

国際協力事業団

No. 1

ラオス人民民主共和国  
総理府

ラオス人民民主共和国  
ヴィエンチャン国際空港改修計画  
基本設計調査報告書

平成 7 年 3 月

JICA LIBRARY



J1128114{4}

(株)日本空港コンサルタンツ  
(株)梓 設 計

無調二  
CR(3)  
95-027

国際協力事業団 ラオス人民民主共和国 ヴィエンチャン国際空港改修計画基本設計調査報告書

平成 7 年 3 月

(株)日本空  
(株)梓

112  
757  
GRS  
LIBRARY  
95-027







1128114 [4]

国際協力事業団

ラオス人民民主共和国

総理府

ラオス人民民主共和国  
ヴィエンチャン国際空港改修計画  
基本設計調査報告書

平成 7 年 3 月

(株)日本空港コンサルタンツ  
(株)梓 設 計



ラオス人民民主共和国ヴィエンチャン国際空港改修計画  
基本設計調査報告書

目 次

序文	
伝達状	
ラオス人民民主共和国全図	
ヴィエンチャン市街図（空港位置図）	
透視図（ターミナル地区全体）	
透視図（旅客ターミナルビル）	
プロジェクトサイト現況写真	
用語集	
要約	
<b>第1章 要請の背景</b>	<b>1</b>
1-1 要請の経緯	1
1-2 要請の概要・主要コンポーネント	2
<b>第2章 調査の概要</b>	<b>4</b>
<b>第3章 プロジェクトの周辺状況</b>	<b>6</b>
3-1 ラオスの社会・経済事情	6
3-2 空港・航空開発計画	7
3-2-1 上位計画	7
3-2-2 財政事情	9
3-2-3 ヴィエンチャン国際空港整備計画	9
3-3 他の援助国、国際機関等の計画	10
3-4 我が国の援助実施状況	11
3-5 プロジェクト・サイトの状況	12
3-5-1 自然条件	12
3-5-2 社会基盤整備状況	13
3-6 環境問題	15
<b>第4章 ヴィエンチャン国際空港の現状</b>	<b>16</b>
4-1 施設の概況	16
4-1-1 一般状況	16
4-1-2 機能	16
4-1-3 運営体制	18
4-1-4 維持管理体制	19
4-1-5 財務状況	19

4-2	航空需要	21
4-2-1	旅客	21
4-2-2	貨物	22
4-2-3	発着回数	23
4-3	施設の現況	24
4-3-1	基本施設	24
4-3-2	ターミナル施設	26
4-3-3	航空保安施設	29
第5章	プロジェクトの内容	35
5-1	プロジェクトの基本構想	35
5-1-1	計画の妥当性の検討	35
5-1-2	要請内容の検討	36
5-2	プロジェクトの目的・対象	41
5-3	プロジェクトの実施体制	42
5-3-1	組織・要員	42
5-3-2	予算	42
5-3-3	維持管理計画	43
5-4	プロジェクトの最適案に係る基本設計	47
5-4-1	設計方針	47
(1)	総合指針	47
(2)	建築施設	48
1)	建築計画	48
2)	構造計画	49
3)	設備計画	49
4)	特殊設備	49
(3)	外構・土木施設	50
1)	道路・駐車場	50
2)	雨水排水施設	50
(4)	機材計画	50
1)	管制・無線施設	50
2)	空港維持管理機材・消防機材	51
5-4-2	設計条件の検討	52
(1)	需要予測	52
(2)	建築施設	54
1)	建築	54
2)	構造	69
3)	機械設備	69
4)	電気設備	74
5)	特殊設備	76
(3)	外構・土木施設	78
1)	道路・駐車場	78
2)	舗装構造	80
3)	雨水排水施設	81

(4)	機材計画	82
1)	管制・無線施設	82
2)	空港維持管理機材	87
3)	消防機材	92
5-4-3	基本計画	94
(1)	敷地・配置計画	94
(2)	建築施設	96
1)	建築計画	96
2)	構造計画	106
3)	機械設備計画	109
4)	電気設備計画	115
5)	特殊設備計画	123
(3)	外構・土木施設計画	124
1)	道路・駐車場	124
2)	雨水排水施設	129
(4)	建設資材計画	133
(5)	機材計画	136
1)	管制・無線機材	136
2)	空港維持管理機材	157
3)	空港消防機材	159
(6)	基本設計図	160
5-5	施工計画	183
5-5-1	施工方針	183
5-5-2	建設および施工上の留意事項	185
5-5-3	施工監理計画	186
5-5-4	資機材調達計画	188
5-5-5	実施工程	191
5-6	概算事業費	194
5-7	技術協力・他ドナーとの連携	195
<b>第6章</b>	<b>プロジェクトの評価と提言</b>	<b>196</b>
6-1	裨益効果	196
6-2	妥当性に係る実証・検証	198
6-3	提言と課題	200

[資料編]

1. 調査団氏名
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. ラオスの社会・経済事情



## 序 文

日本国政府は、ラオス人民民主共和国政府の要請に基づき、同国のヴィエンチャン国際空港改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年8月17日から8月30日まで当事業団無償資金協力業務部次長の神田道男を団長とし、また平成6年10月3日から11月1日まで当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第二課の小泉幸弘を団長とし、(株)日本空港コンサルタンツ及び(株)梓設計の団員から構成される基本設計調査団を2回にわたり現地に派遣しました。

調査団は、ラオス政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、当事業団無償資金協力業務部次長の神田道男を団長として平成7年2月8日から2月19日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成7年3月24日

国際協力事業団

総裁 藤田 公 郎



## 伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎殿

今般、ラオス人民民主共和国におけるヴィエンチャン国際空港改修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が平成6年8月11日より平成7年3月31日までの7.5ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ラオスの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、運輸省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、ラオスにおける現地調査期間中は、総理府航空局、在ラオス日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望いたす次第です。

平成7年3月

(株) 日本空港コンサルタンツ

(株) 梓 設 計

ヴィエンチャン国際空港改修計画基本設計調査団

業務主任 柴田 茂



CHINE

V I Ê T - N A M

PHONGSALY

MUANG  
SING

LUANG NAMTHA

LAOS

XAM NEUA

LUANG PRABANG

SAYABOURY

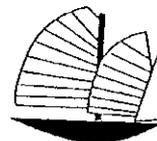
XIENKHOANG

PAKSANE

VIENTIANE

LAOS

GOLFE DU BAC BO



MUANG  
KHAMMOUAN  
(THAKHEK)

SAVANNAKHET

LAOS

THAÏLANDE

SARAVAN

PAKSÉ

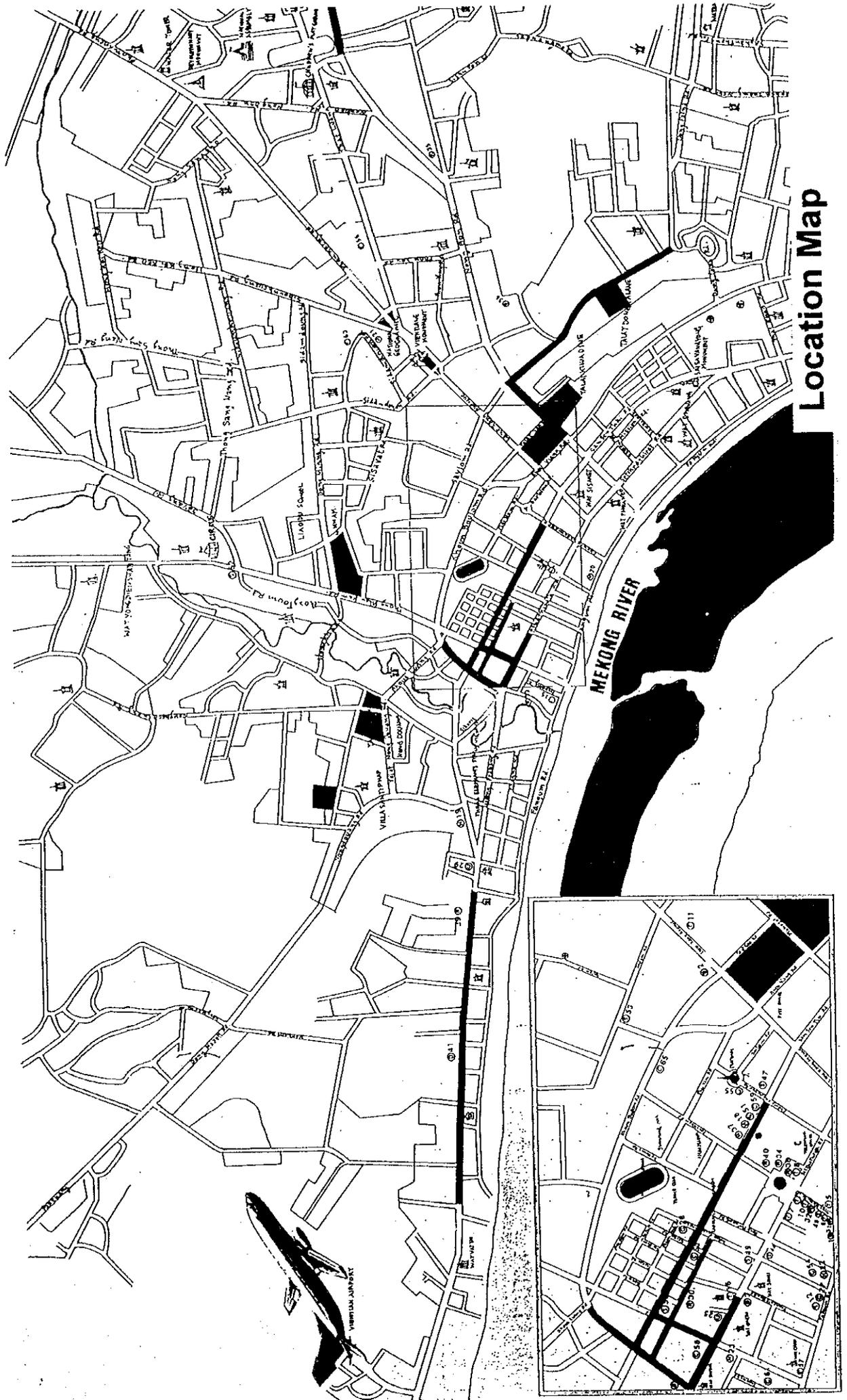
CHAMPASSAK

ATTAPEU

V I Ê T - N A M

CAMBODGE

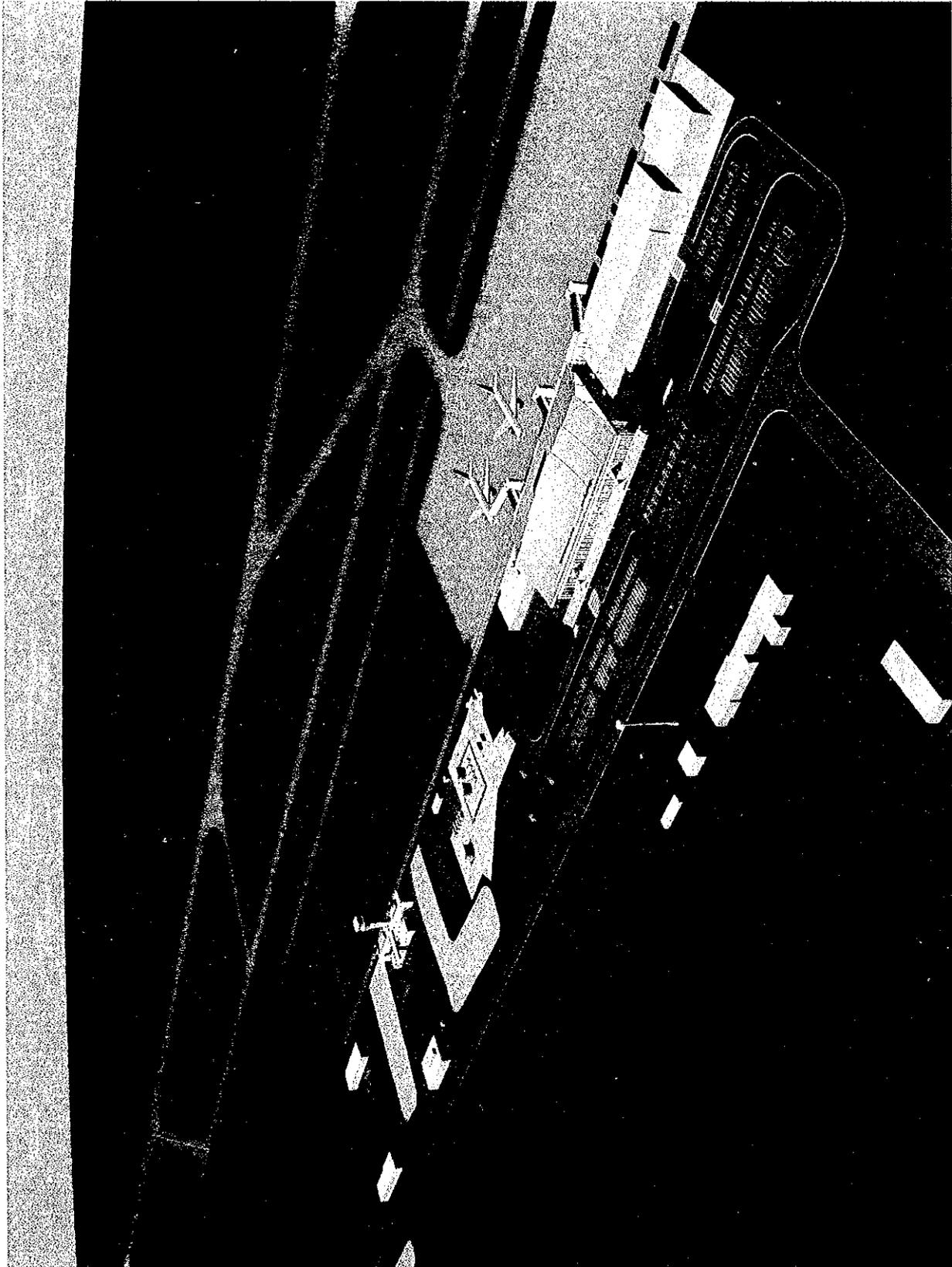
**Lao PDR Country Map**



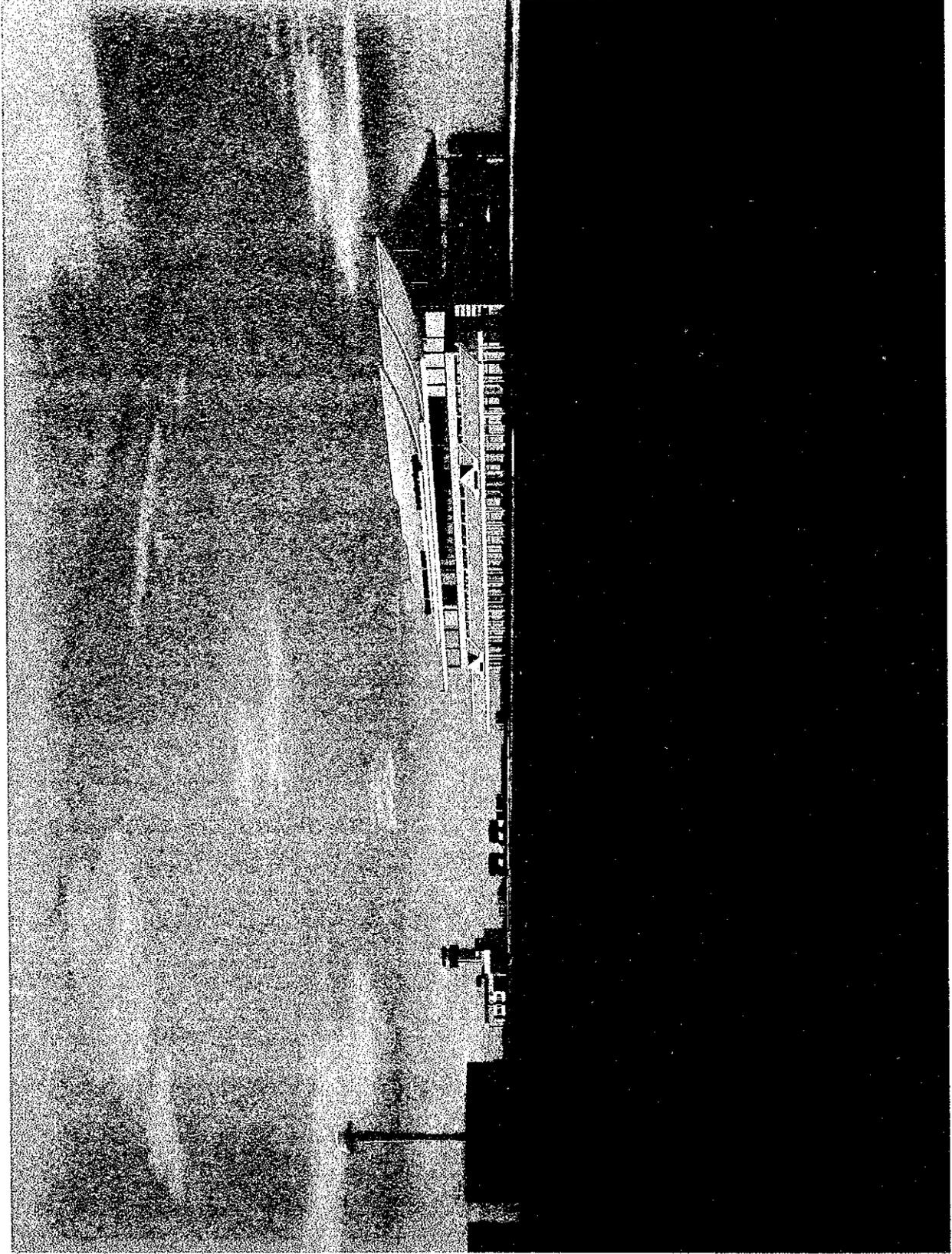
Location Map



**Perspective (Airside)**



**Bird's-eye View from Curbside**



**Perspective (Curbside)**

## 用語集

A D B	アジア開発銀行
U N D P	国連開発計画
O P E C	石油輸出国機構
N D F	ノルディック開発基金
N A A L	ラオス空港公団（現在は航空局に吸収されている）
L A I P	ラオス空港改良プロジェクト
C W I U	公共工事実施部隊
F I C	飛行情報センター
F I S	航空情報システム
A F T N	航空固定通信ネットワーク
N D B	無指向性無線標識
V O R	長短波全方向式無線標識
V F R	有視界飛行方式
I L S	計器着陸装置
S A L S	簡易進入路灯
V A S I S	進入角指示灯
R / W	滑走路
T / W	誘導路
R V R	滑走路視距離計
H F	短波無線
V H F	超短波無線
P T T Y	テレタイプ
D M E	距離測定用装置
P O L	航空機燃料給油基地
C A M P	民間航空マスタープラン
R I V	高速化学消防車
M J V	大型化学消防車
E D L	ラオス電力庁
A T C	航空管制
A C C	空域管制センター
I C A O	国際民間航空機構
P B B	移動式搭乗橋
B H S	手荷物処理設備
P T T	ラオス電話局
D C A	航空局





International Passenger  
Terminal Building/Landside



International Passenger  
Terminal Building/Airside



Control Tower



## 要約

ラオス人民民主共和国はインドシナ半島中央部の内陸国で、面積は23万8千km<sup>2</sup>、人口は約414万人で、ラオ族を中心とした多民族国家である。14世紀半ばにランサーン王国として統一がなされ、その後主としてタイの勢力下であったが、1893年仏領インドシナ連邦の一部となり、1949年に独立した。その後ベトナム戦争の影響などで、内戦を繰り返しながら、1975年に現在の人民民主共和国が成立した。成立後は計画経済を推し進めてきたが十分な成果が上げられなかったため、1980年代には自由商業政策に転換し、開放政策をとった。

ラオスは内陸国であるため地上交通に頼らねばならないが、鉄道がなく、河川交通も一部メコン川が利用されている程度で、ほとんど道路交通に頼っている。しかし、道路網の整備は遅れており、国道の舗装率も50%程度に過ぎない。したがって航空交通も同国の主要な輸送手段の1つとなっているが、空港、航空路、航空会社共に整備が遅れており、交通インフラストラクチャーの整備の立ち遅れは、同国の経済発展のネックとなっている。このような状況の中、政府開発計画においては、道路交通及び航空交通の基盤整備を中心とする運輸部門への投資が最大となっている。

経済開放が進むにつれ、運輸インフラ整備に対する要求は高まりを見せ、1990年にはUNDPの協力によって全国の航空施設を対象とした民間航空マスタープランが策定された。さらに1992年にはこのマスタープランに基づいてドナー会議が開催され、具体的な整備が開始されることとなった。ヴィエンチャン国際空港の整備については、日本、フランス、アジア開発銀行（ADB）、ノルディック開発基金（NDF）が協調して支援をすることとなった。

日本に対しては、ターミナル施設の新設、機材の更新を中心とした改修についての無償資金協力の要請がなされ、日本政府はこれを受けて本調査を実施した。

調査は、1994年8月11日に開始され、同年8月17日から8月30日までの第1次現地調査、同年10月3日から11月1日までの第2次現地調査、1995年2月8日から2月19日までのドラフト報告書現地説明を経て、1995年3月24日に最終報告書が提出された。

対象となるヴィエンチャン国際空港はヴィエンチャン市の西方4kmのほとんど起伏のない平原に位置し、南側にはメコン川が流れている。標高が約170mとメコン川の洪水水

位より低いため、過去何度か浸水を記録している。市街地に近いため、電力、上水の供給は市側から行われているが、下水道は整備されていない。市街地には近いが、その規模が小さく、滑走路がメコン川方向となっているため、騒音による問題は発生していない。

ヴィエンチャン国際空港は1962年に開港し、以後1970年代始めに日本の援助により滑走路の延長などが行われた以外は本格的な整備はなされておらず、施設は老朽化が目立ち、本来の機能が損なわれている状態である。この空港はラオスの中心空港であり、国内線、国際線共にこの空港をハブとして運用がなされている。

従来空港の運用は空港公団が行ってきたが、1994年になり航空局が総理府の管轄となり、さらに公団が航空局に吸収され、空港全般の運用、維持管理は航空局が行うこととなった。ラオス全体で約320名の職員が所属している。ラオスにおける空港整備事業は、航空局が主体となり、具体的な実施はその下部組織である主要事業実施ユニット(Capital Works Implementation Unit/CWIU)が行う。

