

パプアニューギニア国  
国有空港会社 (NAC)

パプアニューギニア国  
ナザブ (レイ) 空港改修事業  
準備調査

ファイナルレポート

平成 27 年 3 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 日本空港コンサルタンツ  
株式会社 梓設計

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル  
共同企業体

パプ事
CR
14-005

1 米ドル=108.1 円  
1 米ドル=2.245 キナ  
1 キナ = 48.2 円  
平成 26 年 12 月

## 要約

### 1. 概要

パプアニューギニア国（2012年現在の人口7.17百万人）はニューギニア本島東側半分及びビスマルク諸島やニューブリテン島等600以上の島嶼で構成されている。本島にはビスマルク山脈やオーエンスタンレー山脈といった3000mから4000m級の山岳が複雑に連なっており、本島を東西に分割している。山岳以外の国土は濃密な熱帯雨林に覆われている。このような厳しい地形条件により、パプアニューギニアの主要な道路網に未だ繋がっていない部分が存在している。

レイ市（2011年のセンサスによれば人口約149千人）はポートモレスビー（2011年のセンサスによれば人口約364千人）に次ぐ第2の都市であり、パプアニューギニア最大の貨物取扱量を誇るレイ港を有している。レイ市は、農業生産が盛んで天然資源開発が行われているハイランド地方とハイランドハイウェイで結ばれている。レイ市はパプアニューギニアの産業・物流の中心地のひとつであるが、ポートモレスビーとは空路と海路で結ばれているのみである。



図 1-1 パプアニューギニア

レイ市の北西約35kmに位置するナザブ空港は、同国第2の取扱量を有する空港で長さ2438mの滑走路を有する。ナザブ空港は2012年に年間約30万人の国内旅客を取り扱っており、2008年から2012年までの年平均伸び率は13%に達した。しかしながらナザブ空港は以下に示すような問題を抱えている。

- ✓ 現滑走路の幅は30mであり、B737型機対応としては十分でない
- ✓ 滑走路・誘導路・エプロンの舗装強度がB737型機対応としては不十分である
- ✓ 旅客ターミナルビルが老朽化しており、処理能力も不足している

このためナザブ空港は増加する旅客需要に適切かつ円滑に対処することができていない。



図 1-2 ナザブ空港、レイ市及びハイランドハイウェイの位置

こうした中でパプアニューギニア政府はナザブ空港改修のための円借款活用を検討しており、国際協力機構（JICA）はナザブ空港改修事業準備調査（以後準備調査という）の実施を決定した。

なお本準備調査の成果は JICA による案件審査の基礎資料として用いられるものであるが、円借款事業スコープは最終的に審査の過程で決定されるものであり、本準備調査の成果と必ずしも同一でないことを明確に認識する必要がある。また本事業が JICA 円借款を活用して実施されるか否かは、日本政府とパプアニューギニア政府との間の 2 国間合意によって決定される。

## 2. 事業の背景と必要性

### 2.1 パプアニューギニアの一般情報

#### 1) 地方と州

パプアニューギニアは 4 つの地方によって構成されており、4 地方は首都圏と 22 の州にわかれている（図 2.1-1 及び表 2.1-1 参照）。ナザブ空港はモロベ州（図の 11）に位置している。

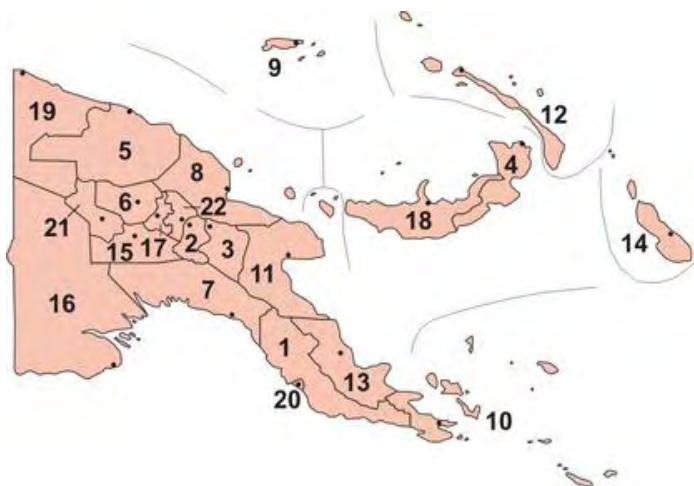




図 2.1-1 パプアニューギニアを構成する 22 の州

表 2.1-1 パプアニューギニア地方及び州一覧

No.	州	州都	地方	No.	州	州都	地方
1	Central	Port Moresby	Southern	12	New Ireland	Kavieng	Islands
2	Chimbu	Kundiawa	Highlands	13	Northern	Popondetta	Southern
3	Eastern Highlands	Goroka	Highlands	14	AR <sup>*1</sup> of Bougainville	Arawa	Islands
4	East New Britain	Kokopo	Islands	15	Southern Highlands	Mendi	Highlands
5	East Sepik	Wewak	Momase	16	Western	Daru	Southern
6	Enga	Wabag	Highlands	17	Western Highlands	Mount Hagen	Highlands
7	Gulf	Kerema	Southern	18	West New Britain	Kimbe	Islands
8	Madang	Madang	Momase	19	West Sepik	Vanimo	Momase
9	Manus	Lorengau	Islands	20	NCD <sup>*2</sup>	Port Moresby	Southern
10	Milne Bay	Alotau	Southern	21	Hela	Tari	Highlands
11	Morobe	Lae	Momase	22	Jiwaka	Minj	Highlands

Note. AR<sup>\*1</sup>: Autonomous Region, NCD<sup>\*2</sup>: National Capital District

2) 主要社会経済指標

表 2.1-2 及び表 2.1-3 にパプアニューギニアの主要社会経済指標を示す。国内総生産：GDP（1998 年価格）は 1996 年から 2007 年まで年平均成長率 1.6%と停滞したが、その後は年平均 7.8%で急成長した。1996 年から 2012 年における人口増加率は年間で 2.4%ないし 2.5%であった。結果として一人当たり GDP は 1996 年から 2007 年までは減少ないし停滞したものの、その後は年平均 5.3%で増加している。

表 2.1-2 パプアニューギニアの主要社会経済指標の推移

Year	GDP		GDP per Capita		Population
	Kina (billion)	Change (%)	Kina	USD	Person (million)
1996	7.960	6.599	1,715	1,110	4.640
1997	7.455	-6.343	1,566	1,034	4.761
1998	7.804	4.682	1,598	771	4.883
1999	7.948	1.856	1,588	686	5.006
2000	7.753	-2.455	1,511	682	5.130
2001	7.750	-0.045	1,474	584	5.256
2002	7.905	2.008	1,468	566	5.384
2003	8.252	4.388	1,496	674	5.515
2004	8.299	0.570	1,470	740	5.647
2005	8.625	3.924	1,492	842	5.781
2006	8.823	2.294	1,491	934	5.917
2007	9.454	7.152	1,561	1,047	6.056
2008	10.079	6.614	1,627	1,291	6.196
2009	10.698	6.134	1,688	1,279	6.339
2010	11.519	7.680	1,773	1,495	6.497
2011	12.748	10.669	1,914	1,932	6.660
2012	13.785	8.132	2,019	2,217	6.826
	1998 Constant Price			Current Price	

Source: IMF, World Economic Outlook Database, April 2014

出所: IMF, World Economic Outlook Database, April 2014

表 2.1-3 実質 GDP、一人当たり GDP 及び人口の年平均成長率実績

Period	Total GDP	GDP per Capita	Population
1996-2007	1.6%	-0.9%	2.5%
2007-2012	7.8%	5.3%	2.4%

表 2.1-4 に産業セクターごとの GDP 伸び率と全 GDP に占めるシェアの推移を示す。2006 年以降、建設セクターが経済成長のけん引役であった。建設セクターの国内総生産は 2003 年から 2012 年の間に年平均 15.1%で成長し、2008 年から 2012 年に至っては年平均 21.7%で成長した。その結果建設セクターが占めるシェアは 2006 年の 11.7%から 2012 年には 16.7%に増加した。

表 2.1-4 セクター別 GDP 成長率とシェアの推移

項目	年	全体	農業 Agriculture	鉱業 Mining	製造業 Manufac.	電気・ガス・水道業 Electricity Gas & Water	建設業 Construction	卸売・小売業 Trade	運輸・通信 Transport & Communication	金融・保険業 Finance	行政 Public Administration	その他 Others
成長率	2004	0.6%	-0.2%	-1.8%	2.3%	1.7%	3.2%	3.2%	2.6%	-3.4%	-2.4%	1.0%
	2005	3.9%	5.6%	1.2%	8.3%	5.1%	4.8%	3.5%	3.0%	10.2%	2.0%	21.7%
	2006	2.3%	1.0%	-8.5%	4.0%	1.3%	12.0%	8.4%	5.0%	9.7%	3.0%	12.4%
	2007	7.2%	4.2%	-0.1%	6.0%	4.0%	16.0%	10.0%	41.3%	5.0%	4.0%	30.2%
	2008	6.6%	4.3%	-1.4%	6.0%	6.8%	15.0%	7.0%	39.9%	6.0%	3.0%	6.5%
	2009	6.1%	0.7%	-1.7%	0.2%	7.5%	19.8%	9.5%	29.0%	15.0%	3.0%	7.3%
	2010	7.6%	2.9%	-2.0%	14.0%	9.4%	17.1%	12.6%	20.1%	9.5%	3.3%	4.9%
	2011	11.3%	8.6%	-11.8%	13.0%	9.5%	26.0%	18.0%	16.0%	20.1%	5.0%	3.9%
	2012	9.2%	0.2%	0.6%	10.0%	12.0%	24.0%	15.0%	16.0%	10.0%	6.0%	4.7%
	'03-'12	6.0%	3.0%	-2.9%	7.0%	6.3%	15.1%	9.6%	18.4%	8.9%	3.0%	9.9%
	'08-'12	8.5%	3.0%	-3.8%	9.2%	9.6%	21.7%	13.7%	20.2%	13.6%	4.3%	5.2%
シェア	2006	100.0%	37.6%	11.7%	7.7%	1.5%	11.7%	7.1%	2.6%	4.1%	13.2%	2.7%
	2012	100.0%	32.5%	8.5%	7.5%	1.5%	16.7%	7.9%	6.2%	4.5%	11.5%	3.3%

出所: Key Indicators for Asia and Pacific 2013, ADB

## 2.2 パプアニューギニアにおける航空セクターの現状と問題点

### 1) 運輸セクターの組織構造

図 2.2-1 に国家レベルにおける運輸セクターの組織構造を示す。運輸省が運輸セクターに係る主要所管官庁である。

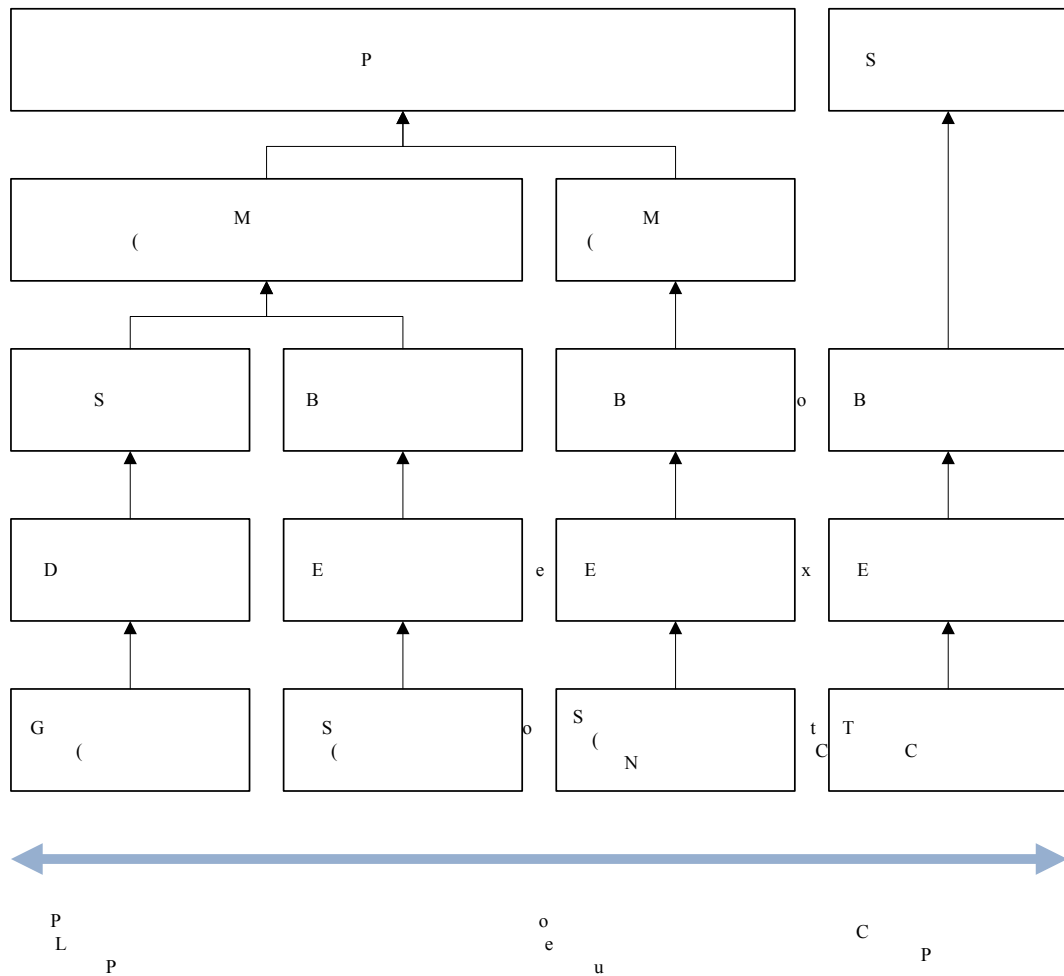


図 2.2-1 運輸セクターの組織構造

出所: National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy

2) 航空セクターの組織

図 2.2-2 に民間航空関連政府機関の組織構造を示す。民間航空セクターを規定する法律は「2000年民間航空法」(Civil Aviation Act 2000) であるが、その後の制度改革等を踏まえて同法は近々改定される見込みである。民間航空セクター担当大臣は民間航空大臣である。

近年組織された民間航空安全公団 (Civil Aviation Safety Authority : CASA) が同セクターを所掌する規制機関であり、航空会社・航空機・乗員・航空管制官及び空港の安全審査と承認に責任を有する。パプアニューギニア航空サービス会社 (PNG Air Services Ltd. : PNGASL) は国営企業であって、航法・航空路サービスの提供とそのためインフラ整備・維持に責任を有する。PNGASL は航空機事故等における捜索・救難の調整も行う。国営空港会社 (National Airports Corporation : NAC) は 21 の国営空港の運営・維持・開発を担当する国営企業である。事故調査委員会 (Accident Investigation Commission : AIC) は最近設立された機関であり、航空機事故に関連する様々な状況を“no fault”の原則に立って調査し、再発防止を図るものである。

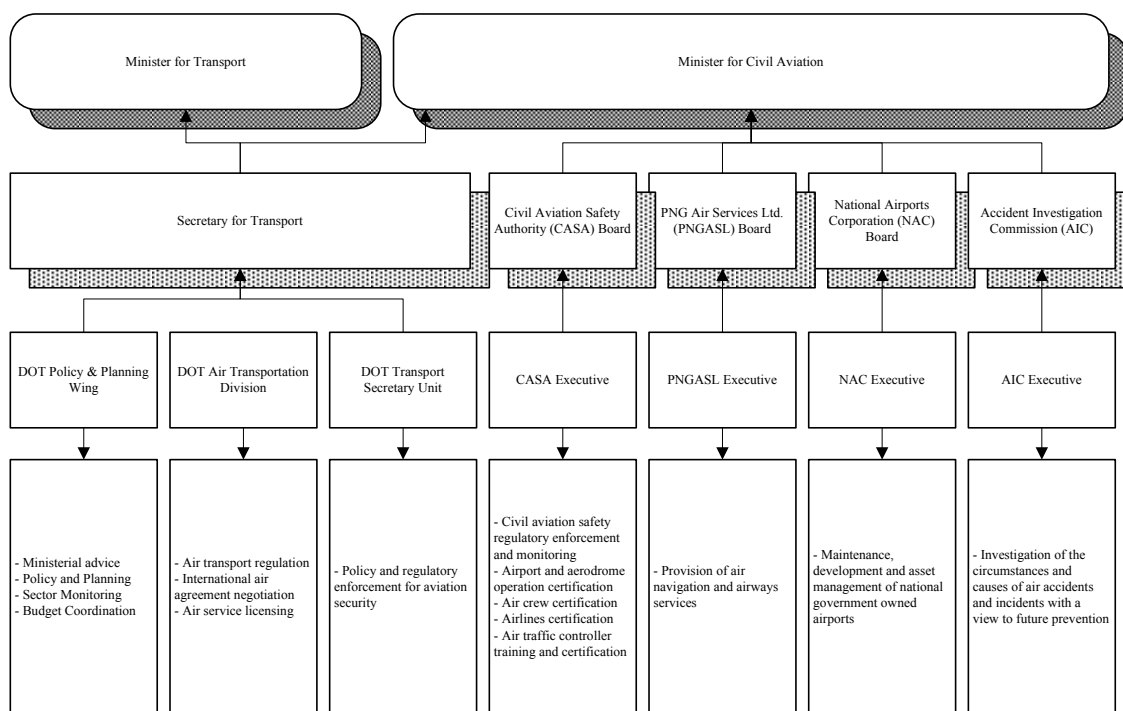


図 2.2-2 航空セクター関連組織

出所: National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy

3) 国営空港会社（National Airport Corporation Ltd : NAC）

NAC は民間航空法に基づいて設立された国営企業であり、国家中枢委員会（National Executive Committee）承認の民間航空公団改革プログラムに沿って同公団から分離された。NAC はポートモレスビー及びナザブ空港を含む 22 の国営空港を運営・維持している。NAC は 2009 年 10 月に会社登録され、2010 年 4 月 1 日から運営開始した。2014 年 10 月時点で 417 名のスタッフを擁している。NAC は取締役会の下、Managing Director and CEO が経営トップを務めており、以下に示す 6 つの組織を総べている。

- i) Corporate services;
- ii) Finance;
- iii) Operations;
- iv) CADIP Project;
- v) Commercial; and
- vi) Strategic Planning and Development.

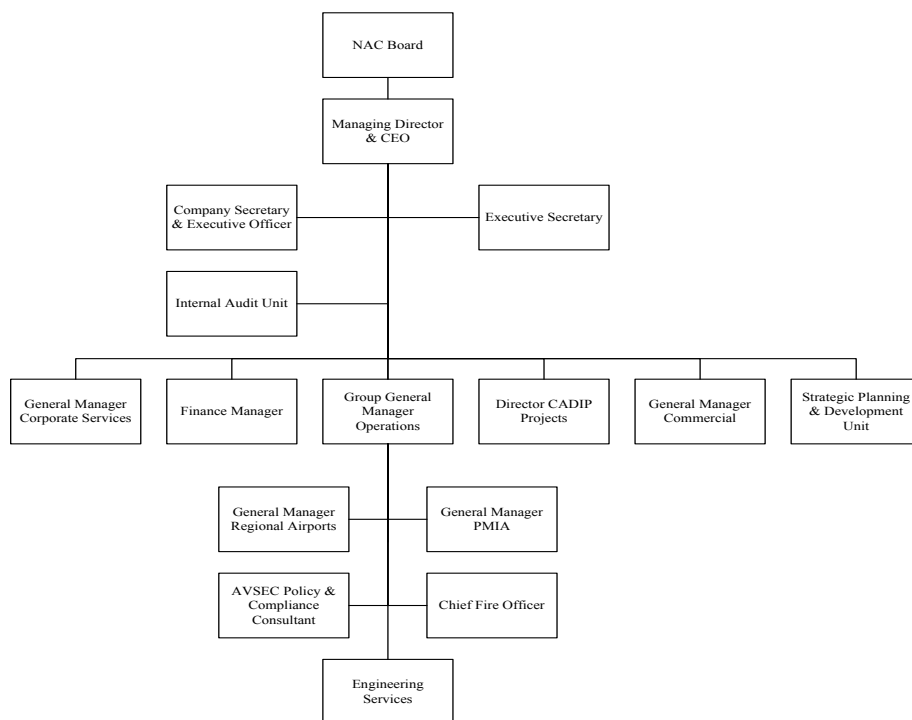


図 2.2-3 NAC 組織図（2011-2013：出所 NAC）

NAC 収入の 95%以上を占める航空収入は 2010 年の 46.3 百万キナから 2013 年に 91.1 百万キナとほぼ倍増した。総支出額は 2010 年の 52.7 百万キナから 2013 年には 89.8 百万キナに増加した。結果として NAC は 2010 年と 2012 年に営業赤字を記録したが、2013 年には黒字を計上した。累積営業損失は 2012 年の 8.9 百万キナ（赤字）から 2013 年には 4.4 百万キナ（赤字）に減少した。他方 NAC はパプアニューギニア政府やオーストラリア政府等から贈与を受けている。その額が 2013 年には 45.3 百万キナに達し、同時期における税引き前利益は 49.8



百万キナとなった。これら贈与は NAC が実施した空港施設改良のための投資に相当するものである。

表 2.2-1 NAC 損益表（サマリー：百万キナ）

項目	2010	2011	2012	2013
収入合計	47.5	59.9	74.0	94.2
航空収入	46.3	57.7	72.5	91.1
その他	1.1	2.2	1.5	3.1
支出合計	52.7	58.0	79.5	89.8
財務及び一般管理費	24.4	26.4	34.3	41.3
運営費用	28.3	31.6	45.2	48.5
営業利益（損失）	(5.2)	1.9	(5.6)	4.5
累積営業損益	(5.2)	(3.3)	(8.9)	(4.4)
非運営収入（贈与）	18.4	1.1	5.2	45.3
税引き前利益（損失）	13.2	3.0	(0.4)	49.8

出所: National Airports Corporation

#### 4) 航空サービスの現状

##### [国際線]

国営航空会社であるニューギニア航空が国際線の大半を運用している。ニューギニア航空は国際線に B767-300AER、B737-700/800、Fokker F100 及び Bombardier Q400 を運航している。ポートモレスビー国際空港で運航している国際線航空会社と路線は以下のとおりである。

- ニューギニア航空：シンガポール、ブリスベン、ケアンズ、ナンディ、ホニアラ、香港、マニラ、成田、シドニー
- カンタスリンク：ケアンズ
- バージンオーストラリア：ブリスベン

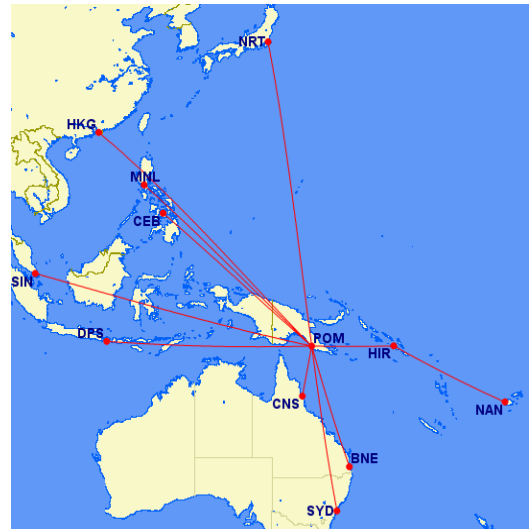


図 2.2-4 ポートモレスビーを起点とする国際線ネットワーク

##### [国内線]

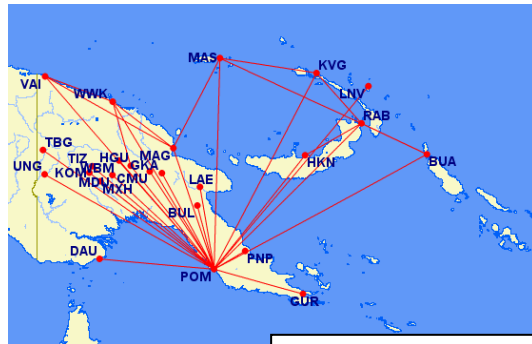
極めて小規模なものを除くと、ポートモレスビー及びナザブ空港で運航している航空会社は以下の4社である。

- ニューギニア航空
- エアライン PNG
- トラベルエア
- ノースコースト

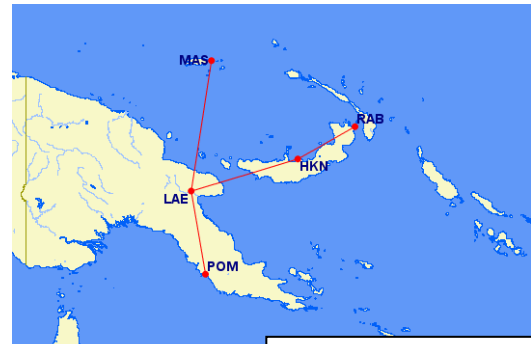
ポートモレスビー及びナザブ空港を起点とする上記4社のネットワークを図 2.2-5 に示す。

ポートモレスビーを起点とするネットワーク

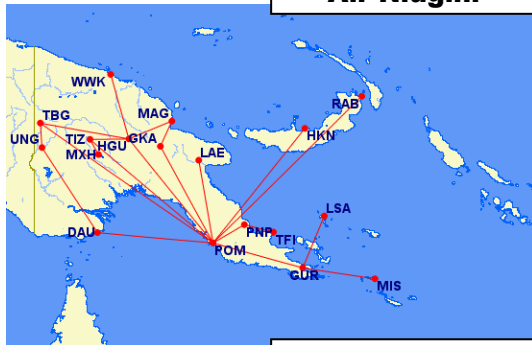
ナザブ空港を起点とするネットワーク



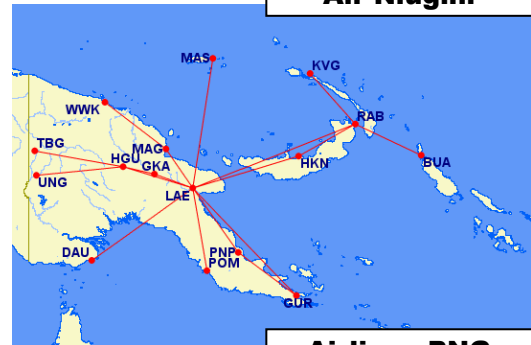
**Air Niugini**



**Air Niugini**



**Airlines PNG**



**Airlines PNG**



**Travel Air**



**Travel Air**



**North Coast Aviation**



**North Coast Aviation**

出所：各航空会社時刻表

図 2.2-5 ポートモレスビー及びナザブを起点とする国内航空ネットワーク

5) ナザブ空港

ナザブ空港はポートモレスビーに次ぐ第2番目に取扱量が多い。同空港施設はNACにより運営維持されているが、CNS/ATM 施設・サービスは PNGASL の管轄下にある。空港施設の大半は1970年代に整備されたもので、老朽化している。現在ナザブ空港には4つの航空会社が就航しているが、トラベルエア及びノースコーストは近年就航開始したもので、時系列的データとしてはニューギニア航空とエアライン PNG2 社のものに限られる。表 2.2-2 及び図 2.2-6 にナザブ空港におけるニューギニア航空とエアライン PNG の旅客取扱実績を示す。

Table 2.2-2 ナザブ空港国内旅客数の推移

Year	Lae	
	Passengers	Change
2003	150	
2004	154	2.7%
2005	167	8.4%
2006	169	1.2%
2007	198	17.2%
2008	221	11.6%
2009	239	8.1%
2010	264	10.5%
2011	280	6.1%
2012	296	5.7%

注ニューギニア航空及びエアライン PNG

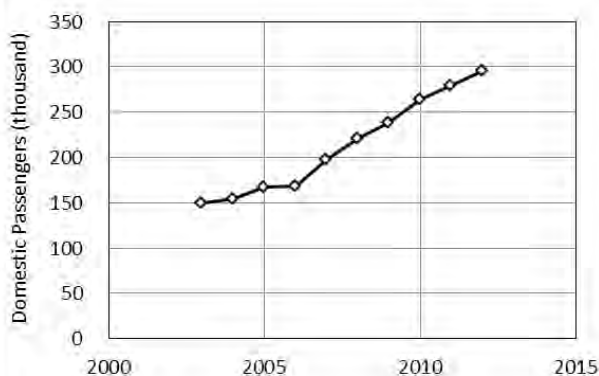


図 2.2-6 ナザブ空港国内旅客数の推移  
(ニューギニア航空及びエアライン PNG のみ)

出所: Air Niugini, Airlines PNG

ナザブ空港施設の現況を表 2.2-3 に示す。空港施設の大半は約 40 年前に F28 クラスの航空機用として整備された。したがって空港施設は既に老朽化しており、現在同空港に就航している F100 や Q400 に対処するためにも、早急に改修ないし新設する必要がある。

表 2.2-3 ナザブ空港施設の現状

項目		現状
ICAO 参照コード		4C
飛行場標点		06° 34' 190" S 146° 43' 575"E
標高		71.0 m
参照温度		34.0 degree Celsius
運用時間		24 hours
滑走路 09/27	諸元	2,438 m x 30 m (幅 3m のアスファルトショルダー)
	舗装	アスファルトコンクリート
	舗装強度	PCN 30/F/B/X/U
	縦断勾配	0.3 %
ストップウェイ(09)	諸元	W = 30 m, L=60 m
	舗装	アスファルトコンクリート
ストップウェイ(27)	諸元	W = 30 m, L=60 m
	舗装	アスファルトコンクリート
クリアウェイ(RWY 09)	Dimension	-
クリアウェイ (RWY 27)	Dimension	-
着陸帯	Dimension	2,560 m x 150 m
平行誘導路	幅	15 m (3m asphalt shoulder on both sides) (by Drawing)
	舗装	Asphalt concrete
接続誘導路	幅	幅 15 m (幅 3m のアスファルトショルダー)
	舗装	アスファルトコンクリート
主エプロン	駐機スポット数	6 スポット (小型機用 5 スポット、B737 用 1 スポット)
	諸元	430m X 90m =38,700 m <sup>2</sup>
	舗装	アスファルトコンクリート
CNS/ATM	ATC サービス	管制塔で PNGASL が提供
	航法援助装置	VOR/DME (2011 年設置)
航空灯火	進入灯	なし
	PAPI	滑走路 09/27 に設置
	滑走路灯・誘導路灯・エプロン照明灯	既存照明施設の大半は約 40 年前に設置されており、更新が必要
旅客ターミナルビル	Summary	延床面積約 2,600 m <sup>2</sup> 、一層、1976 頃建設、老朽化
貨物取扱		現在旅客ターミナルビル内で実施
管制塔	Summary	構造に重大な損傷は認められないが、各所に老朽化による不具合が生じている
消火救難施設	Summary	エアサイドへの視認性が悪い。建物は老朽化している。また滑走路と平行な向きに建っており、緊急時の迅速な出動に問題。火災探知・監視・通信システムが機能していない。消防用水の迅速な供給が困難。
管理棟	Summary	スペース的には十分であるが、通信・監視・制御システムが機能していない。
上下水・非常用発電機		老朽化している (PNGASL 発電機を除く)。
アクセス道路	Summary	片側一車線道路 (幅 3.4m)。舗装の状態は現在良好だが短期的・中期的に補修が必要。排水施設整備が必要。
構内道路駐車場		ターミナル地域整備計画に基づき整備が必要。

## 2.3 航空需要予測

### 1) 国内旅客需要及び航空機発着回数予測

国内旅客及び航空機発着回数予測は以下に基づき行った。

- i) ADB とりまとめの産業セクター別実質 GDP データに基づき、トータル GDP と鉱業以外の GDP の 2 種類を回帰分析のためのベースデータとして採用した。
- ii) 2003 年から 2012 年におけるニューギニア航空及びエアライン PNG の旅客取扱実績を被説明変数データとして採用した。なお近年運用を開始したトラベルエアとノースコーストの旅客数は、2012 年における対ニューギニア航空+エアライン PNG 比率を用いて別途加算する。
- iii) 上記の経済及び旅客実績データに基づき、回帰分析を行った。その結果トータル GDP を説明変数とするリニアタイプのモデルを採用した。
- iv) 将来のトータル GDP は IMF 及び ADB 並びにパプアニューギニア政府の将来見通しを勘案して以下のように想定した。

年	GDP 成長率	参考
2013	4.6%	IMF World Economic Outlook 2014
2014	6.0%	
2015	20.0%	IMF/ADB (丸め)
2016 及びそれ以後	3.3%	IMF と PNG 政府見通しの平均

- v) リニアタイプの予測モデル及び将来のトータル GDP 想定値に基づき、ナザブ空港の将来の国内線旅客需要を推計した。
- vi) ピーク日及びピーク時係数はそれぞれ 1/326 及び 0.13 と想定した。
- vii) 国内線航空機発着回数は航空会社別の旅客数シェア、各航空会社における路線別比率、平均提供座席数及びロードファクターを仮定して推定した。
- viii) ピーク日及びピーク時旅客数推計結果は下表に示すとおりである。

Year	年間 国内線旅客数	ピーク日 国内線旅客数	ピーク時 国内線旅客数（両方向）
2021	600,000	1,840	240
2026	718,000	2,200	290
2031	858,000	2,630	340



ix) 国内線機材別日便数推計結果は下表のとおりである。

機材	平均提供座席数	2021	2026	2031
B737-800	158	4	6	10
70-seater/ATR72	75/72	32	34	34
F50	58	6	6	6
Britain Norman (BN)	9	6	8	10
Total	-	48	54	60

x) 国内線機材別ピーク時便数推計結果は下表のとおりである。

機材	2021	2026	2031
B737	0.52	0.78	1.30
70-seater, ATR 72	4.16	4.42	4.42
F50	0.78	0.78	0.78
Britain Norman (BN)	0.78	1.04	1.30
Total	6.24	7.02	7.80

## 2) 国際線旅客需要及び航空機発着回数予測

国際線旅客数及び航空機発着回数予測は以下の手順で行った。

- i) ナザブ空港には現在国際線が運航されていないことから、次に示す 2 通りのデータを使用して潜在需要を推計した。
  - a) ナザブ空港を出発した旅客のうち、ポートモレスビーで国際線に乗り換えた旅客数データ（曜日別、ニューギニア航空提供データ）。
  - b) ポートモレスビーの国際線出発旅客のうち、ナザブを出発地とした旅客数データ（ポートモレスビーで行ったインタビュー調査で把握）
- ii) 上記 i) の a) のデータと、ニューギニア航空国内線旅客需要推計結果に基づき、曜日別国際線潜在出発旅客需要を推計した（ケース 1）
- iii) ポートモレスビーにおける国際線旅客実勢とトータル GDP に基づいて同空港の将来国際旅客需要を推計し、インタビュー調査で把握したナザブ出発旅客比率を用いて曜日別国際線潜在出発旅客需要を推計した（ケース 2）
- iv) 上記ケース 1 とケース 2 の結果を平均して曜日別・目的地別潜在国際出発旅客需要とした
- v) 曜日別に潜在旅客数がブリスベン便は B737-800、ケアンズ便は 70 席クラスをそれぞれ就航機材としてロードファクターをチェックし、60%以上確保できる曜日に出発便を設定した。ブリスベン便は B737-800 による木曜日または金曜日の出発便が 2021 年から可能と判断された。ケアンズについては 70 席クラスによる出発便（木曜日または金曜日）が 2026 年から可能と判断された
- vi) ブリスベン及びケアンズからの到着便については月曜日ないし火曜日に、ナザブ空港経由ポートモレスビー行きとして運航されると想定した
- vii) 国際旅客需要推計結果は下表に示すとおりである

年	路線	出到着	機材	曜日別旅客数（便数）				年間旅客数
				月または火	木曜日	金曜日	合計	
2021	ブリスベン	出発	B737	-	-	120 (1)	120 (1)	6,200
		到着		120 (1)	-	-	120 (1)	6,200
	ケアンズ	出発	70-seater	-	-	-	-	-
		到着		-	-	-	-	-
	合計	出発	-	-	-	120 (1)	120 (1)	6,200
		到着		120 (1)	-	-	120 (1)	6,200
2026	ブリスベン	出発	B737	-	-	140 (1)	140 (1)	7,300
		到着		140 (1)	-	-	140 (1)	7,300
	ケアンズ	出発	70-seater	-	-	50 (1)	50 (1)	2,600
		到着		50 (1)	-	-	50 (1)	2,600
	合計	出発	-	-	-	190 (2)	190 (2)	9,900
		到着		190 (2)	-	-	190 (2)	9,900
2031	ブリスベン	出発	B737	-	100 (1)	140 (1)	240 (2)	12,500
		到着		240 (2)	-	-	240 (2)	12,500
	ケアンズ	出発	70-seater	-	-	60 (1)	60 (1)	3,100
		到着		60 (1)	-	-	60 (1)	3,100
	合計	出発	-	-	100 (1)	200 (2)	300 (3)	15,600
		到着		300 (3)	-	-	300 (3)	15,600

### 3) 航空貨物需要予測

ナザブ空港の将来の航空貨物需要は、旅客一人当たり貨物量原単位をポートモレスビー線は0.01トン、その他路線は0.005トンとして推計した。

### 4) 空港アクセス交通量

空港アクセス交通量は以下の仮定に基づいて推計した。

- ✓ 旅客一人当たりの送迎人数を0.82とする
- ✓ 旅客一人当たりの空港従業員数を現況を勘案して0.25とする
- ✓ 旅客・送迎人・空港従業員の交通機関分担率を、インタビュー調査結果を踏まえて以下のとおりとする

[旅客及び送迎人]

Private Car	PMV	Coach
66%	24%	10%

[空港従業員]

Private Car	PMV
48%	52%

Note. PMV: Public Motor Vehicle（公共バス）

- ✓ 乗用車、公共バス、送迎バスの平均乗車人員を以下のとおりとする

Private Car	PMV	Coach
2.7	6.3	2.6

- ✓ その結果日当たり空港アクセス交通量は 2026 年に 1380 台、2031 年に 1620 台と推計された。この交通量は 2 車線道路（片側 1 車線）で十分処理可能である。

## 2.4 パプアニューギニア開発計画におけるナザブ空港の位置付けと役割

パプアニューギニアには以下に示す2つの主要国家開発計画がある。

- 1) 2010年3月に国家計画及びモニタリング省が発行した「National Development Strategy Plan 2010-2030」
- 2) 「National Development Strategy Plan 2010-2030」の目標達成のために策定された最初の5か年中期開発計画である「Medium-term Development Plan」

「National Development Strategy Plan 2010-2030」では国際的ビジネスハブであるレイ市等の都市近傍に国際空港が必要となるであろうと記述されている。

「Medium-term Development Plan」では、活発化する経済活動に応じて増加が見込まれる航空需要に対処するため、地方主要空港はジェット機就航に対応できるよう改良すべきであると述べられている。

運輸省によって策定された最新の運輸開発戦略である2013年7月付けの「National Transport Strategy Volume 3 Detailed Strategy」によれば、ナザブ空港の期待される将来像は以下のとおりである。

- i) ポートモレスビー国際空港の代替空港として長距離便対応能力を有する
- ii) 中距離地域主要空港としてアップグレード

結論としてナザブ空港の将来像を次のように想定するのが合理的と考えられる。

- a) B737-800型機による中距離国際線及び国内線運航を可能とする主要空港
- b) 悪天候等によってポートモレスビー国際空港が閉鎖された場合の代替空港

## 2.5 ADB その他の融資等による関連事業

### 1) 民間航空開発投資計画（Civil Aviation Development Investment Program : CADIP）

CADIP は4あるいはそれ以上に分割された ADB による Multitranche Financing Facility (MFF)融資方式によるもので、ICAO の安全性・セキュリティに係る基準に合致せしめるため、空港改良のための設計施工を行うと共に、全ての国管理空港に係る長期メンテナンスの管理を行うこと、また国管理の空港における運営・維持の改善により生じる経済社会的便益をモニターすることを事業内容としている。この投資計画は、オーストラリアの Australian Agency for International Development が支援する運輸セクター支援プログラムにおける能力開発プログラムと密接に協力して実施される。

ADB 資料及び NAC によると、CADIP は4つのフェーズに分けて実施されるもので、そのうち現在実施中の第一期には以下の5空港事業が含まれる。

- i) ポートモレスビー（国内エプロン、CNS/ATM、消防車両）
- ii) マウントハーゲン第一期（滑走路補修、新ターミナル）
- iii) ホスキンス第一期（滑走路補修、場周柵）
- iv) ウェワク第一期（滑走路補修、場周柵）
- v) ガーニー第一期（滑走路補修、場周柵）

### 2) PNGASL による CNS/ATM 近代化事業

PNGASL は同社の 2011-2015 における CNS/ATM 近代化計画に基づき、通信・航法・監視・航空交通管理に係る近代化事業を実施している。事業は複数のドナーから供与される資金を活用してコンポーネント別の実施される。主要な資金源はパプアニューギニア政府、オーストラリアエイド及び ADB の CADIP 用 MFF の三つである。ナザブ空港においては非常用発電機が同事業によって既に更新された。またナザブ空港に二重化された HF 通信施設が設置される予定である。なお PNGASL は同事業のスコップの一部としてナザブ空港管制塔改修を計画している。



## 2.6 ナザブ空港改修事業の必要性と事業目標

ナザブ空港の大半の施設・機器・供給処理設備は老朽化しており、現在のサービスレベルを維持するためにも早急な改修が必要である。

既存施設等改修に加え、増大する国内旅客・貨物需要及び潜在的な国際旅客需要に対処するため、ナザブ空港を改良する必要がある。「National Development Plans」及び「National Transport Strategy」では、ナザブ空港で短・中距離国際線及び国内線に B737-800 型機を導入するとともに、ポートモレスビー国際空港の代替空港として開発することを目指している。これらの役割と機能が現実的であることは、需要予測結果でも裏付けされている。

結論としてナザブ空港改修事業（本事業）は同空港を以下に示すように改良し、上記の役割を果たすことを可能とすること目標とする。

- ✓ B737 型機以下の機材を活用し、同国第二の国際空港として短距離・中距離国際線定期便就航を可能とする
- ✓ 現在の F100 クラス空港から B737 型機対応の空港として輸送力を増強する
- ✓ ポートモレスビー国際空港の代替空港としての機能を付与する

### 3. 事業内容

#### 3.1 本事業の目的

ナザブ空港の施設・機器・供給処理設備を改修・改良することにより、以下に示す事業目標を達成する。

- ✓ B737 型機以下の機材を活用し、同国第二の国際空港として短距離・中距離国際線定期便就航を可能とする
- ✓ 現在の F100 クラス空港から B737 型機対応の空港として輸送力を増強する
- ✓ ポートモレスビー国際空港の代替空港としての機能を付与する

#### 3.2 事業サイト

パプアニューギニア国モロベ州レイ市の西北西約 35km に位置するナザブ空港

#### 3.3 事業概要

##### 1) 建設工事

建設工事は次によって構成される。

[JICA 融資（円借款）対象]

- i) 既存滑走路の 45m への拡幅及び舗装改良
- ii) 既存誘導路 B（一部）及び C 並びに平行誘導路 A（一部）の 23m への拡幅及び舗装改良
- iii) 幅 23m の新誘導路建設
- iv) セメントコンクリート舗装の新エプロン建設
- v) その他既存誘導路及びエプロンの舗装改修
- vi) 既存空港アクセス道路の改修
- vii) 簡易式進入灯設置（両進入滑走路）
- viii) 滑走路灯・誘導路灯・エプロン照明灯更新
- ix) 航空灯火用制御監視システム更新
- x) 新旅客ターミナルビル建設
- xi) 現旅客ターミナルビル改修による貨物取扱施設への転用
- xii) 新管理棟建設
- xiii) 新消火救難施設建設及び空港用化学消防車一台調達
- xiv) 既存管制塔改修
- xv) 供給処理設備改良

[非 JICA 融資対象]

- i) エラップ川堤防改修及び延長

## 2) コンサルタントサービス

本事業の円滑かつ確実な実施に資するため、以下のサービスが国際コンサルタント会社によって提供される。

- ✓ パート 1：実施設計及び入札図書作成
- ✓ パート 2：入札支援
- ✓ パート 3：工事管理
- ✓ パート 4：メンテナンス管理
- ✓ パート 5：環境管理業務支援
- ✓ パート 6：JICA への報告支援
- ✓ パート 7：技術移転

### 3.4 事業費及び資金源

#### 1) 総事業費

物理的予備費及び物価上昇分並びに事業管理組織（PMU）、税を含む総事業費は 363.49 億円（7.54 億キナ）であり、そのうち JICA 融資（円借款）によりカバーされる事業費は 277.34 億円（5.75 億キナ）である。

項目	外貨	内貨	Converted Total	
	百万円	百万キナ	百万円	百万キナ
A. 円借款融資対象				
建設工事	9,695	308	24,520	509
コンサルタントサービス	1,264	37	3,034	63
小計 A	10,959	344	27,555	572
B. 非円借款融資対象				
建設工事	0	21	989	21
用地取得	0	0	0	0
PMU 費用	0	18	856	18
物品税・法人税	0	133	6,400	133
輸入関税	0	11	548	11
小計 B	0	182	8,794	182
A 及び B 合計	10,959	527	36,349	754
C. 建中金利	123	0	123	3
D. フロントエンドフィー	55	0	55	1
総計 (A+B+C+D)	11,138	527	36,527	758
JICA 融資対象 (A+C+D)	11,138	344	27,734	575

#### 2) 資金源

JICA 融資対象となる費目については日本の政府開発援助（STEP 借款）でカバーされる。円借款非融資対象分はパプアニューギニア政府が資金手当ですることとなる。

### 3.5 事業実施スケジュール

STEP 借金が本事業の資金源と想定し、円借款供与に係る手続き期間及びコンサルタントサービスと建設工事調達に係る所要期間を踏まえると、以下のような事業実施スケジュールが見込まれる。

- i) JICA による事業審査：2015 年初め頃。その後日本政府からパプアニューギニア政府宛に円借款供与に関する事前通報がなされる。
- ii) 交換公文（E/N）及び借款契約（L/A）締結：2015 年前半
- iii) NAC によるコンサルタントサービス調達（JICA 同意含む）：2015 年半ばから 2016 年初め
- iv) 設計及び入札図書作成：2016 年初めから 2017 年初め
- v) コントラクター選定：2017 年初めから 2018 年初め
- vi) 工事期間：2018 年初めから 2018 年半ばまでの 30 か月。その後 12 か月間の瑕疵通知期間。

### 3.6 STEP 借款手続き

#### 1) STEP 借款

事業はパプアニューギニア政府と日本政府の緊密な協力のもと、JICA による Special Terms for Economic Partnership（STEP）借款融資を通じて実施されると提案する。STEP 借款は予備費を含む融資対象コンサルタントサービス費及び工事費の 100% をカバーする。円借款非融資対象であるエラップ川堤防改修・延長工事費、PMU 費用、税はパプアニューギニア政府ないし NAC が資金手当とする必要がある。コンサルタントサービス及び工事に係る調達は日本企業タイドとなる。また日本企業から調達される物品及びサービス（コンサルタントサービスを除く）が STEP 借款融資対象契約額の 30% 以上を占めなければならない。

#### 2) コンサルタントサービス及び工事に係る調達ルール

円借款融資対象となるコンサルタントサービス調達は Guidelines for the Employment of Consultants under Japanese ODA Loan の規定に、物品等調達（建設工事）は Guidelines for Procurement under Japanese ODA Loans の規定にそれぞれ従って実施されなければならない。

#### 3) 日本調達比率の推定

セメント、アスファルト（瀝青）、主要建設機械、建物内外装等材料、航空灯火用埋設ケーブル及びダクト、空港用化学消防車並びに日本企業管理費などが日本からの調達分として期待され、これらの比率は工事費の約 47% と推定される。

### 3.7 工事の方法

既存滑走路・誘導路・エプロンの拡幅・舗装改良工事実施中も空港運用を維持する必要があり、アスファルト嵩上げ工法採用が見込まれる。新エプロンはセメントコンクリート舗装となる。滑走路舗装工事及び航空灯火工事は、滑走路の一部閉鎖を行いつつ段階的に行うことにより、工事期間中も滑走路の運用を確保する。例えば滑走路西側部分の運用を確保しつ

つ、東側部分の工事を昼間行うことが可能である。誘導路及びエプロンの舗装工事は可能な限り昼間に行う。

新旅客ターミナルビル建設サイトの土は設計荷重を支えるのに十分な支持力を有しているため、直接基礎が採用される。また以下の理由により、現時点では鉄骨構造の採用が望ましいと考えられる。

- ✓ サイトが内陸部に位置しており、塩害のリスクが低い
- ✓ 長いスパン構造を採用しやすい
- ✓ 現地コントラクターもこのタイプの構造に慣れている
- ✓ RC 構造と比べて工事期間が短い

新旅客ターミナルビルが完成して旅客取扱が現ターミナルから新ターミナルに移行された後、現ターミナルを改修して貨物ターミナルとする。

その他の工事は全体期間 30 か月を踏まえて適切に計画されるべきである。

### 3.8 事業実施機関

国営空港公社（National Airport Corporation : NAC）が事業実施機関である。NAC は現在 417 名のスタッフを有している。NAC は ADB 融資の CADIP 実施に当たり、事業管理組織（Project Management Unit : PMU）を設立し、コンサルタントによる支援を得て事業を実施している。ナザブ空港改修事業実施においても NAC は、CADIP の場合と類似した事業管理組織（PMU : 責任者、技術及び事務スタッフから成る）を設け、国際コンサルタントの支援を得つつ円滑な事業実施を図るべきである。

### 3.9 事業実施後の運営及び維持

現在 NAC ナザブ空港事務所は四つの主要なセクション（ロジスティックス及び管理、技術サービス、地上サービス、緊急事態サービス）に分かれており、そこに 38 名のスタッフが配置されている。NAC ナザブ空港事務所は、運営維持のための予算不足、シニアスタッフとジュニアスタッフとの間の技術的経験的ギャップや最新技術に関する訓練・習熟機会の不足等の問題を抱えている。

事業実施後のナザブ空港運営維持のため、国際代替空港として必要な数のスタッフを配置すると共に、彼らスタッフが新しい施設・機器・設備を運営維持するために必要な訓練・習熟の機会を与えられなければならない。同時に施設等の予防的メンテナンスや迅速な修理並びにスタッフトレーニングのための十分な予算を割り当てるべきである。

### 3.10 環境社会配慮

#### 1) ベースとなる環境社会の現況

##### a) 自然環境

ナザブ空港は、レイ市中心より 35km 北西に位置し、ハイランド地方に繋がる幹線道路



沿いにある。平坦なサバンナ草原に囲まれており、空港の西側にエラップ川が流れている。近年、ナザブ空港を含むエラップ川周辺で、エラップ川の氾濫が問題となっている。本調査では、空港に対する洪水対策を検討している。ナザブの気候は、熱帯モンスーン気候で、雨季（11月～4月）と乾季（5月～10月）に大別される。年平均気温は、沿岸部で昼35℃～夜24℃、高地部では昼28℃～14℃。雨は雨季・乾季に分かれているにもかかわらず、地域によって雨の時期がずれている。また年間降雨量も地域によって1,200～9,000mmと極端に差がある。ナザブ空港内及び隣接地域には自然保護区はなく、また希少種も確認されていない。

## b) 社会環境

2011年センサスによると、ナザブ空港が属するモロベ州の人口は67.5万人で、当国の人口の9.3%に相当する。モロベ州は9のDistrict、33のLLG(Local Level Government)、547のWardに行政区分されており、ナザブ空港が位置するナザブWardが属するフォンガルフDistrictの人口は7.8万人（世帯数1.6万戸）、ワンパールLLGの人口は5.2万人（世帯数1.1万戸）である。ナザブ空港の土地所有に関する土地計画省（Department of Lands and Physical Planning : DLPP）の文書（National Gazette No. 28）によると、1,030ヘクタールにおよぶナザブ空港用地は、1979年に国に帰属する土地（Portion No. 397）として登記されている。ナザブ空港周辺には、文化・歴史遺産として指定されている区域はないが、空港の南側に大規模な養鶏施設が存在する。

## 2) 環境社会配慮制度・組織

### a) 関係法令

当国には大気質、水質、騒音及び振動等に関する排出基準が制定されていないため、NACはWHOの基準を参照し運用している。

### b) 環境認可が必要な事業の分類と環境認可の手続き

Environment Act 2000に基づく規則Environment (Prescribed Activities)Regulation 2002では、各種の事業は、開発行為の内容、規模、立地場所等により、3つのレベル（Level 1、Level 2、Level 3）に区分され、環境認可の手続きが定められている。環境税については、Environment (Fees and Charges) Regulation 2002で事業レベル毎に定められており、コントラクターは、建設期間中に定められた月例の金額を支払う必要がある。また事業者は、運営期間に所定の金額を支払う必要がある。既存空港の拡張及び改修は、レベル2若しくはレベル3に規定されている事業のサブカテゴリーにリストアップされていないが、事業の内容からレベル2に該当する。当該ナザブ空港改修事業に関しては、既存の空港用地内での事業であり、負の環境影響を及ぼす範囲は限定的、なおかつ想定される環境影響は比較的簡易的な対策によって緩和できる類のものであることから、レベル2Aに区分される。

c) JICA 環境ガイドラインとの乖離

これらを、『国際協力機構環境社会配慮ガイドライン』（2010年4月公布、以下、「JICAガイドライン」と記す）と対応させると、当該国におけるレベル3は同ガイドラインの「カテゴリーA」に相当し、本格的EIA調査に基づく認可が必要な事業に該当する。レベル2は「カテゴリーB」に相当し、IEE（Initial Environmental Examination：初期環境影響評価）が必要な事業に該当する。レベル1は、「カテゴリーC」に相当し、環境認可が必要とされない事業に該当する。当該空港改修案件は、レベル2Aに該当することから、IEEを実施する。

3) 代替案

旅客ターミナルの配置案は、オプション1及びオプション2の2つの代替案が検討された。これら2案で予見される影響は、工事時の建設活動に起因する空港利用者への軽微かつ一時的なものに留まり、暫定旅客ターミナル若しくは建設予定旅客ターミナルの位置、工事期間により若干程度の違いが出るものの、ほぼ影響の程度は同じである。事業を実施しない場合（ゼロオプション）については、事業による自然・社会環境への影響は生じないものの、近い将来において、今後見込まれる離発着便の増便が旅客ターミナルの規模が足りないために制限されることになり、空港の発展、さらには物流や人的交流の発展を妨げる一因となることが予見される。当該地域の空港開発においては、当該空港を活用することが、環境・社会配慮面から、もっとも影響の少ないオプションである。

4) スコーピング

環境社会配慮の観点から事業を評価したスコーピング結果から、事業による甚大な負の影響は想定されない。事業による負の影響は、主に工事時の建設活動による汚染である。また、大気汚染、水質汚濁、廃棄物の増加及び騒音等による影響が、空港拡張に伴う空港利用者の増加により予見される。事業による正の効果としては、工事時における地元での雇用の創出が挙げられる。また、空港利用者の増加により、空港利用者の地元での消費機会が増え、空港周辺の経済の活性化に繋がる。さらに、空港ターミナルの改修及び拡張は、ナザブの景観に正の効果をもたらすと予見される。

5) 環境影響評価

a) 初期環境評価（IEE）

IEEは、既存データ、ステークホルダーへの聞き取り及び現場踏査等によって実施した。予見される事業による影響は、スコーピング時の評価と同じ、若しくは小さいという結果になった。よって、プロジェクトによる甚大な負の影響は予見されず、また何らかの影響が予見された項目についても緩和策を講じることにより回避・最小化が可能であると判断された。主な負の影響は、工事時における建設機材の稼働等に伴う一時的で局所的な汚染である。また、供用時における拡張後の空港利用者の増加は、大気汚染、水質汚濁、廃棄物の不適切な管理、騒音を引き起こす原因となり得るが、環境管理により回

避・最小化が可能なレベルである。

b) 航空機騒音予測

騒音の影響範囲は、滑走路東西方向の延長線上に伸びている。2014年と2026年及び2031年のコンター図を比較すると、今回の調査における基準値であるLden値62の区域では、2026年及び2031年で広がったエリアのほとんどが空港敷地内であり、住民への大きな影響はないものと予測される。

6) 環境管理計画

本調査の段階では、建設工事及び供用時の活動の詳細が完全に定義されないため、概略的な環境緩和策および環境モニタリングについて環境管理計画を策定した。詳細設計の段階において、より詳細な環境管理計画を策定する必要がある。建設工事に伴う環境負荷の低減をコントラクターの責務として工事契約に含める必要がある。

7) 環境モニタリング計画

本調査において策定した環境モニタリング計画は、詳細設計後に最終化されるモニタリング計画において着目すべき環境影響について整理したものである。ベースライン調査を建設工事に先立ち実施し、本格調査を建設工事時、供用時において実施する。

8) 実施体制

効果的な環境管理計画を実施するには、組織的な実施体制を構築することが重要である。国営空港会社（NAC）は、プロジェクトの建設段階から運用段階を通じて、実施機関としての責務を負う。環境管理計画及び環境モニタリング計画については、NACとコントラクターが連携して実施の責務を負う。プロジェクト管理組織（PMU）はNAC内に設立され、PMU内に環境専門家が配置される。PMUは、日常のプロジェクト実施の責務を負う。

当該プロジェクト期間（30か月の建設期間と1年の瑕疵通知期間）における環境管理計画に係る緩和策及びモニタリングの費用は、281,500 USドルと見込まれる。そのうち、緩和策の費用が、219,000 USドルで、モニタリングの費用が62,500 USドルと見込まれる。それらの費用は、全体事業費のおよそ0.2%に相当する。運営期間における環境管理計画に係る緩和策及びモニタリングの費用は、23,000 USドルと見込まれる。これらの費用はプロジェクト完了後よりNACの予算に計上されることになる。

9) ステークホルダー会議

前述のとおり、当該空港改修事業（Level 2A）は当国における環境認可手続きにおいてDECへの事前通知や公聴会や住民説明等の手順が免除されるが、本調査を進める上で、事業に関わる政府機関、国営空港会社、航空会社、商工会議所等主要なステークホルダーとの公式・非公式な協議を実施した。なお、会議を通じて反対意見は出ていない。

### 3.11 他のドナーとの調整

エラップ川堤防改修・延長工事が本事業の一部として実施されるが、STEP 借款融資対象ではなく、NAC によって管理される。堤防改修等工事は STEP 借款対象工事区域と重複しないが、コントラクター用施設・資材等置き場・工事用仮設道路等の配置及び空港に係る高さ制限並びに工事時間等についての調整が必要となる。

### 3.12 事業の実施効果

#### 1) 定量的指標

##### a) 運用効果指標

指標	基準値 (2014年実績値) (*1)	目標値	
		事業完成2年後 (2023年)(*2)	事業完成5年後 (2026年)(*3)
年間航空旅客数 (千人)	360	666	738
国内線旅客数 (千人)	360	647	718
国際線旅客数 (千人)	-	18	20
年間航空貨物量 (トン)	2,900	5,142	5,280
国内線貨物量 (トン)	2,900	4,980	5,100
国際線貨物量 (トン)	-	162	180
年間航空機運航便数 (便: 2便=1往復)	10,600	18,646	20,028
国内線運航便数 (便)	10,600	18,396	19,710
国際線運航便数 (便)	-	250	318
ジャクソン (ポートモレスビー) 国際空港からのダイバート便の受入れ (回)	-	2	2

(\*1) JICA Study Team による現況推計値。

(\*2) 事業完成2年後(2023年)は、事後評価の実施年次に該当。

(\*3) 事業完成5年後(2026年)は、計画目標年次に該当。

##### b) 内部収益率 Economic and Financial Internal Rate of Returns

###### i) 経済的内部収益率 (EIRR)

以下の経済的便益を計測することにより、本事業の経済的内部収益率(EIRR)は15.7%となる。

- ✓ 旅行の取りやめによるパプアニューギニア人旅客のビジネス機会の損失の救済
- ✓ 旅行の取りやめによる外国人旅客による消費額の損失の救済
- ✓ 旅行の取りやめによる航空旅客による空港使用料の損失の救済
- ✓ 航空貨物(国内・国際)が輸送できないことによるビジネス機会の損失の救済
- ✓ ダイバート便の受入れに伴うダイバート便の運航経費の削減

経済分析の結果

評価指標	結果
経済的内部収益率 (EIRR)	15.7%
経済的純現在価値 (ENPV)	PGK 235,776,000
便益-費用比 (BCR)	1.59

ii) 財務的内部収益率 (FIRR)

財務的内部収益率 (FIRR) は-16.8%となり、事業の実施から新施設の維持管理までを対象にする場合では、新施設の供用後における収入により支出（初期投資額及び維持管理費）を賄うことができないことが見込まれる。

財務分析の結果 (Base Case)

評価指標	結果
財務的内部収益率 (FIRR)	-16.8%
財務的純現在価値 (FNPV)	PGK -419,763,000
便益-費用比 (BCR)	0.16

しかしながら、事業費を含めない場合（初期投資額を政府等が負担する場合）には、新施設の運用開始後における営業収入により修繕費を含む維持管理費を賄うことが可能となり、政府からの補助等がなくても事業を継続することが可能になることが見込まれる。

2) 定性的効果

以下の効果を期待することができる。

- ✓ 空港の安全性及び空港保安の向上
- ✓ 空港運用の効率化
- ✓ 空港混雑の緩和
- ✓ 顧客満足度 (CS) の向上
- ✓ モロベ地域及びパプアニューギニアにおける経済的・社会的・文化的な諸活動の活発化
- ✓ パプアニューギニアの国際競争力の向上

### 3.13 エラップ川堤防工事

本稿では、空港西側に位置するエラップ川からの洪水の影響について検討した。関係者によると特に記憶に残る洪水は2000年初頭に一度あり、空港場内の西端に30 cm程度湛水したが滑走路上や主要施設への浸水はほとんどなかったとのことである。その後もエラップ川両岸では2～3年間隔で水が溢れ出るが、いずれも河川沿いに30～50 cm程湛水するのみで、降雨の終了と共に出水も短時間で引くとのことであった。

過去5年間の年間降水量は最少1,589 mm（2012年）～最多2,046 mm（2013年）、平均1,832 mmであった。この5年間における日最大降水量は90 mm/日であり、2009年と2010年の7月に記録されている。エラップ川水系の流域面積は485.6 km<sup>2</sup>。降水量や流域面積は中程度であるが、3,600 mの標高差を約62 kmで流下（平均勾配5.8%）する急流河川である。

広域的な観点からの防災能力の向上は当空港整備事業のスコープから外れ、将来的にエラップ川流域の開発が進むにつれて洪水防御能力の向上が必要と判断される場合には、上流部の砂防計画と共にエラップ橋から下流の両岸を対象としたマスタープランを策定することが望ましい。ここではナザブ空港の主要施設の防災能力を高める観点から、堤防補強の一例を以下に示す。予算規模に応じて段階的に区間別優先度を考慮しながら整備することが考えられる。

工 区	補強/新設；区間距離	概算工事費
I 区間	既存堤防補強；1,300m	PGK 4,427,000
IIa 区間	新設堤防； 1,140m	PGK 5,859,000
IIb 区間	新設堤防； 260m	PGK 1,336,000
IIIa 区間	新設堤防； 2,000m	PGK 10,278,000
(IIIb 区間)	(新設堤防； 1,400m)	(PGK 7,503,000)

備考；IIIb区間は経済性を考慮したIIIa区間の代替案である。

1993年のKOICAによる調査報告書には空港付近での100年確率の流量は記載されていないが、上流のエラップ橋直近で50年確率1,200 m<sup>3</sup>/sec、100年確率1,350 m<sup>3</sup>/secと定義しており、50年/100年の出現確率を同率と仮定すると、空港直近の100年確率の流量も概ね1,500 m<sup>3</sup>/sec以下と考えられる。我が国の河川管理施設等構造令では、計画高水流量500 m<sup>3</sup>/sec以上～2,000 m<sup>3</sup>/sec未満の場合、所要天端幅4m、高水位に対する余裕高1m、法勾配2割（あるいはいずれもそれ以上）と規定している。従ってNACが計画する堤防諸元；計画天端幅6m、余裕高2m以上、法勾配3割はいずれも安全側である。

目次

要約

セクション 1 序論

1.1	調査の概要	1-1
1.2	調査内容	1-2
1.3	調査スケジュール	1-8

セクション 2 事業の背景

2.1	パプアニューギニアの概要	2-1
2.1.1	社会経済状況	2-1
2.1.2	道路ネットワーク及び港湾	2-18
2.1.3	航空セクター	2-24
2.1.4	航空輸送インフラ整備に係る資金	2-35
2.1.5	航空セクター現行プロジェクト	2-37
2.2	モロベ州及びレイ市の概要	2-43
2.2.1	モロベ州	2-43
2.2.2	レイ市	2-45
2.3	ナザブ/レイ空港の現状	2-46
2.3.1	国内航空ネットワークに占めるナザブ空港の役割	2-46
2.3.2	空港施設の現状	2-47
2.3.3	ビジネス界におけるナザブ空港への意見	2-54
2.3.4	国家開発計画におけるナザブ/レイ空港の位置付けと役割	2-57

セクション 3 測量及び土質調査

3.1	測量調査	3-1
3.1.1	一般事項	3-1
3.1.2	調査範囲	3-1
3.1.3	調査方法	3-2
3.1.4	現地再委託	3-4
3.1.5	調査結果	3-5
3.2	土質調査	3-8
3.2.1	一般事項	3-8
3.2.2	調査範囲	3-8
3.2.3	調査方法	3-10
3.2.4	現地再委託	3-11
3.2.5	KOICA レポート	3-12
3.2.6	調査結果	3-13
3.2.7	考察	3-16

セクション 4 航空輸送需要予測

4.1	概要	4-1
4.2	需要予測手法	4-2
4.3	社会経済指標の将来見通し	4-3
4.3.1	説明変数としての社会経済指標	4-3
4.3.2	社会経済フレームの見通し	4-6
4.4	国内線年間旅客需要予測	4-9
4.4.1	予測モデルの設定と予測結果	4-9
4.5	国内線ピーク需要	4-14
4.5.1	作業フロー	4-14
4.5.2	ピーク日係数及びピーク時集中率	4-14
4.5.3	ピーク需要	4-15
4.6	国内線航空機発着回数予測	4-16
4.6.1	作業フロー	4-16
4.6.2	計画要件	4-16
4.6.3	日あたり発着回数	4-17
4.6.4	ピーク時国内線発着回数	4-19
4.7	国際線旅客需要予測	4-20
4.7.1	ナザブ/レイにおける国際旅客の現状	4-20
4.7.2	国際線旅客数	4-21
4.8	空港アクセス交通量	4-27
4.8.1	作業フロー	4-27
4.8.2	計画要件	4-27
4.8.3	アクセス交通量	4-29
4.9	航空貨物需要	4-30
4.9.1	航空旅客と航空貨物の関係	4-30
4.9.2	年間航空貨物需要	4-30
4.10	需要予測結果概要（旅客数、貨物量、発着回数）	4-32

セクション 5 既存施設の検証と必要施設規模の検討

5.1	ナザブ空港改修事業の目標	5-1
5.1.1	ナザブ/レイ空港将来の役割を実現するための要件	5-1
5.2	計画の基本条件と計画基礎数値	5-4
5.2.1	計画の基本条件	5-4
5.2.2	計画基礎数値	5-12
5.3	既存施設の評価	5-25
5.3.1	滑走路、誘導路、エプロン、エアサイド雨水排水施設及びその他施設	5-27
5.3.2	ターミナル施設	5-32
5.3.3	CNS/ATM 及び航空灯火（AGL）	5-42



5.3.4	エラップ川の氾濫	5-44
5.4	主要なプロジェクトコンポーネントの改修・改良方法代替案	5-46
5.4.1	滑走路	5-46
5.4.2	誘導路	5-56
5.4.3	エプロン	5-60
5.4.4	航空灯火	5-63
5.4.5	旅客ターミナルビル	5-64
5.4.6	貨物ターミナルビル	5-65
5.4.7	管制塔	5-65
5.4.8	消火救難施設及び高速化学消防車	5-68
5.4.9	NAC 管理棟	5-68
5.4.10	ユーティリティ	5-68
5.4.11	航空機燃料施設	5-68
5.4.12	エラップ川洪水対策	5-70
5.5	オプションとしたプロジェクトスコープの検討	5-71
5.5.1	滑走路、誘導路、エプロン及び関連施設	5-71
5.5.2	ターミナル及び関連施設	5-77
5.5.3	提案された事業コンポーネントと概算工事費	5-78
セクション 6 空港整備基本計画の策定		
6.1	エアサイド離隔距離の確認	6-1
6.2	新旅客ターミナルビル及び新エプロンの位置	6-3
6.3	滑走路延長	6-5
6.4	その他主要施設の配置計画	6-5
6.5	空港整備基本計画/改修計画	6-5
セクション 7 概略設計		
7.1	現況地形	7-1
7.2	滑走路、誘導路、エプロン及びその他土木施設	7-2
7.2.1	縦断計画	7-2
7.2.2	横断計画	7-3
7.2.3	その他諸施設	7-5
7.2.4	舗装構造計画	7-7
7.2.5	コスト削減	7-11
7.2.6	施工計画	7-11
7.2.7	舗装工事材料の調達情報	7-27
7.3	航空灯火施設	7-29
7.3.1	施設整備方針	7-29
7.3.2	航空灯火施設要件	7-30
7.4	建築施設	7-33

7.4.1	旅客ターミナルビル	7-33
7.4.2	貨物ターミナルビル	7-68
7.4.3	管理ビル	7-72
7.4.4	消火救難施設	7-75
7.4.5	管制塔	7-79
7.4.6	サブステーション	7-81
7.5	ユーティリティ	7-85
7.6	エコエアポート	7-92
7.7	コスト削減の検討	7-95
7.8	施工計画	7-97

## セクション 8 事業実施計画

8.1	事業実施スキームの提案	8-1
8.1.1	概要	8-1
8.1.2	STEP の概要	8-2
8.1.3	円借款対象事業スコープと融資対象とならないスコープの区分け	8-3
8.1.4	日本原産の物品及びサービスが総建設費に占める割合	8-4
8.2	事業実施スケジュール	8-9
8.3	事業費の積算	8-11
8.3.1	前提条件	8-11
8.3.2	工事費及びコンサルタントサービス費	8-12

## セクション 9 事業実施組織

9.1	事業実施組織（PIU）の必要性	9-1
9.2	ナザブ空港改修事業実施組織の提案	9-3

## セクション 10 事業実施後の運営維持管理

10.1	NAC の現状組織	10-1
10.2	NAC 職員	10-3
10.3	NAC の損益	10-4
10.4	NAC バランスシート	10-7
10.5	ナザブ空港の運営維持	10-8

## セクション 11 経済・財務分析

11.1	主な前提条件	11-1
11.1.1	分析の目的	11-1
11.1.2	With ケース及び Without ケース	11-2
11.1.3	経済・財務分析で用いる航空需要予測	11-3
11.1.4	その他の条件	11-6
11.2	経済分析	11-8
11.2.1	経済的費用の計測	11-8

