

ペルー共和国

リマ国際空港整備計画
フィージビリティ調査報告書

昭和61年7月

国際協力事業団

709
15.7
SDF

ペル - 共和国

リマ国際空港整備計画

フィージビリティ調査報告書

JICA LIBRARY



1030365[7]

昭和61年7月

国際協力事業団

國際協力事業團

受入 月日	'86. 7. 30	709
登録 No.	12981	75.7
		SDF

序 文

日本国政府は、ペルー共和国政府の要請に基づき、リマ国際空港整備計画についてフィージビリティ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した。

当事業団は、株式会社 日本空港コンサルタンツの柴田茂氏を団長とする調査団を昭和60年7月から8月までペルーに派遣した。

調査団は、ペルー共和国政府関係者との討議並びに現地調査を行い、帰国後更に解析・検討作業を進め、本報告書を取りまとめた。

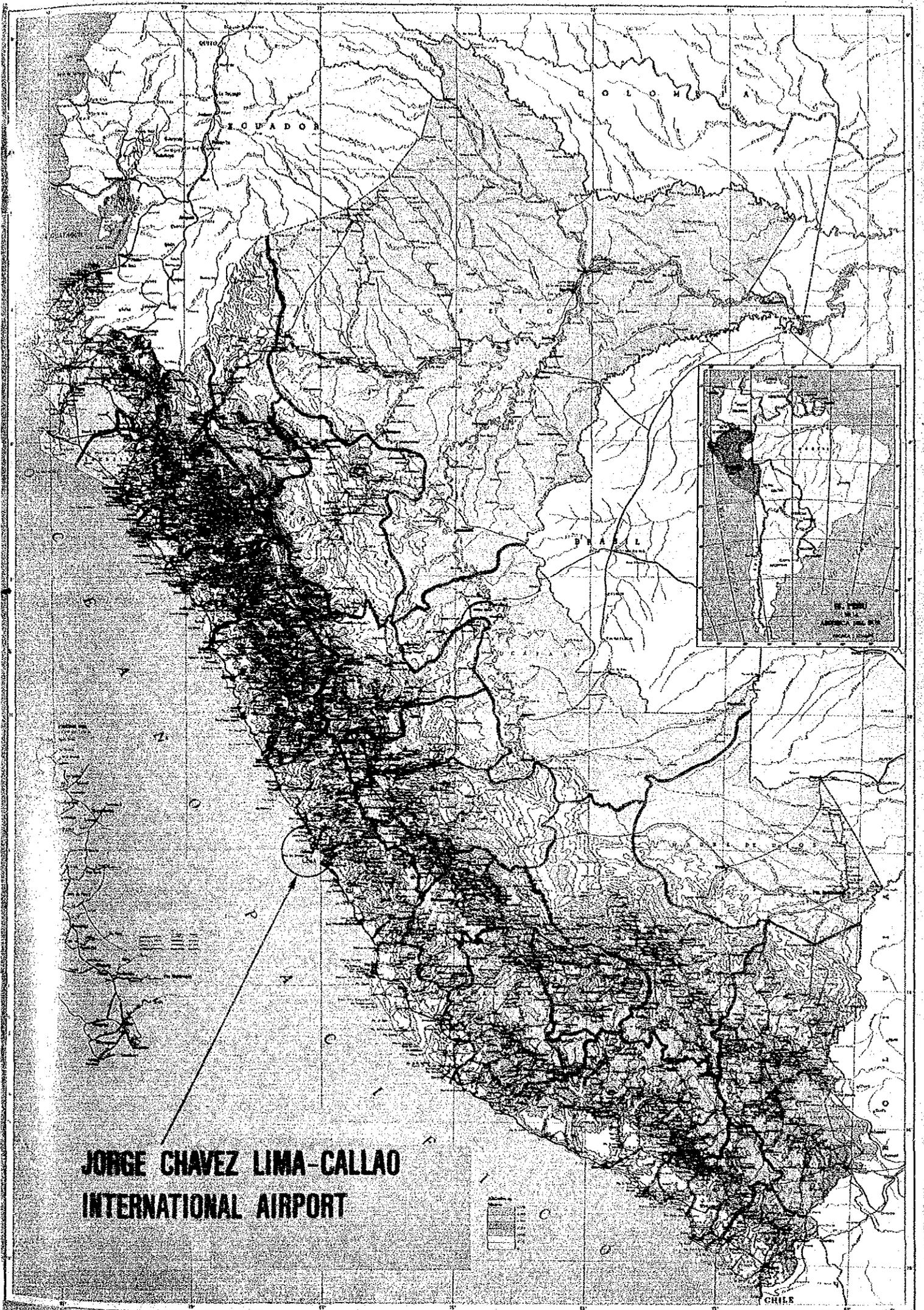
本報告書が、プロジェクトの進展に寄与するとともに、日本・ペルー両国の友好親善関係の増進に役立つことを願うものである。

最後にこの調査の実施にあたり、多大なる御支援と御協力をいただいた関係各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

昭和61年7月

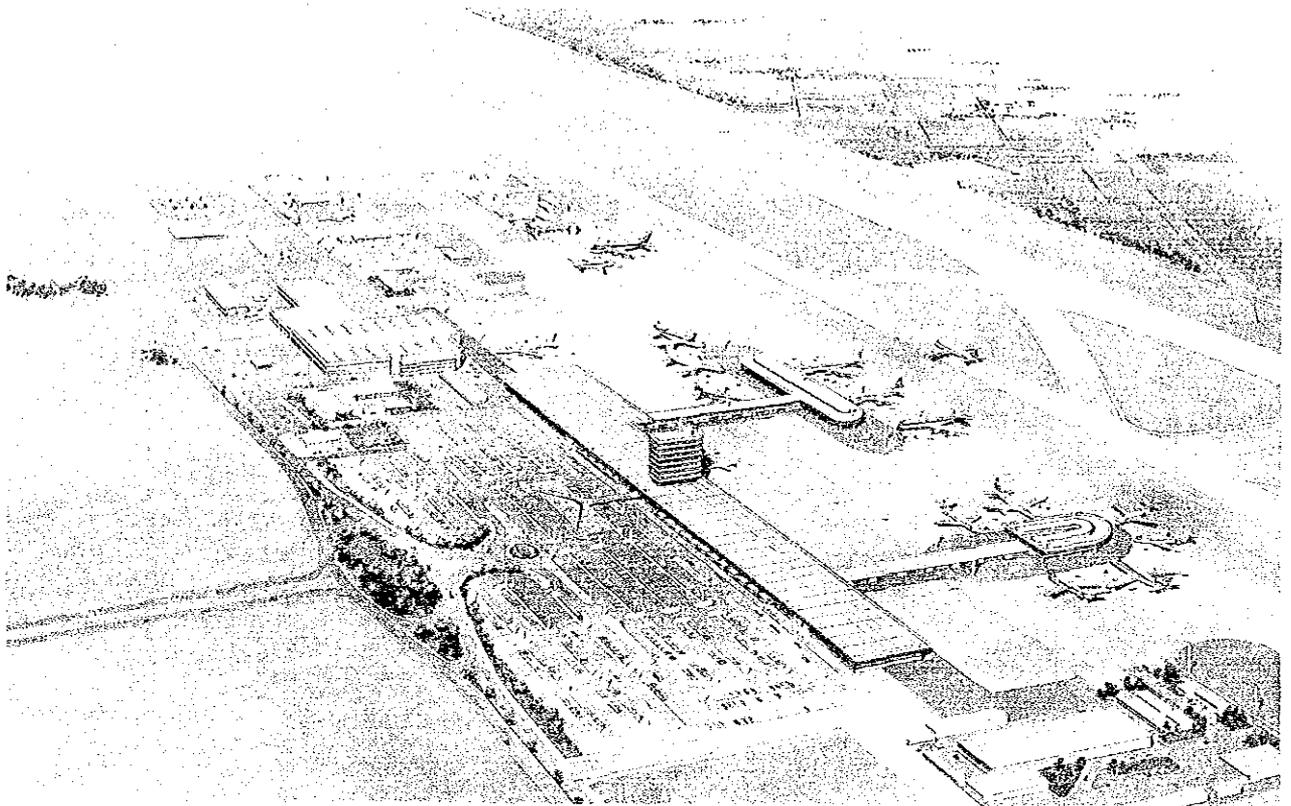
国際協力事業団

総裁 有田 圭輔



**JORGE CHAVEZ LIMA-CALLAO
INTERNATIONAL AIRPORT**

CHILE



**JORGE CHAVEZ LIMA-CALLAO
INTERNATIONAL AIRPORT (TARGET YEAR 1995)**

目 次

序 文	
結 論	
第 1 章 序 論	
1. 1 調査の経緯	1
1. 2 調査の目的及び内容	1
第 2 章 プロジェクトの背景	
2. 1 ペルー国の経済開発	2
2. 2 ペルー国の交通システム	10
第 3 章 リマ国際空港	
3. 1 空港概要	15
3. 2 既存施設の現況	18
第 4 章 航空需要予測	
4. 1 航空需要分析	25
4. 2 航空需要予測	28
第 5 章 必要施設規模	
5. 1 概 要	33
5. 2 仮想ダイヤの設定	33
5. 3 基本施設	33
5. 4 ターミナル施設	37
5. 5 航行援助施設	41
第 6 章 マスタープラン	
6. 1 前提条件	43
6. 2 基本施設	43
6. 3 ターミナル地域	43
6. 4 航行援助施設	49
6. 5 施設改良規模	49
6. 6 航空機騒音影響範囲	54
第 7 章 短期整備計画	
7. 1 基本施設	56
7. 2 ターミナル施設	59
7. 3 航行援助施設	63
7. 4 施設改良規模	64

第8章	建設工程計画及び建設費	
8.1	建設工程	69
8.2	建設費	70
第9章	経済分析	
9.1	基本的考え方	76
9.2	経済的費用の推定	77
9.3	経済便益の推定	78
9.4	経済評価	82
第10章	財務分析	
10.1	概論	85
10.2	財務的費用の推定	85
10.3	財務的便益の推計	85
10.4	財務評価	88
10.5	感度分析	88
第11章	プロジェクト実施計画	
11.1	プロジェクト実施体制	90
11.2	プロジェクト資金調達計画	92

結 論

結 論

- 1 リマ国際空港は以下の理由により緊急に整備する必要がある。
 - 1) 現在の基本施設・航空保安施設により空港を継続運用することは、空の安全維持に困難がある。
 - 2) 現在のターミナル施設では、国際的水準のサービスレベルの維持が困難である。
 - 3) 本プロジェクトは国家経済開発のために不可欠である。
 - 4) 少なくとも、地域の指導的国家としてのペルーの国際的な地位・威信を示すにふさわしいゲートウェイ空港とすべく整備する必要がある。
- 2 本プロジェクトの実施上、技術的困難は特に認められない。
- 3 ペルーの社会的割引率が12%であるのに対し、内部経済収益率は33.6%であり、本プロジェクトは国民経済的に経済性のあるプロジェクトであると結論づけることができる。
- 4 現行料金体系のもとで、内部財務収益率は4.1%であり、財務的に収益性のあるプロジェクトであると結論づけることができる。
本プロジェクトは、外国借款（ソフトローン）及び政府の自己資金により実施することが望ましい。

第1章 序 論

第1章 序 論

1. 1 調査の経緯

リマ国際空港は、1965年に建設されたものであり、施設の老朽化が進み、最近の需要の増加及び航空機の大型化に対応が困難となっている。特に、旅客ターミナルビルの狭隘化が著しい。

このような状況下において、ペルー共和国政府はリマ国際空港整備の必要性を認識しており、日本国政府に対し技術要請を行った。

国際協力事業団はこれに応え、1984年10月事前調査団をペルーに派遣し、プロジェクトの基本的要件の確認を行い、調査内容が二国間で同意された。

本格調査団は1985年7月にペルーに派遣され、インセプション・レポートを提示し、そこに示された調査方法、工程等がペルー政府より了承された。引き続き、1985年8月末まで情報収集、施設現況調査等の現地調査が行なわれた。これに基づく需要予測、施設規模算定、マスタープラン、短期整備計画、経済分析、財務分析等の国内解析作業結果を包括的にとりまとめたものが本ファイナル・レポートである。

1. 2 調査の目的及び内容

本調査の目的は、1) 2005年を計画目標年次とするマスタープランの作成、2) 短期整備計画の技術的・経済的フィージビリティの検証、及び3) ペルー国カウンターパートへの技術移転である。

この目的のための調査内容は、1) 資料・情報の収集、2) 過去の調査報告書の分析・評価、3) 現空港の問題点の分析、4) 航空需要予測、5) 施設規模算定、6) 空港配置計画、7) 施設計画、8) 建設工程計画、9) 建設費積算、10) 経済分析、11) 財務分析及び12) 管理運営計画である。

第2章 プロジェクトの背景

第2章 プロジェクトの背景

2.1 ペルー国の経済開発

2.1.1 ペルー国の地理的位置

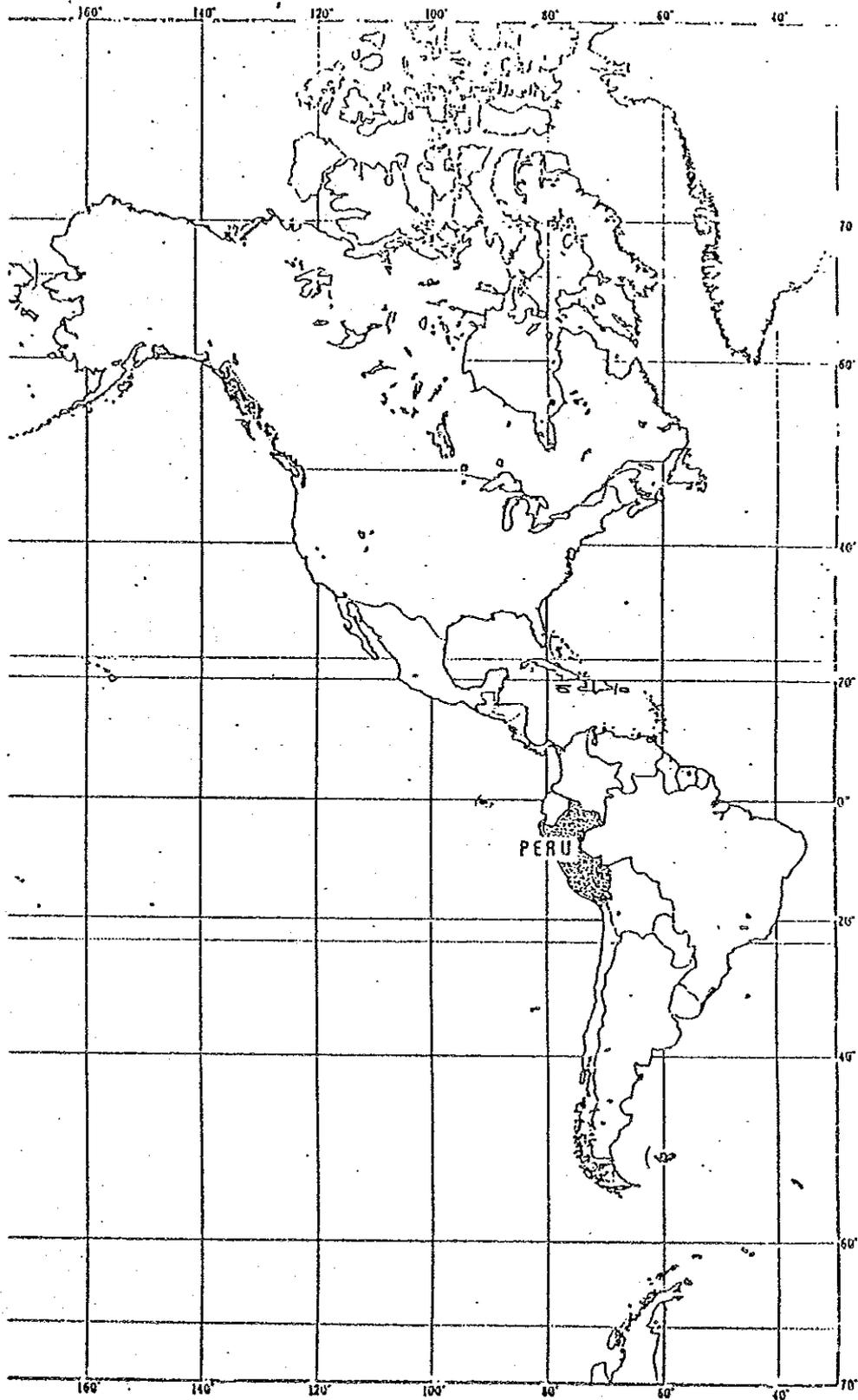
ペルー国は、図2-1-1に示すように南米の北西部、南緯0～19度、西経69～81度の間に位置している。国土面積は1,280,000km²を有し、ラテンアメリカ第4位の地位にある。

ペルー国の太平洋岸に平行してアンデス山脈がはしり、国土は Costa、Sierra、Selva の3つの地勢に分けられ、それらの概要は表2-1-1に示すとおりである。

Table 2-1-1 Topographical Zones in Peru

Zone	Particulars
Costa	<ul style="list-style-type: none">• Costa is the desert zone. It stretches along the coast line, and covers the low land.• Share of the land : about 10%
Sierra	<ul style="list-style-type: none">• Sierra consists of mountains, some as high as over 5,000 metres above sea-level, and a wide plateau with an altitude ranging between 2,000 and 3,000 metres.• Share of the land : about 30%
Selva	<ul style="list-style-type: none">• Selva is the jungle zone. It is an origin of the Amazon.• Share of the land : about 60%

Fig. 2-1-1 Location Map of Peru



2. 1. 2 人 口

ペルー国の人口は、表 2-1-2 に示すとおり 1985 年に 1,970 万人と推定される。1970 年代には死亡率がおだやかに下がっている一方、1981 年の国勢調査結果では出生率が十分に低下したことが確認された。

その結果、人口成長率が 1960 年代には年率 3 % であったのが、1980 年代には 2.6 % にまで低下した。

都市における出生率は著しく低下し、首都リマの人口成長は過去の年率 5 % 成長から約 3 % の成長に減少した。都市の人口は図 2-1-2 に示すとおり 1960 年には全体の 46 % であったが、1985 年には 67 % になった。

首都リマの 1984 年における人口は 550 万人であり、これは全国の 28.9 % に相当する。

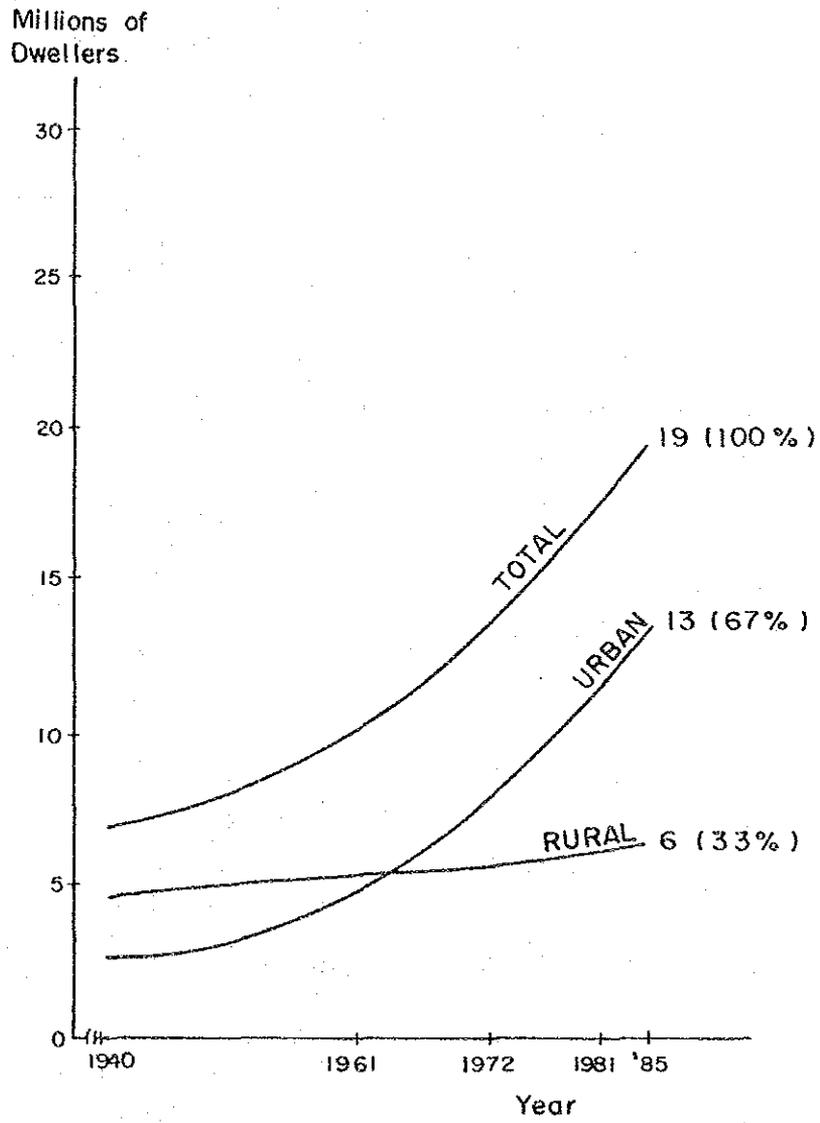
Table 2-1-2 Population of Peru

Year	Population (million)	Average Annual Growth Rate (%)
1961	10.2175	-
1972	13.9547	(1961-1972) 2.87
1981	17.7548	(1972-1981) 2.71
1982*	18.2257	(1981-1982) 2.65
1983*	18.7070	(1982-1983) 2.64
1984*	19.1979	(1983-1984) 2.62
1985*	19.6975	(1984-1985) 2.60

* Estimated

Source : "La Poblacion del Peru"
su Crecimiento y Distribucion
Abril 1984
Instituto Nacional de Estadistica

Fig. 2-1-2 URBAN AND RURAL POPULATION OF PERU
(1940 - 1985)



2. 1. 3 国民経済

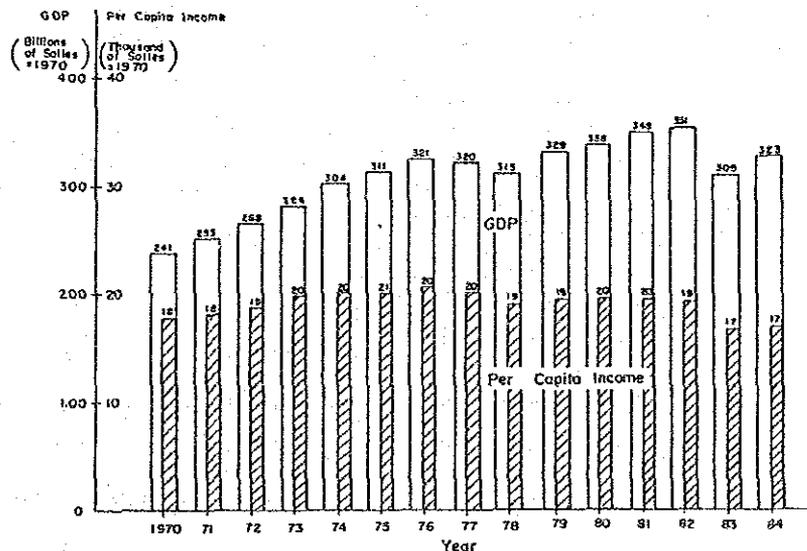
(1) 経済成長

ペルーの GDP (国民総生産額) は、図 2-1-3 に示すとおり、1970年から1974年の期間は年平均 8.0% の成長率であった。しかし、1975年以降成長率は減少し、1977年及び1978年にはそれぞれ -0.3% と -1.8% になった。その後1984年に 4.5% の成長を示したものの、国民経済は十分に回復しておらず、国民1人当たり GDP でみると1970年の水準を10%も下回っているというのが現状である。

ペルー経済の成長を阻む内外の要因としては、以下のものがあげられよう。

- ・ 対外債務の増
- ・ 支払利率の上昇
- ・ 鉱物資源価格の暴落
- ・ かんばつや洪水
- ・ 内国テロ活動
- ・ 加速的インフレーション

Fig. 2-1-3 GDP and Per Capita Income of Peru



(2) 輸出入

ペルー国の貿易バランスは、1977年まで輸入超過であったが、1978年には石油生産の増大によって輸出超過に転じた。しかしながら、資本及び消費財の輸入が増大する一方、ドルの国際市場における上昇によって、ペルーの実質的地位は後退し、1982年の国際収支の赤字はすべて借入によるものとなった。

(3) 対外債務

巨額の公共投資は、1970年代中期におけるペルーの対外債務を急激に増大させることになった。特に最近の借入上昇率は高く、1982年から1984年の上昇率は年11.2%である。世銀統計によれば、輸出額に占める債務返済額は1979年には22.2%であったのが、1982年には36.7%まで上昇している。

2. 1. 4 国家開発計画

(1) 国家開発計画 (1982~1985)

