


ワイルドワンズ

報告書

JICA LIBRARY



J 1157369181

ワイルドワンズ

ワイルドワンズ株式会社

ラオス国

ヴィエンチャン空港滑走路延長計画及設計

報 告 書

昭和44年5月

日本工営株式会社



1157369(8)

# ヴィエンチャン空港滑走路延長計画及設計

## 報 告 書

### 目 次

#### 序 文

第 1 章	概 括	1
1.1	計画概要	1
1.2	主な工事内容	2
1.3	工 期	3
1.4	建設工事費	4
第 2 章	調 査	5
2.1	調査概要	5
2.2	測 量	5
2.3	材料試験	5
2.4	資材及び設備調査	6
2.5	電気設備調査	6
2.6	補足調査	6
第 3 章	離着陸基本施設のマスタープラン	7
3.1	概 説	7
3.2	ヴィエンチャン空港の現況	8
3.2.1	ラオスの航空事情	8
3.2.2	ヴィエンチャン空港の現有施設	9
3.2.2.1	ヴィエンチャン空港周辺の地形	9
3.2.2.2	離着陸用基本施設	9
3.2.2.3	ターミナル地域その他施設	11

3. 2. 2. 4	航空保安地域	11
3. 2. 2. 5	航空管制施設	12
3. 2. 3	運航状況	12
3. 3	気象状況	14
3. 3. 1	概    説	14
3. 3. 2	雨    量	14
3. 3. 3	気    温	14
3. 3. 4	風	15
3. 3. 5	ウインドローズ	15
3. 3. 6	湿度及霧	15
3. 3. 7	雲量及視界	17
3. 3. 8	ま    と    め	17
3. 4	使用最大航空機種を選定及び就航路線の想定	18
3. 4. 1	概    説	18
3. 4. 2	使用航空機種を選定	18
3. 4. 3	路線の想定と飛行距離	18
3. 4. 4	使用最大航空機の重量	19
3. 5	将来の交通量の推定	21
3. 5. 1	概    説	21
3. 5. 2	将来の交通量の推定	21
3. 6	離着陸基本施設のマスタープラン	24
3. 6. 1	ピーク時連航回数	24
3. 6. 2	滑走路の延長計画及び誘導路の配置計画	25
3. 6. 3	ホールディングエプロン及びエプロンの改良計画	26

第 4 章	設計基準及障害物基準	30
4.1	概 説	30
4.2	設計基準	30
4.3	障害物の制限及び除去	30
4.3.1	障害物の判定	30
4.3.2	障害物の制限及び除去	31
第 5 章	基本施設の幾何学的設計及び舗装構造	32
5.1	概 要	32
5.2	滑走路の延長設計	32
5.2.1	所要滑走路長の算定	32
5.2.2	滑走路幅，縦横断勾配の決定	33
5.2.3	13 側滑走路末端拡幅部の設計	35
5.3	オーバーランの設計	37
5.3.1	ディメンション及び舗装構造	37
5.3.2	ジェットブラストに対する検討	37
5.4	ホールディングエプロンの改良設計	38
5.4.1	概 要	38
5.4.2	ホールディングエプロンの大きさの決定	39
5.4.3	ジェットブラストに対する検討	41
5.5	エプロンの改良設計	42
5.5.1	概 要	42
5.6	舗装構造設計	52
5.6.1	概 要	52
5.6.2	路体及び路床の設計	53
5.6.3	路盤の設計	62

5.6.4	舗装版厚の設計	65
5.6.5	目地の設計	73
第 6 章	空港の排水	81
6.1	概 要	81
6.2	設計降雨強度	81
第 7 章	照明施設	82
7.1	電気設備の現状	82
7.1.1	照明設備	82
7.1.2	電源設備	83
7.1.3	飛行場照明用操作設備	84
7.1.4	空港内電気配線系統	84
7.2	滑走路照明	84
7.2.1	滑走路灯の選定	84
7.2.2	滑走路末端灯の選定	85
7.2.3	過走帯灯の選定	85
7.2.4	TURNING PAN 用誘導路灯の選定	85
7.2.5	滑走路灯の配置	85
7.2.6	滑走路末端灯の配置	86
7.2.7	過走帯灯の配置	86
7.2.8	TURNING PAN 用誘導路灯の配置	86
7.2.9	滑走路照明回路方式	86
7.2.10	定電流調整装置の選定	87
7.2.11	滑走路照明の光度制御	87
7.2.12	ケーブル埋設	87
7.3	風 向 灯	87

7.3.1	既設風向灯設備の検討	87
7.3.2	風向灯設備の選定	87
7.3.3	ケーブルの検討	88
7.4	進入灯	88
7.5	誘導路灯	88
7.6	主ケーブルタクト	88
7.6.1	既設ケーブルタクトの現状	88
7.6.2	既設ケーブルタクトの使用	89
7.7	自家発電設備	89
7.7.1	既設自家発電設備の検討	89
7.8	各種灯火の操作盤及び分電盤	90
7.8.1	飛行場灯火用操作盤	90
7.8.2	分電盤(継電器装置を含む)	90
7.9	電源電力設備	91
7.9.1	設備容量	91
7.9.2	負荷設備の不均衡について	91
7.9.3	受電用キュービクル	94
7.9.4	空港内負荷設備の需要率及び負荷率	94
7.10	その他	94
7.10.1	保守作業用工具	94
7.10.2	予備品	95
7.10.3	保守用道路の検討	95
7.10.4	雑草に対する対策	95
7.10.5	保守要員の訓練	95
7.10.6	工事中の仮設々備	95



	7. 10. 7	電気室への搬入口	95
第 8 章		航空障害物の調査	96
	8. 1	概 要	96
	8. 2	進入表面下の障害物調査	96
	8. 3	転移表面下の障害物調査	99
第 9 章		土質及びコンクリート試験解析	101
	9. 1	土質調査	101
	9. 1. 1	調査概要	101
	9. 1. 2	路床及び路盤	103
	9. 1. 2. 1	滑走路拡張部	103
	9. 1. 2. 2	H/A, T/W 拡張部	106
	9. 1. 3	基礎地盤	106
	9. 1. 3. 1	盛 土	106
	9. 1. 3. 2	盛土下部地盤	107
	9. 2	コンクリート調査	109
	9. 2. 1	調査概要	109
	9. 2. 2	骨 材	109
	9. 2. 3	コンクリート	111
第 10 章		施工計画	112
	10. 1	概 要	112
	10. 2	作業可能日数	113
	10. 3	土工事施工計画	113
	10. 4	路盤工事施工計画	117
	10. 5	コンクリート舗装施工計画	118
	10. 6	ショルダー, 張芝整地地区, マーキングその他	123

10.7	假設及備	.....	124
第 11 章	建設工事費	.....	129
11.1	一 般	.....	129
11.2	算定基礎	.....	129
11.3	工事費明細	.....	131

ラオス国首都ビエンチャンのワットタイ国際空港の滑走路延長は2000mであり、現在長距離国際線に就行している大型Jet機ダグラスDC-8、ボーイング707等の発着には不適當である。ラオス政府はこの現状を改善し、同空港を大型機発着に適するようにすることをかねて希望して居った。

かかる状況の下に1966年4月東京において開催された東南アジア關係會議に出席するために来日されたブーマ首相は、佐藤首相に此の件に関する日本の協力を要請し、日本政府はラオス政府が先に対日賠償請求権を放棄して、吾国に友好的態度を示した關係もあり、又ラオス国が空の表玄関である同空港の拡張工事は同国の航空開発に直接寄することは勿論、同国の産業及び同国への観光客の誘致に貢献するとともに、両国間の友好親善に大きな役割を果たすことを考慮してこの要請を受諾することに決し、必要な予備調査の実施を海外技術協力事業団に委託した。同事業団は1967年2月、当時運輸省航空局林鋼太郎建設課長を団長とする5名の調査団を派遣した。同調査団は此の予備調査の結果に基づき「ヴィエンチャン(ワットタイ)空港滑走路延長調査報告書」(第一次報告書)を作成し、ラオス政府及び日本政府に提出した。此の報告書に於いて同調査団は同空港に大型Jet発着を可能にするために必要な延長工事の範囲を決め、これを推奨している。

其の後日本政府はラオス政府の本計画促進についての要請に応じて、上記報告書に於いて決定した延長工事の実施設計を行うことに決定し、作業を再び海外技術協力事業団に委託し、事業団は此の作業について日本工営株式会社の協力を要請した。日本工営株式会社はパンシックコンサルタントの協力をえて現地調査団を派遣し、1968年11月10日より1969年2月25日の約3ヶ月半に亘り現地調査を実施した。

現地調査団の構成は次の如くである。

団 長	高 橋 博 亮	日本工営株式会社
	利根川 進	運輸省航空局建設課補佐官
	広 谷 泰	海外技術協力事業団
	寺 井 達 郎	日本工営株式会社
	丸 杉 雄 三	〃
	武 井 範三郎	パンフィックコンサルタンツ株式会社
	中 野 孝 美	〃
	西 尾 清	日本工営株式会社
	衣 川 昭 男	〃
	東 吉 次 男	〃
	今 西 好 隆	〃

調査団は調査終了帰国後、調査結果に基づき、前回調査団長林鋼太郎氏を長とする9名の日本政府職員よりなる管理委員会の指導の下に同計画の実施設計を作成した。

本報告書は添付の図面集、示様書および入札書類と共に現地調査および設計作業の結果として提出されるものである。

又日本政府は1969年度国家予算のうちに本工事資金のうち外貨分2億5千万円、(695万\$)をラオス政府に無償供与することに決し、本工事の本年度内実現が確実になったことは、ラオス航空開発のために、又両国間友好親善のために喜しいことである。

## 第 1 章 概 括

### 1.1 計画概要

Wattay 空港はラオス国、首都 Vientiane 郊外約 3 km の地点にあり、バンコック、プノンペン、サイゴン及びホンコン等との間に国際線として運行して居る、又国内線についても、同空港を中心として放射状に国内の主要都市に及んでいる。

このように Wattay 空港はラオス国の表玄関であると共に同国の航空輸送上最も重要な役割を果たしている。

空港の規模は現在 2,000 m の滑走路があり、D C - 3、D C - 4、D C - 6 級等の航空機が就航している、又運航状況は年々増加の傾向にあり最近のデータによると、年間運航回数は 3,441 便、旅客数は 47,081 人、貨物についても 1,339 ton の数字が計上されている。

現在の Wattay 空港は米国、その他の国の援助によつてパーキングエプロン、ターミナルビルディング、誘導路、主滑走路と段階的に建設され発展して来た飛行場である。

