

パプア・ニューギニア国  
新ラバウル（トクア）空港緊急整備計画

基本設計調査報告書

パプア・ニューギニア国新ラバウル（トクア）空港緊急整備計画

基本設計調査報告書

平成

306  
757  
SRS

平成8年2月

JICA LIBRARY



J 1129595 [3]

国際協力事業団  
日本工営株式会社

無調二
C R (2)
96 - 021

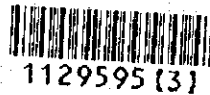


パプア・ニューギニア国  
新ラバウル（トクア）空港緊急整備計画

基本設計調査報告書

平成8年2月

国際協力事業団  
日本工営株式会社



1129595 (3)

## 序 文

日本国政府は、パプア・ニューギニア国政府の要請に基づき、同国のトクア空港緊急整備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7年8月22日から9月20日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、パプア・ニューギニア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、平成7年9月22日から10月28日まで実施された基本設計概要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。

最後に、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8年2月

国際協力事業団  
総裁 藤田 公郎

## 伝 達 状

今般、パプア・ニューギニア国におけるトクア空港緊急整備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いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が平成7年8月10日より平成8年2月5日までの6.0ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、パプア・ニューギニア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。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成8年2月

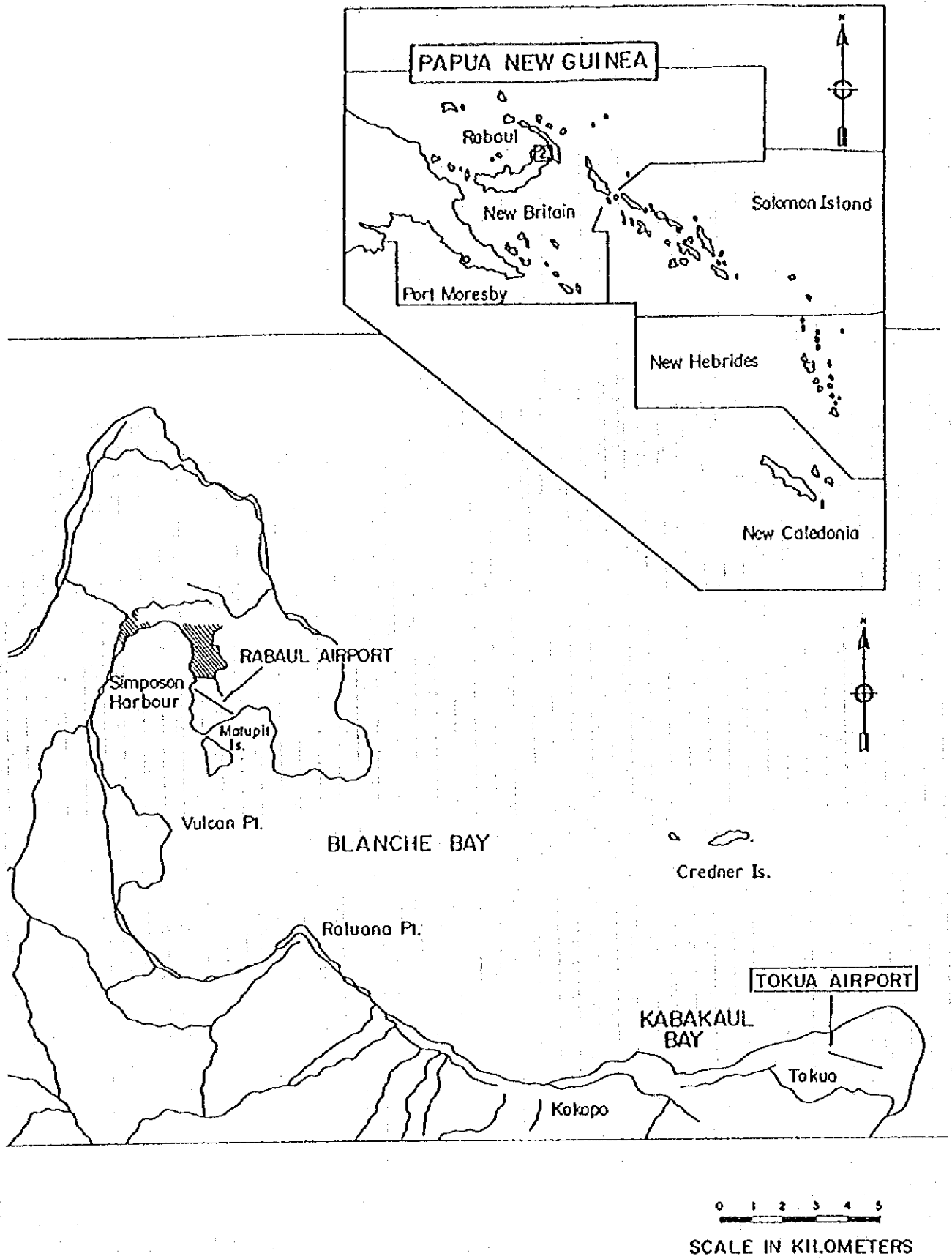
日本工営株式会社

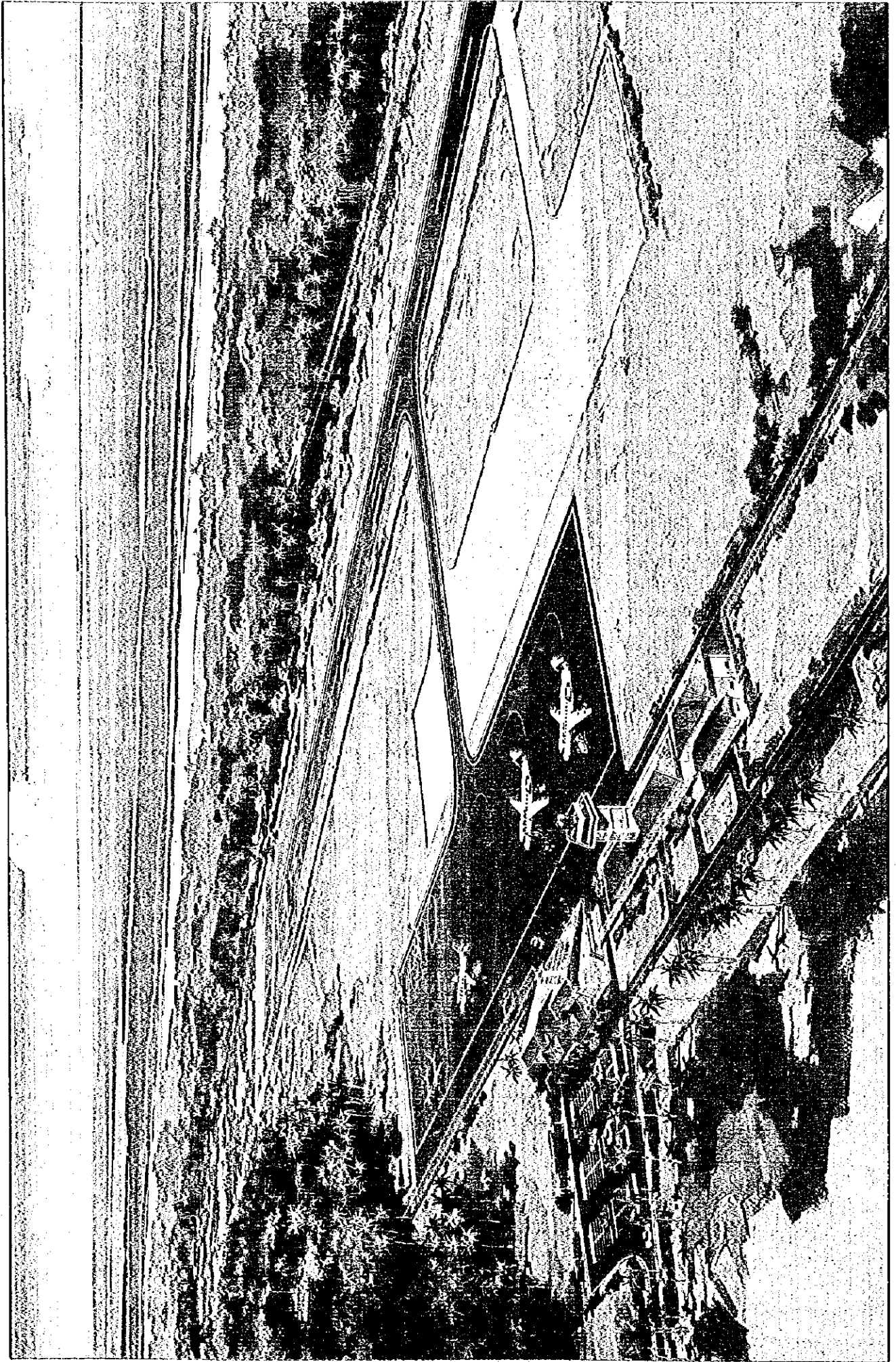
パプア・ニューギニア国

トクア空港緊急整備計画基本設計調査団

業務主任 田村 文重

プロジェクト位置図





NEW RABAU AIRPORT ( TOKUA )



# 写 真 集

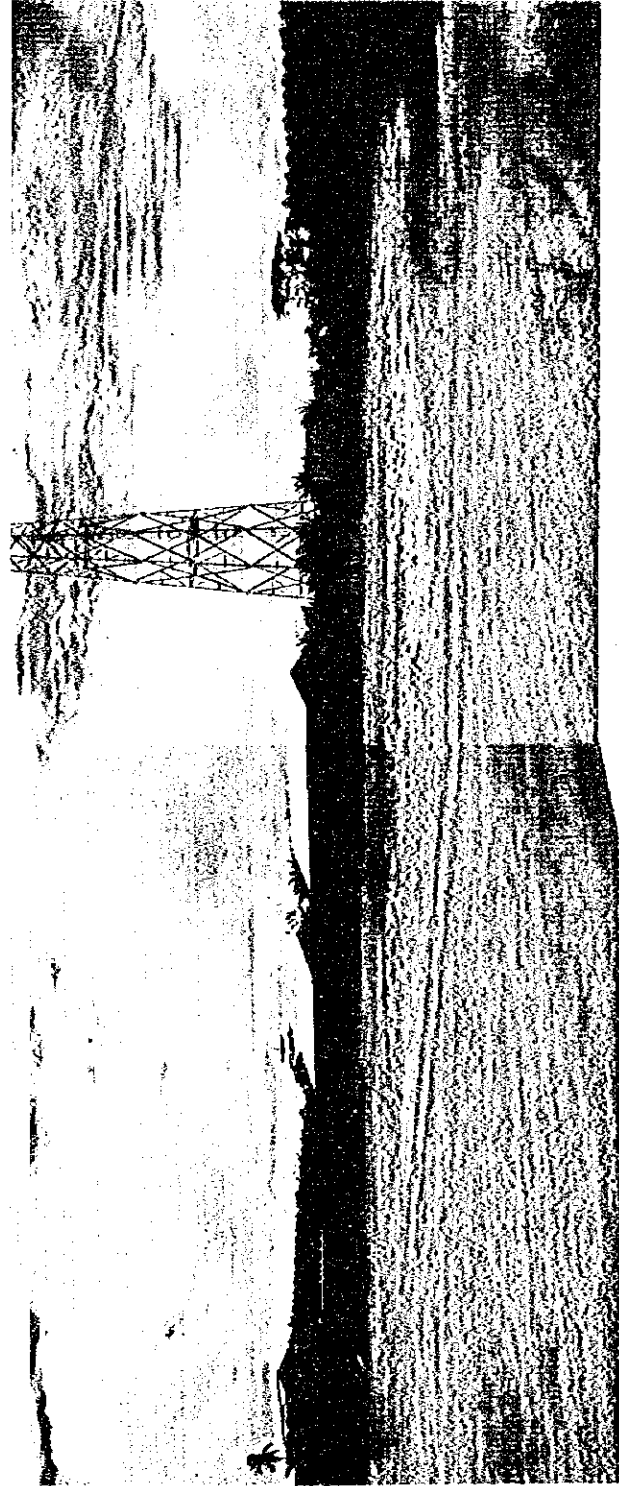
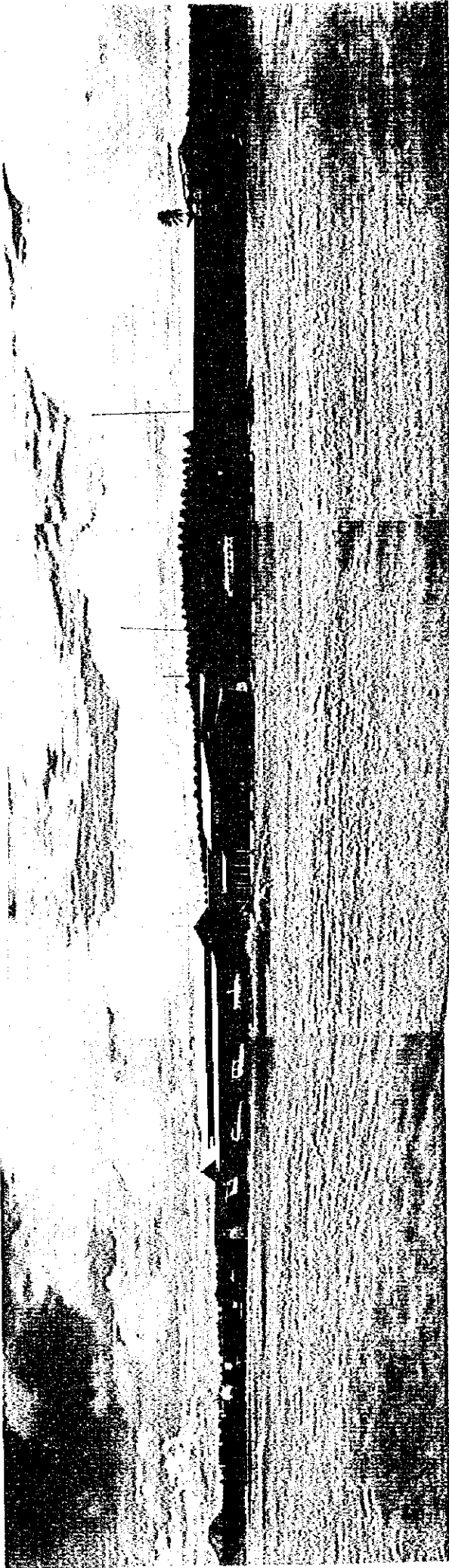
タナーミナル地区



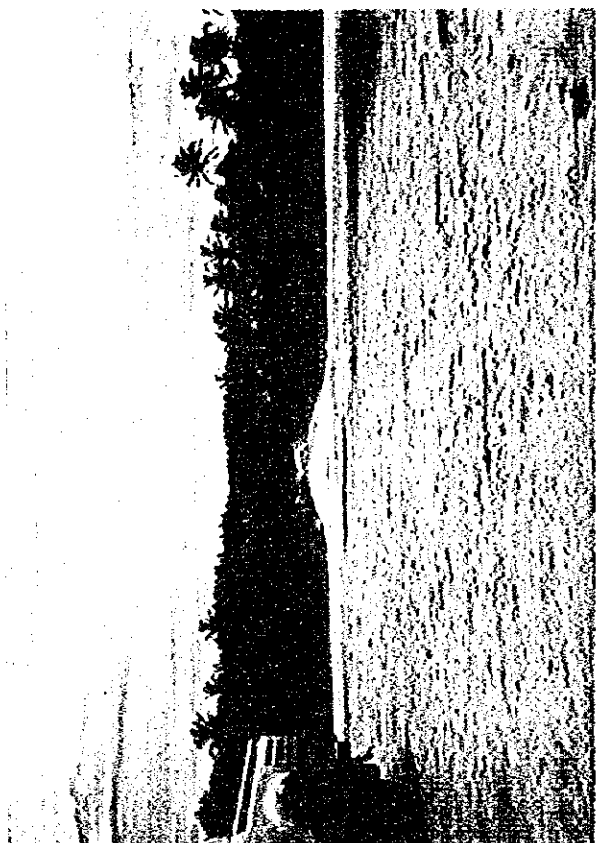
拉世峽



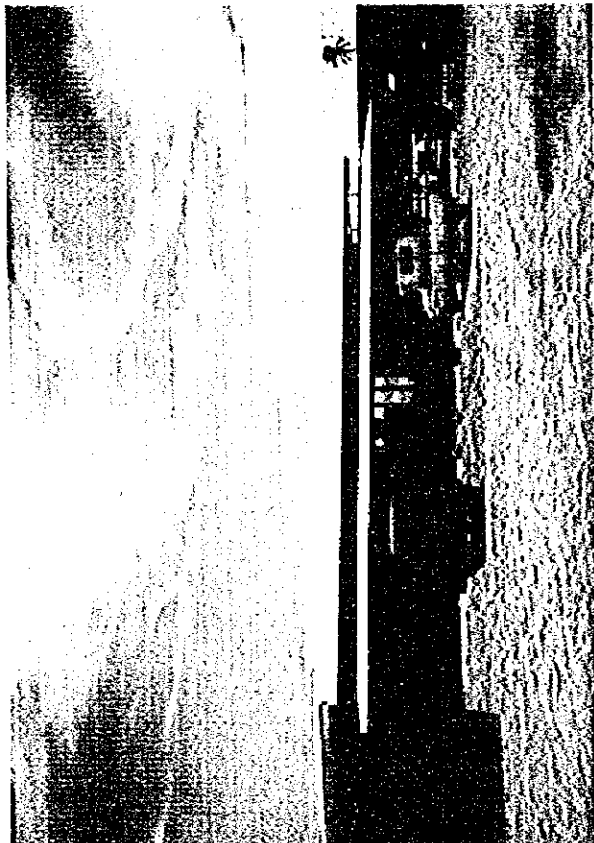
港ウバルラたまった灰火山火



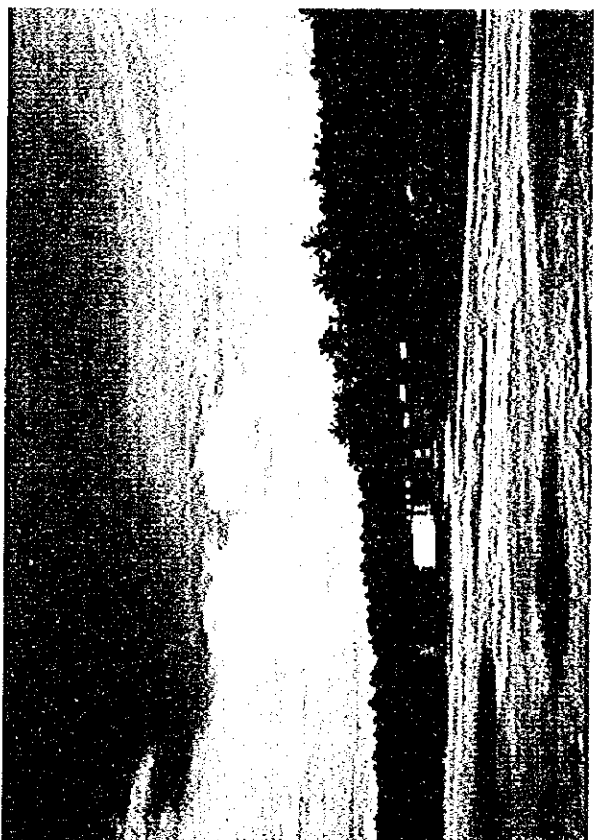
トクア空港ターミナル地区の現況



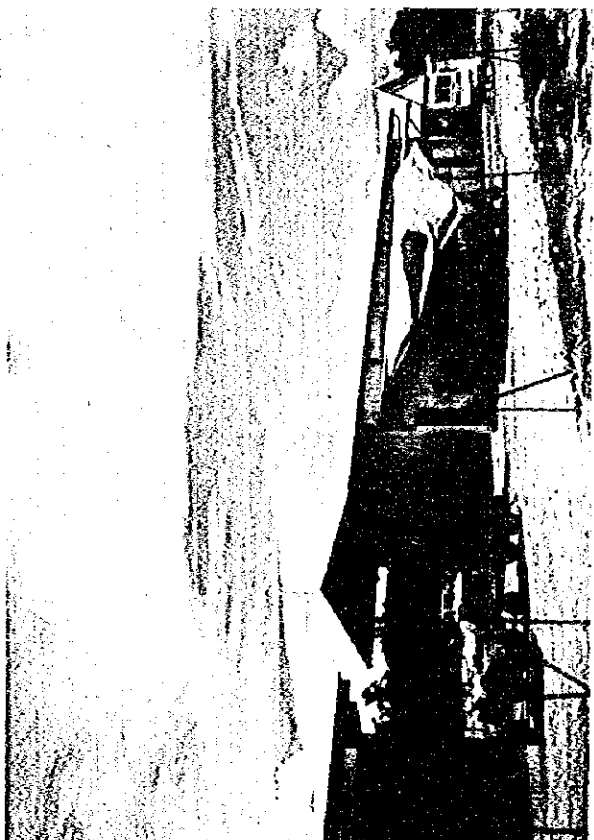
アクセス道路



ターミナルビル (駐車場側)

