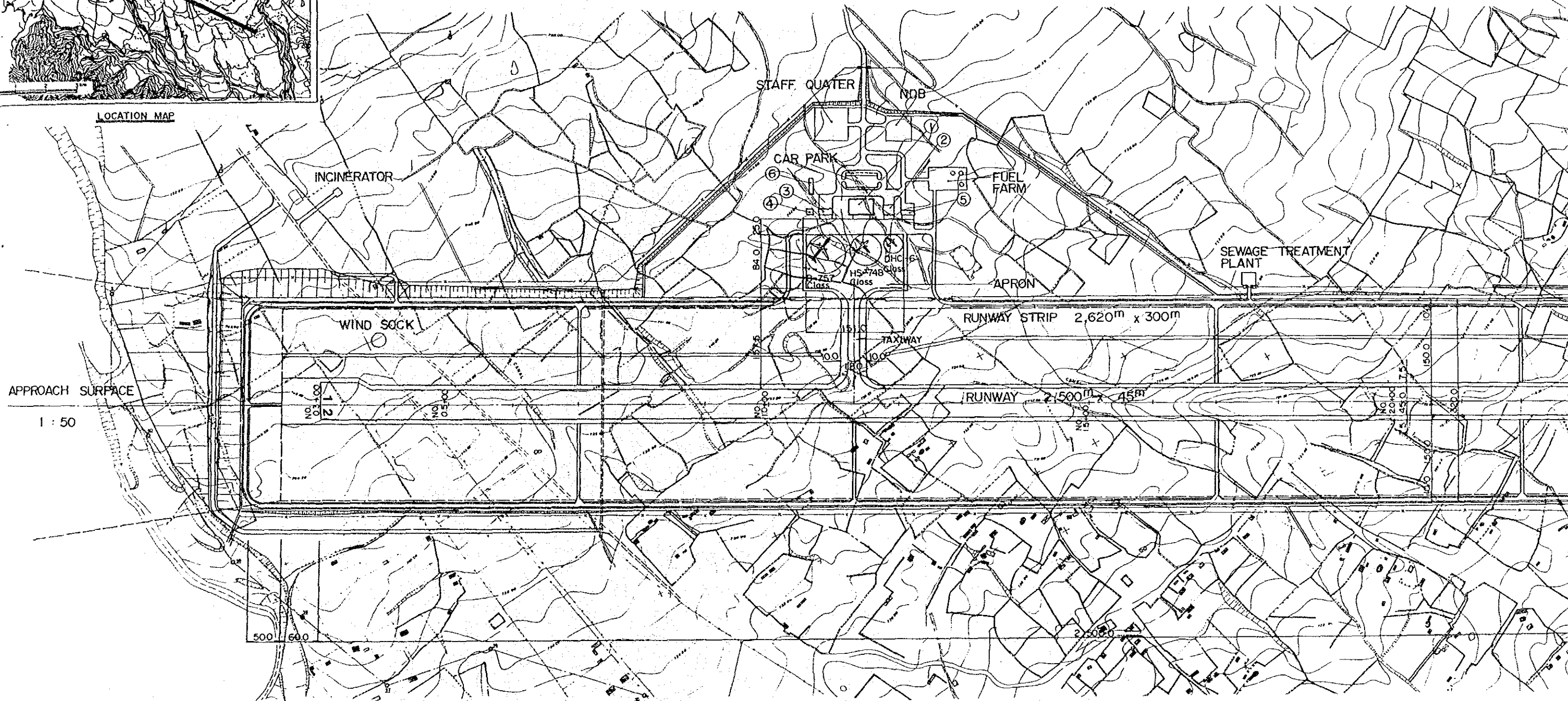
BUILDING
ANGER TERMINAL BUILDING
TERMINAL BUILDING
ISTRATION OFFICE AND CONTROL TOWER
ROLOGICAL OFFICE
STATION
ATOR HOUSE

10. 3. 2
 AIRPORT MASTER PLAN OF
 NEW POKHARA AIRPORT
 PHASE I DEVELOPMENT (YEAR 2000)





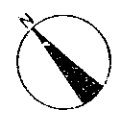
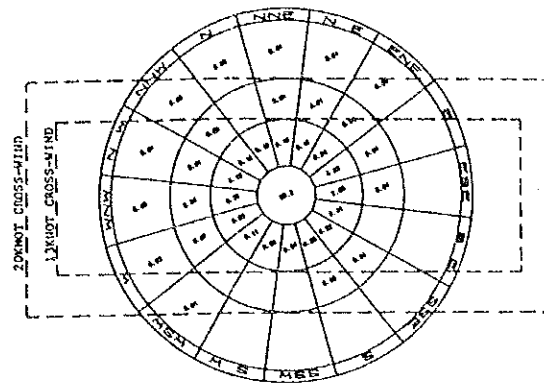
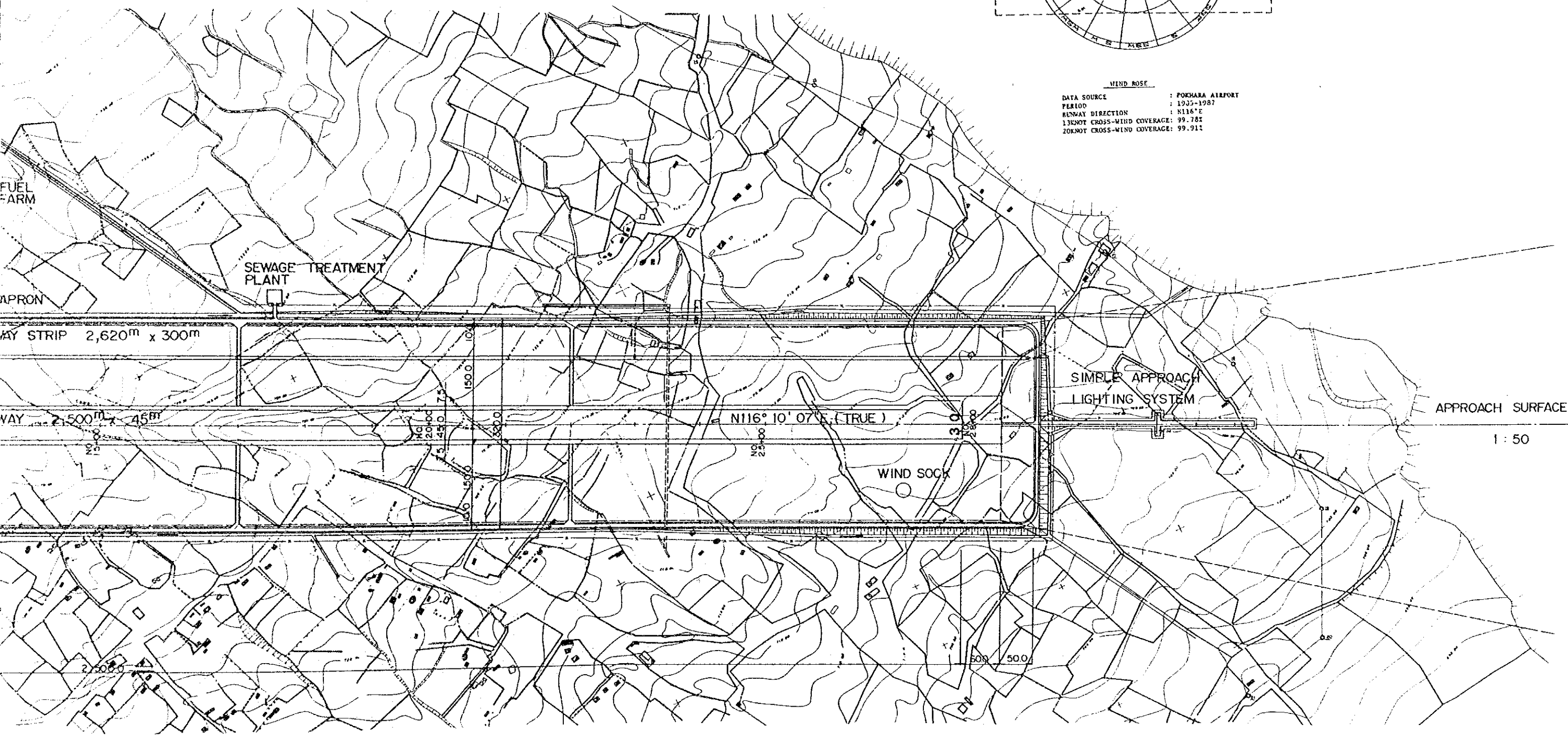
LOCATION MAP



RUNWAY DATA	
EFFECTIVE GRADIENT	0.975%
PERCENTAGE WIND COVERAGE	99.8% (13KNOT) 99.9% (20KNOT)
INSTRUMENT RUNWAY	
PAVEMENT STRENGTH	PCN48/F/BW/T
APPROACH SURFACES	1:50
RUNWAY LIGHTING	HIRL
RUNWAY MARKING	ALL WEATHER
NAVIGATIONAL AIDS	SALS, PAPI

AIRPORT DATA	
AIRPORT ELEVATION	737 m
AIRPORT REFERENCE POINT (ARP)	LAT 28°11'04" N LNG 84°00'48" E
AIRPORT REFERENCE TEMPERATURE	27.8°C
AIRPORT AND TERMINAL NAVAIDS	DVOR/DME, NDB
MAGNETIC VARIATIONS	1° W
CRASH PROTECTION PROVIDED	CAT-4

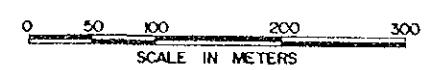
BUILDING	
①	PASSENGER TERMINAL BUILDING
②	CARGO TERMINAL BUILDING
③	ADMINISTRATION OFFICE AND CONTROL TOWER
④	METEOROLOGICAL OFFICE
⑤	FIRE STATION
⑥	GENERATOR HOUSE



WIND ROSE
 DATA SOURCE : POKHARA AIRPORT
 PERIOD : 1995-1997
 RUNWAY DIRECTION : N116°E
 13KNOT CROSS-WIND COVERAGE: 99.78%
 20KNOT CROSS-WIND COVERAGE: 99.91%

BUILDING	
1	PASSENGER TERMINAL BUILDING
2	CARGO TERMINAL BUILDING
3	ADMINISTRATION OFFICE AND CONTROL TOWER
4	METEOROLOGICAL OFFICE
5	FIRE STATION
6	GENERATOR HOUSE

图 10. 3. 3
 AIRPORT MASTER PLAN OF
 NEW POKHARA AIRPORT
 PHASE II DEVELOPMENT (YEAR 2010)



第11章 STOL空港のマスタープラン

第11章 STOL空港のマスタープラン

11.1 概 要

第8章において、マスタープラン対象の重要空港として、以下に示す9つのSTOL空港が選定された。

ドルバ空港、ジョムソン空港、ジュムラ空港、ルクラ空港、
サンフェバガール空港、シミコット空港、パプルー空港、
シャンボチェ空港およびムグ空港

これらの空港では、表11.1.1に示すような整備を必要としている。

そのうちのジョムソン空港、シミコット空港およびルクラ空港については測量を、シミコット空港およびルクラ空港についてはCBR試験等を実施し、詳細に検討を行った。

シャンボチェ空港とムグ空港については、DCAが過去に実施したフィージビリティ調査をレビューし、他の4空港については、前記5空港をモデルとしてマスタープランを作成した。

Table 11.1.1 Development Works at Key Airports

Name of Airport	Runway		Buildings	Nav aids	Other Works
	Extension	paving			
Dolpa	-	o			High speed turn off (See Fig. 11.7.1)
Jomsom	o	o			Protection works for river erosion
Jumla	-	o	*		* Under construction
Lukla	-	o			Additional apron
Sanfebagar	o	o			Protection works for river erosion
Simikot	o	o			New apron Paving is difficult due to freezing
Phaplu	-	o	o	o	
Syangboche	*	o	o		* DCA plans to expand to introduce DHC-6
Mugu	*	o	o	o	* DCA plans newly to construct

Note: Symbol of o indicates necessary works.