11.2.2	経済的便益の計測 .....	11-12
11.2.3	経済分析の結果 .....	11-18
11.2.4	感度分析 .....	11-20
11.3	財務分析 .....	11-21
11.3.1	支出の計測 .....	11-21
11.3.2	収入の計測 .....	11-21
11.3.3	財務分析の結果 .....	11-23
11.3.4	感度分析 .....	11-23
11.4	円借款返済計画 .....	11-25
11.4.1	損益計算書の作成 .....	11-25
11.4.2	フリー・キャッシュフロー .....	11-27
11.5	運用・効果指標 .....	11-30
11.5.1	定量効果の総括 .....	11-30
11.5.2	定性的効果 .....	11-31
セクション 12 環境社会配慮		
12.1	ベースとなる環境社会の状況 .....	12-1
12.1.1	自然環境 .....	12-1
12.1.2	社会環境 .....	12-3
12.2	環境社会配慮制度・組織 .....	12-4
12.2.1	関係法令 .....	12-4
12.2.2	環境認可が必要な事業の分類と環境認可の手続き .....	12-4
12.2.3	JICA 環境ガイドラインとの乖離 .....	12-5
12.2.4	環境認可を管轄する組織 .....	12-8
12.2.5	DEC が管轄する環境認可の範囲 .....	12-8
12.2.6	PNG の土地所有形態 .....	12-9
12.2.7	土地を管轄する組織 .....	12-9
12.3	代替案 .....	12-10
12.4	スコーピング .....	12-11
12.5	環境影響評価 .....	12-16
12.5.1	初期環境影響評価（IEE） .....	12-16
12.5.2	航空機騒音予測 .....	12-20
12.6	環境管理計画 .....	12-21
12.7	環境モニタリング計画 .....	12-25
12.8	実施体制 .....	12-33
12.8.1	緩和策の実施体制 .....	12-33
12.8.2	ステークホルダーとの連携体制 .....	12-33
12.8.3	環境管理計画に係る費用 .....	12-33
12.8.4	環境管理に係る支払規程 .....	12-33

12.9 ステークホルダー協議.....12-35

セクション 13 エラップ川からの洪水について

13.1 周辺の地形と過去の洪水状況.....13-1

13.2 エラップ川流域と降雨量の整理.....13-3

13.3 堤防の現況と効果.....13-5

13.4 提案される堤防建設(例).....13-7

資料

資料 A-1 舗装厚計算

資料 A-2 STEP ルール

資料 A-3 指示書（案）

資料 A-4 環境チェックリスト

資料 A-5 モニタリングフォーム

資料 A-6 航空機騒音予測条件

図

セクション1 序論

図 1.1-1	パプアニューギニア	1-1
図 1.1-2	ナザブ空港、レイ市及びハイランド地域位置図	1-2
図 1.2-1	業務実施フロー その1	1-4
図 1.2-1	業務実施フロー その2	1-5
図 1.2-1	業務実施フロー その3	1-6
図 1.2-1	業務実施フロー その4	1-7

セクション2 事業の背景

図 2.1-1	パプアニューギニアの州	2-1
図 2.1-2	パプアニューギニア国 GDP 成長の時系列的推移	2-3
図 2.1-3	石油・LNG プロジェクト位置図	2-12
図 2.1-4	PNG LNG 事業の概要	2-13
図 2.1-5	MMJV プロジェクト位置図	2-14
図 2.1-6	パプアニューギニア概略道路地図	2-19
図 2.1-7	運輸セクターの組織構造	2-24
図 2.1-8	航空輸送セクターの組織	2-25
図 2.1-9	ポートモレスビー国際空港国際路線	2-29
図 2.1-10	ポートモレスビー国際空港国際旅客座席シェア (ニューギニア航空)	2-29
図 2.1-11	国内線航空ネットワーク	2-31
図 2.1-12	国際旅客数の推移	2-33
図 2.1-13	国内線旅客数の推移	2-33
図 2.1-14	ナザブ/レイ空港における国内線旅客数の推移	2-34
図 2.1-15	CADIP 第一期事業空港位置図	2-38
図 2.2-1	モロベ州地図	2-43
図 2.2-2	2012 各州の財務的能力	2-44
図 2.3-1	ナザブ/レイ空港航空ネットワーク概念図	2-46

セクション3 測量及び土質調査

図 3.1-1	測量実施範囲	3-2
図 3.1-2	地形図	3-7
図 3.2-1	調査位置図	3-9
図 3.2-2	KOICA による調査位置図	3-13
図 3.2-3	地層推定断面図	3-14
図 3.2-4	砂地盤の E と N 値の関係	3-18
図 3.2-5	支持層ライン(第1案)	3-19

図 3.2-6	支持層ライン(第 2 案)	3-20
図 3.2-7	支持層ライン(第 3 案)	3-21
セクション 航空輸送需要予測		
図 4.2-1	需要予測項目の作業フロー	4-2
図 4.3-1(a)	ナザブ空港国内旅客数と GDP 合計との相関	4-4
図 4.3-1(b)	ナザブ空港国内旅客数とノンミネラル GDP との相関	4-4
図 4.3-1(c)	ナザブ空港国内旅客数とパプアニューギニア人口との相関	4-4
図 4.3-2	大洋州諸国の一人当たり GDP の比較	4-5
図 4.3-3	GDP 合計値の実績及び将来推計値	4-7
図 4.3-4	ノンミネラル GDP 実績値と将来推計値	4-8
図 4.4-1	国内線旅客数の予測作業フロー	4-9
図 4.4-2	ナザブ空港国内旅客数（ANG & APNG）試算結果 （説明変数：GDP 合計値）	4-10
図 4.4-3	ナザブ空港国内旅客数（ANG & APNG）試算結果 （説明変数：ノンミネラル GDP）	4-10
図 4.4-4	国家開発戦略計画 2010-2030 での国内航空旅客需要見通し	4-12
図 4.5-1	ピーク需要の作業フロー	4-14
図 4.5-2	時間別発着回数	4-15
図 4.6-1	航空機発着需要の作業フロー	4-16
図 4.7-1	ナザブレイ空港を起点とする国際旅客の目的地	4-20
図 4.7-2	ナザブレイを起点とする潜在的国際旅客の曜日変動	4-20
図 4.7-3	国際線旅客数算定の作業フロー(1)	4-21
図 4.7-4	国際線旅客数算定の作業フロー(2)	4-22
図 4.7-5	ポートモレスビーにおける国際線年間旅客数の予測	4-22
図 4.8-1	空港アクセス交通量予測の作業フロー	4-27
セクション 5 既存施設の検証と必要施設規模の検討		
図 5.1-1	B737-800 緒元	5-5
図 5.1-2	B787-8 型機緒元	5-6
図 5.1-3	B777-200 型機緒元	5-7
図 5.3-1	ナザブ空港施設配置	5-26
図 5.3.1-1	既存滑走路舗装の仮想断面	5-27
図 5.3.1-2	現主エプロン舗装構成	5-28
図 5.3.1-3	制限表面図	5-31
図 5.3.2-1	既存ユーティリティ施設配置	5-40
図 5.4.1-1	B777-200 型機用 180 度回転部形状（滑走路幅 45m）	5-51
図 5.4.1-2	B737-800 型機必要着陸滑走路長	5-52
図 5.4.1-3	中間取付誘導路位置図	5-53

図 5.4.1-4	09 側からの着陸時の航空機位置イメージ図	5-53
図 5.4.1-5	09 側からの離陸時の航空機位置イメージ図	5-55
図 5.4.2-1	誘導路 B 及び C 曲線部における B737-800 走行可能性の検証	5-57
図 5.4.2-2	誘導路位置図	5-58
図 5.4.3-1	新エプロンにおける航空機の地上走行形態	5-61
図 5.4.7-1	視認検討図	5-66
図 5.4.7-2	周回進入航空機の視認検討図	5-67
図 5.4.11-1	段階的堤防改良の提案	5-70
図 5.5-1	滑走路、誘導路、エプロン改修案：オプション 1	5-73
図 5.5-2	滑走路、誘導路、エプロン改修案：オプション 2	5-74

## セクション 6 空港整備基本計画の策定

図 6.1-1	現状のエアサイド施設離隔距離	6-1
図 6.1-2	B777 型機の同時運用を可能とするエアサイド離隔距離の確認	6-2
図 6.2-1	新旅客ターミナルビル建設位置に係るオプション	6-3
図 6.5-1	ナザブ空港短期整備計画/改修計画	6-6
図 6.5-2	ナザブ空港ターミナル施設短期整備計画/改修計画	6-7

## セクション 7 概略設計

図 7.2.1-1	滑走路縦断面図	7-2
図 7.2.2-1	滑走路横断形状比較図	7-3
図 7.2.2-2	滑走路標準横断面図	7-4
図 7.2.2-3	TW-A 標準横断面図 Sta. 6+53.668	7-4
図 7.2.2-4	TW-C 標準横断面図 Sta. 1+00	7-4
図 7.2.3-1	構内道路及び駐車場計画案	7-6
図 7.2.3-2	場周道路及び場周柵標準図	7-6
図 7.2.3-3	場周道路及び場周柵位置図	7-7
図 7.2.4-1	路床 CBR と路床支持力 k 値の相関図	7-9
図 7.2.4-2	既存滑走路、誘導路及びエプロン想定標準構造図	7-9
図 7.2.4-3	滑走路、誘導路及びエプロンの標準舗装構造図	7-10
図 7.2.6-1	180 転回図	7-13
図 7.2.6-2	滑走路標準断面図	7-14
図 7.2.6-3	誘導路標準断面図（拡幅なし）	7-15
図 7.2.6-4	誘導路標準断面図（拡幅あり）	7-15
図 7.2.6-5	滑走路、誘導路及びエプロン昼間及び夜間工事範囲	7-22
図 7.2.7-1	潜在粗骨材供給場所の位置図	7-28
図 7.3.2-1	航空灯火施設整備計画図	7-32
図 7.4-1	新旅客ターミナルビル配置図	7-33
図 7.4-2	平面計画図(1階)	7-39

図 7.4-3	平面計画図(2 階)	7-40
図 7.4-4	動線計画図(1 階)	7-42
図 7.4-5	動線計画図(2 階)	7-43
図 7.4-6	A 案パース(ランドサイド)	7-44
図 7.4-7	A 案パース(エアサイド)	7-45
図 7.4-8	A 案パース(鳥瞰)	7-45
図 7.4-9	A 案立面図	7-46
図 7.4-10	A 案断面図	7-47
図 7.4-11	B 案パース (ランドサイド)	7-48
図 7.4-12	B 案パース (エアサイド)	7-48
図 7.4-13	B 案パース (鳥瞰)	7-49
図 7.4-14	B 案立面図	7-50
図 7.4-15	B 案断面図	7-51
図 7.4-16	C 案パース (ランドサイド)	7-52
図 7.4-17	C 案パース (エアサイド)	7-52
図 7.4-18	C 案パース (鳥瞰)	7-53
図 7.4-19	C 案立面図	7-54
図 7.4-20	C 案断面図	7-55
図 7.4-21	旅客ターミナルビル電力供給イメージ図	7-60
図 7.4-22	415V 配線系統図	7-61
図 7.4-23	電話系統イメージ図	7-62
図 7.4-24	火災報知設備系統図	7-63
図 7.4-25	監視カメラ系統イメージ図	7-64
図 7.4-26	LAN システム系統図	7-65
図 7.4-27	構内放送イメージ図	7-66
図 7.4-28	TV 共聴システム図	7-66
図 7.4-29	旅客ターミナルビル空調システム	7-67
図 7.4-30	改修範囲図	7-69
図 7.4-31	既存改修図	7-70
図 7.4-32	空調換気設備イメージ	7-71
図 7.4-33	平面図	7-72
図 7.4-34	立・断面図	7-73
図 7.4-35	管理ビル空調システムイメージ図	7-74
図 7.4-36	計画平面図(上：2 階、下：1 階)	7-76
図 7.4-37	立面図	7-77
図 7.4-38	断面図	7-77
図 7.4-39	消防施設空調システムイメージ図	7-78
図 7.4-40	管制塔電力供給イメージ図	7-80
図 7.4-41	平面図 (P T B 用)	7-82



図 7.4-42	平面図（管制塔用）	7-82
図 7.4-43	立・断面図（PTB用）	7-83
図 7.4-44	空調換気設備イメージ	7-84
図 7.5-1	給水システム	7-86
図 7.5-2	消火ポンプシステム	7-87
図 7.5-3	浄化槽システム	7-88
図 7.5-4	インフラ設備計画図(電力)	7-89
図 7.5-5	インフラ設備計画図（水道）	7-90
図 7.5-6	外構ケーブル配線系統図	7-91
図 7.6-1	Low-E ガラスの概念	7-92
図 7.6-2	雨水再利用の概念	7-94
セクション 8 事業実施計画		
図 8.1-1	提案したナザブ空港改修事業実施スキーム	8-1
図 8.2-1	想定される事業実施スケジュール	8-10
セクション 9 事業実施組織		
図 9.1-1	NAC の CADIP 事業実施体制 2011-2013	9-2
図 9.2-1	ナザブ空港改修事業実施組織の提案	9-3
セクション 10 事業実施後の運営維持管理		
図 10.1-1	2011-2013 における NAC 組織図	10-2
図 10.3-1	NAC 収入の推移	10-5
図 10.3-2	NAC の支出内訳	10-5
図 10.5-1	ナザブ空港運営組織 2011-2013	10-8
セクション 11 経済・財務分析		
図 11.1-1	With ケース/Without ケースにおける国内航空旅客需要の比較	11-3
セクション 12 環境社会配慮		
図 12.1	ナザブの年間気温	12-1
図 12.2	ナザブの年間降水量	12-2
図 12.3	空港周辺の土地利用	12-3
図 12.4	環境認可手続フローチャート（レベル 1～3）	12-6
図 12.5	環境認可手続フローチャート（レベル 2）	12-6
図 12.6	環境認可手続フローチャート（レベル 3）	12-7
図 12.7	環境保全省の組織図	12-8
図 12.8	航空機騒音予測コンター図（2014 年・2026 年・2031 年）	12-21
図 12.9	ステークホルダー協議状況	12-37

セクション 13 エラップ川からの洪水について

図 13.1-1	エラップ川河道と空港周辺の状況.....	13-2
図 13.2-1	2009 年からの降水量の推移.....	13-3
図 13.2-2	エラップ川水系の分水界.....	13-4
図 13.3-1	既存堤防の標準断面.....	13-5
図 13.4-1	堤防補強工区の一例.....	13-7
図 13.4-2	I 区間（既存堤防補強；1,300m）標準断面図.....	13-8
図 13.4-3	II a, II b, III a, III b（III a の代替案）区間標準断面図.....	13-9

表

セクション1 序論

表 1.3-1 調査実施スケジュール	1-9
--------------------	-----

セクション2 事業の背景

表 2.1-1 パプアニューギニアの行政区域（地方と州）	2-1
表 2.1-2 パプアニューギニアの州別人口	2-2
表 2.1-3 GDP/一人当たり GDP 及び人口の推移	2-3
表 2.1-4 部門別 GDP 成長率と全 GDP に占めるシェアの推移	2-5
表 2.1-5 パプアニューギニア実質 GDP 成長率に関する IMF 見通し	2-8
表 2.1-6 PNG ビジョン 2050 で想定された GDP 年平均成長率	2-9
表 2.1-7a 2015 年から 2018 年までの経済見通し（財務大臣発表）	2-10
表 2.1-7b 政府借入の状況（2015 National Budget Volume 1）	2-11
表 2.1-7c 2013 年から 2019 年までの国家債務対 GDP7 比率見通し	2-11
表 2.1-8 国際収支に占める鉱業部門のシェア	2-11
表 2.1-9 旅行目的別の日平均消費額	2-16
表 2.1-10 PNG 港湾会社管轄下の港湾での取扱実績	2-20
表 2.1-11 パプアニューギニアの輸出入に占める主要産品グループ	2-21
表 2.1-12 レイ・ポートモレスビー・その他港湾における 有償貨物取扱実績（2007 年-2009 年）	2-23
表 2.1-13 ICAO 登録された空港の概要	2-27
表 2.1-14 主要空港の取扱量	2-28
表 2.1-15 国際旅客数の推移	2-33
表 2.1-16 国内線旅客数の推移	2-33
表 2.1-17 ナザブ/レイ空港における国内線旅客数の推移	2-34
表 2.1-18 CADIP 事業計画概要	2-38
表 2.1-19 CADIP 第二期までの空港別優先度と必要資金量	2-39
表 2.1-20 ナザブ空港で予定されている CNS/ATM 近代化事業概要 (2014 年 5 月時点)	2-41

セクション3 測量及び土質調査

表 3.1-1 作業スケジュール	3-5
表 3.1-2 基準点位置	3-5
表 3.1-3 水準点位置	3-6
表 3.2-1 調査実施項目	3-8
表 3.2-2 ボーリング位置の座標及び標高	3-9
表 3.2-3 ボーリング試験における適用基準	3-10
表 3.2-4 室内試験における適用基準	3-11
表 3.2-5 作業スケジュール	3-11

表 3.2-6	KOICA による実施数量	3-12
表 3.2-7	地質層表	3-13
表 3.2-8	室内試験結果	3-15
表 3.2-9	土質定数の参考値	3-16
表 3.2-10	土質定数値一覧表	3-19
表 3.2-11	オープンカット時の掘削面高さ及び勾配	3-21
セクション 4 航空輸送需要予測		
表 4.3-1	社会経済指標とナザブ空港国内航空旅客数のトレンド	4-3
表 4.3-2	ナザブ空港国内旅客数と GDP 及び人口との単相関係数	4-5
表 4.3-3	国際機関及びパプアニューギニア政府による 将来 GDP 成長率見通し	4-6
表 4.3-4	将来 GDP 成長率の想定	4-6
表 4.3-5	IMF 及びパプアニューギニア政府のノンミネラル GDP 見通しと設定値	4-7
表 4.4-1	GDP 合計を説明変数とする回帰分析結果	4-9
表 4.4-2	ノンミネラル GDP を説明変数とする回帰分析結果	4-10
表 4.4-3	ナザブ空港における各航空会社のシェア	4-11
表 4.4-4	ナザブ空港国内旅客需要推計結果の比較 (GDP 合計とノンミネラル GDP)	4-11
表 4.4-5	国内線旅客需要推計モデル、パラメータと結果の概要	4-13
表 4.5-1	ピーク日係数	4-14
表 4.5-2	ピーク需要	4-15
表 4.6-1	航空会社シェア	4-16
表 4.6-2	航空会社別国内線旅客数	4-16
表 4.6-3	路線シェア	4-17
表 4.6-4	将来の機材と座席利用率	4-17
表 4.6-5	ピーク日国内線発着回数予測	4-17
表 4.6-6	ピーク日国内線発着回数の計算	4-18
表 4.6-7	ピーク時国内線発着回数予測	4-19
表 4.7-1	潜在的日あたり国際線旅客数の予測 (ケース 1: Air Niugini 提供データ)	4-21
表 4.7-2	潜在的日あたり国際線旅客数の予測 (ケース 2: インタビュー調査データ)	4-23
表 4.7-3	日あたり国際線旅客数及び航空機発着回数 (ナザブーブリスベン)	4-24
表 4.7-4	日あたり国際線旅客数及び航空機発着回数 (ナザブーケアンズ)	4-24
表 4.7-5	週間出発便数	4-25
表 4.7-6	ピーク日及び年間国際線旅客数	4-26

表 4.8-1	見送り人率	4-27
表 4.8-2	空港従業員率	4-28
表 4.8-3	航空旅客及び見送り人のアクセス機関分担	4-28
表 4.8-4	空港従業員のアクセス機関分担	4-28
表 4.8-5	平均乗車人員	4-28
表 4.8-6	アクセス交通量予測	4-29
表 4.9-1	航空旅客と航空貨物の関係	4-30
表 4.9-2	年間航空貨物需要	4-31
表 4.10-1	将来需要概要	4-32

セクション 5 既存施設の検証と必要施設規模の検討

表 5.2-1	ICAO 第 14 付属書に規定されている空港参照コード	5-8
表 5.2-2	ナザブ空港参照コード	5-8
表 5.2-2-2	視程条件の発生状況（2013 年 9 月から 2014 年 8 月）	5-9
表 5.2-3	旅客ターミナルのサービスレベル	5-10
表 5.2-4	空港ターミナル施設のサービスレベルガイドライン	5-11
表 5.2-5	国内・国際ピーク時旅客数の推計	5-12
表 5.2-6	ピーク離着陸回数	5-13
表 5.2-7	年間航空貨物量	5-13
表 5.2-8	必要スポット数一覧	5-14
表 5.2-9	旅客ターミナルビル必要規模一覧（2026 年対応）	5-16
表 5.2-10	旅客ターミナルビル必要規模一覧（2031 年対応）	5-17
表 5.2-11	IATA ADRM に基づく国際線旅客ターミナルビル必要規模算定 （2026 年及び 2031 年対応）	5-18
表 5.2-12	IATA ADRM に基づく国内線旅客ターミナルビル必要規模算定 （2026 年対応）	5-19
表 5.2-13	IATA ADRM に基づく国内線旅客ターミナルビル必要規模算定 （2031 年対応）	5-20
表 5.2-14	貨物ターミナルビル必要規模	5-22
表 5.2-15	消火救難サービスに係る空港カテゴリー	5-24
表 5.3-1	空港施設の概要	5-25
表 5.3.1-1	ICAO に規定されている制限表面の寸法及び勾配	5-30
表 5.3-2	ナザブ空港に設置されている航空灯火の概要	5-43
表 5.4.1-1	滑走路長の補正	5-47
表 5.4.1-2	想定したペイロードと OEW との組み合わせ	5-48
表 5.4.1-3	運航可能距離とペイロード検討結果	5-48
表 5.4.1-4	必要滑走路幅の規定	5-50
表 5.4.1-5	滑走路補修方法のまとめ	5-55
表 5.4.2-1	誘導路必要幅	5-56

表 5.4.2-2	航空機車輪外縁部と舗装縁との必要クリアランス	5-56
表 5.4.2-3	誘導路補修方法のまとめその1	5-58
表 5.4.2-3	誘導路補修方法のまとめ その2	5-59
表 5.4.3-1	エプロンの補修・新設方法	5-62
表 5.4.11-1	航空機燃料消費量及び貯油施設容量の推計（2026年）	5-69
表 5.4.11-2	航空機燃料消費量及び貯油施設容量の推計（2031年）	5-69
表 5.5-1	滑走路・誘導路・エプロン・航空灯火に係る改修オプション	5-72
表 5.5-2	概略工事費積算結果	5-76
表 5.5-3	事業コンポーネントと概算工事費	5-78

## セクション 6 空港整備基本計画の策定

表 6.2-1	新旅客ターミナルビル建設位置代替案の比較	6-4
---------	----------------------	-----

## セクション 7 概略設計

表 7.2.2-1	滑走路横断形状の比較	7-3
表 7.2.3-1	誘導路の規定	7-5
表 7.2.4-1	日当り航空機離発着回数予測値	7-7
表 7.2.4-2	航空機離発着回数推定値	7-8
表 7.2.4-3	路床 CBR 値	7-8
表 7.2.5-1	コスト削減検討結果	7-11
表 7.2.6-1	工事期間中に運用が予定される航空機の緒元	7-12
表 7.2.6-2	利用が予定される各航空機の所要離陸距離	7-12
表 7.2.6-3	180 転回時最小舗装幅	7-13
表 7.2.6-4	F100 及び DC 9-32 緒元	7-13
表 7.2.6-5	滑走路施工方法比較表	7-14
表 7.2.6-6	アスファルト舗装夜間工事の作業工程	7-17
表 7.2.6-7	アスファルト舗装想定使用機材リスト	7-18
表 7.2.6-8	セメントコンクリート舗装想定使用機材リスト	7-19
表 7.2.6-9	セメントコンクリート舗装工事の作業工程	7-20
表 7.2.6-10	作業能力	7-23
表 7.2.6-11	工事作業量	7-23
表 7.2.6-12	月別降雨量及び降雨量 10mm 以上の日数	7-25
表 7.2.6-13	暦日/稼働日数	7-25
表 7.2.6-14	土木工事概略工事工程表	7-26
表 7.2.7-1	潜在骨材供給元	7-27
表 7.2.7-2	潜在骨材供給業者からの入手情報	7-28
表 7.3.1-1	航空灯火施設の整備方針	7-29
表 7.3.2-1	航空灯火施設要件	7-30
表 7.4.5-1	管制塔改修内	7-79

表 7.7-1	本概算事業費積算におけるコスト縮減	7-95
表 7.7-2	概算工事費	7-96
表 7.8-1	工程表	7-99
セクション 8 事業実施計画		
表 8.1-1	土木工事において日本原産と期待される物品及びサービス	8-4
表 8.1-2	建物・供給処理設備工事に占める日本原産推計結果	8-6
表 8.1-3	航空灯火工事における日本原産割合の推定	8-7
表 8.1-4	日本原産価格と比率の算定結果	8-8
表 8.3-1	概算工事費	8-12
表 8.3-2	想定した月額報酬と必要人月数	8-12
表 8.3-2	算定したナザブ空港改修事業の総事業費	8-14
セクション 10 事業実施後の運営維持管理		
表 10.2-1	NAC 職員数と配属先	10-3
表 10.3-1	NAC 損益計算書	10-4
表 10.3-2	NAC キャッシュフローの推計	10-6
表 10.4-1	2013 年 12 月 31 日時点の NAC バランスシート	10-7
表 10.5-1	提案された国際空港としてのナザブ空港職員増強計画	10-10
セクション 11 経済・財務分析		
表 11.1-1	航空需要予測結果	11-3
表 11.1-2	Without ケース/With ケース別航空需要予測値	11-4
表 11.1-3	Without ケース/With ケース別・就航機材別 計画便数予測値	11-5
表 11.1-4	Without ケース/With ケース別・国籍別 航空旅客需要予測値	11-6
表 11.1-5	パプアニューギニアにおける Lending Rate の状況	11-7
表 11.2-1	経済分析における事業費	11-8
表 11.2-2	パプアニューギニアにおける SCF の状況	11-8
表 11.2-3	NAC における部署/空港別職員数	11-9
表 11.2-4	NAC の予算（2014 年）	11-10
表 11.2-5	With/Without ケースにおける主な空港施設規模の比較	11-11
表 11.2-6	Without ケースにおける維持修繕費	11-12
表 11.2-7	With ケースにおける維持修繕費	11-12
表 11.2-8	人口に占めるレイ地区の人口比率（2011）	11-13
表 11.2-9	国内航空運賃	11-14
表 11.2-10	レイ渡航者の訪問目的とその比率	11-15
表 11.2-11	外国人旅客の平均消費額	11-15
表 11.2-12	空港使用料(NAC)	11-16
表 11.2-13	平均国内航空貨物運賃	11-16

表 11.2-14	平均国際航空貨物運賃	11-17
表 11.2-15	ダイバート便の運航想定	11-18
表 11.2-16	経済分析の結果	11-18
表 11.2-17	EIRR 計算シート	11-19
表 11.2-18	感度分析結果（EIRR）	11-20
表 11.3-1	財務分析における事業費	11-21
表 11.3-2	主要機材の最大離陸重量と着陸料	11-22
表 11.3-3	財務分析の結果	11-23
表 11.3-4	FIRR 計算シート	11-24
表 11.4-1	円借款の基本条件（STEP ローン）	11-25
表 11.4-2	定額法における償却率	11-25
表 11.4-3	ナザブ空港の損益計算書	11-26
表 11.4-4	ナザブ空港の資金収支及びフリーキャッシュフロー	11-28
表 11.4-5	ナザブ空港の資金収支及びフリー・キャッシュフロー （参考：NAC が事業費を負担しない場合）	11-29

## セクション 12 環境社会配慮

表 12.1	環境社会配慮に係る法令	12-4
表 12.2	スコーピング結果	12-11
表 12.3	調査 TOR（案）	12-14
表 12.4	IEE 結果	12-16
表 12.5	航空機騒音に係る環境基準	12-20
表 12.6	環境管理計画（工事中）	12-22
表 12.7	環境管理計画（供用中）	12-24
表 12.8	環境モニタリング計画（工事中）	12-26
表 12.9	環境モニタリング計画（供用中）	12-29
表 12.10	環境モニタリングに係る費用（単価）	12-32
表 12.11	環境管理計画に係る費用	12-34
表 12.12	ステークホルダー協議概要	12-36

## セクション 13 エラップ川からの洪水について

表 13.4-1	工区毎の概算工事費	13-9
----------	-----------	------



## 略語集

### A

<b>AAGR</b>	<b>Average Annual Growth Rate</b> （年平均増加率）
<b>ACC</b>	<b>Area Control Center</b> （エリアコントロールセンター）
<b>ACN</b>	<b>Aircraft Classification Number</b> （航空機荷重が舗装構造に与える程度を示す数値・記号）
<b>ADB</b>	<b>Asian Development Bank</b> （アジア開発銀行）
<b>ADRM</b>	<b>Airport Development Reference Manual</b> （空港開発マニュアル）
<b>ADS-B</b>	<b>Automatic Dependent Surveillance-Broadcast</b> （放送型自動従属監視）
<b>AFTN</b>	<b>Aeronautical Fixed Telecommunication Network</b> （航空固定通信網）
<b>A/G</b>	<b>Air to Ground</b> （空対地）
<b>AGL</b>	<b>Aeronautical Ground Light</b> （航空灯火）
<b>AHU</b>	<b>Air-Handling Units</b> （エアーハンドリングユニット）
<b>AIS</b>	<b>Aeronautical Information Service</b> （航空情報サービス）
<b>AIC</b>	<b>Accident Investigation Commission</b> （事故調査委員会）
<b>AIP</b>	<b>Aeronautical Information Publication</b> （航空路誌）
<b>AMHS</b>	<b>ATS Message Handling System</b> （ATS メッセージ処理システム）
<b>ANG</b>	<b>Air Niugini</b> （ニューギニア航空）
<b>ANS</b>	<b>Air Navigation Service</b> （航空航法業務）
<b>APEC</b>	<b>Asia-Pacific Economic Cooperation</b> （アジア太平洋経済協力）
<b>APNG</b>	<b>Airline PNG</b> （エアライン PNG）
<b>ASTM</b>	<b>American Society for Testing and Materials</b> （米国材料試験協会）
<b>AR</b>	<b>Autonomous Region</b> （自治区）
<b>ATC</b>	<b>Air Traffic Control</b> （航空交通管制）
<b>ATD</b>	<b>Air Transport Division</b> （航空輸送部）

<b>ATM</b>	<b>Air Traffic Management</b> （航空交通管理）
<b>ATS</b>	<b>Air Traffic Service</b> （航空交通業務）
<b>AUSAID</b>	<b>Australian Agency for International Development</b> （豪州海外開発庁）
<b>AWOS</b>	<b>Automated Weather Observing System</b> （自動気象観測システム）
<b><u>B</u></b>	
<b>BCR or B/C</b>	効果対費用
<b>BHS</b>	<b>Baggage Handling System</b> （手荷物処理システム）
<b>BMS</b>	<b>Building Management System</b> （建物管理システム）
<b>BNE</b>	<b>Brisbane</b> （ブリスベン）
<b>BOD</b>	<b>Biochemical Oxygen Demand</b> （生物化学的酸素要求量）
<b><u>C</u></b>	
<b>CAA</b>	<b>Civil Aviation Authority</b> （民間航空庁）
<b>CAD</b>	<b>Computer-aided Design</b> （コンピュータによる製図）
<b>CADIP</b>	<b>Civil Aviation Development Investment Program</b> （民間航空開発投資プログラム）
<b>CASA</b>	<b>Civil Aviation Safety Authority</b> （民間航空安全公団）
<b>CAT</b>	<b>Category</b> （カテゴリー）
<b>CBR</b>	<b>California Bearing Ratio</b> （カリフォルニア支持力比）
<b>CCR</b>	<b>Constant Current Regulator</b> （定電流制御装置）
<b>CCTV</b>	<b>Closed Circuit Television</b> （閉鎖回路式テレビ）
<b>CIQ</b>	<b>Customs, Immigration, Quarantine</b> （税関、出入国管理、検疫）
<b>CNS</b>	<b>Cairns</b> （ケアンズ）
<b>CNS/ATM</b>	<b>Communication, Navigation, Surveillance and Air Traffic Management</b> （通信・航法・監視及び航空交通管理）
<b>COD</b>	<b>Chemical Oxygen Demand</b> （化学的酸素要求量）
<b>CSO</b>	<b>Community Service Obligation</b> （僻地へのサービス提供義務）
<b>CTB</b>	<b>Cargo Terminal Building</b> （貨物ターミナルビル）

## D

<b>D/E</b>	<b>Debt/Equity</b> （負債/自己資本）
<b>DEC</b>	<b>Department of Environment and Conservation</b> （環境保全省）
<b>DFAT</b>	<b>Department of Foreign Affairs and Trade</b> （外務・貿易省）
<b>DLPP</b>	<b>Department of Lands and Physical Planning (DLPP)</b> （土地及び土地利用計画省）
<b>DME</b>	<b>Distance Measuring Equipment</b> （距離測定装置）
<b>DPI</b>	<b>Department of Primary Industry</b> （一次産業省）
<b>DSCR</b>	<b>Debt Service Coverage Ratio</b> （負債に対する収入からの充当額比率）
<b>DOT</b>	<b>Department of Transport</b> （運輸省）
<b>DOW</b>	<b>Department of Works</b> （公共事業省）
<b>DVOR</b>	<b>Doppler Type VHF Omni-directional Radio Range</b> （ドップラー式超短波全方位式無線標識）

## E

<b>EIA</b>	<b>Environmental Impact Assessment</b> （環境影響評価）
<b>EIRR</b>	<b>Economic Internal Rate of Return</b> （経済的内部収益率）
<b>EIS</b>	<b>Environmental Impact Statement</b> （環境影響評価書）
<b>EMP</b>	<b>Environmental Management Plan</b> （環境管理計画）
<b>EMoP</b>	<b>Environmental Monitoring Plan</b> （環境監視計画）
<b>E/N</b>	<b>Exchange of Note</b> （交換公文）
<b>ENPV</b>	<b>Economic Net Present Value</b> （経済的現在価格）

## F

<b>FAA</b>	<b>Federal Aviation Administration</b> （連邦航空局）
<b>FAARFIELD</b>	<b>FAA Rigid and Flexible Iterative Elastic Layered Design</b> （FAA が開発した弾性理論に基づく剛性・塑性舗装設計手法）
<b>FCU</b>	<b>Fan Coil Unit</b> （ファンコイルユニット）
<b>FIDS</b>	<b>Flight Information Display System</b> （飛行情報表示装置）

<b>FIR</b>	<b>Flight Information Region</b> （飛行情報区）
<b>FIRR</b>	<b>Financial Internal Rate of Return</b> （財務的内部収益率）
<b>FNPV</b>	<b>Financial Net Present Value</b> （財務的現在価格）
<b>FS or F/S</b>	<b>Feasibility Study</b> （フィージビリティ調査）
<b><u>G</u></b>	
<b>GDP</b>	<b>Gross Domestic Product</b> （国内総生産）
<b>GIS</b>	<b>Geographic Information System</b> （地理情報システム）
<b>GJPY</b>	<b>Government of Japan</b> （日本政府）
<b>GPNG</b>	<b>Government of Papua New Guinea</b> （パプアニューギニア政府）
<b>GS</b>	<b>Glide Slope</b> （グライドスロープ）
<b>GRDP</b>	<b>Gross Regional Domestic Product</b> （地域総生産）
<b>GST</b>	<b>Goods and Service Tax</b> （物品サービス税）
<b><u>H</u></b>	
<b>HF</b>	<b>High Frequency</b> （高周波）
<b>HQ</b>	<b>Headquarter</b> （本部）
<b>HVJV</b>	<b>Hidden Valley Mine Joint Venture</b> （モロベ州にある金銀等採鉱事業の共同企業体）
<b><u>I</u></b>	
<b>IAS</b>	<b>Indicated Air Speed</b> （表示大気速度）
<b>IATA</b>	<b>International Air Transportation Association</b> （国際航空運送協会）
<b>ICAO</b>	<b>International Civil Aviation Organization</b> （国際民間航空機構）
<b>ICB</b>	<b>International Competitive Bidding</b> （国際競争入札）
<b>ICCC</b>	<b>Independent Consumer and Competition Commission</b> （消費者・競争監視委員会）
<b>IEEC</b>	<b>Initial Environmental Examination Checklist</b> （初期環境評価チェックリスト）
<b>IEER</b>	<b>Initial Environmental Examination Report</b> （初期環境評価レポート）

<b>IFR</b>	<b>Instrument Flight Rule</b> （計器飛行方式）
<b>ILS</b>	<b>Instrument Landing System</b> （計器着陸装置）
<b>IMF</b>	<b>International Monetary Fund</b> （国際通貨基金）
<b>ITB</b>	<b>Invitation to Bid</b> （入札案内）
<b><u>J</u></b>	
<b>JCAB</b>	<b>Japan Civil Aviation Bureau</b> （日本国航空局）
<b>JICA</b>	<b>Japan International Cooperation Agency</b> （国際協力機構）
<b>JPY</b>	<b>Japanese Yen</b> （日本円）
<b><u>K</u></b>	
<b>KOICA</b>	<b>Korea International Cooperation Agency</b> （韓国国際協力機構）
<b><u>L</u></b>	
<b>LAN</b>	<b>Local Area Network</b> （ローカルエリアネットワーク）
<b>LCC</b>	<b>Low Cost Carriers</b> （低価格航空会社）
<b>LCCI</b>	<b>Lae Chamber of Commerce Inc.</b> （レイ商工会議所）
<b>Lden</b>	<b>Level day-evening-night</b>
<b>LED</b>	<b>Light Emitting Diode</b> （発光ダイオード）
<b>LLCR</b>	<b>Loan Life Coverage Ratio</b> （借入金の返済能力を示す指標）
<b>LLZ</b>	<b>Localizer</b> （ローカライザー）
<b>LNG</b>	<b>Liquefied Natural Gas</b> （液化天然ガス）
<b>LTIP</b>	<b>CAA Infrastructure Investment Plan, Long Term (2010-2030)</b> （CAA が策定した航空インフラ長期投資計画）
<b>LV</b>	<b>Low Voltage</b> （低電圧）
<b><u>M</u></b>	
<b>MDA</b>	<b>Minimum Descent Altitude</b> （最低降下高度）
<b>MEJV</b>	<b>Morobe Exploration Joint Venture</b> （モロベに設立された採鉱事業共同企業体）
<b>MET</b>	<b>Meteorological Equipment</b> （気象関連機器）

<b>METAR</b>	<b>Regular Airport Weather Report</b> （定時空港気象レポート）
<b>MLAT</b>	<b>Multilateration</b> （相互多辺測量法）
<b>MMJV</b>	<b>Morobe Mining Joint Venture</b> （モロベに設立された採鉱事業共同企業体）
<b>MSL</b>	<b>Mean Sea Level</b> （平均海面標高）
<b>M/P</b>	<b>Master Plan</b> （基本計画）
<b>MT</b>	<b>Metric Ton</b> （メトリックトン）
<b>MTDP</b>	<b>Medium-term Development Plan 2011-2015</b> （中期開発計画）
<b>MTTP</b>	<b>Medium Term Transport Plan</b> （中期運輸計画）
<b><u>N</u></b>	
<b>NAC</b>	<b>National Airports Corporation</b> （国有空港会社）
<b>NASMP</b>	<b>National Airports Strategic Management Plan</b> （国家レベル空港戦略管理計画）
<b>NAVAID(s)</b>	<b>Navigation Aid (s)</b> （航行援助施設）
<b>NCA</b>	<b>North Coast Aviation</b> （ノースコースト航空）
<b>NCD</b>	<b>National Capital District</b> （国家首都区域）
<b>NDB</b>	<b>Non-Directional Beacon</b> （無指向性無線局）
<b>NEC</b>	<b>National Executive Council</b> （国家中枢委員会）
<b>NGO</b>	<b>Non-Governmental Organization</b> （非政府組織）
<b>NM</b>	<b>Nautical Mile (1852m)</b> （海里）
<b>NMSA</b>	<b>National Maritime Safety Authority</b> （海上安全公団）
<b>NOTAM</b>	<b>Notice to Airmen</b> （航空情報）
<b>NPC</b>	<b>National Planning Committee</b> （国家計画委員会）
<b>NPV</b>	<b>Net Present Value</b> （純現在価値）
<b>NRA</b>	<b>National Roads Authority</b> （道路公団）
<b>NRSC</b>	<b>National Road Safety Council</b> （道路交通安全委員会）

<b>NSO</b>	<b>National Statistics Office</b> （統計局）
<b>NTS</b>	<b>National Transport Strategy</b> （国家運輸戦略）
<b><u>Q</u></b>	
<b>ODA</b>	<b>Official Development Assistance</b> （政府開発援助）
<b>OEW</b>	<b>Operating Empty Weight</b> （空虚時運用重量）
<b>OJT</b>	<b>On-the-job training</b> （職場内訓練）
<b>OLS</b>	<b>Obstacle Limitation Surface</b> （制限表面）
<b>O/M</b>	<b>Operation and Maintenance</b> （運営維持）
<b><u>P</u></b>	
<b>PABX</b>	<b>Private Automatic Branch Exchange</b> （自動式構内交換機）
<b>PALS</b>	<b>Precision Approach Lighting System</b> （精密進入灯）
<b>PAMAS</b>	<b>PNG ADS-B, MLAT and ATM System</b> (PNG で実施中の ADS-B/MLAT/ATM 整備事業)
<b>PANS</b>	<b>Procedures for Air Navigation Services</b> （航空航法サービス方式）
<b>PANS/OPS</b>	<b>PANS-Aircraft Operations</b> (PANS のうち航空機飛行方式を定めたもの)
<b>PAPI</b>	<b>Precision Approach Path Indicator</b> （精密進入角指示灯）
<b>PAU</b>	<b>Primary Air-Handling Units</b> （プライマリーエアーハンドリングユニット）
<b>PAX</b>	<b>Passenger</b> （旅客）
<b>PBB</b>	<b>Passenger Boarding Bridge</b> （旅客搭乗橋）
<b>PBN</b>	<b>Performance Based Navigation</b> （性能準拠方式航法）
<b>PC</b>	<b>Personnel Computer</b> （パーソナルコンピュータ）
<b>PCCP</b>	<b>Portland Cement Concrete Pavement</b> (ポルトランドセメントコンクリート舗装)
<b>PCN</b>	<b>Pavement Classification Number</b> （舗装強度を簡易に表す数値・記号）
<b>PGK</b>	<b>Papua New Guinean Kina</b> （パプアニューギニア通貨のキナ）

<b>PIRR</b>	<b>Project Internal Rate of Return</b> （事業の内部収益率）
<b>PMIA</b>	<b>Port Moresby International Airport</b> （ポートモレスビー国際空港）
<b>PMO</b>	<b>Project Management Office</b> （事業実施管理事務所）
<b>PMV</b>	<b>Public Motor Vehicle</b> （公共用バス）
<b>PNG</b>	<b>Papua New Guinea</b> （パプアニューギニア）
<b>PNGASL</b>	<b>PNG Air Services Limited</b> （パプアニューギニア航空サービス会社）
<b>PNGDSP</b>	<b>National Development Strategy Plan 2010-2030</b> （国家開発戦略計画）
<b>PNG Vision 2050</b>	<b>Papua New Guinea Vision 2050</b> （パプアニューギニアビジョン 2050）
<b>POM</b>	<b>Port Moresby</b> （ポートモレスビー）
<b>PPP</b>	<b>Public Private Partnership</b> （公共と民間共同の事業実施方式）
<b>PSFC</b>	<b>Passenger Service Facility Charge</b> （旅客サービス施設使用料）
<b>PTB</b>	<b>Passenger Terminal Building</b> （旅客ターミナルビル）
<b>Q</b>	
<b>QNH</b>	<b>Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground</b> （海面高度に調整された気圧）
<b>QFE</b>	<b>Atmospheric pressure at aerodrome elevation</b> （飛行場標高における気圧）
<b>R</b>	
<b>REDL</b>	<b>Runway Edge Light</b> （滑走路縁灯）
<b>RENL</b>	<b>Runway End Light</b> （滑走路終端灯）
<b>RESA</b>	<b>Runway End Safety Area</b> （滑走路端安全区域）
<b>RIV</b>	<b>Rapid Intervention Vehicle</b> （高速化学消防車）
<b>RNAV</b>	<b>Area Navigation</b> （広域航法）
<b>ROW</b>	<b>Right Of Way</b> （土地所有権）
<b>RTHL</b>	<b>Runway Threshold Light</b> （滑走路末端灯）
<b>RVR</b>	<b>Runway Visual Range</b> （滑走路視距離）
<b>R/W or RWY</b>	<b>Runway</b> （滑走路）



<b>RX</b>	<b>Receiver</b> （受信機）
<b><u>S</u></b>	
<b>SALS</b>	<b>Simplified Approach Lighting System</b> （簡易式進入灯）
<b>SCF</b>	<b>Standard Conversion Factor</b> （標準変換係数）
<b>SOE</b>	<b>State Owned Enterprises</b> （国有会社）
<b>SPT</b>	<b>Standard Penetration Test</b> （標準貫入試験）
<b>STAR</b>	<b>Standard Terminal Approach Route</b> （標準到着経路）
<b>STEP</b>	<b>Special Terms for Economic Partnership</b> （本邦技術活用条件）
<b>STP</b>	<b>Sewage Treatment Plant</b> （汚水処理プラント）
<b><u>T</u></b>	
<b>TA</b>	<b>Travel Air</b> （トラベルエアー）
<b>T-DME</b>	<b>Terminal DME</b> （ターミナル距離測定装置）
<b>TEDL</b>	<b>Taxiway Edge Light</b> （誘導路縁灯）
<b>TFC</b>	<b>Terminal Facility Charge</b> （ターミナル施設使用料）
<b>TIEZA</b>	<b>Tourism Infrastructure and Enterprise Zone Authority</b> （観光用インフラ特区公団）
<b>TMA</b>	<b>Terminal Control Area</b> （ターミナル管制区）
<b>TOR</b>	<b>Terms of Reference</b> （調査仕様書）
<b>TPA</b>	<b>Tourism Promotion Authority</b> （観光振興公団）
<b>TRCV</b>	<b>Transceiver</b> （トランシーバー）
<b>TSSP</b>	<b>Transport Sector Support Program</b> （運輸セクター支援プログラム）
<b>T/W or TWY</b>	<b>Taxiway</b> （誘導路）
<b>TX</b>	<b>Transmitter</b> （送信機）
<b>TXGL</b>	<b>Taxiing Guidance Light</b> （誘導案内灯）
<b><u>U</u></b>	
<b>UPS</b>	<b>Uninterruptible Power Supply</b> （無停電電源装置）
<b>UTC</b>	<b>Universal Time Coordinated</b> （協定世界時）

## V

VCS	Voice Communication System（音声通信装置）
VFR	Visual Flight Rules（有視界飛行方式）
VHF	Very High Frequency（超短波）
VIP	Very Important Person（非常に重要な人物）
VOR	VHF Omni-directional Radio Range（超短波全方位式無線標識）
VSAT	Very Small Aperture Terminal （通信衛星を介する双方向通信システム）

## W

WB	World Bank（世界銀行）
WBRL	Wing Bar Light（滑走路末端補助灯）
WC	Working Capital（運転資本）
WD	Wind Direction（風向）
WDPS	Weather Data Processing System（気象データ処理装置）
WDIL	Wing Direction Indicator Light（風向指示灯）
WECPNL	Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level （荷重等価平均感覚騒音レベル）
WGJV	Wafi-Golpu Joint Venture （モロベ州に設立された採鉱事業共同企業体）
WGS84	World Geodetic System-84（世界測地システム）

# セクション 1

## 序論

## セクション1 序論

### 1.1 調査の概要

パプアニューギニア独立国（以下“パプアニューギニア”という）は2012年当時の人口が7.17百万人で、ニューギニア本島の東側半分、ビスマルク諸島、ニューブリテン島等600以上の島嶼で構成されている。本島は3000m級の山が連なるビスマルク山脈、オーエンスタンレー山脈からなる複雑な山岳地形により南北に分割されており、山岳以外の国土は深い熱帯雨林に覆われている。厳しい地形条件のため、同国の幹線道路ネットワークの所々で繋がっていない部分が未だに残っている。こうした中で航空輸送はパプアニューギニアの人々の交通機関として極めて重要な役割を果たしている。

レイ市（2011年時点の人口約149千人）はPNGの首都ポートモレスビー（2011年時点の人口約364千人）に次ぐ同国第二の都市であり、PNG最大の貨物取扱量を誇るレイ港の所在地である。レイはハイランドハイウェイにより、豊富な農産物生産地でありかつ鉱物資源開発が進んでいるハイランド地域とで結ばれている。レイはPNGの産業及び物流の中心地のひとつと認識されているが、首都ポートモレスビーとの間の交通は航空及び海上輸送のみである。



図 1.1-1 パプアニューギニア

レイの北西約35kmに位置するナザブ空港は長さ2438mの滑走路を持つ空港で、PNGで第二の取扱量を有する。2012年の国内旅客取扱数は約30万人で、2008年から2012年までの年平均伸び率は約13%に達した。しかしながらナザブ空港は以下のような問題を抱えている。

- ✓ 現在の滑走路幅は30mであり、B737型機クラスの航空機の就航には不十分である。
- ✓ 滑走路、誘導路、エプロン舗装強度がB737型機クラスの航空機の就航には不十分である。
- ✓ 旅客ターミナルビルが老朽化しており、処理能力も不足している。

したがって増加しつつある航空需要に効率的かつ円滑に対処することが困難である。



図 1.1-2 ナザブ空港、レイ市及びハイランド地域位置図

こうした中でパプアニューギニア政府はナザブ空港改修のために円借款を活用することを検討しており、国際協力機構（以下 JICA）はナザブ（レイ）空港改修事業準備調査（以下本調査）を実施することを決定した。

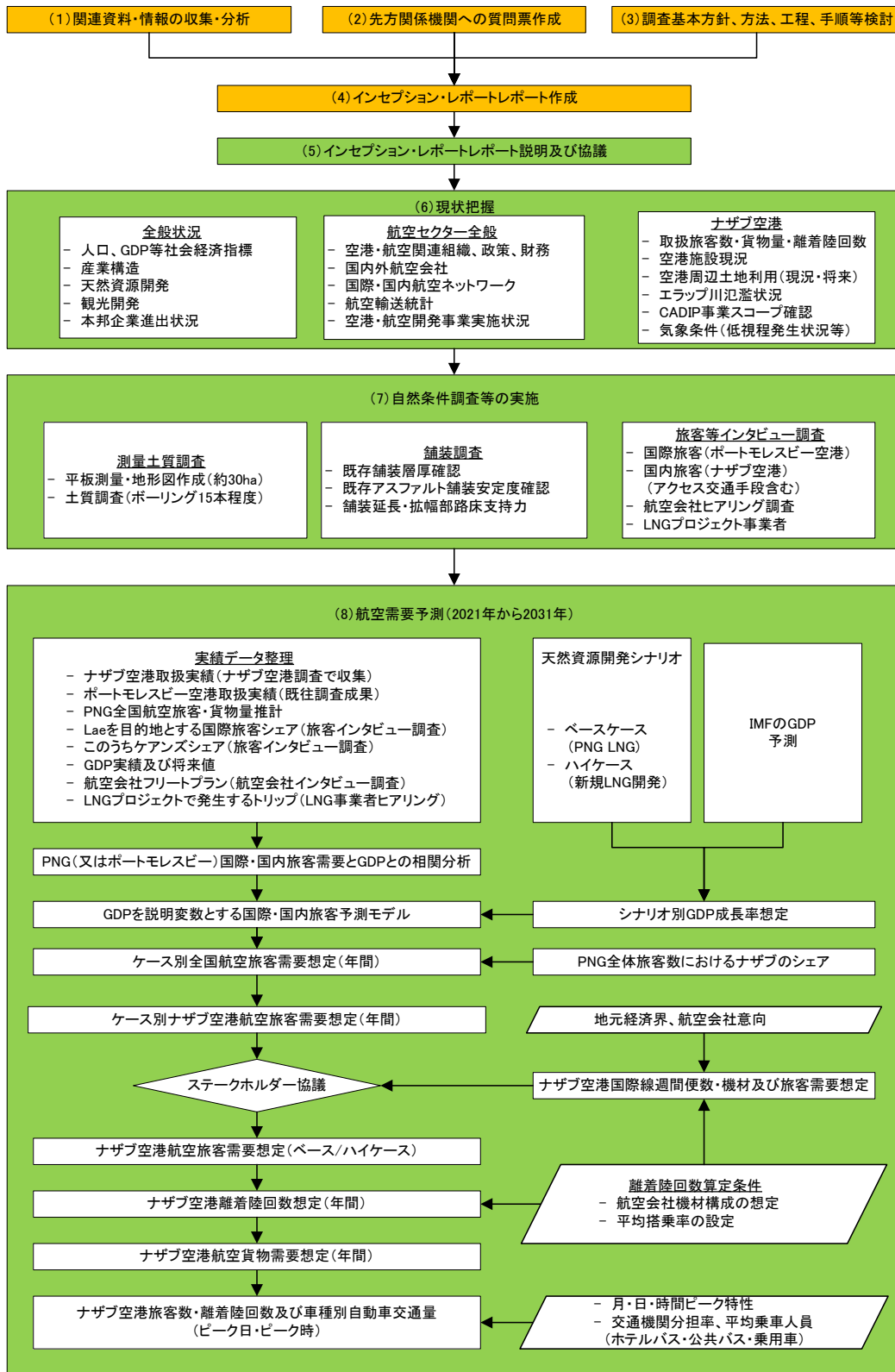
なお本調査の成果は JICA が実施する事業審査の基礎として活用されるものであるが、円借款の対象となる事業スコープは審査を通じて最終的に決定されるものであり、本調査の結果と必ずしも同一であるとは限らないことに留意すべきである。

## 1.2 調査内容

本調査は以下の 24 項目で構成される。業務実施フローを図 1.2-1 に示す。

- (1) 関連資料・情報の収集・分析
- (2) 現地調査に向けた先方関係機関への質問票作成
- (3) 調査の基本方針、方法、工程、手順等の検討
- (4) インセプションレポートの作成
- (5) インセプションレポートの説明および協議
- (6) 現状把握
- (7) 自然条件調査の実施
- (8) 航空需要予測
- (9) 既存施設の検証と所要施設整備の検討
- (10) 空港整備基本計画の策定
- (11) インテリムレポートの作成
- (12) インテリムレポートの説明・協議
- (13) 概略設計
- (14) 施工計画の検討

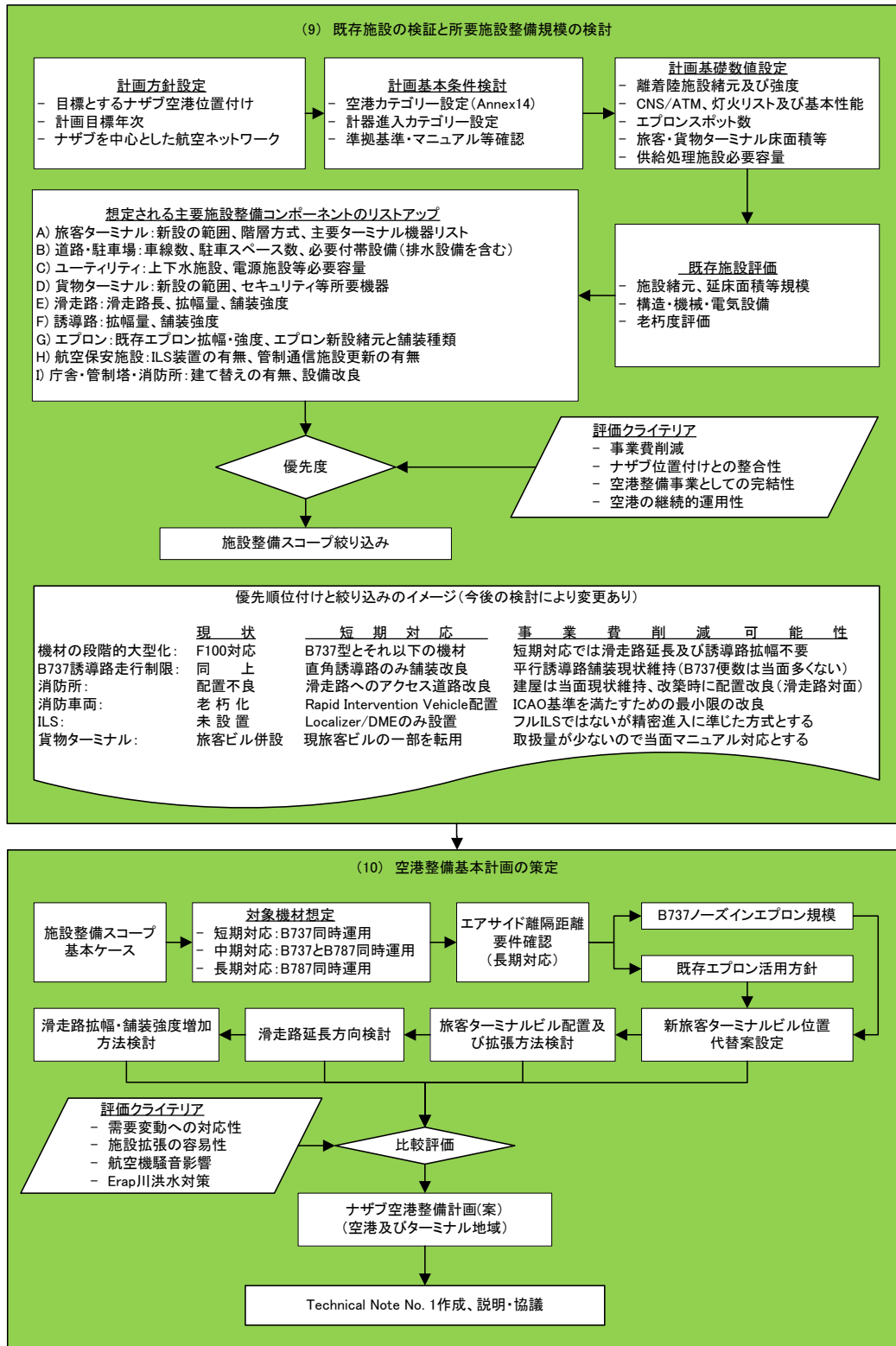
- (15) 概略事業費の検討
- (16) 事業実施体制の検討
- (17) 維持・管理体制の検討
- (18) 経済財務分析および運用・効果指標の検討
- (19) 環境社会配慮分析
- (20) プロジェクト実施にあたっての留意事項の整理
- (21) コンサルタントサービスの検討
- (22) ドラフトファイナルレポートの作成
- (23) ドラフトファイナルレポートの説明・協議
- (24) ファイナルレポートの作成



注1 主に国内作業

注2 主に現地作業

図 1.2-1 業務実施フロー その1

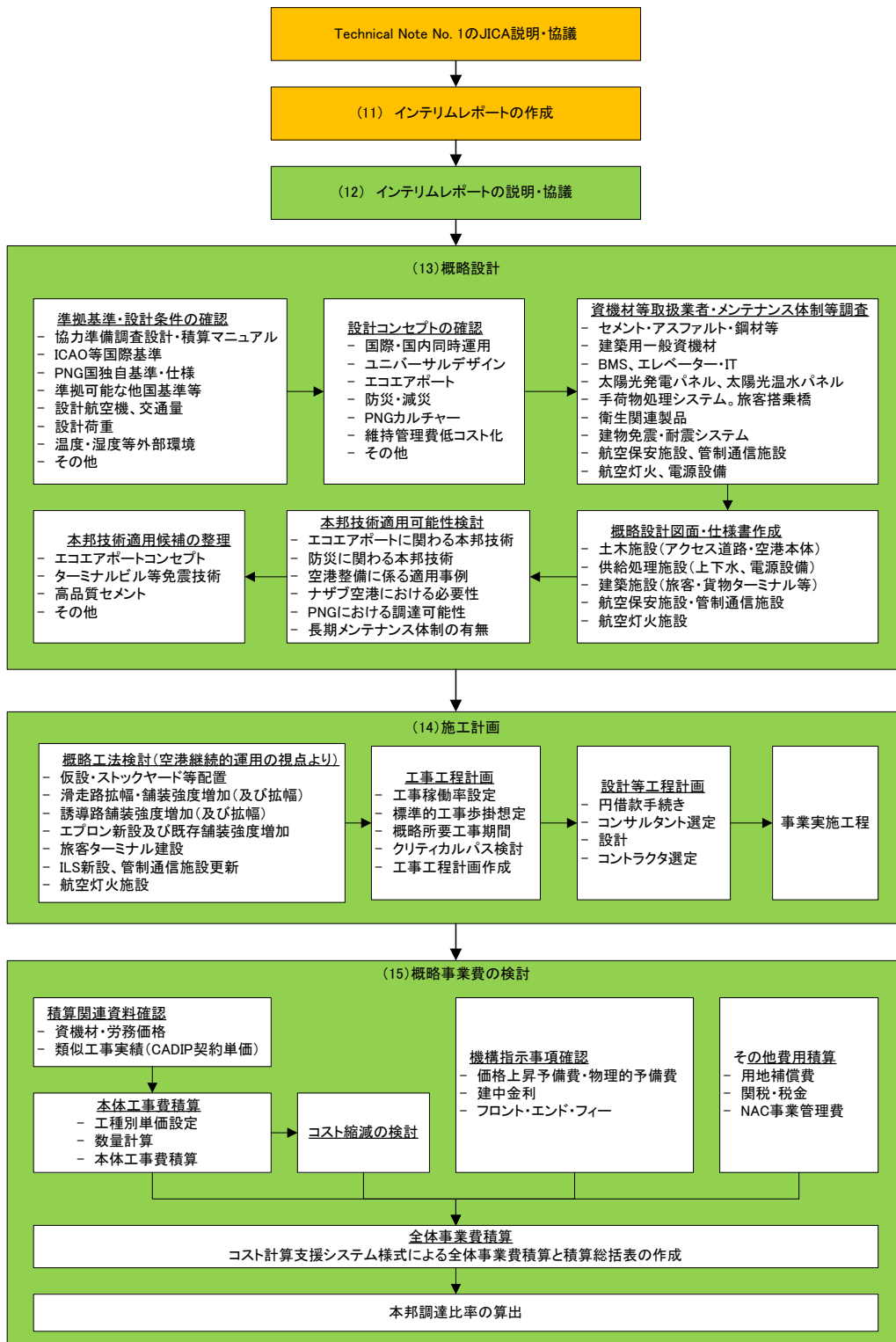


注1 主に国内作業

注2 主に現地作業

図 1.2-1 業務実施フロー その2





注1 主に国内作業

注2 主に現地作業

図 1.2-1 業務実施フロー その3

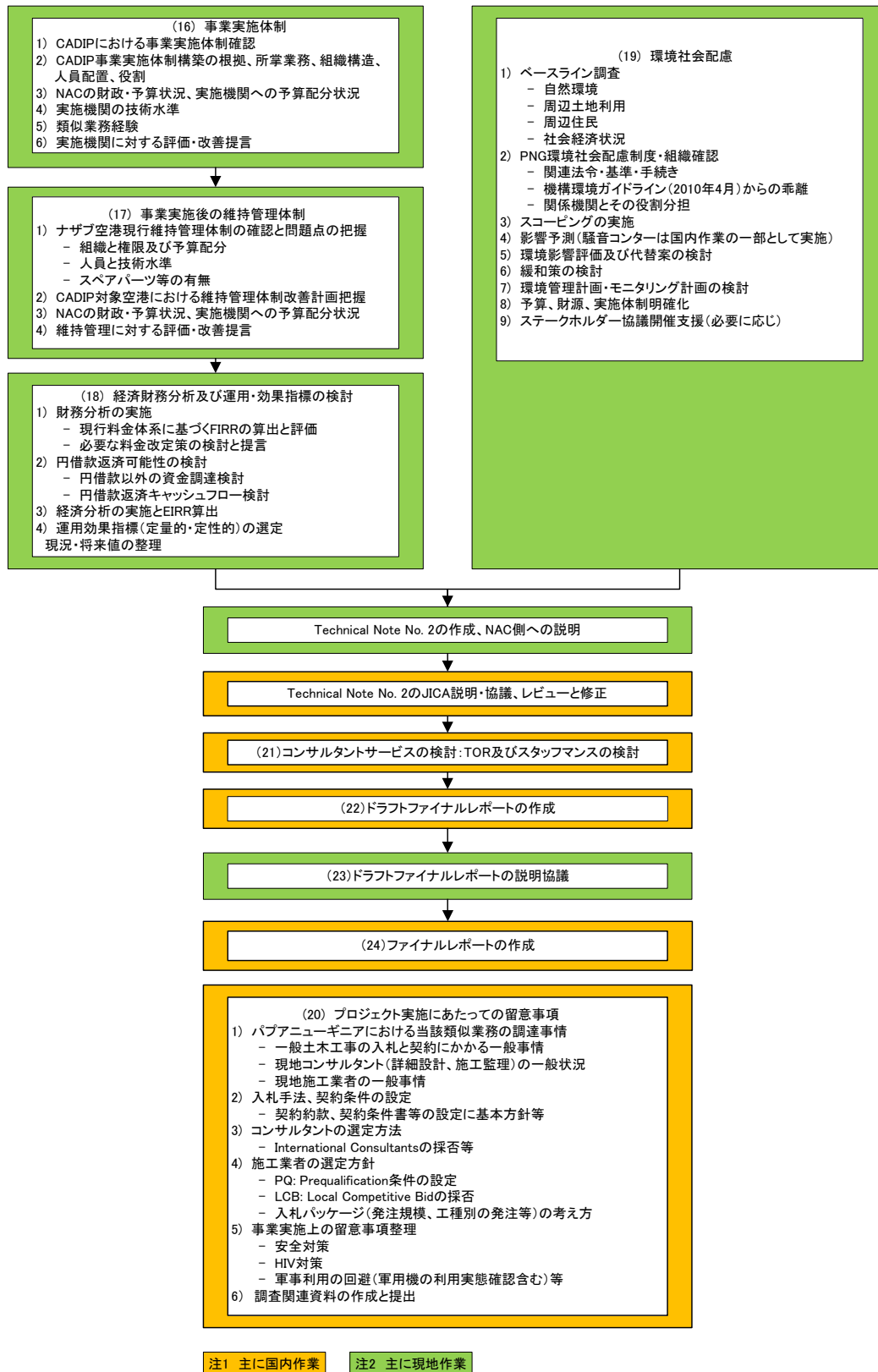


図 1.2-1 業務実施フロー その4

### 1.3 調査スケジュール

#### 【第一次現地調査：2014年4月から7月】

- ✓ 空港整備基本計画策定までの作業を行う（図 2.2-1 の（10）まで）
- ✓ 環境社会配慮現況調査を含む
- ✓ ゴールデンウィークの混雑を避けるため、4月下旬出発を提案する

#### 【国内調査：2014年7月及び8月】

- ✓ 現地調査結果の貴機構本部への説明
- ✓ インテリムレポート作成

#### 【第二次現地調査：2014年9月及び10月】

- ✓ 概略設計
- ✓ 施工計画
- ✓ 概略事業費積算事業実施体制
- ✓ 事業実施後の維持管理体制
- ✓ 経済財務分析及び運用・効果指標
- ✓ 環境社会配慮（後段）
- ✓ プロジェクト実施にあたっての留意事項
- ✓ コンサルタントサービス検討

#### 【国内調査：2014年11月】

- ✓ ドラフトファイナルレポート作成

#### 【第三次現地調査：2014年12月】

- ✓ ドラフトファイナルレポート説明・協議

#### 【国内調査：2015年3月】

- ✓ ファイナルレポート作成

表 1.3-1 調査実施スケジュール

作業項目	期間	平成26年度														
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
(1) 関連資料・情報の収集・分析		□														
(2) 先方関係機関への質問票作成		□														
(3) 調査基本方針、方法、工程、手順等検討		□														
(4) インセプション・レポート作成		□														
(5) インセプション・レポート説明及び協議		■														
(6) 現状把握		■	■													
(7) 自然条件調査等の実施			■	■	■											
(8) 航空需要予測			■	■												
(9) 既存施設の検証と所要施設整備規模の検討			■	■												
(10) 空港整備基本計画の策定				■	■											
(11) インテリムレポートの作成						□	□									
(12) インテリムレポートの説明・協議							■									
(13) 概略設計								■	■							
(14) 施工計画									■	■						
(15) 概算事業費の検討										■	■					
(16) 事業実施体制									■							
(17) 事業実施後の維持管理体制										■						
(18) 経済財務分析及び運用・効果指標の検討										■	■					
(19) 環境社会配慮			■							■						
(20) プロジェクト実施にあたっての留意事項										■						
(21) コンサルタントサービスの検討											■					
(22) ドラフトファイナルレポートの作成											□	□				
(23) ドラフトファイナルレポートの説明協議												■				
(24) ファイナルレポートの作成																□
報告書等の提出	インセプションレポート	△														
	インテリムレポート							△								
	ドラフトファイナルレポート											△				
	ファイナルレポート															△

凡例：——事前作業期間

■ 現地業務期間

□ 国内作業期間

## セクション 2

### 事業の背景

## セクション 2 事業の背景

### 2.1 パプアニューギニアの概要

#### 2.1.1 社会経済状況

##### 1) 地方（Regions）と州（Provinces）

パプアニューギニアは行政区分上 4 つの地方で構成され、地方は首都（National Capital District）と 22 の州（Province）に分割されている（図 2.1-1 及び表 2.1-1）。ナザブ/レイ空港はモロベ（Morobe）州（図 2.1-1 の 11 番）に位置している。

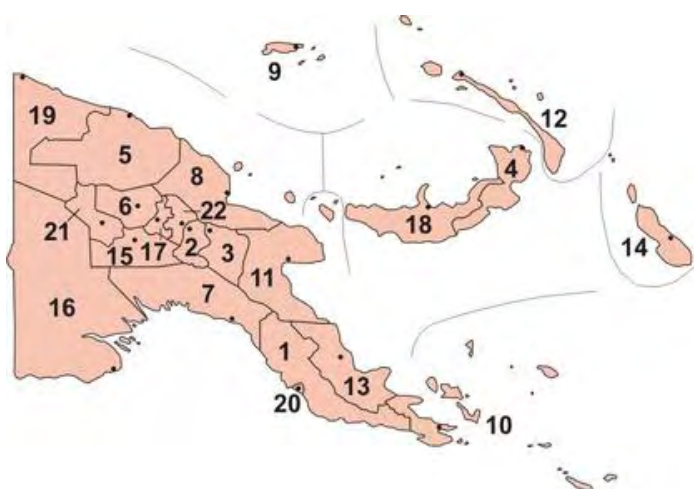


図 2.1-1 パプアニューギニアの州

表 2.1-1 パプアニューギニアの行政区域（地方と州）

No.	Province	Capital	Region	No.	Province	Capital	Region
1	Central	Port Moresby	Southern	12	New Ireland	Kavieng	Islands
2	Chimbu	Kundiawa	Highlands	13	Northern	Popondetta	Southern
3	Eastern Highlands	Goroka	Highlands	14	AR <sup>*1</sup> of Bougainville	Arawa	Islands
4	East New Britain	Kokopo	Islands	15	Southern Highlands	Mendi	Highlands
5	East Sepik	Wewak	Momase	16	Western	Daru	Southern
6	Enga	Wabag	Highlands	17	Western Highlands	Mount Hagen	Highlands
7	Gulf	Kerema	Southern	18	West New Britain	Kimbe	Islands
8	Madang	Madang	Momase	19	West Sepik	Vanimo	Momase
9	Manus	Lorengau	Islands	20	NCD <sup>*2</sup>	Port Moresby	Southern
10	Milne Bay	Alotau	Southern	21	Hela	Tari	Highlands
11	Morobe	Lae	Momase	22	Jiwaka	Minj	Highlands

Note. AR<sup>\*1</sup>: Autonomous Region, NCD<sup>\*2</sup>: National Capital District

2) 人口

パプアニューギニアの人口は1980年の3.011百万人から2011年の7.275百万人に増加した。年平均増加率は2.9%であった。週別の人口を表 2.1-2 に示す。