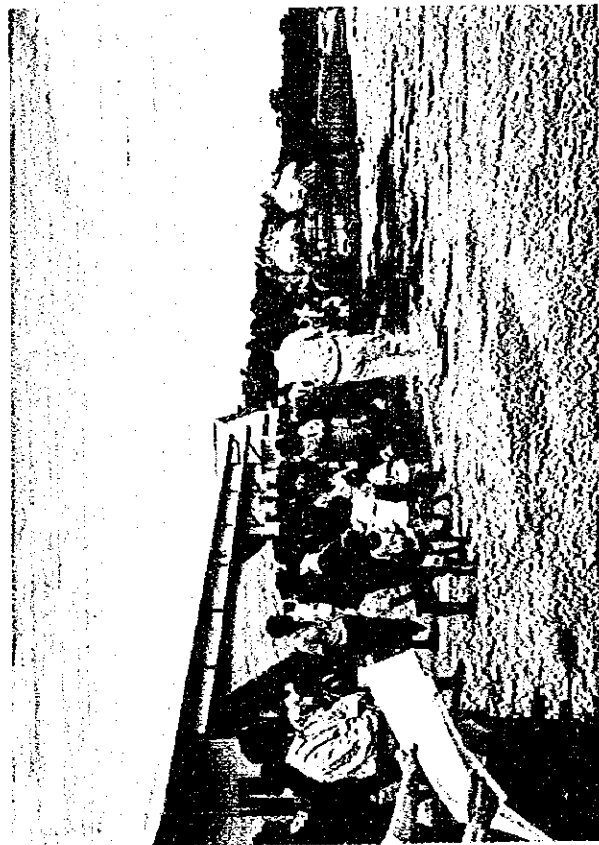
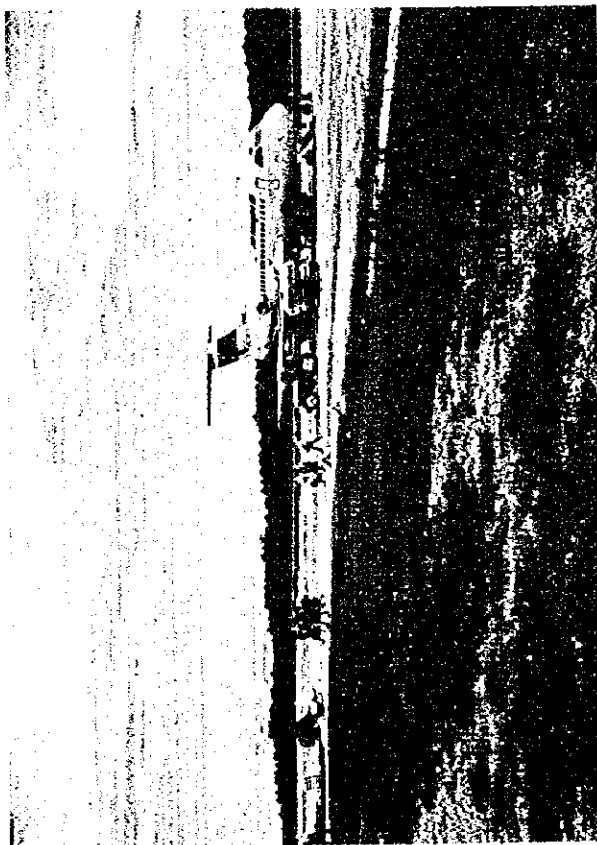
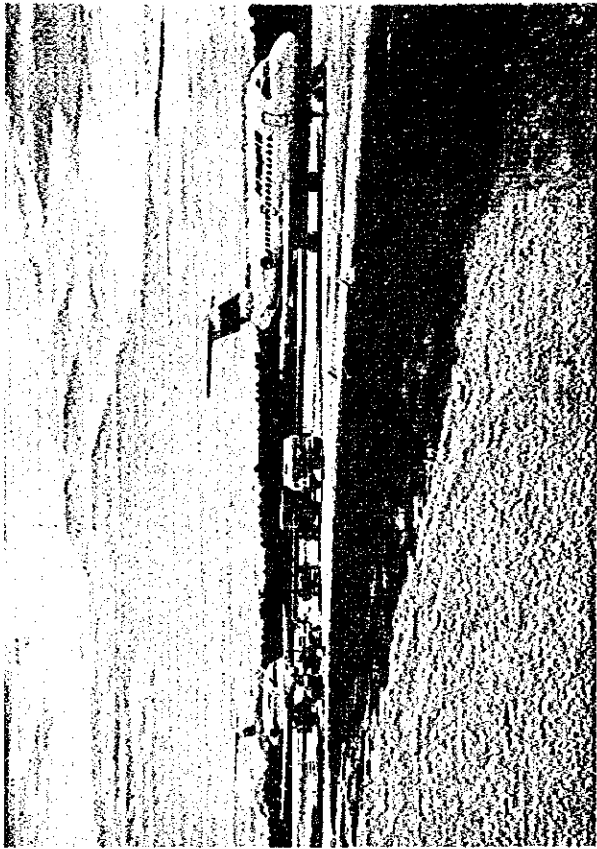


ターミナル地区アクセス道路側

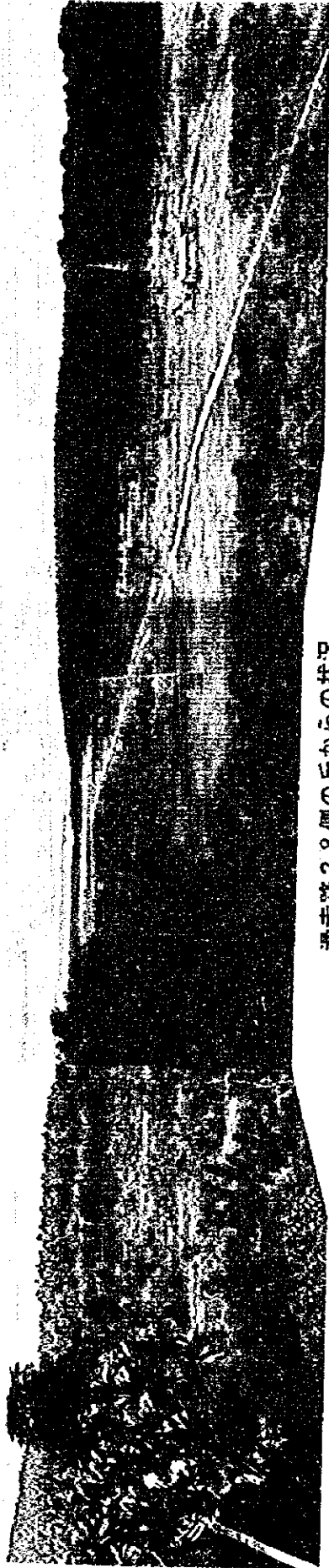


ターミナルビル (エプロン側)

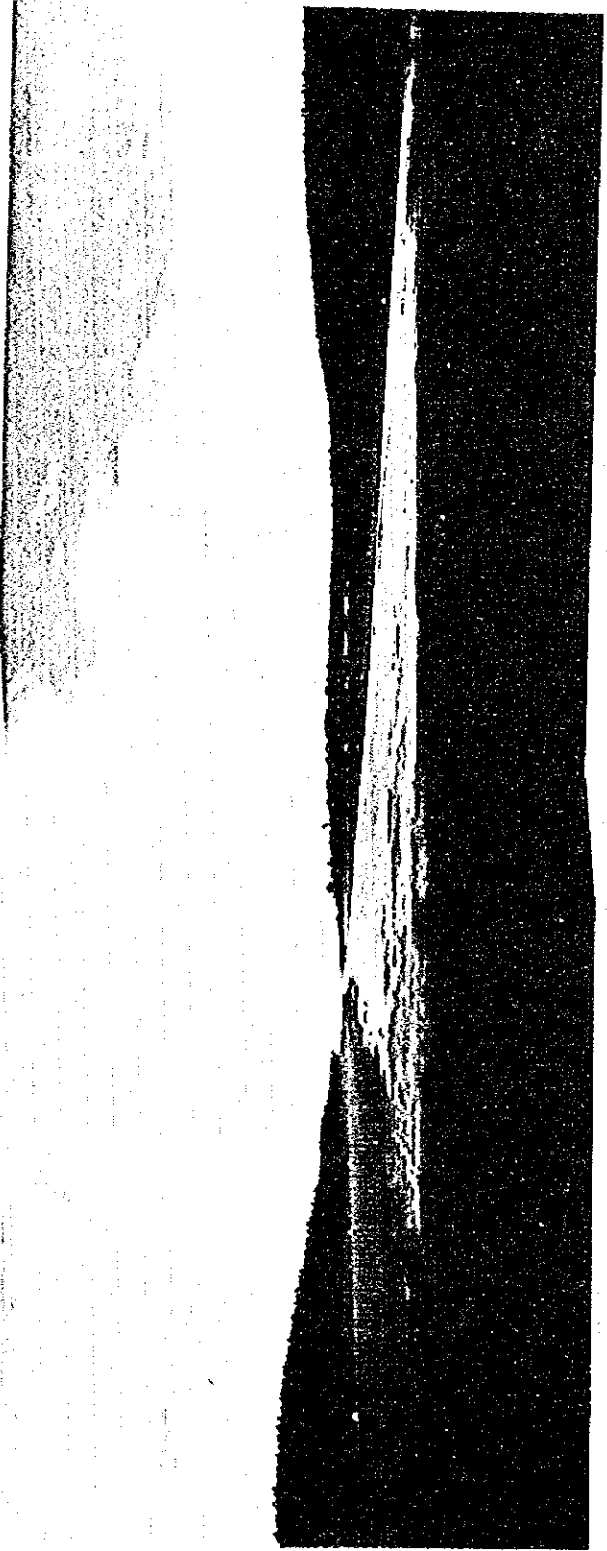
F 28-1000 が 2 機 駐 機



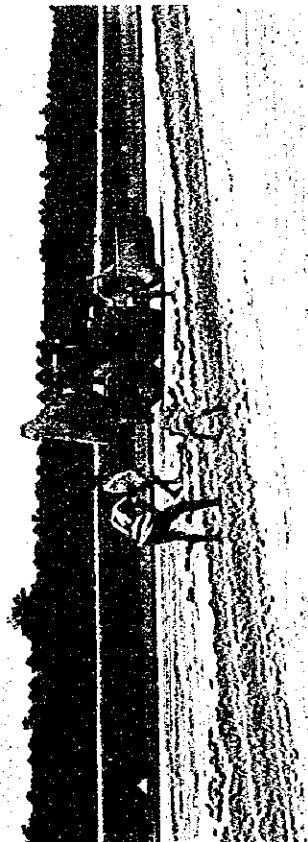
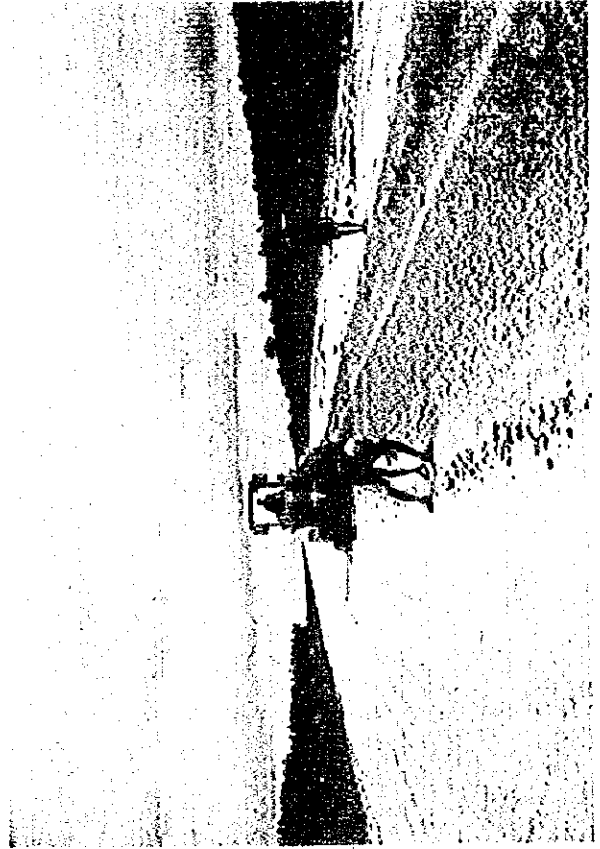
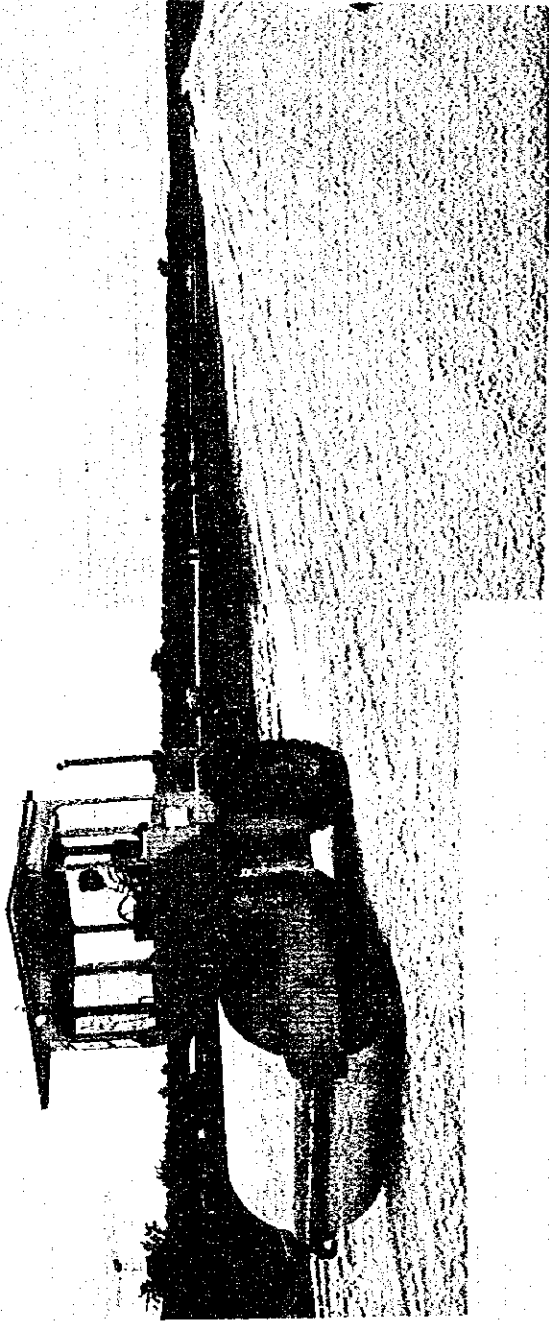
エプロン利用状況