現在のペルー国における分野別計画、公企業、部門別計画等は1982年に承認された「国家開発計画 (1982~1985)」に基づいて実施されている。同計画のマクロ経済指標は表2-1-3に示すとおりである。

Table 2-1-3 Gross Domestic Product 1982-1985

	(Million of Soles 1970)		
	1981	1985	Annual growth rate (%) 1985/1982
<u>Gross Domestic Product</u>	<u>346,541</u>	<u>384,323</u>	<u>3.1</u>
<u>Production (goods)</u>	<u>182,946</u>	<u>203,897</u>	<u>3.4</u>
- Agriculture	43,777	48,936	2.9
- Fishing	3,520	3,800	5.9
- Mining	31,377	37,217	4.3
- Manufacturing	86,211	91,203	2.8
- Construction	18,101	22,741	5.3
<u>Production (services)</u>	<u>163,595</u>	<u>180,426</u>	<u>2.8</u>
- Government	26,047	27,238	1.2
- Others	137,548	153,188	3.1

Source : "Plan Nacional Desarrollo Para 1982-1985"
Instituto Nacional de Planificacion, Enero 1983

(2) 新政府の政策

1985年7月28日に発足した新政府は、同国の経済問題を解決すべく経済政策を発表した。政策の主要点は以下のとおりである。

- 1) 対外債務の返済は、これより1年間もしくは経済状態が改善されるまで輸出額の10%を限度とする。
- 2) ある種の輸入制限、為替及び追加的価格政策を導入する。
- 3) 国内政策としては農業部門と低所得層が重要であり、地方分散化や所得の再配分が鍵である。
- 4) インフレーションに対しては高価な輸入品に替えるため、地方の食糧生産を増大することとし、将来は魚を魚粉としてではなく、冷凍にしたり、カン詰にして利用することを多くする。

2. 1. 5 ベルー経済の将来見通し

(1) 世界経済

世界経済は1980年代前半かなり落ち込んだが、1984年には GDP成長率 4.6%と上昇を見せている。

(2) 世界経済に影響を及ぼす主要因

世界経済の将来を決定づける基本的要因は以下に示すとおりである。

- 1) 各国の相互依存関係
- 2) 先進諸国の潜在成長力
- 3) 世界のエネルギー状態

(3) 世界経済の将来見通し

本調査においては、前述した予測しがたい課題に対し、各国は考えうる最善の政策を採用するものと仮定する。

1) 各国の相互依存関係の動向

- ・ 自由貿易制度が維持される。
- ・ 金利は米国の政策改善によって引き下げられる。
- ・ 累積債務の問題は債務国の自助努力、金利の引き下げ、関係国のリスケジュールリング等によって改善される。

2) 先進諸国の潜在成長力

- ・ スタグフレーションは今後も継続する。
- ・ 1960～1970年代の成長率を下回る成長になる。

3) 世界のエネルギー状態

- ・ 消費国での代替エネルギーの開発、省エネや備蓄等での国際協調が進む。
- ・ 第一次、第二次石油危機のように石油価格が急激に上昇し、世界経済を動揺させる事態は想定されない。

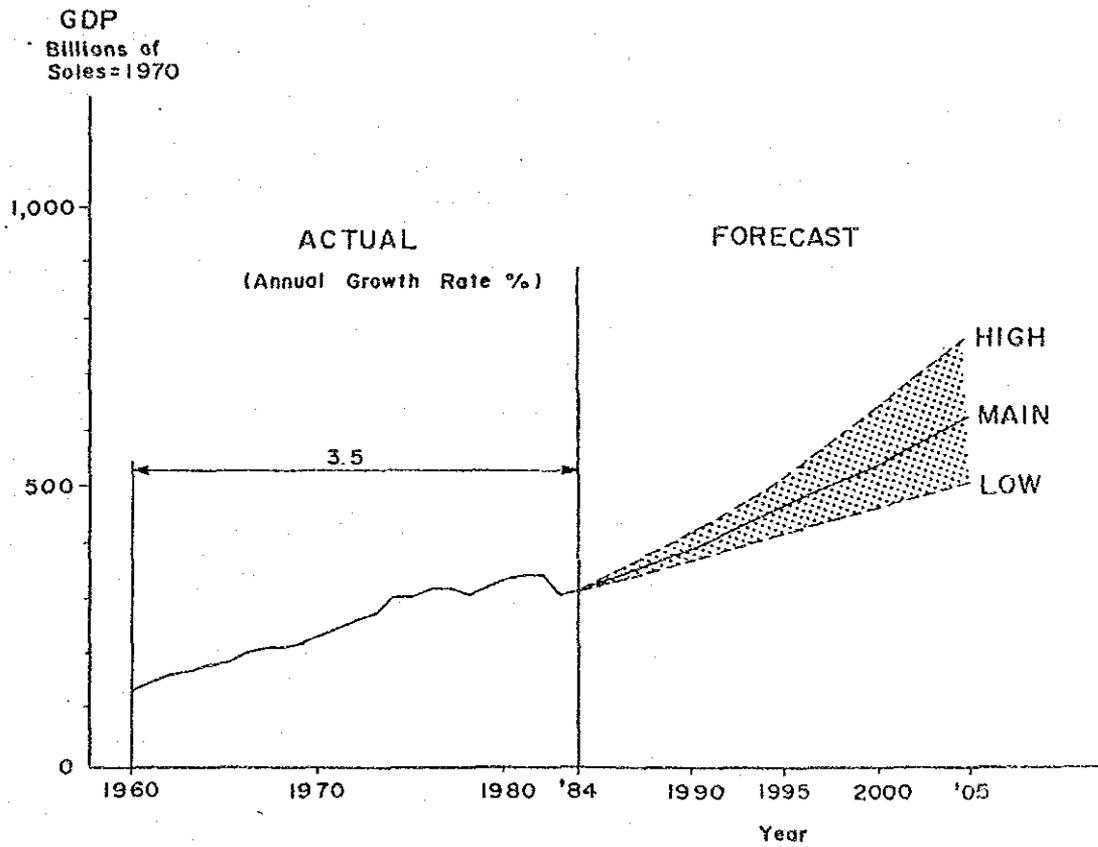
以上のような仮定に基づき我が国の経済企画庁が推定したものによれば、2000年までの世界の経済成長率は年平均 3.2%である。

(4) ベルーの長期見通し

世界経済の長期見通しについての種々の予測を比較して、もっとも現実的であると判断されるケースをメインケースとし、将来の不確定要素を考慮してハイケースとローケースを設定すると、図2-1-4に示すとおりとなる。

	1985 - 1995	1996 - 2005
Main case	3.5%	3.0%
Low case	2.5%	2.0%
High case	4.5%	4.0%

Fig. 2-1-4 ECONOMIC GROWTH OF PERU



2. 2 ペルー国の交通システム

2. 2. 1 概要

ペルーの交通ネットワークは、地理及び気象条件によって制約された形で構成されている。大部分の国内の旅客、貨物の移動は、高速道路及び一般道路によって行われているが、適切な道路ネットワークの欠落は同国の重要な問題である。

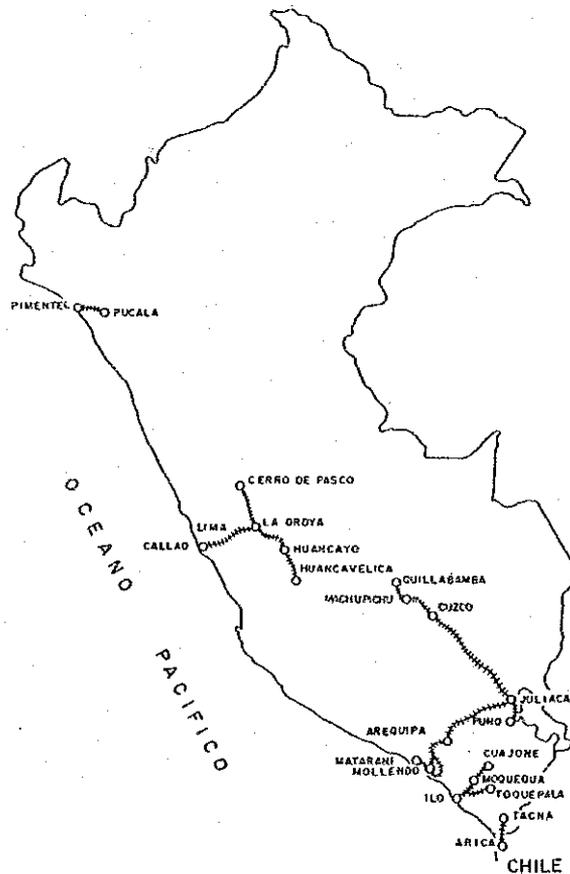
2. 2. 2 鉄道

ペルーでは、図2-2-1に示すとおり全国的な鉄道ネットワークは構成されていない。東西間を結ぶいくつかの鉄道は、鉱業用に建設されたものである。

1930年代には総延長4,200kmあった鉄道も、現在では約2,200kmに減少している。

中央部及び南部の鉄道がもっとも重要な役割を果たしており、中央部の鉄道はCerro de PascoやLa OroyaとCallao港を結んでいる。南部の鉄道は、太平洋の港MataraniとPunoを結び、Titicaca湖を越えてボリビアにも連絡している。また、PunoからはCuzcoへと向かう線もある。鉄道の輸送力は減少し、現在では全体の5%を占めるにすぎない状態である。

Fig 2-2-1 Railways in Peru

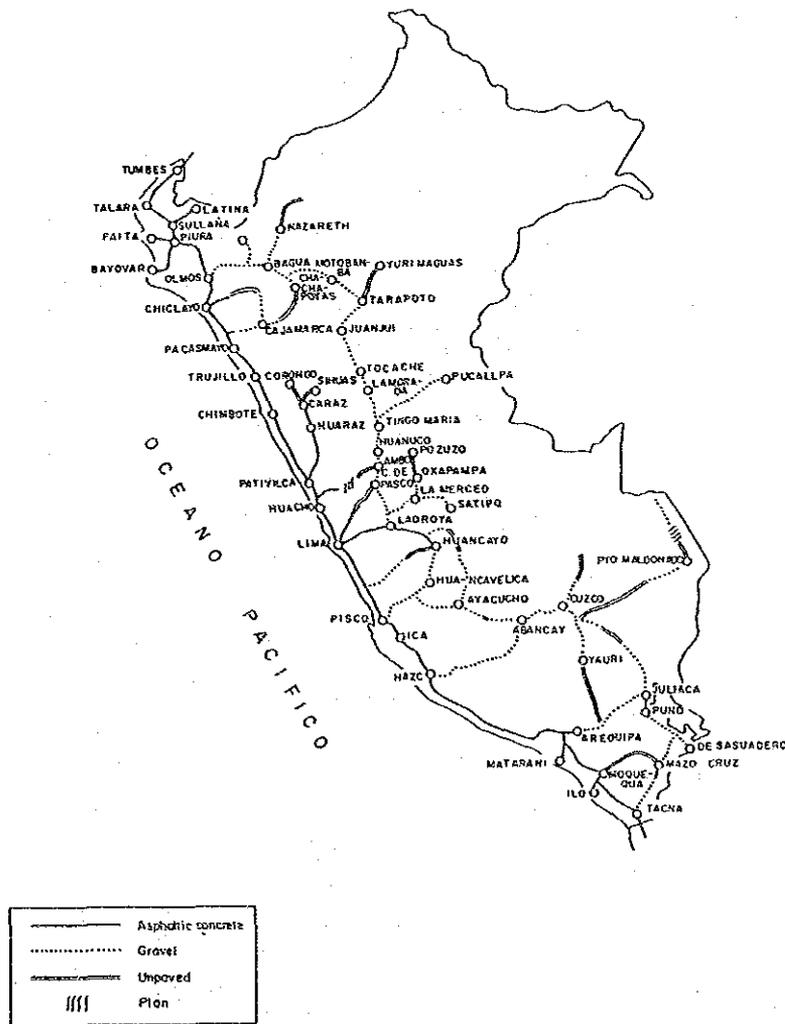


2. 2. 3 道路

ペルーの道路ネットワークは図2-2-2に示すとおりであり、全長58,500kmに及び、そのうち6,000kmが舗装されている。高速道路システムはCostaを除いては開発の初期段階にすぎない。道路輸送は国内貨物の基本手段となっており、1980年における全国内交通の80%は高速道路によるものであった。

過去5年間の国内道路貨物輸送量は、年平均約6%の伸び率を示した。最も重要な路線は、国土を横切るLima-La Oroya及びArequipa-Punoである。道路輸送の占める割合は将来とも大きな変化は見込まれない。

Fig. 2-2-2 Roads in Peru



2. 2. 4 水上輸送

ペルーの全貨物輸送のうち、約36%（トン・キロ）は図2-2-3に示す沿岸海域及び河川を利用した船舶輸送によるものである。沿岸海域での船舶輸送は、バルク荷物、特に原油及び石油生産物である。

河川交通は、全交通量の2.5%にすぎないが、増加の傾向を示している。

1979年以降の経済状態の改善、貿易の自由化により、MataraniとCallao両港への輸入交通量が増加し、混雑や船舶の遅れを引き起こしている。このような状況に対し当面の対策としては、設備の機械化などが必要であり、長期的な対策としては、両港の拡張（ENAPUが計画）が必要である。

Fig. 2-2-3 Aquatic Infrastructure in Peru



2. 2. 5 航空輸送

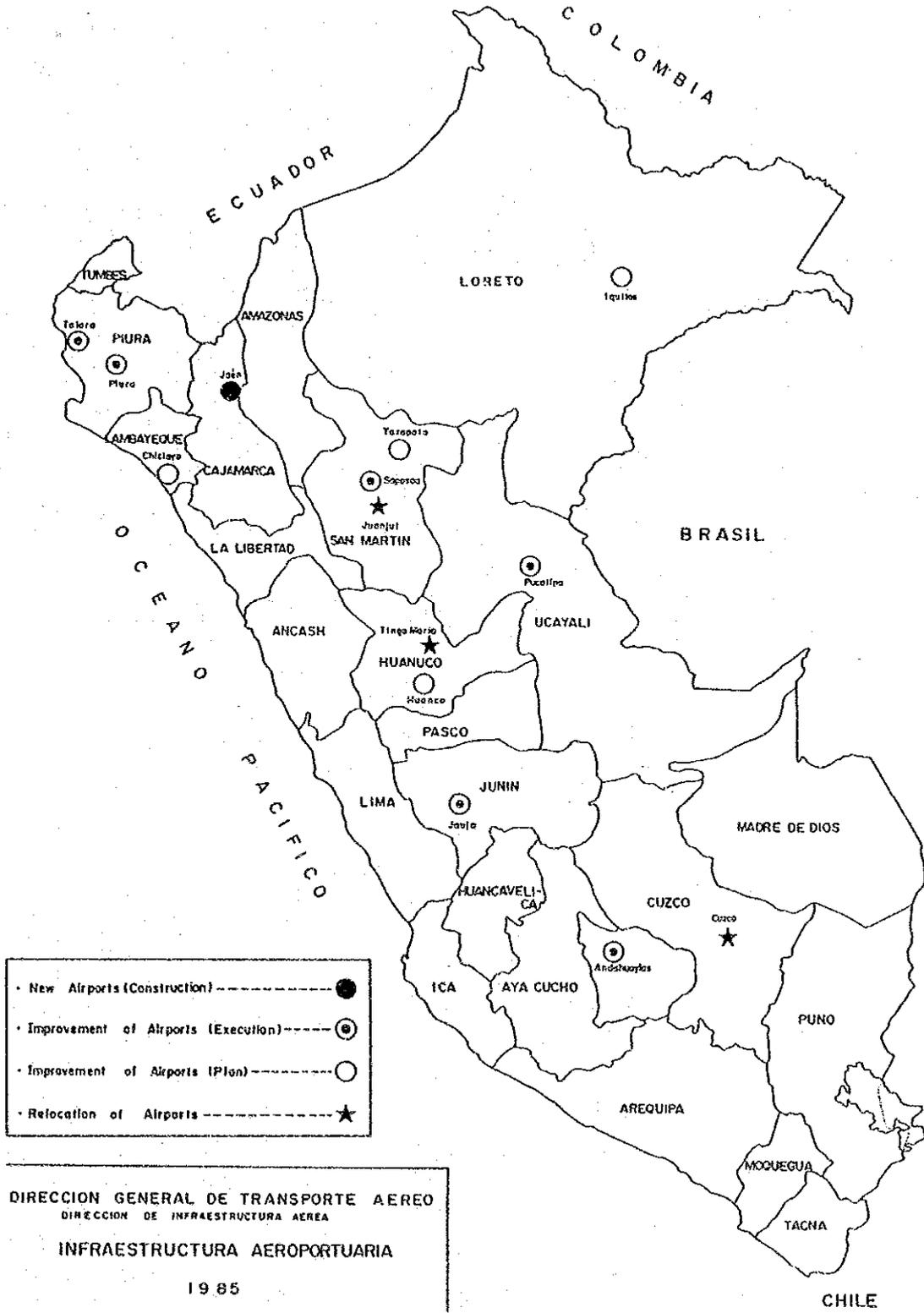
ペルーは地形上の理由から、地域を結ぶ一つの手段である航空輸送に長年にわたってたよってきた。

ペルーの二大航空会社は、1928年に創設された民間会社の Faucettと1973年に政府により設立されたAeroperuである。この二社は、国内輸送においてはほぼ等しいシェアを有しているが、国際輸送においてはAeroperuが優っている。一方、空港の運営、管理については、ペルー空港公団（以下、「CORPAC」と呼ぶ）が行っている。CORPACは現在57の空港を管理しており、これは軍を除くペルー国のほとんどの空港を含むこととなる。

国内航空輸送で最も重要なことは旅客の輸送であるが、それと共に同国の地形的条件により隔絶された地域への貨物の輸送も重要である。

現在のペルー国空港開発計画は、図2-2-4に示すとおりであり、新空港のJaenは現在建設中である。Cuzcoは、ローカル空港では最も重要とされる空港であり、将来の建設計画に対するF/S調査は1978年3月に完成している。

Fig. 2-2-4 AIRPORT DEVELOPMENT PLAN



第3章 リマ国際空港

第3章 リマ国際空港

3.1 空港概要

リマ国際空港は、ペルーの首都リマ市の中心から北西10kmに位置しており、1955年に開港した。表3-1-1及び図3-1-1に示すとおり、当時は3,507mの滑走路、22,000m²の旅客ターミナルビルと ILS等を有する第一級の国際空港であった。しかし、今日では空港諸施設は物理的に老朽化が進んでおり、さらに、DC-10及び B-747等の大型機の導入によって引き起こされた航空輸送の近年の増大と質的变化のため、旅客ターミナルビルは著しい狭隘化を呈している。

同空港は、1984年に 883千人の国際線旅客と 1,103千人の国内線旅客の合計 1,986千人を取り扱った。現在ペルーの航空会社であるペルー航空、フォーセットの他にアエロフロート、アルゼンチン航空、イベリア、エアフランス、エアパナマ、アビアンカ、カナダ太平洋航空、キューバ航空、エクアドル航空、K.L.M、チリ航空、ボリビア航空、パラグアイ航空、ルフトハンザ、バリグブラジル及びビアサの16の外国航空会社が運航している。

Table 3-1-1 Description of Lima International Airport

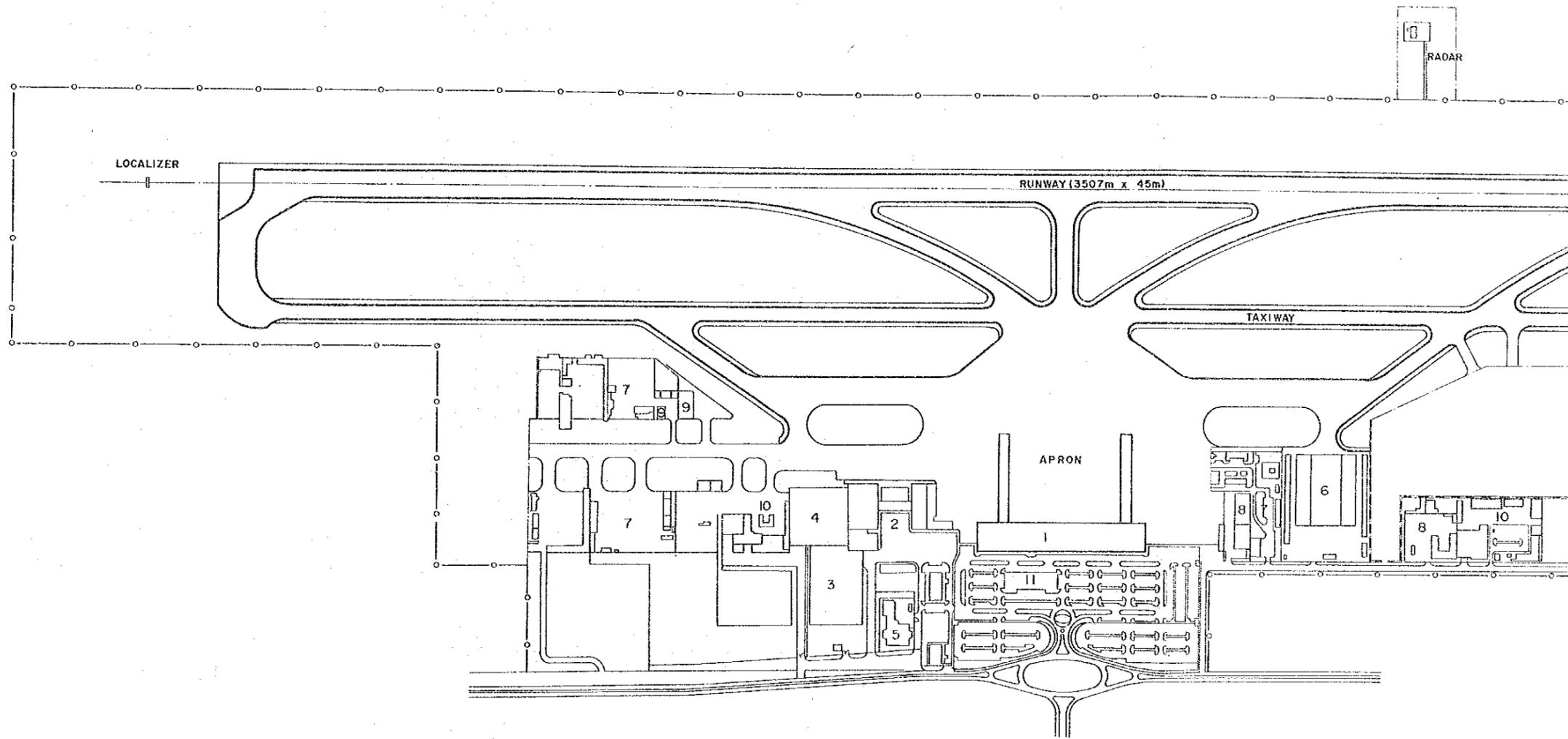
1 of 2

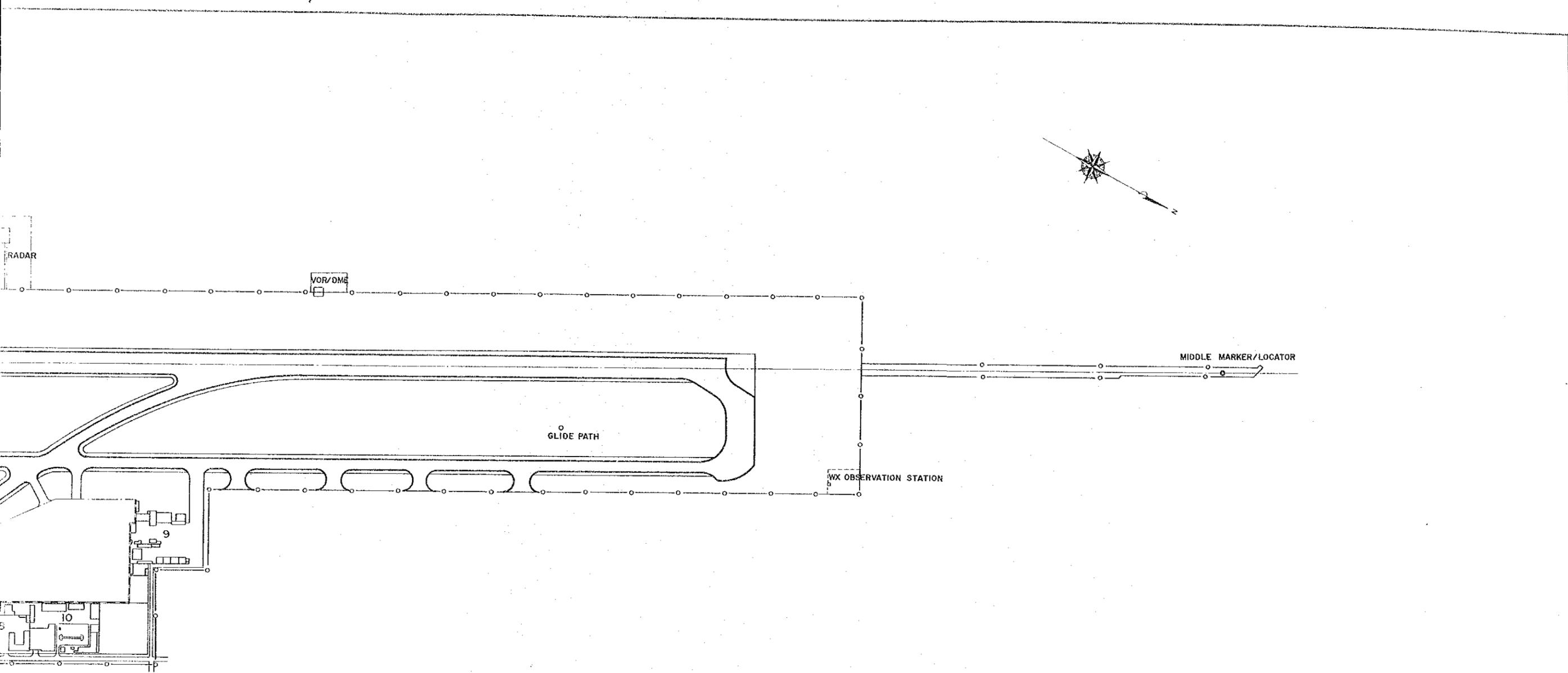
Location	Lat. 12 01'06" South, Long. 77 06'44" West
Elevation	112 ft (34.14 m)
Administrator	CORPAC (Corporacion Peruana de Aeropuertos y Aviacion Comercial)
Operational Hours	24 Hours (0:00 - 24:00)
Aerodrome Reference Temperature	26.5 degrees C.
Airfield Facilities	1) Runway Strip: 3,627 m x 300 m 2) Runway: 3,507 m x 45 m (Concrete Pavement) 3) Taxiways: 5,000 m x 23 m (Concrete Pavement) 4) Apron: 173,000 sq.m (Concrete Pavement)

