

4.2 基本離着陸施設

4.2.1 滑走路及び着陸帯

1) 滑走路長

滑走路長は就航路線距離、機材の型式等により算定されるが、これらの条件を次の通り設定した。

a. 路線距離

目標年次における新空港の路線は、モロッコの既存空港における現在の就航路線を参考として、Fig. 4-1(a)、(b)のように想定される。

この中で、最長路線は Nador-Amsterdam 間であり、路線距離はこの 2,020 km (1,091 nm) を想定する。

また、将来における最長路線として、現在 RAM が運航している最長路線を考え、Nador-Rio de Janeiro 間、7,900 km (4,266 nm) を想定する。

b. 就航機材

就航機材は、開港当初には現在モロッコで就航中の路線別就航機材及び航空会社の保有台数を考慮に入れ、B-727-200 を、目標年次 2000 年においては今後の就航機材の動向から A-300, B-767, DC-9S 型が主体になると考えられこの内の最大機種 A-300 を想定する。

また、一部チャーター便として B-747-200B の就航も考えられるため、これについても検討した。

c. 代替空港

新空港に対する代替空港は上記 3 機種、B-727-200, A-300, B-747-200B 型機材の離着陸が可能な Oujda-Angads、Tanger-Boukhalf の両空港を想定した。国際線については、Amsterdam 国際空港の代替空港として Brussels と London の両国際空港を代替空港と想定した。

e. 飛行場データ

その他、滑走路長算定に必要な飛行場データは次の通りである。

飛行場標準温度	……	28.2° C
飛行場標高	……	182 m
滑走路平均縦断勾配	……	0.25 %

ROUTE	STAGE LENGTH (Km)
AMSTERDAM	2 020
PARIS	1 590
BRUSSELS	1 870
DUSSELDORF	1 960
FRANKFURT	1 950
LONDON	1 880
LYON	1 380
MADRID	620
MILAN	1 570
LISBON	720

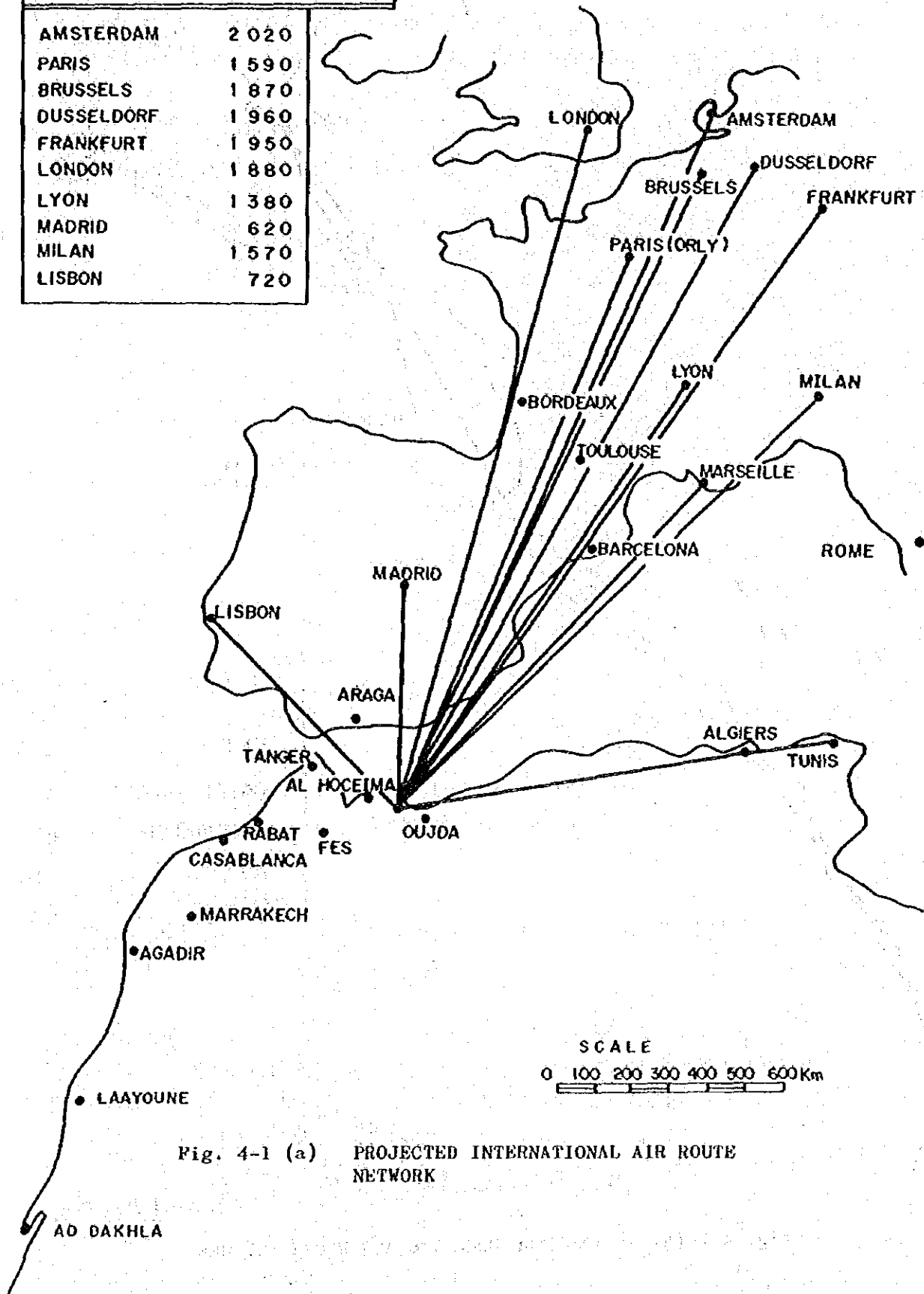


Fig. 4-1 (a) PROJECTED INTERNATIONAL AIR ROUTE NETWORK

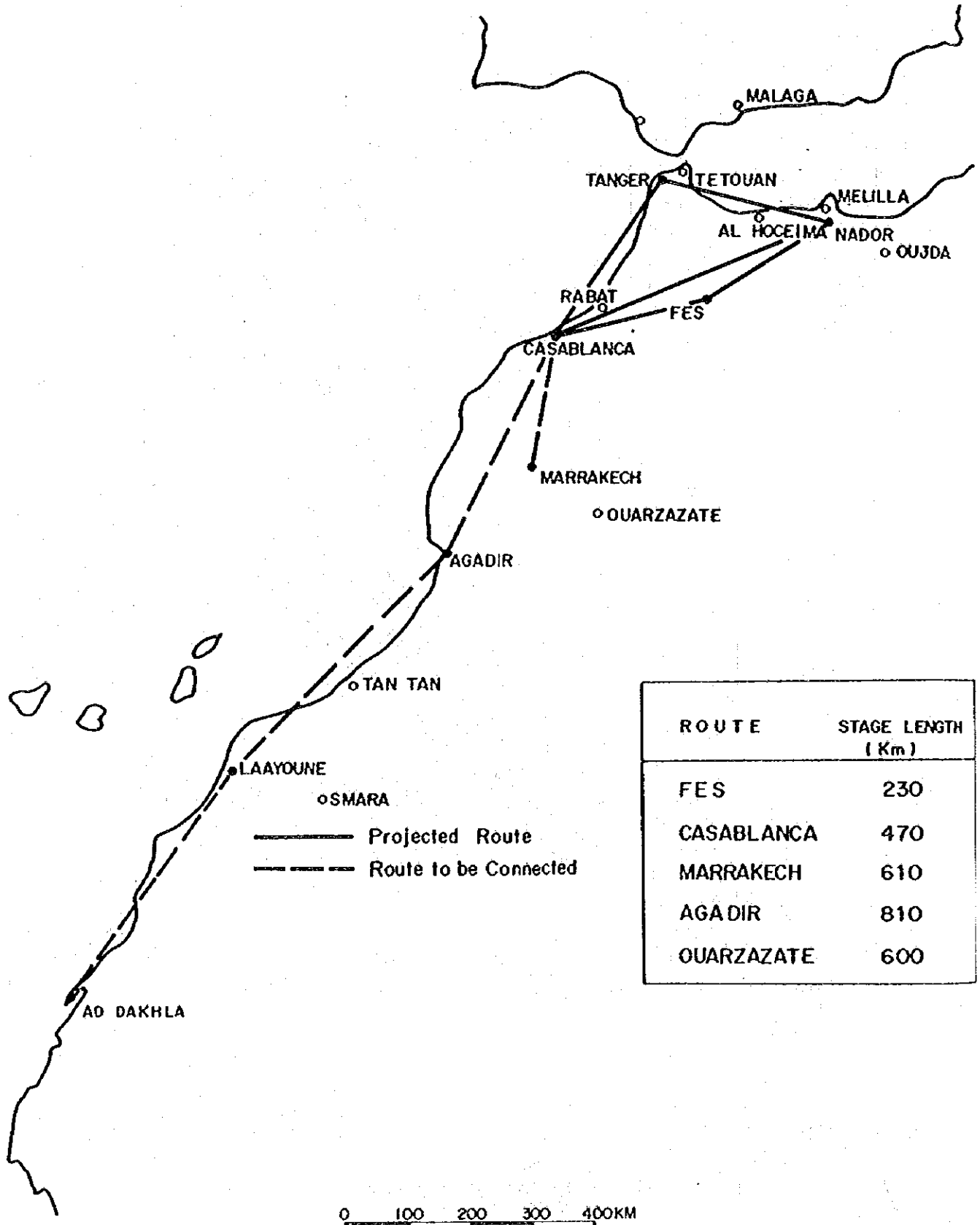


Fig. 4-1 (b) PROJECTED DOMESTIC AIR ROUTE NETWORK

以上の条件により算定した結果、Table 4-2 に示すように B-727-200 が最も長い滑走路長を必要とするため、これを対象機種として滑走路長は 2,700 m とした。

なお、本計算における航空機のペイロードは B-727-200 及び A-300 型機材では最大(旅客+貨物)荷重としているが、B-747-200B では最大(旅客+貨物)荷重より若干低い値を採用している。

また、将来の滑走路長は、B-747-200B、Nador-Rio de Janeiro 間でエンジン型式等により様々計算されるが、概ね 3,100 m 程度必要になると算定される。

Table 4-2 RUNWAY LENGTH REQUIREMENTS

(unit : metre)

Aircraft	Required Lengths		Proposed Length
	Take-off	Landing (wet)	Project
B-727-200 (Advanced)	2,652 (Flap 25°)	1,803 (Flap 30°) 1,658 (Flap 40°)	2,700
A-300-B (101type)	2,043 (Flap 8°)	2,038 (Flap 25°)	
B-747-200B	2,505 (Flap 20°)	2,364 (Flap 25°) 2,241 (Flap 30°) *	