滑走路28側の丘からの状況



滑走路10側末端からの状況



滑走路維持補修状況 離着陸のない時間帯の作業

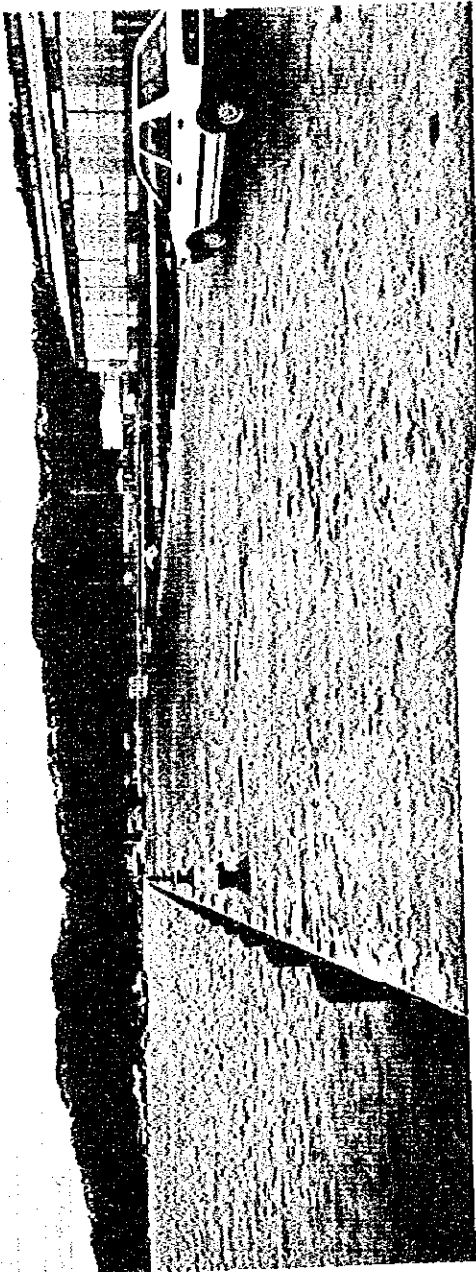


滑走路10側末端から1.5km地点の湧水池 水量は多い

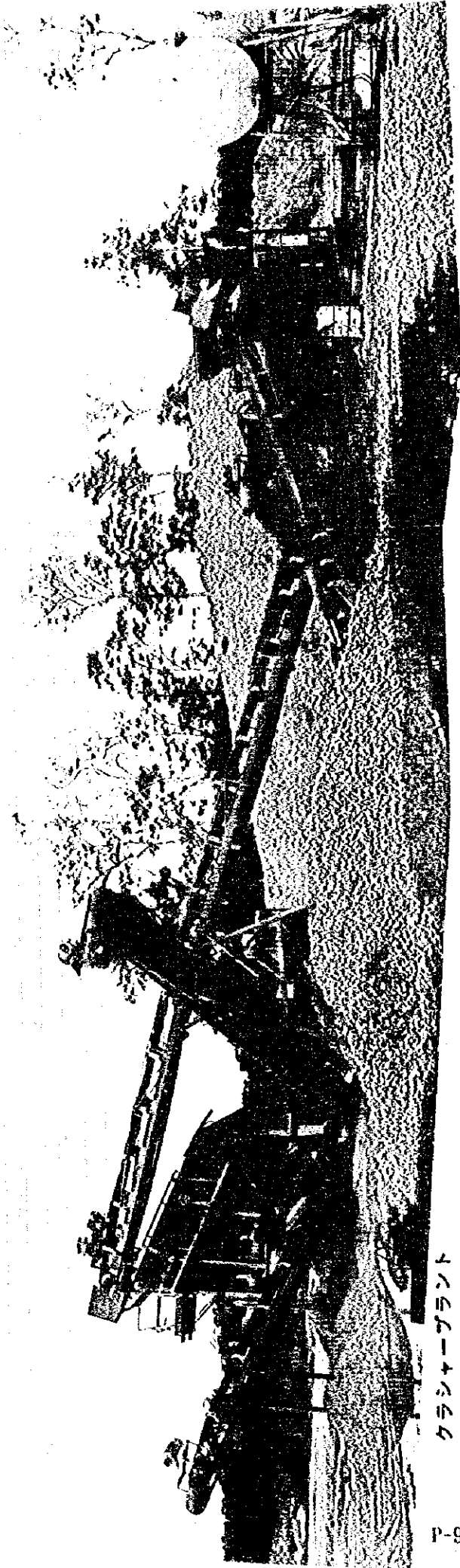


滑走路10側末端から500m地点の湧水池 水量は少ない





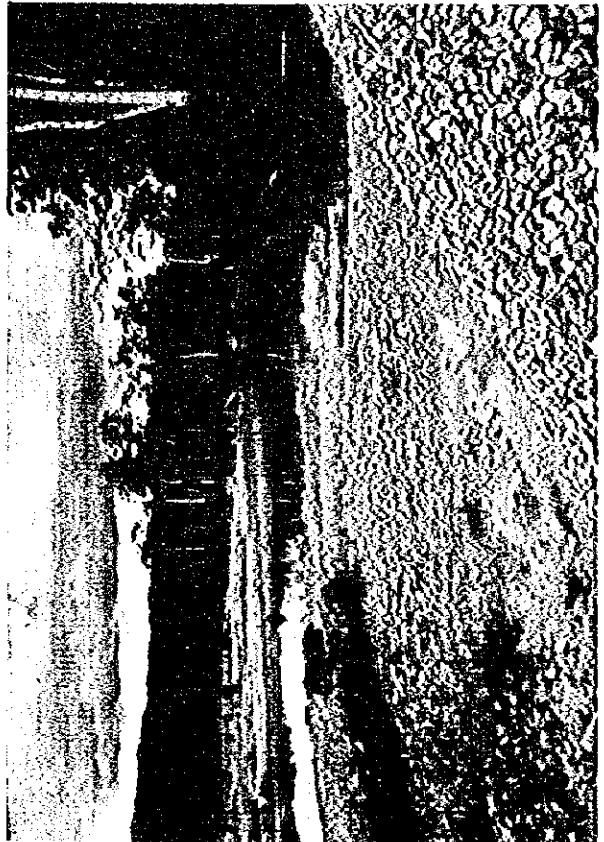
ラバウル港の港灣施設



クラシャープラント



ドーナツ  
ストローク

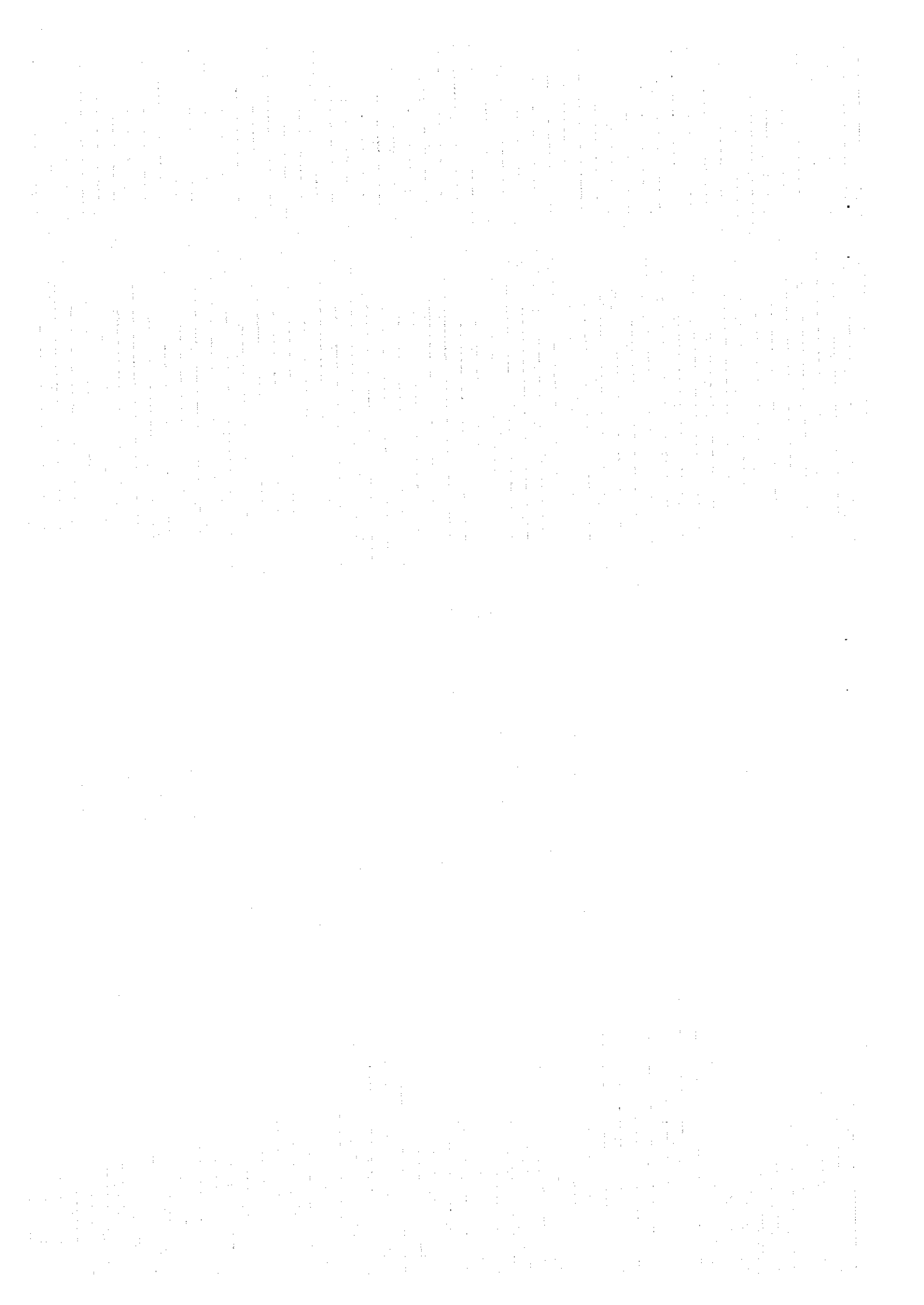


WARANGOの採石場

## 略 語 集

### [組 織]

<b>AUSAID</b> (Australian Aid)	オーストラリア国援助局
<b>DEC</b> (Department of Environment Conservation)	環境保全省
<b>DOF</b> (Department of Finance)	大蔵省
<b>DOT</b> (Department of Transport)	運輸省
<b>DTCA</b> (Department of Transport and Civil Aviation)	運輸・民間航空省
<b>ENBP</b> (East New Britain Province)	東ニューブリテン州
<b>FAA</b> (Federal Aviation Administration, USA)	アメリカ連邦航空省
<b>GOJ</b> (Government of Japan)	日本政府
<b>GOP</b> (Goverment of Papua New Guinea)	パプア・ニューギニア政府
<b>GRA</b> (Gazelle Restoration Authority)	ガゼル地域復興機構
<b>ICAO</b> (International Civil Aviation Organization)	国際民間航空機構
<b>JCAB</b> (Japan Civil Aviation Bureau, MOT)	日本国航空局
<b>JICA</b> (Japan International Cooperation Agency)	国際協力事業団
<b>MBA</b> (Malne Bay Airline)	マルン・ベイ航空
<b>NEC</b> (National Executive Council)	国家行政最高会議
<b>OCA</b> (Office of Civil Aviation, DOF)	民間航空局
<b>OIDA</b> (Office of International Assistance, DOF)	国際開発協力局
<b>PNG</b> (Papua New Guinea)	パプア・ニューギニア
<b>POM</b> (Port Moresby)	ポート・モレスビー
<b>PTC</b> (PNG Telecommunication Corporation)	パプア・ニューギニア無線通信公社
<b>RAB</b> (Rabaul Airport)	ラバウル空港
<b>RADM</b> (Revenue, Aid and Dept Management Division, MOF)	財務・援助・債務管理部
<b>TDC</b> (Tourism Development Corporation)	観光開発公社



## 要 約

パプア・ニューギニア（PNG）国の航空交通は、陸上・海上交通機関の未整備を補うものとしての重要性が高い。全国に約450の飛行場があり、その内23の主要空港は政府が管理し、国際及び国内交通の重要な役割を担って社会経済の発展に寄与している。全国の航空輸送の実態は1989年で旅客数1,833千人、貨物量20,000トンであった。

この内、東ニューブリテン州の主要空港であるラバウルにおいては、1989年の旅客数146千人、貨物量1,500トンを取扱い、それぞれPNG全体の約8%程度を占めていた。

このような状況にあったところ、1994年9月19日の火山災害によるラバウル空港の全面的な機能停止は、東ニューブリテン州のみの問題ではなく、全国的な航空交通網及び社会・経済に影響を及ぼす大きな問題となり、PNG国政府は、ラバウル空港を閉鎖し、その南西約45kmに位置するトクア空港を代替空港として緊急整備することを閣議決定した。

トクア空港は、PNG島嶼部の主幹空港の機能をもっていたラバウル空港の役割を代替するものであり、1994年12月から基本施設である滑走路、誘導路、エプロンの応急の改良工事が実施された。しかし、時間的及び予算上の制約から、ラバウル空港と同程度の機能をトクア空港に移転させることは困難であったため、暫定的な整備状態で航空路線を復活させることとなり、現在に至っている。

この改良工事により、当面の目標であるFK28型機及び小型機の就航は可能となったが、基本施設はコーラル碎石を転圧しただけの状態であるために、航空機の離着陸による路面状態の悪化や、航行援助施設である通信及び管制施設がないことから、運航の安全性を低下させるだけでなく、国際民間航空機関（ICAO）の条約上の問題も残す空港となっている。

このため、ラバウル空港被災後、急激な落ち込みをみせている旅客・貨物輸送状況を改善し、東ニューブリテン州及び周辺島嶼部の住民の生活物資輸送手段などを確保することがトクア空港における最優先課題となっている。

また、当該空港整備実施による同地域の航空輸送の安全性、信頼性及び利便性の確保は同地域開発の必須課題となっている。

PNG政府は本件について既に国際協力事業団（JICA）による開発調査「トクア空港整備計画調査（1991年～1992年）」が実施されていることから、可及的速やかな実施のために我が国に無償資金協力を要請したものである。要請されている施設及び資機材は飛行場設備（FK28対応、2003年目標年次）の建設であって、以下の施設工事を含むものであった。

- a. 滑走路、着陸帯、誘導路、エプロン、排水路等の土木工事
- b. 旅客ターミナルビル、管制塔、管理棟、整備棟等の建築工事
- c. 管制機器（AMS：地対空通信、AFS：地対地通信、気象観測等）の設置
- d. 航行援助施設（D-VOR/DME等）の設置
- e. 航空灯火（滑走路灯、進入灯等）の設置及び電力供給、その他

1995年1月のPNG国政府の要請を受けて、日本国政府はこの要請が無償資金協力の対象として妥当であるとみなし、国際協力事業団（JICA）に対して調査の依頼を行った。JICAは、基本設計調査団を平成7年8月22日から平成7年9月20日まで現地に派遣し、調査を実施した。

調査団は、PNG国政府と本計画に係わる要請内容に関する協議を行うとともに、要請の背景を確認し空港整備の必要性、社会経済開発に及ぼす効果、無償資金協力案件としての妥当性等を検討した。更に、基本設計に必要な資料収集、及びプロジェクト・サイト調査を実施した。

帰国後、現地調査結果を踏まえて、本計画の妥当性を検証すると共に、空港の規模等について更に検討を加え、基本設計、概略工事量の算出、施工計画及び概算事業費の算定を作成した。

JICAは、平成7年10月21日から10月29日まで、ドラフト報告書説明のため調査団をPNGに派遣し、同報告書内容についてPNG国政府の同意を得た。

この結果、プロジェクト実施に要する期間は詳細設計が4ヵ月、入札・契約が3ヵ月、工事が18.5ヵ月となり、両政府間のE/N締結後の1996年2月から着手して、1998年3月に完了する工程とした。

#### (1) 土木施設

- 1) 滑走路 : 長さ1,720m、幅30m、ショルダー幅7.5m  
アスファルト舗装による嵩上（ショルダーは簡易舗装）
- 2) オーバーラン : 長さ60m、幅30m、ショルダー幅7.5m  
アスファルト舗装による新設（ショルダーは簡易舗装）、滑走路両端
- 3) 誘導路 : 長さ222.5m、幅15m、ショルダー幅5m  
アスファルト舗装による新設（ショルダーは簡易舗装）
- 4) エプロン : 幅350m、奥行85m、ショルダー幅5m  
アスファルト舗装による新設（ショルダーは簡易舗装）
- 5) 車両通行帯 : 長さ350m、幅20m、簡易アスファルト舗装による新設

## (2) 建築施設

- 1) 旅客ターミナルビル : 鉄筋コンクリート造1階建、延床面積1,300㎡  
構成 : チェックインロビー、出発・到着ロビー、レストラン、航空会社事務所、VIPルーム、搭乗待合室、荷物クレーム、その他
- 2) 管理棟/管制塔 : 鉄筋コンクリート造1階建(管制塔部5階建)、延床面積780.3㎡  
構成 : 空港長室、スタッフルーム、会議室、ゲストルーム、管制事務室、整備室、自家発電機室、受発電機室、その他
- 3) 消防避難施設 : 鉄筋コンクリート造1階建、延床面積462.2㎡  
C.F.R棟/作業棟  
構成 : 消防車庫、修理室、事務室、修理室、工具庫、講義・訓練室、その他

## (3) 航空保安施設

- 1) 航行援助施設 : 航空機の方位と位置を連続的に与える無線標識施設(D-VOR/DME)ドプラー型1式
- 2) VHF対空通信施設 : 管制塔と航空機間の送受信通信装置1式
- 3) HF地对地通信施設 : 管制塔・航務室と他空港との送受信通信装置1式
- 4) 管制施設 : 航空管制業務用設備1式
- 5) 気象施設 : 気象観測機器、気象衛星画像システム、百葉箱等
- 6) 航空灯火施設 : 気象条件悪化時及び夜間の離着陸を援助する灯火1式
- 7) 電源施設 : 空港機能を確保するための電源設備1式、受変電設備非常用発電設備(350KVA)

本計画の実施に必要な概算事業費は、総額27.0億円、そのうち日本側負担額26.0億円、PNG側負担額1.0億円と見込まれる。

本プロジェクトの実施によるトクア空港の緊急整備により、次のような効果が期待できる。

本プロジェクト実施の直接効果としては次のようなものがある。

### 1) 運航上の効果

- ① 滑走路、誘導路、エプロンが舗装されることにより、必要な強度が確保され航空機の離発着時における安全性、地上走行性、快適性が向上する。
- ② 航空保安無線施設及び気象施設の設置に伴い、飛行場管制業務及び計器飛行方式が可能となり、現在の有視界飛行方式に比べて航空機の運航の安全性が向上する。
- ③ 航空保安灯火施設の設置に伴い、気象条件不良時及び夜間の離発着が可能となり、就航率が10%以上向上する。
- ④ 電源の引き込み及び予備発電機の設置に伴い、空港機能の安定化が図られる。

⑤ 管制塔・管理棟の設置に伴い、飛行場全体の機材の集中管理が可能となり、管理機能が向上し、航空機事故等の緊急時の対応能力が向上する。

⑥ 消防車庫・管理棟の設置に伴い、I C A O基準に対応した消防力が充実し、空港内の維持管理に伴う種々の機材整備が可能となる。

## 2) 利用客への効果

① 利用客16.7万人の航空交通網への信頼性が高まる。

② 客ターミナルビル利用上の快適性、利便性、安全性が向上する。

また、本プロジェクト実施の間接効果としては次のようなものがある。

① 航空輸送の安定が確保されていることにより、ニューブリテン島の民生が安定し地域の経済/社会が活性化する。

② 空港の整備と共に周辺には空港関連の地場産業が起り、人の交流だけでなく物流が活発化する。

③ 建設段階の2年間は延べ1,000人以上の雇用が発生する。

④ PNG国全体の航空交通網の発展に寄与すると共に、将来の国際空港としての整備の足掛りになることから、PNG国の国際化ならびに国際的地位の向上につながる。

本計画は前述のように多大な効果が期待されると同時に、東ニューブリテン州のみならず、広く全PNG住民のBHN (Basic Human Needs) の向上に寄与することから、本計画が実施されることの意義は大であると判断される。しかし、本計画の実施には次のような問題点があり、その解決がなされない場合には、計画の円滑な運営が困難であると判断される。