ひるがえつて近年一般に航空需要が増大し、航空機も大型化、高速化の傾向の一途をたどつて居り、各国も空港の増強、整備等が計画され、実施されている現状である。

かかる現況下に於いて、ラオス政府はかねて同空港を各国が現在国際線に就航している大型 J E T 機としてダグラス D C - 8、ボーイング 707 級の発着が出来るように拡張することを希望して居り、この計画に基いての技術協力を日本政府に依頼した。日本政府は 1967 年 2 月現地に調査団を派遣しその結果に基いて「ヴィエンチャン（ワットタイ）空港滑走路延長調査報告書」（第一次報告書）をラオス政府へ提出した。

同調査団はこの報告書に於いて同空港の拡張計画を3段階に分け、航空機の運航回数の増加に応じて実施すべきことを推奨している、( Fig 3 → 1.2 参照 )

即ち

- 1段階 滑走路長2,000mを3,000mに延長する。これに伴うホールディングエプロン、エプロンの1部改良及び照明施設の拡充、改良。
- 2段階 高速離脱誘導路の建設及びエプロンの拡張。
- 3段階 平行誘導路の建設、エプロンの再拡張及び北側ホールディングエプロンの建設。

であるとし、現段階に於て大型JTB機導入のために必要な工事として、この内、1段階の計画を実施すべきであるとしている。本報告書は、これらの点を留意して1段階の詳細設計の結果に基づいて報告するものである。

## 1.2 主な工事内容

### a) 滑走路延長

拡張延長	1,000 m	全延長	3,000 m
幅員	45 m		
厚さ	25 ~ 28 cm	コンクリート舗装	
		(含、路床、路盤造成)	

### b) オーバーラン

長さ	120 m	60 m × 2
幅員	45 m	
厚さ	15 cm	コンクリート舗装
		(含、路床、路盤造成)

c) ホールディングエプロン改良

拡張面積 4,226 m<sup>2</sup>

厚 さ 28 cm コンクリート舗装

(含、路床、路盤造成)

d) エプロン改良

拡張面積 2,052 m<sup>2</sup>

厚 さ 28 cm コンクリート舗装

(含、路床、路盤造成)

e) 排水

排水溝延長 約1,400 m

横断コンクリート暗渠 1.0 m × 1.0 m × 1.50 m - 2連

f) 場周柵移設

撤去移設延長 1,500 m

g) 照明施設他

滑走路灯 1,000 m (含、末端灯、過走帯灯)

風向灯 1基

電源改修 式

### 1.3 工期

本工事の性格から判断して、施工が雨天に左右される場合が多い。一方ウイエンチヤンの気象は雨期乾期の区別がはっきりしているので、施工量、施工の難易の程度を考慮すると本工事は一乾期で施工を完了することが良いと思われた。

然し、本工事を比較的短期間で完成させるためには多量の土工重機類が必要となつている。

主な工種の工期について見ると約30日間の準備工をへて、土工事は約100日間必要とする、又路盤工、及びコンクリート舗装工事は約120日間、その他工事は主要工事と平行して施工する。

照明工事は土工事より約1ヶ月後に着工し約5ヶ月間で施工を完了する。所要全工期は乾期の始りに着工し約7ヶ月間で完成し空港の供用開始は工事完了後、1ヶ月後になるものと思われる。

#### 1.4 建設工事費

本計画に基いた建設工事費は総額1,390,000 U.S.\$となり、この内、必要相当外貨は約1,068,120 U.S.\$、又内貨相当額321,880 U.S.\$が必要である。

その内訳は下記の如くであるが本工事の性格から比較的多量の重機類が投入されるので重機類の輸送費、及び消却費が全工事金額の約58%を示して居り大きな要素となつている。

工 事	外貨 U. S. \$	内貨 U. S. \$
1. 滑走路延長工事費	720,650	223,000
2. 既設エプロン等改良工事費	103,840	15,000
3. 排水工事費	45,240	14,560
4. 場周柵移設その他工事費	17,730	4,980
5. 照 明 工 事 費	110,000	40,000
計	<u>997,460</u>	<u>297,540</u>
6. 工 事 管 理 費	<u>70,660</u>	<u>24,340</u>
合 計	<u>1,068,120</u>	<u>321,880</u>



## 第2章 調 査

### 2.1 調査概要

現地調査は1968年11月より1969年3月に渡つて約5ヶ月間、ヴィエンチャン(ワツタイ)空港拡張工事の実施設計に必要な測量、材料試験、電気設備、その他前回調査団の補足調査及び資料の収集を行なつた。主な調査内容は下記の如くである。

- 1) 測量—R/W延長部の平面、縦横断、障害物件調査、及び土取場進入道路
- 2) 材料試験—土質、コンクリート試験
- 3) 資料及び設備調査
- 4) 電気設備調査—照明設備、通信設備
- 5) 補足調査—気象等

### 2.2 測 量

縦横断、平面測量は滑走路延長部分だけでなく、第2期工事に予定されている平行誘導路部分についても行なつた。また、改修エプロン部、土取場の平面測量を行い、土取場への付替道路についても踏査を行なつた。障害物件調査は、前回調査の再確認として行なつたが、問題はなかつた。また、排水計画の為の踏査及び航空写真撮影も行なつた。

### 2.3 材料試験

土質調査の目的は、延長滑走路の設計に必要な路盤材、路床材の土性を知る事である。この為オーガボーリング66本、テストビット掘削9ヶ所を行ない、物理試験(含水比、比重等)、力学試験(三軸、圧密)

C B R 試験等を行なった。コンクリート試験に関しては、セメント、細骨材、粗骨材について供給源、材質について調査し、セメントは Thai 産 Elephant, 骨材は政府 Gravel Plant 付近と決定した。又、試験練を行ない圧縮試験、曲げ試験を行なった。

#### 2.4 資材及び設備調査

Nam Gum Project 及び Non Kai Project の data を基として資材、労務、用地等について調査を行い、工事費算定の基礎とする。又、給水給電についても調査を行なった結果、給水については国道 13 号の水道本管より給水する方法、給電については、送電線より branch する方法が最も賢明であると考えられる。

#### 2.5 電気設備調査

前回調査団の調査により示された既設設備の内容にもとづき調査を行なったが、滑走路部分照明設備、動力設備、操作設備、電力設備について以外の資料の収集は非常に困難で、市内電力設備、無線設備、電話設備等については、概要を知り得た程度であつた。

#### 2.6 補足調査

前回調査 Data を補足する目的で、ヴィエンティアン气象台等により、雨量、風向風速、視界、気温等の気象 Data を収集した。又、既設空港各施設の現況及び設計図書も併せて行なった。

### 第3章 離着陸基本施設のマスタープラン

#### 3.1 概 説

一般に空港の改良計画に際しては、将来生ずるであろう諸種の要求を推定し、それに基づく master plan が作成されるべきである。

master plan の作成に当つては、具体的には、次の諸要素が考慮され、検討される。

- (1) その空港を利用することが予期される航空機種、その性能、大きさ
- (2) 予想される交通量
- (3) 気象条件
- (4) 空港の標高
- (5) 騒音対策
- (6) 空港周辺区域の発展の形態
- (7) 拡張に利用できる用地
- (8) 空港周辺の障害物
- (9) 工事の経済性
- (10) その他

以下本章においては、ラオス政府の計画及び1967年の海外技術協力事業団の調査によつて作成された報告書（以下第1次報告書）に述べられている計画案、及び今回の調査に於いて入手した資料に基づいて更に詳細な検討を行い前回の作成した master plan を Justify したものである。

### 3.2 ヱイエンチャン空港の現況

#### 3.2.1 ラオスの航空事情

ラオス国内の飛行場は、大小規模なものは拾数ヶ所存在するが、滑走路長が2,000 mを越えるものは皆無であり、又、雨季にも使用可能なものは約半数にすぎない状況である。

主な定期航空の就航している空港は、表3-1に示すとおりであるが、滑走路長は、いずれも1,600 m~2,000 mの間にあり、夜間の運航は行なっていない。

これらの空港に就航している航空機の種類は、D C-6、D C-4、D C-3、AVRO-748、C-47、C E S N A等である。

表 3-1 主要空港一覧表

名称	空港名	ヱイエンチャン	ルアンプラバン	バクセ	サバナケット
所 在		ヱイエンチャン市内	街から3 km	街から2 km	サバナケット市から2 km
位 置		17°58'N 102°35'E	19°54'N 102°09'E	15°08'N 105°46'E	16°35'N 104°45'E
標 高		1700m(5587フィート)	300m(997フィート)	130m(400フィート)	160m(509フィート)
滑 走 路 長		2000m(6538フィート)	1600m(5360フィート)	1600m(5325フィート)	1634m(5850フィート)
滑 走 路 巾		45m(150フィート)	25m(82フィート)	40m(130フィート)	40m(140フィート)
表 面		コンクリート舗装	砕石、転圧、排水良好	アスファルト舗装	アスファルト舗装
滑走路支持力		40,000kg/車輪	25,000kg/車輪	30,000kg/車輪	25,000kg/車輪
運 用 時 間		6時~18時(現地時間)	6時~18時(現地時間)	6時~18時(現地時間)	6時~18時(現地時間)
滑 走 路 方 位		130°/310°	60°/240°		40°/220°