11.2 ジョムソン空港のマスタープラン

11.2.1 整備計画

実施すべき整備計画としては次のものがある。

- 滑走路の延長
- 着陸帯の整地
- 河川による浸食防止
- 滑走路の舗装

ジョムソン空港の整備マスタープランを図11.2.1に示す。

11.2.2 基本施設の諸元

(1) 滑走路延長必要長

滑走路長の不足は安全運航上最大の問題であり、その延長整備は再優先されるべきである。以下の条件下で計算すると 110mの延長が必要となる。但し、この値は加速停止距離 (ASD) ではなく最少必要長を示すものである。

算定条件 :

Aircraft	: DHC-6
Runway slope	: 0%
Runway surface	: Paved condition
Maximum performance STOL take-off to 50 ft.	
Temperature	: ISA + 20°C
Maximum all up weight	: 12,500 lbs.
Altitude	: 8,800 ft. (2,682 m)
Existing length	: 610 m

Grading Work of Runway Strip

Runway: 30.0 X 720.0 m
 Pavement: 18.0 X 720.0 m

Apron
 103.5 X 43.5 m

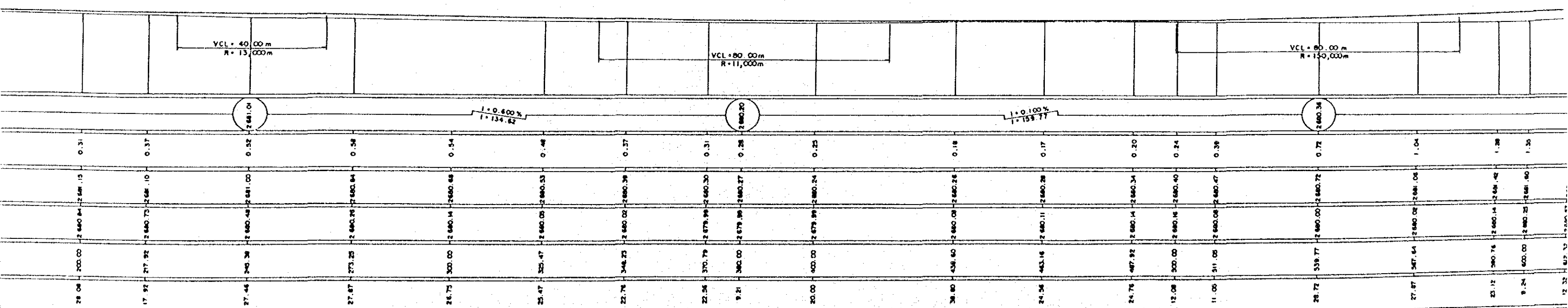
V Type Drainage

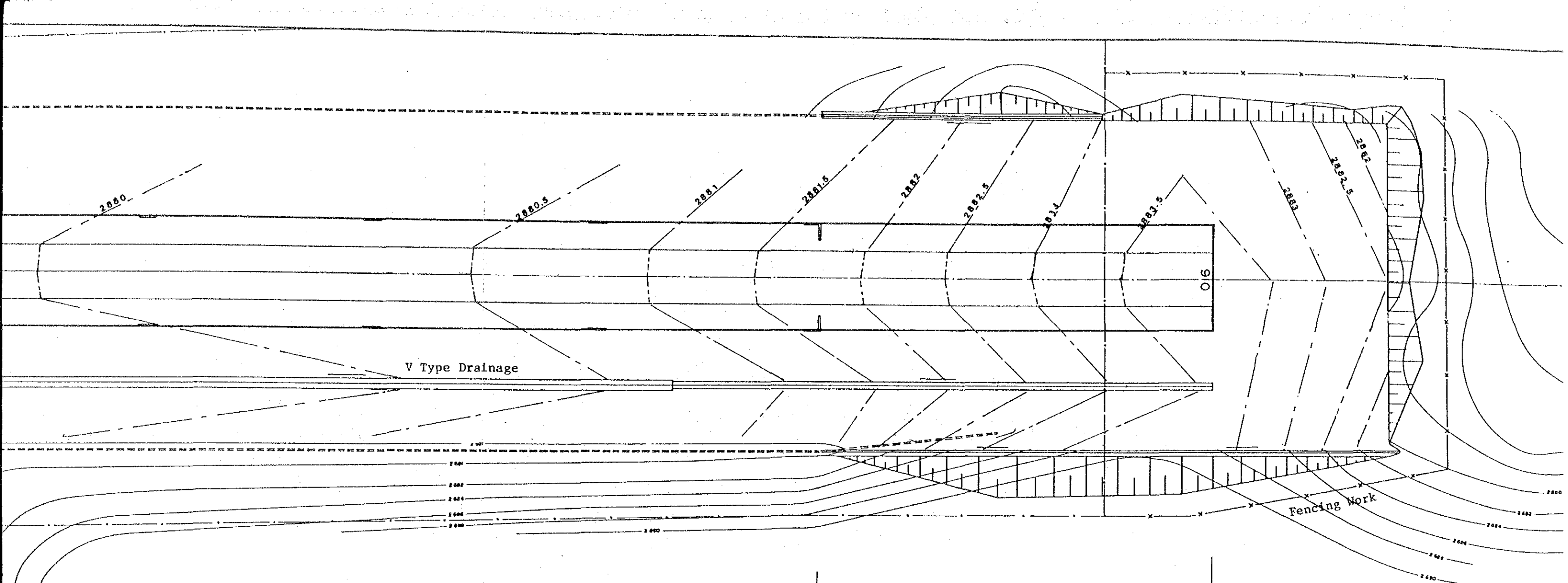
Terminal Building

PLAN

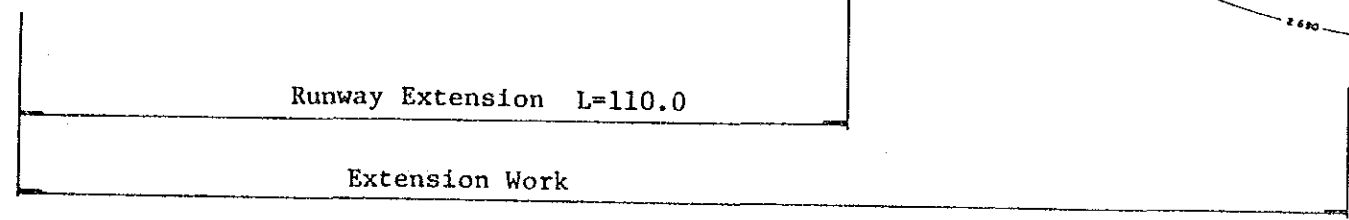
S = 1 : 1000

RUNWAY PROFILE
 Y = 1 : 500
 H = 1 : 1000

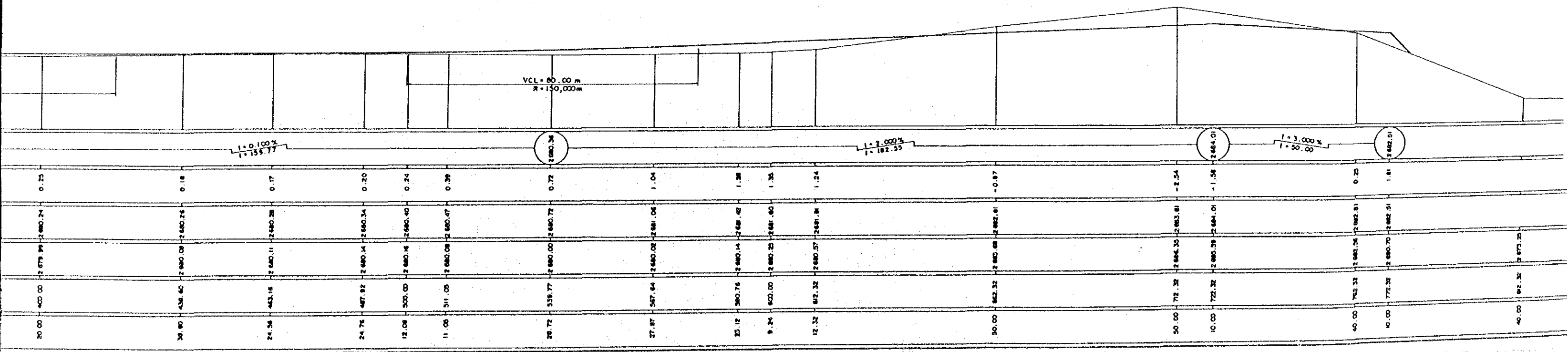


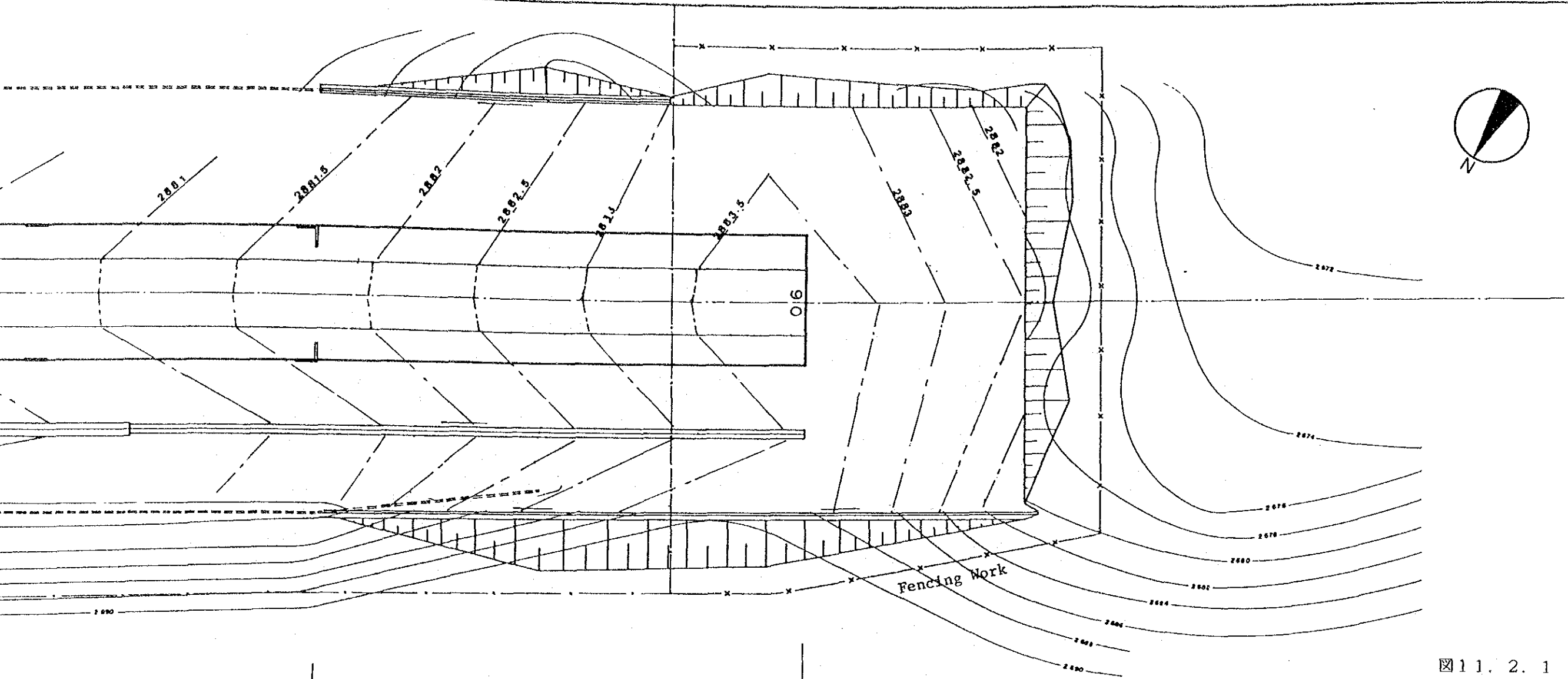


PLAN S = 1 : 1000

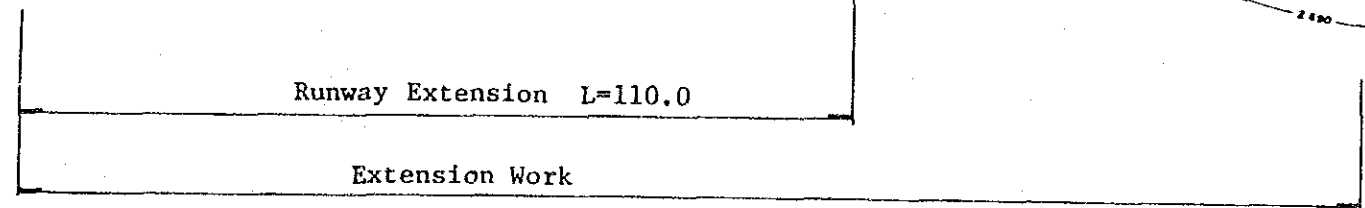


RUNWAY PROFILE Y = 1 : 500
H = 1 : 1000



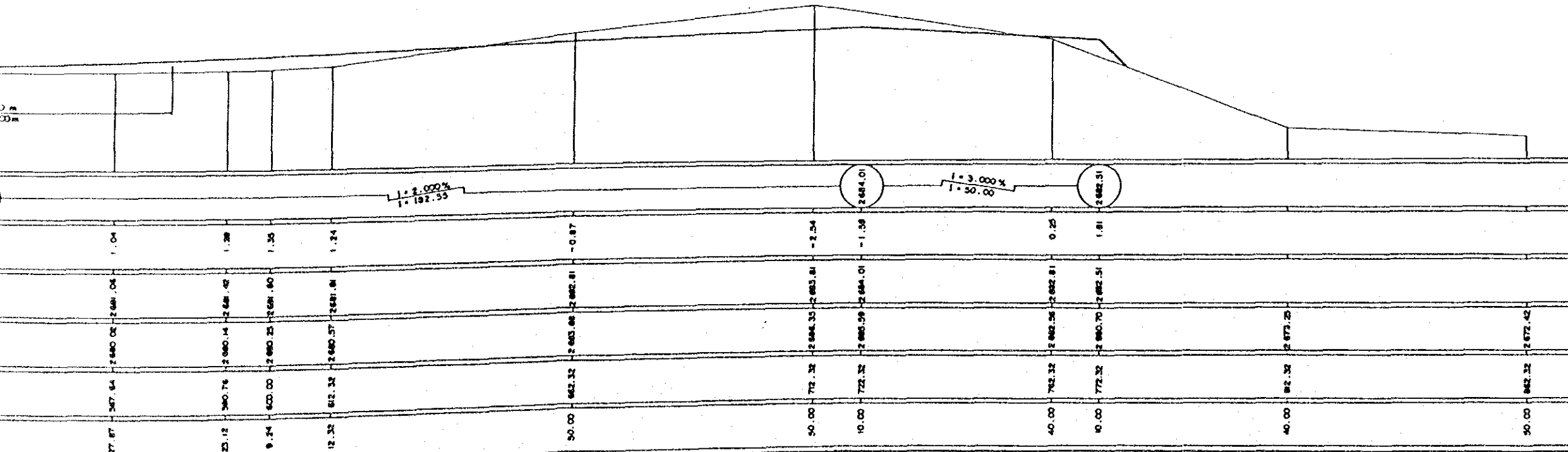


1:1000



11.2.1
JOMSOM AIRPORT
DEVELOPMENT PLAN

Y = 1:500
H = 1:1000



(2) 基本施設の諸元

この滑走路は縦断的に緩やかだが、進入機に対する運航条件は厳しい。また、現滑走路はStolport Manualに基づいて作られている。したがって、本計画においてもこの基準に準拠するものとする。

基本施設の諸元は表11.2.1のとおりである。

Table 11.2.1 Physical Characteristics of Basic Facilities

Runway		Runway Strip		Taxiway		Apron		