* Improved type

尚、これら滑走路長算定の詳細は Appendix IV-1, IV-2 に示す。

3) 滑走路幅員

滑走路幅員は ICAO の基準に基づき A-300, B-747 型の大型機材を対象として 45 m とするとともに 7.5 m 巾のショルダーを計画した。

4) 着陸帯の長さ及び幅員

着陸帯の長さは滑走路長に両端のオーバーラン長 60 m を加えて 2,820 m、また幅員は ILS、CAT-I 進入用として 300 m とした。

4.2.2 誘導路

誘導路は日当り就航便数が比較的小さいため、滑走路とエプロンを結ぶ直角誘導路 1 本を計画した。幅員は ICAO の基準では 23 m であるが、航空機が円滑に走行できるように 30 m とし、ショルダー(巾 7.5 m)を設けた。

また、将来は、就航便数の増大に対応して本滑走路の航空機の処理能力を良好にするため平行誘導路が必要となろう。

4.2.3 エプロン

エプロンの面積は就航機材の型式、便数、駐機方法、駐機時間等により算定されるが (Fig 4-2 参照)、算定に必要な条件を下記の通り設定した。

a. 就航機材

路線別就航機材は、路線別旅客数及び機材構成より Table 4-3 の通り設定した。

なお、就航機材の構成は、現在の航空会社の機材保有台数及び今後の就航機材の動向より、2000 年で Table 4-4 に示す通り推定した。

Table 4-3 AIRCRAFT CATEGORIES

Service Line	Origin / Destination	Aircraft Category
International Services	Nador - Paris - Marseille - Lyon	A type (Middle Jet) 240-seater
	Nador - Amsterdam - Brussels - London - Madrid - Lisbon - Tunis	B type (Small Jet) 120 seater
Domestic Services	Nador - Casablanca - Fès - Cas. - Others - Tanger - Cas. - Others	C type (Non-Jet) 60-seater

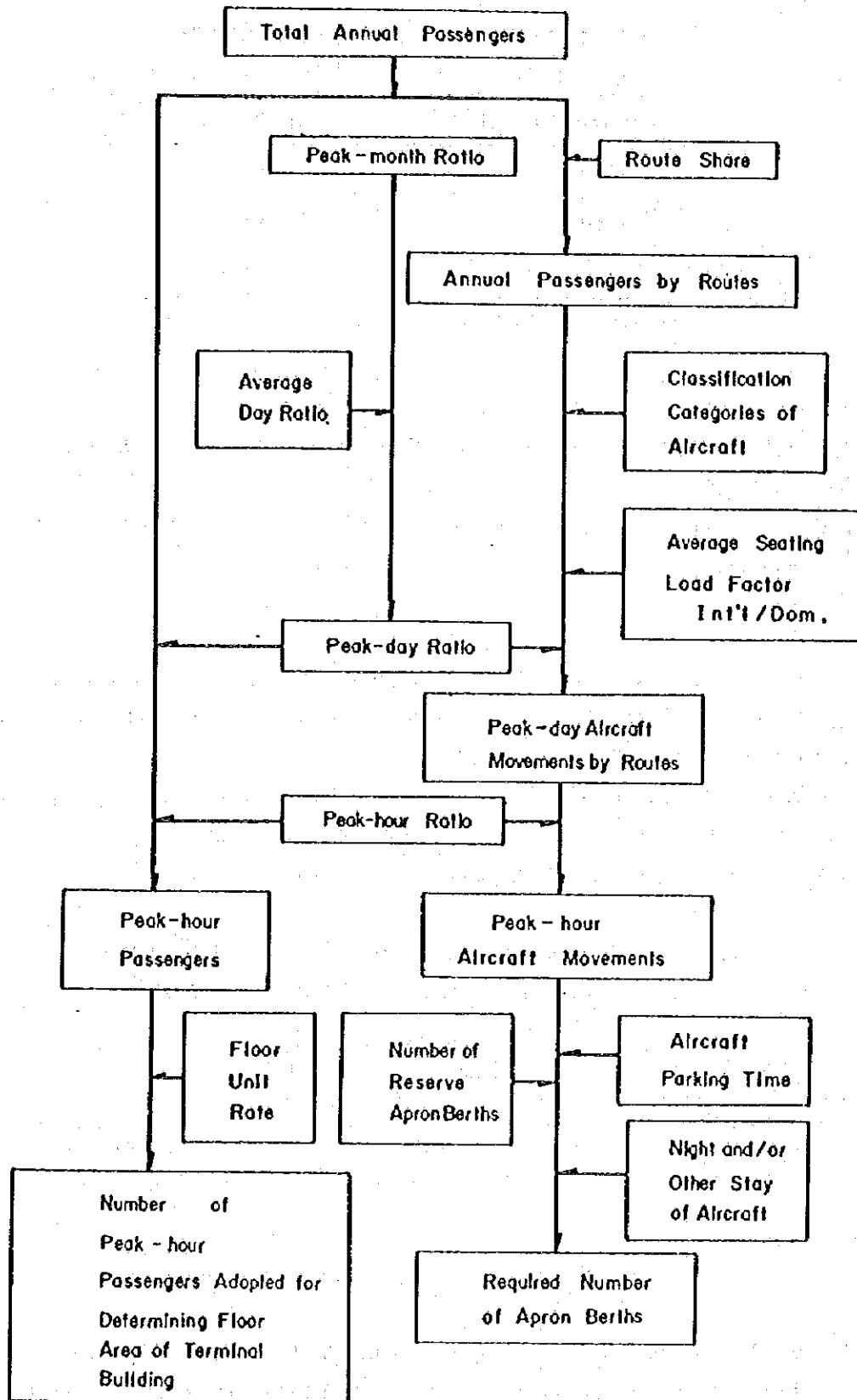


Fig. 4-2 FLOW CHART FOR DETERMINING SIZE OF APRON AND AREA OF PASSENGER TERMINAL BUILDING

Table 4-4 COMPOSITION OF AIRCRAFT

Aircraft Category *	Propotion (%)
A type	50
B type	40
C type	10

*Refer to Table 4-3

b. 座席利用率 (ロードファクター)

座席利用率は、現在のモロッコ航空輸送の実績 (約 50%) を参考に将来は若干増大するであろうことを考慮して、国際線、国内線共に 60% とした。

なお、就航機材便数及び旅客数の実績より算定したロード・ファクターを Appendix IV-3 に示す。

c. ピーク日集中度

既存空港の実績によれば、航空旅客は外国人観光客の動向、同国出稼者の動向、宗教上の理由によりて 7~8 月に集中する傾向があり、年間航空旅客数の 11~15% (国際線)、9~13% (国内線) がこの月の航空旅客数となっている。

ピーク日集中度はこれらのピーク月における日平均旅客数の 10% 増しとした。年間航空旅客数に対するピーク月、ピーク日集中度を Table 4-5 に示す通り想定した。

なお、ピーク月集中度の実績は Appendix III-7 に示す。

Table 4-5 RATIOS OF PEAK-DAY AND PEAK-MONTH PASSENGERS TO ANNUAL TOTAL PASSENGERS

Passenger	Peak-month	Peak day
International Passengers	0.12	0.00420
Domestic Passengers	0.09	0.00315

* The peak-day ratio to annual pas. is obtained by the following formula:

$$\text{Peak-day Ratio} = (\text{Peak-month Ratio}) \times (1.10 / \text{Averge days in a month})$$

d. 駐機時間

駐機時間は、モロッコ各既存空港での実績並びに今後の動向を考慮して、スルー及びターン・ラウンドで各々 Table 4-6 に示す通り設定する。

Table 4-6 AIRCRAFT PARKING TIME

Aircraft Categories*	Through-flight	Turn-round-flight
A type	45 minutes	90 minutes
B type	45 minutes	90 minutes
C type	30 minutes	45 minutes

* Refer to Table 4-3.

以上の条件と需要予測結果の年間旅客数より、2000 年における新空港のピーク日当りの離発着回数は Table 4-7 に示す通り算定される。

Table 4-7 PROJECTED AIRCRAFT MOVEMENTS BY ROUTES IN THE YEAR 2000

Route	Annual Passengers	Aircraft Movements						Total	
		240-seater Jet	120-seater Jet	60-seater Non-Jet	Annual	Peak-Day	Annual	Peak-Day	
		Annual	Peak-Day	Annual	Peak-Day	Annual	Peak-Day	Annual	Peak-Day
Nador - Paris	110,000	764	3					764	3
- Amsterdam & Others	76,000			1,056	4			1,056	4
- Lyon & Others	25,000	174	1					174	1
- Brussels & Others	75,000			1,042	4			1,042	4
- Madrid & Others	32,000			441	2			441	2
Sub-Total	318,000	938	4	2,539	10			3,477	14
Nador - Casablanca & Others	54,000			750	2			750	2
- Fès & Others	66,000					1,833	6	1,833	6
Sub-Total	120,000			750	2	1,833	6	2,583	8
Total	438,000	938	4	3,289	12	1,833	6	6,060	22

また、エプロン・パース数はピーク日当り離発着回数より Table 4-8 に示す通りとなる。

Table 4-8 NUMBER OF PASSENGER AIRCRAFT IN PARKING POSITIONS

Aircraft* Category	International & Domestic Flights	Reserve	Total
A type	1	-	1
B type	1	-	1
C type	1	-	1
Total	3	-	3

* Refer to Table4-3.