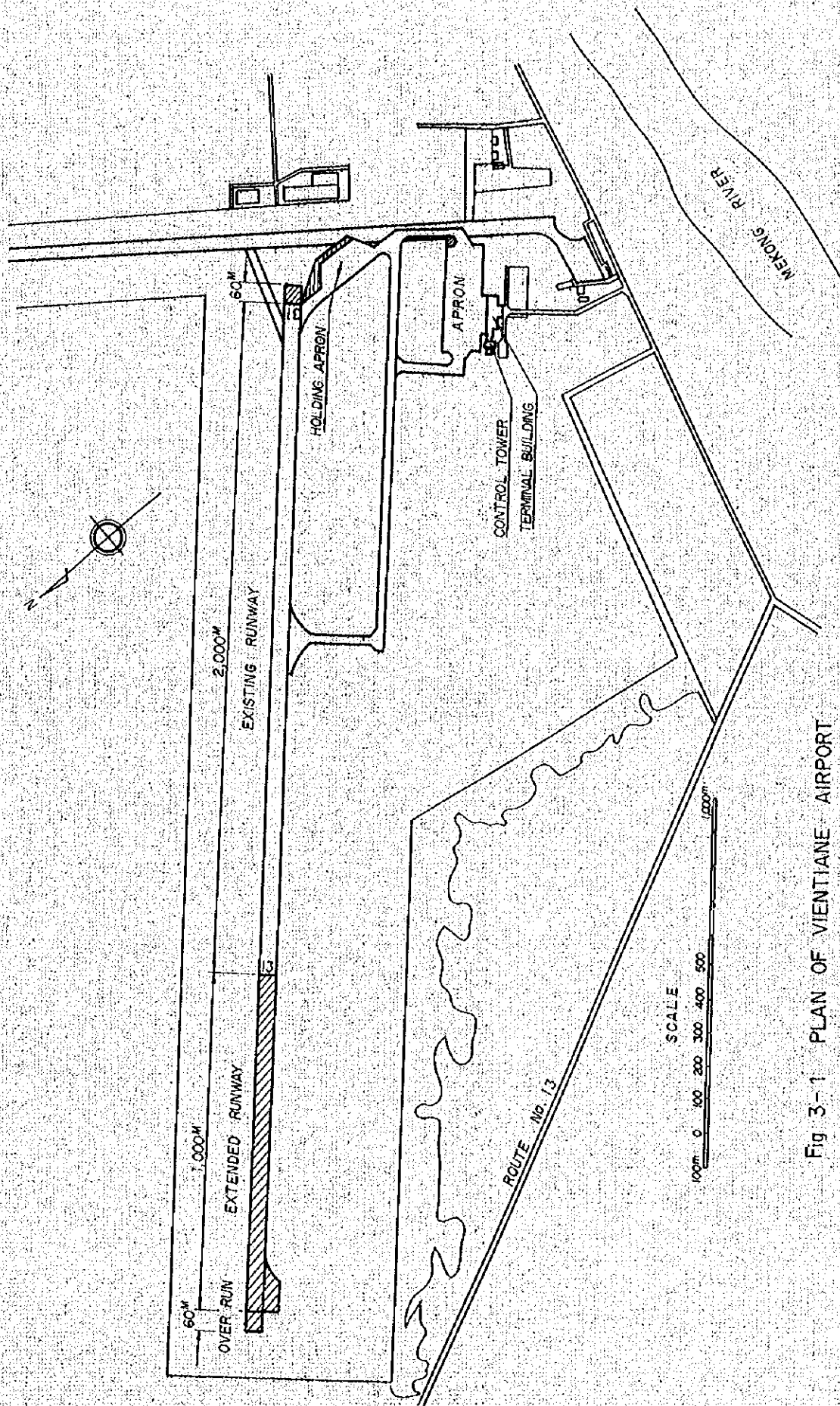


Fig 3-1 PLAN OF VIENTIANE AIRPORT

ヴィエンチャン空港に於ける航空機の月平均運航回数は、民間機約500回、軍用機その他約1,200回程度であり、定期航空による旅客数は、月平均約4,500人、その他の旅客数は、3,400人程度である。

その他の空港については、これらの資料が得られなかつたが、ラオスの航空路線は、ヴィエンチャン空港を中心に放射状となつているので、運航回数、旅客数ともに、ヴィエンチャン空港のそれよりはるかに少ないものと思われる。(図3-4参照)

### 3.2.2 ヴィエンチャン空港の現有施設

#### 3.2.2.1 ヴィエンチャン空港周辺の地形

メコン河流域の広大な沖積平野の中央にあるヴィエンチャン空港は、ラオス国の首都ヴィエンチャン市の郊外にあり、メコン河より約2 kmのところを位置している。周囲は平坦な農耕地である。

メコン河の水位は乾季と雨季では大きく変化し、雨季においては海拔約170 m近くまで水位上昇が見られ、沿岸の標高もほぼ同程度の高さになつている。

ヴィエンチャン空港の現在の滑走路の標高も約170 mであり、周囲の農耕地の標高は、168~169 mで、ほとんど高低差は見られなく、従つて空港周辺の排水は非常に悪い。

#### 3.2.2.2 離着陸用基本施設

飛行場の基本施設である滑走路、誘導路、エプロン等の配置は図3-1のとおりである。第1次報告書によれば、これらの施設は1958~1963年に米国により改良されたもので、現在もほとんど破損することなく使用されている。

1966年8月にメコン河が大氾濫し、ヴィエンチャン市を含む広大な地域が冠水し、人家、道路、水道等が大被害をうけたことがある。当空港も浸水し20日間使用不能になつたが、この直後、米国により舗装の状況調査が行なわれ、その結果この洪水による舗装の機能低下は認められなかつた。

#### (1) 滑走路

現在の滑走路は長さ2,000 m、幅45 mのセメントコンクリート舗装である。コンクリート舗装版厚は、滑走路両末端部300 m及び誘導路との取付部では、28 cm (11.1 in) その他の部分は25 cm (10 in) である。コンクリートの曲げ強度は、46 Kg/cm<sup>2</sup> (650 psi) で設計施工されている。

路盤の厚さは、25~28 cm、平板載荷支持力は $K_{75} = 7 \text{ Kg/cm}^2$  (250 lb/in<sup>2</sup>) である。路床はセレクト材を用いて在来地盤上に盛土したもので、これによりメコン河の最高水位と滑走路高さをほぼ同一にしている。

代表的な滑走路横断面を図3-2に示す。

滑走路標識は計器進入滑走路に対するものがなされている。

#### (2) 誘導路

誘導路は幅23 m (75 f) のコンクリート舗装で、版厚は28 cm (11 in) で端部は増厚されている。その他は滑走路と同様である。代表的断面を図3-2に示す。

#### (3) ホールディングエプロン

ほとんどの航空機は離陸に先立ち、ホールディングエプロンでエンジンの試運転を行なつており、その都度エプロン後方の未舗装部分の砂煙りがまい上つている。舗装構造は誘導路と同様である。

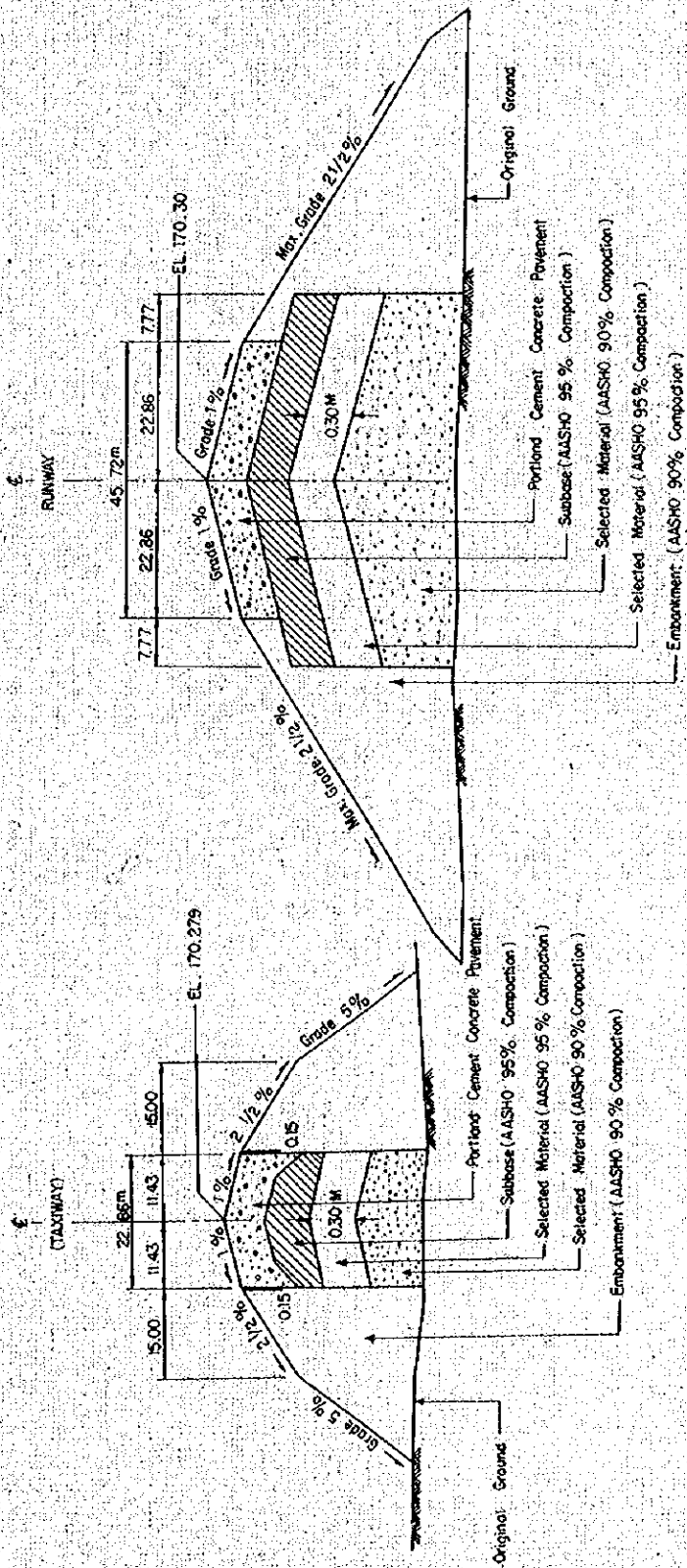


Fig 3-2 TYPICAL CROSS SECTION OF RUNWAY AND TAXIWAY



#### (4) エプロン

図3-1に見られるようにエプロンは幅106m、長さ310mのコンクリート舗装である。舗装構造は誘導路と同様であり、破損は他の舗装と同様に見受けられない。

エプロンマーキングはなく、大小航空機が絶えず駐機しており、かなり繁雑で不規則な使用をしている。

#### 3.2.2.3 ターミナル地域、その他施設

ターミナルビルは鉄筋コンクリート2階建ての建物で、1階は出入国管理事務所、検疫、税関があり、2階には、待ち合室を兼ねた喫茶室があり、2階のテラスは送迎用となっている。ビルの前面には小規模の駐車場がある。ターミナルビルの規模は、現在の運行状況では充分余裕があると見受けられる。タワー南側約100mのところに燃料タンクが2個あり、ローリーで運んでエプロン上で給油している。

#### 3.2.2.4 航空保安施設

##### (i) 空港灯火

空港灯火としては、飛行場灯台、滑走路灯、滑走路末端灯、誘導路灯がある。

滑走路灯は、滑走路の両側に等間隔に設置され、進入する航空機に滑走路の方向、位置を知らしめるもので、黄色の灯火で、光度は最高40,000cdである。

滑走路末端灯は滑走路の末端部に設置された緑色の灯火で、進入する航空機に滑走路の末端を示すものである。構造は滑走路灯と同様である。

誘導路灯は誘導路の両側に設置された青色の灯火でtaxiする航空機に誘導路の位置、方向を知らしめるものである。

飛行場灯台はコントロールタワー上にあり、青と白の回転灯で航空機に飛行場の位置を示すものである。

以上の空港灯火に対し予備電源として7.5 KVA 3台の予備発動電機がある。

## (2) 航空保安無線施設

航空保安無線施設としては、滑走路の南西にNDB (Non-directional radio beacon) があり、航行している航空機に本空港の方向を知らしめており、又、計器気象状態において、計器進入を可能にしている。