表 2.1-2 パプアニューギニアの州別人口

PROVINCE	1980	1990	2000	2011 (Share %)	Growth Rate (%) '80-'11
<b>PAPUA NEW GUINEA</b>	<b>3,010,727</b>	<b>3,761,954</b>	<b>5,190,786</b>	<b>7,275,324 (100)</b>	<b>2.9</b>
<b>SOUTHERN REGION</b>	<b>588,700</b>	<b>771,193</b>	<b>1,041,820</b>	<b>1,456,250 (20.1)</b>	<b>2.9</b>
Western	78,575	110,420	153,304	201,351 (2.8)	3.0
Gulf	64,120	68,737	106,898	158,197 (2.2)	2.9
Central	116,964	141,195	183,983	269,756 (3.7)	2.7
National Capital District	123,624	195,570	254,158	364,125 (5.0)	3.5
Milne Bay	127,975	158,780	210,412	276,512 (3.8)	2.5
Northern	77,442	96,491	133,065	186,309 (2.6)	2.8
<b>HIGHLAND REGION</b>	<b>1,121,258</b>	<b>1,373,673</b>	<b>1,973,996</b>	<b>2,854,874 (39.2)</b>	<b>3.0</b>
Southern Highlands	236,052	317,437	360,318	510,245 (7.0)	2.5
Hela	N/A	N/A	185,947	249,449 (3.4)	3.1
Enga	164,534	235,561	295,031	432,045 (5.9)	1.0
Western Highlands	265,656	336,178	254,277	362,850 (5.0)	2.4
Jiwaka	N/A	N/A	185,798	343,987 (4.7)	2.4
Chimbu	178,290	183,849	259,703	376,473 (5.2)	N/A
Eastern Highlands	276,726	300,648	432,972	579,825 (8.0)	N/A
<b>MOMOSA REGION</b>	<b>857,773</b>	<b>1,027,600</b>	<b>1,433,432</b>	<b>1,867,657 (25.7)</b>	<b>2.5</b>
<b><u>Morobe</u></b>	<b><u>310,622</u></b>	<b><u>380,117</u></b>	<b><u>539,404</u></b>	<b><u>674,810 (9.3)</u></b>	<b><u>2.5</u></b>
Madang	211,069	253,195	365,106	493,906 (6.8)	2.8
East Sepik	221,890	254,371	343,181	450,530 (6.2)	2.3
West Sepik	114,192	139,917	185,741	248,411 (3.4)	2.5
<b>ISLANDS REGION</b>	<b>442,996</b>	<b>589,488</b>	<b>741,538</b>	<b>1,096,543 (15.0)</b>	<b>2.9</b>
Manus	26,036	32,840	43,387	60,485 (0.8)	2.7
New Ireland	66,028	86,999	118,350	194,067 (2.7)	3.5
East New Britain	133,917	185,459	220,133	328,369 (4.5)	2.9
West New Britain	88,941	130,190	184,508	264,264 (3.6)	3.5
AR Bougainville	127,794	154,000	175,160	249,358 (3.4)	2.1

出所: National Population & Housing Census 2011, National Statistical Office, Papua New Guinea

3) 経済状況

a) GDP の過去の推移

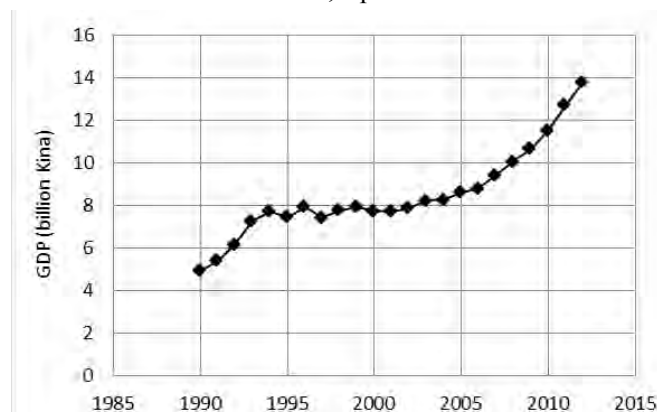
国内総所得（以下、GDP）はパプアニューギニア国の経済状況を示す一般的な社会経済指標である。国際通貨基金（以下、IMF）によれば、パプアニューギニア国の GDP 及び国民一人当たり GDP の推移は表 2.1-3 及び図 2.1-2 に示すようである。GDP は 2006 年頃まで停滞していたが、それ以後は年率 6 から 10% で成長を続けている。

表 2.1-3 GDP/一人当たり GDP 及び人口の推移

Year	GDP		GDP per Capita		Population
	Kina (billion)	Change (%)	Kina	USD	Person (million)
1996	7.960	6.599	1,715	1,110	4.640
1997	7.455	-6.343	1,566	1,034	4.761
1998	7.804	4.682	1,598	771	4.883
1999	7.948	1.856	1,588	686	5.006
2000	7.753	-2.455	1,511	682	5.130
2001	7.750	-0.045	1,474	584	5.256
2002	7.905	2.008	1,468	566	5.384
2003	8.252	4.388	1,496	674	5.515
2004	8.299	0.570	1,470	740	5.647
2005	8.625	3.924	1,492	842	5.781
2006	8.823	2.294	1,491	934	5.917
2007	9.454	7.152	1,561	1,047	6.056
2008	10.079	6.614	1,627	1,291	6.196
2009	10.698	6.134	1,688	1,279	6.339
2010	11.519	7.680	1,773	1,495	6.497
2011	12.748	10.669	1,914	1,932	6.660
2012	13.785	8.132	2,019	2,217	6.826
	1998 Constant Price			Current Price	

Source: IMF, World Economic Outlook Database, April 2014

出所: IMF, World Economic Outlook Database, April 2014



出所:  
IMF, World Economic  
Outlook Database,  
April 2014

図 2.1-2 パプアニューギニア国 GDP 成長の時系列的推移

National Research Institute により 2010 年 9 月に作成された「Papua New Guinea's Development Performance 1975-2008」では、1996 年から 2000 年、2001 年から 2005 年、



2006年から2008年における経済状況を次のように説明している。

“1996年から2000年はペイバックのための期間であった。政府支出は劇的に削減された。1997年のエルニーニョによる干ばつ時期に、ハイランド地方の住民は飢えていた。この困難な時期での政府による経費節減策により、基本的な公衆サービスへのアクセス収縮が起こった。また政治的に極めて不安定な時期でもあった。

2001年から2005年は回復期にあたる。以前から行われてきた法律改正は政治的安定（*Organic Law and Integrity of Political Party Act of 2001* による）と政策的安定（*Central Bank Act of 2000* による）をもたらすと共に、*Papua New Guinea Banking Corporation* の民営化と *Banks and Financial Institutions Act of 2000* の成立による財務セクターの復活をもたらした。

2006年から2008年は、インドと中国の所得増によってもたらされた *Commodity Price* 上昇の流れにのって経済が順調に回復した時期である。また政治的・政策的安定が継続したこともプラスの影響をもたらした。”

表 2.1-3 は産業部門別の GDP 成長率と、各部門が全 GDP に占めるシェアを示している。2006年ないし 2007年以降、建設部門が経済成長をけん引する役割を果たした。建設部門は 2003年から 2012年の間に年平均 15.1%で、2008年から 2012年の間に年平均 21.7%でそれぞれ成長した。その他で堅実な成長をしたのは運輸・通信、貿易（*Trade*）、金融（*Financial*）部門である。

表 2.1-4 部門別 GDP 成長率と全 GDP に占めるシェアの推移

項目	年	全体	農業 Agriculture	鉱業 Mining	製造業 Manufac.	電気・ガス・水道業 Electricity Gas & Water	建設業 Construction	卸売・小売業 Trade	運輸・通信 Transport & Communication	金融・保険業 Finance	行政 Public Administration	その他 Others
成長率	2004	0.6%	-0.2%	-1.8%	2.3%	1.7%	3.2%	3.2%	2.6%	-3.4%	-2.4%	1.0%
	2005	3.9%	5.6%	1.2%	8.3%	5.1%	4.8%	3.5%	3.0%	10.2%	2.0%	21.7%
	2006	2.3%	1.0%	-8.5%	4.0%	1.3%	12.0%	8.4%	5.0%	9.7%	3.0%	12.4%
	2007	7.2%	4.2%	-0.1%	6.0%	4.0%	16.0%	10.0%	41.3%	5.0%	4.0%	30.2%
	2008	6.6%	4.3%	-1.4%	6.0%	6.8%	15.0%	7.0%	39.9%	6.0%	3.0%	6.5%
	2009	6.1%	0.7%	-1.7%	0.2%	7.5%	19.8%	9.5%	29.0%	15.0%	3.0%	7.3%
	2010	7.6%	2.9%	-2.0%	14.0%	9.4%	17.1%	12.6%	20.1%	9.5%	3.3%	4.9%
	2011	11.3%	8.6%	-11.8%	13.0%	9.5%	26.0%	18.0%	16.0%	20.1%	5.0%	3.9%
	2012	9.2%	0.2%	0.6%	10.0%	12.0%	24.0%	15.0%	16.0%	10.0%	6.0%	4.7%
	'03-'12	6.0%	3.0%	-2.9%	7.0%	6.3%	15.1%	9.6%	18.4%	8.9%	3.0%	9.9%
	'08-'12	8.5%	3.0%	-3.8%	9.2%	9.6%	21.7%	13.7%	20.2%	13.6%	4.3%	5.2%
シェア	2006	100.0%	37.6%	11.7%	7.7%	1.5%	11.7%	7.1%	2.6%	4.1%	13.2%	2.7%
	2012	100.0%	32.5%	8.5%	7.5%	1.5%	16.7%	7.9%	6.2%	4.5%	11.5%	3.3%

出所: Key Indicators for Asia and Pacific 2013, ADB

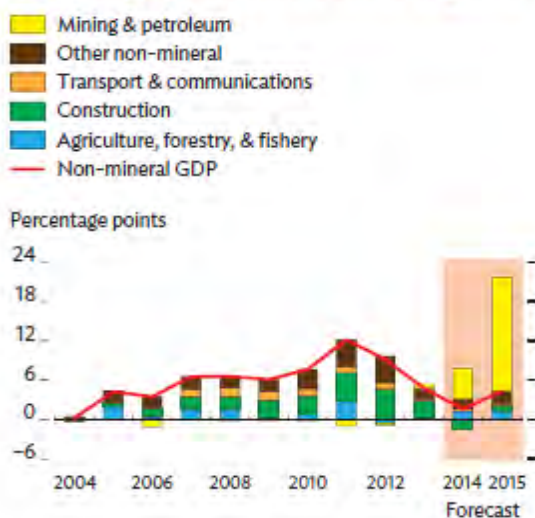
b) アジア開発銀行の見方

パプアニューギニア国の経済状況について、アジア開発銀行（以下、ADB）の“Asian Development Outlook 2014-Papua New Guinea”（2014年4月）から一部抜粋する。

“**経済状況**

20億米ドル規模の液化天然ガス（LNG）建設事業が2014年半ばの完了に向けてスロウダウンするのに伴い、パプアニューギニアの2013年の経済成長は5.1%に低下した。建設セクターは2012年に24%の成長を遂げたが、2013年には12%と成長率は半減した。この成長減速は幅広く経済全般に影響し、卸売及び小売販売額は2012年の20%成長から2013年の5%成長に落ちた。いくつかの老朽化した鉱山及び油田での長期的な生産低迷は継続しているものの、新しいニッケルプロジェクトによって十二分にカバーされ、鉱業セクター全体としては2013年に15%の成長を達成した。農業及び林業セクターの2013年成長率は0.5%という控えめなものであった。2012年のマイナス1.6%よりは改善しているものの、下落する商品価格、農場老朽化により生産性低下、不十分な害虫蔓延防止、貧弱な輸送インフラ等の問題に成長を妨げられている。（以下略）”

**3.33.1 Supply-side contributions to growth**



Sources: PNG Department of Treasury, National Budget. Various years; ADB estimates.

“**経済の見通し**

GDP成長率は2014年6.0%、翌年は記録的な21.0%に達すると見込まれている。ただし継続しているマクロ経済データに関する難題のためにこれらの予測の正確性には限界がある。この成長をもたらすのは石油とガスである。2014年後半にはLNG生産が開始され、2015年には初めてフル生産に入るみこみである。新規鉱山での生産開始により鉱業生部門の回復は今後も継続するとみられ、同部門の2014年の実質成長率を14.0%に押し上げるであろう。2015年の成長率は3.1%に低下するとみられる。

	2014	2015
GDP growth	6.0	21.0
Inflation	6.5	5.0
Current account balance (share of GDP)	-7.0	13.0

Source: ADB estimates.

鉱業や石油採掘とは対照的に、その他の経済部門の活動は減速を続け、2014年の成長は1.6%と予測される。LNG生産施設やパイプライン建設が2014年半ばに終了することから、建設部門は2014年に6.4%のマイナス成長と予測されている。運輸、物流、卸売及び小売取引、金融サービスは過去3年間の記録的高水準から減速するであろう。農

業、林業、水産業セクターは回復して2014年及び2015年は4.0%成長が見込まれる。2013年末のキナ安のおかげで換金作物の輸出競争力が改善され、農業生産は飛躍的に伸びると期待される。GDPは2015年に記録的成長を遂げると予想されるが、これが幅広い経済と雇用創出に直ちに及ぼす影響は限定的である。海外の投資家がLNGプロジェクトの80%程度を保有するため、それによる収益の多くは海外に留まるであろう。またプロジェクトは生産段階に入るため、プロジェクトによる雇用はピークの建設期間における約16,000人から、フル操業時には数百人に大幅に低下する。結果として同プロジェクトが国民総所得（Gross National Income）に及ぼす影響はGDPに対するものよりも相当小さいであろう。プロジェクトによる富の国内経済への重要な移転メカニズムは中央政府への配当・税支払であるが、それがピークに達するのは2020年代初めになるであろう。LNG操業開始の早い時期には、それらの収入の一部は国による株取得のための借入金の返済に使われる可能性が高い。また収入の一部はさらなる資源開発のための投資にも活用されるであろう（以下略）”

c) IMFの見方

2013年12月付け“Papua New Guinea Staff Report for the 2013 Article IV Consultation” (IMF Country Report No. 13/339) によれば、パプアニューギニア国経済に関する重要事項は以下のようなものである。

“重要事項

**背景：**過去10年間の力強い成長の後、大規模なLNGプロジェクト建設の縮小に伴い、パプアニューギニアの非鉱業部門の成長が急減速しつつある。短中期的にはLNG収入はそれほど巨大なものではなく、また単発的なものであるため、債務に対する健全性を維持しつつ、国の巨大な開発ニーズに応える際の課題を投げかけている。パプアニューギニアはブームが去った後、持続的かつ包含的な成長を可能とする環境を創設する必要がある。

**見通しとリスク：**全般的な成長見通しは概ね良好であるが、非鉱業部門の成長鈍化は雇用創出にとっての逆風を増す。インフレは近年においては低水準で安定すると期待される。2013年から2015年にかけての経済的リスクはほぼ均衡しているが、鉱物価格や投資及び世界的なシェールガス開発に関する先行き不透明感により、長期的には下向きに振れている。

**政策評価：**政策に関する議論は資源収入の管理、マクロ経済及び財政の安定、持続的かつ包含的な成長を引き起こすための構造改革に焦点を当てた。主な勧告は以下の通りである。（以下略）

“Papua New Guinea Staff Report for the 2013 Article IV Consultation”には2009年から2018年までのGDP成長率が表2.1-5のごとく示されている。

表 2.1-5 パプアニューギニア実質 GDP 成長率に関する IMF 見通し

Year	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Actual			Estimated	Projected					
Real GDP	6.1	7.7	10.7	8.1	5.4	6.3	21.4	3.3	3.4	3.5
Mineral	-1.7	-2.0	-11.8	-6.9	5.3	80.7	178.3	-0.7	-0.6	-0.6
Nonmineral	7.0	8.7	12.8	9.2	5.4	1.7	4.2	4.5	4.5	4.5

出所: Papua New Guinea Staff Report for the 2013 Article IV Consultation” in December 2013

d) Papua New Guinea Vision 2050 (PNG Vision 2050)

2007年12月、パプアニューギニア国家運営委員会（National Executive Council : NEC）は国家計画委員会のアドバイスに基づき、「パプアニューギニアビジョン 2050」と称する長期戦略策定を決定した。同長期戦略は国が将来進むべき道筋を描き、同国国民の願望を反映するものである。同戦略では将来の経済成長について、次の4つのシナリオを描いている。

● 基本シナリオ（シナリオ1）

基本シナリオ（シナリオ1）は、社会サービス普及の改善、人材育成、新技術採用と改善された生産性の下での再生可能資源活用を前提とした最低限可能な成長シナリオである。経済は実質ベースで2020年まで年率4.5%で成長する。人口は2050年までの40年間に年率2.5%で増加するものと見込まれており、一人当たり所得が増加することが見込まれる。

● シナリオ2

2010年から土地改革が開始される場合（シナリオ2）、基本ケースで想定された経済成長がさらに加速される。慣習的に維持されている土地のうち、通常セクターで生産に用いられる割合が3%増加すれば、平均的に経済成長率が1.2%高くなると見込まれる。このシナリオにおいては、国民が土地を開墾して所得を得る活動に参加することを促す。これにより、より幅広い経済成長と地方・都市の両地域におけるバランスのとれた開発をもたらす。

● シナリオ3

土地改革が行われなくても、LNGプロジェクト開発が実施される場合（シナリオ3）はより高い経済成長が期待できる。

● シナリオ4

上記3つのシナリオが一体的に達成された場合（シナリオ4）、実質GDP7成長は倍加すると期待される。

上記4シナリオに基づく実質GDP成長率見通しは表2.1-6に示すとおりである。

表 2.1-6 PNG ビジョン 2050 で想定された GDP 年平均成長率

Period	Base Case (BC)	Land Reform with BC	LNG with BC	Cumulative with BC/LNG
	Scenario One	Scenario Two	Scenario Three	Scenario Four
2010-2015	4.5	4.0	12.0	10.0
2015-2020	4.5	4.0	3.3	3.0
2020-2025	4.5	6.0	7.0	8.0
2025-2030	4.5	6.0	7.0	8.0

Note. The growth rates were computed based on “Table 2.1 Four Pronged Projected Economic Scenario 2010-2050”.

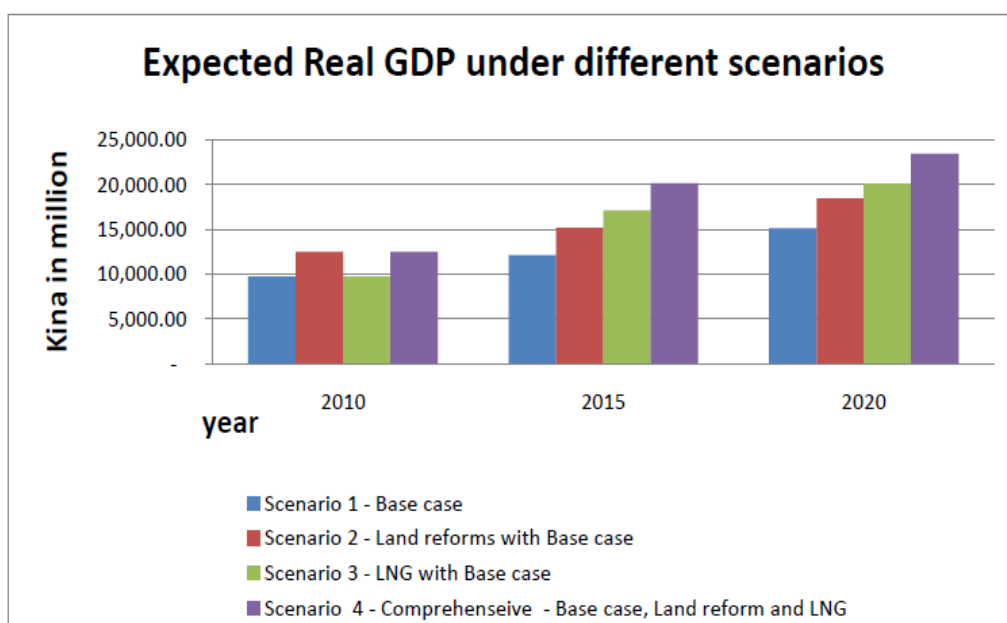


Figure 2.1: Real GDP Growth Scenarios, 2010-2020

Source: Vision 2050: Core Technical Team's Calculation/Extrapolation using NRI's Study (2009) and the ACIL Tasman Study (2008).

Year	Real GDP (K'million-1998 Kina)				Population (2.5% growth)	Per Capita Income (Kina)			
	Base- Case	Land Reform with BC	LNG with BC	Cumulative with BC and LNG		Base- Case	Land Reform with BC	LNG with BC	Cumulative with BC, LR, and LNG
2010	9 749.1	12 478.8	9 749.1	12 478.8	6 500 000.0	1 499.9	1 919.8	1 499.9	1 919.8
2015	12 149.2	15 182.4	17 149.2	20 182.4	7 354 153.4	1 652.0	2 064.5	2 311.9	2 744.4
2020	15 140.1	18 471.1	20 140.1	23 471.7	8 320 549.5	1 819.6	2 220.0	2 420.5	2 820.9
2025	18 867.3	24 719.4	28 247.5	34 387.7	9 413 938.1	2 004.2	2 625.8	3 000.6	3 663.5
2030	23 512.0	33 080.1	39 618.5	50 673.7	10 651 006.9	2 207.5	3 105.8	3 719.7	4 757.6
2035	29 300.3	44 268.6	55 567.0	74 456.3	12 050 636.6	2 431.4	3 673.5	4 611.1	6 178.6
2040	36 513.5	79 278.3	109 308.8	160 745.7	15 425 833.7	2 949.8	5 139.8	7 086.1	10 420.5
2050	56 704.3	106 092.3	153 311.2	236 188.1	17 452 914.9	3 249.0	6 078.8	8 784.3	13 532.0

Table 2.1: Four-Pronged Projected Economic Scenario, 2010-2050

Note:

1. Base Case assumes a 4.5 percent growth rate based on the experience of the past seven years and that initiatives in the seven pillars will sustain this rate of growth, including downstream processing in agriculture, forestry, and fishing.
2. The Land Reform scenario assumes a desired growth rate of six percent after 2020. From 2010 to 2020, the NRI study is used.
3. The LNG scenario assumes a desired growth rate of seven percent after 2020. From 2010 to 2020, the ACIL Tasman study is used.
4. Under both the Land Reform and the LNG project, a desired rate of eight percent is applied after 2020.

Source: NSP Core Technical Team's Calculation/Extrapolation (2009) using the NRI Study and the ACIL Tasman Study.

出所: Papua New Guinea Vision 2050

e) 2014 Budget Strategy Paper of Papua New Guinea

2015年から2018年の経済見通しについては、財務大臣が提示した2014予算戦略書（2014 Budget Strategy Paper）の中で次のように記されている。

“2015年-2018年における中期的な経済活動は、2013年のPNG LNG事業建設段階の終了と2014年末に向けてのLNG生産開始、そして2015年のフル操業への移行によって支えられる。PNG LNG建設事業終了に伴い2014年の成長率は6.0%に低下するが、LNG生産開始を反映して2015年には21.5%に達する。それ以降は概ね3.0%前後の成長に戻ると見込まれる。その他の経済部門中期的に成長すると見込まれる。物価上昇率は2014年に6.5%とわずかに高くなるが、信頼度の高い通貨政策と抑制的な財政政策を前提とすると、その後は5.0%程度に落ち着くと予想される。

表 2.1-7a 2015年から2018年までの経済見通し（財務大臣発表）

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	Actual	Estimated	Projected				
経済成長率 (%)							
GDP 全体 (推定)	8.0	6.1	6.0	21.5	3.1	3.3	1.9
鉱業以外の GDP (推定)	9.1	5.5	1.3	4.3	4.3	4.5	2.4
インフレ率 (%)							
年平均	2.2	5.6	6.5	5.0	5.0	5.0	5.0

出所: 2014 Budget Strategy Paper から抜粋

ドラフト・ファイナルレポート作成時に入手できた「2015 National Budget, Volume 1」によればパプアニューギニアのGDP成長率は2014年8.4%、2015年15.5%と予想されている。「2014 Budget Strategy Paper」で2014年と2015年の合計成長率は28.8%となっていたが、最新の見通しでは25.2%となる。

f) 債務戦略

「2015 National Budget Volume 1」によれば2015年における予算不足額は22.722億キナであり、2014年の不足額24.29億キナと比べるとわずかながら減少した。2014年における国の資金調達方法は以下のとおりであった。

- i) 入札によるキナ建て記名国債及び財務省証券の発行。それぞれ月ベース・週ベースで入札が行われている。
- ii) 特定プロジェクトに対する開発援助機関からの外貨建て借款

キナ建て記名国債は満期3年から17年であって、入札によりパプアニューギニア国内で発行される。財務省証券は182日間ないし364日間発行される割引証券でやはり入札によって発行される。外貨建て借款は2国間または多国間開発援助機関から供与される低利借款であり、返済期間は通常20年から32年である。表 2.1-7b を参照。

表 2.1-7b 政府借入の状況（2015 National Budget Volume 1）

資金源	Estimated				
	バランス	返済	借入	バランス	変化
	2014 end	2015	2015	2015 end	2015
<b>キナ建て</b>	<b>10,768.1</b>	<b>8,618.6</b>	<b>7,579.8</b>	<b>9,729.3</b>	<b>-1,038.8</b>
財務省証券	4,564.3	8,127.5	6,379.8	2,816.5	-1,747.8
記名国債	6,203.8	491.1	1,200.0	6,912.8	709.0
<b>外貨建て</b>	<b>3,720.3</b>	<b>175.8</b>	<b>986.8</b>	<b>4,531.3</b>	<b>811.0</b>
国際援助機関	3,720.3	175.8	986.8	4,531.3	811.0
商業借款	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>合計</b>	<b>14,488.4</b>	<b>8,794.4</b>	<b>8,566.6</b>	<b>14,260.6</b>	<b>-227.8</b>
名目 GDP 比率	35.5%	-	-	27.8%	-

「Fiscal Responsibility Act 2006」は GDP に対する中央政府の借入額比率上限を 2013 年、2014 年、2015 年は 35% とし、それ以降は 30% まで低下させることを義務付けている。2014 年実績では限度の 35% 少し超えるが、翌年には 27.8% に低下すると見込まれており、2019 年にはさらに 23.6% へ低下すると予想される。表 2.1-7c に 2013 年から 2019 年までの国家債務の対 GDP 比率を示す。

表 2.1-7c 2013 年から 2019 年までの国家債務対 GDP 比率見通し

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Debt to GDP	34.6%	35.5%	27.8%	28.0%	26.6%	25.2%	23.6%

出所：2015 National Budget Volume 1

#### 4) 鉱物資源

##### a) 概要

鉱業セクターによる GDP 成長への貢献度は 2012 年までマイナスだったが、2013 年にはプラスに転じ、2014 年及び 2015 年には顕著なものとなる（表 2.1-2）。輸出に占める鉱物の割合は約 75% である（表 2.1-8）。

表 2.1-8 国際収支に占める鉱業部門のシェア（10 億米ドル）

Description	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Actual			Estimated	Projected	
Exports, FOB	4.5	5.9	6.9	6.1	6.0	7.2
Of which Mineral (Share in Exports, %)	3.4 (75.5)	4.4 (74.6)	4.9 (71.0)	4.5 (73.8)	4.5 (75.1)	5.5 (76.4)
Imports, CIF	-3.3	-4.3	-6.3	-7.4	-5.4	-4.4

出所：“IMF Papua New Guinea Staff Report for the 2013 Article IV Consultation” in December 2013



b) 石油・LNG プロジェクトの位置

図 2.1-3 に石油・LNG プロジェクトの位置を示す（Papua New Guinea Chamber of Mines and Petroleum, 2011）。既存及び将来可能性が認められているプロジェクトサイトの多数は、Western Region、Southern Highlands Region 及び Gulf Region に位置している。

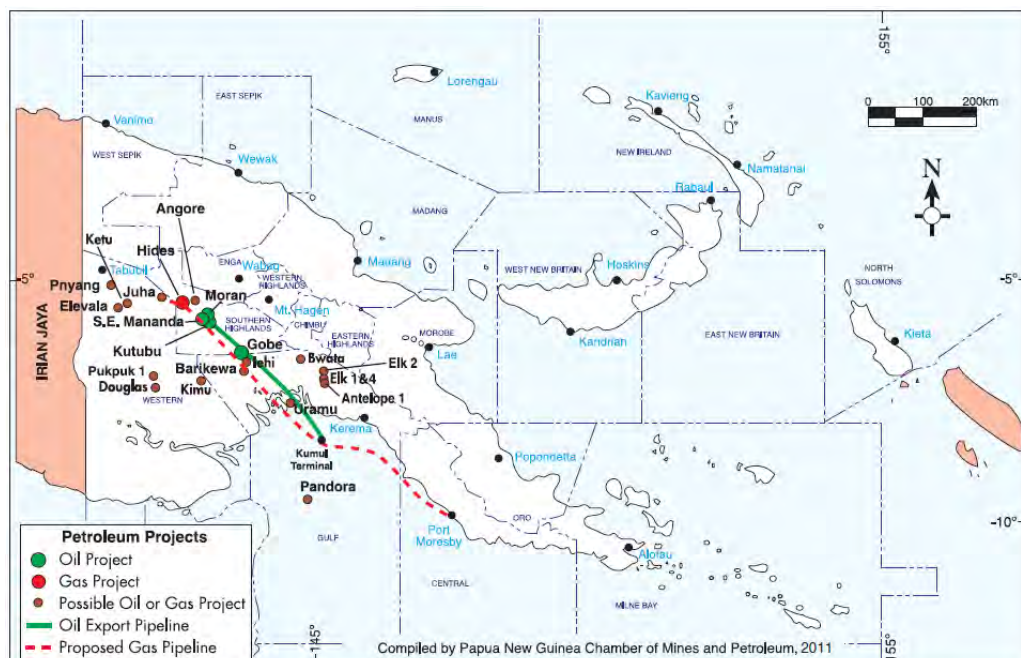


図 2.1-3 石油・LNG プロジェクト位置図

c) PNG LNG プロジェクト

PNG LNG のウェブサイトから(*About PNG LNG from Official Website of PNG LNG Project*)同事業の概要を以下に記す。

“PNG LNG プロジェクトはガス生産及び精製施設を含む複合的な開発事業であり、Southern Highlands 州、Hela 州、Western 州、Gulf and Central 州に位置している。Hides のガスコンディショニングプラント、液化及び貯蔵施設等を延長 700 km のパイプラインで結ぶもので、年間処理能力は 6.9 百万トンである。同プロジェクト第一期開発に要した費用（海上輸送費用を除く）は約 190 億米ドルと見積もられる。プロジェクトライフを通じて 9 兆立方フィートを超えるガス生産・販売が期待される。PNG LNG は以下に示すアジア地域の 4 大顧客に対して LNG を長期的に供給する。

- China Petroleum and Chemical Corporation.
- Osaka Gas Company Limited.
- The Tokyo Electric Power Company Inc.
- CPC Corporation.

本プロジェクトは数フェーズに分けて開発が実施される。顧客への最初の LNG 納入は 2014 年に予定されている。

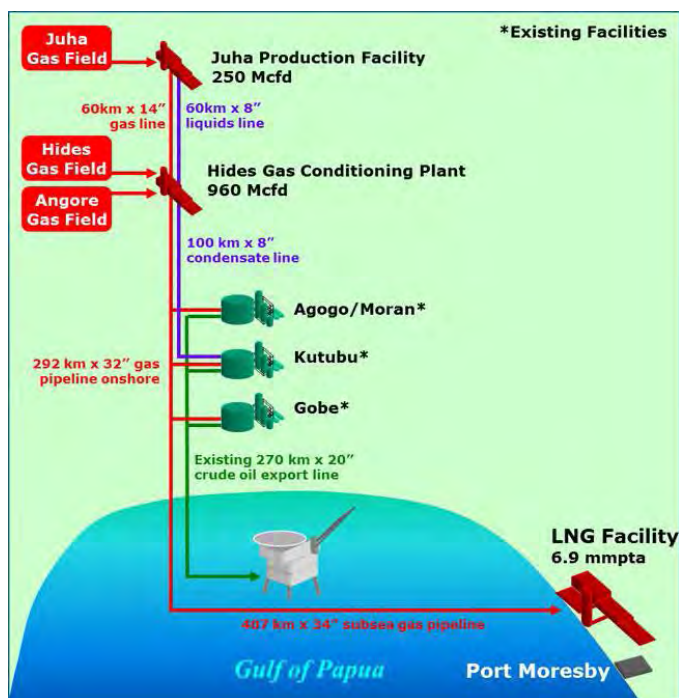


図 2.1-4 PNG LNG 事業の概要

(出所: PNG LNG Project Overview by Oil Search)

d) Morobe Mining Joint Venture (MMJV)

MMJV ウェブサイトに掲載された情報から MMJV の概要を以下に示す。

“Morobe Mining Joint Venture (MMJV) は南アフリカの Harmony Gold Mining Company とオーストラリアの Newcrest Mining Limited とが 50% ずつの出資比率で設立された共同企業体である。MMJV は Morobe 州における調査、鉱山の開発及び採掘を目的として 2008 年 8 月に正式に設立された。MMJV は親会社 2 社が Morobe 州で行う全ての現行及び将来の採掘・調査活動を担当するもので、Hidden Valley 金鉱山及び Wafi/Golpu における新規資源探査を含む。MMJV は Harmony・Newcrest 両社が合意した以下の 3 つの共同企業体を一括した呼び名である。

- Hidden Valley Mine Joint Venture (HVJV), open pit gold and silver mine, located 90km southwest of Lae Seaport.
- Wafi-Golpu Joint Venture (WGJV), with estimated mineral resources of 28.5 million ounces of gold and 9.1 million tons copper and 50.6 million ounces of silver; located 65km southwest of Lae Seaport; and
- Morobe Exploration Joint Venture (MEJV), with known mineral endowment of over 25 million ounces of gold, 102 million ounces of silver and 55 thousand kg of molybdenum.

MMJV は Morobe 州に所在し、その業務は Hidden Valley 金鉱山、Wafi Golpu 銅・金採鉱事業（事前 FS 段階）、Wafi における調査ベース及びレイの PNG Central Services Office

で実施される。MMJV はまた、同州内に面積 4046 km<sup>2</sup> の土地に申請中 6 か所を含む 13 の試掘サイトを有している。”

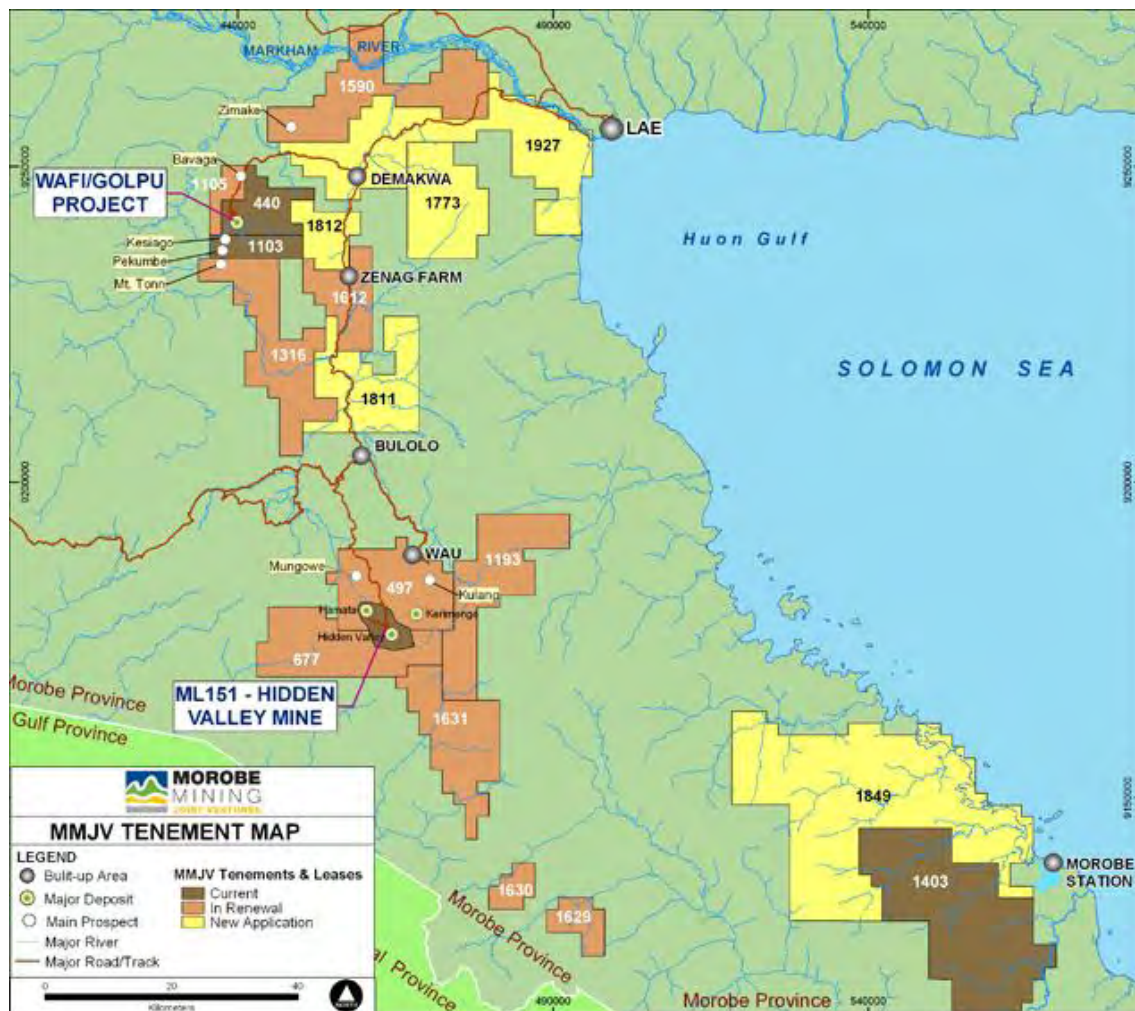


図 2.1-5 MMJV プロジェクト位置図

(出所: Morobe Mining Joint Venture Website)

## 5) 観光基本計画

2006年9月、Independent Consumer and Competition Commission (ICCC) PNG と Tourism Promotion Authority (PNGTPA)は協力して、パプアニューギニア観光セクターレビューとマスタープラン (2007-2017) “Growing PNG Tourism as a Sustainable Industry” (以下、「観光基本計画」) を取りまとめた。

観光基本計画では、2017年までに観光を以下のような認識の下、継続的に成長しつつ持続可能な産業に育成するものとしている。

- ✓ パプアニューギニアは特有のアドベンチャー体験を提供するものと世界的に認識されている。

- ✓ 収益性の高い観光ビジネスのチャンスと引き続く経済発展により相当規模の投資と雇用を生み出す。
- ✓ パプアニューギニア特有の文化的遺産と自然環境を幅広く紹介することにより、それらの大切さに関する認識を高め、保護と価値向上につなげる。
- ✓ 訪問者にとってパプアニューギニア観光が、楽しいと同時にユニークさを実感でき、長く記憶に残るものとする。
- ✓ 全ての関係者の協力関係によって観光が発展するよう促す。
- ✓ 観光はパプアニューギニアの国中に幅広い利益を提供し、結果として地方部と都市部両方のコミュニティのライフスタイル改善につながる。

今後 10 年間のゴールは、パプアニューギニアへの休暇目的の来訪者数を 5 年毎に倍増させると共に、持続可能な観光セクター成長を最大化する事により、観光が国家経済に及ぼす経済的価値を増幅させることにある。”

パプアニューギニアの観光ビジョンを達成するために必要な事項は以下のとおりである。

- i) マーケティング
- ii) 観光資源開発と投資
- iii) 交通機関及びインフラ整備
- iv) 人的資源開発
- v) 産学協力

航空セクターに関連しては、既存空港の役割を踏まえ、その役割に応じた空港施設の改良・維持を行うことが求められる一方で、将来の需要見通しを踏まえた投資の商業的採算性と、低利融資の活用可能性検証の必要性が指摘されている。

2012 年 9 月に実施された観光基本計画進捗状況レビューによると、最も重要なゴールである休暇目的来訪者数、観光消費及び雇用といった分野では成功と評価された。観光目的来訪者数は 2005 年以降倍増し（2011 年末現在）、全来訪者数は 120%増加した。2010 年の観光消費額目標は 2 年前倒しで達成された。基本計画の目標を上回って達成された訪問客数の増加により、2005 年以降観光セクターでは約 2 万人の雇用が生まれたと推定される。

前述した 5 つの主要事項に関する達成度は以下のようである。

- i) マーケティング：高
- ii) 観光資源開発と投資：低
- iii) 交通機関及びインフラ整備：中ないし高
- iv) 人的資源開発：低ないし中
- v) 産学協力：中

## 6) 2011 年ビジターサーベイ

PNG Tourism Promotion Authority は、2011 年 4 月から 9 月の間に 8 回行われた来訪者調査の結果を 2011 年ビジターサーベイとしてとりまとめた。結果は以下のようである。

- a) 旅行目的
- ✓ 休暇; 28%.
  - ✓ 商用; 32%.
  - ✓ 短期雇用; 22%
  - ✓ 家族・親戚訪問、その他; 18%.
- b) 平均滞在期間: 20.4 日間
- c) 日平均消費額: US\$207.23 /人/日 (下表参照)

表 2.1-9 旅行目的別の日平均消費額

項目		業務 Business	休日 Holiday	就労 Work	親族 訪問 VFR	教育 Education	会議 M&C	スポー ツ Sports	教会 Church	その他 Others	合計 Total
一人当 たり平 均消費 額	PGK	9,247	12,706	10,620	9,445	10,689	8,775	12,250	8,550	9,273	9,679
	US\$	4,041	5,552	4,641	4,127	4,671	3,834	5,353	3,737	4,052	4,230
滞在日数		15.09	14.87	35.48	20.05	33.98	9.00	6.17	22.07	23.75	20.41
日あた り消費 額	PGK	613	854	299	471	315	975	1,985	387	390	474
	US\$	268	373	131	206	137	426	868	169	171	207
調査対象者数		958	844	615	175	111	102	12	139	44	3,000

注 PGK: Papua New Guinean Kina

d) 訪問先

Province	Business	Holiday	VFR	Education	MICE	Work	Others	Total	
Daru	26	65	0	0	0	41	15	147	2.6%
Kerema	13	5	0	0	0	41	9	68	1.2%
Central	30	68	8	6	3	58	18	191	3.4%
NCD	802	460	107	45	99	440	103	2,056	36.5%
Kokoda	3	114	4	0	0	9	2	132	2.3%
Alotau	23	74	5	14	0	35	2	153	2.7%
Oro	5	57	2	1	0	11	11	87	1.5%
<b>Lae</b>	<b>174</b>	<b>48</b>	<b>39</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>94</b>	<b>27</b>	<b>398</b>	<b>7.1%</b>
Madang	47	213	43	23	2	63	37	428	7.6%
Wewak	18	146	7	14	0	18	12	215	3.8%
Vanimo	7	0	0	0	0	2	2	11	0.2%
Tari	8	103	3	0	0	26	8	148	2.6%
Mendi/Moro	56	11	0	0	0	103	9	179	3.2%
Wabag	0	12	7	0	0	0	9	28	0.5%
Hagen	49	217	12	5	8	35	30	356	6.3%
Simbu	6	38	2	7	0	5	0	58	1.0%
Goroka	50	158	44	12	2	37	40	343	6.1%
Rabaul	35	64	19	12	0	20	17	167	3.0%
Kimbe	52	67	2	18	1	2	14	156	2.8%
Kavieng	41	114	0	28	0	39	10	232	4.1%
Lorengau	12	13	4	0	0	3	0	32	0.6%
Buka	19	5	1	2	0	19	7	53	0.9%
Total	1,476	2,052	309	200	118	1,101	382	5,638	100.0%
	26.2%	36.4%	5.5%	3.5%	2.1%	19.5%	6.8%	100.0%	-

出所: Visitor Survey 2011 Report, PNG Tourism Promotion Authority



## 2.1.2 道路ネットワーク及び港湾

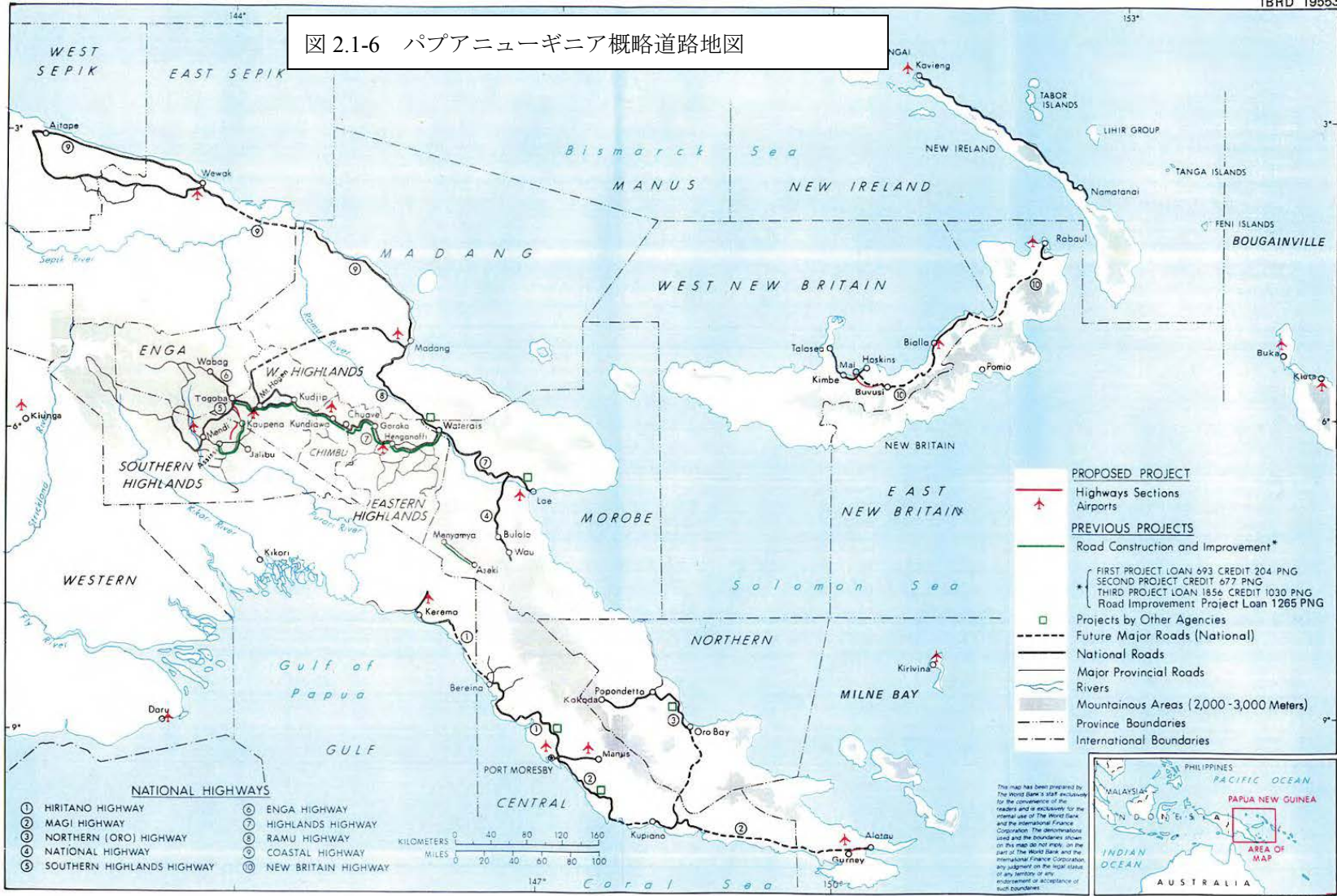
### 1) 道路ネットワーク

パプアニューギニアの道路は各州の人口集積地を結ぶ形で開発されており、その多くは沿岸部にあつて沿岸航路によって国内の他の地域と結ばれている。地方の道路ネットワークはこれら沿岸部の主要都市から沿岸平野部を経た後、河谷を上り峠越えして内陸部に達している。Highlands Region は陸の孤島で主要都市は空路で結ばれている中、Highlands Region にある 5 つの州と沿岸部及びパプアニューギニアの主要港湾であるレイとを結ぶ Highlands Highway の建設に拍車がかかっている。このように険しい山岳地形等の影響により一体的な道路整備が困難であったため、道路ネットワークは分離されている。ニューギニア本島の道路ネットワーク一体化の強い要望はかつてからあった。しかしそのためには国土のうち人口が少ない箇所や建設困難な山岳地域、湿地に高コストの道路を延々と建設せざるを得ない。これらミッシングリンクが建設されたとしても、そこを旅行する時間とコストが沿岸航路によるものより常に有利になるとは限らず、建設可否判断に際しては他の優先事項との比較評価を行い、建設による経済社会的便益が建設コストを上回るもののみ選定されるべきである。

図 2.1-6 にパプアニューギニアの古い道路地図を示す。同地図は 1986 年 2 月に作成されたものであるが、現在のものと大きな違いはない。

IBRD 19553

図 2.1-6 パプアニューギニア概略道路地図



FEBRUARY 1986



2) 港湾

a) 全般

パプアニューギニア港湾会社（PNG Ports Corporation Limited : PNGPCL）は政府保有港湾の維持及び開発主体であると同時に、港湾法で指定する港湾内の一定区域における活動に責任を有している。全国には 22 の公認された港湾があり、そのうち 16 の港湾はパプアニューギニア港湾会社によって直接または他機関を通じて運営されている。ポートモレスビー、レイ、キンベ、ラバウルは全長 150m 以上、喫水 10m 以上の船舶を取り扱うことができる。表 2.1-10 にパプアニューギニア港湾会社管轄下の港湾での取扱量を示す。貨物取扱に関してはレイ港が最重要港湾である。

表 2.1-10 パプアニューギニア港湾会社管轄下の港湾での取扱実績

Port	Province	Operator /Status	Total Cargo	% Int'l	Containers (‘1000 TEU)	Ship Calls (‘1000s)
Lae	Morobe	PNG Ports	3.3	60	150	1.26
Port Moresby	Central/NCD	PNG Ports	1.5	62	80	1.43
Kimbe	WNB	PNG Ports	0.7	69	20	0.57
Rabaul	ENB	PNG Ports	0.4	37	18	0.46
Wewak	East Sepik	PNG Ports	0.2	18	6	0.86
Oro Bay	Oro	PNG Ports	0.19	61	5	0.25
Madang	Madang	PNG Ports	0.17	73	4	0.48
Alotau	Milne Bay	PNG Ports	0.16	61	6	0.25
Buka	Bougainville	PNG Ports	0.09	N/A	3	0.25
Kavieng	New Ireland	PNG Ports	0.08	18	3	0.14
Kieta	Bougainville	PNG Ports	0.07	15	2	0.06
Vanim	Sandaun	PNG Ports	0.05	6	0.05	0.19
Lorengau	Manus	PNG Ports	0.03	1	0.00	0.09
Aitape	West Sepik	Agent	N/A	N/A	N/A	N/A
Samarai	Milne Bay	Agent	N/A	N/A	N/A	N/A
Daru	Western	Not in use	-	-	-	-
Kerema	Gulf	Not in use	-	-	-	-
Kinim (Karkar)	Madang	Not in use	-	-	-	-
Siassi	Morobe	Not in use	-	-	-	-
Kupiano	Central	Not in use	-	-	-	-
Lihir	New Ireland	Mining Co.	N/A	N/A	N/A	N/A
Misima	Milne Bay	Mining Co.	N/A	N/A	N/A	N/A
Total	PNG Ports	-	6.8	60		

Notes TEU=Twenty-foot Equivalent Units, includes container movements; Total Cargo is million revenue tons; figures projected to 2010 and are approximate. Source: TIPS base data set.

National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy より抜粋

## b) レイ港

パプアニューギニアの主要輸出産品は農産物と燃料/鉱物であり、主要な輸入品目は工業製品である。（表 2.1-11 参照。）

表 2.1-11 パプアニューギニアの輸出入に占める主要産品グループ

全輸出に占める比率		全輸入に占める比率	
主要産品グループ		主要産品グループ	
農産物	23.6%	農産物	16.2%
燃料・鉱物	43.8%	燃料・鉱物	16.2%
工業製品	4.1%	工業製品	60.5%

出所：世界貿易機構（WTO）作成の Trade Profiles

表 2.1-12 にレイ、ポートモレスビー、その他港湾における 2007 年、2008 年、2009 年の取扱有償貨物量を示す。レイ港はパームオイルを除くすべての貨物取扱のほぼ半分を占める。

レイ港の後背地にはハイランド諸州があり、そこでは豊富な果実や野菜が栽培されており、また MMJV が金・銅等を採掘している。またレイはパプアニューギニアの産業の中心地であり、様々な大規模の製造業が立地している。パプアニューギニア港湾協会が発行している雑誌はレイ港を次のように紹介している。“レイが戦略的に重要な位置にあることから、レイ港はパプアニューギニアの海の玄関口としての役割を果たすこととなった。レイ港はハイランド地域と道路で結ばれており、また島嶼には沿岸用船舶により低コストでアクセス可能である。ハイランドと島嶼部はこの国の資源豊かな地域であり、力強く繁栄する農業部門の本拠地である。これら地域で収穫されるコーヒー、お茶、ココア、コプラは数十年間にわたってレイ港から輸出された。この状況は将来も変わらないであろう。さらにレイ市はこの国の工業の中心地であり、そこに立地する製造業者は製品をレイ港からアジア/太平洋地域とパプアニューギニアの市場へ出荷している。このようにレイ港は、陸上交通と海上輸送という物流チェーンの結節点の役割を今後とも続けていくであろう。現在レイ港は毎月 214.1 百万トンの貨物を取り扱っており、効率性及び生産性向上のために接岸施設の拡張と波止場の再開発事業が実施されている。当該事業は、パプアニューギニア港湾協会の今後 20 年間を見通した戦略的計画、政府の Vision 2050 及び中期開発計画と軌を一にするものである。パプアニューギニア港湾協会としては、需要面と法規制面との必要に応じて施設整備のための投資を継続して行う。レイ港の全ての利用者にとって効率的で安全な環境下でレイ港を運用するのが重要である。経済成長に伴って近年は港湾に関連するビジネスが大きく成長している。レイ港

が海運と陸運とを結ぶ港として、貨物の動きを効率的に管理可能な機能的な港として運営されることが重要である。“(*Ahoy October-December 2013* から抜粋)

表 2.1-12 レイ・ポートモレスビー・その他港湾における有償貨物取扱実績（2007年-2009年）

Year		2007				2008				2009				
Description		Lae	Port Moresby	Others	Total	Lae	Port Moresby	Others	Total	Lae	Port Moresby	Others	Total	
Overseas	Container	Import	926,725	437,967	149,279	1,513,971	945,041	493,916	156,244	1,595,201	972,896	518,135	132,840	1,623,871
		Export	244,922	64,933	131,074	440,929	303,282	81,051	157,389	541,722	247,728	66,131	121,188	435,047
	Break Bulk	Import	375,070	180,320	83,746	639,136	569,425	156,386	77,092	802,903	449,615	161,634	77,184	688,433
		Export	85,158	33,571	50,112	168,841	80,433	38,247	59,916	178,596	62,121	37,709	56,616	156,446
	Palm Oil	Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Export	0	0	399,314	399,314	0	0	437,533	437,533	0	0	447,207	447,207
	Bulk Fuel	Import	51,506	10,288	4,245	66,039	81,872	8,272	19,304	109,448	142,526	150	67,832	210,508
		Export	109	1,499	22,587	24,195	3,872	4,584	17,885	26,341	11,293	1,079	12,477	24,849
	Off & On		50,280	50,745	16,540	117,565	44,352	33,827	19,981	98,160	43,574	44,733	3,294	91,601
	Total		1,733,770	779,323	856,897	3,369,990	2,028,277	816,283	945,344	3,789,904	1,929,753	829,571	918,638	3,677,962
Coastal	Container	Import	142,856	198,899	295,048	636,803	167,260	234,224	389,158	790,642	141,056	265,384	332,268	738,708
		Export	500,351	174,403	116,210	790,964	550,323	196,385	145,684	892,392	498,787	166,280	106,878	771,945
	Break Bulk	Import	100,054	31,132	143,556	274,742	84,257	47,047	209,828	341,132	79,025	25,329	179,101	283,455
		Export	135,838	58,625	80,776	275,239	136,805	54,267	97,564	288,636	134,010	50,589	88,972	273,571
	Palm Oil	Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Export	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168	168
	Bulk Fuel	Import	144,974	9,156	158,179	312,309	137,364	7,700	181,111	326,175	167,365	1,872	156,584	325,821
		Export	14,522	36,945	5,363	56,830	12,091	32,128	11,575	55,794	32,785	92,401	13,809	138,995
	Off & On		21,728	7,987	16,470	46,185	1,262	5,588	13,344	20,194	1,244	3,377	7,745	12,366
	Total		1,060,323	517,147	815,602	2,393,072	1,089,362	577,339	1,048,264	2,714,965	1,054,272	605,232	885,525	2,545,029
Total		2,794,093	1,296,470	1,672,499	5,763,062	3,117,639	1,393,622	1,993,608	6,504,869	2,984,025	1,434,803	1,804,163	6,222,991	
Share of Lae and Port Moresby		48.5%	22.5%	29.0%	100.0%	47.9%	21.4%	30.6%	100.0%	48.0%	23.1%	29.0%	100.0%	

出所: PNGPCL's Website

### 2.1.3 航空セクター

#### 1) 運輸セクターの組織構造

図 2.1-7 に国家レベルの運輸セクター組織の概要を示す。

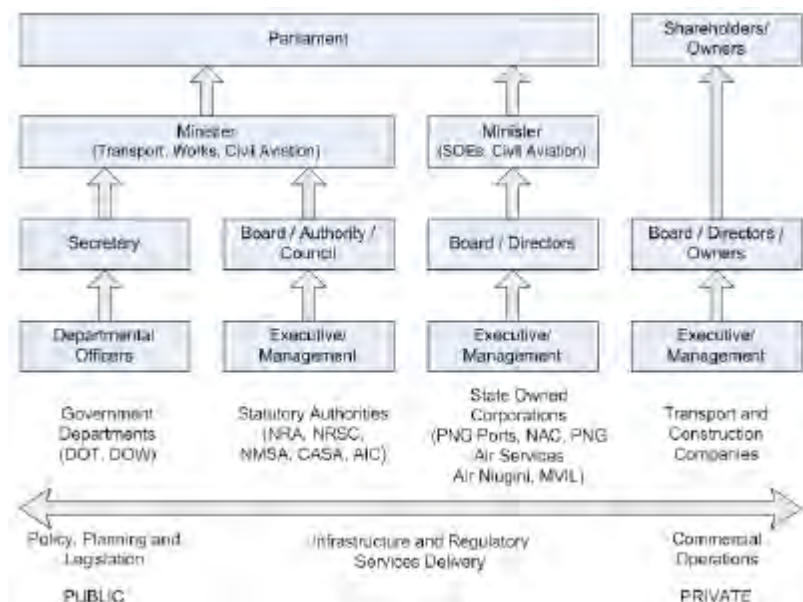


図 2.1-7 運輸セクターの組織構造

出所: National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy

運輸省（The Department of Transport : DOT）は運輸セクターにおいて第一に責任を有しており、大臣の下で運輸次官（Secretary）が同省を運営している。運輸省内には、政策立案、予算立案及びモニタリング、各州への支援・調整、陸海空運輸部門、航空ライセンス発行、航空及び海上交通のセキュリティに係る部局がある。

建設省（The Department of Works : DOW）は政府において国道の建設及び維持に係る契約管理に責任を有している。また同省は技術基準に責任を負っている他、緊急時や遠隔地で必要な場合に公共工事を直接実施可能な能力の維持にも責任を負っている。

運輸セクターには以下に示す5つの公団（Authority）がある。

- i) National Roads Authority (NRA)
- ii) National Road Safety Council (NRSC)
- iii) National Maritime Safety Authority (NMSA)
- iv) Civil Aviation Safety Authority (CASA)
- v) Accident Investigation Commission (AIC)

また運輸セクターにはNACを含む5つの国有会社（State Owned Enterprises : SOE）がある。国営会社はそれらが提供するサービスの対価から得られる収入により、商業ベースで運営されるものと期待されている。しかし現実にはほとんどの国営会社の建設投資（capital works）や運営に対する政府の財政支援に一定程度頼っているのが実情であり、収入によって全ての

経費を賄うという目標は達成されていない。この背景として、僻地への地域サービスとして港湾・空港・航空輸送国営会社が行う非採算的活動があり、政府は財政支援をこの非採算的活動を支えるための内部的助成金としてとらえているという面がある。

## 2) 航空輸送セクターの組織

図 2.1-8 に民間航空に係る現在の政府機関組織図を示す。近年行われた機構改革により安全に係る規制機関が、航空管制及び空港サービスを提供する組織から分離された。

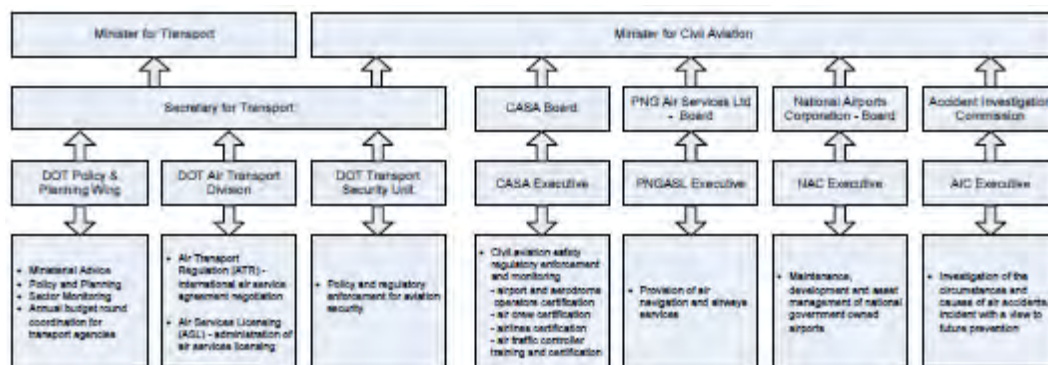


図 2.1-8 航空輸送セクターの組織

出所: National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy

民間航空法 2000（Civil Aviation Act 2000）が航空関連法規であり、民間航空大臣の管轄下にある。同法は全ての機構改革を反映するため、近々改定される予定である。

運輸省は航空輸送セクターに対して、行政上のアドバイス、政策及び計画に関わる意見を提供する。運輸省航空輸送局（Air Transport Division : ATD）は海外航空会社のパプアニューギニアへの乗り入れに関する国際航空協定の交渉及び監督を所掌する。航空輸送局は航空会社への免許発行も所掌する。

運輸省運輸安全ユニットはセキュリティに関する政策立案を所掌する。また同ユニットはパプアニューギニアが、航空機、航空サービス、国内外における旅客貨物のセキュリティ確保に関する国際的慣習や合意事項を遵守することを担保する責任を有する。

最近設立された民間航空安全公社（Civil Aviation Safety Authority : CASA）は航空セクターにおける主要な規制機関であり、航空会社、航空機、乗員、航空管制官及び空港に係る安全面での認可を司る。CASA は、パプアニューギニアが ICAO 管轄下の国際航空の安全に係る合意事項を遵守することを確保する。

パプアニューギニア航空サービス公社（PNGASL）は地上及び衛星ベースの航空保安施設の設置・維持・開発並びに通過機を含む上層・中層・下層空域管理を行う。PNGASL は航空機事故の際の捜索・救難活動に関わる調整を行う国営会社である。

国営空港公社（National Airports Corporation : NAC）は 21 ある国営空港の設置・維持及び開発に関する業務を行う国営会社であり、セキュリティ、消火救難サービス、航空機その他車両・機材の地上走行管理等を所掌する。

事故調査委員会（Accident Investigation Commission : AIC）は最近設立された機関であり、航空機事故の発生状況に関する調査を、将来の事故防止を目的とした“no fault”ベースで行う。

(以上 National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy より作成)

### 3) 国営空港会社（National Airport Corporation Ltd : NAC）

NAC は会社法 1997 及び民間航空法 2010 の下で設立された国有会社であり、空港の保有・運営・管理・維持並びにパプアニューギニアにおけるすべての空港関連サービス提供を目的としている。

NAC は国家運輸戦略（National Transport Strategy : NTS）及び中期運輸計画（Medium Term Transport Plan : MTTP）の枠内において空港基本計画調査やフェージビリティ調査を実施し、政府により承認された開発資金により事業を実施する。NAC はまた空港運営及びエンジニアリングに関わる標準・基準を制定すると共に、地方政府や地域が Community Service Obligation (CSO) 政策に基づいて設置管理する空港・小規模飛行場の設計、施設維持管理等に関するアドバイザーサービスを地方政府等に対して有償で実施する。国家運輸戦略の枠内では、NAC の組織構造に関する変更は予定されていない。

(出所： National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy)

なお NAC の組織・予算・財務状況等はセクション 10 に記載している。

#### 4) 国管理の空港

ポートモレスビー国際空港（PMIA または Jacksons と称される）は現在のところ、パプアニューギニアで国際定期旅客便を取り扱う唯一の空港である。ただし Daru と Wewak は国際空港と呼ばれているし、Mount Hagen 空港は鉱業に従事する国際旅客を運ぶ直行チャーター便を最も多く受け入れている。PMIA 及びその他 20 の国管理空港は NAC によって運営されている。またその他 6 空港が ICAO 第 14 付属書並びにパプアニューギニア民間航空規則に基づき、空港として認証されている。6 空港とは、OK Tedi – Tabubil 及び Lihir – Kunaye、石油・ガス基地である Kutubu – Moro、かつて国管理であったが現在は地方政府によって運営されている 3 空港（Milne Bay PG – Kiriwina、Misima、Gulf PG – Kikori）である。表 2.1-13 に ICAO 登録の空港を、表 2.1-14 に主要空港の取扱量をそれぞれ示す。

表 2.1-13 ICAO 登録された空港の概要

Airport	Province	Operator	TODA <sup>(1)</sup>	Runway Width	Largest Aircraft <sup>(2)</sup>	Hours of Operation
Port Moresby IA	NCD	NAC	2,810	45	B767-300	24h
Nadzab (Lae)	Morobe	NAC	2,500	30	F100	24h
Mount Hagen	WHP	NAC	1,778	30	F100	daytime
Tokua (Rabaul)	ENB	NAC	2,250	30	F100	24h
Madang	Madang	NAC	1,570	30	F100	24h
Hoskins (Kimbe)	WNB	NAC	1,645	30	Dash-8	daytime
Wewak	ESP	NAC	1,629	30	F100	24h
Goroka	EHP	NAC	1,900	30	Dash-8	daytime
Kavieng	NIP	NAC	1,763	30	F100	24h
Moro (Kutubu)	SHP	CNG <sup>(3)</sup>	1,750	30		daytime
Gurney (Alotau)	MBP	NAC	1,559	30	Dash-8	daytime
Buka	ARB	NAC	1,735	30	F100	daytime
Girua (Popondetta)	Oro	NAC	1,870	30	Dash-8	daytime
Kunaye (Lihir)	NIP	LMC <sup>(4)</sup>	1,584	30		24h
Momote (Lorengau)	Manus	NAC	1,260	45	F100	24h
Tabubil	Western	OTML <sup>(5)</sup>	1,340	23		daytime
Kiunqa	Western	NAC	1,460	30	Dash-8	daytime
Vanimo	Sandaun	NAC	944	30	F100	daytime
Daru	Western	NAC	1,057	30	Dash-8	daytime
Tari	SHP	NAC	1,820	22		24h
Mendi	SHP	NAC	1,540	23	Dash-8	daytime
Chimbu	Simbu	NAC	705	23	Dash-8	daytime
Misima	MBP	MBPG <sup>(6)</sup>	1,200	30		daytime
Kerema	Gulf	NAC	1,320	18	F100	daytime

Airport	Province	Operator	TODA <sup>(1)</sup>	Runway Width	Largest Aircraft <sup>(2)</sup>	Hours of Operation
Kikori	Gulf	Gulf PG	1,630	18		daytime
Wapenamanda	Enga	NAC	1,230	23	Dash-8	daytime
Kiriwina	MBP	MBPG	1,760	30		daytime

Notes: (1) take off distance available, metres for the longest runway (Mt Hagen and Goroka have second runways); (2) largest aircraft in use; (3) Chevron Niu Guinea Ltd; (4) LMC – Lihir Management Co.; (5) OTMC – Ok Tedi Mining Limited; (6) MBPG – Milne Bay Provincial Government;

(出所：National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy)



表 2.1-14 主要空港の取扱量（旅客数は人単位）

Airport	Aircraft Movements	Air Passengers 2008		Passenger Growth Rate % pa (NASMP)		Air Freight, tonnes
		2008 (NASMP)	(TIPS)	2001-2008	2004-2008	
<b>Domestic Traffic</b>						
Port Moresby IA	28,786	694,427	459,000	3.1	7.2	8,850
Nadzab (Lae)	7,714	185,969	205,781	-0.9	5.3	1,473
Mount Hagen	6,479	118,204	143,767	1.3	9.4	860
Tokua (Rabaul)	4,421	134,022	146,815	4.3	8.7	851
Madang	4,501	103,133	113,597	0.4	0.9	680
Hoskins (Kimbe)	2,365	56,164	61,323	-8.9	15.4	378
Wewak	2,246	48,122	53,267	-2.1	-2.9	285
Goroka	4,104	44,595	49,809	-5.0	-0.0	201
Kavieng	1,590	41,453	45,185	3.5	12.8	296
Moro	n/a	n/a	41,697	n/a	n/a	773
Gurney (Alotau)	2,159	34,453	38,798	0.3	3.2	258
Buka	717	32,732	35,722	10.3	15.3	274
Girua (Popondetta)	1,697	25,307	27,634	-2.2	-2.5	164
Kunaye (Lihir)	n/a	n/a	26,172	n/a	n/a	185
Momote	467	22,395	24,433	-1.1	4.6	101
Tabubil	n/a	19,971	19,971	n/a	n/a	418
Kiunga	n/a	8,536	8,536	n/a	n/a	264
Vanimo	1,114	13,975	15,245	4.9	8.5	113
Daru	1,856	6,350	12,092	n/a	n/a	218
Tari	1,148	9,552	11,204	-7.9	15.2	72
Mendi	1,032	7,934	9,346	-4.1	-4.7	51
Chimbu	511	6,874	7,499	6.3	2.0	47
Misima	n/a	n/a	4,131	n/a	n/a	17
Kerema	1,745	1,905	3,609	n/a	n/a	182
Kikori	3,558	n/a	3,178	n/a	n/a	34

Airport	Aircraft Movements	Air Passengers 2008		Passenger Growth Rate % pa (NASMP)		Air Freight, tonnes
		2008 (NASMP)	(TIPS)	2001-2008	2004-2008	
Wapenamanda	52	0	n/a	n/a	n/a	n/a
All except PMIA	49,476	921,646	1,108,811	-0.5	3.8	8,195
All Airports	78,262	1,616,073	1,567,811	1.0	5.5	17,045
International Traffic		341,000				
Total (rounded)		1,957,000				

Source: National Airports Strategic Management Plan (NASMP), Parsons Brinckerhoff et al for CAA, Dec 2009 and TIPS baseline data collection. Note: NASMP compiled data only from Air Niugini and Airlines PNG excluding 3<sup>rd</sup> level operators.