L	W	S	L	W	L	W	L	W
720	30	2	820	90	31	10.5	43.5	103.5
(610+110)			(720+100)					(3 spot)

Note:

L=Lengh (m)

W=Width (m)

S=Longitudinal slope (%)

11.2.3 滑走路延長

滑走路は南西側に 110m 延長する。併せて、現在の末端付近が小高くなっているために、南西側からの進入に対して障害となっていることからこれを撤去する。これにより、縦断勾配は5.78%からStolport Manual に規定された 2.0%へと改善される。掘削土量は15,000 m³の岩を含み、約20,000 m³になる。

11.2.4 着陸帯の整地

着陸帯は横断的に平坦になっている。そのため雨水によって浸食され易く、また滞水によって路面が軟弱化され易くなっている。したがって着陸帯に図11.2.2に示すような横断勾配を持たせる計画とする。

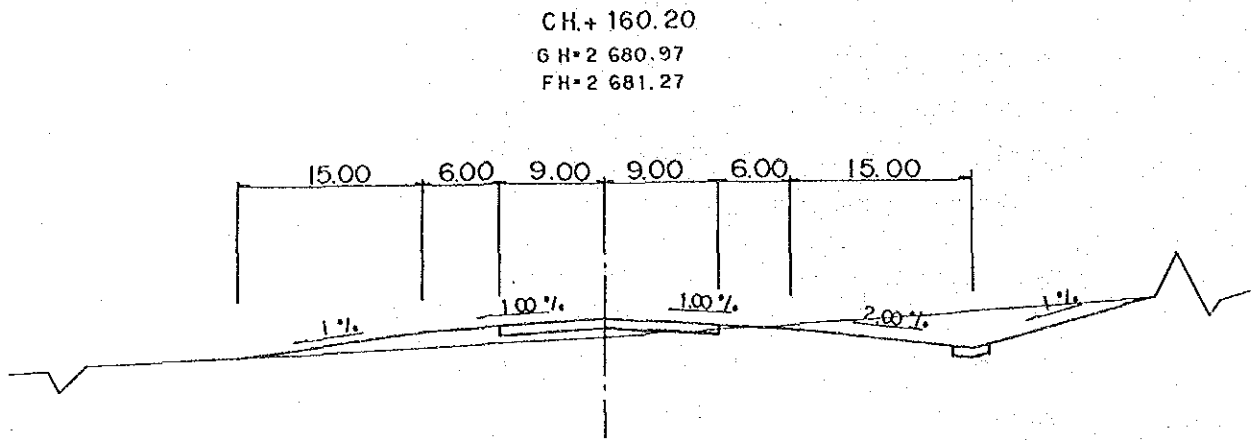


Fig. 11.2.2 Cross Section of Runway Strip

11.2.5 滑走路の舗装

(1) 舗装の種類

舗装は、一般にセメントコンクリート舗装、アスファルトコンクリート舗装、アスファルト浸透式舗装およびセメント安定処理舗装の4種に分類される。

セメントコンクリート舗装は高価であり、アスファルト浸透式舗装とセメント安定処理舗装は、雨水により劣化し易いシーラコートで仕上げられる。そのためこれらの舗装は頻繁な維持工事を必要とする。

したがって、維持管理が容易でない僻地の空港にあっては、アスファルトコンクリート舗装が適切であると判断される。

(2) 舗装の厚さ

舗装の厚さと構造を図11.2.3に示す。

設計対象機種 : DHC-6
路床CBR : 6%以上

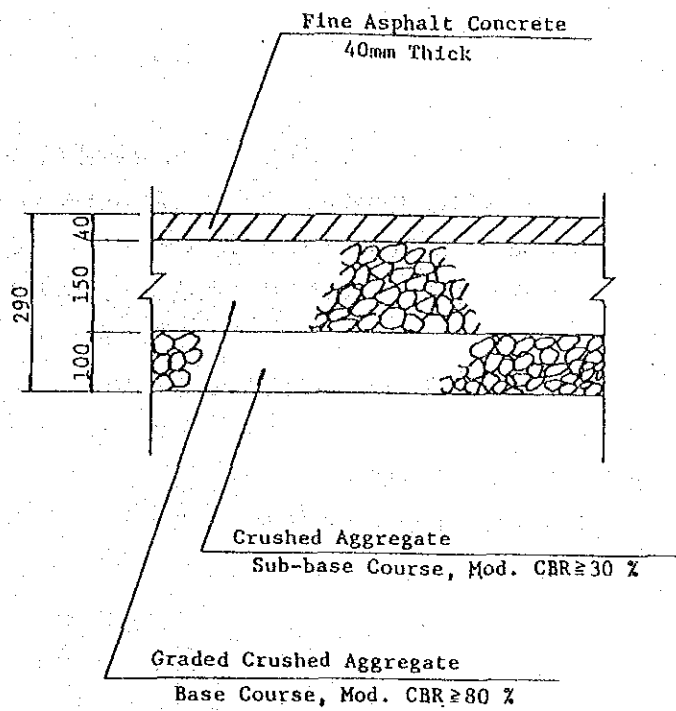


Fig. 11.2.3 Asphalt Pavement Structure

(3) 舗装の幅

航空機が利用する滑走路中心線からの偏り幅と、雨水による両側からの浸食を考慮し、滑走路の舗設幅を18mとして計画する。

(4) 実施に向けての課題

舗装の凍上作用が予想されるような情報は得られなかったが、実施に当たっては、実態についての事前の調査が必要である。

11.2.6 河川による浸食防止

着陸帯の北東側端部は河川による浸食が進行している。浸食防止対策が緊急に必要である。対策としては図11.2.4に示すように、河川の流れの方向を変えるために河川に突出した形でふとん蓋を設置し、併せて河岸を防護するために二重のふとん蓋を積み上げ、十分な裏込めを充填する計画とする。

更に、この護岸工がモンスーン期の流勢に対して十分なものであるかの観測と、破損を小規模で抑えるための維持補修が頻繁になされるべきであり、もし、この方法が未だ十分でないと判断される場合には、コンクリートブロックによる護岸工で補強されるべきであろう。