施設が不備であること、需要が少ないことから、空港の収入はあまりない。しかし、ラオスの上空を通過する航空機は多く、これに対する上空通過料収入が航空関連収入の大半を占めている。

ヴィエンチャン国際空港では、1993年で国際線旅客が年間約9万人、国内線旅客が年間約15万人と少ないが、1980年代半ばから経済体制が変化したことで、需要は1988年から相当の伸びを見せている。施設の老朽化に加えて、施設規模も不足することとなり施設の整備は急を要する状況になってきている。基本設計は、前述のマスタープラン及びADBの空港開発計画書を基本として、拡張が容易であること、既存施設を極力活用すること、2005年の需要に対応できる施設であること、ラオス側で十分維持管理が行えるものであることなどを基本的な理念として行った。

整備工程については、空港を運用しながらの整備であること、国際線旅客ターミナル用地が現在の管制塔、消防所のサイトであることから、まず管制塔/オペレーションビル、消防所の移設、これに伴う道路整備、上水、電力、汚水処理設備の整備を先行させなくてはならない。これらの施設の完成後、既存施設の機能を移転させ、移転終了後国際線旅客ターミナルビルを着工する。したがって、工事は2次に分けることとする。

本プロジェクトは、緊急に整備が必要な施設、機材を第1次、引き続き国際線旅客ターミナルビルなどの施設、機材を第2次として整備を行うこととする。整備の内容は表1に示すとおりである。

表1 整備内容

<第1次整備>

施設	内容・規模	規模算定に用いた基準等
管制塔及び オペレーションビル	R C造 8階/約1,780㎡	機器、職員の配置から設定
消防所	R C造 1階/約700㎡	I C A O分類7 (B767対応)
電源局舎	R C造 1階/約640㎡、22KV2回線引き込み 自家発電機 500KVAx3 (1基は予備) 変圧器1000KVA/1500KVA	設備容量約1940KVA
土木外構工事	敷地造成、道路、雨水排水施設 上水供給施設(受水槽 50m <sup>3</sup> /高架水槽 50m <sup>3</sup> /重力式)、屋外給水設備(一部)、 屋外電気設備(一部)	一日使用水量約100Kl
管制・無線設備	飛行場管制卓一式、対空通信装置、 域内通信装置、航行援助施設監視装置 超短波通信装置、トランシーバー 航空路管制卓一式、AFTN	既存の機器の更新
消防機材	高速救難車(RIV)1台、大型化学消防車 (MJV)1台、救急車1台	I C A O分類7 (B767対応)

<第2次整備>

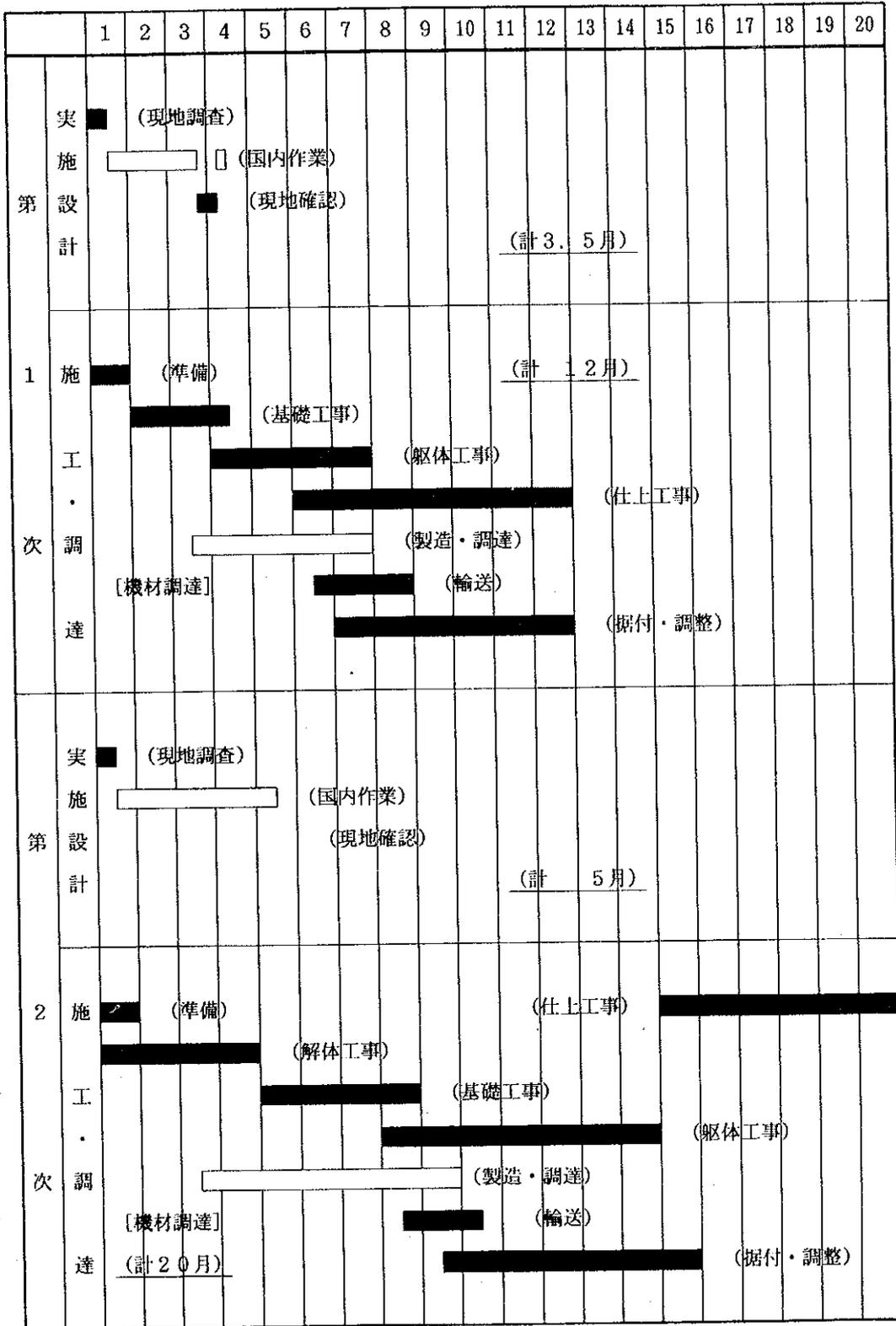
施設	内容・規模	規模算定に用いた基準等
国際線旅客 ターミナルビル	R C造 3層/約11,930㎡	ピーク時出発/到着旅客数 410人
土木外構工事	2次分敷地造成、雨水排水施設 駐車場(一般車250台、タクシー45台、 大型バス5台、簡易舗装) 道路(取付道路4車線/幅員14.5m、 標準部2車線/幅員7m、簡易舗装) 屋外給水設備(一部)、屋外電気設備(一部) ターミナル地区汚水処理設備	出入港分布から設定  故障時、補修工事時を考慮し て、最低2車線を確保
空港メンテナンスショップ	R C造 1層/約630㎡	職員10名/機材収納
航行援助施設	I L S設備一式	C A T I
空港維持管理機材	トラクター1台、スーパー1台 バックホー1台、芝刈機1台、肩掛除草機5台 シーリングマシン1台、ペイントマーカー1台 コンクリートカッター1台、アスファルトミキサー1台 4輪駆動車1台、小型トラック1台	空港の最低限の維持管理

これらの整備の設計、工事の工程は概ね表2のとおり設定される。

本調査の対象としているヴィエンチャン国際空港の改修計画、及びこれと協調して実施されるADB等関連するドナーの援助、並びにこれと並行して実施される地方空港の整備、航行援助施設の整備により、ラオスにおける航空交通の安全性が確保されると共に、航空交通の伸びを阻害する要因が除かれることで、より一層の航空需要の伸びが期待できる。需要が増大することで、ビジネス機会の拡大、観光収入の増大、雇用機会の増加、空港収入の増加など様々な経済効果が期待できる。地方空港を含めた全土にわたる航空整備であるため、その効果はヴィエンチャンだけにとどまらず、各地方に波及するものと考えられる。まだ需要規模が小さいため、この計画によって直ちに収益が生まれるとは考えにくいため、無償資金協力による援助がふさわしいと判断される。

計画の効果を高めるためには、UNDPが実施することになっている要員の訓練だけではなく、空港を利用する航空会社、特にラオス航空がその体制を整え、周辺諸国の航空会社との競争力を持つようにすることが肝要である。現状のままではラオス航空を保護するあまり、外国航空会社の乗り入れ要求についても拒絶せざるを得ないことから、ラオス航空が先導役となって増便を行い、航空旅客を開拓し、これに外国航空会社が追随することが望ましい形態である。また、維持管理は系統だで行われたことがなく、せっかくの施設、機器類が再び機能を損なった状態になることが予想される。このような事態を避けるため、一定期間、専門家により指導が行われることが望ましい。

表2 事業実施工程表





## 第1章 要請の背景

### 1-1 要請の経緯

ヴィエンチャン国際空港は、ラオスの航空交通の中心となる首都空港である。ラオスには鉄道がなく、未整備の道路と水運に頼っており、航空交通の果たす役割は大きい。

この空港は1962年に開港され、既に30年以上が経過している。1969年から1972年にかけては、日本の無償援助により滑走路、誘導路の延長、エプロンの拡張などが実施された。その後UNDPにより機器の更新や要員の訓練が行われたが、施設の改良はほとんど行われておらず、舗装の劣化、施設の老朽化、スペース不足、機器の故障、破損など様々な問題が噴出している。これはヴィエンチャン国際空港に限らず、他の主要空港であるルアンプラバン、サバナケット、パクセの各空港も同様の問題を抱えている。空港施設だけでなく、航空機の安全運航のための通信施設、無線保安施設なども劣化、破損、故障など本来の機能を果たしておらず、抜本的な改修が求められてきた。

これを受けて、1991年にはUNDPの協力によりヴィエンチャン国際空港及び他の地方空港、航行援助施設などを対象として民間航空マスタープラン(CAMP)が策定され、これについてのフィージビリティ調査も併せ実施された。

このマスタープランに基づき、1992年アジア開発銀行(ADB)がドナー会議を開催した。日本も出席し、施設建設についての関心を表明した。その後ADBはこのマスタープランのレビューを行い、1993年11月には全国の空港整備のため、1500万米ドルのローンによる資金供与を決定した。

ラオス政府はこれらの動きを受けて、日本を始めとする各国、援助機関に技術、資金の協力を要請してきたものである。日本政府はラオス政府の要請に応え本基本設計調査を行うこととした。

## 1-2 要請の概要・主要コンポーネント

ヴィエンチャン国際空港は、30年以上にわたってほとんど改修が行われていないため、その機能がかなり損なわれている。この損なわれた機能の回復と、急増している需要に対応するための整備が必要である。

この整備計画を実施するのは、総理府に属する航空局（DCA）である。航空局は以前は通信運輸建設省（MCTPC）に属しており、空港の運営は国営空港公団（NAAL）によって行われてきた。1994年の再編により、航空局と公団は一体となり、総理府の下部組織として航空全般を所掌することとなった。現在、まだ新組織は確定していないが、この整備計画は航空局が実施主体であり、具体的な実施はその下部組織である主要事業実施ユニット（CWIU）が担当することになっている。このチームは航空局内各部の部長クラスで編成され、各部とは独立した組織となっている。

ヴィエンチャン国際空港における整備事業は空港各施設の抜本的な改良を目指すもので、主として次に示す内容で構成されている。

- 滑走路、誘導路、エプロンの舗装改良
- 道路、駐車場の拡張、改良
- ターミナル施設の改良、移設
- 供給処理施設の改良、拡張
- 無線保安機器、通信機器、管制機器の更新
- 空港照明設備、気象観測機器の改良、更新
- 消防車両、空港維持管理機材の更新

これらの事業を、ADB、日本、フランス、ノルディック開発基金（NDF）が協調して実施することになっている。

日本に要請された内容は、上記の整備事業の内、次に示すものである。

- 道路、駐車場の拡張、改良
- 国際線旅客ターミナルビルの新設
- 管制塔及びオペレーションビルの新設
- 消防所の新設
- 電源局舎の新設
- 空港メンテナンスワークショップの新設
- 上水供給施設、電力供給施設、污水处理施設の改良、更新

- 管制機器、通信機器などの更新
- 消防車両、空港維持管理機材の調達

この他、第2次現地調査終了後に、計器着陸装置（I L S）及びラオス全土をカバーする航空管制レーダーの設置が正式に要請された。日本の無償資金協力の対象となるこれらの整備内容を総括して、ヴィエンチャン国際空港改修計画という。

## 第2章 調査の概要

ラオス政府の要請を受けて、日本国政府はJICAに対して、ヴィエンチャン国際空港改修計画のための基本設計調査の実施を指示し、JICAが調査を実施した。調査は、第1次現地調査、第1次国内作業、第2次現地調査、第2次国内作業、ドラフト報告書の説明及び協議、最終報告書の作成という手順で実施された。

第1次現地調査は、1994年8月17日から8月30日までの14日間にわたり、JICA無償資金協力業務部次長の神田道男を団長とする調査団により行われた。この調査では、調査の内容、方法、工程などをまとめたインセプションレポートを提出し、これに基づき、調査対象を主眼とした協議を行った。ヴィエンチャン国際空港の整備計画は基本施設からターミナル施設まで多岐にわたり、この整備計画に参加する援助国、援助機関も多いことから、まず誰が何をするのかということを確認にする必要があった。また、各援助国、援助機関の実施する事業がどのような状況にあるのかを正確に把握することも重要な論点であった。これらについて協議を行い、最終的なデマケーション案を作成するとともに、施設の現況について踏査を行い、既存のマスタープラン及びそのレビュー報告書に示された整備内容の妥当性について確認を行った。

第1次国内作業では、第1次現地調査の結果に基づき、日本国無償資金協力の対象各施設のコンセプト設計、ターミナル配置計画を実施した。この調査結果はインテリムレポートにまとめられた。

第2次現地調査は、1994年10月3日から11月1日までの30日間にわたって、JICA無償資金協力調査部基本設計調査二課の小泉幸弘を団長とする調査団により実施された。この調査では、インテリムレポートに基づき、主として以下の点について協議を行った。

- 日本以外の各援助国政府・国際援助機関とのデマケーションの確定
- 整備実施体制の現状把握
- ターミナル施設配置計画
- 日本の援助対象各施設整備計画（コンセプトプラン）
- 運営・維持管理計画

また、フィールド調査として以下の項目のものを実施した。

- 施設現況の詳細調査
- 測量・土質調査
- 資機材調達状況調査

第2次国内作業では、合意されたコンセプトプランに基づき、基本設計作業を実施した。さらにこの設計に基づいて積算を行い、事業予算を把握するとともに、この事業が問題なく実施されるための事業計画、この事業が完了した後の運営・維持管理計画、要員訓練計画など側面の要素についても検討を行い、全体のプロジェクト計画をドラフト報告書にまとめた。

このドラフト報告書は、1995年2月9日にラオス政府に提出され、2月18日までの10日間の調査団のラオス滞在期間中、協議が行われた結果、内容について概ね了承された。

なお、これらの調査の調査団の構成、調査日程、ラオス政府関係者リスト、討議議事録は、添付資料に示すとおりである。

### 第3章 プロジェクトの周辺状況

#### 3-1 ラオスの社会・経済事情

ラオスの最新の社会・経済事情については、添付資料5に示すとおりである。

## 3-2 空港・航空開発計画

### 3-2-1 上位計画

#### (1) 第3次5ヶ年開発計画(1991-1995)

ラオス政府は、1986年からの第2次5ヶ年計画に引き続き第3次5ヶ年開発計画を策定し、1991年からの5ヶ年間はこの基本政策に基づいて開発を推進している。

この開発計画の基本方針は次に示す3つの項目である。

- ① 食料、住居、保健、教育などの基本的ニーズの充足
- ② 経済成長の追求及び経済安定性の維持
- ③ 全方位友好関係維持

#### (2) 公共投資計画(1991)

また、上記開発計画を補完するものとして、UNDPの協力により開発計画を進める上での「公共投資計画」が策定された。「公共投資計画」は、運輸、電力、通信を中心としたインフラストラクチャーの整備に重点を置いており、この3部門で投資額の60%を占めている。特に運輸部門への投資が大きく、40%弱を占めている。

航空運輸部門では、次のようなプロジェクトの実施が計画されている。

- ① 滑走路などの補修を含めた土木工事の完了
- ② ラオス発着機、上空通過機のための近代的航空管制設備と通信設備の整備
- ③ 航空管制及び新規機材の運用に携わる要員の訓練

運輸関連政策としては次のものがあげられている。

- ① 通信網の拡大及び市場の統合における中核要素としての輸送体制の整備の促進
- ② 公的投資計画の中の最優先課題として、電話、電力供給及び交通網の整備

- ③ 現在の輸送基盤の維持管理体制の向上
- ④ 貿易及び観光の拡大に供する有効な国際航空路の整備

上記の政策の実現のため、ヴィエンチャン国際空港を航空業務の中心として整備する戦略を採っており、このための具体的行動指針として次の3項目が挙げられている。

- ① ヴィエンチャンの航空管制設備の拡充（航空管制の提供）
- ② 航空路増設及び着陸権獲得の交渉
- ③ ヴィエンチャンを地域の航空交通の中心として整備、及び観光促進のためのラオス航空の国際サービスの拡大

これをうけ、1991年3月、ラオス政府航空局は、UNDP及びICAOの協力を得て、新たにラオス「民間航空マスタープラン(CAMP)」を取りまとめた。

目的は、障害となっているラオス民間航空基盤の問題点を明らかにし、2000年までにラオスの航空基盤の改善・強化を図ろうとするものである。

- ① 空港滑走路及び、全天候、夜間及び四季を通じた運営を可能とする航行支援手段を改善すること
- ② 遠隔地空港との音声及び電気通信を改善すること
- ③ 地方空港における気象サービスを改善すること
- ④ 旅客ターミナルを含む空港運営施設の改善及び
- ⑤ 乗員、整備技術者、航空管制官他を含む民間航空活動従事者の訓練。

対象空港は、ヴィエンチャン国際空港を含む14空港である。

このCAMPに基づいて、アジア開発銀行（ADB）が具体的な資金提供のための事業化調査を行い、1993年10月にレビューレポートを作成した。本ヴィエンチャン国際空港改修計画は、基本的にこのレビューレポートが骨子となっている。

### 3-2-2 財政事情

1990年におけるラオスの歳入は793億キップ、歳出は1339億キップとなっている。これに対して、航空関連の収入は55億キップ（約6.9%）、支出は31億キップ（約2.3%）となっている。この収入の大部分を占めるのがラオス上空を通過する航空機からの上空通過料で、国全体の収入にとっても大きな部分を占めている。

### 3-2-3 ヴィエンチャン国際空港整備計画

ヴィエンチャン国際空港の整備に関しては、ICAOが策定したマスタープラン及びADBが実施したそのレビューの中に示されている。空港の施設、機器類は、1970年代始めに行われた滑走路、誘導路、エプロンなどの整備を除いて1962年の開港当時のままのものが多く、老朽化し、部分的に機能不全に陥っている。この計画は施設、機器類を本来の状態に戻し、2000年以降の需要にも対応できる空港施設とするものである。

このマスタープラン及びレビューレポートに含まれるヴィエンチャン国際空港の整備の内容は以下のとおり空港全般にわたっている。

- 滑走路、誘導路、エプロン舗装の部分嵩上げ、着陸帯の改修、滑走路及び誘導路にショルダーを設置
- 雨水排水路の改修
- アクセス道路の付け替え、駐車場の拡張・改修、道路の新設
- 場周道路・フェンスの改修
- 既存国際線、国内線旅客ターミナルビルの改修
- 管制塔及びオペレーションビルの新設/現ビルの改修
- 消防所の新設
- 空港メンテナンスワークショップの新設
- 電源局舎の新設
- 供給処理施設の拡充
- 管制・通信機器の更新
- VOR/DME、NDBの新設
- 滑走路灯、誘導路灯、PAPI、簡易進入灯などの更新
- 気象観測機器の更新
- 消防機材、空港維持管理機材の更新

### 3-3 他の援助国、国際機関等の計画

ヴィエンチャン国際空港整備計画は、日本を始めフランス、ADB等の協調案件であり、そのデマケーションについては、1993年7月のドナー会議で次表のように取りまとめられている。本調査終了時には、ドナー欄に示すように変更がなされている。

整備内容	ドナー
<b>土木工事</b> 滑走路、誘導路の舗装改修 着陸帯の整備 雨水排水設備の改修 上水供給設備の設置 汚水処理設備の設置 道路・駐車場の改修、拡張	ADB (供給処理設備、ターミナル地域の雨水排水処理設備、道路、駐車場については、日本側の整備に変更された。)
<b>建築工事</b> 管制塔及びオペレーションビルの新設 電源局舎の新設 空港メンテナンスワークショップの新設 消防所の新設	日本 (国際線旅客ターミナルビルは新設となり、日本側の整備となった。)
旅客ターミナルビルの改修	ADB
空港維持管理機材の調達	日本
消防機材の調達	NDF (日本側整備に変更された。)
通信機材の調達、据え付け VHF送受信機 非常用発電機 AMSS ケーブル類の設置	ADB NDF 日本 ラオス政府 (これらの機材はすべて日本側の整備となった。)
航行援助施設の設置 VOR/DME 太陽電池設備	フランス (ILSが日本側の整備として追加された。)
管制機材の調達、据え付け	日本
空港照明施設の設置	NDF
気象観測施設の設置	NDF

ADBは、各施設の整備に加えて全体とりまとめを担当することになっている。

### 3-4 我が国の援助実施状況

過去、ラオスにおいて実施された航空分野での無償資金協力は、以下のとおりである。

E/N締結日	案件名	概要	金額
1969. 12. 5	ワットタイ空港滑走路延長(第1期-1)	滑走路の延長(1000m)	2.50億円
1970. 5. 22	ワットタイ空港滑走路延長(第1期-2)	↓	1.80億円
1971. 7. 27	ワットタイ空港整備(第2期)	高速離脱誘導路(1500m)の建設	3.60億円

### 3-5 プロジェクトサイトの状況

#### 3-5-1 自然条件

サイトは熱帯モンスーン気候に属し、雨期（5月～9月）と乾期（10月～4月）に分けられる。ヴィエンチャンにおける月平均最高気温は常に摂氏30度以上であり、湿度も年間を通じて高く、平均75%程度である。雨期は高温多湿であるが、乾期の内、10月から1月までは比較的涼しく、湿度も低い。