(図3-3 計器進入図参照)

### 3.2.2.5 航空管制施設

タワーと航空機の連絡には、周波数118MC/secの無線電話を使用しており、その他航空機に方向を知らせるためのDF (direction finder) があるが、レーダー類は皆無である。

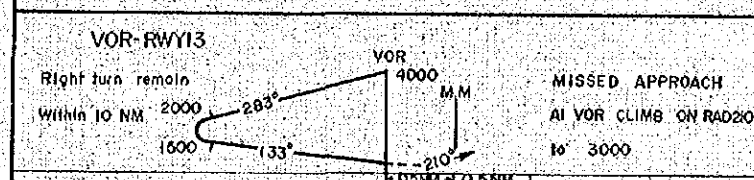
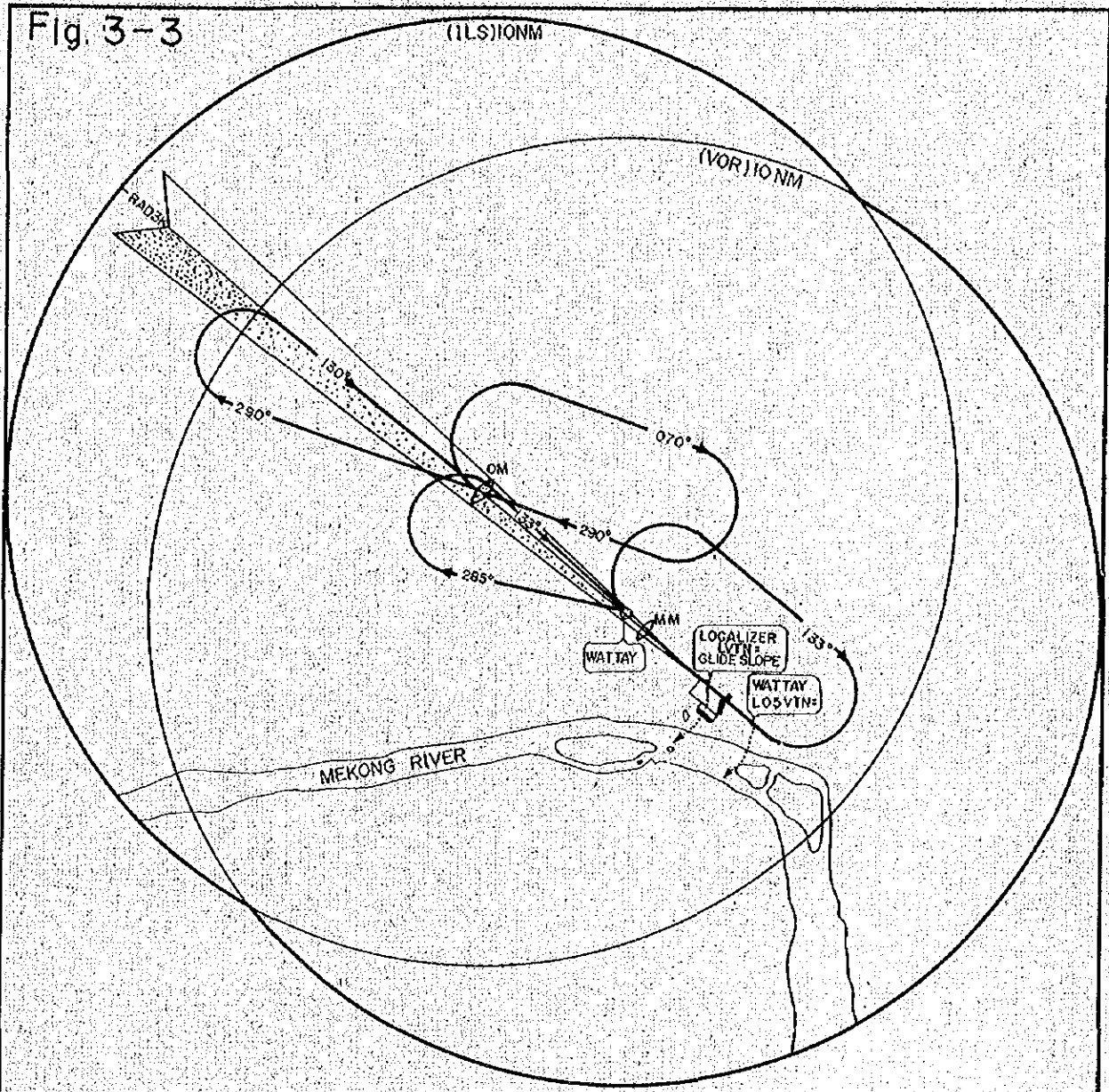
コントロールタワーは、エプロンの西端近くにある。一般にタワーは滑走路の中央附近にあるのが望ましいが、本空港は視界が良好であるので有効に用いることができる。

### 3.2.3 運航状況

当空港に於ては、現在2,000mの滑走路を民間機、軍用機及びその他の輸送機が共用しており、運用時間は、民間機は夜明から日没迄で、軍用機は夕刻から21時まで使用している。

これら航空機の運航回数(離着陸回数)は月平均、民間機約500回(定期便340回その他160回)、軍用機、その他約1,200回程度である。又旅客数は、定期便によるもの月平均約4,500人、その他3,400人程度である。

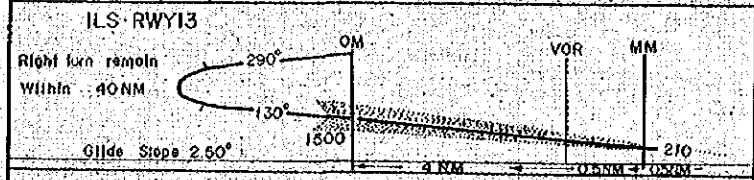
Fig. 3-3



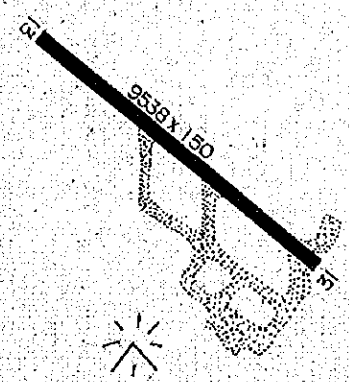
ELEV 561

LANDING MINIMA:

