

バヌアツ国
インフラ公共事業省

バヌアツ国
空港整備計画 情報収集・確認調査
ファイナルレポート

2021年2月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社ジャイロス

社基
JR
20-033

要 約

1 調査の概要

バウアフィールド国際空港は、首都ポートビラにおける人的・物的交流の中核となる重要な国際空港として位置付けられており、1990年に我が国の無償資金協力にて「バウアフィールド国際空港ターミナルビル建設施設」（1990年E/N、16.05億円）を実施し、ターミナルビルが整備された。本ターミナルビルは、当初国際線・国内線合わせて約24万人の旅客数を想定して建設されたが、2018年の旅客数は約47万人にまで増加している。就航するフライト数も急増しており、既にターミナル施設はキャパシティを大幅に超えている状態である。

バヌアツ政府は、我が国に対しターミナル施設（エプロン、誘導路、旅客ターミナルビル、管制塔、消防庁舎、道路・駐車場、空港アクセス道路、航空燃料施設、使用事業用施設、貨物ターミナルビル、格納庫等）の整備支援に係る協力を要望しており、これを受け、当機構は2019年2月、現地調査にて先方政府との協議を行い、ターミナル施設の適正規模への見直しが必要であることを共有した。係る状況から、将来の適切な事業規模の提案及び我が国協力可能性を確認すべく、本調査を実施する。

本調査は、首都ポートビラ市の郊外にあるバウアフィールド空港を対象に、既存施設の状況、将来的な需要予測及び適正規模の施設拡張に係る基礎的な情報収集・分析を行うとともに、我が国による協力可能性を検討し、協力する場合の我が国の事業範囲、先方実施事項、及び事業実施工程を確認することを目的とする。

2 航空セクターの現状

バヌアツ空港会社（AVL）から入手した2010年から2019年までの航空交通統計資料によると、2019年の年間交通量は下表に示すとおりである。

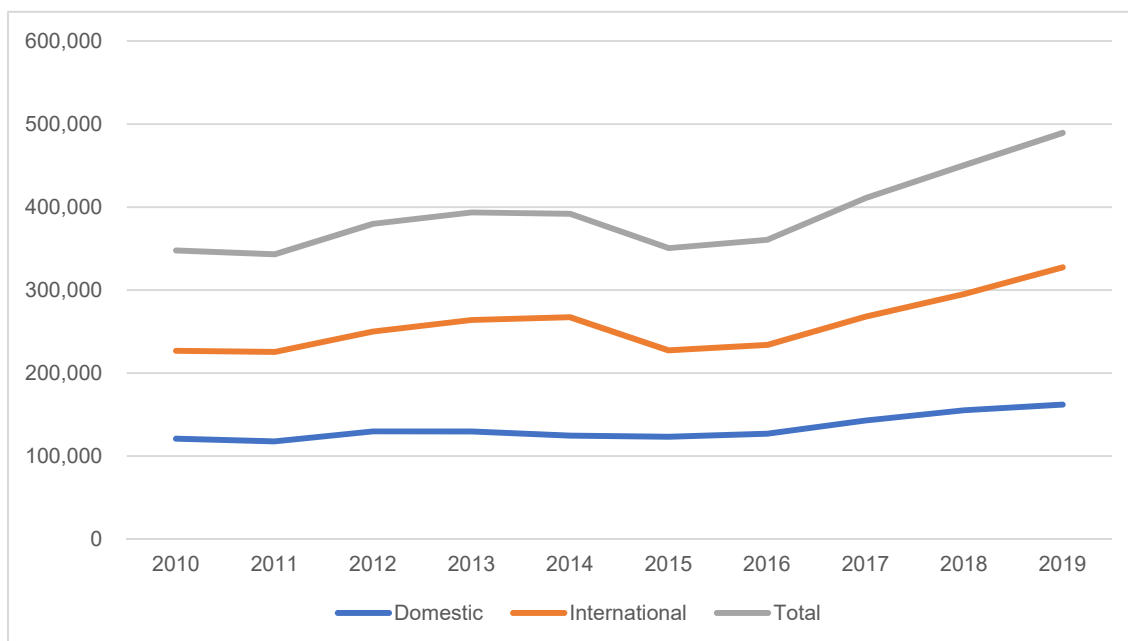
表 1 2019年の航空交通量

空港	国際線旅客	国内線旅客	合計旅客
バウアフィールド国際空港	327,455	161,961	489,416
ペコア空港	7,842	107,892	115,734
ホワイトグラス空港	0	54,870	54,870
合計	335,297	324,723	660,020

Source: AVL

2010年から2019年までのバウアフィールド国際空港の年間旅客数を下図に示す。2015

年のサイクロン・パムの影響で 2015 年の交通量が下がったが 2016 年から回復傾向を示している。



Source: AVL

図 1 バウアフィールド国際空港の 2010 年から 2019 年の年間旅客数

3 既存施設及び機器の現況

3.1 滑走路、誘導路およびエプロン

3.1.1 滑走路

既存滑走路は長さ 2,600m、幅 45m、ショルダー7.5m 幅である。舗装は全面的に改修されて Code E クラスの航空機が週 2 便就航できる強度に補強されている。現在の舗装強度は PCN 61/F/C/X/T である。1997 年から 2000 年に欧州投資銀行 (EIB) の資金により滑走路が東側に 600m 拡張され、同時に他の部分のオーバーレイも実施された。

3.1.2 着陸帯

着陸帯の幅は 150m である。国際民間航空機関 (ICAO) の勧告では非精密進入の滑走路には片側 140m、全幅 280m の着陸帯が必要であるが、この勧告を満たしていない。

3.1.3 誘導路

滑走路とエプロンを接続する取付誘導路 1 本のみであり、幅は 26m である。世界銀行の太平洋航空投資プログラム (PAIP) によりオーバーレイとショルダーの舗装が実施され、

滑走路と同じくコード E 航空機対応となっている。

3.1.4 エプロン

PAIP によりオーバーレイと拡張、ショルダーの舗装が実施され、現在はコード E 航空機である B787 または A350 用の駐機スポットが 1 スポット、コード C 航空機である B737 用の駐機スポットが 2 スポット、プロペラ機用のスポットが 1 スポット設けられている。また、小型プロペラ機用の駐機スペースがエプロンの西側に設けられている。エプロンが滑走路に近いために駐機中のジェット機の尾翼が転移表面に抵触している。またコード E 用の駐機スポットはプッシュアウト式であるため、トーイングトラクターが無い現状ではコード E 航空機の運行はできない。小型機はエプロンの西側に駐機しているが、十分な数のタイヤウンリングが設置されていないため、サイクロン等の風が強い時には危険な状態である。

3.1.5 国際線旅客ターミナルビル

国際線旅客ターミナルビルは 1991 年完工の本邦無償資金協力事業により整備された。1990 年の国際線ビルは年間需要 14 万人、ピーク需要は出発と到着の合計 360 人で計画されたものである。1997 年から 2000 年に EIB の資金で出発ホールの拡張が行われた。

AVL が改修を行ったため、ビルの状態は一見良いが、建設後 30 年近くが経過していることから老朽化が進行している。国際線の出発が 2-3 便重なった際に出発エリアが非常に混雑する。また到着エリアには手荷物搬送ベルトが 1 本しかないため、国際線の到着が複数便同時に重なった際には非常に混雑している。

3.1.6 国内線旅客ターミナルビル

国内線旅客ターミナルビルは 1982 年に増築され当時は国際線と国内線ビルとして使われていたものを 1990 年以降は国内線ビルとして利用しているものである。設計容量は B737 型機を対象としている。現在は国内線では主に ATR72 (70 人乗り) や小型プロペラ機 (19 人乗り) が運行されているが、繁忙期にはセント・ペコア空港との間に B737 型機が運行しており、その際には混雑する。また老朽化も著しい。チェックインホールにはバヌアツ航空のカウンター 4 台の他、Belair Airways、Unity Airlines、Air Taxi 等の航空会社の事務所、レンタカー会社等のブースがある。国内線では手荷物検査はマニュアルで行われている。出発ゲートはなく、チェックインカウンターのある待合室で乗客は出発を待ち、出発時間になったらセキュリティを通過して搭乗する。

3.1.7 管制塔

管制塔はターミナル地区の滑走路を挟んだ北側にあり、AVL の管制官が航空管制業務を行っている。高さ 14m の管制塔は設置されて 30 年以上が経過し、老朽化はしているものの、コンクリートで強固に作られており、建物の強度は十分である。管制塔からの視認性は滑

走路西側末端路面がわずかに見えにくい、特に支障は生じていない。2020～2021 年にかけて世銀およびバヌアツ政府の資金により内部に設置された管制機器や無線通信機等は更新される予定となっている。

3.1.8 消防署

サイクロン Pam により消防車庫が大きく損傷したことを受けて建設された。建物の状態には問題はないものの位置に問題があり、着陸帯を 280m に拡張した場合には着陸帯に入ってしまう。また、隣接する貯水タンクの容量が不足している。消防車の格納スペースは 4 台分設けられており、現在稼働している消防車は 3 台である。3 台の内 1 台は、草の根無償資金協力により成田空港から寄贈されたものである。提供されている ICAO の消火救難カテゴリーは 7 である。バウアフィールド空港で主に運行されている航空機は A320 と B737 型機である。A320 の長さは 37.6m、B737-800 の長さは 39.50m であるため ICAO の消火救難カテゴリーは 7 であるため、現状の消防能力はカテゴリーの基準を満たしている。

3.1.9 航空灯火施設

バウアフィールド空港における設置灯火施設は①滑走路灯、②誘導路灯、③滑走路末端灯、④精密進入角指示灯、⑤駐機場照明等が 2019 年世銀により更新整備された。なお、周回進入ガイダンスライト等については 2015 年のサイクロンで破壊・故障し、以後そのままになっておりエアラインから強い回復の要望があることからバヌアツ政府資金により 2020～2021 年に再整備される予定となっている。

3.1.10 航空管制無線施設

管制塔機材、無線通信機材、航法援助施設は 1990 年日本の無償機材協力により整備されたがすでに 30 年が経ち老朽化していることから、世銀により 2020～2021 年にかけて順次更新整備される予定である。なお世銀の予算上の制約から対象から漏れた無線通信機材などについては、バヌアツ政府資金により対応することとなった。

3.1.11 空港保安機材

X 線検査機や金属探知機など空港保安機材については、2020～2021 年にニュージーランド政府の協力により欧州航空安全機構（EASA）規格に準じた機材に更新整備されることとなった。これらの整備により、現在国際線ターミナルで使用している保安機材は国内線ターミナルでの使用に転用される予定である。

3.2 土地利用状況

3.2.1 空港用地範囲

空港用地は AVL にリースされている。空港周辺の地籍図を下記に示す。



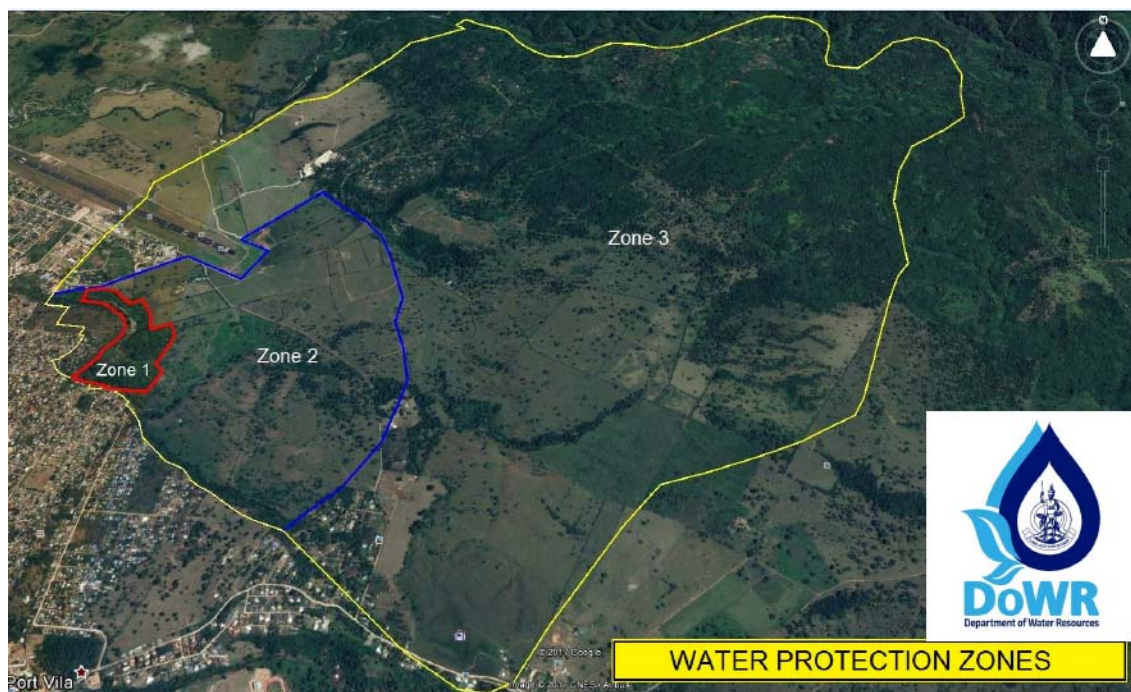
Source: Land Department

図 2 バウアフィールド国際空港周辺の地籍図

空港のターミナル地区南側は工業地域とされており、ポートビラに電力を供給している発電所がある。ターミナル地区南東部は農業試験場、西部は住宅地になっている。ターミナル地区の南東にはポートビラ市内に水供給しているポンプステーションがある。空港の東側から北側は牧場として利用されている。空港の北西部はラ・コル川が流れている。また、空港の東側を流れているタガベ川はポートビラ市内の水源となっている。空港の北東部にはライムストーン採石場がある。

3.2.2 水源保護区域

空港の東側は Water Protection Zone として 2017 年の Resource Management ACT [CAP281] Declaration of Matnakara Water Protection Zone (Tagabe River) Order No. 119 of 2017 により水源保護区域に指定されている。



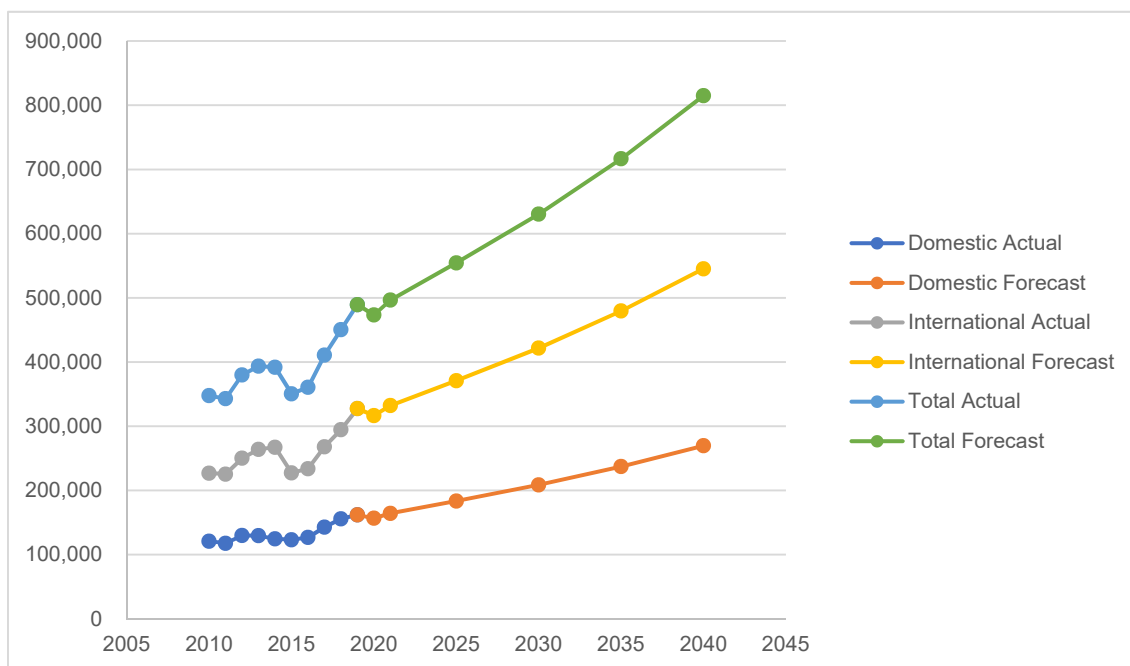
Source: Department of Water Resources

図 3 水源保護区域

この水源はポートビラ市内に水を供給している唯一の水源地である。保護地域は Zone 1 から Zone 3 までの三段階に分かれている。空港の北東部は Zone 3 の中に入っている。Zone 3 区域は集水地域で水源への汚染を防ぐために大規模な開発は禁止されている。

4 航空需要予測

航空旅客需要予測結果を下図に示す。2019 年の年間旅客数と比較して 2030 年と 2040 年の旅客数はそれぞれ約 1.3 倍と 1.7 倍になると予測される。



出典：JICA 調査団

図 4 年間旅客数の需要予測

将来の年間、ピーク日、ピーク時間の旅客需要を下記に示す。

表 2 旅客数の予測のまとめ

	2019年 (実績値)	2025年	2030年	2035年	2040年
年間国際線旅客数	327,455	370,959	421,758	479,512	545,176
ピーク日 国際線旅客数	1,313	1,788	2,033	2,312	2,628
ピーク時 国際線旅客数	379	523	594	676	768
年間国内線旅客数	161,961	183,478	208,604	237,169	269,647
ピーク日 国内線旅客数	624	691	786	894	1,016
ピーク時 国内線旅客数	128	151	172	196	222
年間国際・国内線旅客数	489,416	554,437	630,362	716,681	814,823
ピーク日 国際・国内線旅客数	1,886	2,351	2,673	3,039	3,456
ピーク時 国際・国内線旅客数	389	550	625	711	808

出典：JICA 調査団

5 ターミナル地区開発計画

5.1 開発計画基本方針

需要予測の結果によると、2030年と2040年の年間旅客数はそれぞれ63万人と81.4万人となる。これは2019年の49万人の旅客数のおよそ1.3倍と1.7倍である。下図に示すとおり、既存の滑走路の南側にあるターミナル地区にはこれらの需要を満たす施設を整備す

る土地は無い。よって、滑走路の北側を開発する必要がある。



Source: Land Department

図 5 既存のターミナル地区

空港の北東部と西部は水源保護地域として指定されているため、その場所に新しいターミナル地区を開発する事は難しい。本計画では水源保護地域を外してターミナル地区を計画した。

5.2 施設配置計画

新しいターミナル地区を滑走路の北側に計画した。この場所は水源保護区域を避けて計画した。既存の南側のターミナル地区はジェネラルアビエーション用に使用する計画とした。

2025年と2035年の平面計画を下記に示す。新しい消防署は滑走路のほぼ中央にあり、空港全域へのアクセスが良い既存の管制塔の横に計画した。気象観測所は消防署の隣に計画した。燃料貯蔵所は将来の計画の妨げとならないようにターミナル地区の東側に設置した。航空機メンテナンス用のハンガーはエプロンの東端に設置した。新旅客ターミナルビルはエプロンの中央部に計画し、貨物ターミナルは旅客ビルの西側に設置した。VIPビルは旅客ビルの東側に設置した。ターミナル地区のすべての下水を処理する下水処理施設はターミナル地区の北側に設置した。駐車場は旅客ビルの全面に設置し、水道ポンプ、受電施設、バックアップ発電機を設置するユーティリティビルは駐車場の東端に計画した。



Source: JICA Study Team

図 6 2025 年のターミナル地区平面図



Source: JICA Study Team

図 7 2035 年のターミナル地区平面図

5.2.1 旅客ターミナルビル

国際線と国内線の両方の旅客を一つのビルで取り扱うことができる旅客ターミナルビルを下図に示すように計画した。

相手国の安全が害される恐れがある情報が含まれるため非公開

図 8 旅客ターミナルビル平面図

総床面積は 8,548 m²である。2 階には搭乗橋を 2 基計画した。COVID-19 感染拡大防止の

ため、国際線到着部分に従来よりも広い検疫スペースを計画した。また、旅客ビルへの入り口で健康チェックや消毒を行うことや社会的距離を確保するため、広いコンコース区域を計画している。国内線旅客は1階部分のみを使い、2階には国際線出発旅客と到着旅客用の施設を計画した。国内線路線で小型ジェット機が運用された場合に対応して、国内線旅客も搭乗橋が利用できる計画としている。

5.3 概算事業費積算

下表に概算事業費を示す。

表 3 概算事業費

(為替レート: 1米ドル = 106円)

項目	費用 (百万円)	費用 (百万米ドル)
1) 建設工事費	10,019	94.5
2) コンサルタントフィー 1)の10%	1,002	9.5
3) 予備費 1)の5%	501	4.7
総事業費	11,522	108.7

5.4 プロジェクトパッケージ

滑走路の北側に新ターミナル地区を建設する事業の費用は約 110 億円(約 1.1 億米ドル)である。事業を実施し、実現性を高めるためには、プロジェクトのコンポーネントをパッケージに分けて、複数のドナーやファンドが強調して投資する必要がある。施設の正確や工事の実施性を考慮して以下に示すプロジェクトパッケージを提案する。

パッケージ-1: 旅客ターミナルビル

パッケージ-2: 貨物ターミナルビル、VIP ビル、消防署、ユーティリティビル、貯水施設及びポンプ、気象観測基地、気象観測機材、下水処理配管、下水処理施設等のその他ビル

パッケージ-3: エプロン、誘導路、GSE 道路、航空灯火のエアサイド土木工事

パッケージ-4: 駐車場、ターミナル道路、排水施設、フェンス、アクセス道路、歩道、道路照明、拝殿ケーブル、水道配管等のランドサイド土木工事

パッケージ-5: 民間企業が設置する、燃料貯蔵施設とハンガー

下図に各パッケージのレイアウトを、下表に事業費を示す。



Source: JICA Study Team

図 9 パッケージのレイアウト

表 4 プロジェクトパッケージと費用

(為替レート: 1米ドル = 106円)

パッケージ	分類	施設	事業費 (百万円)	事業費 (百万米 ドル)
パッケージ-1	旅客ターミナルビル	旅客ターミナルビル	4,425	41.8
パッケージ-2	その他ビル	貨物ターミナルビル、VIPビル、消防署、ユーティリティビル、上水道施設、気象観測施設および機材、下水管、下水処理施設	1,978	18.7
パッケージ-3	エアサイド土木工事	エプロン、誘導路、GSE道路、排水施設、航空灯火	2,703	25.5
パッケージ-4	ランドサイド土木工事	駐車場、ターミナル道路、排水施設、アクセス道路、歩道、道路照明、電力ケーブル、上水道	1,495	14.1
パッケージ-5	民間企業事業	燃料供給施設およびハンガー	920	8.7
合計			11,522	108.7

6 用地取得と環境社会配慮

6.1 用地取得状況

バヌアツ政府は空港拡張に向けて、拡張のための用地買収を進めてきた。図 10 に示すように空港東側隣接部分（赤色）部分をすでに取得、また空港北側の東半分（青色部分）の取得については土地所有者と概ね合意ができているとのことである。



図 10 用地取得状況

6.2 環境カテゴリー

本計画では滑走路の北側に新ターミナル地区を建設する計画である。新ターミナル地区は水源保護区域での開発行為が発生しないように滑走路のほぼ中央部に計画した。現在この区域は牧場となっていて住民は居住していないが、民間の土地所有者がいるため土地取得が必要である。JICA の環境社会配慮ガイドラインに基づくと、本事業は環境や社会への望ましくない影響が小さいと考えられるため、環境カテゴリーは B となる。

目 次

要約

目次

付録目次

図表写真リスト

略語集

1. 業務の概要	1
1.1. 業務の背景	1
1.2. 調査の目的	1
1.3. 調査の工程	2
1.4. コンサルタント団員	2
2. 現状	3
2.1. 社会経済状況	3
2.1.1. GDP の傾向	3
2.2. 観光	3
2.3. 航空セクターの現状	4
2.3.1. 航空交通サービスと交通量	4
2.4. 航空貨物	7
2.5. 空港と航空交通管制業務	7
2.5.1. 空港	7
2.5.2. 航空交通管制業務	8
2.5.3. 航空会社	8
2.5.4. 航空部門の国家計画・プロジェクト	10
2.6. 関連組織	12
2.6.1. 概要	12
2.6.2. バヌアツ空港公社	12
2.6.3. インフラ公共事業省 (MIPU)	13
2.6.4. バヌアツ民間航空局	14
2.6.5. バヌアツプロジェクト運営局	14
3. バウアフィールド国際空港の現状	15
3.1. 空港の歴史	15
3.2. 既存施設および機器の現況	15
3.2.1. 滑走路、誘導路およびエプロン	15
3.2.2. 旅客ターミナルビル	17

3.2.3.	貨物ターミナルビル.....	20
3.2.4.	管制塔.....	20
3.2.5.	消防署.....	21
3.2.6.	駐車場および道路.....	22
3.2.7.	航空灯火施設.....	22
3.2.8.	航空管制無線施設.....	23
3.2.9.	空港保安機材.....	24
3.2.10.	供給施設.....	24
3.2.11.	給油施設.....	25
3.3.	周辺交通インフラ・空港アクセス.....	25
3.4.	他ドナーによる支援.....	25
3.4.1.	世界銀行.....	25
3.4.2.	世界銀行によるバウアフィールド空港マスタープラン.....	25
3.4.3.	PASO	27
3.4.4.	オーストラリア政府による支援.....	27
3.4.5.	ニュージーランド政府による支援.....	27
3.4.6.	EIB 資金のプロジェクト	27
3.5.	自然条件	28
3.5.1.	気象	28
3.5.2.	自然災害リスク.....	29
3.5.3.	サイクロン・パム.....	29
3.5.4.	地震	30
3.5.5.	地形・地質.....	30
3.6.	土地利用状況.....	30
3.6.1.	空港用地範囲.....	30
3.6.2.	空港周辺の土地利用.....	31
3.6.3.	水源保護区域.....	31
3.7.	建設事情	32
3.7.1.	労働力.....	32
3.7.2.	建設機械.....	33
3.7.3.	建設材料.....	33
3.7.4.	舗装工事.....	33
3.7.5.	輸送	33
3.7.6.	税金	33
4.	航空需要予測	34
4.1.	航空需要予測の基本方針.....	34

4.2.	交通量の現状.....	34
4.2.1.	航空旅客.....	34
4.2.2.	航空貨物.....	36
4.3.	社会経済フレーム.....	37
4.3.1.	将来の GDP の予測.....	37
4.3.2.	観光客数の推移と将来計画.....	38
4.3.3.	COVID-19 のパンデミックの影響を考慮して見直された GDP 予測値	40
4.4.	航空需要の推計.....	41
4.4.1.	航空旅客.....	41
4.4.2.	航空需要予測.....	43
4.4.3.	航空貨物.....	44
4.4.4.	ピーク日およびピーク時旅客数.....	45
4.4.5.	航空機離着陸回数.....	45
5.	ターミナル地区開発計画.....	50
5.1.	開発計画策定基本方針.....	50
5.1.1.	滑走路、誘導路およびエプロン.....	50
5.1.2.	空港舗装.....	57
5.1.3.	駐車場およびアクセス道路.....	57
5.1.4.	旅客ターミナルビル.....	58
5.1.5.	貨物ターミナルビル.....	60
5.1.6.	管制塔.....	60
5.1.7.	消防署.....	61
5.1.8.	給油システム.....	62
5.2.	施設配置計画.....	62
5.3.	事業費の算出.....	66
5.3.1.	工事費の単価試算.....	66
5.3.2.	建築工事建設単価.....	66
5.3.3.	土木工事建設単価.....	67
5.3.4.	その他工事単価.....	67
5.3.5.	事業スコープ.....	67
5.3.6.	概算事業費.....	68
5.4.	事業工期	68
5.5.	運用効果指標.....	70
5.6.	プロジェクトパッケージ.....	71
6.	用地取得と環境社会配慮.....	74
6.1.	用地取得状況.....	74