12月の月平均最低気温は摂氏約12度である。2月から4月は酷暑となり、最高気温はしばしば摂氏40度以上になる。

年間降雨量は1300mmから3000mmと地域差が大きいが、ヴィエンチャンで平均1600mm、5月から9月の雨期での月間降雨量は250mmから350mmに達する。

ヴィエンチャン国際空港は市の中心部から西におよそ4kmのところに位置している。ヴィエンチャン市はヴィエンチャンプレイン (Vientiane Plain) と呼ばれる平原地域にあり、ほとんど起伏はない。本プロジェクトの計画対象地域であるターミナル地区の標高は168m～169mで大きな起伏は見られない。しかしながら、開発予定の用地には大小の池や沼が無数にあり、所によっては造成が必要である。

空港地盤面は雨期のメコン川洪水水位より低いため、過去3回（1966、1970、1971）の洪水を記録したが、近年メコン川岸に築堤を行った事により、その後の洪水記録はない。一般的には空港周辺（メコン川左岸）の降雨は、緩やかに北方へ流れ低湿地に滞留し、水位の上昇に伴って東方へ転じてナムパクサク川へ流入する。メコン川の増水に伴って内陸の排水性が悪化し、更に水位が上昇した場合は内陸支川に逆流し、低地は一面の水溜まりとなる。従って、空港内の排水性もこの影響を受けて不良となり、空港内の低地に滞水する。

空港は、メコン川の河川敷に位置しており、地盤の上層部は軟弱な粘土質の沖積層で覆われている。ターミナル地区では、その下に洪積層と思われる砂礫層が地盤面から約12m以深に分布している。したがって、軽量（鉄骨造平屋建）の建物を除く一般の建物の基礎は10～15mの杭基礎

が必要となる。また、建物の外構構造物に対しても、表層地盤が軟弱など  
ころでは、置換など地盤の改良が必要である。

地下水位は地盤から1 mと高いので、掘削工事はなるべく浅くする事が  
望ましい。深い場合には、止水や揚水などの対策が必要となる。

### 3-5-2 社会基盤整備状況

#### (1) 上水

国道13号線に布設されている水道本管450φより75φを分岐し、  
ターミナル地区の各施設へ供給している。当初給水塔へポンプアップの後、  
重力式で各施設に供給していたが、現在は水道直結方式で行われている。

新ターミナル地区の整備により、供給水量、既存給水系統の全面的な見  
直しが必要となる。水道局(Lao Water Supply)との協議では、水道本管  
より150φまでは分岐可能である。

#### (2) 下水

公共下水道は整備されていない。汚水は浄化槽で処理後、浸透枳や付近  
に設置されている雨水側溝に接続放流されている。

#### (3) 雨水

空港周辺は全体的に平坦で、排水路の整備も進んでいないため、排水性  
は悪い。空港の雨水はエプロン、平行誘導路に沿って設置された排水溝を  
通して素掘の側溝、池に流れ、ここから北側の排水溝を通り、沼地、池に  
流れ込む。ここからは明確な水路が特定できないが、水田などを通して、  
ヴィエンチャン市北部を通過してメコン川支流に合流する。

ターミナル地区は一部が旅客ターミナルビル横の排水路を通してエプロ  
ン排水路に流れ、その他は西側の素掘側溝や池に流れ込み、平行誘導路沿  
の排水路に至る。排水路は土砂、草木の堆積が見られ、十分な容量が確保  
できていない。

#### (4) 電源供給

受変電施設としては、屋外キュービクル型トランス（22KV、250KVA x 2台（50Hz-3φ4W））が設置されている。1台は建物用、他の1台は航空保安施設用となっている。自家発電設備は電源局舎内に設置されている。

航空局は、電力供給設備のより一層の安全性の向上のため、新たに2系統受電を計画している。これを含め、電源供給についても新ターミナル地区の整備に伴う見直しが必要である。

電力局（Electricite du Laos/EDL）との協議の結果、2系統受電及び電力供給量の増加は可能である。

#### (5) 電話回線

航空局によると、国際線ターミナルビル5回線、管制塔2回線の外線が引き込まれている。電話網については、ヴィエンチャン市において現在整備が進められており、回線増加については対応可能である。

### 3-6 環境問題

空港全体の改修ではあるが、規模が大きくなるという性質のプロジェクトではないため、環境に大きな影響を及ぼすことはない。なお、ターミナル地区の拡張に伴って新たに用地が必要となるが、この用地は既に空港内用地であり、新規に土地を取得する必要はない。

## 第4章 ヴィエンチャン国際空港の現状

### 4-1 施設の概況

#### 4-1-1 一般状況

ヴィエンチャン国際空港は1962年ヴィエンチャン市の西方4kmに建設された。開港当時は滑走路長2000mであったが、1970年に日本の無償資金協力により北西側に延長され、現在は3000mとなっている。同時に高速脱出誘導路の整備も行われ、国際空港としての施設の骨格ができあがった。しかし現在では、ターミナル施設の容量不足、施設全体の老朽化など多くの問題が発生してきている。

現在この空港に就航している航空会社はラオス航空など5社で、タイ、中国、ベトナムなどの近隣諸国及びロシアとの間に定期便がある。

1993年の国際線旅客は約9万人、国内線旅客は約15万人と少ないが、1989年の経済開放以来急激に伸びており、この需要の伸びに既存施設が対応できていない。

ラオス国内に定期便の就航する空港は14あり、国際空港はヴィエンチャン国際空港のみである。現在この空港は総理府に属する航空局により運営されている。

#### 4-1-2 機能

ラオスの定期便就航空港14のうち、国際空港はヴィエンチャン1空港で、ルアンプラバン、サバナケット、パクセの3空港が主要地方空港に位置づけられる。残りの10空港は地方空港で、図4-1に示すとおり、ラオス国内はヴィエンチャンをハブ空港、主要地方空港をサブとしたネットワークが構成されている。特にラオスは地上交通が立ち遅れているため、移動は航空交通に頼る部分が多く、今後も相当期間この状況は続くと考えられる。

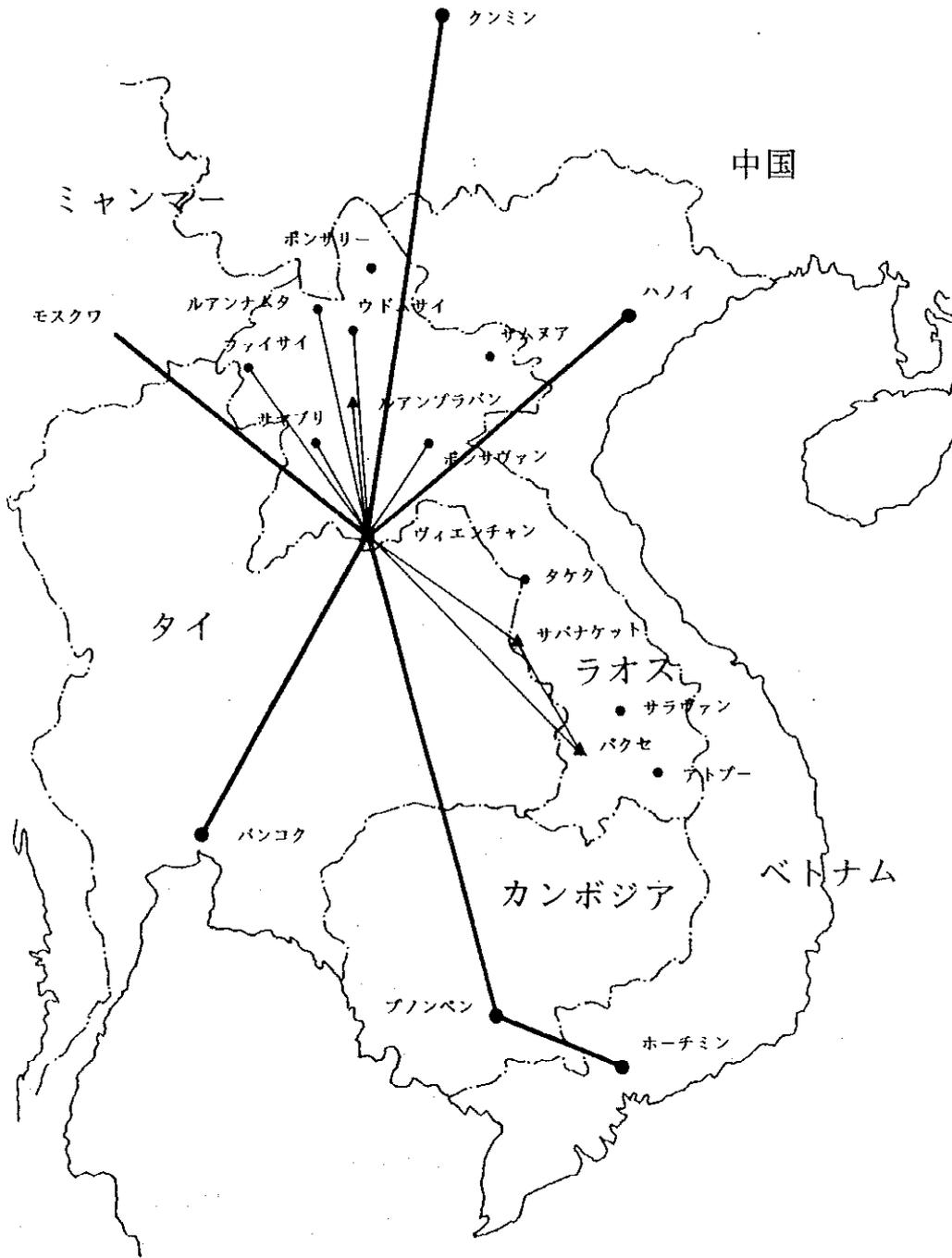


図4-1 ラオス空港位置図/航空路線図

国際線の定期便が就航しているのはヴィエンチャンのみで、モスクワ、クンミン、ハノイ、バンコク、プノンベン、ホーチミンとの間に路線が開設されている。また、ラオス政府が保有するラオス航空は、現在国内部門と国際部門が独立した形となっており、それぞれヴィエンチャン国際空港を基地として活動を行っている。しかし、航空機整備は簡易なものしか行われておらず、整備は外国社に委託されている。特に国際線部門はウェットリースという形でB737を1機のみ運航させており、航空会社の基地という機能は乏しい。国内線はATR42、Y-7などの小型機を多く運航させており、簡単な整備も行われているが、航空会社の本社の機能はなく、独自のオペレーションセンターも保有していない。しかし、需要が伸びるにしたがって航空会社の基地としての機能も充実していくものと考えられる。

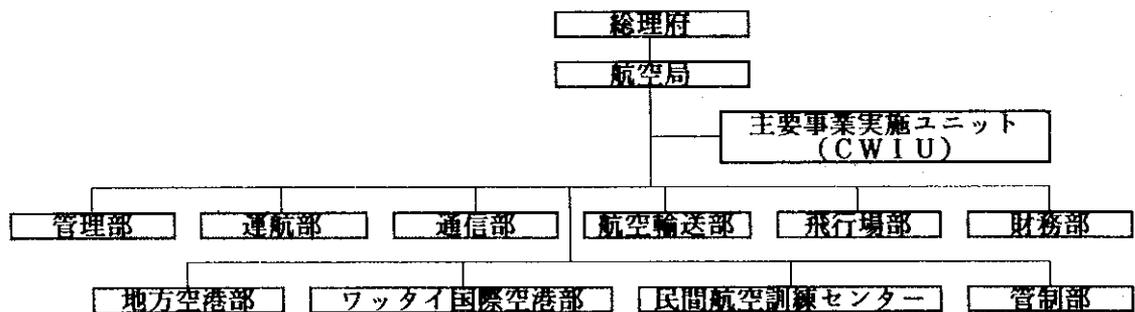
ラオスは内陸国であり、道路交通や鉄道交通が発達していないという状況から、貨物輸送においても航空交通の役割は重い。しかし、運搬できる容量に限りがあり、貨物輸送については水運が主要な役割を担っている。

#### 4-1-3 運営体制

1994年までは、空港の管理運用は空港公団（NAAL）が行っており、通信運輸建設省に属する航空局は航空機の運航のみを管理していた。しかし、1994年の秋に航空局が総理府に移管されるとともに、空港公団が吸収され、空港の管理運営は新航空局が行うこととなった。

1994年末現在もまだこの組織は完成しておらず、末端の部課は未定のままであるが、図4-2に示すような組織構成となっている。

図4-2 航空局組織図



注；この組織は総理府が承認したものであるが、部内の構成はまだ確定していない。

職員数/旧空港公団：280～290名、旧航空局：17、民間航空訓練センター：10

主要部局は、管理部、運航部、通信部、航空運輸部、空港部、財務部の6部局で、これらとは別個に管制部、民間航空訓練センター、ワットイ国際空港部、地方空港部の現業部門がある。

今後空港整備に関してはこれらの部局とは独立に組織されている「主要事業実施ユニット」(CWIU)によって行われることになっている。組織は上記部局とは別であるが、このCWIUを構成している職員は各部局の部長、次長クラスである。

現在はまだ新組織を構成している途中であるため、約290名の旧公団職員、17名の航空局職員、10名の民間航空訓練センター職員の合計約320名の職員が業務を行っており、今後順次職員を増強していく予定である。

UNDPは総合的な職員訓練プログラムを作成しており、空港や航空施設が整備されていくに従い、職員の補強と訓練をサポートする計画である。

#### 4-1-4 維持管理体制

空港の運営と同様、維持管理についても公団を吸収した新航空局が行うことになっている。施設毎に維持管理主体は異なるが、ヴィエンチャン国際空港における施設の維持管理は、基本施設及びターミナル施設をワットイ国際空港部が、航行援助施設を管制部が管轄する予定である。

現在のところこの維持管理の体制は不備であり、維持管理業務も満足には行われていないが、今後整備が進むにつれてUNDPの勧告に従い、体制の整備、職員の補充、訓練、マニュアルの整備を行っていく予定である。

#### 4-1-5 財務状況

過去5ヶ年間のヴィエンチャン国際空港の財務状況は表4-1に示すとおりである。1991年の組織の改定に伴い、その前年まで空港の会計に入っていた上空通過料及びこれに関する支出が別会計となったため、同空港会計上の収入・支出とも大きく減少したが、いずれの年も収入が支出を上回り、利益をあげている。

1993年の収入は6億4300万キップ(約9200万円)であるが、うち政府からの補助金は1億2400万キップ(約1770万円)で、収入に占める割合は20%である。一方支出は5億7500万キップ(約8

200万円)であり、収益は約6800万キップ(約970万円)となっている。

しかし、このような金額であるため、改良のための投資は難しい状況である。

1994年度には、航空局全体として15億5000万キップ(約2億2000万円)の予算要求を行っている。これはラオス国内各空港の大規模な整備が開始されるためであり、ヴィエンチャン国際空港の整備のための全体予算としては、10億キップ(約1億4000万円)を予定している。

表4-1 最近5ヶ年間の空港収支

(単位:千キップ)

年	収入	支出	収支
1989	2,551,001	1,424,865	1,126,136
1990	5,499,717	3,142,773	2,356,944
1991	521,586	346,063	175,524
1992	857,168	664,581	192,586
1993	642,906	575,202	67,704

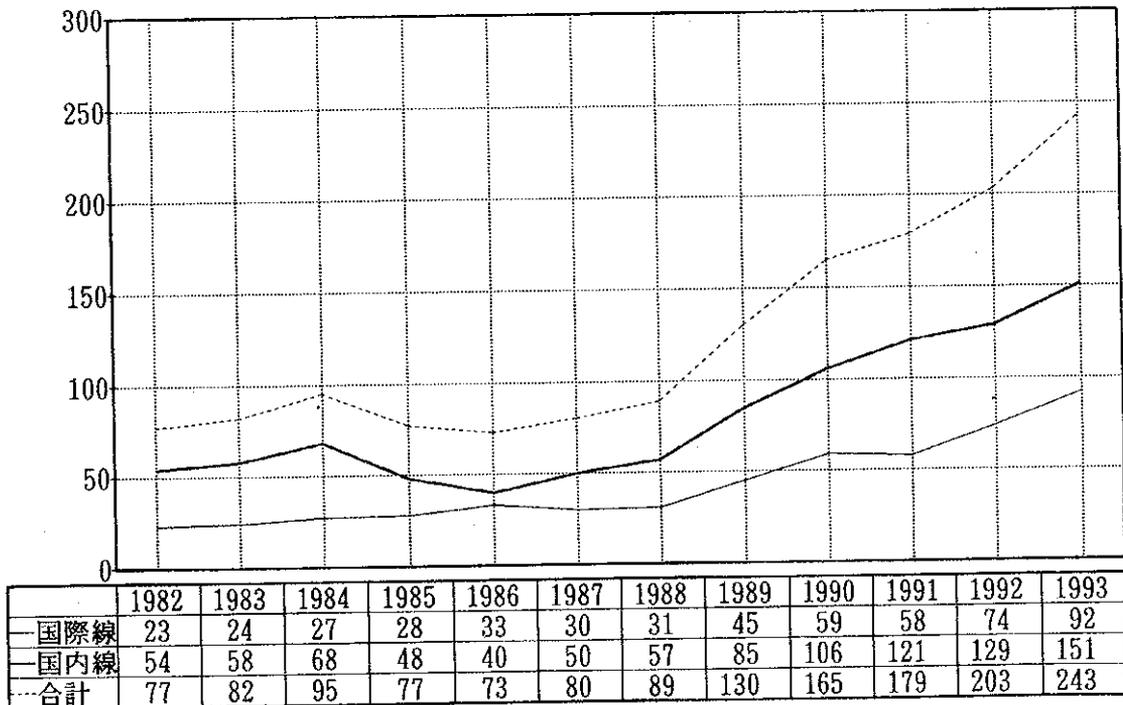
## 4-2 航空需要

### 4-2-1 旅客

最近12年間のヴィエンチャン国際空港の取り扱った旅客数は図4-3のとおりである。

図4-3 取扱旅客数の変遷

(単位：千人)



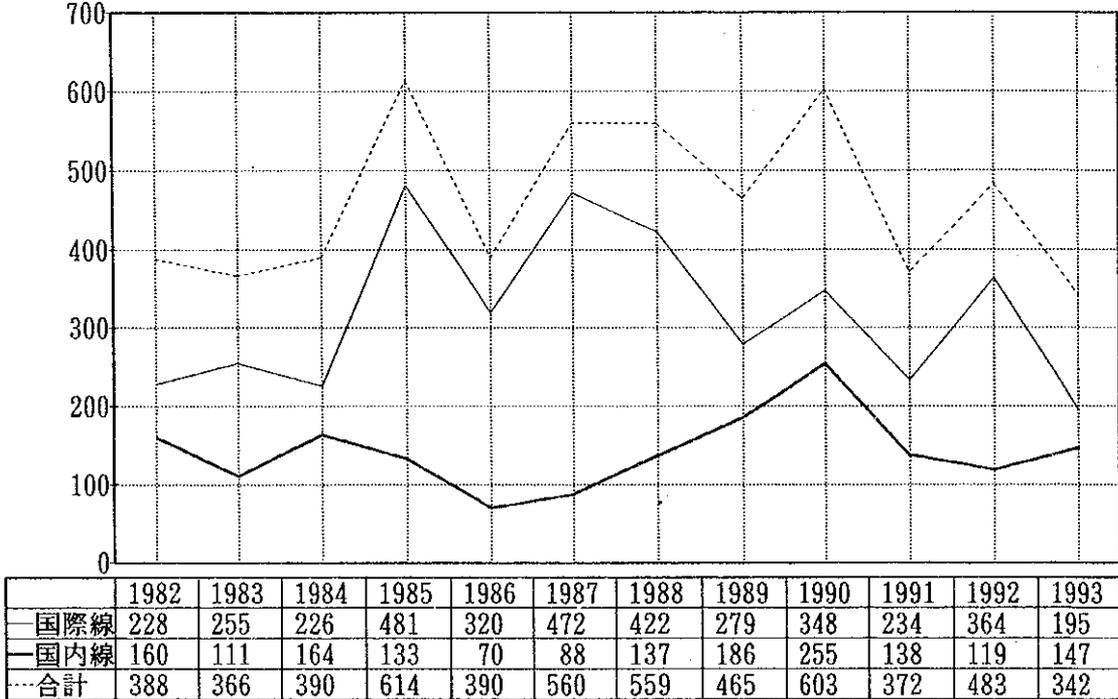
過去12年間の旅客数の変遷を見ると、1988年まではほぼ横ばいで、1989年から急激に増加を見せていることがわかる。これは政府が開放的な新経済メカニズムを導入したことに原因するもので、それ以降の伸びは年率20%を超えるものとなっている。国際線、国内線共に同様の伸びを見せているが、特に国内線は機材の供給が間に合わず、予約が困難な状況となってきている。

#### 4-2-2 貨物

最近12年間のヴィエンチャン国際空港の取り扱った貨物量は図4-4のとおりである。

図4-4 取扱貨物量の変遷

(単位：トン)



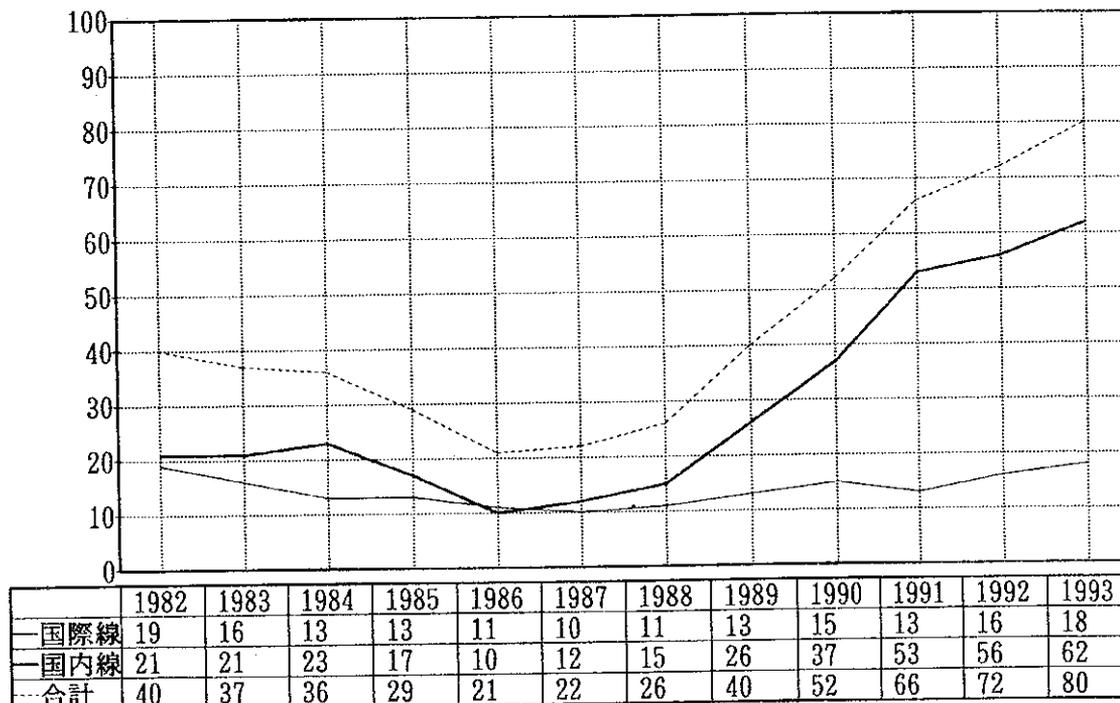
貨物取扱量は、1982年以来年毎の増減はあるものの、横ばい状態が継続している。ラオスの場合、物流の中心をなす品目が航空輸送になじむものでなく、また主要な貿易相手国であるタイとの間に友好橋が完成し、フェリーと比較すると道路輸送の容量が伸びたこともあって、航空輸送に頼る部分が少ないということがその理由として挙げられる。