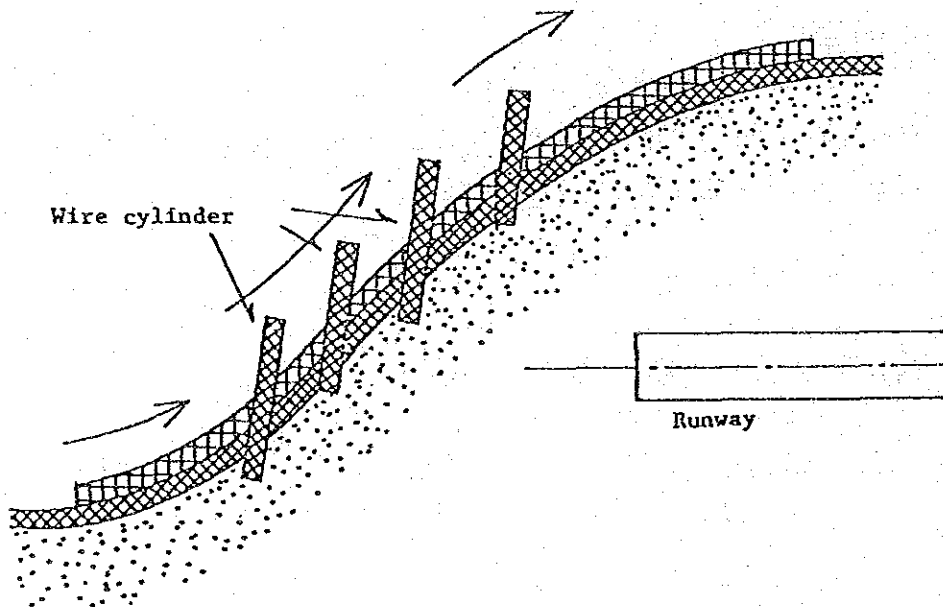


Fig. 11.2.4 Concept of Protection Works for River Erosion

11.3 シミコット空港のマスタープラン

11.3.1 整備計画

実施すべき整備計画としては次のものがある。

- 滑走路の延長
- 着陸帯の整地
- 滑走路の舗装

シミコット空港の整備マスタープランを図11.3.1に示す。

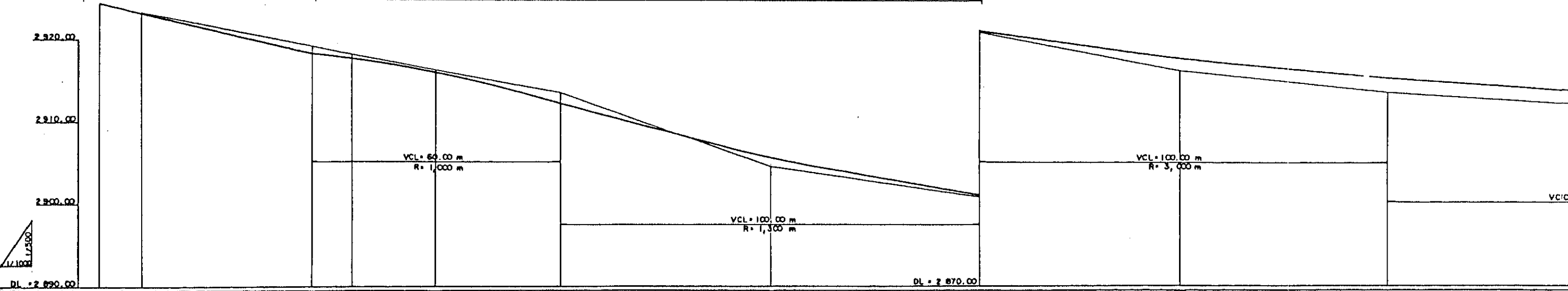
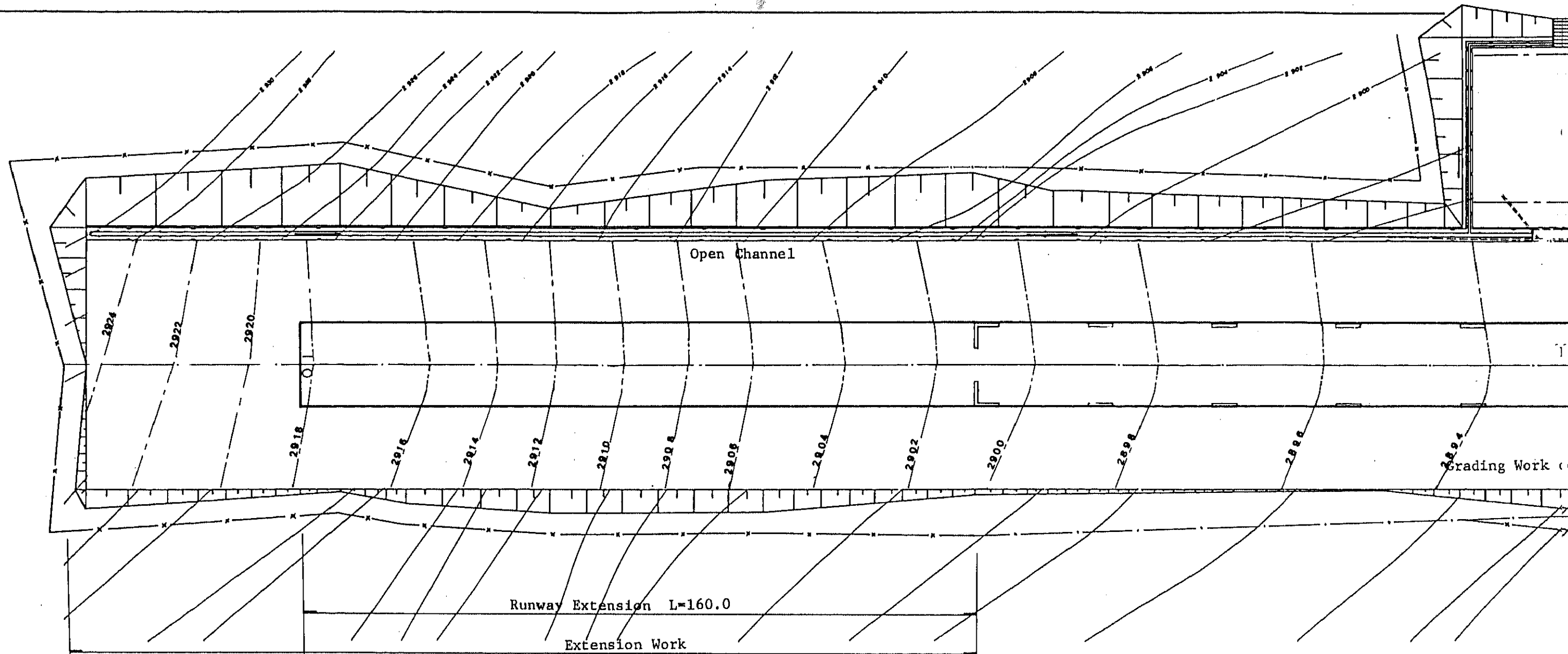
11.3.2 基本的諸元

(1) 滑走路延長必要長

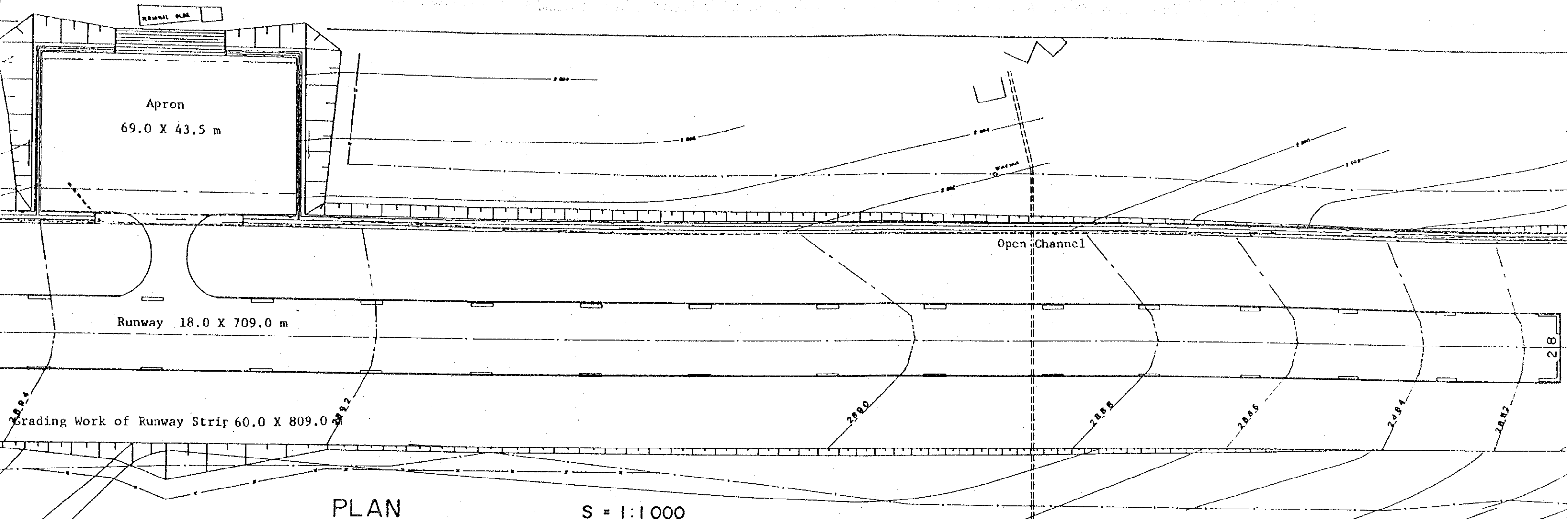
滑走路延長必要長は以下の条件で算定すると 160mとなる。

(2) 基本施設の諸元

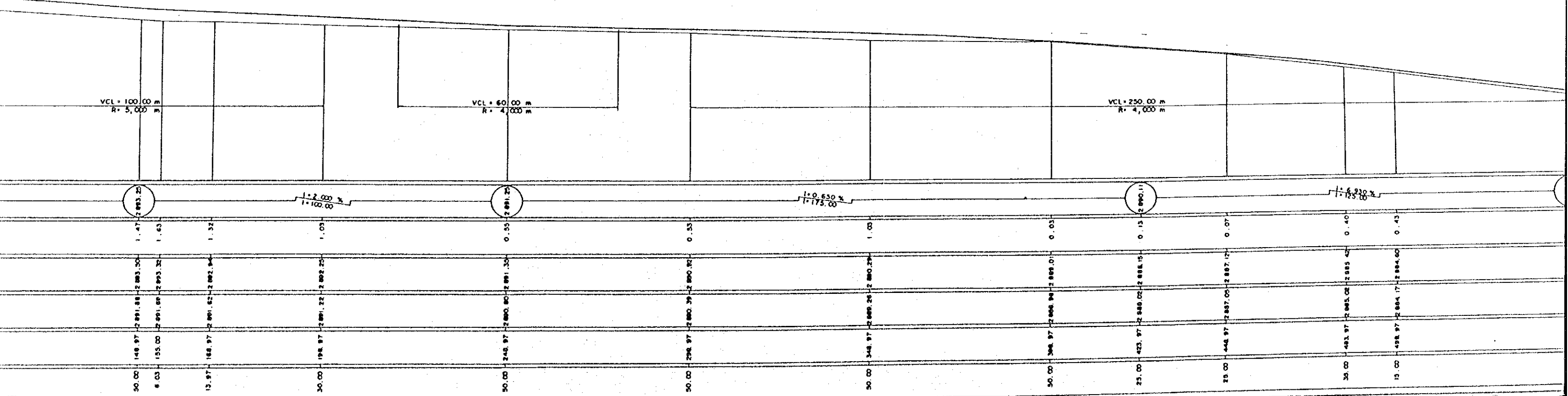
Altport Recommendationsを最低基準として採用するものとするれば、滑走路の縦断勾配は15%以下とすべきであり、滑走路幅は現状通り18mとすべきである。但し、着陸帯の幅は、I C A O第14付属書コード1B-CTOLとして規定される60mとなっている。(Altport Recommendationsでは50mとなっている。)基本施設の諸元は表11.3.1に示すとおりである。