6.2. 環境カテゴリー..... 74
 6.3. 事業に関連する資料と予備的スクリーニングの提出..... 75

付録目次

付録-1: 第一次現地調査日程..... A-1
 付録-2: 訪問先・面談者リスト..... A-2
 付録-3: 水源保護区ゾーン内の制限と許可..... A-4
 付録-4: ピーク日旅客数の算定..... A-6
 付録-5: 国際線離着陸回数の算定..... A-10
 付録-6: 国内線の航空機離着陸回数の算定..... A-14
 付録-7: 旅客ターミナルビルの施設規模算定..... A-16
 付録-8: 燃料貯蔵基地施設規模の算定..... A-21
 付録-9: 水源保護区域内にターミナル地区を設置する案..... A-23
 付録-10: 概算建設費の算定..... A-25

図表写真リスト

図 2.1 2017年の国別訪問者の割合..... 4
 図 2.2 バウアフィールド国際空港の2010年から2019年の年間旅客数..... 5
 図 2.3 バウアフィールド国際空港の2015年から2019年の月間旅客数..... 5
 図 2.4 バヌアツ航空の国内路線網..... 9
 図 2.5 バヌアツ航空の国際路線網..... 10
 図 2.6 NSDPの3つの柱..... 11
 図 2.7 AVLの組織図..... 13
 図 2.8 MIPUの組織図..... 14
 図 3.1 排水系統図..... 17
 図 3.2 消防署と滑走路との距離..... 21
 図 3.3 世界銀行プロジェクトのマスタープラン..... 26
 図 3.4 バウアフィールド空港の降水量(2015年~2019年)..... 28
 図 3.5 ポートビラ周辺の100年確率のリスク表示地図..... 29
 図 3.6 バウアフィールド国際空港周辺の地籍図..... 30
 図 3.7 空港周辺土地利用状況..... 31
 図 3.8 水源保護区域..... 32
 図 4.1 GDPと旅客数の相関図..... 43
 図 4.2 年間旅客数の予測結果..... 44
 図 4.3 国際線離着陸回数の計算フロー..... 46
 図 5.1 既存のターミナル地区..... 50

図 5.2	エプロン奥行.....	54
図 5.3	2025 年エプロン配置計画.....	56
図 5.4	2035 年エプロン配置計画.....	56
図 5.5	旅客ターミナルビル平面図（1 階案）.....	58
図 5.6	旅客ターミナルビル平面図（2 階案）.....	59
図 5.7	A330-900 の寸法.....	62
図 5.8	燃料貯蔵基地のレイアウト.....	62
図 5.9	2025 年のターミナル地区平面図.....	64
図 5.10	2035 年のターミナル地区平面図.....	65
図 5.11	事業工程表.....	69
図 5.12	パッケージのレイアウト.....	72
図 6.1	用地取得状況.....	74
図 6.2	西側からのアクセス道路計画.....	75
図 6.3	環境許可と EIA のプロセス.....	76
表 1.1	コンサルタント団員.....	2
表 2.1	2010 年から 2018 年のバヌアツの GDP.....	3
表 2.2	2019 年の航空交通量.....	4
表 2.3	国内航空路線.....	6
表 2.4	国際航空路線.....	6
表 2.5	バヌアツの空港.....	8
表 2.6	バヌアツ航空の機材構成.....	9
表 2.7	ベルエアの材構成.....	9
表 2.8	ユニティ・エアラインの機材構成.....	9
表 3.1	国際線ビルの主要施設.....	19
表 3.2	航空管制無線施設.....	23
表 3.3	空港保安機材.....	24
表 3.4	ニュージーランドが供与する計画の保安検査装置.....	27
表 3.5	バウアフィールド空港の最高・最低気温（2015 年～2019 年）.....	28
表 3.6	水源保護区のゾーン区分.....	32
表 4.1	2019 年のバヌアツの主要三空港の旅客数.....	34
表 4.2	2010 年から 2019 年の三空港の旅客数推移.....	35
表 4.3	2010 年から 2019 年の三空港の旅客数推移（前年比率）.....	36
表 4.4	2016 年から 2019 年のバウアフィールド国際空港の航空貨物量.....	37
表 4.5	HYFER のバヌアツの GDP の成長率.....	37
表 4.6	2016 年から 2019 年のバヌアツの対外債務フレームワークベースライン	

シナリオの GDP 予測値.....	38
表 4.7 バヌアツの観光市場の予測値.....	38
表 4.8 観光産業開発計画.....	39
表 4.9 将来の外国からの訪問者数の予測.....	40
表 4.10 改定された IMF によるバヌアツの GDP 成長率の予測.....	41
表 4.11 バヌアツの GDP 成長率の予測.....	41
表 4.12 海外からの訪問者の外国人旅客の割合.....	41
表 4.13 国際線旅客数（2010 年～2018 年）の GDP との相関分析結果.....	42
表 4.14 国際線旅客数（2010 年～2014 年）の GDP との相関分析結果.....	42
表 4.15 国際線旅客と GDP の相関分析結果.....	42
表 4.16 バウアフィールド国際空港の旅客数と GDP の推移.....	43
表 4.17 回帰分析結果による国際線・国内線の旅客数の推計結果.....	44
表 4.18 修正後の国際線・国内線の旅客数の推計結果.....	44
表 4.19 貨物取扱量の現状と将来予測.....	45
表 4.20 旅客数の予測のまとめ.....	45
表 4.21 国際線航空機年間離着陸回数.....	46
表 4.22 国際線離着陸回数のピーク日係数.....	46
表 4.23 国際線ピーク日離着陸回数.....	47
表 4.24 国際線離着陸回数ピーク時係数.....	47
表 4.25 ピーク時航空機離着陸回数.....	47
表 4.26 国内線航空機年間離着陸回数.....	48
表 4.27 国内線離着陸回数ピーク日係数.....	48
表 4.28 国内線ピーク日離着陸回数.....	48
表 4.29 国内線離着陸回数ピーク時係数.....	49
表 4.30 国内線ピーク時離着陸回数.....	49
表 5.1 主な航空機の必要滑走路長.....	51
表 5.2 標高と温度補正後の必要滑走路長.....	51
表 5.3 ジェット航空機の主車輪の外側の幅.....	52
表 5.4 誘導路の最短離隔距離.....	53
表 5.5 コード E 航空機の離間距離.....	53
表 5.6 航空機の分類毎のピーク時の離着陸回数.....	54
表 5.7 国際線のスポット専有時間.....	54
表 5.8 国際線駐機スポット数.....	55
表 5.9 最終的な国際線駐機スポット数.....	55
表 5.10 国際線のスポット専有時間.....	55
表 5.11 国際線駐機スポット数.....	55

表 5.12	エプロンおよび誘導路舗装設計に用いた航空機の諸元.....	57
表 5.13	エプロンおよび誘導路のアスファルト舗装構造.....	57
表 5.14	エプロンおよび誘導路のコンクリート舗装構造.....	57
表 5.15	旅客ターミナルビル案の比較.....	60
表 5.16	貨物量の予測.....	60
表 5.17	貨物ターミナルビルの面積.....	60
表 5.18	ICAO 消火救難カテゴリー.....	61
表 5.19	建設資材単価.....	66
表 5.20	建築工事建設単価.....	67
表 5.21	土木工事建設単価.....	67
表 5.22	概算事業費.....	68
表 5.23	定量的効果の概要.....	70
表 5.24	定量的効果指標.....	70
表 5.25	プロジェクトパッケージと費用.....	73
写真 3.1	滑走路舗装.....	15
写真 3.2	ターニングパッドとショルダー.....	15
写真 3.3	既存エプロンの状況.....	16
写真 3.4	既存ターミナル地区空撮.....	18
写真 3.5	国際線チェックインカウンター.....	19
写真 3.6	国際線コンコース.....	19
写真 3.7	国内線チェックインカウンターと待合室.....	20
写真 3.8	国内線旅客ビル外観.....	20
写真 3.9	管制塔から見た滑走路 11 端.....	21
写真 3.10	管制塔外観.....	21
写真 3.11	サイクロン・パムで損傷した消防署.....	22
写真 3.12	消防署外観.....	22
写真 3.13	雨天時の国内線カーブサイド道路.....	22
写真 3.14	国際線カーブサイド道路と駐車場.....	22
写真 3.15	航空灯火制御盤.....	23
写真 3.16	航空灯火(滑走路灯の点灯).....	23
写真 3.17	VOR/DME.....	24
写真 3.18	管制卓.....	24
写真 3.19	採石場から見た空港.....	31
写真 3.20	管制塔から見た空港北東部.....	31

略語集

A320	Airbus A320	エアバス社 A320 型機
A330	Airbus A330	エアバス社 A330 型機
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADRM	Airport Development Reference Manual	空港開発参照資料
AIP	Aeronautical Information Publication	航空路誌
ATC	Air Traffic Control	航空交通管制
ATR 72	ATR 72	ATR 社 ATR72 型機
AUS	Australia	オーストラリア
AUSD	Australia Dollar	オーストラリアドル
AVL	Airports Vanuatu Limited	バヌアツ空港公社
B737	Boeing 737	ボーイング社 737 型機
BN-2	Britten-Norman BN-2 Islander	ブリテン・ノルマン社 BN-2 アイランダー型機
CAAV	Civil Aviation Authority of Vanuatu	バヌアツ民間航空局
CAGR	Compound Annual Growth Rate	年平均成長率
CBR	California Bearing Ratio	カリフォルニア支持力率
CCR	Constant Current Regulator	定電流レギュレーター
CCS	Communication Control System	通信制御システム
CIIP	Competitive Industries and Innovation Program	競争産業と革新プログラム
COVID-19	Corona Virus Disease 2019	新型コロナウイルス感染症
CRP	Comprehensive Reform Program	包括的改革プログラム
DHC-6	de Havilland Canada DHC-6 Twin Otter	デ・ハビランド・カナダ社 DHC-6 ツインオッター型機
DME	Distance Measurement Equipment	距離測定装置
DOT	Department of Tourism	観光局
DS	Duct Space	空調ダクトスペース
EASA	European Aviation Safety Agency	欧州航空安全機関
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIB	European Investment Bank	欧州投資銀行
EMG	Emergency	非常用通信
EMMP	Environmental Monitoring and Management Plan	環境モニタリングと管理計画
EPS	Electrical Pipe Space	電気配管スペース
FAA	Federal Aviation Administration	米国連邦航空局
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GoJ	Government of Japan	日本政府
GoV	Government of Vanuatu	バヌアツ政府
GRD	Ground	地上管制
GSE	Ground Support Equipment	航空機地上支援機材
HF	High Frequency	短波
HYEFR	Half Year Economic and Fiscal Update	半期経済指標
IATA	International Air Transport Association	国際航空運送協会
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
IFR	Instrument Flight Rule	計器飛行
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
ISA	International Standard Atmosphere	国際標準大気
JCAB	Japan Civil Aviation Bureau	国土交通省航空局（日本）
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
LLZ	Localizer	ローカライザー

MDRR	Mainstreaming Disaster Risk Reduction Project	災害リスク削減主流化プロジェクト
MFEM	Ministry of Finance and Economic Management	財務経済運営省
MIPU	Ministry of Infrastructure and Public Utilities	インフラ公共事業省
NDB	Non-directional Beacon	無指向性無線標識
NSDP	National Sustainable Development Plan	国家持続可能開発計画
NZ	New Zealand	ニュージーランド
NZD	New Zealand Dollar	ニュージーランドドル
OAG	Official Airline Guide	航空時刻表
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OMGWS	Outer Main Gear Wheel Span	メインギアの外側の距離
PAIP	Pacific Aviation Investment Program	大洋州航空投資プログラム (世界銀行のプロジェクト名称)
PAPI	Precision Approach Path Indicator	進入角指示灯
PASO	Pacific Aviation Safety Office	太平洋航空安全機構
PCN	Pavement Classification Number	舗装強度区分
PEA	Preliminary Environmental Assessment	予備的環境評価
PICASST	Pacific Aviation Safety and Security Treaty	太平洋航空安全保障条約
PMO	Prime Minister's Office	首相府
PNG	Papua New Guinea	パプアニューギニア
PTB	Passenger Terminal Building	旅客ターミナルビル
PWD	Public Works Department	公共事業局 (MIPU の部局)
RFFS	Rescue and Fire Fighting Service	消火救難業務
SON	Santo Pekoa International Airport	サント・ペコア国際空港
TAH	Tanna Whitegrass Airport	タナ・ホワイトグラス空港
TC Pam	Tropical Cyclone Pam	サイクロン・パム
TWR	Tower	飛行場管制塔
USD	United States Dollar	米国ドル
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VFR	Visual Flight Rule	有視界飛行
VHF	Very High Frequency	超短波
VIP	Very Important Person	要人
VIPA	Vanuatu Investment Promotion Authority	バヌアツ投資促進局
VISIP	Vanuatu Infrastructure Strategic Investment Plan	バヌアツインフラ戦略投資計画
VLI	Bauerfield International Airport	バウアフィールド国際空港
VMGD	Vanuatu Meteorology and Geohazard Department	バヌアツ気象地盤災害省
VNSO	Vanuatu National Statistics Office	バヌアツ国家統計局
VOR	VHF Omni-directional Radio Range	超短波全方向式無線標識
VPMU	Vanuatu Project Management Unit	バヌアツプロジェクト運営局
VSAT	Very Small Aperture Terminal	超小型衛星通信地球局
VT	Vatu	バヌアツ通貨
VTO	Vanuatu Tourism Office	バヌアツ観光事務所
VTS	Vanuatu Terminal Service	バヌアツターミナルサービス社
WB	World Bank	世界銀行

1. 業務の概要

1.1. 業務の背景

バヌアツ共和国（以下、「バヌアツ」という。人口約26万人、総面積約1万2千km²）は、南太平洋西部に位置し、南北約1,200kmに広がる約80の島々で構成される島嶼国である。人口の20%がエファテ島にある首都ポートビラ市およびエスピリッツサント島のルーガンビル市に集中している。

バウアフィールド国際空港は、首都ポートビラにおける人的・物的交流の中核となる重要な国際空港と位置付けられており、1990年に我が国の無償資金協力にて「バウアフィールド国際空港ターミナルビル建設施設」（1990年E/N、16.05億円）が実施され、ターミナルビルが整備された。本ターミナルビルは、当初国際線・国内線合わせて年間約24万人の旅客数を想定して建設されたが、2018年の旅客数は約47万人まで増加し、計画容量を大幅に超えている。また、航空機の離発着数も急増している。

加えて、同空港は建設後20年を経過していることから、施設の老朽化も喫緊の課題となっている。これらの問題対して、世界銀行は大洋州地域の航空インフラへの投資や航空セクターの改善を目的とした大洋州航空投資プログラム（Pacific Aviation Investment Program: PAIP（2019年12月終了））の一環として、滑走路改修、エプロン舗装改良、消火救難施設整備等を実施した。また、バヌアツ空港公社（AVL）も自社資金にて旅客ターミナルビルの一部や貨物施設の改修を行っているものの、十分な対応には至っていない。このため、旅客取扱設備の容量不足と相まって、更なるサービスレベルの低下が懸念される。

上記の背景から、バヌアツ政府は、我が国に対しターミナル施設（エプロン、誘導路、旅客ターミナルビル、管制塔、消防庁舎等）の整備に係る協力を要望している。上記背景から、国際協力機構（JICA）は2019年2月現地調査にて先方政府との協議を行い、ターミナル施設の適正規模への見直しが必要であるとの認識を共有した。これをうけて、将来の適切な事業規模の提案および我が国協力可能性を確認すべく、本調査を実施することとなった。

なお、世界銀行は上記プログラムの中で本空港を含むバヌアツの主要空港のマスタープランを策定済み（2017年）であるが、想定される事業規模が過大となっていると思われることから、本調査のなかで同マスタープランを見直すこととする。

1.2. 調査の目的

本調査は、首都ポートビラ市にあるバウアフィールド空港について、既存施設の状況、将来的な需要予測および適正規模の施設拡張に係る基礎的な情報収集・分析を行うとともに、我が国が協力する場合の事業範囲、概算事業費、先方実施事項、および事業工程を確認することを目的とする。

1.3. 調査の工程

本調査は2020年1月から12月に実施された。第一次現地調査は2020年1月21日から2月16日に行われ、その日程は付録-1に示す。第二次現地調査は2020年5月に実施する予定であったが、COVID-19の感染拡大に伴うバヌアツへの渡航制限のために実施されなかった。ドラフトファイナルレポートの説明は2020年9月17日にビデオ会議にて行われた。

1.4. コンサルタント団員

調査に参加したコンサルタント団員を下表に示す。

表 1.1 コンサルタント団員

担当	氏名
業務主任者／空港計画	山口 高男
航空需要予測	松岡 宏
空港施設計画	門脇 拡
空港機材計画	水政 弘

2. 現状

2.1. 社会経済状況

2.1.1. GDP の傾向

表2.1に示す通り、バヌアツ経済は2010年以降GDP成長率2%弱で成長しており、2015年のサイクロン・パム（南太平洋地域に大きな被害をもたらした台風）による被害にも関わらずプラス成長を維持し、2016年以降も3.5%から4.4%の高い成長率を保っている。

表 2.1 2010年から2018年のバヌアツのGDP

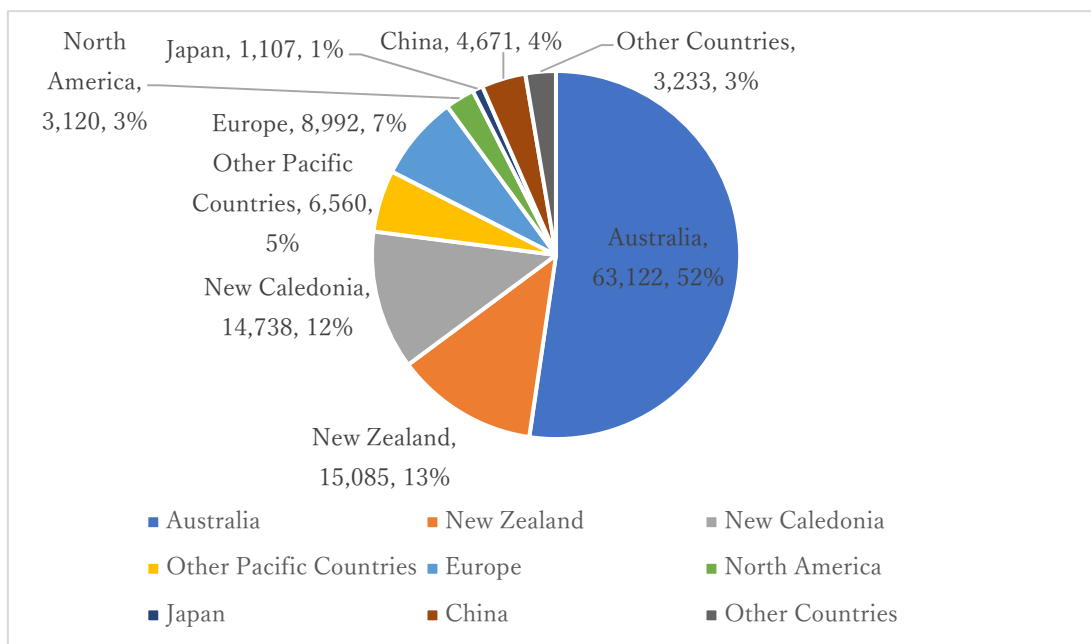
	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
実質 GDP (百万バヌアツバツ, 2006年基準)	57,144	57,843	58,858	60,017	61,400	61,500	63,635	66,443	68,303
GDP 成長率 (%)	1.6	1.2	1.8	2.0	2.3	0.2	3.5	4.4	2.8

出典: VNSO Statistical Databases, Growth rate for 2018 is estimation by MINISTRY OF FINANCE AND ECONOMIC MANAGEMENT in Half-Year Economic and Fiscal Update, 31ST JULY 2019

2.2. 観光

バヌアツの主要産業は観光であり、世界旅行ツーリズム協議会（World Travel and Tourism Council）によると、バヌアツの2019年のGDPに占める割合は34.7%である。バヌアツには83の島々があり観光資源も多いが、観光客は主にエファテ島とサント島を訪れている。

外国観光客はオーストラリアとニュージーランドからが多く、2019年はオーストラリア63,112人（52%）、ニュージーランド15,085人（13%）であった。一方、中国からの観光客は増加傾向であるが全体の4%程度であった。2017年の訪問者の国別割合を図2.1に示す。



出典：VNSO

図 2.1 2017 年の国別訪問者の割合

2.3. 航空セクターの現状

2.3.1. 航空交通サービスと交通量

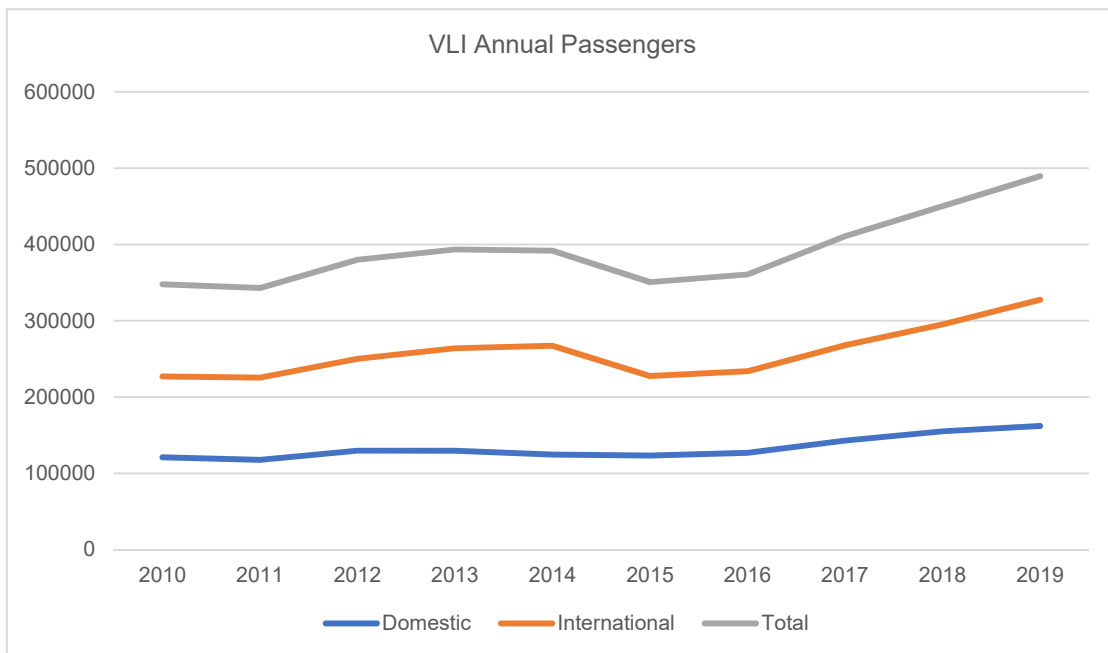
AVLから入手した2010年から2019年までの航空交通統計資料によると、2019年の年間交通量は表2.2に示すとおりである。

表 2.2 2019 年の航空交通量

空港	国際線旅客	国内線旅客	合計旅客
バウアフィールド国際空港	327,455	161,961	489,416
サント・ペコア国際空港	7,842	107,892	115,734
ホワイトグラス空港	0	54,870	54,870
合計	335,297	324,723	660,020

出典：AVL

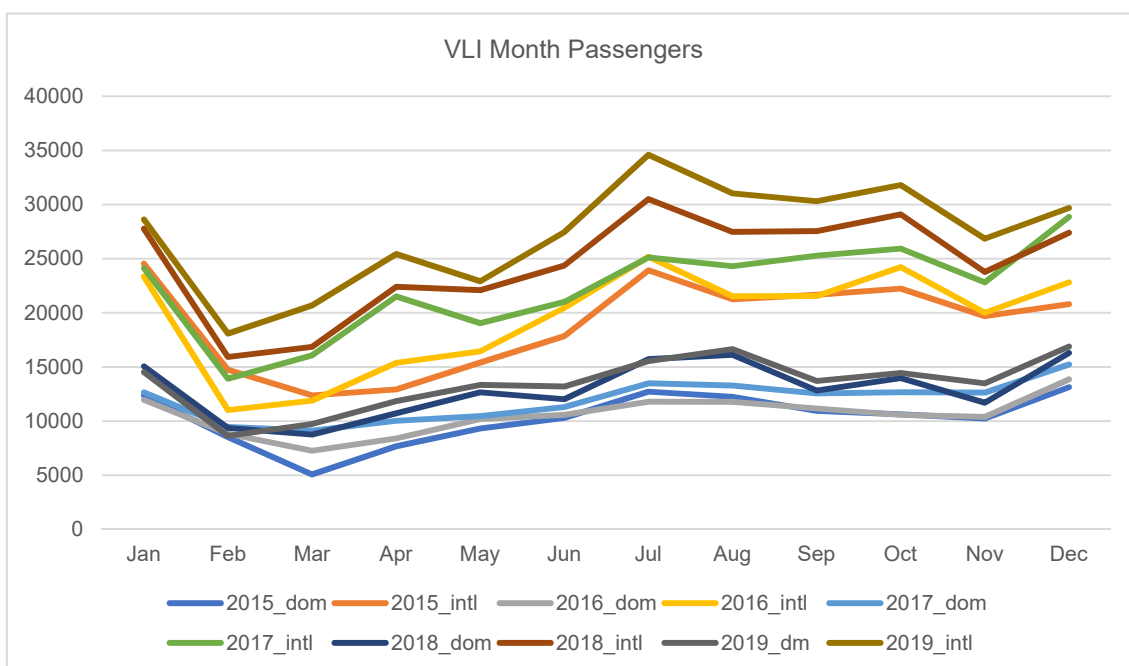
2010年から2019年までのバウアフィールド国際空港の年間旅客数を図2.2に示す。2015年はサイクロン・パムの影響で低下したが、2016年から回復傾向を示している。



出典：AVL

図 2.2 バウアフィールド国際空港の 2010 年から 2019 年の年間旅客数

過去5年間の月間交通量の傾向を図2.3に示す。交通量は月による変動が大きく、国際線、国内線共に6月から10月までと12月と1月が繁忙期となっている。これは、6月から10月までは乾季で観光シーズン、12月と1月は学校の休みとクリスマス休暇、1月と6月はオーストラリアへの季節労働者移動、等が原因と思われる。2019年における月間最大(7月)旅客数は50,145人であり最低月(2月)の26,715人と比較して約1.9倍であった。



出典：AVL

図 2.3 バウアフィールド国際空港の 2015 年から 2019 年の月間旅客数

国際線と国内線の航空ルートを表2.3および表2.4に示す。国内線は主にプロペラ機で運行されており、交通量が多いのは、エファテ島バウアフィールド空港、サント島ペコア空港、タナ島ホワイトグラス空港、マレクラ島ノーサップ空港で、70席のATR72はバウアフィールド空港、ペコア空港でのみ運行され、それ以外の空港は19席のDHC6と8席のBN-2（アイランダー）で運行されている。