Straight in	NOT AUTHORIZED
Circling	1061(MSL) : 1061-1



Straight in	761 ft — 800 m.
Circling	1061(MSL) : 1061-1



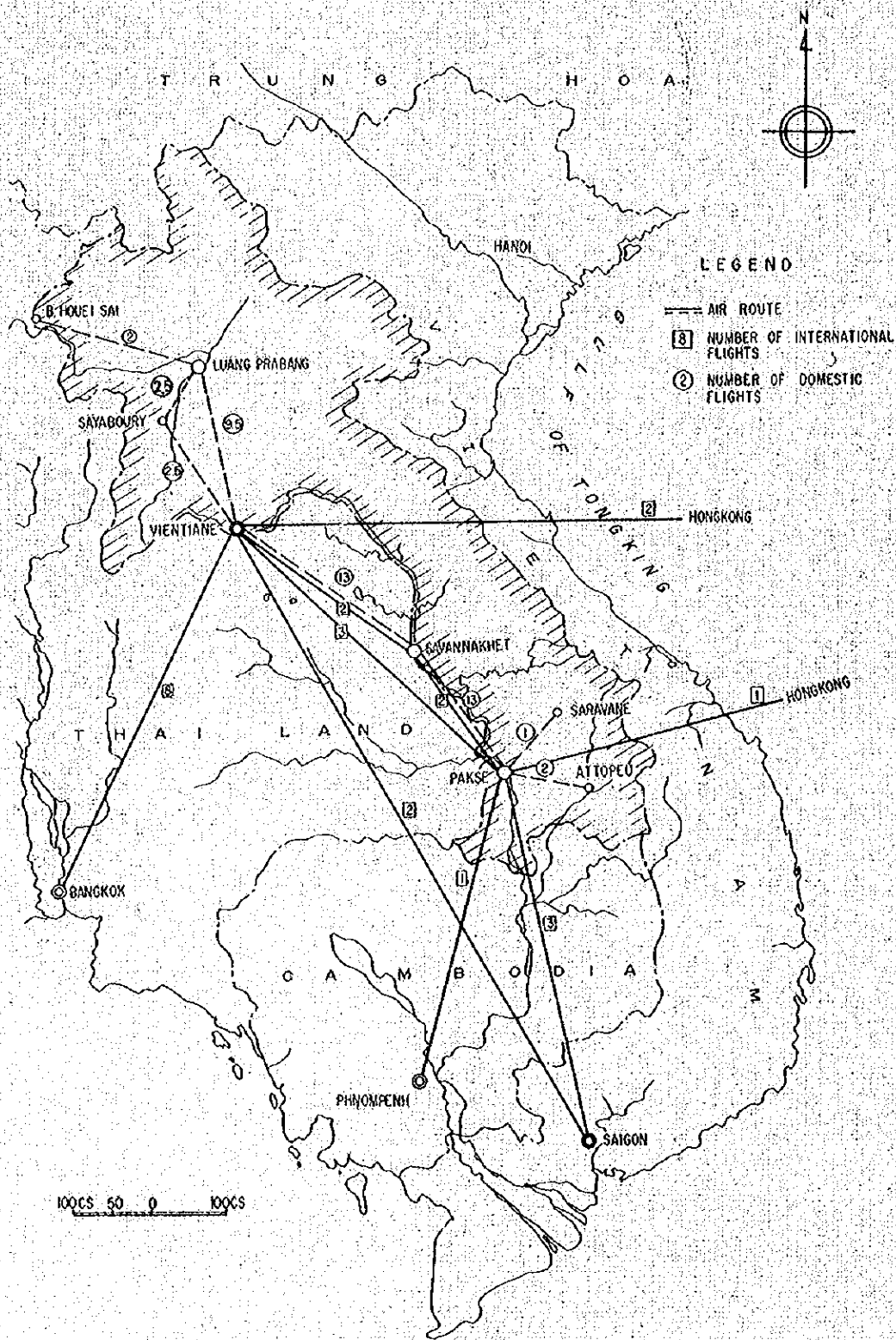


Fig 3-4 AIR ROUTES CENTERED AROUND VIENTIANE AND NUMBER OF SCHEDULED FLIGHTS FROM OR TO VIENTIANE

Table 3-2 International Flight Schedules at Vientiane Airport

	Departure			Arrival		
	Flight Number	Time	Destination	Flight Number	Time	Origin
MON	RY 418 DC-4	13:00	BANGKOK	TH521 AVRO	15:15	BANGKOK
	TH 531 AVRO	15:55	BANGKOK	RY 419 DC-4	17:40	BANGKOK
	RY 612 DC-68	16:30	HONGKONG			
TUE	RY 402 DC-4	7:00	SAIGON	RY 613 DC-6B	12:00	HONGKONG
	RY 600 DC-6B	13:00	BANGKOK	RY 601 DC-6B	17:30	BANGKOK
WED				RY 403 DC-4	17:50	SAIGON
	RY 408 DC-4	7:00	HONGKONG	VN 498 DC-4	11:15	SAIGON
	VN 499 DC-4	12:30	SAIGON	TH 523 AVRO	15:15	BANGKOK
THU	TH 533 AVRO	15:55	BANGKOK			
	WL 308 DC-3	6:30	PHNOMPENH	WL 309 DC-3	16:10	PHNOMPENH
	RY 600 DC-6B	13:30	BANGKOK	RY 409 DC-4	17:15	HONGKONG
FRI				RY 601 DC-6B	17:30	BANGKOK
	RY 622 DC-6B	7:00	SAIGON	TH 525 AVRO	14:45	BANGKOK
	TH 535 AVRO	15:25	BANGKOK	RY 623 DC-6B	15:30	SAIGON
SAT	RY 612 DC-6B	16:30	HONGKONG			
	VN 499 DC-4	12:30	SAIGON	VN 498 DC-4	11:05	SAIGON
	RY 600 DC-6B	13:30	BANGKOK	RY 613 DC-6B	12:00	HONGKONG
SUN				RY 601 DC-6B	17:30	BANGKOK
	RY 402 DC-4	7:00	SAIGON	TH 527 AVRO	15:15	BANGKOK
	TH 537 AVRO	15:55	BANGKOK	RY 403 DC-4	17:50	SAIGON

RY: ROYAL AIR LAO  
 TH: THAI AIRWAYS  
 VN: AIR VIETNAM  
 WL: LAO AIR LINES

Table 3-3 Domestic Flight Schedules at Vientiane Airport

	Departure			Arrival		
	Flight Number	Time	Destination	Flight Number	Time	Origin
MON	WL 300 DC-3	6:30	PAKSE	WL 301 DC-3	12:00	PAKSE
	RY 306 DC-3	7:00	SALAVANE	L. U. A DC-6 (13:30)		PAKSE
	L. U. A DC-6	8:00	PAKSE	L. U. A DC-6 (16:30)		L. PRABANG
	L. U. A DC-6	14:00	L. PRABANG	RY 307 DC-3	17:45	SARAVANE
TUE	L. U. A DC-6	8:00	PAKSE	RY 311 DC-3	12:30	L. PRABANG
	RY 310 DC-3	9:30	L. PRABANG	L. U. A DC-6 (13:30)		SAYABOURY
	L. U. A DC-6	14:00	SAYABOURY L. PRABANG	L. U. A DC-6 (16:30)		PAKSE L. PRABANG
WED	WL 300 DC-3	6:30	PAKSE	WL 301 DC-3	12:00	PAKSE
	L. U. A DC-6	8:00	PAKSE	RY 305 DC-3	12:30	SAYABOURY
	RY 304 DC-3	9:30	SAYABOURY	L. U. A DC-6 (13:30)		L. PRABANG PAKSE
	L. U. A DC-6	14:00	L. PRABANG L. PRABANG	L. U. A DC-6 (16:30)		L. PRABANG
THU	RY 306 DC-3	7:00	ATTOPEU	L. U. A DC-6 (13:30)		PAKSE
	L. U. A DC-6	8:00	PAKSE	L. U. A DC-6 (16:30)		L. PRABANG
	L. U. A DC-6	14:00	L. PRABANG	RY 307 DC-3	17:15	ATTOPEU
FRI	L. U. A DC-6	8:00	PAKSE	L. U. A DC-6 (13:30)		PAKSE
	KY 320 DC-3	9:30	HOUEISAI	RY 321 DC-3	15:45	HOUEISAI
	L. U. A DC-6	14:00	L. PRABANG	L. U. A DC-6 (16:30)		L. PRABANG
SAT	WL 306 DC-3	6:30	ATTOPEU	RY 417 DC-4	12:10	PAKSE
	RY 416 DC-4	7:00	PAKSE	RY 311 DC-3	12:30	L. PRABANG
	L. U. A DC-6	8:00	PAKSE	L. U. A DC-6 (13:30)		SAYABOURY PAKSE
	RY 310 DC-3	9:30	L. PRABANG	WL 307 DC-3	14:15	ATTOPEU
	L. U. A DC-6	14:00	SAYABOURY L. PRABANG	L. U. A DC-6 (16:30)		L. PRABANG
	WL 300 DC-3	6:30	PAKSE	L. U. A DC-6 (11:30)		L. PRABANG
	RY 314 DC-3	8:30	HOUEISAI	WL 300 DC-3	12:00	PAKSE
	L. U. A DC-6	9:30	L. PRABANG	RY 315 DC-3	17:15	HOUEISAI

RY: ROYAL AIR LAO  
 WL: LAO AIR LINES  
 LUA: LAO UNITED AIR LINES

Remarks: Figures in the parentheses show the estimated time of arrival.

Table 3-4 Rainfall in the Vientiane Area

Observation period: 1956 - 1967

	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	Total
Mean monthly rainfall (mm)	4.2	12.6	27.6	96.9	244.6	266.4	258.3	346.9	371.6	63.0	6.4	0.8	1,699.5
Max. monthly rainfall in a year (mm)	35.2 ('58)	45.8 ('56)	78.9 ('59)	241.5 ('65)	407.3 ('64)	430.7 ('61)	437.1 ('59)	646.7 ('66)	638.3 ('59)	152.1 ('64)	21.2 ('67)	6.3 ('63)	2,008.8 ('61)
Min. monthly rainfall in a year (mm)	0	0	0	25.3 ('58)	97.4 ('58)	116.4 ('60)	137.2 ('61)	188.7 ('63)	119.5 ('66)	0 ('67)	0	0	1,200.1 ('58)
(mm)													
0.1 - 0.9	0	0.6	0.9	1.0	1.9	2.2	2.7	2.3	1.8	1.2	0.3	0.1	15.0
1.0 - 4.9	0.2	1.0	1.7	2.7	3.5	4.4	5.5	5.9	5.5	2.9	0.8	0.3	34.4
5.0 - 9.9	0	0.8	0.8	1.4	2.5	4.7	2.5	3.6	1.6	0.9	0.1	0	18.9
10.0 - 29.9	0.1	0.3	0.6	2.6	4.3	4.9	5.3	6.3	6.8	1.7	0.3	0	33.2
30.0 - 49.9	0.1	0	0.2	0.7	2.2	1.6	1.7	1.8	1.8	0.3	0	0	10.4
50.0 - 99.9	0	0	0	0.2	0.9	0.9	1.2	1.3	1.5	0.2	0	0	6.2
100 -	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0.3	0.4	0	0	0	0.9
Total	0.4	2.7	4.2	8.6	15.4	18.8	18.9	21.5	19.4	7.2	1.5	0.4	119.0
Max. daily rainfall (date)	35.2 (31 JAN. '58)	25.6 (12 FEB. '56)	32.7 (29 MAR. '59)	58.0 (11 APR. '56)	100.2 (18 MAY '62)	106.6 (3 JUN. '63)	88.9 (12 JUL. '59)	101.3 (27 AUG. '56)	138.7 (2 SEP. '59)	62.5 (9 OCT. '61)	15.1 (25 NOV. '60)	3.1 (7 DEC. '63)	138.7 (2 SEP. '59)

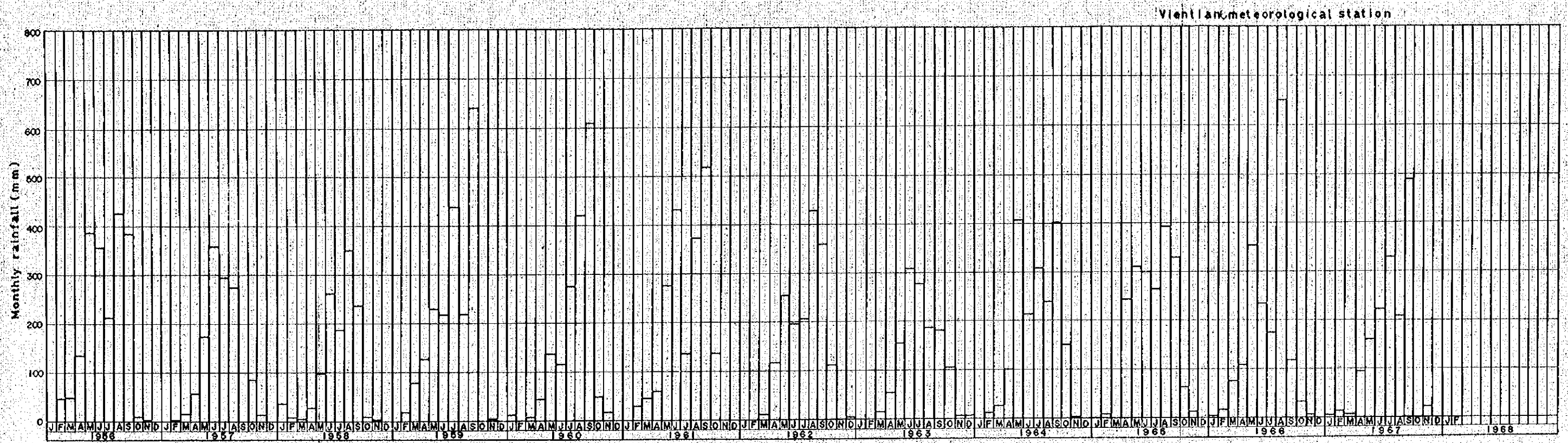


FIG. 3-5 MONTHLY RAINFALL



Table 3-5 Temperature in the Vientiane Area

Observation period: 1956 - 1966

Month Degree (C)	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	Total
Monthly mean of the mean daily temperature	21.5	23.9	27.0	28.8	28.4	28.1	27.8	27.7	27.2	26.6	24.7	22.5	26.3
Monthly mean of the max. daily temperature	28.2	30.1	32.9	34.3	32.6	31.5	31.0	30.9	30.6	30.9	30.0	28.5	30.9
Monthly mean of the min. daily temperature	17.4	19.3	21.0	23.5	24.2	24.7	24.6	24.2	23.8	22.4	19.4	16.3	21.7
Max. daily temperature	35.5	35.4	38.6	40.5	39.0	36.8	34.9	34.5	34.8	35.5	34.8	34.5	40.5
date	15 JAN. '57	18 FEB. '66	24 MAR. '60	27 APR. '60	1 MAY '60	13 JUN. '59	8 JUL. '66	16 AUG. '59	1 SEP. '65	14 OCT. '66	3 NOV. '59	20 DEC. '66	27 APR. '60
Min. daily temperature	4.7	10.5	11.1	16.9	20.1	21.5	21.2	21.9	20.8	16.6	8.5	9.5	4.7
date	19 JAN. '61	1 FEB. '63	2 MAR. '63	2 APR. '60	21 MAY '60	17 JUN. '61	12 JUL. '61	14 AUG. '65	27 SEP. '66	28 OCT. '58	28 NOV. '56	20 DEC. '64	19 APR. '61