### 4-2-3 発着回数

最近12年間のヴィエンチャン国際空港における民間航空の発着回数は  
図4-5のとおりである。

図4-5 発着回数の変遷

(単位：百回)



発着回数は旅客数と同様、1986年を境に順調に伸びを続けており、この7年間の平均伸び率は20%を超えている。特に経済開放後の1989年からは年率平均25%で伸びている。殊に国内線の伸びが目立っているが、これはATR42などの新規機材の導入により輸送効率が向上したことも一因と考えられる。しかし、現在は需要の伸びに機材の導入が追いつかない状況であり、また空港施設の整備も遅れていることから、この発着回数についても早晚頭打ち状態になると考えられる。このため、早期の空港整備及び新規機材の導入などの運航システムの改善が求められている。

## 4-3 施設の現況

### 4-3-1 基本施設

現在のヴィエンチャン国際空港の施設の概要は表4-2に示すとおりである。また、空港全体図を図4-6に示した。

ヴィエンチャン国際空港が開港した1962年には、滑走路は2000mであり、高速脱出誘導路も設置されていなかった。1970年代始めに日本の無償資金協力により、滑走路は1000m延長され、誘導路も整備された。これ以外に大規模な拡張、改良工事はなされておらず、舗装状態はかなり劣化した状態である。特に開港当初からの滑走路部分はかなりのクラックが入っており、シーリングも相当劣化している。

着陸帯は、草木が数十センチの高さまで達し、ほとんど手入れがされていない。この空港はメコン川の洪水水位よりも低いいため、1970年前後に3回にわたって浸水を記録したが、築堤を行ったあとは浸水はない。

エプロンの舗装も滑走路、誘導路と同様かなり劣化した状況である。

空港内の雨水排水施設については、エアサイドは滑走路と平行誘導路間に、そして平行誘導路とエプロン間に各々台形の素掘排水溝が東西方向に設置され、これらに直角方向に同様な素掘排水溝が各々接続されて雨水は北方に場外排水されている。これら素掘排水溝が滑走路、誘導路と交差する部分は、コンクリートのボックスカルバートが設置されている。

ターミナル地域の排水施設は、エプロン部についてはターミナルビル側の縁沿いにコンクリートの開水路が設置され、エプロンの西端付近から着陸帯方向に走り前述の平行誘導路に平行に設置された素掘排水溝に接続されている。着陸帯等エアサイドの雨水は上記排水溝にて集水し、最終的には滑走路を横断して空港の北側場外に排水される。ランドサイドの排水施設については、現旅客ターミナル地域の東側と旅客ビル前面に現場打コンクリートU字溝が設けられ、エプロン縁開水路に接続されている。ターミナル地域全体としてみると、雨水は西側へ流下しエアサイドの排水溝を経て、滑走路を横断し北側の場外へ排水するルートがとられている。

既設の素掘排水溝は、崩壊、土砂、草木の堆積等で通水断面が変形し、排水機能が著しく低下している部分が多い。また横断暗渠のコンクリートボックスカルバートも土砂等で詰まっている状態である。

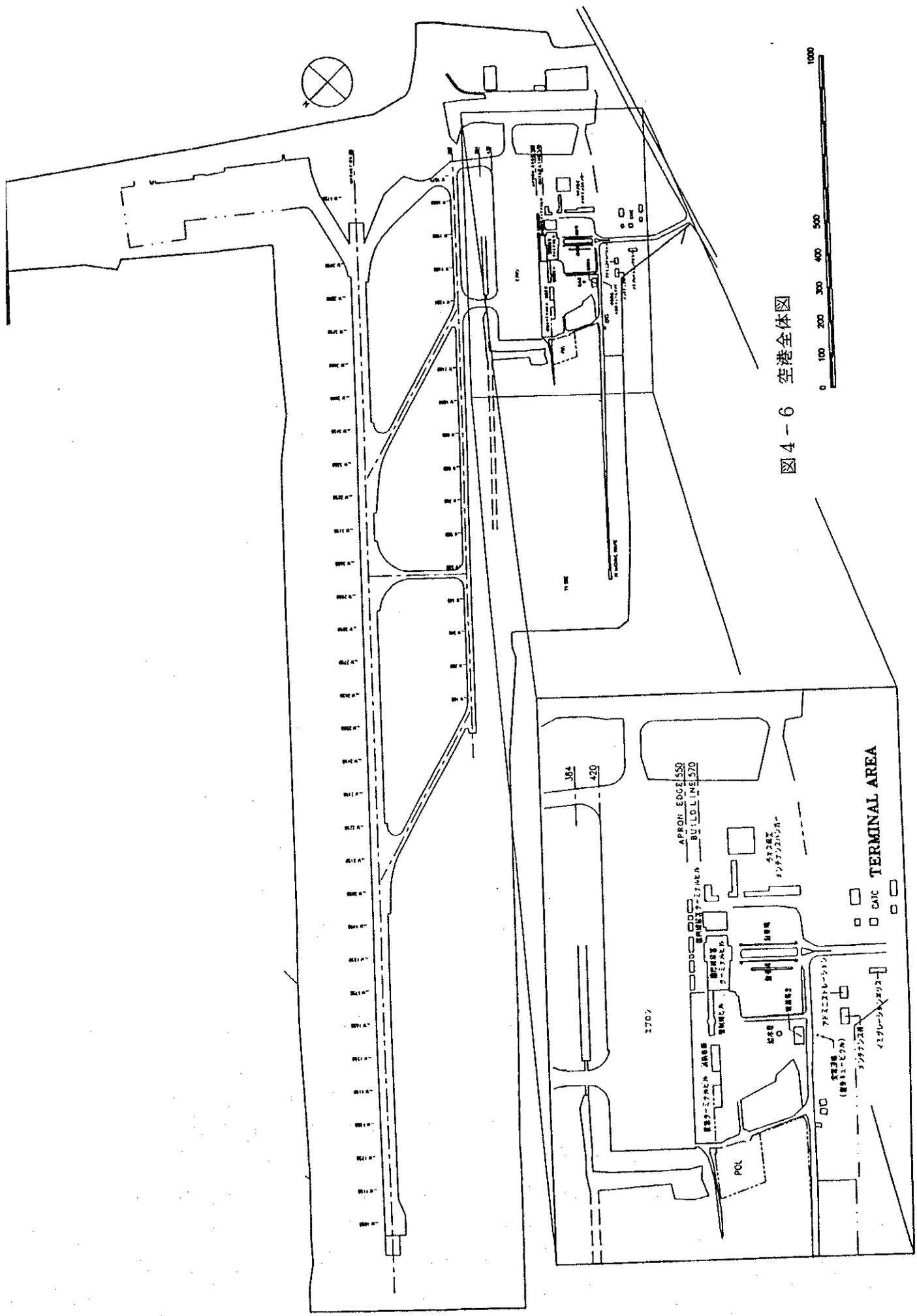


図 4-6 空港全体図

#### 4-3-2 ターミナル施設

##### (1) 国際線旅客ターミナルビル

[概要: RC造2階建、4,043m<sup>2</sup> (1F: 2,693m<sup>2</sup>、2F: 1,350m<sup>2</sup>)  
1965年建設]

- ・ 築後30年の間に数回の改修を重ね、現在の形となっている。ペンキの剥離、雨漏り等が散見され施設の老朽化が見られる。
- ・ 出国待合室上部は吹抜けており、送迎デッキと空間として続いているため(施設は分離している)、保安上問題がある。
- ・ エントランスホール(出発・到着兼用ロビー)は、出国審査場入口と、到着税関検査場出入口が隣接している。この部分は送迎客の多さもあって、非常に狭隘化しており、混雑時は送迎客が外に溢れている。また、旅客動線を考慮した機能的な配置とはなっていない。
- ・ バゲージクレーム用のベルトコンベア(2台)は直線型のため、手荷物が滞貨する。
- ・ 館内放送の質が悪く、騒音も多いため、聞き取りにくい。(出国待合室は上部で外と続いているため特にひどい。)
- ・ 事務室・レストランはウィンドタイプで、免税売店は大型パッケージタイプで各々冷房されているが、その他のエリアには冷房設備はない。

##### (2) 国内線旅客ターミナルビル

[施設概要: RC造2階建、1,377m<sup>2</sup> (1F: 729m<sup>2</sup>、2F: 648m<sup>2</sup>)  
1965年建設]

- ・ 国際線と同時期の建設であるが、国際線ターミナルビルより老朽化の度合いは低い。
- ・ 出発ロビー、到着ロビーが各々2階、1階と分かれている1層半方式であるが、チェックインを済ませた出発客が2階の出発待合室へ向かう際に到着客の動線と交錯している。
- ・ 特徴として、国内線においても、出入国管理がある点が挙げられる。
- ・ 武器の申告カウンターがセキュリティチェックエリアにある。

(3) 管制塔及びオペレーションビル

[施設概要：RC造4階建、4階部分管制塔、959m<sup>2</sup>（1F：418m<sup>2</sup>、2F：404m<sup>2</sup>、3F：108m<sup>2</sup>、4F：29m<sup>2</sup>）]

- ・ 施設全般に老朽化が進んでいる。
- ・ 管制塔の高さが低いので、滑走路先端部が滑走路と誘導路の間にある緑地帯の植物によって遮られ、視認できない状況である。
- ・ 航空情報センター室は、HF機器の騒音レベルが高いにもかかわらず、適切な防音処理が施されていない。
- ・ 廊下は外部廊下のため、雨天時には吹き込みも見られる。

(4) 貨物ターミナルビル

[施設概要：RC造1階建：835m<sup>2</sup>]

- ・ 施設としては比較的新しい。
- ・ スペースも余裕があり、現状の貨物取扱量を見る限り、当分の間現施設で対応可能と判断される。

(5) 消防所

[施設概要：木造1階建：345m<sup>2</sup>]

- ・ 現在、車庫に納まっているのは2台で、1994年3月に米国の援助で調達され3台は屋外に野ざらしのままとなっている。
- ・ 現在ある高速車及び消防車の容量はICAOの分類では4に属するが、B737を対象とすると分類6の容量が必要である。
- ・ スタッフ用の事務室、控室等、執務環境は悪く、老朽化が進んでいる。

年式	メーカー	台	ポンプ	タンク容量	吐出能力
1982	DODGE	1	ROSENBAUER	(水) 940ℓ (泡) 160ℓ	1,700ℓ/min at 10Bar
1982	BENZ	1	ROSENBAUER	(水) 4000ℓ (泡) 500ℓ	6,000ℓ/min at 10Bar
1990	WALTER INTERNATIONAL ※	3	不明	不明	不明

※ 地方空港へ配備される予定の車両

(6) メンテナンスワークショップ

[施設概要: RC造1階建: 264 $m^2$ ]

- ・ 内部には数部屋の簡単な修理の出来るワークショップと、これらの部屋に兼用の倉庫があり、倉庫として独立した部屋はない。
- ・ 現在、主要事業実施ユニット (CWIU) が2室使用している。

(7) 電源局舎

[施設概要: RC造1階建: 290 $m^2$ ]

- ・ 空港内のターミナルビル、航空保安施設等の諸施設に電力を供給している。

— 自家発電容量 150KVA×2  
(英国製 DALE 1981年)  
95KVA×3  
(独製 AGE 1960年、  
スパパーツ入手不可能) ] ≈ 600KVA

- ・ 施設の老朽化が全般的に見られる。また、新国際旅客ターミナル建設用地の前面に位置しており、駐車場、道路計画に支障となる。

(8) 受変電設備

[屋外キュービクル型: 22KW, 50HZ(3 $\phi$ , 4W), 250KVA×2]

- ・ 電源局舎の前に、250KVA屋外型キュービクル型の変圧器が2台設置されている。建物用、航空保安施設用と分けて利用している。今回のプロジェクトが実施されると容量不足となる。

### 4-3-3 航空保安施設

#### (1) 航空管制

##### 1) 概況

ヴィエンチャン飛行情報区(FIR: Flight Information Region)における航空路管制業務は非常に限られている。上空通過の交通量の最も多い国際航空路であるラオス南部のA-1を飛行する航空機とヴィエンチャン航空情報センターとは、短波(HF)無線が唯一の通信手段となっているが、HFによる無線通信は時間帯や気象状態に大きく影響されるため、通信が困難な場合が少なくない。

また、ラオス上空を飛行する航空機に対するレーダー管制業務は全く行われていない状態である。

ラオス上空は、1日当たり約100機の国際線の航空機が通過しており、その通過料はラオス国の貴重な外貨収入源となっているのもかかわらず、それに見合う航空管制業務が提供されていないのが現状である。

ヴィエンチャンFIRにはA-1以外に次の航空路がある。

B-465 (ハノイーチェンマイ)	: 国際航空路
R-474 (ハノイーヴィエンチャン)	: 国際航空路
W-35 (ルアンプラバンーヴィエンチャン)	: 国内航空路
W-76 (サバナケットーヴィエンチャン)	: 国内航空路

このほか、ホンコンとバンコクを結ぶ国際航空路A-1が混雑しているため、A-2航空路が計画されているが、中国の管制圏の問題で実現していない。

A-2航空路はサバナケット付近の上空を通過することになるが、この航空路が実現したとしても現状ではA-1航空路と同程度のサービスに限られる。

これらの航空路を飛行する航空機の航空路管制業務は、通常ACCで行われているが、ヴィエンチャンFIRの場合次のように業務が行われている。

A-1及びB-465 : FICからHF対空通信による航空交通情報提供業務

R-474及びW-35: ヴィエンチャン管制塔からVHF対空通信による管制業務

W-76 : ヴィエンチャン管制塔からVHF対空通信による管制業務

## 2) 管制塔

既存の管制塔では飛行場管制業務のほかに、進入管制業務が行われている。管制塔のポジションの構成は次の通りである。

－飛行場管制席、進入管制席、データ/補助席、統括席

管制官の勤務は、6時から18時までの6時間勤務2交替制で、現在、3グループ14名の管制官が勤務している。

管制塔の装置類はいずれも古い機材であり、大半は運用に供していない。管制卓及びメインの送信機、受信機は、老朽化のため使用されておらず、予備の送受信機1台で航空機との通信を確保しているのが現状である。

管制塔が滑走路中央から南東方向に偏位していること、VFR室が低いこと、さらに滑走路周辺の草木が伸びていることから、管制塔からの見通しは悪い。

## 3) 飛行情報センター (FIC: Flight Information Center)

FICでは、ヴィエンチャンFIRを飛行するすべての航空機にHF対空通信で飛行情報を提供しているほか、航空路B-465を飛行する航空機に航空交通情報業務 (Air Traffic Advisory Services) を提供している。FICのHF対空通信システムにはSELCAL (特定航空機呼び出しシステム) が装備されているが、装置の老朽化に加えヘッドセットを使用しておらず、運用室は防音になっていないこともあって、交信状態は良好とは言えない。

#### 4) 航空情報システム (F I S : Flight Information System)

F I Sは、近隣各国との航空交通情報の交換を行うためのシステムである。

航空固定通信ネットワーク (A F T N : Aeronautical Fixed Telecommunication Network) はバンコクのアエロタイ通信センターを経由して近隣諸国と結ばれているが、これはテレタイプ情報を一時的にメモリーしておき、回線の空いた時間に交信を行うシステムである。交信状態は良好とは言えないまでも、一応の機能は果している。

ただし、タイプライターその他の装置は老朽化しているため、緊急の整備が必要である。

管制用の音声通信 (Direct Speech Circuit) も、バンコクのアエロタイ通信センターを経由して近隣諸国と結ばれているが、国際回線の容量不足及び接続状況が悪いため、H F 通信機を併用している。

#### (2) 通信施設

管制塔のV H F 通信施設 (飛行場管制181.1MHz、進入管制119.7MHz、緊急用121.5MHz) は運用は現在も可能であるが、管制卓の老朽化もあって現実には使用されておらず、予備の4 c h V H F 送受信装置が主に使用されている。

H F 通信用の受信所と送信所は、F I Cのある建物から離れているが、送受信所とF I Cとを結ぶ通信ケーブルは約20年前に設置されたままである。ケーブルの抵抗増加、漏電、混信等のために使用可能な回線が半分以下となっており、ケーブルの更新が緊急に必要である。

H F 送信装置及び受信装置は共に老朽化が進んでいる。なお、ケーブル更新及びH F 送受信装置の更新に関しては、現在航空局が計画を進めている。

F I Cの使用しているV H F 対空通信装置はH F 送信所内に設置されているが、航空路A-1を飛行する航空機との交信は、電波が届かないため不可能である。

### (3) 航行援助施設

#### 1) 無線航行援助施設

ヴィエンチャン国際空港の航行援助施設としては、空港の北東方向約20km地点に出力1Kwの無指向性無線標識、NDB (VE) が設置され、ホーミング用に使用されている。空港周辺では、滑走路の西側延長線上4000m地点にNDB (VE)、1950m地点にDMEが併設された出力50Wの超短波全方位無線標識VOR (VTN)、1050m地点に出力25WのNDB (WY) が設置されている。

以上の航行援助施設は、管制塔からの遠隔制御は行われておらず、VFR室のモニター装置で監視しているのみである。

国際空港では一般的な施設であるILS (Instrumental Landing System) は1971年に設置されたが、1974年の政変時に破壊され、機能していない。現在、ILSを構成していたローライザーとグライドパスの局舎のみが残っているが、いずれも老朽化が著しく再利用ができる状態ではない。

#### 2) 空港照明施設

ヴィエンチャン空港の空港照明施設としては、簡易進入路灯 (SALS) 進入角指示灯 (VASIS)、滑走路灯 (R/W Edge Light)、誘導路灯 (T/W Edge Light) 及び飛行場灯台 (Aerodrome Rotating Beacon) が設けられており、SALSを除いて、一応運用を行っている。ただし、飛行場内の除草等の保守作業が十分でないため、航空機からの視認に問題がある。また、設置後20年近くたっているため、ケーブルの老朽化、機器の破損等も見られる。

### (4) 気象施設

地表気象図、上層気象図、予報図等の飛行に係わる気象データはバンコクから情報を入手している。

現在、風速計 (Anemo-meter, 本年1月設置、オランダ製) は、管制塔屋上にセンサーが1台設置されている。しかし、滑走路末端付近に設置されていないので、航空機の離発着に対して正確な情報の提供ができない。

また、風速計以外に管制塔1階の気象情報室には、旧型の風向計及び気圧計（アネロイド型）が設置されている。

気圧計は、管制塔、航空交通管制室、気象情報室等に各々独立タイプが設置されている。

国際空港として標準機材である滑走路視距離計（RVR:Runway Visual Range）や雲高計測器（Ceilo-meter）等は設置されていない。

（5） 既設機材リスト

現在ヴィエンチャン国際空港に設置されている通信・無線航行援助施設は表4-3及び表4-4のとおりである。

表4-3 既存通信施設機器

機材	メーカー	型式	数量	設置年	備考
HF-TX	THOMSON CSF(仏)	TRC-393(1KW)	2	1978年	
"	JRC(日)	JRS-733(3KW)	2	1994年	機器購入済み
HF-RX	THOMSON CSF(仏)	TRC-394(1KW)	3	1978年	1台は故障中
HF-TRX	SCOEMTOFOC	SR-206	1		
"	RADIO SYS(仏)				
"	安立(日)	SS150L/M 100/150	4	1990年	
"	"	SS13A 6ch	6	1990年	
VHF	TELERAD(仏)	E667 T1/P(50W)	3	1973年	
TX-RX	TELERAD(仏)	E667 T1/9(100W)	1	1984年	
VHF TRX	NARDEUX	(4W)	1		4ch TRX
VHF-TX	TELERAD	EL752(100W)	2		128.3MHz TX局舎内
VHF-RX	TELERAD		1		128.3MHz RX局舎内
AFTN	AEROTHAI		1	1992年	
PTTY	SIEMENS	T-1200	11		6台のみ稼働

表4-4 既存無線航行援助施設機器

機材	メーカー	型式	数量	設置年	備考
NDB(L/B)	TELERAD(仏)	RBT2050/2(25W)	2	1971年	
NDB(O/M)	TELERAD(仏)	ARBT50100/2(50W)	2	1979年	
NDB(H/B)	AEROCOM(米)	AEROCOM5032(1KW)	2	1983年	
VOR	THOMSON CSF(仏)	VOR-511B(100W)	1	1983年	
DME	THOMSON CSF(仏)	DME- (1KW)	1	1982年	
ILS	-	-	1	1971年	1974年に破損