国際線はバヌアツ航空、ヴァージン・オーストラリア航空、フィジー航空、ソロモン航空、エアカラン、およびニューギニア航空が乗り入れている。航空機はB737やA320の小型ジェット機が運行されており、近隣のヌメア、ナンディへはプロペラ機のATR72が運行されている。

表 2.3 国内航空路線

空港	出発	到着	合計	距離 (km)	就航航空機
Espiritu Santo Pekoa Airport	19	19	38	309	ATR72/ DHC-6
Whitegrass Airport	13	14	27	250	ATR72// DHC-6/ BN-2
Norsup Airport	11	11	22	235	DHC-6/ BN-2
Ema Airport	0	3	3	78	DHC-6/ BN-2
Valesdir Airport	3	0	3	117	DHC-6
Lonorore Airport	3	3	6	233	DHC-6/ BN-2
Tongoa Airport	2	2	4	107	DHC-6
Craig Cove Airport	2	2	4	189	DHC-6/ BN-2
Lamen Bay Airport	2	2	4	143	DHC-6
Lamap Airport	1	1	2	170	DHC-6
Ipota Airport	1	1	2	193	DHC-6
Dillons Bay Airport	1	1	2	159	DHC-6
South West Bay Airport	1	1	2	187	DHC-6
Paama Airport	1	1	2	161	DHC-6
合計	60	61	121		

出典: Official Airline Guide (OAG)

表 2.4 国際航空路線

空港	出発	到着	合計	距離	就航航空会社	就航航空機
Sydney Airport (Australia)	7	7	14	2,856	Air Vanuatu	B737-800
Brisbane Airport (Australia)	5 2	5 2	10 4	2,178	Air Vanuatu Virgin Australia	B737-300 B737-800
Nadi Airport (Fiji)	3 3 1	3 3 1	6 6 2	1,113	Air Vanuatu Fiji Airways Solomon Airlines	B737-300 ATR72 A320
Noumea Airport (New Caledonia)	7	7	14	606	Air Vanuatu Aircalin	ATR72 A320
Auckland Airport (New Zealand)	6	6	12	2,569	Air Vanuatu	B737-300
Melbourne Airport (Australia)	3	3	6	3,665	Air Vanuatu	B737-800
Suva Airport (Fiji)	2	2	4	1,250	Fiji Airways	ATR72
Honiara Airport (Solomon Islands)	1 1	1 1	2 2	1,472	Solomon Airlines Air Niugini	A320 B737-800
合計	41	41	82			

出典: OAG

2.4. 航空貨物

主要相手国はオーストラリア、ニュージーランド、ニューカレドニア、フィジーであり、取扱量に大きな変化はないが、ソロモン諸島、米国との取引が増加している。

貨物の種類は、VTSとの面談および実地調査によると、バウアフィールド国際空港で取り扱われている貨物はカヴァ、牛肉、マグロ、コーヒーが主である。

2.5. 空港と航空交通管制業務

2.5.1. 空港

バヌアツには30の空港があり、そのうちのポートビラ・バウアフィールド国際空港、サント・ペコア国際空港、タナ・ホワイトグラス空港の3空港が国際空港である。AVLがこれら3空港の運営管理を行い、他の空港はMIPUの公共事業局 (Public Works Department: PWD) が運営管理を行っている。

表 2.5 バヌアツの空港

Airports	City	Location Indicator	IATA Code	International / National	IFR/VFR	S=Scheduled N=Non Scheduled, P=Privates
ANEITYUM	Aneityum	NVVA	AUY	NTL	VFR	S, NS, P*
ANIWA Aniwa	Aneityum	NVVB	AWD	NTL	VFR	S, NS, P
CRAIG COVE	Ambrym	NVSF	CCY	NTL	IFR/VFR	S, NS, P
DILLON' S BAY	Erromango	NVVD	DLY	NTL	VFR	S, NS, P*
EMAE	Emae	NVSE	EAE	NTL	VFR	S, NS, P
FUTUNA	Futuna	NVVF	FTA	NTL	IFR/VFR	S, NS, P*
GAUA	Gaua	NVSQ	ZGU	NTL	VFR	S, NS, P
IPOTA	Erromango	NVVI	IPA	NTL	VFR	S, NS, P
LAJMOLI	Santo	NVSZ	OLJ	NTL	VFR	S, NS, P
LAMAP	Malekula	NVSL	LPM	NTL	VFR	S, NS, P
LAMEN BAY	Epi	NVSM	LNB	NTL	VFR	S, NS, P
LONGANA	Ambae	NVSG	LOD	NTL	IFR/VFR	S, NS, P
LONORORE	Pentecost	NVSO	LNE	NTL	IFR/VFR	S, NS, P*
MAEWO	Maewo	NVSN	MMF	NTL	VFR	S, NS, P
MOTA LAVA	Mota Lava	NVSA	MTV	NTL	IFR/VFR	S, NS, P
NORSUP	Malekula	NVSP	NUS	NTL	IFR/VFR	S, NS, P
PAAMA	Paama	NVSI	PBJ	NTL	VFR	S, NS, P*
PORT VILA BAUERFIELD	Efate	NVVV	VPI	INTL/NTL	IFR/VFR	S, NS, P
QUOIN HILL	Efate	NVVQ	UIQ	NTL	VFR	NS, P
REDCLIFF	Ambau	NVSR	RCL	NTL	VFR	S, NS, P
SANTO Pekoa	Santo	NVSS	SON	INTL/NTL	IFR/VFR	S, NS, P
SARA	Pentecost	NVSH	SSR	NTL	VFR	S, NS, P
SOLA	Vanua Lava	NVSC	SLH	NTL	IFR/VFR	S, NS, P*
SOUTH WEST BAY	Malekula	NCSX	SWJ	NTL	VFR	S, NS, P*
TANNA WHITEGRASS	Tanna	NVWV	TAH	INTL/NTL	IFR/VFR	S, NS, P*
TONGOA	Tongoa	NVST	TGH	NTL	VFR	S, NS, P*
TORRES	Torres	NVSD	TOH	NTL	VFR	S, NS, P
ULEI	Ambrym	NVSU	ULB	NTL	VFR	S, NS, P
VALESDIR	Epi	NVSV	VLS	NTL	VFR	S, NS, P
WALAHA	Ambae	NVSW	WLH	NTL	VFR	S, NS, P*

*Wirtten pemission required

出典: AIP Vanuatu

2.5.2. 航空交通管制業務

島々に多くの空港や飛行場があるが、航空交通管制業務は首都のバウアフィールド国際空港で行われている。サント・ペコア国際空港とタナ・ホワイトグラス空港では航空情報の提供のみが行われている。それ以外の空港には航空管制の職員は常駐していない。

バウアフィールド国際空港での航空交通管制業務は空港周辺と低高度の空域に限定されている。高度24,500フィート(8,000メートル)以上のバヌアツ上空を飛行する航空機への航空交通管制はフィジーのナディから行われている。

バウアフィールド空港の航空管制は3名の管制官により行われている。人材不足に対応するため2019年10月から航空管制官の採用を行い、訓練が2020年4月から実施される予定であったが新型コロナウイルス感染症拡大の影響により訓練は開始されていない。

2.5.3. 航空会社

バヌアツで定期運行を行っている航空会社はバヌアツ航空、ベルエアの2社である。不定期便の運行を行っているのは、エアタクシー、ユニティ・エアラインおよびバヌアツ・ヘリコプターの3社である。ユニティ・エアラインとエアタクシーは固定翼機を運行、バヌアツ・ヘリコプターは回転翼機を運行している。エアタクシーとユニティ・エアライ

ンは主にタナ島への火山観光の運行を行っている。

表 2.6 バヌアツ航空の機材構成

機材	所有数	座席数	主要ルート	運行状況
B737-800	1	170	オーストラリア、ニューギニア、フィジー	運行中
B737-300	1		ブリスベン、オークランド、フィジー	ナウル航空からのリース
ATR-72	1	68	国内/ヌメア（ニューカレドニア）	運行中
DHC-6	3	16	国内	運行中
BN-2 Islander	1	8	小規模飛行場	

出典：バヌアツ航空

表 2.7 ベルエアの材構成

機材	所有数	座席数	主要ルート	運行状況
BN-2 Islander	2	9	国内	運行中

出典：ベルエア

表 2.8 ユニティ・エアラインの機材構成

機材	所有数	座席数	主要ルート	運行状況
Piper Chieftain	1	9	国内	運行中
BN-2 Islander	2	9	国内	運行中

出典：ユニティ・エアライン

表 2.9 エアタクシーの機材構成

機材	所有数	座席数	主要ルート	運行状況
BN2A-26 Islander	3	9	タナチャーター	運行中
Cessna 207	2	6	タナチャーター	運行中
Cessna 206	1	5	タナ未舗装飛行場	運行中
Cessna 172	1	3	タナ未舗装飛行場	運行中

出典：エアタクシー



出典：バヌアツ航空

図 2.4 バヌアツ航空の国内路線網



出典：バヌアツ航空

図 2.5 バヌアツ航空の国際路線網

2.5.4. 航空部門の国家計画・プロジェクト

(1) 長期国家開発計画

国家開発計画であるNational Sustainable Development Plan 2016 to 2030 Vanuatu 2030, the people's plan (NSDP)は2016年11月にバヌアツ政府により策定された。NSDPでは国家の開発目標を1) Society Pillar (社会の柱)、2) Environment Pillar (環境の柱)、3) Economy Pillar (経済の柱) の3つの柱に分け、それぞれの柱を更に細かく分類して2030年までの目標を定めている。



出典：NSDP

図 2.6 NSDP の3つの柱

航空はEconomy Pillarの中のImprove Infrastructureに含まれている。この中で航空政策に関係するものを表2.10に抜粋する。

表 2.10 NSDP の航空に関する政策目標

NSDP ID	Policy Objectives
ECO 2.4	Enact clear infrastructure governance, legislative frameworks and standards for resilient infrastructure and maintenance
ECO 2.5	Improve partnerships and the cost effective use of resources to ensure sustainable asset management and maintenance
ECO 2.6	Provide equitable and affordable access to efficient transport in rural and urban areas
ECO 2.7	Ensure compliance with international conventions and standards for safe and secure transport
ECO 2.8	Establish effective partnerships that facilitate the development of the private sector and rural communities as service suppliers in the provision of transport and the infrastructure sector

出典：NSDP

(2) 航空インフラ整備の長期政策

バヌアツ政府が発表している航空インフラ整備に関わる長期政策には、Vanuatu Infrastructure Strategic Investment Plan 2015-2024 by Government of the Republic of Vanuatu (VISIP 2015) と2017年12月にMIPUが発表した、Corporate Plan 2018-2020

がある。

VISIP 2015は最適な戦略的インフラ投資計画の策定を目的として、資金調達方法と実施についての方法を提案し、効率的、実践的、持続可能なインフラ整備計画を行うための制度開発を提案している。VISIP 2015は上述のNSDPに適合したもので、社会的なインフラと経済的なインフラについて含んだものとなっている。VISIP 2015は2012年に選定されたインフラ整備プロジェクトをアップデートし、政府の政策と戦略に基づいて優先順位を策定し、新しいプロジェクトも含んだものとなっている。VISIP 2015ではバウアフィールド国際空港で以前議論があった新空港開発ではなく、既存空港を開発する方針としている。

MIPU Corporate Plan 2018-2020では、主要3空港のマスタープランの策定を目標とし、持続可能な国内線ネットワークを維持するために空港出発税を活用することとしているが、いずれの目標も既に実施されている。

2.6. 関連組織

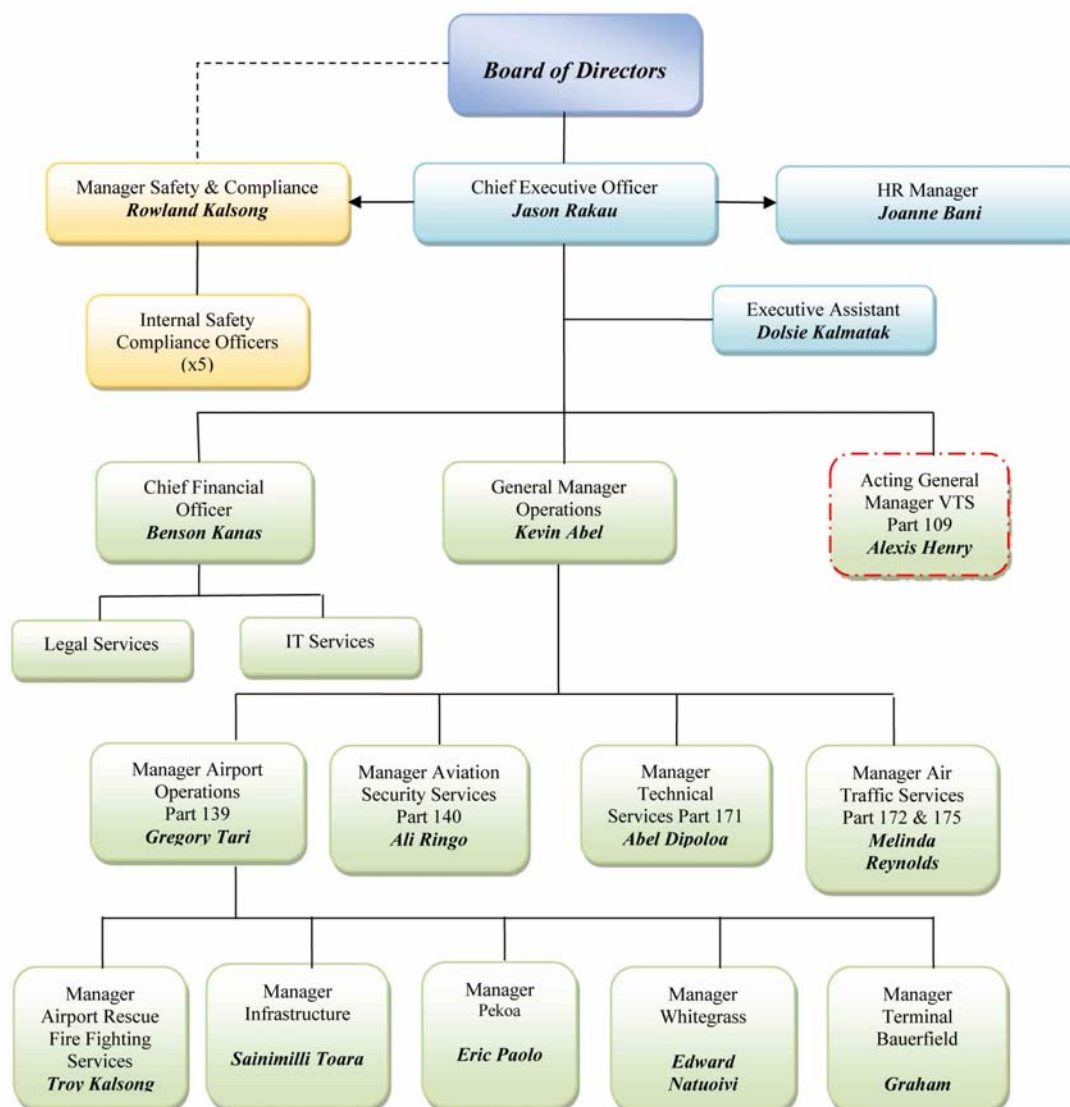
2.6.1. 概要

1997年まではDepartment of Civil Aviationがバヌアツの空港管理、航空管制業務、航空規制監督を行っていたが、政府のComprehensive Reform Program (CRP)が実施され、監督部門と運営部門が分離された。この結果、バヌアツ空港公社 (Airports Vanuatu Limited: AVL) が2000年に設立され、規制部門としてバヌアツ民間航空局 (Civil Aviation Authority of Vanuatu: CAAV) が設立された。

2.6.2. バヌアツ空港公社

AVLはバヌアツの主要3空港(バウアフィールド国際空港、サント・ペコア国際空港、タナ・ホワイトグラス空港) の運営・管理を行っている空港公社であり、管制業務も担当しており、株主はMIPUおよび財務省 (Ministry of Finance and Economic Management: MFEM) である。

Existing Version 2.1 since April 2019.



出典：AVL

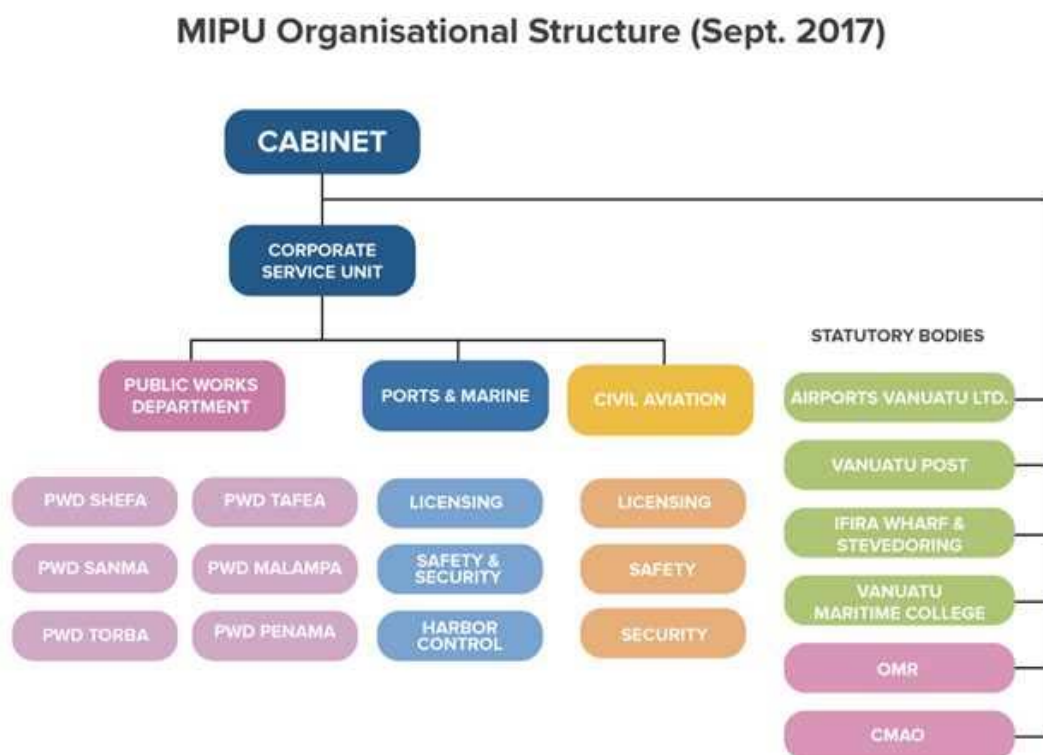
図 2.7 AVL の組織図

調査期間中にAVLより2012年から2014年までの財務報告書は提供されたが、最新版は入手できなかった。AVLの主な収入は旅客サービス料、着陸料、駐機料、家賃収入やレンタル費用、旅客ビル内の第三者へ貸し出されている運用リース費用等の運用収益である。旅客数の増加に伴い、AVLの利益も増え続けており、2014年の利益は4,600万バヌアツバツ（40万9千ドル）であった。

2.6.3. インフラ公共事業省（MIPU）

インフラ公共事業省（Ministry of Infrastructure and Public Utilities: MIPU）はバヌアツ国内のインフラ施設の開発・維持管理・運用、郵便事業等を担当する省庁であ

り、Public Works Department、CAAV、Ports and Marine Departmentの部局から構成される。MIPUの組織図を図2.8に示す。



出典：MIPU

図 2.8 MIPU の組織図

2.6.4. バヌアツ民間航空局

CAAVはバヌアツの航空規制当局としてバヌアツ空域の航空の安全に対する責任を負っている組織であり、航空管制、空港管理、航空輸送、捜索・救助、航空情報提供を担当する部署から構成される。

2.6.5. バヌアツプロジェクト運営局

バヌアツプロジェクト運営局（Vanuatu Project Management Unit: VPMU）はバヌアツ国内の主要なインフラの管理、開発プロジェクトにおける調整を行うために2012年に設立された機関であり、首相府（Prime Ministers' s Office: PMO）の下部組織に当たる。多くの大規模インフラプロジェクトにおいては、事業実施段階になると管轄が担当省庁からVPMUに移る。世界銀行のVAIPはVPMUが実施していたが、JICAの無償資金協力事業はMIPUとの契約となりVPMUは関与しないことを確認した。

3. バウアフィールド国際空港の現状

3.1. 空港の歴史

バウアフィールド国際空港は太平洋戦争中に米軍により1942年に建設された。1990年に本邦無償資金協力事業により国際線ターミナルビルが建設された。その際に当時は国内線と国際線旅客ビルとして使われていたビルが国内線専用ビルに改装された。滑走路は1988年に1,400mから600m延長されて2,000mとなり、その後EIBの資金により1997年から2000年に600m延長され、現在の2,600mとなっている。

AVL職員によると、2011年頃からバウアフィールド空港の滑走路の舗装状態が悪くなり、2015年のサイクロン・パムの被害支援のために多数の大型航空機が離着陸を行ったため滑走路の状態は悪化した。その後、世界銀行のプロジェクトにより滑走路のオーバーレイが2018年に実施された。

3.2. 既存施設および機器の現況

3.2.1. 滑走路、誘導路およびエプロン

(1) 滑走路

既存滑走路は長さ2,600m、幅45m、ショルダーの幅員は7.5mである。舗装は全面的に改修され、Code Eクラスの航空機が週2便就航できる強度に補強されている。現在の舗装強度はPCN 61/F/C/X/T¹である。1997年から2000年にEIBの資金により滑走路が東側に600m拡張され、同時に他の部分のオーバーレイも実施された。



写真 3.1 滑走路舗装



写真 3.2 ターニングパッドとショルダー

(2) 着陸帯

着陸帯の幅は150mである。ICAOの勧告では非精密進入の滑走路には片側140m、全幅280mの着陸帯が必要であるが、この勧告を満たしていない。

¹ Final Detailed Design Report, Bauerfield International Airport, Tonkin and Taylor May 2017

(3) 誘導路

誘導路は滑走路とエプロンを接続する取付誘導路1本のみであり、幅は26mである。VAIPによりオーバーレイとショルダーの舗装が実施され、滑走路と同じくコードE航空機対応となっている。

(4) エプロン

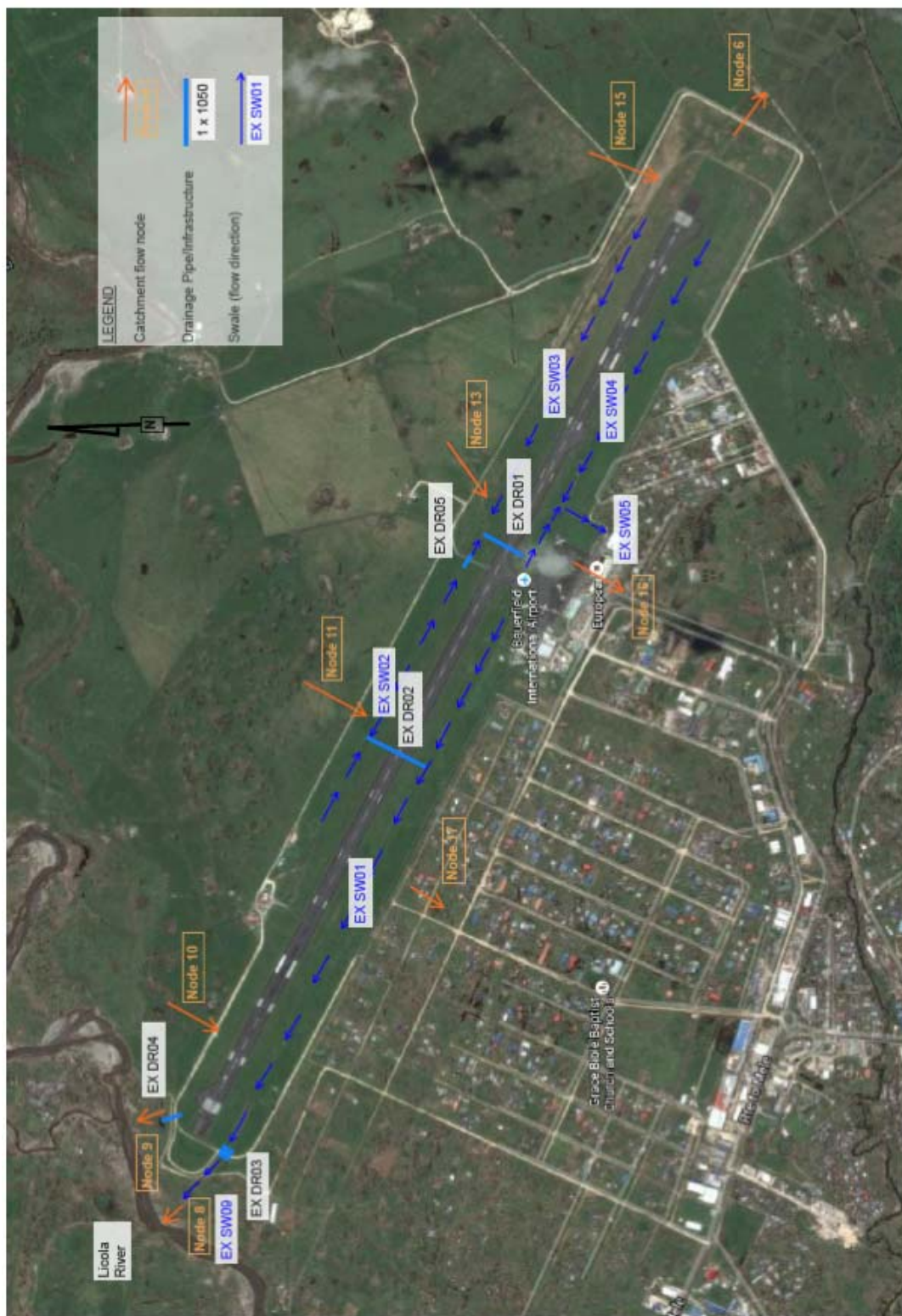
エプロンはVAIPによりオーバーレイと拡張およびショルダーの舗装が実施され、現在はコードE航空機のB787またはA350用の駐機スポットが1スポット、コードC航空機であるB737用の駐機スポットが2スポット、プロペラ機用のスポットが1スポット設けられている。また、小型プロペラ機用の駐機スペースがエプロンの西側に設けられている。エプロンが滑走路に近いために駐機中のジェット機の尾翼が転移表面に抵触している。またコードE用の駐機スポットはプッシュアウト式であるため、トーイングトラクターが無い現状ではコードE航空機の運行はできない。小型機はエプロンの西側に駐機しているが、十分な数のタイダウンリングが設置されていないため、サイクロン等の風が強い時には危険な状態である。



写真 3.3 既存エプロンの状況

(5) 排水施設

着陸帯内には皿型排水が滑走路の両側に整備されている。滑走路を横断している排水管は2ヶ所ある。滑走路北側の雨水はこれらの横断管による滑走路の南側に流れ、ターミナル地区の川と空港西側にあるラ・コル川に流下している。



出典 : Final Detailed Design Report, Bauerfield International Airport, Tonkin and Taylor May 2017