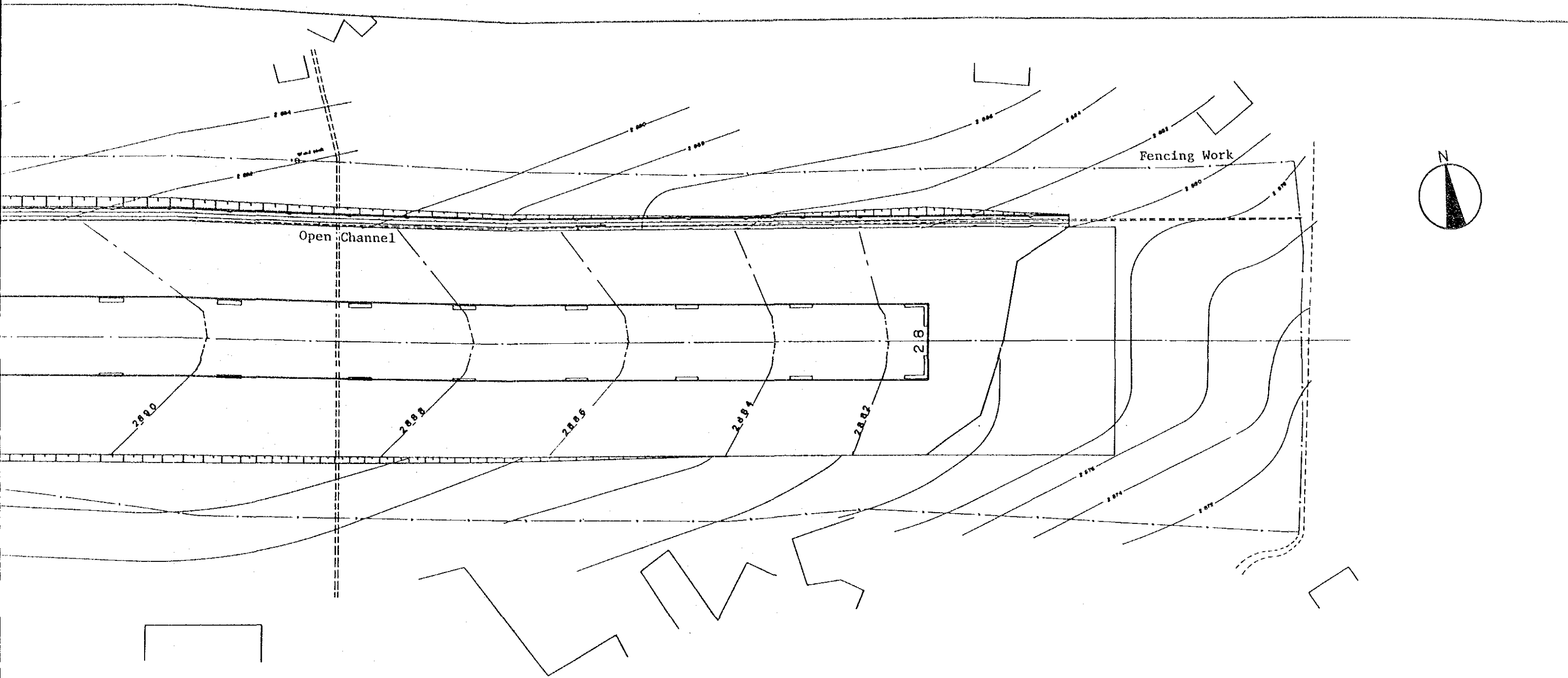


	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
GRADIENT	1:100.00	1:12.000 x 1:50.00	1:2.000 x 1:30.00	1:2.000 x 1:30.00	1:15.000 x 1:80.00	1:7.500 x 1:100.00	1:4.000 x 1:100.00										
CUT & BANK	0	0.33	1.00	0.54	0.34	1.29	1.18	0.20	1.53	1.81							
PROPOSED HEIGHT	2924.26	2923.06	2918.35	2917.87	2916.00	2912.83	2905.88	2901.00	2897.88	2895.25							
GROUND HEIGHT	2924.26	2923.39	2919.25	2918.21	2916.34	2913.54	2904.91	2903.80	2894.16	2893.44							
ACCUMULATED DISTANCE	0.00	40.00	100.00	150.00	130.00	100.00	50.00	0.00	48.97	98.97							
DISTANCE	0.00	40.00	10.00	20.00	30.00	50.00	0.00	48.97	0.00	50.00							



RUNWAY PROFILE V = 1:500
H = 1:1000





11. 3. 1
SIMIKOT AIRPORT
DEVELOPMENT PLAN

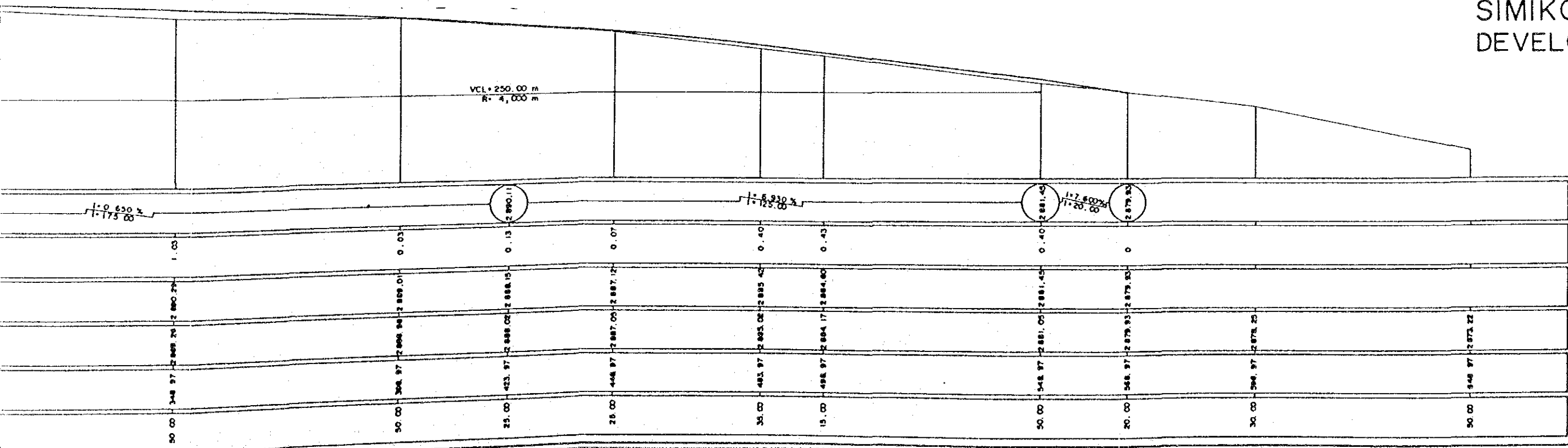


Table 11.3.1 Physical Characteristics of Basic Facilities

Runway			Runway Strip		Taxiway		Apron	
L	W	S	L	W	L	W	L	W
709	18	15	809	60	23	10.5	43.5	69
(549+160)							(2 spot)	

Note:

L=Lengh (m)

W=Width (m)

S=Longitudinal slope (%)

11.3.3 滑走路の延長

滑走路は、北東側へ 160m延長することとする。縦断勾配は地形的制約から 15%に設定する。掘削土量は概略30,000 m^3 となる。

11.3.4 着陸帯の整地

ジョムソン空港と同様に、既存の着陸帯の横断勾配が平坦であるため、排水勾配をとれるよう整地する計画とする。着陸帯の横断形状を図11.3.2に示す。

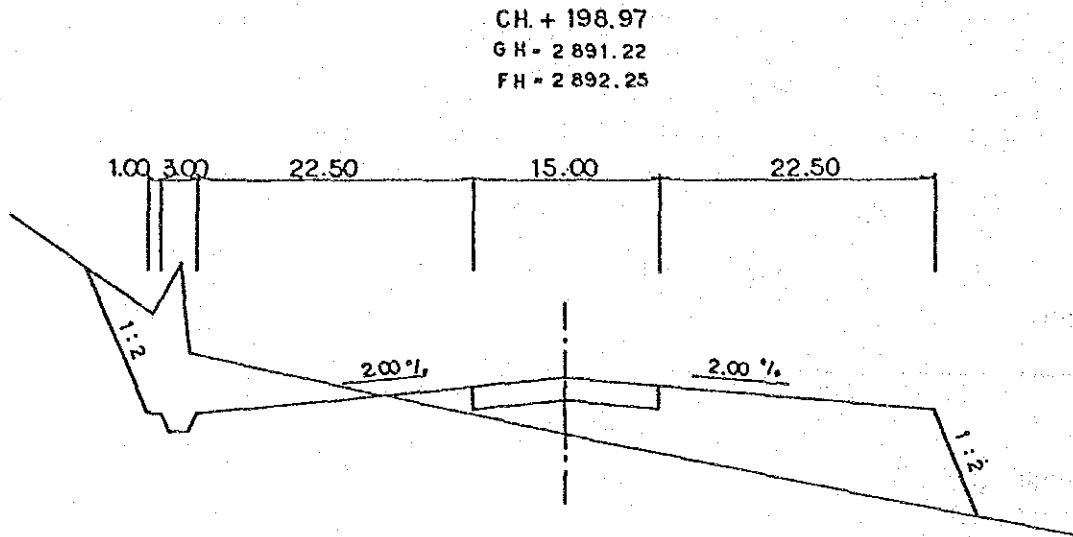


Fig. 11.3.2 Cross Section of Runway Strip

11.3.5 滑走路の舗装

この空港の霜や積雪等の気象状況から判断すると、舗装に対する凍上現象の発生が予想される。そのためアスファルト舗装は工事量の点で適切とは言い難い。

F A A (AC150/5370) で提案している碎石芝舗装 (Aggregate-turf) が、交通量と航空機荷重の点で本空港に適しているものと考えられる。

The pavement structure is as Fig. 11.3.3.

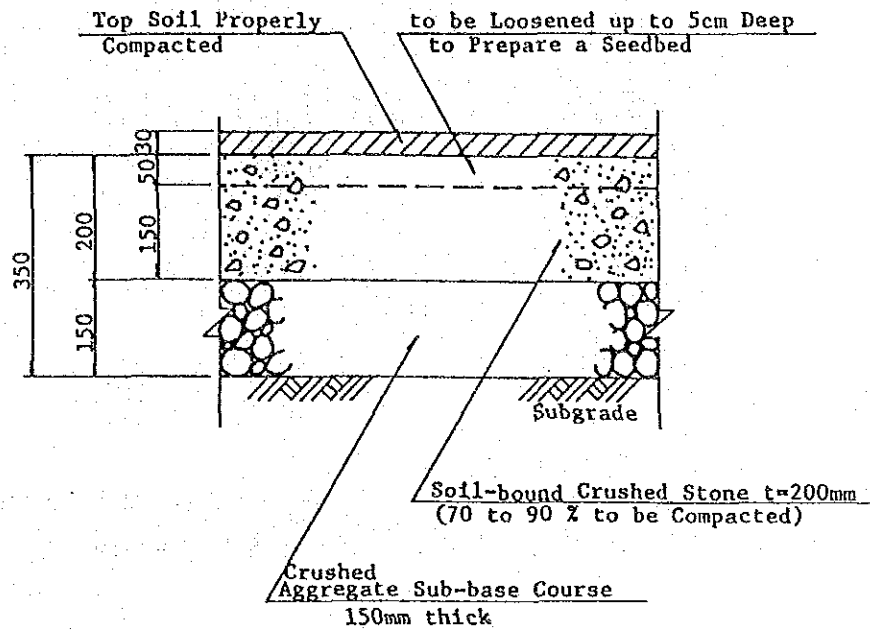


Fig. 11.3.3 Pavement Structure of Aggregate-Turf

11.3.6 実施に当たっての課題

碎石芝舗装は実績が乏しいために以下の調査が必要であろう。

- (1) 土壌調査 (地下水調査を含む)
- (2) 芝種の選定
- (3) 凍上深度調査
- (4) 試験施工調査
- (5) 施肥及び維持管理に関する調査

11.4 ルクラ空港のマスタープラン

11.4.1 整備計画

ルクラ空港で必要とする整備計画としては次のものがある。

- 着陸帯の整地
- 滑走路の舗装
- エプロンの増設
- 雨水排水施設の設置

ルクラ空港の整備マスタープランを図11.4.1に示す。

11.4.2 基本施設の諸元

この空港はネパールでも最も急な勾配（平均勾配：11.7%、部分最大勾配：25.1%）を有する。また、地形的制約から両側共に延長が不可能である。既存の基本施設の諸元を表11.4.1に示す。

Table 11.4.1 Physical Characteristics of Basic Facilities

Runway			Runway Strip		Taxiway		Apron	
L	W	S	L	W	L	W	L	W
488	30 (18)	11.7 (15)	540	30 (50)	-	-	65	50

Note:

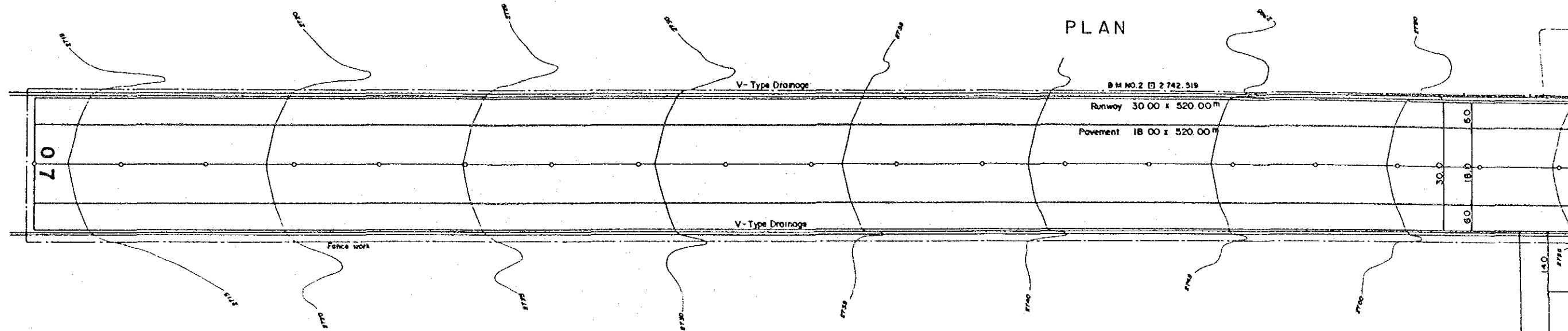
L=Lengh (m)