Table 3-1-1 Description of Lima International Airport

2 of 2

Terminal Area Facilities	<p>1) Passenger Terminal Building with Administration Block: RC10F, 29,600 sq.m</p> <p>2) Cargo Terminal Buildings: 24,300 sq.m</p> <p>3) Fire Station: ICAO Category 9</p> <p>4) Fuel Supply: Hydrant System Storage Capacity 2,250 kl</p> <p>5) Other Facilities: Catering Buildings, Aircraft Maintenance Hangar, General Aviation Facilities, etc.</p>
Air Navigation Facilities	<p>1) Radio Nav aids: VOR/DME, Cat-I ILS, Three NDB</p> <p>2) ATS Facilities: ACC/FIC, Radar Facility, APPAC, Control Tower</p> <p>3) Telecomm. Facilities: Air/Ground Communication, Inter Facility Coordination Circuits, AFTN Circuits</p> <p>4) Visual Nav aids: Approach Lights, VASI, Runway Centre Lights, Runway Edge Lights, Threshold Lights, Taxiway Edge Light, Airport Rotating Beacon</p> <p>5) Met. Facilities RVR, Ceilometer, Windvane and Anemometer, APT, Rawinsonde, etc.</p>





- 1 PASSENGER TERMINAL BUILDING
- 2 CARGO TERMINAL BUILDINGS
- 3 BONDED WAREHOUSE
- 4 AIRCRAFT FUEL SUPPLY FACILITY
- 5 ACC BUILDING
- 6 AIRCRAFT MAINTENANCE HANGAR
- 7 AIRLINES FACILITIES
- 8 CATERING BUILDINGS
- 9 SMALL AIRCRAFT FACILITIES
- 10 AIRPORT MAINTENANCE FACILITIES
- 11 CAR PARKING

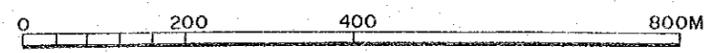


FIG. 3-1-1

THE DEVELOPMENT PROJECT
OF
JORGE CHAVEZ LIMA-CALLAO INTERNATIONAL AIRPORT

EXISTING LAYOUT PLAN | S = 1 : 8,000

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

3. 2 既存施設の現況

リマ国際空港の基本施設、ターミナル施設及び航空保安施設の現況及び問題点は、以下に述べるとおりである。

3. 2. 1 基本施設

(1) 着陸帯

表面は芝等で保護されておらず、裸地となっており、所々灌木がおい茂っている状態で、大型機の離着陸時に砂じんが舞い上がり、危険な状態である。緊急着陸の際の航空機の安全性を向上させるため、着陸帯を整地するとともに防じん処理工を施す必要がある。

(2) 滑走路

既設コンクリート版には相当なクラックが発生しており、滑走路両端の接地帯付近が特に著しい。縦断方向クラックの一部で骨材のはく離が生じており、それ以外には目地材の老化、脱落が見受けられるものの、スラブの段差や目地縁部の破損はほとんど見受けられない。

(3) 滑走路ショルダー

7.5mの幅を有し、アスファルト舗装されている。舗装表面は老化が著しく、表面はく離が数多く見受けられ、骨材が露出している所もある。

(4) オーバーラン

アスファルト舗装表面は、既に老化・はく離しており、骨材も脱落している。

(5) 誘導路

15側滑走路端より2,150mに位置する直角誘導路を除き、コンクリート舗装の表面には縦方向クラックが発生している。舗装表面及び目地部の状態は、一部破損しているものの、滑走路に比べて良好である。

誘導路ショルダーは、アスファルト舗装となっているが老化が著しい。滑走路両端部の直角誘導路のショルダーは舗装されておらず、舗装する必要がある。

(6) エプロン

エプロンのコンクリート舗装の状態は、滑走路あるいは誘導路に比べて良好であり、一部を除き大きなクラックは発生していないものの、大部分のスラブで目地材が硬化もしくは脱落している。ブラックゾーンと呼ばれる地域のアスファルト舗装は老化しており、表面は摩耗している。

(7) 排水施設

雨水の排水施設に問題点は見受けられない。

(8) 保安・点検道路

着陸帯に保安・点検道路がないため、消防車両、その他の点検車両が円滑

に走行できない状態にあるため、滑走路と平行誘導路の間及び場周柵沿いに舗装道路を整備する必要がある。

3. 2. 2 ターミナル地区施設

(1) エプロン

本空港はDC-8クラスの航空機を対象として設計・建設されたものであるが、既に B-747や DC-10等の大型機が就航している。

(2) 旅客ターミナルビル

国際線・国内線共に、旅客動線は一層で処理されており、パッセージャーステップによる搭乗を行っている。国際線ロビーと待合室のスペースが不足している。また、国内線ロビーの狭隘化が著しく、出発・到着旅客の動線が分離されていないこともあり、ロビーや待合室の混雑の原因となっている。

国際線のバゲージハンドリング設備は容量が不足しており、国内線の到着手荷物受け取りは手作業で行われていることから、到着手荷物の処理のために長時間を要している。

(3) 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルの配置が実際の貨物の流れに対し適切でなく、貨物処理施設が分散しているため、ターミナルビル内での貨物動線が輻輳している。また、貯蔵時間が長いために保税上屋のスペースが有効に使用されていない。

(4) 管理ビル

現時点では容量的に問題ないが、職員数の増加に合わせてビルを新設する必要がある。

(5) 航空機整備場

格納庫は、DC-8クラス用一棟しかなく、ラインメンテナンスは屋外で行われることが多い。

(6) 機内食工場

機内食の供給は、ターミナル地区内にある2社の機内食会社により行われている。

(7) 消防施設

同空港の消防能力はICA0基準のカテゴリー9を満足しておらず、現在所有している4台の消防車両のうち2台の大型車両は20年を過ぎており老朽化している。また、多くのGSE車両が消防車庫の前を通過するため、非常時の緊急出動に支障をきたす恐れがある。

(8) 航空機燃料供給施設

給油はハイドラントシステムにより行われており、ターミナルビル前面にある13のローディングスポットにジェットA-1が供給されている。小型機にはアビガスが供給されている。

燃料貯蔵施設には、現在の日当たり消費量の2.8日分の容量を持つタンクが設置されているが、燃料供給基地は空港から車で約30分の至近距離にあるラ・バンピーラにあるため、貯蔵容量は問題ないと思われる。諸施設はよく整備されており、十分に機能している。

(9) 上水道

同空港は、ターミナル地区にある3本の深井戸を水源として供給されている。水質は1976年に実施された分析結果によればWHOの基準を満足しているが、水質向上のため、機内食工場2ヶ所にそれぞれ簡単な浄化装置が設置されている。

旅客ターミナルビル及び他の3施設にはビルに受水槽が設置されているが、その他の施設については深井戸から直接供給されている。現システムの系統は図3-2-1に示すとおりである。1976年調査時点の需要は平均9.6ℓ/秒及び最大20.4ℓ/秒であった。第3深井戸は65ℓ/秒の供給容量を備えているものの、6インチ、4インチの主配水管の供給容量が各々33ℓ/秒、13ℓ/秒であるため、全体としての供給能力も制限されたものとなっている。

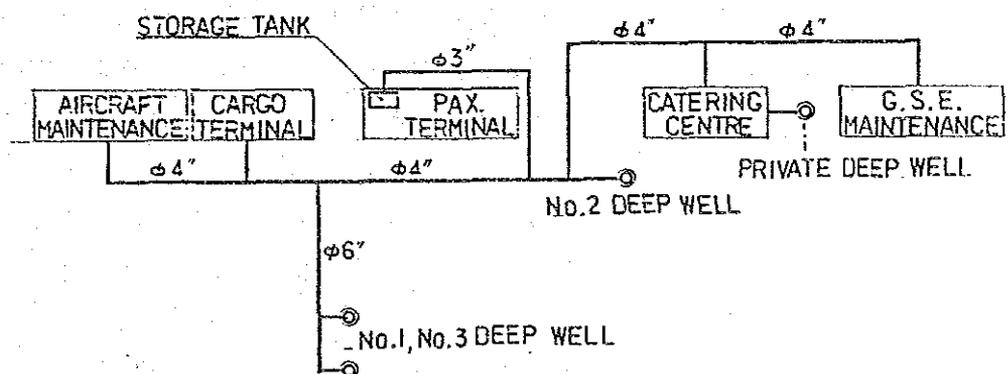


Fig. 3-2-1 Diagram of the Existing Water Supply System

(10) 下水道

空港で発生する汚水は、未処理のままカジャオを経て海上へ放流されている。現在の下水道システム系統を図3-2-2に示す。下水管、マンホール共に良く維持されており、問題はない。機内食工場、航空機整備工場等からの含油汚水は未処理のまま海域へ投棄されている。

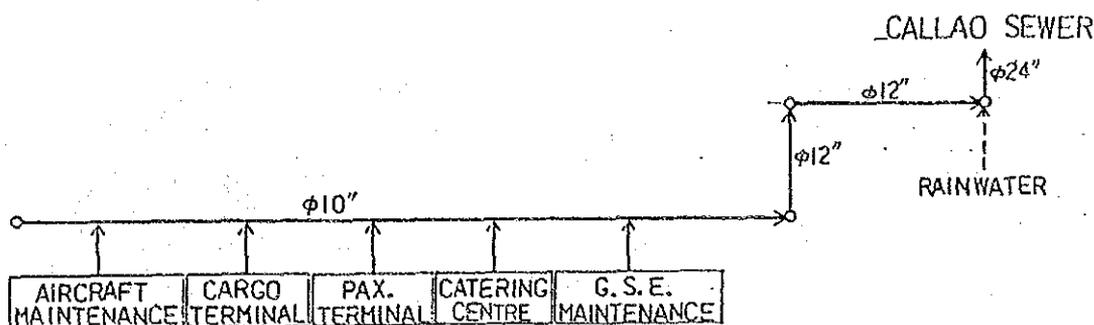


Fig. 3-2-2 Diagram of the Existing Sewer System

(11) 電力施設

リマ国際空港における電力供給システムは、空港内の主変電所において 10,000V にて一括受電され、その後 10,000V のまま空港内の 11カ所の受配電所と、2,300V に降圧後空港内の 7カ所の受配電所及びターミナルビルに分配されている。また、空港内の各施設・設備・建物等への電力分配は、各施設の近くにあるこれら 18カ所の受配電所より 230V に降圧され供給されている。

10,000V 受電の受配電所のうち、管制部庁舎及びレーダー局舎用についてのみ単独に予備発動発電設備を有している。2,300V の電力供給ラインについては、主変電所において 1,000kVA の予備発動発電設備を有しており、商用電源の供給がなされない場合は、これにより供給される。

電力供給施設の受配電用機器類は、一部を除き約 20 年前に設置された古い設備が大半を占めているが、運用上の支障は生じていない。電力会社 (ELECTROLIMA S.A.) よりの電力供給事情は、ここ 2 年ほどテロリストの出現による破壊行為の場合を除き安定している。空港内における需要増大、並びに 2 系統受電に対する対応についての技術的問題はない。

非常用電力供給設備としての発動発電設備は、主変電所に併設されている 2,300V / 1,000kVA の設備、管制部に設置されている 230V / 260kVA 及びレーダー局舎に設置されている 230V / 75kVA の設備で構成され、その必要性を有する航行援助施設等に対してのバックアップシステムは容量的に問題はない。

(12) 電話施設

空港内には三つの交換設備（構内電話交換設備、内線電話交換設備、航空会社用内線電話交換設備）が設置、運用されている。これらについては運用上・機能上の不便さ、不都合が生じており、老朽化あるいは容量面を勘案すれば電話システム全般の改善が必要と考えられる。

(13) パブリック・インフォメーション施設

旅客ターミナルビル内に放送設備とフライト情報表示設備が設置されており、共に約20年前に設置された施設である。これらの設備は運用面からも機能面からも不十分な施設であり、新システムにより更新する必要があると考えられる。

3. 2. 3 航空保安施設

(1) 航空交通業務

1) 航空路管制機関(ACC)及び飛行情報機関(FIC)

リマ ACC/FIC はリマ国際空港の ATISオペレーションビル内にある。航空交通管制業務は VHF対空通信の可能な太平洋岸において実施されており、チクラヨ及びアレキーパに VHFのリモートステーションが設置されている。アンデス山系の東側の空域では VHFによる通信が不可能であり、HFによる航空情報業務を行っている。

2) ATCレーダー

1979年に設置された本空港のレーダーは、空港監視レーダー (TAR/SSR) 及びレーダープロセッシングシステムより構成されている。レーダーアンテナは滑走路の西側に設置され、リマ ACCに3台のレーダースコープが置かれている。

3) 進入管制業務

リマ国際空港の進入管制業務は、リマ ACCのリマセクターにおいて1台の22インチ・レーダースコープを用いて実施されている。この進入管制のレーダーは、常時32NMの固定範囲を監視するよう調整されている。

4) 管制塔

管制塔は、旅客ターミナルビルの最上階にあり、ローカルコントロール用及びグラウンドコントロール用としてそれぞれ118.3MHz、121.9MHzの周波数を使用している。

(2) 通信施設

対空通信のカバレッジは一般的に良好であるが、コントロール・ユニット及びケーブルのトラブルにより通信障害が起こっている。主送信所・主受信所共に空港外に設置されているが、空港と受信所間のケーブルは数カ所にわたり切断され運用停止状態にあるため、ACC内にある予備機により運用を行っている。

(3) 航空保安無線施設

1) VOR/DME

リマ空港管制区 (LIMA TMA) 内には、空港 VOR/DME のほか、滑走路の延長上南北約50NMの位置に ASIA-VOR 及び SALINAS-VORが設置されている。

空港 VORは1984年11月に更新されたばかりの新しい機材である。DMEは1977年に設置され、ASI-VORは1982年に、SLS-VOR は1969年に設置され、各々正常に運用されているが、両サイト共 DMEは未設置である。TMA内における離着陸方式等の整備を実施するため、滑走路北側の延長線上に二つの VORを新設整備中である。その一つは、SLS-VOR の北方約22NMの所に北方のカバレッジ拡大を主目的とした MEDIO MONDO-VOR で既に設置が完了している。もうひとつは、SLSの東南約11NMの所に東側からの進入をスムーズにすることを目的とした SENIZAL-VORで、1986年前半に新設する予定である。

2) ILS

R/W 15 に CAT-1 の ILSが1974年に設置されている。ILSの構成は、ローカライザー、グライドパス、ミドルマーカ― (コンパスロケーター併設) で、アウトマーカ―、T-DMEは設置されていない。ローカライザーは滑走路中心線上33側滑走路末端から 175メートルに位置しているが、標準的な距離を満足していない。グライドパスは滑走路と平行誘導路の間で、滑走路中心線から 130メートル、15側滑走路末端から 350メートルの位置に設置されているが、進入機がある場合にGPの電波を妨害する例が多い。

3) NDB

LIMAレーダー管制圏内には6つの施設が設置されており、そのうちの3施設は飛行場管制圏内に、2施設はそれぞれ空港の北及び南50NMに、残りの1施設は空港の北北東83NMに位置している。

これら6つの NDBのうち2施設を除いて約30年以上前に製造されたものであり旧式であるが、全施設とも正常に運用されている。

今後2年以内に、更に2つの NDBが整備される計画である。

(4) 航空照明施設

1) 進入灯

R/W 15に対して、アルパ方式の進入灯が空港開港時より設置され約20年経過しているが、警備態勢の不備のため灯器が大量に盗難にあい、900メートルのうち点灯しているのは420メートルにすぎない。

R/W 33に対しては、ALSも設置されていない。

2) VASIS

R/W 15に対して、3バーのA-VASISが設置されており、1980年に更新され、支障なく運用されている。

R/W 33に対しては、VASISは設置されていない。

3) 滑走路灯及び誘導路灯

滑走路灯、滑走路中心線灯、誘導路灯は60メートル間隔で設置されている。滑走路灯の補修作業は行われているものの、変電所内の機器は開港時より更新されていない。

4) エプロン照明灯

エプロン照明灯はフィンガーの屋上に合計6基設置されている。1基当たり1,000Wのマーキュリー・ランプが6灯から8灯設置されているが、夜間の地上支援業務を行うには光量不足である。

5) 航空気象施設

大半の施設は旧式の装置であるが、温湿度計、気圧計、雨量計及びレーウィン・ゾンデは現在まで支障なく運用されている。しかしながら、RVR、シーロメーター、風向風速計、気象ファクシミリ、APT等の重要な装置がスペアパーツの補給ができないなどの理由により運用停止の状態にある。

第 4 章 航空需要予測

第4章 航空需要予測

4.1 航空需要分析

4.1.1 航空旅客

1984年のリマ国際空港における航空旅客数は1,986,000人であり、その内196,000人は乗り継ぎ旅客である。1975年から1980年の航空旅客の年平均伸び率は3.4%であったが、図4-1-1に示すとおり1981年以降は減少しつつある。

航空旅客が減少している要因としては、第二次石油危機による世界経済の後退、ペルー経済のスタグフレーションなどがあげられるものと思われる。

国際旅客は、1981年以降減少が続いており、1984年の旅客数は1980年の80%の水準となった。国内旅客は、1975年から1980年まで年平均6.5%の伸び率を示したものの、1981年以降国内旅客は減少し、1984年の旅客数は1980年の75%の水準に低下した。

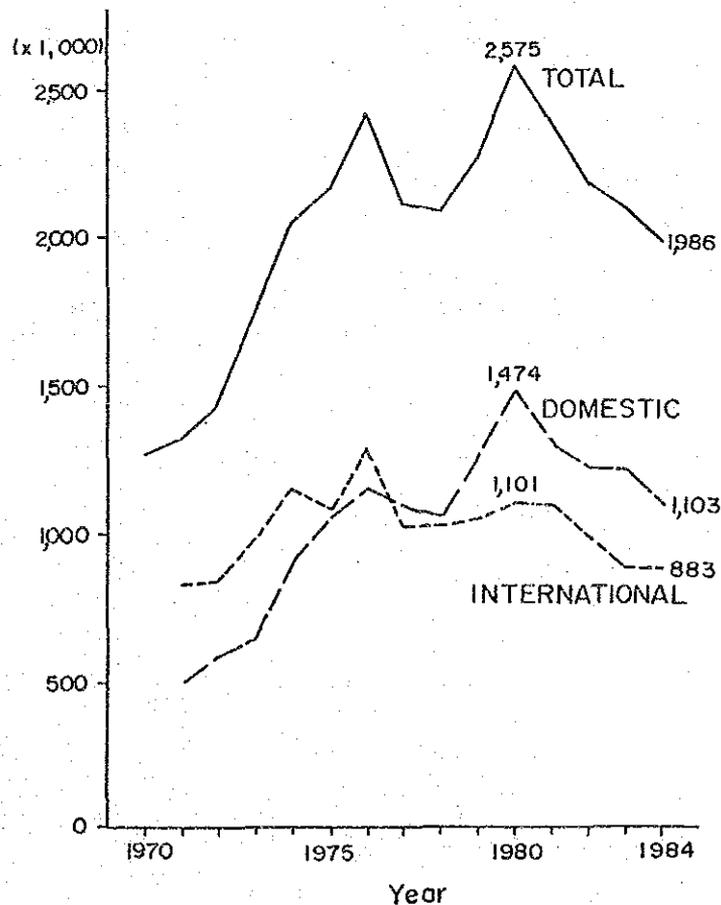


Fig. 4-1-1 Air Passenger Transport

4. 1. 2 航空貨物

1984年のリマ国際空港における航空貨物は、図4-1-2に示すとおり60,000トンであった。その内、国際貨物は28,000トン、国内貨物が32,000トンである。1975年から1983年の年平均伸び率は7.8%を示した。

国際貨物は、1975年から1982年の間年平均11%の伸び率を示していたが、1983年には前年の73%水準に減少した。しかしながら、1984年には対前年比6%増になった。一方、国内貨物は1975年から1983年の間年平均9%の伸び率を示したが、1984年には前年の84%水準に減少した。

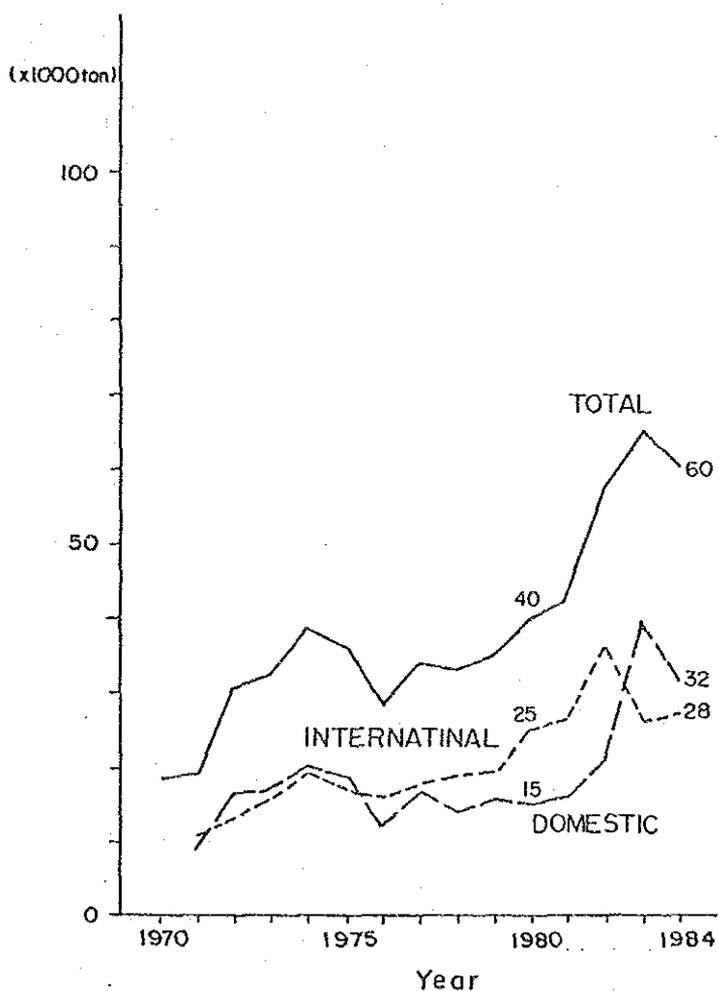


Fig. 4-1-2 Air Freight Transport

4. 1. 3 小型機発着回数

小型機の発着回数は、図4-1-3に示すとおり1975年から1981年の間年平均8%の伸び率を示した。しかしながら、1982年以降は減少し、1984年には1979年のレベルにまで低下している。1982年以降の低下の原因には、ペルー経済及び世界経済の後退があげられる。