Country	INTLUDOM	Position of the Reference Point	Magnetic Variation	Aerodrome Ref. Temp	Administration Authority								
Lao PDR	INTLUDOM	N 19° 59' 00" E 102° 23' 10"	0° 10' E	36.8°C	Department of Civil Aviation								
Name of Airport	ICAO Code	Elevation	Runway Direction	Operation Hour's									
Vientiane/Watay	4C	170m	TN 135° E	Aerodrome 2300 to 1100 UTC. HN									
Other Facilities													
Basic Facilities	Passenger Terminal Building												
Runway Strip	Two-Storey Buildings with reinforced concrete and concrete block												
Runway	[In'tl]												
Taxiway	Total Floor Area : 4,043m <sup>2</sup>												
Apron	1F : 2,993m <sup>2</sup>												
	2F : 1,350m <sup>2</sup>												
Pavement	for B737/ATR 42												
	5 Berths : 72,800m <sup>2</sup>												
Runway :	Total Floor Area : 1,377m <sup>2</sup>												
	PCN 43/R/B/W/T												
	Taxiway :												
	PCN 31/R/B/W/T												
Apron :	One-storey building with reinforced concrete and concrete block												
	Floor Area : 835m <sup>2</sup>												
Condition of Neighboring City													
Name of City			Population	Location									
Vientiane			400,000	4km east of Airport									
Air Transport													
Air Navigation Facility	NDB	VOR	DME	ILZ	GS	IM	M.M.	O.M.	TACAN	1990	1991	1992	1993
Control Facility	CCU	RADAR	APP	RIC	ACC	AMS	SMC	A/G	RCAG	International			
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Arrival & Departure	58,913	58,313	74,166
Communication Facility	INT. COM	HF	VHF	UHF	RTTY	LTY	MAS	MSS	MIC.LINK	Total			
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	58,913	58,313	74,166	92,424
Lighting Facility	ALS	SALS	REIL	VASIS	TPEL	TDZL	RWTL	RWEL	RWYL	No. of Flight			
	X	X	X	13	X	X	13/31	13/31	X	1,480	1,345	1,564	1,780
Meteorological Observation Facility	RWCL	TWYL	TWCL	ABN	APRON, F.L.	IWDI							
	X	X	X	X	X	X							
WIND	RVR	CEILOMETER	WX FAX	WX RADER	APT RX	BAROMETER	RAIN GAUGE	WX TELEEX					
	X	X	X	X	X	X	X	X					
RAIN SONDE	RADIO SONDE												
	X												

**Table 4.2. Present Facilities of Vientiane International Airport**

## 第5章 プロジェクトの内容

### 5-1 プロジェクトの基本構想

#### 5-1-1 計画の妥当性の検討

本計画は、基本施設、ターミナル施設、航空保安施設（無線）、航空保安施設（照明／気象）と4分割され、それぞれ異なる国や援助機関が整備を行うという複雑なプロジェクトとなっている。第1章に述べたとおり、日本側に要請された内容は主にターミナル施設が対象となっているが、付帯する道路・駐車場、供給処理施設及び管制設備等を含む、幅広い空港施設の改修が目的となっている。

1980年代半ばの経済開放以来、特に旅客需要が急増していることは前述したとおりであるが、ヴィエンチャン国際空港に乗り入れているタイ国際航空を始めとする国際線航空会社も増便の意向を持っている。これに対してラオス側は、ラオス航空の国際線の保護、施設の未整備等の理由により増便を認めていない。国内線については、最近ATR-42などの新規機材を導入したが、需要には対応できていない。航空需要に対応するには、空港の整備が不可欠の条件である。主要な地方空港であるルアン普拉バン空港は、タイ政府の援助によりすでに改良工事に着手しており、サバナケット、パクセの両空港もOPECなどの援助により、改良が行われる予定になっている。これら地方空港の整備と共に、ラオスの中心空港であるヴィエンチャン国際空港の整備は緊急を要するプロジェクトとなっている。

現在のヴィエンチャン国際空港は、基本的には1962年に開港した当初の施設で運用しており、30年以上にわたって満足な維持管理がなされないまま使用されてきている。航空機の計器進入のためのILSは1974年の政変時に焼失したままで、進入は有視界飛行方式が主となっており、照明機器も使用できる状態ではない。したがって夜間の離着陸は行われていない。

ターミナル施設も小型飛行機時代の施設であり、130人乗りのB737程度の航空機には対応できるものの、ワイドボディ機のように300人以上の容量を持った航空機には対応できない。今後需要の伸びに応じて、

バンコク線を中心にワイドボディ機が導入されると予想されるが、現在の施設では収容できないだけでなく、火災などの非常時にも対応できない。

最近になり、メコン川を挟んだ対岸のタイのノンカイとの間にミタバツ橋が開通し、さらに中国の昆明からラオスを通過し、タイにぬける高速自動車道路の整備も計画されるなど、道路交通網も次第に整備されてきているが、第2の都市であるルアンプラバンとヴィエンチャンの間も十分な道路整備がなされておらず、旅客輸送は依然として航空に頼る状態が続いている。このような状況から、空港の整備は運輸セクターの重要な課題となっている。

現在ラオスの主要輸出産品は電力と木材であり、これ以外に外貨を獲得する手段はあまりない。観光はこれらに次ぐ産業になり得ると期待されている。王都のルアンプラバンを始め、ジャール平原、コーンの滝群、山岳民族など観光資源は豊富で、タイからの観光客を中心に増加の一途をたどっている。しかし観光客誘致においても問題となるのは交通手段の確保であり、航空輸送施設が整備されなければ観光産業の発展も見込めない。

ラオス国内各空港の運用は、従来空港公団（NAAL）により実施されてきたが、1994年になって航空局に吸収され、航空局による運用が開始されている。これで航空管制から空港の維持管理まで、航空局が一体的に管理運用をすることになった。現在は300名程の組織であるが、UNDPの援助による職員増強計画、訓練計画にしたがって今後充実が図られる予定であり、先進各国との共同作業による空港整備を通じて職員の計画、整備のノウハウも蓄積されるものと考えられる。

以上のことから、計画は妥当であると判断された。

#### 5-1-2 要請内容の検討

要請内容の計画の妥当性については前項にて検討を行ったが、この計画実施するためには、他ドナーとの調整など綿密な実施計画が必要になる。

この空港をどのように改良するかについては、1990年にICAOがマスタープランを作成し、これに基づいて、アジア開発銀行がレビューを

行っている。調査団は、このマスタープラン及びそのレビューを見直し、この妥当性の検証を行った。

#### (1) 旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルについては、第4章に述べたとおり、現在国際線が約4000㎡、国内線が1400㎡あり、独立した運用がなされている。2005年に予測される国際線の年間旅客数は約25万人で、それほど多くはないが、相手先空港との関係から正午前後に発着が集中する傾向がある。年間旅客数は少ないものの、現在でも3便が輻輳しており、ピーク時の集中率は大きい。マスタープランでは、既存国際線ビルの改良という案が提示されているが、所要規模が約1万㎡となり、改修部分よりは新築部分かなり大きくなる。したがって、既存施設は国内線として転用し、国際線旅客ターミナルを別途新設するほうが妥当である。

#### (2) 管制塔及びオペレーションビル

管制塔及びオペレーションビルについては、老朽化、容量不足、管制塔の高さの不足のため、移設が望ましい。現在管制塔は滑走路の南東端部に近く位置しており、滑走路北西端を見通すためには、約25m以上の管制官視点高さが必要となる。しかし、現在の管制塔は4階で約12mしかなく、着陸帯の草木により、ほとんど滑走路面が視認できない状況となっている。このため、既存管制塔部分に国際線旅客ターミナルビルを移設し、所定の高さと容量を持った管制塔及びオペレーションビルの新設が妥当と判断した。

#### (3) 消防所

消防所は管制塔に隣接しているが、木造の簡単な建物で、車庫も2台分が用意されているのみである。今後B767などワイドボディ機の就航によって、消防機材も増強されるため、既存の施設は撤去が妥当と判断した。この管制塔と消防所が立地している場所は、既存の国際線旅客ターミナルビルと貨物ターミナルビルとの間であり、新国際線旅客ターミナルビルには望ましい位置である。したがって、これらの施設を撤去し、全く新しい位置にこれらの施設を展開することが妥当と判断した。

#### (4) 電源局舎

電源局舎は、現在駐車場横に設置されており、特に状態が悪いわけではないが、将来の容量増に伴って増設が必要となる。この位置は国際線旅客ターミナルを新設した場合にはその直前となり、駐車場用地としてふさわしい場所である。旅客の利便を考慮すれば、この位置は駐車場として利用し、電源局舎は別位置に設置することとした。

#### (5) 空港メンテナンスワークショップ

空港メンテナンスワークショップについては、現在特に整備された施設がなく、現在航空局で事務所として使用している小規模の建物が充てられている。空港維持管理用の機材は、消防所横の車庫に収容されておりほぼ野ざらしの状態である。このため、既存施設は利用せず、新設することとした。

#### (6) 道路・駐車場

ターミナル地域の道路、駐車場については、各ターミナル施設を配置の上、利用できるものは利用し、必要に応じて整備をする。

雨水排水施設は、基本的に空港の南側に流すという現状を踏まえ、基本施設を担当するADBと調整をとりながらルートや容量など決定していくこととする。

#### (7) 電力供給施設

電力供給施設は、主要な機器類も容量、信頼性の点から更新が必要と考えられるが、そのケーブルルートや状況など把握できていない。経過年数と維持管理状況から、これらを調査してその使用の可否を検討することは妥当ではなく、必要なものは新設することとした。

#### (8) 上水供給施設

上水供給設備として当初は高架水槽が設置され、ここから重力式で供給が行われていたが、ヴィエンチャン市からの供給が開始されて、直接給水

方式に切り替えられた。現在は高い供給点がないので、直接給水方式が採られているが、今後旅客ターミナルを始め、かなりの供給水圧が必要になることを考慮すれば、重力式の給水を再開する必要があると考えられる。しかし、現在の給水塔位置は、電源局舎と同様、新設の旅客ターミナルビル直前にあり、旅客の利便性を損なうことになる。したがって既存の給水塔は撤去し、適当な位置に新設することとする。

#### (9) 管制・通信施設

管制及び通信施設については、精密進入が可能な飛行場管制のみを対象として、レーダー管制、航空路管制は対象としないこととする。現在この空港においては有視界飛行方式が中心で、VOR/DMEによる計器進入は可能なものの、ほとんど行われていない。1993年にフランスの援助によりD-VOR/DMEが導入され、さらにILSが整備されれば、航行の安全性は飛躍的に向上する。

今後レーダー管制や航空路管制が必要になれば、その時点でこれらの整備を行うことが望ましい。

#### (10) 消防機材・空港維持管理機材

消防機材については、既存のものを利用することも考えられるが、これらの信頼性、パーツ類の補充など考えると、今回改めて機材を調達し、訓練も併せて行うことが望ましいと考えられる。パーツ類についても、様々なメーカーが混在することは経済的とは言えず、極力同一メーカーの機材を揃えることが望ましい。

空港維持管理機材は、現在使用している小型のスーパー以外は老朽化して、使用に耐えない。したがって、この規模の空港で通常行われている維持管理業務を実施するのにどのような機材が必要になるのかを検討した上で、必要機材の調達を行うこととする。

以上各施設、設備、機材について検討内容を述べたが、概ねICAOのマスタープラン及びこのレビューについては妥当と考えられる。しかし、その設置位置などについて改良すべき点があり、それについては以下に記す。

A D Bの行ったレビューは、既存施設の最大活用を基本理念としており、整備後の姿が必ずしも望ましい配置となっていない。この空港はその需要が伸び始めた段階であり、今後予想以上に伸びる可能性がある。したがって、需要の変化に柔軟に対応できる内容とすべきである。

したがって、将来の拡張が容易であることを配置の基本理念とする。A D Bのレビューによると、新設する消防所と管制塔はエプロンの拡張用地にあっており、早晚エプロンの拡張難になることが予想されるため、本計画ではこの位置をエプロン拡張用地から外し、空港管理地区にまとめて配置することとする。また、必要な埋設管用地を確保すること、新設旅客ターミナルビル前面は、駐車場のための用地を確保することなど、若干の改良を加えることにより、A D Bのレビューは十分妥当性のある計画と判断した。

調査途中段階で追加として要請のあった、航空路レーダー及びI L Sについては、以下のような検討結果となった。

航空路レーダーは、その覆域がラオス全土に及び、空港改修という本来の目的を甚だしく逸脱してしまうこと、また、この運用のためにA C Cを設置しなくてはならないこと、通信システムの充実など副次的に整備しなくてはならない項目が多いことなどで計画から除外することとした。

I L Sについては、開港当初より設置されていたが、1974年の政変時に焼失し、現在まで復旧されていない。近年のジェット型の航空機は全てI L S装置を搭載しており、空港への安全な着陸を行うためには必要不可欠な航空保安無線施設とされている。

当該施設の機能回復させることは、運航の定時制確保に大きく寄与し、その結果安全性の向上につながることから、I L S装置の改修が必要と判断された。したがって、これを日本側の整備対象とすることとした。

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、ラオスの実施能力などが確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、前述したとおり要請の一部を変更する。

## 5-2 プロジェクトの目的・対象

1980年代半ばの経済開放以来、高い率で需要が伸びてきていることは前述したとおりである。経済活動が活発化するにつれ、旅客の航空輸送に対する需要は伸びる一方である。しかし、施設面での対応が遅れ、需要に対応できない状況であることから、経済活性化のボトルネックともなっている。

このような状況を打開するため、中心空港であるヴィエンチャン国際空港を始め、ルアンプラバン、サバナケット、バクセといった主要地方空港を整備し、旅客、貨物輸送が支障なく行われるようにすることが全体としての目的である。このような視点で既に航行援助施設などの整備が進められてきている。

ヴィエンチャン国際空港においては、ラオスの玄関空港として、旅客ターミナルビルを始めとする空港施設の改良、航空保安施設の整備などを行い、空港を良好な状態で維持管理できるような機材を調達することを目的とする。

### 5-3 プロジェクトの実施体制

#### 5-3-1 組織・要員

このプロジェクトは、総理府に属する航空局が主体となって行う。航空局の組織は空港公団（N A A L）からの移行を含めてまだ編成が完了していない。

実際にプロジェクトを実施するのは、他の部局とは独立して設けられた主要事業実施ユニット（C W I U）という組織で、現在各専門分野のエンジニアなど10名で構成されている。この組織はヴィエンチャン国際空港だけでなく、ルアンプラバン、サバナケット、パクセといった主要地方空港、その他の地方空港の整備についても所掌しているため、現在の陣容では処理できない。今後要員を増強していく計画ではあるが、プロジェクトの実施のため、A D Bの資金によるコンサルタントが共同で作業することになっている。このコンサルタントの選定は既に終了し、1995年2月より作業が開始された。

プロジェクトは前述のように、基本施設についてはA D Bが、ターミナル施設については日本が、無線保安施設についてはフランスが、空港照明施設、気象観測施設についてはN D Fがその整備を実施することになっており、これらの調整、とりまとめはA D Bのコンサルタントが、C W I Uのインハウスコンサルタントとして業務を開始している。

#### 5-3-2 予算

1991年から1993年の3ヶ年間の空港収支は次表のとおりとなっている。

最近3ヶ年間の空港収支

(単位：千キップ)

年	収入	支出	収支
1991	521,586	346,063	175,524
1992	857,168	664,581	192,586
1993	642,906	575,202	67,704

A D B のレビューによると、このプロジェクト全体の事業費は 4 4 8 0 万ドル（約 4 4 億 8 0 0 0 万円）と見積もられている。これは地方空港などの整備を含んだもので、ヴィエンチャン国際空港に限ればこの約 5 0 % の 2 3 0 0 万ドル（約 2 3 億円）と考えられていた。全体事業費に占める内貨部分の割合は約 2 . 9 % で 1 3 0 万ドルとされている。

ただしこれは相当に予算を圧縮したもので、各援助機関による設計が進まないと実際の予算は把握できない。

ヴィエンチャン国際空港の整備のうち、ターミナル施設と無線保安施設の日本、フランスの援助する部分は無償資金協力が予定されており、滑走路、誘導路などの舗装の改良、空港照明施設などの A D B 及び N D F の部分が有償の援助となっている。有償の部分の工事費は、無償の部分と比較するとかなり小さく、ラオスに対する財政負担は非常に小さくなっている。このプロジェクトに対して航空局が予定している整備予算は約 1 0 億キップ（約 1 億 4 3 0 0 万円）である。

工事完了後においては、施設が整備されることでサービス水準が向上し、着陸料、駐機料、テナント料、空港税など、適切な金額を設定することが可能となる。施設の充実によって維持管理費用も増加するが、これに伴う収入が見込めるため、国内の他空港を含めた維持管理のための費用にこれを充てることができると考えられる。

### 5-3-3 維持管理計画

空港の運営維持管理は、空港長のもとに運用部、維持部及び管理部によって実施するのが通常の形態である。

#### (1) 運用部

空港の効率的な運用を図ることを所管業務とし、管制、運用、気象及び消火救難のそれぞれの課で構成される。

#### 1) 管制課

管制課は、空港内制限区域の地上管制、空港における離発着及び空港周辺の航空機に対する管制業務を行う。本計画においてはレーダーの設置はなされないで、空港周辺の航空路管制は通信業務によってのみ行われるので、現在の業務と大差はない。

現在、運用、気象を含めて航空管制部という組織がこの業務を行っており、総勢130名が所属している。本計画においては、現在行っている管制、通信業務を機器を更新してそのまま継続するという形であるから、特に急な増員が必要というわけではない。交通量の増大に伴って要員の増加も必要となるが、機器の更新、要員の訓練によって能率が上がることが期待できるため、現有勢力を維持することとする。

#### 2) 運用課

運用課はフライトプランの承認、航空情報の通報及び通信業務を行う。前述の航空管制部においてその業務は行っており、管制課と同様現有勢力を維持することとする。

#### 3) 気象課

空港の気象観測及び予報業務を行う。前述の航空管制部においてその業務を行っているが、本計画において気象観測施設が拡充される計画である。ただし、どの程度の規模となるかはまだ決定されておらず、NDFの検討をまたねばならない。当分現有勢力で業務を行うものとする。

#### 4) 消火救難課

救難消防課は、現状から大幅に増員することが必要である。現在のICA O分類は4であり、RIV1台、大型消防車1台があるのみである。今プロジェクトにより、ICA O分類7の機材が導入され、救急車、既存車両を含めて5台が配備されるため、1シフトで15名、3シフトで45名、管理部門3名を入れて48名が要員として必要となる。

なお、運用部の各課においてそれぞれの施設の維持管理がなされるものとする。

## (1) 維持部

空港諸施設の維持管理を所管業務とし、基本施設課、ターミナル施設課、電気機械課から構成される。

### 1) 基本施設課

基本施設課は、滑走路、誘導路、エプロン、着陸帯などの日常の点検、簡単な補修作業、清掃、除草などを行う。現在この作業はほとんどなされていないが、整備後はマニュアルにしたがって業務を行うことが必要である。点検、清掃などに必要な機材は調達することになっており、このための要員を含め、12名必要である。シーリング材の充填やクラックの小規模補修程度であれば実施するが、ある程度規模が大きくなれば、業者への発注という形でこれを行う。

### 2) ターミナル施設課

ターミナル施設課は、旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、管制塔などの維持管理業務を行う。この業務には、清掃と簡単な補修、部品の交換などが含まれるが、ある程度大きな補修は業者への発注という形で行う。要員は30名必要である。

ターミナル施設の保安業務についてもこの課で所掌する。

### 3) 電気機械課

電気機械課は、空港全体の電気機械設備、建築施設の電気機械設備の維持管理を行う。この業務は日常のモニター業務を中心に、点検、部品の交換、簡単な補修という内容が含まれる。機器設備全般にわたるため、強電、弱電、配管など各専門の要員が必要で、合計12名が必要となる。

### (3) 管理部

管理部は、会計課、総務課、統計課の3課で構成される。

全体職員数及び空港の規模から、それぞれ3名が必要と考えられ、これに部長1名を加えて10名が必要となる。

以上各部門の必要要員数を合計すると242名となり、現在の空港運営維持管理に携わる職員数を大幅に上回る。これら必要な要員については、整備が終了する半年前には業務を開始し、新施設への業務移行がスムーズに行われるよう配慮する必要がある。また、日常業務はマニュアル化しておく。

これら必要となる要員の確保は、航空交通の安全に関わる分野であるから、数と共にその資質についても厳しく問われることになる。空港に関わる非常に特殊な業務であるため所定の訓練が必要となるが、これについては、UNDP及びICAOが担当し、行うことになっている。

以上述べてきたような要員配置計画に基づき、所定の要員数を確保すると共に、必要な訓練を施し、整備後の空港運営、維持管理がうまく行えるようにすることが重要である。

## 5-4 プロジェクトの最適案に係る基本設計

### 5-4-1 設計方針

#### (1) 総合指針

基本設計にあたっては、ICAO及びADBにより現在までに検討されているマスタープランを基本とする。このマスタープラン及びそのレビューは、事業費を最小限とするため、既存施設を最大限活用することを主として立案されたもので、必ずしも機能的な配置や形態とはなっていない。本調査においては、既存施設の活用を考慮しつつ、首都空港として十分な機能を発揮できるようレビューを行った。

レビューにあたっての基本的な指針は次に示すとおりである。この指針はまた、基本設計にあたっての基本指針ともなる。

- 2005年の需要に対応した施設とする。
- 将来の拡張に容易に対応できるようにする。
- 施工にあたり、既存空港の運用に極力影響を与えないようにする。
- 整備事業費用を極力抑える。

この基本的な指針に基づき、以下に示す具体的な方針をもって基本設計を行うこととした。

- ラオスの気候風土に合った施設とする。特にこの空港がメコン川の洪水水位より低いことから、洪水が発生しても被害が最小限に抑えられるよう配慮する。
- 設計にあたっては、機能との調和をはかりつつ、ラオスの伝統的建築様式を尊重する。
- ラオスにおいて調達や補修が容易な材料、工法を用いた施設とする。
- ラオス側で容易に運営や維持管理ができる施設とする。

今回の整備は、4つの国、援助機関が関わるプロジェクトであるため、これらの基本的な方針と共に、他の国、機関による整備との十分な調整が必要である。基本設計においても、空港が一体として機能するよう、他の施設及び設備と整合性がとれていることは必要不可欠である。

## (2) 建築施設

### 1) 建築計画

建築計画における設計方針を以下に示す。

- ・ ラオスの伝統様式、気候風土、周辺環境に調和したデザインとする。
- ・ 現空港の運用水準を考慮し、計画レベル・施設規模の設定にあたっては、完成後の施設維持管理がラオス側にて費用、技術、人材の諸面において対応可能な範囲とする。
- ・ 施設計画にあたっては、将来拡張を考慮する。
- ・ 現在、運用中の空港であるから、今回改修計画はこの運用に極力支障を来さないものとする。
- ・ 現実的な洪水対策を考慮する。
  - － 1階床レベルを可能な限り高くする。
  - － 受変電設備、空調設備、エレベーター機械室、航空交通管制所（ACC-Area Control Center）機材等主要設備、機材は可能な限り、2階または3階レベルに配置する。
- ・ 防災計画  
防災計画にあたっては、今回計画対象施設の用途・規模ならびにラオス国の施設水準を踏まえ、実情に則した計画内容とする。  
防災計画の策定にあたっては、以下の項目を共通計画事項とする。
  - － 火災予防と感知・通報：  
内部仕上材の不燃化と通報設備の設置
  - － 延焼防止：  
初期消火設備の設置と防火区画（各階床を防火区画とする）の設定
  - － 避難計画：  
避難階段は防火区画とし、2方向避難を確保する。
  - － 消防対策  
消防隊進入路の確保