W=Width (m)

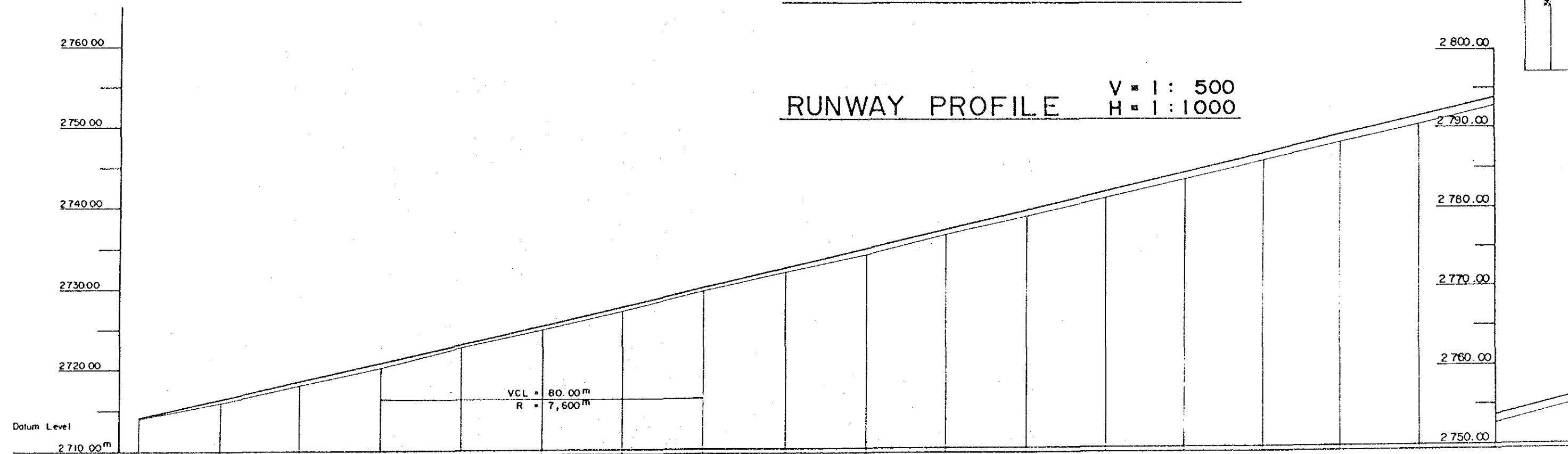
S=Longitudinal slope (%)

()=According to Altiport Recommendations

この表から分るように、滑走路の幅と着陸帯の幅は変則的に共に30mとなっている。



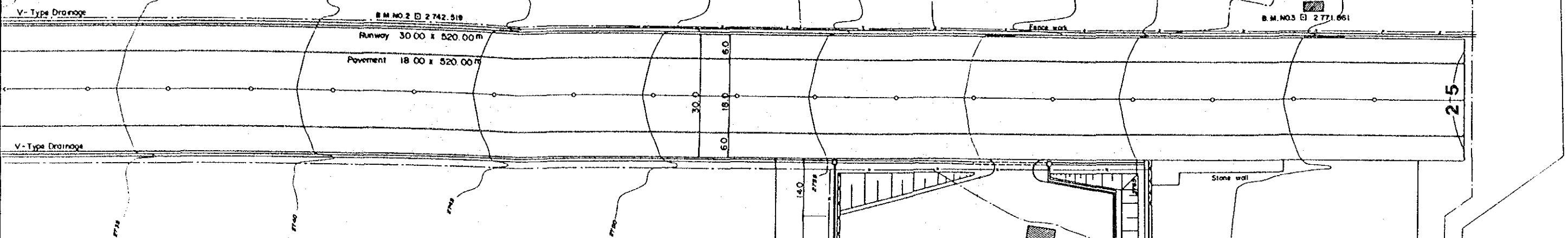
PLAN S = 1 : 1000



RUNWAY PROFILE V = 1 : 500
H = 1 : 1000

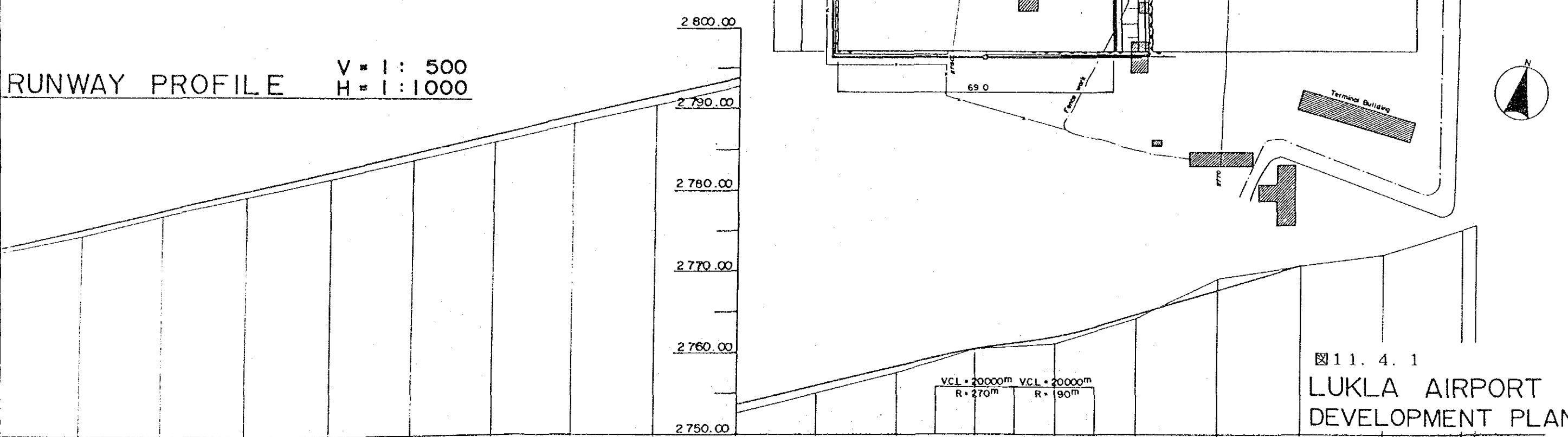
STATION	ACCUMULATED DISTANCE	GROUND HEIGHT	PROPOSED HEIGHT	CUT & BANK	GRADIENT
0+000	0	2715.94	2714.150	+0.209	2714.150
0+020	20.00	2715.745	2716.320	+0.575	10.850% 1:100,000m
0+040	40.00	2718.030	2718.450	+0.460	
0+060	60.00	2720.26	2720.650	+0.399	2725.000
0+080	80.00	2722.24	2722.696	+0.332	
0+100	100.00	2724.82	2725.105	+0.284	11.500% 1:500,000m
0+120	120.00	2727.092	2727.406	+0.314	
0+140	140.00	2729.404	2729.760	+0.356	2734.500
0+160	160.00	2731.752	2732.140	+0.408	
0+180	180.00	2733.995	2734.520	+0.561	2739.000
0+200	200.00	2736.390	2736.900	+0.570	
0+220	220.00	2738.958	2739.290	+0.682	2744.000
0+240	240.00	2740.814	2741.660	+0.846	
0+260	260.00	2743.200	2744.040	+0.840	2749.500
0+280	280.00	2745.396	2746.420	+1.024	
0+300	300.00	2747.690	2748.800	+1.110	2754.000
0+320	320.00	2750.000	2751.180	+1.175	
0+340	340.00	2752.386	2753.560	+1.174	2759.000
0+360	360.00	2754.798	2755.940	+1.142	

PLAN



PLAN S = 1 : 1000

RUNWAY PROFILE V = 1 : 500
H = 1 : 1000



11.4.1
LUKLA AIRPORT
DEVELOPMENT PLAN

0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+523
180.00	200.00	220.00	240.00	260.00	280.00	300.00	320.00	340.00	360.00	380.00	400.00	420.00	440.00	460.00	480.00	500.00	520.00	523.00
2733.996	2736.990	2739.984	2742.978	2745.972	2748.966	2751.960	2754.954	2757.948	2760.942	2763.936	2766.930	2769.924	2772.918	2775.912	2778.906	2781.900	2784.894	2787.888
2741.320	2744.800	2749.200	2754.600	2760.000	2765.400	2770.800	2776.200	2781.600	2787.000	2792.400	2797.800	2803.200	2808.600	2814.000	2819.400	2824.800	2830.200	2835.600
+0.561	+0.570	+0.682	+0.846	+0.840	+1.024	+1.110	+1.175	+1.174	+1.141	+0.941	+0.287	+0.830	+0.961	-1.455	0.000	0.000	0.000	0.000

このことは、最低基準として認識すべきAlliport Recommendationsをも満たしていないことを意味している。

11.4.3 着陸帯の整地

既存の着陸帯の最大縦断勾配は、部分的に25.1%にもなっており、Alliport Recommendations の15%を大きく上回っている。そのため雨水流出による浸食は激しい。

本計画では大規模な工事にならない範囲で15%に抑えることとする。一方、着陸帯の横断方向の勾配は平坦になっているため、排水効果を考えて図11.4.2のような整地を行うこととする。

掘削土量は $6,000 \text{ m}^3$ で、硬岩が含まれるものと予想される。

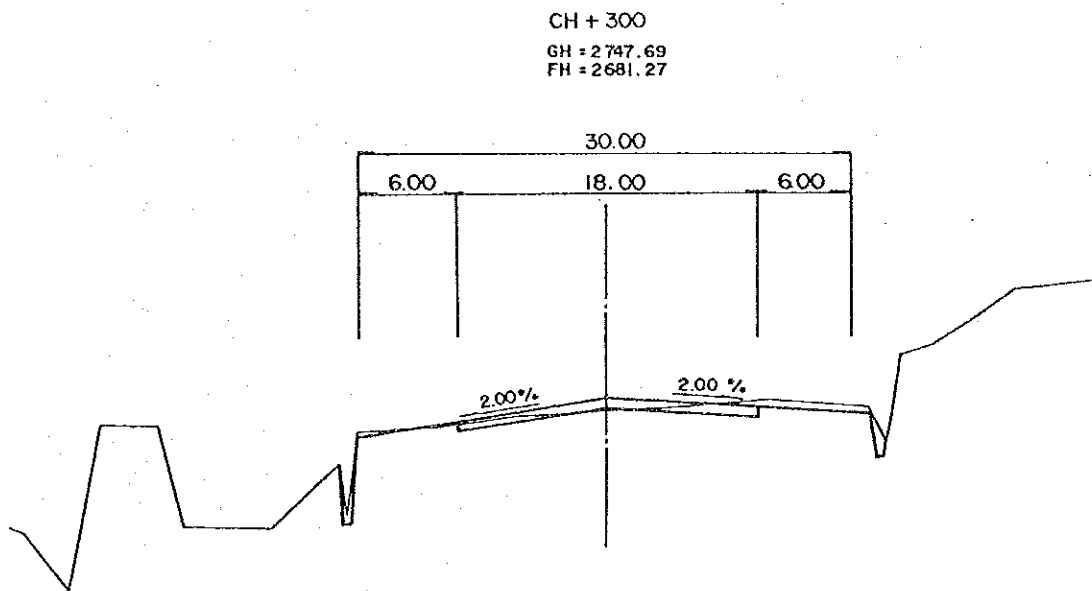


Fig. 11.4.2 Cross Section of Runway Strip

11.4.4 滑走路の舗装

(1) 舗装の種類と厚さ

アスファルトコンクリート舗装とし、その厚さと構造は以下の条件で図11.4.3のように計画する。

設計対象機種 : DIIC-6
路床 CBR : 5%

路盤厚の設計に際し、現地での聞き取り調査に基づいて舗装の凍上作用を見込んだ。その厚さとしては、確たる資料がないが、ここでは50cmと仮定した。実施に先立ち、精度を期すための調査検討を行うべきである。