1) 本プロジェクト実施の基本的前提条件として空港内へ商用電源が引き込まれることが前提として、すべての機材が計画されている。従って、商用電源引込などPNG側負担を工事開始前迄に良く実施すること。

2) 空港内の舗装及び整地は予算の制約から航空機の運航に直接関係する部分に限ったため、ターミナル地区の排水及び駐車場整備等はPNG側により適切に対処されること。

3) 航空用機材はPNGの航空整備現状からみてグレードの高いものであるから、それらの運用については適正な慣熟及び維持管理を行うこと。特に新規導入機材については日本における研修が必要となる。



## 目 次

序文  
伝達状  
プロジェクト位置図  
完成予想図  
写真集  
略語集  
要約

第1章	要請の背景	1
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
第2章	プロジェクトの周辺状況	3
2.1	当該セクターの開発計画	3
2.1.1	上位計画	3
2.1.2	財政事情	4
2.2	他の援助国、国際機関等の計画	5
2.3	我が国の援助実施状況	5
2.4	プロジェクト・サイトの状況	6
2.4.1	自然条件	6
2.4.2	社会基盤整備状況	7
2.4.3	既存施設・機材の現状	8
2.5	環境への影響	12
第3章	プロジェクトの内容	14
3.1	プロジェクトの目的	14
3.2	プロジェクトの基本構想	14
3.3	基本設計	21
3.3.1	設計方針	21
(1)	自然条件	21
(2)	社会条件	21
(3)	建設事情	22
(4)	現地業者	24
(5)	実施機関の維持管理能力	25
(6)	施設、機械の範囲	25
(7)	工期	25

3.3.2	基本計画	26
(1)	施設配置計画	26
(2)	土木施設	30
(3)	建築施設	42
(4)	航空保安施設	65
3.4	プロジェクトの実施体制	92
3.4.1	組織	92
3.4.2	予算	93
3.4.3	要員・技術レベル	93
第4章	事業計画	94
4.1	施工計画	94
4.1.1	土木施設	94
4.1.2	建築施設	99
4.1.3	航空保安施設	106
4.1.4	実施工程	109
4.1.5	相手国負担事項	111
4.2	概算事業費	112
4.2.1	概算事業費	112
(1)	日本側負担経費	112
(2)	PNG側負担経費	112
(3)	積算条件	113
4.2.2	維持・管理計画	113
第5章	プロジェクトの評価と提言	114
5.1	妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	114
5.2	技術協力・他ドナーとの連携	117
5.3	課題	117
資料編		
1.	調査団員氏名	A-1
2.	調査日程	A-2
3.	相手国関係者リスト	A-4
4.	当該国の社会・経済事情	A-5
5.	参考資料リスト	A-7

# 第1章 要請の背景

## 1.1 要請の経緯

パプアニューギニア（PNG）国はオーストラリア大陸の北方に位置し、国土の85%を占める本島を中心として、ニューブリテン島、ニューアイルランド島、ブーゲンビル島、ソロモン群島等大小600以上の島々で構成され、南緯1° 20'～11° 40'、東経141°～155°に広がる南太平洋の中で最大の国家である。

地勢としては、本島で南北の海岸沿いに平地がある以外は、3,000m～4,000m級の深い山岳と高地から成っている。国土面積は463,000km<sup>2</sup>、人口は1994年の統計で420万人、人口密度は9.3人/km<sup>2</sup>である。陸上交通については鉄道が皆無であり、道路延長距離は約24,000kmで22%が舗装されているが、峻険な地勢、熱帯性ジャングル、過疎な人口密度のため主要都市間も結ばれておらず、陸上交通整備は未だ十分なレベルに達していない。海上交通による島嶼間運行は、貨物輸送を重点に13の主要港間で運営しており旅客の利用は少ない。

航空交通は全国に約450の飛行場があり、その内23の主要空港は政府が管理し、国際及び国内交通の重要な役割を担って社会経済の発展に寄与している。全国の航空輸送の実績は、1989年で旅客数1,833千人、貨物量20,000トンであった。この内、ポートモレスビー、ラエ、ラバウル、マウントハーゲンの主要4空港で旅客の65%、貨物の67%を占めている。東ニューブリテン州の主要空港であるラバウルにおいては、1989年の旅客数146千人、貨物量1,500トンを取扱い、それぞれPNG全体の約8%程度を占めている。

このような状況にあったところ、1994年9月19日、ラバウル近郊の3つの火山噴火に伴い、ラバウル市は壊滅し、ラバウル空港も2mもの火山灰に覆われその機能が失われた。このため、PNG政府は1994年12月21日の閣議において、ラバウル空港を閉鎖し、その南西45kmに位置するトクア空港を代替空港とし、FK28対応の空港として緊急整備することを決定した。

ラバウル空港被災後、トクア空港において暫定的に運用しているものの、1995年1月～6月の輸送実績（離着陸回数）は、ラバウル空港の前年同期に比べて70%まで減少している。このため、今後トクア空港は、PNG島嶼部の主幹空港の役割を担っていたラバウル空港の役割を代替するものであり、東ニューブリテン州及び周辺島嶼部の住民の生活物資輸送手段等を確保することがトクア空港における最優先課題となっている。また、トクア空港の整備実施による同地域の航空輸送の安全性、信頼性及び利便性の確保は同地域開発の必須課題となっている。

このような状況を改善するために、PNG政府は本件について既にJICAによる開発調査「トクア空港整備計画調査（1991年～1992年）」が実施されていることから、可及的速やかな実施のために我が国に無償資金協力を要請したものである。

## 1.2 要請の概要・主要コンポーネント

要請されている施設及び資機材は、FK28対応の飛行場設備の建設であり、以下の施設工事を含むものである。

- a. 滑走路、着陸帯、誘導路、エプロン、排水路等の土木工事
- b. 旅客ターミナルビル、管制塔、管理棟、整備棟等の建築工事
- c. 管制機器（AMS：地対空通信、AFS：地対地通信、気象観測等）の設置
- d. 航行援助施設（D-VOR/DME等）の設置
- e. 航空灯火（滑走路灯、進入灯等）の設置及び電力供給、その他

## 第2章 プロジェクトの周辺状況

### 2.1 当該セクターの開発計画

#### 2.1.1 上位計画

当該セクターであるOCAの公共投資計画（1994-1998）は表-2.2のとおりであり、これによると、この間の総予算139,223千キナのうちトクア空港は36,465千キナであり、全体の約26%を占めている。

従って、本プロジェクトは、ニューブリテン島の最大都市であるラバウルと首都及び他の主要都市との航空路を復活させ、将来的な航空交通網整備の基礎となるものであるため、PNG国の東ニューブリテン州における復興計画の中でも緊急かつ重要な位置づけとなっている。

表-2.1.1 予算及び将来計画

(単位：1,000キナ)

No.	PIPプロジェクト プロジェクト名	プロジェクト 現況 1994年度	プロジェクト 現況 1995年度	1994年度		基金 財源型体	1995年度予算				
				予算	改定		予算内		予算外		
							PNG政府	借 款	無 償	技術援助	
1434	空港交通捜索レーダー網/航空交通管制	実行中	実行中	1,000.0			1,000.0				2,000.0
1131	トクア空港再整備	実行中	実行中	500.0		Kfwi' 行 金融公社	1,000.0				
1030	航空援助施設強化		終了前	571.8			160.0				
1103	ジャナ空港再整備		実行中	5,100.0		OECD日本	1,626.0	25,874.0			
1113	国内空港改良/2期		実行中	2,327.0			3,000.0				
1114	ワラ空港再整備		実行中	500.0			500.0				
	小計						7,286.0	25,874.0	0.0		2,000.0
	総計			9,993.8	0.0			33,160.0			2,000.0

No.	1996年度概算予算				1997年度概算予算				1998年度概算予算			
	予算内		予算外		予算内		予算外		予算内		予算外	
	PNG政府	借 款	無 償	技術援助	PNG政府	借 款	無 償	技術援助	PNG政府	借 款	無 償	技術援助
1434	1,500.0				1,000.0				500.0			
1131	13,955.0			1,000.0	15,000.0				5,000.0			
1030	200.0				200.0				200.0			
1103	3,000.0	12,000.0			3,000.0	12,000.0						
1113	1,000.0	3,000.0			1,500.0	3,500.0			1,000.0	3,000.0		
1114	3,500.0				4,000.0				5,000.0			
小計	23,165.0	15,000.0	0.0	1,000.0	24,700.0	15,500.0	0.0	0.0	11,700.0	3,000.0	0.0	0.0
総計		38,165.0		1,000.0		40,200.0		0.0		14,700.0		0.0

## 2.1.2 財務事情

PNG国は1975年に独立して、本年で20年目を迎えたが、そのGDPは下表に示すとおり1994年で約27億USドル（35億キナ）であり、過去10年間の伸び率は年平均4.9%である。

この国の経済は自給自足経済と貨幣経済が混在する二重構造となっていることが特徴であり、首都をはじめとする主要都市部と地方との生活水準の格差が大きくなっている。国の経済を支える輸出品としては、輸出額の6割以上を占める金、銅の他、コーヒー、ココア、木材等があり、主要貿易相手国は、日本、オーストラリア、ドイツ、米国等となっている。

しかし、国内ではブーゲンビル島における独立運動による内戦に伴い、主要な銅鉱山が操業停止（1989年5月）となり、銅の輸出量は近年の内、最大であった1988年と比較すると1990年には約40%も減少し、輸出額に大きな影響を現在まで与えている。また、主要な輸出品の国際価格の低迷が続いていること、さらに、年20%という高い物価上昇に伴い、通貨の切下げや預金金利の引下げを行ったこと等により、この10年間の経済は不安定な状況が続いた。このため、世銀の勧告による経済構造調整が実施され、主として土地制度改革（これまで経済活動の支障となっていたカスタマリーランドを容易に活用できるようにする施策）が進められているが、土地所有者の抵抗が強く、解決するまでにはなお相当の時間を要すると予想される。

これらの経済状況に対し、政府はマクロ財政政策を重視し、民間投資や社会基盤整備に重点をおいた政策を行っている。特に国内の人的な交流においては、地理的な制約条件から陸上交通が未整備であること、海上交通では多大な時間損失があることから主に航空輸送に依存している現況を踏まえ、航空交通の整備・近代化は国の最重要政策の一つとなっている。

表-2.1.2 PNG国のGDPの推移

(単位：百万キナ)

1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
2200	2324	2388	2458	2423	2333	2574	2878	3366	3546
対前年%	105	102	103	98	96	110	112	117	105

表-2.1.3 主要輸出品の推移

品目	単位	1987	1988	1989	1990	1991	1992
銅	千t	650.7	760.2	636.4	450.5	576.0	550.0
金	t	16.8	13.3	6.9	18.9	45.3	55.9
コーヒー	千t	64.8	44.7	85.0	63.5	47.2	55.1
ココア	千t	34.5	37.7	46.6	35.9	36.6	38.7
コブラ油	千t	97.3	102.6	131.7	115.6	166.3	190.6
コブラ	千t	650.7	548.1	72.6	60.7	44.8	45.6
木材チップ	千t	162.5	136.6	128.5	157.0	105.5	82.6
木材(原木)	m <sup>3</sup>	1,456	1,348	1,349	843	941	1,296

## 2.2 他の援助国、国際機関の計画

1994年9月19日のラバウル周辺火山の大噴火によりラバウル市街地が大きな被害を受けたことに伴い、GRA（ガゼル復興機関）が設立され、外国の援助を含め、地域全体の復興計画を策定して実施している。

現在、PNG側が期待している日本以外の他援助機関とのその内容は次のとおりである。

### (1) KfW ドイツ金融公社（計画予算額：2.5百万マルク）

- ・ 移動式管制塔の供与。

### (2) Aus Aid オーストラリア援助（計画予算額：875,999キナ）

- a. 電力供給機器の据付及びケーブル布設
- b. 化学消防庫及び救急機器の供与
- c. HF遠隔通信機器の供与

### (3) 世銀の借款

- ・ 滑走路の緊急応急舗装（表面処理17mm）、職員住宅及び非常用発電機材等で維持管理に緊急に必要なもの。

以上の内容は、当面緊急に必要な小規模なものであり、日本無償協力が本格的に移働するまでの「つなぎ」的なものである。従って、本プロジェクトの供与内容と重複しない。

## 2.3 我が国の援助実施状況

### 2.3.1 技術協力との関係

- ・ 航空部門JICA専門家派遣 1名

所属：航空局 担当：航行援助

期間：1993年4月～1995年10月

### 2.3.2 過去の当該セクター関連調査

- ・ JICA開発調査 トクア空港整備計画調査

期間：1991年3月～1992年3月

## 2.4 プロジェクトサイトの状況

### 2.4.1 自然条件

#### (1) 気象

気象は熱帯性雨林気候のため1年を通じて高温多湿であり、12～4月の雨期と5～11月の乾期に区分される。プロジェクト対象地であるトクアでは、年平均気温が30.8℃（最高31.8℃、最低28.7℃）、年間雨量が2,100mmで、雨期における月平均雨量は250～300mmとなっている。

#### (2) 河川・洪水・高潮

トクア周辺には大きな河川はなく、雨期の雨量も月平均250～300mmであるため、空港整備に伴う洪水対策の必要はない。しかし、空港周辺の海岸では高潮による被害が予想されており、空港整備にあたっては留意する必要がある。

#### (3) 地震・火山

トクア周辺で今世紀に生じた地震の最大マグニチュードは1919年の7.9を記録している。

なお、1994年9月のラバウル火山噴火時には、風下にならなかったこと、距離が40km以上あることからトクア地区への被害は及ばなかった。

このため、建築物の設計においては地震を十分に考慮した構造設計が必要となる。

#### (4) 空港整備計画に必要な自然条件

##### 1) 土木工事

###### ① 砕石採取場

PNG政府が土地管理をするワランゴイ採石場が、トクア空港より南西約40kmの位置にあり、土木・建築の舗装及びコンクリート材料供給地として充分利用可能と判断された。

現在ここには、民間所有の公称60t/hのクラッシャープラントが設置されているが、稼働状況が不安定である。従って、当該工事においては、新規のプラントを調達し、材料の安定供給を計る必要がある。

###### ② 湧水池

滑走路端（10側）から西側約500m地点に自然の湧水池があり、この水は、当該工事に利用が可能である。

##### 2) 建築工事

###### ① 気象

高温多湿の一般建築施設は、防湿対策として高床の木造住宅である。また、屋根の仕上げ材は鉄板を使用していることから、アルミ繊維を素材とした断熱材で屋根からの輻射熱を防



いでいる。開口部は、通風による開閉調整サッシを使用している。

## ②地質・地盤

トクア空港F/S調査報告書（地質編）によると、地質はラテライト、地盤は $f_c=15t/m^2$ の支持力が期待できる。従って、本計画建築施設については、鉄筋コンクリートの独立基礎として構造計画を行う。

## 2.4.2 社会基盤整備状況

トクア空港のある東ニューブリテン州は、首都ポートモレスビーに比較すると、まだ十分に近代化されておらず、生活様式も一部の市街地区を除き、昔ながらの姿を保っている。

### 1) 道路事情

東ニューブリテン州の国道全長は211.3kmで、舗装率は56%であり、PNG全体の舗装率22%に比較して高い。道路の保守管理は比較的良く、現在の交通量には対応しているものと考えられる。ラバウル～トクア間の道路は幅6.5mの舗装道路があるが、この区間にあるいくつかの橋は幅が狭く、現在改良工事が進行中である。

### 2) 車両

PNG国全体の車両数は、1988年の統計によると表-2.3のとおりであり、東ニューブリテン州では統計は明らかでないが全体の約8%と言われている。

表-2.4.1 PNG国全体の登録車両

車両の型	台数	比率 (%)
セダン	11,962	23.3
ステーションワゴン	5,861	11.4
商用車両		
軽オープン型	17,838	34.6
軽セダン型	3,398	6.6
トラック	6,931	13.5
他のトラック型	248	0.5
バス	2,239	4.4
合 計	30,654	59.6
オートバイ	1,385	2.7
トラクター	1,563	3.0
総 計	51,425	100.0
車両密度	14.5	
1,000人/㎢当り	2.2	

出典：国家統計局

### 3) 海上交通

前述のとおり、PNG国には13の主要港があり、島嶼間で材木、銅、農産物等の貨物が、キエタ、キンベ、マダン、ラバウル港から海外へ輸出されているが、船による旅客輸送は殆どなされていない。

また、ラバウル港はキンベ、ラエ、カビエング、ピアラ等との間においては、わずかではあるが旅客輸送が行われているとともに、税関を司る指定港でもある。また、ニューブリテン及びニューアイルランドの港からの貨物運搬供給業務の機能を持っている。

### 4) 都市機能施設整備状況

トクア空港周辺の都市機能施設については、ほとんど整備されていないのが現状である。

電気については、空港から5km離れた位置までは配電されているものの、現空港では発電機を利用している。水道はなく、雨水を簡易タンクで貯留し、そのまま飲用に使用している。

また、ガスの供給もされていない。

### 5) 建設事情

ラバウルのある東ニューブリテン州には、本計画規模の建設工事を行う業者はなく、大手施工業者はPNG国の首都であるポートモレスビーと第二の都市であるラエに集中している。

PNG国の建設水準は、オーストラリア国の先期技術を採用していること及びJICA無償案件の実績を見るとその水準は高いと判断される。

## 2.4.3 既存施設・機材の現状

トクア空港の施設・機材の現状は以下のとおりで、この章の末尾の表-2.4にまとめてある。

#### (1) 土木施設

##### 1) 基本施設

###### ① 滑走路

滑走路長1,720m、幅は30mで滑走路両端にターニングパットが設置されており、舗装は簡易なものであり、コーラル材を30cm厚に敷設して転圧しただけの状態である。このため、路面の平坦性と耐力を維持する目的でコーラル材を補完及び転圧作業を週2回の頻度で実施している。

この補修工事は、昼間の離着陸のない時間帯に実施されているが、工事主体は、PNG政府ではなく、航空会社（エアニューギニ）が地元建設業者に委託して行われている。

また、滑走路ショルダー及び過走帯がなく、運航の安全性確保の観点から新設が必要であ

る。

## ② 着陸帯

現在の着陸帯幅は、滑走路中心より両側に75mずつ150m確保され、平坦に整地されている。

## ③ 誘導路

幅は15mで、滑走路と同様にコーラル材による舗装である。ショルダー幅は5mであるが、誘導路本体とショルダーの境界は明確になっていない。誘導路長は135mで、200mの間隔で2本設置されている。エプロンから見て東側の誘導路は1984年に設置されたもので、西側の誘導路は、ラバウルの火山噴火後に緊急に整備されたものである。

## ④ エプロン

現在のエプロン形状は奥行70m、幅350mであり、この内、西側の200m部分については、誘導路の新設に伴って整備されたものである。エプロンの舗装は、滑走路、誘導路と同様である。エプロンショルダーは約5m幅で確保されているが、エプロン本体との境界は不明確である。