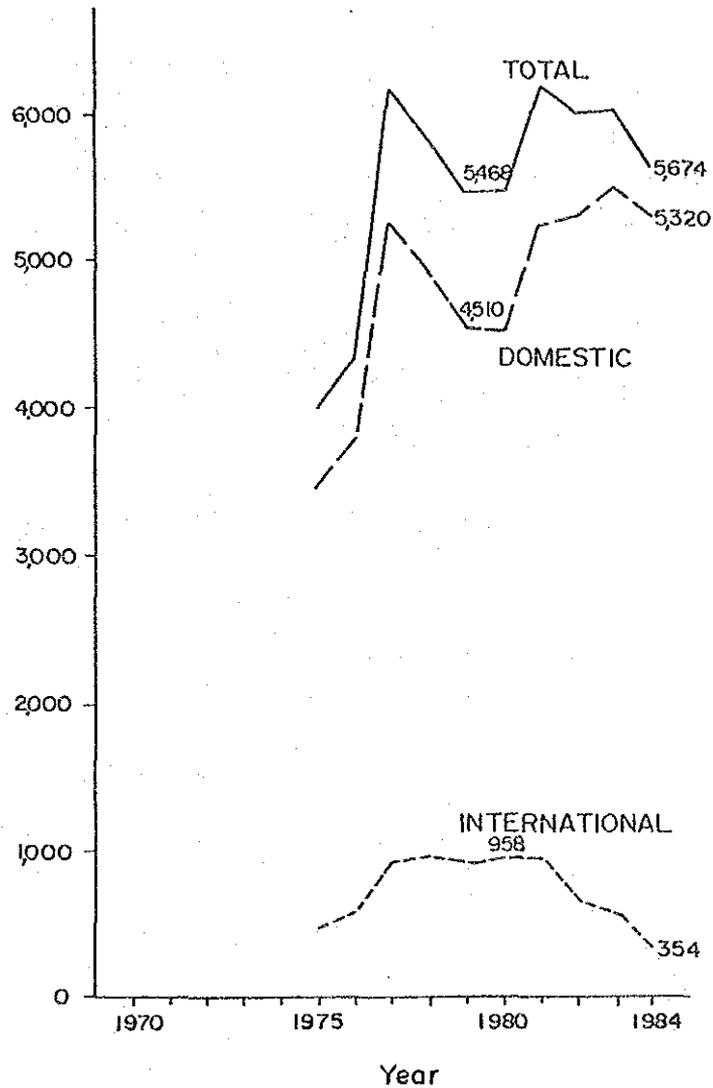


Fig. 4-1-3 Small Aircraft Movements

4. 2 航空需要予測

航空需要予測は、国際線旅客、国際航空貨物、国内線旅客、国内航空貨物及び小型機発着回数に分け、1985年から2005年までの20年間について各5年ごとに行った。

国際線旅客はペルー人と外国人に分け、方面別に南アメリカ、中央アメリカ、アメリカ合衆国及びカナダ、ヨーロッパ及びその他の5地域に区分し、ペルーの実質国内総生産、航空運賃指標及びペルーの長期対外債務を経済指標とするシミュレーションによる分析により予測した。

国際線貨物は、輸出貨物と輸入貨物に分け、ペルーの実質国内総生産を説明変数とする相関分析により予測を行った。

国内線旅客は、全国の旅客数について実質国内総生産及び石油ショックによるダメージを説明変数とする相関分析により予測し、さらにフレーター法により路線別に需要予測を行った。

国内線貨物は、まず全国の国内貨物量を、実質国内総生産を説明変数とする相関分析により予測し、さらにフレーター法により路線別需要を予測した。

小型機発着回数は時系列分析により予測した。

4. 2. 1 航空需要予測のまとめ

リマ国際空港における航空需要予測値（1990年～2005年）は、表4-2-1に示すとおりである。

Table 4-2-1 Lima International Airport Demand

Passenger Demand (Unit=1,000)					
	1984*	1990	1995	2000	2005
International	883	1,090	1,350	1,640	2,000
Domestic	1,103	1,480	1,760	2,040	2,360
Total	1,986	2,570	3,110	3,680	4,360
Freight Demand (Unit=ton)					
International	28,000	41,000	50,000	60,000	71,000
Domestic	32,000	35,000	41,000	47,000	54,000
Total	60,000	76,000	91,000	107,000	125,000
Small Aircraft Movement (Excluding military)					
Movement	5,700	7,800	8,900	10,000	11,000

* Actual

Note 1 : Passenger demand covers embarking and disembarking passengers.

Note 2 : Freight demand is made up of loaded and unloaded freight.

Note 3 : International demand includes transit passengers and freight.

4. 2. 2 国際航空旅客の予測

リマ国際空港における国際航空旅客の予測値は、表4-2-2に示すとおりである。

Table 4-2-2 International Passenger Demand

Unit=1,000					
Main Case					
	1985	1990	1995	2000	2005
Peruvians	260	320	380	450	520
Foreigners	450	550	700	860	1,080
Transit	180	220	270	330	400
Total	890	1,090	1,350	1,640	2,000
Low Case					
Peruvians	260	290	330	370	400
Foreigners	440	530	640	760	910
Transit	180	210	240	280	330
Total	880	1,030	1,210	1,410	1,640
High Case					
Peruvians	260	340	440	550	680
Foreigners	450	590	750	980	1,260
Transit	180	230	300	380	490
Total	890	1,160	1,490	1,910	2,430

Note: Main Case : growth rate of Peru's GDP=3.5% (1985-1995)
and 3.0% (1995-2005)

Low Case : growth rate of Peru's GDP=2.5% (1985-1995)
and 2.0% (1995-2005)

High Case : growth rate of Peru's GDP=4.5% (1985-1995)
and 4.0% (1995-2005)

4. 2. 3 国際航空貨物の予測

リマ国際空港における国際航空貨物の予測値は、表4-2-3に示すとおりである。

Table 4-2-3 International Freight Demand

Unit=ton					
Main Case					
	1985	1990	1995	2000	2005
Export	14,000	16,100	18,800	21,200	24,100
Import	15,400	20,300	26,200	32,100	38,900
Transit	3,500	4,400	5,400	6,400	7,600
Total	3,2900	40,800	50,200	59,600	70,600
Low Case					
Export	13,800	15,300	16,900	18,400	20,000
Import	14,900	18,300	22,100	25,500	29,300
Transit	3,400	4,000	4,700	5,300	5,900
Total	32,200	37,600	43,700	49,200	55,300
High Case					
Export	14,300	17,100	20,600	24,400	29,100
Import	15,900	22,500	30,700	39,700	50,600
Transit	3,600	4,700	6,200	7,700	9,600
Total	33,800	44,300	57,400	71,800	89,300

Note: Main Case : growth rate of Peru's GDP=3.5% (1985-1995)
and 3.0% (1995-2005)

Low Case : growth rate of Peru's GDP=2.5% (1985-1995)
and 2.0% (1995-2005)

High Case : growth rate of peru's GDP=4.5% (1985-1995)
and 4.0% (1995-2005)

4. 2. 4 国内航空旅客の予測

リマ国際空港における国内航空旅客の予測値は、表4-2-4に示すとおりである。

Table 4-2-4 Domestic Passenger Demand

	Unit=1,000				
	1984	1990	1995	2000	2005
Main Case	1,100	1,480	1,760	2,040	2,360
Low Case	1,100	1,380	1,570	1,730	1,910
High Case	1,100	1,510	1,970	2,400	2,920

Note: Main Case : growth of Peru's GDP=3.5% (1985-1995)
and 3.0% (1995-2005)
Low Case : growth of Peru's GDP=2.5% (1985-1995)
and 2.0% (1995-2005)
High Case : growth of Peru's GDP=4.5% (1985-1995)
and 4.0% (1995-2005)

4. 2. 5 国内航空貨物の予測

リマ国際空港における国内航空貨物の予測値は、表4-2-5に示すとおりである。

Table 4-2-5 Domestic Freight Demand

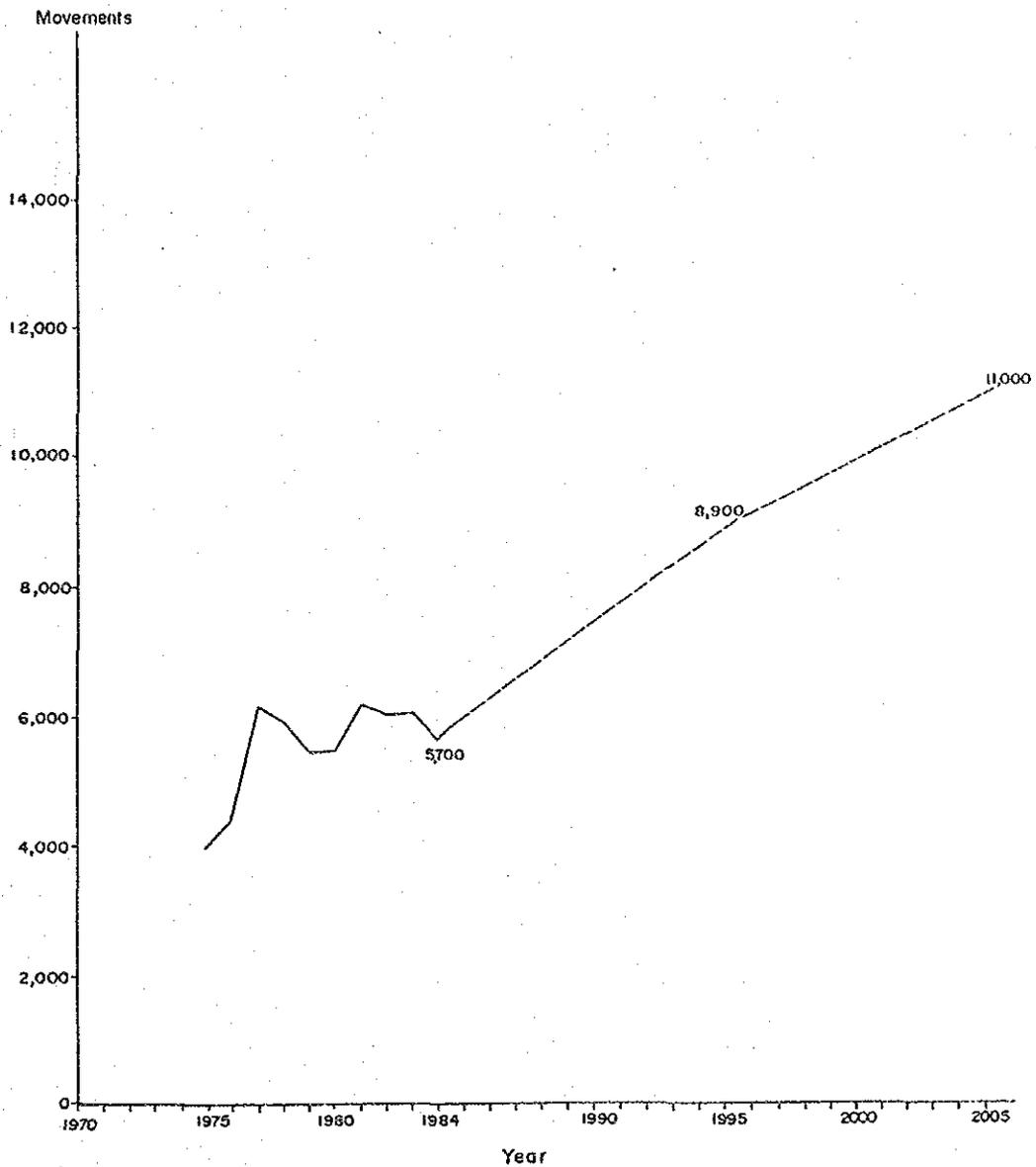
	Unit=ton				
	1984	1990	1995	2000	2005
Main case	32,000	35,500	41,400	47,100	53,700
Low case	32,000	33,200	37,100	40,300	43,700
High case	32,000	37,600	46,300	55,100	65,900

Note: Main case : growth of Peru's GDP=3.5% (1985-1995)
and 3.0% (1995-2005)
Low case : growth of Peru's GDP=2.5% (1985-1995)
and 2.0% (1995-2005)
High case : growth of Peru's GDP=4.5% (1985-1995)
and 4.0% (1995-2005)

4. 2. 6 小型機発着回数予測

リマ国際空港における小型機発着回数の予測値は、図4-2-1に示すとおりである。

Fig.4-2-1 Small Aircraft Movements at Lima International Airport



第 5 章 必要施設規模

第5章 必要施設規模

5.1 概要

必要施設規模の算定は、需要予測結果に基づきICAO、FAA基準等を参考とし、本空港の特殊性を考慮しつつとりまとめることとした。作業のフローチャートは図5-1-1に示すとおりである。

航空需要予測は、既に示したとおりメインケース、ハイケース及びローケースの3ケースについて行われているが、マスタープラン及び短期整備計画に対しては、最も現実的であると判断されるメインケースを採用するものとする。

5.2 仮想ダイヤの設定

仮想ダイヤの設定は、以下に示す計画条件に基づき行った。

- 1) 計画航空路線網は、国際線及び国内線別に需要予測結果及び現在の路線構成を考慮し設定した。
- 2) 国際線の計画就航機材は、現状を勘案しつつ路線別需要予測結果に基づき、下記の3種類に分類した。
 - Aタイプ：350席
 - Bタイプ：250席
 - Cタイプ：150席
- 3) 国内線の計画就航機材は、旅客の利便、運行の採算性、適正運航回数の確保等を考慮して作成した機材投入基準に基づき、路線別需要に応じて設定した。
- 4) 国際線及び国内線のロードファクターは、それぞれ60%及び65%に設定した。
- 5) ピーク月係数は、国際線及び国内線とも1.2に設定した。
- 6) 国際線及び国内線の路線別航空機離着陸回数は、前述した1)から5)に基づき算定した。
- 7) 仮想ダイヤ作成に当たっては以下の基本条件に従った。
 - ・ 本空港の運用時間は24時間とする。
 - ・ 国内他空港の運用時間は現状どおりとする。
 - ・ 計画路線に対する投入機数は、運航の採算性を考慮し極力低減する。
 - ・ 航空機の駐機時間は、実績値に従い設定した。

5.3 基本施設

5.3.1 着陸帯

精密進入滑走路用として300mの幅を確保する。

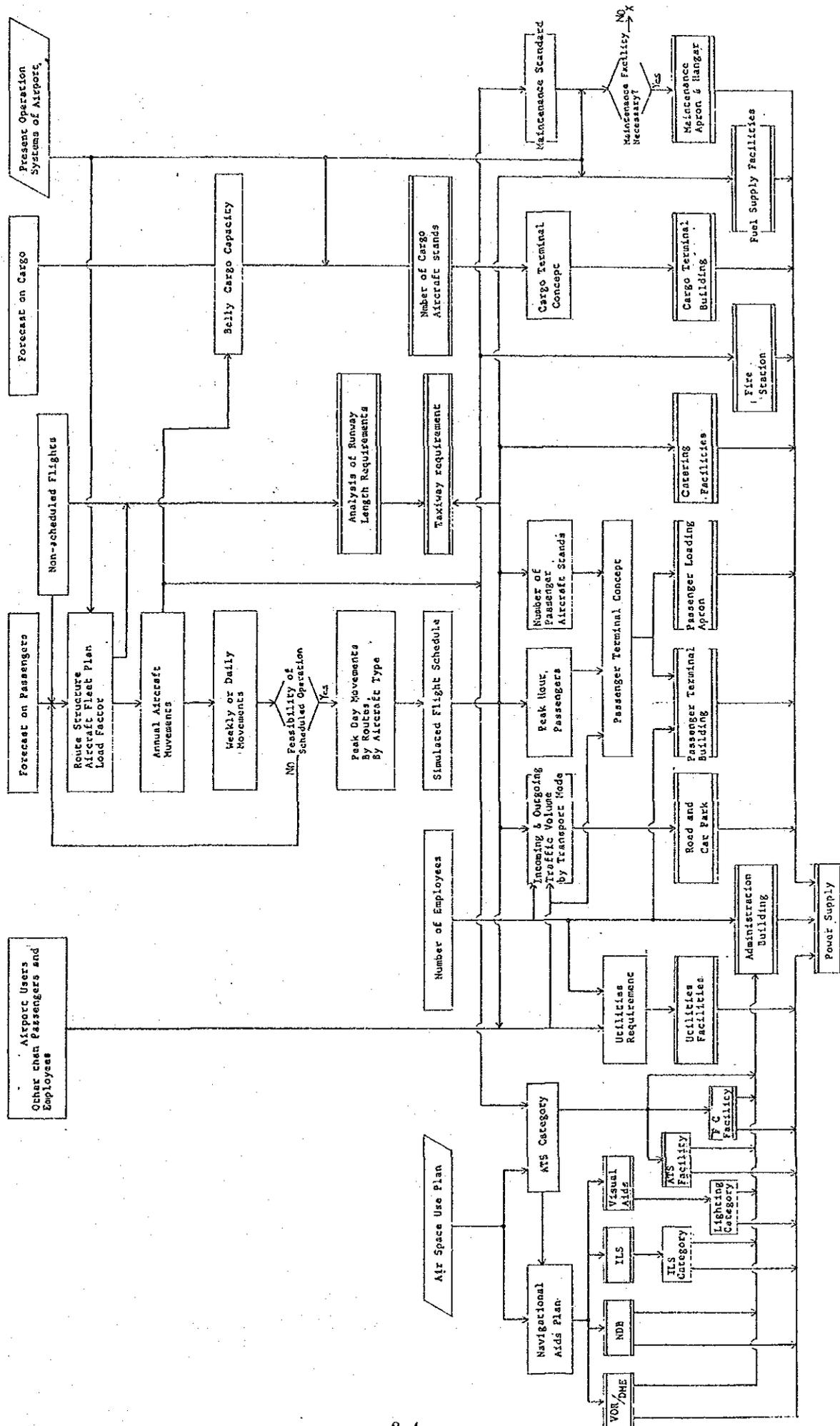


Fig 5-1-1 Sequence of Facility Requirement Analysis

5.3.2 滑走路

必要滑走路本数に関しては、表5-3-1に示すとおり2005年の離着陸回数及びウインド・カバレッジに関する検討結果から、現施設での対応が可能である。

Table 5-3-1 Number of Runways Required

		Annual	Peak Hour
Capacity of existing runway (*)		160,000 operations	47 operations
Wind coverage		99.86%	
Aircraft movements in the year 2005:	Scheduled flight	44,400	22
	General aviation	11,000	5
	Others	20,000	13
	Total	85,400	40
Number of runways required		1	

(*) Calculated in accordance with FAA AC 150/5060-5

必要滑走路長は、以下に示す条件に基づく検討の結果、表5-3-2に示すとおり現施設での対応が可能である。

- 1) 機材 : B747-200B、DC-10-30
- 2) 最長路線 : Lima-Vancouver、8,200km
- 3) 離陸重量 : B747-200B ~ 72,884kg
DC-10-30 ~ 34,000kg
- 4) 予備燃料 : 1.25時間分
- 5) 滑走路平均勾配 : 0.6%
- 6) 空港照合温度 : 26.5°C
- 7) 空港標高 : 海拔 35m

Table 5-3-2 Required Runway Length

Required runway length		Existing runway length	Projected runway length
(B-747-200B) ^{*-1}	(DC-10-30) ^{*-2}		
3,470	3,430	3,507	3,507

*-1: Based on "FAA AC 150/5325-4"

*-2: Based on "DC-10 Airplane Characteristics for Airport Planning"

また、ICAO基準に基づく必要滑走路幅は、現施設どおりの 45mである。

5. 3. 3 誘導路

滑走路からの円滑な離脱を可能とする、大型ジェット機用高速脱出誘導路の建設が1995年段階で必要である。

5. 3. 4 旅客ローディングエプロン

設定した仮想ダイヤに基づく、必要スポット数は表5-3-3に示すとおりである。

Table 5-3-3 Number of Passenger Aircraft Parking Positions

		1995		2005	
		Fixed	Remote	Fixed	Remote
International Services	A type	3	3	4	3
	B type	4	0	4	0
	C type	1	2	1	2
Domestic Services	D type	2	2	4	2
	E type	6	3	6	2
	F type	2	2	2	2
	Total	18	12	21	11

注：Aタイプ ~ 350席、Bタイプ ~ 250席、Cタイプ ~ 150席

Dタイプ ~ 200席、Eタイプ ~ 120席、Fタイプ ~ 65席

5. 3. 5 貨物ローディングエプロン

2005年における貨物量に対しては、全てベリーカーゴとしての処理が可能であると考えられるが、現在既に貨物輸送専用会社が運航していることなどを考慮して、表5-3-4に示す貨物機専用スポットを確保することとする。

Table 5-3-4 Number of Freighter Parking Positions

Year	Number of Parking Positions
1995	1 spot for DC-8-62F
2005	1 spot for B 747-F
	1 spot for DC-8-62F

5.4 ターミナル施設

5.4.1 旅客ターミナルビル

設定仮想ダイヤに基づく国際線及び国内線のピーク時旅客数に対し、現地実態調査で得られた計画原単位を用い算出した必要施設規模は、表5-4-1に示すとおりである。

Table 5-4-1 Passenger-Processing Area Capacity Required

Facility	1995	2005
<u>International</u>		
Check-in counter (unit)	24	28
Departure public lobby (sq.m)	5,350	6,200
Immigration counter (Departing) (booth)	10	12
Security check counter (spot)	3	3
Departure lounge (sq.m)	1,920	2,220
Immigration counter (Arriving) (booth)	12	17
Baggage claim (section)	4	4
Baggage check counter (section)	18	25
Arrival lobby (sq.m)	1,670	2,380
<u>Domestic</u>		
Check-in counter (unit)	14	18
Departure lobby (sq.m)	1,770	2,310
Security check counter (spot)	3	4
Departure lounge (sq.m)	1,640	2,140
Baggage claim (section)	3	4
Arrival lobby (sq.m)	1,380	1,940

上表に示す施設の他、C.I.Q、CORPAC及び航空会社事務所スペース及びコンセッションスペースは、現状規模に基づく従業員数または旅客数の伸び率に従い、表5-4-2に示す規模を見込むものとする。

Table 5-4-2 Floor Area Requirements for Offices and Concessions in the Passenger Terminal Building

	(Unit : sq.m)	
	1995	2005
Office of CIQ, CORPAC	2,000	2,800
Airline office	3,750	4,200
Concessions	2,100	2,600

5. 4. 2 貨物ターミナルビル

需要予測で求めた年間貨物量に対し、ピーク月係数、平均滞留期間及び方法などを考慮して設定した、単位重量当たり必要スペースを用いて算出した必要施設規模は、表5-4-3に示すとおりである。

Table 5-4-3 Floor Area of Cargo Terminal Building

	(Unit : sq.m)	
	1995	2005
Outbound cargo	2,390	3,090
International Inbound cargo	7,410	10,950
Inspection	320	750
Office	980	1,400
Domestic	1,380	1,790

貨物に関する管理ビルは、現状規模に基づく従業員数の伸び率に従い、表5-4-4に示す規模とする。

Table 5-4-4 Floor Area Requirements of Cargo Administration Building

	(Unit : sq.m)	
	1995	2005
Cargo administration building	2,800	3,900

5.4.3 機内食工場

設定仮想ダイヤに基づき機内食調整食数を求め、表5-4-5に示すとおり施設規模を算出した。

Table 5-4-5 Catering Facility Requirements

	1995	2005
Number of inflight meals per day	9,000	11,000
Floor area (sq.m)	7,700	9,200
Premises (sq.m)	18,500	22,000

5.4.4 航空機整備用格納庫

定期便航空機に対する整備用格納庫の必要棟数は、1機当たりの必要整備期間から、表5-4-6に示すとおり算出した。

Table 5-4-6 Number of Aircraft Maintenance Hangars

(Unit : Hangar)

		1995	2005
350 Seater Jet	International	-	-
200 Seater Jet	International	1	1
& 250 Seater Jet	Domestic	1	1
120 Seater Jet	Domestic	1	1

5.4.5 消防車庫

CORPACでは、現在の4台の消防車両に加え、新たに3台の導入が既に決定しており、これによりICAO基準のカテゴリ-9に相当する消防力の整備が図られる。そこで、それら7台の消防車両の設置を可能とする1,300 m^2 規模の消防車庫の新設が必要である。

5. 4. 6 燃料供給施設

設定仮想ダイヤに基づく必要施設規模は、現在の施設運用形態を参考として、表5-4-7に示すとおり算出した。

Table 5-4-7 Fuel Storage Requirements

		1995	2005
Amount of daily	Jet A-1	1,530	1,920
fuel consumption (kl)	Av-Gas	3.7	4.6
Storage capacity (kl)	Jet A-1	4,600	5,800
	Av-Gas	30	30
Distribution capacity (kl/h)		410	440
Distribution system		Hydrant	Hydrant
Receiving system		Refueller	Refueller
Fuel storage/supply area (sq.m)		25,500	25,500

5. 4. 7 給水施設

必要施設規模は、需要予測による航空旅客数及び従業員数から、表5-4-8に示すとおり算出した。

Table 5-4-8 Water Supply Requirements

	1995	2005
Demand of water supply per day (m ³ /day)	900	1,100
Demand at constant level (l/sec.)	13	15
Demand at peak level (l/sec.)	28	32