なお、今回の計画では予備パースの設置については考慮していないが、Table 4-8 に示すパース数でも日当りの処理能力に余裕があるため、仮にチャータ便の乗り入れがある場合でも対応は可能であると判断される。

また、小型機の駐機についても 2~3 機程度と考えられるため、専用のスポットやエプロンを設ける必要はないと判断した。

この他、貨物用エプロンについても、航空貨物取扱い量が少ないことから、特に設置する必要はないと判断した。

エプロン面積は、自走方式による駐機とし、航空機間の安全な間隔を確保できるようその幅を 210 m とした。またその奥行きは、将来平行誘導路の設置、また、大型機材 (B-747) のノーズイン方式による駐機をした場合でも転移表面が確保できるよう、平行誘導路の中心線から 180 m をとった。エプロン面積における奥行きの計算の詳細を Appendix IV-6 に示す。

4.3 ターミナル施設

4.3.1 旅客ターミナル・ビルディング

旅客ターミナル・ビルディングの規模は、航空機の年間離発着回数、ピーク時の旅客数および旅客の乗降手続き等から決定される。

1) ピーク時旅客数

第3章で述べたように、ピーク時間当り旅客数は、既存空港の実績におけるピーク時間当り旅客数の係数からピーク日当り旅客数の0.15と想定して求めた。結果はTable 4-9に示す通りである。なお、既存空港のピーク時集中率をAppendix IV-4に示す。

Table 4-9 NUMBER OF PASSENGERS AT PEAK - HOUR

Passenger Category	Number of Passengers at Peak - Hour
International	200
Domestic	54
Total	254 \approx 250

2) 旅客の平均滞在時間

ターミナル・ビルディング内における旅客の平均滞在時間は、モロッコ政府担当者との打合せ結果よりTable 4-10に示す通り設定した。

Table 4-10 AVERAGE STAY TIME OF PASSENGERS

Passenger Category	Stay time of Passengers
International	
Departing	60 minutes until departure
Arriving	30 minutes after arrival
Domestic	
Departing	45 minutes until departure
Arriving	15 minutes after arrival

3) ターミナル・ビルディングの必要床面積

ターミナル・ビルディングの床面積は概算として次式により算定される。

$$S = A \times B$$

ここで S : ターミナルビル床面積
A : 250 人 (ピーク時間当り旅客数)
B : 20 m² (旅客 1 人当り所要床面積)

従って

$$S = 250 \times 20 = 5000 \text{m}^2$$

なお、上記 1 人当りの床面積は、モロッコ政府担当者と下記を参考にして決定した。

モロッコ政府標準	: 12~20 m ²
フランスにおける中規模空港	: 約 20 m ²
ICAO 標準	: 20~25 m ²

第 3 章で推定した 2000 年以降における航空旅客量を適切に処理するため、計画年度 (2000 年) 後に対し旅客ターミナル・ビルディングの面積を計画面積の 2 倍即ち 10,000 m² に拡張するよう計画した。

国内線の機能を併せもつ国際空港の旅客ターミナル・ビルディングにおいては、国際線と国内線の旅客を完全に分離すると同時に、出発側と到着側に分離する必要があるが、当空港の場合、国際線の旅客が国内線のそれを大きく上まわると共に旅客数の規模も小さいため、これら国際線及び国内線の旅客を一つのラウンジで取扱うものとして計画した。

一般に新空港と同規模の空港では、基本的には出来得る限り複数便の乗降客が旅客ターミナル・ビルディング内に同時に滞在することのないようフライト・スケジュールを立てることができるが、運航の遅れ、その他の理由により国際線と国内線の重複が起こる可能性もある。これらの重複によりターミナル・ビルディング内に同時に滞在を余議なくされる旅客の最大数は 200 名程度と想定されるがこの場合には、必要に応じて、ゲート・ラウンジと手荷物受取室のそれぞれに於て簡単な間仕切りにより国際線・国内線旅客を分離することによりビルディングの床面積が過大となることを避け、建設費の節約を図ることとした。

4.3.2 貨物ターミナル・ビルディング

第 3 章で述べたように、航空貨物輸送需要は極めて小さいため、目標年次ではとくに貨物ターミナル・ビルディングの必要性は認められない。しかし将来については考慮してゆく必要がある。

4.4 航空灯火施設

航空灯火施設はICAO ANNEX 14 に勧告されている精密進入 (ILS CAT- I) に必要な施設を設ける。

4.5 救急、消防施設

新空港は ICAO ANNEX 14 が規程している救急、消防上の規準からすればカテゴリー 8 に属するが、当面の間は航空機の離発着回数が少ないため、同規程に従い 1 階級下のカテゴリー 7 に必要な下記の救急消防施設を設ける。

指令車	:	1
破壊救難化学消防車	:	2

この他、既存の他空港と同様、救急車 1 台を準備することが望ましいものと思われる。また、これらの車庫として 450 m² を計画する。

4.6 空港管理施設

4.6.1 管理事務所

新空港の管理運営を担当する空港管理事務所が設置されるが、モロッコの他空港の実例から 1,200 m² 程度となる。

4.6.2 航空管制塔、通信及びその他の航行援助施設

航空機の安全運航に必要な航空管制塔、通信及びその他の航行援助施設については第 6 章で詳述する。

4.6.3 メンテナンス・センター・ビルディング

全ての空港施設を常に良好な状態に維持することは空港運営上不可欠である。従って、新空港では土木、建築を含む諸施設のメンテナンス及びグラウンド・サービス機能とそれに必要な車のガレージを含んだメンテナンス・センター・ビルディングを計画した。床面積は従業員の食堂及び休憩室を含み約 1,400 m² とした。

4.7 供給・処理施設

新空港の機能を十分発揮させるため、Table 4-11 に示す容量に対応した次の諸施設を設けた。

Table 4-11 REQUIREMENTS OF SERVICE UTILITIES

Utilities	Facilities	Capacity
Electricity (kVA)	Terminal Building, etc.	960
	Lighting & Radio Nav aids	350
Water Supply (kl/day)	Terminal Building, etc.	150
Sewage (kl/day)	Terminal Building, etc.	140

4.7.1 航空燃料貯蔵施設

新空港は Mohammed V 空港を基地とする中継空港の性格をもつ空港であり、基地空港から当空港に飛来し、更に当空港から最長距離をもつ路線に就航する B-727-200 型機材に対しても、当空港において給油する必要はないと考えられる。従って大容量の貯蔵施設の必要性は認められないが他の既存空港と同様に小容量の貯蔵施設を設けることとした。

4.7.2 電力供給施設

新空港に必要な電力は、既存の 30 KV 送電線より Selouane で分岐し、空港敷地内に主変電室を設け、30 KV から 6.0 KV に減圧して空港内の旅客ターミナル・ビルディング、管制塔、航行援助施設等へ配電するものとした。

また、一方、停電時においても航行援助施設、建物の非常照明等重要施設の機能を確保するため、自動起電 / 自動停止型の予備発電設備を設けることとした。配電系統図を Fig 4-3 に示す。

4.7.3 上水道施設

上水道の計画使用量は $4.5 \ell/s$ 程度と算定される。これについては最寄りの Djebel El Arouit 町より $2.0 \ell/s$ の上水の供給を受け、自然流下による配水を可能とするほか、メンテナンスを容易にすため旅客ターミナル・ビルディング屋上に高架水槽を設けることとした。

4.7.4 汚水処理施設

計画汚水量は1日当り 140 kl と算定され、これに対応した能力を有する汚水処理施設を計画した。また汚水処理後の水質基準は、単独浄化槽で BOD 90 p.p.m 程度とすことを目標として計画した。

4.7.5 通信回線

通信回線は新空港の規模から 50 回線程度必要になると考えられるが、これらは Nador 市当局により引込み可能である。

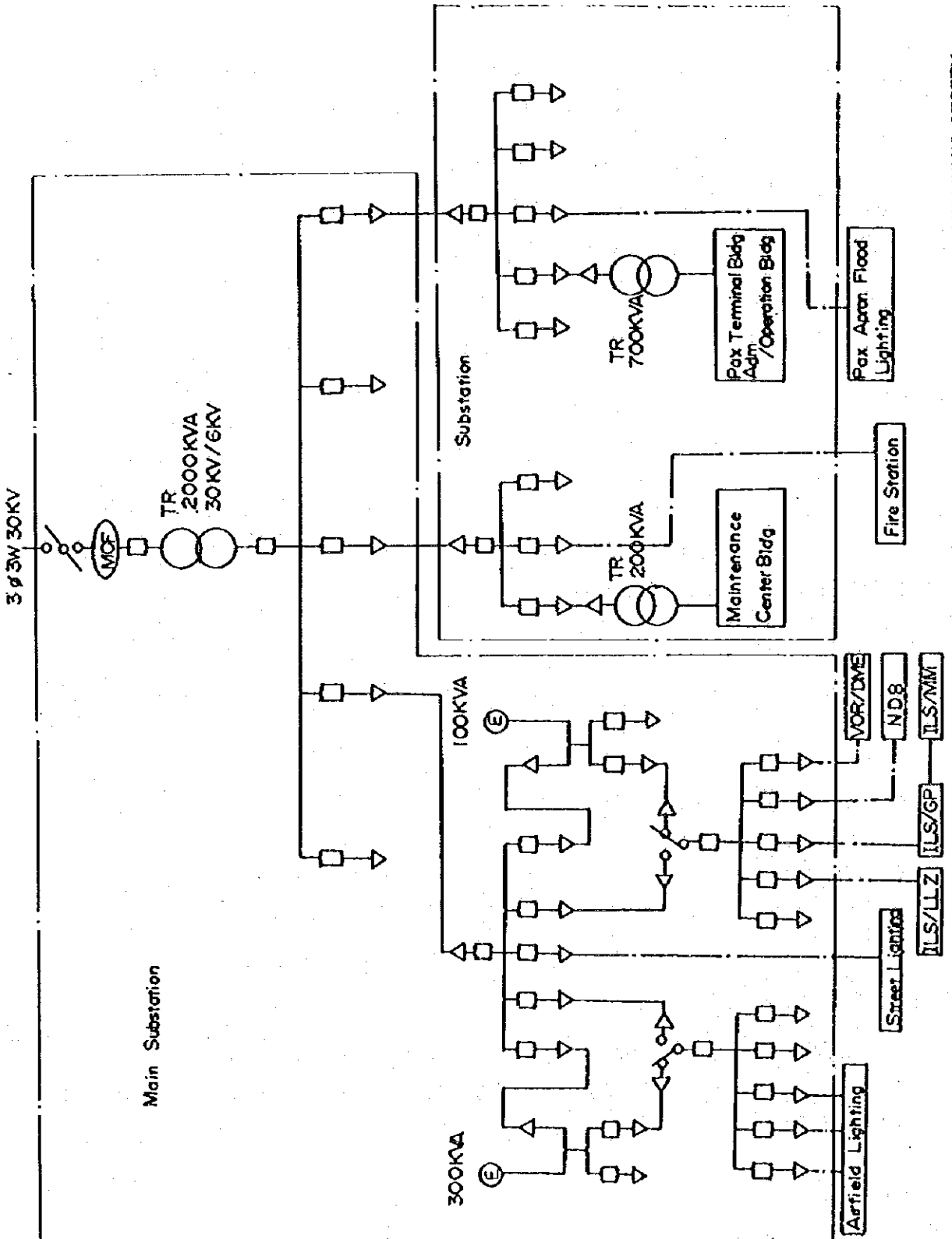


FIG. 4-3 ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEM

4.8 取付道路及び駐車場

4.8.1 取付道路

空港利用者は、航空機の出発および到着時刻に対し、ある時間のずれをもって空港に出入りする。出発旅客およびその見送り人は航空機出発時刻の 60 分前に空港に到着し、到着旅客およびその出迎人は、航空機の到着時刻の 30 分後に空港を去るものと想定した。その結果、ピーク時間当りの取付道路の交通量は Table 4-12 に示す通りとなる。

この交通量に対し、取付道路の車線数は片側 1 車線 (往復 2 車) となる。

Table 4-12 PEAK - HOUR TRAFFIC VOLUME

Items	Volumes in the Year 2000	Remarks
Peak - hour Traffic	264	In both directions
Design Hour Volume	146	In one direction