## 2) 構造計画

基本的な構造の設計方針を以下に示す。

- ・ 長期間の使用に耐えられる様、耐久性のある構造とする。
- ・ 単純な構造、ディテールとする。
- ・ 経済的な構造とする。
- ・ 現地の材料をできる限り使用する。

## 3) 設備計画

- ・ 近代的な空港の機能を満足させるためには、安定した電力・上水の供給、情報通信網の整備が不可欠である。また、快適な空港とするためには、衛生的な環境及び快適な居住環境の創造が必要となる。これらを重視した計画を行う。
- ・ 災害、故障および保守業務に対し、安全性及び信頼性の高い設備を計画する。
- ・ 保守、管理及び日常の運用業務が容易なシステムを計画する。
- ・ 機器及び資材は、汎用性・調達性の高いものを選定し、消耗品・予備品の保管在庫の低減を図ると共に、部品交換が容易な計画とする。
- ・ 機器、資材及び施工工法は上記の方針の上に、更に建設費、維持監理費等、経済性も考慮に入れ計画を行う。
- ・ 法規・規格は、ラオス国のものを満足するだけでなく、日本の法規・規格・規準及び国際規準等の基本概念を参考に、ラオス国内事情に適した計画とする。

## 4) 特殊設備

- ・ 搭乗時の旅客の安全、降雨時の対応等、旅客サービスの向上と共に首都の国際空港にふさわしい機能の確保の為、搭乗橋を設置する。
- ・ 機材の大型化に伴う手荷物量の増大に対処する為、チェックインカウンターと荷捌所間に出発手荷物用ベルトコンベアを設置する。到着用クレイムコンベアは、処理能力が高く、寄り付き長の長いダイレクトフィード方式のレーストラック型とする。

- ・ チェックイン時の受託手荷物及び機内持込手荷物のセキュリティチェックの為、X-RAY手荷物検査設備を設置する。

### (3) 外構・土木施設

#### 1) 道路・駐車場

ターミナル地区の道路及び駐車場の計画・設計方針は以下のとおりである。

- ・ 車両の流れを円滑に行えるよう、旅客ターミナル地区は、原則として一方通行とし、かつ国内、国際線ターミナルビルへのアクセスを途中で分離する。また、旅客ターミナルへの車両とPOL、管制塔、消防所等、空港管理施設地区への車輛の流れを分離させ、できるだけ交通の輻輳を避ける。
- ・ 将来の拡張性及び景観を考慮して、緑地を十分確保する。
- ・ 駐車場は有料を前提として配置を計画する。
- ・ 利便性を考慮して、国内、国際線ターミナルの各々前面にタクシー、バスの滞留場を設ける。
- ・ 道路の配置は経済性、施工性を考慮して、施設へのアクセスに支障のない限りできるだけ既存道路を有効利用して配置する。

#### 2) 雨水排水施設

- ・ 既存の雨水排水の流れに準じ、不必要な流路の変更、排水路の新設を避ける。
- ・ ターミナル各施設に、降雨強度に応じた排水施設を設置する。
- ・ ラオス側で容易に維持管理が行えるような施設とする。

### (4) 機材計画

#### 1) 管制・無線施設

- ・ 現在の管制・無線施設と同等の機能を備えたものとする。
- ・ 本整備計画は、日本の援助だけではなく、ADB、フランス、N

DF等いくつかの援助国・機関が参加して行われるため、他施設との調整のとれたものとする。

- ・ 既存の設備で使用できるものは、極力利用することとする。
- ・ ラオス側で十分に運用、維持管理ができるような機器とするとともに、スペアパーツの補充、補修などに容易に対応できるメーカーの機器とする。
- ・ 電源などのバックアップ体制を充実させたものとする。
- ・ 将来の機器増設、拡張に対しても対応できるようなものとする。

## 2) 空港維持管理機材・消防機材

- ・ ラオスの国情と現況の整備状況を踏まえ、将来の空港諸施設の維持管理に最小限必要な機材類を選定する。
- ・ 堅牢な製品であると同時にその機材の機構が極力単純なシステムのものを選定する。
- ・ スペアパーツ類の充足を図るとともに、代理店やメーカーがラオスまたは隣国などの近隣国で対応可能な機材の選定に極力努め、アフターケア体制の充実したメーカーの機材を選定する。
- ・ 機材機能として汎用性の高いものであると同時に、既存機材にも柔軟に対応可能な機材であること。
- ・ 機材性能（パフォーマンス）に優れ、信頼性が高いものであり、極力廉価であること。
- ・ 機材相互の互換性が極力高いものであること。

## 5-4-2 設計条件の検討

### (1) 需要予測

施設計画の前提となる国際線及び国内線の旅客需要について、既存の資料などに基づき以下のとおり設定する。

#### 1) 対象年次

日本の無償資金協力の一般的なプロジェクト実施計画及びADBの援助プログラムから、このプロジェクトの完成年次は1998年と考えられる。完成の数年先を計画対象年次とすることが経済的とされ、その後は需要の動向を見て拡張を行っていくことが一般的であるから、このプロジェクトの計画対象年次を施設完成の7年後の2005年と設定する。

#### 2) 国際旅客

##### ① 年間旅客数

1993年までの取扱実績を見ると、1988年まではほぼ横ばい状態であったが、経済開放政策の効果が現れ始めた1989年以降は年率24%の高率で伸びてきている。この結果、1993年には約9万2千人の国際線旅客を取り扱っている。今後の需要を考える場合、1987年以前の実績は参考とならないため、1988年以降の実績によって予測を行うこととする。

年率24%の伸びが今後も続くと仮定すると、2005年には約125万人に達する。また、この傾向を直線回帰すると約22万人となる。年率24%という伸びはかなりの伸びであり、一時的にこのような高率を示すことはあるが、これが持続することは容易ではない。すなわち、機材の供給、施設の拡充、相手空港の拡充など需要の伸びを支える要素が揃わないと難しいわけである。本改修計画においては、1993年実績値を基に、CAMPで設定された伸び率を用いて予測を行い、2005年で約25万人を取り扱うこととした。

## ② 対象航空機材

現在ヴィエンチャン国際空港に就航している国際線の機材は約80%がB737である。今後需要が伸びるにしたがって大型化されると考えられるが、バンコク以外の路線では旅客数がそれほど多くないため、B737クラスが適当な機材と考えられる。バンコク便については、B767クラスが導入される可能性が高い。

2005年においては、B737とB767がほぼ同程度運航されているものとして、計画を行う。

## ③ 年間発着回数

B737は約130席、B767は約230席の座席数であり、前項においてほぼ同数の運航としていることから、1便あたりの平均提供座席数は180席となる。現在のロードファクターから将来も70%程度であるとする、1便あたりの旅客数は126名となる。したがって、年間の国際線旅客便の発着回数は約2千回となる。

## ④ ピーク日発着回数

現在は曜日ごとに発着回数にかなりのばらつきが見られる。しかし、発着回数の増加につれて、このばらつきは平均化されるのが一般的である。年間2千回の発着では、ピーク日は平均日の10%増程度であり、この場合日あたり6便となる。

## ⑤ ピーク時発着回数

現在ヴィエンチャン国際空港においては、午前11時から午後2時にかけての時間帯に発着が集中している。バンコク、ハノイ、クンミンといった現在運航されている路線はいずれも500Km程度の距離で、出発地を旅客に都合の良い10時頃出発すれば当空港における発着はこの時間帯に集中してしまうわけである。

今後シンガポール、ホンコン、ホーチミンなど比較的長距離の路線が加わったり、当空港の航空保安施設が整備され、夜間の離発着が容易になったりすることでこの集中は緩和される方向に向かうと考えら

れる。しかし、短期間にこのような状況になることは考えにくく、当分正午前後への集中は続く想定される。

A D Bのレビューレポートでは、固定ゲートを3（B 7 6 7 x 2 + B 7 4 7）、遠隔ゲートを4（B 7 3 7 x 2 + B 7 6 7 x 2）整備するよう勧告しているが、いつの時点を対象としたものか明確でない。

どのようにエプロンを整備するかはA D Bの設計を待たねばならないが、旅客ターミナルの計画数値としては、ここまでの検討から、B 7 6 7が2機、B 7 3 7が1機、同時に着陸または同時に離陸するという状況を想定することとする。

#### ⑥ ピーク時旅客数

前述のように、B 7 6 7は230席、B 7 3 7は130席で、ロードファクターを70%と想定すると、ピーク時の旅客数は出発、到着それぞれ約410人となる。この想定では、B 7 6 7を1機とB 7 3 7を3機をほぼ同じサービスレベルで処理できることになる。

### (2) 建築

#### 1) 建築計画

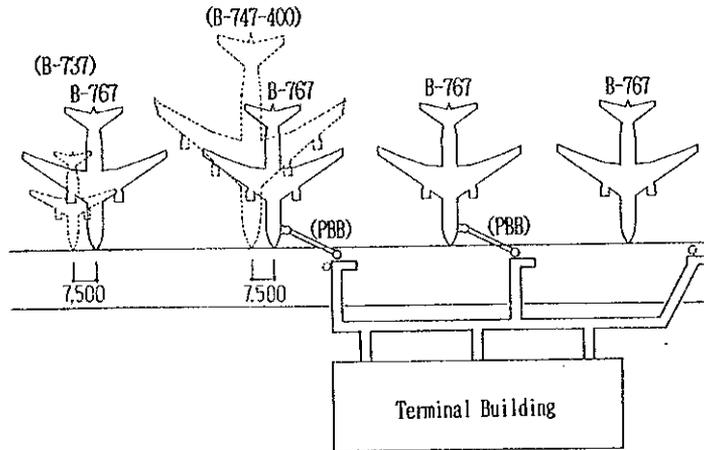
##### ① 国際線旅客ターミナルビル

###### i 前提条件

###### ・ エプロンスポット計画

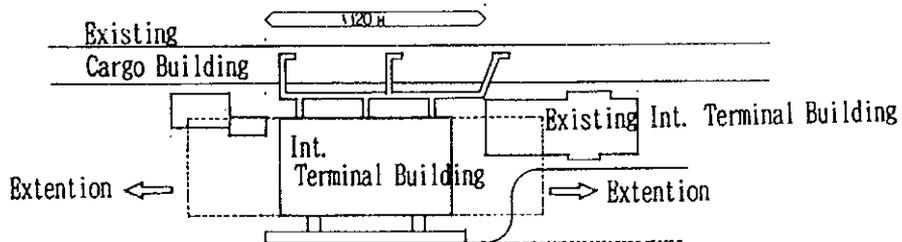
利便性、搭乗時の降雨対策、旅客の安全対策を考慮し、ボーディングブリッジによる搭乗を前提とした。

駐機形態はノーズイン駐機とする。国際線スポットは同時に駐機する3機分に予備スポットを加えて4スポットとし、対象機材はB 7 6 7クラスとする。3スポットに固定橋を設置し、内1スポットはB 7 4 7に対応できる計画とする。搭乗橋は当面1基据付けるものとする。



• 配置計画

A D B レポートとの整合を図り、現管制塔及びオペレーションビル、消防所跡地の部分約120mを間口とする。将来展開方向は現貨物ビル側を前提とし、さらに現旅客ターミナル側への展開をも考慮する。



• 設計地盤高

設計の地盤高は、エプロン改修に伴うかさ上げを想定し、海抜169.4mとする。

- ・ チェックイン方式

現在のチェックイン方式と同様、セントラルチェックイン方式とする。

## ii 必要機能

本ターミナル計画に求められる機能は、以下の通りである。

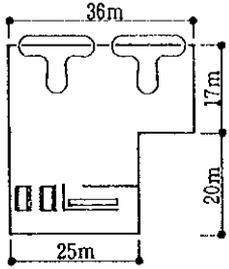
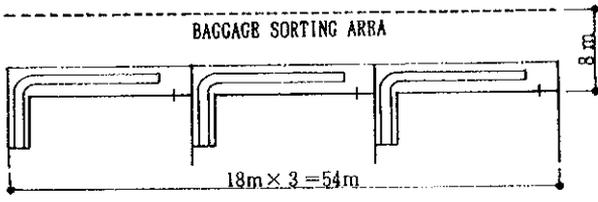
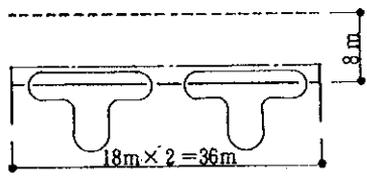
- ・ チェックイン及び旅客サービスカウンター
- ・ 旅客待合室
- ・ 航空会社及びVIPラウンジ
- ・ サービスエリア及びアメニティー施設  
⇒トイレ、電話、インフォメーション、送迎デッキ等
- ・ コンセション  
⇒レストラン、銀行、キオスク、みやげ店、バー、郵便局、レンタカー、免税店他
- ・ 手荷物取扱施設
- ・ 航空会社事務室、乗務員室、飛行計画室、職員用トイレ、厚生施設等
- ・ 空港管理およびオペレーション事務所
- ・ エプロンコントロール事務所
- ・ 警備事務所
- ・ 税関、入出国管理および警察事務所
- ・ 構内放送、フライトインフォメーションシステムおよび各種サイン
- ・ メンテナンス施設、設備プラント等

iii 必要施設の規模

a 旅客取扱施設

	算定値	現 状
① チェックインロビー 算定式 $P \times (1.0 + \alpha) \times t / 60 \times A$ P: 旅客数 $\alpha$ : 送迎人率 t: 旅客滞留時間 (25分) A: 旅客一人当り面積 (2.5 $m^2$ /人)	770 $m^2$	270 $m^2$
② チェックインカウンター 算定式 $(X_1 \times C_1 + C_2) \times F$ X <sub>1</sub> : 1便当りチェックインポジション数 (4P) C <sub>1</sub> : チェックインカウンター長 (2m/P) C <sub>2</sub> : その他カウンター長 (2m) F: ピーク時便数 (3便)	30 $m^2$	17 $m^2$
③ 出発ロビー 算定式 $P \times (1.0 + \alpha) \times t / 60 \times A$ t: 旅客滞留時間 (25分) A: 旅客一人当り面積 (2.5 $m^2$ /人)	770 $m^2$ (注1)	340 $m^2$
④ セキュリティチェック X-RAY台数 算定式 $P \times B \times 1 / a$ B: 一人当り手荷物 (1.25PCS/人) a: X-RAY 1台当り処理能力 (600PCS)	1台	1台
⑤ 空港利用料カウンターポジション数 算定式 $P \times a / 60分$ a: 一人当り処理時間(0.25min/人)	2P	2P
⑥ 出国審査チャンネル数 算定式 $P \times a / 60分$ a: 一人当り処理時間 (1.0min/人)	7チャンネル (47-ス)	3チャンネル
⑦ 出国審査場面積 間口と奥行きの関係より算定する。 Width depth 算定式 $(C_1 + C_2) \times X_1 + C_3 \times (D + L)$ C <sub>1</sub> : 出国審査ブース間口 (3.0m/7-ス) C <sub>2</sub> : 通路巾 0.7m×両側 (1.4m/7-ス) X <sub>1</sub> : 審査ブース数 (47-ス) C <sub>3</sub> : 車イス、クルー用通路 (0.9m) D: 審査ブース奥行 (2.5m) L: 行列スペース (11m)	250 $m^2$	40 $m^2$

	算定値	現 状
⑧ 出国待合室 算定式 $P \times (A_1 \times a + A_2 \times b) \times t / 60 \times C$ $A_1$ : 着席一人当りスペース (1.5 $m^2$ /人) $a$ : 着席率 (0.75) $A_2$ : 立席一人当りスペース (1.0 $m^2$ /人) $b$ : (1-a) (0.25) $C_3$ : 旅客滞留時間 (50分) $L$ : 付帯スペース率 (1.3) (ウケット及び行列スペース、通路等)	610 $m^2$	280 $m^2$
⑨ 入国待合室 算定式 $P \times A$ $A$ : 旅客一人当り面積 (1.0 /人)	410 $m^2$ (注2)	—
⑩ 検疫チャンネル数 現在検疫カウンターはないが、将来は入国待合室内に設置するものとし、スペースのみ確保する。		—
⑪ 入国審査チャンネル数 算定式 $P \times a / 60$ $a$ : 一人当り処理時間 (1.2min/人)	9チャンネル (57-ス)	3チャンネル
⑫ 入国審査面積 間口と奥行の関係により算定する。 $\text{Width}$ $\text{depth}$ 算定式 $\{C_1 + C_2\} \times X_1 + C_3 \times (D + L)$ $C_1$ : 出国審査ブース間口 (3.0m/7-ス) $C_2$ : 通路巾 0.7m $\times$ 両側 (1.4m/7-ス) $X_1$ : 審査ブース数 (57-ス) $C_3$ : 車イス、クルー用通路(0.9m) $D$ : 審査ブース奥行 (2.5m) $L$ : 行列スペース (10m)	290 $m^2$	120 $m^2$
⑬ クレームコンベヤ台数 ピーク時3便ラップ、1便処理時間25分として計画 対象機材B767対応の能力とする。 旅客寄付長 34m 接車長 12m レストラックタイフ 総長 約50m	2台  リニアタイフ	2台  総長18m
⑭ 税関チャンネル数 算定式 $D \times \beta \times a / 60$ $\beta$ : 申告率 (0.3) $a$ : 一人当り処理時間 (2min/人)	4チャンネル	2チャンネル

	算定値	現 状
⑮ 手荷物受取所、税関検査場面積 間口と奥行の関係より算定する。 下図を想定する。 	1,110㎡	440㎡
⑯ 到着ロビー 算定式 $P \times (1.0 \times t_1 + a \times t_2) / 60 \times A$ $t_1$ : 旅客滞留時間 (10分) $t_2$ : 出迎人滞留時間 (30分) $a$ : 一人当たり処理時間 (2.5min/人)	580㎡ (注3)	—
⑰ 出発荷捌所 下図を想定し、間口と奥行きの関係より算定する。 	430㎡	60㎡
⑱ 到着荷捌所 下図を想定し、間口と奥行きの関係より算定する。 	290㎡	90㎡
旅客取扱施設設計	5,510㎡	1,630㎡

b その他

	算 定 値	現 状
① VIP室 現状 $150\text{m}^2 + \text{wc} + \text{OFFICE} = 220\text{m}^2$ 計画 $200\text{m}^2 + \text{wc} + \text{OFFICE} = 300\text{m}^2$	300 $\text{m}^2$	220 $\text{m}^2$
② 税関／出入国管理／検疫事務室 現状×2.0	220 $\text{m}^2$	110 $\text{m}^2$
③ 航空局事務室 現状×2.0	180 $\text{m}^2$	90 $\text{m}^2$
④ 航空会社事務室 現状×2.0	600 $\text{m}^2$	300 $\text{m}^2$
⑤ コンセプション 現状×2.0	1,260 $\text{m}^2$	630 $\text{m}^2$
⑥ その他 全体の16~18%	2,000 $\text{m}^2$	990 $\text{m}^2$
その他計	4,540 $\text{m}^2$	2,340 $\text{m}^2$
合 計	10,050 $\text{m}^2$	3,970 $\text{m}^2$

(注1) 到着ロビー含む

(注2) 入国審査場に含む

(注3) 出発ロビーに含む

## ② 管制塔およびオペレーションビル

### i 前提条件

#### a VFR室の高さ設定

将来の滑走路延長、計画が不明な事からも、将来要素を見込んだ高さ確保することは著しく不経済である。したがって、既存の滑走路端を見通せる高さ確保するものとする。

#### b 新エリアへの移転の方針

既存施設の機能は全て新施設へ移転する。

#### c 主要諸室の計画と業務内容

##### ・ VFR室

VFR室は、管制塔のなかで最も重要な場所であり、ATCコンソール、10wトランシーバー（主送受信器の補助システム）、AFTNターミナル、空港照明施設コントロールコンソール、その他が設置される。

##### ・ 機材室

機材室にはATCコンソールコントロールラック、主送受信設備、AFTNメッセージスイッチング機材、航行援助施設リモートコントロール機材、その他多くの施設が設置される。機材室は、将来レーダー設備が導入された場合、レーダーリモートコントロール機材及びレーダー情報解読装置その他の機器が設置できるスペースを見込んだ計画としている。

- ACCオペレーション室

ACCオペレーション室には、ACCコミュニケーションコンソール、AFTNターミナル機材その他が設置される。この部屋は、将来レーダーコントロールシステムが導入された場合には、IFR室に変更し、ACCは別の場所に新設されると想定する。また、この部屋の大きさは、レーダーコントロールシステムが導入された場所を想定したサイズで計画している。

- FISオペレーション室

FISオペレーション室は、AFTNターミナル機材及びANSコミュニケーションコンソールその他が設置され、国際空港及び国内空港の情報通信及び航空路上の航空機との空対地の通信業務を行う。