Note: Demand of water supply per day
 = (number of air passengers x 20 l/day + number of
 employees x 120 l/day) x 1.2

5. 4. 8 廃水施設

廃水量は先に示した給水量と同値とする。

5. 4. 9 駐車場

馬車台数は現地実態調査結果に基づき、表5-4-9に示すとおり算出した。

Table 5-4-9 Number of Parking Spaces Required

	(Unit: Cars)	
	1995	2005
Passengers and well-wishers	720	900
Airport employees	650	750
Total	1,370	1,650

5. 4. 10 電力施設

空港全体の諸施設に十分な電力供給を行うために、ケーブル経路の二重化、需要にみあった供給システムの確立、あるいはICAO勧告に従った予備発電設備の設置等の整備、拡張を行う必要がある。

5. 5 航行援助施設

リマ国際空港の航行援助施設は以下に示す状況から、整備計画の立案及び推進が必要である。

- 1) ペルー国における空の表玄関である。
- 2) ICAOにより、国際基幹空港に位置づけられている。
- 3) 大型航空機が就航する空港である。
- 4) 夜間利用頻度が高い。
- 5) ペルー国の中心空港である。

5. 5. 1 管制施設

(1) 空港監視レーダー

レーダー施設は今後の航空交通量の増大を考慮すれば、ディスプレイ装置を増設し、ACC業務とTMA業務を分離して管制を行うようにする必要がある。

また、管制官の業務負担を軽減するためVFR室においても航空機の飛行状態がモニター可能となるよう、ブライต์ディスプレイ装置を導入する必要がある。

(2) 通信施設

車両等GSE用の送受信装置を増設し、ATCグラウンドコントロール用の周波数と分離する必要がある。

また、空港外にある送信所及び受信所と空港を結ぶUHFまたはマイクロ波を利用した無線連絡回線装置の新設が必要である。

5. 5. 2 航空保安無線施設

(1) VOR/DME

現在、LIMA・TMA内には、整備中の2つのVORを含め、5つのVORが設置されているが、DMEが併設されているVORは空港VORのみであり、効率的な運用を実施するため、他のVORにもDMEを設置する必要がある。

(2) ILS

現ILS(CAT-I)は下記の理由によりCAT-IIに性能向上を図るべきである。

- 1) 中南米における主要空港の大半はCAT-IIである。
- 2) リマ国際空港の代替空港であるピスコ空港は、国際空港としての諸施設の機能が不十分であるため、その機能を十分にはたしておらず、本空港の就航率を少しでも上げる必要がある。
- 3) ICAOのANPにおいて、CAT-II化勧告がなされている。

なお、MLSの導入は、1995年以降に行うものとする。

(3) NDB

LIMA・TMA内には6つのNDBがあり、さらに南側よりの進入用として2つのローケーターが新設される計画である。特に既設6NDBのうち4NDBは、30年以上前に製造された旧式の装置であるため、施設の更新が必要である。

5. 5. 3 照明施設

滑走路及び誘導路用灯火並びにエプロン照明灯は、滑走路、誘導路及びエプロンの増改修に伴い整備すると共に、CAT-IIへの性能向上を行う必要がある。

さらに、R/W 33 南追風に対する航空灯火が未設置であるため、簡易進入灯、PAPIを新設する必要がある。

5. 5. 4 航空気象施設

RVR、シーロメータ、気象衛星受信設備及び気象ファクシミリは、機器更新等の整備を行う必要がある。

また、気象観測所におけるデータの記録、伝送システムの新設が必要である。

第6章 マスタープラン

第6章 マスタープラン

6.1 前提条件

マスタープラン検討の前提条件は、以下に示すとおりである。

- 1) 計画対象年次は2005年とする。
- 2) 計画規模は、需要予測のメインケースを満足する施設規模とする。
- 3) 計画用地範囲は、リマ国際空港用地のうち民間航空で使用している範囲とし、施設計画の結果により用地に不足が生じた場合は、ペルー国政府が将来の拡張予定地として、現空港の西側に確保している約470haの用地も加えるものとする。

6.2 基本施設

6.2.1 滑走路

前章で示したとおり、計画対象年次における交通量等からは第2滑走路の必要性は認められないため、滑走路1本で運用を行う。

6.2.2 誘導路

交通量予測結果に基づき、大型機の滑走路からの円滑な離脱を考慮し、15側滑走路端から2,212mの位置に高速脱出誘導路を建設する。

6.2.3 保安・点検道路

消防車両及び点検車両の円滑な走行を確保するために、滑走路と平行誘導路の間、及び空港用地境界沿いに保安・点検道路を設置する。

6.3 ターミナル地域

6.3.1 計画方針

マスタープランの策定は、3章及び5章で示した施設の現況と必要施設規模に基づき、以下に示す計画方針により行うものとする。

(1) ターミナル施設用地

ターミナル地域計画の用地範囲には、現在の用地範囲のみとするケースと、それに将来の拡張用地を含むケースの2ケースが想定されるが、以下に示す理由により現在の用地範囲内で対応するケースを採用する。

- 1) 開発費用の低減
- 2) 現施設の有効利用
- 3) 現滑走路1本での運用が可能
- 4) 必要施設規模に対する現用地範囲内での対応が可能

(2) 施設計画

施設計画の概要は、以下に示すとおりである。

1) 旅客ターミナルビル

ターミナル地域の中心施設であり、その規模も大きく確保されている。また、スポットの増設は現在のエプロンを拡張することで対処することも考慮し、現ターミナルビルを増築する方向で計画する。なお、現旅客ターミナルビルにおいて問題となっている項目については、以下に示す対策を図る。

- ・ 大型機に対する対応として、国際線フィンガー及びゲートラウンジの整備
- ・ 国際線及び国内線到着施設の増設
- ・ 国際線及び国内線の出発旅客と到着旅客の分離

2) 輸出貨物上屋

現在の建物には、税関事務所、消防車庫、管理事務所などを含んでおり、建物の老朽化が進んでいる。また、ランドサイドからエアースайдへの貨物の取り扱いフローに支障のある配置となっている。そこで、税関庁舎、消防車庫及び管理事務所との分離を図り、撤去、再配置するものとする。

3) 輸入貨物上屋

現施設は、建設後まもないことと、将来需要に対応しうる容量を持っていることから、現建物を利用することとする。

4) 航空機燃料施設

エプロンの拡張に伴い、ターミナル地域の中心に位置することとなるため、移転するものとする。

5) 給水施設

貯水施設を設置し、安定した供給体制の整備を図る。また、給水システムは高架水槽方式と比較して安価である自動給水ポンプシステムを採用するものとする。

6) 駐車場

現駐車場南側の輸入貨物上屋までを拡張範囲とする。

7) 消防車庫

消防車両の増設及び緊急時における運用を考慮し、滑走路の近くに建設するものとする。

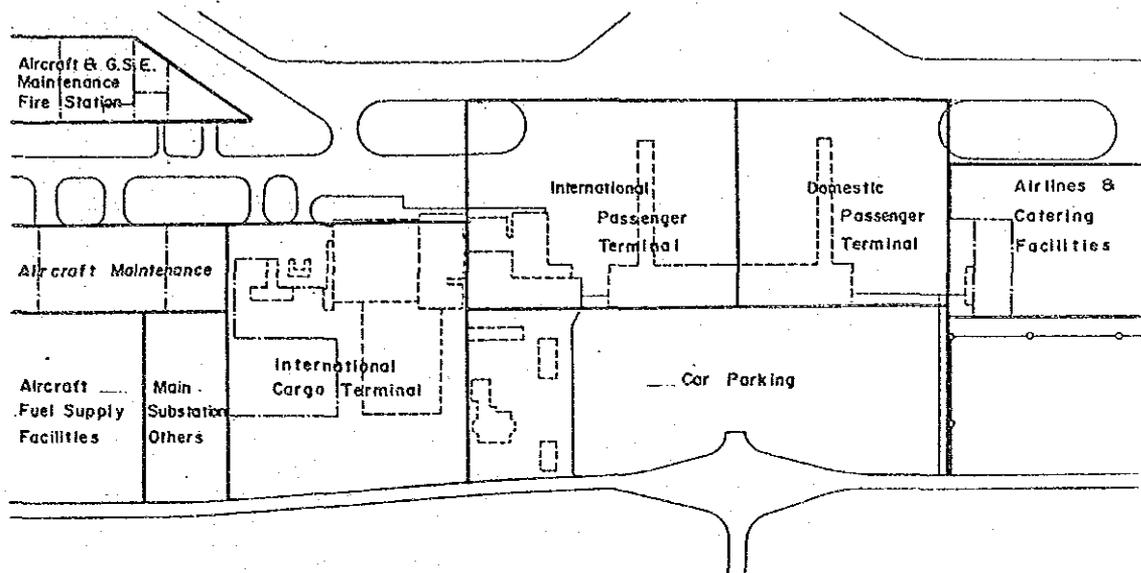
8) その他施設

- ・ 中央受配電所の建設
- ・ 管理棟の建設
- ・ トレーニングセンターの撤去、再配置
- ・ 航空機整備用格納庫の建設

(3) ターミナル地域ゾーニング計画

ターミナル地域のゾーニング計画に関しては、旅客ターミナルビルコンセプトを踏まえた拡張方針により複数の案が考えられるが、既存施設に対する移設、撤去等影響を押さえることが可能なものとして、図6-3-1に示す案とする。

Fig. 6-3-1 Zoning Plan

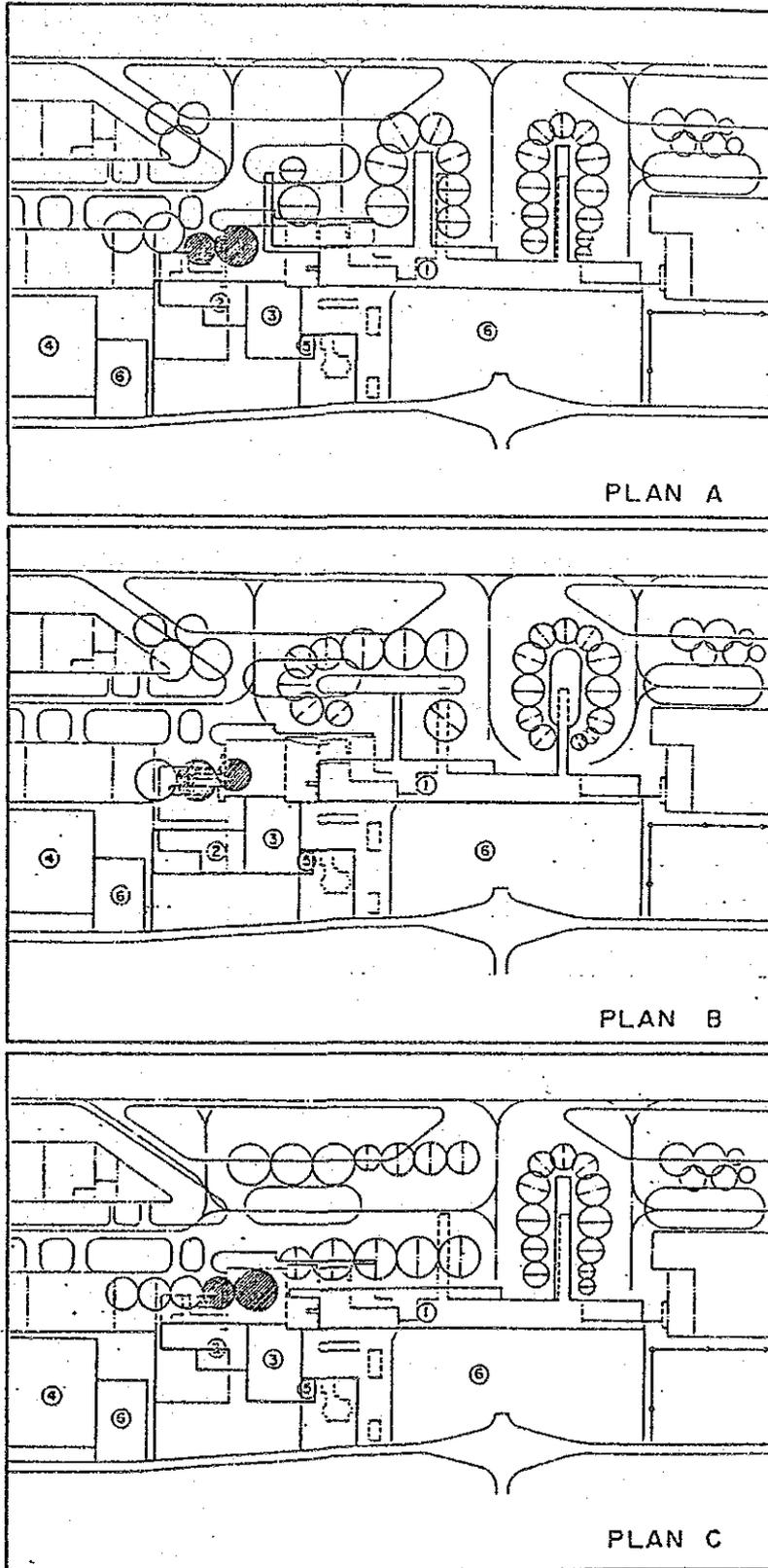


6. 3. 2 施設配置計画案

ターミナル地域の施設配置計画を決定する最も重要な要素は、旅客ターミナルビル計画とスポット配置計画の整合にある。

そこで、前述した計画方針及び現在のターミナルコンセプトを踏まえ、実現性のある計画案として、図6-3-2に示すとおり、フィンガー、サテライト及びオープンエプロンの基本コンセプトに基づく3案を作成した。

Fig. 6-3-2 Alternative Plans



6. 3. 3 施設配置計画案の評価

(1) 評価項目の設定

先に設定した計画案に対する評価項目は、各計画案の特徴と、本空港の特徴並びに運用の継続を行いつつの整備であること等を勘案して、以下に示す5項目とする。

1) 旅客動線

- ・ 旅客歩行距離の低減
- ・ 出発及び到着旅客動線の分離

2) 航空機の走行性

- ・ エプロン及びエプロンと誘導路間の効率的な走行性の確保
- ・ スポット・インの容易性及び効率性の確保

3) 段階建設

- ・ エプロンとターミナルビルの単独、分離工事を可能とする
- ・ 工事期間の短縮
- ・ 空港運用の継続を前提とした工事を可能とする

4) 建設費

- ・ 既存施設の効率的利用
- ・ 空港運用を確保するための仮設工事費の低減

5) オペレーション費用

- ・ 旅客及び航空機に対する簡便で安価なハンドリングの確保

(2) 計画案の評価

各計画案に対する評価結果は、表6-3-1に示すとおりであり、B案が最もすぐれていると判断されるため、本案を採用するものとする。

表 6 - 3 - 1 計画案の評価

	A 案	B 案	C 案
旅客動線	<ul style="list-style-type: none"> ・ B案と比較してトランジット旅客の歩行距離が長い ・ 出発・到着旅客の分離が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゲートラウンジが本館施設と完全に分離されるため、保安上の効果が望める ・ トランジット旅客の歩行距離の低減及び出発・到着との分離が図れる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 航空機へのアクセスにランンプバスを必要とするため、旅客動線が複雑となる ・ トランジット旅客の動線距離が長い
航空機の走行性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平行した2本のピアに対し航空機が集中するため、出発機と到着機が輻輳する事態に、運用に対する影響が予測される。 ・ ピアにはさまれたスポットを利用する航空機によるブラスタの影響が予測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ A案と類似した問題としてサテライトに集中する出発機と到着機が輻輳する事態に、運用に対する影響が予測される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠隔スポットの利用法により、ブラスタ及び遠隔スポットと固定スポット間のエプロン内誘導路に対する影響が予測される。
段階建設	<ul style="list-style-type: none"> ・ エプロンとピアの工事は一部競合するため、調整を要する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ エプロンとターミナルビルの工事は、それぞれ単独に行うことが可能である。
建設費	<ul style="list-style-type: none"> ・ 搭乗施設がターミナルビルと分離され、エプロンに突出して建設されるA案及びB案は、C案と比較して約US\$ 2,000,000程度割高となる。 		
オペレーション費用	<ul style="list-style-type: none"> ・ C案は、航空機へのアクセスに対し、10台程度のランンプバスを必要とするため、それを必要としないA案及びB案と比較して、年間約US\$ 250,000程度のオペレーション費用の上昇となる。 		

6. 3. 4 電力施設

空港内の主変電所及び副変電所施設はエプロン、ターミナルビル、航行援助施設等の拡張整備に合わせ、整備・拡張・性能向上を図る必要があり、これは、CAT-IIに性能向上する航空灯火用の変電所の更新も含む。

電力供給システムの改善は、機器のみでなく、電力会社からの受電点の移動、ケーブル及び管路の増設も必要となる。

6. 4 航行援助施設

航行援助施設の改善は、滑走路の効率的運用、進入・出発経路の短縮化、管制業務及び保守業務の合理化及び効率化を行うためのものである。

VORへのDME付加、レーダーの性能向上、ILS及び航空灯火のCAT-II化、MLSの導入等の実施が必要であり、この整備に合わせてケーブル及び管路の整備も必要となる。

気象施設については、第5章の項で述べた全施設の整備を行うべきである。

6. 5 施設改良規模

マスタープランの施設の改良規模は、施設別に表6-5-1に示すとおりである。また、図6-5-1にマスタープラン平面図を示す。

Table 6-5-1 Summary of Improvement Measures for Master Plan

(Page 1 of 3)

Facility	Description
<u>Airfield Facilities</u>	
- Runway Strip	<ul style="list-style-type: none"> - Grading (850,000 sq.m) - Surface treatment (425,000 sq.m)
- Runway	- Bituminous overlay (158,000 sq.m)
- Runway Shoulder	- Bituminous overlay (47,000 sq.m)
- Taxiway	<ul style="list-style-type: none"> - Bituminous overlay (133,000 sq.m) - Construction of a high-speed exit taxiway (10,200 sq.m)
- Taxiway Shoulder	<ul style="list-style-type: none"> - Bituminous overlay (48,000 sq.m) - New construction (4,900 sq.m)
- Apron	<ul style="list-style-type: none"> - Expansion with concrete pavement (130,000 sq.m) - Expansion with asphalt pavement (24,400 sq.m) - Construction of an isolated aircraft parking position (10,000 sq.m)
- Maintenance and Fire Rescue Roads	- Construction of a paved road (9,900 m)
- Others	- Security fence, marking, etc.
<u>Terminal Area Facilities</u>	
- Passenger Terminal Building	- Expansion (35,000 sq.m)

Table 6-5-1 (Cont'd) Summary of Improvement Measures for Master Plan

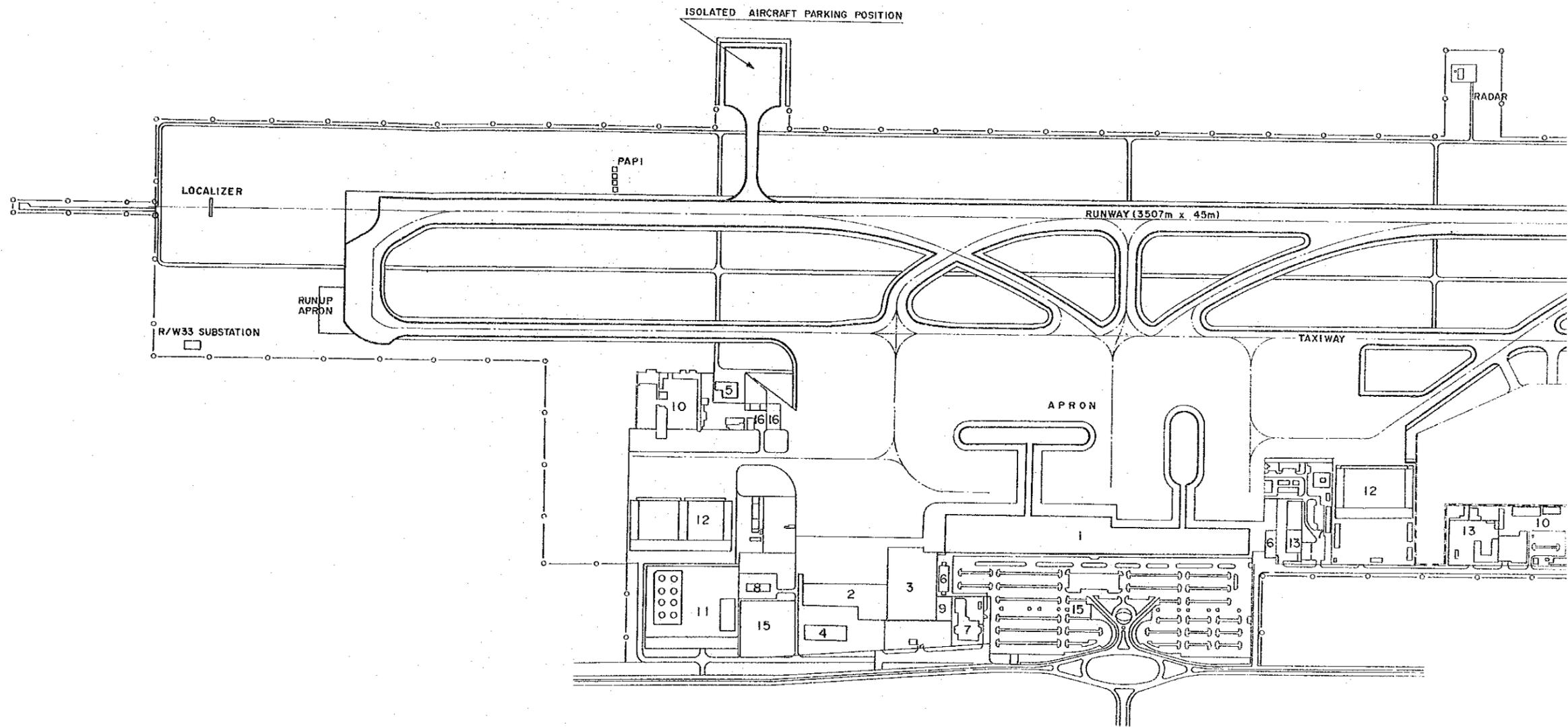
(Page 2 of 3)

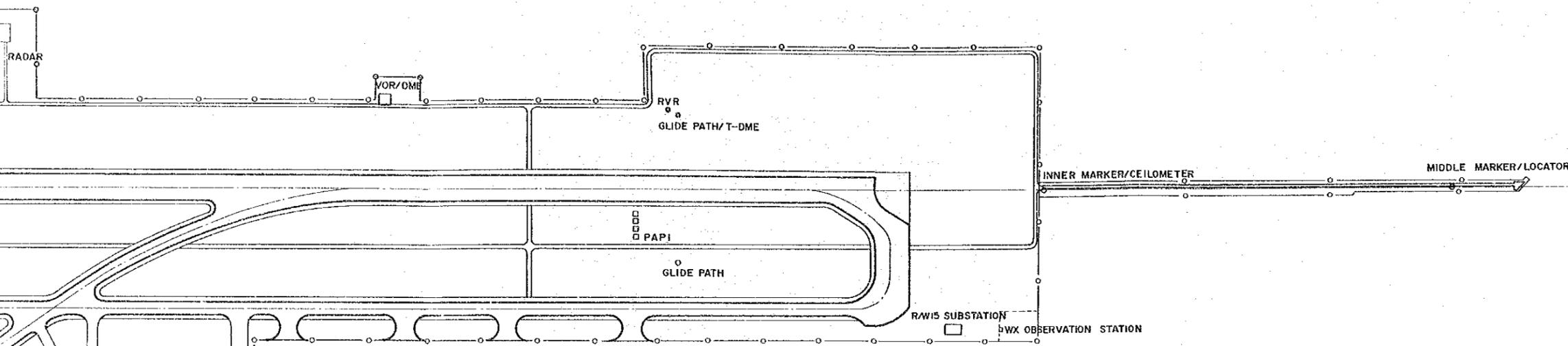
Facility	Description
<u>Terminal Area Facilities</u>	
- Export Cargo Terminal Building	- Removal of existing building and construction of a new building (8,400 sq.m)
- Customs Office	- Construction of a new building (4,200 sq.m)
- Airport Administration Building	- Construction of a new building (4,000 sq.m x 2)
- Fire Station	- Construction of a new station (1,000 sq.m)
- Aircraft Maintenance Hangar	- Construction of new hangars (17,000 sq.m and 23,500 sq.m)
- Catering Facility	- Construction of a new work (3,300 sq.m)
- Training Centre	- Removal of existing building and construction of a new building (1,500 sq.m)
- Fuel Supply Facilities	- Removal of existing facilities and construction of new facilities (site area : 25,500 sq.m)
- Water Supply Facility	- Construction of a new facility (site area : 500 sq.m)
- Car Parks	- Expansion (17,000 sq.m)
- Main Sub-station	- Construction of a new station (700 sq.m)
- Sub Station	- Construction of new stations (405 sq.m x 2)