運航状況について、特記すべきことは、滑走路の南約3 kmのところ  
にヴィエンチャン市があり、航空機による騒音被害防止のため、滑  
走路南端方向よりの着陸、及び同方向への離陸は、運航の安全上必要  
なとき以外は、原則として禁止していることである。これは当空港の  
気象条件が微風が多く強い南風が非常に少ないため、このような運航  
が可能になっている。

当空港に就航している定期便は、国際線としては、ロイヤルエア、  
ラオスエアライン、タイエアライン、エアベトナム等であり、国内線  
ではロイヤルエアラオス、ラオスエアライン、ラオスユニテッドエ  
アラインが運航している。

かつては、キャンイパシフィックエアウェイが乗り入れていた。

国際航空路線は、

- ヴィエンチャン—サイゴン (ロイヤルエアラオス、週3便)  
(エアベトナム)
- ホンロン (ロイヤルエアラオス (1日3便))
- バンコック (ロイヤルエアラオス (1日4便))  
(タイエアウェイ)
- プンペン (ラオスエアライン (1日1便))

国内路線は

- ヴィエンチャン—Pakse
- Saravane
- L. Prabang
- Sayaboury
- Attopen
- Houeisai
- Savannakhet

航空路線については、図3-4を参照のこと。

本空港を使用している航空機は、D C-6、D C-4、D C-3、AVRO-748、C-47、CESNA等である。本空港への計器進入経路は、図3-3を参照のこと。尙当空港の定期便時刻表を表3-2、3-3に示すとおりである。

### 3.3 気象状況 (CLIMATE)

#### 3.3.1 概 説

ヴィエンチャン地方の気候は温暖で雨季の豪雨を除けば非常に穏かである。また、雨量も同緯度の他の地域に比較すればかなり少ない。

当地方の年間の気象は5、6月から9月までの雨季と、10月から4月までの乾季とに分けることが出来る。

#### 3.3.2 雨 量

ラオス政府気象水文局ヴィエンチャン気象台の気象資料によると年間降雨量は1,200%から2,000%で平均1,700%程度である。

Vientiane気象台の1957年から1967年までの降雨関係の記録をまとめたのを表3-4、図3-5に示すが、これからも判るように、乾季の12月には殆んど雨はなく平均月間雨量は1%以下で、0.1%以上の月間降雨日数も1日未満である。一方、雨季の8月には平均月間雨量は平均350%、最高646%にも達し、0.1%以上の月間降雨日数は21.5日である。また、日最大降雨量は1959年9月2日に138.7%が記録されている。

#### 3.3.3 気 温

気温は年間を通じて、あまり変化なく17°~34°程度で平均気温は26.3℃である。1956年から1966年のヴィエンチャン気象台の記録を表3-5に示すが、本記録によると最暑月(最高の日平均

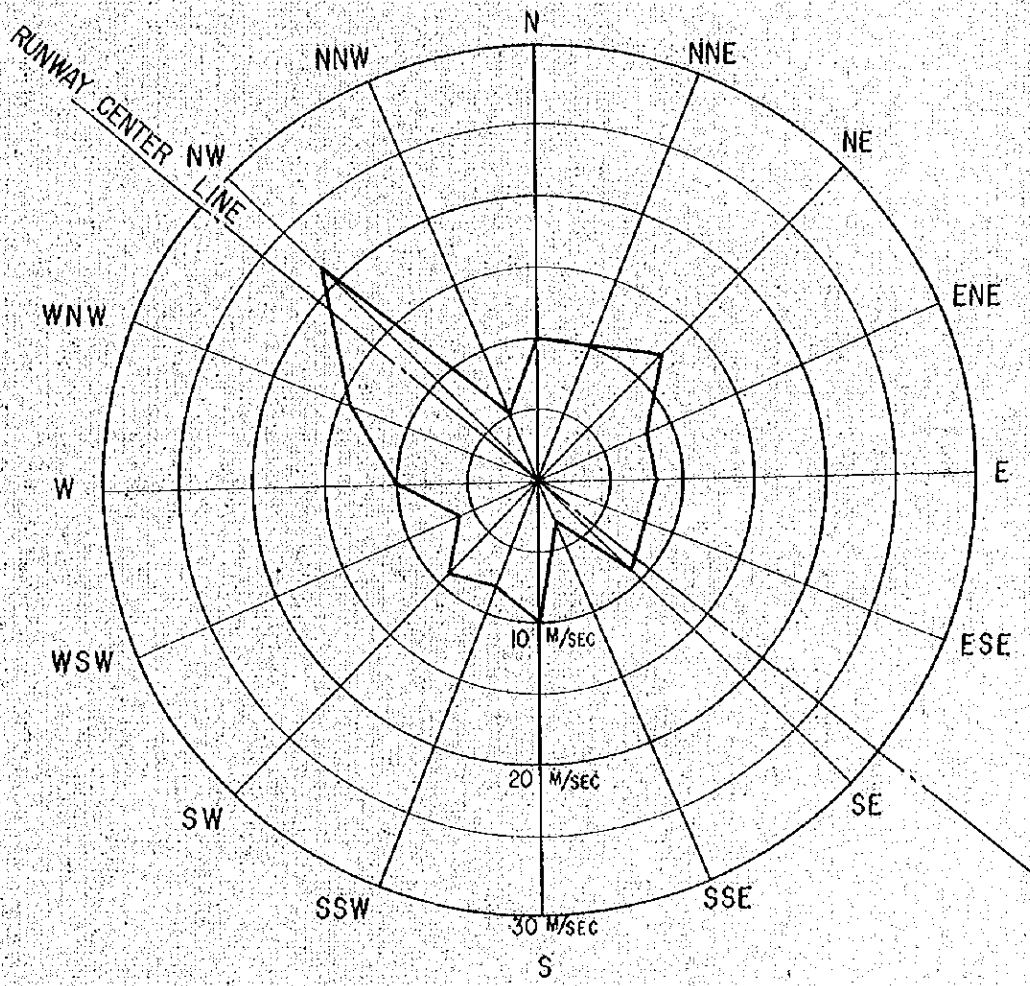
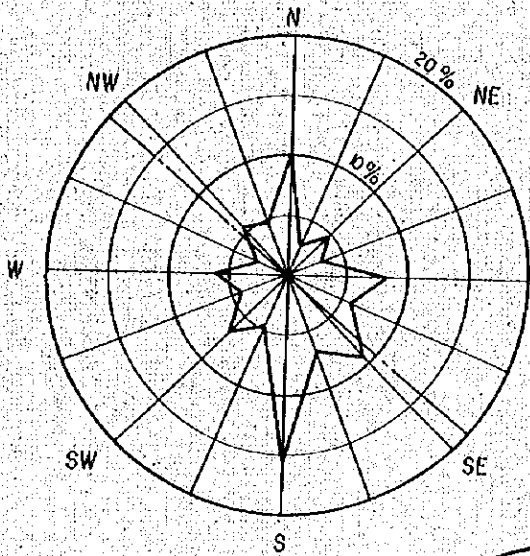
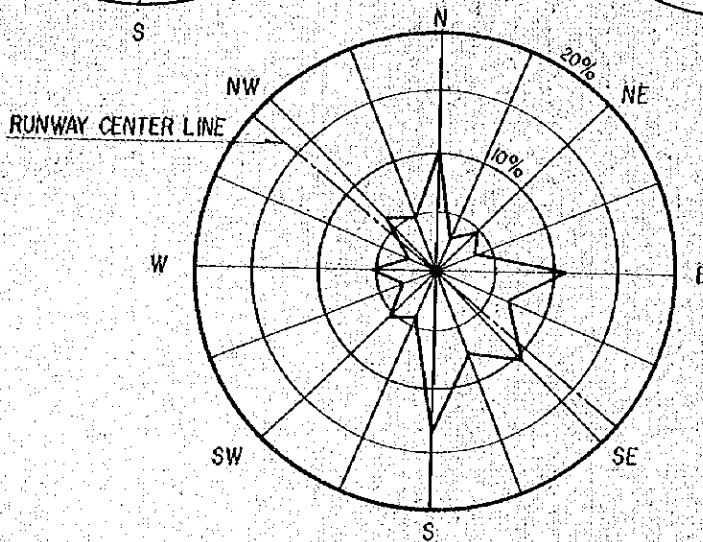
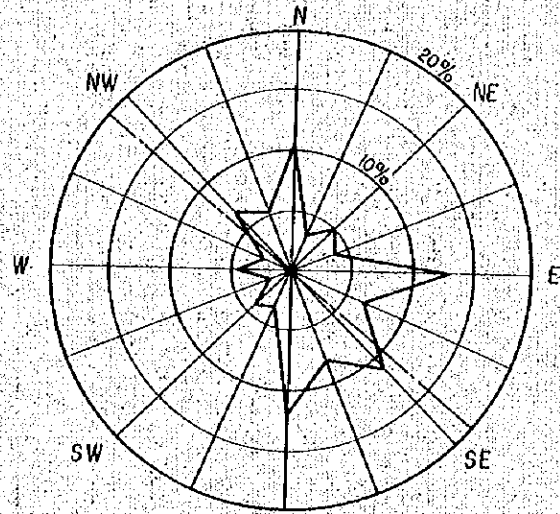


Fig 3 - 6 MAX. WIND VELOCITY

APR. - SEP. (RAINY SEASON)