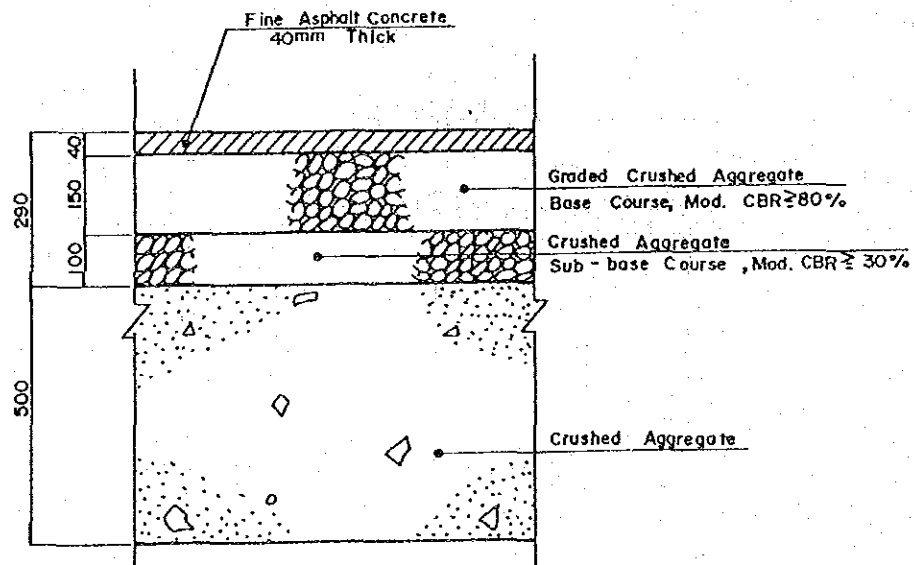


Fig. 11.4.3 Asphalt Pavement Structure

(2) 舗装の幅

航空機の利用する滑走路中心線からの偏り幅と、雨水による両側からの浸食を考慮し、滑走路の舗装幅を18mとして計画する。

(3) 実施に向けての課題

実施に先立ち、凍上深度等の調査を実施すべきである。

11.4.5 エプロンの増設

(1) 位置と規模

位置は既存のエプロンの西側とする。その規模は DHC-6を2機同時駐機可能なものとして、縦69m、横36mとする。

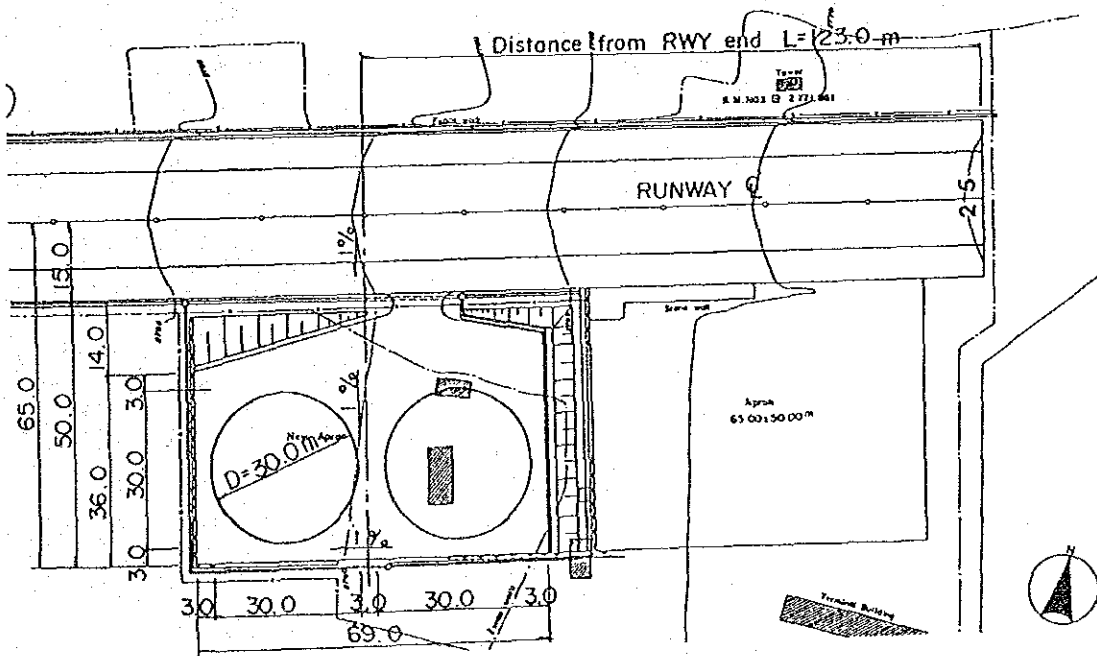


Fig. 11.4.4 Plan of New Apron

(2) 土 工

エプロン表面の勾配は、図11.4.4に示す如く両方向共1%に計画した。エプロンの北側部分は転移表面を確保して、2:1の法面勾配で盛土している。他の三面は用地買収面積を少なくするため石積み擁壁とする。

(3) 排 水

エプロンおよびその周辺の排水性を確保するため、石張り排水溝をエプロン側端に沿って配置する計画とする。

11.4.6 排水施設の設置

現滑走路は非常にきつい勾配となっているために、流出水により浸食され易くなっている。以下の施設の設置を計画する。

- a) 跳水の流出を防ぐために十分な高さを有する排水溝
- b) 急流の持つエネルギーを殺すための減勢工
- c) 落差工（bに同じ目的）

11.5 シャンボチェ空港フィージビリティースタディーのレビュー

「Technical and Economical Feasibility Study of Syangboche Airport (1986年12月)」のレビューを以下のように行った。

11.5.1 設計基準

次の3つの基準を比較してAltport Recommendationsを採用しているが、就航機材や地形条件を勘案すると、合理的であると判断できる。

- (1) ICAO第14付属書 (Annex 14)
- (2) Utility/Stolport Manual
- (3) Altport Recommendations

11.5.2 滑走路と着陸帯

(1) 長さ

標高が 3,750m と極めて高いため、運航マニュアルに示されている必要滑走路長算定のためのグラフは使用不可能である。報告書に示される必要滑走路長 550m を正しいものとする、着陸帯の長さは 610m (30 + 550 + 30) となるが、計画値の 650m (50 + 550 + 50) の方が離陸時の安全性向上のために推奨できる。

(2) 滑走路方位

2つの代替案についてレビューした。

代替案Ⅰ：既存の滑走路の方位を13度東に振る案

代替案Ⅱ：既存の滑走路の方位を5度東に振る案

代替案Ⅱは以下の理由により優れていると判断できる。

- a) 代替案Ⅱの滑走路中心線は、既存のそれに比べて谷沿いの進入出発経路からの回転角を小さくできる。

- b) 代替案Ⅱは 550mの滑走路の建設に当って土工量を最少化できる。
- c) 代替案Ⅱは着陸帯の幅を50mとする場合には、代替案Ⅰに比べて土工量を減らすことができる。
- d) 代替案Ⅱの縦断勾配は代替案Ⅰに比べて緩やかである。加えて、勾配変化の様子は航空機の離着陸に対して理想的である。

(3) 着陸帯の幅

着陸帯の幅に関して、3つの代替案、30m、40m、50mが検討されている。前記3つの基準による着陸帯の幅は表11.5.1のようになっている。

Table 11.5.1 Criterion of Width of Runway Strip

ICAO Annex 14	Utility/Stolport	Altiport Recommendations
60 m	90 m	50 m

これより、土工量の多少にかかわらず、安全運航のためには基準の最小値である50mが確保されるべきである。特に滑走路方位が恒風方向と37度も差があり、しかも、横風の影響が強い本空港のような場合には、基準値は必要最小条件と考えるべきである。

(4) 滑走路の縦断線形

基準によれば許容縦断勾配は15%であるが、計画は滑走路北側末端部で最大10.5%に収まっている。

(5) 縦断曲線

縦断線形の全ての勾配変化点には、航空機の円滑な走行のための適切な縦断曲線が設けられている。

(6) 勾配変化

勾配変化量の最大は、基準値が15%であるのに対して、16.5% (=17.5-1.0) となって若干上回っているものの、この点が滑走路末端の数mで収まっていることから問題ないと判断する。

(7) 勾配変化点間の距離

勾配変化点間の最小距離は、変化量 5.5% に対して 150m として計画している。Altiport Recommendationsにはこの規定がないが、ICAO第14付属書によれば必要距離は 475m となる。計画値 150m はこの勧告を満足していないが、航空機が低速度で走行する滑走路の始点側の部分であり、許容されるものと判断する。

(8) 横断勾配

滑走路と着陸帯の横断勾配が 1.0% として計画されているが、雨水の排水性を確実にするため、1.5%~2% へと変更することを提案する。

11.5.3 排水

降雨強度が 130mm/時と報告されているが、これは極めて大きい。切土、盛土の法肩上部に浸食防止のため、排水溝を設置することを提案する。また、さらに排水性の維持向上のために以下の施設の設置を提案する。

(1) 側壁の高い排水溝

(2) 減勢工

(3) 急流落差工

11.6 ムグ空港フィージビリティスタディーのレビュー

「Feasibility Study of Talcha (Hugu) Airport (Draft Report, July, 1988)」
について以下のようにレビューした。

11.6.1 設計基準

設計基準として主に第14付属書(ICA0)が用いられているが、地形的、経済的
理由から補足的に Stolport Manual (ICA0) と Airport Recommendationsが併
用されている。この使い方は S T O L 空港の特性を配慮した合理的な考え方
と言えよう。

11.6.2 滑走路と着陸帯

(1) 長さ

滑走路と着陸帯の長さは、それぞれ 550mと 610 (30+ 550+30) mとな
っている。これらの長さは Airport Recommendationsに適合している。

(2) 幅

滑走路と着陸帯の幅は第14付属書の規定に合わせて、それぞれ30m、60m
として計画している。Stolport Manual ではそれらを18m、30mと規定し
ているのに対して、より広い第14付属書を適用することは状況が許す限り
望ましいことである。

(3) 方位

次の2案がレビューされた。

- a) 代替案Aは、離着陸時に障害となる峰の先端を避けるために、旧計画
の滑走路中心線を 1.7度北に振った案である。
- b) 代替案Bは、障害物を逃げるものの、既に実施されている造成を有効
に利用するために、旧計画による滑走路中心線を0.07度西に振った案
である。

比較の結果、代替案 B を選定していることは適切であると判断する。

(4) 滑走路縦断勾配

代替案 B / L6 は、Altiport Recommendations に規定された最大勾配 15% に対して 12% で計画されている。他案がそれ以上となっているのに比し優れている。

(5) 縦断曲線

縦断曲線が全ての勾配変化点に計画されている。航空機の円滑な走行が期待できよう。

(6) 勾配変化

勾配の最大変化量は 12% (= 0 - 12) であり、規定の 15% に収まっている。

(7) 勾配変化点間の距離

勾配変化点間の距離の最小値は、12% の勾配変化に対して 160m としている。第 14 付属書によれば 931.5m を必要とし、計画値 160m はこれに合わないが、問題の箇所が離陸開始点に近く、航空機の速度が遅いため許容されるものと判断する。

(8) 横断勾配

滑走路と着陸帯の横断勾配は、2% として計画されているが、これは望ましい値である。

11.6.3 排水

降雨強度 124mm/hr は、排水施設を計画する上で特に注意を要する大きなものであり、降雨により法面崩壊を防ぐため法肩部分に排水溝を施設することを提案する。

また、排水性の維持向上のために、次の施設の設置を提案する。

- a) 側壁の高い排水溝
- b) 減勢工
- c) 急流落差工

11.6.4 運航空域

ムグ空港は、9,000フィート以上の高峰に囲まれている。図11.6.1に示すように制限表面に抵触する多くの障害物があり、特に内側水平表面と円錐表面は、ほとんど完全に障害物に覆われている。したがって、この空港を利用する航空機は、厳しい運航上の制限が課されることになる。

また、南側の進入表面に対しても多くの山々が抵触しているため、離着陸が北側だけに限定されることは同報告書に示されるとおりであり、このような立地条件の空港にあってはやむを得ないものである。運用開始に当たって地形条件や気象条件を克服すべく慎重な調査が必要である。