(出所：National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy)

5) 航空会社とサービス

a) 国際線

国有会社であるニューギニア航空（ANG）国際線の大半を運航している。ANG は現在 B767-300 型機、フォッカー F70 型機、フォッカー F100 型機及びボンバルディア Q400 型機を国際線に投入している。ポートモレスビー国際空港に就航している定期航空会社は以下のとおりである。

- ニューギニア航空：シンガポール、ブリスベン、ケアンズ、ナンディ、ホニアラ、香港、マニラ、成田、シドニー
- カンタスリンク：ケアンズ
- ヴァージンオーストラリア：ブリスベン

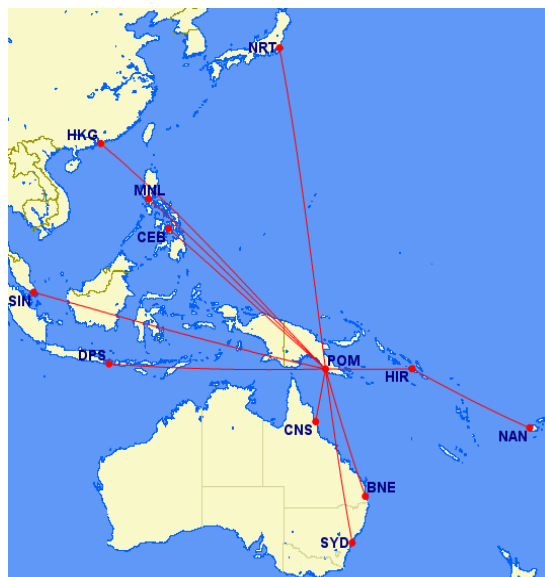
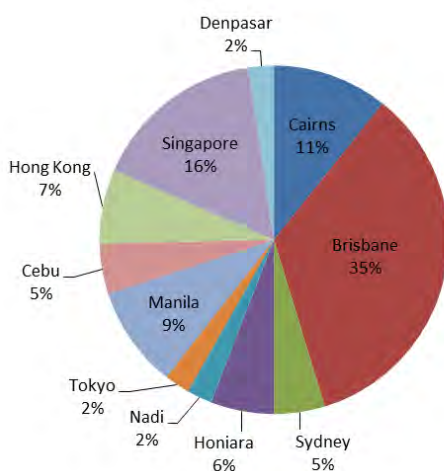


図 2.1-9 ポートモレスビー国際空港国際路線

(出所：National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy)

図 2.1-10 にポートモレスビー国際空港を出到着地とするニューギニア航空国際旅客のシェアを示す。



出所: Flight Schedule of Air Niugini

図 2.1-10 ポートモレスビー国際空港国際旅客座席シェア（ニューギニア航空）

b) 国内線

ニューギニア航空とエアライン PNG（APNG）の 2 社がポートモレスビー国際空港国際線をハブとして運航している。ニューギニア航空は 11 空港との間を直行便で結んでいる。

また島嶼部及び Momase 地方では、2つのループ状のルートでもってレイ、ホスキンス、マダンの主要空港と地方の小規模空港とを結んでいる。APNG は主に Dash-8 を使って主要空港、準主要空港に就航してニューギニア航空と競合している他、DHC-6 を使って Daru 及びポートモレスビー空港と Western 州及び Central 州の空港とを結んでいる。Provinces d Port Moresby を 2つのループ状の路線構成でそれぞれカバーしている。その他 APNG はより小規模の空港へのチャーター便の運航も行っている。

新興航空会社としては、マダンをベースとするトラベルエア（Travel Air）が 2011 年 11 月に 4 機のフォッカーF50 による運航が認可された。当初同社はマダン、ポートモレスビー、ホスキンス、ラバウルに定期便を運航していたが、その後他の大小空港への運航を企図するようになった。政府は国家計画モニタリング省（Department of National Planning and Monitoring : DNPM）を通じ、同社の新規運航開始のための財政支援を 2011 年予算で行った。かつてマダンをベースに運航していた航空会社が 2007 年に運航と取りやめたことにより生じたギャップを埋めている。

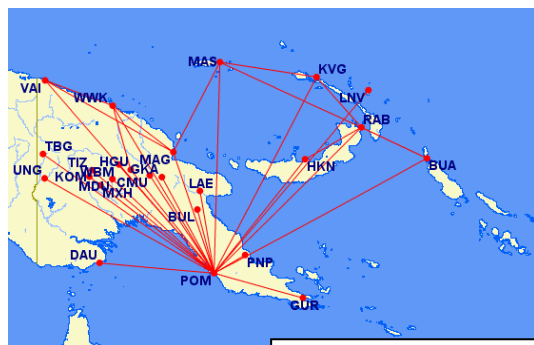
第 3 レベルの航空会社としては Mount Hagen をベースとし、教会から支援を得ている Mission Aviation Fellowship（MAF）が最大である。同社は DHC-6、Cessna 206、GA8 型機 16 機を保有し、パプアニューギニア全土の小規模飛行場へ運航している。中でも Highlands での活動が中心となっており、地域サポート、キリスト教活動、緊急輸送、旅客・貨物輸送の役割を果たしている。（以下略）

（出所：National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy）

図 2.1-11 にポートモレスビー国際空港とナザブ/レイ空港の国内線ネットワークを示す。

Network to/from Port Moresby Airport

Network to/from Lae Airport



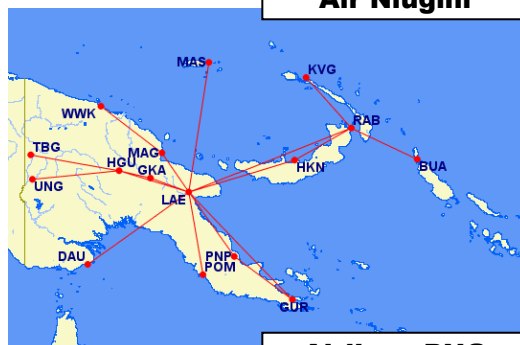
**Air Niugini**



**Air Niugini**



**Airlines PNG**



**Airlines PNG**



**Travel Air**



**Travel Air**



**North Coast Aviation**



**North Coast Aviation**

出所: Flight Schedule of each airline

図 2.1-11 国内線航空ネットワーク

c) 航空会社の保有機材

[Air Niugini]

Aircraft	Current	Ordered	Typical Seats
B767-33AER	3	-	214
B787-8	-	2	242
B737-800	2	-	160
B737-700	1	-	128
Fokker F100	6	-	98
Q400 NextGen	5	-	74
Q400	1	-	70
Dash 8-Q315	4	-	50
DHC-8-202	4	-	36
Fokker F70	-	Q400 の暫定的後継機として検討中	75

出所: Air Niugini

[Airlines PNG]

Aircraft	Current	Ordered	Typical Seats
Dash-8-102	14	(ATR 機就航後は退役予定)	36
ATR 72	-	12	72

出所: Air Lines PNG

[Travel Air]

Aircraft	Current	Ordered	Typical Seats
Fokker F50	4	-	58

[North Coast Aviation]

Aircraft	Current	Ordered	Typical Seats
BN-2A islander	2	-	9

6) ポートモレスビー国際空港及びナザブ/レイ空港における旅客取扱実績

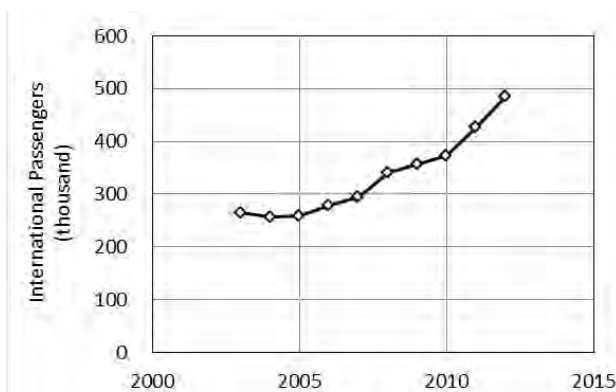
a) ジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港

表 2.1-15 及び図 2.1-12 にジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港における国際線旅客数の推移を示す。国際旅客需要は 2005 年まで停滞していたが、その後年平均 9%の率で急速に増加した。

表 2.1-15 国際旅客数の推移

Year	Port Moresby	
	Passengers	Change
2003	264	
2004	257	-2.9%
2005	260	1.2%
2006	279	7.3%
2007	294	5.7%
2008	341	15.8%
2009	357	4.7%
2010	374	4.7%
2011	427	14.3%
2012	485	13.5%

出所: JICA report in 2013



出所: JICA report in 2013

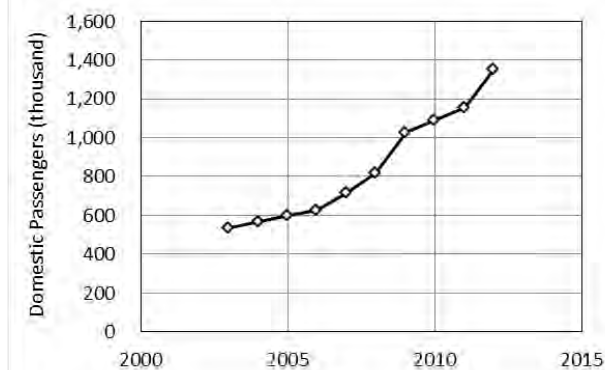
図 2.1-12 国際旅客数の推移

表 2.1-16 及び図 2.1-13 にポートモレスビー国際空港における国内線旅客数の推移を示す。国内線旅客需要は 2006 年以降、年率 14%で急速に増加した。

表 2.1-16 国内線旅客数の推移

Year	Port Moresby	
	Passengers	Change
2003	534	
2004	570	6.7%
2005	597	4.7%
2006	624	4.5%
2007	717	14.9%
2008	820	14.4%
2009	1,025	25.0%
2010	1,089	6.2%
2011	1,156	6.2%
2012	1,350	16.8%

出所: Air Niugini, Airlines PNG



出所: Air Niugini, Airlines PNG

図 2.1-13 国内線旅客数の推移

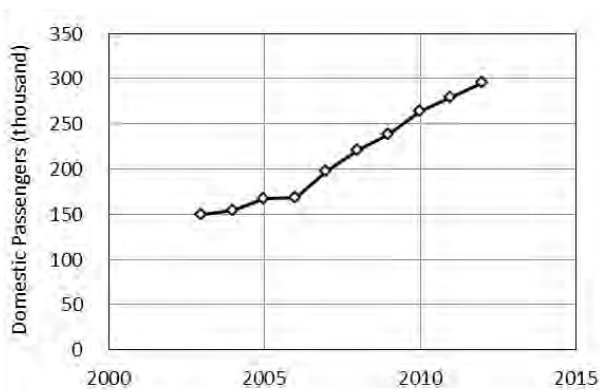
b) ナザブ/レイ空港

表 2.1-17 及び図 2.1-14 にナザブ/レイ空港における国内線旅客数の推移を示す。国内線旅客数は過去 10 年間に年率 8% で増加した。

表 2.1-17 ナザブ/レイ空港における国内線旅客数の推移

Year	Lae	
	Passengers	Change
2003	150	
2004	154	2.7%
2005	167	8.4%
2006	169	1.2%
2007	198	17.2%
2008	221	11.6%
2009	239	8.1%
2010	264	10.5%
2011	280	6.1%
2012	296	5.7%

出所: Air Niugini, Airlines PNG



出所: Air Niugini, Airlines PNG

図 2.1-14 ナザブ/レイ空港における国内線旅客数の推移

## 2.1.4 航空輸送インフラ整備に係る資金

### 1) 一般

運輸インフラ整備のために次の6つの資金が活用されている。

- ✓ NAC を含む政府系運輸機関へ配分される国家予算
- ✓ 国際機関（ADB 及び World Bank）並びに2 国間援助機関（オーストラリア、日本、中国等）からの資金
- ✓ 港湾、空港、航空管制、海上安全に関わる国営会社が徴収する料金。これは港湾・空港・海上安全・航空安全のための維持・改善に用いられる。

(National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy より抜粋)

### 2) 空港及び航空機運航支援サービスと支出

民間航空公団（Civil Aviation Authority : CAA）は2009年からの6年間、空港・飛行場改良のための開発資金として年平均1000万キナの予算が与えられた。2011年から国管理空港の維持及び開発に係る責任はNACに移管された。年間予算は当初3000万キナで、将来的にはCivil Aviation Development Investment Program (CADIP)に係る借款返済に充てるため年間7000万キナを超える金額まで増加するみこみである。

国管理の空港維持にはNACの収入が充てられる。現在の就航機材(F100/Q400及びDash-8)に対応するために21空港で必要な維持管理（定期的な舗装修繕やターミナル及びフェンス）のための予算額は約2000万キナと見積もられている。一方いくつかの空港では就航機材がB737-800型機に大型化し、あるいは仮にポートモレスビー国際空港の代替空港としてB747型機にも対応できる施設がレイ・その他で整備された場合、維持費は大幅に増加するであろう。現在であっても21空港の維持のために十分な予算がNACによって確保されているかどうかは疑わしいところがある。

NACは着陸料、ターミナル使用料（一部CASAへ配分）、航行支援料などから収入を得ており、その料金水準は民間航空規則で定められている。2009年にCAA（当時）によって国管理空港に係る戦略的管理計画（National Airports Strategic Management Plan : NASMP）が策定された。同計画で判明した重要事項の一つが、空港維持及び改良のための資金の不足であった。CAAをNAC、CASA、PNGASLに分割したことに伴い、小規模空港の維持に関する責任はNACから除かれるという効果はあった。またCADIP実施により、空港施設のリハビリ及び開発に係る費用を実質的に政府へ移行させることになった。しかしNACの収入が空港の運営維持管理に必要な資金確保に十分かどうかについての不確定要素が依然としてある。

NASMPは空港サービス料金に関する詳細なレビュー実施を勧告している。一般にサービス料金は将来の運営維持費に対して設定されるものであり、不足分は政府側にとって現時点で補助すべき責務とみなすか、あるいは料金を上げて費用をカバーできるようにする。またNACは、空港での営業権、土地リース、駐車場や商業開発等の非航空収入の増大を図り、着陸料やターミナル施設使用料等の収入への依存度を減らすべきとも勧告されている。NTSは



この行動方針を追認しており、これら方策の一体的実行により NAC の収入は大幅に増加し、黒字運営が可能になると想定される。ただし空港開発のための資金は政府によって賄われるのが前提である。(National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy から抜粋)

## 2.1.5 航空セクター現行プロジェクト

### 1) 民間航空開発投資計画：Civil Aviation Development Investment Program (CADIP)

パプアニューギニアにおける航空産業の重要性に鑑み、2009年3月政府はアジア開発銀行（ADB）に対して民間航空セクター開発への財政支援を正式に要請した。技術的検討・調整・交渉の後、同国の民間航空ネットワークの再活性化と維持を目的として、民間航空開発投資計画：Civil Aviation Development Investment Program (CADIP)が策定され、政府によって了承された。

ADB作成の資料によれば、CADIPの概要は以下のようである。

“CADIPは主に以下の21空港を対象とする。

*Buka, Chimbu, Daru, Goroka, Gurney, Hoskins, Kavieng, Kerema, Kiunga, Lae (Nadzab), Madang, Mendi, Momote, Mount Hagen, Popenetta, Port Moresby, Tari, Tokua, Vanimo, Wapenamanda 及び Wewak*

これらの空港はパプアニューギニアにおける旅客貨物輸送の大半を担っている。同事業は4あるいはそれ以上に分割された *Multitranches Financing Facility (MFF)* 融資方式によるもので、ICAOの安全性・セキュリティに係る基準に合致せしめるため、空港改良のための設計施工管理を行うと共に、全ての国管理空港に係る長期メンテナンスの管理を行うこと、また国管理の空港における運営・維持の改善により生じる経済社会的便益をモニターすることを事業内容としている。この投資計画は、オーストラリアの *Australian Agency for International Development* が支援する運輸セクター支援プログラムにおける能力開発プログラムと密接に協力して実施される。（*ADB Proposed Multitranches Financing Facility: Papua New Guinea: Civil Aviation Development Investment Program October 2009*）”

ADB資料及びNTSによると、CADIPは4つのフェーズに分けて実施されるもので、そのうち現在実施中の第一期には以下の5空港事業が含まれる。

- i) ポートモレスビー（国内エプロン、CNS/ATM、消防車両）
- ii) マウントハーゲン第一期（滑走路補修、新ターミナル）
- iii) ホスキンス第一期（滑走路補修、場周柵）
- iv) ウェワク第一期（滑走路補修、場周柵）
- v) ガーニー第一期（滑走路補修、場周柵）

表 2.1-18 に CADIP 全体及び第一期事業計画を示す。また図 2.1-15 には CADIP 第一期事業対象である 5 空港の位置を示す。

表 2.1-18 CADIP 事業計画概要

(\$ million)	
Item	Amount
<b>Investment Program<sup>a</sup></b>	
1. Airport Improvements	514.0
2. Program Support and Capacity Development	34.0
3. Program Management	17.0
<b>Subtotal</b>	<b>565.0</b>
4. PPP: Jackson's International Airport	75.0
<b>Total</b>	<b>640.0</b>
<b>Project 1</b>	
<b>A. Base Cost<sup>b</sup></b>	
1. Airport Improvements:	81.0
2. Program Support and Capacity Development	9.0
3. Program Management	6.0
<b>Subtotal (A)</b>	<b>96.0</b>
<b>B. Contingencies<sup>c</sup></b>	<b>12.0</b>
<b>C. Financing Charges During Implementation<sup>d</sup></b>	<b>4.0</b>
<b>Total (A+B+C)</b>	<b>112.0</b>

PPP = public-private partnership.

<sup>a</sup> In 2009 prices.

<sup>b</sup> In 2009 prices. Includes taxes and duties of \$8.5 million.

<sup>c</sup> Physical contingencies are computed at 10%; price contingencies, at an average of 1.9% on foreign exchange costs and 4% on local currency costs.

<sup>d</sup> Includes interest charges.

Sources: Civil Aviation Authority and Asian Development Bank estimates.

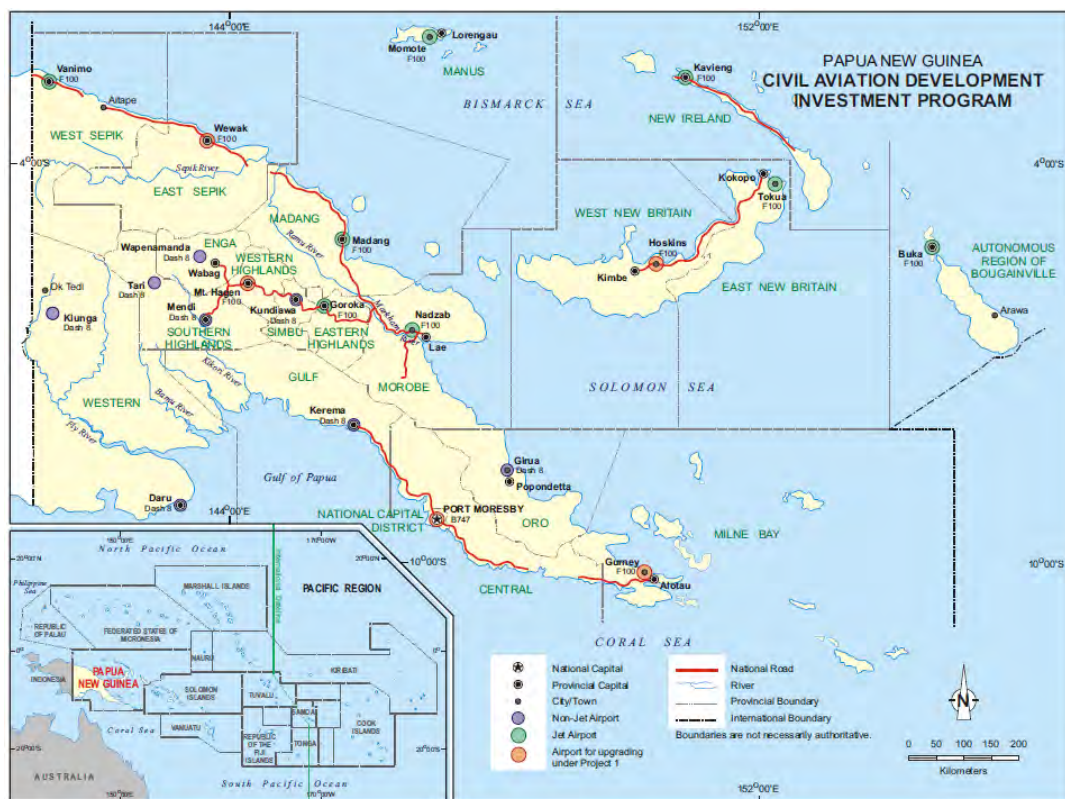


図 2.1-15 CADIP 第一期事業空港位置図（出所：ADB）

表 2.1-19 は運輸インフラ優先順位調査（Transport Infrastructure Priority Study : TIPS）において各空港整備計画に与えられた優先順位と便益/費用比並びに推計された必要資金量を示す。原則として TIPS で高く優先順位付けされた案件か、便益/費用比が 1 以上の事業が選定されている。レイ空港の国際代替空港への格上げ（TIPS での便益/費用比は 1.1）は CADIP 第二期事業に含まれている（推計された金額：PGK1.39 億）。

表 2.1-19 CADIP 第二期までの空港別優先度と必要資金量

Airport and Upgrade	TIPS* <sup>1</sup> Priority	TIPS BCR* <sup>2</sup>	Cost MK* <sup>3</sup> 2010	Annual Distribution of Cost			
				'11-'15	'16-'20	'21-'25	'26-'30
CADIP-PPP and other funding							
Upgrading PMIA (Master Plan)		3.9	975	165	621	210	16
CADIP Project 1 - 85% ADB, 15% Government Funding							
Security fencing (5 airports)	high	high	28	28			
PMIA domestic apron, ILS Fire	high	high	36	36			
Upgrading to F100 operations							
Wewak	2	2.9	35	35			
Mt. Hagen	3	1.9	101	101			
Hoskins (Kimbe)	4	1.7	52	52			
Gurney	-	-	21	21			
CADIP Project 2 - 85% ADB, 15% Government Funding							
Security fencing (2 airports)	high	high	13	13			
Upgrading to Alternate for PMIA							
Lae		1.1	139	-	139		
Upgrading to F100 operations							
Madang	5	1.3	79	79			
Kavieng	1	3.7	57	57			
Goroka	-	-	46	46			
Tokua	-	-	70	35	35		

注 \*1TIPS: Transport Infrastructure Priority Study（運輸インフラ優先度調査）、\*2BCR: Benefit Cost Ratio（便益/費用比）、\*3MK: Million Kina  
(National Transport Strategy Volume 3: Detailed Strategy)

## 2) PNGASL による CNS/ATM 近代化計画

PNG Air Services Ltd（PNGASL）は、複数の支援からなる資金を活用して CNS/ATM 近代化事業を実施中である。PNGASL によれば当該事業のうちナザブと関連する事業内容を以下のとおりである。

“2010 年から開始された計画準備の後、PNGASL’s *Strategic Development Plan 2011-2015* に基づき PNGASL は CNS/ATM 近代化事業を実施中である。PNGASL は一括方式での実施を望んでいたが、単一の資金源での実施は非現実的と判明したため、事業はドナーごとの資金に応じたシステムコンポーネントとして取りまとめた複数のプロジェクトとして実施されている。本近代化事業に資金提供する主要 3 機関はパプアニューギニア政府（公共投資プログラムの一環）、*Australian Aid* 及び *CADIP* の一部として *ADB MFF* である。表 2.1-20 に記述されている情報は、ナザブ空港において PNGASL が現在実施している開発プロジェクト及び計画の概要である。

表 2.1-20 ナザブ空港で予定されている CNS/ATM 近代化事業概要 (2014 年 5 月時点)

No.	Project Name	Funding Agency	Project Scope	Status	Activity Plan at Nadzab
1	PNG ADS-B, MLAT and ATM System (PAMAS)	GoPNG <sup>*1</sup> & DFAT <sup>*2</sup>	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) for surveillance for upper airspace over whole of PNG airspace. Multilateration (MLAT) surveillance for Jacksons Airport terminal airspace. ATM automation. Voice Communication System (VCS) upgrade. Air Traffic Control (ATC) simulator and disaster recovery. Tower simulator.	Supply contract signed March 2014. Ready for implementation.	Install Voice Communication System (VCS) in Tower & Tower Equipment Room. Scope to include ADS-B ground station. Scope to replace Controller Console in Tower.
2	World Geodetic Survey to 1984 datum (WGS-84) survey	TSSP <sup>*3</sup> & DFAT	Aeronautical survey of all airports and radio navigational aids to WGS-84 datum.	Survey in progress.	Survey of Nadzab Airport.
3	Very High Frequency (VHF) Coverage Improvements 1	TSSP & DFAT	Upgrade existing remote Mt. Konokalang VHF communication facility. Install 4 new remote VHF facilities; Mt. Mission, Mt. Otto, Mt. Dimondimo & Mt. Fala. Implement VSAT Network as a redundant communication network for all PNGASL remote sites and ATC stations.	On tender.	Replace Very Small Aperture Terminal (VSAT) Node. Interface VCS to VSAT and tertiary lines (Telikom).
4	High Frequency (HF)	GoPNG (ADB)	Construct new duplicate HF facility at Nadzab	Drafting	Install new duplicated HF farm at tow

No.	Project Name	Funding Agency	Project Scope	Status	Activity Plan at Nadzab
	Refurbishments		Airport	specifications.	identified sites within the aerodrome boundary. Install standby power system at HF farm.
5	Control Tower Refurbishment	GoPNG	Refurbish control towers; Port Moresby, Nadzab & Madang.	Seeking funding.	Building refurbishment of Control Tower Cabin.
6	Power Systems Upgrade	PNGASL	Upgrade standby power supply system at Port Moresby, Nadzab & Madang.		Upgrade standby power system; diesel generator and UPS. Nadzab generator has been replaced. Standby power reticulation to VOR/DME. HF Transmitter and HF Receiver.
7	Radar	GoPNG	Replace existing Secondary Surveillance Radar.	Drafting	Nil
8	VHF Improvements 2	GoPNG (ADB)	Upgrade existing remote VHF communication facilities.	Drafting specifications.	Nil

Notes: GoPNG<sup>\*1</sup>: Government of Papua New Guinea, DFAT<sup>\*2</sup>: Department of Foreign Affairs and Trade, TSSP<sup>\*3</sup>: Transport Sector Support Program

## 2.2 モロベ州及びレイ市の概要

### 2.2.1 モロベ州

ナザブ空港が位置するモロベ州はモマセ地方の一州であり、東をソロモン海（Huon Gulf）、北をマダン州、西を East Highlands 州及び Gulf 州、南を Central 州及び Northern 州に囲まれている。州都はレイ市である。

2011 年センサスによればモロベ州の人口は、23 ある州のうち最も多く、全人口の 9.3%を占める。（表 2.1-1 参照）

州政府資料によればモロベ州の経済状況は以下のである。

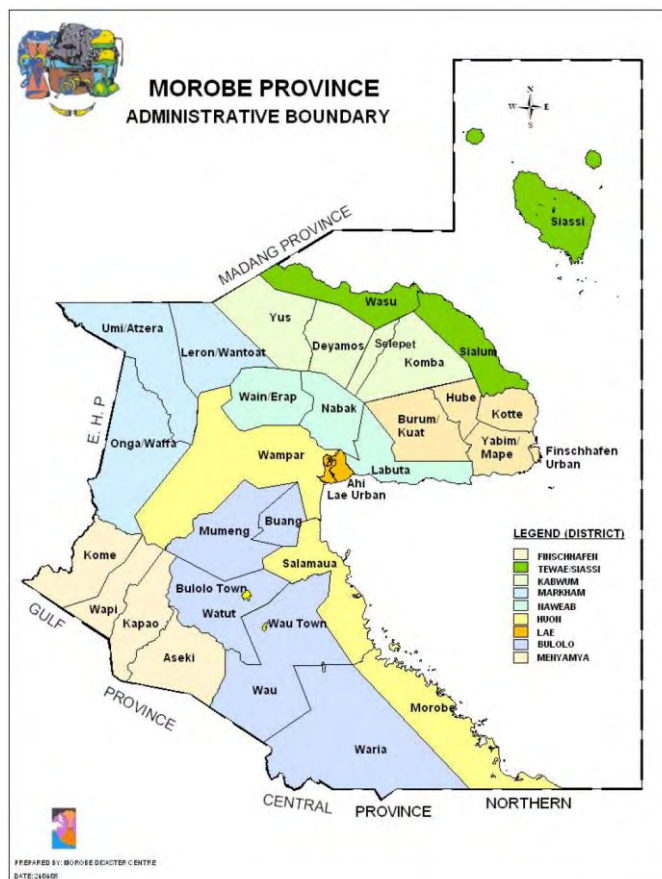


図 2.2-1 モロベ州地図

“モロベ州経済は力強く、年平均 2.7%で成長しつつある。新しい金鉱山開発や漁業、パームオイルなどの農業プロジェクトのおかげでモロベ州経済は長年改善しつつある。モロベの田園地帯には豊富な天然資源と様々な種の動植物が存在している。伝統的な産業はコーヒーやココアの栽培、畜産、林業であるが、金・銅採掘やマグロ漁、オイル栽培も盛んになっている。パプアニューギニア第2の都市であるレイは同国の産業の中心地であり、パプアニューギニア最大の輸出港が位置している。レイにおけるビジネスのほとんどは *Lae Chamber of Commerce and Industries* のメンバーが関わっている。主要なビジネスは、機械、卸売、運送、ホテル、不動産、食糧・飲料、制約、銀行、法律、ビジネス相談、電気工事、建設、海運、航空会社、自動車、燃料等である。今後数年のレイ経済見通しは非常に明るい。その背景には Bulolo 地域に位置する2つの金・銅鉱山：*Hamata and Hidden Valley* 及び *Wafi Golpu Gold and Copper mines* がある。これらの鉱山では *Morobe Mining Joint Ventures Ltd* によって採掘がおこなわれる。マグロ加工業は *Frabelle (PNG) Ltd* が中心である。パームオイルは現在活発化しつつある新しい投資対象である。観光は未開発であるが、大きなポテンシャルが見込まれる。レイとモロベ州はパプアニューギニアの経済に多大な貢献をしており、それは今後も長く続く。活発な経済活動と人口増加のおかげでレイは、パプアニューギニアの中で最も投資に適した都市となっている。（資料：*Morobe Province Government Website*）”



モロベ州政府は 2008-2012 戦略開発計画を発表しており、次に示す 6 分野が重点目標として掲げられている。

- i) インフラ整備
- ii) 持続可能な経済成長
- iii) 総合的な人材育成
- iv) 田園地域の成長と開発センター発掘
- v) 良好な統治
- vi) 緊急時等サポートサービスの提供

インフラ整備に関しては、陸海空交通アクセスの改善と、輸送・通信・発電・上水供給の円滑化によってモノ・サービスの生産と輸送の効率化を図ることがゴールとされている。

図 2.2-2 に 2012 年時点における各州の財務的能力を示す。ここで財務的能力とは、政府の National Economic and Fiscal Commission が指定する 11 の最優先事項（学校教材、教育スタッフ管理、地方教育事務所運営、地方健康管理施設運営等）のための予算を自己の収入でもってカバーできる能力を言う。モロベ州は 11 の優先事項に必要な予算の 100%以上を自己収入でカバーできており、同国で第 3 位に位置付けられている。

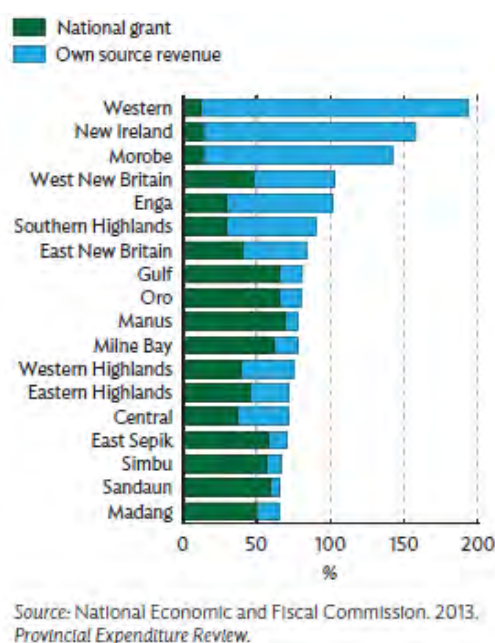


図 2.2-2 2012 各州の財務的能力  
(出所: Asian Development Outlook 2014-Papua New Guinea)

## 2.2.2 レイ市

レイ市はモロベ州の州都であり、パプアニューギニア最大の港湾であるレイ港と第2の空港であるナザブ空港が位置している。レイ市の2011年の人口は148,934人であった。“Made in PNG 2014” (Business Advantage International Pty Ltd., Australia 発行)ではレイ市を以下のように紹介している。

“パプアニューギニアの首都ポートモレスビーの脇役とはいえ、レイ市はパプアニューギニアの産業の中心地として、製造業・交易・アグリビジネス、そして最近では漁業活動が盛んに行われている。パプアニューギニア最大の製造会社であるK K Kingston, Laga Industries, Mainland Holdings, Ramu Agri-Industrie や、Nestle SA, Coca-Cola Amatil, DuluxGroup and PNG Taiheiyō Cement 等の国際企業の子会社がレイに事業所を置いている。

Exxon Mobile が主導する PNG LNG Project を始めとするパプアニューギニアでの資源開発ブームが、レイに大きな影響を与えたことは驚くに値しない。レイ市から数千トンに及ぶ物資・機器が Highlands Highway を通じてガス田に運ばれただけでなく、レイ市は Hidden Valley 金鉱山から 90 km、大きな開発ポテンシャルを有する Wafi-Golpu プロジェクトからわずか 65 km の距離であるのだ。

水産加工においては最近10年間に、Frabelle (フィリピン)、International Food Corporation (マレーシア)、Majestic Foods (タイ)により大規模な水産加工工場が建設された。

こうした中で SP Brewery, K K Kingston, Lae Biscuit Company といったパプアニューギニアの主要なメーカーもレイで大規模な投資を行っている。

パプアニューギニアの中央に位置する利点、Highlands Highway とレイ港へのアクセスの良さにより、レイはパプアニューギニアにおいて国際取引の中心となっている。近年ではパプアニューギニアの国際貿易の60%から70%、コーヒー輸出にあつては90%がレイを通過している。”

## 2.3 ナザブ/レイ空港の現状

### 2.3.1 国内航空ネットワークに占めるナザブ空港の役割

ナザブ空港はパプアニューギニア第 2 の空港である。空港の管理運営主体は National Airports Corporation (NAC) であるが、航空保安無線施設及び管制通信施設は Papua New Guinea Air Services (PNGAS) が所管している。2014 年 5 月時点で同空港では Air Niugini (ニューギニア航空)、Airline PNG (APNG)、Travel Air、North Coast Aviation の 4 社が就航しており、2013 年の旅客取扱数は約 30 万人である。路線構成としては、ナザブとポートモレスビーを結ぶシャトル便と、ナザブ経由でポートモレスビーと地方空港とを結ぶパターンと、2 種類が見られる（下図参照）。

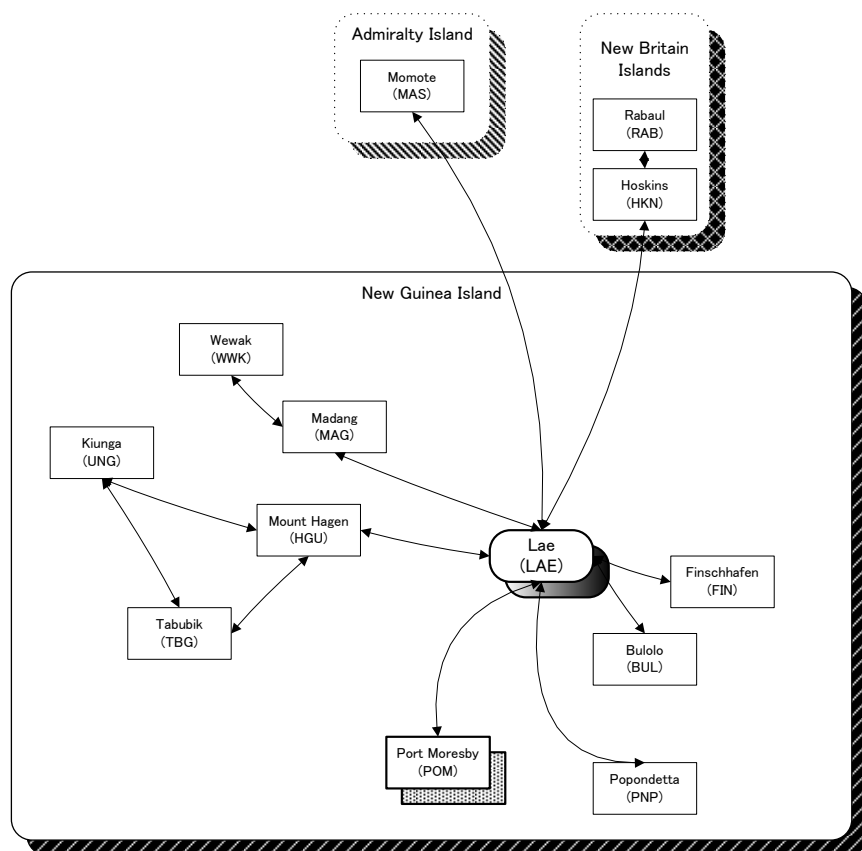


図 2.3-1 ナザブ/レイ空港航空ネットワーク概念図

現時点でナザブ空港は国内旅客便のみ取り扱っているが、国家開発戦略 2010-2030 では、「レイなど国際ビジネスにとって重要な都市の近傍に国際空港が必要であろう」と述べている。

### 2.3.2 空港施設の現状

#### 1) 概要

本事業の背景理解に資するため、ナザブ/レイ空港の現状と改善すべき事項について以下に外術する。下の写真はナザブ空港の全体配置を示す。

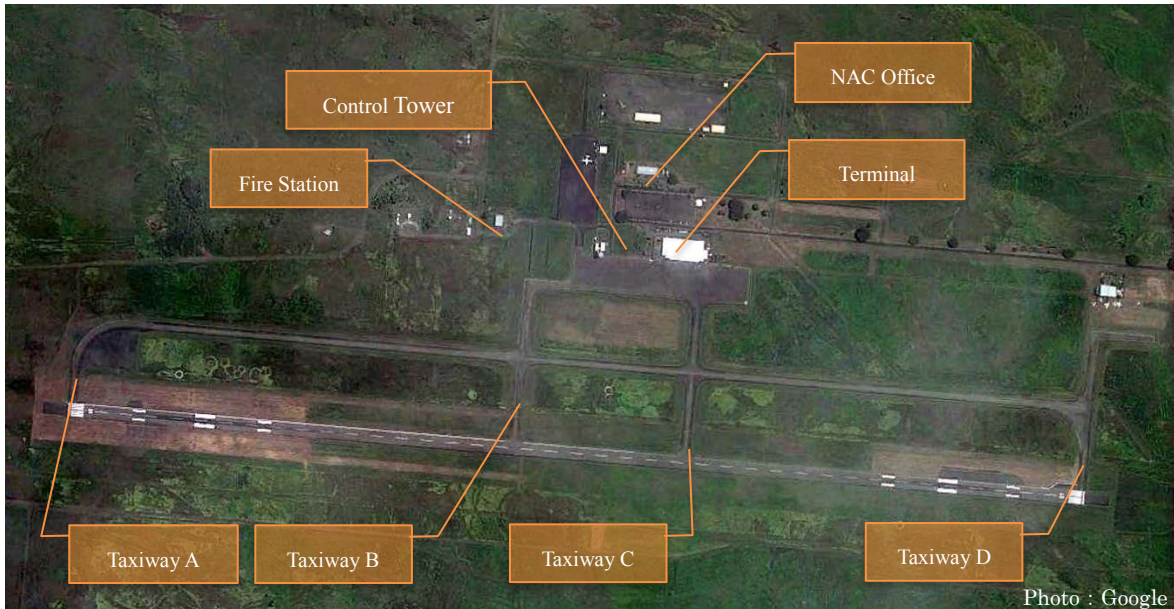


Photo1-1 Entire Airport



Photo 1-2 Terminal Area



## 2) 滑走路、誘導路及びエプロン

ナザブ空港には滑走路 1 本、平行誘導路及び 4 本の直角（接続）誘導路及び主エプロンがある。それらの概要は以下のとおりである。

- ✓ 滑走路：長さ 2438m、幅 30m、標高約 73m、PCN30/F/B/X/U（グルーピング有）
- ✓ 平行及び接続誘導路：幅 15m、アスファルトコンクリート舗装
- ✓ エプロン：420m×85m、駐機スポット 6、アスファルトコンクリート舗装

滑走路、誘導路、エプロンに係る改善すべき課題は以下のとおりである。

### [舗装強度]

滑走路、誘導路、エプロンは F28（65 席から 89 席）を設計航空機として建設された。パプアニューギニアで F28 は既に退役しており、F100 や Q400 等が現在就航している。近い将来航空需要が増加すれば、B737 型機の就航が見込まれる。現在滑走路においては表面クラック等の破損が見られる（下写真参照）。既存の滑走路等施設の舗装は補強ないし補修が必要である。



(RWY 27 進入末端を西側から見る)



(グルーピングされた滑走路舗装のクラック)

### [長さと幅]

現在の滑走路長は 2438m で国内線及び B737 型機による近距離国際線に対処するのに十分であるが、B737 型機対応のためには滑走路幅を 30m から 45m に拡幅する必要がある。現在の誘導路幅 15m は B737 型機には十分であるが、ポートモレスビーからダイバートしてきた B767 や B787 対応のためには不十分であろう。またエプロンの拡張も必要であろう。

### 3) 旅客・貨物ターミナルビル

現在の旅客ターミナルビルは1976年に建設されたもので、ニューギニア航空、エアライン PNG、トラベルエア及びノースコースト航空が入居している。貨物も同じビルで取り扱われている。現在のビルは体育館のような鉄骨構造で、内壁はブロックと軽量鉄骨製となっている。壁が天井まで達していないので、換気のための開口部から雨風が建物内に入り込んでおり、天井を損傷させている。現在の手荷物処理エリアは到着ラウンジの後に設けられており、手荷物はマニュアルで旅客に返却されている（写真 2-1 及び 2-2 参照）。

旅客の出発・到着ロビーは同じ場所に設けられている（写真 2-3 参照）。ニューギニア航空のチェックインカウンターは制限区域に入ったすぐに設けられている（写真 2-4 参照）。一般の立ち入りはターミナル入口付近にある店舗まで許されているが、セキュリティチェック後の制限区域への立ち入りは旅客のみ許される（写真 3-1 参照）。

ニューギニア航空とエアライン PNG の貨物取扱エリアはターミナルビルの両側に設けられている（写真 3-2）。ターミナルビルの制限区域入口にはセキュリティ検査場が設けられているが、検査用機器は無く、マニュアル検査が行われている（写真 3-4）。

ナザブ空港には現在 CIQ 施設は無い。国際線を運航する場合、関係機関と調整の上、必要施設と人員を配置する必要がある。

ターミナルビルを建設してから約 40 年が経過しており、老朽化が著しく進んでいる。また維持修理のための予算が十分ではなく、多くの既存施設は極めて貧弱な状態にある。

[Existing Passenger Terminal Building 1 of 2]

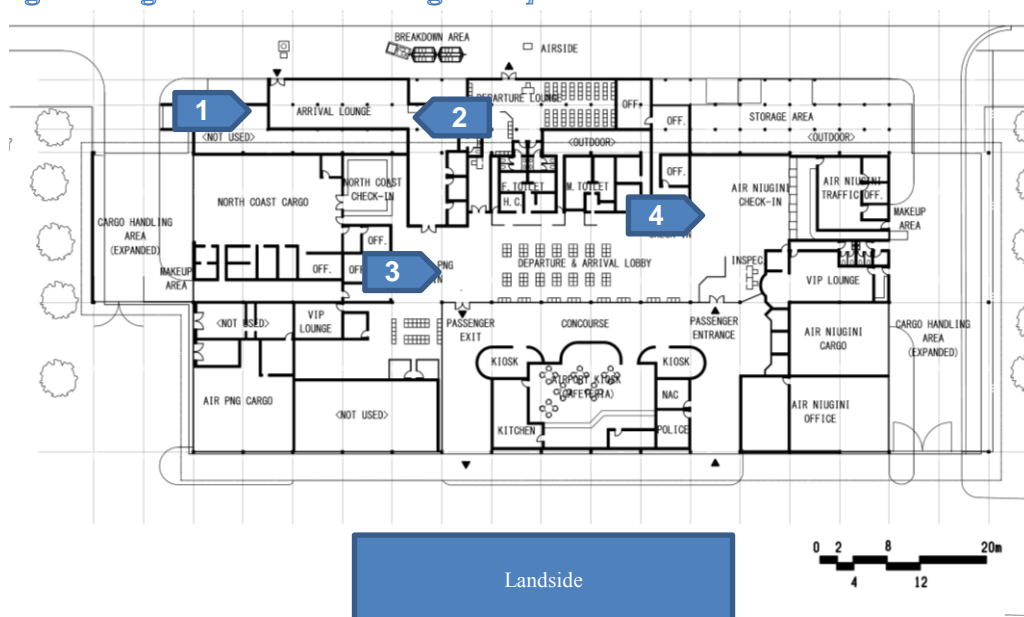


写真 2-1 : 到着ラウンジ



写真 2-2 : 手荷物引き取り場



写真 2-3 : 出発・到着ロビー

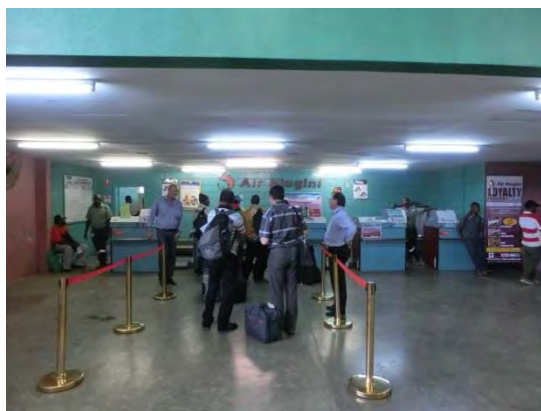


写真 2-4 : ニューギニア航空チェックインカウンター



[Existing Passenger Terminal Building 2 of 2]

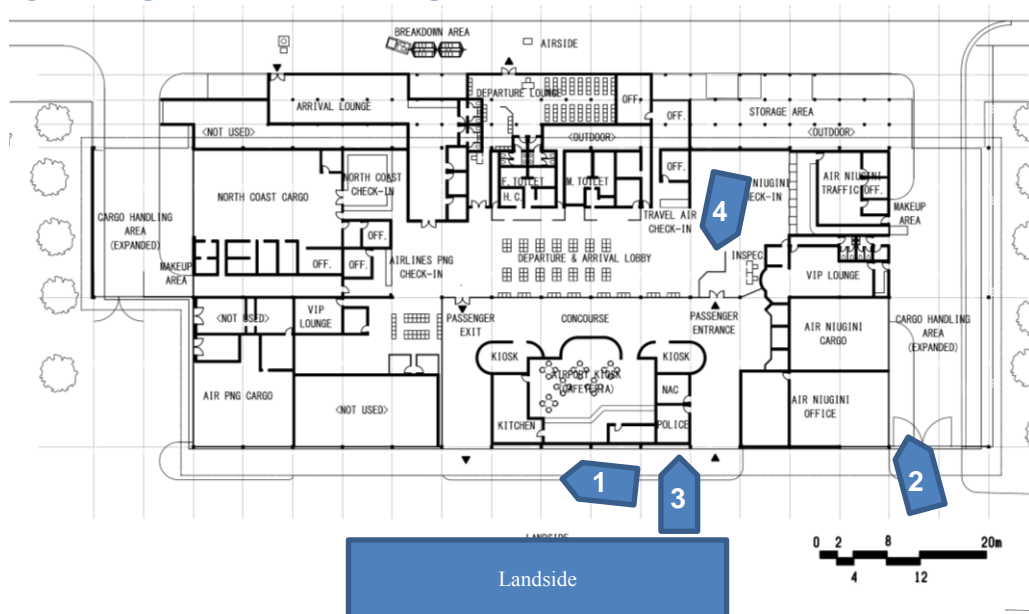


写真 3-1 : カーブサイド及び乗降場



写真 3-2 : 貨物取扱場



写真 3-3 : ターミナルビル入り口



写真 3-4 : セキュリティチェック



#### 4) CNS/ATM

ナザブ空港には航空保安無線施設としてドップラータイプの VOR/DME が滑走路中心線上空港西側に設けられているが、ILS は設置されていない。



(管制塔)



(2011年に供用開始された DVOR/DME)

VOR/DME 進入方式の最低気象条件（航空機の 카테고리C）は以下のとおりである。

- ✓ RWY09：最低降下高度 650FT、視程 2300m
- ✓ RWY27：最低降下高度 650FT、視程 2400m

ナザブ空港の PNGASL スタッフによれば同空港の気象条件は概ね良好であり、最低気象条件を下回る悪天候による欠航便や遅延便はほとんど起きていない（航空会社の都合による遅延は発生している）。セクション 5 を参照。

管制塔には管制用通信機及び自動気象観測装置が設置されている。

既存管制塔は 1976 に建設されたもので、滑走路両末端からの距離が概ね等しい位置に建設されており、滑走路両末端及びエプロンへの視認性は良好である。しかし建物は老朽化しており、天井の一部が剥落して、壁の周囲には雨漏りの跡が見られる。



#### 5) 航空灯火

航空灯火（Aeronautical Ground Lights : AGL）は夜間や低視程時に航空機に対して目視ガイダンスを提供するための施設である。ナザブ空港にはエプロン照明灯に加え、以下の灯火が NAC 管理下で設置されている。

- 精密進入角指示灯（Precision Approach Path Indicator : ） 2 式
- 滑走路灯一式
- 誘導路中心線灯（一部）
- 飛行場灯台

現在設置されている航空灯火施設リストはセクション 5 に記載している。

## 6) 消火救難施設

既存の消火救難施設は滑走路中心線と直角な方向に向いて設けられており、緊急時における滑走路へのアクセスに支障がある。また建物は老朽化している。火災警報/監視/通信システム及び消防用水供給ポンプが適切に機能していない。ICAO の要件を満足するため、消火救難施設を新設すべきである。現在ナザブ空港にはジャクソンズ空港及びオーストラリアから移設された 2 台の中古消防車が配置されている。消防車は古いが現時点での信頼性は高い。ただしその状態を維持するためには日々のメンテナンスが欠かせない。現在の消火救難施設のカテゴリーは 6 であるが、B737 定期便就航に伴いカテゴリー 7 となる。



## 7) アクセス道路

Highland Highway（レイ市-ハイランド地域）と空港とを結ぶ空港アクセス道路は NAC の管轄下にある。アクセス道路は片側 2 車線で、全般的に良好な状態にあるが、雨水排水施設が設けられていない。

## 8) 運営維持体制

ナザブ空港の運営維持のため 38 人の NAC 職員が配置されている。

## 9) エラップ川洪水リスク

エラップ川の洪水により過去に空港が影響を受けたという記録は存在しないので関係者にヒアリングを行ったところ、最も記憶に残る洪水は 2000 年代前半に発生したとのことであった。この洪水により空港の西端は 30 cm 程度湛水したが、滑走路等の主要施設が水につかることはなかった。その後 2 から 3 年おきに堤防をエラップ川の水が超えているが、堤防付近が短時間 3cm から 50cm 湛水したのみで雨が止んだ後は水が引いている。



### 2.3.3 ビジネス界におけるナザブ空港への意見

ナザブ空港の現状及び将来についてのレイ地域主要ビジネス界の意見を収集するため、2014年5月21日（水）の14時から15時半までの1時間半、レイ国際ホテルで意見交換会を開催した。交換会にはレイ商工会議所（Lae Chamber of Commerce Inc. : LCCI）のメンバー約30人が参加し、LCCIの社長が司会を務めた。NAC本部及びナザブ空港及びJICA調査団の代表も出席した。参加したLCCIメンバーは以下のようなものである。

- ✓ LCCI
- ✓ ATTIC HOLDINGS
- ✓ NIUGINI SOLICITORS & BARRISTER
- ✓ AIR NIUGINI
- ✓ ATLAS STEEL
- ✓ BRAIN BELL
- ✓ CHINA HARBOUR ENGINEERING
- ✓ CHEMCARE GROUP
- ✓ HBS
- ✓ HASTING DEERING
- ✓ ISLANDS PETROLEUM
- ✓ INLAND COMMUNICATION
- ✓ MOROBE PROVINCIAL GOVERNMENT
- ✓ MOROBE MINING JOINT VENTURE
- ✓ NORTHBUIL CONSTRUCTION
- ✓ NO.1 HIRE CAR
- ✓ NATIONALS NEWS
- ✓ POST PNG
- ✓ SOROPTIMIST INTERNATIONAL
- ✓ REGIONAL ENGINEERING
- ✓ TRUKAI INDUSTRIES

自由討論で表明された見解の大半は、現ナザブ空港の施設・サービスへの不満と改善要望並びにナザブ空港とオーストラリア（ブリスベン、ケアンズ等）との間の国際路線開設要望であった。これらに対するNACの回答は以下のようなものである。

- ✓ 既存施設・サービスに関する場当たり的対応のための投資は非効率であり、そのための原資はない
- ✓ もし地域社会や地方政府がナザブ空港改修のための資金を負担するのであれば、NACはそれを歓迎する
- ✓ NACはナザブ空港を抜本的に改修・改良するための資金を求めており、JICAを通じた日本のODA供与は最も期待している資金源の一つである

ナザブ空港改修に関するアンケートには 10 人の出席者が回答した。その結果は以下のようである。

[Answers to the Questionnaire]

1. ナザブ空港の将来像について

[国内旅客便]

- a) ポートモレスビーに次ぐ第二の空港として年間 60 万人程度の旅客を取り扱う（基本的に現在の役割を継続する）：回答者 2 人
- b) ポートモレスビーに次ぐ第二の空港としてより幅広い航空ネットワークを形成し、年間 90 万人程度の旅客を取り扱う：回答者 7 人
- c) その他：マニラ、香港、シンガポール、パリに路線開設：回答者 1 人

[国際旅客便]

- d) ケアンズやブリスベンとの間に非定期便が就航する：回答者 0 人
- e) Q400 等のプロペラ機を使用してオーストラリアとの間に週数便の定期便を運航：回答者 1 人
- f) B737 や Q400 を使用してオーストラリアとの間に週数便の定期便を運航：回答者 4 人
- g) B737 や Q400 を使用してオーストラリアとの間に毎日定期便を運航：回答者 4 人
- h) その他（回答なし） 2 人

[ナザブ空港がポートモレスビーの国際代替空港としての役割を担うことについて]

- i) パプアニューギニアに国際代替空港が必要なのでその役割を果たすのは容認：回答者 8 人
- j) そのために必要な資金が事業費の範囲内に収まるのであれば容認：回答者 2 人
- k) そのために必要な資金が財務的に採算がとれるのでなければ容認しない：回答者 0 人
- l) その他：0 人

2. 期待されるナザブ空港利用者

[国内旅客便]

- m) ナザブ・ポートモレスビー間のビジネス旅客や家族等訪問者：回答者 4 人
- n) ポートモレスビーからナザブ空港を経由して他所へ向かうビジネス客や観光客：回答者数 6 人
- o) その他：2 人

[国際旅客便]

- p) ビジネス、家族等訪問：回答者 4 人
- q) レイ近郊の鉱山や工場で働いている外国人：回答者 3 人
- r) 外国人観光客：回答者数 1 人（大洋州、アジアから）

3. ナザブ空港の将来に対するコメント

- ✓ ターミナルは全面的改修が必要で、ターミナルビルをきちんと維持するべき。またターミナルは食品やトイレなどの面でより良い施設とするべき。空港アクセスに利用するレ

イ-ナザブ間の道路がメンテ不足で状態が悪く、アクセス時間が長くかかり、また治安の問題もあるので適切な整備を考慮する必要がある。

- ✓ 第2 国際空港が是非とも必要である。
- ✓ 空港内外の治安状況が極めて悪い。治安維持のための担当者配置や電気設備設置が必要。また標準的な緊急事態対応方法を事前に準備しておく必要がある。
- ✓ ナザブ空港が国際空港として整備されると、代替空港という位置づけに関係なく、国内・国際旅客が利用すると考える。商業的な面からみればナザブは国際・国内空港として最適である。
- ✓ ヨーロッパへの途中経由地としてシンガポールやドバイと接続することが必要。
- ✓ 航空貨物ターミナルその他のビジネス施設が必要。
- ✓ タクシーサービスかセキュリティ付シャトルサービスが必要。

### 2.3.4 国家開発計画におけるナザブ/レイ空港の位置付けと役割

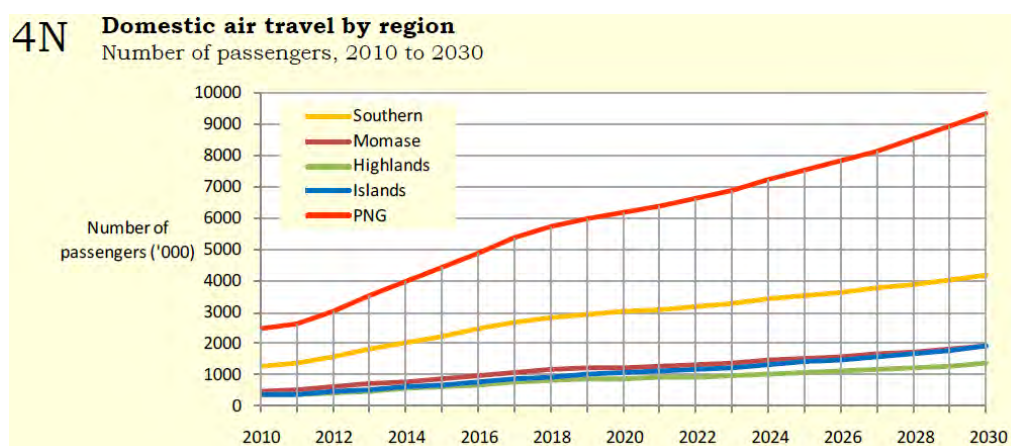
#### 1) 国家開発戦略計画 2010-2030（National Development Strategy Plan 2010-2030）

国家開発戦略計画 2010-2030 は成功に向けたガイドとして国家計画・モニタリング省（Department of National Planning and Monitoring）により 2010 年 3 月に策定された。同計画は今後 20 年間におけるパプアニューギニアの継続的な発展への道筋となる重要な戦略を対象としたものである。航空セクターについてみると下のよう、地域主要空港を国際基準に合致するものとする、空港の処理能力増強（より多くの座席数を持つ航空機対応のための整備）、使用されていない小規模飛行場の改修が重要事項として挙げられている。

Key indicators	Baseline information	Issues	2030 target/objective
Share of regional airports meeting international certification	7 out of 22 in 2008 (32%)	Safety standards at 70% of PNG's regional airports do not meet international certification standards.	100%
Airports upgraded for higher seating capacity	Only Port Moresby handles large jets	Regional airports do not have the capacity to handle the larger planes and increased passenger numbers expected (figure 4N).	10 airports upgraded for larger jets
Number of unused airstrips rehabilitated	n/a	Most airstrips located in remote areas are not in use. These will be rehabilitated according to their economic viability, taking into account alternative options for access provided by improving road and water transport.	Up to 50

出所: National Development Strategy Plan 2010-2030

ポートモレスビーを含む航空旅客数は 2010 年の百万人から 2030 年には約 4 倍の 4 百万人に増加すると見込まれている（下図参照）。



出所: National Development Strategy Plan 2010-2030

国家開発戦略計画では以下も記述されている。

- ✓ 大型ジェット機による国際便のためのジャクソンズ空港の代替空港を、建設する必要がある

- ✓ 国際観光需要の増大に対処するため、アロタウ、ラバウル、マダン、マヌスを含む重要な観光地に新規国際路線を開拓し、適切な空港施設を整備する必要がある
- ✓ レイのように国際的なビジネスの中心地にも国際空港を整備する必要がある
- ✓ 大洋州諸国の緊密な関係を強化するため、同地域の航空会社の成長を図る必要がある
- ✓ パプアニューギニアの空の自由化と航空市場の競争促進は、旅行費用低減と国内便のサービス改善のために重要である

## 2) 中期開発計画 2011-2015 (Medium-term Development Plan 2011-2015)

中期開発計画 2011-2015 は、国家開発戦略計画の目標達成のために初めて策定された 5 年計画であり、以下のように述べている。

“国管理の空港の維持・改修は中期開発計画の重要事項である。これには国際的な運用基準合致を担保するための航空保安施設・通信・監視システムを含む。さらに道路や船舶ではアクセスできない一方で比較的人口が多い地域への交通アクセス確保のために地方飛行場の改修も実施されるであろう。地域主要空港の改良により提供座席数が多いジェット機対応を可能とし、経済成長に伴って増加する旅客需要に対処する。時宜を得た ADB の支援により、政府は 20 億キナ近い投資を行って国管理の 22 空港の改修・改良を行い、国際的な安全・保安基準に合致しつつ将来需要に対処することとしている。本計画は 3 つのフェーズに分けて実施され、最初のフェーズは MTDP 2011-2015 の期間内に実施される。”

## 3) 将来のナザブ空港の役割

パプアニューギニア開発戦略計画 2010-2030 は、“国際空港は、レイのような国際的なビジネスの中心地近傍にも建設される必要がある”と述べている。

2013 年 7 月付け国家運輸戦略第 3 巻詳細戦略 (National Transport Strategy Volume 3 Detailed Strategy dated July 2013) によれば、“CAA Infrastructure Investment Plan, Long Term (2010-2030) (LTIP), (CAA, 2009)”は国管理空港改良のための最新の長期戦略を示したものであり、National Executive Committee (NEC) に承認されている。

ナザブ/レイ空港に関して LTIP では以下のような役割を果たすものと期待されている。

- i) ポートモレスビー国際空港の代替空港として、長距離国際便に対応し得る 2 つの空港の一つ
- ii) 2030 年までに中距離路線に対処し得る主要空港として整備

ポートモレスビー国際空港の代替空港としてナザブ空港を改良することは、長距離国際線対応の空港になることを必ずしも意味しないが、ダイバートした B767 や B787 がポートモレスビーに戻るため必要な滑走路等の舗装改良、誘導路拡幅等を実施しなければならない。

LTIP の 2 番目の記述については、ナザブ空港を B737-800 型機等の中程度の路線距離を持つ航空機に対応する能力を持ち、国際基準に合致した主要空港として整備する必要があると解釈できる。

結論としてナザブ空港の将来の役割は、以下の条件を満足する主要空港として機能を果たすものと要約される。

- ✓ B737-800 型機による短・中距離国際線及び国内線の運航に対処可能
- ✓ ジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港の代替空港



## セクション 3

### 測量及び土質調査

## セクション3 測量及び土質調査

### 3.1 測量調査

#### 3.1.1 一般事項

測量調査は、予備設計の実施に必要となる地形図の作成のために実施した。地形図は地上部における地形の詳細なデータ及び既存の構造物の配置を把握することを目的とした。

本調査では以下の項目を実施した。

- 基準点及び水準測量
- 地形測量

#### 3.1.2 調査範囲

調査実施箇所は以下の通りである。

- ✓ 既存滑走路及び拡張予定地 (24.4ha)
- ✓ 既存誘導路(15.7ha)
- ✓ 既存エプロン及び拡張予定地(9.2ha)
- ✓ 新規ターミナルエリア (4.4ha)
- ✓ 循環路及び駐車場 (2.4ha)
- ✓ 空港へのアクセス路 (3.4ha)

測量の実施範囲を図 3.1-1 に示す。

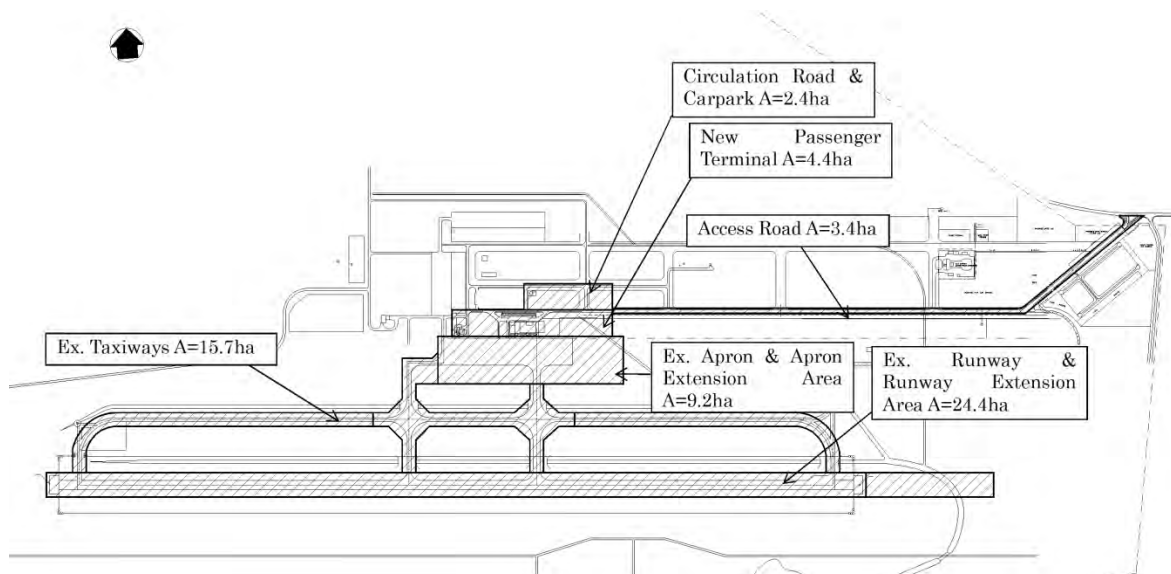


図 3.1-1 測量実施範囲

### 3.1.3 調査方法

#### 1) 基準点及び水準測量

本調査は、既存の基準点（ローカル空港座標）を用いて空港内に基準点を設置した。これらの基準点に関する詳細は以下に示す。

##### a) 基準点

基準点の設定はトータルステーションと GPS を精度確認のために併用して実施した。基準点は、三角及び閉合トラバースにより設定された。測定にはメートル法が適用され、成果の図面等はメートル表記されている。それぞれのトラバースは所定の精度を確保するため、その長さ及び角度を 2 回測定し、その平均値をトラバースの長さ及び角度として計上した。測量により生じた閉合差及び閉合比は、それぞれの角度及び距離へ配分し精度を調整し、各閉合トラバースは、幾何学的かつ代数的に閉合させた。

測定値の水平位置の閉合差及び標高の閉合差は次式によって得られた値以下であることとした。

$$D = 25 \times N^{1/2} \times \Sigma S$$

where: D = 水平位置の閉合差の許容値 (mm)

N = 辺数

S = 路線長(km)

$$D = 150 \times \Sigma S / N^{1/2}$$

where:  $D$  = 標高の閉合差の許容値(mm)

$N$  = 辺数

$S$  = 路線長(km)

#### b) 水準点

基準点の標高は空港内に存在する既存の2つの水準点により決定された。レベル測定は既存のベンチマークからスタートし、その他のベンチマークへ向かって測定を行い、初めのルートとは別のルートを通り元のベンチマークへ併合した。

レベルの誤差は次式によって得られた値以下であることとした。

$$E = 10 \times S^{1/2}$$

where:  $E$  = レベルの許容誤差(mm)

$S$  = 片道の観測距離(km)

### 2) 地形図

地形測量はトータルステーションとGPSを精度確認のために併用して実施した。調査は対象エリアとなる滑走路、誘導路及びエプロンにおけるセンターライン、エッジライン等既存のマーキングを含むすべての構造物の形状と地形条件を記録した。

基準となるラインは既存の滑走路のセンターラインに平行となるように設定し、この線に沿ってグリッドを作成した。

サブステーションは基準線に沿って杭又は鋳にて印を付け、その座標は主要の基準点と結合させた。

### 3) 図面成果

#### a) 骨組み図

骨組み図は以下の項目を含む。

- トラバース配置図
- 空港内のローカル座標及び国家座標とその標高

b) 地形図

地形図には現況の地形及び構造物の位置を明記した。

### 3.1.4 現地再委託

1) 測量委託業者

測量調査における業務委託契約は、2014年5月19日 POLUME SURVEYORS Ltd 社と締結した。委託業者の選定は、「コンサルタント等契約における現地再委託契約ガイドライン：H24.4 独立行政法人国際協力機構調達部」に基づき、指名見積競争により実施した。見積を受領した企業のうち、最低価格を掲示した企業を契約交渉第1位とし、契約を締結した。

2) 測量機器

今回の測量調査で使用した機器を以下に示す。

- Wild TC 1010 Total Station (EDM) …1 台
- Topcon Total Station (EDM) …1 台
- Topcon (GPS) Hyper Ga …1 台

3) 作業スケジュール

以下のスケジュールにより作業を実施した。

表 3.1-1 作業スケジュール

	May							June							July																															
	21 Wed	22 Thu	23 Fri	24 Sat	25 Sun	26 Mon	27 Tue	28 Wed	29 Thu	30 Fri	31 Sat	1 Sun	2 Mon	3 Tue	4 Wed	5 Thu	6 Fri	7 Sat	8 Sun	23 Mon	24 Tue	25 Wed	26 Thu	27 Fri	28 Sat	29 Sun	30 Mon	1 Tue	2 Wed	3 Thu	4 Fri	5 Sat	6 Sun	7 Mon	8 Tue	9 Wed	10 Thu	11 Fri	12 Sat	13 Sun	14 Mon	15 Tue	16 Wed	17 Thu	18 Fri	19 Sat
1	Preparation																																													
	5 days																																													
2								Field work																																						
								30 days																																						
3															Drawing and Reporting																															
															25 days																															

### 3.1.5 調査結果

#### 1) 基準点及び水準点

基準点及び水準点は、既存の測量成果を参照した。表 3.1-1 に基準点の位置情報、表 3.1-2 に水準点の位置情報を示す。

表 3.1-2 基準点位置





DESCRIPTION OF REFERENCE POINT	
<b>Photo</b> 	<b>Photo</b> 
GPS NZB PSM	PSM 5831
<b>Location</b> Inside National Weather Service Instrument Station Fence	<b>Location</b> About 50m south of Access Road and near the existing apron fence.
<b>Coordinate</b> EAST: 469774.322 NORTH: 9274354.692 ELEVATION: 76.305	<b>Coordinate</b> EAST: 47025.360 NORTH: 9274063.368 ELEVATION: 72.353

表 3.1-3 水準点位置

DESCRIPTION OF BENCH MARK	
<b>Photo</b> 	<b>Photo</b> 
PSM 5810	PSM 31481
<b>Location</b> Centerline of Runway Western End	<b>Location</b> Centerline of Runway Eastern End
<b>Elevation</b> 72.910	<b>Elevation</b> 64.756