図 3.1 排水系統図

3.2.2. 旅客ターミナルビル

(1) 既存ターミナル地区

既存ターミナル地区は東側から、貨物ターミナルビル、国際線ターミナルビル、国内

線ターミナルビル、AVL事務所、バヌアツ航空格納庫、エアタクシー格納庫と並んでいる。駐車場は国内線ビルと国際線ビルのそれぞれに整備されている。



写真 3.4 既存ターミナル地区空撮

(2) 国際線旅客ターミナルビル

国際線旅客ターミナルビルは1991年完工の本邦無償資金協力事業により整備された。1990年の国際線ビルは年間需要14万人、ピーク需要は出発と到着の合計360人で計画されたものである。また、1997年から2000年にEIBの資金で出発ホールの拡張が行われた。

AVLが改修・補修を行ったため、ビルは一見状態は良いが、建設後30年近くが経過していることから老朽化が進行している。国際線の出発が2-3便重なった際に出発エリアが非常に混雑する。また到着エリアには手荷物搬送ベルトが1本しかないため、国際線の到着が複数便同時に重なった際には非常に混雑している。主要施設を表3.1に示す。

表 3.1 国際線ビルの主要施設

施設	仕様
チェックインカウンター	10 台
出国審査カウンター	4 台
保安検査場	2 レーン (X線検査機、金属探知機)
出発ロビー	約 300 席
到着ロビー	200 人程度が並べるスペースあり
手荷物受取所	手荷物搬送ベルト 1 本
税関	X線検査機 2 台 (1 台は CT 型、1 台はシングルビュー)



写真 3.5 国際線チェックインカウンター



写真 3.6 国際線コンコース

(3) 国内線旅客ターミナルビル

国内線旅客ターミナルビルは1982年に増築され、当時は国際線と国内線ビルとして使われていたものを1990年以降は国内線ビルとして利用している。設計容量はB737型機を対象としている。現在は国内線では主に70人乗りのATR72や19人乗りの小型プロペラが運行されているが、繁忙期にはサント・ペコア空港との間にB737型機が運行しており、その際には混雑している。また老朽化も著しい。チェックインホールにはバヌアツ航空のカウンター4台の他、ベルエア、ユニティ・エアライン、エアタクシー等の航空会社の事務所、レンタカー会社等のブースがある。国内線では手荷物検査はマニュアルで行われている。出発ゲートは無く、チェックインカウンターのある待合室で乗客は出発を待ち、出発時間になったらセキュリティチェックを通過して搭乗する。



写真 3.7 国内線チェックインカウンター
と待合室



写真 3.8 国内線旅客ビル外観

(4) VIP ターミナルビル

VIPターミナルビルは約10年前に建設され、国際線ターミナルビルと国内線ターミナルビルの上に位置している。要人のほか、一般旅客も料金を払えば使用することができる。比較的新しいため状態は良く、容量も十分である。

3.2.3. 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルは航空貨物の保管に十分な広さを有しており、冷蔵室、監視カメラのモニター室等も整備されている。輸出貨物については全てX線検査機で検査しているが、輸入貨物については検査を行っていない。貨物ターミナルビルはAVLの子会社であるVTSが管理している。

3.2.4. 管制塔

管制塔はターミナル地区の滑走路を挟んだ北側にあり、AVLの管制官が航空管制業務を行っている。高さ14mの管制塔は建設されて30年以上が経過し、老朽化はしているものの、鉄筋コンクリート造で、建物の強度は十分である。管制塔からの視認性は滑走路西側末端路面がわずかに見えにくいですが、特に支障は生じていない。2020～2021年にかけて世銀およびバヌアツ政府の資金により、内部に設置された管制機器や無線通信機等が更新される予定である。



写真 3.9 管制塔から見た滑走路 11 端



写真 3.10 管制塔外観

3.2.5. 消防署

消防施設は2015年のサイクロン・パムによりその車庫が大きく損傷したため、その後再建されたが、設置位置に問題があり、着陸帯を280mに拡張した場合には着陸帯に入ってしまう。また、付随する貯水タンクの容量が不足している。消防車の格納スペースは4台分設けられており、現在稼働している消防車は3台である。3台のうち1台は、草の根無償資金協力により成田空港から寄贈されたものである。ICAOの消火救難カテゴリーは7であるが、バウアフィールド空港で主に運行されている航空機はA320とB737型機である。A320の長さは37.6m、B737-800の長さは39.50mであり、ICAOの消火救難カテゴリーは7であるため、現状の消防能力はカテゴリーの基準を満たしている。



図 3.2 消防署と滑走路との距離



写真 3.11 サイクロン・パムで損傷した
消防署



写真 3.12 消防署外観

3.2.6. 駐車場および道路

(1) 駐車場

国際線・国内線ターミナルビルに隣接する駐車場には150台程度が駐車可能であるが、駐車が無料のため、駐車したまま飛行機を利用する者が多く混雑が生じている。国際線ターミナルビル前駐車場の舗装は老朽化が著しいが、国内線ターミナルビル前の駐車場はコンクリート舗装で施工されており状態は良い。国内線ターミナルビル前のカーブサイド道路はアスファルト舗装であり、低い位置にあるため降雨時には冠水している。



写真 3.13 雨天時の国内線カーブサイド
道路



写真 3.14 国際線カーブサイド道路と駐
車場

(2) 場周道路

場周道路は空港の外周全域に整備されている。幅員は3.0-4.0mで部分的に浸透式舗装（以下C.S）で舗装されているが、大部分はコーラル砕石を敷き均しである。現状の幅員、路面状況に問題はない。

3.2.7. 航空灯火施設

バウアフィールド空港における設置灯火施設は ①滑走路灯 ②誘導路灯 ③滑走路末端灯 ④精密進入角指示灯 ⑤駐機場照明 などが2019年世銀により更新整備された。

なお周回進入ガイダンスライト等については2015年のサイクロンで破壊・故障し、以後そのままになっておりエアラインから強い回復の要望があることからバヌアツ政府資金により2020～2021年に再整備される予定となっているが2020年末現在まだ整備されていない。



写真 3.15 航空灯火制御盤



写真 3.16 航空灯火(滑走路灯の点灯)

3.2.8. 航空管制無線施設

管制塔機材、無線通信機材、航法援助施設は1990年日本の無償資金協力により整備されたが、すでに30年が経ち老朽化していることから世銀により2020～2021年にかけて順次更新整備される予定である。なお世銀の予算上の制約から対象漏れとなった無線通信機材などについては、バヌアツ政府資金により整備されることとなった。

表 3.2 航空管制無線施設

施設名	規模	数量	内容	備考
(1)VOR/DME 無線標識装置		1 式	VOR: ドップラー型 111.95-117.97Hz, 100W DME: DME/N 型, 962-1212MHz 商用電源/UPS	2020-2021 世銀による更新予定
(2)LLZ/DME 計器着陸装置		1 式	LLZ:GP 無し LLZ 単独 108.10-111.95MHz オフセット設置	2020-2021 世銀による更新予定
(3)NDB 航法方位指示システム		1 式	361KHz	2020-2021 世銀による更新予定
(4)通信管制卓	管制塔内	1 式	卓上型通信制御方式 2 席	2020-2021 世銀による更新予定
(5)管制用音声通信レコーダー		1 式	デジタル式メモリー記録方式	2020-2021 世銀による更新予定
(6)VHF 対空無線通信装置	1) ポートビラ TWR 用送信/受信機	1 式	120.7MHz、山上に設置、マイクロ回線による遠隔監視制御	2021 バヌアツ政府資金により更新予定
	2) 地上作業用送信/受信機	1 式	121.9MHz、エアライン、警備等地上作業用	2021 バヌアツ政府資金により更新予定
	3) 非常通信用送信/受信機	1 式	121.5MHz、航空機からの非常通信応答	2021 バヌアツ政府資金により更新予定
(7)HF(短波) 無線通信機		1 式	2.8MHz～22MHz	2021 バヌアツ政府資金により更新予定
(8)非常用発電機		1 式	管制塔および航空灯火の非常用電源	2019 年世銀により更新済み

出典: JICA 調査団



写真 3.17 VOR/DME



写真 3.18 管制卓

3.2.9. 空港保安機材

X線検査機や金属探知機などの空港保安機材については2020～2021年にニュージーランド政府の協力によりEASA（欧州航空安全機構）規格に準じた機材に更新整備されることとなった。これらの整備により現在国際線ターミナルで使用している保安機材を国内線ターミナルでの使用に転用予定である。

表 3.3 空港保安機材

相手国の安全が害される恐れがある情報が含まれるため非公開

3.2.10. 供給施設

(1) 上水道

UNELCO社によって空港全体に給水されており、国際線駐車場付近で本管(4in)に接続されている。

(2) 汚水処理施設

各ビルからの汚水は貨物ターミナルビル西側にある浸透施設に流入し、地下浸透で処理されている。また、航空機からの汚水は、別途に放流施設があるが、最近使用された形跡はない。

(3) 電力

UNELCO社によって空港全体に供給されており、貨物ターミナルビル西側に受電施設(局舎)が有り、受電設備や非常用発電施設が整備されている。

(4) ゴミ処理

空港内にゴミ処理施設はなく、廃棄物は給油施設の西側の空き地に雑然と置かれ、委託業者が他所の処分場に運搬している。

3.2.11. 給油施設

国内線ターミナルビルの西側にPacific Energy社が所有する給油施設がある。また、エプロン上にはハイドラントの給油設備がある。

3.3. 周辺交通インフラ・空港アクセス

バウアフィールド空港への公共交通はなく、空港へのアクセスは自家用車、乗り合い小型バス（現地では単にバスと言う）、ホテルからはタクシーが利用できるが市中に一般的なタクシーはない。空港へのアクセスは道路のみであり、所要時間はポートビラ市内中心部から約15分程度である。

3.4. 他ドナーによる支援

3.4.1. 世界銀行

世界銀行は2015年5月から2019年12月までの間にバヌアツ航空投資プロジェクト（Vanuatu Aviation Investment Project: VAIP）を実施した。プロジェクトの予算はUSD59.80百万である。対象空港はポートビラ・バウアフィールド国際空港、サント・ペコア国際空港およびタナ・ホワイトグラス空港の3空港である。プロジェクトスコープは滑走路改修、航行援助無線施設の整備、消防車両の更新、設計、施工監理、マスタープラン調査、プロジェクト実施に伴う訓練である。

3.4.2. 世界銀行によるバウアフィールド空港マスタープラン

世界銀行のプロジェクトでバウアフィールド国際空港、サント・ペコア国際空港、タナ・ホワイトグラス空港の3空港の長期開発マスタープランの策定が行われた。マスタープラン策定は上記のVAIPの一部として行われ、2017年から2037年の今後20年間の戦略的な空港開発計画を作成している。マスタープランによるバウアフィールド国際空港の需要予測は2022年の年間旅客数は国際線31万人、国内線15万人、2037年の予測は国際線47万人、国内線20万人である。バウアフィールド国際空港のマスタープランを下図に示す。このマスタープランは既存ターミナル地区の拡張の困難さを考慮し、滑走路の北東部に新ターミナルを建設する計画となっている。全体の事業費は1億3,160万米ドルと算定されている。この新ターミナル地区はWater Protection ZoneのZone 3に入っている。

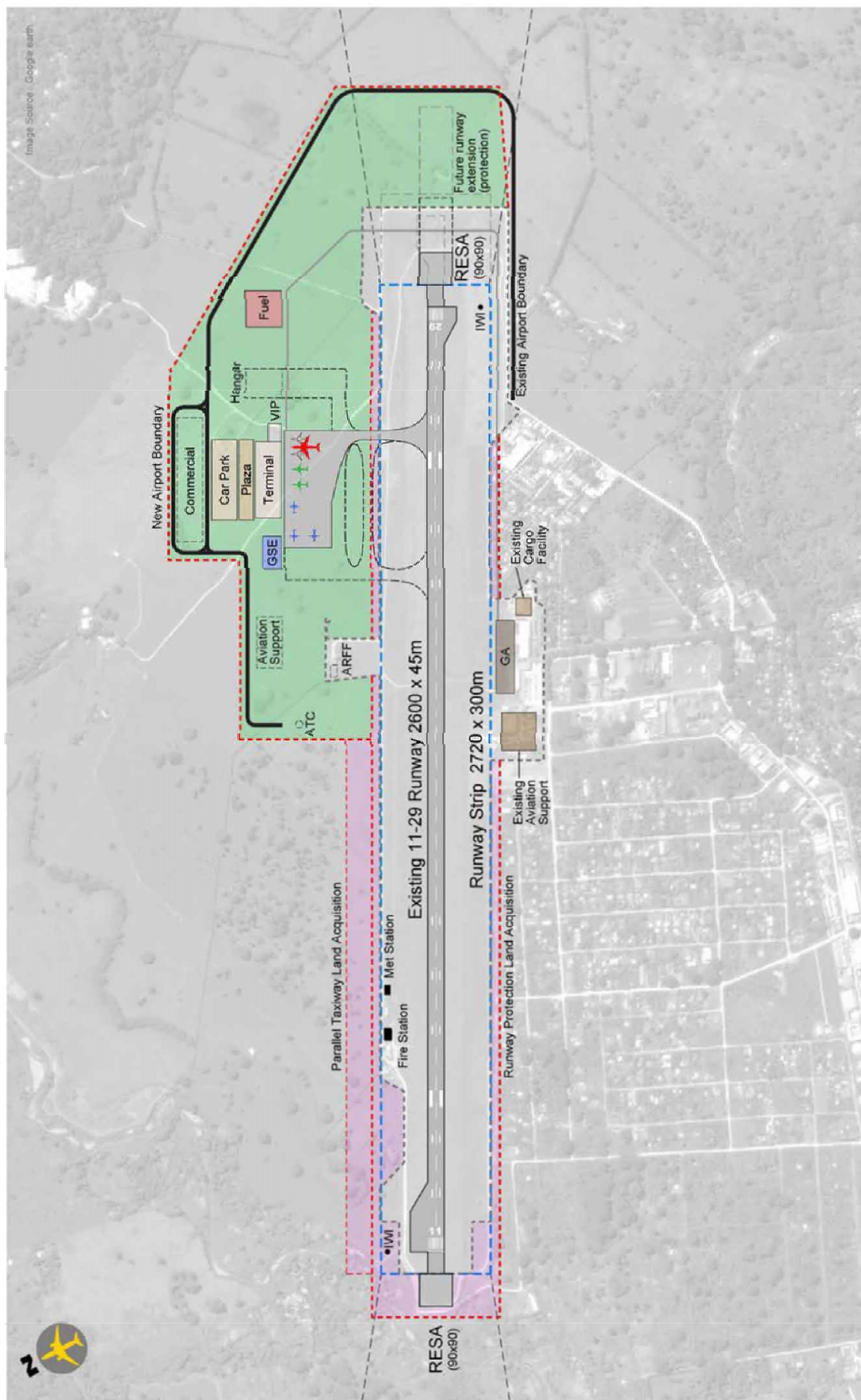


FIGURE 7-11 VLI MASTER PLAN

12077r04a_AVL Airport Master Plans_FINAL.docx
26 July 2018



出典： Final Report AVL Airport Master Plan

図 3.3 世界銀行プロジェクトのマスタープラン

3.4.3. PASO

Pacific Aviation Safety Office (PASO)はPacific Aviation Safety and Security Treaty (PICASST)により2005年に設立された国際機関で地域の航空の安全と保安の向上を目的としている。PICASST加盟国は、PNG、バヌアツ、ソロモン諸島、クック諸島、トンガ、キリバス、ナウル、ニウエ、サモア、ツバルの計10カ国であり、フィジー、ニュージーランド、オーストラリアが准加盟国である。PASOの本部はバヌアツにあり、バヌアツ政府が事務所の費用とローカルスタッフの雇用費用を負担している。

3.4.4. オーストラリア政府による支援

オーストラリア政府は航空安全と法整備の支援をバヌアツのCAAVに対して行っている。オーストラリア政府はバヌアツに対して借款予算AUSD 2 億、無償AUSD 0.5億のインフラ援助資金を用意しているが、支援対象はまだ決まっていない状態である。

3.4.5. ニュージーランド政府による支援

ニュージーランド政府は南太平洋地域の空港の空港保安機材の整備の支援を行っている。2017年からの3年間でNZD15百万の予算で機材を調達して設置する予定である。パウアフィールド空港には下記の機材を2021年の1月から3月の間に供与する計画である。

表 3.4 ニュージーランドが供与する計画の保安検査装置

相手国の安全が害される恐れがある情報が含まれるため非公開

3.4.6. EIB 資金のプロジェクト

European Investment Bank (EIB) の資金により、1997年から2000年にかけて滑走路の改修と延長、国際線ターミナルの出発ホールの拡張、消防車の調達、航行無線施設の整備が行われた。

3.5. 自然条件

3.5.1. 気象

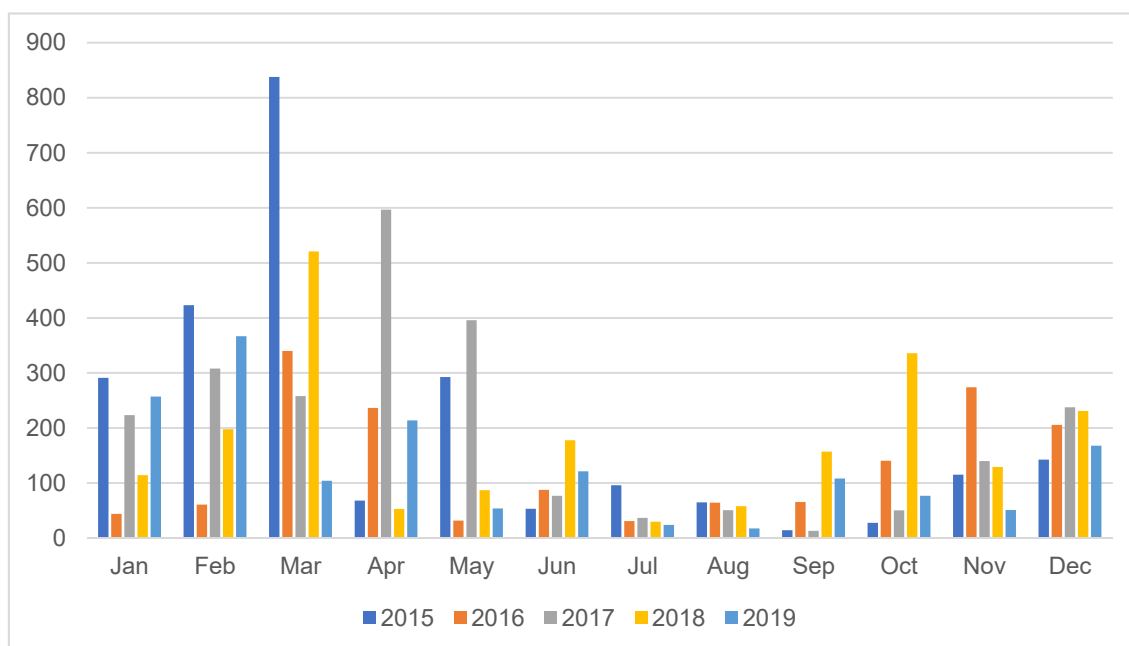
バウアフィールド空港は東経168度19分、南緯17度41分の南太平洋に位置し、熱帯性気候のため年間を通じて高温多雨である。バウアフィールド空港における過去5年間の気象観測結果から見ると平均最低気温は概ね18～23℃、平均最高気温は26～33℃である。

雨季は10月から5月で降水量は年間約2000mm以上と多く、月別最大降水量は2015年3月にカテゴリー5のサイクロン・パムが上陸した際に、838mmを記録している。

表 3.5 バウアフィールド空港の最高・最低気温 (2015年～2019年)

	2015年		2016年		2017年		2018年		2019年	
	最高気温	最低気温	最高気温	最低気温	最高気温	最低気温	最高気温	最低気温	最高気温	最低気温
1月	30.7	22.6	31.0	21.7	31.4	22.1	31.2	22.5	30.7	20.7
2月	31.7	24.5	33.5	23.8	31.0	23.6	31.1	22.3	31.3	23.5
3月	29.9	22.4	31.6	23.6	31.5	22.7	30.9	23.2	31.1	22.0
4月	29.7	22.1	30.1	22.0	30.4	22.4	29.6	21.3	29.8	21.4
5月	27.8	21.2	29.3	19.5	29.2	22.1	28.4	19.0	28.3	19.8
6月	26.6	18.7	28.1	19.4	27.6	19.3	27.4	18.8	27.0	18.4
7月	26.2	19.5	26.9	18.7	26.6	17.4	27.5	18.1	26.6	16.5
8月	26.0	17.4	27.8	18.6	27.3	17.7	26.9	16.7	26.8	18.3
9月	27.1	16.8	28.1	18.0	27.8	18.3	26.8	19.3	26.9	17.6
10月	29.2	19.9	29.0	18.2	30.3	20.1	28.5	20.5	28.3	19.5
11月	30.5	21.2	30.1	21.0	30.0	21.9	30.2	19.8	29.2	19.2
12月	31.0	22.4	30.1	22.0	30.2	20.2	30.2	21.9	31.0	20.9

出典：Vanuatu Meteorology and Geohazards Department

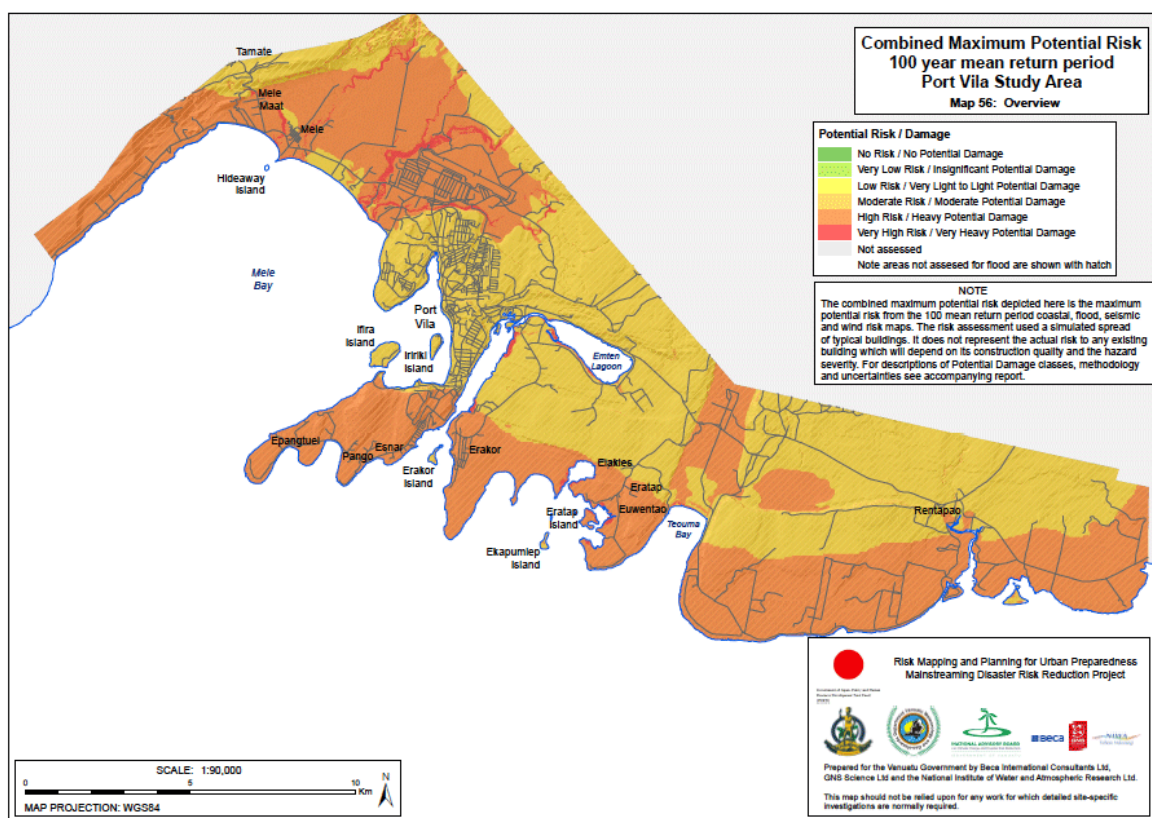


出典：Vanuatu Meteorology and Geohazards Department

図 3.4 バウアフィールド空港の降水量 (2015年～2019年)

3.5.2. 自然災害リスク

Vanuatu Meteorology and Geohazard Department (VMGD)が2016年1月にHazard and Risk Maps and Geo-data ReportがMainstreaming Disaster Risk Reduction Project (MDRR)の一環でHazard and Risk Maps and Geo-data Report²をエファテ島ポートビラとエスプリトゥサント島ルーガンビル²の2つの都市を対象として作成している。この中でバウアフィールド空港は100年確率の自然災害で6段階のリスクの中で2番目に高いHigh Risk/ Heavy Potential Damageを受ける可能性が高い地区となっている。この報告書で分析されているリスクは、地震、河川氾濫、暴風、沿岸浸水、津波の5つの自然災害であるが、空港周辺は地震および地震による液状化のリスクが高い地域となっている。また、バウアフィールドの東側にはタガベ川 (Tagabe River)、東側はラ・コル川 (La Colle River) があり、10年確率の降雨強度の際に両方の河川も空港周辺での氾濫による浸水が0.5-10mで発生するとされている。空港の標高は21.3mであるため沿岸浸水と津波のリスクは低い。



出典 : Vanuatu Meteorology and Geohazards Department

図 3.5 ポートビラ周辺の100年確率のリスク表示地図

3.5.3. サイクロン・パム

2015年3月12日から14日にバヌアツを襲ったサイクロン・パムはバヌアツ全土に甚大な被害を及ぼした。このサイクロンはカテゴリ-5であり、風速は250km/h(70m/s)、ピーク時の暴風は320km/h(89m/s)であった。家を失った人は65,000人、壊された家は17,000件、

² <https://www.nab.vu/document/hazard-and-risk-maps>

経済的な損失は48.6億VT (USD449,4 million³)と計算されている。このサイクロンは空港にも被害を及ぼし、3日間閉鎖され、気象観測所や消防署は暴風により屋根が飛ばされている。

3.5.4. 地震

バヌアツの西側にはバヌアツプレートとオーストラリアプレートの境界であるバヌアツ海溝があり、活火山も多くあるため、バヌアツ周辺では地震が頻発している。

3.5.5. 地形・地質

バウアフィールド空港はポートビラ市内から約5kmの平坦な場所にあり、空港の南西部以外は丘に囲まれた地形である。空港の標高は22mである。空港の東西にはタガベ川とラ・コル川が流れているため空港はこれらの河川の氾濫原であったと推測される。上述のMDRRの報告書によると、バウアフィールド空港の地質の多くはDeep or Soft Soilに分類、一部空港の北側はShallow Soilに分類されている。世界銀行のVAIPプロジェクトでは滑走路での土質試験が実施されているが、路床強度はCBR 6と弱い分類に評価されている。これらの情報から空港周辺の地質は比較的弱い地盤であると考えられる。

3.6. 土地利用状況

3.6.1. 空港用地範囲

空港用地はAVLにリースされている。空港周辺の地籍図を図3.6に示す。



出典：Land Department

図 3.6 バウアフィールド国際空港周辺の地籍図

³ Vanuatu Post -Disaster Needs Assessment Tropical Cyclone Pam, March 2015, Government of Vanuatu

3.6.2. 空港周辺の土地利用

空港のターミナル地区南側は工業地域とされており、ポートビラに電力を供給している火力発電所がある。ターミナル地区南東部は農業試験場、西部は住宅地になっている。ターミナル地区の南東にはポートビラ市内に水供給しているポンプステーションがある。空港の東側から北側は牧場として利用されている。空港の北西部はラ・コル川が流れている。また、空港の東側を流れているタガベ川はポートビラ市内の水源となっている。空港の北東部にはライムストーン採石場がある。