4.8.2 駐車場

駐車場所要駐車台数及び駐車場面積は Table 4-13 に示す通り算定される。なお、算出式は次式の通りである。

$$E = P \times C$$

ここで E : 駐車台数
P : ピーク時間当り旅客数
C : 旅客1人当り所要台数

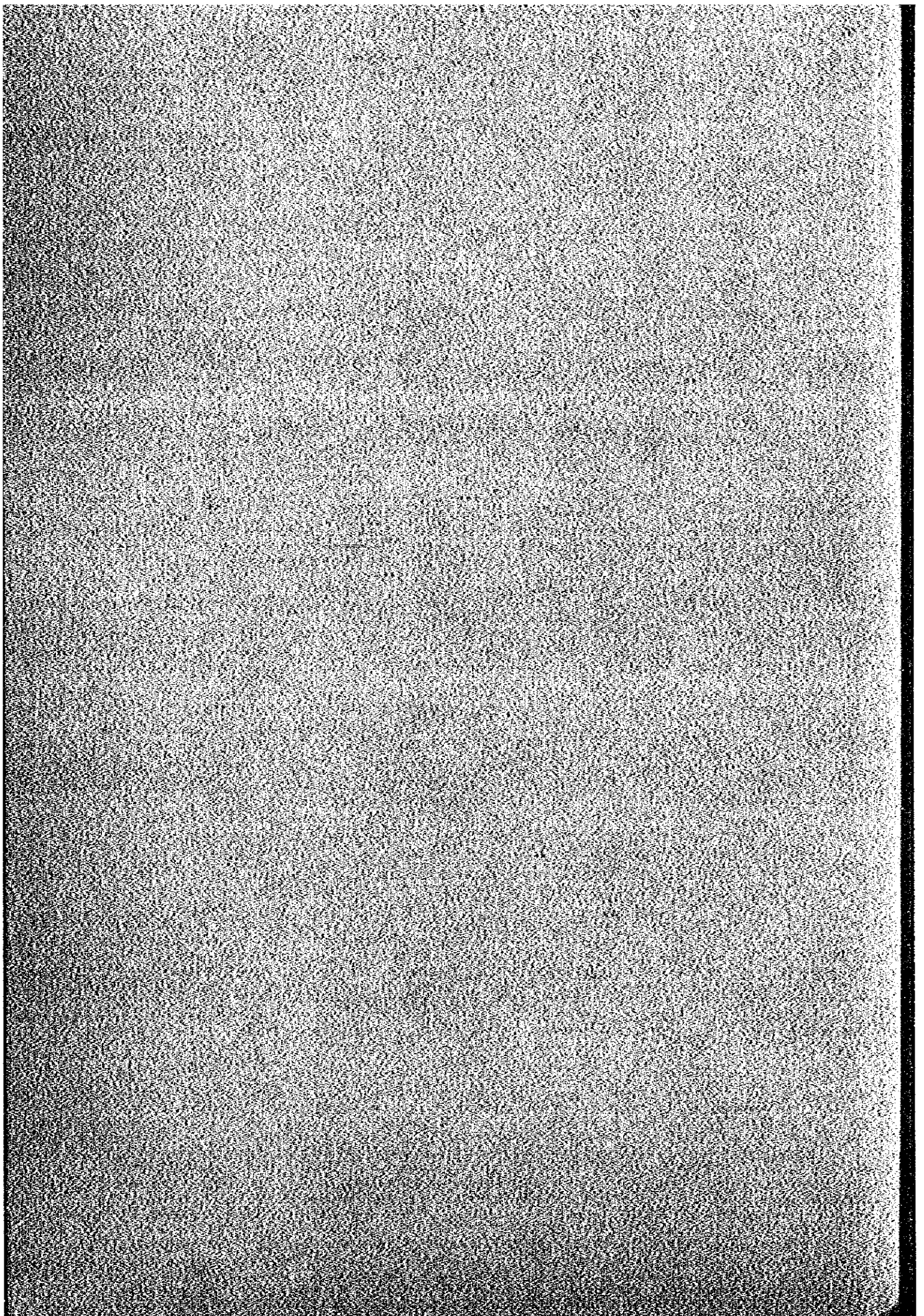
第 3 章で推定した航空旅客量の増加に伴い、駐車場の容量は、計画年 (2000 年) 以後にオーバー・フローする見通しである。従って、2000 年から 2015 年の間にオーバー・フローする車りょう台数の駐車を可能とするため、計画年度終了前に駐車場の面積を計画面積の 2 倍、即ち 14,400 m² に拡張するよう計画した。

Table 4-13 NUMBER OF CARS TO PARK AND AREA REQUIREMENTS

Items	Quantities
No. of Cars to park	205
Parking Area	7,200 m ²

第 5 章

空港施設計画



第5章 空港施設計画

5.1 概説

第4章で算定した空港施設規模に基づく、施設配置計画を Fig. 5-1 に示す。各施設配置にあたっては将来における貨物ターミナル・ビルディング、航空燃料施設の設置及びその他各施設の拡張も考慮して配置した。

5.2 空港建設予定地

新空港の建設予定地は、Nador 市中心部より南々西約 26 km、現 Nador 空港から約 20 km の国道 P39 線沿い、Djebel El Arouit と Tistoutine の間に位置する (Appendix VII-1 参照)。

建設予定地の地形、地質、気象並びに土地利用状況は次の通りである。

5.2.1 地形、地質

建設予定地周辺は、東西方向に海岸に向って緩かな傾斜をもつ平坦な台地を形成しており、その南北には東西方向に小高い山が連なっている。また、予定地の東方約 2 km には Selouane 川が流れているが乾期は殆んど渇水状態にある。

建設予定地の標高は約 173~180 m であり、地質構造は、厚さ 0.3~0.5 m 程度の転石混りシルト質土の表層部、その下層の盤状の石灰岩層、更にその下層の凝灰質石灰岩層より成る。これらの地層の土質の詳細を Appendix V-1 に示す。

5.2.2 土地利用

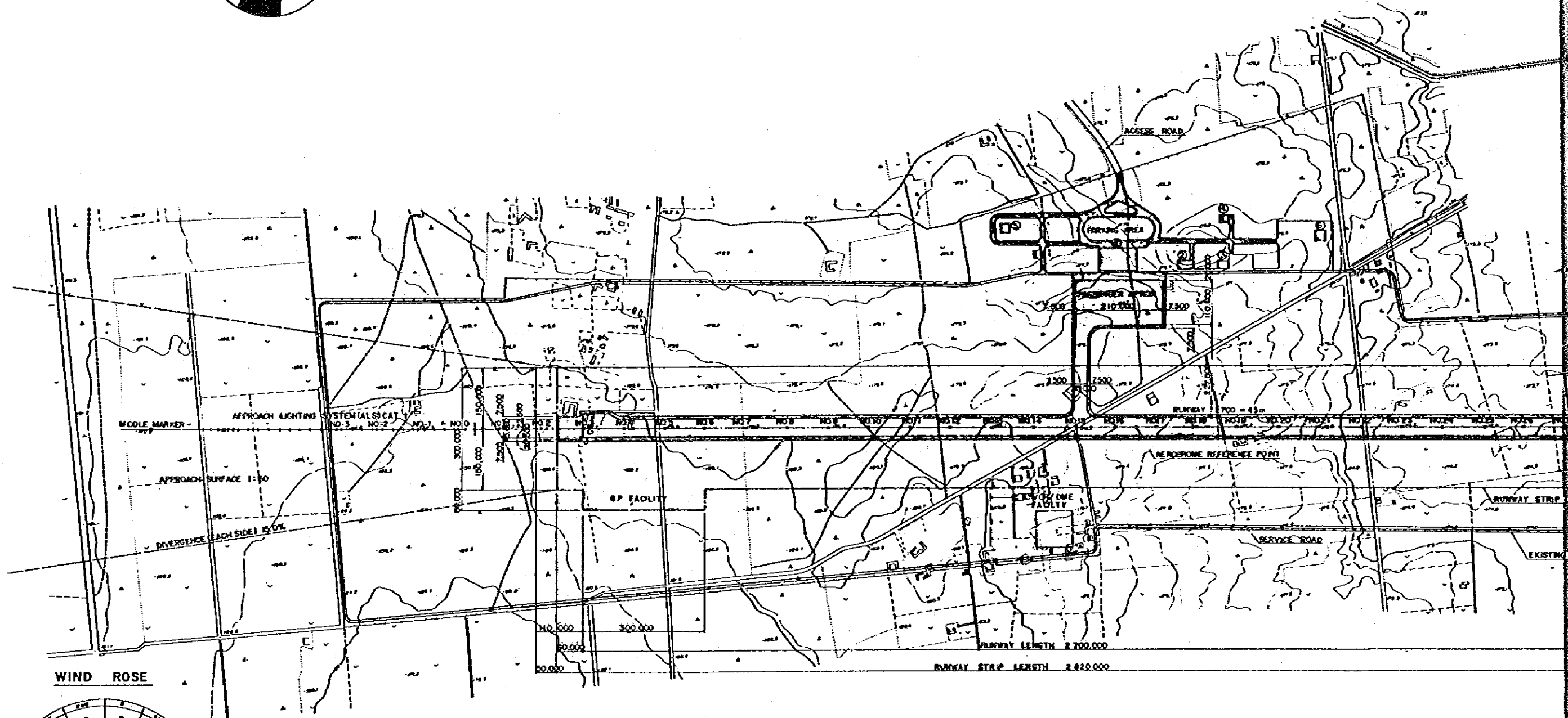
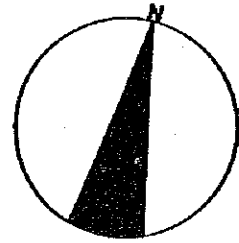
空港建設予定地及びその周辺の土地利用状況については既に第2章で述べたが (Fig. 2-6 参照)、候補地周辺の台地は農業を主体として穀類および野菜類の栽培に利用されている。建設予定地の周囲は既に石堀で囲まれているが、その中には集落はなく、数戸の人家が転在しているにすぎない。

5.2.3 気象

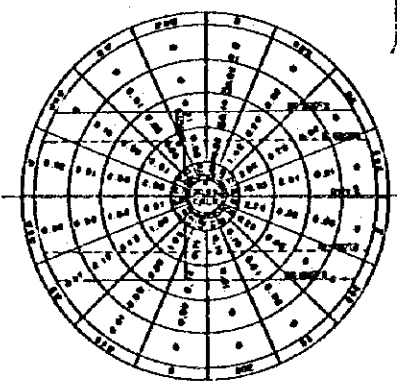
1) 気温、湿度及び雨量

モロッコ東北部の気候は地中海性気候を呈し、雨期 (11~3 月) は温和で降雨もあるが、乾期 (4~10 月) は比較的乾燥して暑い。

Table 5-1 に現 Nador 空港敷地内にある気象観測所で観測された気温、湿度、また雨量について示すが、年間平均気温は 17.9 °C、降雨量は非常に少なく、年平均降雨量は 256 mm で過去最大の降雨量は 296 mm と記録されている。