- 気象観測室

気象観測室は、気象観測機材その他が設置される。

- フライトオペレーション室

フライトプランのファイリングを行う部屋で、航空情報室を兼ねる。

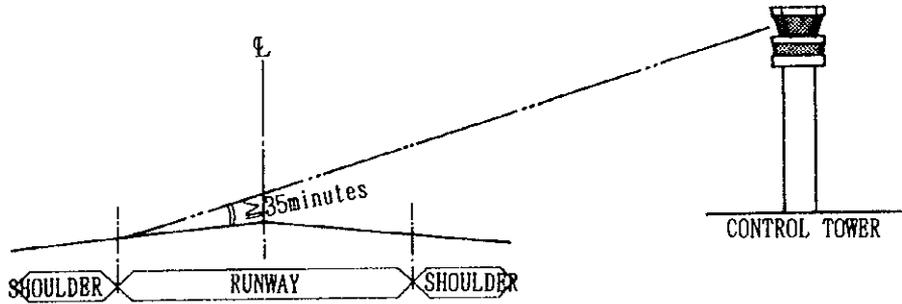
- レスキューセンター

レスキューセンターは航空機事故等の非常事態に対応するための部屋であり、AFTNターミナル機材、電話その他が設置される。

ii VFR室目視レベルの検討

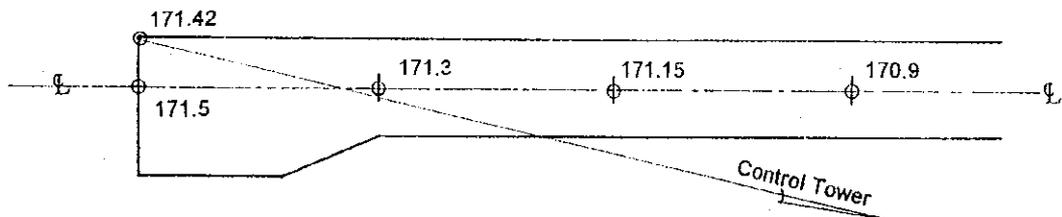
a 目視レベル算定の条件

滑走路端を見通す際の滑走路面と視線の間の角度は35分以上必要である。



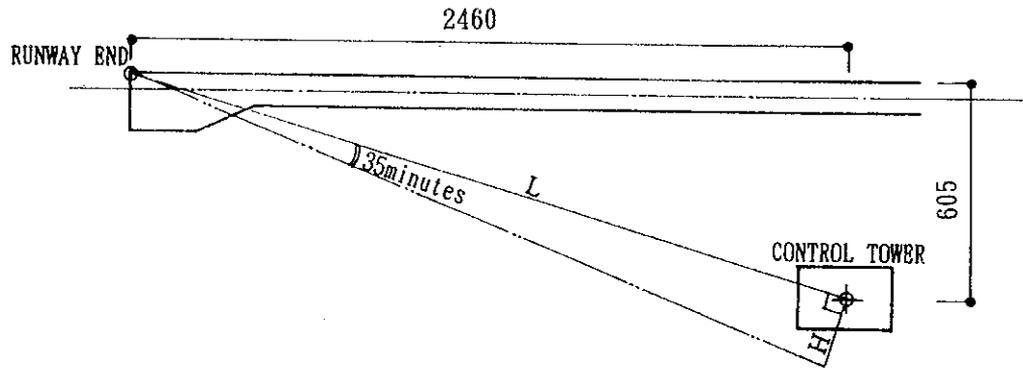
b 現状滑走路レベル

実測によれば次図の通りであり、滑走路勾配は視線に影響がないことがわかる。したがって、滑走路端に対し水平面より35分の角度以上の高さを求める。



c 計算方法

タワー位置を計画敷地の中心とすると、下図により高さが求められる。



$$L = \sqrt{(2460)^2 + (605)^2}$$
$$= 2533.3$$

したがって、VFR目視レベルHは、

$$H = L \tan 35$$
$$= 2533.3 \times 0.01018$$
$$= 25.8 \quad \text{VFR目視レベル25.8m以上}$$

d VFRレベル

目視レベルとして25.8m以上とすると、着席状態における床レベルは概ね1.2m低い24.6m以上となる。敷地内における配置の自由度及び設計GL169.4と滑走路端レベル171.42との差を考慮し、VFRルーム床レベルを設計GL+27.0以上に設定する。

iii 必要施設の規模

a 管制塔

1. 塔屋 (VHF アンテナ架台)	50 m <sup>2</sup>
2. VFR 室	50 m <sup>2</sup>
3. 管制官控室	50 m <sup>2</sup>
4. 気象観測室 (1)	50 m <sup>2</sup>

b オペレーションビル

1. 塔屋 (VHF, HF その他アンテナ架台)	90 m <sup>2</sup>
2. ACCオペレーション室	70 m <sup>2</sup>
3. FISオペレーション室	70 m <sup>2</sup>
4. 機材室	35 m <sup>2</sup>
5. 空港長室	50 m <sup>2</sup>
6. 管理事務室	50 m <sup>2</sup>
7. 技官室	50 m <sup>2</sup>
8. 管制官室	50 m <sup>2</sup>
9. 機材メンテナンス室	20 m <sup>2</sup>
10. 部品室	40 m <sup>2</sup>
11. 気象観測室 (2)	40 m <sup>2</sup>
12. 気象官室	50 m <sup>2</sup>
13. フライトオペレーション室	60 m <sup>2</sup>
14. レスキューセンター	50 m <sup>2</sup>
15. 会議室	20 m <sup>2</sup>
16. 食堂	20 m <sup>2</sup>
17. 倉庫	30 m <sup>2</sup>
18. ロビー	35 m <sup>2</sup>
19. 電気室、バッテリー室	40 m <sup>2</sup>
20. 車庫	50 m <sup>2</sup>
21. 研修室	20 m <sup>2</sup>
22. 仮眠室	
23. その他	

### ③ 消防所

#### i 前提条件

##### a 空港カテゴリー

ヴィエンチャン国際空港に就航が予測される最大機材はB747で、カテゴリーは9である。しかし、連続する最繁忙3カ月間でのB747の便数が700便に達しないと予想されること、700便に達すると予想される機材は小型機材であることから、ICAOによる空港分類は7とする。

##### b 消防車

空港分類7を満足するための機材は次の通りである。

	L	W	H
・RIV (高速車)	9,400	× 2,800	× 3,800 1台
・MJV (消防車)	11,500	× 2,840	× 3,800 1台
	(既存の車両を利用するため、新規は1台)		
・救急車	4,700	× 1,800	× 2,200 1台

##### c 要員計画

上記機材を運用するために必要な要員計画を次に示す。

・現場指揮官	1名
・RIV要員	4名
・MJV要員	6名
・救急車	3名
・所内指揮連絡者、通信員 他	1名
	小計 15名
・その他 事務等	≒ 3名
	合計 18名

したがって、常時18名~20名程度いるものとして計画する。

ii 必要施設の規模

・主任室	1名×10m <sup>2</sup> + 応接スペース15m <sup>2</sup>	25m <sup>2</sup>
・司令室、事務室	2名×6m <sup>2</sup> + 指令コーナー	20m <sup>2</sup>
・待機室兼レクチャー室	16名×3m <sup>2</sup>	40m <sup>2</sup>
・仮眠室	ベッド7台程度	40m <sup>2</sup>
・ロッカー室	20名×3シート×1/6名用 10台×1m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>
・シャワー室、脱衣、洗面	シャワー2ブース	18m <sup>2</sup>
・湯沸、自炊室		10m <sup>2</sup>
・便所		12m <sup>2</sup>
・工作室 (Work Shop)		15m <sup>2</sup>
・薬剤庫		15m <sup>2</sup>
・倉庫		15m <sup>2</sup>
・車庫	5m × 16m × 5台分	400m <sup>2</sup>
・通路その他	全体の10%程度	70m <sup>2</sup>
		合計 ≒ 690m <sup>2</sup>

④ 空港メンテナンスワークショップ

i 前提条件

a 業務内容

- ・ 舗装地域、滑走路、排水路及び芝植え地域の通常メンテナンスと軽微な補修
- ・ 空調設備、給排水衛生設備、電気設備等建屋設備の通常メンテナンスと軽微な修理

b 必要機材

	L	W	H	
・スーパー	7,750	2,500	3,350	1台
・トラクター	3,300	1,600	2,000	1台
・バックホー	1,500 <sup>L</sup> ~1,100 <sup>L</sup>			1台
・その他小型機材				1式

c 人員計画

上記機材の運用にかかる要員計画として、主任を含め概ね10名程度を想定する。

ii 必要機材の規模

・主任室	1名×10㎡ + 応接コナ-15㎡	25㎡
・事務室	4名×6㎡	25㎡
・待機室兼レクチャー室	10名×3㎡	30㎡
・シャワー室、脱衣、洗面	2ブース	15㎡
・ロッカー室		10㎡
・便所、湯沸		20㎡
・工作室 (Work Shop)	(車輛)10m × 5m	50㎡
	(ビルメンテ他)	100㎡
・倉庫	15㎡×3室	45㎡
・車庫	5m×10m×4台	200㎡
	合 計	520㎡

⑤ 電源局舎

i 前提条件

a 業務内容

中央受変電所及び自家発電設備を擁し、ここより空港全域へ電力が供給される。

また、集中監視盤を設置し、空港全体の電力システムの監視及び保守業務の中核として機能するものとする。

上記機材の運用にかかる要員計画として、概ね10名程度を想定する。(但し、監視は常時3名程度)

## ii 必要施設の規模

・主任室	20㎡
・待機兼食堂 (Kitchen Set 含む)	25㎡
・電気室	240㎡
・発電機室	200㎡
・レギュレーター室 (エプロン照明用)	80㎡
・コントロール室	25㎡
・工作室 (Work Shop)	25㎡
・倉庫	25㎡
・便所、シャワー、ロッカー	20㎡
	<hr/>
	合計 660㎡

## 2) 構造

ラオスには建築物の構造規準はない。したがって、安全と考えられる日本の建築基準法および学会規準等に準拠することとする。ただし、地震時の標準剪断力係数については、震源距離とマグニチュードから計算すると、ヴィエンチャンではほぼ無感地震となることから、日本における標準剪断力係数を1/4に低減する。また、風圧力については、日本のように台風はないが、スコール時の突風を考慮して、日本の風圧力を1/2に低減することとする。

## 3) 機械設備

### ① 空気調和換気設備

#### i 設計用屋外条件

1980～1992年の月別最大外気温の実測値をもとに設計屋外条件を決定する。1992年4月に36.9℃という最高気温が記録されており、これを採用する。

ii 設計用屋内条件

a 国際線旅客ターミナルビル

旅客サービスエリアは、外部と航空機の接点に利用され、乗降客等は建物の利用が短時間であることから、設計用屋内条件を多少緩和して設計することができるが、地域性を考慮した屋内条件とする必要がある。事務室エリアは、業務内容・使用時間・熱負荷特性等を考慮して屋内条件を決定する。

	温 湿 条 件	
	温度 (°C)	湿度 (%)
旅客サービスエリア	27	成 行
事務エリア	26	成 行

b 管制塔及びオペレーションビルその他

業務内容・使用時間・熱負荷特性等を考慮して屋内条件を決定する。

	温 湿 条 件	
	温度 (°C)	湿度 (%)
管制塔及びオペレーションビル	26	成 行
消防所	26	成 行
メンテナンスショップ	26	成 行
電源局舎	26	成 行

iii 外気導入量

外気導入量は、日本法規、及び地域性を考慮し一般居室  $20 \text{ m}^3 / \text{h} \cdot \text{人}$  とする。

#### iv 空調方式

##### a 国際線旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルは、各種の業務を提供、サービスする施設であり、公共性の高い施設である。建物の利用形態に適合する空調方式を選定しなければならないことから、以下の点に注意し空調方式を決定する。

- ・ 室内の機能に適合する快適環境の提供
- ・ 保守管理の容易性
- ・ 将来に対するフレキシビリティ

##### b 管制塔

タワーにあるVFR室は、空港の中核であり、機能停止が許されない施設であることから、空調設備はその熱負荷に対して100%のバックアップを考えた計画とする。

#### ② 給水設備

国道13号線に布設された市水本管450φ（供給圧3.5kg/m<sup>2</sup>）より上水を供給する。

上水使用量は、建物の規模、立地条件等により大きく変動する。また、航空需要の増大及び大型化により給水量も増加する。これらの条件を考慮し、用途別に利用人員を確認し、使用量を算出する。

一日の使用量の算定 (Q d)

建 物 名 称	一 日 使 用 水 量
国際線旅客ターミナルビル	旅客 1,309人×20ℓ/d・人=26,180ℓ/d 職員 100人×100ℓ/d・人=10,000ℓ/d
国内線旅客ターミナルビル(既存)	旅客 1,650人×20ℓ/d・人=33,100ℓ/d 職員 50人×100ℓ/d・人=5,000ℓ/d
貨物ターミナルビル(既存)	30人×100ℓ/d・人=3,000ℓ/d
管制塔及びオペレーションビル	40人×100ℓ/d・人=4,000ℓ/d
消防所	20人×100ℓ/d・人=2,000ℓ/d
メンテナンスショップ	15人×100ℓ/d・人=1,500ℓ/d
電源局舎	10人×100ℓ/d・人=1,000ℓ/d
事務所	10人×100ℓ/d・人=1,000ℓ/d
職員宿舎	10棟×6人×200ℓ/d・人=12,000ℓ/d
合 計	98,780ℓ/d

以上より、一日使用水量を100,000ℓとする。

③ 排水設備

建物の排水形態は、汚水、雑排水、厨房排水、雨水の4系統に分かれる。汚水及び雑排水については、し尿浄化槽を経由し、処理水を排水側溝に放流する。厨房排水については、グリーストラップを経由後、排水側溝に直放流とする。

各建物が分散して配置される事から、し尿浄化槽を分散配置とし、ターミナルエリアに対して1ヵ所、その他各棟に対して各1ヵ所とする。又、し尿浄化槽は、地域性、メンテナンスの容易性から単独処理とし、処理方法は接触ばっ気方式とする。

処理対象人員及び汚水量の算定は以下の通りとする。

処理対象人員及び汚水量算定

建 物 名 称	一 日 使 用 水 量
国際線旅客ターミナルビル	STAFF 100人 PAX 1,309人 } Q=250×50ℓ/d
国内線旅客ターミナルビル(既存)	STAFF 50人 PAX 1,650人 } +2,959×20ℓ/d
貨物ターミナルビル(既存)	STAFF 30人 — } ×0.6
事務所	10人 — } =48,008ℓ/d
職員宿舎	60人 — } =50m <sup>3</sup> /d
	計 250人 2,959人
管制塔及びバレーションビル	n=40人, Q=40人×50ℓ/d・人=2,000ℓ/d=2m <sup>3</sup> /d
消防所	n=20人, Q=20人×50ℓ/d・人=1,000ℓ/d=2m <sup>3</sup> /d
メンテナンスショップ	n=15人, Q=15人×50ℓ/d・人= 750ℓ/d=2m <sup>3</sup> /d
電源局舎	n=10人, Q=10人×50ℓ/d・人= 500ℓ/d=2m <sup>3</sup> /d

④ ガス設備

国際線旅客ターミナルビルの3階コンセッション、厨房用にガスを供給する。プロパンガスボンベの貯蓄量は、地域性を考慮して1週間分とする。

⑤ 厨房設備

国際線旅客ターミナルビルに設置する厨房設備は、中華料理のできる設備であれば現地の料理に対応できることから、その設備とする。食数は300食とする。

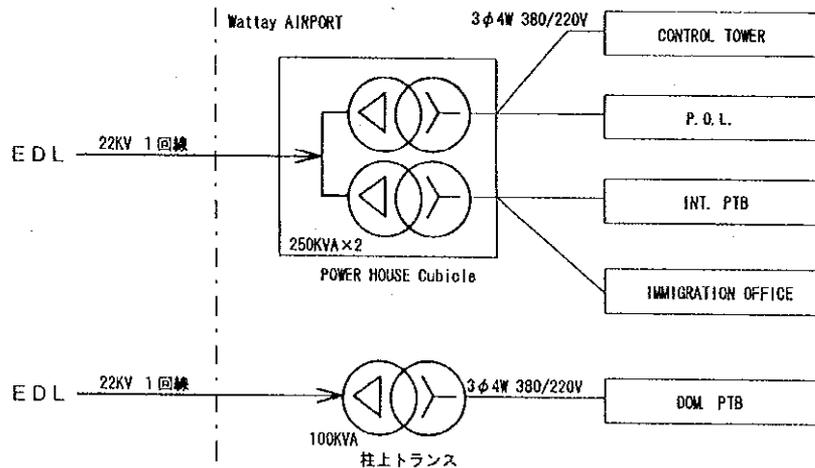
⑥ 消火設備

ラオスの消防法が整備されていないため、日本の消防法を前提とし、地域性を考慮した上で、必要消火設備を設置する。

#### 4) 電気設備

##### ① 受変電設備

現在、ヴィエンチャン国際空港はラオス国の電力供給者であるEDLより、次図の様に供給を受けている。既存施設の電力配電系統は、EDL標準により3φ4W380/220Vとなっている。



また、今回計画の電力負荷は表5-1のとおり想定する。

配電電圧はEDL標準に則し、高圧引込みは3φ3W22KV50Hz、低圧は3φ4W380/220Vとする。

配電系統は、空港エリアが広大なことによるケーブルの肥大を防ぐために、大きく分けてターミナルゾーン（旅客、貨物ターミナルビル）と管理ゾーン（管制塔その他）との2つのゾーニングとし、配電網の明確化と効率化を図る。

このため、電源局舎を管理ゾーン寄りに配置し、管理ゾーンに対しては低圧配電とし、ターミナルゾーンは電源局舎との距離が大きいため高圧22KV配電とする。

電力負荷想定総容量は約2000KVAであるが、既設電源局舎は大幅容量不足及び老朽化のため、新規に受変電設備を設置する計画とする。それにより、電源局舎の容量は、管理ゾーンの負荷約1000KVAに加えて、既設施設の改修や将来の負荷増を考慮して1500KVAとする。

配電回線方式は、航空局要求や電力の信頼性を考慮し、2回線常用方式を採用できるシステム構成、設置スペースを確保する。

表5-1 電力負荷表

ゾーン	施設	電圧 (V)	建設 種別	面積 (㎡)	商用電源		自家発電		
					建物	機材	建物	機材	
管 理 ゾ ン	1. 給水施設	380/220	新設		5.0	20.2			
	2. 航空局事務所	380/220	既存		20.0				
	3. 門衛所	380/220	既存		-				
	4. 駐車場照明	380/220	新設			*162.7			
	5. 構内道路照明	380/220	新設			*256.1			
	6. 給油施設		既存		5.0		5.0		
	7. その他				10.0		10.0		
	1. 管制塔及びオペレーションビル	380/220	新設	1,800	144.0		36.0		
	2. 消防所	380/220	新設	770	23.1		11.6		
	3. 空港メンテナンスワークショップ	380/220	新設	750	30.0	20.0			
	4. 汚水処理設備	380/220	新設		5.0	30.0			
	5. その他					10.0			
	1. 無線保安施設	380/220	新設			92.0			
	2. 空港照明	380/220	新設			166.8			
	3. 対空送信所	3.300	既存			100.0			
	4. 計器着陸装置 (ILS)	3.300	新設			15.0			
	5. レーダー	3.300	将来			75.0			
	6. エリアコントロールセンター (ACC)	3.300	将来			50.0			
	小 計					242.1	697.6	62.6	403.8
						939.7		466.4	
	タ ミ ナ ル ゾ ン	1. 国際線旅客ターミナルビル	3,300	新設	11,750	881.3		235.0	
2. 国内線旅客ターミナルビル		380/220	既存	4,043	65.7		65.7		
3. 国際線貨物ターミナルビル			既存	835	27.5		13.8		
4. 国内線旅客ターミナルビル (現旅客ビル)		380/220	既存	1,377	16.7		8.4		
5. その他					-	10.0	-	10.0	
小 計						991.2	10.0	322.9	10.0
					1,001.2		322.9		
合 計					1,940.9		799.2		

\*1:  $220W \times 38,000n / 200n \times 1.5VA/W = 62.7KVA$

\*2:  $220W \times 3,400m / 20m \times 1.5VA/W = 56.1KVA$

また、トランスは、故障時には代替品の納入日数がかかり、空港としての機能に多大な影響を与えるため、単純な構成として1台予備を用意する。容量は100%バックアップとして、1台故障時もあり1台にて100%供給可能とする。

## ② 自家発電設備

過去の統計によると、月平均3～4回、1回平均1～2時間の停電が発生している。今回は、配電ゾーン毎に自家発電設備を設け、各施設の配電回路負荷に電力を供給する。発電負荷容量は表5-1に示すとおりとする。

また、将来万一発電機が故障中あるいは修理中に停電が起きた場合に空港機能の停止が予想されるため、予備の発電機を用意することとし、手動にて予備と切り替えられるシステムとする。

## 5) 特殊設備

### ① 搭乗橋 (PBB)

- ・ 固定部であるロタンダは航空機とのクリアランスを15m以上確保する。
- ・ 対象機材はB737クラスからB767クラス迄とするが、B747の駐機を想定し、1スポットはB737クラスからB747を対象とする。
- ・ ロタンダ床レベルは補修後のエプロンレベルを海拔169.5mと想定し、173.5mに設定する。

### ② 手荷物取扱設備 (BHS)

#### i 出発コンベヤ

- ・ チェックインカウンターのバックオフィス等の事務スペースおよび廊下を確保するため床下ピットを設け、荷捌所とチェックインカウンターを連絡する。
- ・ ピーク時便数(3便)に対応し、3ラインのコンベヤを設置

する。

ii 到着バゲージクレイムコンベア

- 手荷物の視認性が良く、ディスプレイ可能な手荷物数が多いスラット面のフラットなダイレクトフィールドのレーストラックタイプとする。
- 対象機材はB767とし、25分間で処理可能な長さを確保する。
- ピーク時便数（3便）と処理時間より2基設置する。

iii X-RAY手荷物検査機器

- チェックインロビー入口に受託手荷物チェック用2基を設置する。この内の1基は既存の機材を移設する。
- 出国待合室入口に機内持込手荷物用1基を設置する。ただし、将来の旅客数の増加に対応するため、スペースは2基分確保する。

### (3) 外構土木施設

#### 1) 道路・駐車場

##### ① 設計対象車両

道路・駐車場を利用する車両は、ラオスで道路構造関連法規が整備されていないため、日本の「道路構造令」の設計車両による小型自動車、普通自動車およびセミトレーラーを対象とした。

各種類の車両の大きさ（長さ×幅）は以下のとおりである。

- ・小型自動車(タクシー、バイク、軽車、ミニバス) : 4.7m × 1.7m
- ・普通自動車(バス、トラック) : 12.0m × 2.5m
- ・セミトレーラー(トラック-リ-車/運搬車) : 16.5m × 2.5m

##### ② 設計速度

設計速度は、安全性および限定されたターミナル地域をできるだけ有効に利用するため時速20Km/hとする。

##### ③ 車線数

###### i 取付け道路（国道13号線～空港）

旅客ターミナル地域および空港管理地区への車両が合流すること、交通事故や道路維持工事等により道路の閉塞することを避けるため片側2車線とする。

###### ii 標準部

旅客ターミナル地区においては一方通行とし、タクシープールおよび駐車場への車両の流入流出口を確保する。これらの車両と駐車場への流出入車両の車線を分離して円滑な走行と安全性を確保する。車線数は事故や工事等による道路の閉塞をさけるため2車線とする。