また、エプロン利用形態はF28と小型機用を区分しており、FK28を滑走路に平行に直列配列で2機駐機させ、小型機は残りのスペースを利用して駐機させている。ただし、路面標識がないため、駐機位置はパイロットの判断にまかされている。

## 2) 排水施設

空港全体の系統的な排水施設は確立されておらず、空港内の降雨は空港周辺の原地形に沿って空港西側に自然流下されている。空港内の排水施設としては、滑走路西側(10側)の着陸帯の外側に素堀りの側溝があるのみで、その下流側は低地が広がっている。今回の調査時期が乾期であったため、この低地での滞水は確認できなかった。

今回の整備においては特に問題はないが、滑走路の西側への延長の際には、この低地部の排水処理を十分検討する必要があると判断された。また、2本の誘導路面下には、素堀り側溝に沿った3連のボックスカルバートが横断している。

## 3) 駐車場の排水

現在の駐車場には排水施設がないため、現地調査中の降雨状況からみると、全域が滞水して歩行及び車両通行に支障がでている。このため、ターミナル地区の整備に伴い、駐車場地区における良好な排水機能確保が必要と判断された。

#### 4) 港湾施設の現状

ラバウル市内の港湾施設は火山噴火による影響は見られず、噴火前の機能をほぼ維持しており、建設工事用の大型機械の荷卸しには支障がないと判断された。また、ココボ市内の港湾施設は大型船の接岸施設がなく、木製の棧橋があるのみで大型重機械の荷卸しは困難と判断された。

#### (2) 建築施設

##### 1) 旅客ターミナル

エアーニューギィ、エアーリンク及びアイランダース民間航空会社の旅客ターミナル棟が存在していて、いずれも仮設建築仕様である。

##### 2) 管制塔

存在しない。

##### 3) 整備棟等

管理棟 : 床面積約80㎡規模の木造平家建2棟

カーゴターミナル : 床面積約45㎡規模の木造平家建

消火避難施設棟 (C.F.R棟) : 床面積約96㎡規模の鉄骨造平家建

##### 4) 給水設備

給水設備は、各々建家毎に雨水(天水)を給水タンクに溜めて、処理せず使用している。また、火災消火用として滑走路脇に井戸を設け、発電機の動力で給水している。このため、新たに生活用水並びに消火用水の供給が必要となる。

##### 5) 排水設備

污水設備は、浄化槽に導入し地下浸透処理をしている。

##### 6) 電気設備

施設毎に小規模な発電機を設置して電源を供給している。

#### (3) 航空保安施設

##### 1) 運航方式

現在、トクア空港では管制業務が行われていないが、ノータム(航空従事者通知)で以下のとおり航空従事者へ通知することとなっている。

- (a) 臨時の航空情報区(AFIZ)がトクア空港の半径30NM(ノーチカルマイル(1NM=1,852m))に設定され、全ての航空機は離陸のための走行前に運航計画を通報すること。

管轄高度：海面～17,000フィート，運用時間：6:00～18:00

呼出符号：TOKUA INFO.

周波数：120.9 MHz

(b) 飛行情報業務（FIS）がないため、HF周波数でラエの飛行情報区（FIC）に通知すること。

しかしながら、実際には管制機能がないので、着陸パイロットと離陸パイロット相互で通信しあい、着陸が先か離陸が先かを航空機の相互位置関係で決めるという異常な方法で行われている。従って、有視界状態の時のみ離着陸が可能である。この状態は現地調査で確認したものである。

このような状態が続けば、到着・出発及び異なったタイプの航空機が混在するピーク時には、優先権に混乱を生じ、安全・迅速・順序だった運航が損なうことになる憂慮される状態にある。

#### [移動式管制塔の導入]

現在、PNG政府は他国からの緊急援助の一つとして移動式管制塔をドイツから導入することとしており、1995年11月に実行される予定となっている。[移動式管制塔]の仕様は以下のとおりである。

(a) トレーラーで牽引する管制塔で、現在は砂漠地帯及びホリデイ用等の小型飛行場で管制塔が故障、修理・整備等で使用不能時に緊急着陸対応のものである。

(b) 管制機能として以下の設備がある。

気象・VHF/UHFの対空通信・テープレコーダー・インターフォン・電話・位置表示ピーコン・スベアパーツ等。その他、オプションとしてHF通信・ディーゼル発電が可能。

(c) 管制室：6m×2.95m。

(d) 3名の管制官+1名がエアコン付きの管制室で勤務可能である。

(e) FOB価格：2,564,280\$ (77M)+オプション368,850\$ (77M)である。

(f) 高さが6mで通常の空港ではあまりにも低すぎて恒常的には使用できるものではないが、トクア空港に緊急用として使用出来る。

(g) 正式の管制塔が建設された後、他の飛行場に移設可能である。

#### 2) 航行援助施設

① NDB (Non Directional Radio Beacon : 無指向性無線標識施設)

PNG航空局のデータ及び航空会社から聴取したところによれば、既存のNDB (出力100W) は電波Coverage が40NM～50NMとNDBとしては極めて短く、航空機航行の援助施設として

の十分な役割を果たしていない。VOR等の他の施設は設定されていない。

## ② 通信施設

通信施設としては、120.9KHzのVHF送受信器、メモリーユニット及びHF送受信器がある。しかし、いずれも30年を経過したもので、部品の脱落など老朽化が激しい。対空通信施設（AMS）、地対地通信（AFS）はあるものの、機能していない。旧ラバウル空港に割当てられた120.9MHzの電波は航空機間の通信に使用されているが、飛行情報業務（FIS）はPTCのマイクロウェーブでラエ空港の飛行情報区（FIC）にHF周波数で通知されている。

## ③ 気象観測施設

百葉箱（AWS）により地表気象の観測が行われているが、十分な機能を果たしていない。

## ④ 航空用灯火施設

航空灯火施設は計器離着陸（視界不良時）及び夜間運用のためには不可欠な施設であるが、PAPI（精密進入角指示灯）以外の航空用灯火施設は設定されていない。

PAPIは航空機の着陸に必要な所定の角度で設定されており、その電力は発電機で供給されている。

## ⑤ 電源施設

現トクア空港には商用電源が引き込まれておらず、運用棟と管理棟及び精密進入角指示灯（PAPI）用の電力は、発電機（13.5KVA、240V 3相）1基で供給されている。

## ⑥ 電話回線設備

現トクア空港の電話回線は、1回線のみが運用棟に引き込まれている。PNG電電公社のトクア空港への回線供給能力は、40回線分確保されており120回線まで増設可能である。

## 2.5 環境への影響

### 1) 用地問題

本プロジェクトの整備対象範囲はすべて政府所有地内に収まり、新規用地取得の必要はない。

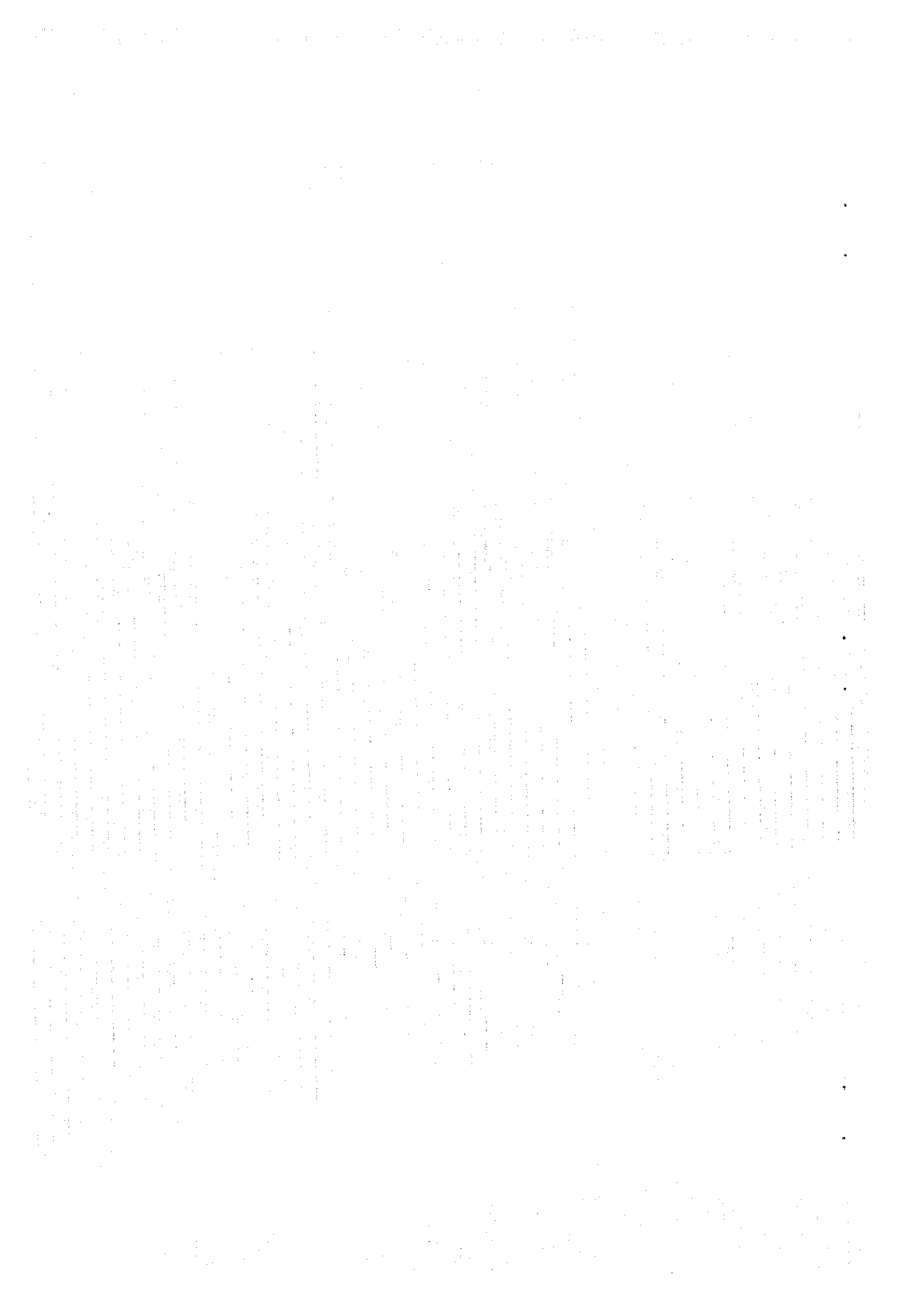
### 2) 工事中の濁水対策

この地域の流末は、広大な湿地と熱帯性樹林で、かつ海岸まで1km以上の距離があり、工事中に発生する濁水は、海岸に到達するまでに自然浸透されると考えられることから、海への影響は小さいと判断される。

### 3) 航空機騒音

空港周辺は過疎地で州の統計によると、半径5km以内の住民はわずかに521人であり、住宅は数ヶ

所に点在し、滑走路から3km以内は殆ど無人地帯である。従って、現時点では航空機騒音対策を考慮する必要性はない。





## 第3章 プロジェクトの内容

### 3.1 プロジェクトの目的

PNG国における航空交通網の整備は、多数の島で構成される同国の発展と民生の安定上、欠かすことのできない重要な施策の一つである。その中で、東ニューブリテン州におけるラバウル空港は、同国の空港の中でも中核的機能を有する空港として位置付けられていたが、火山災害により機能を失ったため、その機能を回復することが、同州の「ガゼル半島復興計画」の中でも最重要課題となっている。本プロジェクトは、ラバウル空港の代替としてトクア空港を緊急整備することにより、FK28型機が安全に就航できる機能を回復させることを目的とするものである。

### 3.2 プロジェクトの基本構想

PNG国の要請内容について詳しく現地調査した結果、プロジェクトの基本構想を以下のとおり集約する。

#### (1) 整備の対象と規模

FK28-4000型機の運航に必要な施設及び機材を2003年を目標年次として整備する。

#### (2) 航空需要予測

航空需要予測は、目標年次2003年までの需要を算定する。

##### 1) JICA F/Sの検討

##### ①F/Sにおける需要予測

トクア空港の路線構成は国内線が主流であり、需要規模でも我が国の小規模な空港と同程度である。また、データの収集可能期間も7年程度であったことから、個別（ラバウル空港）のデータを基に分析を行うことは統計的に安定を欠くので全国ベースでの予測からトクア空港の需要を算定することとした。

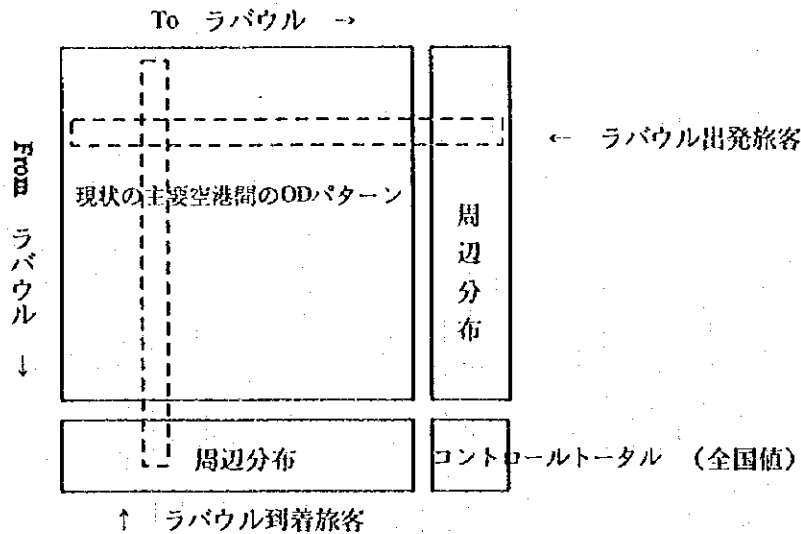
具体的には、現状のPNG国の国内線の旅客輸送実績をベースとして現在パターン法により、国内線の全路線（主要23空港間）の将来推計を行い、このうち、トクア空港に対する需要を集計して、予測年次の航空需要としている。

コントロール・トータル値GDP予測から求めたPNG国の国内線全旅客数である。GDPの将来値の想定は近年の経済成長動向（4.7%～9.9%）と『経済政策Vol.1.2（Paul Pora : Minister of Finance and Planning）』の想定値（6.5%）から、

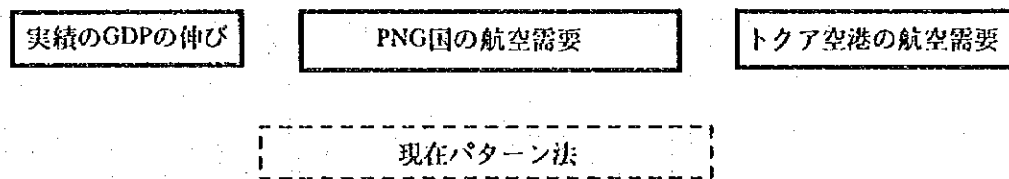
高度成長ケース	9%
中間ケース	6%
低成長ケース	3%

と設定した。

また、周辺分布となる、各空港の旅客数は各々実績から回帰分析により推計を行っている。



結果と算出されたトクア空港の需要の中間ケースはラバウルの実績から回帰したものとほぼ同じ3.9%/年の伸びとなっている。



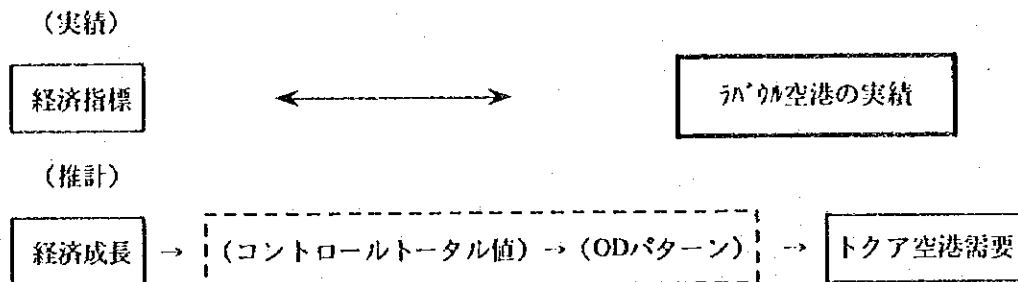
② 基本設計時点での見直し

今回調査では、F/S時点から4年間のデータの蓄積があり、この実績とF/Sにおける予測値を対比させることから、見直しを進めてきた。

その結果、内戦により一部データが欠落すること、内戦の影響により就航便数が大きく落ち込んだことにより航空需要が落ち込んでいることも確認された。

F/Sと同様の作業を行うためには、現在パターンの把握、周辺分布の将来値の推計に各空港の実績が必要となるが、本調査では、これらのデータを収集することができなかった。

また、実績データの連続性も損なわれており、分析においてもターニングポイントを用いた回帰分析を行わなければならないが、後半部分のデータが分析を行うためには少な過ぎる。そのため、経済指標とナガノ空港の実績の関係から本作業の需要の見直しを行うこととした。



F/Sでの調査で収集したデータを基に、PNG国の航空需要のGDP弾性値を分析した結果、1.05程度と把握されたが、同様に人口に対する弾性値が1.38であったことから、経済動向よりも民生の安定の方がより航空需要に反映されるものと考えられる。

$$\text{PNG} = 10^{0.172913} \cdot \text{GDP}^{1.053326}$$

$$r^2 = 0.490712$$

$$\text{PNG} = 10^{0.538153} \cdot \text{POP}^{1.879613}$$

$$r^2 = 0.6928498$$

そのため、国内情勢の安定化（以前の状態に復旧するまで）に多少の時間を要するものと想定し、将来の航空需要の想定においては、現状から急速にF/Sで想定した需要に追いつくことは困難であると判断し、現時点の需要からF/Sで想定した成長率で伸びるものと推定した。

さらに、以下のように、GDPの分析からも、この想定に基づく予測値自体が妥当性を損なうものでないと判断したことも加味されている。

国情が安定していたF/S時点のデータを分析した結果、回帰分析によって得られた成長率は2.5%程度であった。更に、GDPの人口の弾性値は1.056であり、PNG国の経済成長と人口の成長はほぼ同水準となっていた。

$$\begin{aligned} \text{GDP} &= 1.959442845 + 1.025474133^{\text{YEAR}-1980} \\ & (25.77526) \quad (6.096254) \\ r^2 &= 0.9028282 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{GDP} &= 0.627381632 \times \text{POP}^{1.05573000} \\ & (-2.404319) \quad (6.656937) \\ r^2 &= 0.9172096 \end{aligned}$$

今後は、PNG国の情勢は安定に向かい、F/S時の趨勢と同様の水準になっているものと想定し、F/S時点で把握された、トクア空港の需要の増加率はF/Sと同様3.9%の成長を見込むことも可能である。