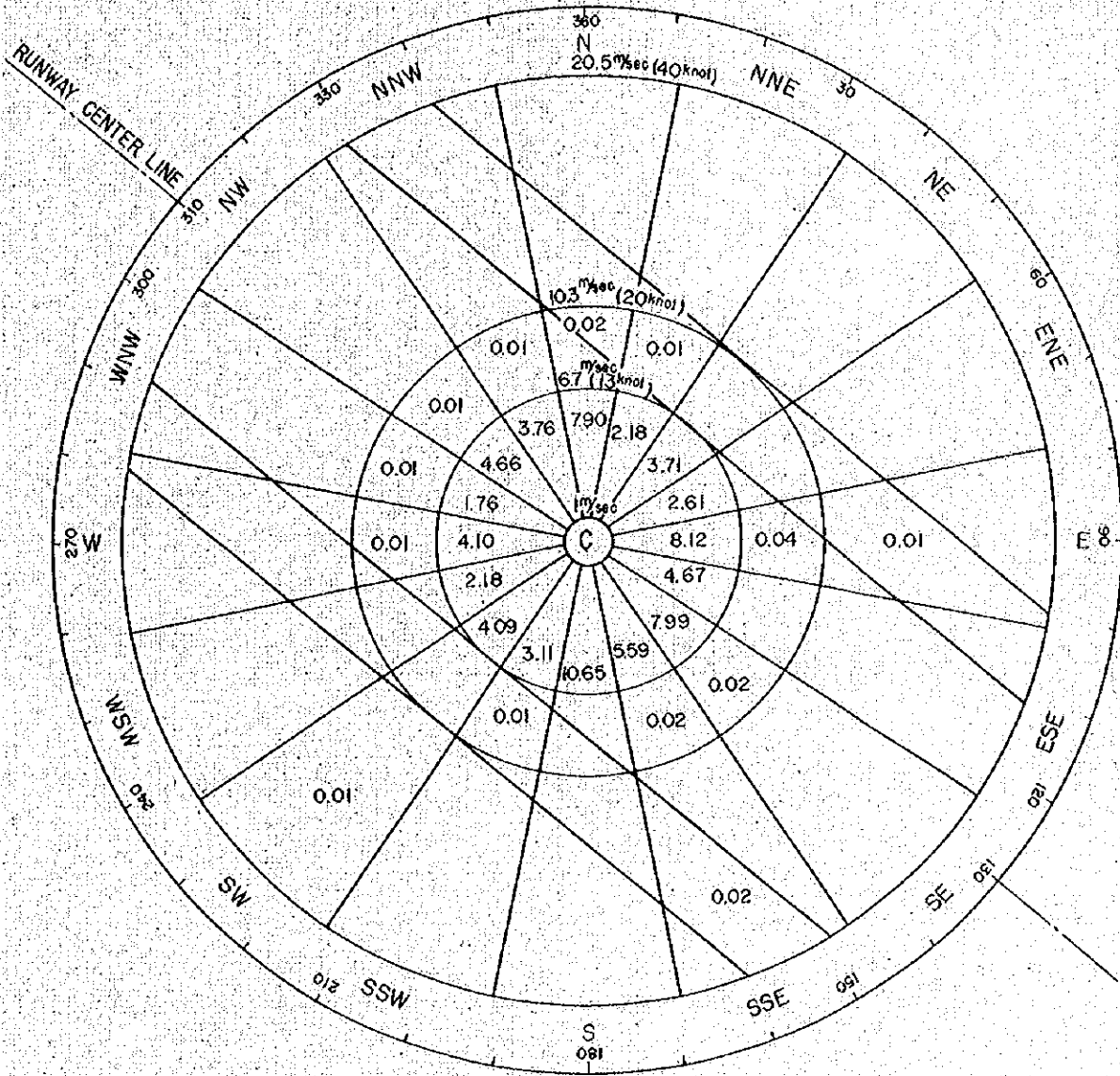


OCT. - MAR. (DRY SEASON)



For One - Year Period

Fig 3 - 7 DAILY PREVAILING DIRECTION OF WIND



C = Calm 22.72%

Fig 3-8 WIND ROSE

気温を有する日)は、雨季前の4月であり、気温の最高値としては1960年4月27日40.5℃が記録されている。一方、気温の最も低い月は12月、1月で最低気温が10℃以下になることもある。

### 3.3.4 風

ヴィエンチャン気象台観測の1966年から1968年の気象データによると、一般に風速の低いものが多く、観測回数の9.7%が風速3.0 m/sec以下であり、無風状態の割合ですら総観測回数のうち約2.3%を示めている。

図3-6に1956年から1966年の各方位別最大風速を示すが1965年8月の21 m/sec (NW)がこの11年間に記録された最大風速である。風向については、1966年から1968年までの記録の内、無風状態を除いたものの各方向別の頻度を%で表わしたものを図3-7に示す。

### 3.3.5 ウィンドローズ

1966年から1968年、通算3ヶ年の風象データより作成したWIND ROSEと図3-8に示す。

本空港では大小航空機が入り混つて使用されているので、許容横風分力20 knot、及び13 knotの場合について、現在の滑走路方向(310°~130°)のそれぞれのウィンドカバーレージを求めれば、横風分力20 knotで100%、13 knotで99%であり、当空港においては滑走路に対する風の影響は殆んどないといえる。

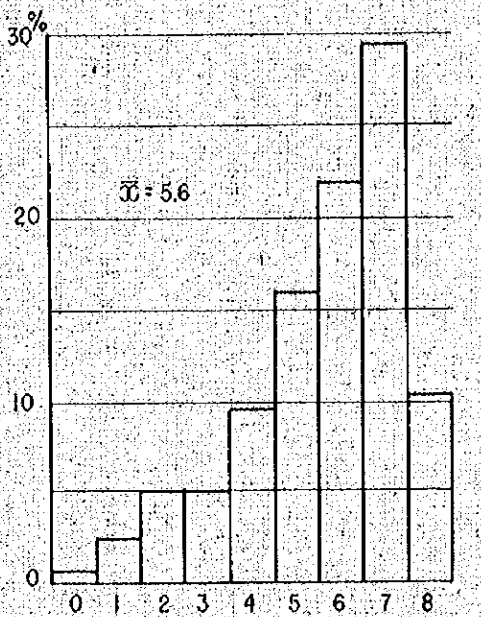
### 3.3.6 湿度及び霧

ヴィエンチャン気象台の1956年から1966年までの湿度及び霧に関する記録をまとめたものを表3-6に示す。

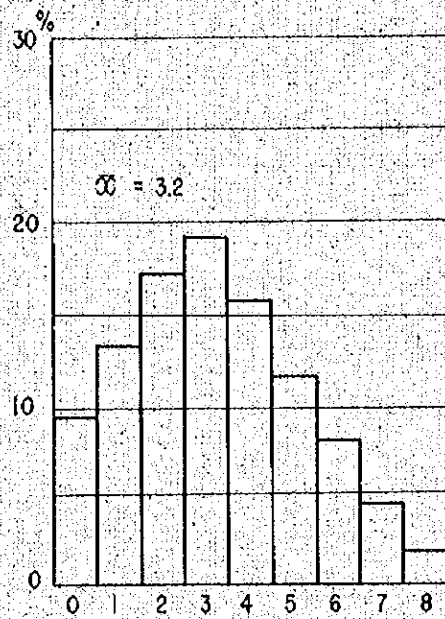
表3-6 Humidity and Fog

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	yearly
Monthly Average Humidity %	685	679	667	687	750	795	802	808	803	753	720	705	
1956	0	3	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	8
1957	5	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	14
1958	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
1959	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3
1960	5	1	8	2	0	0	1	1	0	2	0	6	26
1961	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6
1962	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	11
1963	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
1964	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	5
1965	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
1966	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
AV.	16	09	14	04	02	02	04	06	01	05	03	16	

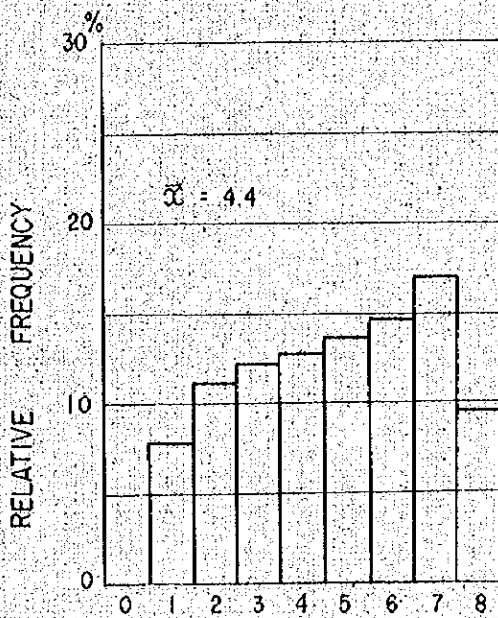




APR. - SEP. (RAINY SEASON)



OCT. - MAR. (DRY SEASON)



FOR ONE - YEAR PERIOD

Fig 3 - 9 HISTOGRAM OF DAILY CLOUD AMOUNT

表から判るように、湿度は比較的高く、霧の発生も比較的少ない。

### 3.3.7 雲量及び視界

表3-7に月別日平均雲量及び時間別の水平視界の月平均値を示す。

また、図3-9は1960年から1966年までの日平均雲量を季節別にヒストグラフで表わしたものである。

表3-7 Cloud amount and horizontal visibility

		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	yearly A.V
日平均雲量の 月平均値		25	23	23	33	54	63	64	66	60	48	38	33	44
horizontal visibility (km)	1:00	27	29	24	27	24	24	26	24	23	27	29	30	26
	7:00	56	51	49	53	89	89	96	89	76	94	106	72	77
	13:00	213	168	108	114	207	196	222	218	227	256	304	284	210
	19:00	37	37	34	37	61	57	89	69	49	46	44	39	50

### 3.3.8 まとめ

以上、ヴィエンチャン気象台の気象データに基づいて、当地方の気象の大筋を述べて来た。

視程、雲高に関する詳しい資料を得ることが出来なかつたので、気象条件による当飛行場の利用度を全般的に検討することは出来なかつた。

しかし、ヴィエンチャン地方の気象は既して穏かで、航空機の運航を阻害するような気象条件になることは、きわめて少ないものと推察できる。

### 3.4 使用最大航空機種を選定及び就航路線の想定

#### 3.4.1 概説

使用最大航空機種を選定及び就航路線の想定は、離着陸基本施設の改良に当り、最も重要な要素である。

#### 3.4.2 使用航空機種を選定

近隣諸国の代表的航空会社の航空機保有内訳を見ると、大型ジェット機の数は他のピストン、ターボプロップに比べ少ない。しかし世界の航空界に目を向けると、国際線に就航する航空機はほとんどターボジェットとなっており、しかも表3-8に示すとおり、世界各国の保有機種はB707、727、DC-8という大型機が大部分を占めているのが現状である。

このような諸情勢にかんがみ計画、設計の使用最大航空機種は世界の航空界を対象とし、ターボジェットとして、DC-8、B707、ターボプロップはDC-70を考慮するのが妥当であろう。本計画においても、第1次報告書に述べられているようにDC-8-55を採用するのが妥当と思われるので、これを主なる対象とし、他機種については必要に応じ計画、並びに設計に際し考慮することとする。