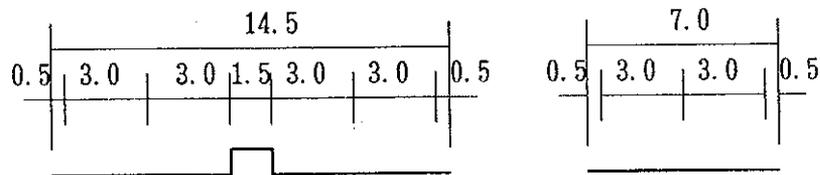
iii 旅客ターミナルビル前面部

旅客ターミナルビル前面は混雑が予想される箇所であるため、余裕のある車線構成とする必要がある。

国内線旅客ターミナルビル前面は、標準車線数にビル前の停車帯として1車線を付加して3車線に、国際線旅客ターミナルビル前面は、標準車線数にビルへの寄り付き車線を1車線および停車帯として1車線を付加して4車線とする。

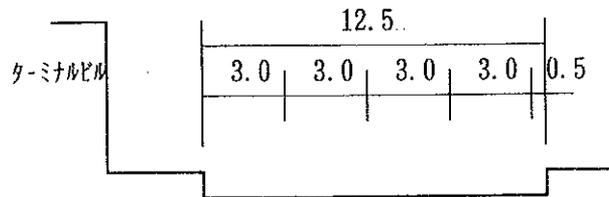
④ 道路幅員と幅員構成

標準部の車道幅員を3.0m、路肩幅員を0.5mとする。取付け道路部、標準部および旅客ターミナルビル前面部の幅員構成は次図に示しておりである。

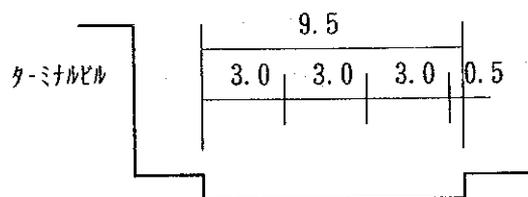


a 取付け道路部

b 標準部



c 国際線旅客ターミナルビル前面部



d 国内線旅客ターミナルビル前面部

## 2) 舗装構造

### ① 土質データ

舗装の路床土の支持力については、計画道路および駐車場の位置での土質調査は実施されていないが、6カ所のボーリング調査結果、現地踏査および文献に基づいて推定する。

### ② 路床条件

舗装の路床支持力を、2つの地区に大別する。

#### i 現在道路・駐車場となっている地区

- ・ 建築施設地区と同様に盛土造成された区域で、車両交通により締め固められており地盤は比較的良好である。
- ・ 土質分類は、地表から約1.5mはSM (Silty gravelly sand)で、現場CBRは、およそ20%程度と推定される。
- ・ 路床土の設計CBRは、現場CBRの80%としてCBR=16%と設定する。

#### ii 上記 i 以外のターミナル地域西側部

- ・ 畑地、湿地等となっておりシルトおよび粘性土で、地盤条件は悪い。
- ・ 土質分類は地表から1.5~2mはCL (Sandy clays)で、現場CBRはおよそ5%程度と推定される。
- ・ 路床土の設計CBRは、現場CBRの80%としてCBR=4%と設定する。

③ 舗装の種類

現空港内道路駐車場を含め、ヴィエンチャン市内および国道の舗装はすべて簡易舗装（浸透式）となっており、維持補修に手慣れていること、空港ターミナル地域内は重車両の交通量も少ないこと等を考慮して、本改修計画においても舗装は浸透式の簡易舗装とする。

3) 雨水排水施設

① 降雨量データ

ヴィエンチャン国際空港では、降雨量の観測および記録は行われていないが、当空港に近接して気象観測所があり過去13年間の観測データがある。

月別では、1981年7月の611mmを最高に、最高月である7月の平均降雨量は約330mmとなっている。また、月別日最大降雨量では、やはり1981年7月の181mmを最高に、何回か100mm以上が記録されている。

② 確率日雨量の算定

年最大日雨量データから、確率日雨量計算表を用いて確率日雨量を算定すると、表5-2に示すとおりとなる。

表5-2 確率日雨量

T (YEAR)	F(%)	$\xi=Y$	$0.1238\xi$	$\log(X+64.761)$	$X+64.761$	X (mm/day)
200	99.5	1.8215	0.2255	2.4771	299.99	235.2
100	99.0	1.6450	0.2037	2.4553	285.30	220.5
50	98.0	1.4520	0.1798	2.4314	270.02	205.3
30	96.7	1.2967	0.1605	2.4121	258.29	193.5
20	95.0	1.1630	0.1440	2.3956	248.66	183.9
10	90.0	0.9062	0.1122	2.3638	231.10	166.3
5	80.0	0.5951	0.0737	2.3253	211.49	146.7
2	50.0	0.0000	0.0000	2.2516	178.48	113.7

### ③ 降雨強度式の推定

空港ターミナル地域の雨水排水施設の規模算定に用いるため、降雨強度式を推定する。

降雨データとして、日雨量はあるが1時間およびそれ以下の短時間の継続時間の雨量データがないため、任意の継続時間に対する降雨強度式が求められない。そこで、降雨状況が類似していると考えられるウドンタニ県(タイ)の27年間の統計処理された降雨データを用いて降雨強度式を推定し、ヴィエンチャン国際空港における降雨強度式とする。

雨水排水計画のための降雨確率年は10年とする。

降雨強度式は、タルボット式により以下のとおりとなる。

$$I_{10} = 107.1 / (t + 47.1) \times 80 = 8568 / (t + 47.1)$$

t : 降雨継続時間(min)

## (4) 機材計画

### 1) 管制・無線施設

管制・無線施設についての、日本側の対象となる施設は次のとおりである。

- |           |                        |
|-----------|------------------------|
| ① 管制塔施設   | A T C通信設備              |
| ② A C C施設 | A C C通信卓               |
| ③ F I S施設 | A F T N<br>ダイレクトスピーチ装置 |

上記の施設の設計条件は次のとおりとする。

#### ① 管制塔施設

管制塔施設は、ヴィエンチャン国際空港の現管制塔機能と同等の機能を備えたものとする。現管制塔の施設は、装置が老朽化しているこ

とに加え、運用中の管制業務を停止し、移設することは不可能なため、全ての機能を新管制塔に新設することとする。

ただし、VOR/DMEのモニター装置に関しては、フランスの援助により1995年に更新される予定となっており、若干の運用停止が可能であるため、移設するものとする。

施設への電力供給に関しては、ヴィエンチャンの電力事情が比較的良好であるのに加え、本計画の中でICAOの勧告に準拠した予備発電機（商用電源停止後15秒以内に自動的に立ち上がることが可能なもの）を設置する計画である。しかし、予備対空通信装置及びメモリー機能を備えた機器には、無停電電源装置を付加させることによって安全性を一層高めることとする。

無線通信施設に関しては、最低限現状の交信覆域を確保するものとする。このため既存の施設と同等の送信機出力及び周波数を使用することとする。

新管制塔に設置される管制塔施設は、下記の装置から構成されるものとする。

i ATC管制卓

・進入管制卓	1式
・飛行場管制卓	1式
・補助管制卓	1式
・フライトストリップ卓	1式
・副管制卓	1式
・統括卓	1式

ATC管制卓は対空通信機能の他に次のものを有するものとする。

- ・VDF
- ・3チャンネルNDB空中線モニター
- ・インターコム

また、ATC管制卓はVFR室用のILS、VOR/DME及び風向風速計のモニターを取り付けることができる構造としておく必要がある。

ii 地対空VHF通信機器

・50W AM 送信機 (デュアルシステム)	3式
・VHF AM 受信機 (デュアルシステム)	3式
・10W AM トランシーバー (補助機器)	3式
・VHF AM 受信機 (モニター用)	1式

VHF通信機器は、次の3つの対空通信周波数に対応可能なものとする。

- ・118.1MHz (飛行場管制)
- ・119.7MHz (進入管制)
- ・121.5MHz (非常用)

なお、50W AM 送信機及びVHF AM 受信機は、現用・予備2台で1式とする。

iii 携帯用通信機器

・10W FM トランシーバー	1式
・1W FM トランシーバー	6式

空港内の移動車両等との交信に使用し、周波数はVHF帯とする。

iv ATC管制卓制御架

・ATC管制卓制御架	1式
------------	----

ATC管制卓の通信制御を行う装置であり、オペレーションビル2階の機器室内に設置する。

v その他

・ライトガン	1式
・テープレコーダー	1式
・分電盤	1式
・端子盤	1式
・電気時計システム	1式

テープレコーダーは、ACC及びFICの通信記録も録音可能なシステムとする。

② ACC施設

ヴィエンチャン飛行情報区(FIR)を飛行する航空機とヴィエンチャン航空情報センター(FIC)との通信は、現在短波(HF)無線で行われている。

ラオス航空局は、現在フランスの援助のもとにルアンプラバン及びサバナケットに遠隔対空送受信所を設置すると共に、ヴィエンチャン国際空港にエアコントロールセンター(ACC)を設置し、ラオス上空を飛行する航空機の管制通信をVHF無線で行う計画を進めている。

上記計画は、1995年には運用が行われる予定であることから、本計画においては、ACC通信卓を新管制塔内に設置し、フランス側が設置するコントロール装置に接続できる状態にすることが範囲となる。

フランスが設置する装置と日本側が設置する装置との電氣的インターフェース条件の詳細は未定であるが、音声及び直流ON-OFF信号の接続であることから、大きな支障はないと考えられる。

新オペレーションビル内のACCに設置されるACC通信卓は、下記の装置から構成される。

・管制卓	2式(北/南)
・調整卓	2式(北/南)
・統括卓	1式

### ③ F I S 施設

F I S 施設は、A F T N とダイレクトスピーチ装置の2つの機能を持ち、いずれもマイクロ回線を経由して、バンコクのアエロタイ通信センターに接続した上、そこから近隣諸国に衛星回線にて接続されることとする。

新オペレーションビル内のF I S 室に設置されるF I S 施設は下記の施設から構成される。

#### i A F T N

近隣諸国とのテレタイプ情報の交換を行うものであり、次の装置から構成される。

- ・ A F T N 交換機 1 式
- ・ A F T N ターミナル 12 式

A F T N 交換機は、近隣諸国との通信交換機能に加え、将来国内各空港との通信を行うための機能も備えるものとする。

#### ii ダイレクトスピーチ装置

近隣諸国の空港の管制塔と直接音声による交信を行うものであり、次の装置から構成される。

- ・ 通話卓（操作卓を含む） 1 式

この装置は、マイクロ回線を経由してバンコクに接続することを基本とするが、バックアップ回線として既設のH F 送受信機を使用して近隣諸国の空港と通話できる機能も有するものとする。また、国内地方空港との交信用H F 送受信機を組み込める機械とする。

## 2) 空港維持管理機材

空港維持管理を行う機材として最低限の構成とし、軽微な補修程度までの規模とする。

一般的に空港に関する維持管理については、対象となる施設や使用される車輛・機器類、管理者等が多岐にわたり、複雑な維持管理体制で実行されている。

ヴィエンチャン国際空港施設の維持管理については、空港内の諸施設の維持管理現況を客観的に評価するとともに、当空港の規模や特性を勘案し、当空港にふさわしいと考えられる維持管理の整備レベルを設定した上、所要機材の数、仕様を設定していくこととする。

### ① 空港施設維持管理の目的

維持管理の目的は概ね以下の項目と考えられる。

- 航空機運航の安全性の確保
- GSE等車両類の地上走行、安全性の確保
- 施設類の性能、効用、効率性の維持を図る
- 施設類の延命化を図る（財産価値の確保）
- 長期間での経済効果、時間的節約等を図る

### ② 施設維持管理の対象範囲について

ヴィエンチャン国際空港施設の維持管理現況を把握するため、施設毎にその外観上の維持状態の判定を行った。

(良い→(G)/普通→(A)/悪い→(P))

## A - 空港基本施設

### (1) 離着陸施設

着陸帯（計器用着陸帯／非計器用着陸帯）	……(A)
滑走路（滑走路、過走帯、ショルダー）	……(P)
誘導路（平行誘導路／取付誘導路等）	……(P)
芝地	……(P)
標識（滑走路標識／飛行場名標識等）	……(P)

### (2) 駐機施設

エプロン	……(P)
G S E 置場	……(A)
標識（エプロン標識／G S E 通路標識等）	……(P)
芝地	……(A)

### (3) 航空照明施設

進入角指示灯	……(P)
滑走路灯	……(A)
滑走路末端灯	……(P)
飛行場灯台	……(A)
誘導路灯	……(A)
滑走路端キュービクル	……(A)
エプロン照明灯（柱）	……(A)
航空障害灯	……(A)
特別高圧受変電設備	……(A)
非常用発電設備	……(A)
定電流調整装置	……(P)
航空保安施設受変電所	……(A)

### (4) 無線保安施設

L L Z	……(P)
MM	……(A)
コンパースロケータ（NDB）	……(A)
VOR／DME	……(G)
R X／T X 施設	……(A)

### (5) 気象観測施設

風向風速計	……(A)
-------	-------

B - 空港ターミナル施設	
国際線旅客ターミナルビル	……(P)
国内線旅客ターミナルビル	……(P)
貨物ターミナルビル	……(A)
C - 航空機地上支援施設	
航空機支援車輛 (GSE)	……(A)
燃料供給施設 (POL)	……(G)
D - 空港供給処理施設	
電力供給施設	……(A)
用水供給施設	……(A)
廃棄物処理施設	……(P)
E - 空港運営管理施設	
管制塔及びオペレーションビル	……(P)
メンテナンスワークショップ	……(P)
消防所 (空港)	……(P)
F - 空港場内交通施設	
道路 (アクセス)	……(P)
構内道路	……(P)
駐車場	……(P)
歩道・緑化施設	……(P)
G - 空港用地関連施設	
雨水排水施設	……(P)
場周道路	……(P)
場周柵・門扉	……(P)
消防水利	……(P)

### ③ 施設維持管理の状況評価

当空港の施設整備状況から判断すると、特に改善すべき点は以下のとおりと考えられる。

- a. 基本施設の維持・整備の改善
- b. 制限区域内の灌木類、低木類の除去
- c. 滑走路・誘導路面の清掃及び補修
- d. コンクリート目地部分の劣化対策、補修

- e. 既存建築物の外装の清掃及び補修
- f. 構内道路面の補修（路肩含む）
- g. マーキング類の明瞭化（再塗装）
- h. 雨水排水施設の整備
- i. メンテナンス体制の確立（メンテナンス要員の確保）
- j. メンテナンス要員の訓練と作業レベル・アップ
- k. メンテナンス意識の高揚
- l. 維持管理区分とメンテナンス・コストの把握

#### ④ 空港維持管理機材

上記の改善点に基づき、所要空港維持管理機材として以下のものが最低限必要と考える。

- a. サクションスイーパー：滑走路／誘導路面等の清掃など
- b. トラクター（除草アタッチメント付属）  
：灌木類、雑草類の除却など
- c. バックホー：樹木類の除去、植栽、堆積土の除去など
- d. 芝刈機：車輛による（雑草類）芝地の整備、刈り込み
- e. ウィップースニッパー：人力による芝地の整備・刈り込み
- f. シーリングマシン：目地部分の補修・整備
- g. ペイントマーカー：マーキング部の補修・整備
- h. 小型運搬車：掘削土、雑草類、工具類等の運搬
- i. モーターグレーダー：掘削土、残土、雑草類等の運搬車への積み込み又は地表面の均し
- j. プレートコンパクター：
- k. 振動ローラー：
- l. コンクリートカッター：コンクリート／アスファルト面の切開
- m. コンプレッサー：コンクリートの破碎のための圧縮空気の生成
- n. コンクリートミキサー：コンクリートの練り混ぜ
- o. アスファルトヒーター／ミキサー：アスファルト面補修用
- p. 4輪駆動車：空港内のパトロール、連絡業務、軽工具類の運搬

以上の機器類のうち  $i$ ,  $k$ ,  $m$ ,  $n$  は建設機械類に属するものと考えられ、使用頻度が少ない割に購入と維持管理に多額の費用を要するため、専門業者に請け負わせる方が望ましいと考えられる。したがって、これらを除いた機器を最小限配備することとする。

### 3) 消防機材

ヴィエンチャン国際空港における計画対象航空機は定期便でB767クラス、不定期便でB747クラスである。したがって最大対象機材はB747である。

B747を最大対象機材とする空港は、ICAO勧告に基づく分類9となるが、連続する3カ月間の便数は700便に達しないと予想される。また、700便に達する航空機は小型のものと予想されるため、当空港においては分類7を適用することとする。

この分類7に対応する必要消防車両台数は2台となっている。この2台の内訳についての規程は特にないが、必要な消火剤量、給水量については以下のように規定されている。

#### [フッ化タンパク : Protein Foam] の場合

消火用水量	18,200リットル
消火剤放射率	7,900リットル/分
補助消火剤量	ドライケミカル 225Kg または ハロン 225Kg または二酸化炭素 450Kg

#### [水性フィルム : Aqueous Film Forming Foam (AFFF)] の場合

消火用水量	12,100リットル
消火剤放射率	5,300リットル/分
補助消火剤量	ドライケミカル 225Kg または ハロン 225Kg または二酸化炭素 450Kg

これらの消火剤の規定を満足するように、また、既存車両の容量から新たに調達する消防車両の仕様を設定する。

消防車両の走行性能については以下のようなICAO規定に準拠する。

- 高速車	加速性能 25秒以内に80km/hに到達 最高速度 105km/h以上
-------	--



### 5-4-3 基本計画

#### (1) 敷地・配置計画

##### 1) 前提条件

A D Bのマスタープランを前提に、現地調査結果を踏まえて計画する。計画にあたっては、将来の拡張性、ユーティリティ施設の適切な計画をラオス側と十分検討し、計画内容を具体化する。

##### 2) 配置計画

- ・ A D Bマスタープランでは、エプロン端とターミナルビル敷地の間に埋設管設置スペースがないため、5 mの埋設管設置スペースを設定し、エプロン端を滑走路センターラインより545 mとする。
- ・ A D Bマスタープランに基づき、新国際線旅客ターミナルビル敷地を現国際線旅客ターミナルビルと現貨物ターミナルビルの間を設定する。ただし、敷地奥行きは、ターミナルビル計画上適正な規模を設定する。
- ・ 敷地現況に配慮し、降雨時の遊水池の役割も果たしている大型の池を極力避けた施設配置とする。
- ・ 管制塔及びオペレーションビルと消防所はターミナルビルに先行して移転が必要であるが、ターミナルビルとの連絡業務を考慮して管制塔及びオペレーションビルをターミナルビル側に近い敷地に配置する。
- ・ 現給油施設（シェル）敷地は、航空局の計画にしたがって移転するまでは現在の位置とし、移転後はターミナルエリア将来展開の用地として確保する。

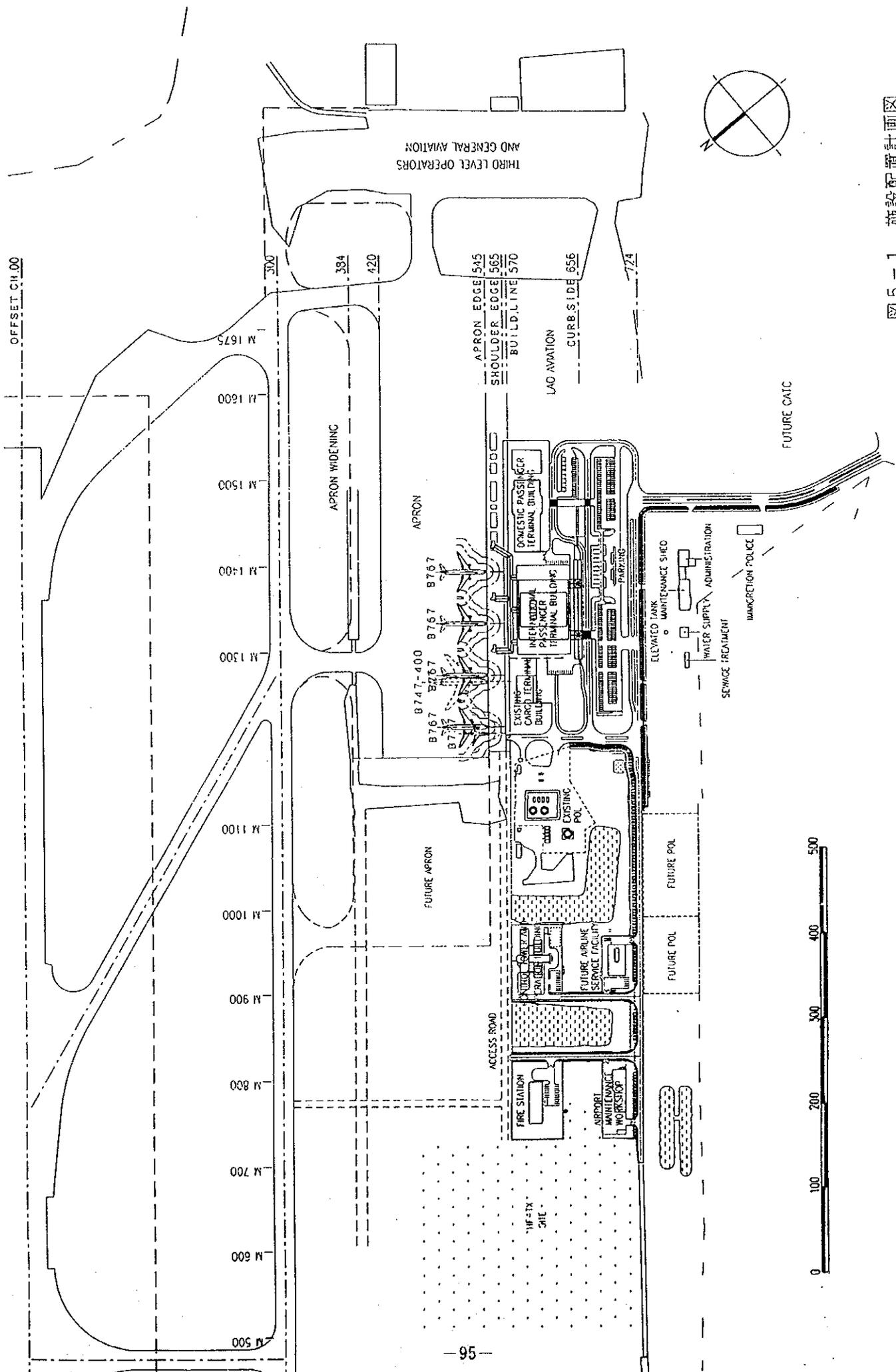


图 5-1 施設配置計画図