Table 6-5-1 (Cont'd) Summary of Improvement Measures for Master Plan

(Page 3 of 3)

<u>Facility</u>	<u>Description</u>
<u>Air Navigation Facilities</u>	
- VOR	- Replacement (1 set)
- DME	- New installation (3 sets)
- ILS/MLS	- Upgrading to Cat. II for 1995 and new installation of MLS for 2005
- NDB	- Replacement (4 sets)
- Lighting System of R/W 15	- Upgrading to Cat. II
- Lighting System of R/W 33	- New installation of SALS
- VASIS/PAPI	- R/W 15 PAPI (Replacement) - R/W 33 PAPI (New installation)
- Apron Flood Light	- Increase
- Weather Observation Facilities	- Replacement
- Satellite Receiver	- Replacement
- Weather Data Recorder	- New installation
- Weather Data Processing System	- New installation





- 1 PASSENGER TERMINAL BUILDING
- 2 CARGO TERMINAL BUILDING
- 3 BONDED WAREHOUSE
- 4 CUSTOMS BUILDING
- 5 FIRE FIGHTING STATION
- 6 ADMINISTRATION BUILDING
- 7 ACC BUILDING
- 8 POWER STATION
- 9 WATER SUPPLY FACILITY
- 10 AIRPORT MAINTENANCE FACILITIES
- 11 AIRCRAFT FUEL SUPPLY FACILITY
- 12 AIRCRAFT MAINTENANCE HANGAR
- 13 CATERING BUILDING
- 14 AERONAUTICAL TRAINING CENTER
- 15 CAR PARKING
- 16 SMALL AIRCRAFT FACILITIES

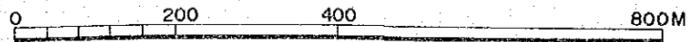
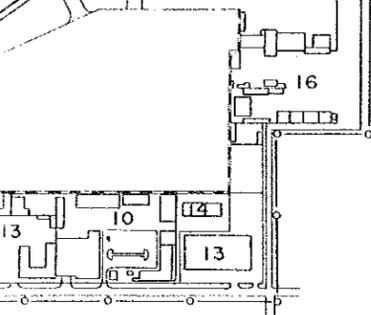
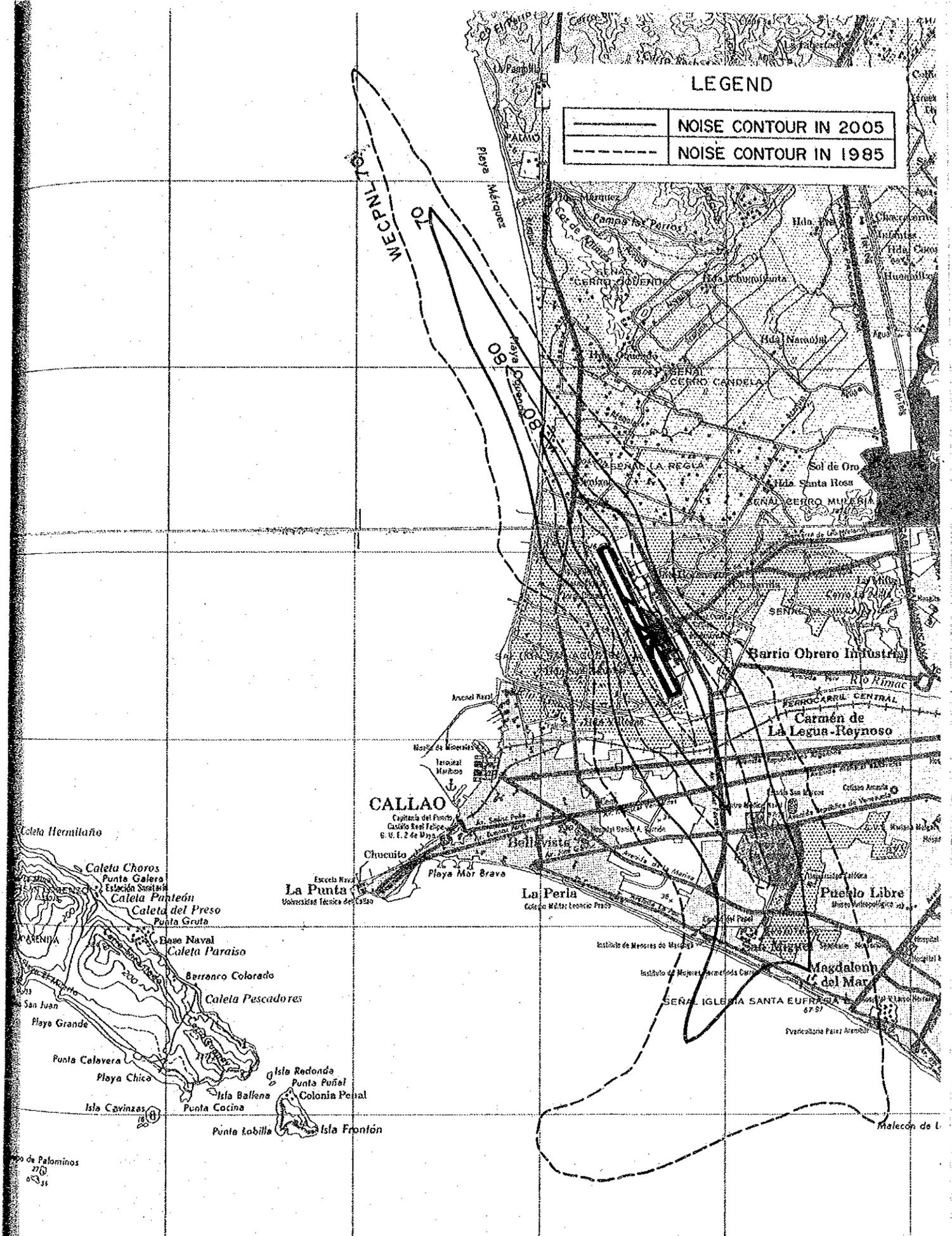


FIG. 6-5-1

THE DEVELOPMENT PROJECT OF	
JORGE CHAVEZ LIMA-CALLAO INTERNATIONAL AIRPORT	
MASTER PLAN	S = 1 : 8,000
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

6.6 航空機騒音影響範囲

1985年と比較した、2005年におけるWECPNLによる航空機騒音の影響範囲は、図6-6-1に示すとおりである。



LEGEND	
	NOISE CONTOUR IN 2005
	NOISE CONTOUR IN 1985

Fig. 6-6-1 WECPNL Noise Contour

第7章 短期整備計画

第7章 短期整備計画

7.1 基本施設

7.1.1 滑走路

滑走路の所要規模（本数、長さ、幅）に関しては、第5章で示したとおり現状施設での対応が可能であるが、舗装状態に関する現地調査の結果、多くの大きなクラックが見られることから、運航の安全性を確保するうえで、滑走路全体にわたっての改良が必要である。

(1) 改良工法

改良を行ううえでの前提条件としては、供用中の滑走路であるため、午前1:00～6:00までの夜間、早朝による工事を原則として、1日の工事終了後は航空機の運航に供しなければならない。

滑走路の改良工法には嵩上げ、打ち換え及び注入の3方式があるが、そのうち注入工法に関しては、現地調査の結果コンクリートスラブの沈下は見られず、また、コンクリートスラブと路盤の間には舗装に悪影響を及ぼす空隙はないものと推察されるため、検討から除外する。嵩上げ及び打ち換え工法には、それぞれアスファルトコンクリート、普通ポルトランドセメントコンクリート、早強セメントコンクリート及びプレストレスコンクリート版を使用する工法があり、それぞれに長、短所を有している。

これらの工法において、本空港の改良工事に関する前提条件を満たすものとしては、短時間での分割工事が可能であり、施工能率の高いアスファルトコンクリートによる嵩上げ工法が望ましいと判断される。また、嵩上げ厚に関しては、年間を通じて温度変化が小さく、リフレクションクラック防止工を施すことなどを考慮した計算の結果、11cmとする。

7.1.2 滑走路ショルダー及びオーバーラン

滑走路の嵩上げに伴い、ショルダー及びオーバーランもアスファルトコンクリートによるすり付けのための嵩上げを行う。

7.1.3 誘導路

着陸機の滑走路からの円滑な離脱を可能にするための、B747、DC-10などの大型機用の高速脱出誘導路を以下に示すとおり新設する。

- ・ 脱出開始位置 : 15側滑走路端より2,212m
- ・ 幅 : 30m
- ・ ショルダー幅 : 7m
- ・ 平面形状 : 既設高速脱出誘導路と同様な形状とするのが望ましいが、既設直角誘導路と極力間隔を持ち、かつエプロンスポットへのタクシーレーンとの円滑な接続を可能とする形状とする。

舗装方法は、施工性及び経済性が高いことからアスファルトコンクリートによる施工とする。

また、航空機スポットの位置変更により、航空機は既設脱出誘導路からエプロン端誘導路に進入することとなるが、現状フィレットでは航空機主輪と舗装縁とのクリアランスがとれないため、既設誘導路とエプロン端誘導路の交差部のフィレットを拡幅する必要がある。

7. 1. 4 エプロン

航空機スポットの位置変更及びスポット数の増加に伴い、拡張並びに打ち換えを行う。エプロン施工箇所は、図7-1-1に示すとおりであり、施工面積は約100,900 m^2 である。

その他、航空機のエンジンランナップ用エプロン及び緊急時待避用エプロンをそれぞれ新設する。舗装方法は、コンクリートによることとするが、現貨物ビル撤去後のエプロンは、将来のターミナルビルの拡張及び経済性を考慮して、アスファルトコンクリート舗装とする。

7. 1. 5 保安・点検道路

消防車両及び保守点検用車両がエアサイドを容易に移動できるよう、滑走路と平行誘導路間及び空港境界フェンス沿いに、アスファルトコンクリートで舗装した道路を新設する。

7. 1. 6 駐車場等

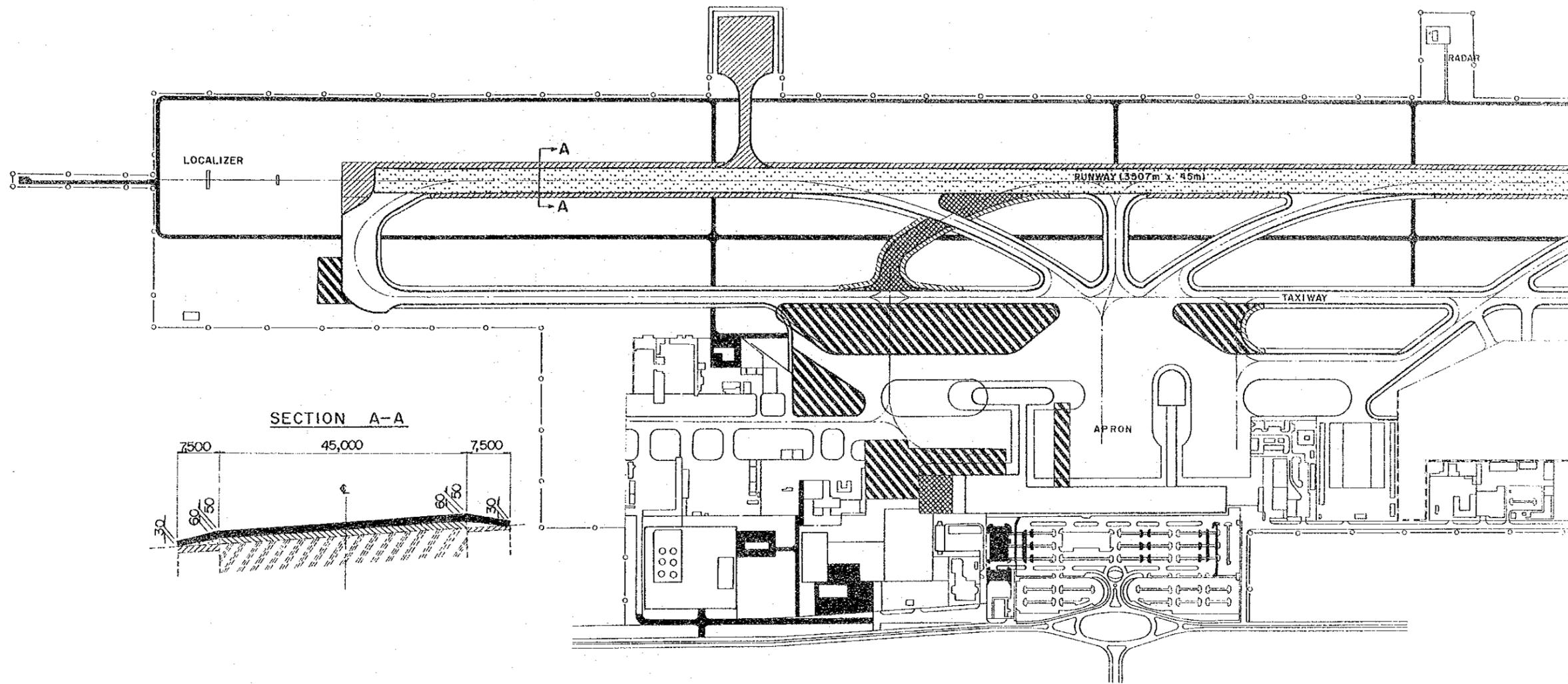
ターミナル地区のうち、現ターミナルビル前面の駐車場拡張部分と、新設する輸出貨物上屋、税関庁舎、電源局舎及び消防車庫周辺をアスファルトコンクリートにより舗装する。

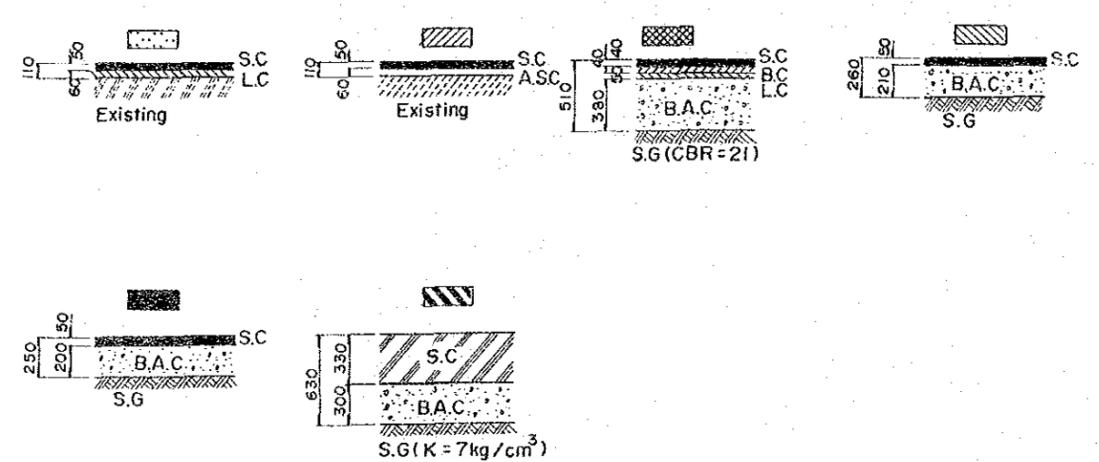
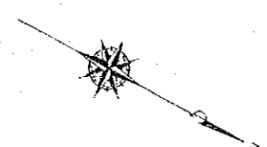
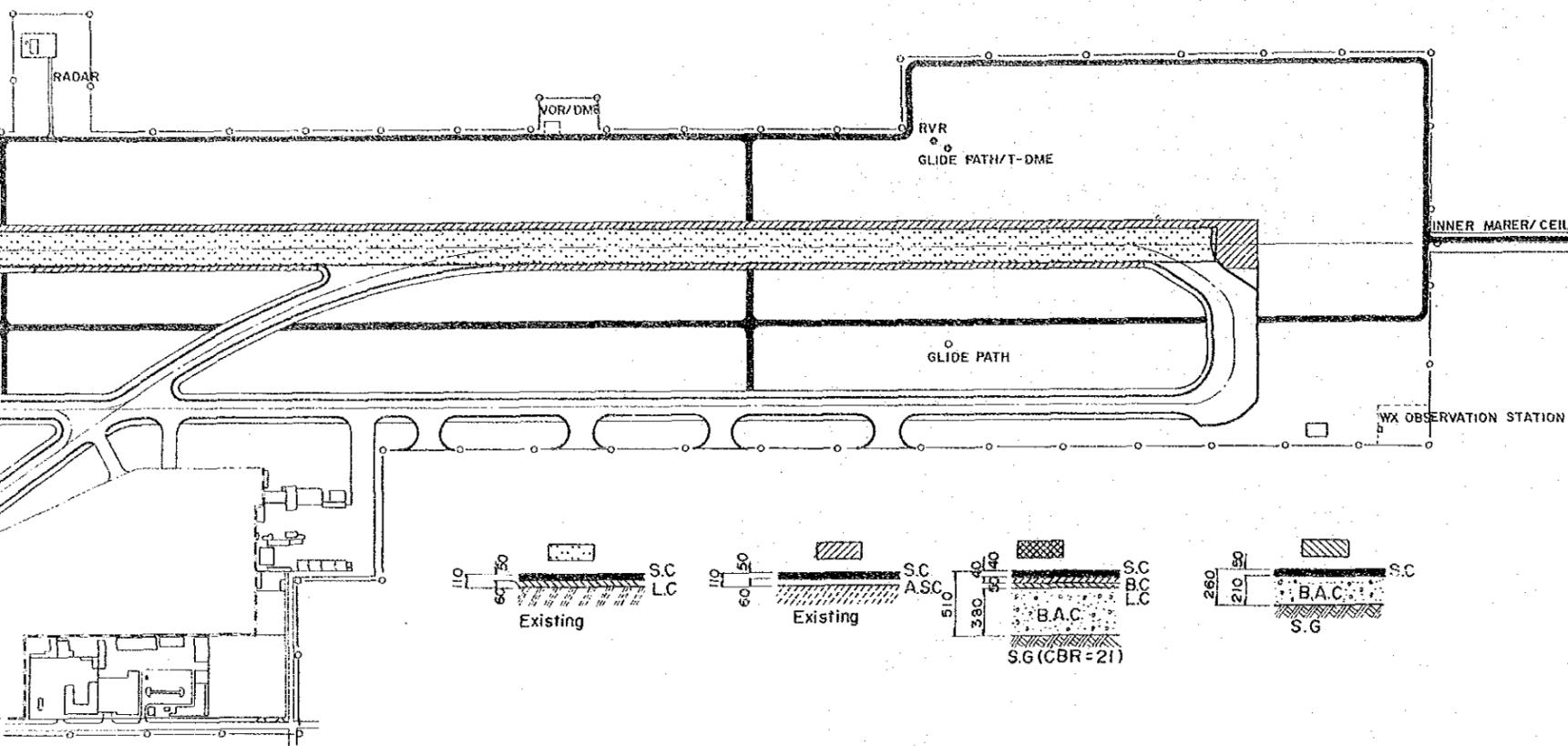
7. 1. 7 防塵処理

大型ジェット機の離陸時及び脱出誘導路上での減速からパワーアップ走行へ移行する時のプラストにより、着陸帯の砂じんが舞い上がる場合があるため、これを防止することを目的として、ショルダーの縁から更に幅10 m にわたってアスファルト乳剤による防塵処理を施す。

7. 1. 8 保安柵

新規取得するG/P用地、33側滑走路SALS用地、15側滑走路 ALSの既存用地及び緊急時待避用エプロン周辺に保安柵を設置する。





LEGEND

- S.C SURFACE COURSE (ASPHALT CONCRETE)
- S.C " (CEMENT CONCRETE)
- B.C BINDER COURSE (ASPHALT CONCRETE)
- L.C LEVELING COURSE (")
- A.S.C ASPHALT STABILIZED COURSE (")
- B.A.C BASE COURSE (CRUSHED STONE)
- S.G SUBGRADE

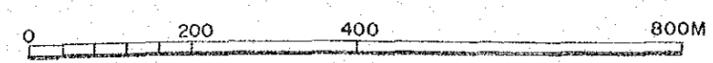


FIG. 7-1-1

THE DEVELOPMENT PROJECT	
OF	
JORGE CHAVEZ LIMA-CALLAO INTERNATIONAL AIRPORT	
PAVEMENT	S = 1 : 8,000
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

7. 2 ターミナル施設

7. 2. 1 旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルの整備は、必要施設規模を満足するとともに、出発及び到着旅客の動線分離を図り、保安上の効果をあげる計画とする。具体的な整備項目は以下のとおりであり、その概要を図7-2-1に示す。

- 1) 国際線及び国内線の出発ラウンジを、それぞれ新設するサテライトに移設する。
また、旅客の利便性を考慮し、免税店、コーヒーショップなどのサービス施設も併設する。
- 2) 国際線及び国内線の到着施設の拡張、整備を行い、旅客の利便の向上を図る。
- 3) ターミナルビルに身障者用エレベータを設置する。

7. 2. 2 貨物ターミナル施設

貨物ターミナル施設の整備項目は以下のとおりであり、その概要を図7-2-2に示す。

- 1) 輸出貨物上屋
輸出貨物上屋は既存輸入貨物上屋の南側に展開し、事務室スペース及び乗り継ぎ貨物の専用スペースを併設する。
- 2) 税関庁舎
新設する輸出貨物上屋のランドサイド前面に、2階建てとして新設する。
- 3) 輸入貨物上屋
既存建物を利用するが、貨物取扱い効率を高めるため搬出入ルートを変更する。