しかしながら、次項で説明するようなトクア空港乗客数の特色を勘案すると、3.9%よりやや低い増加率の可能性が高いので、ICAOの予測を分析して算出した3%程度が妥当であろう。

## 2) トクア空港乗客数の特色

- ① F/Sの予測の基礎となったデータ収集期間である1983～1989年の7年間において、途中で停滞傾向があるものの、順調な伸びを示しており、特に1986年から1989年の3年間における年平均の増加率は10%と高い値を示していた。(F/Sでは年率平均3.9%増と算定している。)
- ② その後の1990～1994年の過去5年の実績値は1990年と1989年から33%と激減しているがこれは、内戦、MBA航空会社撤退(1989～1991)、経済不良等の特例的・社会・経済現象を反映したものと考えられる。1991年も若干減少しているが、これは後述するようなICAOの統計にも現れているような世界的傾向ともいえる。その直後の年率10%以上となっている。従って、この間の指標を長期的恒常的なものとしては採用できない。
- ③ 民間航空会社(エアニューギニ)のFK-28型機だけで、トクア空港の全乗客数の85%以上を輸送し、しかも、その使用機数は1日当たり1機又は2機の反復輸送となっている。同社のFK-28の全保有数は8機(うち2機は国際線用)であるから、トクア空港への就航には限

界がある。従って、限りある機数の中から機体整備又は他路線の臨時使用が考えられることから、トクア空港乗客数が大きく増減する。

### 3) ICAOの航空需要予測 (ICAO Circular 252)

#### ① 航空需要の長期予測は年5%の成長

国際線は年6.5%

国内線は年4%

#### ② 飛行回数と乗客数との関係

1992年～2003年間の飛行回数と乗客数の予測は、飛行回数で25%、乗客数で50%の増加となっている。

このことは、25%分の乗客は増便により、残り25%の乗客は機材の大型化によるものと推定できる。

#### ③ トクア空港乗客増加率の算定

トクア空港は国内線専用路線であるから、①により年4%増、トクア空港滑走路長は今回整備後も2003年頃までは現状と同じ1720mであることから、現在のFK-28以上の機材への拡大による増便はできないことになる。

従って、トクア空港乗客増加率は

$$4\% - (4\% \times 25\%) = 3\%$$

#### 4) 需要予測の結論

上述のことから、本プロジェクトの需要予測値は年率3%増を採用する。

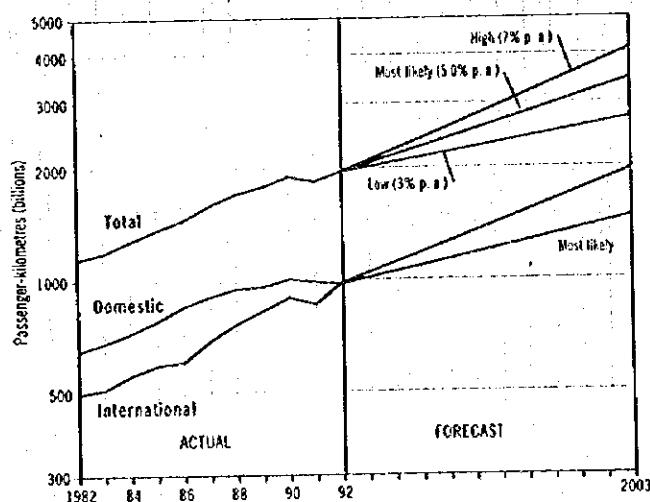


図-3.2.1 Trends in world scheduled passenger Traffic  
(ICAO Contracting States)

表-3.2.1 旧ラバウル空港の実績乗客数とGDP

実績乗客数(人)	1983	1984	1985	1986	1987	1988
	116,330	112,759	106,298	101,705	111,182	132,823
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	146,255	109,304	103,512	111,577	124,474	-
Real GDP(前年比)	2,423	2,333 (96%)	2,574 (110%)	2,878 (111%)	3,366 116%	3,546 105%

表-3.2.2 トクア空港需要予測(年率3%)

年間		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
旅客数	人	132,000	135,000	140,000	144,000	148,000	153,000	157,000	162,000	167,000
貨物量	t	(1,455)	1,498	1,543	1,590	1,637	1,686	1,737	1,789	1,870
離着陸回数	回	(17,854)	18,389	18,930	19,500	20,083	20,685	21,306	21,945	22,700

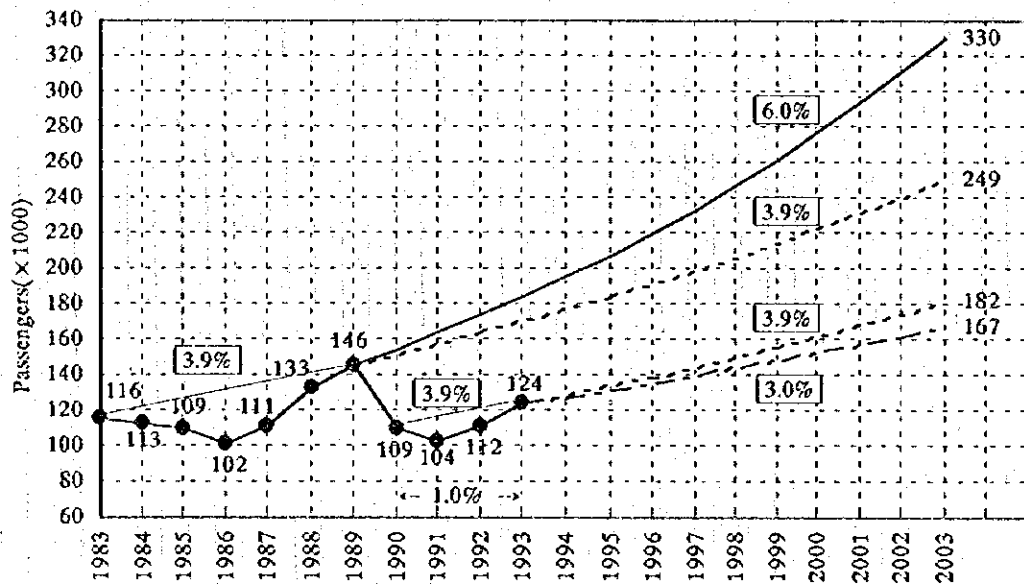


図-3.2.2 航空旅客の需要予測

### (3) 施設及び機材の整備グレード

本プロジェクトの個々の施設及び機材の基準及び計画容量については、それぞれの項目で説明するが、基本的にはICAO基準を原則とし、これにPNGの技術水準を考慮した整備グレードを決定する。

以上の検討の結果、本プロジェクトの基本構想は、トクア空港においてICAO基準に基づいてFK-28型機が安全に就航できる空港機能を回復させる共に、2003年における航空需要予測値にもとづいたターミナル機能の回復を達成するため、空港基本施設（滑走路、誘導路、エプロン）を改良し、ターミナルビル・管理棟／管制塔・消防車庫等の建築施設を新設し、さらに航空保安無線・灯火施設、電源設備を提供しようとするものである。

### 3.3 基本設計

#### 3.3.1 設計方針

本基本設計において提案する空港土木施設、ターミナル地区建築施設及び航空保安施設の機材等の計画を策定するにあたり、設計方針は以下のとおりである。

##### (1) 自然条件

- 1) 当該地域の気候は熱帯性の雨期と乾期に区分されることから、特に雨期における気象特性を十分に考慮し、安全性の高い空港機能が確保できる施設計画を行うこととする。
- 2) トクア空港は火山噴火のあったガリ市街から、約40kmの位置にあり、火山活動に伴う地震の影響が予想されることから、建築物の設計においては地震を考慮し、かつPNG国の設計基準に準拠するものとする。
- 3) 既存空港の標高は概ね5～15mであり、海岸線までは1～1.5kmと近い距離にあることから、周辺海域の環境保全に留意し、空港整備に伴う自然環境への影響を極力小さくすることを基本とする。
- 4) 現空港周辺は、ココナツ、カカオの植林地に囲まれており、自然と調和した景観を形成していることから、これらの景観保全に留意した整備計画を行うこととする。

##### (2) 社会条件

- 1) トクア空港はラバウル空港の代替として位置付けられ、将来的には国際空港としての整備も十分に予想される。このため、空港施設はPNG国を特徴付ける配慮が必要と考えられ、特にターミナルビル等の建築物についてはPNG国の歴史文化を象徴する独自の建築様式を組入れたデザインを基本とする。
- 2) トクア空港のある東ニューブリテン州は、首都ポートモレスビーに比較すると、まだ十分に近代化されておらず、生活様式も一部の市街地区を除き、昔ながらの姿を保っている。このため、州の今後の発展を考慮するとトクア空港は州の主要な玄関口の一つであり、首都及び他都市との交流の接点になる空港となることから、PNG国の意向を十分に組入れた整備を基本とする。



### (3) 建設事情

ラバウルのある東ニューブリテン州には、本計画規模の建設を行う業者はなく、大手業者はPNGの首都であるポートモレスビーと第二の都市であるラエに集中している。

PNG国の建設水準は隣国であるオーストラリア国の先端技術を取り取り入れていること及びJICA無償案件の実績を鑑みると、その水準は高い。従って建設資材は可能な限りPNG国のものを利用する。

また、設計に当っては土木、建築及び機材の業種毎の法律、規則並びに基準を遵守した基本設計を行うものとする。

工事実施に必要な申請等の行政手続きについても、規則に従って処理するものとする。

#### 1) 行政組織及び手続き

建築確認申請手続きは、行政区分毎に指定された公共事業省の各支所に申請を行う。

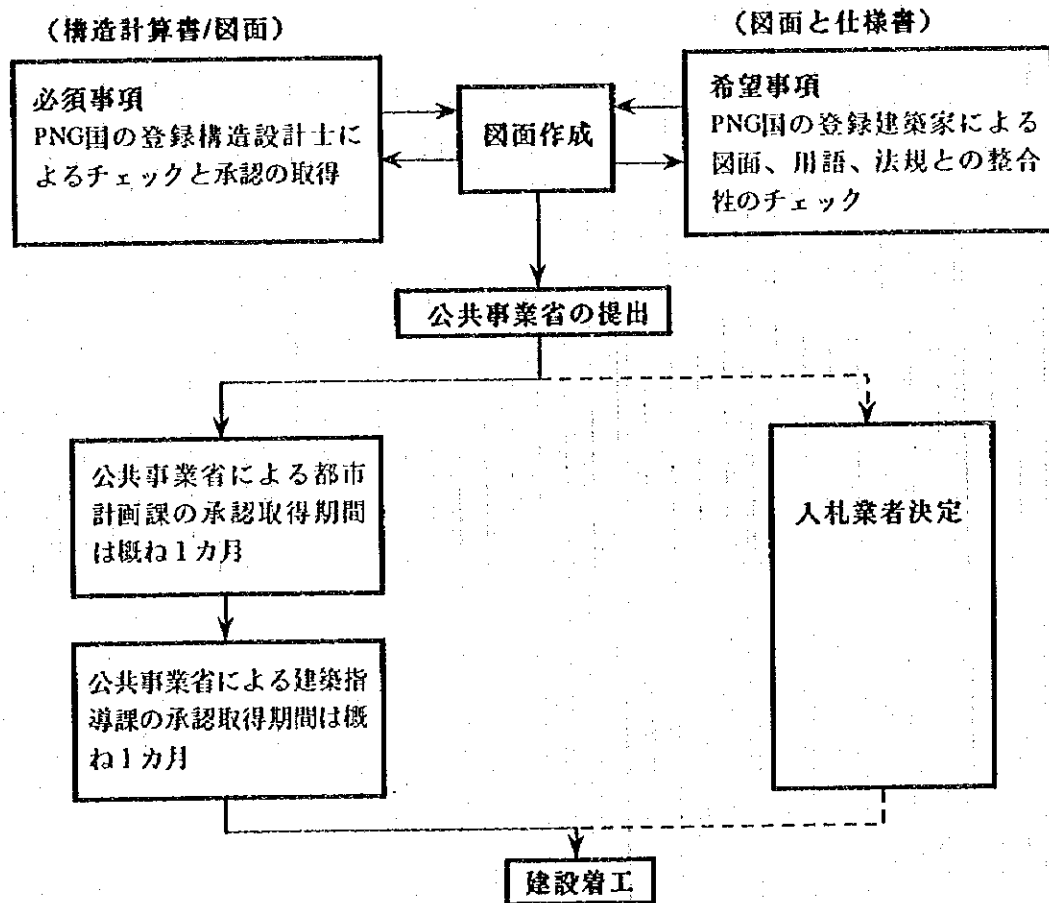


図-3.3.1 PNG国における確認申請業務フロー

## 2) 建設労務水準

技能工の能力水準は先進国と比較した場合は劣る。

建具職人等の能力水準は高いが人数が限られており、一般に技能工は、PNG国において少なく、準技能工及び手元工は各職共豊富である。しかし、準技能工には技術指導が必要であり、施工管理にあたっては十分に留意する。

## 3) 労働条件

PNG国では、オーストラリアと同様に労働組合制度、最低賃金制度、労使調停制度などがよく発達している。最低賃金は、都市・村落別、種別に細かく決められており、消費者物価指数を基にして最低賃金の見直しが毎年行われている。

一般労働条件は一般規定（Common Rules）により、労働時間、慰安及び疾病休暇、超過勤務等が規定されている。また、国民年金基金（National Provident Fund）制度があり、雇用主は収入の7%、雇用人は収入の5%を積み立てている。なお、一般規則による最低賃金は表-3.3.1のとおりであり、これらを基本に賃金体系を検討する。

表-3.3.1 最低賃金一覧

区分	アロタウ、アラワ、ゴロカ、カビエング、キエタ、ラエ、マダン、マウントハーゲン、ポボンデック、ポートモレスビー、ラバウル、ウエワク		プロロ、プワ、ゴイワ、ダル、カイナンツ、ケレマ、ロレンガウ、サマライ、パニモ、ワウ、メンディ、キンベ、クンディアワ、ワバク	
	最低1週間賃金(キナ)	最低2週間賃金(キナ)	最低1週間賃金(キナ)	最低2週間賃金(キナ)
年齢22歳以下の若者	31.40	62.80	26.51	53.02
一般労務者及び既婚の若者	62.83	125.66	53.02	106.04
クラス1	66.68	133.36	57.00	114.00
クラス2	71.04	142.08	61.52	123.02
クラス3	76.63	153.26	67.18	134.36
クラス4	83.34	166.68	83.34	166.68
クラス5 (資格認定小売商) (B1及びB2)	90.05	180.10	90.05	180.10
クラス6 (資格認定小売商) (A)	96.79	193.58	96.79	193.58

#### 4) 建設資材

PNG国において生産されている建設資材は骨材、コンクリートブロック、木材、合板、塗料、PVC管等である。その他の主要な建設資材であるセメント、鉄筋、金属建具等はオーストラリア、ニュージーランド、日本等の諸外国より輸入している。製品規格は、オーストラリアの影響を受けて、オーストラリア規格が基本となっており、これらを基本に材料調達を検討する。

#### (4) 現地業者

PNG国においては大規模な建設を行える建設業者は4社あり、各社共オーストラリアやニュージーランドに本社がある。

中・小規模の建設を行える地元業者は約10社である。これらの地元建設業者が大規模建設を行う場合、各種技術専門家を雇用して施工を行う。殆どの各建設会社及び下請会社では、管理運営及び職工長にオーストラリア人、ニュージーランド人、またフィリピン人が従事しており、その下に単純作業員としてPNG人が働いている。また、大手建設業者は下記の通りであり、本計画に携わる現地業者はこれらの中から選定する。

AUHARAI CONSTRUCTIONS PTY LTD.

BARCLAY BROS(PNG) PTY LTD.

CLOUGH NIUGINI PTY LTD.

\*CURTAIN BROTHERS PAPUA NEW GUINEA PTY LTD.

\*DOWNER CONSTRUCTION PNG PTY LTD.

\*FLETCHER MOROBE CONSTRUCTION PTY LTD.

\*HEBOU CONSTRUCTION (P.N.G.) PTY LTD.

PAPUA NEW GINEA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

SHORN LIFFE (PNG) PTY LTD.

SIGMA CONSTRUCTION PTY LTD.

STABILISERS NIUGINI PTY LTD.

STARWEST CONSTRUCTIONS PTY LTD.

UNITECH DEVELOPMENT & CONSULTANCY PTY LTD.

W.P CONSTRUCTIONS PTY LTD.