写真 3.19 採石場から見た空港



写真 3.20 管制塔から見た空港北東部

現在の空港周辺における土地利用状況は下図のような状況である。



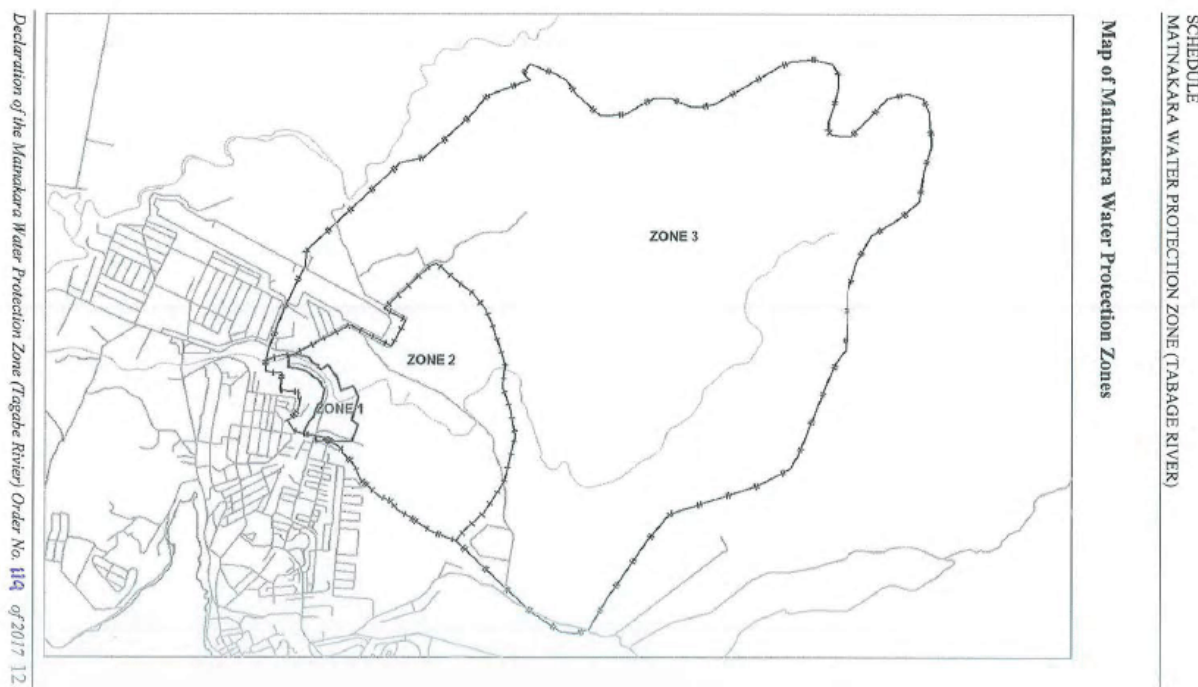
図 3.7 空港周辺土地利用状況

図3.7に示した青色と緑色部分は国有地であり、緑色は空港敷地である。その他はすべて民有地で所有者ごとに区分を示している。民有地の中でも下部の黄色部分は住宅用として分譲されすでに多くの住宅が密集するエリアとなっている。赤色部分は民間経済活動地域である。以上のように空港周辺はすでにほとんどが民間所有地域となっており、空港拡張に当たって滑走路南側(下側)はすでに土地の取得は極めて困難となっている。

3.6.3. 水源保護区域

空港の東側はWater Protection Zoneとして2017年のResource Management ACT

[CAP281] Declaration of Matnakara Water Protection Zone (Tagabe River) Order No. 119 of 2017により水源保護区域に指定されている。



出典:Water Resource Management ACT [CAP281] Declaration of Matnakara Water Protection Zone (Tagabe River) Order No. 119 of 2017

図 3.8 水源保護区域

この水源はポートビラ市内に水を供給している唯一の水源地である。保護地域はZone 1からZone 3までの三段階に分かれている。各ゾーンの目的と範囲を下記の表に示す。

表 3.6 水源保護区のゾーン区分

ゾーン	名称	目的	範囲
Zone 1	立入禁止区域	直接的な汚染を防ぐ	泉周辺
Zone 2	地下水涵養区域	地下水への汚染を防ぐ	1-2km の範囲の地下水涵養区域
Zone 3	集水地域	地下水集水への汚染を防ぐ	集水地域の範囲内

各ゾーン内で許可される行為と制限される行為は付録-2に示すように定められている。

3.7. 建設事情

3.7.1. 労働力

地元建設会社からの聞き取りによれば、一般的な単純労務者はいるが、専門的な電工、配管工、建機運転手などの調達は困難である。これは、当地で実績のある本邦建設会社への聞き取りでも同様な状況であり、第3国（フィリピン、ベトナム等）から調達していた。最近、特に中国を念頭に、労務者の一定割合（80%程度）を現地調達する事を契約に盛り込む事例がある。労務単価は普通作業員で3,500-4,000Vt/日であるが、年々上昇して

いる。

3.7.2. 建設機械

当地に建機のレンタル会社はなく、地元建設会社が貸し出す場合があるが、価格が異常に高い上に種類・台数が少ない。このため、本邦建設会社は過去全ての建設機械を日本から調達している。

3.7.3. 建設材料

かつて当地では骨材の入手が非常に困難であり、砕石をニューカレドニア、フィジー、オーストラリア等から輸入した事例もあったが、2019年1月から採石場の用地問題が解決したため、島内で入手可能となった。一般的に舗装には耐久性があるBasalt（火山性の砕石）を用い、コンクリート等にはコーラル（珊瑚礁由来の石灰岩、白色）を使用する。

その他、セメントはニュージーランド、PNG やタイからの輸入、鉄筋などもオーストラリア、ニュージーランドから輸入している。その他の、殆どの材料は輸入製品である。

3.7.4. 舗装工事

当地ではアスファルト舗装関連設備・材料が調達困難であったため、島内の殆どの道路は簡易舗装（C・S）で施工されている。C・S舗装は耐久性がなく、すぐに穴が出来、そこから雨水が浸入し大きく剥離する現象が各所で観察されている。これは、国家的な問題と認識されており、「Vanuatu Public Roads Strategy :Aug 2019」において今後主要道路の舗装をコンクリートで行う方針が示されている。

3.7.5. 輸送

近傍のラペタシ港に本邦有償資金協力でコンテナ埠頭が整備されている。埠頭クレーンはないがシップギアで取り扱われ40Ftコンテナが積み上げられており、海上輸送に問題はないと判断される。

3.7.6. 税金

当国には所得税、法人税等がなく、15%のVATが課されるのみである、さらに国際援助工事はVATが非課税のため、税負担はない。

4. 航空需要予測

4.1. 航空需要予測の基本方針

世界銀行のマスタープランでも参照されている“Aviation Sector Strategy for Vanuatu, Draft Final Report (2017)”の需要予測は2015年までの実績値を元に作成されている。本調査では2011年から2019年までの統計資料とGDPの経年変化およびGDPの将来予測値で更新された将来の社会経済フレームに基づき、2040年での5年毎の航空需要を予測する。

航空需要予測の基本方針を下記に示す。

- i) 将来の旅客および貨物量は将来の GDP の予測に関連づける。
- ii) 将来の GDP は下記を考慮する。
 - 過去 10 年間（2010 年から 2018 年）のバヌアツの GDP の値
 - IMF 予測によるバヌアツの 2039 年までの予測成長率
 - COVID-19 のパンデミックを考慮して IMF が見直した GDP の予測成長率
 - IMF による将来のオーストラリアの GDP の成長率を参照

旅客数と貨物量は経済状況と近隣地域や諸国による影響を大きく受ける。ICAO、ボーイング社や多くの機関はGDPと航空交通量の相関関係を利用した航空旅客需要予測を行っている。本計画でも同様に将来のGDPの予測値と旅客数と貨物量の相関関係から需要予測を行う。

バウアフィールド国際空港の航空貨物については、貨物の種類や種類別の貨物量等のデータがないため、種類別の予測は行えない。そのため全体量の予測を行う。

4.2. 交通量の現状

4.2.1. 航空旅客

AVLから入手した2010年から2019年までの航空交通統計資料によると、2019年のバヌアツ主要3空港の年間交通量は下表のとおり。

表 4.1 2019年のバヌアツの主要三空港の旅客数

	国際線	国内線	合計
バウアフィールド国際空港	327,892	161,961	489,416
サント・ペコア国際空港	7,842	107,892	115,734
ホワイトグラス空港	0	54,870	54,870
合計	335,297	324,723	660,020

出典：AVL

全体に2015年のサイクロン・パムの影響で交通量が下がり、2016年から回復傾向を示しているが、サント・ペコア国際空港の国際線は2016年に急回復するも2017年から2019

年にかけて減少している。

表 4.2 2010年から2019年の三空港の旅客数推移

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bauerfield International										
Arrivals	113,185	111,167	125,490	131,914	133,864	114,566	116,961	132,956	147,449	163,154
Departures	113,623	114,134	124,648	132,127	133,324	112,844	116,866	135,035	147,223	164,301
Total International	226,808	225,301	250,138	264,041	267,188	227,410	233,827	267,991	294,672	327,455
Bauerfield Domestic										
Arrivals	61,735	60,062	66,262	65,807	63,796	59,860	64,473	73,179	78,730	82,930
Departures	59,160	57,571	63,519	63,667	60,742	63,287	62,306	69,687	77,017	79,031
Total Domestic	120,895	117,633	129,781	129,474	124,538	123,147	126,779	142,866	155,747	161,961
Total Bauerfield										
Total Arrival VLI	174,920	171,229	191,752	197,721	197,660	174,426	181,434	206,135	226,179	246,084
Total Departure VLI	172,783	171,705	188,167	195,794	194,066	176,131	179,172	204,722	224,240	243,332
Total VLI	347,703	342,934	379,919	393,515	391,726	350,557	360,606	410,857	450,419	489,416
Pekoa International										
Arrivals	2,759	2,801	2,606	3,619	4,254	4,846	5,825	5,144	3,975	3,993
Departures	3,482	1,560	4,213	4,782	5,775	4,254	7,041	6,438	5,112	3,849
Total International	6,241	4,361	6,819	8,401	10,029	9,100	12,866	11,582	9,087	7,842
Pekoa Domestic										
Arrivals	41,778	40,634	42,757	44,933	41,544	43,427	43,092	50,072	52,878	52,833
Departures	42,177	41,611	43,925	45,954	43,078	42,250	44,813	51,801	53,708	53,946
Total Domestic	84,354	83,222	87,850	91,908	86,156	84,500	89,626	103,602	107,416	107,892
Total Pekoa										
Total Arrival SON	44,537	43,435	45,363	48,552	45,798	48,273	48,917	55,216	56,853	56,826
Total Departure SON	45,659	43,171	48,138	50,736	48,853	46,504	51,854	58,239	58,820	57,795
Total SON	90,595	87,583	94,669	100,309	96,185	93,600	102,492	115,184	116,503	115,734
Whitegrass Domestic										
Arrivals	22,053	21,153	23,905	24,746	23,360	20,840	20,631	24,900	26,452	27,388
Departures	21,657	21,213	23,725	24,449	22,957	21,079	20,286	24,419	26,196	27,482
Total TAH	43,710	42,366	47,630	49,195	46,317	41,919	40,917	49,319	52,648	54,870
Total VLI+SON+TAH										
Total Domestic	248,959	243,221	265,261	270,577	257,011	249,566	257,322	295,787	315,811	324,723
Total International	233,049	229,662	256,957	272,442	277,217	236,510	246,693	279,573	303,759	335,297
Total Pax Movements	482,008	472,883	522,218	543,019	534,228	486,076	504,015	575,360	619,570	660,020

出典: AVL

表 4.3 2010年から2019年の三空港の旅客数推移（前年比率）

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bauerfield International										
Arrivals	0.5%	-1.8%	12.9%	5.1%	1.5%	-14.4%	2.1%	13.7%	10.9%	10.7%
Departures	-0.1%	0.4%	9.2%	6.0%	0.9%	-15.4%	3.6%	15.5%	9.0%	11.6%
Total International	-2.9%	-0.7%	11.0%	5.6%	1.2%	-14.9%	2.8%	14.6%	10.0%	11.1%
Bauerfield Domestic										
Arrivals	10.8%	-2.7%	10.3%	-0.7%	-3.1%	-6.2%	7.7%	13.5%	7.6%	5.3%
Departures	6.6%	-2.7%	10.3%	0.2%	-4.6%	4.2%	-1.6%	11.8%	10.5%	2.6%
Total Domestic	8.7%	-2.7%	10.3%	-0.2%	-3.8%	-1.1%	2.9%	12.7%	9.0%	4.0%
Total Bauerfield										
Total Arrival VLI	3.9%	-2.1%	12.0%	3.1%	0.0%	-11.8%	4.0%	13.6%	9.7%	8.8%
Total Departure VLI	2.1%	-0.6%	9.6%	4.1%	-0.9%	-9.2%	1.7%	14.3%	9.5%	8.5%
Total VLI	0.9%	-1.4%	10.8%	3.6%	-0.5%	-10.5%	2.9%	13.9%	9.6%	8.7%
Pekoa International										
Arrivals	-17.3%	1.5%	-7.0%	38.9%	17.5%	13.9%	20.2%	-11.7%	-22.7%	0.5%
Departures	92.7%	-55.2%	170.1%	13.5%	20.8%	-26.3%	65.5%	-8.6%	-20.6%	-24.7%
Total International	-26.9%	-30.1%	56.4%	23.2%	19.4%	-9.3%	41.4%	-10.0%	-21.5%	-13.7%
Pekoa Domestic										
Arrivals	22.9%	-2.7%	5.2%	5.1%	-7.5%	4.5%	-0.8%	16.2%	5.6%	-0.1%
Departures	21.9%	-1.3%	5.6%	4.6%	-6.3%	-1.9%	6.1%	15.6%	3.7%	0.4%
Total Domestic	22.9%	-1.3%	5.6%	4.6%	-6.3%	-1.9%	6.1%	15.6%	3.7%	0.4%
Total Pekoa										
Total Arrival SON	19.3%	-2.5%	4.4%	7.0%	-5.7%	5.4%	1.3%	12.9%	3.0%	0.0%
Total Departure SON	25.4%	-5.4%	11.5%	5.4%	-3.7%	-4.8%	11.5%	12.3%	1.0%	-1.7%
Total SON	17.4%	-3.3%	8.1%	6.0%	-4.1%	-2.7%	9.5%	12.4%	1.1%	-0.7%
Whitegrass Domestic										
Arrivals	0.0%	-4.1%	13.0%	3.5%	-5.6%	-10.8%	-1.0%	20.7%	6.2%	3.5%
Departures	2.8%	-2.1%	11.8%	3.1%	-6.1%	-8.2%	-3.8%	20.4%	7.3%	4.9%
Total TAH	1.4%	-3.1%	12.4%	3.3%	-5.9%	-9.5%	-2.4%	20.5%	6.7%	4.2%
Total VLI+SON+TAH										
Total Domestic	38.4%	-2.3%	9.1%	2.0%	-5.0%	-2.9%	3.1%	14.9%	6.8%	2.8%
Total International	-3.7%	-1.5%	11.9%	6.0%	1.8%	-14.7%	4.3%	13.3%	8.7%	10.4%
Total Pax Movements	14.2%	-1.9%	10.4%	4.0%	-1.6%	-9.0%	3.7%	14.2%	7.7%	6.5%

出典：AVL

4.2.2. 航空貨物

下表に2016年～2019年におけるバウアフィールド空港における航空貨物の取扱量を示す。尚、2015年以前の統計データは2015年のサイクロン・パムによる被害で消失したとの事であった。尚、航空会社別の統計データを別途入手（AVL）したが、数値に異常値が散見されたため使用しない。

表 4.4 2016年から2019年のバウアフィールド国際空港の航空貨物量

単位: kg

Country	2016			2017			2018			2019		
	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total	Import	Export	Total
Australia	515,460	72,717	588,177	553,913	65,832	619,745	512,749	48,271	561,020	472,488	43,927	516,415
Brazil	11	253	264	368		368	46		46			0
Congo	70		70			0			0	378		378
Fiji	41,403	6,324	47,727	35,173	9,148	44,321	40,329	6,337	46,666	49,749	12,359	62,108
France		86	86	9		9		23	23	139		139
French Polynesia	941	178	1,119	134		134	7		7	162		162
Georgia			0			0	368		368	1,484		1,484
Germany		850	850			0			0	349		349
Hong Kong	1,834	107	1,941	2,142	39	2,181	2,728	127	2,855	1,060	783	1,843
India	192		192			0	115		115	585		585
Indonesia	33		33			0	3		3	276		276
Japan	3,148	252	3,400	1,066	291	1,357	815		815	7		7
Kiribati			0			0		17,664	17,664	31	900	931
Malaysia	153	288	441			0			0			0
Mauritius	373		373			0			0			0
New Caledonia	43,332	25,233	68,565	48,203	38,866	87,069	50,555	50,962	101,517	35,879	90,661	126,540
New Zealand	215,663	80,657	296,320	205,791	58,274	264,065	216,125	58,286	274,411	192,328	48,275	240,603
PNG	8,023	263	8,286	24,645	2,849	27,494	15,299	447	15,746	7,075	1,976	9,051
Russia			0			0	168		168	283		283
Saint Vincent & Grenadines			0			0			0	21		21
Samoa			0			0		215	215	270	388	658
Saudi Arabia	130		130			0			0			0
Singapore	328	504	832	442		442	382		382	6,837	144	6,981
Solomon Island	3,531	6,823	10,354	2,123	8,617	10,740	2,879	9,873	12,752	3,841	21,369	25,210
South Africa	536		536	32		32			0			0
Thailand		9	9			0			0			0
UK			0			0		44	44			0
USA	175	5,506	5,681	482	15,509	15,991	1,677	17,742	19,419	930	25,260	26,190
Vanuatu			0		85	85	575		575			0
Total	835,336	200,050	1,035,386	874,523	199,510	1,074,033	844,820	209,991	1,054,811	774,172	246,042	1,020,214

出典: VTS

4.3. 社会経済フレーム

4.3.1. 将来の GDP の予測

GDP値については、バヌアツ国では経済財務省（Ministry of Finance and Economic Management）がHalf Year Economic and Fiscal Update（2019年7月31日）にて2011/12 から2019/20の平均成長率を7.6%と発表している他、2019年と2020年の見込みを夫々3.4%と4.0%としている。長期のGDP見込みについては、国家開発計画2030（National Sustainable Development Plan 2016-2030 Monitoring and Evaluation Framework）にて2030年のGDP成長率目標として4.0%を掲げているが（Pillar 3 Economy: ECO 1.1.2）、それ以降の長期予測値・計画値はない。

表 4.5 HYFER のバヌアツの GDP の成長率

年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2030
成長率 (%)	1.8	2.0	2.3	0.2	3.5	4.4	2.8	3.4	4.0	4.0

出典: HYFER (HALF-YEAR ECONOMIC AND FISCAL UPDATE), 2019.07.31, Figure 2030 is from NSDP M&E Framework

国際機関の長期経済見込みの指標としては、IMFがバヌアツのカントリーレポート（2019年）のArticle IV consultation 報告において2039年迄の長期GDP予測を発表している。同レポートにてIMFは過去10年の経済成長率として2008年～2018年の GDP成長率を2.3%、今後10年の成長見込（2019年～2029年）として 2.8% のGDP成長率を示している。

表 4.6 2016年から2019年のバヌアツの対外債務フレームワークベースラインシナリオのGDP予測値

年	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2029	2039
実質 GDP	3.5	4.4	3.2	3.4	3.0	2.8	2.8	2.9	2.9	2.6	2.6
名目 GDP (百万米ドル)	798	880	928	947	998	1,051	1,109	1,170	1,236	1,598	2,675
名目成長	3.1	10.3	5.4	2.1	5.4	5.3	5.5	5.6	5.6	5.3	5.3

出典：IMF Country Report No. 19/162

4.3.2. 観光客数の推移と将来計画

観光関連産業はバヌアツ国の主要産業であり、将来GDPの推計にとっても極めて重要な分野だが、観光省Vanuatu Tourism OfficeによるVanuatu Tourism Marketing Plan 2030が2030年の観光客数として300,000人を掲げておりこの目標値は一般的に周知されている。

表 4.7 バヌアツの観光市場の予測値

年	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
観光客数	119,519	134,739	144,923	154,508	166,391	186,028	205,765	225,302	244,439	263,776	283,513	303,650
成長率	9.67%	12.73%	7.56%	6.61%	7.69%	11.80%	10.61%	9.49%	8.49%	7.91%	7.48%	7.10%

出典：Vanuatu Tourism Marketing Plan 2030, World Travel & Tourism Council

下記の観光産業開発計画はバヌアツ観光市場計画2030年によるものである。

表 4.8 観光産業開発計画

年	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
合計												
観光客数	119,519	134,739	144,923	154,508	166,391	186,028	205,765	225,302	244,439	263,776	283,513	303,650
成長率	9.67%	12.73%	7.56%	6.61%	7.69%	11.80%	10.61%	9.49%	8.49%	7.91%	7.48%	7.10%
短距離圏の市場												
観光客数	105,670	110,192	114,714	119,236	124,091	132,435	140,779	149,123	157,468	165,812	174,156	182,500
成長率	9.51%	7.73%	4.13%	3.96%	3.81%	6.60%	6.20%	5.83%	5.51%	5.22%	4.97%	4.73%
オーストラリア市場												
観光客数	74,416	76,979	79,541	82,104	85,000	90,714	96,429	102,143	107,857	113,571	119,286	125,000
成長率	n. a.	3.44%	3.33%	3.22%	3.53%	6.72%	6.30%	5.93%	5.59%	5.30%	5.03%	4.79%
ニュージーランド市場												
観光客数	13,869	15,186	16,503	17,820	19,136	21,045	22,955	24,864	26,773	28,682	30,591	32,500
成長率	n. a.	9.49%	8.67%	7.98%	7.38%	9.97%	9.08%	8.32%	7.68%	7.13%	6.66%	6.24%
ニューカレドニア市場												
観光客数	17,385	18,027	18,670	19,312	19,955	20,675	21,396	22,117	22,838	23,558	24,279	25,000
成長率	n. a.	3.6%	3.57%	3.44%	3.33%	3.61%	3.49%	3.37%	3.26%	3.15%	3.06%	2.97%
長距離圏の市場												
観光客数	17,849	20,214	21,876	23,939	25,300	31,214	37,229	43,043	48,457	54,071	60,086	66,500
成長率	10.54%	13.25%	8.23%	9.43%	5.69%	23.38%	19.27%	15.62%	12.58%	11.59%	11.12%	10.68%
ヨーロッパ市場												
観光客数	7,534	7,901	8,267	8,634	9,000	9,857	10,714	11,571	12,429	13,286	14,143	15,000
成長率	n. a.	4.87%	4.63%	4.44%	4.24%	9.52%	8.69%	7.99%	7.42%	6.90%	6.45%	6.06%
北アメリカ市場												
観光客数	3,500	3,600	3,600	4,000	4,300	5,000	5,800	6,400	6,600	7,000	7,800	9,000
成長率	n. a.	2.86%	0%	11.1%	7.50%	16.3%	16.0%	10.34%	3.13%	6.06%	11.4%	15.4%
中国・香港市場												
観光客数	5,739	7,406	8,471	9,536	10,000	12,857	15,714	18,571	21,429	24,286	27,143	30,000
成長率	n. a.	29.0%	14.4%	12.6%	4.87%	28.6%	22.2%	18.2%	15.4%	13.3%	12.9%	10.5%
日本市場												
観光客数	1,076	1,307	1,538	1,769	2,000	3,500	5,000	6,500	8,000	9,500	11,000	12,500
成長率	n. a.	21.4%	17.7%	15.0%	13.1%	75.0%	42.9%	30.0%	23.1%	18.8%	15.8%	13.6%

出典: Vanuatu Tourism Marketing Plan 2030, World Travel & Tourism Council

一方、世銀は“Competitive Industries and Innovation Program (CIIP)”にてEU等マルチドナー機関との共同プロジェクトとして“Improving Tourism Competitiveness for a Pacific Possible”プロジェクトにて南太平洋の観光分析を行っている。Tourism Investment Needs and Assessment Plan 2020-2030はCIIPとVanuatu Department of Tourism (DOT)による2030年迄の観光計画であり、現状の延長としての“business-as-usual”と戦略分野への投資を行う“best-case scenario”の2つのケース分析による予測値を示している。いずれも2030年までの計画値でありそれ以降の長期計画値は無い。

観光投資ニーズ調査および計画2020-2030 (Tourism Investment Needs Assessment and

Plan (2020-2030)) では、観光セクターへの戦略的な公共投資が行われた場合と行われなかった場合の2つの異なるシナリオの予測を作成している。

- ✓ 通常のビジネスの場合：最近の経年変化、バヌアツの観光客が多い国の経済成長等の観光への外部要因およびすでに現在行われている観光マーケティングや政策および投資を元にした期待されうる将来の予測値
- ✓ 最良の場合：バヌアツがいくつかの戦略や協調された投資、観光の成長を阻害する要因の削除、観光地の魅力の向上および民間からの大きな投資が行われた場合の将来予測値

これらの2つのシナリオによる将来の予測値を下表に示す。

表 4.9 将来の外国からの訪問者数の予測

	2019年	2024年	2030年
通常の場合			
将来予測値(航空便)	115,634	159,441	197,858
年平均成長率(%)	n. a.	5.5%	3.7%
将来予測値(クルーズ船)	176,470	173,042	221,871
年平均成長率(%)	n. a.	-0.3%	4.2%
最良の場合			
将来予測値(航空便)	115,634	191,213	253,206
年平均成長率(%)	n. a.	8.7%	4.8%
将来予測値(クルーズ船)	176,470	226,483	320,426
年平均成長率(%)	n. a.	4.2%	6.0%

出典：Vanuatu Tourism Investment Plan

バヌアツ国はサイクロン・パムを事例に自然災害に大きく影響を受けるため、特にその影響に大きく左右される観光業への依存が大きい産業構造である事から将来のGDP需要予測は難しい。

4.3.3. COVID-19 のパンデミックの影響を考慮して見直された GDP 予測値

IMFは、2020年4月に「大封鎖」と副題をつけた世界経済見通しを発表した。この中で世界経済を「世界経済の成長には極端な不確実性があり、パンデミックの結果、2008-2009年の経済危機よりも更に悪い3%のマイナスが2020年に予測される。」としている。この報告書では、2020年の後半期にパンデミックは薄れ、封じ込め政策は徐々に緩められ、世界経済は、政策の支援により経済活動が2021年には通常に戻り、成長率は5.8%になると予測している。この報告書ではバヌアツを含む各国の経済の評価と予測を行っており、下表に示す通り、以前は3.0%としていた2020年の経済成長率をマイナス3.3%、2021年は4.9%と予測している。

表 4.10 改定された IMF によるバヌアツの GDP 成長率の予測

年	2002-11(平均)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
実質 GDP (%)	3.4	1.8	2.0	2.3	0.2	3.5	4.4	2.8	2.9	△3.3	4.9

出典：IMF World Economic Outlook - The Great Lockdown, April 2020

以上を勘案し2040年までのバヌアツの将来のGDPを下表のように設定した。

表 4.11 バヌアツの GDP 成長率の予測

年	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2025	2030	2035	2040
実質 GDP (%)	3.5	4.4	2.8	2.9	△3.3	4.9	2.8	2.6	2.6	2.6