2) 地形図

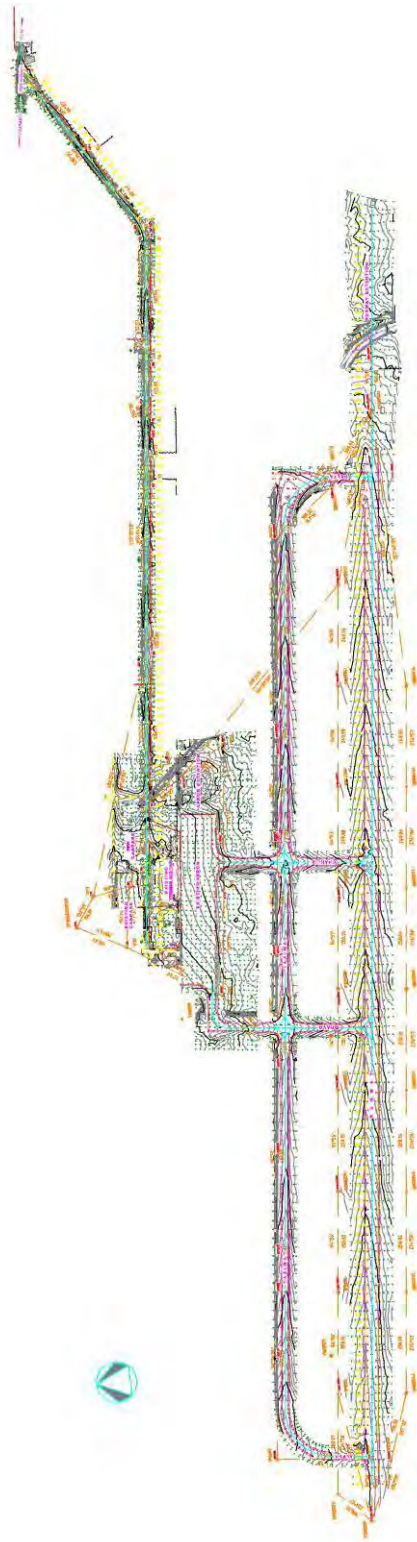


図 3.1-2 地形図



## 3.2 土質調査

### 3.2.1 一般事項

土質調査は、地層状況を把握するために実施した。予備設計に必要な土質データを取得することを目的とした。

Korea International Cooperation Agency (以下、KOICA) が1993年に本調査と同地域において土質試験を実施している。

KOICAによるレポートは、(i) 既存滑走路、(ii) 滑走路拡張部、(iii) 誘導路及び(iv). エプロン拡張部の土質データが含まれており、その試験データは今回の調査に適用可能と判断した。そのため、本調査における当初の数量を見直し、ターミナル新設予定地、コントロールタワー及び消防署周辺の土質データを取得した。

### 3.2.2 調査範囲

本調査にて実施した項目は以下の通りである。

表 3.2-1 調査実施項目

	項目	備考
1	ボーリング調査	
1.1	機械ボーリング	・ターミナル新設エリア: 10m×2 箇所 コントロールタワー及び消防署エリア: 10m×1 箇所
1.2	標準貫入試験 (SPT)	・1m 毎 (計 30 回)
1.3	不攪乱試料採取	・未実施 (採取可能な粘性土層が存在しなかったため)
1.4	室内試験	
1.4.1	粒度試験	15 試料 (標準貫入試験で採取)
1.4.2	含水比試験	
1.4.3	土粒子の密度試験	
1.4.4	液性・塑性限界試験	
1.4.5	湿潤密度試験	粘性土層が存在しなかったため、これらの項目は実施しなかった。
1.4.6	一軸圧縮試験	

1.4.7	圧密試験	
-------	------	--

1) ボーリング調査位置

ボーリング調査を実施した位置を表 3.2-2 及び図 3.2-1 に示す。

表 3.2-2 ボーリング位置の座標及び標高

ボーリング No	座標		標高
	E	N	
T-1	470,042.71 E	9,274,042.10 N	72.65m
T-2	470,153.66 E	9,274,114.98 N	71.46m
CF-1	469,526.49 E	9,274,114.84 N	74.74m

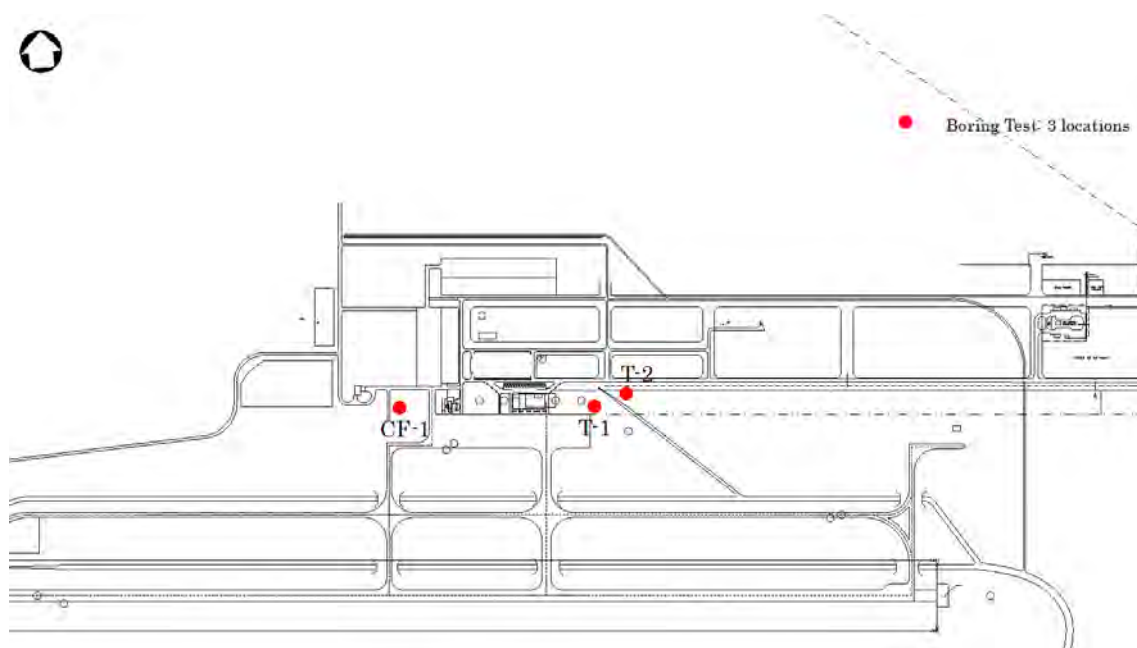


図 3.2-1 調査位置図

2) コア掘削

コア掘削の深度は、KOICA レポートによる近隣の土質データから 10m に設定した。しかしながら、土質状況により、掘削深度を変更させて調査を実施した。コア掘削終了時には、各ボ

ーリング孔はセメントスラリーにて充填し現況の復旧を行った。

掘削の結果は;以下の項目を含める。

- ✓ ボーリング調査位置
- ✓ 地質断面図
- ✓ 柱状図
- ✓ 地下水位
- ✓ 掘削深度
- ✓ コア試料の写真

### 3) 標準貫入試験 (SPT)

各ボーリング孔において標準貫入試験を 1m 間隔で実施した。土質性状に応じて、乱した土のサンプルを 2m 間隔で採取し、室内試験を実施するためにこれらのサンプルは透明な気密性のポリ袋に密封し保存した。

### 4) 不攪乱試料

湿潤密度試験・一軸圧縮試験・圧密試験を実施するためにボーリング孔から不攪乱試料を採取する予定であった。しかし、ボーリング調査の結果、不攪乱試料採取の対象となる粘性土層が存在しなかったため、これらの試験は実施しなかった。

## 3.2.3 調査方法

ボーリング調査及び土の物性値及び物理的性質を把握するために実施した室内土質試験は AS 基準(TOR に示した ASTM 基準に相当するもの)により実施した。以下に、実施した各試験の適用基準を示す。

表 3.2-3 ボーリング試験における適用基準

項目	適用基準
機械ボーリング	AS1289.1.1-2000 (ASTM D1452-80)
標準貫入試験(SPT)	AS1289.1.3.1 (ASTM D1586-84)



### 3.2.5 KOICA レポート

KOICA が 1993 年に実施したレポートによると、空港のエリア内において(1) ボーリング試験、(2)トライアルピット掘削及び(3)ハンドピット掘削が実施された。これらの調査位置を図 3.2-2 に示す。

この調査結果は本事前調査において適用可能なものと思われる。ゆえに、KOICA レポート内の土質情報は既存の滑走路及び滑走路拡張部、誘導路及びエプロンにおいて適用した。

表 3.2-6 KOICA による実施数量

	項目	備考
1	ボーリング調査	滑走路及び滑走路拡張エリア:4 地点 エプロン: 1 地点
2	トライアルピット	滑走路及び滑走路拡張エリア:8 ピット 誘導路: 6 ピット エプロン: 1 ピット
3	ハンドピット	滑走路及び滑走路拡張エリア:4 ピット
4	CBR 試験	滑走路拡張エリア : 3 箇所 滑走路 : 4 箇所
5	室内試験	トライアルピット及びハンドピットにて試料を採取 土粒子の分類、含水比、粒度分布、コンシステンシーおよび圧縮試験

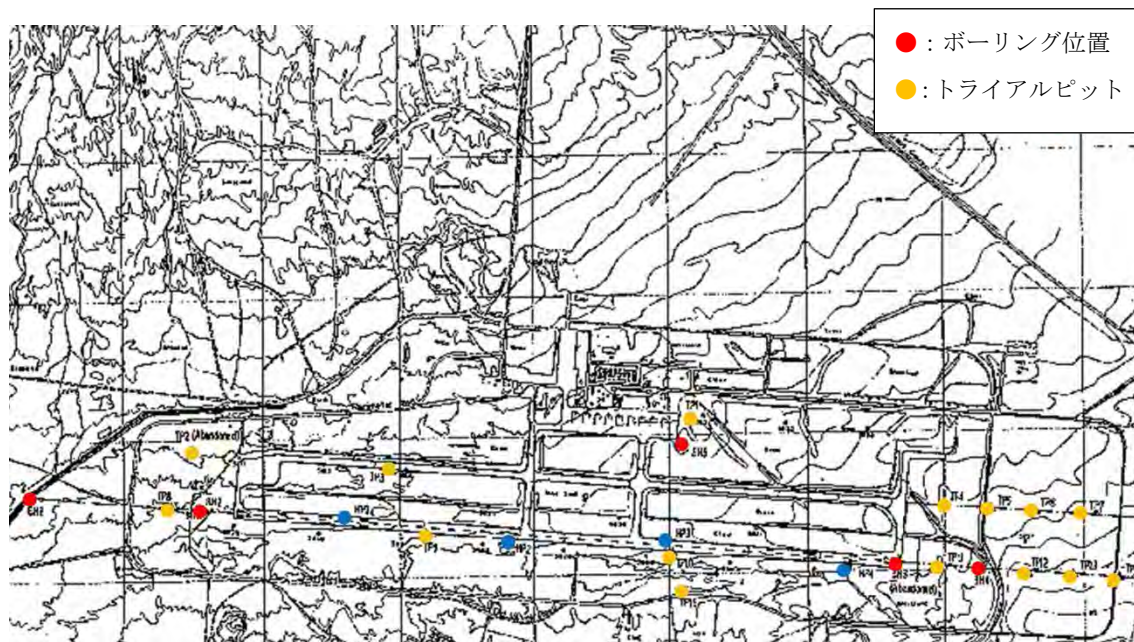


図 3.2-2 KOICA による調査位置図

### 3.2.6 調査結果

#### 1) 地質概要

空港及びその周辺地域における地質は、山麓部から運ばれた礫、砂礫を主体とし、部分的に砂、シルトを混入する扇状地堆積物が厚く分布している。

#### 2) ボーリング調査

今回のボーリング調査によって表 3.2-7 に示す地層が確認された。また、推定地層断面図を図 3.2-3 に示す。

表 3.2-7 地質層表

地層	主体土質	層厚(m)	N 値
表土	砂混りシルト	1.5	-
第 1 礫層	礫	1.5~5.5	46~50 以上
砂層	砂礫・砂	3.0~6.5	16~18
第 2 礫層	礫	6.0~10.0	38~50 以上

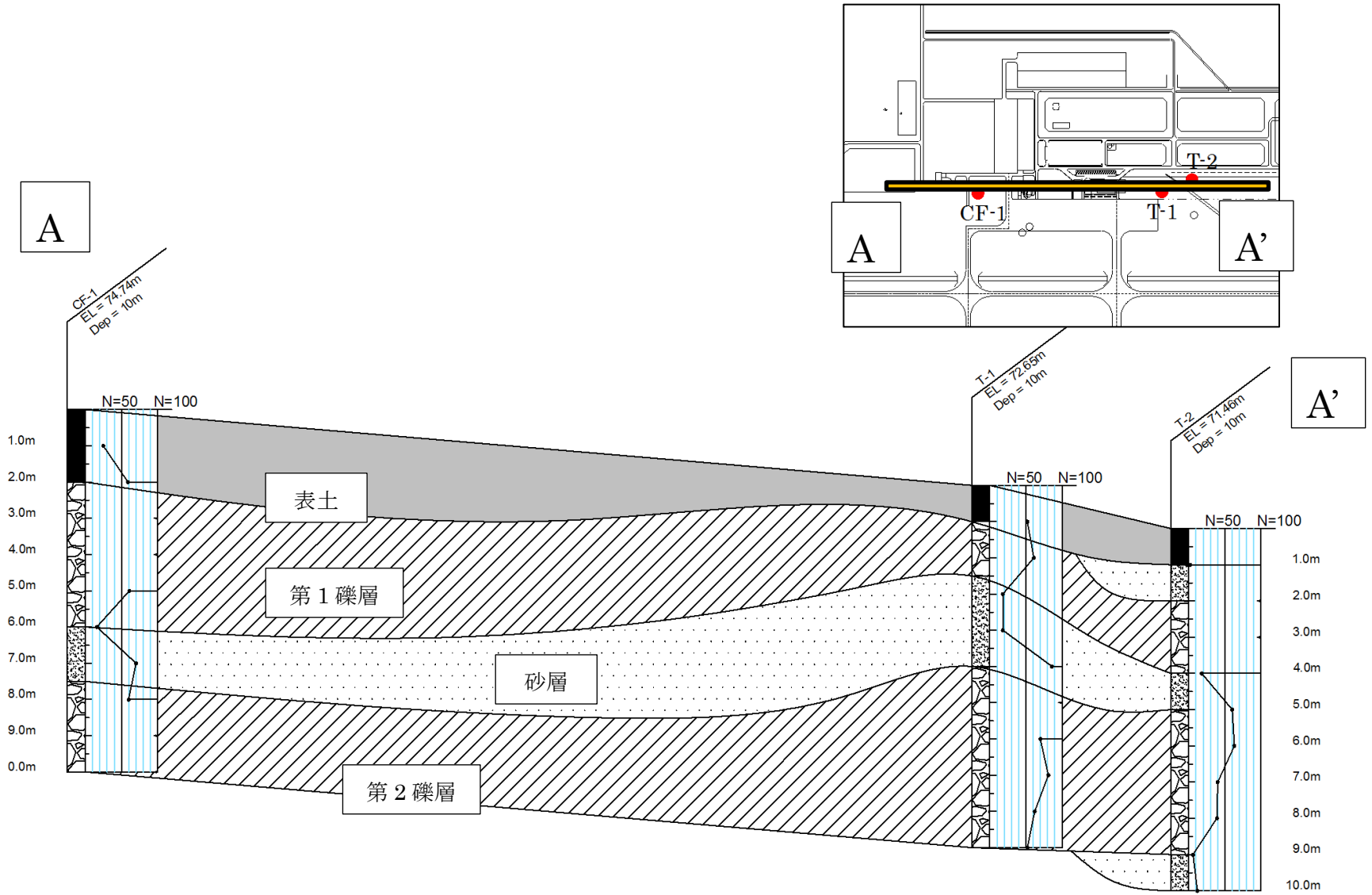


図 3.2.3 地層推定断面図

3) 地下水位

今回のボーリング調査では、地下水は確認されなかった。そのため、空港周辺地域における水位は 10m 以深であると考えられる。このことは KOICA によるレポート結果からも確認された。

4) 室内試験結果

試験結果の一覧を表 3.2-8 に示す。

表 3.2-8 室内試験結果

BH No.	Soil Type	Depth (m)	Lab Soil	% Fines	% Sand	% Gravel	Moisture Content %	Liquid Limit %	Plasticity Index %	Linear Shrinkage %
CF-1	Black Sand	1.5	SC	67	30	3	5.4	43	16	7.0
CF-1	Cobble Bed	3.0	Cobbles	2	26	72	17.7	38	15	6.5
CF-1	Cobble Bed	4.5	Cobbles	3	18	79	13.2	27	11	5.5
CF-1	Sands	6.0	SC/SW	20	44	36	15.9	41	12	6
CF-1	Cobble Bed	7.5	Cobbles	4	27	69	10.5	36	10	5.0
T-1	Cobble Bed	1.5	Cobbles	9	34	57	6.9	39	10	5.5
T-1	Sands	3.0	GW	3	27	70	23.6	43	16	7.0
T-1	Sands	4.5	GW	8	41	51	23.6	45	18	6.5
T-1	Cobble Bed	6.0	Cobbles	3	21	76	13.5	39	12	5.0
T-1	Cobble Bed	7.5	Cobbles	6	33	61	12.3	33	8	4.5
T-2	Cobble Bed	1.5	Cobbles	3	36	61	18.0	36	18	6.0



T-2	Sands	4.5	GW	3	32	65	16.8	34	8	4.0
T-2	Sands	9.0	GW	8	26	76	11.9	28	6	3.5
T-2	Sands	10.5	CL	79	20	1	24.6	33	5	2.5
T-2	Sands	12.0	SC	67	32	1	24.6	31	7	2.5

### 3.2.7 考察

#### 1) 地盤定数

##### a) 設計 N 値

ここでは、設計・施工を行う上で必要な土質定数（ $\gamma_t$ ,  $c$ ,  $\phi$ ,  $E$ ）の提案を今回の調査結果をもとに以下の条件で行った。

設計 N 値は、実測 N 値のばらつきを考慮して、式 3.2-1 により設定した。  
ただし、N 値の、式 3.2-2 による換算 N 値を実測 N 値として求めた。

$$\text{設計 N 値} = \text{実測平均 N 値} - (1/2 \times \text{標準偏差}) \dots\dots\dots \text{式 3.2-1}$$

$$\text{換算 N 値} = 60 \text{ 回} \times \frac{30(\text{cm})}{60 \text{ 回打撃時の貫入量}(\text{cm})} \dots\dots\dots \text{式 3.2-2}$$

##### b) 単位体積重量： $\gamma_t$

単位体積重量は、表 3.2-9 の値を参考とした。

表 3.2-9 土質定数の参考値（設計要領第二集：日本道路公団）

種 類	状 態		単位体積重量 ( $t/m^3$ )	摘要 (統一分類)	
盛 土	礫および 礫混り砂	締固めたもの	2.0	(GW), (GP)	
	砂	締固めたもの	粒度の良いもの	2.0	(SW), (SP)
			粒度の悪いもの	1.9	
	砂質土	締固めたもの	1.9	(SM), (SC)	
	粘性土	締固めたもの	1.8	(ML) (CL) (MH) (CH)	
関東ローム	締固めたもの	1.4	(VH)		

自然 地 盤	礫	密実なものまたは粒度の良いもの	2.0	(GW), (GP)
		密実でないものまたは粒度の悪いもの	1.8	
	礫混り砂	密実なもの	2.1	(GW), (GP)
		密実でないもの	1.9	
	砂	密実なものまたは粒度の良いもの	2.0	(SW), (SP)
		密実でないものまたは粒度の悪いもの	1.8	
	砂質土	密実なもの	1.9	(SM), (SC)
		密実でないもの	1.7	
	粘性土	固いもの(指で強く押し多少へこむ)	1.8	(ML), (CL)
		やや軟いもの(指の中程度の力で貫入)	1.7	
		軟いもの(指で容易に貫入)	1.6	
	粘土およびシルト	固いもの(指で強く押し多少へこむ)	1.7	(CH), (MH), (ML)
		やや軟いもの(指の中程度の力で貫入)	1.6	
		軟いもの(指で容易に貫入)	1.4	
関東ローム		1.4	(VH)	

c) 粘着力： $c$

今回の調査では、粘性土層は確認されなかった。そのため、礫層及び砂層の場合、 $c = 0$  (kN/m<sup>2</sup>)とした。ただし、コントロールタワー及び消防署エリアは表土が厚く、参考値として粘着力の算出を行った。はじめに式 3.2-4 より一軸圧縮強度  $q_u$  を推定し、その後式 3.2-3 より粘着力を推定した。

$$c \text{ (kN/m}^2\text{)} = q_u / 2 \text{ (kN/m}^2\text{)} \times 9.81 \quad \dots\dots\dots \text{式 3.2-3}$$

$$q_u \text{ (tf/m}^2\text{)} = 1.25 \times N \text{ 「Terzaghi・Peck」} \quad \dots\dots\dots \text{式 3.2-4}$$

d) 内部摩擦角： $\phi$

内部摩擦角は、礫層及び砂層において、設計  $N$  値より推定した。「建築基礎構造設計指針 (2001)」では、下式に示す“大崎の提案式”が安全側の値を示すとしていることから、式 3.2-5 を用いて内部摩擦角を推定した。

$$\phi = \sqrt{20 N + 15} \quad \dots\dots\dots \text{式 3.2-5}$$

ここに、 $\phi$ ：砂質土の内部摩擦角 (°)

$N$ ：標準貫入試験の  $N$  値

e) 変形係数： $E$

地盤の変形係数  $E$  は、標準貫入試験の  $N$  値より推定した。

地下水位のない砂地盤における変形係数  $E$  と  $N$  値の関係は、「建築基礎構造設計指針(2001)」によると、下式（図 3.2-4 参照）により示されている。

正規圧密された砂  $E=1.4N$  (MN/m<sup>2</sup>) ……式 5.1.9

過圧密された砂  $E=2.8N$  (MN/m<sup>2</sup>) ……式 5.1.10

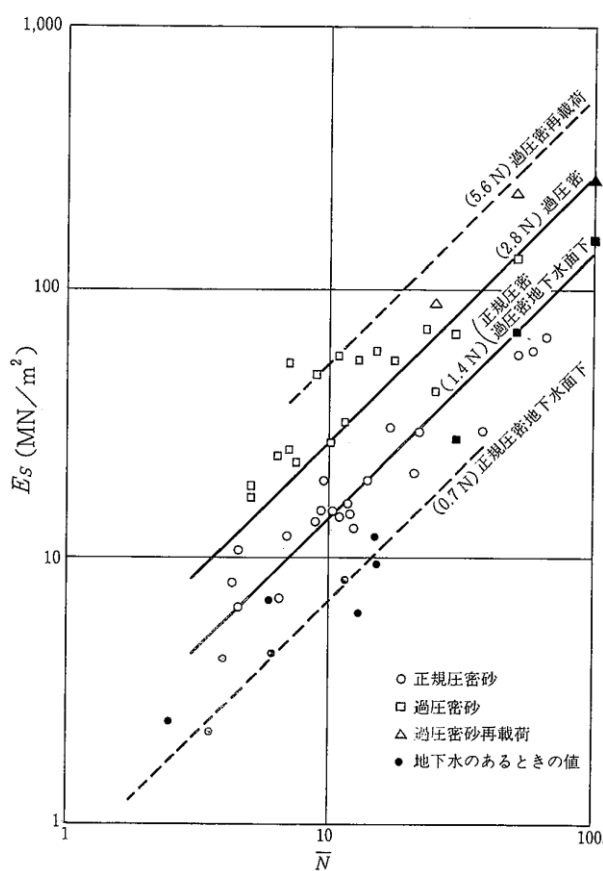


図 3.2-4 砂地盤の  $E$  と  $N$  値の関係

f) 土質定数の提案

今回の調査結果に基づき前述の設定方法により推定した土質定数は、表 3.2-10 に示すとおりである。

表 3.2-10 土質定数値一覧表

地層名	設計 $N$ 値	単位体積重量 $\gamma_t(\text{kN/m}^3)$	粘着力 $c(\text{kN/m}^2)$	内部摩擦角 $\phi(^{\circ})$	変形係数 <sup>注1)</sup> $E(\text{MN/m}^2)$
表土	(7)	(18)	(42)	(0)	(19)
第1礫層	50	20	0	40	70
砂層	14	18	0	31	19
第2礫層	50	20	0	40	70

※CT-1 は表土が 2m 程度と厚かったため、参考値として土質定数を算出した。

2) 基礎形式と支持層

a) 第1案

支持層：第1礫層

基礎形式：直接基礎

施工性：掘削量が少なく施工性が良好である。

経済性：最も経済的な基礎形式である。

備考：ターミナル新設エリアにおいては第1礫層の層厚が薄いため、地盤支持力が不足することが懸念される。しかし、新設予定のターミナルは大規模な建築構造物とはならないため、支持層となりうる。

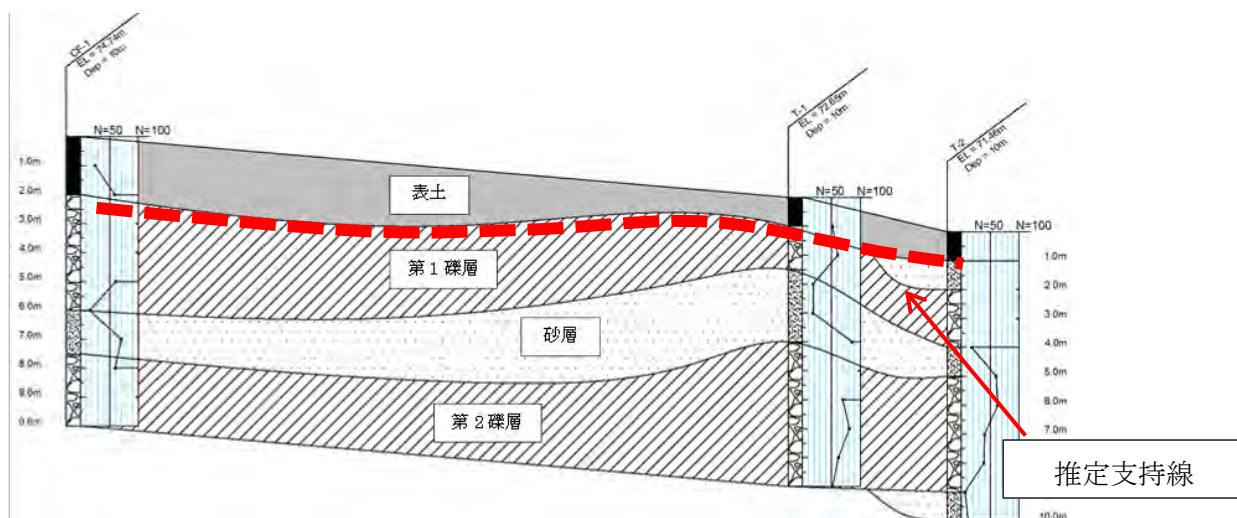


図 3.2-5 支持層ライン(第1案)

b) 第2案

支持層：第1礫層（地盤改良との併用）

基礎形式：直接基礎

施工性：地盤改良用の機材が別途必要となる。

経済性：地盤改良を行う分、第1案に経済性で劣る。

備考：地盤改良により十分な支持層の層厚を確保することが可能である。

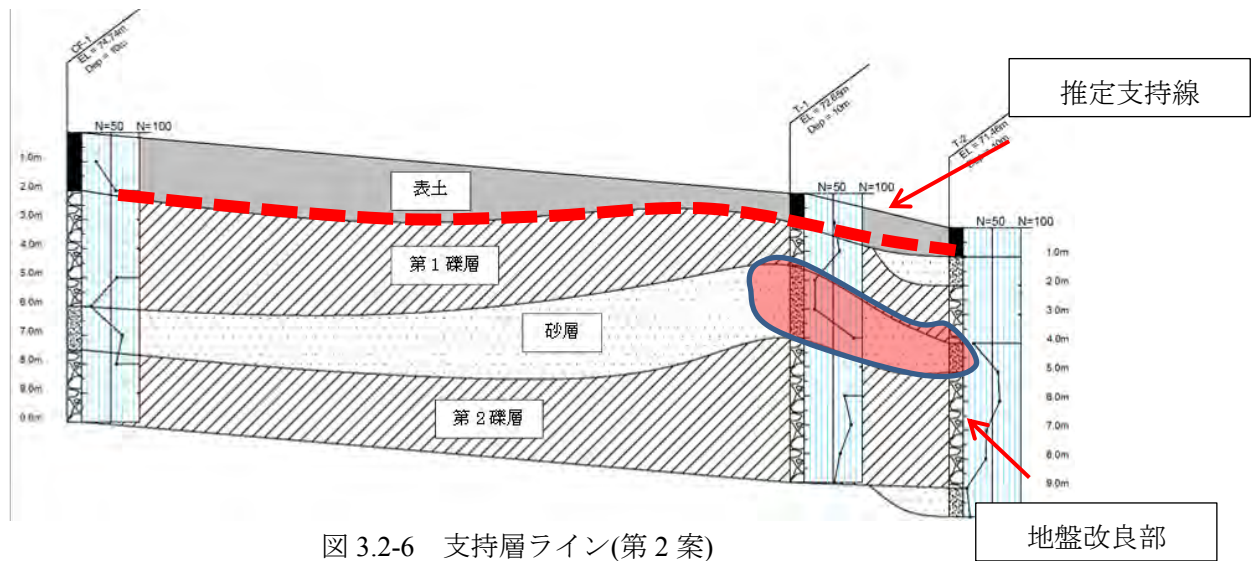


図 3.2-6 支持層ライン(第2案)

c) 第3案

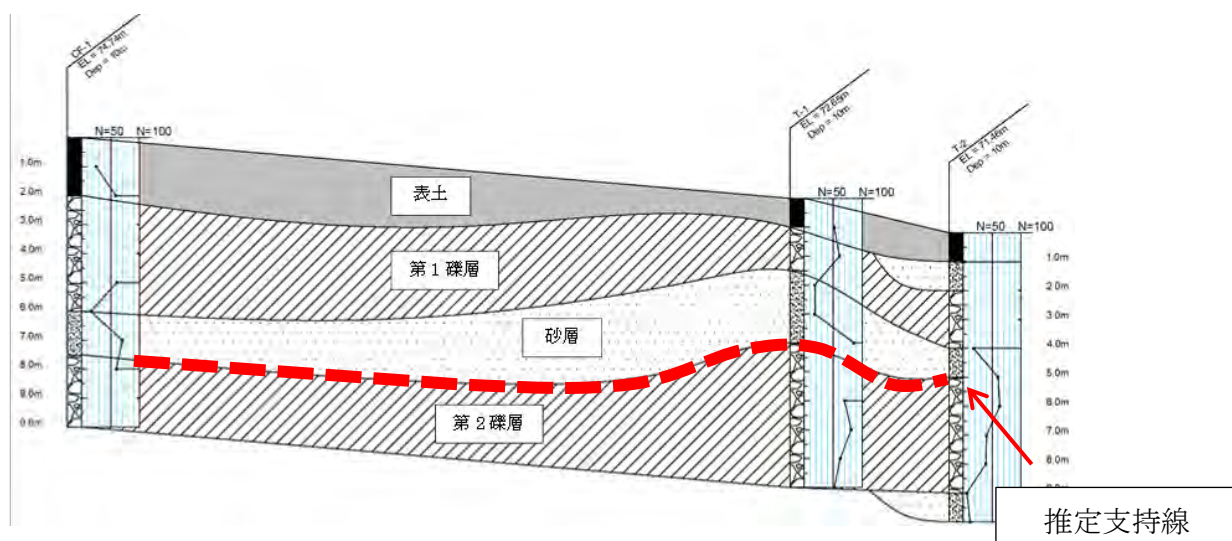
支持層：第2礫層

基礎形式：くい基礎

施工性：掘削量が多くなり、施工性に劣る。密な礫層が存在し杭の打設が困難となる  
ことが懸念される。

経済性：杭の打設が必要となるため、第1案に経済性で劣る。

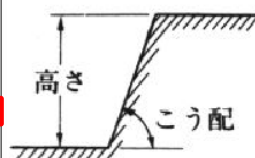
備考：杭により、第1案より安定的な支持層を確保することが可能である。



3) 掘削勾配

当該用地は、用地による制限等が比較的低いとされ、根切り工事にはオープンカットによる掘削が可能であると思われる。労働安全衛生法では、掘削面の高さ及び勾配を表 3.2-11 のように定めている。表に示す通り 5m の深さまでは、掘削が可能とされている。今回の掘削深度は「5m 未満、砂からなる地山」に相当すると考えられるため、掘削面の勾配は 35° 以下とすること。

表 3.2-11 オープンカット時の掘削面高さ及び勾配

条	地山の種類	掘削面の高さ	掘削面の勾配	備考
356	岩盤または堅い粘土からなる地山	5m未満	90° 以下	地山とは、表上層の下のある程度硬い自執地一般 
		5m以上	75° 以下	
	その他の地山	2m未満	90° 以下	
		2m以上5m未満	75° 以下	
		5m以上	60° 以下	
357	砂からなる地山	5m未満または35° 以下		
	発破などにより崩壊しやすい地山	2m未満または45° 以下		

※ 労働安全衛生法参照

## セクション 4

### 航空輸送需要予測

## セクション 4 航空輸送需要予測

### 4.1 概要

このセクションでは航空輸送需要及び空港アクセス交通需要の予測を行う。需要予測の結果は、滑走路、誘導路、駐機場、旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、駐車場などの空港施設計画に用いられる。

ここでの需要予測作業には以下の項目が含まれる。

- i) 国内線年間旅客数
- ii) 国内線ピーク需要（ピーク日、ピーク時）
- iii) 国内線航空機発着回数
- iv) 国際線旅客数及び航空機発着回数
- v) 年間航空貨物量
- vi) 空港アクセス交通量



## 4.2 需要予測手法

需要予測作業で行う 6 項目の作業フローは図 4.2-1 に示すとおりである。

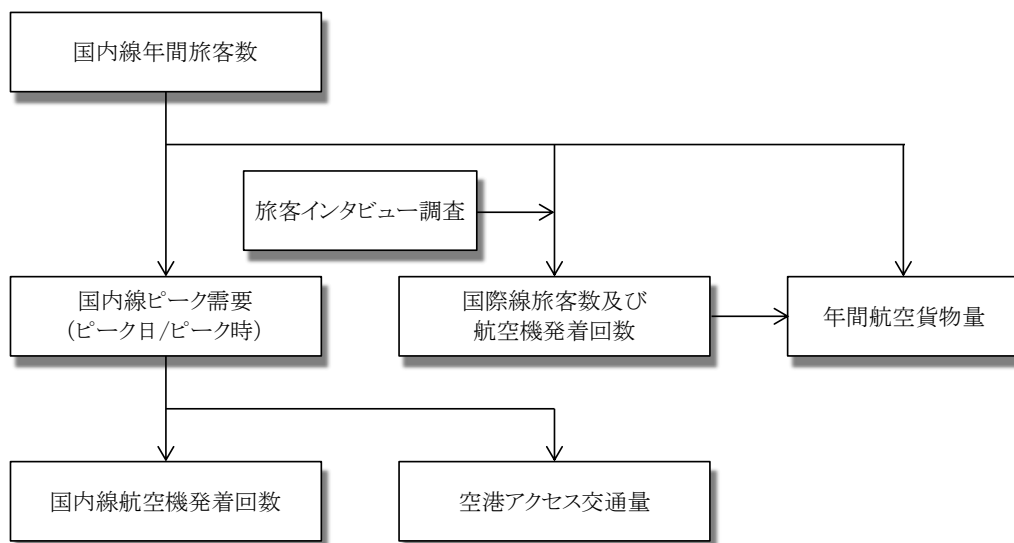


図 4.2-1 需要予測項目の作業フロー

- i) 国内線年間旅客数は他の全ての需要項目の基礎となる重要な需要であり、過去における航空輸送実績と経済成長の関係をベースとした回帰分析により予測される。
- ii) 国内線ピーク需要は、ナザブ/レイ空港における月別旅客実績及びピーク時特性に基づき予測される。
- iii) 年間航空貨物量は、過去における旅客輸送量と貨物輸送量の関係に基づき予測される。
- iv) ナザブ/レイ空港における国際線旅客輸送に係る十分なデータがないため、海外空港を目的地とする旅客の移動データを収集する目的で旅客に対するインタビュー調査等の現地調査を実施した。現地調査の結果に基づき、1 週間における日あたり国際線旅客数を推計し、その旅客数に基づき日あたりの航空機発着回数を推計する。日あたり旅客数及び発着回数に基づき年間旅客数及び年間発着回数を推計する。ピーク時旅客数及び発着回数はピーク日における予測値に基づき設定される。
- v) 航空機発着回数は、ピーク日旅客数及び将来使用される航空機、座席数等に基づき推計される。
- vi) 空港アクセス交通量はナザブ/レイ空港で実施した現地調査の結果に基づき推計される。

### 4.3 社会経済指標の将来見通し

#### 4.3.1 説明変数としての社会経済指標

一般的に GDP や人口といった社会経済指標の増減に応じて航空需要も増えたり減ったりする。パプアニューギニア政府や国際機関が発表する GDP 実績及び見通しデータからは、ミネラル（鉱業部門）とノンミネラル（鉱業部門以外）の2種類のデータを得る事ができる。ADB は 1995 年から 2012 年までの部門別 GDP 実績値（1998 年価格）を発行しており（Key Indicators for Asia and the Pacific 2013, ADB）、このデータに基づき以下の分析を行った。

GDP 合計値とノンミネラル GDP 及び人口とナザブ空港旅客数（ニューギニア航空とエアライン PNG）の過去 10 年間のトレンドは表 4.3-1 及び図 4.3-1 に示すとおりである。GDP 合計、ノンミネラル GDP、人口、ナザブ空港国内旅客数すべてが過去 10 年間増加しつつある。

表 4.3-1 社会経済指標とナザブ空港国内航空旅客数のトレンド

年	GDP 合計* <sup>1</sup> (Million PGK)	ノンミネラル GDP* <sup>1</sup> (Million PGK)	人口 (Million)	ナザブ空港国内旅客数 (ANG+APNG, '1000)
2003	8,252.2	7,119.1	5.6	150
2004	8,299.3	7,187.0	5.8	154
2005	8,625.1	7,499.3	5.9	167
2006	8,822.9	7,792.5	6.1	169
2007	9,453.9	8,424.3	6.3	198
2008	10,079.1	9,064.2	6.4	221
2009	10,697.6	9,700.1	6.6	239
2010	11,507.3	10,529.3	6.8	264
2011	12,802.8	11,940.0	7.0	280
2012	13,976.4	13,108.2	7.3	296
AAGR* <sup>2</sup> (%)	6.0%	7.0%	3.0%	7.8%

注 \*1 GDP は 1998 年基準価格、AAGR\*<sup>2</sup> は年平均成長率

出所：Key Indicators for Asia and the Pacific 2013, ADB

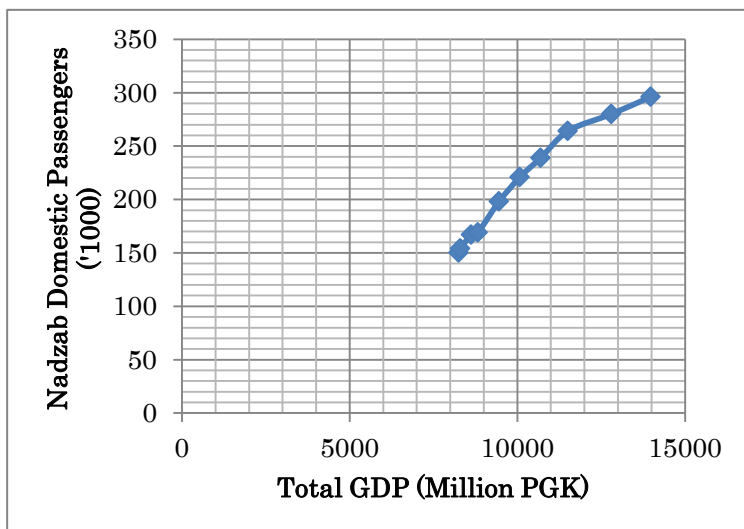


図 4.3-1(a) ナザブ空港国内旅客数と GDP 合計との相関

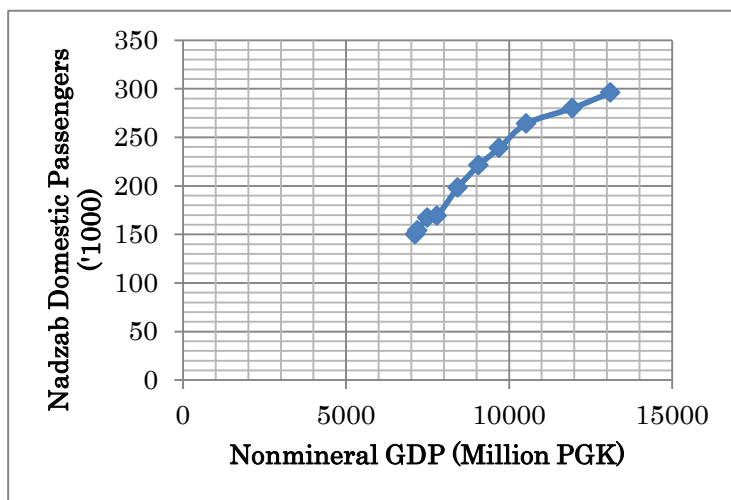


図 4.3-1(b) ナザブ空港国内旅客数とノンミネラル GDP との相関

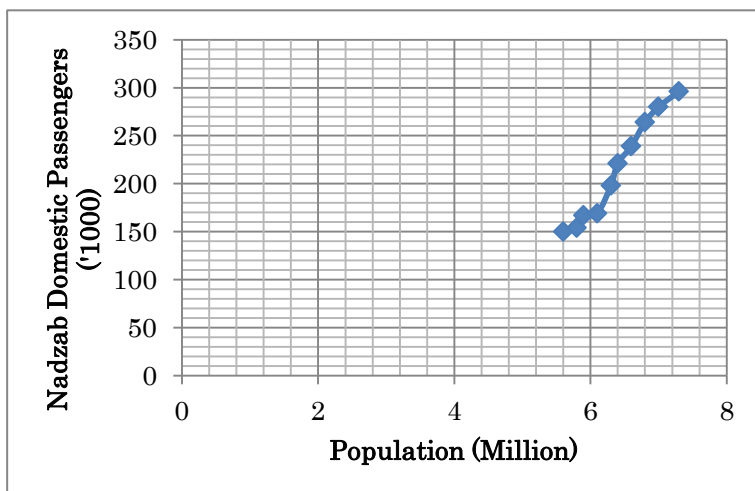


図 4.3-1(c) ナザブ空港国内旅客数とパプアニューギニア人口との相関

表 4.3-2 にナザブ空港国内旅客数と GDP 合計、ノンミネラル GDP、人口との単相関係数を示す。図 4.3-1 からも見られるように、旅客及び社会経済指標は全て増加しつつあり、相関関係は非常に高いように見える。

表 4.3-2 ナザブ空港国内旅客数と GDP 及び人口との単相関係数

	GDP 合計	ノンミネラル GDP	人口
ナザブ空港国内旅客数(千人) (ANG+APNG)	0.978	0.978	0.986

GDP に代表される経済活動の結果によって人々の旅行需要が喚起されるという考えは一般に認識されている。また潜在的旅行者の規模を示す人口が増えれば旅行需要が増加するという考えも理解できる。しかしながらパプアニューギニアの航空旅行コストは非常に高い。ポートモレスビーとレイの間のエアライン PNG の往復運賃は約 620 キナで 31,000 円に相当し (PGK=JPY 50)、これは日本航空の東京-大阪シャトル便運賃の 33,480 円よりわずかに安いのみである。一方パプアニューギニアの一人当たり GDP は大洋州諸国の中でも最低のグループに属するほど低く(図 4.3-2 参照)、過去の人口増加がナザブ空港旅客需要増大に直接貢献したとは考えにくい。したがって人口を除く GDP 合計とノンミネラル GDP についてさらに検討することとした。

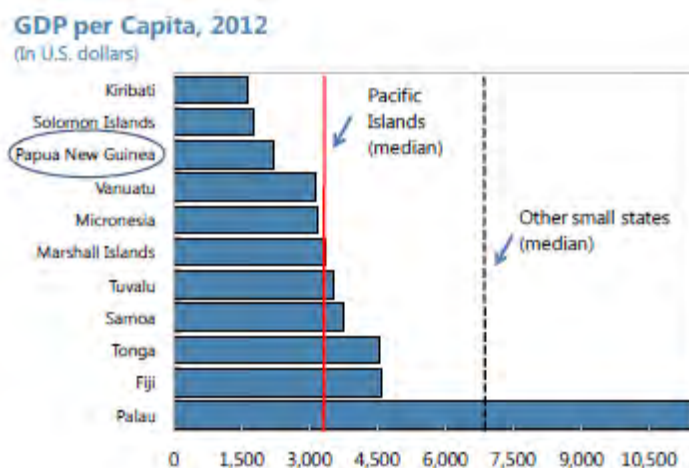


図 4.3-2 大洋州諸国の一人当たり GDP の比較

出所：IMF Country Report No. 13/339 December 2013

### 4.3.2 社会経済フレームの見通し

国内線旅客数の需要予測のため、パプアニューギニアにおける将来の GDP 合計及びノンミネラル GDP 成長を設定する必要がある。

#### 1) GDP 合計

国際機関及びパプアニューギニア政府による GDP 合計の見通しは表 4.3-3 に示すようである。いずれの見通しでも PNG LNG 事業完了と輸出全面開始により 2015 年に GDP は約 20%と大幅に増加するものと見込んでいる。2016 年とそれ以降では IMF が成長率を 3.5%と予想しているのに対し、パプアニューギニア政府はそれよりやや低い 3.0%程度と見込んでいる（2014 年予算戦略書より）。

表 4.3-3 国際機関及びパプアニューギニア政府による将来 GDP 成長率見通し

Year	GDP 成長率予想			
	IMF	World Bank	ADB	GPNG 2014 Budget
2013	4.6	4.0	-	6.1
2014	6.0	8.5	6.0	6.0
2015	21.6	20.0	21.0	21.5
2016	3.3	5.0	-	3.1
2017	3.4	-	-	3.3
2018	3.4	-	-	1.9
2019	3.7	-	-	-

出所:

IMF, World Economic Outlook Database, April 2014

World Bank, Global Economic Prospects, January 2014

ADB, Asian Development Outlook 2014

GPNG 2014 Budget: Government of Papua New Guinea 2014 Budget Strategy Paper

将来のナザブ空港需要予測のため、将来の GDP 成長率を表 4.3-4 に示すとおり想定した。2013 年、2014 年は IMF 見通し、2015 年は IMF と ADB の見通しに基づいて想定した。2016 年とそれ以降は IMF 見通し（3.5%）とパプアニューギニア政府見通し（3.0%）を平均して設定して 3.3%とした。

表 4.3-4 将来 GDP 成長率の想定

Year	GDP Growth Rate	References
2013	4.6%	Projected in IMF World Economic Outlook 2014
2014	6.0%	
2015	20.0%	IMF/ADB (rounded)
2016 and after	3.3%	Average of IMF and GPNG Estimates

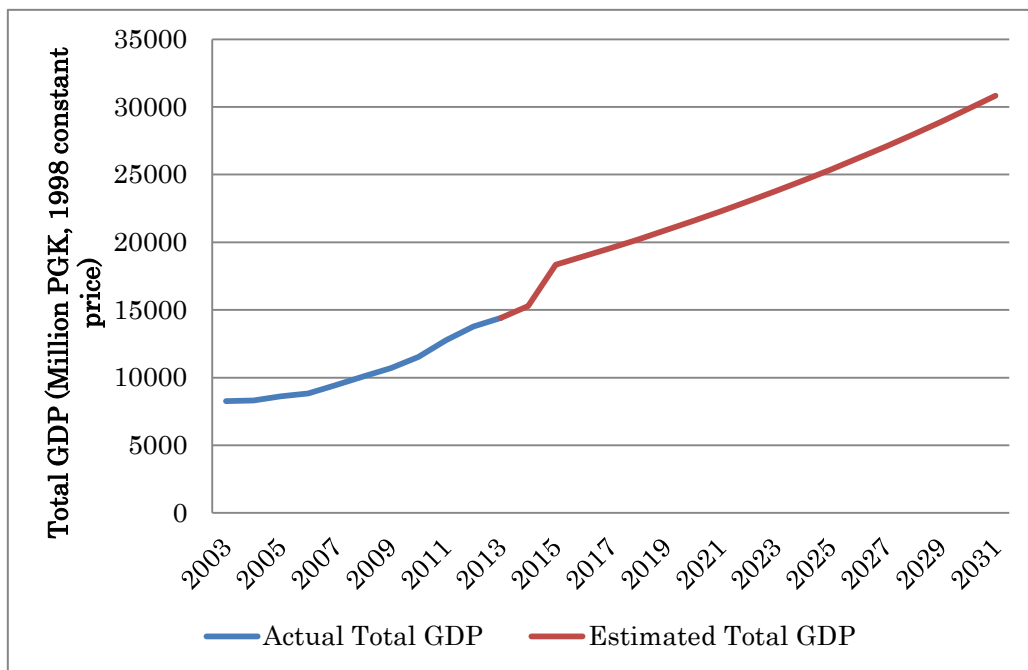


図 4.3-3 GDP 合計値の実績及び将来推計値

## 2) ノンミネラル GDP

IMF 及びパプアニューギニア政府はノンミネラル GDP の成長見通しを表 4.3-5 のように示している。2018 年見通しについてはパプアニューギニア政府見通しが IMF 見通しより低いものの、その他の年については 両見通しとも極めて類似しているため、これらを年別に平均して将来値を設定した。

表 4.3-5 IMF 及びパプアニューギニア政府のノンミネラル GDP 見通しと設定値

年	IMF 見通し		PNG 政府見通し	設定値 (IMF・PNG 政府見通し平均)
	ミネラル	ノンミネラル	ノンミネラル	
2013	5.3%	5.4%	5.5%	5.5%
2014	80.7%	1.7%	1.3%	1.5%
2015	178.3%	4.2%	4.3%	4.3%
2016	-0.7%	4.5%	4.3%	4.4%
2017	-0.6%	4.5%	4.5%	4.5%
2018	-0.6%	4.5%	2.4%	3.5%
2019 と以降	-	-	-	4.0%

出所: IMF Estimates: IMF Country Report No. 13/339, December 2013

GPNG Estimate: 2014 Budget Strategy Paper

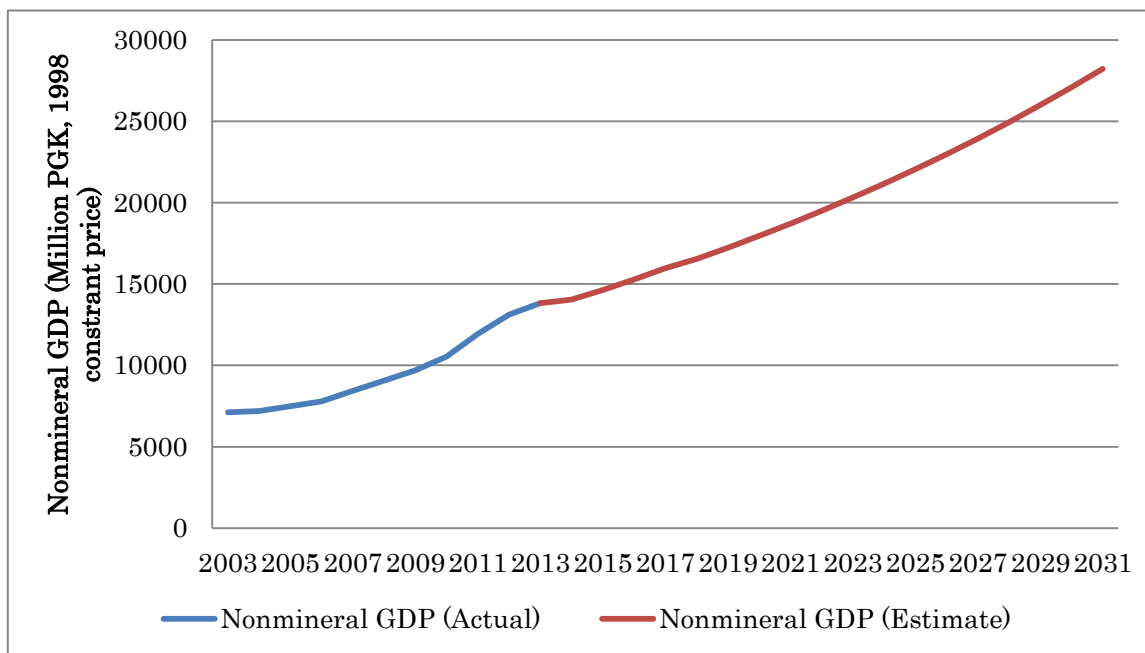


図 4.3-4 ノンミネラル GDP 実績値と将来推計値

#### 4.4 国内線年間旅客需要予測

国内線年間旅客需要予測の作業フローは図 4.4-1 に示すとおりである。初めに、ニューギニア航空とエアライン PNG から提供された旅客輸送実績と IMF が提供している GDP による回帰分析を実施する。なおトラベルエアとノースコーストはナザブでの運航履歴が短いため回帰分析対象としていない。将来国内線旅客数は回帰分析で設定されたモデル式と将来の社会経済フレームに基づき予測される。

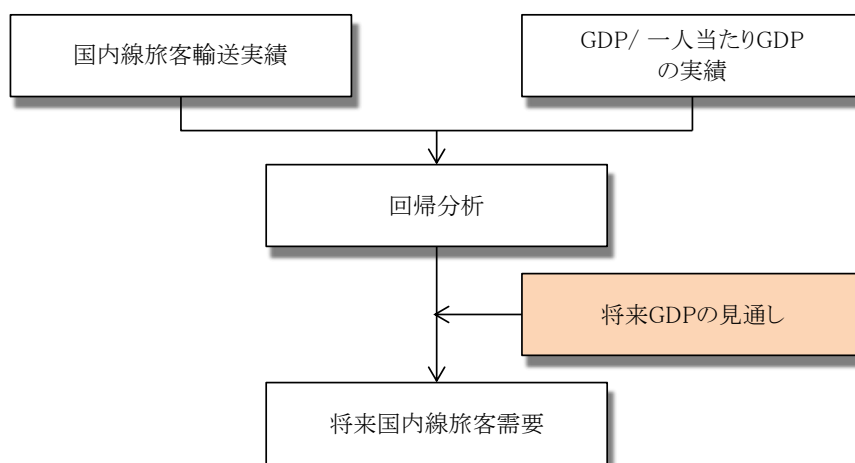


図 4.4-1 国内線旅客数の予測作業フロー

##### 4.4.1 予測モデルの設定と予測結果

###### 1) 回帰分析

ナザブ空港国内旅客需要推計モデルを設定するため、回帰分析を行った。一般的に利用されるモデルタイプとしては直線回帰式、ログ回帰式、指数回帰式がある。これら 3 つのタイプについて、回帰分析を行ってパラメータを設定した。結果は表 4.4-1 と図 4.4-2（GDP 合計を説明変数）、表 4.4-2 及び図 4.4-3（ノンミネラル GDP を説明変数）に示すとおりである。

表 4.4-1 GDP 合計を説明変数とする回帰分析結果

パラメータ	直線回帰 (Linear)	ログ回帰 (Logarithm)	指数回帰 (Exponential)
基本形式	$Y=A*X+B$	$Y=A*\ln(X)+B$	$Y=X^A * e^B$
Y	ナザブ空港国内旅客数 (ANG & APNG)		
X	GDP 合計 (百万 PGK、1998 年価格)		
A	0.0275	295.32	1.371
B	-67.532	-2508.4	-7.3017
決定係数 (R <sup>2</sup> )	0.9638	0.9845	0.9613



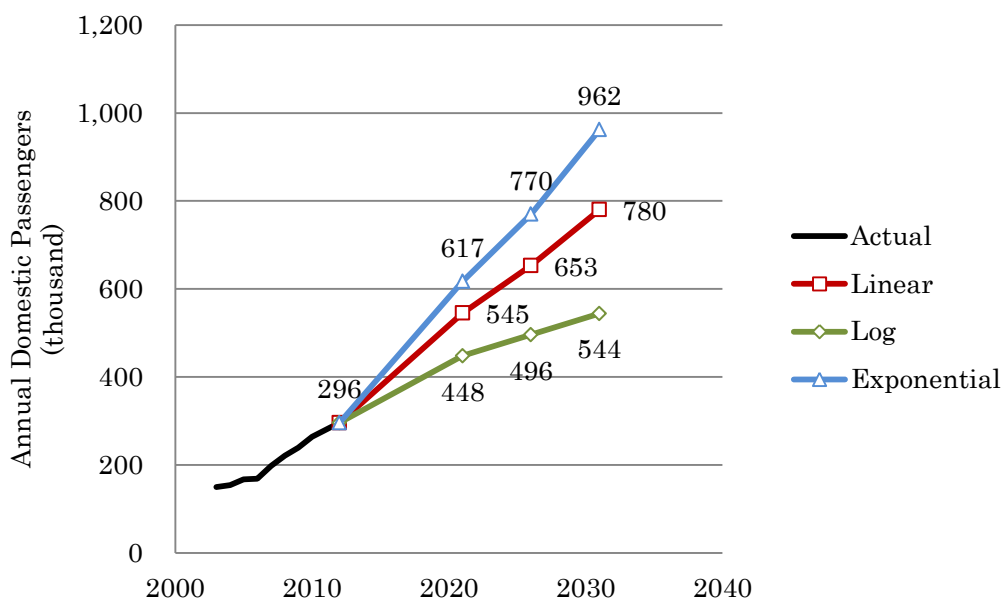


図 4.4-2 ナザブ空港国内旅客数（ANG & APNG）試算結果（説明変数：GDP 合計値）

表 4.4-2 ノンミネラル GDP を説明変数とする回帰分析結果

パラメータ	直線回帰 (Linear)	ログ回帰 (Logarithm)	指数回帰 (Exponential)
基本形式	$Y=A*X+B$	$Y=A*\ln(X)+B$	$Y=X^A * e^B$
Y	ナザブ空港国内旅客数（ANG & APNG）		
X	ノンミネラル GDP（百万 PGK、1998 年価格）		
A	0.0268	289.64	1.343
B	-60.525	-2456.5	-7.0485
決定係数 (R <sup>2</sup> )	0.9566	0.9805	0.9555

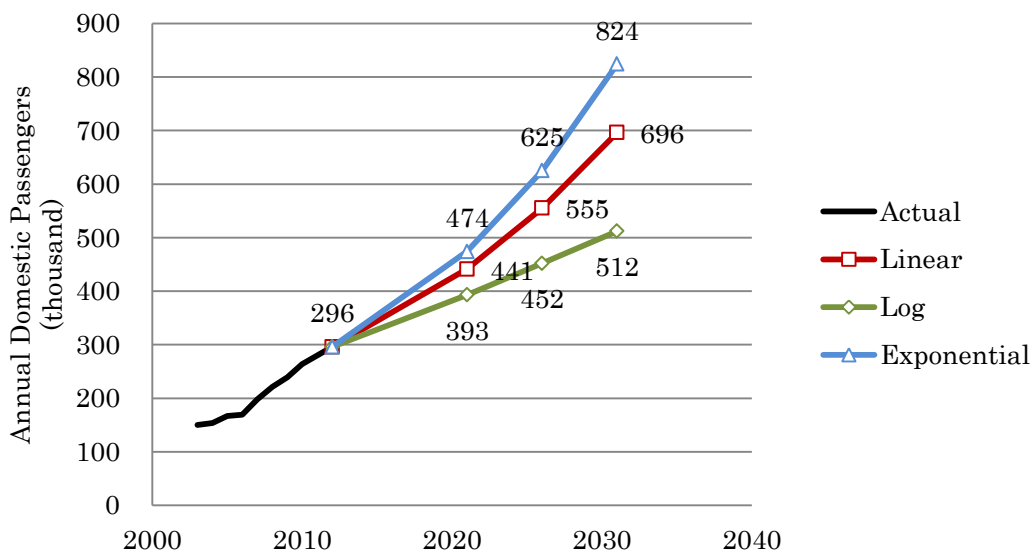


図 4.4-3 ナザブ空港国内旅客数（ANG & APNG）試算結果（説明変数：ノンミネラル GDP）

## 2) ナザブ空港全体国内旅客需要への変換

図 4.2-2 及び図 4.4-3 に示した需要はニューギニア航空とエアライン PNG の時系列データに基づいて推計したものであり、トラベルエアとノースコーストの需要を加算する必要がある。ナザブ空港における航空会社別シェアは表 4.4-3 に示すとおりである。トラベルエアとノースコーストを加えた国内航空旅客需要合計はニューギニア航空とエアライン PNG の旅客需要を 1.1 倍して得る事ができる。結果は表 4.4-4 に示すとおりである。

表 4.4-3 ナザブ空港における各航空会社のシェア

Year	Description	Air Niugini	Airline PNG	Travel Air	North Coast Aviation	Total
2012	Passengers ('1000)	222	74	25	7	328
	Share	68%	22%	8%	2%	100%

表 4.4-4 ナザブ空港国内旅客需要推計結果の比較（GDP 合計とノンミネラル GDP）

Description		GDP 合計			ノンミネラル GDP		
		リニア	ログ	指数	リニア	ログ	指数
実績	2003 (ANG & APNG)	150 千人					
	2012 (ANG & APNG)	296 千人					
	AAGR ('03-'12)	7.8%					
	2012 (Total)	328					
予測 (合計)	2021 (千人)	600	493	679	485	432	521
	AAGR ('12-'21)	6.9%	4.6%	8.4%	4.4%	3.1%	5.3%
	2026 (千人)	718	546	847	611	497	688
	AAGR ('21-'26)	3.7%	2.1%	4.5%	4.7%	2.8%	5.7%
	2031 (千人)	858	598	1,058	766	563	906
	AAGR ('26-'31)	3.6%	1.8%	4.5%	4.6%	2.5%	5.7%
	AAGR ('12-'31)	5.2%	3.2%	6.4%	4.6%	2.9%	5.5%

注 AAGR : 年平均成長率 (%)

## 3) 国家開発戦略計画 2010-2030（National Development Strategy Plan 2010-2030）の予測

パプアニューギニア政府策定の国家開発戦略計画 2010-2030 によれば、モマセ地域における国内航空旅客需要は 2030 年に約 2 百万人に達すると予測している。ナザブ空港の航空旅客数は同地域の約 53%を占めているので、国家開発戦略計画ではナザブ空港の国内旅客需要が 2030 年に約百万人に増加すると見込んでいると考えられる。この場合の 2012 年から 2030 年までの年平均成長率は約 6.4%となる。

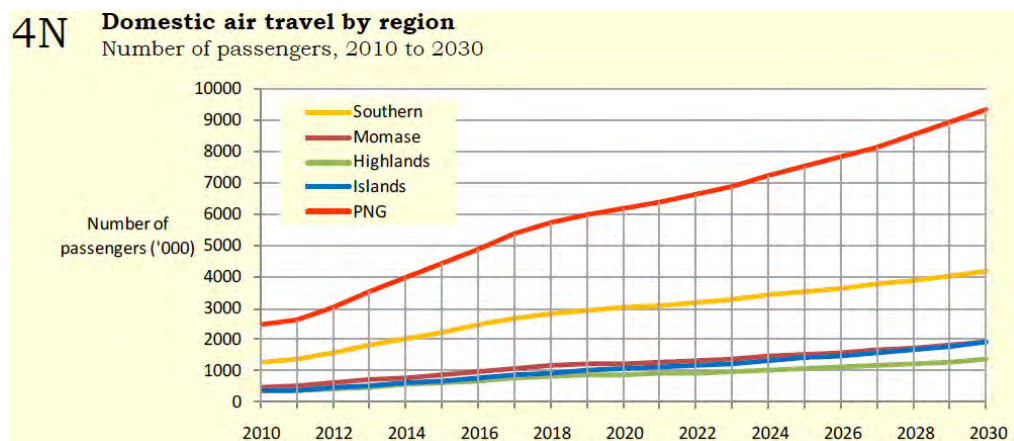


図 4.4-4 国家開発戦略計画 2010-2030 での国内航空旅客需要見通し

#### 4) 予測モデルの選択

指数タイプの予測モデルは、説明変数の変動に対して需要がどの程度変動するかを示す弾性値で表されている。例えば GDP 合計を説明変数とする指数タイプモデルの A 値は 1.371 となっており、GDP 合計の増減の 1.371 倍の速さで旅客需要が増減することを意味する。（2021 年-2026 年及び 2026 年 - 2031 年の国内航空旅客需要の年平均成長率は 4.5%となっており、これは想定した GDP 合計値の成長率 3.3%の概ね 1.371 倍である。）回帰分析の結果得られた弾性値が 1 以上であれば、旅客需要は指数的に増加することとなり、過大推計となりがちである。

一方ログタイプの予測モデルは需要の逡減傾向を反映する。GDP 合計値を説明変数とした場合のログタイプモデル試算結果によれば、年平均成長率は 2003 年-2012 年実績の 7.8%から、2012 年-2021 年には 4.6%、2021 年-2026 年には 2.1%、2026 年-2031 年には 1.8%にそれぞれ低下する。今後パプアニューギニアにおいては国民の所得レベルが徐々に改善されるものと予想されており、それに伴って航空を利用する機会も増えると期待される中で、このような長期逡減傾向の予測を行うのは不適切と判断される。回帰分析においてはログタイプモデルが最も高い決定係数 (0.98) を示したが、他のモデルの決定係数との差は 0.02 程度とわずかであり、想定される将来像に反する結果を導く予測モデルタイプを選定する根拠とはなりえないと判断される。

リニアタイプモデルは説明変数の増加に比例した需要増加を表す。対前年の増加率で見れば、説明変数が増加するに伴い、需要の増加率は少しずつ逡減する。リニアタイプモデルの決定係数は 0.96 でログタイプモデルの 0.98 よりわずかに低いが、それでも十分な値であり、説明力が十分高いことを示している。

ナザブ空港はパプアニューギニア国第 2 の交通量を有するとはいえ、国内航空旅客需要量は依然として低く、需要に及ぼす環境の変化（上向き化した向きかに拘わらず）は空港取扱量に大きな影響をもたらしかねない。本調査ではナザブ空港改修基本計画策定を調査目的の一つとしており、将来需要を過大評価あるいは過小評価するリスクは可能な限り避けるべきである。この観点からリニアタイプの予測モデル採用が最も適切と判断した。

## 5) GDP 合計値かノンミネラル GDP の選択

GDP 統計は農業、鉱業、電気・ガス・水道、建設、小売り・卸売、運輸・通信、金融、公共等の産業部門ごとに用意されている。鉱業部門は新たに開発された LNG に加えて従来型の金・銀・銅・ニッケル・石油採掘を含んでおり、この中から LNG のみの部分を抜き出すのは現実的に困難である。

本調査団は以下の理由から予測モデルの説明変数として GDP 合計値を選択するのが適当と判断した。

- ✓ モロベ州には現に操業しているもの、申請中のものも含めてモロベ採掘共同企業体 (MMJV) が運営する複数のサイトがあり、金・銀・銅・モリブデンなどを採掘している。MMJV は南アフリカとオーストラリア企業の共同企業体である。MMJV の活動はナザブ空港の航空需要を創出する源の一つである。仮にノンミネラル GDP を説明変数として採用すると、MMJV の活動が無視される結果となる。
- ✓ PNG LNG 事業サイトはモロベ州及びレイ市から離れており、ナザブ空港の航空需要動向に直接影響を及ぼすことは考えにくい。しかし PNG LNG 事業に伴う配当や税収入は 2020 年代初頭に最大化すると期待されており (ADB 見通し)、パプアニューギニアの実質所得上昇がナザブ空港計画期間内において航空需要増大の推進役となることも考えられる。

## 6) 結論

結論としてナザブ空港の国内線航空旅客需要予測はリニアタイプモデルと GDP 合計値とに基づき行った。結果は表 4.4-5 に示すとおりである。

表 4.4-5 国内線旅客需要推計モデル、パラメータと結果の概要

モデルタイプ	リニアタイプ
基本形	$Y=A*X+B$
Y	国内線航空旅客数 (ニューギニア航空とエアライン PNG)
X	Total GDP (Million PGK) in 1998 constant price
A	0.0275
B	-67.532
決定係数 ( $R^2$ )	0.9638
国内線航空旅客需要 (千人)	
2012 (実績)	328 (年平均伸び率 '03-'12: 7.8%)
2021 (供用開始時)	600 (年平均伸び率 '12-'21: 6.9%)
2026 (供用開始 5 年後)	718 (年平均伸び率 '21-'26: 3.7%)
2031 (供用開始 10 年後)	858 (年平均伸び率 '26-'31: 3.6%)

表 4.4-5 に示された国内線航空旅客需要には、ナザブ・ポートモレスビー間の国内便に搭乗し、ポートモレスビーで国際便に、また国際便から乗り継ぐ国際旅客が含まれている。後のセクション 4.7 ではこのような本来は国際旅客である需要の将来推計を行い、一定規模の需要が見込まれ

る場合にはナザブ空港から国際便が運航されるものとしてナザブ空港における国際旅客需要を推計した。これにより、表 4.4-5 に含まれる国際旅客需要の一部はナザブ空港で発着する国際便に転換することからこの需要分を表 4.4-5 から差し引く必要があるが、転換旅客数が少ないことから、需要の控除は考慮しないこととした。

## 4.5 国内線ピーク需要

### 4.5.1 作業フロー

年間需要に基づき、ピーク日及びピーク時における需要を図 4.5-1 に示す作業フローに従って算定する。ピーク需要は施設規模算定のベースとなる。

ピーク需要を算定するためにピーク日係数及びピーク時集中率を設定する。

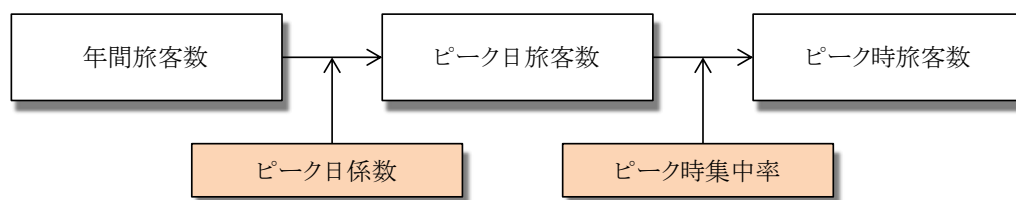


図 4.5-1 ピーク需要の作業フロー

### 4.5.2 ピーク日係数及びピーク時集中率

#### 1) ピーク日係数

ピーク日係数は「旅客数のピーク月における平均日」旅客数の年間旅客数に対する比率で設定される。最近3ヵ年における平均は 1/326 である。

表 4.5-1 ピーク日係数

	実績	平均
2010	1/328	1/326
2011	1/306	
2012	1/345	

#### 2) ピーク時集中率

ピーク時集中率はナザブ/レイ空港の 2014 年 5 月のフライトスケジュール（図 4.5-2）に基づき設定される。1 日の発着回数は 54 回、ピーク時における発着回数は 9 時台の 7 回であることから、ピーク時集中率は以下のように 0.130 となる。

$$\text{ピーク時集中率} = 7 / 54 = 0.130$$

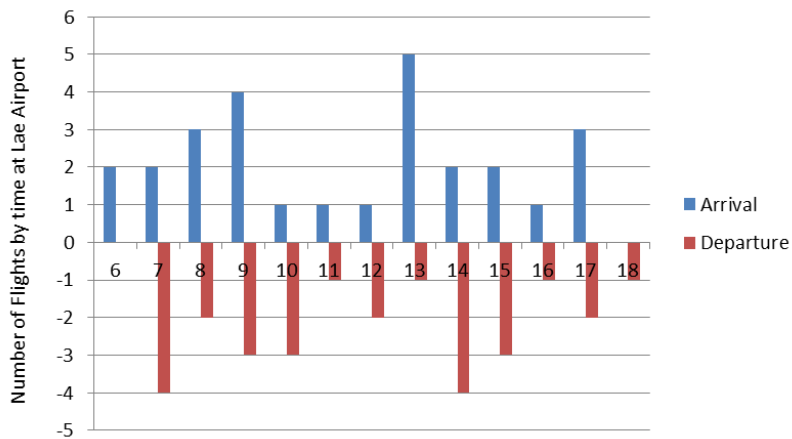


図 4.5-2 時間別発着回数

### 4.5.3 ピーク需要

年間旅客数、ピーク日係数及びピーク時集中率に基づき、ピーク日旅客数及びピーク時旅客数は表 4.5-2 のとおり算定される。

表 4.5-2 ピーク需要

年	国内線年間旅客数	ピーク日旅客数	ピーク時旅客数（双方向）
2021	600,000	1,840	240
2026	718,000	2,200	290
2031	858,000	2,630	340