注) \*印は大手業者を示す。

## (5) 実施機関の維持管理能力

本プロジェクトの実施機関は、官側としてはPNG運輸省航空局（OCA, DOT）である。基本設計時の実施機関は航空局スタッフが対応することで、問題はないと判断する。

トクア空港の現運営要員は、空港長他50名で専門別にみても不十分である。今後、本プロジェクトの施工を進めていく場合、必然的に日本側施工者との連携作業が発生するので、新たな施工管理体制を作ることを提案する。

維持管理能力の観点から、トクア空港の運行状況は、管制機能がなく離着毎にパイロット相互が通信し合っている。

本計画において、PNG国要求事項の中で優先順位が最も高いのが管制業務関連施設と機材の整備である。

従って、これらの業務遂行に従事する要員の育成を工事完成までに行う必要がある。

## (6) 施設、機材の範囲

### 1) 範囲

- ① FK-28-4000が重量制限等の運航上の制約を受けることなく就航できる施設及び機材を範囲の原則とする。
- ② 民間機関（航空会社等）が主に使用する施設についてはターミナルビルの基本構造部分を除いて、プロジェクトの対象としない。
- ③ 本プロジェクトは緊急性を有するので、旧ラバウル空港にあった施設及び機材を超える範囲のものについては、慎重な検討を加えて選定する。

### 2) グレード

基本的には国際水準をグレードの原点とするが、資金的制約及びPNG国レベルも考慮して施設及び機材のグレードを設定する。この場合、PNG国に既存するものについては同等以上の質及び機能を有するものを設定する。

## (7) 工期

- 1) 日本の予算制度に適合する工期を設定する。
- 2) 各年度毎に実施する事業内容は第4章で具体的に説明するが、個々の年度工事内容設定に当たっては、特に雨期、輸送及び労務事情等を勘案した現実的なものを設定する。

### 3.3.2 基本計画

#### (1) 施設配置計画

本計画で対象となる施設は大別して、空港土木施設（滑走路、誘導路、エプロン、着陸帯）、建築施設、航空保安施設である。

また、PNG国負担により整備する内容は後述の4.2.1に示すように、主としてターミナル地区の道路・駐車場関連施設等であるが、これらの施設も配置計画において考慮することとした。

#### 1) 基本条件

空港の機能的な運用を考慮した各施設の全体配置計画を行なうにあたり、基本条件は以下のとおりである。

- a. 本計画は運航の安全性を高めるための緊急整備であることを基本とする。
- b. 基本施設の緒元は、以下に示す国際民間航空機関（ICAO）の規程による。
  - (a) 国際民間航空条約第14付属書
  - (b) 飛行場設計マニュアル 第1部 滑走路
  - (c) 飛行場設計マニュアル 第2部 誘導路、エプロン及びホールディングベイ
- c. 対象航空機は、計画目標年である2003年までの最大就航機種として、FK-28-4000とする。
- d. 施設規模設定のための需要予測値は、3.2 (2)に示す値とする。
- e. 既存施設を有効活用し、かつ運用しながらの整備を行う。

#### 2) 施設規模の設定

##### ① 滑走路

既設滑走路は未舗装であり、緒元は以下のとおりである。

長さ：1,720m、幅30m、ショルダーなし

現在の最大就航機種はFK-28-1000であり、設計対象機種であるFK-28-4000と比較すると表-3.3.2のとおりとなる。両機種は基本的に同種の航空機であり、やや4000の方が大型化されているものの、必要滑走路長も差がない。

よって、計画滑走路は既設の長さ、幅で整備する。また、滑走路両端には、既設と同位置にターニングパットを設置する。ターニングパットの形状は、既設と同様に長さ60m、幅15mとする。滑走路ショルダーは、7.5m幅で新設する。

滑走路の方位については、現方位でのウィンドカバレッジが横風制限15ノットで98.8%、20ノットで100%であることから、現方位のままとする。

(1994.Jan～1995.Jun；トクア空港観測データによる)

表-3.3.2 設計対象航空機の諸元

区 分		現在の最大就航機 F28-1000	設計対象航空機 F28-4000
最大離陸重量	トン	29.48	33.11
最大着陸重量	トン	26.76	29.03
全長	m	27.40	29.61
全幅	m	23.58	25.07
全高	m	8.35	8.60
ホイールベース	m	8.90	10.35
ホイールトラック	m	5.04	5.04
座席数	人	60	85
等級番号/符号		3B	3C
標準滑走路長	m	1,645	1,640
最小滑走路幅	m	30	30
最小滑走路ショルダー幅	m	3	3
最小誘導路幅	m	10.5	15
最小誘導路ショルダー幅	m	5	5

出典：Air Niugini提供資料

② 過走帯

現在、過走帯は設置されていない。本計画では安全性向上のため滑走路両端に過走帯を新設する。

過走帯 長さ 60m、幅 30m、ショルダー幅 7.5m

③ 着陸帯

既設着陸帯は幅90mである。本計画では安全性向上のための計器着陸方式（非精密）を採用することに伴い、着陸帯は計器着陸用（非精密）の着陸帯とする。

着陸帯 長さ 1,840m、幅 150m

④ 誘導路

既設誘導路は未舗装の取付誘導路が2本ある。

本計画では、将来の中型ジェット機就航時に、エプロンの奥行が確保できる誘導路長として計画する。誘導路の数は、航空機の離着陸回数から取付誘導路1本を整備する。誘導路の位置は既設誘導路の有効利用と、将来の滑走路西側延長時における誘導路位置の適性（滑走

路の中央付近が望ましいこと)を考慮し、2本の既設誘導路の内、西側の1本に重ねることとする。誘導路幅は既設幅と同様とする。

以上より、誘導路の形状は次のとおりとする。

長さ 222.5m、幅 15m、ショルダー幅 5m

#### ⑤ エプロン

既設のエプロンは、幅350m、奥行70mで未舗装である。エプロンの利用形態は、FK-28-1000と小型機及び回転翼機が駐機位置を概略設定して利用している。

本計画では、各航空機の必要駐機数及び駐機中のクリアランス確保から、次の形状で新設する。

エプロン幅 350m、奥行 85m

FK-28用駐機スポット : 3 (予備スポット1を含む)

小型機用スポット : 10

回転翼機用スポット : 4

エプロン位置は、整備工事期間駐の既設ターミナル施設の運用を考慮して、新エプロンの東側端が既設ターミナルビルに重ならない位置とする。

#### ⑥ GSE通路

エプロンとターミナル地区の間には、GSE車両の通路及び駐車スペースとして幅20mのGSE通路を新設する。

以上の基本施設の規模と位置を基に、全体の施設配置を図-3.3.2のとおりとする。





## (2) 土木施設

本計画で整備する土木施設は、滑走路、誘導路、エプロンであり、これらの計画高、舗装構造を以下に示す。

### 1) 計画高設計

#### ① 滑走路及び着陸帯

本計画における地形標高は、1991年に実施された「トクア空港整備計画」(JICA)時の測量成果を用いることとするが、1994年のラバウル地区火山噴火以降のトクア空港暫定整備により、滑走路改良、誘導路及びエプロンの新設、ターミナル地区は改良に伴い1991年当時の状況から変化している。このため、今回の現地調査及びPNG政府からの提供資料を基に地形図を部分的に修正して用いることとする。

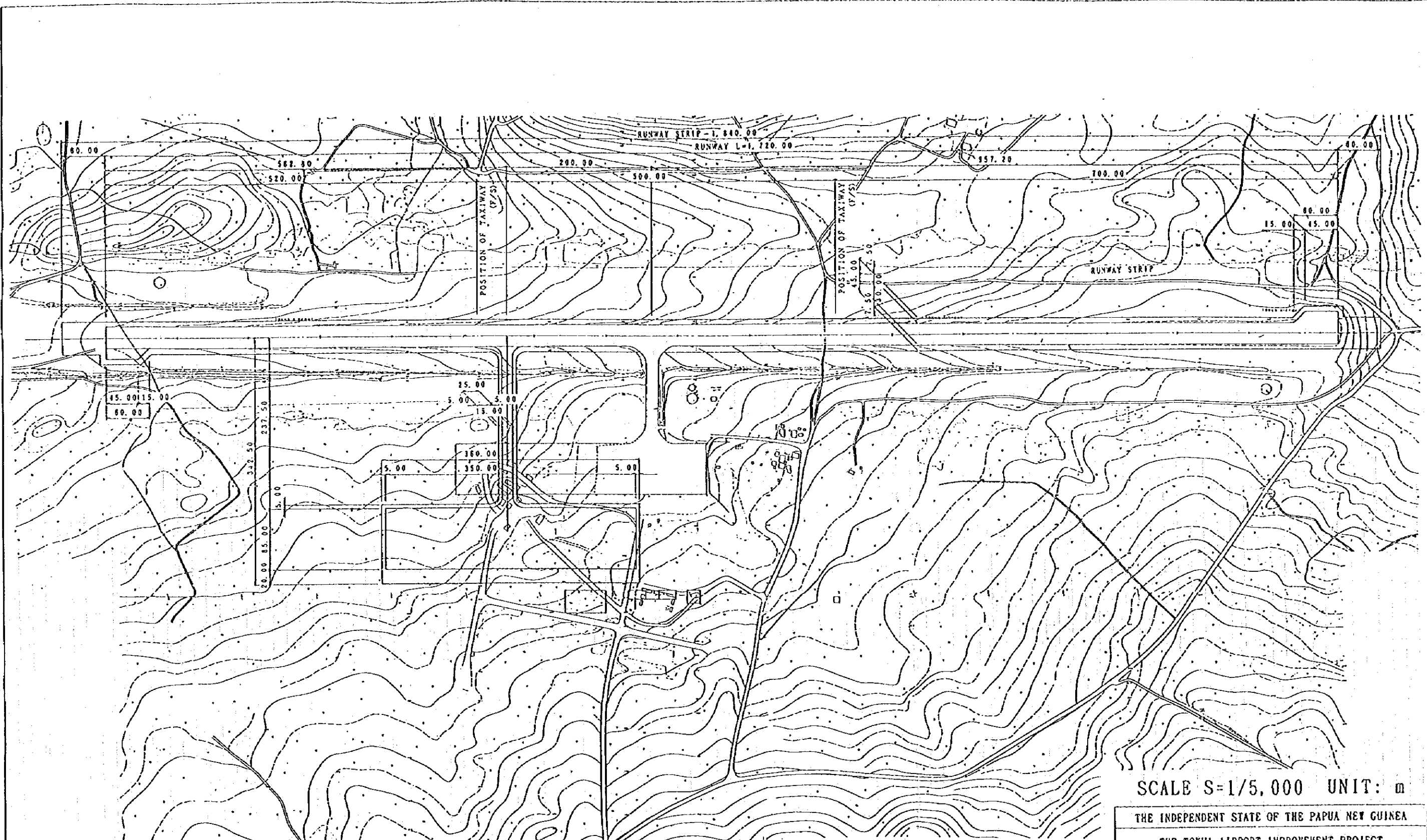
現空港全体の地形は、図-3.3.3に示すとおり東側(滑走路28側)が高く、緩やかに西側に低くなっており、滑走路標高は概ね5m~15mである。

現在の滑走路は、1991年当時の滑走路に厚さ30cmのコーラル材を敷いたものであり、今後さらに世銀融資による暫定舗装工事により17cm程度の嵩上げが予定されている。このため、本計画における滑走路計画高は、これらの状況を踏まえ、ICAOの規程に基づいて設定する。

以上より、滑走路縦断形状は図-3.3.4のとおりとする。

横断形状は、図-3.3.5に示すとおり滑走路部分が1.5%、ショルダー部分が2.5%の横断勾配とし、本計画の嵩上に伴う着陸帯との標高差は最大5%の横断勾配で摺付けることとする。

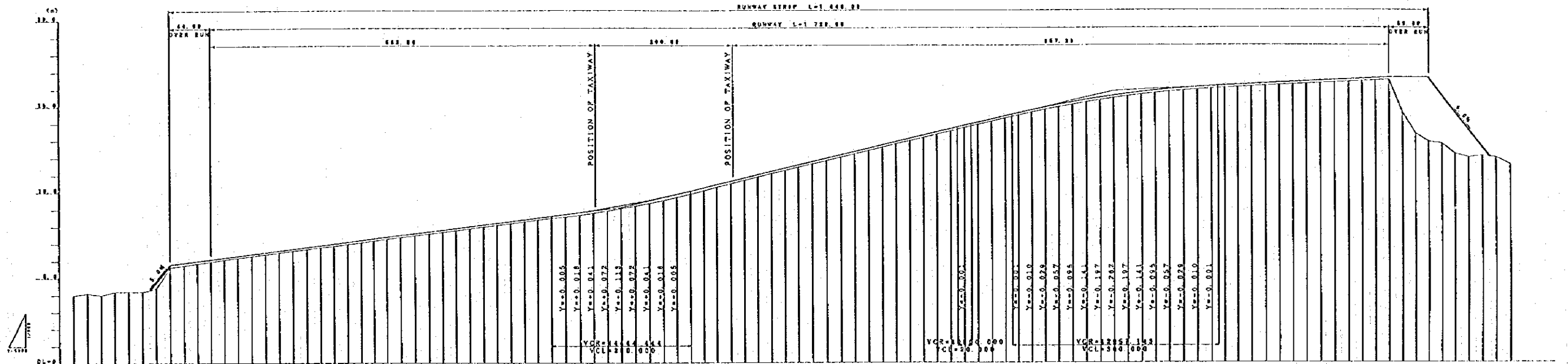
なお、滑走路東側(28側)オーバーラン部分の地形は、既設滑走路端より数m低くなっているため、盛土を行うこととなる。



SCALE S=1/5,000 UNIT: m

THE INDEPENDENT STATE OF THE PAPUA NEW GUINEA	
THE TOKUA AIRPORT IMPROVEMENT PROJECT	
TITLE OF DRAWINGS	
PLAN	
Date	Drawing No
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI Co., LTD.	

図-3.3.3



GRADE	1-1.800M L-448.800		1-1.800M L-728.800		1-1.800M L-1108.800		1-1.800M L-1378.800		1-1.800M L-1448.800	
FILL	0.170	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140	0.140
CUT										
OBSERVED SURFACE	4.000	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100
EXISTING SURFACE	4.000	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100
CAINAGE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
SHORT DISTANCE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
R/W No.	MO. 14	MO. 15	MO. 16	MO. 17	MO. 18	MO. 19	MO. 20	MO. 21	MO. 22	MO. 23

UNIT: m

THE INDEPENDENT STATE OF THE PAPUA NEW GUINEA	
THE TOKUA AIRPORT IMPROVEMENT PROJECT	
TITLE OF DRAWINGS	
LONGITUDINAL SECTION	
Date	Drawing No
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI Co., LTD.	

図-3.3.4



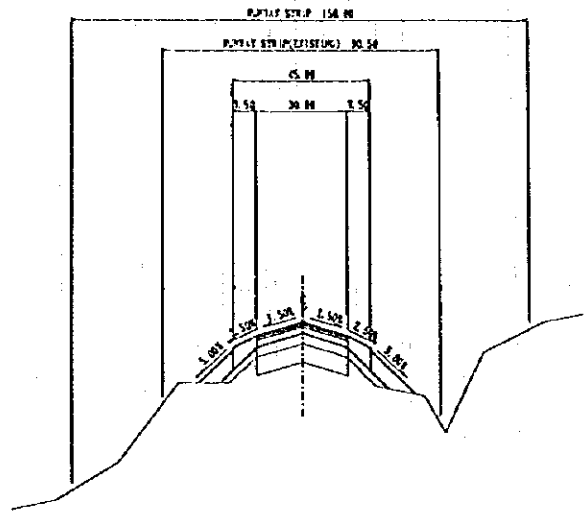


図-3.3.5 滑走路標準形状

② 誘導路及びエプロン

誘導路及びエプロン部の計画高は、新設誘導路が平面的に既設誘導路に重なる配置となるため、既設誘導路及び既設エプロンの現在標高に合致させることとなる。また、新設エプロン部は、現ターミナル地区西側に位置するため、現ターミナル地区標高に近い計画高で設定する必要がある。

以上より、新設誘導路及びエプロン部の標準形状を図-3.3.6のとおりとする。

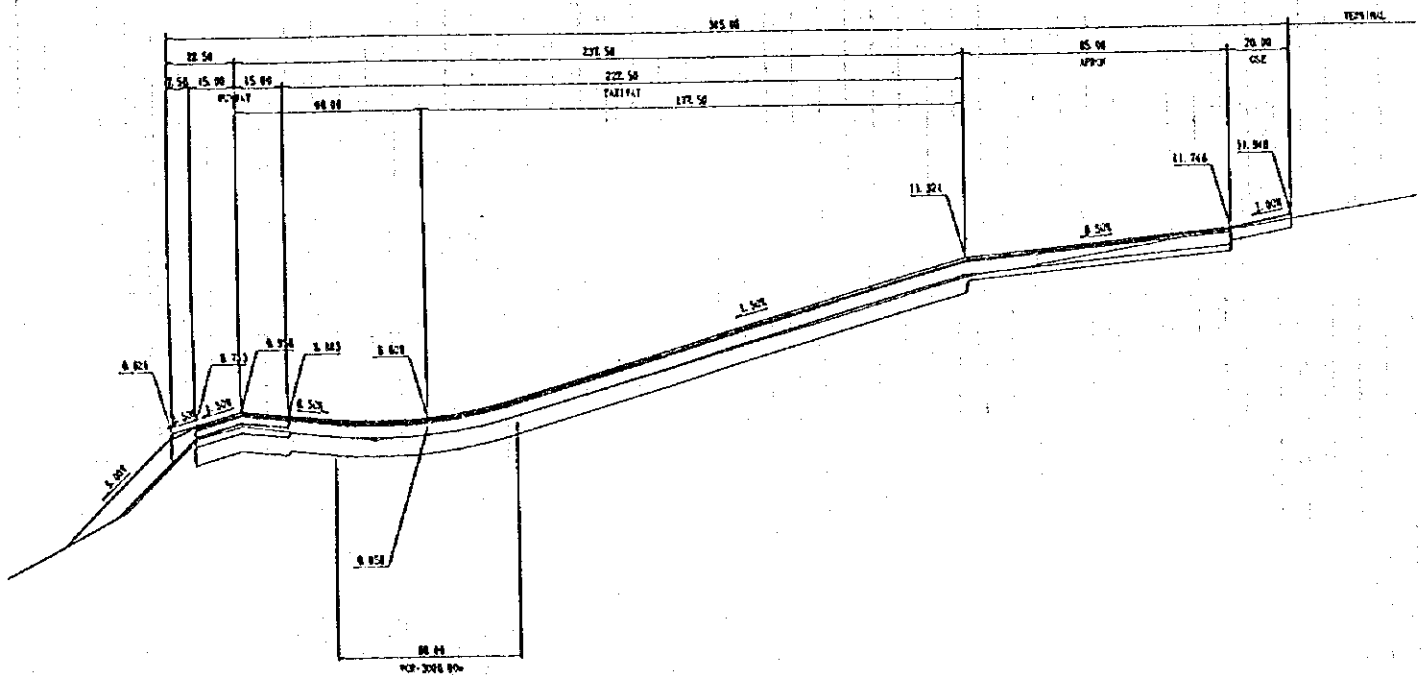


図-3.3.6 誘導路・エプロン部の標準形状

## 2) 空港内排水計画

本計画の着陸帯幅は、計器着陸（非精密）用として現在の90m幅から150m幅となる。現在の着陸帯は90m幅で整地されており、その外側に素掘り側溝が設置され、空港の排水系統としてはこの側溝により西側の空港外に自然流下されている。

着陸帯の横断勾配は最大2.5%と規定されており、本計画で着陸帯が拡張されることに伴い、既設の素掘り側溝を埋めて整地するとともに、その外側に排水施設を新設する必要がある。更に、排水施設を着陸帯の外側に移設することに伴い、既設誘導路下に埋設されている排水路も別途新設することとなる。

これらの造成を実施するには数十万㎡規模の土工事が発生するとともに、将来の拡張計画も十分に考慮した詳細設計が必要である。

このため、本計画が緊急整備であり、工期と予算に制約があることから、本計画では、これらの排水系統の見直しを含む大規模な改良は含めないこととする。

## 3) 舗装設計

### ① 既設舗装

本計画で舗装工事の対象となる施設は、滑走路、誘導路、エプロンである。これらの既設舗装は、いずれも現地発生のコーラル材を30cm程度敷均し、転圧したものであるが、コーラル材自体の材料特性からかなり高い締固め強度があり、FK-28の離着陸が可能となっている。しかし、離着陸に伴う路面の乱れや降雨に伴う強度低下があり、航空機走行の安全性を確保するためには早急な改良が必要である。

### ② 舗装の改良方法

既設舗装の改良方法としては、既設のコーラル材による舗装を有効利用し、新設舗装の路盤として使用することを基本とする。表層にはアスファルトコンクリートとセメントコンクリートが考えられるが、以下の理由により各施設共にアスファルトコンクリートとする。