#### 3.4.3 路線の想定と飛行距離

ヴィエンチャン空港を中心とした既設の航空路は図3-10に示すとおりであるが、滑走路長を算定する基礎として、次の数路線が想定される。

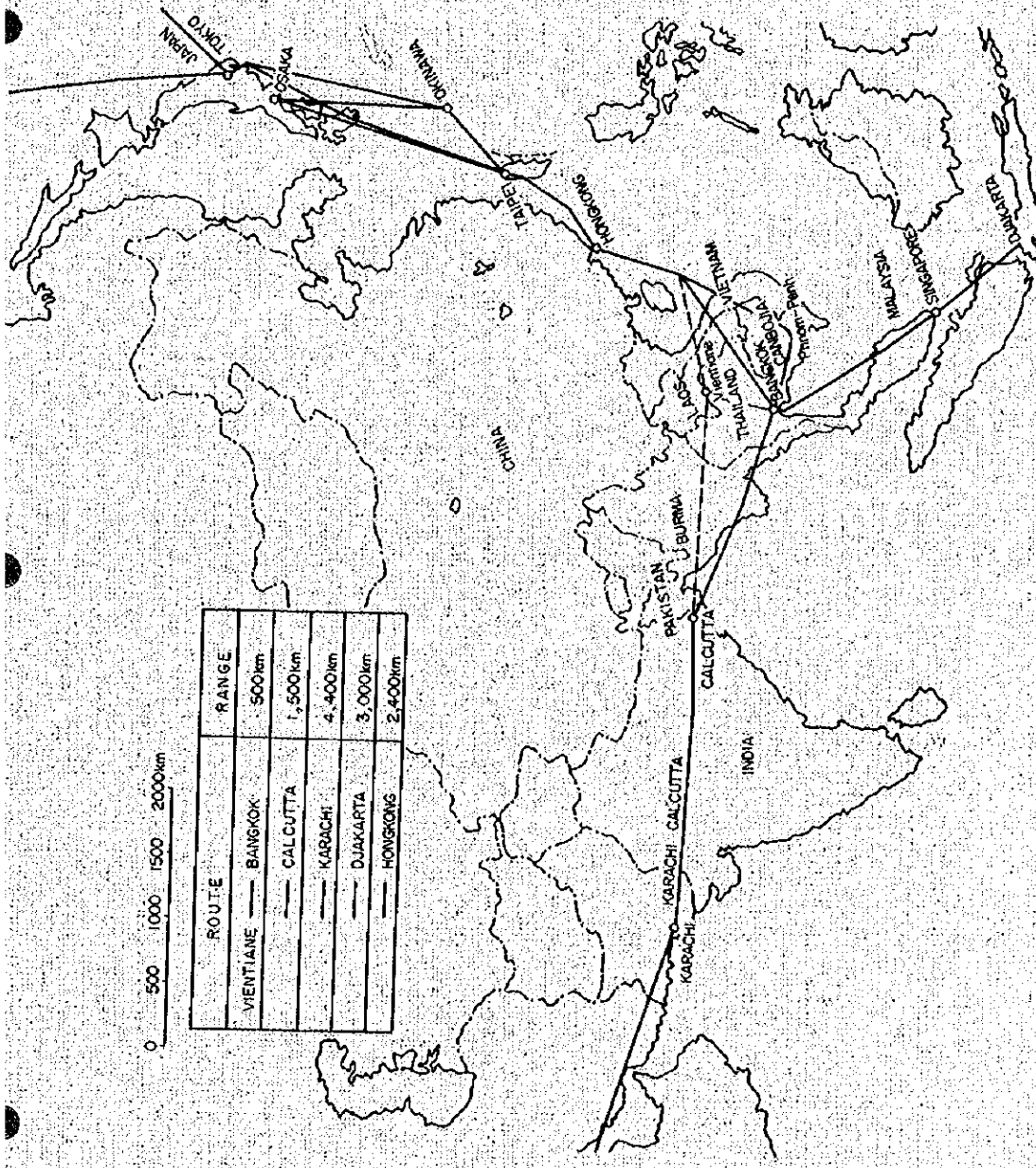


Fig 3-10 ROUGH PLAN OF AIRROUTES IN SOUTHEAST ASIA

Table 3-8 Number of Aircraft in The World

Aircraft	In Service May 1967	To be Delivered		Total by Type
		Rest of 1967	1968 Onwards	
BAC One-Eleven	86	6	39	131
BAC VC 10/Super VC 10	29	2	6	37
Boeing 707	402	62	96	560
Boeing 720	144	5	-	149
Boeing 727	405	82	111	598
Boeing 737	-	3	146	149
Boeing 747	-	-	112	112
Convair 880	60	-	-	60
Convair 990	36	-	-	36
Douglas DC-8	270	47	101	418
Douglas DC-9	109	144	179	432
Fokker F-28	-	-	1	1
HS Comet	57	-	-	57
HS Trident	31	-	15	46
Sud Caravelle	205	13	7	225
Topolev TU-104	5	-	-	5
Topolev TU-129	3	-	-	3
Topolev TU-134	-	-	23	23
Total	1,842	364	836	3,042

グイエンチャーンーバンコック	5 0 0 km
ーホンコン(バンコック、ダナン経由)	2,4 0 0 km
ーカラチ(バンコック経由)	4,4 0 0 km
ージャカルタ	3,0 0 0 km
ーカルカッタ	1,5 0 0 km

しかしながら一般に、特定空港間の路線の選定及びその路線に就航する航空機種の決定は、将来の航空需要を推定し、営業収支採算に基づいて、その航空路線に乗り入れる航空会社が決める事項である。従つてここで、ある路線を想定してみても、実際の路線の設定と相違することも考えられる。

又将来新しい航空路が設定されると、あるいは飛行距離が短縮されるかも知れない。

本計画でも第1次報告書に述べられているように技術的検討の対称として、上述の想定路線の内、飛行距離の最も長いグイエンチャーンーカラチ間の4,400kmを設計上の航続距離とする。

#### 3.4.4 使用最大航空機の重量

本空港対象機種D C - 8 - 5 5について離陸最大重量を求めると次のとおりである。

##### 。条件と仮定

路線	グイエンチャーンーカラチ
巡航距離	4,4 0 0 km
巡航高度	3 1,0 0 0 ft
気象条件	風速0 巡航時温度-50℃~60℃
巡航速度	4 7 4 kts (≒ 8 8 0 km/時)

○離陸最大重量

空虚運行重量	140,000 LBS
パイロット	3,500 LBS
燃料	121,800 LBS
計	297,300 LBS

○パイロットの内訳

旅客(オールエコノミー)	$144 \times 150 \text{ LBS/人} = 21,600 \text{ LBS}$
貨物	$1,390 \text{ ft}^3 \times 10 \text{ LBS/ft}^3 = 13,900 \text{ LBS}$
小計	35,500 LBS

○燃料の内訳

燃料の算定にあつてはF A AのSR-4270及びD O-8-55 fuel Consumption Dataにより算するが、本計画に当つては、代替空港が未決定であることや気象条件を仮定したことを勘案して、燃料の算定に当つては安全側に算出するものとする。

予備燃料の算定

巡航に対して(3,950kmV対して)	3,800 LBS
代替空港用(2時間分として)	3,120 LBS
待機用(30分)	5,500 LBS
小計	40,500 LBS

消費燃料の算定

着陸(160km)	2,000 LBS
巡航(3,940km)	70,000 LBS
離陸(300km)	9,300 LBS
小計	81,300 LBS
燃料の計	121,800 LBS

従つて航空機離陸最大重量は297,000 LBSとし、着陸時最大重量は10-8-55のDataより217,000 LBSとする。

### 3.5 将来の交通量の推定

#### 3.5.1 概説

master planの作成に当り、そのkey requirementとなるものに前節の使用航空機種その他に将来の航空交通の量の推定がある。この交通量の推定には、

- a その空港を利用する区域
- b その空港を利用する区域の人口増加率
- c その区域の経済的特性
- d その区域に居住する者、或は居住しない者の出発地及び目的地についてのinformationが必要である。

本改良計画に際しては、将来の交通量を推定するに十分な資料が得られなかつたが、概略の推定を試み、この推定値に基づいて、改良計画を検討すると以下に述べる如くなる。勿論将来の交通量については、本報告書の推定値と大幅な相違を見ることになるかも知れない。従つて将来の交通量の伸びについては、今後適宜修正を加え、master planも適宜修正される必要があろう。

#### 3.5.2 将来の交通量の推定

将来の交通量の増加は、その空港を利用する区域の人口増加及び、経済成長に非常に大きく影響されるものである。

本計画においては、ラオスの全人口、Gross National Product及びヴィエンチャン市の人口について将来の伸び率を推定し、これと将来の交通量の増加とは、相関関係するものと考え、交通量の増加率



を推定する。

ラオスの全人口及びG.N.P. (Gross National Product) は表3-9に示すとおりである。これらの諸数値を半対数グラフにプロットし、今後1969~1979の10年間の推定を行なうと図3-11の如くになる。この推定値は将来国内及び国際情勢に大きな変化がない限り直線的に伸びて行くものと推定される。

表3-10より1967年を基準としたG.N.P.及び人口の増加率はそれぞれ次のようになる。

year	G.N.P.の増加率	人口の増加率
1967	100	100
1969	109.8	105.1
1974	138.8	118.3
1979	175.5	134.5

従つて、ヴィエンチャン空港の交通量も年々増加するであろうことは、明白であり、これらの増加率についての過去の資料がほとんど得られなかつたので、非常にラフな推定しかできないがG.N.P.の増加率と、人口増加率の間にあるものと考えると、将来の交通量(航空機の運航回数、乗客数)は表3-10に示すとおり推定される。

3-9 G.N.P and Population of Laos

Year	Gross National Product of Laos (10 <sup>6</sup> US\$)	Population of Laos (10 <sup>3</sup> persons)	Population of Vientiane (10 <sup>3</sup> persons)
1962	159.6	2,450	
1963	166.9 (1.046)	2,509 (1.024)	
1964	174.5 (1.046)	2,569 (1.024)	
1965	182.9 (1.048)	2,635 (1.026)	
1966	187.4 (1.025)	2,698 (1.024)	132
1967	196.1 (1.046)	2,765 (1.025)	135 (1.025)
1969	215.3 (1.048)	2,906 (1.025)	142 (1.025)
1974	272.2 (1.048)	3,271 (1.025)	160 (1.025)
1979	344.2 (1.048)	3,719 (1.025)	182 (1.025)

Remarks : Figures in the Brackets show index to value of foregoing year.