表 4.6-3 路線シェア

Airline	Route	Share	Airline	Route	Share
ANG	POM	90%	TA	POM	40%
	HKN	10%		MAG	Others
APNG	POM	75%			
	RAB	25%			
	HKN				
	GKA				
	MAG				
	Others				

Note: Based on data of 2010-2012

### 3) 将来の機材と座席利用率

Air Niugini によれば、F100 による運航が 1 日 5～6 便を超える状況になった場合、徐々に B737 のようなより大きな機材を導入することである。さらに、Air Niugini は DHC8-Q400 を F70 あるいは他の 70 席クラス機材に、Airlines PNG は DHC8-100 を ATR72 に置き換える計画である。

ニューギニア航空によれば現在の座席利用率はポートモレスビー・ナザブ間で約 80%、その他の路線で約 30%である。このデータを参考として座席利用率については、ポートモレスビー路線では 70%、その他の路線では 60%と想定する。

表 4.6-4 将来の機材と座席利用率

Airline	Aircraft	Seats	L/F
ANG	B737-800	158	70%
	70 席クラス	75	POM 70% Others 60%
APNG	ATR72	72	60%
TA	F50	58	60%
NCA	BN	9	60%

#### 4.6.3 日あたり発着回数

将来需要及び将来機材計画に基づき、ピーク日における発着回数は表 4.6-5 及び表 4.6-6 に示すとおりに算定される。

表 4.6-5 ピーク日国内線発着回数予測

Aircraft	2021	2026	2031
B737-800	4	6	10
70 席クラス	32	34	34
F50	6	6	6
BN	6	8	10
Total	48	54	60

Note. 詳細の計算は表 4.6-6 参照



表 4.6-6 ピーク日国内線発着回数の計算

	Airline	PAX	Route	Share	PAX	Aircraft	S/C	Movements	
2021	ANG	408	POM	40%	163	B737-800	158	4	
			POM	50%	204	70-seater	75	12	
			HKN	10%	41	70-seater	75	2	
	APNG	132	POM	75%	99	ATR72	72	8	
			RAB					2	
			HKN					2	
			GKA	25%	33	ATR72	72	2	
			MAG					2	
		Others					2		
	TA	48	POM	40%	19	F50	58	2	
			MAG					2	
			Others	60%	29	F50	58	2	
	NCA	12			12	BN	9	6	
	Total	600							
					B737-800		4		
					70-seater		14		
					ATR72		18		
					F50		6		
					BN		6		
					Total		48		
2026	ANG	489	POM	50%	245	B737-800	158	6	
			68%	POM	40%	196	70-seater	75	12
			HKN	10%	48	70-seater	75	4	
	APNG	158	POM	75%	119	ATR72	72	8	
			22%	RAB				2	
			HKN					2	
			GKA	25%	39	ATR72	72	2	
			MAG					2	
		Others					2		
	TA	57	POM	40%	23	F50	58	2	
			8%	MAG				2	
			Others	60%	34	F50	58	2	
	NCA	14			14	BN	9	8	
	Total	718							
					B737-800		6		
					70-seater		16		
					ATR72		18		
					F50		6		
					BN		8		
					Total		54		
2031	ANG	583	POM	60%	350	B737-800	158	10	
			68%	POM	30%	175	70-seater	75	10
			HKN	10%	58	70-seater	75	4	
	APNG	189	POM	75%	142	ATR72	72	10	
			22%	RAB				2	
			HKN					2	
			GKA	25%	47	ATR72	72	2	
			MAG					2	
		Others					2		
	TA	69	POM	40%	28	F50	58	2	
			8%	MAG				2	
			Others	60%	41	F50	58	2	
	NCA	17			17	BN	9	10	
	Total	858							
					B737-800		10		
					70-seater		14		
					ATR72		20		
					F50		6		
					BN		10		
					Total		60		

#### 4.6.4 ピーク時国内線発着回数

ナザブ/レイ空港における国内線のピーク時発着回数は、次式に基づき表 4.6-7 に示すとおり算定される。

$$\text{ピーク時発着回数} = \text{ピーク日発着回数} \times \text{ピーク時集中度} (0.130)$$

表 4.6-7 ピーク時国内線発着回数予測

Aircraft Type	2021	2026	2031
B767/B777/B787	ダイバート機のみ		
B737	0.52	0.78	1.30
70 席クラス、ATR 72	4.16	4.42	4.42
F50	0.78	0.78	0.78
BN	0.78	1.04	1.30
Total	6.24	7.02	7.80

## 4.7 国際線旅客需要予測

### 4.7.1 ナザブ/レイにおける国際旅客の現状

JICA 調査団は、ナザブ/レイ空港を出発しポートモレスビー空港にて国際便に乗り継ぎする国際旅客に関するデータを異なる二つの方法により収集した。

- i) Air Niugini 便にてナザブ/レイ空港を出発する国内便旅客で、ポートモレスビー空港にて国際便に乗り継ぎする旅客のデータを Air Niugini より入手した。
- ii) ポートモレスビー空港にて国際便で出発する旅客に対するインタビューにより、ポートモレスビー空港で国際便に乗り換える旅客のデータを収集した。

入手・収集したデータより、ナザブ/レイ空港を出発しポートモレスビー空港で国際便に乗り継いだ旅客の目的地は図 4.7-1 に示すとおりであった。ブリスベン空港を目的地とする旅客が最も多く、次いでケアンズが多くなっている。

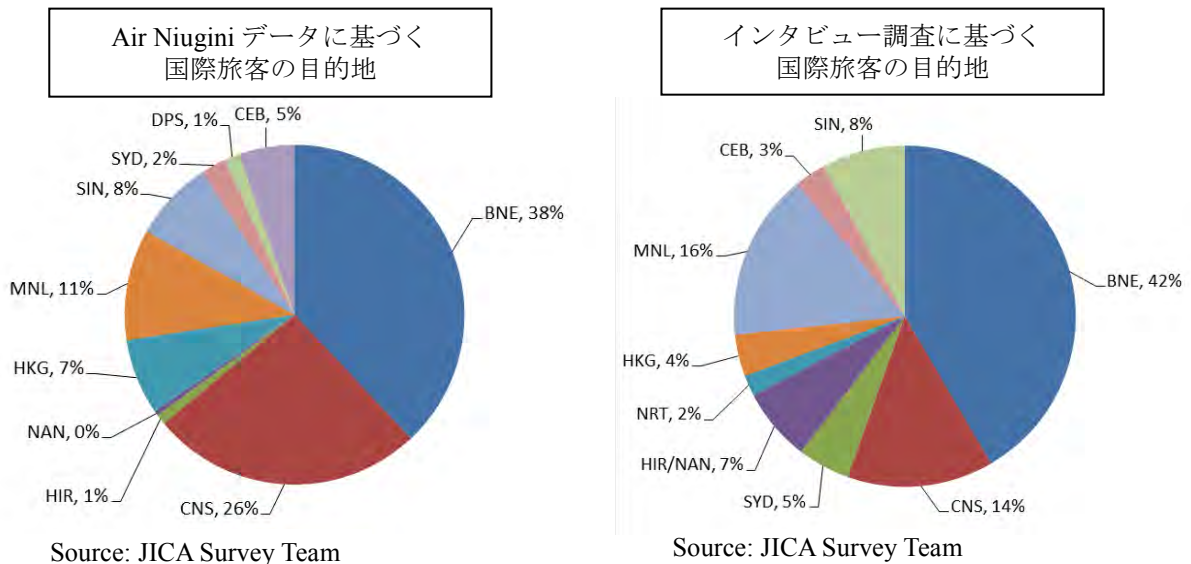


図 4.7-1 ナザブ/レイ空港を起点とする国際旅客の目的地

図 4.7-2 はブリスベン及びケアンズに向けて出発した旅客のシェアを示したものである。

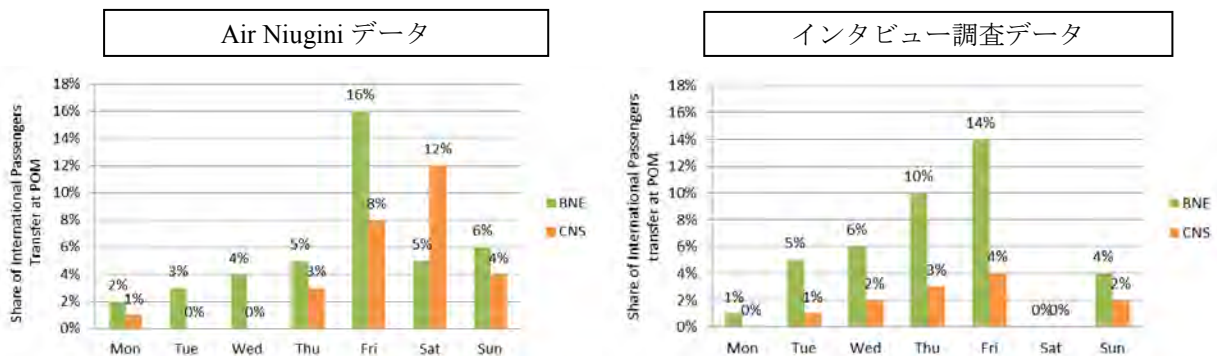


図 4.7-2 ナザブ/レイを起点とする潜在的国際旅客の曜日変動

#### 4.7.2 国際線旅客数

##### 1) 国際線出発旅客数の推計

##### a) ケース 1: Air Niugini から提供されたデータに基づく日あたり国際線旅客数の検討

ケース 1 の場合、日あたり国際線旅客数の予測にあたり、「ナザブ/レイ空港で Air Niugini 便のポートモレスビー空港行きに搭乗した旅客数」がベースとなる。

ナザブ/レイ空港において Air Niugini は旅客数で 68% を占め、ナザブ/レイ空港発着の Air Niugini 便のうちポートモレスビー便は旅客数で 90% を占めている。

これらの数値から、ブリスベン及びケアンズへの日あたり国際線旅客数は表 4.7-1 に示すとおりに算定される。表中の旅客シェアは図 4.7-2 に基づくものである。

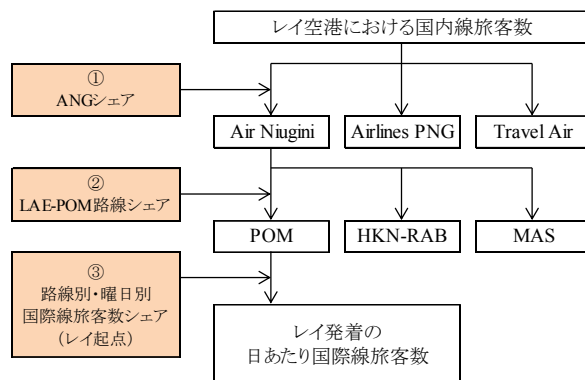


図 4.7-3 国際線旅客数算定の作業フロー(1)

表 4.7-1 潜在的日あたり国際線旅客数の予測（ケース 1: Air Niugini 提供データ）

		Annual Domestic Passengers	Annual ANG Portion	Annual POM-LAE	Share of Departure Passengers for Brisbane	Share of Departure Passengers for Cairns	Daily International Departure Passengers for Brisbane	Daily International Departure Passengers for Cairns
		(thosand) ①	(thosand) ②= ①×68%	(thosand) ③= ②×90%	④	⑤	⑥= ③/365×④/2	⑦= ③/365×⑤/2
Mon	2021	600	408	367	2%	1%	10	5
	2026	718	488	439			12	6
	2031	858	583	525			14	7
Tue	2021	600	408	367	3%	0%	15	0
	2026	718	488	439			18	0
	2031	858	583	525			22	0
Wed	2021	600	408	367	4%	0%	20	0
	2026	718	488	439			24	0
	2031	858	583	525			29	0
Thu	2021	600	408	367	5%	3%	25	15
	2026	718	488	439			30	18
	2031	858	583	525			36	22
Fri	2021	600	408	367	16%	8%	80	40
	2026	718	488	439			96	48
	2031	858	583	525			115	58
Sat	2021	600	408	367	5%	12%	25	60
	2026	718	488	439			30	72
	2031	858	583	525			36	86
Sun	2021	600	408	367	6%	4%	30	20
	2026	718	488	439			36	24
	2031	858	583	525			43	29

b) ケース 2: ポートモレスビー空港でのインタビュー調査に基づく日あたり国際線旅客数の検討

ポートモレスビー空港で実施した出発国際旅客に対するインタビュー調査の結果に基づき、ナザブ/レイ空港での日あたり国際線旅客数を算定するにあたり、ポートモレスビー空港における年間国際線旅客数が予測のベースとなる（図 4.7-4 参照）。ポートモレスビー空港における将来国際線旅客数は、図 4.7-5 に示すように GDP を説明変数とした予測モデル式に基づき設定した。

レイからブリスベンまたはケアンズに向かう日あたり国際旅客は、図 4.7-2 に示した曜日別国際旅客シェアに基づき表 4.7-2 のとおり算定される。

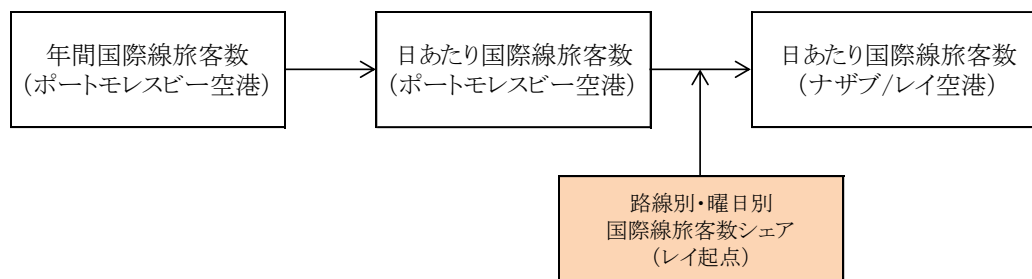


図 4.7-4 国際線旅客数算定の作業フロー(2)

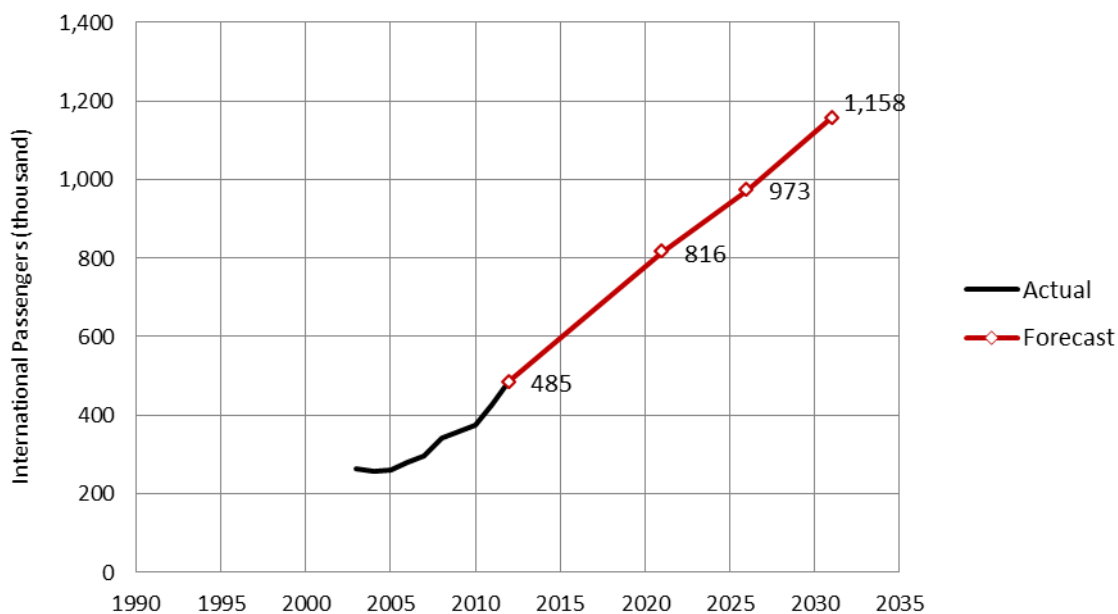


図 4.7-5 ポートモレスビーにおける国際線年間旅客数の予測

表 4.7-2 潜在的日あたり国際線旅客数の予測（ケース 2: インタビュー調査データ）

		Annual International Passengers at POM	Average Day International Passengers at POM	Share of Departure Passengers for Brisbane	Share of Departure Passengers for Cairns	Daily International Departure Passengers for Brisbane	Daily International Departure Passengers for Cairns
		(thosand) ①	②=①/365	③	④	⑤=②×③/2	⑥=②×④/2
Mon	2021	816	2,236	1%	0%	11	0
	2026	973	2,666			13	0
	2031	1,158	3,173			16	0
Tue	2021	816	2,236	5%	1%	56	11
	2026	973	2,666			67	13
	2031	1,158	3,173			79	16
Wed	2021	816	2,236	6%	2%	67	22
	2026	973	2,666			80	27
	2031	1,158	3,173			95	32
Thu	2021	816	2,236	10%	3%	112	34
	2026	973	2,666			133	40
	2031	1,158	3,173			159	48
Fri	2021	816	2,236	14%	4%	157	45
	2026	973	2,666			187	53
	2031	1,158	3,173			222	63
Sat	2021	816	2,236	0%	0%	0	0
	2026	973	2,666			0	0
	2031	1,158	3,173			0	0
Sat	2021	816	2,236	4%	2%	45	22
	2026	973	2,666			53	27
	2031	1,158	3,173			63	32

c) 日あたり国際線出発旅客数及び航空機出発回数の予測

潜在的なブリスベン及びケアンズ向けの日あたり国際線旅客数は、表 4.7-1（ケース 1）と表 4.7-2（ケース 2）の計算値の平均として算定される。

ナザブ/レイ空港からブリスベン及びケアンズへの直行便開設の可能性については、座席利用率が 60%を超える場合にその可能性があるとして評価する。

$$\text{座席利用率} = \text{日あたり旅客数} / (\text{座席数} \times \text{便数}) \geq 60\%$$

潜在的需要が 2 便（出発 1 便+到着 1 便）分の座席数を超える場合は座席利用率の数値に拘らず 4 便が運航するものとする。

顕在化する国際線旅客数と発着回数は上記の考え方にに基づき表 4.7-3 及び表 4.7-4 に示すとおり算定される。

表 4.7-3 日あたり国際線旅客数及び航空機発着回数（ナザブーブリスベン）

		Daily International Passengers for Brisbane ('000)			Number of Daily Departure Flights by B737 (158 seater)	Load Factor
		LAE	POM	Average		
Mon	2021	10	11	11	1	7%
	2026	12	13	13	1	8%
	2031	14	16	15	1	9%
Tue	2021	15	56	36	1	23%
	2026	18	67	43	1	27%
	2031	22	79	51	1	32%
Wed	2021	20	67	44	1	28%
	2026	24	80	52	1	33%
	2031	29	95	62	1	39%
Thu	2021	25	112	69	1	44%
	2026	30	133	82	1	52%
	2031	36	159	98	1	62%
Fri	2021	80	157	119	1	75%
	2026	96	187	142	1	90%
	2031	115	222	169	1	107%
Sat	2021	25	0	13	1	8%
	2026	30	0	15	1	9%
	2031	36	0	18	1	11%
Sun	2021	30	45	38	1	24%
	2026	36	53	45	1	28%
	2031	43	63	53	1	34%

Note: 日 2 便は出発便 1 便+到着便 1 便を意味する。黄色着色部分の曜日と年次が路線成立。

表 4.7-4 日あたり国際線旅客数及び航空機発着回数（ナザブーケアンズ）

		Daily International Passengers for Cairns ('000)			Number of Daily Flights by F70 (75 seater)	Load Factor
		LAE	POM	Average		
Mon	2021	5	0	3	1	4%
	2026	6	0	3	1	4%
	2031	7	0	4	1	5%
Tue	2021	0	11	6	1	8%
	2026	0	13	7	1	9%
	2031	0	16	8	1	11%
Wed	2021	0	22	11	1	15%
	2026	0	27	14	1	19%
	2031	0	32	16	1	21%
Thu	2021	15	34	25	1	33%
	2026	18	40	29	1	39%
	2031	22	48	35	1	47%
Fri	2021	40	45	43	1	57%
	2026	48	53	51	1	68%
	2031	58	63	61	1	81%
Sat	2021	60	0	30	1	40%
	2026	72	0	36	1	48%
	2031	86	0	43	1	57%
Sun	2021	20	22	21	1	28%
	2026	24	27	26	1	35%
	2031	29	32	31	1	41%

Note: 日 2 便は出発便 1 便+到着便 1 便を意味する。

一週間における出発便数及び年間国際線旅客数は表 4.7-5 及び表 4.7-6 に示すとおりとなる。

表 4.7-5 週間出発便数

Year	Route	Aircraft	Mon.	Tue.	Wed.	Thurs.	Fri.	Sat.	Sun.	Total
2021	Brisbane	B737	-	-	-	-	1	-	-	1
	Cairns	70 席	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	Brisbane	B737	-	-	-	-	1	-	-	1
	Cairns	70 席	-	-	-	-	1	-	-	1
2031	Brisbane	B737	-	-	-	1	1	-	-	2
	Cairns	70 席	-	-	-	-	1	-	-	1

## 2) 予想される運航パターン

レイを起点とする潜在的な国際旅客需要の一週間の分布からすると、木曜日/金曜日/土曜日に出発する需要の大部分はオーストラリアの家族を訪問する目的と思われる。到着の潜在旅客に関するインタビューは行わなかったが、NAC 職員からの聞き取りによればオーストラリアからナザブへ帰ってくる旅客の多くは月曜日や火曜日に到着する。したがってナザブとブリスベン/ケアンズの間フライトはポートモレスビーとブリスベン/ケアンズをナザブ経由で結ぶパターンになる可能性が高いと考えられる。このことからナザブとブリスベン/ケアンズとを結ぶフライトは次のようなパターンで運航されると想定した。

- ✓ 木曜日及び金曜日にポートモレスビーを出発して同日午後ナザブに到着し、ナザブを午後遅く出発してブリスベン/ケアンズに夜到着する。到着した航空機は翌日のブリスベン/ケアンズ-ポートモレスビー直行便に用いられる。
- ✓ 月曜日及び火曜日の朝にブリスベン/ケアンズを出発し、ナザブに昼頃到着する。さらに午後早くナザブからポートモレスビーに向けて出発する。

ナザブからブリスベン/ケアンズに向けて出発した旅客は、ブリスベン/ケアンズからナザブに直接帰って来るものと想定した。



3) 国際線旅客需要の推計結果

国際線旅客需要推計結果を表 4.7-6 に示す。

表 4.7-6 ピーク日及び年間国際線旅客数

年	路線	出到着	機材	週間旅客数				年間 旅客数
				月曜/火曜日	木曜日	金曜日	合計	
2021	Brisbane	Dep.	B737	-	-	120	120	6,200
		Arr.		120	-	-	120	6,200
	Cairns	Dep.	70-seater	-	-	-	-	-
		Arr.		-	-	-	-	-
	Total	Dep.	-	-	-	120	120	6,200
		Arr.		120	-	-	120	6,200
2026	Brisbane	Dep.	B737	-	-	140	140	7,300
		Arr.		140	-	-	140	7,300
	Cairns	Dep.	70-seater	-	-	50	50	2,600
		Arr.		50	-	-	50	2,600
	Total	Dep.	-	-	-	190	190	9,900
		Arr.		190	-	-	190	9,900
2031	Brisbane	Dep.	B737	-	100	140*	240	12,500
		Arr.		240	-	-	240	12,500
	Cairns	Dep.	70-seater	-	-	60	60	3,100
		Arr.		60	-	-	60	3,100
	Total	Dep.	-	-	100	200	300	15,600
		Arr.		300	-	-	300	15,600

注 1 航空機の出発・到着はそれぞれ 1 便ずつ。

注 2 年間旅客数は一週間の旅客数の 52 倍とした。

注 3 2031 年金曜日のブリスベン便の潜在需要は 340 人であるが B737 型機の座席数の 90% を上限とした。

## 4.8 空港アクセス交通量

### 4.8.1 作業フロー

航空旅客の活動に伴い生ずる交通量はピーク日旅客数をベースに算定される（図 4.8-1 参照）。算定のためにはいくつかの計画要件が必要であり、これらについてはナザブ/レイ空港における現地調査により実態が把握されている（図 4.8-1 において色付けされた項目）。

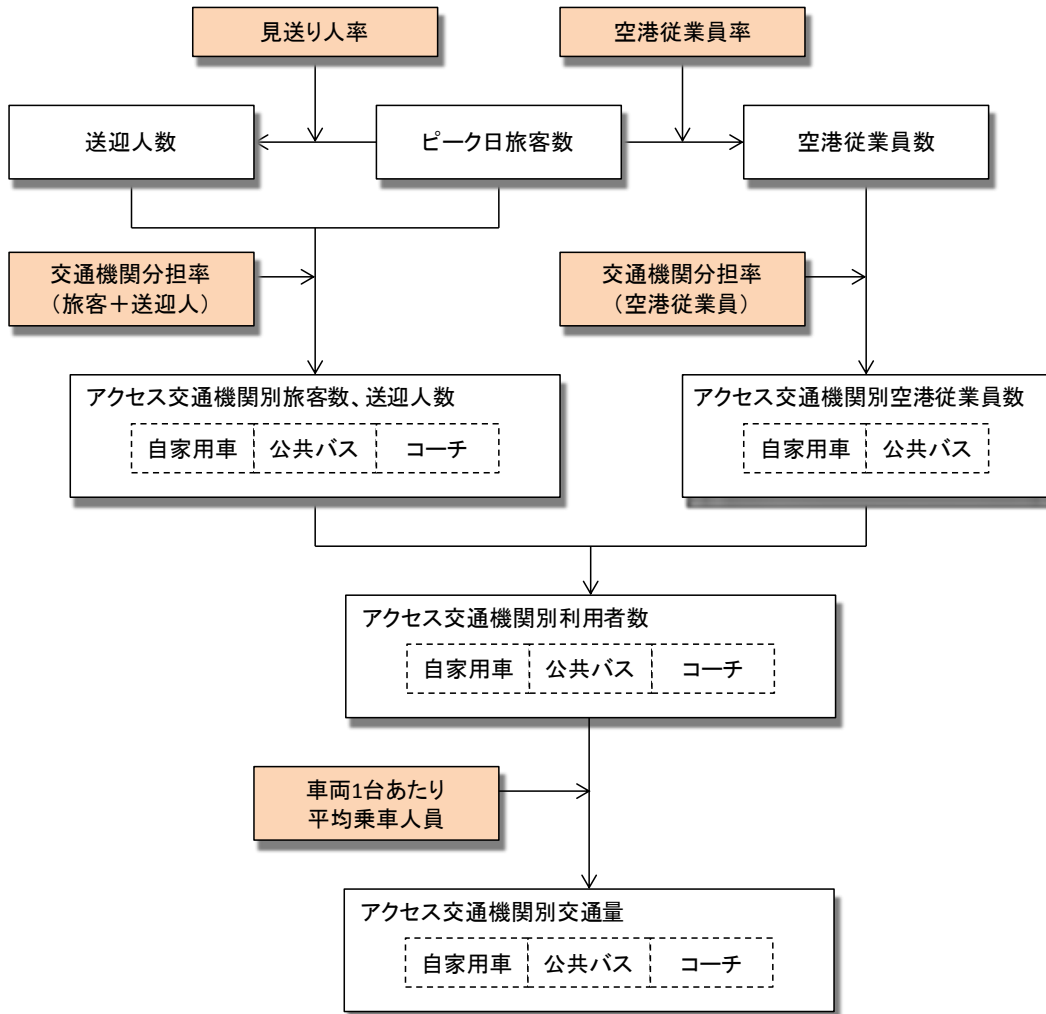


図 4.8-1 空港アクセス交通量予測の作業フロー

### 4.8.2 計画要件

#### 1) 見送り人率

搭乗旅客に対するインタビューにより見送り人の数を把握した。航空旅客 1 人に対する見送り人の数は平均 0.82 人であった（表 4.8-2 参照）。

表 4.8-1 見送り人率

航空旅客1人あたり見送り人数
0.82

## 2) 空港従業員率

現在、ナザブ空港で働く従業員数は約 200 人であり、ナザブ空港の日あたり旅客数は約 800 人である。これから、空港で働く従業員数は日旅客数 1 人あたり 0.25 人と設定する。

表 4.8-2 空港従業員率

日旅客1人あたり空港従業員数
0.25

## 3) アクセス機関分担率

航空旅客及び見送り人が利用するアクセス交通機関の分担状況は搭乗旅客に対するインタビューにより把握した。旅客等が利用する主なアクセス交通機関は自家用車、公共バス及びコーチの 3 タイプである。各交通機関の分担率は表 4.8-4 に示すとおりである。

また、空港従業員が利用するアクセス交通機関は自家用車と公共バスの 2 タイプであり、分担率は表 4.8-5 に示すとおりである。なお、NAC スタッフ及び航空会社職員の半分は自家用車を利用するものとした（NAC に対する聞き取りによる）。

表 4.8-3 航空旅客及び見送り人のアクセス機関分担

自家用車	公共バス	コーチ
66%	24%	10%

表 4.8-4 空港従業員のアクセス機関分担

自家用車	公共バス
48%	52%

## 4) 平均乗車人員

車両 1 台あたりの乗車人員を搭乗旅客へのインタビュー及び乗降場での観測により把握した。結果は表 4.8-6 に示すとおりである。

表 4.8-5 平均乗車人員

自家用車	公共バス	コーチ
2.7	6.3	2.6

#### 4.8.3 アクセス交通量

将来需要及び計画要件に基づき、アクセス交通量は表 4.8-6 のとおり算定される。

表 4.8-6 アクセス交通量予測

		2021	2026	2031	
Design Day Passengers	Domesutic (passengers/day)	1,840	2,200	2,630	
	International (passengers/day)	240	380	400	
	Total (passengers/day)	2,080	2,580	3,030	①
Well-wisher/Welcomer	(persons/day)	1,710	2,120	2,480	② = ① × 0.82
Airport Staff	(persons/day)	520	650	760	③ = ① × 0.25
Passenger and Well-wisher by Access Mode	Private Car (persons/day)	2,500	3,100	3,640	④ = (①+②) × 66%
	PMV (persons/day)	910	1,130	1,320	⑤ = (①+②) × 24%
	Coach (persons/day)	380	470	550	⑥ = (①+②) × 10%
Airport Staff by Access Mode	Private Car (persons/day)	500	620	730	⑦ = ③ × 48% × 2
	PMV (persons/day)	540	680	790	⑧ = ③ × 52% × 2
Users by Access Mode	Private Car (persons/day)	3,000	3,720	4,370	⑨ = ④ + ⑦
	PMV (persons/day)	1,450	1,810	2,110	⑩ = ⑤ + ⑧
	Coach (persons/day)	380	470	550	⑪ = ⑥
Traffic Volume by Access Mode	Private Car (vehicles/day)	1,110	1,380	1,620	⑫ = ⑨ / 2.7
	PMV (vehicles/day)	230	290	330	⑬ = ⑩ / 6.3
	Coach (vehicles/day)	150	180	210	⑭ = ⑪ / 2.6
	Total (vehicles/day)	1,490	1,850	2,160	⑮ = ⑫ + ⑬ + ⑭
	(vehicles/hour)	190	240	280	⑯ = ⑮ × 0.130

## 4.9 航空貨物需要

### 4.9.1 航空旅客と航空貨物の関係

Air Niugini から提供されたデータによると、航空旅客数と航空貨物量には表 4.9-1 に示すような関係が見られる。旅客一人当たりが発生する航空貨物量は、ナザブ・ポートモレスビー路線では 0.01 トン、その他の路線では 0.005 トンの割合で発生している。

表 4.9-1 航空旅客と航空貨物の関係

LAE-POM 路線	年間旅客数	年間貨物量	貨物/旅客
	(人)	(トン)	
2010	185,000	2,011	0.0109
2011	192,000	1,850	0.0096
2012	154,000	1,592	0.0103
Ave.			0.0103

→ 0.01 トン/旅客

Note: 2012年1～9月データ

Source: Air Niugini

その他 路線	年間旅客数	年間貨物量	貨物/旅客
	(人)	(トン)	
2010	30,000	193	0.0064
2011	22,000	100	0.0045
2012	15,000	75	0.0050
Ave.			0.0053

→ 0.005 トン/旅客

Note: 2012年1～9月データ

Source: Air Niugini

### 4.9.2 年間航空貨物需要

旅客一人あたりの貨物量に基づき、旅客需要予測値から航空貨物量を算定する(表 4.9-2 参照)。

表 4.9-2 年間航空貨物需要

	year	Airline	Aircraft	Annual Passengers (thousand)	Cargo/ Passengers	Annual Cargo (ton)	
Domestic	2021	ANG	LAE-POM	367	10	3,670	
			Others	41	5	205	
		APNG			132	5	660
		TA			48	5	240
		NCA			12	5	60
		Total			600		4,835
	2026	ANG	LAE-POM	441	10	4,410	
			Others	48	5	240	
		APNG			158	5	790
		TA			57	5	285
		NCA			14	5	70
		Total			718		5,795
	2031	ANG	LAE-POM	525	10	5,250	
			Others	58	5	290	
		APNG			189	5	945
		TA			69	5	345
		NCA			17	5	85
		Total			858		6,915
	year	Route	Annual Passengers (thousand)	Cargo/ Passengers	Annual Cargo (ton)		
International	2021	Brisbane	12	10	120		
		Cairns	0	10	0		
		Total	12		120		
	2026	Brisbane	15	10	150		
		Cairns	5	10	50		
		Total	20		200		
	2031	Brisbane	25	10	250		
		Cairns	6	10	60		
		Total	31		310		

#### 4.10 需要予測結果概要（旅客数、貨物量、発着回数）

ナザブ/レイ空港の 2021～2031 年における航空旅客数、航空貨物量、航空機発着回数の年間及びピーク需要を表 4.10-1 に示す。

表 4.10-1 将来需要概要

説明			2021	2026	2031
国内線旅客	年間	人	600,000	718,000	858,000
	ピーク日	人	1,840	2,200	2,630
国際線旅客	年間	人	12,000	20,000	31,000
	ピーク日	人	240	380	600
日当たり便数	国内線	B737	4	6	10
		70-seater	32	34	34
		F50	6	6	6
		BN	6	8	10
		Total	48	54	60
週当たり便数	国際線	B737	2	2	4
		70-seater	-	2	2
		Total	2	4	6
国内貨物	年間	(ton)	4,800	5,800	6,900
国際貨物	年間	(ton)	120	200	310

## セクション 5

### 既存施設の検証と必要施設規模の検討



## セクション5 既存施設の検証と必要施設規模の検討

### 5.1 ナザブ空港改修事業の目標

#### 5.1.1 ナザブ/レイ空港将来の役割を実現するための要件

2.3.4 で議論したようにナザブ/レイ空港の将来の役割は次のように要約される。

- ✓ B737-800 型機による近距離・中距離国際線と国内線運航に対処し得ること
- ✓ ジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港の代替空港として機能できること
- ✓ ICAO 国際基準・勧告を満足すること

上記を踏まえ老朽化した施設・機器の改修に加え、ナザブ空港改修事業（以下、「本事業」）の目標を以下のように設定する。

- 近距離・中距離国際定期便（最大就航機材 B737）対応の PNG 第 2 の国際空港とする
- 国内線については現在の F100 対応から B737 対応へアップグレードする
- ジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港の代替空港とする

#### 1) 第 2 国際空港としての整備

現在 PNG に存在する国際空港はジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港のみである。ナザブ/レイ空港を国際定期便が就航する PNG 第 2 の国際空港として整備することを本事業の目標の一つとする。需要予測によれば、2021 年以降レイとブリスベン及びケアンズとの間に国際定期便（ブリスベンは B737、ケアンズは F70 クラス）が就航するレベルの需要が見込まれる。この需要に対応するためナザブ空港施設は、B737-700/800 型機によるブリスベン直行便を可能とするものとする必要がある（レイとブリスベンの距離は約 2382km=1286NM）。

施設計画上、国際定期便の就航は以下の整備を必要とする。

- ✓ 滑走路、誘導路、エプロンの緒元及び強度改良
- ✓ 国際旅客取扱施設及び機器設置
- ✓ 国際貨物取扱施設及び機器設置
- ✓ 消火救難施設設備のアップグレード
- ✓ 夜間運用への対応

なお国際旅客取扱施設及び機器を国際旅客による利用がない時間帯に国内旅客用に活用することは可能である。

#### 2) PNG 第 2 の繁忙空港としての整備

国際定期便運航開始に必要な整備に加え、国内旅客・貨物のための処理能力及びサービスレベル向上が必要である。

### 3) ジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港の代替空港としての整備

国際代替空港には、ジャクソンズ/ポートモレスビー国際空港からダイバートしてきた航空機への対処能力が必要である。ダイバートした航空機はジャクソンズに着陸寸前であったが、悪天候等により着陸できなかつたものであり、燃料の大半は既に消費している。ジャクソンズの悪天候等の条件が緩和されれば、ダイバート機は約 300km 離れたジャクソンズに引き返す。その際の離陸重量は通常の国際便が必要とするものよりずっと小さいものとなり、従って滑走路の長さや強度も通常の国際便が必要とするものより小規模となる。ただし滑走路、誘導路、エプロンの大きさは、コード E 航空機が安全に地上走行できるものでなければならない。ニューギニア航空は現有の B767 を退役させてコード E 航空機導入を計画している。これまでのところ B787-8 や B777-200 型機が候補となっているが、機種は未定である。B777-200 型機は B787-8 型機より車輪間隔や軸距が大きいため、曲線部の舗装や 180 度回転部の緒元は B777-200 を対象に検討する。詳細についてはニューギニア航空が決定する機種に基づき、実施段階でレビューする必要がある。

### 4) 供用開始及び整備基本計画の目標年次

JICA 特記仕様書によれば、ナザブ空港改修事業に係る供用開始及び整備基本計画の目標年次は以下のように指示されている。

- 供用開始：2021 年
- 整備基本計画の目標年次：2026 年

これによれば本事業は 2021 年に完了し、その時点でナザブ/レイ空港は事業完了から 5 年後の 2026 年需要に対応し得る処理能力を有する事になる。

空港施設は整備の完了時点である程度将来の需要に対応可能な処理能力を持つべきであるが、あまり遠い将来を対象とするべきではない。何故ならば初期投資額を不必要に大きなものとする、経済・財務的に妥当な計画とならないからである。日本での空港計画においては通常 5 年間隔で段階整備を考慮する。NAC は事業完了から 10 年後の 2031 年を計画目標年次とするよう要請した。2014 年 7 月 1 日に NAC スタッフ、JICA 代表者、調査団が参加した会議において 10 年後とする必要性を以下のように説明した。

「モロベ州では国際的なビジネス活動、地下資源開発等ナザブ空港の需要増大につながる活動が活発であり、ナザブ空港の需要が想定外の成長を達成する可能性がある。一方 NAC がナザブ空港改修事業終了後、直ちに同空港整備のための投資を行う能力は無い可能性が高い。このためナザブ空港は新施設供用開始から 10 年後、すなわち 2031 年の需要を取り扱う能力を有する必要がある。類似のことは、円借款事業として実施されたジャクソンズ空港開発計画で過去に生じている。」

滑走路、誘導路、エプロン、航空灯火、空港管理棟、消火救難施設、管制塔については計画目標年次の違いによって施設規模に大きな相違が発生する事は基本的にない。新旅客ターミナルビルの床面積や機器の規模には、2026 年対応と 2031 年対応とで約 300m<sup>2</sup> の差が生じ

る。

こうした状況を踏まえ、2026年を計画目標年次とする場合であっても、事業完了後しばらく後に旅客ターミナルビル拡張が容易かつ円滑に実施可能なように設計上適切な配慮を行う必要がある。

新ターミナルビルが完成してわずか2-3年後に建物の拡張工事を行うのは、効率的かつ安全なターミナルビル運用の妨げとなり得る。仮にターミナルビルの床面積は当初から2031年相当の規模となっていて、需要動向に応じてターミナル機器を増設してターミナル処理能力を向上させることが可能であれば、NACにとって対応は相当容易となろう。したがって以下のような段階整備が望ましいと考えられる。

- a) 供用開始時点のターミナルビル処理能力：2026年相当（供用開始5年後）
- b) 供用開始時点のターミナル機器（チェックインカウンター、保安検査機器等）の処理能力：2026年相当（供用開始5年後）
- c) 供用開始時点のターミナルビル延床面積：2031年相当（供用開始10年後）

## 5.2 計画の基本条件と計画基礎数値

### 5.2.1 計画の基本条件

#### 1) 対象航空機

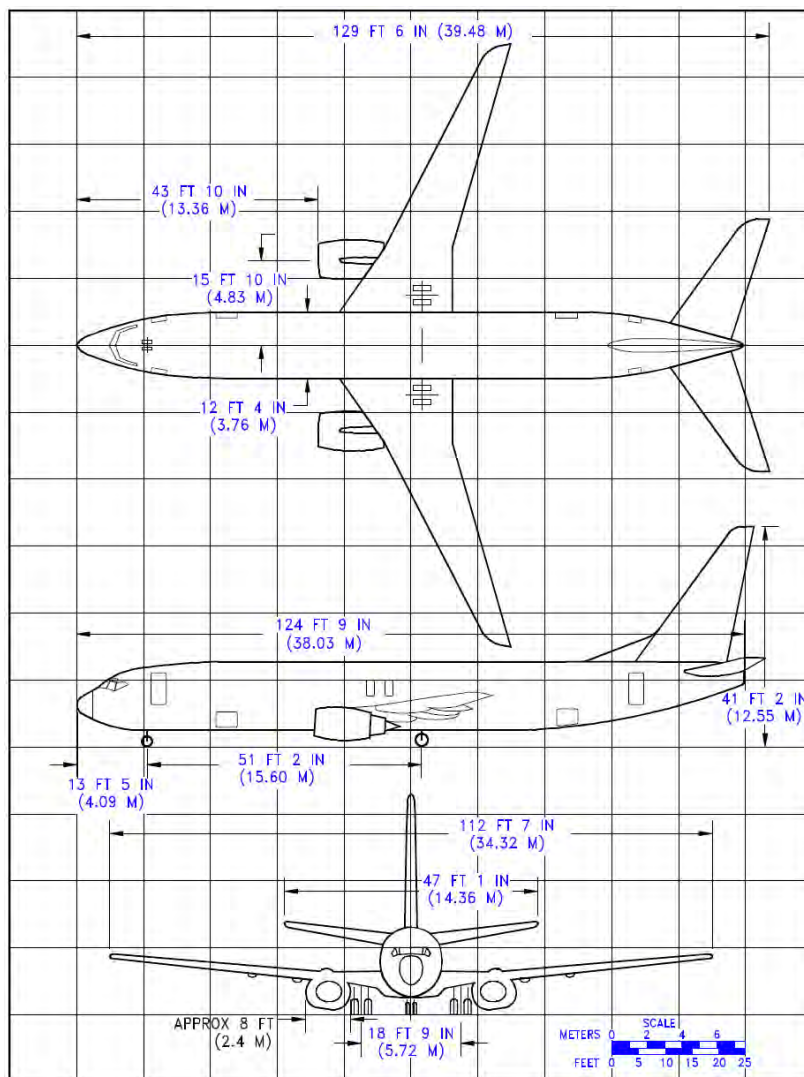
5.1.1 で議論したように定期運航する最大就航機材は B737-800 型機である。しかし B777-200 等のコード E 航空機を対象として計画・設計するのがより合理的である場合もある。例えば 20 年あるいはそれ以上のライフサイクルを持つセメントコンクリート舗装を一旦 B737 対応として建設すると、それをコード E 対応に改良するには技術的困難が生じる可能性があり、より高い費用と空港運用への支障という問題が生じる可能性もあり得る。したがって将来コード E に対応するための計画・設計上の要件に十分な配慮をするべきである。

ポートモレスビー国際空港の代替空港として、ナザブ空港の滑走路・誘導路・エプロンは B777-200 の安全な地上走行を担保するものでなければならない。既存の滑走路・誘導路・エプロン・旅客ターミナルビルは、コード E 航空機就航に適用される ICAO 付属書 14 離隔距離規定を満足している。コード E 航空機が定期就航していない段階では、エプロン及びエプロン誘導路の配置を B737 型機がエプロンに駐機した状態で B777 型機がエプロン誘導路を走行可能（及びその逆）とするようにするべきである。B777 型機がエプロンに駐機中に同型機がエプロン誘導路を走行するという同時運用形態への対処は、将来の課題とすべきである。B737 対応として設計される滑走路・誘導路舗装の強度が B777 の稀な運航に対処し得るかどうかについて、確認が必要である。

要約すると、空港基本計画策定のための対象航空機は基本的に以下のように整理される。

- 全般的に B737-800 を対象機材とする。ただし将来の B777 定期就航の際に円滑に対応できるように配慮する。
- B777-200 ダイバート機の地上走行に不可欠な誘導路・エプロン緒元設定に当たっては B777-200 型機を対象機材とする。

図 5.1-1、図 5.1-2 及び図 5.1-3 に B737-800、B787-8、B777-200 の緒元を示す。



**2.2.3 GENERAL DIMENSIONS**  
MODEL 737-800

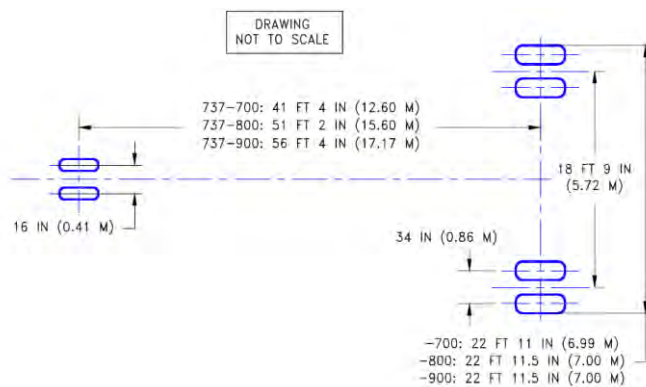


図 5.1-1 B737-800 緒元 (出所 : Boeing)

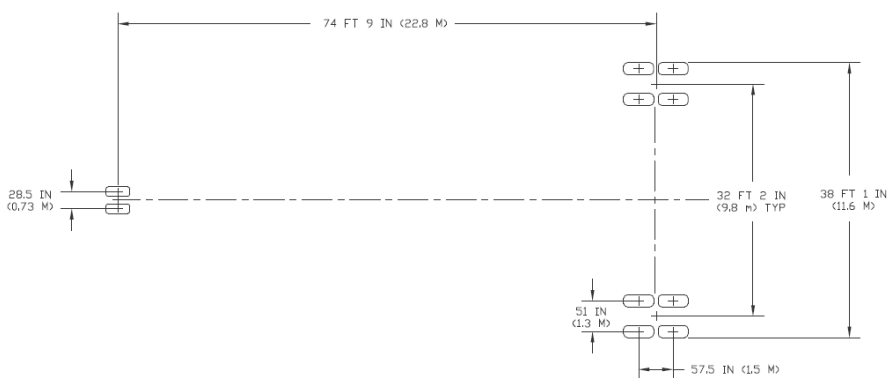
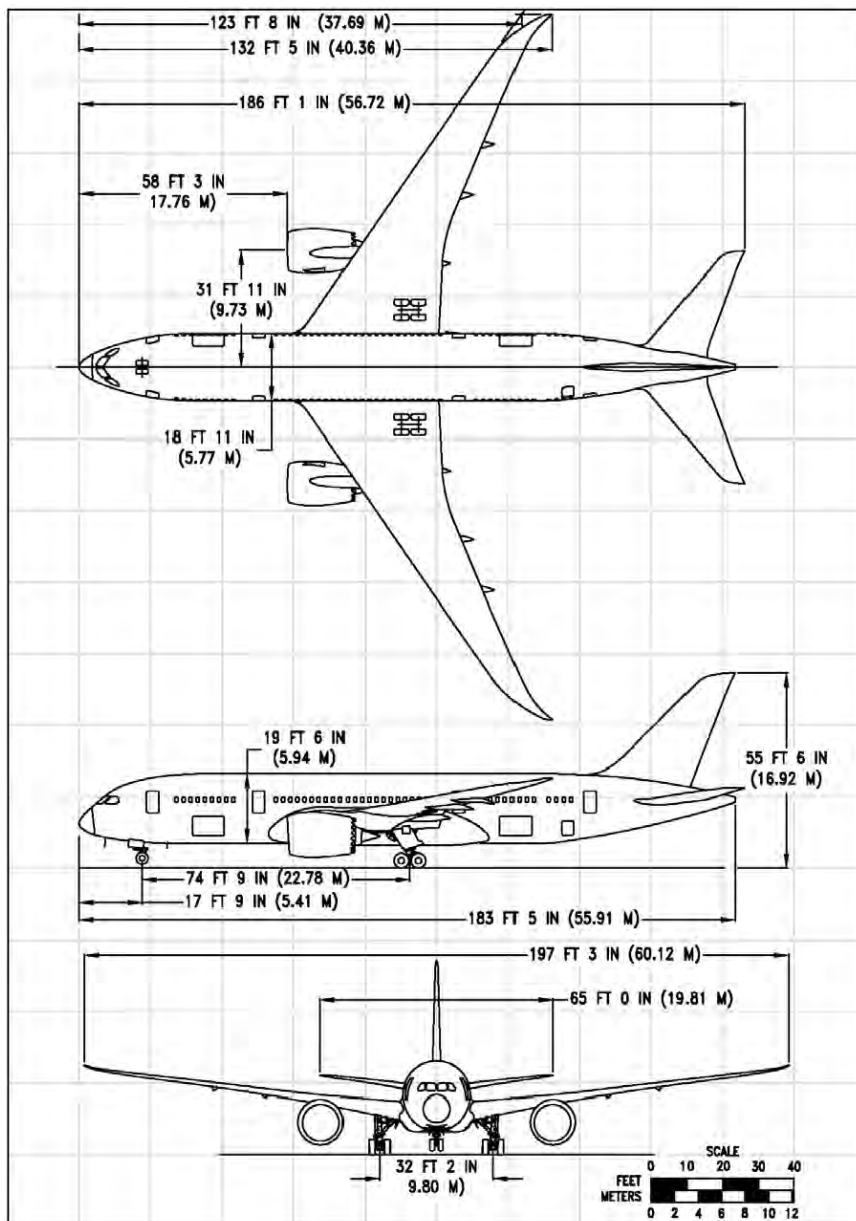


図 5.1-2 B787-8 型機緒元（出所：Boeing）

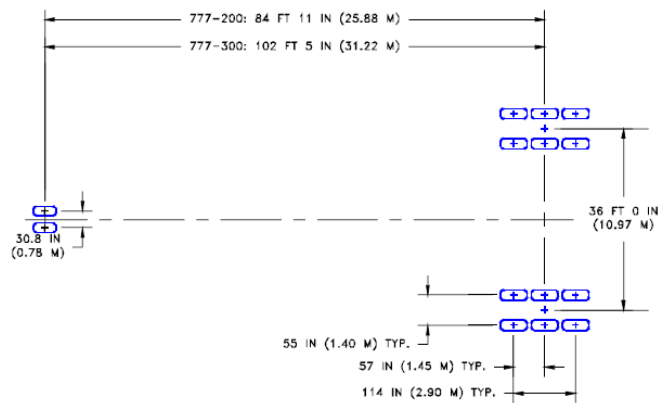
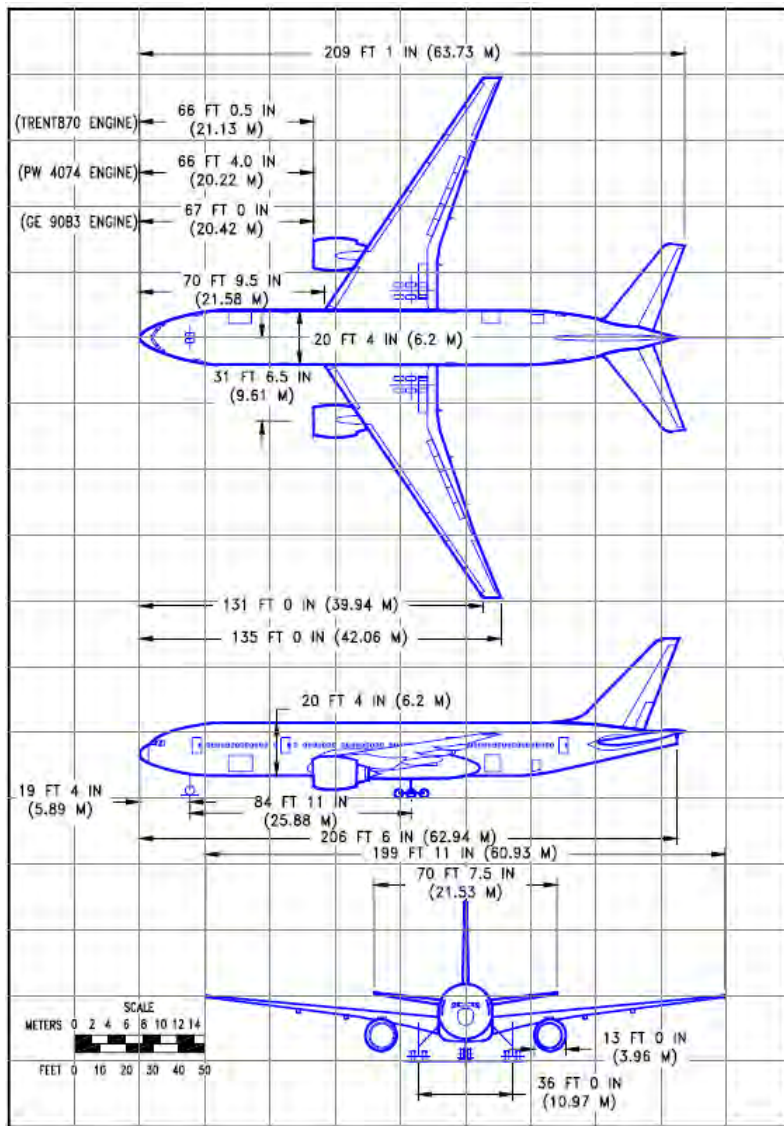


図 5.1-3 B777-200 型機緒元 (出所 : Boeing)

## 2) 空港参照コード (ANNEX 14)

ICAO 第 14 付属書に規定されている空港参照コードは、航空機の必要滑走路長と翼幅・車輪間隔との組み合わせで決定される（表 5.2-1）。

表 5.2-1 ICAO 第 14 付属書に規定されている空港参照コード

Code Number	Code Element 1	Code Letter	Code Element 2	
	Aeroplane Reference Field Length		Wing Span	Outer main gear wheel span
1	Less than 800 m	A	Up to but not including 15 m	Up to but not including 4.5 m
2	800 m up to but not including 1200 m	B	15 m up to but not including 24 m	4.5 m up to but not including 6 m
3	1200 m up to but not including 1800 m	C	24 m up to but not including 36 m	6 m up to but not including 9 m
4	1800 m and over	D	36 m up to but not including 52m	9 m up to but not including 14 m
		E	52 m up to but not including 65m	9 m up to but not including 14 m
		F	65 m up to but not including 80m	14 m up to but not including 16 m

出所: ICAO Annex 14 Fifth Edition, July 2009

B737-800 と B787 の関連情報及びナザブ空港に該当する参照コードを表 5.2-2 に示す。

表 5.2-2 ナザブ空港参照コード

航空機	必要滑走路長	翼幅	外側車輪間隔	適用される空港コード	軸距
B737-800	1800m 以上	35.79m	7.00m	4C	15.60m
B777-200	1800m 以上	60.93m	12.37m	4E	25.88m

なお Dash8-Q400 の外側車輪間隔は 9m より広いために Code 3D に分類され、ANNEX 14 の規定に従えば誘導路幅は 23m となる。しかし本機材は例外的に扱われており、現在幅 15m の誘導路での運用が許可されている。Dash8-Q400 は現在ニューギニア航空により運航されているが、燃料費がかさむため数年内に F70 等の機材に替わる予定である。このため本計画においては Dash8-Q400 による Code 3D 対応という要件は考慮しない。

## 3) 滑走路の進入カテゴリー

現在のナザブ空港滑走路進入カテゴリーは「非精密計器進入」である。PNGASL 管轄の PAMAS（PNG ADS-B, MLAT and ATM System、2.1.5 の 2）項を参照）ではナザブ空港への ILS 設置を計画していないため、将来においても進入カテゴリーに変更はない。

ナザブ空港では年間を通して東または西風が吹いており、一日の間で頻繁に風向が変わる。現在 VOR/DME 進入方式が設定されており、最低気象条件は RWY 09 が視程 2300m、RWY 27 が視程 2400m である。ナザブ空港における聞き取りによれば進入復行が必要となるような気象条件はほとんど発生しない。

表 5.2-2-2 に National Weather Services が観測した視程発生状況を示す。記録されている最悪



の視程は6月、7月及び8月に発生した3000mであり、VOR/DME 進入方式の最低気象条件より悪い状況は発生していない。したがってナザブ空港に計器着陸装置：ILS を設置する優先度は低く、現行と同様に非精密計器進入方式で十分と判断される。

表 5.2-2-2 視程条件の発生状況（2013年9月から2014年8月）

	3000m	5000m	8000m	10000m	20000m	30000m	40000m
September	—	4.17%	—	0.83%	15.83%	18.33%	60.83%
October	—	—	—	—	11.29%	8.06%	80.65%
November	—	—	0.83%	0.83%	5.00%	14.17%	79.17%
December	—	—	—	—	0.81%	20.16%	79.03%
January	—	—	—	—	1.61%	7.26%	91.13%
February	—	—	—	—	0.89%	5.36%	93.75%
March	—	—	—	—	3.23%	5.65%	91.13%
April	—	0.83%	—	—	4.17%	9.17%	85.83%
May	—	—	—	—	5.65%	12.10%	82.26%
June	0.83%	—	0.83%	—	7.5%	21.67%	69.17%
July	4.84%	5.65%	4.03%	—	12.90%	20.97%	51.61%
August	0.81%	0.81%	1.61%	—	6.45%	12.10%	78.23%

注 観測は07：00、10：00、13：00、16：00の4回行われた。

出所：National Weather Services

4) 目標とする旅客サービスレベル

国際航空運送協会（International Air Transportation Association : IATA）は“Airport Development Reference Manual”（以下“ADRM”）を発行しており、その中で旅客ターミナルビル サービスレベルを表 5.2-3 のように定義している。

表 5.2-3 旅客ターミナルのサービスレベル

Level of Service	Space	Time
Overdesign	Excessive or empty space.	Overprovision of resources.
Optimum	Sufficient space to accommodate the necessary functions in a comfortable environment.	Acceptable processing and waiting times.
Suboptimum	Crowded and uncomfortable	Unacceptable processing and waiting times

出所: “Airport Development Reference Manual” 10<sup>th</sup> Edition

IATA の ADRM では空港ターミナル施設のサービスレベルを把握するガイドラインとして、レベル A 及び B は過大設計、レベル C を最適、レベル D 及び E を不適としている（表 5.2-4 参照）。

ナザブ空港整備基本計画の策定に際しては、目標とするターミナルビルのサービスレベルとして C を選定する。

表 5.2-4 空港ターミナル施設のサービスレベルガイドライン

		SPACE STANDARDS FOR WAITING AREAS(m <sup>2</sup> /PAX)			WAITING TIME STANDARDS FOR PROCESSING FACILITIES (Minutes)			WAITING TIME STANDARDS FOR PROCESSING FACILITIES (Minutes)			PROPORTION OF SEATED OCCUPANTS(%)						
Passenger Terminal Processor					Economy Class			Business Class/First Class									
ADRM 9th Edition		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
ADRM 10th Edition		Over design	Optimum	Suboptimum	Over design	Optimum	Suboptimum	Over design	Optimum	Suboptimum	Over design	Optimum	Suboptimum	Over design	Optimum	Suboptimum	
Public Departure Hall		>2.3	2.3	<2.3													
Check-in	Self-Service Boarding Pass/Tagging	>1.8	1.3-1.8	<1.3	0	0-2	>2	0	0-2	>3							
	Bag Drop Desk (queue width:1.4-1.6m)	>1.8	1.3-1.8	<1.3	0	0-5	>5	0	0-3	>3							
	Check-in Desk (queue width:1.4-1.6m)	>1.8	1.3-1.8	<1.3	<10	10-20	>20										
Security Checkpoint (queue width:1.2m)		>1.2	1.0-1.2	<1	<5	5-10	>10	0	0-3	>3							
Emigration(Passport Control) (queue width:1.2m)		>1.2	1.0-1.2	<1	<5	5-10	>10	0	0-3	>3							
Boarding Gate Lounge	Seating	>1.7	1.5-1.7	<1.5													
	Standing	>1.2	1.0-1.2	<1										>70%	50%-70%*1	<50%	
Immigration(Passport Control) (queue width:1.2m)		>1.2	1.0-1.2	<1	<10	10	>10	<5	5	>5							
Transfers					<5	5	>5	0	0-3	>3							
Baggage Claim Area					First passenger to first bag			First passenger to first bag									
Narrow Body		>1.7	1.5-1.7	<1.5	<0	0-15	>15	0	0-15	>15							
Wide Body		>1.7	1.5-1.7	<1.5	<0	0-25	>25										
Public Arrival Hall		>1.7	1.2-1.7	<1.2				n.b.Priority bags to be delivered before Economy						>20%	15%-20%*1	<15%	
CIP Lounges			4.0														

\*1 The lower limit is only to be considered if extensive F+B seating is provided in the departure lounge,or,concession zone seating available

出所: IATA

## 5.2.2 計画基礎数値

### 1) 旅客数、貨物量、航空機発着回数

主要な空港施設の規模は以下に示すように、予測された旅客数、貨物量、航空機発着回数に基づいて検討される。

- 滑走路の数、滑走路・誘導路配置：ピーク時航空機発着回数
- エプロンスポット数：ピーク時着陸回数
- 旅客ターミナルビル床面積・必要ターミナル機器：ピーク時旅客数（またはさらに短い時間帯）
- 貨物ターミナル床面積：年間貨物量
- 消火救難施設水準：最大就航機材の大きさと月別着陸回数
- 舗装強度：航空機重量と離陸回数

需要予測結果に基づき、旅客数、貨物量、航空機離着陸回数を計画基礎数値として以下のとおり整理した。

#### a) ピーク時旅客数

表 5.2-5 に国内及び国際ピーク時旅客数を示す。

国内線については予測された年間国際線旅客数と、ピーク日及びピーク時係数並びに方方向偏り率により算定した。国際線については、週末のピーク時にブリスベンへの B737 型機 1 便とケアンズへの 70 席クラス 1 便が重ならないと仮定して設定した。

表 5.2-5 国内・国際ピーク時旅客数の推計

Year	Domestic Passengers				Peak-hour International Passengers
	Annual	Daily	Peak-hour (Two-way)	Peak-hour (One-way)	Brisbane (BNE) and Cairns (CNS)
2026	718,000	2,200	290	194	BNE: B737-800 (158 seat) x 80%=126.4
2031	858,000	2,630	340	228	

Note. Domestic Peak-day ratio: 1/326, Domestic Peak-hour ratio: 0.13, Weight for one-way: 0.67

#### b) ピーク時離着陸回数

ピーク時離着陸回数は日便数予測結果とピーク時集中率に基づき、表 5.2-6 のとおり設定した。

表 5.2-6 ピーク離着陸回数

Year	国内線				国際線
	B737	F70、ATR72 等	F50/BN	合計	ブリスベン
	158-seater	75-seater	74/50/9-seater		
2026	0.39	2.21	0.91	3.51	B737-800 x 1
2031	0.65	2.21	1.04	3.90	

c) 年間貨物量

表 5.2-7 に年間航空貨物量予測結果を示す。

表 5.2-7 年間航空貨物量

Year	Domestic Cargo (t)	International Cargo (t)
2021	4,800	120
2026	5,800	200
2031	6,900	310

2) 滑走路システム

現在のナザブ空港の単一滑走路はピーク時離着陸回数を処理するのに十分な能力を有する。ただし滑走路の幅を 45m に拡幅し、舗装を強化する必要がある。

3) 誘導路システム

平行誘導路及び 2 本の接続誘導路から成る既存の誘導路システムは、予測される航空機の地上走行を確保する上で十分な処理能力を有する。現在の幅 15m は B737 クラスの航空機に対処するには十分であるが、それより大きな航空機に対処するためには 23m に拡幅する必要がある。舗装は B737 対応に強化する必要がある。新旅客ターミナル/エプロン配置によっては誘導路新設が必要になる可能性もある。

4) 駐機スポット数

a) 国内線

国内線の必要駐機スポット数は、ピーク時着陸回数とスポット占有時間に基づき推計した。結果は表 5.2-6 に示すとおりである。

B737 型機のスポット占有時間は、パプアニューギニアで搭乗橋がある空港での折り返し便運航時間のデータがないため、日本の計画要領を踏まえて 60 分とした。その他の航空機のスポット占有時間はニューギニア航空及びエアライン PNG のスケジュール（平均 47 分）を踏まえ、50 分とした。また駐機スポットの円滑な運用を図るため、余裕率を 1.2 とした。

必要スポット数は以下に示す式により算定した。国際・国内双方のための予備スポットとして B737 型機用 1 スポットを、必要計算スポット数に加えた。ナイトステイ機はすべて、以上で算定したスポットで取り扱われるものとした。

$$N = \sum A_i \times T_i \times 1.2 / 60 + S$$

Where

N : 必要計算スポット数

A<sub>i</sub> : ピーク着陸回数 (type-i)

T<sub>i</sub> : スポット占有時間 (B737 60 分、その他 50 分)

S : 予備スポット数 (B737 用 x 1)

b) 国際線

国際線の必要スポット数は以下に基づき算定した。

- ブリスベン線の B737 一便とケアンズ線の 70 クラス一便は同じ時間帯に重ならず、所要スポットは B737 用一スポットとする。

c) 要約

表 5.2-8 に国内・国際必要スポット数の要約を示す。

表 5.2-8 必要スポット数一覧

Item	Aircraft	Description	2026	2031
国内線	B737 (Code C)	ピーク時着陸回数	0.39	0.65
		必要スポット数	1	1
	70 席クラス (Code C)	ピーク時着陸回数	2.21	2.21
		必要スポット数	3	3
	その他	ピーク時着陸回数	0.91	1.04
		必要スポット数	1	2
国際線	B737	必要スポット数	1	1
	70 席クラス		1	1
予備	B737	必要スポット数	1	1
合計	B737	必要スポット数	3	3
	70 席クラス		4	4
	Others		1	2
	Total		8	9

5) 旅客ターミナルビル必要床面積及び主要ターミナル機器

a) 必要施設規模

表 5.2-5 に示した片側ピーク時旅客数に基づき、IATA の ADRM（第 10 版）並びに日本国土交通省航空局の計画資料を参照しつつ、2026 年対応と 2031 対応の旅客ターミナルビルの必要床面積を算定した。結果は表 5.2-9 及び表 5.2-10 に示すとおりである。IATA の ADRM は表 5.2-11 から表 5.2-13 に示した。

表 5.2-9 旅客ターミナルビル必要規模一覧（2026 年対応）

Facility	Floor Space (㎡)				Remarks
	Domestic	International	Common	Total	
<b>Passenger Processing Area</b>					
Check-in Lobby	176	125		301	IATA ADRM
Departure Lobby			585	585	193 × (1+0.82) × 40/60 × 2.5=707
Security Inspection	72	72		144	IATA ADRM
Departure Passport Control		58		58	IATA ADRM
Departure Lounge	297	220		517	IATA ADRM
Concourse			1000	1000	Assumed
Arrival Passport Control		82		82	IATA ADRM
Baggage Claim Area	278	399		677	IATA ADRM
Customs Inspection		90		90	IATA ADRM
Arrival Lobby	75	49		124	IATA ADRM
Departure Baggage Handling Area	200	200		400	Assumed
Arrival Baggage Handling Area	200	200		400	Assumed
<b>Subtotal</b>	<b>1298</b>	<b>1495</b>	<b>1585</b>	<b>4378</b>	
<b>Passenger Service Area</b>					
Airline Lounge			150	150	Assumed
VIP Room			150	150	Assumed
Waiting Room/Chargeable/Group			100	100	Assumed
Meeting room			100	100	Assumed
Concession					
Food and Beverage			200	200	Assumed
Selling Goods			200	200	Assumed
Foreign Currency Exchange		50		50	Assumed
Cell phone			50	50	Assumed
Rental Car			50	50	Assumed
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>1000</b>	<b>1050</b>	
<b>Offices</b>					
Airline Offices	400	200		600	Assumed
CIQ Offices		200		200	Assumed
NAC Office	50			50	Assumed
Police Office	50			50	Assumed
Other Offices			50	50	Assumed
<b>Subtotal</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>950</b>	
<b>Mechanical/Electrical Service</b>					
Mechanical Room			400	400	
Electrical Room			60	60	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	
<b>Total</b>	<b>1798</b>	<b>1945</b>	<b>3095</b>	<b>6838</b>	
Toilets,Passages,Shaft,etc	629	681	1083	2393	35% of total area
<b>Overall Total</b>	<b>2427</b>	<b>2626</b>	<b>4178</b>	<b>9231</b>	



表 5.2-10 旅客ターミナルビル必要規模一覧（2031 年対応）

Facility	Floor Space (㎡)				Remarks
	Domestic	International	Common	Total	
<b>Passenger Processing Area</b>					
Check-in Lobby	213	125		338	IATA ADRM
Departure Lobby			689	689	227 × (1+0.82) × 40/60 × 2.5=689
Security Inspection	72	72		144	IATA ADRM
Departure Passport Control		58		58	IATA ADRM
Departure Lounge	350	220		570	IATA ADRM
Concourse			1000	1000	Assumed
Arrival Passport Control		82		82	IATA ADRM
Baggage Claim Area	278	399		677	IATA ADRM
Customs Inspection		90		90	IATA ADRM
Arrival Lobby	86	49		135	IATA ADRM
Departure Baggage Handling Area	200	200		400	Assumed
Arrival Baggage Handling Area	200	200		400	Assumed
<b>Subtotal</b>	<b>1399</b>	<b>1495</b>	<b>1689</b>	<b>4583</b>	
<b>Passenger Service Area</b>					
Airline Lounge			150	150	Assumed
VIP Room			150	150	Assumed
Waiting Room/Chargeable/Group			100	100	Assumed
Meeting room			100	100	Assumed
Concession					
Food and Beverage			200	200	Assumed
Selling Goods			200	200	Assumed
Foreign Currency Exchange		50		50	Assumed
Cell phone			50	50	Assumed
Rental Car			50	50	Assumed
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>1000</b>	<b>1050</b>	
<b>Offices</b>					
Airline Offices	400	200		600	Assumed
CIQ Offices		200		200	Assumed
NAC Office	50			50	Assumed
Police Office	50			50	Assumed
Other Offices			50	50	Assumed
<b>Subtotal</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>50</b>	<b>950</b>	
<b>Mechanical/Electrical Service</b>					
Mechanical Room			400	400	
Electrical Room			60	60	
<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	
<b>Total</b>	<b>1899</b>	<b>1945</b>	<b>3199</b>	<b>7043</b>	
Toilets,Passages,Shaft,etc	665	681	1120	2465	35% of total area
<b>Overall Total</b>	<b>2564</b>	<b>2626</b>	<b>4319</b>	<b>9508</b>	