出典：JICA 調査団

4.4. 航空需要の推計

4.4.1. 航空旅客

将来航空需要の推計に当たっては、統計局のデータに旅客数の内訳がバヌアツ人と外国人に区分がされているため、バヌアツ人についてはバヌアツ国の将来GDPの予測値に基づき、外国人についてはその過半数を占めるオーストラリアとそれに次ぐニュージーランドのGDPとの相関関係を分析した。

表 4.12 海外からの訪問者の外国人旅客の割合

	到着					出発				
	バヌアツ人	割合	外国人	割合	合計	バヌアツ人	割合	外国人	割合	合計
2010年	21,053	17.8%	97,180	82.2%	118,233	13,321	11.1%	106,572	88.9%	119,893
2011年	22,273	19.2%	93,960	80.8%	116,233	13,114	11.7%	98,790	88.3%	111,904
2012年	22,958	17.5%	108,161	82.5%	131,119	14,937	11.5%	115,497	88.5%	130,434
2013年	25,611	18.9%	110,109	81.1%	135,720	16,544	11.9%	122,249	88.1%	138,793
2014年	25,884	19.2%	108,808	80.8%	134,692	19,080	13.6%	120,767	86.4%	139,847
2015年	26,962	23.1%	89,952	76.9%	116,914	19,277	16.4%	98,331	83.6%	117,608
2016年	25,160	20.9%	95,117	79.1%	120,277	20,283	17.5%	95,470	82.5%	115,753
2017年	28,248	20.6%	109,170	79.4%	137,418	26,286	19.0%	112,258	81.0%	138,544
2018年	28,936	20.0%	115,634	80.0%	144,570	28,391	18.6%	124,576	81.4%	152,967

出典：VSNO/Department of Customs

2010年から2018年の国際線旅客数のバヌアツ人・外国人についてのGDPとの相関分析結果は下表に示す通り、外国人旅行客に関してはサイクロン・パムの影響による2015年の値（急減）のため参考にならないことが判明。このため、2010年～2014年までの数値にて分析を行った。

表 4.13 国際線旅客数（2010年～2018年）のGDPとの相関分析結果

外国人のGDPとの相関分析			
	オーストラリア GDP	ニュージーランド GDP	バヌアツ GDP
到着	0.389628	0.331479	0.22195
出発	0.216884	0.144614	-0.018382
バヌアツ人のGDPとの相関分析			
到着	0.934948	0.902016	0.876824
出発	0.958886	0.964469	0.985936
外国人とバヌアツ人のGDPとの相関分析			
到着	0.571978	0.513735	0.432655
出発	0.543604	0.487991	0.35507

出典：JICA 調査団

表 4.14 国際線旅客数（2010年～2014年）のGDPとの相関分析結果

外国人のGDPとの相関分析			
	オーストラリア GDP	ニュージーランド GDP	バヌアツ GDP
到着	0.86438	0.820034	0.814475
出発	0.845634	0.825323	0.829577
バヌアツ人のGDPとの相関分析			
到着	0.958249	0.958463	0.964435
出発	0.944847	0.975621	0.981005
外国人とバヌアツ人のGDPとの相関分析			
到着	0.915821	0.88009	0.876966
出発	0.88693	0.876572	0.881163

出典：JICA 調査団

分析結果は、バヌアツ人旅行客はバヌアツGDP、外国人旅行客はオーストラリアGDPとの相関関係がやや強いと言えるが、極めて僅差でありほぼ3か国のGDPとの高い相関関係があると考えられる。

国際線・国内線については旅客の国籍別内訳は無いが、前述の通り主要3空港の国際線・国内線別の旅客数が既知のため、それぞれについて同様にバヌアツ・オーストラリア・ニュージーランドのGDPとの相関分析を行った。

表 4.15 国際線旅客とGDPの相関分析結果

	GDP (2010年～2019年)			GDP (2010年～2013年)			GDP (2015年～2019年)		
	バヌアツ	オーストラリア	NZ	バヌアツ	オーストラリア	NZ	バヌアツ	オーストラリア	NZ
VLI 合計	0.597	0.527	0.449	0.938	0.935	0.938	0.959	0.980	0.969
VLI 国際	0.480	0.421	0.326	0.962	0.948	0.957	0.956	0.975	0.965
VLI 国内	0.767	0.680	0.663	0.818	0.844	0.829	0.963	0.984	0.971
SON 合計	0.903	0.819	0.823	0.897	0.855	0.879	0.999	0.916	0.918
SON 国際	0.894	0.913	0.911	0.758	0.705	0.734	0.587	-0.459	-0.411
SON 国内	0.790	0.672	0.678	0.939	0.902	0.924	0.983	0.954	0.946
TAH 国内	0.212	0.124	0.042	0.902	0.897	0.900	0.850	0.946	0.927
3 空港 合計	0.668	0.589	0.526	0.933	0.922	0.929	0.968	0.986	0.976
国内合計	0.710	0.605	0.583	0.892	0.891	0.891	0.959	0.977	0.964
国際合計	0.571	0.520	0.430	0.953	0.936	0.946	0.977	0.981	0.974

出典：JICA 調査団

分析結果から、バウアフィールド空港の国際線客並びに外国人旅行客に強い人気のあるタナ島ツアーの為のホワイトグラス空港国内線については、2015年のサイクロン・パムによる特殊要因を除いた2010年～2013年と2015年～2019年についての分析により、バヌアツ・オーストラリア・NZのGDPとの強い相関関係が明らかになった。尚前述の通り、ペコア空港の国際線については2016年に急回復の後に2017年以降減少している影響で、2016年～2019年の分析結果による相関係数についてマイナス値となっている。

4.4.2. 航空需要予測

旅客数とGDPの相関関係は、バヌアツGDP・オーストラリアGDP・ニュージーランドGDPとの相関関係は夫々、国際線が0.98, 0.98, 0.97、国内線が0.96, 0.98, 0.96と極めて高く近似の関係を示している。将来GDP予測値については、バヌアツGDPについてはIMFが2039年までの予測値を公表しているがオーストラリアとNZについては2024年までの予測値しかない。上記勘案、本調査ではバヌアツのGDP予測値を国際線・国内線共に用いるものとする。

バヌアツのGDP値と国際線・国内線旅客数の推移は下表のとおり。

表 4.16 バウアフィールド国際空港の旅客数と GDP の推移

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
実質 GDP (百万バツ)	57,144	57,843	58,858	60,017	61,400	61,500	63,635	66,443	68,304	70,284
国内線	120,895	117,633	129,781	129,474	124,538	123,147	126,779	142,866	155,747	161,961
国際線	226,808	225,301	250,138	264,041	267,188	227,410	233,827	267,991	294,672	327,455

出典：JICA 調査団

回帰式を用いての国際線・国内線旅客数の予測結果は下図となった。

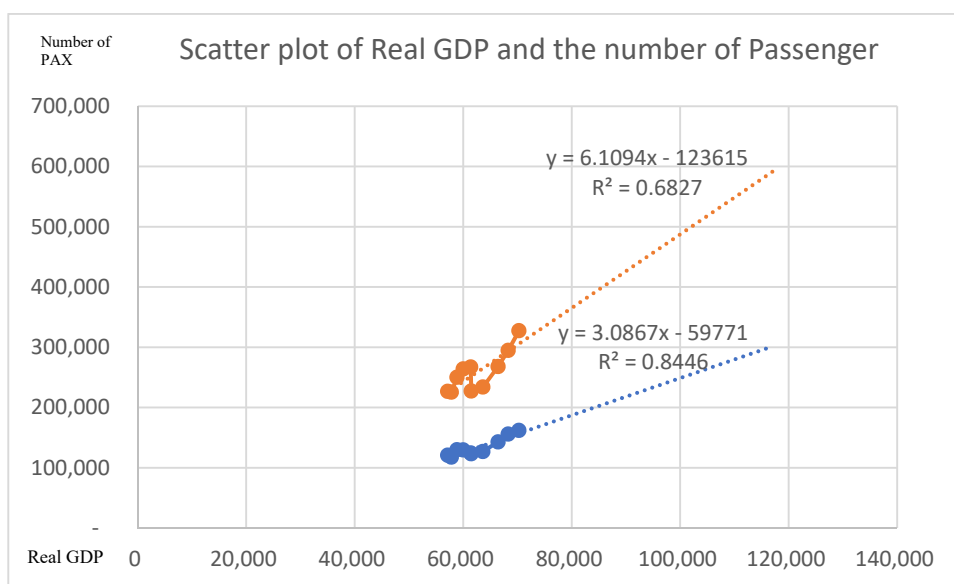


図 4.1 GDP と旅客数の相関図

回帰分析結果による国際線・国内線の旅客数の推計結果を下表に示す。

表 4.17 回帰分析結果による国際線・国内線の旅客数の推計結果

年	2018	2019	2020	2021	2025	2030	2035	2040
実質 GDP (百万バツ)	68,304	70,284	67,965	71,295	79,622	90,525	102,922	117,016
国内線	155,747	161,961	150,017	160,296	185,998	219,654	257,917	301,421
国際線	294,672	327,455	291,611	311,957	362,828	429,441	505,175	591,280

出典：JICA 調査団

2020年の国際国内旅客数見込みについては、GDP成長にも関わらず減少する数値となっており、上記GDP成長率に基づく推計を参考に修正した。

表 4.18 修正後の国際線・国内線の旅客数の推計結果

年	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2025	2030	2035	2040
GDP 成長率	3.50%	4.40%	2.80%	2.90%	△3.3%	4.9%	2.80%	2.60%	2.60%	2.60%
国内線	126,779	142,866	155,747	161,961	156,616	164,290	183,478	208,604	237,169	269,647
国際線	233,827	267,991	294,672	327,455	316,659	332,165	370,959	421,758	479,512	545,176

出典：JICA 調査団

航空旅客需要予測結果を下図に示す。2019年の年間旅客数と比較して2030年と2040年の旅客数はそれぞれ約1.3倍と1.7倍になると予測される。

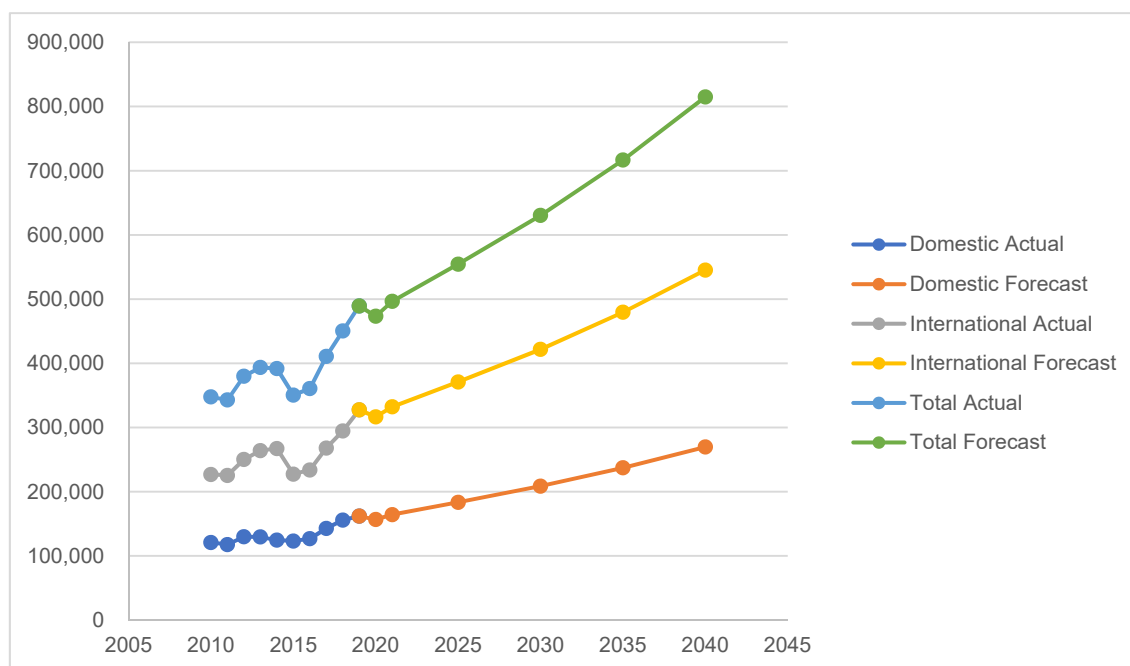


図 4.2 年間旅客数の予測結果

4.4.3. 航空貨物

前述の通り、航空貨物取扱量の統計は2016年以降のバウアフィールド空港のもののみである。将来貨物量は、GDPに対する所得弾力性を1.0と仮定して、GDPと同じ成長率として下記の通り予測した。

表 4.19 貨物取扱量の現状と将来予測

年	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2035	2040
GDP 成長率	3.50%	4.40%	3.20%	3.40%	3.00%	2.80%	2.60%	2.60%	2.60%
貨物合計	1,035,386	1,074,033	1,054,811	1,020,214	1,050,820	1,206,408	1,371,611	1,559,436	1,772,983
貨物輸入	835,336	874,523	844,820	774,172	797,397	915,462	1,040,823	1,183,352	1,345,398
貨物輸出	200,050	199,510	209,991	246,042	253,423	246,424	239,557	239,557	239,557

出典：JICA 調査団

4.4.4. ピーク日およびピーク時旅客数

ピーク日とピーク時の旅客は下記の数式を用いて年間旅客数から計算する。

$$(\text{ピーク日旅客}) = (\text{年間旅客}) \times (\text{ピーク日係数})$$

$$(\text{ピーク時旅客}) = (\text{ピーク日旅客}) \times (\text{ピーク時係数})$$

IATAによるピーク日とピーク時の定義を採用した。IATAは設計日またはピーク日をピーク月の平均的な週の二番目に旅客が多い日と定義している。平均的な週は月間旅客や月間離着陸回数をピーク月の週の数やピーク月の日数に7をかけたもので割る事によって求める。月曜日から日曜日までの7日間の間で平均的な週に一番近い期間を選び、その週の二番目に交通量が多い日を選ぶ。そしてその二番目に交通量が多い日の時間毎の交通量からピーク時間が求められる。

航空需要予測の年間旅客数から求めたピーク日およびピーク時の交通量を下表にまとめる。ピーク係数の計算の詳細は付録-3に添付する。

表 4.20 旅客数の予測のまとめ

	2019年 (実績値)	2025年	2030年	2035年	2040年
年間国際線旅客数	327,455	370,959	421,758	479,512	545,176
ピーク日 国際線旅客数	1,313	1,788	2,033	2,312	2,628
ピーク時 国際線旅客数	379	523	594	676	768
年間国内線旅客数	161,961	183,478	208,604	237,169	269,647
ピーク日 国内線旅客数	624	691	786	894	1,016
ピーク時 国内線旅客数	128	151	172	196	222
年間国際・国内線旅客数	489,416	554,437	630,362	716,681	814,823
ピーク日 国際・国内線旅客数	1,886	2,351	2,673	3,039	3,456
ピーク時 国際・国内線旅客数	389	550	625	711	808

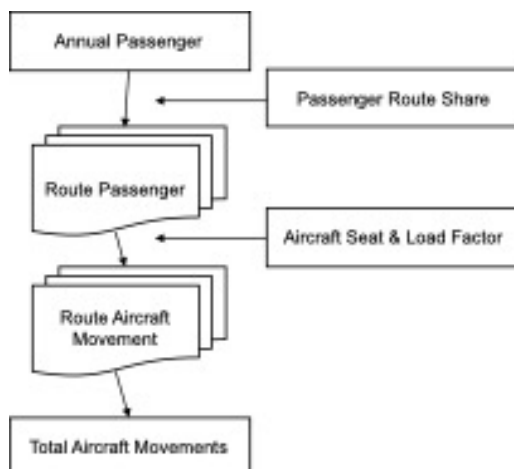
出典：JICA 調査団

4.4.5. 航空機離着陸回数

(1) 国際線年間航空機離着陸回数

国際線の離着陸回数は年間旅客の需要予測結果から計算する。路線毎の旅客数を過去の路線毎のシェアから推定し、路線毎の旅客数をその路線で運行される航空機の座席数

で割る事で路線毎の航空機離着陸回数を計算する。離着陸回数の合計は路線毎の航空機離着陸回数の集計から計算する。国際線離着陸回数の計算フローを下図に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.3 国際線離着陸回数の計算フロー

下記に将来の航空機毎の離着陸回数の計算結果を示す。計算過程については付録-4に示す。

表 4.21 国際線航空機年間離着陸回数

	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
A330	223	254	289	328
A220	2,724	3,097	3,521	4,003
B737-800	552	627	713	811
A320	33	37	42	48
ATR72	966	1,098	1,249	1,420
合計	4,274	4,859	5,525	6,281

出典：JICA 調査団

(2) 国際線ピーク時航空機離着陸回数

ピーク日離着陸回数は下記の数式を用いて計算する。

$$(\text{ピーク日離着陸回数}) = (\text{年間離着陸回数}) \times (\text{ピーク日係数})$$

ピーク日はIATAの定義に基づき、AVLから提供された2015年から2019年の統計資料から計算した。

表 4.22 国際線離着陸回数のピーク日係数

	年間離着陸回数	ピーク月	月間離着陸回数	二番目に交通量が多い日	ピーク日離着陸回数	ピーク日係数	
2015 年	3,150	7 月	365	2015/7/10	15	0.0048	(1/210)
2016 年	3,016	7 月	310	2016/7/13	14	0.0046	(1/215)
2017 年	3,310	12 月	335	2017/12/27	13	0.0039	(1/255)
2018 年	3,490	7 月	323	2018/7/2	14	0.0040	(1/249)
2019 年	3,939	7 月	372	2019/7/22	14	0.0036	(1/281)

出典：JICA 調査団

過去5年間のピーク日係数の平均である0.0042 (=1/238)を採用し、下表に示すピーク日の航空機離着陸回数を算定した。

表 4.23 国際線ピーク日離着陸回数

	2025年	2030年	2035年	2040年
A330	1	1	1	1
A220	11	13	15	17
B737-800	2	3	3	3
ATR72	4	5	5	6
合計	17	21	23	26

出典：JICA 調査団

(3) 国際線ピーク時離着陸回数

ピーク時離着陸回数は下記の数式を用いて計算する。

$$(\text{ピーク時離着陸回数}) = (\text{ピーク日離着陸回数}) \times (\text{ピーク時係数})$$

ピーク時係数はIATAの定義に基づき、AVLから提供された2015年から2019年の統計資料から計算した。

表 4.24 国際線離着陸回数ピーク時係数

	年間離着陸回数	ピーク日離着陸回数	ピーク時離着陸回数	ピーク時係数(時/年)	ピーク時係数(時/日)
2015年	3,150	15	3	0.0010	0.2000
2016年	3,016	14	3	0.0010	0.2143
2017年	3,310	13	3	0.0009	0.2308
2018年	3,490	14	7	0.0020	0.5000
2019年	3,939	14	4	0.0010	0.2857

出典：JICA 調査団

過去5年間のピーク時係数の平均である0.2862を採用し、下表に示すピーク時の航空機離着陸回数を算定した。

表 4.25 ピーク時航空機離着陸回数

	2025年	2030年	2035年	2040年
A220	4	4	5	5
B737-800	1	1	1	1
ATR72	2	2	2	2
合計	7	7	8	8

出典：JICA 調査団

(4) 国内線航空機離着陸回数

国内線航空機離着陸回数は年間旅客数と国内線路線で運行されている航空機の種類から計算する。

将来の航空機離着陸回数は年間の旅客数を航空機のシェアで適用し、旅客数を座席数で割る事から計算する。将来のロードファクターは70%を計算に適用した。航空機別の年間離着陸回数を下表に示す。計算の詳細は付録-5に示す。

表 4.26 国内線航空機年間離着陸回数

	2025年	2030年	2035年	2040年
B737	179	203	231	263
ATR-72	2,467	2,805	3,189	3,626
DHC-6	2,949	3,353	3,812	4,334
BN-2	1,747	1,987	2,259	2,568
合計	7,163	8,144	9,259	10,527

出典：JICA 調査団

(5) 国内線ピーク日航空機離着陸回数

ピーク日離着陸回数は下記の数式を用いて計算する。

$$(\text{ピーク日離着陸回数}) = (\text{年間離着陸回数}) \times (\text{ピーク日係数})$$

ピーク日は国際線と同様にIATAの定義に基づき、AVLから提供された2015年から2019年の統計資料から算定した。

表 4.27 国内線離着陸回数ピーク日係数

	年間離着陸回数	ピーク月	月間離着陸回数	二番目に交通量が多い日	ピーク日離着陸回数	ピーク日係数	
2015年	5,665	1月	639	2015/1/28	21	0.0037	(1/270)
2016年	5,989	12月	742	2016/12/28	28	0.0047	(1/214)
2017年	6,005	12月	665	2017/12/27	26	0.0043	(1/231)
2018年	6,650	12月	710	2018/12/28	26	0.0039	(1/256)
2019年	6,905	8月	719	2019/8/16	30	0.0043	(1/230)

出典：JICA 調査団

過去5年間のピーク日係数の平均である0.0042 (=1/238)を採用し、下表に示すピーク日の航空機離着陸回数を算定した。

表 4.28 国内線ピーク日離着陸回数

	2025年	2030年	2035年	2040年
B737	1	1	1	2
ATR-72	10	12	13	15
DHC-6	12	14	16	18
BN-2	7	8	9	11
合計	29	34	38	44

出典：JICA 調査団

(6) 国内線ピーク時離着陸回数

ピーク時離着陸回数は下記の数式を用いて計算する。

$$(\text{ピーク時離着陸回数}) = (\text{ピーク日離着陸回数}) \times (\text{ピーク時係数})$$

ピーク時係数はIATAの定義に基づき、AVLから提供された2015年から2019年の統計資料から算定した。

表 4.29 国内線離着陸回数ピーク時係数

	年間離着陸回数	ピーク日離着陸回数	ピーク時離着陸回数	ピーク時係数(時/年)	ピーク時係数(時/日)
2015年	5,665	21	5	0.0009	0.2381
2016年	5,989	28	5	0.0008	0.1786
2017年	6,005	26	5	0.0008	0.1923
2018年	6,650	26	4	0.0006	0.1538
2019年	6,905	30	6	0.0009	0.2000

出典：JICA 調査団

過去5年間のピーク時係数の平均である0.1926を採用し、下表に示すピーク時の航空機離着陸回数を算定した。

表 4.30 国内線ピーク時離着陸回数

	2025年	2030年	2035年	2040年
B737	1	1	1	1
ATR-72	2	2	3	3
DHC-6	2	3	3	3
BN-2	1	2	2	2
合計	5	7	8	8

出典：JICA 調査団

5. ターミナル地区開発計画

5.1. 開発計画策定基本方針

需要予測の結果によると、2030年と2040年の年間旅客数はそれぞれ63万人と81.4万人となる。これは2019年の49万人の旅客数のおよそ1.3倍と1.7倍である。下図に示すとおり、既存の滑走路の南側にあるターミナル地区にはこれらの需要を満たす施設を整備する土地は無い。よって、滑走路の北側を開発する必要がある。



図 5.1 既存のターミナル地区

この報告書の環境の条件に記されているように、空港の北東部と西部は水源保護地域として指定されているため、その場所に新しいターミナル地区を開発する事は難しい。本計画では水源保護地域を除外してターミナル地区を計画した。

5.1.1. 滑走路、誘導路およびエプロン

(1) 設計航空機

将来バウアフィールド国際空港で運行される航空機はA330型機のコードE、B737-800、A320、およびA220のようなコードC、ATR-72、DHC-6およびBN-2のコードAやコードBである。A330型機が最大の航空機であるため、A330を設計航空機とする。

(2) 滑走路

既存の滑走路は長さ2,600m、幅45mである。また滑走路の両側には7.5mのショルダーが整備されているため、滑走路全体のショルダーを含めた幅は60mである。これらの幅はICAOのコードE航空機の勧告に準拠している。

下表に通常の運航時の各航空機の必要滑走路長を示す。表中の必要滑走路長は国際標準大気状態での最大離陸重量での離陸に必要な滑走路長である。

表 5.1 主な航空機の必要滑走路長

航空機	必要滑走路長
A330-900neo	2,350m
B737-800	2,300m
A320	2,190m
A220	1,890m
ATR-72	1,500m
DHC-6	500m
BN-2	450m

出典: Aircraft Performance Database by Eurocontrol

滑走路長は、バウアフィールド国際空港の標高と温度による補正を行う必要がある。「ICAO設計マニュアルPart 1 滑走路」によると、標高補正は300m毎に7%の補正が必要であり、温度についてはその標高での国際標準大気での温度との差に摂氏1度当たり1%の補正が必要である。バウアフィールド国際空港の標高21.3mと温度30℃を用いて滑走路長を補正した結果を表5.2に示す。

表 5.2 標高と温度補正後の必要滑走路長

航空機	必要滑走路長 (m)	標高補正後 (m)	温度補正後 (m)
A330-900neo	2,350	2,362	2,719
B737-800	2,300	2,311	2,661
A320	2,190	2,201	2,534
A220	1,890	1,899	2,187
ATR-72	1,500	1,507	1,736
DHC-6	500	502	579
BN-2	450	452	521

必要滑走路長が最も長い航空機はA330-900neoであり、その長さは2,719mである。これは現在の2,600mの滑走路長よりも長い。B737-800の必要滑走路長も既存の滑走路よりも長い。現状では航空会社から滑走路の延長の要請は出ていないが、これは現在運航されている路線は各航空機の航続距離と比較して短いからであると考えられる。B737-800が運航されている最長の路線はシドニー路線で、その距離は2,865kmである。一方、B737-800の最長航続距離は3,700kmである。エアカランはA330-900neoを本空港で運航する意思を表明しているが、運航する路線はヌメア路線であり、ヌメアまでの距離は600kmである。A330-900neoの航続距離は13,000kmであるため、ヌメア路線の距離は短いと言える。路線距離が短い場合には必要な燃料も少なくなるため離陸重量は軽くなり、最大離陸重量で

必要となる滑走路長と比べると必要滑走路長は短くなる。将来航空会社が長い距離の路線を運航する場合には、滑走路長の延長が必要になる可能性がある。

舗装強度は PCN 61/F/C/X/Tであり、A330のACNは76である。このACNはPCNの20%を超えているため、重量制限等の詳細な検討が必要である。

(3) 誘導路

航空需要予測の結果によると、ピーク時には、国際線が11回、国内線が11回の運行がある。国際線と国内線のピーク時間帯は異なるため、ピーク時には合計で15-20回の運行があると考えられる。通常誘導路上を走行する航空機の速度は30-35km/hである。200mの長さの誘導路をこの速度で走行すると約30秒かかるが、この誘導路へ脱出する時間や安全のマーヅンを考慮すると、誘導路を1.5-2.0分間航空機が専有すると考えられる。ピーク時の航空機の運行回数は15-20回であるため、1本の誘導路では足りない。よって本計画では滑走路とエプロンを接続する誘導路は2本で計画する。

ICAO Airport Master Planningによると、平行誘導路は年間の航空機離着陸回数が50,000回を超えるまでは不要である。需要予測の結果によると2040年の年間離着陸回数は17,000回であるので並行誘導路は将来も必要ではない。

ICAOの勧告では、誘導路の幅は主車輪の外側の幅で決まる。バウアフィールド国際空港で運行されているジェット航空機の主車輪の外側の幅は下記の通りである。

表 5.3 ジェット航空機の主車輪の外側の幅

航空機	主車輪の外側の幅
A330-900neo	12.61m
B737-800	7.0 m
A320	8.7 m
A220	4.01m

出典: Aircraft characteristics for airport planning by Airbus and Boeing

主車輪の外側の幅が9mから15mまでの航空機の誘導路の幅は23mであるので計画する誘導路の幅は23mとする。コードE航空機へのICAOのショルダーを含めた全幅の勧告は38mであるので、7.5m幅のショルダーを両側に計画する。

(4) エプロン

1) エプロンの奥行

滑走路中心線からエプロンの端までのエプロンの奥行は、将来建設される可能性がある並行誘導路を設置できるように計画する。ICAOの誘導路の最短離隔距離についての表を下記に示す。

表 5.4 誘導路の最短離隔距離

Table 3-1. Taxiway minimum separation distances

Code letter	Distance between taxiway centre line and runway centre line (metres)								Taxiway centre line to taxiway centre line (metres)	Taxiway, other than aircraft stand taxilane, centre line to object (metres)	Aircraft stand taxilane centre line to aircraft stand taxilane centre line (metres)	Aircraft stand taxilane centre line to object (metres)
	Instrument runways Code number				Non-instrument runways Code number							
	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77.5	77.5	-	-	37.5	47.5	-	-	23	15.5	19.5	12
B	82	82	152	-	42	52	87	-	32	20	28.5	16.5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40.5	22.5
D	-	-	166	166	-	-	101	101	63	37	59.5	33.5
E	-	-	172.5	172.5	-	-	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40
F	-	-	180	180	-	-	115	115	91	51	87.5	47.5

Note 1.— The separation distances shown in columns (2) to (9) represent ordinary combinations of runways and taxiways. The basis for development of these distances is given in the Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2.