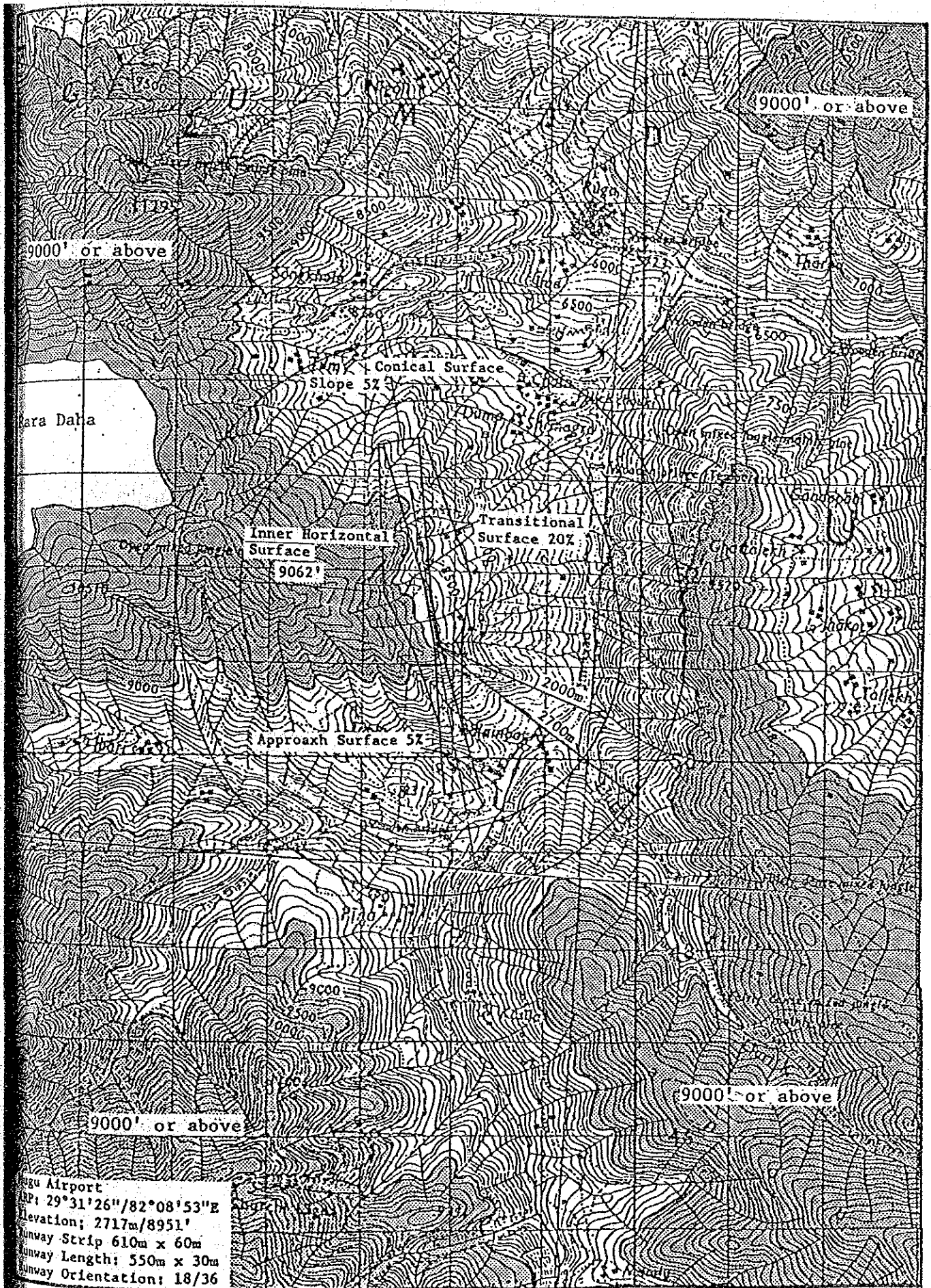


Fig. 11.6.1 The Obstacle Limitation Surfaces of Mugu Airport

11.7 その他のSTOL空港のマスタープラン

ここでは、ドルパ、ジュムラ、サンフェバガルおよびバプルー空港についてのマスタープランを略述する。

11.7.1 滑走路の舗装

ジュムソン空港の滑走路の舗装計画の結果をモデルとして、4空港の舗装工事費を算定すると表11.7.1のようになる。

Table 11.7.1 Preliminary Cost of the Development Work for Each Airport

Unit : US\$ 1,000

Name of Airport	Surfacing Work for Runway		Building Work	Other Work	Total	Remarks (*)
	Length	Cost				
Dolpa	457 m	1,900		* 100	2,000	High speed turn-off, L=150m
Jumla	670	2,800			2,800	
Sanfebagar	427	1,800		* 100	1,900	Protection works for river erosion
Phaplu	670	2,800	* 300	450	3,550	Refer to Mugu Airport
Total	-	9,300	300	650	10,250	

11.7.2 高速脱出路 (High Speed Turn Off)

ドルバ空港の滑走路は、75mの延長を図るべきであるが、地形上不可能と言わざるを得ない。この不足を補うために高速脱出路(図11.7.1)を計画する。この必要長さは地形条件を加味して算定されるべきであるが、現時点で利用可能な地形図は無い。ここでは事業費概算のため、必要長を150mと仮定する。

11.7.3 排水施設

ドルバ空港とパブルー空港は、降雨強度が高く、滑走路勾配がきついため、次の排水施設の設置を提案する。

- (1) 深い排水溝
- (2) 減勢工
- (3) 落差工

サンフェバガール空港は、これらの施設に加え、洪水による着陸帯の浸食防止のため、十分な容量と強度を有する排水施設を設けるべきである。

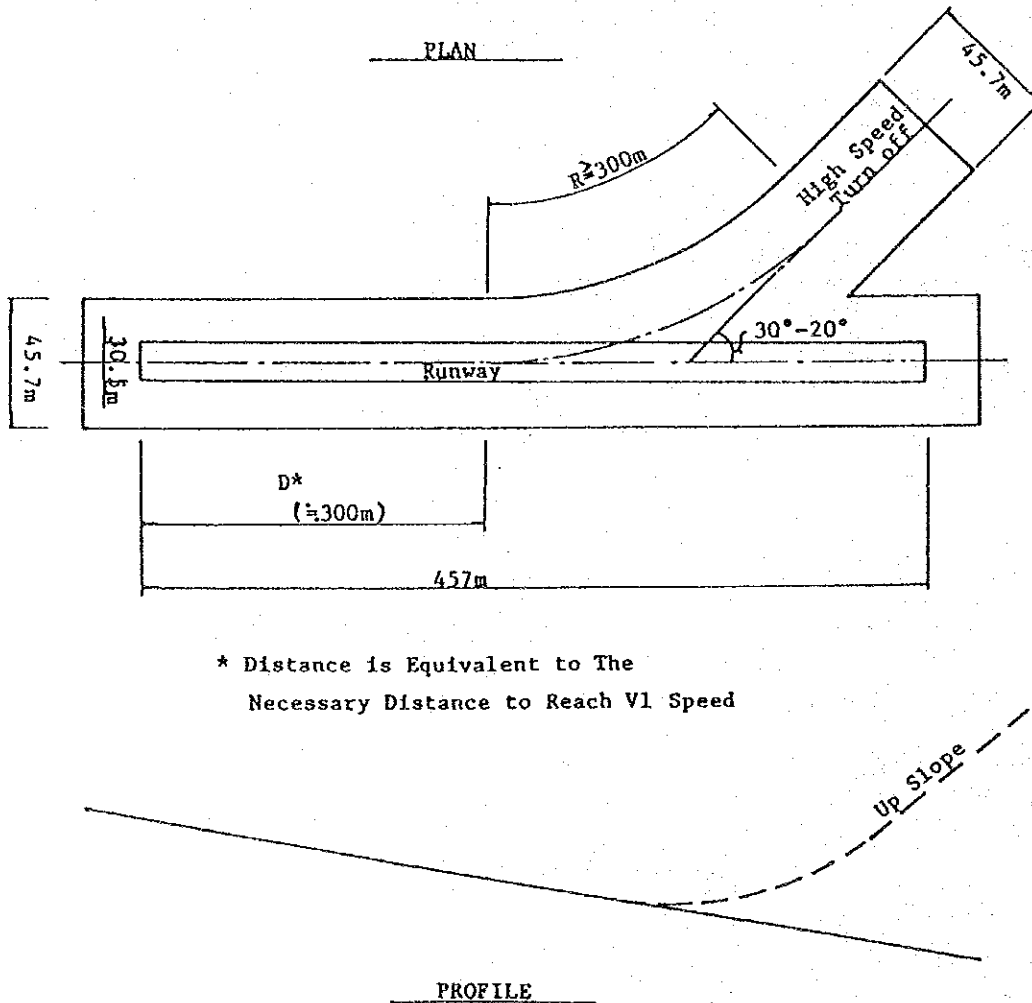


Fig. 11.7.1 Concept of High Speed Turn Off

11.8 航行援助施設のマスタープラン

ドルバ、ジョムソン、ジュムラ、ルクラ、サンフェバガールおよびシミコット空港の航行援助施設と航空管制施設はフランスの援助を受け設置されている。

ムグ、パプルーおよびシャンボチェ空港に於ても、同じ施設を計画する。その内容は以下のとおりである。

(1) 以下のものを含む1人用管制卓

- a) VHFトランシーバー
- b) HFトランシーバー
- c) 風向風速観測機器
- d) 気圧計
- e) テープレコーダー
- f) 拡声器
- g) インターフォンおよび時計
- h) サイレン

(2) 太陽電池装置

(3) 進入角指示燈 (PAPI)

(4) NDB

第12章 優先プロジェクトの選定

第12章 優先プロジェクトの選定

本章では後述する経済、財務分析の対象とすべき優先プロジェクトを、以下の観点より選定する。

- (1) 航空輸送の安全性と確実性の向上のために高い優先度を持つプロジェクト
- (2) 国家経済あるいは観光政策上、投資効率の高いプロジェクト
- (3) 緊急整備を要するプロジェクト

以上の観点から、優先プロジェクトとして以下のプロジェクトが選定された。

ー トリブバン国際空港整備プロジェクト

現時点で既に容量、機能両面で不足を来たしている基本的な施設の整備は、国家経済へ多大な貢献をするものと期待される。

- * 国内線旅客ターミナルビル
- * 旅客地区エプロン
- * 航行援助施設
- * 貨物ターミナルビル
- * 格納庫

ー 新ボカラ空港整備プロジェクト

既存のボカラ空港は、運航の安全上厳しい状況下にあり、新空港の整備は安全性向上と観光振興の点で期待できる。

ー ジョムソン、シミコット空港整備プロジェクト

第8章 マスタープラン対象重要空港の選定 で述べたように、ジョムソン空港とシミコット空港の滑走路は長さが不足しており、安全上の観点から滑走路延長が早急に必要である。

ー ルクラ、シャンボチエおよびムグ空港整備プロジェクト

第2章 航空輸送需要の分析と予測 で述べたように、ルクラ空港、シャンボチエ空港およびムグ空港は観光客の需要が大きく、これらの空港の整備は地域経済の発展と観光産業の育成に大きく貢献するであろう。

ー 全国航行援助施設網および航空通信網プロジェクト

航空路航行援助施設は IFR（計器飛行）航空路を構築し、民間航空の安全性と効率向上を図るために整備されるべきである。国内 AFTN（固定通信網）と ATS（航空交通業務）直通電話のための全国航空通信網が、現状の交信の難しさを改善し、航空交通サービスの向上を図るために整備されるべきである。

各プロジェクトの事業費を表12.1.1に示す。

Table 12.1.1 Estimated Project Costs of Priority Projects

Unit : US\$1,000

Project Name	Costs
1) Tribhuvan International Airport Development Project	
- Phase I	174,200
- Phase II	313,300
2) New Pokhara Airport Development Project	
- Phase I	39,700
- Phase II	45,200
3) Jomsom Airport Development Project	3,200
4) Simikot Airport Development Project	2,600
5) Lukla Airport Development Project	1,900
6) Syangboche Airport Development Project	2,900
7) Mugu Airport Development Project	5,400
8) En-route Nav aids Network Project and Nationwide Aeronautical Telecom. Network Project	16,600
Grand Total	605,000