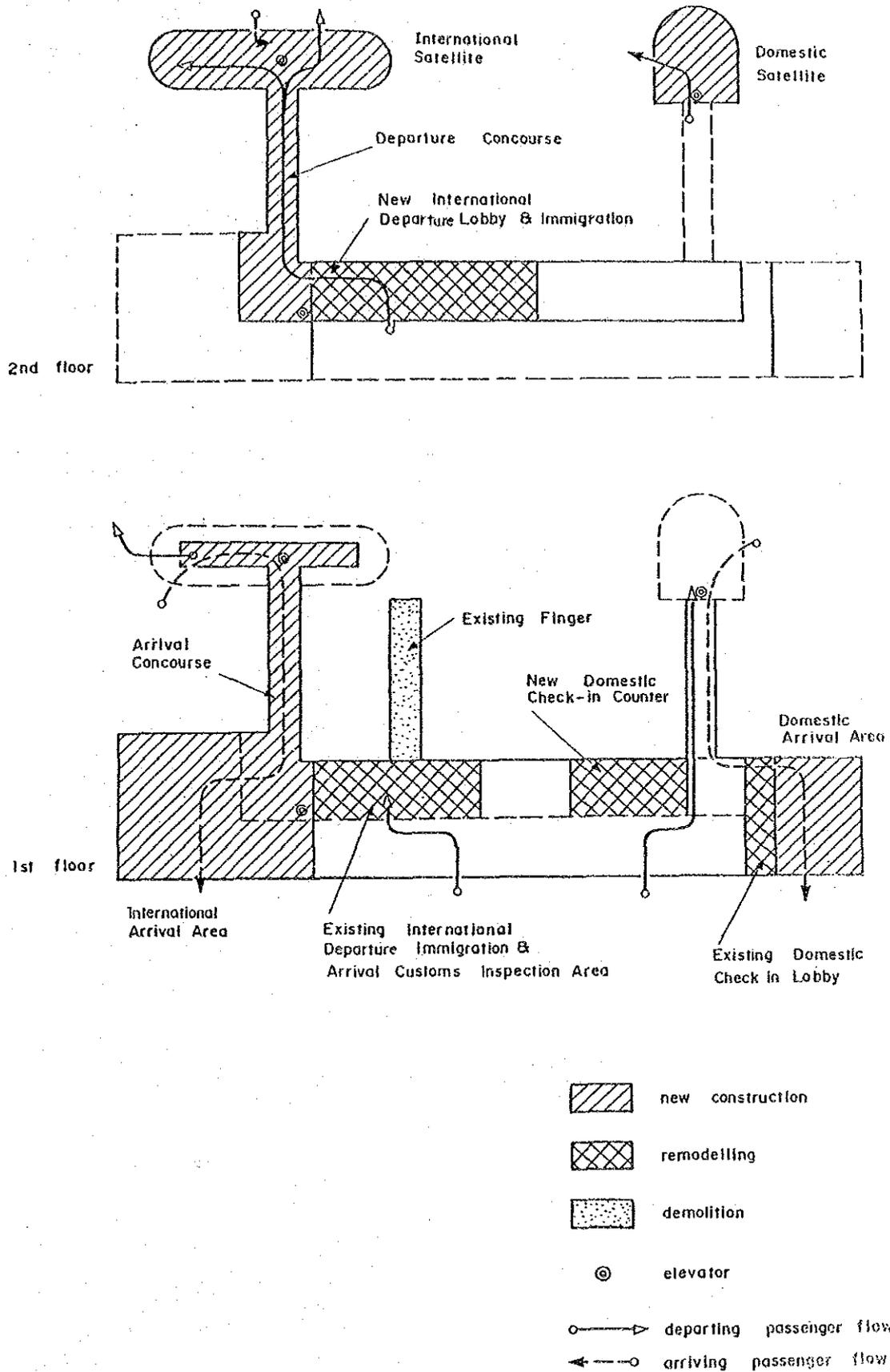


Fig. 7-2-1 Outline of Development/Improvements for Terminal Building

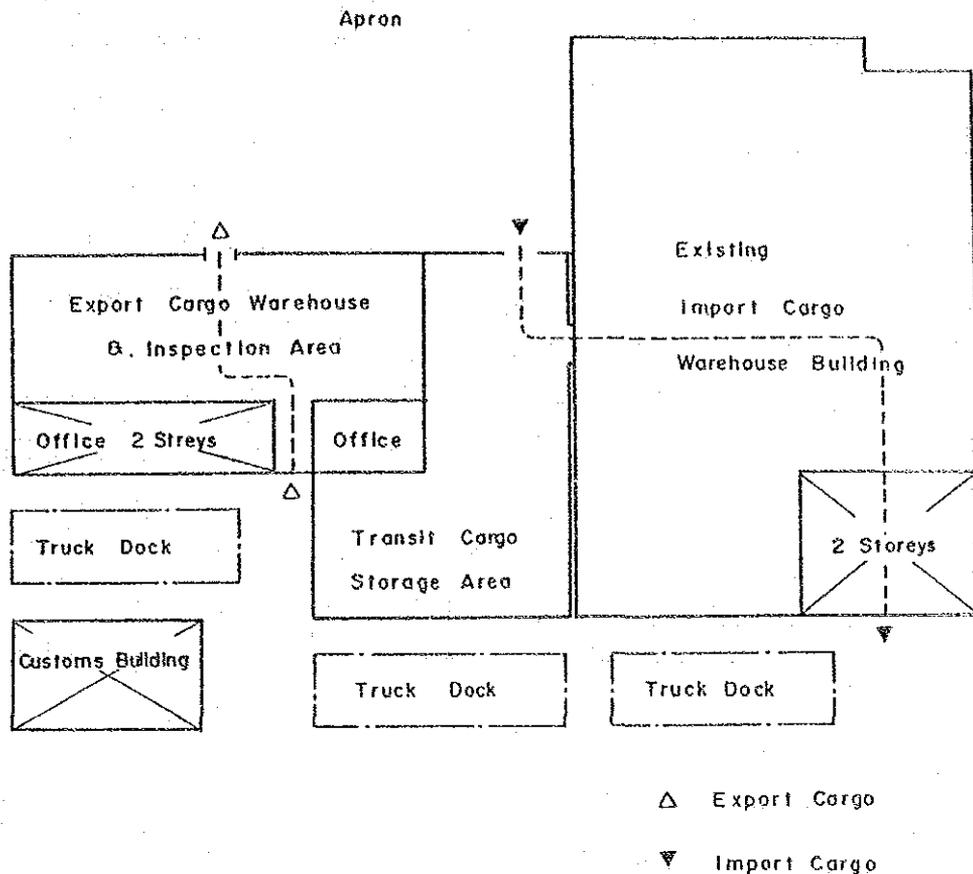


Fig. 7-2-2 Conceptual Plan of Cargo Terminal Buildings

7. 2. 3 駐車場

貨物関連建物の撤去後のスペースを駐車場拡張用地として利用するとともに、現駐車場の効率的な利用を図る。

7. 2. 4 管理ビル

4階建ての管理ビルを新設することとし、CORPACの管理事務スペース、ICAO事務スペース、レストラン、銀行等を収容する。

7. 2. 5 消防車庫

消防車両7台及び指揮車1台を収容できるガレージと、事務スペース、監視室などを持つ規模として新設する。

7. 2. 6 燃料供給施設

所要規模の確保及びエプロンの拡張に伴い移設するものとし、以下のとおり計画する。

- 1) 2005年の必要敷地規模を確保し、1995年の需要に見合う800klタンク6基を建設する。

2) 供給主管路は、燃料貯蔵施設及びスポットの位置変更に伴い敷設替えを行う。

7. 2. 7 給水施設

現施設の容量は、1995年の需要に対応することが可能であると考えられるが、安定した供給の確保を目的として、以下に示す整備を行う。

- 1) 水源としている井戸に対するピーク負荷の緩和と、停電等の非常時の予備用水の確保を目的として、1,100 m^2 の貯水施設を設置する。
- 2) 給水システムは加圧給水方式とし、主管路は既設6インチ管路を利用するが、ピーク時供給量の緩和を図るため、規模の大きな建物に対しては受水槽の設置を指導するものとする。

7. 2. 8 電力施設

空港の主変電所は、現在のCORPACトレーニングセンターの南側に移設し、さらに現ターミナルビルの地階にある現照明変電所に加えて、滑走路の両端付近にそれぞれ新たに照明用変電所を新設する。図7-2-3に電力供給の概略系統図を示す。

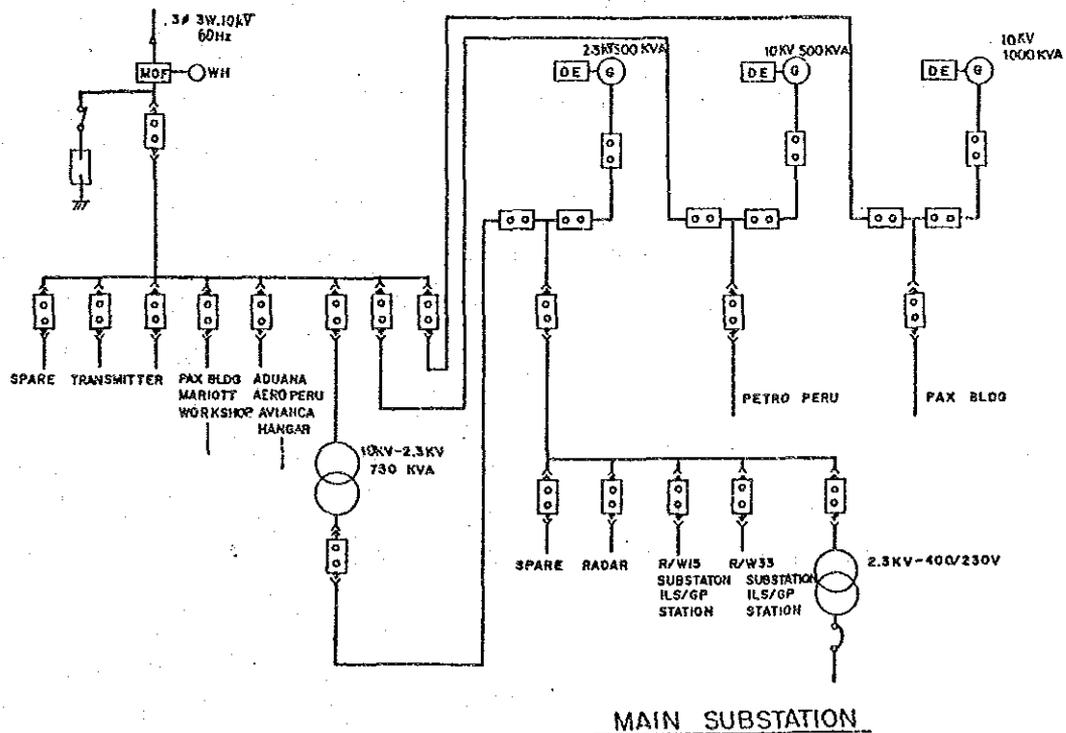


Fig. 7-2-3 Schematic Diagram of the Electric Power Distribution System

7. 3 航行援助施設

7. 3. 1 管制施設

(1) ブライト・ディスプレイ装置

ブライト・ディスプレイ装置は、管制機関相互の連絡調整に要する業務量を軽減することを目的として設置する。

表示装置と遠隔操作器は管制塔 VFR室に、主装置は ACC内のレーダー機器室に設置し、その間はケーブルで接続する。

(2) グランドコントロール用無線基地局

場内移動車両用の無線施設の基地局は、管制塔 VFR室に設置する。

移動局は、消防車、航行援助施設及び滑走路の保守点検のために使用する車両等に設置する。

7. 3. 2 航行援助施設

(1) VOR/DME

ASIA VORは、20年前に設置された旧式の機器で、老朽化しているため更新を行い、DME を付加するものとする。

(2) DME

CORPACが現在進めている LIMA・TMA内の現3施設に加える2施設に対しても、DMEの付加が必要である。

(3) NDB

現在運用中の6つの NDBのうち4施設は、製造後20年以上経過した旧式の施設で老朽化しているところから、更新するものとする。

7. 3. 3 照明施設

(1) 航空灯火

滑走路及び誘導路に対する航空灯火及びそれらの電源設備は、ILS-CAT II化に合わせて性能向上を図るものとする。さらに、滑走路33側用のSALS及びPAPIを新設する。また、灯器の設置、ケーブル施設等の工事は、滑走路の改良工事の進行状況に合わせて行うものとする。

(2) エプロン照明

エプロン照明施設は、エプロン及びターミナルビルの増改修に合わせて移設及び増設するものとする。

7. 3. 4 航空気象施設

(1) 観測機器

故障あるいは製造後20年以上経過して老朽化した RVR、シーロメーター及びその他の気象観測機器は全て更新するものとする。

(2) システムの近代化

気象システムにおける近代的な記録、処理及び伝送を行うため、自動化された記録及び処理システムを観測所に設置する。また、端末表示装置は、空港内のACCにあるレーダー室及び管制塔のVFR室等に設置するものとする。合わせて観測所内の機器と管制塔及びACC内の端末装置間を結ぶケーブルの新設を行う。

7. 4 施設改良規模

短期整備計画の、施設の改良規模は施設別に表7-4-1に示すとおりである。また、図7-4-1に短期整備計画平面図を示す。

Table 7-4-1 Summary of Improvement Measures
for Short-Term Development Plan

(Page 1 of 3)

<u>Facility</u>	<u>Description</u>
<u>Airfield Facilities</u>	
- Runway Strip	- Grading (70,000 sq.m) - Surface treatment (70,000 sq.m)
- Runway	- Bituminous overlay (158,000 sq.m)
- Runway Shoulder	- Bituminous overlay (47,000 sq.m)
- Taxiway	- Construction of a high-speed exit taxiway (10,200 sq.m)
- Taxiway Shoulder	- New construction (4,900 sq.m)
- Apron	- Expansion with concrete pavement (100,900 sq.m) - Expansion with asphalt pavement (4,000 sq.m) - Construction of an isolated aircraft parking position (10,000 sq.m)
- Maintenance and Fire Rescue Roads	- Construction of a paved road (9,900 m)
- Others	- Security fence, marking, etc.
<u>Terminal Area Facilities</u>	
- Passenger Terminal Building	- Expansion (21,000 sq.m)
- Export Cargo Terminal Building	- Removal of existing building and construction of a new building (6,150 sq.m)

Table 7-4-1 (Cont'd) Summary of Improvement Measures
for Short-Term Development Plan

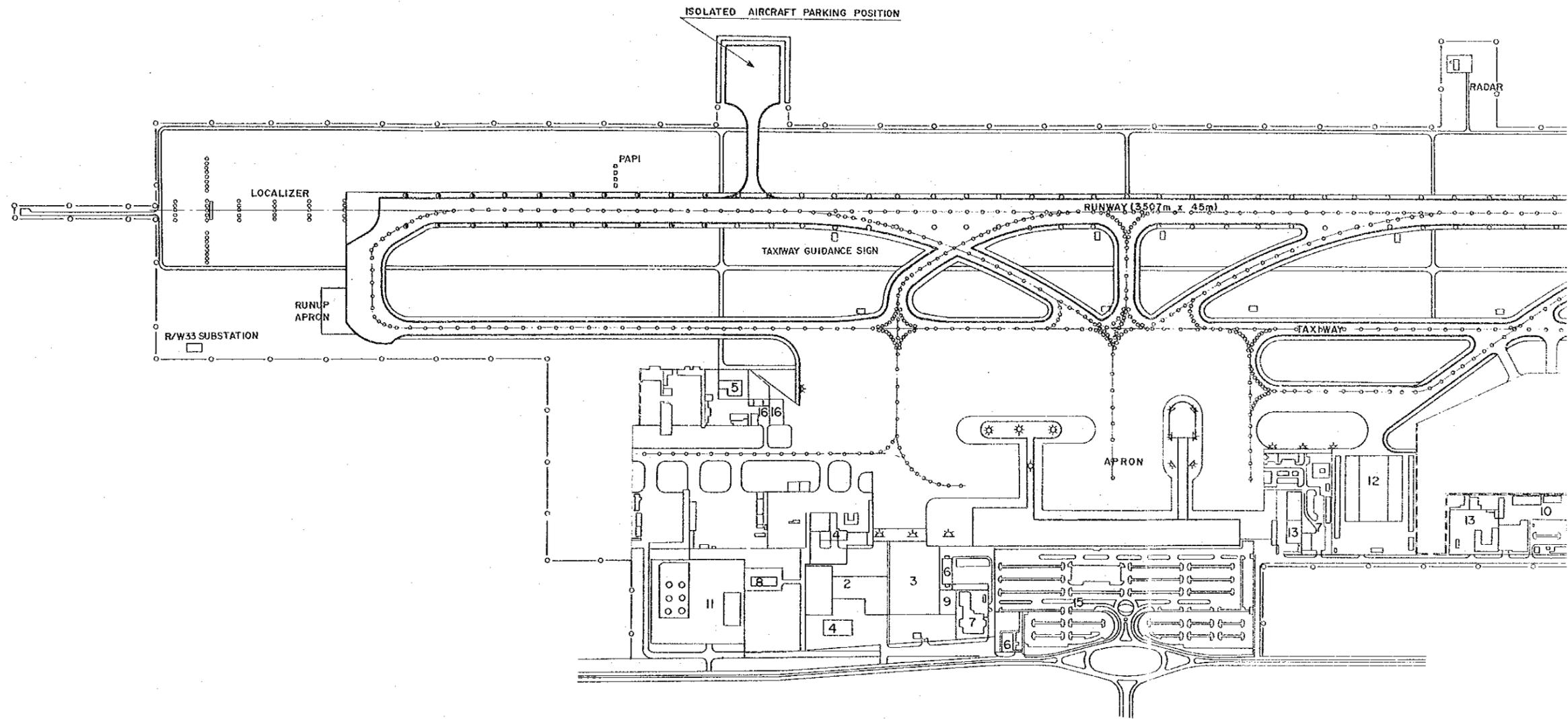
(Page 2 of 3)

<u>Facility</u>	<u>Description</u>
<u>Terminal Area Facilities</u>	
- Customs Office	- Construction of a new building (3,000 sq.m)
- Airport Administration Building	- Construction of a new building (4,000 sq.m)
- Fire Station	- Construction of a new station (1,000 sq.m)
- Fuel Supply Facilities	- Removal of existing facilities and construction of new facilities (site area : 25,500 sq.m)
- Water Supply Facility	- Construction of a new facility (site area : 500 sq.m)
- Car Parks	- Expansion (2,500 sq.m)
- Main Sub-station	- Construction of a new station (720 sq.m)
- Sub Station	- Construction of new stations (405 sq.m x 2)
<u>Air Navigation Facilities</u>	
- VOR	- Replacement (1 set)
- DME	- New installation (3 sets)
- NDB	- Replacement (4 sets)
- Lighting System of R/W 15	- Upgrading to Cat. II
- Lighting System of R/W 33	- New installation of SALS

Table 7-4-1 (Cont'd) Summary of Improvement Measures
for Short-Term Development Plan

(Page 3 of 3)

Facility	Description
<u>Air Navigation Facilities</u>	
- VASIS/PAPI	- R/W 15 PAPI (Replacement) - R/W 33 PAPI (New installation)
- Apron Flood Light	- Increase
- Weather Observation Facilities	- Replacement
- Satellite Receiver	- Replacement
- Weather Data Recorder	- New installation
- Weather Data Processing System	- New installation



第 8 章 建設工程計画及び建設費

第 8 章 建設工程計画及び建設費

8.1 建設工程

建設工程は、資金調達期間、設計、入札等の工事着手前期間及び用地取得に要する期間等を考慮して設定した。

計画目標年次1995年の短期整備の設計及び工事は1987年ごろ着手し、1991年に新施設の供用開始を目途に竣工の予定とする。

短期整備計画の建設工程は、表 8-1-1 に示すとおりである。

Table 8-1-1 Construction Schedule for Short-Term Development Plan

Item	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Feasibility Study	■					
Financing Preparation	■					
Engineering (Design)		■				
" (Supervision)			■	■	■	■
Land Acquisition		■				
Construction (Temporary Works)			■			
" (Site Grading)			■			
" (Runway)			■	■		
" (Taxiway)				■		
" (Apron)			■	■		
" (Car Parks)				■		
" (Pax. Terminal Bldg.)				■	■	■
" (Cargo Terminal Bldg.)			■			
" (Administration Bldg.)			■			
" (Radio Nav aids)			■	■		
" (Airfield Lighting)			■	■	■	
" (Met. Facilities)			■	■		

8. 2 建設費

短期整備計画の建設費は、表 8 - 2 - 1 に示すとおり算定した。また、表 8 - 1 - 1 の建設工程に基づく各年毎の建設費は表 8 - 2 - 2 に示すとおりである。ただし、機内食工場、航空機整備場及び GSE機材については建設費に含まれていない。建設費は次に示す条件に基づき積算した。

- 1) 積算に使用した単価は1985年7月の現地調査時点に収集した資料に基づく。
- 2) 建設費の外貨部分は次の項目を含む。
 - ・ 建設機械の購入費
 - ・ ガラス、型钢、旅客ターミナル特殊機器等の輸入資材
 - ・ 外国工事請負者の本社管理費及び利益等の国外送金分
 - ・ 外国人労働者の賃金
- 3) 建設費の内貨部分は次の項目を含む。
 - ・ 建設機械の運転経費
 - ・ セメント、アスファルト、骨材等のペルー国内で調達される資材
 - ・ 外国及び内国の工事請負者の管理費及び利益の内貨分
 - ・ 内国人労働者の賃金
 - ・ グライドバス用地、SALS用地などの用地取得費
- 4) エンジニアリング費は直接工事費の10%とした。
- 5) フィジカルコンティンジェンシーは直接工事費、エンジニアリング費及び用地取得費の合計額の5%とする。
- 6) 米国ドル、ソーレス、円の為替相場は、1985年7月時点の交換率に基づき、1 米国ドル = 14,000ソーレス = 240円とする。

Table 8-2-1 Construction Cost Estimate for
Short-Term Development Plan (Page 1 of 4)

(Unit: thousand US dollar)

Cost Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
1. Airfield facilities	4,809.5	9,984.2	14,793.7
1) Site grading	10.9	8.0	18.9
2) Runway	1,276.7	2,233.2	3,509.9
3) Runway shoulder	315.7	561.6	877.3
4) Overrun	53.7	95.6	149.3
5) High-speed exit taxiway	193.9	337.6	531.5
6) High-speed exit taxiway shoulder	28.7	57.5	86.2
7) Apron (Concrete pavement)	1,999.4	4,331.1	6,330.5
8) Apron (Asphalt pavement)	51.3	87.3	138.6
9) Apron shoulder	7.0	14.1	21.1
10) Apron for aircraft engine run up	72.9	126.5	199.4
11) Isolated aircraft parking position	130.8	185.7	316.5
12) Maintenance and fire rescue roads	334.3	605.5	939.8
13) Roads and car parks	133.6	259.7	393.3
14) Anti-blast treatment of the runway strip	35.8	173.2	209.0
15) Miscellaneous	139.7	683.8	823.5
16) Mobilization and Demobilization	25.1	223.8	248.9

Table 8-2-1 (Cont'd) Construction Cost Estimate for
Short-Term Development Plan (Page 2 of 4)

(Unit: thousand US dollar)

Cost Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
2. Terminal area facilities	29,699.7	19,670.4	49,370.1
1) Mobilization	-	2,012.4	2,012.4
2) Pax. terminal bldg. (Expansion)	17,292.8	11,928.8	29,221.6
3) Pax. terminal bldg. (Remodelling)	725.4	2,187.0	2,912.4
4) Customs building	334.9	660.8	995.7
5) Administration bldg.	824.4	1,166.2	1,990.6
6) Fire station	71.8	222.8	294.6
7) Cargo terminal bldg.	1,144.5	1,011.4	2,155.9
8) Main sub-station	128.3	175.1	303.4
9) Sub-station	58.0	127.0	185.0
10) Water supply facilities	53.6	122.2	175.8
11) Airport special equipment	9,066.0	56.7	9,122.7

Table 8-2-1 (Cont'd) Construction Cost Estimate for
Short-Term Development Plan (Page 3 of 4)

(Unit: thousand US dollar)

Cost Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
3. Radio navigational aids	2,931.0	22.3	2,953.3
-----	-----	-----	-----
1) Bright display	1,061.7	0.7	1,062.4
2) Transmition	54.7	0.1	54.8
3) VOR/DME (ASIA)	538.6	10.0	548.6
4) DME	717.8	3.8	721.6
5) NDB	558.2	7.7	565.9
4. Airfield lighting system	10,362.3	2,333.9	12,696.2
-----	-----	-----	-----
1) Approach lighting system	372.1	83.3	455.4
2) Runway edge light	299.2	71.1	370.3
3) Runway centre line light	434.4	109.8	544.2
4) Runway touchdown zone light	829.5	209.7	1,039.2
5) PAPI	66.5	14.9	81.4
6) Threshold lights	178.5	38.1	216.6
7) Taxiway centre line light	824.8	208.5	1,033.3
8) Taxing guidance light	59.7	15.1	74.8
9) Apron floodlighting	1,831.3	410.0	2,241.3
10) Sub-stations	2,242.9	456.5	2,699.4
11) Electrical cable	148.2	33.2	181.4
12) Control equipment	312.5	70.0	382.5
13) Main sub-station	2,511.2	552.9	3,064.1
14) Distribution line	251.5	60.8	312.3

Table 8-2-1 (Cont'd) Construction Cost Estimate for
Short-Term Development Plan (Page 4 of 4)

(Unit: thousand US dollar)

Cost Item	Foreign Portion	Local Portion	Total
5. <u>Met. service facilities</u>	<u>1,118.9</u>	<u>42.6</u>	<u>1,161.5</u>
1) RVR	189.4	3.1	192.5
2) Ceilometer	112.7	2.5	115.2
3) Rawinsonde	250.5	4.5	255.0
4) Weather facsimile receiver	26.4	2.9	29.3
5) Satellite receiver	233.1	1.7	234.8
6) Weather observation facilities	26.5	2.1	28.6
7) Weather data recorder	73.0	1.7	74.7
8) Weather data processing system	207.3	24.1	231.4
6. <u>Fuel supply facility</u>	<u>3,695.0</u>	<u>1,040.0</u>	<u>4,735.0</u>
1-6. <u>Sub-total of works</u>	<u>52,617</u>	<u>33,093</u>	<u>85,710</u>
7. Engineering services	5,262	3,309	8,571
8. Land acquisition	-	7	7
9. Contingency	2,894	1,820	4,714
<u>1-9. Total</u>	<u>60,773</u>	<u>38,229</u>	<u>99,002</u>

Table 8-2-2 Annual Breakdown of Estimated Construction Cost

(Unit: thousand US dollar)

Year	Foreign Portion	Local Portion	Total
1987	3,321	2,102	5,423
1988	17,551	8,386	25,937
1989	21,619	17,794	39,413
1990	18,282	9,947	28,229
Total	60,773	38,229	99,002

第9章 經濟分析

第9章 経済分析

9.1 基本的考え方

本調査における経済分析の目的は、ペルー国の国民経済的視点に立脚し、費用便益分析手法によって、リマ国際空港整備計画の経済的フィージビリティを包括的に評価することにある。この分析は、短期整備計画にのみ適用する。

9.1.1 評価方法

経済評価は、費用便益分析の結果得られる経済的内部収益率 (BIRR) によって行われる。費用便益分析は、通常 "with and without principle"、すなわち当該プロジェクトが実施された場合と実施されなかった場合を比較するという原則に基づいて行われる。

内部収益率の定義は次式を満足する割引率である。

$$\sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

ただし、 B_t : t 年における便益

C_t : t 年における費用

T : 経済計算の期間

r : 割引率

9.1.2 withと withoutのケース

"without case" として定義される "ベースケース" は、リマ国際空港が現在のサービス水準を維持するための必要最小限の投資を行うことは別として、すなわち新規の投資をすることなく、既存施設を維持し、運営されるケースとする。

"with case" は同空港が短期整備計画に従って整備される場合とし、これを "プロジェクトケース" と定義する。

ベースケースにおいては、リマ国際空港の交通量が1985年で飽和状態に達するものとみられ、その後、プロジェクトライフを通じて処理交通量を一定とする。短期整備計画が実施された場合には、ベースケースにおいて飽和状態に達する1985年以降、1995年までの予測される航空輸送需要を処理することができる。それらの内容は、図9-1-1のとおり図示することができる。