WIND ROSE



20 KNOTS 89.66%
13 KNOTS 87.83%

AIRPORT DATA

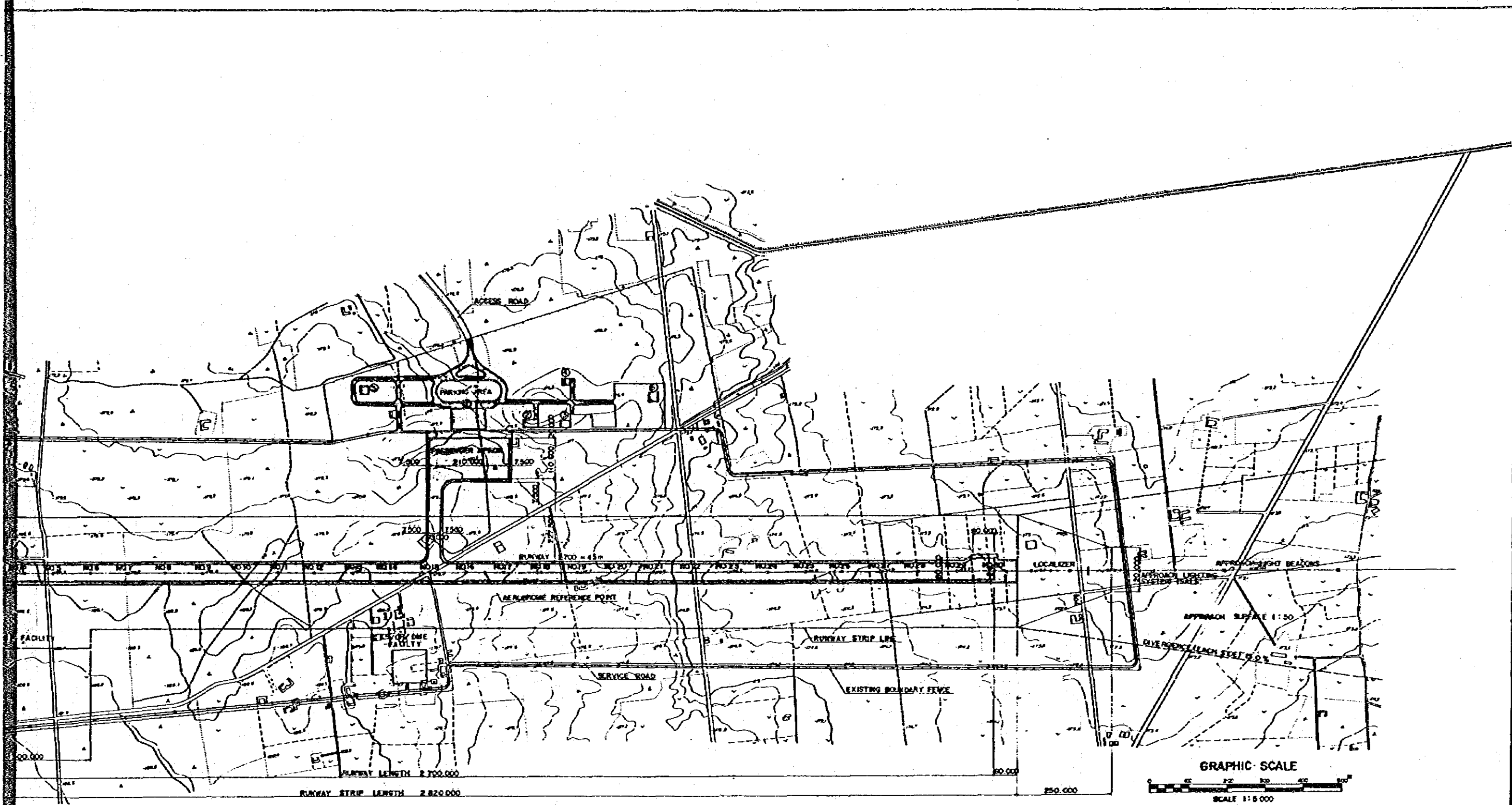
AIRPORT ELEVATION	180ft
AIRPORT REFERENCE POINT (APRX) COORDINATE	N 34° 59' 32" W 3° 01' 45"

RUNWAY DATA

ORIENTATION	N 78° 16'E
AVERAGE LONGITUDINAL SLOPE (IN %)	0.25
PERCENT WIND COVERAGE	99.5%
PRECISION APPROACH RUNWAY	13KT 97.12%
PAVEMENT STRENGTH	CAT-1 ON RWY-08
APPROACH SLOPE	ALS, SALS, VASIS
MARKING	NDB, VOR, DME A-300 TYPE 1:50 ICAO STANDARDS

BUILDINGS

- ① PASSENGER TERMINAL BUILDING
- ② MAINTENANCE CENTER BUILDING
- ③ RESOLVE AND FIRE FIGHTING STATION
- ④ MAIN SUBSTATION
- ⑤ WEATHER STATION
- ⑥ AVIATION FUEL STORAGE



RUNWAY DATA

ORIENTATION N78°46E
 AVERAGE LONGITUDINAL SLOPE (IN%) 0.25
 PERCENT WIND COVERAGE 20KT 99.51%
 13KT 97.02%
 PRECISION APPROACH RUNWAY
 CAT-1 ON RWY-08
 ALS, SALS, VASIS
 NDB, VOR, DME
 PAVEMENT STRENGTH A-300 TYPE
 APPROACH SLOPE 1:50
 MARKING ICAO STANDARDS

BUILDINGS

- ① PASSENGER TERMINAL BUILDING
- ② MAINTENANCE CENTER BUILDING
- ③ RESCUE AND FIRE FIGHTING STATION
- ④ MAIN SUBSTATION
- ⑤ WEATHER STATION
- ⑥ AVIATION FUEL STORAGE

Fig. 5-1 AIRPORT LAYOUT PLAN

Table 5-1 METEOROLOGICAL CONDITIONS AT NADOR

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Temperature													
Monthly Average	11.7	13.0	14.7	15.5	18.0	22.1	23.7	24.3	23.2	19.1	15.9	13.0	17.9
Average Minimum	5.7	8.5	9.8	11.5	13.8	18.1	19.5	20.4	19.5	14.1	11.3	7.9	13.3
Absolute Minimum	-1.0	0.5	2.8	3.1	8.0	13.2	14.5	13.5	12.0	5.5	2.4	0.5	-1.0
Average Maximum	17.5	17.6	19.5	22.2	26.1	28.0	28.2	26.9	24.1	20.5	18.0	22.4	22.6
Absolute Maximum	26.0	26.8	31.0	25.8	29.3	33.0	37.5	39.8	33.5	34.0	30.0	25.0	39.8
Humidity													
Monthly Average	71	77	72	77	73	72	69	76	77	72	76	70	74
Rainfall													
Monthly Average	18.0	43.2	41.0	50.4	32.1	4.3	1.4	9.1	9.7	7.9	18.5	20.4	256.0
Maximum in 24 hours	17.0	53.0	38.0	50.7	39.7	5.5	2.0	22.5	20.5	7.9	15.3	16.5	53.0
Average number of rainy days													
1 mm R	2	3	3	4	3	1	1	1	1	2	3	4	28
10 mm R	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	7
(30 mm R)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	1.5
Wind													
Maximum Velocity m/s.	25	26	26	20	24	21	24	20	21	24	27	32	32
Predominant Directions	SW-NW	SW-NW	N-E	N-E	N-E	N-E	N-E	N-E	N-E	N-E	SW-NW	N-E	N-E

Remark: The data were measured at existing Nador/Taouine Airport for the period of 1980 - 1982.

2) 風向、風速、視程及び雲高

風向、風速、視程及び雲高等空港気象に関する資料を Appendix V-2 に示す。風の状態は比較的平穏で 20 kt (10.3 m/s) を越える風の吹く時間の頻度は年間 2% 弱である。また、視程、雲高等、気象状況は比較的良好な状態にある。

5.3 障害物制限表面

本空港の障害物制限表面は ILS CAT-1 精密進入に対するものとして、ICAO の ANNEX 14 の勧告に従って、その規定寸法、勾配は Fig 5-2 に示す通りとなる。これらの制限表面内で障害物の有無を調査したが、とくに抵触する物件は存在しなかった。

5.4 基本離着陸施設計画

5.4.1 滑走路

1) 滑走路の方向

滑走路の方向は、卓越風向に沿った方向として N78°E とし、西側末端は第 6 章で後述するよう航空機の安全運行から 34°59'23" N、03°02'38" W とし、将来は東側へ延長することを計画した。

ウインドカバレッジは許容横風分力 20 kt で 99.51%、13 kt で 97.12% である。

また、第 6 章で決定された運航方式に基づく最低気象条件を満足する予想就航率は同様に 20 kt で 99.44%、13 kt で 97.05% と非常に高い就航率が期待できる。

2) 滑走路

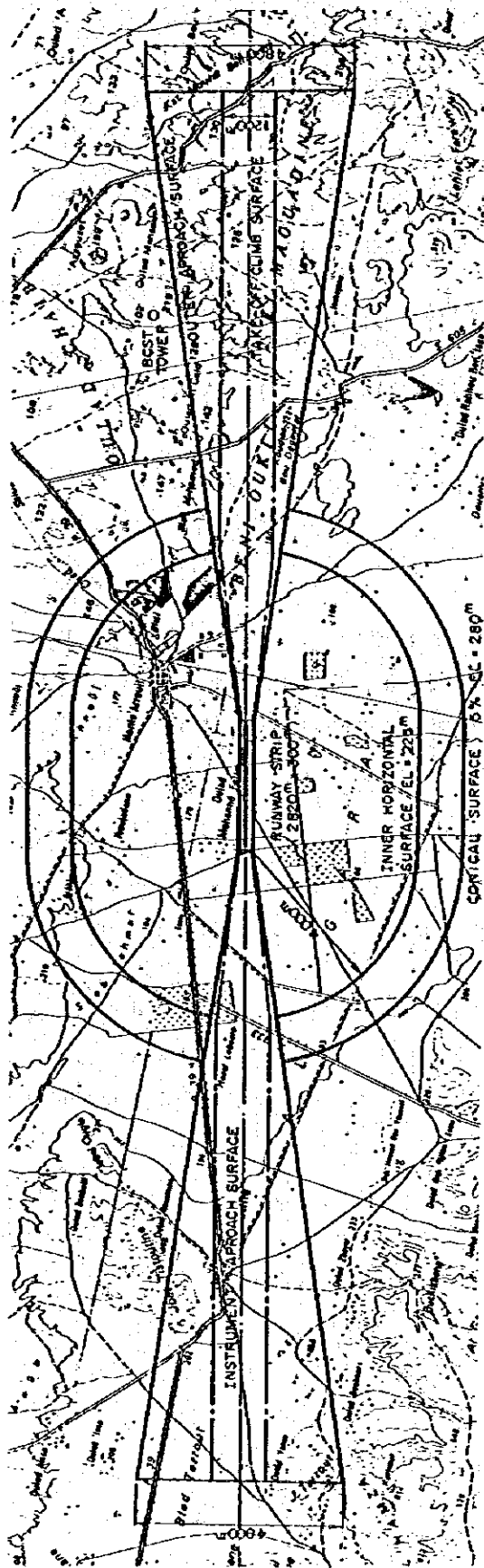
滑走路の縦断勾配は、経済性から切盛土工が最も少なくなるよう、地形に整合させ、平均 0.25% で計画した (Appendix VII-3 参照)。