Note 2.— The distances in columns (2) to (9) do not guarantee sufficient clearance behind a holding aeroplane to permit the passing of another aeroplane on a parallel taxiway. See the Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2.

出典： ICAO Annex 14

エプロンの計画ではコードE航空機の計器進入滑走路の基準を採用した。

表 5.5 コード E 航空機の離間距離

対象	距離
滑走路中心線と並行誘導路の距離	172.5m
誘導路中心線同士の距離	76.0m
誘導路中心線から障害物までの距離	43.5m

出典： JICA 調査団

滑走路中心線からエプロン端までの距離は、滑走路中心線と並行誘導路の距離172.5m、誘導路中心線とエプロン誘導路の距離76m、エプロン誘導路中心線と駐機中の航空機との距離43.5m、駐機中の航空機の長さ64m、トーイングトラクターが走行する区域20mの合計の376.0mとなる。

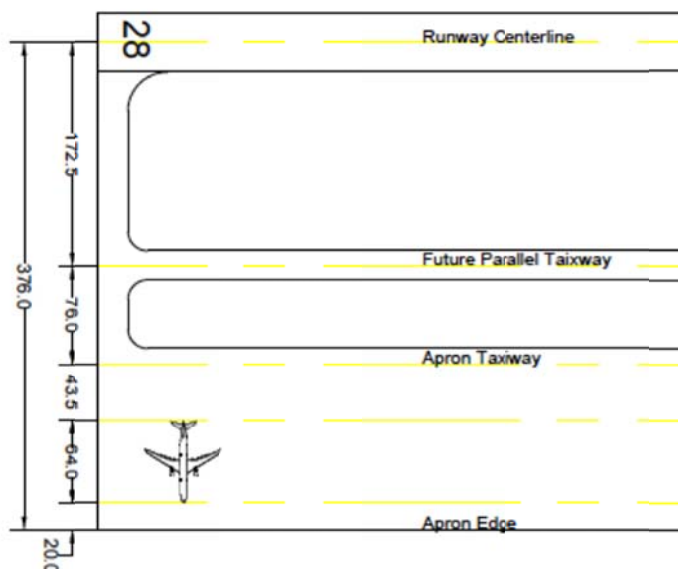


図 5.2 エプロン奥行

2) 国際線エプロン

航空機を大型ジェット (LJ)、小型ジェット (SJ) およびプロペラ (TP) に分類する。A330型機が唯一のコードE航空機でLJに分類され、A220、B737-800およびA320はナローボディのコードCでSJに分類、ATR72はCode CでTPに分類される。分類ごとのピーク時の航空機の離着陸回数を下表に示す。将来の運行スケジュールでは大型ジェットはピーク時には運行されないと想定している。

表 5.6 航空機の分類毎のピーク時の離着陸回数

	2025年	2030年	2035年	2040年
小型ジェット	5	5	6	6
プロペラ	2	2	2	2

出典：JICA 調査団

必要な駐機スポット数は以下の数式から計算される。

$$(\text{航空機分類別の駐機スポット数}) = (\text{ピーク時離着陸回数}) \times 1/2 \times (\text{スポット専有時間 (分)} / 60) \times (\text{余裕率})$$

下表に示す国際線の航空機の専有時間を想定して計算に用いた。

表 5.7 国際線のスポット専有時間

	スポット専有時間 (分)
小型ジェット	60
プロペラ	50

出典：JICA 調査団

予期せぬフライトの遅れや気象条件によるスケジュールの変更が起こり得るため、余裕率を考慮する必要があるが、本計画では1.2の余裕率を採用した。国際線駐機スポット

数を下表に示す。

表 5.8 国際線駐機スポット数

	2025年	2030年	2035年	2040年
小型ジェット(コードC)	3	3	4	4
プロペラ(コードC)	1	1	1	1

出典：JICA 調査団

コードE航空機である大型ジェット機は本空港で運行されると想定されるため小型ジェット機用の駐機スポットの一つを大型ジェット機の駐機用とした。

表 5.9 最終的な国際線駐機スポット数

	2025年	2030年	2035年	2040年
大型ジェット(コードE)	1	1	1	1
小型ジェット(コードC)	2	2	3	3
プロペラ(コードC)	1	1	1	1

出典：JICA 調査団

3) 国内線エプロン

国内線駐機スポット数も国際線と同様に計算する。国内線では下記のスポット専有時間を採用した。

表 5.10 国際線のスポット専有時間

	スポット専有時間(分)
B737	60
ATR-72	50
DHC-6	40
BN-2	40

出典：JICA 調査団

国内線駐機スポット数を下記に示す。

表 5.11 国際線駐機スポット数

	2025年	2030年	2035年	2040年
B737	1	1	1	1
ATR-72	1	1	2	2
DHC-6	1	2	2	2
BN-2	1	1	1	1

出典：JICA 調査団

4) エプロン配置計画

2025年と2035年のエプロン配置計画を下記に示す。

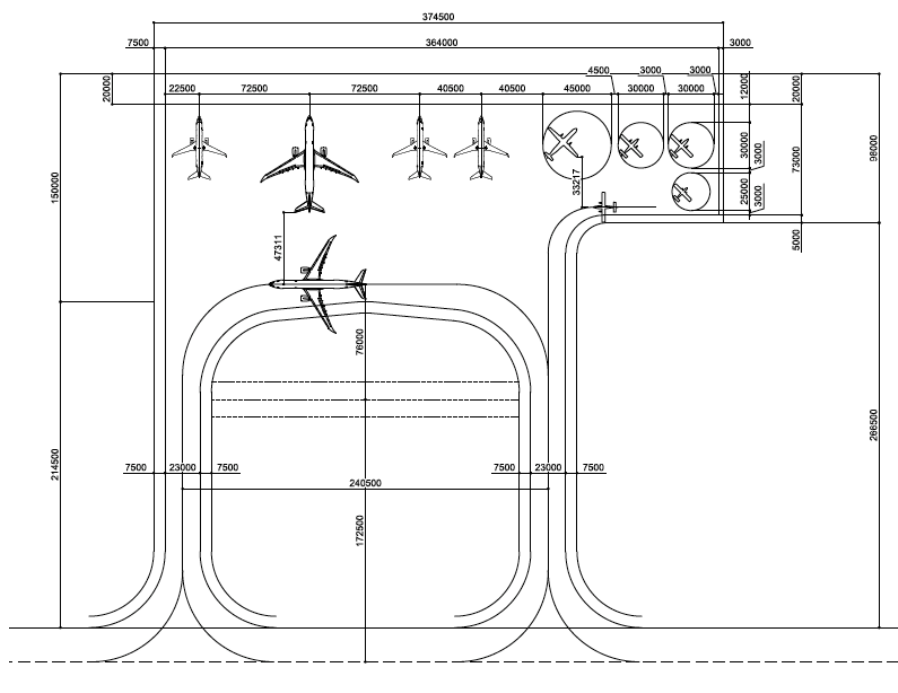


図 5.3 2025 年エプロン配置計画

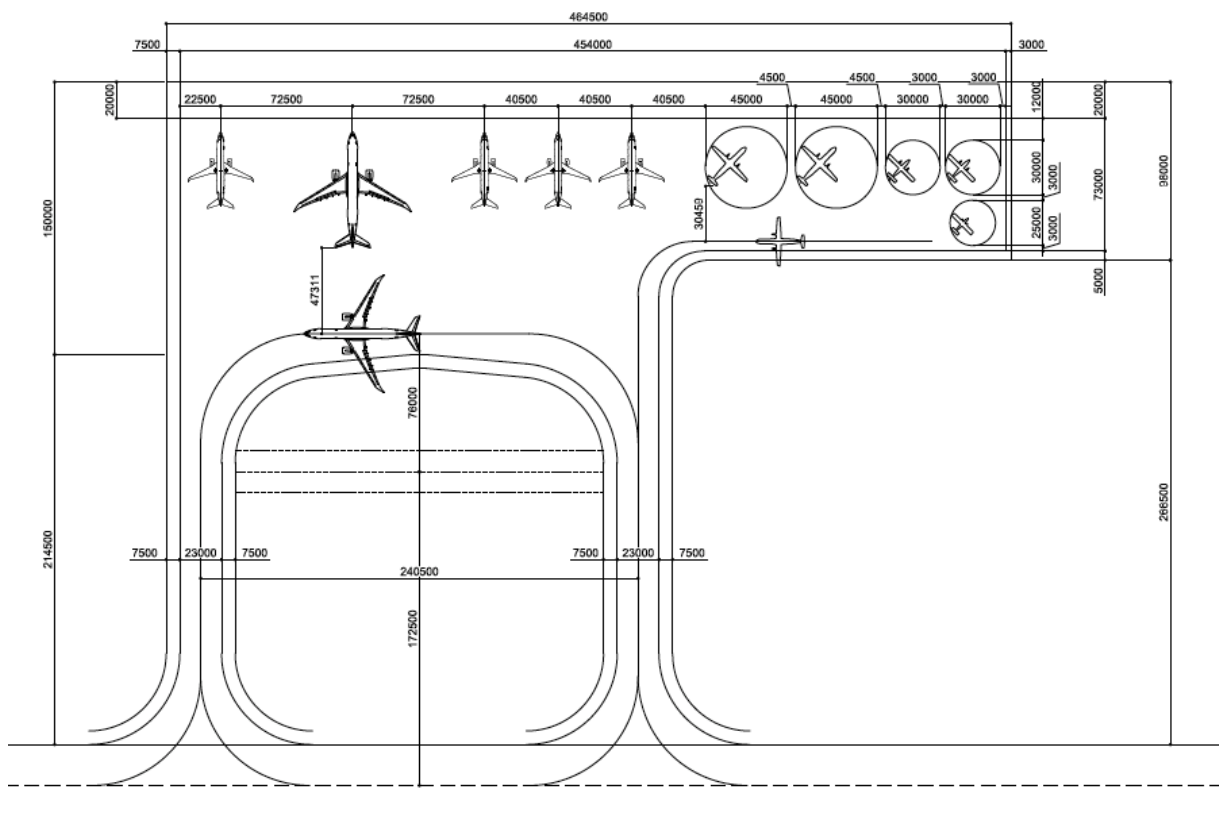


図 5.4 2035 年エプロン配置計画

5.1.2. 空港舗装

(1) 設計方法

米国連邦航空局の舗装構造設計ソフトウェアFAARFIELD V1.42およびAC 150-5320-6F 空港舗装設計と評価を舗装構造設計に用いた。

路床強度はAIPに公示されている路床強度から、CBR 6%とK値10.9を採用した。航空機離着陸回数を20年間の舗装寿命として計算を行った。

(2) エプロンおよび誘導路

エプロンおよび誘導路の舗装設計に用いた航空機の諸元を下表に示す。

表 5.12 エプロンおよび誘導路舗装設計に用いた航空機の諸元

航空機タイプ	総重量 (kg)	年間出発回数	年間成長率 (%)
A330	233,900	273	3.67
A220	21,200	3,331	3.67
B737-800	79,243	675	3.67
A320	68,400	40	3.67
ATR72	22,680	1,181	3.67

出典：JICA 調査団

舗装設計の結果を下表に示す。

表 5.13 エプロンおよび誘導路のアスファルト舗装構造

舗装タイプ	計算厚 (mm)	設計厚 (mm)
加熱混合アスファルト表面	101.6	100
安定処理路盤	127.0	130
碎石路盤	531.2	530

出典：JICA 調査団

表 5.14 エプロンおよび誘導路のコンクリート舗装構造

舗装タイプ	計算厚 (mm)	設計厚 (mm)
ポルトランドセメントコンクリート表面	492.9	490
安定処理路盤	127.0	130
碎石路盤	152.4	150

出典：JICA 調査団

5.1.3. 駐車場およびアクセス道路

既存滑走路の北側に設置する新ターミナル地区へのポートビラ市街からのアクセス道路が必要である。空港東側の水源保護区域を避けるために、空港の西側からのアクセス道路を計画した。

既存の駐車場の面積は約8,000m²である。将来のピーク時の旅客が2030年および2040年にはそれぞれ1.9倍と2.6倍になると予想されているため、2025年と2030年の駐車场面積をそれぞれ1,600 m²および20,800 m²で計画した。

5.1.4. 旅客ターミナルビル

(1) 旅客ターミナルビルの平面計画

各部屋および施設の必要面積の計算

旅客ビルの各部屋の必要所要面積はIATAの空港開発参照マニュアル（IATA Airport Development Reference Manual (ADRM)）にある計算式から算出した。計算結果は〔付録-6: 旅客ターミナルビルの施設規模計算〕に示す。

(2) 平面図

計算に基づく平面図を下記に示す。

1) 1階案

相手国の安全が害される恐れがある情報が含まれるため非公開

図 5.5 旅客ターミナルビル平面図（1階案）

床面積：8,437.5m²

2) 2 階案

相手国の安全が害される恐れがある情報が含まれるため非公開

図 5.6 旅客ターミナルビル平面図 (2 階案)

床面積：8,458m² (固定橋と通路を含む)

2階には搭乗橋を2基計画した。COVID-19感染拡大防止のため、国際線到着部分に従来よりも広い検疫スペースを計画した。また、旅客ビルへの入り口で健康チェックや消毒を行うことや社会的距離を確保するため、広いコンコース区域を計画している。国内線旅客は1階部分のみを使い、2階には国際線出発旅客と到着旅客用の施設を計画した。国内線路線で小型ジェット機が運用された場合に対応して、国内線旅客も搭乗橋が利用できる計画としている。

3) 2案の比較

1階案の利点は、旅客の取り扱いが地上階のみで行えるため旅客が上下移動をする必要がなく、階層移動が困難な旅客への配慮が不要な点である。一方で、搭乗橋を使った航空機の乗り降りができないため、悪天候時の航空機の搭乗や航空機へのタラップへの上下移動が難しい旅客への対応が必要となる。また建築面積が広がる点も挙げられる。

2階案の利点は、搭乗橋を利用した航空機への乗り降りができるようになり、旅客の利便性が高まる点であるが、階層移動が必要となるため、ユニバーサルデザインを適応するためにエレベーター等の移動設備が必要となる。建築面積は敷地をより効率的に使うことが可能となるため1階案と比較すると小さくなる。

本空港は国の玄関空港でもあり、旅客の快適性や利便性を考慮して搭乗橋が利用できる2階案を採用する。

表 5.15 旅客ターミナルビル案の比較

	1 階案	2 階案
建築面積	△大きい (8,437.5m ²)	○小さい (4,680m ²)
ユニバーサルデザイン	○同一平面での移動が可能	△階層を超えた移動があるため、エレベーターが階段に加えて必要となる。
拡張性	○出発コンコース、チェックインカウンター、手荷物受取が拡張可能	○1 階案と同じ
搭乗橋の取り付け	×	○

出典：JICA 調査団

5.1.5. 貨物ターミナルビル

貨物量の予測結果を下表に示す。

表 5.16 貨物量の予測

	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
貨物量合計 (kg)	1,206,408	1,371,611	1,559,436	1,772,983
輸入貨物量 (kg)	915,462	1,040,823	1,183,352	1,345,398
輸出貨物量 (kg)	246,424	239,557	239,557	239,557

出典：JICA 調査団

将来の貨物ターミナルビルは、IATA ADRMで自動化が低く殆どがマニュアルで貨物を取り扱う場合の面積あたり5トンを採用して計算した。貨物ターミナルビルの将来の必要面積を下記に示す。

表 5.17 貨物ターミナルビルの面積

	2025 年	2035 年
貨物ターミナルビル面積 (m ²)	274	355

出典：JICA 調査団

5.1.6. 管制塔

既存の管制塔は、現在の滑走路長に対して十分な見通しが確保でき、建設後30年以上

経過しているものの構造体の強度は十分であるため、既存の管制塔を将来も利用する計画とする。

5.1.7. 消防署

報告書で上述のように、既存の消防署は着陸帯の内側にあるため、新しい消防署を別の場所に計画する。

ICAOの消火救難カテゴリーを下表に示す。既存の空港で提供されているカテゴリーは7である。

表 5.18 ICAO 消火救難カテゴリー

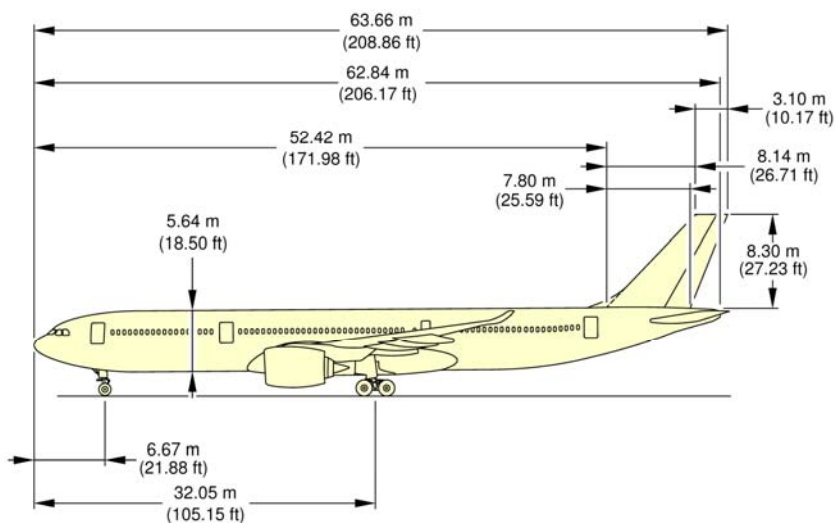
Table 9-1. Aerodrome category for rescue and firefighting

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

出典：ICAO Annex 14

就航する可能性のある最大機材のA330-900の寸法を下図に示す。A330-900の全長は63.86mで機体の幅は5.64mである。これらの寸法からICAOのRFFカテゴリーは9となる。

**ON A/C A330-900



出典: Airbus

図 5.7 A330-900 の寸法

将来はカテゴリーを現状の7から9に上げる必要がある。カテゴリー9に必要な消防車の数は3台である。新しい消防署は3台の消防車と1台の救急車が駐車できる大きさで計画する。災害後の復旧や事故発生時の緊急運用に対応できる緊急運用センター室を消防署の中に設置する計画とする。

5.1.8. 給油システム

下図に示す燃料貯蔵書を計画した。燃料貯蔵所の所要量の計算は付録-7に示す。

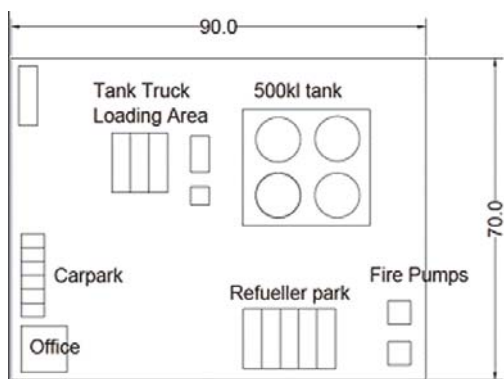


図 5.8 燃料貯蔵基地のレイアウト

5.2. 施設配置計画

新しいターミナル地区を滑走路の北側に計画した。また、水源保護区域を避ける計画としている。参考として、水源保護区域を避けない場合の計画を付録-8示す。既存の南側のターミナル地区はジェネラルアピエーション用に使用する計画とした。

2025年と2035年の平面計画を下記に示す。新しい消防署は滑走路のほぼ中央にあり、

空港全域へのアクセスが良い既存の管制塔の横に計画した。気象観測所は消防署の隣に計画した。燃料貯蔵所は将来の計画の妨げとならないようにターミナル地区の東側に設置した。航空機メンテナンス用のハンガーはエプロンの東端に設置した。新旅客ターミナルビルはエプロンの中央部に計画し、貨物ターミナルは旅客ビルの西側に設置した。VIPビルは旅客ビルの東側に設置した。ターミナル地区のすべての下水を処理する下水処理施設はターミナル地区の北側に設置した。駐車場は旅客ビルの全面に設置し、水道ポンプ、受電施設、バックアップ発電機を設置するユーティリティビルは駐車場の東端に計画した。

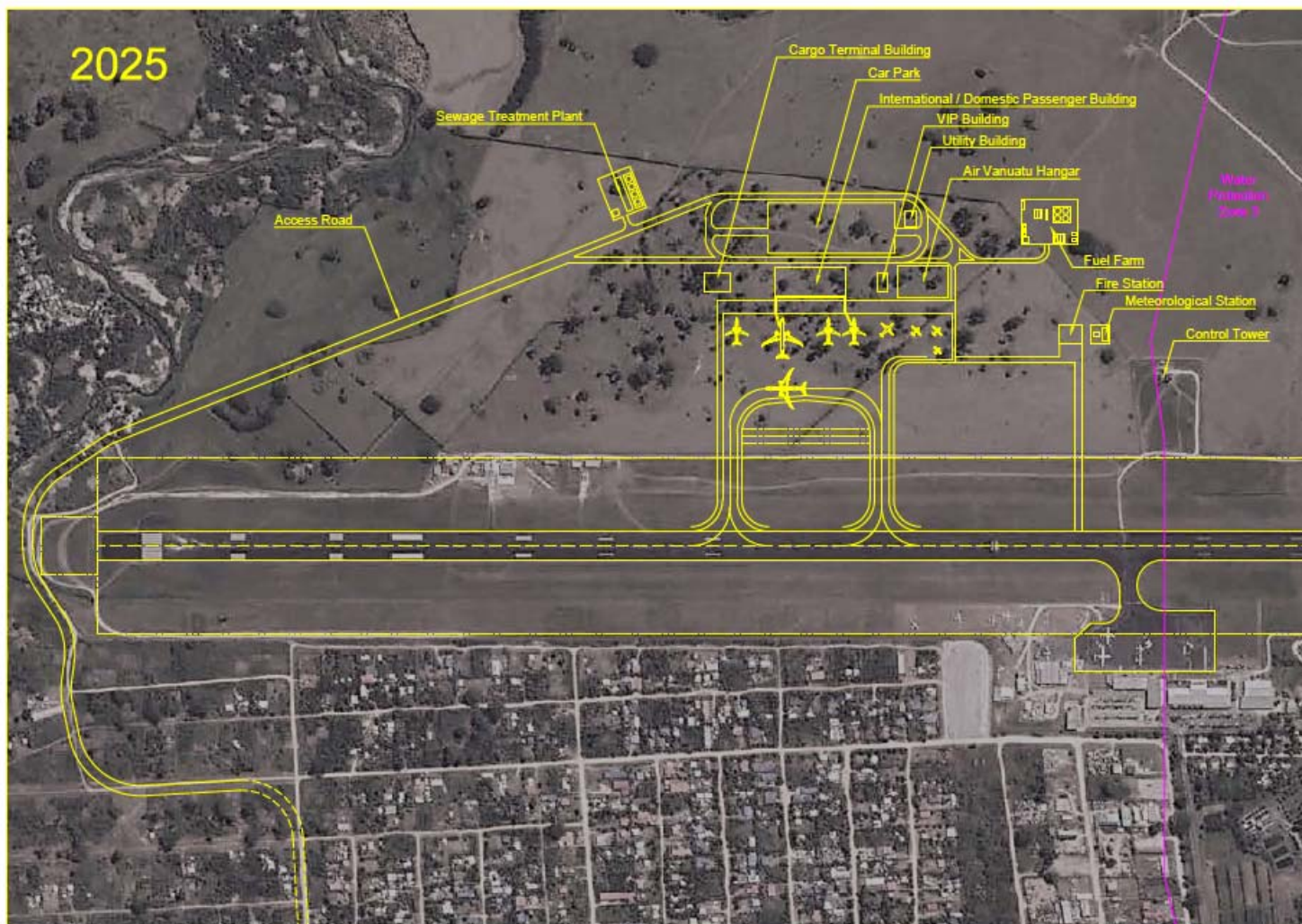


図 5.9 2025 年のターミナル地区平面図

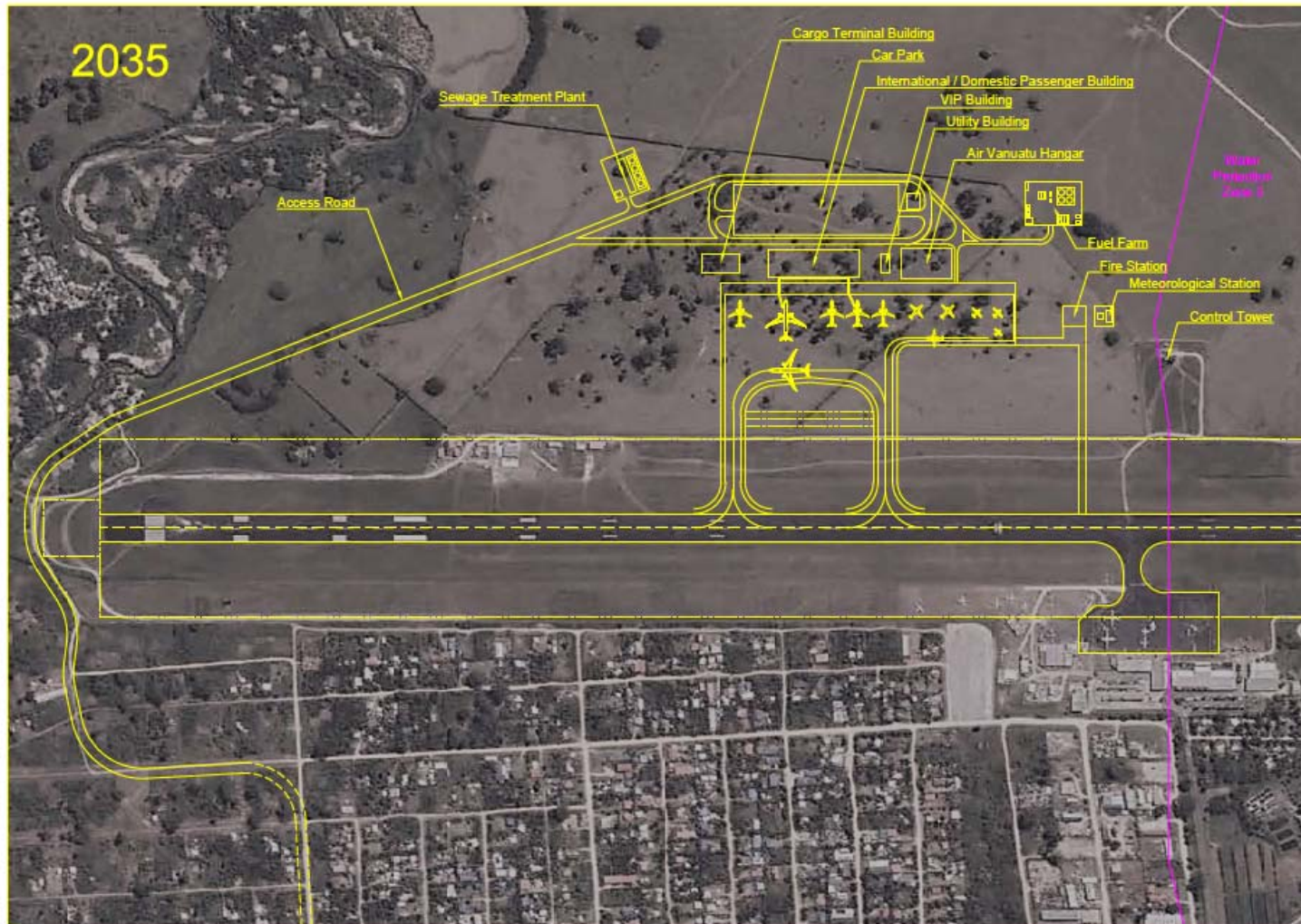


図 5.10 2035年のターミナル地区平面図

5.3. 事業費の算出

5.3.1. 工事費の単価試算

(1) 前提条件

一般的に、バヌアツの物価は非常に高く、日本の約2～3倍の価格である。そのため、建設材料や人件費も高い。また、バヌアツの建設事情は、弊社が無償資金協力事業を実施しているソロモン諸島ホニアラ国際空港における状況と以下の点において類似している。