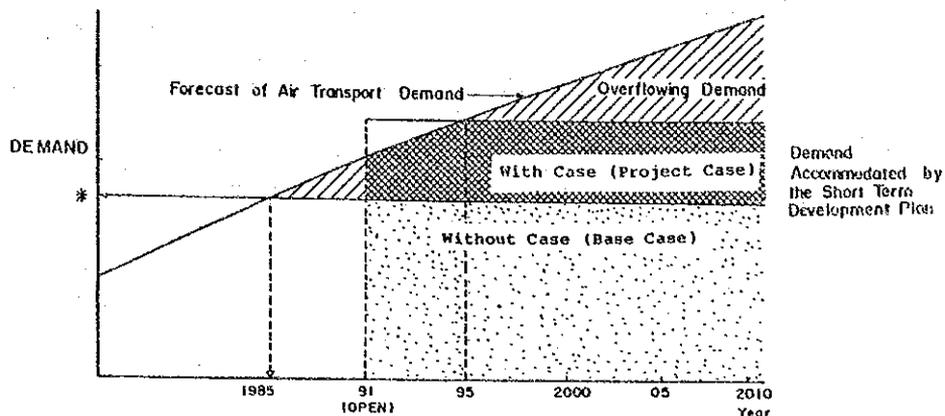


Fig. 9-1-1 Physical Capacity Limit of Existing Lima International Airport

9. 1. 3 分析期間

プロジェクトライフは、短期整備計画に導入される施設の平均耐用年数に基づき20年間とする。従って、分析期間は建設期間とそれに引き続く20年間とする。

9. 1. 4 シャドープライス

本経済分析においては、国際価格で評価したシャドープライスによって、プロジェクトの経済的フェージビリティを検討する。従って既に市場価格で表示された国内財の価格で表示する。

9. 2 経済的費用の推定

9. 2. 1 投資費用

間接税及び関税は、国民経済的見地からすれば政府への移転費用と見なすのが通常の方法である。

第8章で算出した建設費は、市場価格で示したものであるが、関税は除去されている。

間接税は、品目別税率の加重平均値によって、一律10%を内貨部分の国内財費用から控除する。

本プロジェクトに対する投資の年次別経済的費用は表9-2-1に示すとおりである。

Table 9-2-1 Annual Economic Costs of Investment

(In US\$ thousand at 1985 value)			
Year	Foreign Portion	Local Portion	Total
1987	3,321	1,662	4,983
1988	17,551	6,650	24,201
1989	21,619	14,055	35,674
1990	18,282	7,858	26,140
Total	60,773	30,225	90,998

9. 2. 2 維持管理費

ベースケースにおいては、空港施設の維持管理費はプロジェクトライフを通して変わらないものとする。

プロジェクトケースにおける年次別の維持管理費は、表9-2-2に示すとおりである。

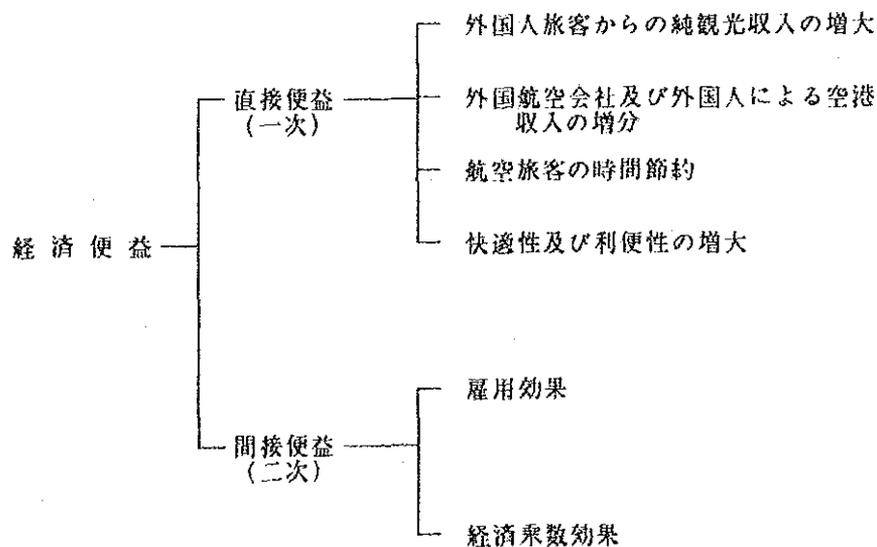
Table 9-2-2 Annual Economic Costs
of Maintenance and Operation

(In US\$ thousand at 1985 value)

Item	1991	1992	1993	1994	1995-2010
(1) Maintenance	999	999	999	999	999
(2) Operation					
1) Wages	1,413	1,518	1,631	1,752	1,883
2) Other	289	302	316	331	346
(3) Total	2,701	2,819	2,946	3,082	3,228

9. 3 経済便益の推定

ペルーの国民経済的視点からみた、短期整備計画の経済便益は以下に示すとおり、直接（一次）便益と間接（二次）便益に分けられ、さらにそれぞれ計量可能便益と計量不可能便益に分けられる。



9. 3. 1 直接便益

(1) 純観光収入の増大

観光収入については、発生地別外国人の支出額を基に全収入を推計し、付加価値率を50%と想定して純観光収入を推計した。その結果は、表9-3-1に示すとおりである。

(2) 空港収入の増分

空港収入の増分は、ペルー国の空港料金に関する規則に基づいて推計する。収入項目は、着陸料、照明料、駐機料、航行援助施設使用料、旅客空港サービス料である。

空港収入増分の推計結果は、表9-3-2に示すとおりである。

Table 9-3-1 Incremental Net Tourism Income

YEAR	S. AMERICA		C. AMERICA		USA & CANADA		EUROPE		OTHER		GROSS Tourism Income (A)		Net Addition to GDP (A) X 50%	
	Number ('000)	Tourism Income ('000\$)	Tourism Income ('000\$)	Tourism Income (A)	Tourism Income ('000\$)	Tourism Income ('000\$)								
1991	25.00	20,150	7.00	6,300	11.00	12,496	14.00	14,070	2.00	2,202	55,218	27,609		
1992	30.00	24,180	9.00	8,100	13.00	14,768	17.00	17,005	2.00	2,202	66,335	33,168		
1993	36.00	29,016	11.00	9,900	16.00	18,176	20.00	20,100	2.00	2,202	79,394	39,697		
1994	43.00	34,658	13.00	11,700	19.00	21,584	24.00	24,120	3.00	3,303	95,365	47,683		
1995	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
1996	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
1997	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
1998	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
1999	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2000	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2001	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2002	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2003	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2004	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2005	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2006	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2007	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2008	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2009	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
2010	53.00	42,718	16.00	14,400	23.00	26,128	30.00	30,150	3.00	3,303	116,699	58,350		
TOTAL	791,492	266,400	495,072	557,775	62,757	2,163,496	1,081,748							

Table 9-3-2 Incremental Airport Operating Revenues

(In US\$ thousand at 1985)

YEAR	Landing Charge	Lighting Charge	Parking Charge	Navigation Charge	Passenger Service Charge	Total Revenue
1991	899	58	125	1,296	601	2,979
1992	1,055	68	147	1,522	722	3,514
1993	1,239	80	173	1,787	867	4,146
1994	1,454	94	203	2,098	1,041	4,890
1995	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
1996	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
1997	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
1998	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
1999	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2000	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2001	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2002	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2003	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2004	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2005	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2006	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2007	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2008	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2009	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775
2010	1,711	111	237	2,466	1,250	5,775

TOTAL 32,023 2,076 4,440 46,159 23,231 107,929

9.4 経済評価

9.4.1 経済的費用便益分析結果

費用便益分析は、前述したベースケースとプロジェクトケースとの比較によって得られる、経済的費用及び計量可能直接便益のキャッシュフローに基づいて行われる。

本プロジェクトの経済的内部収益率（EIRR）は、表9-4-1に示すとおり33.6である。ペルーの社会的割引率は12%とみられているので、本プロジェクトは同国の国民経済的視点から経済的にフィージブルであるといえる。

Table 9-4-1 Cash Flow of Economic Cost and Benefits

(In US\$ thousand at 1985)

YEAR	Economic Cost of The Project (A)		Economic Cost of Base Case (B)		Invest Cost	Operat Cost	Mainte Operat Cost	Incremental Cost (C=A-B)	Incr- mental Cost	Net Addition to GNP of Incremental I-Income	Economic Benefits		Total Benefits (D)	Net Benefits (E=D-C)	Discounted Cash Flow		at 35%
	Invest Cost	Operat Cost	Invest Cost	Operat Cost							Incremental Revenue	Incremental			at 15%	at 25%	
1987	4,983	25,306	0	25,306	4,983	0	0	0	0	0	0	0	-4,983	-3,768	-3,189	-2,734	
1988	24,201	25,306	0	25,306	24,201	0	0	0	0	0	0	0	-24,201	-15,913	-12,391	-9,836	
1989	35,674	25,306	0	25,306	35,674	0	0	0	0	0	0	0	-35,674	-20,397	-14,612	-10,740	
1990	26,140	25,306	0	25,306	26,140	0	0	0	0	0	0	0	-26,140	-12,996	-8,566	-5,830	
1991	0	28,007	0	28,007	2,701	27,609	2,979	30,588	27,887	27,609	2,979	30,588	27,887	12,056	7,310	4,607	
1992	0	28,125	0	28,125	2,819	33,168	3,514	36,682	33,863	33,168	3,514	36,682	33,863	12,730	7,101	4,144	
1993	0	28,252	0	28,252	2,946	39,697	4,146	43,843	40,897	39,697	4,146	43,843	40,897	13,369	6,861	3,707	
1994	0	28,388	0	28,388	3,082	47,683	4,890	52,573	49,491	47,683	4,890	52,573	49,491	14,068	6,643	3,323	
1995	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	15,053	6,539	3,029	
1996	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	13,089	5,231	2,243	
1997	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	11,382	4,185	1,662	
1998	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	9,897	3,348	1,231	
1999	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	8,606	2,678	912	
2000	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	7,484	2,143	675	
2001	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	6,508	1,714	500	
2002	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	5,659	1,371	371	
2003	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	4,921	1,077	275	
2004	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	4,279	878	203	
2005	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	3,721	702	151	
2006	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	3,235	562	112	
2007	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	2,813	449	83	
2008	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	2,446	359	61	
2009	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	2,127	288	45	
2010	0	28,534	0	28,534	3,228	58,350	5,775	64,125	60,897	58,350	5,775	64,125	60,897	1,850	230	34	
TOTAL	90,998	670,540	0	607,344	154,194	1,081,748	107,929	1,189,677	1,035,483	1,081,748	107,929	1,189,677	1,035,483	102,222	20,931	-1,774	

(CASE 1)
Demand 0 %
Cost 0 %

EIRR = 33.5978304614

9.4.2 感度分析

感度分析は、経済的費用及び計量可能直接便益の主要要因の変動に対するEIRRの増減をみるために行うものである。感度分析の結果は以下に示すとおりである。

(変動ケース)	(EIRR)
1) 需要の10%減	31.2%
2) 需要の10%増	35.9%
3) 費用の10%増	31.4%
4) 費用の10%減	36.1%
5) 需要の10%減及び 費用の10%増	29.1%

第10章 財務分析

第10章 財務分析

10. 1 概論

財務分析の目的は、リマ国際空港が独立採算性の原則のもとに管理運営されると仮定し、同空港整備計画の財務的妥当性を検証することにある。

評価基準は、第9章において定義したベースケースと本プロジェクトの比較による、財務的費用と財務的便益のキャッシュフローに基づく財務的費用便益分析から得られる、財務的内部収益率 (FIRR) によるものとする。

10. 2 財務的費用の推定

10. 2. 1 投資費用

第8章において算定された建設費は、市場価格に基づくものであり、本プロジェクトの財務的費用として用いる。

10. 2. 2 維持管理費

本プロジェクトの年次別維持管理費は表10-2-1に示すとおりである。

Table 10-2-1 Annual Financial Costs of Maintenance and Operation

Item	(In US\$ thousand at 1985 value)				
	1991	1992	1993	1994	1995-2010
(1) Maintenance	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428
(2) Operation					
1) Wages	1,552	1,668	1,793	1,927	2,070
2) Other	358	373	388	404	420
(3) Total	3,338	3,469	3,609	3,759	3,918

10. 3 財務的便益の推計

プロジェクトの財務的便益は、空港料金体系に基づく空港収入及び空港サービスの増分によって構成される。

10. 3. 1 空港料金

空港料金は、ペルーの現行空港料金体系に基づき、着陸料、照明料、駐機料、航行援助施設使用料及び旅客サービス料である。空港料金収入の増分推計結果は、表10-3-1に示すとおりである。

Table 10-3-1 Incremental Airport Operating Revenues

(In US\$ thousand at 1985)

YEAR	Landing Charge	Lighting Charge	Parking Charge	Navigation Charge	Passenger Service Charge	Total Revenue
1991	1,203	70	164	1,734	946	4,125
1992	1,414	92	190	2,037	1,119	4,852
1993	1,661	108	221	2,393	1,324	5,707
1994	1,952	127	257	2,812	1,566	6,714
1995	2,291	140	298	3,300	1,850	7,887
1996	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
1997	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
1998	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
1999	2,291	140	298	3,300	1,850	7,887
2000	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2001	2,291	140	298	3,300	1,850	7,887
2002	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2003	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2004	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2005	2,291	140	298	3,300	1,850	7,887
2006	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2007	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2008	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2009	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
2010	2,291	148	298	3,300	1,850	7,887
TOTAL	42,886	2,773	5,600	61,776	34,555	147,590

10. 3. 2 空港サービス収入

空港サービス収入は、ランプサービス、荷役サービス、免税店収入、不動産賃貸料及びその他雑収入によって構成される。空港サービス収入の増分の推計結果は、表10-3-2に示すとおりである。

Table 10-3-2 Annual Airport Service Revenue Increments

(In US\$ thousand at 1985 value)

Year	Ramp Service	Storage, Load & Unload	Sale of Duty-free Goods	Rentals	Other	Total
1991	577	784	275	955	431	3,022
1992	629	930	325	955	491	3,330
1993	686	1,103	384	955	560	3,688
1994	748	1,308	454	955	638	4,103
1995	813	1,549	536	955	730	4,583
1996	813	1,549	536	955	730	4,583
1997	813	1,549	536	955	730	4,583
1998	813	1,549	536	955	730	4,583
1999	813	1,549	536	955	730	4,583
2000	813	1,549	536	955	730	4,583
2001	813	1,549	536	955	730	4,583
2002	813	1,549	536	955	730	4,583
2003	813	1,549	536	955	730	4,583
2004	813	1,549	536	955	730	4,583
2005	813	1,549	536	955	730	4,583
2006	813	1,549	536	955	730	4,583
2007	813	1,549	536	955	730	4,583
2008	813	1,549	536	955	730	4,583
2009	813	1,549	536	955	730	4,583
2010	813	1,549	536	955	730	4,583

10. 4 財務評価

財務的費用便益分析は、経済分析と同様の方法でベースケースとプロジェクトケースの比較によって得られる、財務的費用と財務的便益のキャッシュフローに基づいて行われる。

本プロジェクトの財務的内部収益率（FIRR）は、表10-4-1に示すとおり、4.1%である。したがって、本プロジェクトは現行料金水準のもとにおいても、支払い利率が4.1%以下のソフトローンの調達が可能であれば、財務的にフィージブルであるといえる。

10. 5 感度分析

感度分析の結果は、以下に示すとおりである。

(変動ケース)	(F I R R)
1) 需要の10%減	2.6%
2) 需要の10%増	5.4%
3) 費用の10%増	2.8%
4) 費用の10%減	5.6%
5) 需要の10%減及び 費用の10%増	1.3%

Table 10-4-1 Cash Flow of Financial Cost and Benefits

(In US\$ thousand at 1985)

YEAR	Financial Cost of The Project (A)		Financial Cost of Base Case (B)		Invest Cost	Maintenance Operat Cost	Incremental Cost (C=A-B)	Financial Benefits				Passenger Service Charge	Airport Service Revenues	Total Benefits (D)	Net Finance Benefits (D-C)
	Invest Cost	Maintenance Operat Cost	Invest Cost	Maintenance Operat Cost				Lighting Charge	Parking Charge	Nav. Charge	Lighting Charge				
1987	5,423	25,306	0	25,306	0	25,306	5,423	0	0	0	0	0	0	0	-5,423
1988	25,937	25,306	0	25,306	0	25,937	25,937	0	0	0	0	0	0	0	-25,937
1989	39,413	25,306	0	25,306	0	39,413	39,413	0	0	0	0	0	0	0	-39,413
1990	28,229	25,306	0	25,306	0	28,229	28,229	0	0	0	0	0	0	0	-28,229
1991	0	28,644	0	25,306	1,203	3,338	3,338	78	164	1,734	946	3,022	7,147	3,809	
1992	0	28,775	0	25,306	1,414	3,469	3,469	92	190	2,037	1,119	3,330	8,182	4,713	
1993	0	28,915	0	25,306	1,661	3,609	3,609	108	221	2,393	1,324	3,688	9,395	5,786	
1994	0	29,065	0	25,306	1,952	3,759	3,759	127	257	2,812	1,566	4,103	10,817	7,058	
1995	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
1996	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
1997	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
1998	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
1999	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2000	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2001	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2002	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2003	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2004	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2005	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2006	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2007	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2008	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2009	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
2010	0	29,224	0	25,306	2,291	3,918	3,918	148	298	3,300	1,850	4,583	12,470	8,552	
TOTAL	99,002	684,207	0	607,344	42,886	175,865	175,865	2,773	5,600	61,776	34,555	87,471	235,061	59,196	

第11章 プロジェクト実施計画

第11章 プロジェクト実施計画

11.1 プロジェクト実施体制

リマ国際空港の整備を機能的に推進するためには、DGTA及びCORPACの組織の中にプロジェクト専任のチームを編成し、それに当たらせることが必要である。さらに空港分野に広い経験と実績を有するコンサルタントを選定し、有効に活用することが望まれる。プロジェクト専任チームの構成は、図11-1-1に示すようなものとなる。プロジェクト専任チーム自身もしくは専任チームの委託のもとで、コンサルタントが行う業務は以下のとおりである。

(1) 設計業務委託の準備

コンサルタントに示す仕様書の作成がこの段階での主要な作業であり、仕様書にはプロジェクトの背景、業務の範囲が記述される。プロジェクト全体の原価、工程、品質の管理を容易にするためにも、測量・土質等の調査をこの段階で行うことが望ましい。

(2) コンサルタントの選定

プロポーザル受領後、プロジェクト専任チームは十分審査・評価し、最高位のコンサルタントと協議のうえ選定し契約する。コンサルタントの業務には設計・積算だけでなく、工事入札に必要な図書一式の作成及び入札審査・業者との契約援助をも含めることが望ましい。

(3) 設計

設計がプロジェクト専任チームの意向を十分反映したものとなるようコンサルタントとの協議を十分に行う。

(4) 工事請負者の選定

コンサルタントの協力のもとに入札通知の発行、工事請負者の審査を行い、工事請負者と協議の上選定し、契約する。

(5) 施工監理

工事請負者との契約と同時に、設計を担当したコンサルタントと施工監理契約を結び、施工監理を行うことが望ましい。

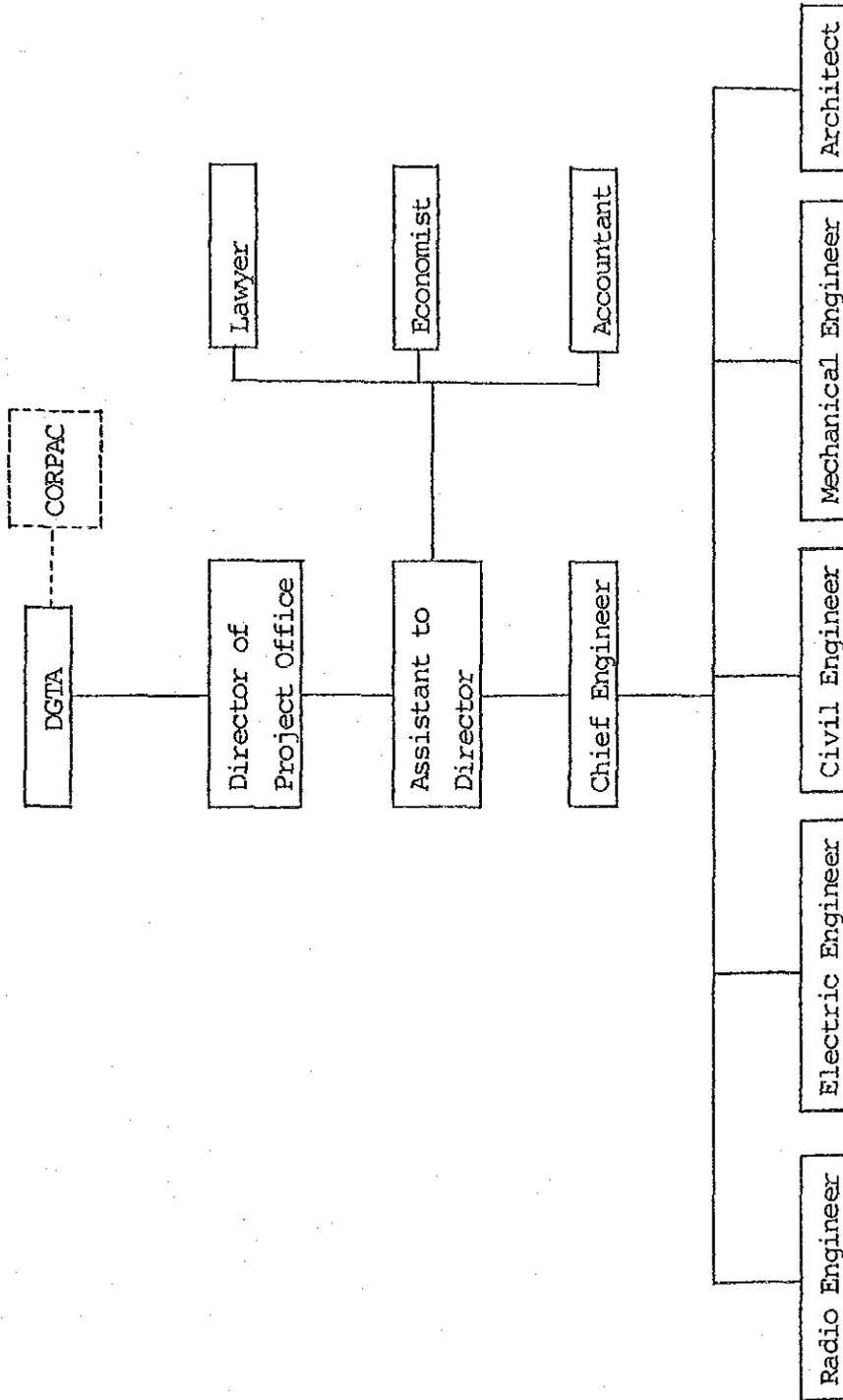


Fig. 11-i-1 Proposed Project Implementation Organization

11. 2 プロジェクト資金調達計画

以下に述べる前提条件に基づき、プロジェクトが実施された場合の1987年から2010年までの資金繰り計画を以下のとおり作成した。

11. 2. 1 前提条件

(1) 価格予備知識

米国における過去のインフレ率をもとに年率 3.8%を見込む。

(2) 融資条件

可能性のある資金の融資条件は表11-2-1に示すとおりである。

Table 11-2-1 Conditions of Funds Available

Portion	Type of Funds	Interest Rate	Grace Period	Repayment Period
Foreign	Soft Loan	4.5%	5 years	20 years
	Hard Loan	9.0%	5 years	15 years
Local	Government Finance	0%	-	-

(3) 予測ケース

資金繰り計画は表11-2-2に示す3ケースについて予測される。

Table 11-2-2 Cases of Cash-flow Forecast

Case	Portion	Type of Funds	Ratio (%)
Case 1	Foreign	Soft Loan	100
		Hard Loan	-
	Local	Government Finance	100
Case 2	Foreign	Soft Loan	-
		Hard Loan	100
	Local	Government Finance	100
Case 3	Foreign	Soft Loan	50
		Hard Loan	50
	Local	Government Finance	100

11. 2. 2 予測結果

上記の前提条件に基づく予測結果は表11-2-3に示すとおりである。現行料金体系のもとで、本プロジェクトを実施するならば、外貨部分を十分にカバーする範囲のソフトローンにより資金繰りを行い、プロジェクトを実施することが望ましい。

Table 11-2-3 Forecast of Cash Flow

Case	Turning Point for Surplus	
	Annual Surplus	Cumulative Cash Surplus
1	Year 1991	Year 1994
2	Year 1998	Year 2005
3	Year 1992	Year 2000

JICA