- a. PNG国における既設空港のセメントコンクリート舗装の施工実績は、首都のジャクソン空港のエプロン舗装のみと少ない。
- b. セメントコンクリート舗装はアスファルトコンクリート舗装に比べて工期が長くなり、工種も多いことから施工が煩雑になるとともに、施工機械の種類が多く、第3国からの調達を前提にすると経済性に劣る。
- c. 将来の中型ジェット機の就航時には、エプロンにおけるわだち掘れ防止の観点から、エプロンはセメントコンクリート舗装が予想されるが、本計画ではFK-28対応となるためコン

クリート版厚が薄く、中型ジェット機対応に改良する場合の版の嵩上げ手法において技術的課題が残る。

### ③ 舗装構造

アスファルトコンクリート舗装厚の算定は、FK-28-4000を対象にした舗装厚設計曲線をUS Corps of Engineersの設計法により作成して行う。

#### a. 設計条件

舗装厚を算定する場合の設計条件は以下のとおりとする。

##### (a) 設計CBR

対象施設の原地盤は、1991年の調査結果によるとコーラルが主体であり、バラつきはあるもののCBR試験値は10%以上が期待できる。

よって、ここでは設計CBRを10%とする。

##### (b) 設計反復作用回数

日当り交通量を12便とし、設計年数を5年に設定すると設計反復作用回数は以下のとおり3,000回とする。

$$n = 12^{\text{日}} \times 365^{\text{年}} \times 5^{\text{年}} \times 4^{\text{車}} \times 0.03 = 2,628^{\text{回}} \rightarrow 3,000^{\text{回}}$$

#### b. 舗装厚設計曲線

以下の条件でFK-28-4000に対する舗装厚設計曲線を算定すると図-3.3.7のとおりとなる。

航空機の諸元	: FK-28-4000
総重量(満載時)(kgs)	: 33,110
車輪の配置形式	: 複車輪
タイヤ接地面積(cm <sup>2</sup> )	: A=1,073
タイヤ接地面の等値円の半径(cm)	: r=18.5
複車輪の横中心間隔(cm)	: S=58cm=3.14r
脚荷重(kgf)	: 15,231

$$\frac{l}{\sqrt{A}} = \sqrt{\frac{l}{0.57 \frac{CBR}{P}} - \frac{l}{\pi}}$$

ここに、 $l$ : 舗装厚

$A$ : タイヤ接地面積

$P$ : 接地圧

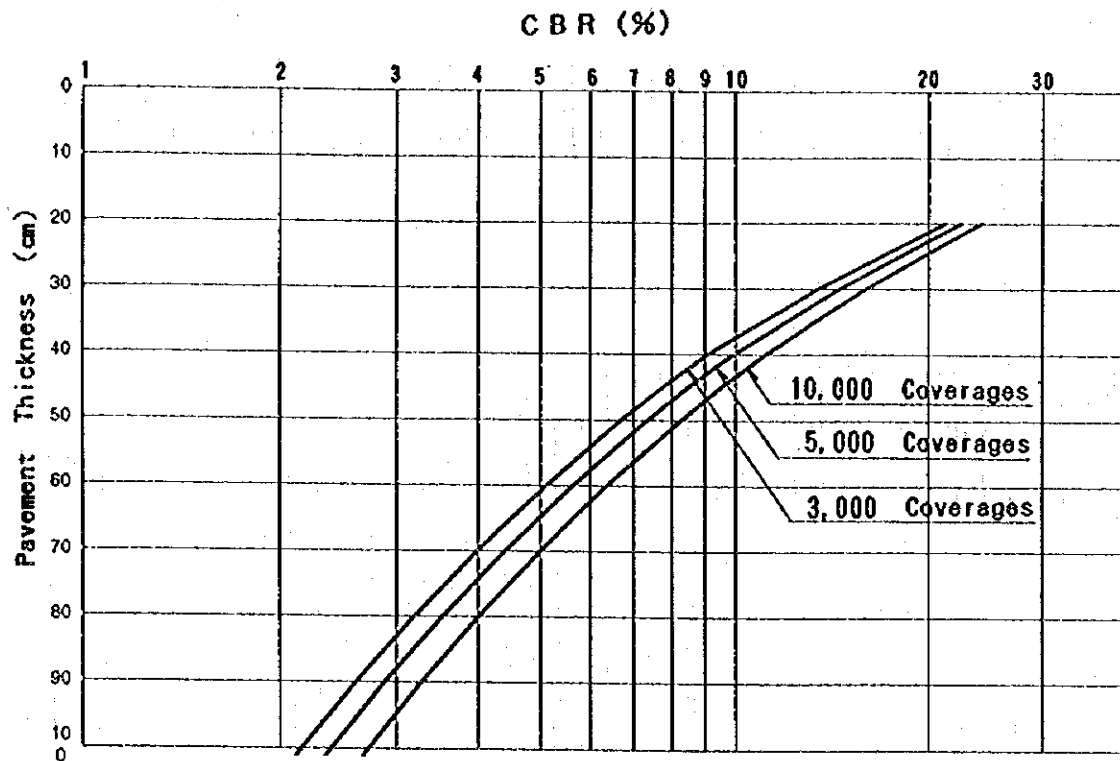


図-3.3.7 舗装厚設計曲線

c. 舗装構成

舗装厚設計曲線より、基準舗装厚は $t=38\text{cm}$ となる。これを基にエプロン等における新設舗装構成は次のとおりとする。

表層	$t_1=4\text{cm}$	
基層	$t_2=4\text{cm}$	
上層路盤	$t_3=20\text{cm}$	
下層路盤	$t_4=10\text{cm}$	$(t_4=t_1+t_2+t_3)=8\text{cm}$ となるが、 施工上の最小厚として $10\text{cm}$ とする。

滑走路部については、現在のコーラル材 $30\text{cm}$ と世銀融資工事で予定されている嵩上分を考慮し、表基層を $8\text{cm}$ とするが、チップシール上に表基層を直接嵩上した場合の平坦性が問題となるため、チップシール上にアスファルト安定処理材によるレベリング層を $4\text{cm}$ 設けることとする。

また、誘導路部については、現在のコーラル材 $30\text{cm}$ が下層路盤に相当するものとし、上層路盤より上部を新設する。



d. ショルダー舗装

ショルダー舗装厚は基準舗装厚の50%となり、 $t=19\text{cm}$ が必要厚となる。一般的にはショルダーの表層を5cmとし、残りの14cmが路盤となるが、ここでは、将来の滑走路45mへの拡幅を考慮して20cmの路盤を設置する。ただし、表層については表面処理程度の舗装として17mmの簡易アスファルト舗装とする。

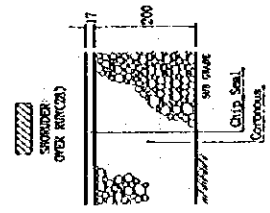
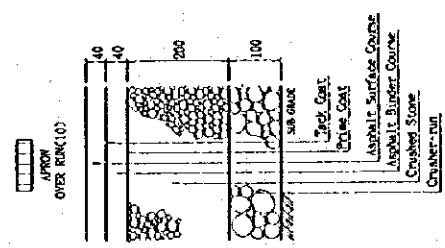
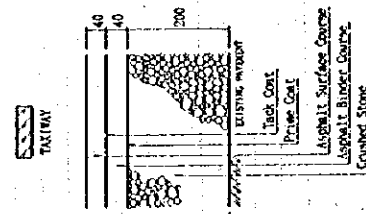
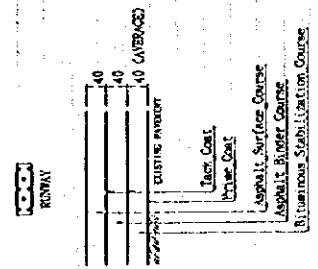
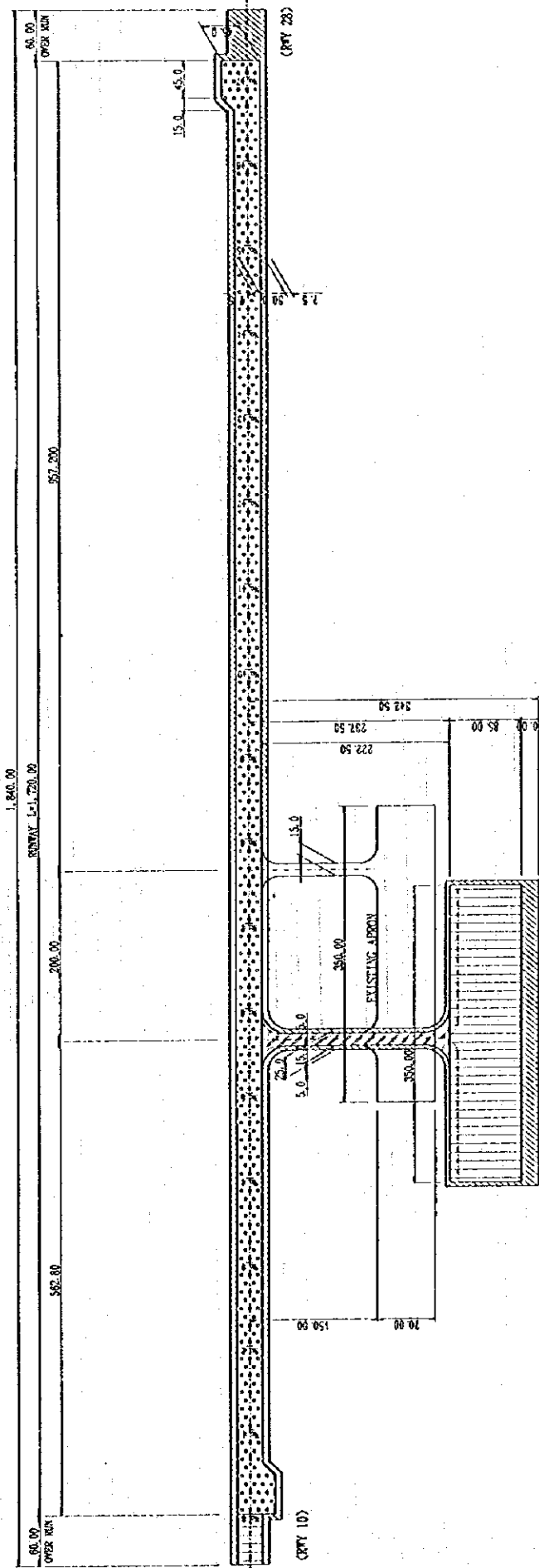
以上の舗装構成をまとめると、図-3.3.8～図-3.3.9のとおりとなる。

4) 標識設計

航空保安施設として、滑走路及び誘導路には図-3.3.10に示す路面標識を設置する。

表-3.3.3 土木施設総括表

施設名	規模	数量	整備内容	備考
1. 清走路				
1) 清走路	長さ 1,720 m、幅 30 m	53,175 m <sup>2</sup>	アスファルトコンクリート舗装 (カーニングパッドを含む) 表層: 4cm、基層: 4cm、レベリング層: 平均 4cm	レベリング層は、アスファルト安定処理工法を使用
2) 清走路	長さ 60 m、幅 30 m 10例、2.8側の2カ所	3,800 m <sup>2</sup>	アスファルトコンクリート舗装 及び 簡易アスファルトコンクリート舗装 1.0例 表層: 4cm、基層: 4cm、上層筋層: 2.0cm、下層筋層: 1.0cm 2.8例 表層: 1.7cm、上層筋層: 2.0cm	路盤材は、松石を使用 (浮床の清走路延長を考慮) 路盤材は、コーラルを使用
3) ショルダー	幅 7.5 m	27,356 m <sup>2</sup>	簡易アスファルトコンクリート舗装 表層: 1.7cm、上層筋層: 2.0cm	路盤材は、コーラルを使用
4) 路面構造		1 式	清走路中心線構造、清走路縁構造、接地点構造、接地点構造、指示構造、清走路中央構造、清走路中央構造、清走路縁構造	
2. 保線路				
1) 保線路	長さ 222.5 m、幅 15 m	4,110 m <sup>2</sup>	アスファルトコンクリート舗装 表層: 4cm、基層: 4cm、上層筋層: 2.0cm	路盤材は、松石を使用
2) ショルダー	幅 5 m	2,614 m <sup>2</sup>	簡易アスファルトコンクリート舗装 表層: 1.7cm、上層筋層: 2.0cm	路盤材は、コーラルを使用
3) 路面構造		1 式	保線路中心線構造、保線路縁構造、停止位置構造	
3. エプロン				
1) エプロン	奥行 85 m、幅 350 m 既設アスファルト厚: P2層厚: 3.0cm、P1層厚: 2.0cm、G.M.: 1.6	29,750 m <sup>2</sup>	アスファルトコンクリート舗装 表層: 4cm、基層: 4cm、上層筋層: 2.0cm、下層筋層: 1.0cm	
2) ショルダー	幅 5 m	2,275 m <sup>2</sup>		
3) CSE通路	通路幅 2.0 m	7,200 m <sup>2</sup>	簡易アスファルトコンクリート舗装 表層: 1.7cm、上層筋層: 2.0cm	路盤材は、コーラルを使用 PNG政府及び林業公社負担
4) 路面構造				
4. 用地造成				
1) 清走路部	盛土	1 式		
2) 清走路部	盛土	1 式		
3) エプロン部	切盛土	1 式		
4) VORONNE部	切土	1 式		
5. 管路敷設				
		1 式	既設灯火、電線、電話及び無線用ケーブル管路敷設	

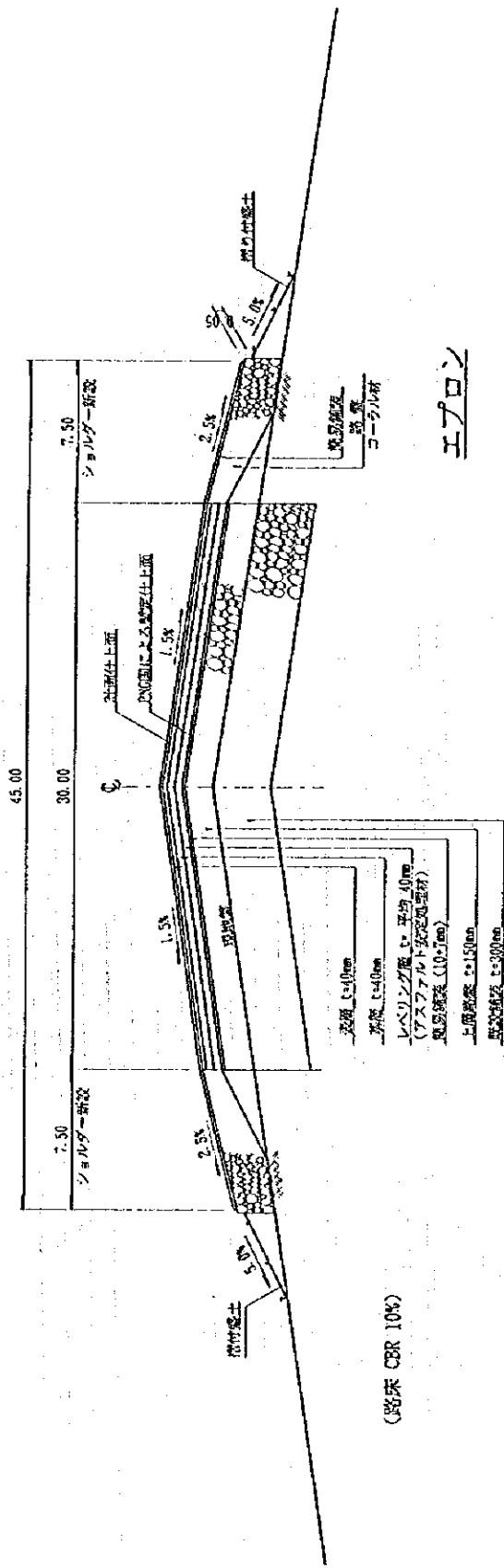


SCALE S=1/5,000 UNIT: m

THE INDEPENDENT STATE OF THE PAPUA NEW GUINEA	
THE TOKUA AIRPORT IMPROVEMENT PROJECT	
TITLE OF DRAWINGS	
PAYMENT PLAN	
Date	Drawing No
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI Co., LTD.	

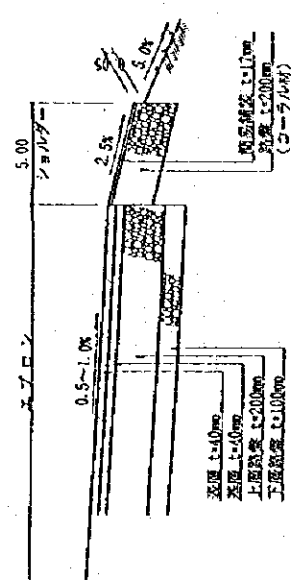
-3-3.8

滑走路

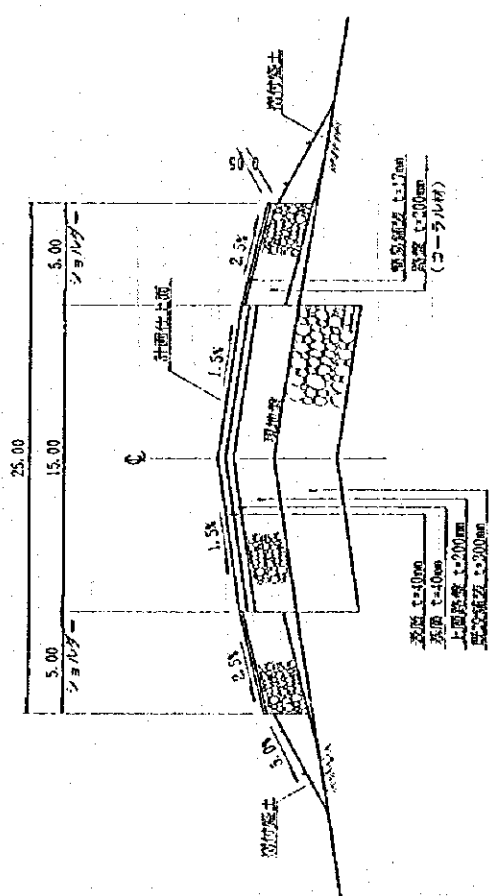


- 表層 t=10mm
- 基層 t=40mm
- レベリング層 t=平均 40mm  
(アスファルト安定地盤用)
- 風防舗装 (10cm)
- 上面筋線 t=150mm
- 路床筋線 t=300mm

エプロン



誘導路



SCALE H=1:250, V=1:25 UNIT: m

THE INDEPENDENT STATE OF THE PAPUA NEW GUINEA	
THE TOKUA AIRPORT IMPROVEMENT PROJECT	
TITLE OF DRAWINGS PAYMENT TYPICAL CROSS-SECTION	
Date	Drawing No.
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIPPON KOEI Co., LTD.	

☒ -3.3.9