3) ターニング・パッド

滑走路における航空機の処理能力を良好にするため、滑走路の両端部にターニング・パッドを計画した。モロッコの既存空港ではチャーター便が比較的多く、新空港においても大型機 B-747 の乗入れも考えられる場合にはターニング・パッドの改良が必要になる。

5.4.2 着陸帯

着陸帯の横断勾配は、比較的現地盤が平坦で表層より 0.3~0.5 m の位置に盤状の石灰岩層があるため、整地工事での岩掘削を極力避けるとともに良好な排水状態が確保できるよう滑走路部 1.0%、その他 1.5% の盛土構造を計画した。着陸帯の標準横断面図を Appendix VII-4 に示す。



PLAN

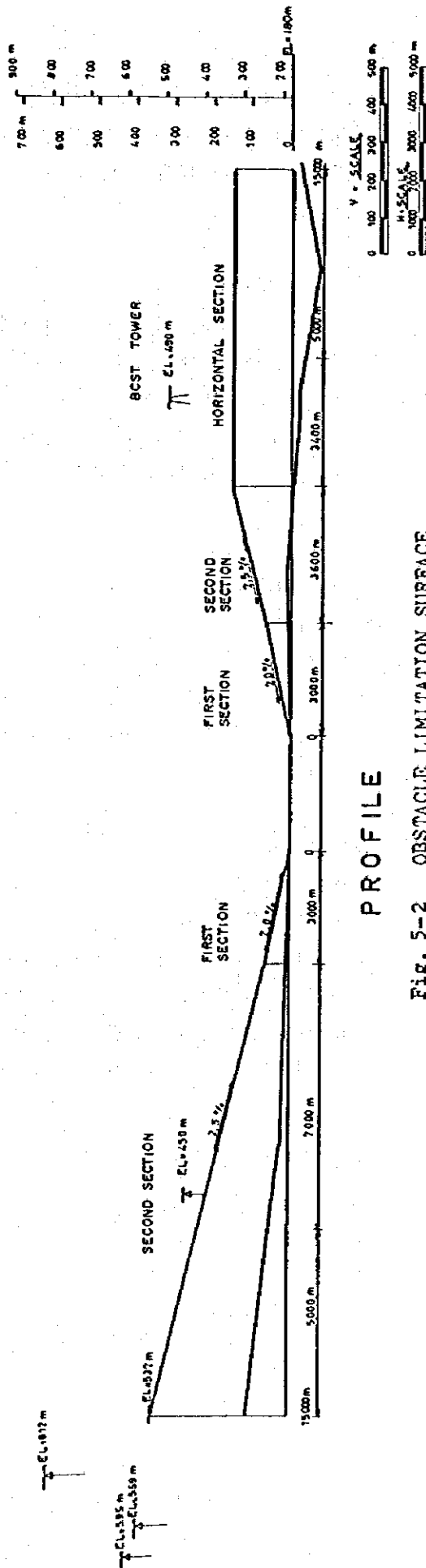


Fig. 5-2 OBSTACLE LIMITATION SURFACE

5.4.3 誘導路

誘導路は、エプロンと滑走路を最短距離で結べるよう、エプロン前面と滑走路のほぼ中央部を結ぶ位置に配置した。また、このとき将来平行誘導路が設置される場合についても考慮した。

5.4.4 エプロン

エプロンは、ターミナル地区及びその他の諸施設との機能的な結合を考慮して滑走路の北側に、将来における旅客ローディング・エプロンの拡張、貨物ローディング・エプロンやメンテナンス・エプロンの新設を想定して配置した。

エプロンの計画地盤高は、滑走路とターミナル地区の計画地盤高と整合性をもたせ、かつ現地盤高を最大限に活用できるように計画した。

5.4.5 舗装構造

1) 路床支持力

現地盤の土質は、表層は比較的薄い転石混りのシルト質土で、一部を除き比較的良質である。また、路床は滑走路の計画縦横断勾配に従って、風化石灰岩の良質土による盛土構造となり、材料 CBR 値 20% 以上の路床材料の入手が期待できるため、路床設計 CBR 値は 20% を採用した。

2) 舗装の種類

新空港の空港舗装は、その施工性、維持補修の難易、経済性等を考慮してアスファルト・コンクリート舗装とした。アスファルト・コンクリート及びセメント・コンクリートによる舗装の長所、短所を Table 5-2 に比較して示した。

エプロンをアスファルト・コンクリートで舗装することは将来においてある程度わだち掘れ、漏油変形等が発生する可能性もあるが、当空港では、原地盤が比較的良好であること、就航機材が中型機であること、並びに将来大型機が導入される際の舗装構造の改良の必要性を考慮して、エプロンについてもアスファルト・コンクリート舗装とした。

Table 5-2 COMPARISON BETWEEN ASPHALT CONCRETE
AND CEMENT CONCRETE PAVEMENTS

	Asphalt Concrete	Cement Concrete
Total Thickness	48 cm (Asphalt Concrete thickness: 13 cm)	50 cm (Cement Concrete thickness: 35 cm)
Joint	Not needed	Needed between panels
Load Bearing	Rutting may occur in case of channelized traffic and fuel spillage	Very little rutting
Cost	DH 245/m ²	DH 521/m ²
Construction period	Relatively short	Relatively long
Maintenance and Repair	Easier because spot repair is possible	Comperatively more difficult

3) 舗装構造

新空港の滑走路、誘導路、エプロンおよびショルダーの空港舗装の構造は、次の条件をもとに決定した。

- 設計荷重 : A-300B 型航空機
- 反復作用回数 : 5000 回
- 路床設計 CBR : 20%

計算により得た基準舗装厚を Table 5-2 に示す。なお、舗装構造計算の詳細及び空港舗装構造を Appendix V-4, VII-5 に示す。

基準舗装厚は滑走路の縁端部、中間部ならびに高速脱出誘導路等において荷重あるいは通過回数の多少により 10~50% の範囲で減ずることができる。ICAO の空港舗装設計要覧によるこの減厚基準を Fig. 5-3 に示す。

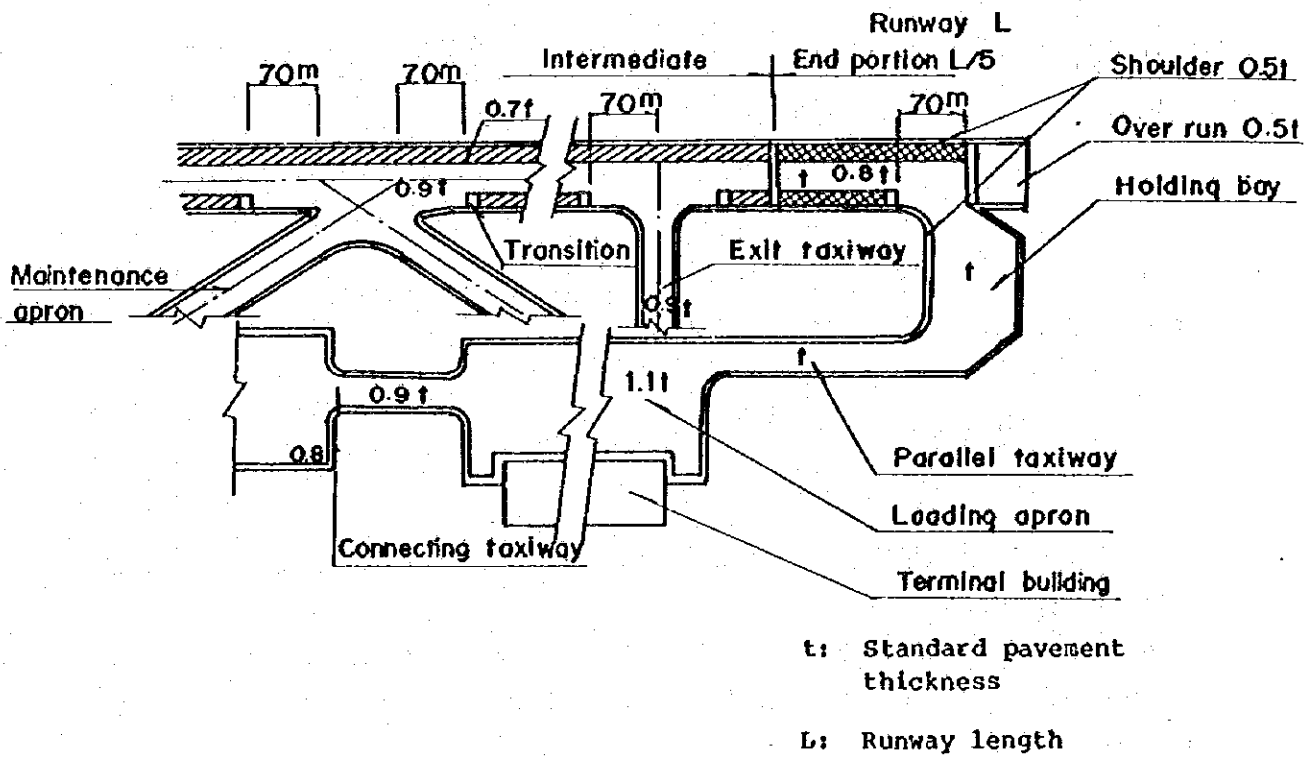
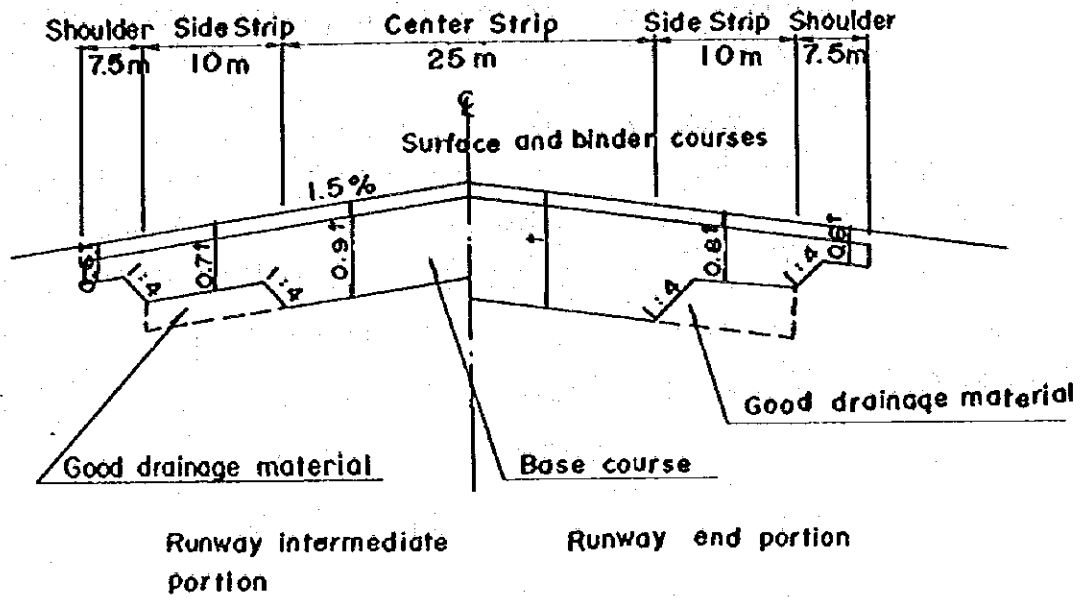