表 5.2-11 IATA ADRM に基づく国際線旅客ターミナルビル必要規模算定  
(2026 年及び 2031 年対応)

IATA Airport Development Reference Manual 10th Edition		
PNG NADZAB INT 2026_2031		
PY	Passengers per Year	
	10% Peak Month to Year	IATA ADRM 9th Edition Table C2-2.3
PMP	0 Peak Month Passengers	
	4% Peak Day to Peak Month	
PDP	0 Peak Day Passengers	
	9% Peak Hour to Peak Day	
PHP	Peak Hour Passengers	
	2/3 Offset Factor	
PHPo	126 Originating Peak Hour Passengers	
	2/3 Offset Factor	
PHPt	126 Terminating Peak Hour Passengers	
PK	65% Peak 30-minute Factor (in % of PHP)	
Self Service Facilities		
A	Area Required for the Self-Service Kiosks	5
SS	Total Number of Self-Service Kiosks	2
Baggage Drop		
Ai	Area Required for the Baggage Drop Facility for a lower boundary	0
Au	Area Required for the Baggage Drop Facility for an upper boundary	0
BD	Total Number of Baggage Drop Positions	0
Traditional Check-In (Not Recommended)		
A	Area Required for the Check-in Desks Facility for a lower boundary	125
CD	Total Number of Check-in Desks	6
Departures Requirements: Emigration		
A	Area Required for the Departure Passport Control Facility	58
PD	Total Number of Departure Passport Control Desks	3
Passenger Security Screening (Condition A)		
A	Area Required for the Departure Security Checkpoint Facility	72
SEC	Total Number of Security Lanes	2
Passenger Security Screening (Condition B)		
A	Area Required for the Departure Security Checkpoint Facility	107
SEC	Total Number of Security Lanes	3
Boarding Gates		
A <sub>1</sub>	Area of the Gate Lounge under an open-gate configuration, serving	220
A <sub>2</sub>	Area of the Gate Lounge under an open-gate configuration, serving	0
Arrivals Requirements: Immigration		
A	Area Required for the Arrival Passport Control Facility	82
PC	Total Number of Arrival Passport Control Desks	4
Baggage Claim		
BC <sub>NB</sub>	Number of Narrow Body baggage claim units	1
BC <sub>WB</sub>	Number of Wide Body baggage claim units	0
A	Area of the baggage reclaim hall (m2)	399
Customs Processes		
PI	Number of Primary Inspection Booths (single units)	2
XR	Number of X-ray units	1
A <sub>PI</sub>	Area Required for the Primary Inspection Booth	52
A <sub>XR</sub>	Area Required for the X-ray Facility	38
Arrival Hall		
A	Area of the Arrival Hall	49

表 5.2-12 IATA ADRM に基づく国内線旅客ターミナルビル必要規模算定  
(2026 年対応)

IATA Airport Development Reference Manual 10th Edition		
PNG NADZAB DOM 2026		
PY	718,000	Passengers per Year
	10%	Peak Month to Year <a href="#">IATA ADRM 9th Edition Table C2-2,3</a>
PMP	71,800	Peak Month Passengers
	4%	Peak Day to Peak Month
PDP	2,872	Peak Day Passengers
	9%	Peak Hour to Peak Day
PHP	290	Peak Hour Passengers
	2/3	Offset Factor
PHPo	193	Originating Peak Hour Passengers
	2/3	Offset Factor
PHPt	193	Terminating Peak Hour Passengers
PK	65%	Peak 30-minute Factor (in % of PHP)
Self Service Facilities		
A	Area Required for the Self-Service Kiosks	7
SS	Total Number of Self-Service Kiosks	2
Baggage Drop		
A <sub>l</sub>	Area Required for the Baggage Drop Facility <a href="#">for a lower boundary</a>	0
A <sub>u</sub>	Area Required for the Baggage Drop Facility <a href="#">for an upper boundary</a>	0
BD	Total Number of Baggage Drop Positions	0
Traditional Check-In (Not Recommended)		
A	Area Required for the Check-in Desks Facility <a href="#">for a lower boundary</a>	176
CD	Total Number of Check-in Desks	8
Passenger Security Screening (Condition A)		
A	Area Required for the Departure Security Checkpoint Facility	72
SEC	Total Number of Security Lanes	2
Passenger Security Screening (Condition B)		
A	Area Required for the Departure Security Checkpoint Facility	107
SEC	Total Number of Security Lanes	3
Boarding Gates		
A <sub>1</sub>	Area of the Gate Lounge under an open-gate configuration, serving	297
A <sub>2</sub>	Area of the Gate Lounge under an open-gate configuration, serving	0
Baggage Claim		
BC <sub>NB</sub>	Number of Narrow Body baggage claim units	1
BC <sub>WB</sub>	Number of Wide Body baggage claim units	0
A	Area of the baggage reclaim hall (m2)	278
Arrival Hall		
A	Area of the Arrival Hall	75

表 5.2-13 IATA ADRM に基づく国内線旅客ターミナルビル必要規模算定  
(2031 年対応)

IATA Airport Development Reference Manual 10th Edition		
PNG NADZAB DOM 2031		
PY	858,000	Passengers per Year
	10%	Peak Month to Year
		IATA ADRM 9th Edition Table C2-2,3
PMP	85,800	Peak Month Passengers
	4%	Peak Day to Peak Month
PDP	3,432	Peak Day Passengers
	9%	Peak Hour to Peak Day
PHP	340	Peak Hour Passengers
	2/3	Offset Factor
PHPo	227	Originating Peak Hour Passengers
	2/3	Offset Factor
PHPt	227	Terminating Peak Hour Passengers
PK	65%	Peak 30-minute Factor (in % of PHP)
Self Service Facilities		
A	Area Required for the Self-Service Kiosks	
		7
SS	Total Number of Self-Service Kiosks	
		2
Baggage Drop		
Al	Area Required for the Baggage Drop Facility for a lower boundary	
		0
Au	Area Required for the Baggage Drop Facility for an upper boundary	
		0
BD	Total Number of Baggage Drop Positions	
		0
Traditional Check-In (Not Recommended)		
A	Area Required for the Check-in Desks Facility for a lower boundary	
		213
CD	Total Number of Check-in Desks	
		10
Passenger Security Screening (Condition A)		
A	Area Required for the Departure Security Checkpoint Facility	
		72
SEC	Total Number of Security Lanes	
		2
Passenger Security Screening (Condition B)		
A	Area Required for the Departure Security Checkpoint Facility	
		107
SEC	Total Number of Security Lanes	
		3
Boarding Gates		
A <sub>1</sub>	Area of the Gate Lounge under an open-gate configuration, serving	
		350
A <sub>2</sub>	Area of the Gate Lounge under an open-gate configuration, serving	
		0
Baggage Claim		
BC <sub>NB</sub>	Number of Narrow Body baggage claim units	
		1
BC <sub>WB</sub>	Number of Wide Body baggage claim units	
		0
A	Area of the baggage reclaim hall (m <sup>2</sup> )	
		278
Arrival Hall		
A	Area of the Arrival Hall	
		86

b) 2026 年対応から 2031 年対応への処理能力拡大のための準備

旅客ターミナルビルの旅客プロセッシングエリアの規模はピーク時旅客数に応じて決定される。将来のピーク旅客数は、2026 年対応で国内線 290 人、国際線 142 人、2031 年対応で国内線 340 人、国際線 14 人である。このピーク時旅客数から算定される 2026 年と 2031 年の施設規模の差は出発ラウンジ、チェックインロビー、出入国管理、到着ロビー及び出発ロビーで合計約 300 m<sup>2</sup> である。チェックインカウンターの数については、仮に各航空会社専用とすれば 2026 年対応と 2031 年対応で変わらない。各航空会社が共同でチェックインカウンターを使用する場合は、2026 年対応で 8 個、2031 年対応で 10 個必要となる。ターミナル機器については以下のようなものである。

【手荷物処理コンベヤー】

出発系はチェックインカウンターの数によって長さが変わるが、到着系は対象機材が B737-800 で変わらず、ピーク時に到着便が重なることもないため、2026 年対応と 2031 年対応で差はない。

【保安検査機器】

保安検査機器は国内・国際両方に 2 基ずつ必要であり、2026 年対応と 2031 年対応で差はない。

上記に鑑み、旅客ターミナルビル整備の考え方を以下の通り提案する。

【建物本体】

2026 年対応と 2031 年対応の差はわずか 300 m<sup>2</sup> と極めて小さく、わずかな工事費増大で対応でき、拡張時の混乱を最小限とできるため、供用開始時点で 2031 年対応の規模を建設する。

【ターミナル機器】

建物本体が 2031 年対応で建設されていれば需要増加に応じてターミナル機器を段階的に増設することは比較的容易であるため、供用開始時点で 2026 年対応の規模とする。

以上により結果として旅客ターミナルビルの供用開始時点での処理能力は 2026 年対応となる。将来におけるターミナル機器能力拡張のため、以下の備えをしておくことが望ましい。

- ・ 出発系手荷物処理コンベヤー増設のためのピット設置
- ・ チェックインカウンター増設時の配線のためのピット設置
- ・ CIQ 検査カウンター増設のためのスペース確保
- ・ CUTE/FIDS システム設置のためのスペース確保（サーバー、モニター設置）
- ・ 将来規模に備えた電力設備

6) 貨物ターミナルビル必要床面積

航空貨物量予測結果と施設規模原単位に基づき、貨物ターミナルビルの必要床面積を算定した。算定手順は以下のものであり、結果は表 5.2-14 のとおりである。

i) 航空貨物量予測結果を次の式に代入して施設規模原単位を算定する。

$$C (t/m^2) = 0.0096 \times X^{0.77};$$

- ii) 上記式は日本での経験に基づき、貨物取扱量年間 1 万トンまでの空港に適用されるものである。
- iii) 2026 年相当の原単位は 7.79 t/m<sup>2</sup> となった。
- iv) 2026 年の必要床面積は 770m<sup>2</sup> となる (6,105t ÷ 7.79t/m<sup>2</sup>)。
- v) 2031 年相当の原単位は 8.97 t/m<sup>2</sup> となった。
- vi) 2031 年の必要床面積は 804 m<sup>2</sup> となる (7,500t ÷ 8.97t/m<sup>2</sup>)。

表 5.2-14 貨物ターミナルビル必要規模

Forecast of Cargo Demand	Domestic Annual Passengers (thousand)	Annual Cargo (ton)	International Annual Passengers (thousand)	Annual Cargo (ton)	Annual Cargo Amount (ton)	
2021	600	4,800	12	120	4,920	
2026	718	5,800	20	200	6,000	
2031	858	6,900	31	310	7,210	
Cargo floor area calculation	Formula: Unit rate between cargo quantity per floor area at handling zone. (ton/m <sup>2</sup> )		Calculated unit	Ccargo handling zone floor area(m <sup>2</sup> )	Office Area (m <sup>2</sup> )	Total (m <sup>2</sup> )
2021	C=0.0096x 4920 <sup>0.77</sup>		6.68	737	491	1,228
2026	C=0.0096 x6000 <sup>0.77</sup>		7.79	770	513	1,284
2031	C=0.0096 x7210 <sup>0.77</sup>		8.97	804	536	1,340

Assumed Cargo Handling Method and Equation to Compute Throughputs

Format of layout for cargo facility		
Amount of cargo (ton/year)	Lay out concept	
Less than 5,000ton	common occupation	
5,000~10,000ton	Common or separate occupation	
More than 10,000ton	Separate occupation	
Unit to handle annual cargo amount.		
Amount to handle ( ton/year)	Unit (ton/m <sup>2</sup> )	Formula ( X=ton/year )
1,000	2	C(ton/m <sup>2</sup> )=0.0096X <sup>0.77</sup>
2,000	3.3	
5,000	6.8	
10,000	11.5	
10,000~50,000	11.5~15.0	C(ton/m <sup>2</sup> )=2.201nX-8.78
More than 50,000	More than 15.0	by other Formula

( Reference data for planning airport facilities, year 2008) by the ministry of land and transportation ,Japan.

## 7) 道路駐車場

旅客ターミナルビル前面の道路は以下に示す3車線で構成することを提案する。

- 旅客の乗降のために一車線
- 乗降のための車線へアプローチするための一車線
- 通過車両のための一車線

駐車場必要駐車スペースは以下の仮定に基づき算定した。

- ✓ 2014年現況規模を、5月の金曜日・土曜日に現地で計測した駐車台数40台とする
- ✓ この駐車台数が2014年から2026年までの年平均アクセス車両増加率(4.78%)で増加する
- 2026年の必要駐車スペース数は70となる
- 2031年の必要駐車スペース数は80となる
- 駐車スペースごとの必要面積は $22\text{m}^2$ とする

## 8) NAC 管理棟

現在広さ $670\text{m}^2$ の管理棟に15人のNACスタッフが配置されており、ナザブ空港の運用及び旅客サービス業務に当たっている。現管理棟で、火災発生・ユーティリティ設備運用状況等をモニターする機能は事実上ゼロである。将来的に運用状況をモニターする機能を管理棟に付することは極めて重要であり、このための手当として将来は現状より5人多い20名のスタッフが配置されるものと仮定した。

NAC管理棟の将来の必要規模は、一般的な原単位である職員一名当たり $6.0\text{m}^2$ （会議室等を除く）に基づき約 $120\text{m}^2$ とした。この面積に加え、以下に示す規模の室が必要である。

- ✓ プライベート事務所  $150\text{m}^2$
- ✓ 会議室  $50\text{m}^2$
- ✓ 応接室  $30\text{m}^2$
- ✓ 空港長事務所  $50\text{m}^2$
- ✓ 機械室・電気室等  $200\text{m}^2$
- ✓ 一般事務所スペース  $120\text{m}^2$
- ✓ 合計  $600\text{m}^2$

## 9) 消火救難施設

表 5.2-15 に示すように消火救難サービスに係る空港カテゴリーは、原則として最大就航機材の全長及び胴体幅で決まる。B737-800型機の長さ $L=39.47\text{m}$ 、胴体幅 $W=3.76\text{m}$ であり、該当カテゴリーは7となる。

表 5.2-15 消火救難サービスに係る空港カテゴリー

Aerodrome category (1)	Aeroplane overall length (2)	Maximum fuselage width (3)
1	0 m up to but not including 9 m	2 m
2	9 m up to but not including 12 m	2 m
3	12 m up to but not including 18 m	3 m
4	18 m up to but not including 24 m	4 m
5	24 m up to but not including 28 m	4 m
6	28 m up to but not including 39 m	5 m
7	39 m up to but not including 49 m	5 m
8	49 m up to but not including 61 m	7 m
9	61 m up to but not including 76 m	7 m
10	76 m up to but not including 90 m	8 m

出所: ICAO Annex 14

ICAO 第 14 付属書の規定に基づく、カテゴリー7 の空港での消火救難車両必要最小台数は 2 台である。現在ナザブ空港には 2 台の消防車両が配備されているが古く、ナザブ空港供用開始目標年次には老朽化が進行していると予想される。このため ICAO 基準・勧告を満足するため、空港用化学消防車 1 台が必要と仮定した。

消火救難施設の規模は概ね以下のようなものである。

- 消防車の待機場所：300m<sup>2</sup>
- 消防士待機場所：100m<sup>2</sup>
- 見張り場所：40m<sup>2</sup>
- 機械・設備スペース：100m<sup>2</sup>
- 合計：540m<sup>2</sup>

#### 10) ユーティリティ設備必要能力

以下に示すユーティリティ設備が必要であり、必要処理能力等は 5.4 章及び 6 章で議論している。

- 電源局舎（非常用発電機、変圧器）
- 上水供給（高架水槽、深井戸）
- 下水処理（浄化槽）
- 消火救難用ポンプ場及び貯水タンク



### 5.3 既存施設の評価

表 5.3-1 にナザブ空港の概要を、図 5.3-1 に施設配置図をそれぞれ示す。

表 5.3-1 空港施設の概要

Items		Description
ICAO Aerodrome Reference Code		4C
Aerodrome Reference Point		06° 34' 190" S
		146° 43' 575"E
Elevation		71.0 m
Reference Temperature		34.0 deg C
Operational Hours		24 hours
Runway		
Runway 09/27	Dimension	2,348 m x 30 m (3m asphalt shoulder on both side)
	Surface	Asphalt concrete
	Strength	PCN 30/F/B/X/U
	Longitudinal Slope	0.3 %
Stopway (RWY 09)	Dimension	W = 30 m, L=60 m
	Surface	Asphalt concrete
Stopway (RWY 27)	Dimension	W = 30 m, L=60 m
	Surface	Asphalt concrete
Clearway (RWY 09)	Dimension	-
Clearway (RWY 27)	Dimension	-
Runway Strip	Dimension	2,560 m x 150 m
Taxiway Parallel Taxiway	Width	15 m (3m asphalt shoulder on both side) (by Drawing)
	Surface	Asphalt concrete
Stub Taxiway	Width	15 m (3m asphalt shoulder on both side) (by Drawing)
	Surface	Asphalt concrete
Apron Main Loading Apron	Number of Aircraft Stands	6 stands (5 for small aircraft and 1 for B737)
	Dimension/Area	430m X 90m =38,700 m <sup>2</sup> (by CAD)
	Surface	Asphalt concrete
West Apron	Dimension/Area	204m X 65m =13,260m <sup>2</sup> (by CAD)
	Surface	Asphalt concrete
North Apron	Dimension/Area	300m X 50m =15,000 m <sup>2</sup> (by CAD)
	Surface	Asphalt concrete

出所: Aeronautical Information Publication (AIP) April 2008, Aerodrome Directory May 2011, drawing stored at Nadzab Airport, CAD drawing obtained from NAC

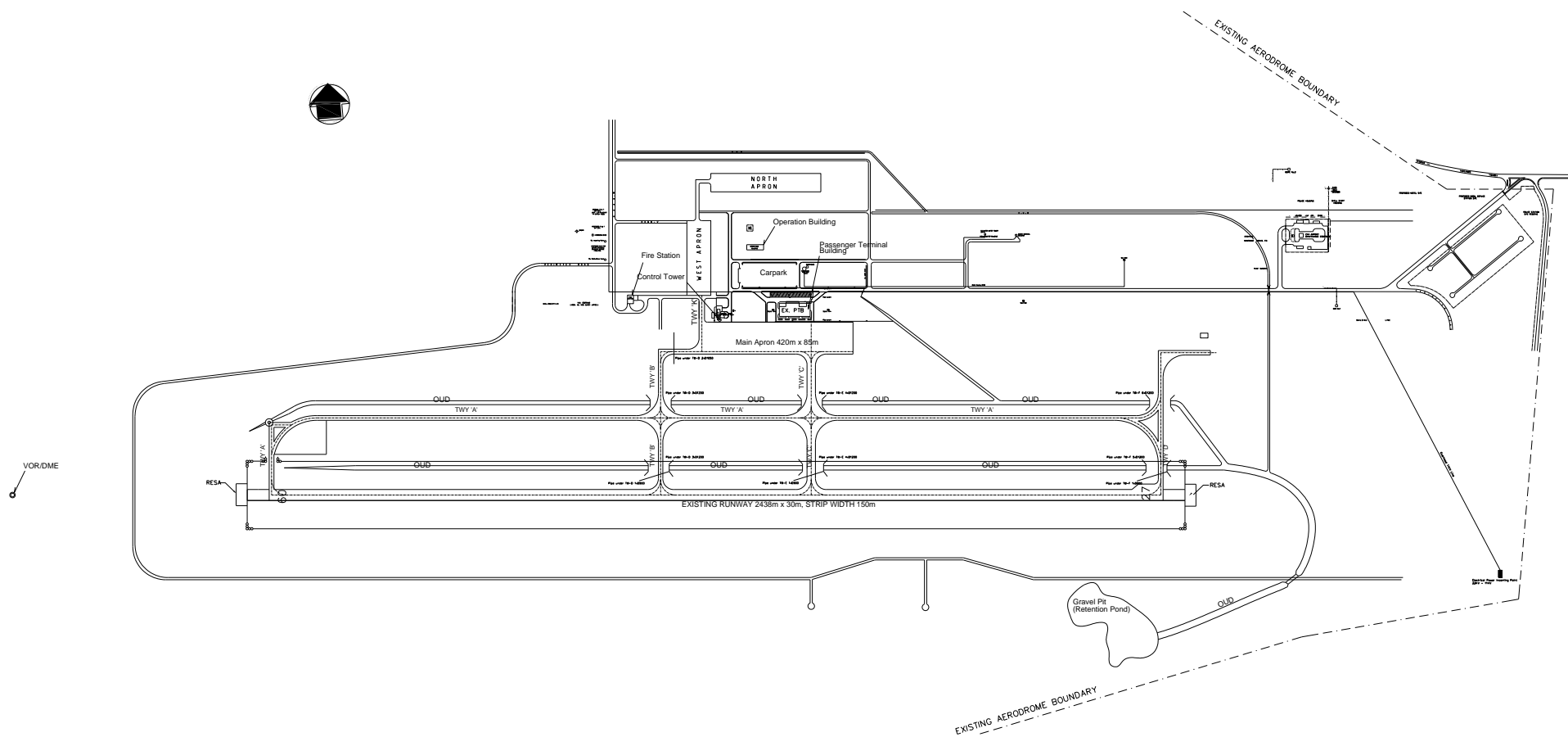


図 5.3-1 ナザブ空港施設配置

### 5.3.1 滑走路、誘導路、エプロン、エアサイド雨水排水施設及びその他施設

#### 1) 滑走路

ナザブ空港の滑走路 09/27 は長さ 2,438m、幅 30m であり、幅 3m のショルダーが両側に設けられている。滑走路中心線の両側に 75m の着陸帯（合計 150m）が設けられている。滑走路両末端にはそれぞれ長さ 30m のストップウェイが設けられている。

滑走路舗装はアスファルトコンクリート製で約 40 年前に F28 対応として建設された。F100 や Q400 の就航に対処するため、厚さ 5cm の嵩上げが 2001 年に実施された。図 5.3-1 に滑走路の仮想舗装構造を示す。NAC により工事された舗装強度（PNC）は PCN 30/F/B/X/U である。

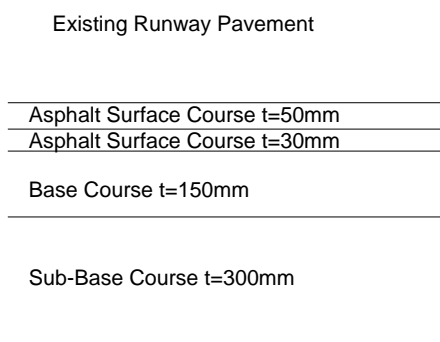


図 5.3.1-1 既存滑走路舗装の仮想断面

現滑走路の横断勾配は南に向かっての方勾配であり、滑走路表面の雨水排水を促進してハイドロプレーニング現象発生を防止するためにグレーピングが施されている。

本事業の目標達成のため、滑走路の拡幅及び舗装強度改良が必要である。

#### 2) 誘導路

ナザブ空港には平行誘導路と接続誘導路があり、幅は 15m で両側に幅 3m のショルダーが設けられている。滑走路中心線と平行誘導路中心線との間隔は約 213m であり、ICAO 基準の 182.5m（コード E）/190m（コード F）を満足する。平行誘導路中心線とエプロン誘導路中心線との間隔は約 181m あり、ICAO 基準の 80m（コード E）/97.5m（コード F）以上確保されている。誘導路舗装はアスファルトコンクリート製であり、2001 年に大型機対応の大規模メンテナンスとして厚さ 5cm の嵩上げが行われた。本事業の目標達成のため、誘導路舗装の改良が必要である。

#### 3) エプロン

ナザブ空港には以下に示す 3 つのエプロンがある。

- ✓ 現旅客ターミナルビル前面の主エプロン
- ✓ 西エプロン
- ✓ 北エプロン

a) 主エプロン

旅客ターミナルビル前面の主エプロン（418mx85m、エプロン照明灯付）には自走式の小型機用スポット5個、B737用スポット1個が設けられている。舗装はアスファルトコンクリート製であり、舗装構成は図 5.3.1-2 に示すようである。既存エプロンは将来、改修を経た後 F70 クラスの航空機に利用される予定である。

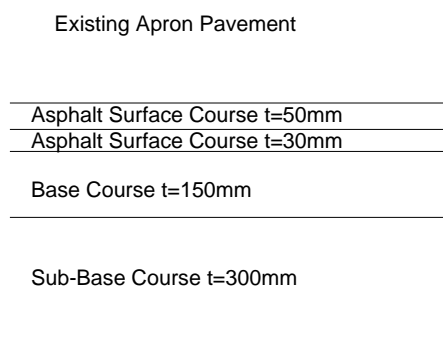


図 5.3.1-2 現主エプロン舗装構成

b) 西エプロン

現西エプロン（204m x 65m）はアスファルトコンクリート舗装がされており、C130等の航空機により利用されている。

c) 北エプロン

現北エプロン（300m x 50）は現旅客ターミナルの北側に設けられており、アスファルトコンクリート舗装がされている。同エプロンは現在コンテナや建設機械置き場として利用されている。

#### 4) エアサイド雨水排水施設

ナザブ空港には滑走路及び平行誘導路に平行に、開水路が設けられている。集められた雨水は西から東側へ流れ、砕石で作られたピット（調整池：滑走路の南東側）に放流されている。これらの水路が誘導路と交差する箇所にはコンクリートで補強されたパイプカルバートが設けられている。開水路の表面は雑草で覆われており、雨水流下能力に悪影響を与えている可能性がある。開水路の底面幅は2mから5mで側壁は1対2の勾配となっている。NAC提供の図面によれば既存開水路は着陸帯内にある。ICAO 第14 付属書によれば着陸帯内の横断勾配は排水施設も含めて最大2.5%とされており（コード番号3ないし4の場合：ナザブは4）、既存水路はICAO 勧告違反とみなされうる。



開水路

旅客ターミナルビル前面には2本のマンホール付パイプカルバートが設けられており、ターミナルビル屋根や駐車場の雨水を集めている。集められた雨水は東側の開水路へ流下し、さらに平行誘導路に沿って設けられている開水路は流出する。ターミナルビルから道路を隔てて設けられている駐車場の南側にはマンホール付パイプカルバートが設けられており、雨水は東側の開水路へ流出する。

#### 5) 場周道路及び場周柵

既存場周道路及び場周柵の現況状況を以下に示す。既存場周道路及び場周柵は、十分なメンテナンス整備が実施されておらず、改修が必要である。



既存場周柵



#### 6) 制限表面

現在のナザブ空港の滑走路進入カテゴリーは「非精密計器進入」である。2,560m x 150mの着陸帯が設定されている。ICAO 第14 付属書によれば、非精密進入の滑走路では、円錐表

面、内側水平表面、進入表面及び転移表面を設定しなければならないと規定している。空港コード 4C における制限表面規定は以下の通りである。

表 5.3.1-1 ICAO に規定されている制限表面の寸法及び勾配

表面及び寸法	非精密進入
	コード番号 4C
円錐表面	
勾配	5%
高さ	100m
内側水平表面	
高さ	45m
半径	4,000m
進入表面	
内側端の長さ	300m
進入端から距離	60m
拡がり（両側）	15%
第 1 区間	
長さ	3,000m
勾配	2%
第 2 区間	
長さ	3,600m <sup>b</sup>
勾配	2.5%
水平区間	
長さ	8,400m <sup>b</sup>
全長	15,000m
転移表面	
勾配	14.3%
b 可変の長さ	

以下に上記規定に則った制限表面図を示す。



図 5.3.1-3 制限表面図

出所: 調査団

#### 7) 航空機燃料施設

ナザブ空港の航空機燃料施設は、NAC との契約に基づきインターオイル社によって運営されている。同社によれば燃料は現在トレーラーによってレイ港からナザブ空港へ輸送されている。航空機燃料施設にあるタンク容量は 137 キロリットルであるが、施設全体としての容量は 270 キロリットルに拡大可能であり、これは現在の燃料消費量の 2 週間分に相当する。



インターオイル社給油施設



給油状況



### 5.3.2 ターミナル施設

#### 1) 旅客ターミナルビル

ターミナルビルは航空旅客及び同ビル内に併設されている貨物取扱作業により混雑している。同ビルは空港の開港と同時に建設されたもので建築後 40 年以上経過しており、いたるところで老朽化が目につく。同ビルを拡張、改修・改良して増加する航空需要に対処するのは現実的ではない。



写真 1



写真 2

近い将来 B737-800 型機等現状より大型の航空機が就航すると、航空会社ごとの航空旅客数は大きく増加するため、現ビルで対処しようとするピーク時には面積的にも数量的にも著しい不足を生じるであろう。混雑は旅客手荷物処理等のサービス面で重大な問題を発生するであろう。



写真 3



写真 4



現在受託手荷物は 100%マニュアルで処理されている。半自動的な手荷物処理システムの導入と必要な床面積の確保が必要である（写真 5 及び 6）。

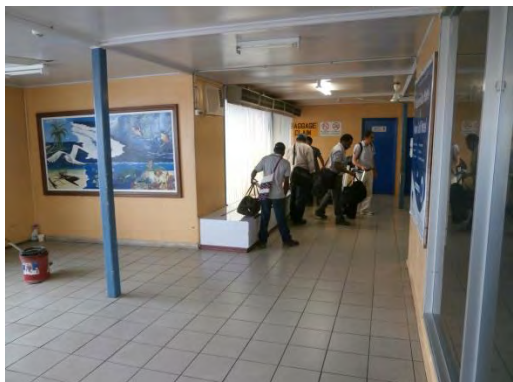


写真 5



写真 6

現ビルには、国際線運航に必要な CIQ サービス提供のためのスペースが無い。

現ビルでは火災防止策が決定的に不十分であるほか、公衆へサービスを提供するための施設として様々な問題を抱えている。例えば写真 7 に示したように、火災警報パネルは設置されているものの、アラームシステムが稼働していないために同パネルも機能していない。



写真 7



写真 8

航空会社もあてがわれた区域が過小であるため、種々の問題を抱えている。

旅客サービス用の設備も老朽化が著しく、例えば幼児用設備、身体障害者用設備等を供えたトイレを整備するなど、ユニバーサルデザインに即した国際空港としてふさわしい水準の設備とする必要がある。



写真 9



写真 10

## 2) 貨物ターミナルビル（旅客ターミナルビル内）

現在の貨物取扱量はそれほど大きくないため、現在の貨物取扱施設（旅客ターミナルビル内）の処理の力は十分であろう。しかし下の写真にあるように旅客関連取扱動線と交錯しているため、貨物取扱区域は混雑している。貨物取扱はニューギニア航空とエアライン PNG の二社のみが、ターミナルの両サイドで行っている。貨物用トラックヤードが設けられておらず、旅客ターミナルビルから直接航空機は貨物を運搬しており、旅客移動と交錯するリスクがあるので、旅客と貨物の動線を分離するべきである。



写真 11



写真 12



写真 13



写真 14

### 3) 管制塔

管制室における天井の剥離、仕上げ材のはがれ等老朽化の進行が見られるが、基本的構造の深刻な損傷は認められない。したがって現在の管制塔を改修するのが望ましい。



写真 15



写真 16

管制塔は滑走路両末端から概ね等距離に配置されており、視認性の面では優れているが、目視高は必ずしも十分ではないおそれがある。測量結果に基づき滑走路、誘導路、進入・出発航空機への視認性を確認する必要がある。

管制塔と他の施設との間の無線通信施設は皆無であり、管制塔と NAC 管理棟、ターミナルビル、消火救難施設等とを結ぶ無線通信ネットワークの確立は極めて重要である。



写真 17



写真 18



#### 4) 消火救難施設

ワッチルームの視線高は滑走路全体を見通すのに不十分である。西側への視線は壁によって完全に妨げられており、消火救難活動の中心としては極めて問題が大きい。



写真 19



写真 20

消防車庫は滑走路に面しておらず、緊急時の迅速な対応に不利である。



写真 21



写真 22

消防用水タンクは設けられておらず、消防車への給水ポイントの水圧が低いため、所要の水量を溜めるのに時間がかかり過ぎる。



写真 23



写真 24

## 5) NAC 管理棟

現ビルの床面積に関して言えば、40人の職員が使用するのに十分である。ただしナザブ空港事務所はNAC本部に対して50名への増員を要請している。ビル全体で老朽化に伴う破損が目につく状態である。現在の管理棟にはターミナルビルも含め、他の空港施設の状況をコントロール・モニターするための設備が皆無である。



写真 25

## 6) ユーティリティ

### a) 上水供給

ナザブ空港では井戸が上水源となっている。元々はターミナルビルから1kmの位置に2つの深井戸があった。井戸一つにつき2つのポンプが設置されていたが、メンテナンス中の事故で一つが井戸に落ちてしまった。井戸の径はわずか150mmであったため、ポンプを引き上げることが出来なかった。このため現在ではわずか一つの井戸で賄っている。老朽化と日光の影響によりコントロールパネルは現在正常に作動していないため、マニュアルで運転されている。

高架水槽は容量23m<sup>3</sup>で、スチールフレームにより高さ15mの位置に設置されている。老朽化が著しく進んでおり、常に水が漏れている。高架水槽がターミナル施設から遠くに配置されており、水頭損失が生じて水を利用する場所での水圧が全般に不足している。十分な水圧と供給能力を有する上水供給設備が必要である。



写真 26



写真 27

消防用水は貯水容量 400m<sup>3</sup> のタンクから供給されている。この貯水タンクは高架水槽から受水しており、さらに水は消火救難施設及び各種設備へポンプ圧送されている。一連の水供給がマニュアルで行われており、火災アラームシステムと接続されていないため、消防用ポンプを起動するにはメンテナンススタッフがポンプ室に駆けつける必要がある。消防用水供給パイプは一方通行のみであり、消火救難施設での水圧は極めて低く、所要の水量を溜めるのに1時間以上必要としている。



写真 28

b) 汚水処理

現在各建屋は汚水の分解・沈殿のために独自の汚水槽を持っているが、基本的には地下への自然浸透に頼っている。

c) デイゼルエンジン発電機棟

他の施設と同様にデイゼルエンジン発電機棟も老朽化している。換気装置の放熱用格子が埃で詰まっており、新鮮な空気が供給されないため、機能していない。デイゼルエンジン発電機棟は他の施設の近傍に建て替える必要があると考えられる。



写真 29



写真 30

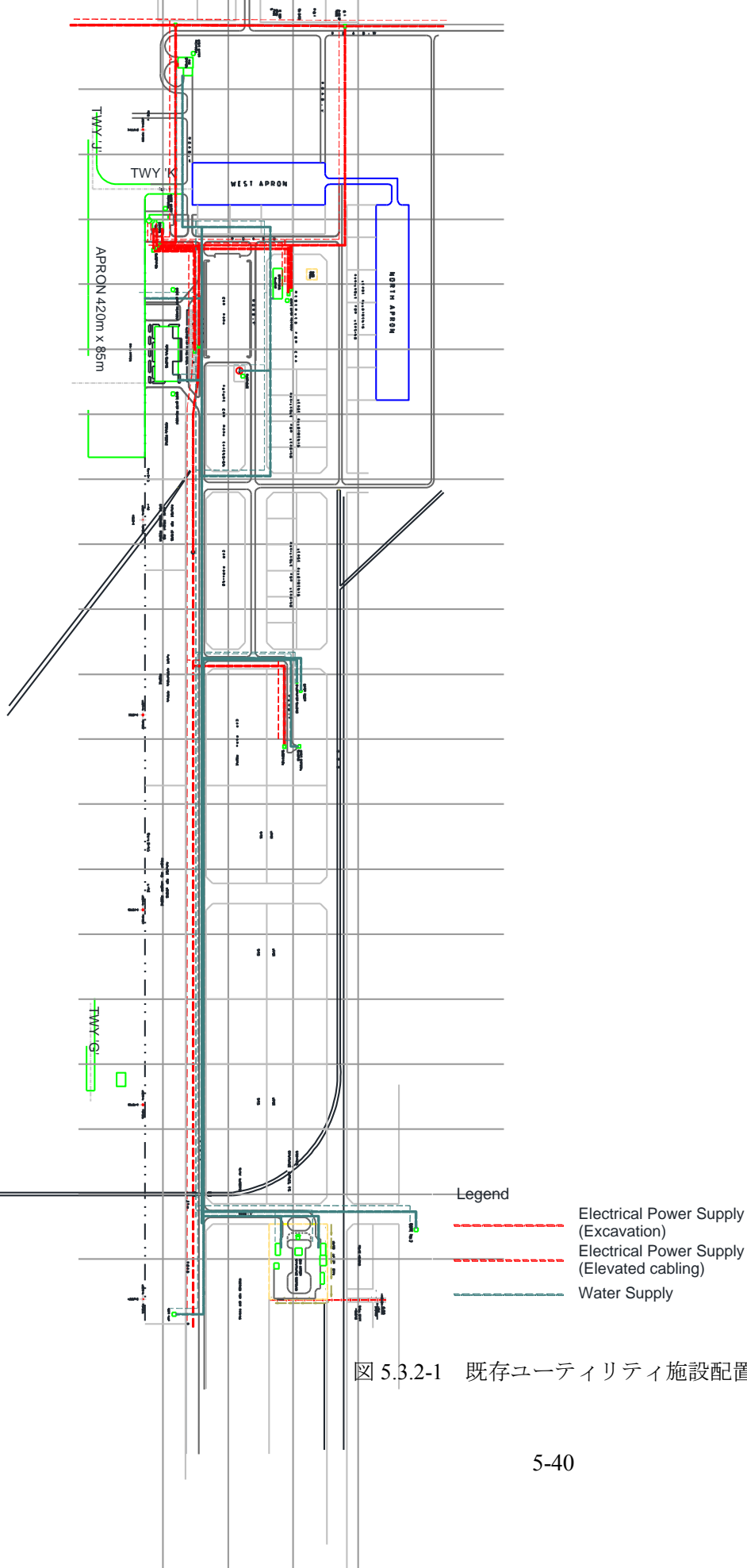


図 5.3.2-1 既存ユーティリティ施設配置



## 7) ターミナル周回道路及び駐車場

旅客ターミナルビル前面に二つの駐車場がある。第一駐車場（仮称）はカーブサイドと周回道路の間にあり、登録車両 35 台分の駐車スペースがある。第二駐車場は周回道路を隔てて設けられており、面積約 1 万㎡（幅 146m、奥行 67m）でもともとは 453 台分の駐車スペースがあった。第 2 駐車場には 3 本の照明灯が設けられているが、そのうち 2 本が故障している。また道路マーキング、駐車スペースマーキングは施されていない、



既往図面によれば第一駐車場の舗装は、表面がアスファルトでシールされた簡易なもので、厚さは 25 から 30 cm である。アスファルトでシールされた層は既に無くなっており、路盤が表面に出ている。カーブサイドの道路には無数の穴が開いている。旅客の車両がカーブサイドに近づくと、埃が舞い上がるような状況である。第二駐車場の舗装も厚さ約 25cm で表面がアスファルトでシールされている。長期間補修されずに放置されていたため、表層は著しく損傷している。至る所に穴が開いており、既に舗装としての寿命は尽きている。



周回道路及び駐車場は新旅客ターミナルビルの計画に合わせて新設が必要である。

## 8) アクセス道路

アクセス道路は片側各一車線（往復 2 車線）で構成されており、車線幅は約 3.4m である。横断的には道路の中央部が高いセンタークラウン形式となっている。アクセス道路は延長約 2.5km、ハイランドハイウェイとナザブ空港とを結ぶ。アクセス道路のほとんどの部分で排水施設が整備されていないため、雨水は道路両側に自然に流れる。ただしナザブ空港に近い部分には L 型側溝とマンホールが設置されている。アクセス道路のアスファルトシーリングが 2012 年に実施された。現在の表面状態は良好であり、中心線及びエッジマーキングと照明灯は設置されている。アクセス道路の舗装及び雨水排水施設改良が必要と考えられる。



### 5.3.3 CNS/ATM 及び航空灯火（AGL）

#### 1) CNS/ATM システム

ドップラー型 VOR/DME が 2011 年に滑走路中心線の西側延長線上に設置されており、これがナザブ空港の唯一の航空保安無線施設である。管制塔には VHF 通信機器及び気象観測・報告装置が設置されている。

これらの施設・機器はパプアニューギニアエアサービス社（PNG Air Services Limited : PNGASL）によって設置・管理されている。PNGASL はその戦略的開発計画 2011-2015 の一環として、VCS 新設と HF 更新を実施中である。しかし管制塔改修については、資金ソースを探しているところである（2.1.5 の第 2）参照）

#### 2) 航空灯火

ナザブ空港には基本的な航空灯火施設が NAC によって設置されている。表 5.3-2 にナザブ空港既設航空灯火の概要を示す。

PAPI、飛行場灯及び CCR は比較的最近に設置されているが、滑走路灯のほとんどは 1975 年に購入されたもので、本事業において更新する必要がある。現在誘導路灯は設置されておらず、1975 年に購入された誘導路中心線灯 1 セットのみが設置されている。航空機の夜間及び低視程時における安全かつ円滑な運用を確保するため、本事業において誘導路灯を設置する必要がある。

現在ナザブ空港に進入灯は設置されていない。同空港における視程条件は極めて良好であるが、着陸直前にパイロットに視覚援助を与えるための施設として簡易式進入灯を設置するのが望ましい。

航空灯火施設の更新等に加え、電源供給用ケーブル及びダクトを新設または更新する必要がある。

表 5.3-2 ナザブ空港に設置されている航空灯火の概要

灯火の種類	No.	設置位置	製造会社	購入時期	摘要
精密進入角指示灯 (RWY 09)	1 set	About 300m inside from RWY 09 threshold	ADB	2010	Red/White
精密進入角指示灯 (RWY 27)	1 set	About 300m inside from RWY 27 threshold	ADB		Red/White
滑走路灯 (地上型)	1set	RWY shoulders	GEC	1975	Yellow/White
滑走路灯 (埋め込み型)	1 set	Turn pads	BBT		Yellow/White
滑走路末端灯 (地上型、RWY 09)	4	RWY 09 end	GEC		Green
滑走路末端灯 (埋め込み型、RWY 09)	6	RWY 09 end	BBT		Green
滑走路終端灯 (埋め込み型、RWY09)	6	RWY 09 end	BBT		Red
滑走路末端識別灯	2	RWY 09 end	Australia		White
滑走路末端灯 (地上型、RWY 27)	4	RWY 27 end	GEC		Red
滑走路末端灯 (埋め込み型、RWY 27)	6	RWY 27 end	BBT		Green
滑走路終端灯 (埋め込み型、RWY 27)	6	RWY 27 end	BBT		Red
ターンパッド灯	1 set	Shoulders for turn pad	GEC		Blue
誘導路中心線灯	1 set	Taxiway center line	BBT		Green
エプロン照明灯	4	Aircraft parking apron	Australia		White
風向灯	3 sets	Along RWY	Australia		White
飛行場灯台	1 set	On top of control tower	ADB	2011	Green/Yellow
定電流調整器 (CCR)	2 sets	Electrical substation	ADB	2010	-
滑走路灯及び誘導路中心線灯用コントロールパネル	1 set	Electrical substation	Local	1975	-
航空灯火インターフェースパネル	1 set	Electrical substation	SIEMENS	2010	-
航空灯火コントロールパネル	1 set	Control Tower VFR room	Local	1975	-

### 5.3.4 エラップ川の氾濫

ナザブ空港の西側を北から南に向かって流れるエラップ川は空港の南西でマーカム側と合流する。NACによれば2014年10月29日に、人によって造られたエラップ川からの分岐の流れが増大して川から低地への複数の流れとなり、滑走路09に向かって流れる事態となった。VOR/DME付近に設けられている堤防によって水流は分散され、滑走路09から離れた方向に流れを変えた。氾濫した水の一部は空港場周道路上に達し、滑走路や誘導路が冠水する恐れがあった。幸い滑走路・誘導路・その他主要空港施設に今回洪水の被害は無かったが、既存堤防は老朽化しているため、ナザブ空港を水害から守るために改良する必要がある。

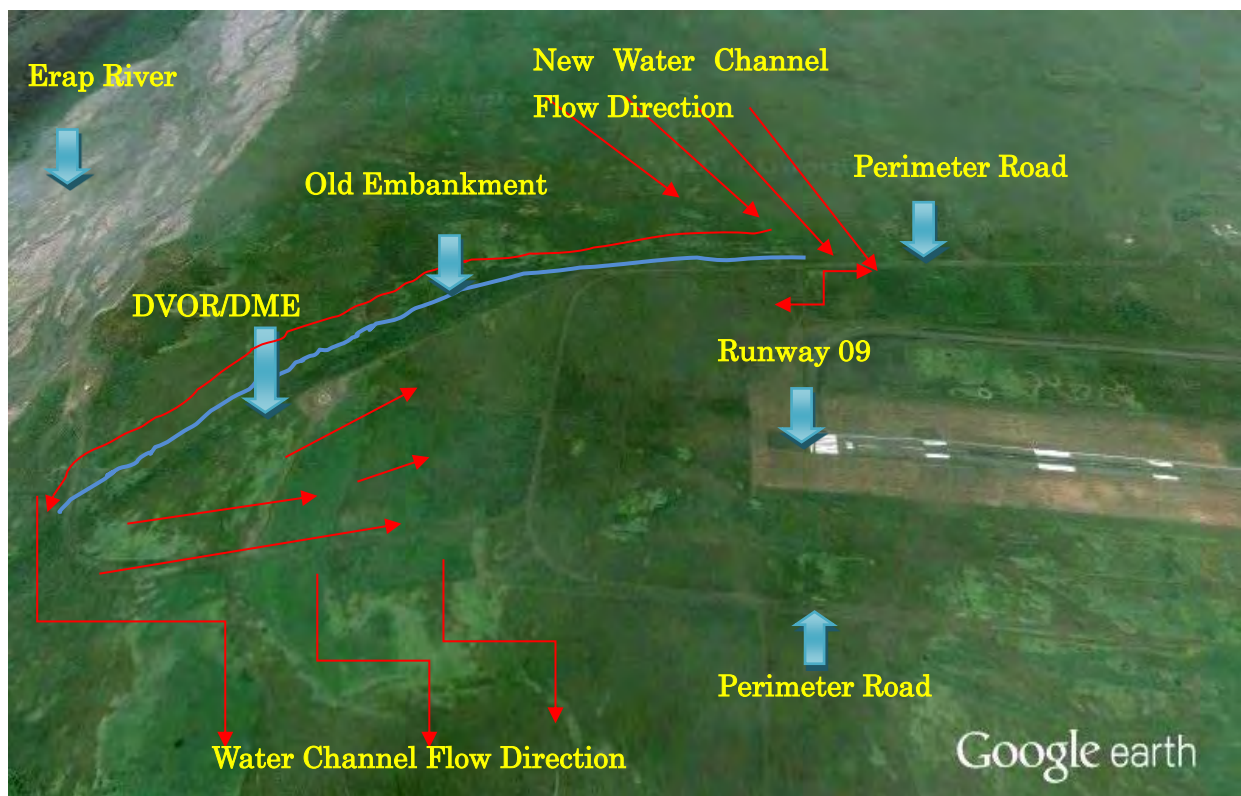


写真1：エラップ川氾濫により滑走路に向かって流れる水  
(Taken on the 4<sup>th</sup> of November, 2014)





写真2：エラップ川から氾濫した水と既存の老朽化した堤防

## 5.4 主要なプロジェクトコンポーネントの改修・改良方法代替案

本事業の目標達成のため、ナザブ空港施設の改修・改良を実施する。本事業の目標は以下のとおりである。

- PNG 第2の国際空港として整備（設計航空機：B737-800）
- PNG 国内基幹空港として整備（設計航空機：B737-800）
- ポートモレスビー/ジャクソンズ国際空港の代替空港として整備（設計航空機：B777-200）

上記の改修・改良は空港整備基本計画の目標年次である2026年（旅客ターミナルビル建物本体のみ2031年）に対応した処理能力を備えたもので、供用開始目標年次である2021年までに完了させる必要がある。掲げた目標を達成するための手段は、複数想定し得る。例えばB777-200型機の地上走行についてみると、平行誘導路の幅を15mから23mに拡幅することが考えられるが、ダイバートの頻度は年数回と低いので、滑走路上の180度回転部（あるいは回転用誘導路）、接続誘導路及びエプロン上の駐機スポットで最低限対応できる。

これら目標達成のための代替手段を以下に検討する。

### 5.4.1 滑走路

#### 1) 滑走路長

##### a) B737及びB767-300/B777-200/B787-8の運航可能距離・ペイロードの検討

ナザブ空港滑走路延長の必要性を検証するため、対象航空機が現滑走路長を使って飛行することが可能な距離とペイロードを検討した。航空機の運航性能は、ボーイング社の“Airplane Characteristics for Airport Planning”に基づいて評価した。検討のための条件は以下のとおりである。

- ✓ 検討対象機材：B737-700 & 800、B767-300ER、B777-200、B787-8
- ✓ 現滑走路長：2438m
- ✓ 滑走路標高：70m.
- ✓ 照合温度（気温）：摂氏35度
- ✓ 滑走路の縦断勾配：東に向かって0.3%の下り勾配
- ✓ 旅客及びバゲッジの重さ：100kg

ICAOのAerodrome Design Manual Part 1: Runwaysの記述に従い、ナザブ空港の環境条件に基づき、ナザブ空港滑走路長を基本長に換算する。

まず標高が300m上がるごとに7%の率で滑走路長を短くする。次にナザブ空港の照合温度が同空港標高における標準大気状態の温度を1℃超えるごとに滑走路長を1%短くする。標高ごとの標準大気状態の気温は以下のとおりである。

Altitude (m)	Temperature (°C)
0	15.00
500	11.75
71	14.538

さらに滑走路長を滑走路の縦断勾配 1%ごとに 10%ずつ短くする。

2438m の滑走路長は標高、気温及び縦断勾配に基づいて表 5.4.1-1 のとおり補正される。

表 5.4.1-1 滑走路長の補正

要素	計画条件	補正方法	補正率	補正滑走路長 (m)
現状	-	-	-	2,438
a. 標高	70m	7% per 300m	1.016	2,400
b. 気温	35°C	1% for every 1°C	1.205	1,992
c. 勾配	0.3%	10% for each 1% of the RWY slope	1.030	1,934

出所: JICA Survey Team

ボーイングの航空機特性資料 (Airplane Characteristics) によると補正された滑走路長である 1934m で許容される航空機の離陸重量は以下のとおりとなる。

- B737-700 : 64,000kg
- B737-800 : 73,000kg
- B767-300ER : 155,00kg
- B777-200 : 226,000kg
- B787-8 : 191,000kg

想定されるペイロードと運用空虚重量 (Operating Empty Weight : OEW) との組み合わせは表 5.4.1-2 のようになる。

表 5.4.1-2 想定したペイロードと OEW との組み合わせ

Aircraft	OEW+ペイロード(kg: ビジネス+エコノミー)			
	旅客満載+貨物満載の 50%	旅客満載のみ	旅客満載の 80%+貨物満載の 50%	旅客満載の 80%y
B737-700 (CFM56-7B20/7B-22/-7B24)	52,553	50,448	49,993	47,888
B737-800 (CFM56-7B24/7B-26/-7B27)	59,551	57,413	56,351	54,213
B767-300ER (CF6-80C2-B4, PW4056, etc.)	122,900	112,000	118,500	107,600
B777-200 (General Electric)	179,560	168,650	173,000	162,090
B787-8 (typical engines)	151,512	141,998	146,672	137,158

Note. Weight per passenger was assumed to be 100kg including baggage.

許容離陸重量及び OEW+ペイロードに基づき、Airplane Characteristics に掲載されている航空機の性能チャートから運航可能距離が得られる。結果は表 5.3.1-3 のとおりである。

表 5.4.1-3 運航可能距離とペイロード検討結果

Aircraft	運航可能距離 (Nautical Miles)			
	Full Pax and Half Cargo	Full Pax only	80% Pax and Half Cargo	80% Pax only
B737-700	1,500	2,000	2,100	2,600
B737-800	1,800	2,200	2,400	2,800
B767-300ER	2,500	4,000	3,000	4,300
B777-200	2,700	3,600	3,300	4,200
B787-8	3,400	4,500	3,900	5,100

出所: JICA Survey Team

表 5.4.1-3 に示した結果によればナザブ空港の現滑走路長は検討対象航空機でケアンズ（路線距離 710NM）、ブリスベン（同 1128NM）等の短・中距離国際線を運航するのに十分である。ただし幅は 45m に拡幅する必要があるし、舗装は改良する必要がある。

B777-200 型機の場合旅客満載+貨物満載の 50%のペイロードにおいて、東京・香港・シンガポールをカバーできる。しかしながらニューギニア航空が有する航空機運航データ・仕様に基づき、離陸中にエンジンが一発停止した場合の障害物クリア条件を検討する必要がある。



b) エンジン一発停止時の離陸方式

双発機で離陸時にエンジンが一発停止した場合、エンジン一基稼働状態で離陸を継続して空港周辺の地形・構造物等の上空を通過し、出発空港に戻ってくるのが可能でなければならない。運航可能距離・ペイロードの検討に加え、エンジン一発停止時の離陸上昇方式と許容離陸重量をニューギニア航空が実施した。

同航空によればナザブ空港の周辺は山岳地形で囲まれており、離陸中にエンジンが一発停止すると、一基のエンジンで山岳地形を超えてナザブ空港に引き返す必要がある。B737 型機の場合、現在のナザブ空港滑走路長では周囲の山岳地形をクリアするための理想的な離陸速度を得ることができず、重量を制限する必要がある。仮に滑走路を 2650m に延長すればそのような制約はなくなる。

ニューギニア航空によれば現在の滑走路長でも路線距離 1200NM 以内で飛行時間が 4 時間以内の路線（ケアンズ、ブリスベン等）においては、B737-800 型機の離陸重量に制約は生じない。またナザブ空港滑走路長はジャクソンズ国際空港からの B767 等のダイバート便に対処可能である。

c) 結論

要約すると必要滑走路長は以下に示す 3 つの要件を満足する必要がある。

- i) 航空機が満足なペイロードを確保しつつ目的地まで飛行可能である
- ii) エンジン一発停止の場合でも周辺障害物をクリアするのに必要な離陸速度を得ることができる
- iii) ダイバート便の離着陸が可能である

現在の滑走路長 2438m で、B737（及び B777、B787）が短・中距離国際路線に就航するのに十分なペイロードを確保できる。また現滑走路長は、重量制限を課すことなく B737 による飛行時間 4 時間以内の路線就航を可能とする。したがって現滑走路長を延長することなく、B737-700/800 対応の第 2 国際空港として整備するという本事業の目標を達成できる。また現滑走路長でジャクソンズ国際空港からの B777-200 ダイバート便に対処可能である。結論として本事業の目標達成のためにナザブ空港の滑走路を延長する必要はない。

d) 将来の滑走路延長可能性

将来長距離国際線の運航開始が必要となった場合は、十分なペイロードを確保するために滑走路延長が必要になる可能性がある。必要滑走路長は、想定される路線距離と航空機の性能に基づき検討する必要がある。

滑走路延長は物理的に現空港敷地内で可能であり、新たな用地取得や住民移転は不要である。また滑走路両末端付近には高い構造物は存在しない。滑走路周辺の地形は概ね

平坦であり、滑走路延長の妨げとはならない。エラップ川洪水対策を考慮すると東側への滑走路延長が望ましい。しかしナザブ空港は周辺を山岳地形に囲まれており、最もクリティカルな航空機を運航する航空会社と協力し、エンジン一発停止時の離陸方式等も検討して延長方向を決定する必要がある。

## 2) 滑走路の幅

ICAO 第 14 付属書によればコード 4C 及び 4E の場合の必要滑走路幅は 45m であり (表 5.4.1-4 参照)、滑走路幅を現在の 30m から 45m に拡幅する必要がある。

表 5.4.1-4 必要滑走路幅の規定

Code No	Code Letter					
	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

出所: ICAO Annex 14

## 3) 滑走路舗装強度

現在の滑走路舗装は F28 を対象に設計されたため、改良が必要である。舗装強度増強工事中においても滑走路は運用可能である必要があり、アスファルト嵩上げ工法を採用する。

## 4) 滑走路ショルダー

ICAO 第 14 付属書は「コードレターが D または E の滑走路であって幅が 60m より狭い場合はショルダーを設けるべきである」と規定している。ナザブ空港の滑走路は 30m から 45m に拡幅され、コード C 航空機による定期便とコード D または E のダイバート便に対応することとなる。コード C 航空機対応ではショルダー設置の必要はない (参考: 米国 FAA の設計基準によれば B737 が所属する第 III グループ対応の滑走路は幅 30m で両側に幅 6m のショルダーを設けるのが標準となっている)。一方 ICAO 第 14 付属書のコード D/E 対応の規定が適用されると、幅 45m の滑走路には幅 7.5m のショルダー設置が必要となる。ただしナザブ空港におけるコード D 及び E 航空機の運航頻度は極めて限られるため、滑走路ショルダー設置は必要ないと判断される。ただし航空機の地上走行に係るクリアランス/離隔距離要件は、頻度が限定されていてもコード E 対応の規定に従って安全性を確保する必要がある。なお、ニューギニア航空が運航する Dash8-Q400 は ICAO コードが 3D であるが、ニューギニア航空は同機を順次 F70 に置き換えることを計画しており、初号機を 2015 年 2 月に受領する予定である。よって、Dash8-Q400 は計画対象から除外する。

### 5) 滑走路上の航空機回転部

平行誘導路拡幅が行われない場合、代替策として B777-200 対応の 180 度回転部を滑走路両端に設ける。図 5.4.1-1 に幅 45m の滑走路上に設ける B777-200 用 180 度回転部形状を示す。

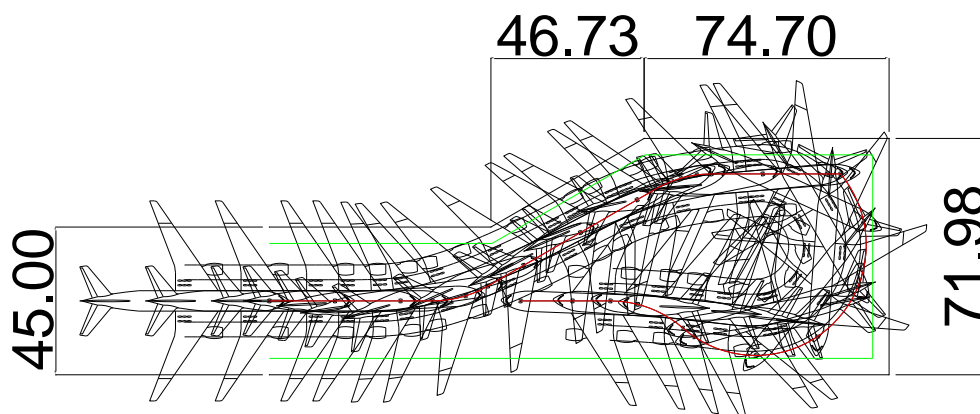


図 5.4.1-1 B777-200 型機用 180 度回転部形状（滑走路幅 45m）

（出所: JICA Survey Team）

### 6) 滑走路占有時間の検討

B737-800 による滑走路占有時間の検討を行う。着陸時の滑走路占有時間における前提条件は以下の通りである。

- ✓ 着陸時の重量は Max. Design Landing Weight の 85%とする。
- ✓ B737-800 による着陸後停止までの占有時間は 1.2 分(72 秒)とする。これは他空港現地調査担当者へのヒアリング結果等による。
- ✓ 転回に要する時間は 15 秒とする。
- ✓ 転回後の航空機移動速度を 30km/h (8.3m/s)とする。

B737-800 の Max. Design Landing Weight は、66,361kg より、着陸重量は 56,410kg となる。また B737-800 の着陸に要する滑走路長は航空機製造メーカーのキャラクタースティックより以下の通りである。

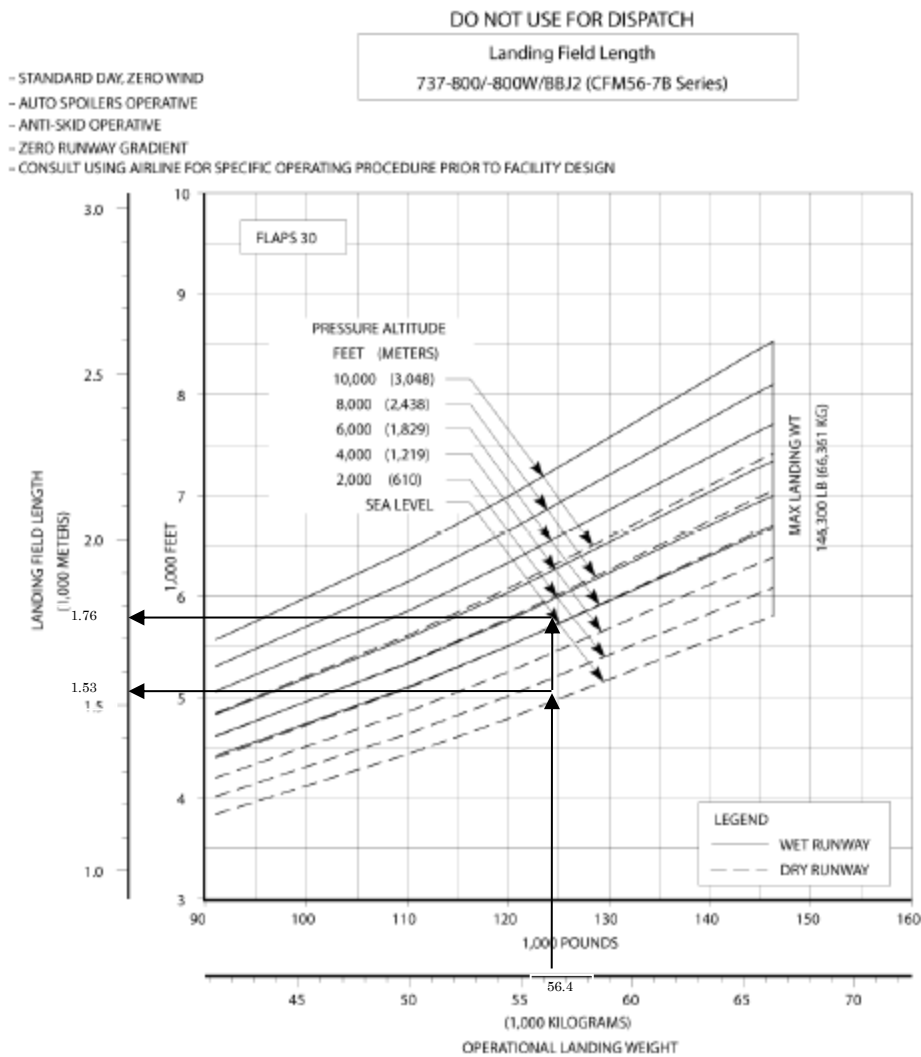


図 5.4.1-2 B737-800 型機必要着陸滑走路長  
(出所: ボーイング)

したがって、必要着陸滑走路長は以下の通りとなる。

- ✓ 滑走路表面がドライの場合 1,530m
- ✓ 滑走路表面がウェットの場合 1,760m

標高による補正は 300m あたり 7%の割合であり、ナザブ空港の標高 70m より補正率は 1.016 となる。補正後の着陸に要する滑走路長は以下の通りである。

- ✓ 滑走路表面がドライの場合  $1,530\text{m} \times 1.016 = 1,560\text{m}$
- ✓ 滑走路表面がウェットの場合  $1,760\text{m} \times 1.016 = 1,790\text{m}$

一方、中間取付誘導路 TW-B 及び TW-C の中心線位置は以下の図の通りである。滑走路 09 側

から着陸する場合、TW-B 及び TW-C の位置は 09 端よりそれぞれ 1,069m、1,479m であることから、滑走路路面がドライの場合及びウェットの場合共に B737-800 が離陸後直接中間取付誘導路 TW-B 及び TW-C を使用することは、難しいと考えられる。滑走路 27 側からの着陸の場合も同様である。

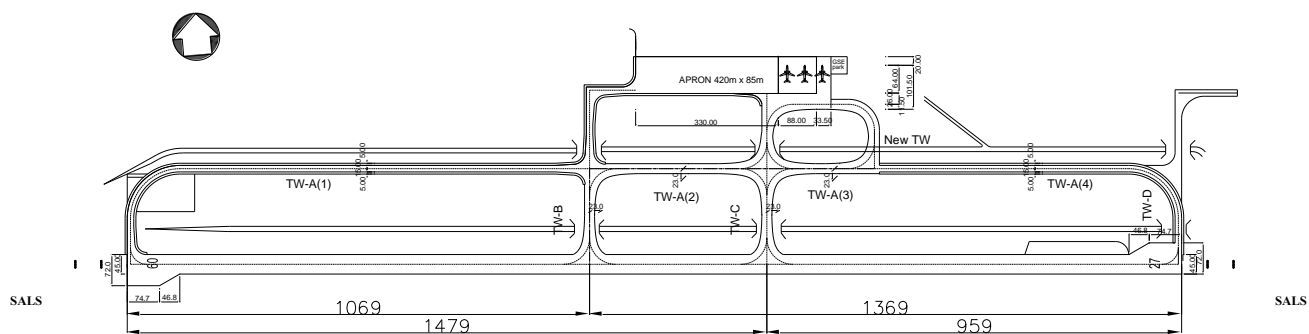


図 5.4.1-3 中間取付誘導路位置図

B737-800 は着陸後、必要な着陸距離で十分停止した後、中間取付誘導路を經由しエプロンへ向かうこととなる。ただし、B737-800 は滑走路幅が 45m あれば滑走路上で十分 180 度転回することが可能であることから、転回用の施設であるターンパッドまで行かずに滑走路上で転回することが想定される。以下に B737-800 が着陸し、減速後滑走路上で転回するイメージ図を示す。

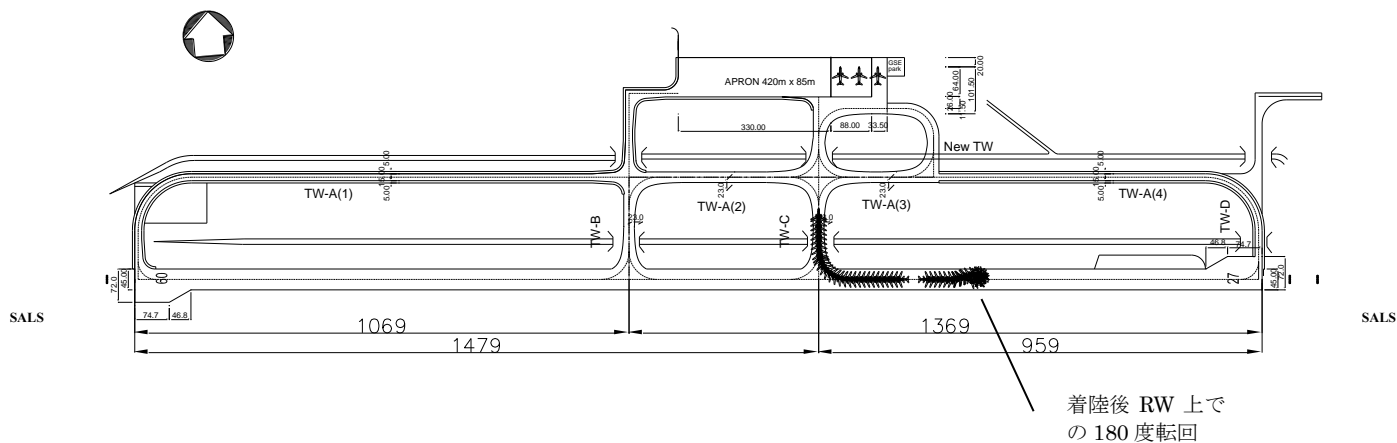


図 5.4.1-4 09 側からの着陸時の航空機位置イメージ図

09 側及び 27 側着陸における滑走路想定占有時間は以下の通りである。

09 側着陸 DRY

- ✓ 1,560m までに要する時間 72 秒
- ✓ 滑走路上で転回 15 秒
- ✓ TW-C までの移動に要する時間 10 秒
- ✓ 合計 97 秒

#### 09 側着陸 WET

✓ 1,790m までに要する時間	83 秒
✓ 滑走路上で転回	15 秒
✓ TW-C までの移動に要する時間	38 秒
✓ 合計	136 秒

#### 27 側着陸 DRY

✓ 1,560m までに要する時間	72 秒
✓ 滑走路上で転回	15 秒
✓ TW-B までの移動に要する時間	23 秒
合計	110 秒

#### 27 側着陸 WET

✓ 1,790m までに要する時間	83 秒
✓ 滑走路上で転回	15 秒
✓ TW-B までの移動に要する時間	51 秒
✓ 合計	149 秒

B737-800 による離陸時の滑走路占有時間における前提条件は以下の通りである。

- ✓ ターンパッド転回後の滑走路端から離陸するまでの時間を 1.3 分(78 秒)とする。これは他空港現地調査担当者へのヒアリング結果等による。
- ✓ 中間取付誘導路 TW-B または TW-C から滑走路端までの移動速度を 30km/h(8.3m/s)とする。
- ✓ 転回に要する時間は 15 秒とする。
- ✓ 09 側の離陸では TW-B を、27 側の離陸では TW-C を使用する。

上記前提条件より、離陸時における滑走路想定占有時間は次の通りとなる。また離陸における航空機の移動のイメージを以下に示す。

#### 09 側離陸

✓ TW-B から滑走路 09 側端までに要する時間	115 秒
✓ ターンパッド転回	15 秒
✓ 離陸までに要する時間	78 秒
✓ 合計	208 秒(3 分 28 秒)

#### 27 側離陸

✓ TW-C から滑走路 27 側端までに要する時間	101 秒
✓ ターンパッド転回	15 秒

- ✓ 離陸までに要する時間 78 秒
- ✓ 合計 194 秒(3 分 14 秒)

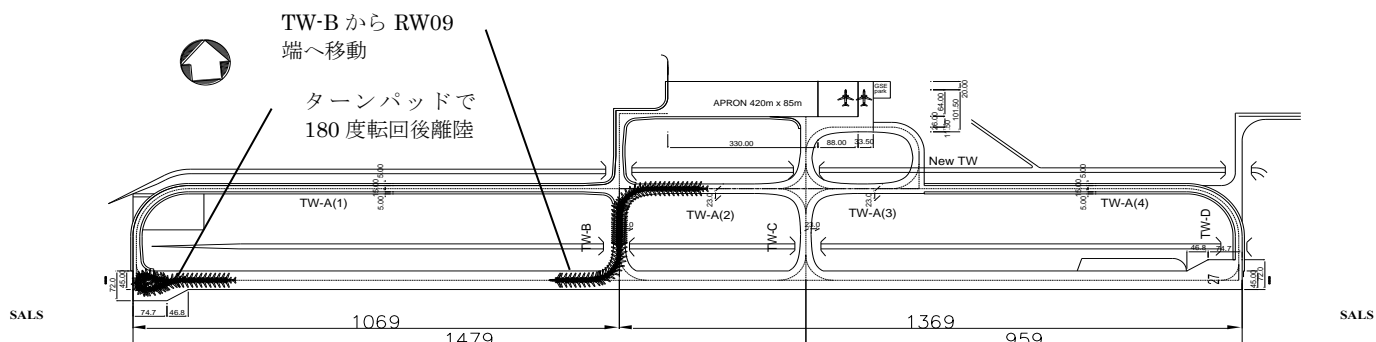


図 5.4.1-5 09 側からの離陸時の航空機位置イメージ図

7) 滑走路端安全区域

着陸帯の両末端に長さ 240m、幅 90m の滑走路端安全区域を設ける。

8) ストップウェイ

滑走路の両末端に長さ 60m、幅 45m のストップウェイを設ける。

9) 滑走路補修方法

表 5.4.1-5 に滑走路補修方法を示す。滑走路を 45m に拡幅し、B737 対応の舗装改良を行う必要がある。B767/B777/B787 のダイバート便は B737 対応舗装改良で対処できる。平行誘導路の 23m への拡幅は行わないため、B777-200 用ターンパッドを滑走路両末端に設置する。

表 5.4.1-5 滑走路補修方法のまとめ

事項	補修方法	摘要
滑走路長	現状どおり	目標達成に必要としない
滑走路幅	30m から 45m に拡幅	Code 4C 以上の航空機の運航に必要
舗装強度	アスファルト嵩上げにより B737-800 対応に補強	B767/ B777/B787 ダイバート便はオーバーロード運航として対処
滑走路ショルダー	設置しない	B737 対応として幅 45m の滑走路にショルダーは必要ない。 B767/ B777/B787 の運航は極めてまれ。
B777-200 用 180 度回転部	設ける	B767/ B777/B787 ダイバート便対応のための平行誘導路拡幅は妥当性に欠けると判断される。
付帯施設	滑走路端安全区域、ストップウェイを設ける	

## 5.4.2 誘導路

### 1) 誘導路幅

誘導路直線部の必要幅は以下の通りである。

- B737-800（Code 4C、ホイールベース 15.6m）：15m
- B767/B777/B787（Code 4E）：23m

既存誘導路の幅は 15m であり B737-800 対応では拡幅は必要ないが、B767/B777/B787 対応としては 23m に拡幅する必要がある。

表 5.4.2-1 誘導路必要幅

項目	Code Letter					
	A	B	C	D	E	F
誘導路舗装部必要 最小幅	7.5 m	10.5 m	18 m <sup>a</sup> 15 m <sup>b</sup>	23 m 18 m	23 m	25 m
誘導路舗装部及び ショルダー幅	-	-	25 m	38 m	44 m	60 m

a: Taxiway intended to be used by aircraft with a wheel base equal to or greater than 18 m.

b: Taxiway intended to be used by aircraft with a wheel base less than 18 m.