Fig. 5-3 REDUCTION OF STANDARD PAVEMENT THICKNESS

5.5 用地造成計画

5.5.1 整地計画

新空港の建設予定地は比較的平坦であると同時に岩層が地表から浅い位置に存在する。従って用地造成の計画高は、切盛土工量、客土材の調達の高易とその経済性、また将来における滑走路延長ならびに平行誘導路の設置を考慮して設定した。

計画縦断勾配は、現地盤に沿って 0.2~0.3%、また横断勾配は排水性から 1.5% とし、滑走路中心から左右 105 m ずつ、整地することとし、その外側で現地盤に摺りつけると同時にこの位置に沿って排水用閉渠を設置することとした。

また、舗装部分の表層土はこれを除去し、風化石灰岩の良質土で置換、その掘削土は着陸帯盛土に流用する計画とした。

5.5.2 排水施設

新空港用地の北側には在来の閉渠が走っており、空港用地から 2 km の地点で Selouane 川に流入している。この閉渠は空港用地のほぼ中央で接近しているため、これを新空港の排水施設の流末とした。なお、この閉渠は空港排水の流入に対し十分な容量をもっている。

1) 排水系統

空港の排水系統は、その流末により滑走路の両側の排水系統と、エプロン及びターミナル地区の排水系統の 2 つに大別して計画した。前者は空港用地東側の用地境界付近で集水し、ここから 1.5 km 先の既存の閉渠に流下させ、後者は空港用地中央部の北側用地境界付近で集水し、ここから 20~30 m 先の閉渠に流下させる計画である。Appendix VII-6 に空港全体の排水系統図を示す。

2) 流出量の計算

a. 計算式

雨水流出量の計算は次に示す合理式による。

$$Q = 1/360 \times C \times i \times A$$

ここで Q ; 最大流出量 (m³/sec)
C ; 流出係数
i ; 降雨強度 (mm/hr)
A ; 流出面積 (ha)

b. 流出係数C

流出係数は FAA の空港排水施設基準より下記の数値を採用した。

舗装地区	;	0.85
建物地区	;	0.85
芝生、その他	;	0.30

FAA の空港排水施設基準による流出係数Cを次表に示す。

Type of surface	Runoff Coefficient "C"
All Watertight roof surface	0.75 to 0.95
Asphalt runway pavements	0.80 to 0.95
Concrete runway pavements	0.70 to 0.90
Gravel or macadam pavements	0.35 to 0.70
Impervious soils (heavy)*	0.40 to 0.65
Impervious soils, with turf*	0.30 to 0.55
Slightly pervious soils*	0.15 to 0.40
Slightly pervious soils, with turf*	0.10 to 0.30
Moderately pervious soils*	0.05 to 0.20
Moderately pervious soils, with turf*	0.00 to 0.10

Source: FAA's Airport Drainage

* For slopes ranging from 1% to 2%

c. 降雨強度

降雨強度は Nador 現空港の気象観測所における 1980~1982 年の 3 年間における降雨観測結果を解析して求めた。解析結果は Appendix V-5 に示す。排水施設計画にあたっては 5 年確率降雨強度を採用した。

また、排水量計算において流達時間は、流入時間と流下時間の合計とし、流入時間は FAA の図表より、流下時間は次に示す Manning の公式より算出した。

$$Q = 1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2} \times A$$

ここで	Q ;	流出量	(m ³ /s)
	n ;	粗度係数	
	R ;	径心	(m)
	I ;	動水勾配	
	A ;	水路断面積	(m ²)

5.6 航空灯火施設計画

航空灯火施設は、ICAO ANNEX 14 および飛行場設計基準第 4 部に基づき、標準式進入灯 (ALS) を航空機の主進入滑走路 08 側に簡易式進入灯 (SALS) を 26 側に配置するよう計画した。なお、進入角指示灯 (VASIS) は滑走路 08 及び 26 の両側に設置することとした。これら航空灯火施設を Appendix VII-7 に示す。

5.7 ターミナル施設計画

5.7.1 ターミナル・ビルディング

1) 旅客ターミナル・ビルディング

旅客ターミナル・ビルディングは、就航機材の駐機方式、航空会社の接客業務方式、政府の CIQ 方式等に対応できるよう計画すると共に、ビルディング内における旅客の動線を単純化し、その歩行距離を極力短縮すること、並びに将来の航空需要の増加に対応した増設等を考慮して計画した。以下にその詳細について述べる。

a. 駐機方式

旅客の乗降のための駐機方式としては、送迎バスを使用する方式、サテライト方式、ピア方式、リニア方式の 4 方式が通常採用されている。新空港における駐機方式としては、その旅客数からその動線が最も単純であり、また将来におけるターミナル・ビルディングの増設が駐機位置を変更することなく実施できるリニア方式を採用する。

b. 旅客の通過方式及び動線

旅客がターミナル・ビルディング内を通過する方式としては、1 層で進入から退出までを処理する 1 層方式と、進入と退出を異なった床面で処理する 2 (多) 層方式とがあるが、新空港の乗降客規模は比較的小さいため 1 層方式を採用する。

この 1 層方式を採用する場合、エプロン上の乗降客の混雑、及び保安確保、雨天時の乗降の不便、また将来塔乗方式を変更することが困難である等の問題点はもっているが、新空港の規模ではこれらの問題点それ程問題にならないと思われる。

c. CIQ 及びその他の接客業務

CIQ 及びその他の接客業務に従事する政府及び航空会社の職員は、新空港の規模から、国際線、国内線の業務を兼務することになると判断される。従って、これらの業務に必要な施設及び職員の重複を防止するよう、集中方式を採用することとした。集中方式はその設備費及び運営費のいずれにおいても経済的である。

d. 配置計画

旅客ターミナル・ビルディングは経済上の観点から需要の増加に応じて増設することが望ましい。この観点から配置計画にあたっては、将来の拡張を東側に予定し、その用地を確保してエプロン前面に配置した。また、その拡張を容易にするため、構造が複雑な貴賓室、レストラン、各種機器の設備を必要とする事務室等は同ビルディング内の西側に集め、簡単な構造の旅客用スペースを東側に集めてその拡張を容易にした。

2) 空港管理事務所

空港管理事務所は、経済上有利となるよう管理庁舎として独立したビルディングを設けず、旅客ターミナル・ビルディングの2階に設けることとしたが、2階に設置することにより、1階における旅客の動線を妨げることはないと判断される。

3) 航空管制塔、通信及びその他の施設

管制塔の機能を確保するための、通信及び気象施設等は、その機能上非常に密接に関連しているため、これらを結合させ、空港管理事務所と同様旅客ターミナル・ビルディングの2階に配置し、相互の連絡を緊密に保つことができるよう計画した。また、通信施設はエプロン、誘導路、滑走路等を視界に納められるようにターミナル・ビルディングのエア・サイドに配置し、管制塔は更に必要な視界が得られるようその屋上に配置した。なお、これらの施設にはエプロンより旅客ターミナル施設を通過することなく通行を可能とする直結した階段を設けた。

旅客ターミナル・ビルディング内の旅客の動線並びに旅客ターミナル・ビルディングの概要をFig. 5-4、5-5(a)、5-5(b)、5-5(c)に示す。

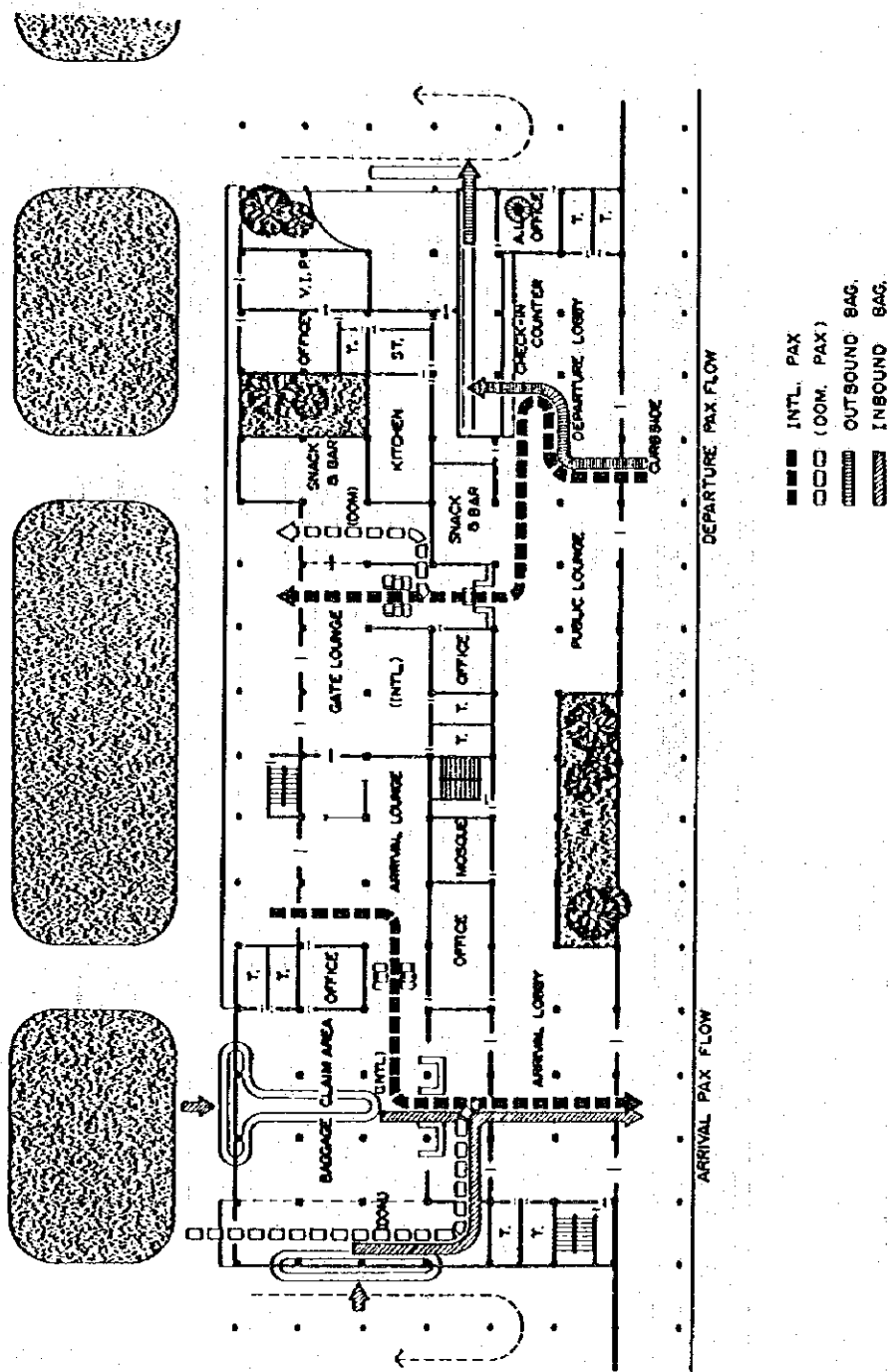
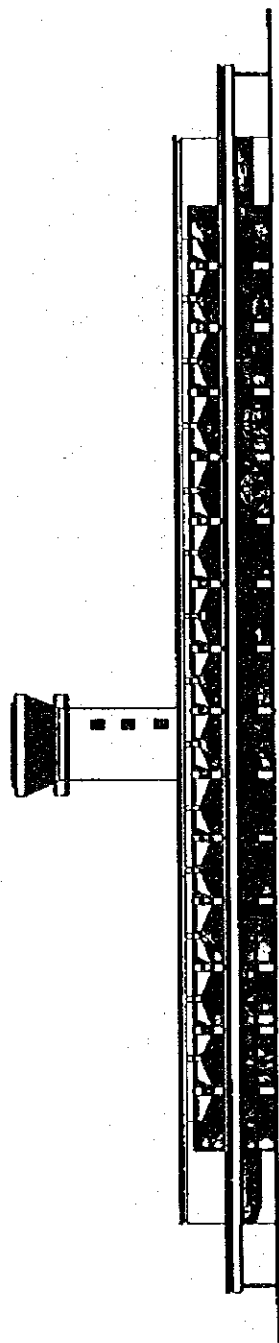
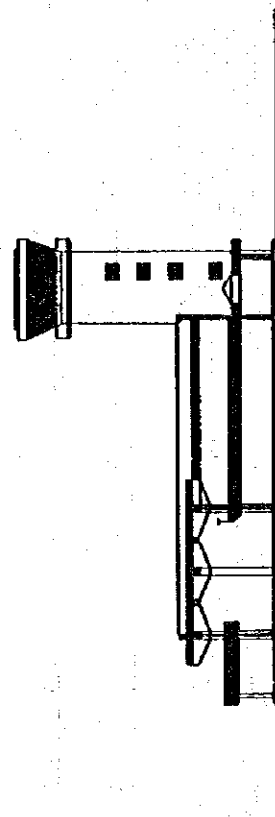


Fig. 5-4 PASSENGER FLOW IN PASSENGER TERMINAL



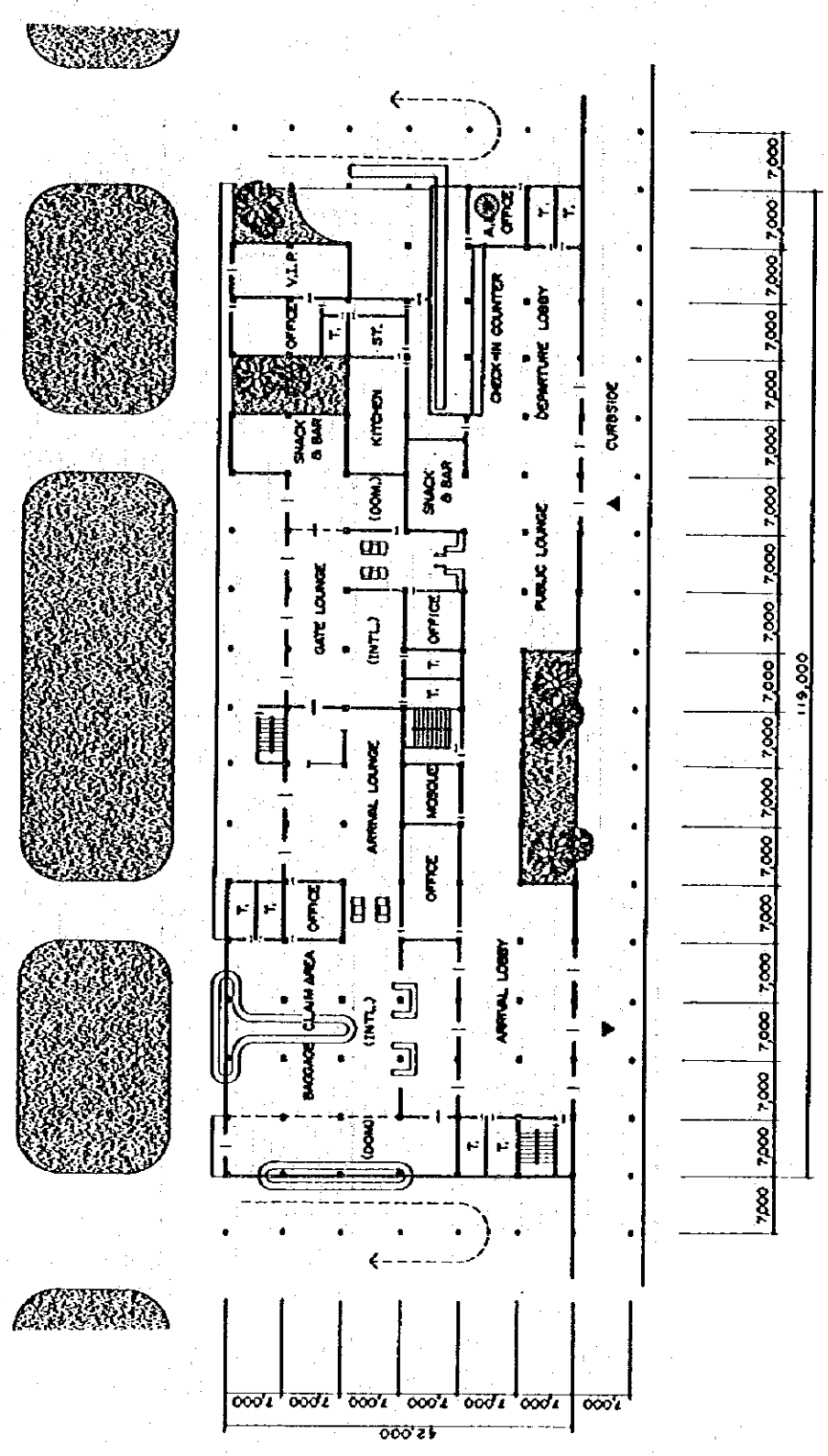
LANDSIDE ELEVATION



SECTION

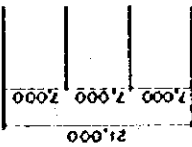
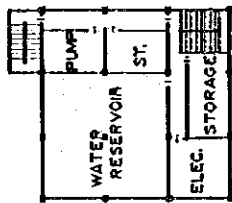


Fig. 5-5 (a) PASSENGER TERMINAL BUILDING

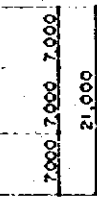


GROUND FLOOR PLAN

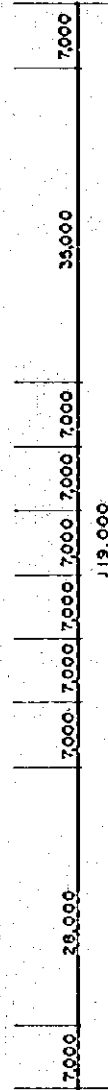
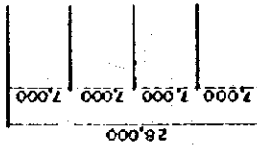
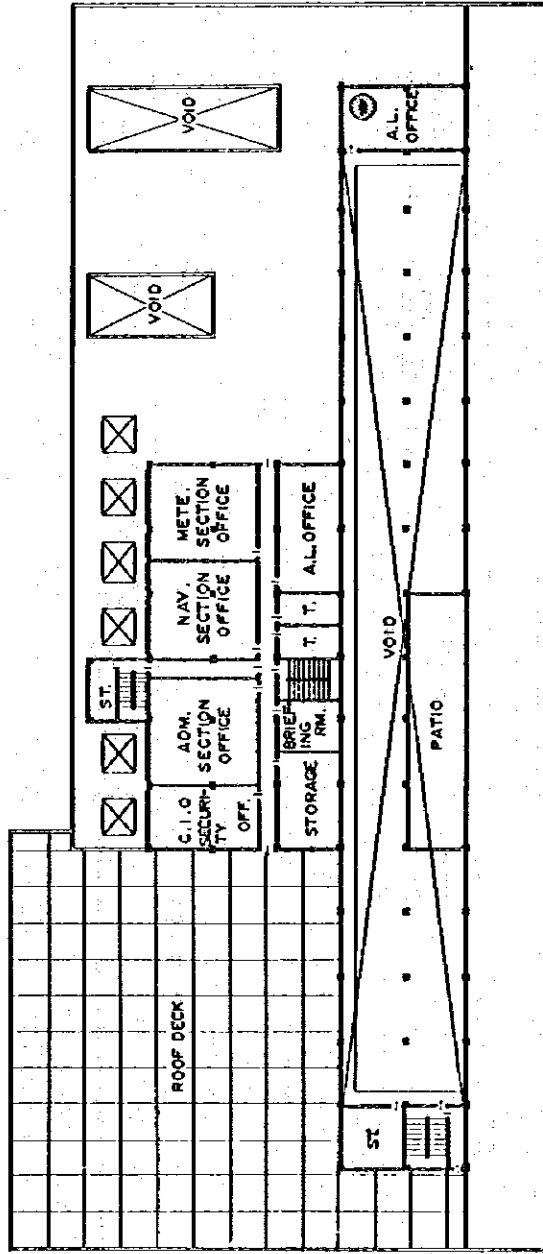
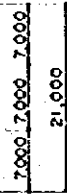
Fig. 5-5 (b) PASSENGER TERMINAL BUILDING



VISUAL CONTROL ROOM



BASEMENT FLOOR PLAN



1 ST. FLOOR PLAN

Fig. 5-5 (c) PASSENGER TERMINAL BUILDING