### 2) 誘導路フィレット

既存誘導路フィレット（曲線部）について B737-800 対応として適切か否かの検証を行った。  
表 5.4.2-2 に航空機車輪外縁部と舗装縁との必要クリアランスを示す。

表 5.4.2-2 航空機車輪外縁部と舗装縁との必要クリアランス

Code	A	B	C	D	E	F
Min. clearance distance of outer main wheel to taxiway edge	1.5m	2.25m	4.5m <sup>a</sup> 3m <sup>b</sup>	4.5m	4.5m	4.5m

a: Taxiway intended to be used by aircraft with a wheel base equal to or greater than 18 m.  
b: Taxiway intended to be used by aircraft with a wheel base less than 18 m.

出所: ICAO Annex 14

その結果既存誘導路曲線部（A、B、C、D）は現在の形状で 737-800 に対応可能であることが判明した。ただし B777-200 の地上走行に対処するためには拡幅が必要である。



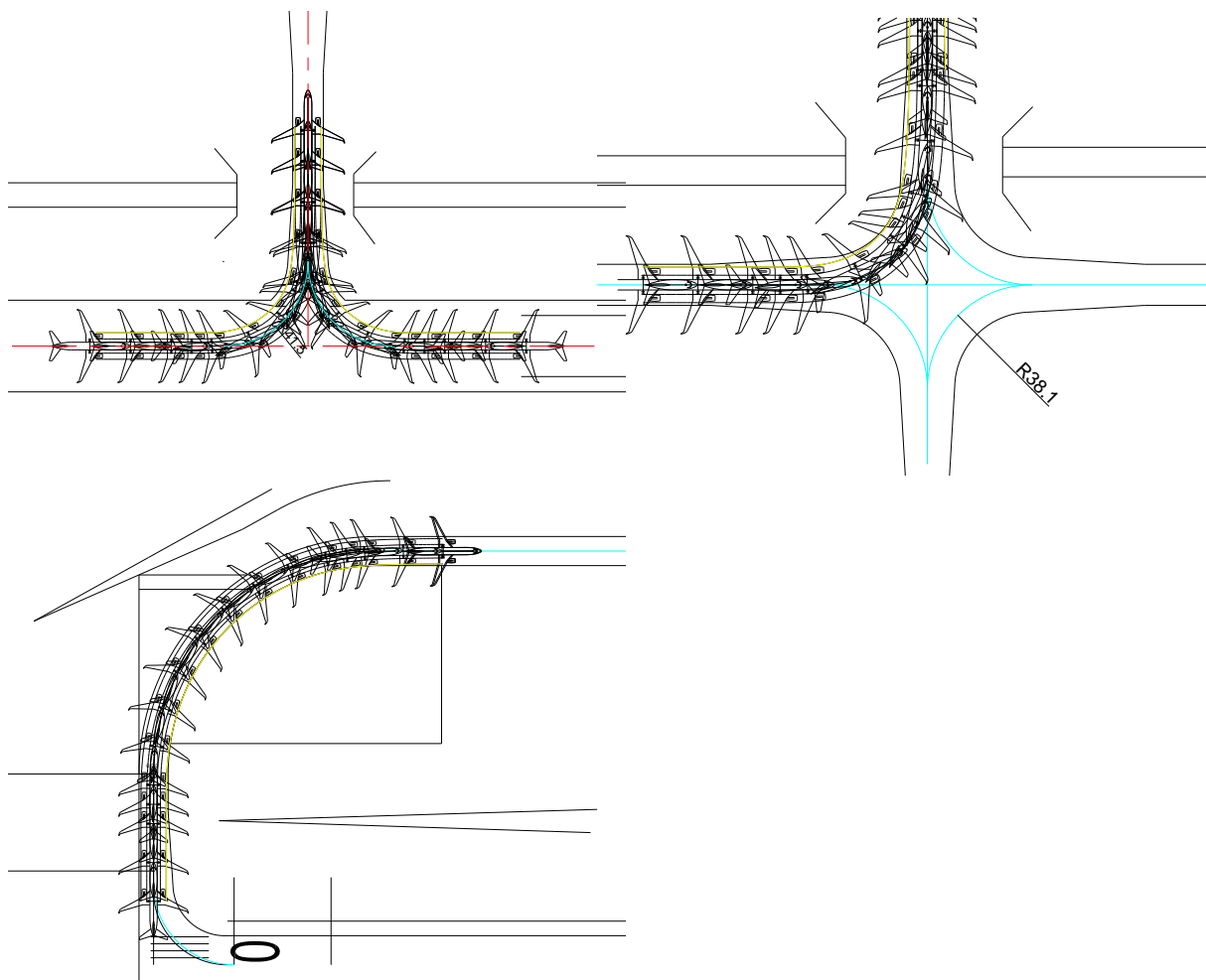


図 5.4.2-1 誘導路 B 及び C 曲線部における B737-800 走行可能性の検証

### 3) 誘導路舗装の強度増強と補修

既存誘導路舗装は F28 クラスの航空機対応で建設されており、B737 対応の場合はアスファルト舗装嵩上げにより強度を増強する必要がある。

F100 クラス以下の航空機対応の誘導路については舗装強度増強の必要はない。しかし誘導路舗装の設計年数は通常 10 年から 20 年とされているのに対し、前回行われた嵩上げは 2001 年であり、2021 年に想定されているナザブ空港改修事業完了時には設計年数を超過することになる。したがって F100 クラス以下の航空機対応の誘導路舗装は最小厚のアスファルト嵩上げにより補修する。

### 4) 誘導路ショルダー

誘導路幅が 15m の場合、簡易舗装で幅 5m のショルダー設置が望ましい。B767/B777/B787 対応として幅 23m となる誘導路の場合に舗装からの逸脱は考えにくいいため、ショルダーを設置しない。

5) 誘導路補修方法

図 5.4.2-2 に誘導路位置図を、表 5.4.2-3 に誘導路補修方法を示す。滑走路と平行誘導路 A とを結ぶ誘導路 B、平行誘導路のうち A2 部分及び接続誘導路 C の拡幅及び舗装改良は B767/B777/B787 対応のために必要である。新エプロンへの出入りのために 2 本の誘導路を確保するのが望ましい。そのため拡幅・舗装改良された誘導路 C に加えて接続誘導路を 1 本新設する。また誘導路 C と新接続誘導路の間の平行誘導路は B737 対応の舗装改良と拡幅が必要である。既存誘導路 A 及び B（拡幅・強度増強部分を除く）並びに誘導路 D については最低限の整備として最小厚のアスファルト嵩上げが必要である。また航空機の安全かつ円滑な運航のためには、平行誘導路及び誘導路 D 全長について B737 対応の舗装強度増強を行うのが望ましい。平行誘導路全体の B737 対応の舗装改良はオプション 2 とした。B767/B777/B787 対応のための平行誘導路拡幅は過大投資と考えられる。幅 15m の誘導路には簡易舗装の幅 5m のショルダーを設ける。幅 23m の誘導路にショルダーは設けない。

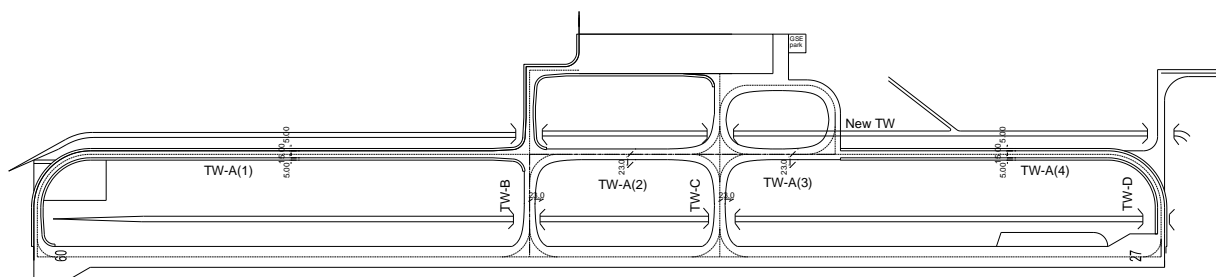


図 5.4.2-2 誘導路位置図

表 5.4.2-3 誘導路補修方法のまとめ その 1

項目	補修方法	摘要
i) 接続誘導路 TWY C		
幅	15m から 23m に拡幅	国際代替空港としての機能を果たすという事業目標達成のために最小限必要である。
舗装強度	B737-800 対応に改良	同上。なお B767/B777/B787 ダイバート便はオーバーロード運航として対応。
ii) 接続誘導路 TWY B（滑走路から平行誘導路まで）		
幅	15m から 23m に拡幅	国際代替空港としての機能を果たすという事業目標達成のために最小限必要である。
舗装強度	B737-800 対応に改良	同上。なお B767/B777/B787 ダイバート便対応はオーバーロード運航として対応。

表 5.4.2-3 誘導路補修方法のまとめ その2

項目	補修方法	摘要
iii) 接続誘導路 TWY B その他の部分		
幅	現状のまま	
舗装強度	最小厚のアスファルト嵩上げで補修	
iv) 新エプロン用新接続誘導路	新エプロンと平行誘導路を結ぶ誘導路新設	B737/ B767/B777/B787 の円滑な地上走行確保のため
v) 平行誘導路のうち TWY B と新接続誘導路の間		
幅	15m から 23m に拡幅	国際代替空港としての機能を果たすという事業目標達成のために最小限必要である。
舗装強度	B737-800 対応に改良	同上 同上。なお B767/B777/B787 ダイバート便対応はオーバーロード運航として対応。
vi) 平行誘導路その他の部分と誘導路 TWY D		
幅	現状のまま	B767/B777/B787 ダイバート便は滑走路上の 180 度回転部と拡幅・舗装改良された誘導路 B、C 及び新設接続誘導路と平行誘導路 A(2)、A(3)を利用して地上走行することが可能である。
舗装強度	最小厚のアスファルト嵩上げで補修する（オプション1）あるいは B737-800 対応に改良（オプション2）	B737 の運航頻度が限られているため、平行誘導路舗装強度増はオプションとする。
vii) 誘導路ショルダー	誘導路幅が 15m の場合、簡易舗装で幅 5m のショルダーを設置する。 B767/B777/B787 対応として幅 23m となる誘導路の場合は舗装からの逸脱は考えにくいいため、ショルダーを設置しない。	

### 5.4.3 エプロン

エプロンの必要規模は以下のとおりである。

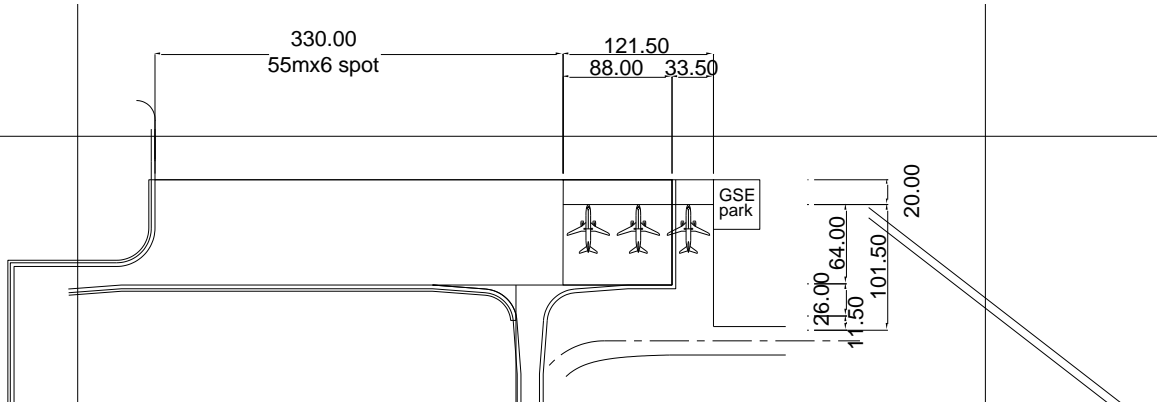
- ✓ B737 用スポット： 3
- ✓ プロペラ機用スポット： 6
- ✓ 合計： 9

#### 1) 既存エプロン

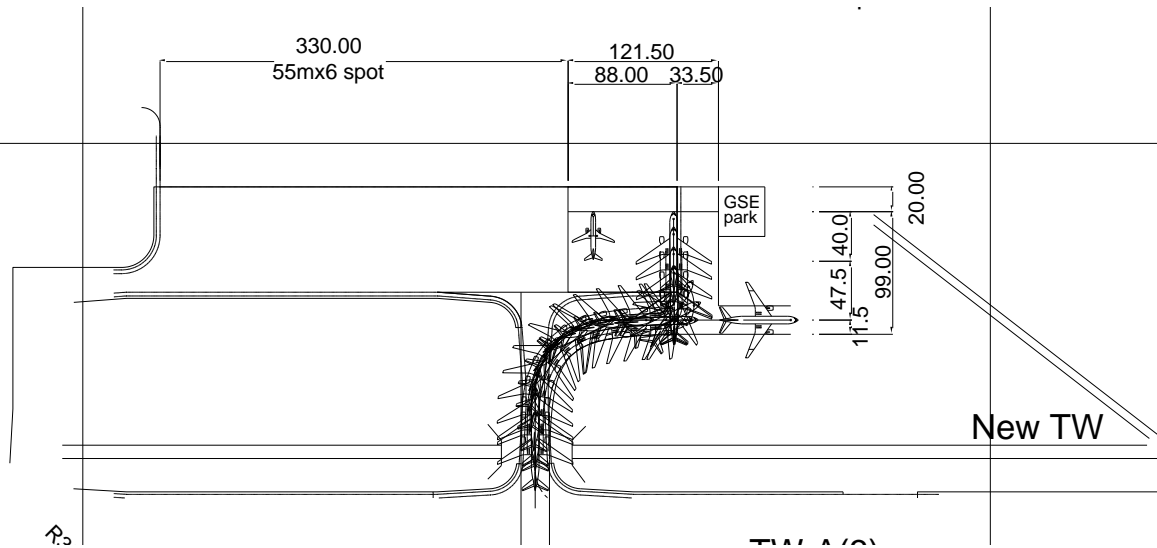
現在 B737 用 1 スポット、Dash8 用 5 スポットの合計 6 スポットが設けられている。既存エプロンの幅は 418m、奥行は 85m である。既存エプロンのスポットに出入りする航空機は自走方式で、斜め駐機を行う。日本国航空局のマニュアルではプロペラ機による自走式スポット（斜め駐機）の大きさを幅 55m、奥行 70m としている。需要予測によれば 70 席クラス及びそれより小型の航空機用必要スポット数は 6 であり、必要エプロン幅は 330m となる（6×55m）。既存エプロンの残りは舗装強度を改良して B737 型機用として用いることができる。なお小型機用エプロンとして活用する幅 330m の部分は補修を目的として最小厚のアスファルト嵩上げを行う。

#### 2) 新エプロン

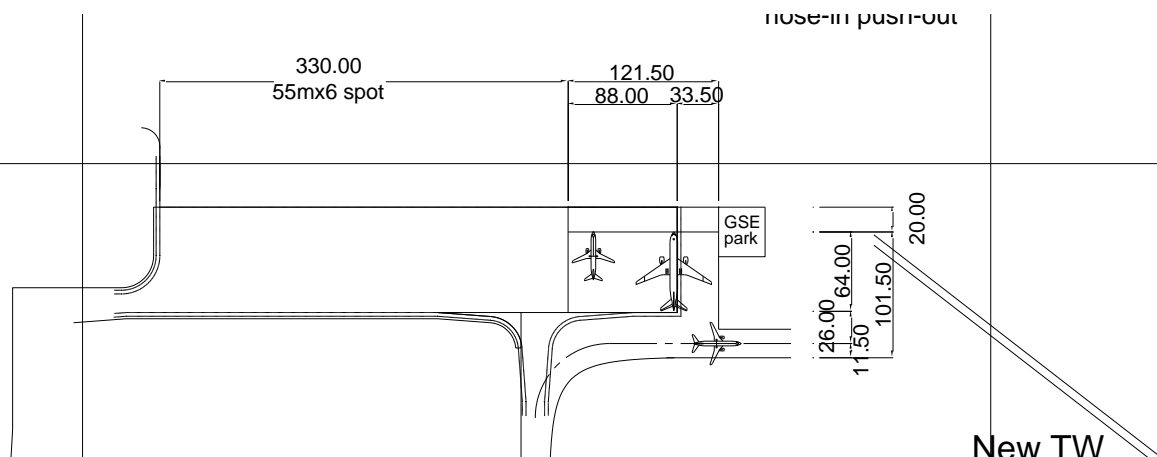
旅客ターミナルビルに二層部分が設けられることにより、B737-800 型機及び B767/B777/B787 のダイバート便もノーズイン・プッシュアウト方式で駐機すると思われる。ノーズイン・プッシュアウト方式の B737-800 型機のスポット幅は 40.5m であり 3 スポット分として合計 121.5m 必要となる。そのうち 88m 分は既存エプロン部分を補強して利用可能なので、セメントコンクリート舗装の新エプロンの幅は 33.5m となる。また B737-800 が駐機中の B777-200 によるエプロン誘導路走行を可能とするため、エプロンの奥行は 101.5m 必要となる。



B737 機型 3 機が同時駐機



B737 型機 1 機が駐機中に B777-200 が誘導路を走行して駐機



B777-200 型機が駐機中に B737 型機が誘導路を走行

図 5.4.3-1 新エプロンにおける航空機の地上走行形態

3) エプロン改修・新設方法

表 5.4.3-1 エプロンの補修・新設方法

項目	補修・新設方法	摘要
i) 既存エプロン		
諸元	既存エプロン幅 (418m) はプロペラ機用 (幅 330m、奥行 85m) と B737 型機用 (幅 88m、奥行は 101.5m に増やす必要がある) とに分割する。	
舗装強度	プロペラ機用部分：補修目的でアスファルト嵩上げを実施 B737 型機用：アスファルト嵩上げにより B737-800 対応に舗装強度増強	
ii) 新エプロン		
諸元	ノーズイン・プッシュバック式必要スポット数 3 ➤ 幅 33.5m. ➤ 奥行 101.5m.	3 スポットのうち 1 スポットは予備
舗装強度	B777-200 対応の設計を推奨する	ダイパートと定期便を含む将来の B777 の交通量は少ないので、B737 対応の所要厚と差が小さい。
エプロン端誘導路シヨルダー	設けない。	エプロン舗装から航空機が逸脱するリスクは小さい。

#### 5.4.4 航空灯火

##### 1) 精密進入角指示灯（PAPI）

既存の PAPI は 2010 年に設置されたもので良好な状態にあるため、本事業で更新する必要はない。しかし PAPI 用電気ケーブルの一部更新は事業スコープに含む。

##### 2) 簡易式進入灯（SALS）

滑走路へアプローチするパイロットへの視覚援助施設として簡易式進入灯の設置が望ましい。RWY09 進入が全体の約 70%を占めるが、RWY27 進入は霧が発生しやすい早朝時間帯に行われることが多い。このため両方の滑走路への簡易式進入灯設置が望ましい。

##### 3) 滑走路灯/同末端灯/同終端灯/同末端識別灯/ターンパッド灯

これらの灯火は老朽化しており、電気ケーブルも最低絶縁抵抗値の規定（2M ohm）を満足していないことから、全面的な更新が必要である。ただし滑走路末端識別灯は過去 10 年間故障で使用されておらず、ナザブ空港周辺に商業施設や住宅密集地は存在しないため、更新は必要ないと判断する。

##### 4) 飛行場灯台

既存の飛行場灯台は 2011 年に管制塔の屋根の上に設置されており、良好な状態にあるため更新は必要ない。

##### 5) 定電流調整器（CCR）

PAPI 用 CCR は 2010 年に設置されたもので良好な状態にある。ただしこの CCR は本事業によって建設されるサブステーションに移設されることとなるため、移設費用とケーブル増設が必要である。

##### 6) 監視制御システム

PAPI 用 CCR、航空灯火用監視パネル及び制御パネルを接続する航空灯火インターフェースパネルは 2010 年に管制塔 VFR 室に設置されたもので、良好な状態にある。一方その他の航空灯火用監視制御システムパネルは設置後 40 年が経過しており、現在正常に機能しているもののスペアパーツも既に供給されないため更新が必要である。

#### 5.4.5 旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビル建設に関連して、一層方式（搭乗橋なし）と部分的二層方式（搭乗橋設置）のいずれを選択するかという問題がある。既存のナザブ空港ターミナルビルは一層方式で搭乗橋は設置されていない。ナザブ空港では大多数の航空会社が比較的小型のプロペラ機を運用しており、旅客はエプロンに駐機中の航空機とターミナルゲートの間を歩いている。新旅客ターミナルが供用開始され、ニューギニア航空が B737-700/800 の運航を開始しても、この状況は変わらないと考えられる。



写真 31



写真 32

NAC 及びニューギニア航空との協議において本調査団は、一層半方式ターミナルは B737 の旅客取扱において高い利便性を発揮しているが、NAC 及び航空会社双方にとって経費増加を招く旨説明し、いずれのターミナルコンセプトが望ましいか意見を述べるよう要請した。結果として NAC 及びニューギニア航空双方とも一層半方式が望ましいと回答した。

需要予測によれば 2031 年において、航空機発着の 80% は 70 席クラス以下の航空機であり、国内旅客の 60% はそれらによって輸送される。国内旅客の 40% が B737 型機利用と予想される。仮に一層半方式が採用されて、経済性の理由により保安検査や出発ラウンジがレベル 2 のみに設けられた場合、旅客の大多数はチェックイン後にレベル 2 へ上り、搭乗時間を待ってレベル 1 へ降りて航空機へ歩いて行くこととなるため、利便性が低い。旅客サービスの観点からは一層方式の方が、2031 年までに想定される運用環境に適していると考えられる。そのため一層方式を基本とする。ただし B737 型機利用者の利便性も確保するため、出国検査・出発ラウンジ等限られた施設（国内・国際共用）をレベル 2 に設け、搭乗橋 1 基を設置する。



#### 5.4.6 貨物ターミナルビル

既存の貨物取扱施設は旅客ターミナル両サイドに設けられており、エプロンの最も近い位置にあることから、新旅客ターミナル完成後に現旅客ターミナルを貨物ターミナルに転用するのが望ましいと考えられる。現時点においてナザブ空港の貨物取扱量は 2000 トン程度であり、将来は 5800 トン（2026 年）、6900 トン（2031 年）に増加すると見込まれている。過去の経験によれば貨物ターミナルの取扱能力は一㎡当たり年間約 10 トンであり、所要貨物ターミナルビル面積は 2026 年及び 2031 年とも約 800㎡である。現旅客ターミナルビルの床面積は 2,500㎡であり、貨物ビルとして十分な大きさを有している。

#### 5.4.7 管制塔

既存管制塔は建設後約 40 年経過しており、建設材料の老朽化が目立っているが、コンクリート及び鉄骨構造自体は良好な状態にあり、構造上大きな問題は見当たらないため、仕上げ材と機器を更新して管制塔の改装を行う。ただし実施設計段階において耐震性を考慮しつつ構造チェックを行い、必要に応じて対策を講じるべきである。なお現在の管制塔は滑走路両末端からほぼ等距離にあり、航空管制に必要な視認性は十分である。

新旅客ターミナルビル及び他の新設施設が、管制塔から、新設エプロン、拡幅後の滑走路及び誘導路の視認に対して障害とならないことを確認した。視認検討図を下図に示す。（図 7.4-30 参照）

航空機が滑走路に進入する際、管制官は進入中の航空機を監視し、航空機へ指示することとなる。2 層である新旅客ターミナルは既存管制塔と横一線上に建設され、屋根最頂部の高さは海拔約 94.5m になる。一方、管制塔視認高さは約 89.2m であり、5.3m 程度新旅客ターミナルビルの屋根最頂部高さより低くなる。管制塔の平面位置より、管制官は直線進入してくる航空機を視認することは問題ない。したがって、周回進入している航空機が視認できるか検討を実施した。検討では日本の地方空港での周回進入における飛行経路を参考にした（図 5.4-71 参照）。検討の結果、管制官が周回進入してくる航空機を視認できることが確認された。

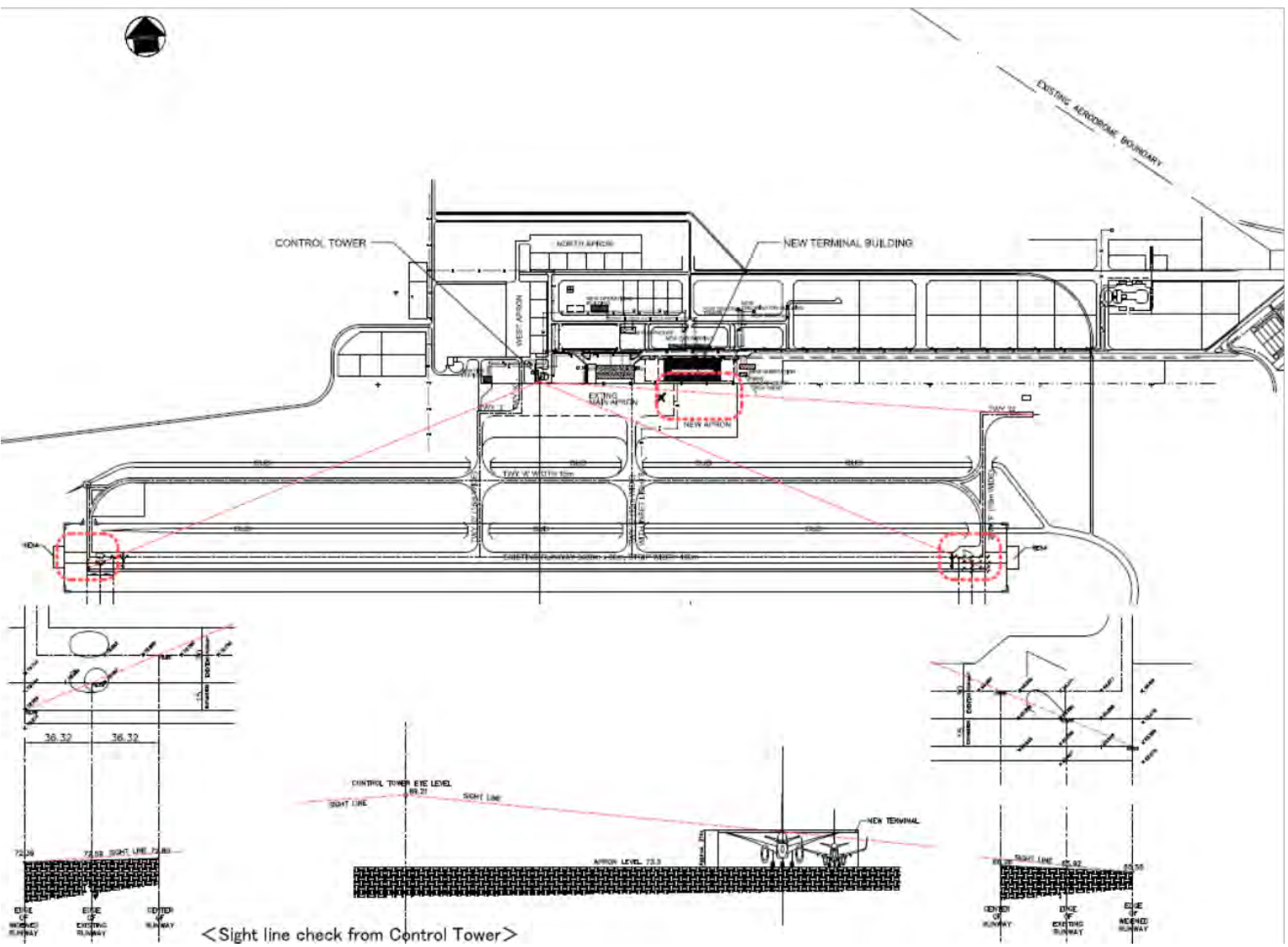


図 5.4.7-1 視認検討図

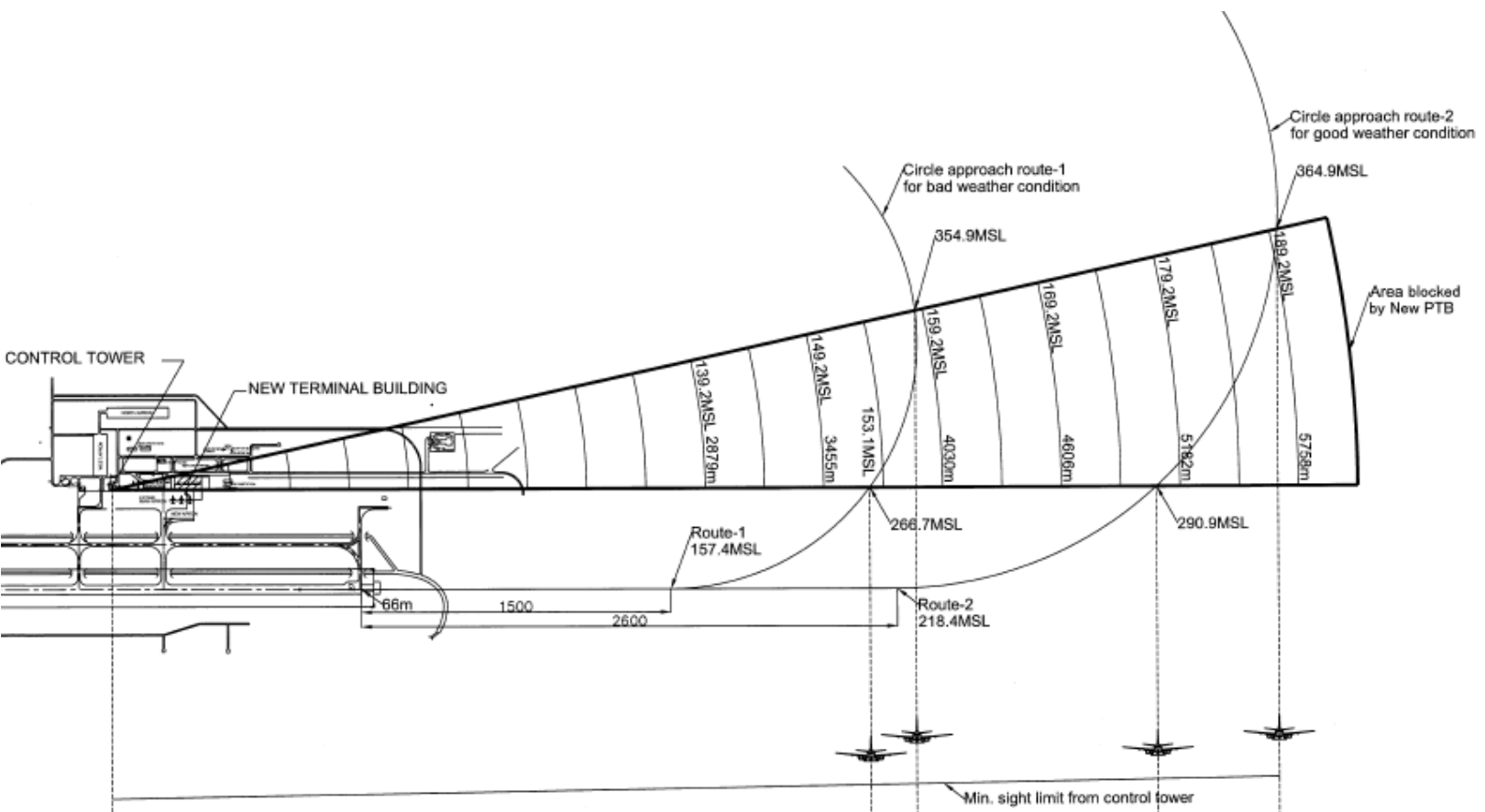


図 5.4.7-2 周回進入航空機の相認検討図

#### 5.4.8 消火救難施設及び空港用化学消防車

既存の消火救難施設では滑走路、誘導路及び主要ターミナル施設に対する十分な視認性を確保できない。さらに緊急時通報システムが全く機能していない。したがって消火救難施設を現位置付近に新設するのが望ましいと考えられる。また空港用化学消防車一台の調達が必要である。

#### 5.4.9 NAC 管理棟

既存管理棟の建て替えを強く勧告する。何故なら既存管理棟は老朽化が著しく、改修ではかえってコスト高となるからである。新管理棟は空港全体の防火、警戒・警報システム、捜索救難活動等に係る監視制御の中心として、また空港施設や機器等の維持管理の中心として機能することが求められる。

旅客ターミナルビル内に空港管理のための施設・機能を設けることもオプションとして考えられる。しかしその場合、将来のターミナル拡張の柔軟性を阻害する可能性があり、望ましくないと考えられる。

#### 5.4.10 ユーティリティ

以下に示すユーティリティ設備が必要であり、本事業スコープに対応した十分な処理能力を持つ必要がある。

- 上水供給システム
- 下水処理システム
- 電力供給システム
- ガス供給システム

#### 5.4.11 航空機燃料施設

2026年及び2031年におけるナザブ空港国内線日出発便数及び国際線週日出発便数に基づき、日本国国土交通省の計画マニュアルに準拠して将来の航空機燃料消費量及び必要タンク容量を推定した。推定に際しては以下の仮定をおいた。

- ✓ 国内線平均路線距離：500km.
- ✓ ナザブ空港とブリスベンの路線距離：2,500km.
- ✓ ナザブ空港とケアンズの路線距離：1,200km.
- ✓ 燃料消費量計算式

B737 クラス： $Y=0.0041X+0.75$

プロペラ機： $Y=0.0010X+0.60$

ここに Y は便当たり燃料消費量（キロリットル）、X は路線距離（km）

- ✓ 必要タンク容量は2週間分の燃料消費量相当とする

表 5.4.11-1 航空機燃料消費量及び貯油施設容量の推計（2026 年）

	目的地	航空機	路線距離	出発便数当たり 消費量	2031			
			(km)	(kl)	日出発便数	週出発便数	週燃料消費量	貯油タンク必要容量 (kl)
国内線	全て	B737-800	500	2.8	3	21	59	118
		プロペラ機	500	1.1	24	168	185	370
		合計	-	-	27	189	244	488
国際線	ブリスベン	B737-800	2500	11.0	-	1	11	22
	ケアンズ	プロペラ機	1200	1.8	-	1	2	4
	合計	合計	-	-	-	2	13	26
合計	-	-	-	-	-	-	257	514

表 5.4.11-2 航空機燃料消費量及び貯油施設容量の推計（2031 年）

	目的地	航空機	路線距離	出発便数当たり 消費量	2031			
			(km)	(kl)	日出発便数	週出発便数	週燃料消費量	貯油タンク必要容量 (kl)
国内線	全て	B737-800	500	2.8	5	35	98	196
		プロペラ機	500	1.1	25	175	193	386
		合計	-	-	30	210	291	582
国際線	ブリスベン	B737-800	2500	11.0	-	2	22	44
	ケアンズ	プロペラ機	1200	1.8	-	1	2	4
	合計	合計	-	-	-	3	24	48
合計	-	-	-	-	-	-	315	630

### 5.4.12 エラップ川洪水対策

ナザブ空港施設をエラップ川の洪水から守る対策は同空港を常に運用可能な状態に保つために不可欠であり、本事業スコープの一部に含まれるべきである。図 5.4.12-1 に洪水対策のための堤防整備の段階実施コンセプトを示す。既存堤防の改良（図中 1<sup>st</sup> phase; 1,300m）と同堤防の両側への延長（図中 2<sup>nd</sup> phase-a; 1,140m 及び 2<sup>nd</sup> phase-b; 260m）を本事業で実施することを提案する。

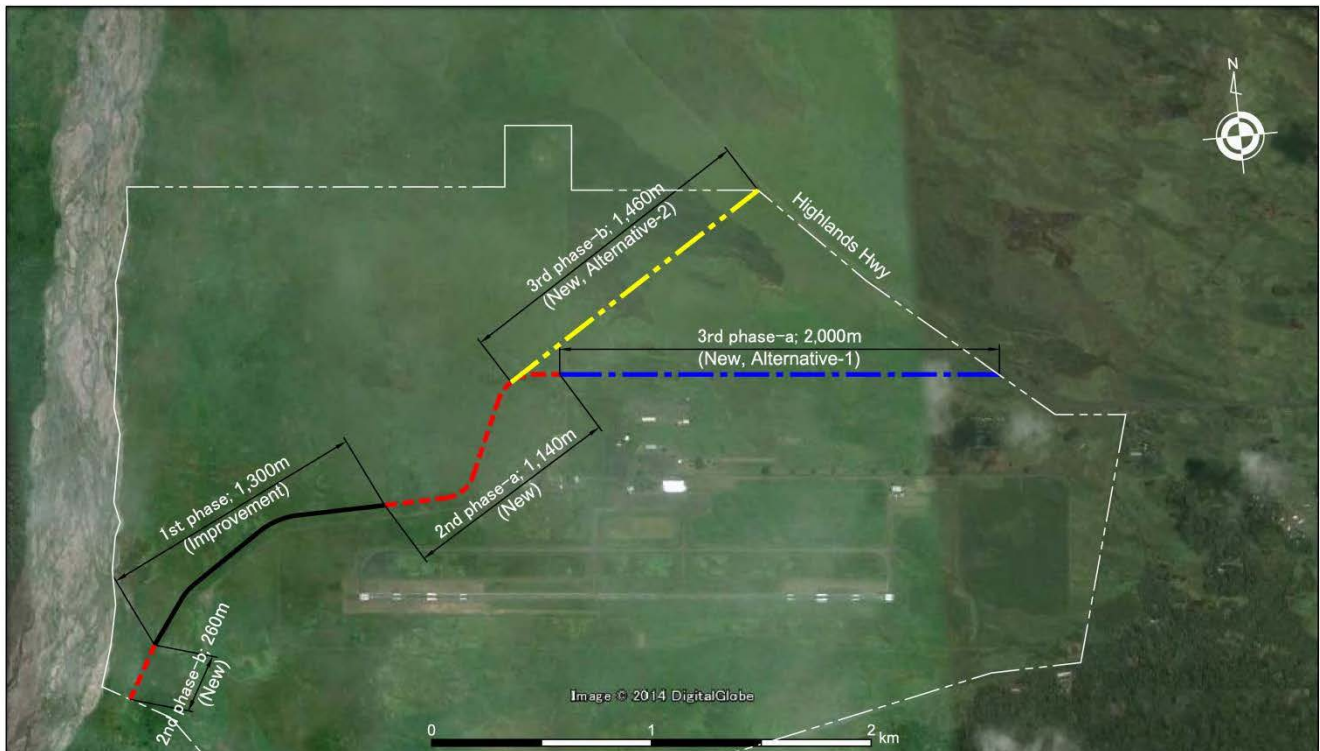


図 5.4.12-1 段階的堤防改良の提案

Mapping by JICA Study Team on satellite photograph obtained from the Google Earth

## 5.5 オプションとしたプロジェクトスコープの検討

オプションとした事業スコープの評価を以下の観点から行った。

- B737 及び B767/B777/B787 運航に対する制約の程度
- 本事業の目標達成度
- 改修の緊急性

概略的な建設費積算は、CADIP 事業の契約単価実績（主に Mt. Hagen 空港及び Jacksons/Port Moresby 空港）並びにローカルコントラクター等から提供された単価情報に基づき、以下の仮定に基づいて調整した上で行った。

- 為替レート：PGK=48.2 円（JICA Fact Finding Mission 共通事項）
- 基準日：2014 年 5 月
- 2012 年から 2014 年までのインフレ率：10%（2013 年 4.0%、2014 年 6.0%、IMF Country Report 13/339）

### 5.5.1 滑走路、誘導路、エプロン及び関連施設

#### 1) オプションの設定

滑走路、誘導路、エプロン及びこれらに付帯する施設については、5.4 に示した主要プロジェクトコンポーネントを以下のようにグルーピングした。

- ✓ オプション 1：B737 型機による国際・国内定期便と B767/B777/B787 型機の稀なダイバート便に対処するために最低限必要なプロジェクトコンポーネント。誘導路 B と新接続誘導路との間を除き、平行誘導路の幅は 15m で舗装強度は増強されないため、B737 や B787 が平行誘導路を走行できないといった運用上の制約を許容する必要がある。
- ✓ オプション 2：オプション 1 のスコープに加え、平行誘導路全長の舗装強度増強が事業スコープに含まれる。この場合 B737 型機の運航には原則として運用上の制約は生じない。ただし B787 等の国際ダイバート便に対しては、平行誘導路走行が通常できないといった制約が課される。

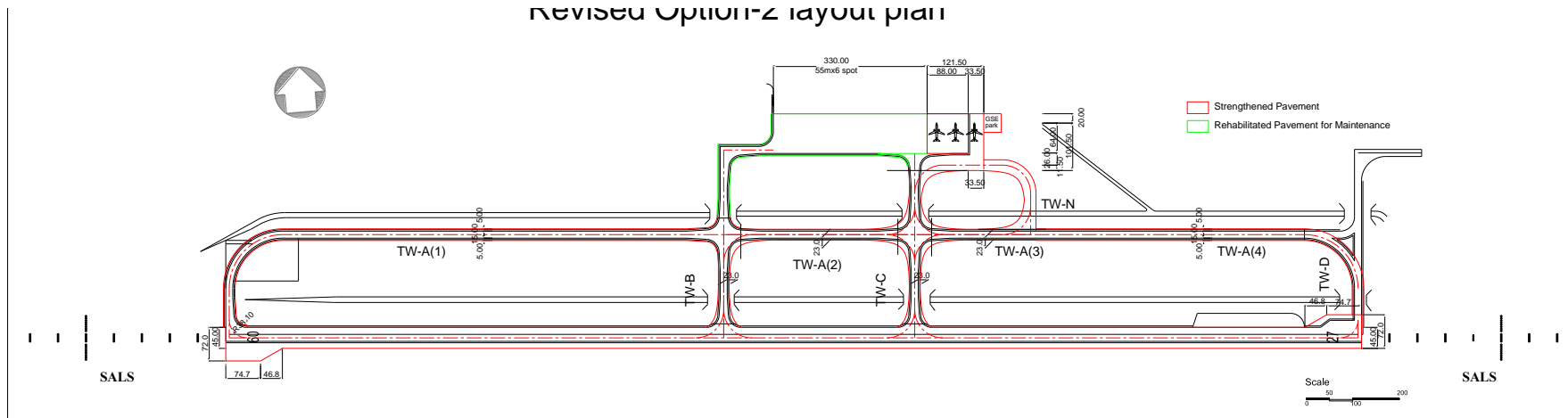
滑走路、誘導路、エプロン及び関連施設に関するプロジェクトコンポーネントのオプションを表 5.5-1 に示す。

表 5.5-1 滑走路・誘導路・エプロン・航空灯火に係る改修オプション

Facility	Project Components	Option 1	Option 2
1. 滑走路	延長	-	-
	幅 45m への拡幅	X	X
	B737 対応の舗装強度増加	X	X
	ショルダー	-	-
	B777 用ターンパッド	X	X
2. 接続誘導路 B	幅 23m への拡幅	X	X
	B737 対応の舗装強度増加	X	X
	ショルダー	-	-
3. 接続誘導路 C	幅 23m への拡幅	X	X
	B737 対応の舗装強度増加	X	X
	ショルダー	-	-
4. 平行誘導路 A(1)及 び A(4)並びに誘導 路 D	幅 23m への拡幅	-	-
	舗装補修	X	-
	B737 対応の舗装強度増加	-	X
	ショルダー	X	X
5. 平行誘導路(A2)及 び A(3)	幅 23m への拡幅	-	-
	B737 対応の舗装強度増加	X	X
	ショルダー	X	X
6. 新接続誘導路	幅 23m、B737-800 対応舗装	X	X
7. 既存エプロン 1	70 席クラス用舗装補修	X	X
8. 既存エプロン 2	ジェット用 B737-800 対応強度増強	X	X
9. 新エプロン	B777 対応の舗装強度	X	X
10. 消防車	空港用化学消防車	X	X
11. 道路駐車場		X	X
12. 雨水排水施設		X	X
13. 航空灯火等	RWY09/27 用簡易式進入灯	X	X
	RWY09/27 用精密進入角指示灯	-	-
	夜間着陸用灯火	X	X
	CCR 及び監視制御装置	X	X
14. アクセス道路	舗装補修と雨水排水施設設置	X	X
15. 場周道路	シーリングによる舗装補修	X	X
16. 場周柵		X	X
概算工事費（1000 PGK）		179,119	187,162







注 平行誘導路 TW-A（1）及び TW-A（4）の舗装強度は増強されるが拡幅は行わない。B737 は平行誘導路上を走行できる。B767/B777/B787 ダイバート便は滑走路末端で 180 度ターンをし、誘導路 B と平行誘導路 A(2)を經由してエプロンへ入るか。滑走路から誘導路 C を經由してエプロンに入る。

図 5.5-2 滑走路、誘導路、エプロン改修案：オプション 2

## 2) 滑走路・誘導路・エプロン・関連施設に係るオプションの評価

### a) 空港運用面の評価

#### [オプション 1]

オプション 1 の場合、B737 及び B767/B777/B787 の両方が滑走路上または滑走路末端で 180 度回転して誘導路 B ないし誘導路 C まで地上走行して新設駐機場へ向かう必要がある（出発の場合はその逆）。新設エプロンと平行誘導路とを結ぶ接続誘導路を新設する必要があると考えられる。オプション 1 は事業目標を達成するための必要最低限のスコープである。

#### [オプション 2]

オプション 2 の場合は全ての誘導路舗装が B737 型機対応で改良されるので、B737 運航についての制約は基本的に生じない。しかし B767/B777/B787 型機については滑走路上での回転、誘導路 B ないし誘導路 C と新設接続誘導路を経由する地上走行に制限される。そのような制約はダイバート運航が低頻度であることから受け入れ可能なものである。またオプション 2 は自由度の高い航空機の地上走行を可能とする。

### b) 建設費

オプション評価の一助として概略工事費を積算した。積算に当たっては CADIP の契約単価実績（Mt. Hagen とポートモレスビー）に基づいた他、舗装工事費についてはローカルコントラクターから提供された労務・材料・機械費に基づく積算も行った。結果は表 5.5-2 に示すとおりである。

表 5.5-2 概略工事費積算結果（1000 PGK）  
（滑走路・誘導路・エプロン・関連施設）

Items	Option 1	Option 2
滑走路	71,471	71,471
誘導路	46,110	51,773
エプロン及び GSE 通路・置き場	17,055	17,055
その他土木工事	26,741	29,121
土木工事小計	161,376	169,419
航空灯火（AGL）	15,253	15,253
消防車（FFV）	2,490	2,490
土木工事・航空灯火工事・消防車合計	179,119	187,162

同上円貨換算（百万円）	8,634	9,021
-------------	-------	-------

### c) 結論

空港としての機能面では、オプション 1 が運用に一定の制約を伴うものの、事業目標達成に必要な最小限のスコープから成るのに対し、オプション 2 は航空機の運用面でより高い自由度を可能とする。費用の面ではオプション 1 とオプション 2 の差は PGK 8.054 百万（387 百万円相当）とわずかである。2026 年に予想される B737 型機の運航頻度はまだ低いですが、将来のナザブ空港における安全かつ効率的な運用を確保するためには、全ての定期便が滑走路及び平行誘導路上で一方通行可能であることが望ましい。

結論としてナザブ空港改修事業に係る滑走路・誘導路・エプロン・航空灯火等に係るスコープとしてオプション 2 を選択する。

### 5.5.2 ターミナル及び関連施設

工事費を必要最小限としつつ事業目標を達成するためには、一層方式の旅客ターミナルビル建設が優先されるべきであるが、同時に B737 型機以上の航空機に対処するため限られた旅客取扱施設・機器をレベル 2 に設け、安全かつ快適な旅客取扱を可能とする。また現旅客ターミナルを改修して貨物ターミナルに転用する。

十分な監視・制御・通信設備を備えた新しい管理棟、消火救難施設を建設し、施設相互間の連携を強化し、空港運用の効率性と安全性を向上させることも優先事項である。

老朽化した供給処理設備は最優先事項の一つとして実施すべきである。

結論としてナザブ空港改修事業に係るターミナル及び関連施設スコープを以下のとおりとする。

- 限定一層半方式の旅客ターミナルビル建設
- 現旅客ターミナルビルを改修して貨物ターミナルビルに転用
- 新管理棟建設
- 新消火救難施設建設
- 既存管制塔改修
- 電力供給設備改良、上水供給設備改良、消防用水供給システム改良、汚水処理施設改良及び関連土木工事

### 5.5.3 提案された事業コンポーネントと概算工事費

表 5.5-3 に提案された事業コンポーネントと概算工事費を示す。

表 5.5-3 事業コンポーネントと概算工事費

事業コンポーネント		概算工事費 PGK=JPY48.2	
		1000PGK	1000JPY
A.	土木工事	<b>169,419</b>	<b>8,165,000</b>
A.1	滑走路	71,470	3,445,000
A.2	接続誘導路B	7,963	384,000
A.3	接続誘導路C	9,983	481,000
A.4	平行誘導路A(2), A(3)	9,501	458,000
A.5	平行誘導路A(1), A(4), D	19,028	917,000
A.6	新接続誘導路	5,298	255,000
A.7	既存エプロン	10,807	521,000
A.8	新エプロン	4,934	238,000
A.9	GSE通路・置き場	1,314	63,000
A.10	構内道路・駐車場	2,946	142,000
A.11	雨水排水施設	6,441	310,000
A.12	アクセス道路	7,981	385,000
A.13	場周道路	7,348	354,000
A.14	場周柵	4,405	212,000
B.	建築設備工事	<b>151,076</b>	<b>7,283,000</b>
B.1	供給処理設備	12,419	599,000
B.2	旅客ターミナルビル	110,161	5,310,000
B.3	貨物ターミナルビル	2,664	128,000
B.4	管理棟	5,431	262,000
B.5	消火救難施設	5,687	274,000
B.6	電源局舎	13,704	661,000
B.7	管制塔	1,010	49,000
C.	航空灯火	<b>15,253</b>	<b>735,196</b>
C.1	簡易式進入灯	844	40,681
C.2	精密進入角指示灯	0	0
C.3	滑走路灯	2,455	118,331
C.4	誘導路灯	3,523	169,809
C.5	その他灯火	382	18,413
C.6	エプロン照明灯	1,757	84,688
C.7	埋設ケーブル及びダクト	2,517	121,319
C.8	監視・制御装置	2,312	111,438
C.9	トレーニング、スペアパーツ等	1,463	70,517
D.	空港用化学消防車調達	<b>2,490</b>	<b>120,018</b>
E.	合計(A+B+C+D)	<b>338,238</b>	<b>16,303,214</b>
F.	エラップ川堤防改良	<b>11,622</b>	<b>560,180</b>
F.1	既存堤防改良(第一期)	4,427	213,381
F.2	堤防新設(北東側への延長:第二フェーズ)	5,859	282,404
F.3	堤防新設(南西側への延長:第二フェーズ)	1,336	64,395
G.	総計(E+F)	<b>349,860</b>	<b>16,863,394</b>

## セクション 6

### 空港整備基本計画の策定

## セクション 6 空港整備基本計画の策定

### 6.1 エアサイド離隔間隔の確認

#### 1) エアサイド離隔距離の現状

ナザブ空港のエアサイド奥行に基づく、現滑走路中心線と現平行誘導路中心線と間隔は約 213m であり、平行誘導路中心線とエプロン誘導路中心線との間隔は約 180m である。また旅客ターミナルビルとエプロンとの間隔は約 6.5m、エプロンの奥行は約 85m である。図 6.1-1 参照。

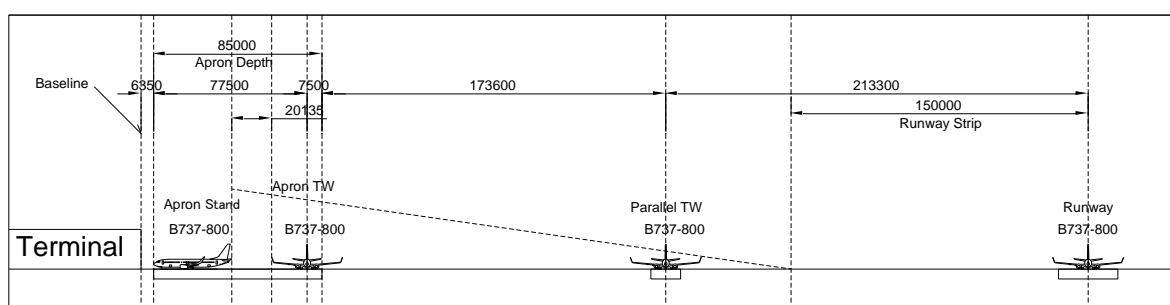


図 6.1-1 現状のエアサイド施設離隔距離

#### 2) 必要エアサイド離隔距離

ICAO 第 14 付属書の規定に基づき、現在のサイト条件において計器着陸用滑走路に付随する誘導路等施設相互間の必要離隔距離を確保可能か否か検討した。設計航空機（同時運用を想定する最大航空機の組み合わせ）は以下のようなものである。

- ✓ エプロンに B737 型機が駐機中にエプロン誘導路を B737 型機が走行
- ✓ エプロンに B737 型機が駐機中にエプロン誘導路を B777 型機が走行（及びその逆）
- ✓ エプロンに B777 型機が駐機中にエプロン誘導路を B787 型機が走行

検討結果は以下の通りである。

- i) 既存滑走路と既存平行誘導路の中心線間隔は約 213.3m であり、ICAO 基準である 182.5m（コード E 航空機対応）を満足する。
- ii) 既存平行誘導路中心線と既存旅客ターミナルビルとの距離は約 265m である。その約 265m の用地の中に、エプロン端誘導路、駐機スポット、GSE 及び埋設管用地を設けるのであるが、長期計画を踏まえ B787 型機の同時運用要件を満足する位置とする必要がある。ICAO 規定による最小離隔距離は以下のとおりである。
  - ✓ 平行誘導路とエプロン端誘導路中心線間隔：80m
  - ✓ エプロン端誘導路中心線と駐機中の B787 型機との距離：47.5m
  - ✓ 駐機中の B777 型機の長さ：64m
  - ✓ GSE 及び埋設管用地幅：25m



✓ 合計必要距離 216.5m < 現状 265m.

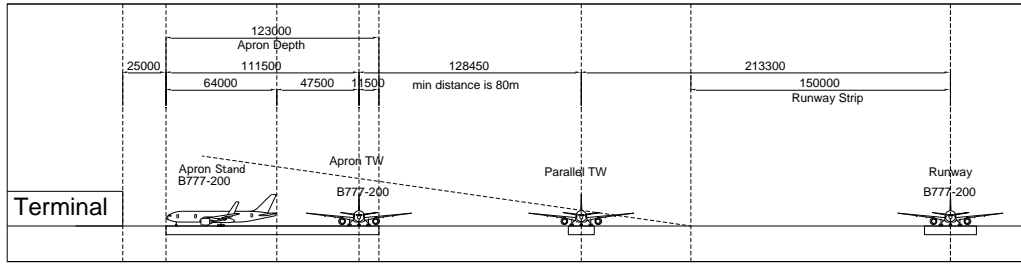


図 6.1-2 B777 型機の同時運用を可能とするエアサイド離隔距離の確認

したがってエアサイド離隔距離に関しては、短期的に B737 型機同時運用あるいは B737 型機と B777 型機の同時運用を可能とし、長期的には B777 型機同時運用を可能とするように駐機スポット、エプロン端誘導路を段階的に建設することが可能である。

## 6.2 新旅客ターミナルビル及び新エプロンの位置

現旅客ターミナルビルは老朽化・狭隘化が著しく、新旅客ターミナルビルを早急に建設する必要があるが、一方で当該建設工事が現ターミナル及びエプロンの運用を出来る限り阻害しないよう配慮する必要もある。

新旅客ターミナル建設位置としては以下の二通りが考えられる。

- ✓ 現旅客ターミナルの西側直近（オプション A）
- ✓ 現旅客ターミナルの東側（オプション B）

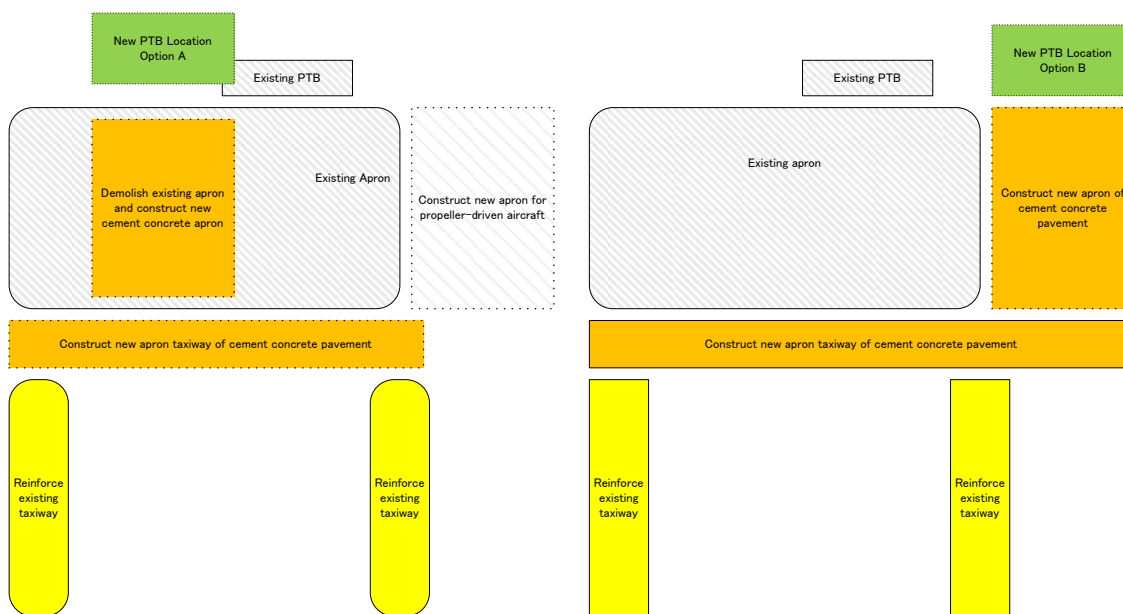


図 6.2-1 新旅客ターミナルビル建設位置に係るオプション

表 6.2-1 に両案の比較を示す。オプション B は建設時の効率性と経済性並びに将来の拡張性に優れており、本オプションを選定する。

表 6.2-1 新旅客ターミナルビル建設位置代替案の比較

	オプション A	オプション B
概要	新旅客ターミナルビルはエプロン両端からはほぼ等距離の位置となり、搭乗橋を利用できない旅客の歩行距離が短くて済む。	新旅客ターミナルビルを現ビルの東側の離れた場所に配置することにより、新ターミナル建設による現ビル運用への悪影響を排除できる。
段階建設の必要性・施工期間	現及び新ターミナルビルが平面的に重なるため、建設工事を段階的に行う必要が生じ、施工期間も長くなる。	新ターミナルビルの建設は現ビルと無関係に行うことができる。
将来拡張性	既存管制塔が新ターミナルビルの将来拡張の妨げとなるおそれがある。	新ターミナルの両側に十分な拡張用地が確保できる。
現ターミナルビルの活用	現ターミナルビルの一部は短期的に暫定貨物ビルとして利用できるが、旅客ターミナルビル拡張のため、中期的には撤去する必要がある。	現ターミナルビルの一部は短期的・中期的に暫定貨物ビルとして利用できる。しかし長期的には全面改修が必要となり、高額のコストを要すると思われる。
駐車場	既存駐車場の利用が可能であるが、大幅な改修が必要であり、費用節減効果は小さい。	新ターミナル前面に駐車場を新設する必要がある。
航空機駐機エプロン	現エプロンの一部を撤去し、新セメントコンクリート舗装のエプロンを新設する必要があり、当該工事中に現エプロン及び現ターミナルビル運用に支障を及ぼす。また撤去したエプロンに相当する舗装を新設してプロペラ機に対応する必要があり、不経済である。	新ターミナルビル及び新エプロン工事は、現エプロンの運用に支障は及ぼさない。現エプロンは改修の後、将来も活用される。
有利な点	この案では、プロペラ機利用客にとってエプロン上の歩行距離が短いという利点がある。	現ターミナルビル及びエプロン運用への影響が最小限であり、将来拡張用地も十分確保できる。 現ターミナルは新ターミナル完成後、貨物ビルに転用可能である。
不利な点	この案は建設期間が長く、工事費も高い。現管制塔によって将来拡張が妨げられるおそれがある。	エプロン上の旅客歩行距離が長いという問題があるが、キャノピー設置等により問題を緩和できる。
結論	不採用	採用

### 6.3 滑走路延長

セクション 5.4.1 で検討したように、将来的には中・長距離国際線運用のため、滑走路延長が必要となる可能性がある。その際必要滑走路長及び滑走路延長方向は、ニューギニア航空及びその他の運航航空会社と密接な協力の下、慎重に検討して決定する必要がある。エンジン一発停止の際の運航方式・障害物回避についての詳細な検討は、当該航空機を運用する航空会社のみ可能である。

### 6.4 その他主要施設の配置計画

#### 1) 貨物ターミナルビル

現在航空貨物取扱は現旅客ターミナルビル内で行われている。現旅客ターミナルは短期的・中期的な貨物需要に対処するのに必要な面積を備えており、新旅客ターミナルビル工事完了後、現旅客ターミナルは貨物ターミナルビルに転用することが可能である。

長期的には国際・国内航空貨物需要に対処するため、貨物ターミナルビル新設が必要となろう。大半の航空貨物は旅客便によって運送されるものであり、貨物ターミナルビルは旅客機用エプロンに近接した場所に建設するのが望ましい。新貨物ターミナルビルの位置としては、現旅客ターミナル（短期的には貨物ターミナルに転用）の西側が適当と考えられる。

#### 2) 管制塔

短期的には現管制塔を改修して活用することを提案するが、管制塔は建設後 40 年が経過しており、将来的には管制塔新設が必要である。新管制塔の位置は現管制塔西側で、消火救難施設の近傍が望ましい。なお管制塔位置決定に際しては、将来滑走路が延長される場合の視認性を確認する必要がある。

#### 3) 消火救難施設

事故等緊急時の対応能力改善のため、消火救難施設新設を提案する。新設位置は B 誘導路を通じて滑走路へ直接アクセスすることが可能な、現施設東側が適当である。

#### 4) NAC 管理棟

現管理棟近傍に NAC 管理棟を新設することを提案する。

### 6.5 空港整備基本計画/改修計画

図 6.5-1 にナザブ空港の短期整備計画/改修計画を、図 6.5-2 に短期ターミナル施設整備計画・改修計画をそれぞれ示す。

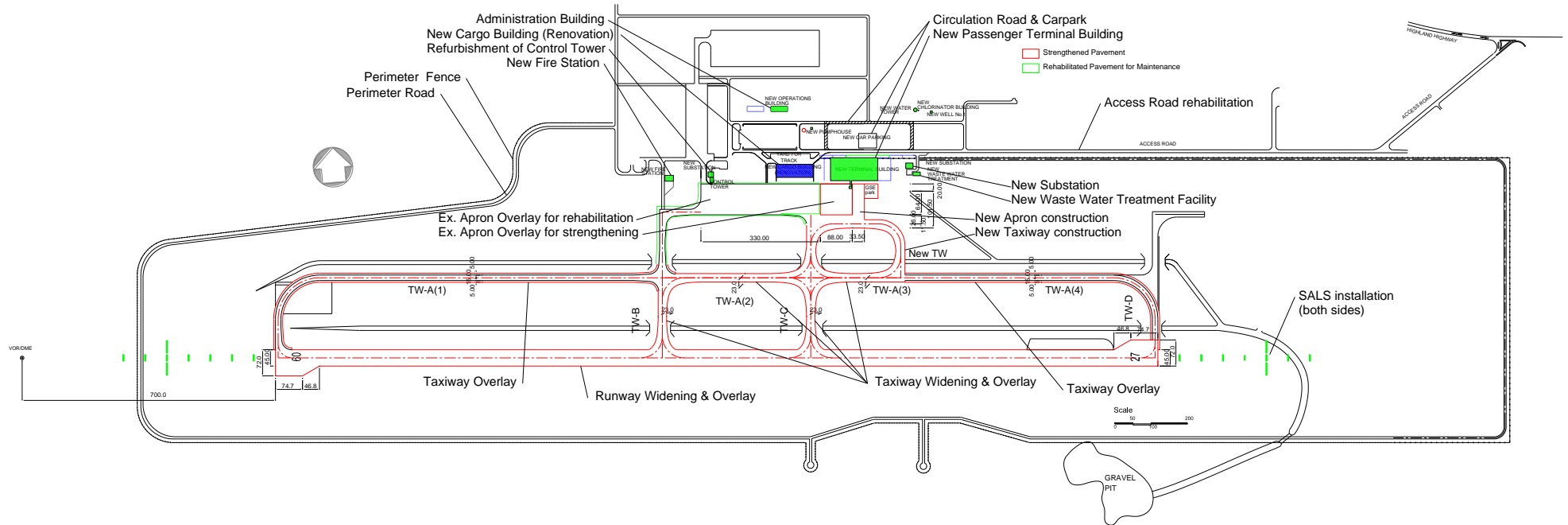


図 6.5-1 ナザブ空港短期整備計画/改修計画

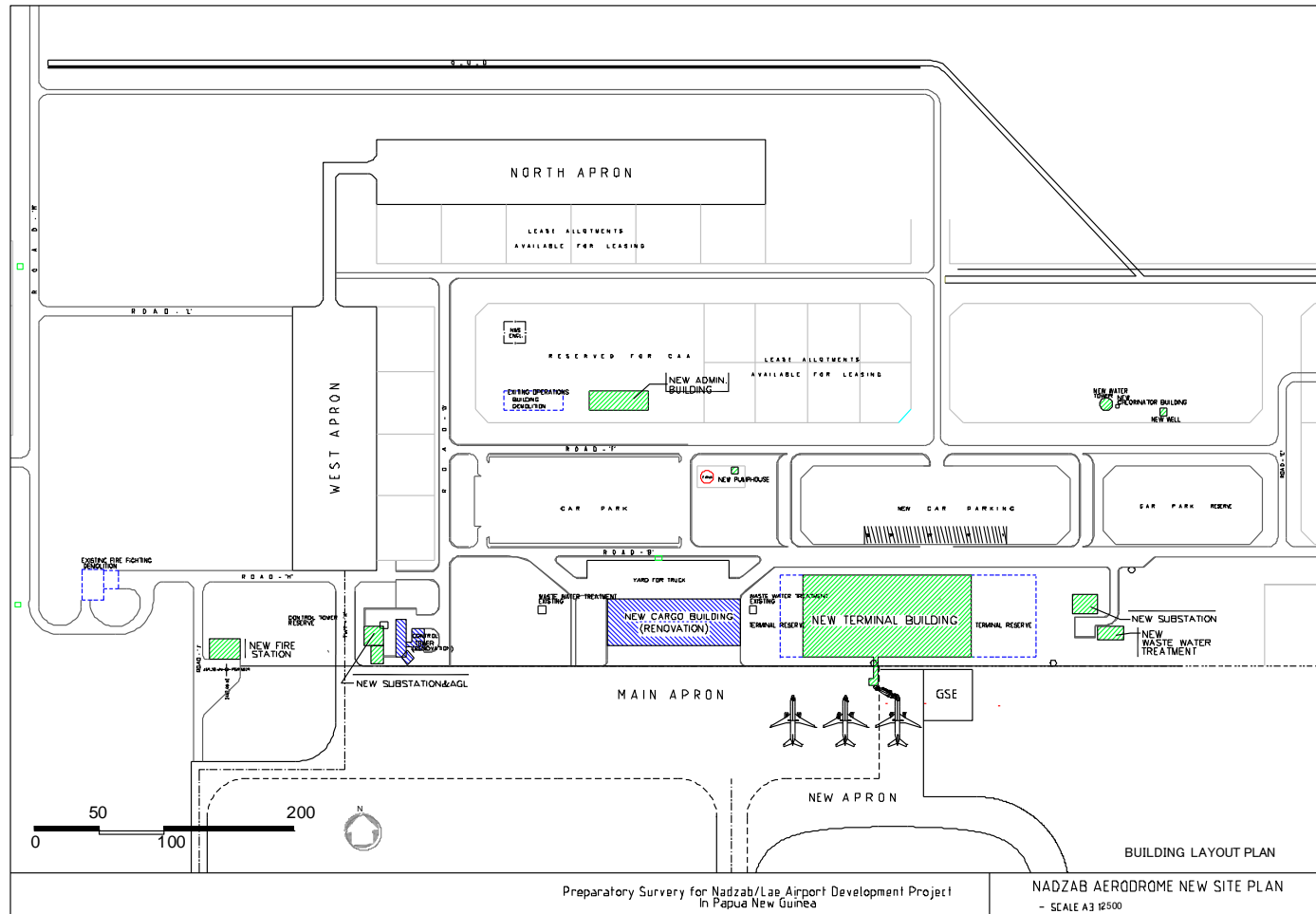


図 6.5-2 ナザブ空港ターミナル施設短期整備計画/改修計画