- ・文化的に類似していつことから、労働意識も近い
- ・セメント、鉄筋などの主要建設資材の殆どを輸入している
- ・一般的な労務者は現地で調達可能であるが、専門的な作業員は調達困難である
- ・レンタルされている建設機械はなく、大部分の建設機械を日本から持ち込む状態
- ・主要建設材料の単価がほぼ同じである

そのため、ホニアラの工事費単価を基に砕石価格、コンクリート価格を考慮して舗装単価を設定した。また、旅客ターミナルビルは躯体構造（ホニアラの鉄骨造に対し、本プロジェクトは鉄筋コンクリート造で計画）などの調整を行った上で試算する。

(2) 単価の設定

現地の建設業者などからの情報を基に主要単価を以下のとおりとした。なお、鉄筋については過去の事例から、日本製品を使うことが予想されるため除外した。

表 5.19 建設資材単価

(為替レート：1バヌアツバツ = 0.93円)

建設資材	現地の建設業者 2 社		2 社最低単価の 円換算 (日本円)
	Fletcher 社の提示単価 (バヌアツバツ)	Dinh Van Tu 社の提示 単価 (バヌアツバツ)	
セメント	25/kg	24/kg	23/kg
骨材	15,000/m ³	15,000/m ³	14,000/m ³
サンゴ骨材	4,000/m ³	4,000/m ³	3,750/m ³
コンクリート強度 N 20	20,200/m ³	19,000/m ³	17,800/m ³
コンクリート強度 N 25	22,100/m ³	21,500/m ³	20,100/m ³
チップシール	1,360/m ² +1,700 =3,064/m ²	2,860/m ²	2,754/m ²

5.3.2. 建築工事建設単価

旅客ターミナルビル：ホニアラの国際線出発ターミナルビル（新築）の価格を基準に、

鉄骨造から鉄筋コンクリート造に修正した単価とする。

その他の建物：上記から仕上げを簡易にする前提で仕上げ工事費を低減した単価とした。

表 5.20 建築工事建設単価

(為替レート：1 バヌアツバツ = 0.93 円)

	直接工事費 (日本円)	輸送費他 (日本円)	間接費 (23%) (日本円)	合計単価 /平米 (日本円)	合計単価 /平米 (バヌアツ バツ)
旅客ターミナルビル	280,811	63,760	79,251	423,822	455,723
その他の建物	181,958	57,384	239,342	294,391	316,549

5.3.3. 土木工事建設単価

土木工事は舗装工事が中心であり、ホニアラで算定した単価を上記のコンクリート、碎石単価を反映した。

表 5.21 土木工事建設単価

(為替レート：1 バヌアツバツ = 0.93 円)

	直接工事費 (日本円)	輸送費他 (日本円)	間接費 (23%) (日本円)	合計単価 /平米 (日本円)	合計単価 /平米 (バヌアツ バツ)
エプロン /誘導路 (Con. t=44cm)	14,042	5,197	13,663	32,902	35,378
道路/駐車場 (Con. t=15cm)	7,892	2,920	7,677	18,490	19,882
チップシール	3,060	0	1,530 (50%)	4,590	4,935

土木工事の間接費は建設機械の輸送が多額なため、高額となる。

5.3.4. その他工事単価

基幹設備工事、土木の舗装以外の工事、航空照明工事はホニアラ空港の単価を適宜採用する方針とする。

5.3.5. 事業スコープ

事業スコープはすべてのターミナル施設を含む。主な建物は、旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、消防署、ユーティリティビルおよび気象観測基地である。ユーティリティビルは、変電設備、配電設備およびバックアップ発電機等の電気供給設備と水道供給設備を内部に設置するビルである。土木工事はエアサイド工事でランドサイド工事に分けられる。エアサイド工事は、エプロン、誘導路、地上支援機材用道路、排水施設および航空灯火である。ランドサイド工事は、駐車場、ターミナル地区道路、排水施設、フェンス、下水配管が含まれる。外部工事はアクセス道路、道路照明、電力ケーブルおよび給水配管

が含まれる。それ以外の施設には下水処理場、燃料貯蔵施設、およびハンガーがある。

5.3.6. 概算事業費

概算事業費はポートビラで収集した建設工事単価資料と近隣国での同種の事業の単価から算出した。概算事業費の詳細は付録-9に示す。

表 5.22 概算事業費

(為替レート: 1米ドル = 106円)

項目	費用 (百万円)	費用 (百万米ドル)
1) 建設工事費	10,019	94.5
2) コンサルタント費 =1)の10%	1,002	9.5
3) 予備費 1)の5%)	501	4.7
総事業費	11,522	108.7

5.4. 事業工期

新ターミナル地区を建設する工期を計画した。建設現場のサイトクリアランス、建設資材や建設機材の準備、仮設工事等の準備工は他国の国際空港の建設工事の事例から、着工から3ヶ月を計画した。建築工事は仮設工事の完了後、最も規模の大きい旅客ビルから着手する。旅客ビルの工期は同規模の他国の類似例から18ヶ月で計画した。ユーティリティビル、下水処理施設は旅客ビルの完成に合わせて完工する計画とした。その他のビルは旅客ビルと工事時期が重ならないように旅客ビルの完成後に工事を行う。エプロンおよび誘導路工事は仮設完了後直ちに着工し、他国の類似例から18ヶ月で計画した。排水施設、ターミナル構内道路の工事は旅客ビル完成後に行う。構内道路の完成後、場周道路・場周柵の工事を行う。航空照明工事はエプロンおよび誘導路の工事に合わせて順次行う。航空燃料設備のハイドラントはエプロンの舗装前に敷設を行いその後給油基地の工事を行う。空港アクセス道路は、工事中の交通を確保するため1車線毎の工事とし、コンクリートの養生期間として各1ヶ月を計画する。最終検査、および仮設の撤去は2ヶ月で計画する。これらの工事の着工からターミナル地区完成までは、36ヶ月必要と計算された。事業工程表を下図に示す。

5.5. 運用効果指標

バウアフィールド国際空港の需要は今後も増大すると考えられ、2030年の旅客数は国際線約42万人、国内線約21万人の合計63万人、2040年の旅客数は国際線約54万人、国内線約27万人の合計81万人になると予測される。既存の旅客ビルでこの将来の需要への対応をする事は難しいため、新旅客ビルの建設が必要である。また、既存のエプロンもジェット機に対応したスポットが3スポットしかないが、2030年の必要スポット数の5スポットに比較して少ない。また滑走路からの距離も近いため、転移表面に抵触せずに航空機を駐機する事ができない。既存の消防署は着陸帯の内側にあるため、着陸帯の中に障害物を設置してはいけないというICA0の勧告に抵触している状態である。新ターミナル地区を建設する事により、これらの需要に対する容量不足の問題と航空機の安全運行の問題を解決することが可能である。

上記を踏まえ、本プロジェクトの定量的な効果の概要を下記に示す。定量的な効果の目標値は事業完成予定の2025年の3年後の2028年の数値とした。

表 5.23 定量的効果の概要

現状と問題点	本プロジェクトの対策	計画の効果（2028年）
旅客ビルの容量不足 国際線旅客：32.7万人 国内線旅客：16.2万人	旅客ビルの新築による容量増加	国際線旅客：40.1万人 国内線旅客：19.8万人
エプロンスポットの容量不足 大型ジェット用：1スポット 小型ジェット用：2スポット プロペラ機用：2スポット	エプロンの新設による容量増加	大型ジェット用：1スポット 小型ジェット用：3スポット プロペラ機用：4スポット
エプロンに駐機したジェット機の尾翼が転移表面に抵触している。	エプロンの新設による障害物とならない場所への航空機の駐機	転移表面に抵触する航空機がなくなる。
着陸帯の内側に障害物となる消防署がある。	ターミナル地区に新消防署を建設	着陸帯内に障害物が無い状態になる。

本プロジェクトによる定量的な効果指標を下表に示す。

表 5.24 定量的効果指標

指標	基準値（2019年）	目標値（2028年）
国際線旅客の増加	32.7万人	40.1万人
国内線旅客の増加	18.2万人	19.8万人
着陸帯内の障害物	あり（消防署）	なし
転移表面に抵触する障害物	あり（駐機中の小型ジェット）	なし

本プロジェクトによる定性的効果は下記のとおりである。

- ・ 旅客ターミナルビルの新設により旅客の混雑が解消され、空港の利便性が向上する。
- ・ 空港の旅客取扱容量が増加することにより、航空旅客が増え、観光業の振興、投資環境が改善され国家経済の成長が促進される。
- ・ 空港施設が地震やサイクロン等の自然災害に強い構造で設計される事により、災害時の復旧拠点として活用されるようになる。

5.6. プロジェクトパッケージ

滑走路の北側に新ターミナル地区を建設する事業の費用は約110億円（約1.1億米ドル）である。事業を実施し、実現性を高めるためには、プロジェクトのコンポーネントをパッケージに分けて、複数のドナーやファンドが強調して投資する必要がある。施設の性格や工事の実施性を考慮して以下に示すプロジェクトパッケージを提案する。

パッケージ-1: 旅客ターミナルビル

パッケージ-2: 貨物ターミナルビル、VIPビル、消防署、ユーティリティビル、貯水施設およびポンプ、気象観測基地、気象観測機材、下水処理配管、下水処理施設等のその他ビル

パッケージ-3: エプロン、誘導路、GSE道路、航空灯火のエアサイド土木工事

パッケージ-4: 駐車場、ターミナル道路、排水施設、フェンス、アクセス道路、歩道、道路照明、拝殿ケーブル、水道配管等のランドサイド土木工事

パッケージ-5: 民間企業が設置する、燃料貯蔵施設とハンガー

下図に各パッケージのレイアウトを、下表に事業費を示す。



図 5.12 パッケージのレイアウト

表 5.25 プロジェクトパッケージと費用

(為替レート: 1米ドル = 106円)

パッケージ	分類	施設	事業費 (百万円)	事業費 (百万米ドル)
パッケージ-1	旅客ターミナルビル	旅客ターミナルビル	4,425	41.8
パッケージ-2	その他ビル	貨物ターミナルビル、VIPビル、消防署、ユーティリティビル、上水道施設、気象観測施設および機材、下水管、下水処理施設	1,978	18.7
パッケージ-3	エアサイド土木工事	エプロン、誘導路、GSE 道路、排水施設、航空灯火	2,703	25.5
パッケージ-4	ランドサイド土木工事	駐車場、ターミナル道路、排水施設、アクセス道路、歩道、道路照明、電力ケーブル、上水道	1,495	14.1
パッケージ-5	民間企業事業	燃料供給施設およびハンガー	920	8.7
合計			11,522	108.7

各パッケージを日本側が整備する場合の想定される効果と留意点を下記に示す。

パッケージ-1 (旅客ターミナルビル) : 首都の玄関空港の旅客ターミナルビルであるため、広報効果は非常に高いが想定される事業費が約44億円であるため一般的な無償事業としては高額である。

パッケージ-2 (その他ビル) : パッケージ1と比較すると援助広報の効果は低い。ビルが各所にちらばっているため工事の管理が難しい。事業費は約20億円であるため一般的な無償事業の規模としては適切である。

パッケージ-3 (エアサイド土木工事) : 工事場所がまとまっているため管理は容易である。一般旅客の目に触れない施設であるため、援助広報効果はパッケージ-1と比較すると低い。約27億円であるので一般的な無償事業の規模としては適切な規模である。

パッケージ-4 (ランドサイド土木工事) : パッケージ-1と比較すると援助広報効果は低い。一般旅客も利用する施設であるためパッケージ-3よりは広報効果は高い。約15億円であるので一般的な無償事業の規模としては適切な規模である。

6. 用地取得と環境社会配慮

6.1. 用地取得状況

バヌアツ政府は空港拡張に向けて、拡張のための用地買収を進めてきた。図6.1に示すように空港東側隣接部分（赤色）部分をすでに取得、また空港北側の東半分（青色部分）の取得については土地所有者と概ね合意ができているとのことである。



図 6.1 用地取得状況

6.2. 環境カテゴリー

本計画では滑走路の北側に新ターミナル地区を建設する計画である。新ターミナル地区は水源保護区域での開発行為が発生しないように滑走路のほぼ中央部に計画した。現在この区域は牧場となっていて住民は居住していないが、民間の土地所有者がいるため土地取得が必要である。

アクセス道路は東側と西側の両方から計画する事が可能である。東側から空港の境界を通る道路はポートビラ市街から近くなるが、水源保護区域の中に道路が設置される事になるため保護の法律から道路建設は難しい。西側からの道路については空港の北西部の住居を考慮する必要がある。下図に空港西部の航空写真を示す。計画する道路は白線で示している。この図に示すように西側からの道路は空港北西部の住居を避けると同時にICAO基準の滑走路末端安全区域を確保して空港の境界沿いに計画することが可能である。

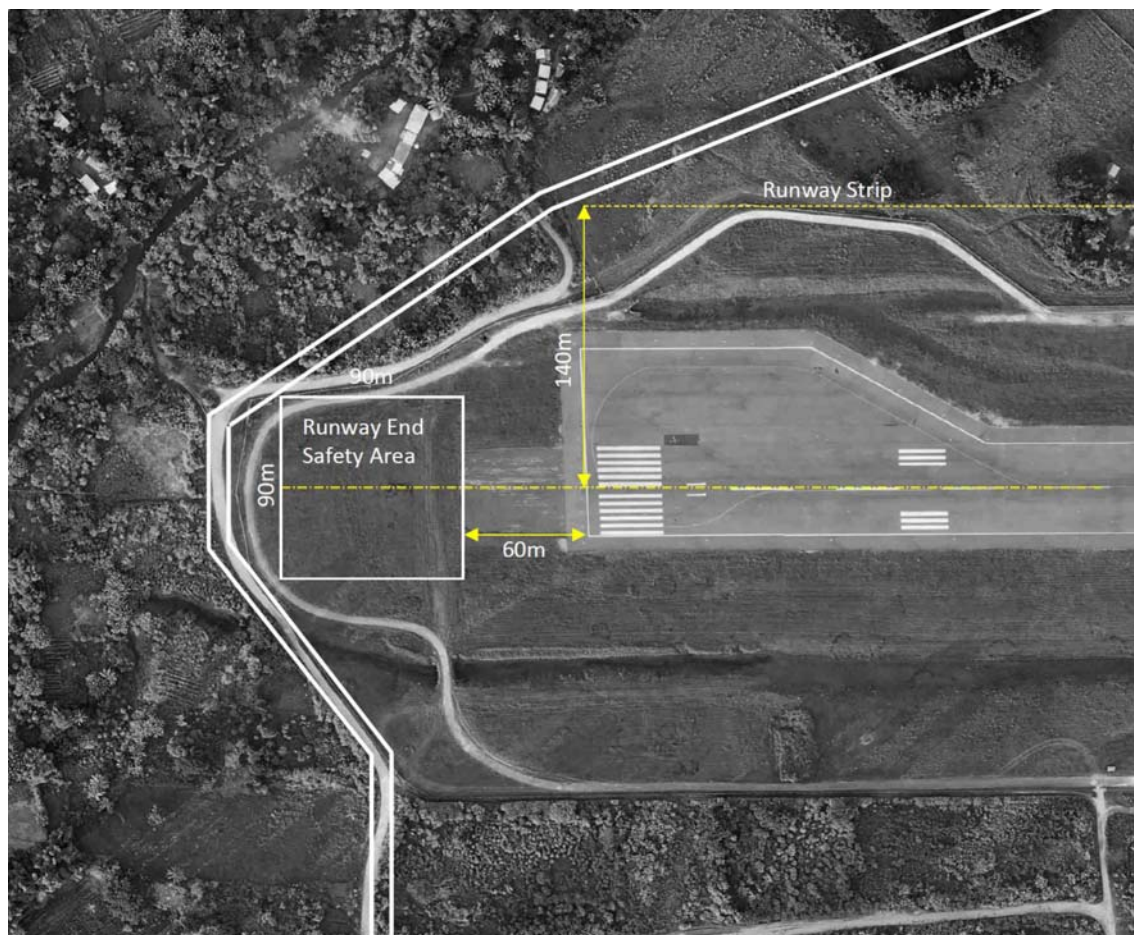


図 6.2 西側からのアクセス道路計画

JICAの環境社会配慮ガイドラインに基づくと、本事業は環境や社会への望ましくない影響が小さいと考えられるため、環境カテゴリーはBとなる。

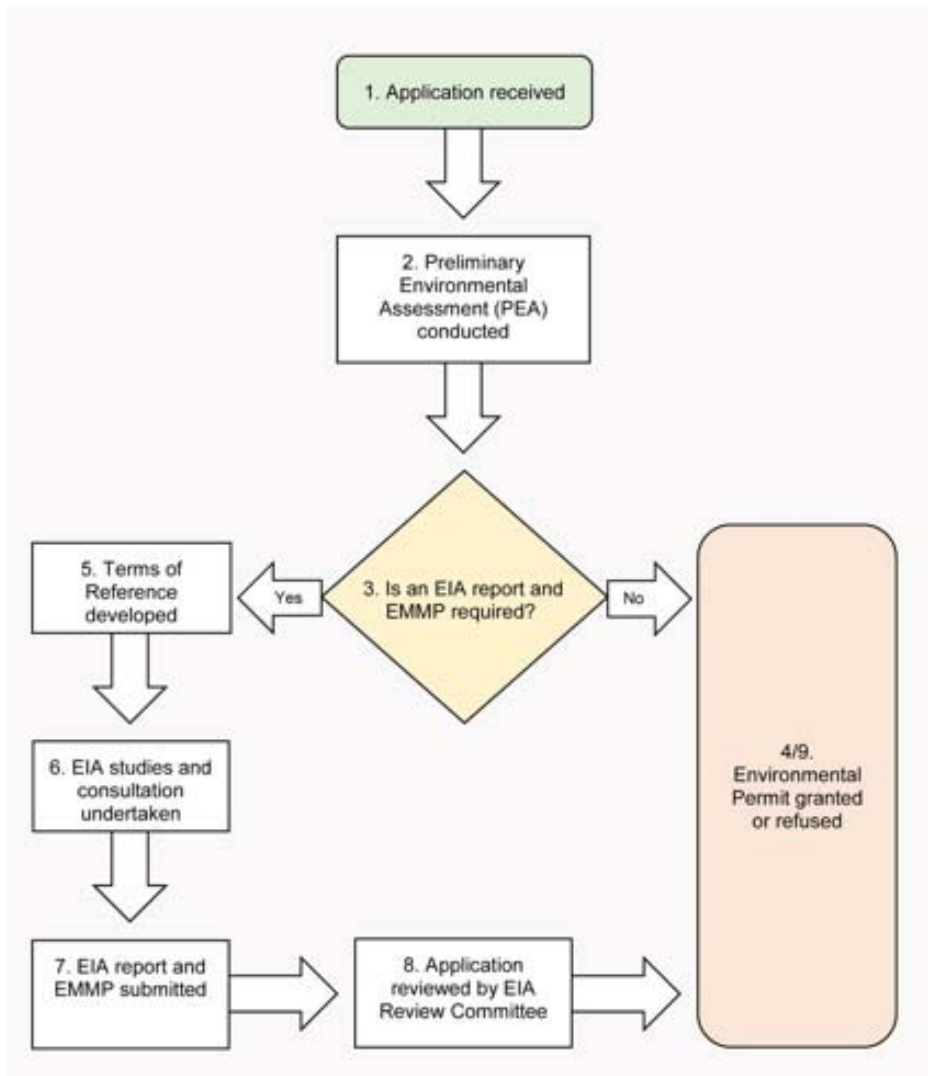
世界銀行のプロジェクトで策定されたマスタープランは水源保護区域内での開発行為となるため、環境や社会への望ましくない影響を及ぼす可能性が高いため環境カテゴリーはAとなる。

6.3. 事業に関連する資料と予備的スクリーニングの提出

事業の開始前に、詳細計画（施設建設の詳細）と「環境への影響を最小化する建設方法の提案」の文書を環境保護局に環境スクリーニングのために提出する必要がある。

スクリーニングの結果、自然環境と社会環境への影響が全くないか非常に少ない場合にはスクリーニングの終了直後に開発許可が発行される。しかしながら、環境影響評価が追加で必要であると判断された場合には、環境保護局に登録しているコンサルタントが環境影響評価を実施する。外国コンサルタントのように登録をしていないコンサルタントも、バヌアツ環境保護局がそのコンサルタントが過去の経験や認証状況において適切であると判断すれば、環境影響評価を実施することも可能である。

バヌアツ政府の環境保護局に登録しているコンサルタントは公にされているため、予備的調査段階で登録しているコンサルタントから意見を聴取することが推奨されている。環境許可とEIAの手続きの流れを下図に示す。



出典: EIA and VIPA Guidelines Department of Environmental Protection and Conservation

図 6.3 環境許可とEIAのプロセス

付 録

付録-1：第一次現地調査日程

日付	曜日	活動内容
2020/1/21	火	成田出発
2020/1/22	水	ポートビラ到着
2020/1/23	木	9:00 JICA 事務所 10:00 MIPI キックオフミーティング
2020/1/24	金	10:00 AUS 大使館 11:00 UNELCO
2020/1/25	土	サント島視察
2020/1/26	日	
2020/1/27	月	9:00 Dine Van Tu 社 13:00 AVL 15:00 UNELCO 水源地
2020/1/28	火	9:00 VPMU 14:00 PASO 16:00 ローカルコンサル 16:00 VTO
2020/1/29	水	10:00 Bruten 10:30 採石場 11:30 Pacific Energy
2020/1/30	木	9:30 NZ 大使館 13:00 Fletcher 社
2020/1/31	金	14:00 アジア開発銀行
2020/2/1	土	
2020/2/2	日	
2020/2/3	月	10:00 AVL
2020/2/4	火	10:00 Met and Geohards Dept 11:00 Environmental Prot.
2020/2/5	水	10:00 ベルエア 13:00 航空旅客調査
2020/2/6	木	9:00 VNSO 11:00 ベルエア
2020/2/7	金	10:00 VAL 15:00 バヌアツ航空
2020/2/8	土	
2020/2/9	日	
2020/2/10	月	団内会議
2020/2/11	火	9:50 エアラン 14:00 エアタクシー
2020/2/12	水	05:30 ドローン調査 08:00 VTS 09:00 管制機材調査
2020/2/13	木	
2020/2/14	金	09:00 JICA 事務所 10:00 日本大使館
2020/2/15	土	14:30 ポートビラ出発
2020/2/16	日	羽田到着

付録-2：訪問先・面談者リスト

1. バヌアツ政府機関

Ministry of Infrastructure and Public Utilities (MIPU)

[Director General] Mr. Harrison Luen

[Executive Officer] Mr. Samuel George

Civil Aviation Authority Vanuatu (CAAV)

[Assistant Director] Ms. Naianyu Kara

Airport Vanuatu Co. Ltd

[CEO] Mr. Jason Rakua

[Chairman] Mr. Bakoa Kaltonga

[Vice Chairman] Mr. Adrian Sinclair

[General Operation Manager] Mr. Kevin Abel

[Chief ATC] Ms. Melinda Reynolds

[Chief Engineer] Mr. Abel Dipoloa

[Manager Infrastructure] Ms. Saiuinilli Toara

Vanuatu Terminal Services (VTS)

[Export Cargo Supervisor] Mr. Jeff Yaviong

Department of Environmental Protection & Conservation (環境局)

Ms. Julie Vatu

Vanuatu Ministry of Lands and Natural Resources (土地省)

[MNLRL] Mr. Kuautonga Sero

[Assistant Manager] Mr. Erie Sami

Vanuatu Project Management Unit (VPMU)

[Project Manager] Mr. Jone Roqara

Vanuatu Tourism Office (VTO) バヌアツ観光事務所

[Information & Research Officer] Ms. Michaella Arhur

Vanuatu Meteorology and Geohazards Department (気象局)

[Chief of Climate] Mr. Abel Kalo

Vanuatu National Statistics Office (VNSO)

[Principal Statistician] Mr. Ben Tokal

[Senior Statistician] Ms. Remah Arthur

2. 日本大使館、JICA

日本大使館

勝又春美 大使

JICA バヌアツ支所

武市直己 所長

大原克彦 企画調査員

3. ドナー関係

Australia High Commission

[HC] Ms. Kristy Dudgeion

NZ High Commission

[HC] Mr. Georgina Roberts, [DHC] Mr. Richard Dirks

Asian Development Bank (ADB)

[Manager] Ms. Lotte SCHOU-ZIBELL

4. 航空会社

Air Vanuatu (バヌアツ航空)

[CEO] Mr. Derek Nice, [Revenue Manager] Mr. Rian Hill

Bellair Airways (小型機運航会社)

[Operation Manager] Mr. Toara Karie

Air Taxi (小型機運航会社)

[CEO] Ms. Julia Johnstone

Air Calin (エアカラン)

[Sales Representative] Mr. Pascal Prestat

5. その他

UNELCO (Union Electrique Du Vanuatu) Ltd

[Technical manager] Mr. Yasuda

Dinh Van Tu Ltd (ローカル建設業者)

[Manager] Mr. loic Dinh

Pacific Aviation Safety Office (PASO)

[Operation Manager] Mr. Netava Waqa

Qualao Consulting Ltd (ローカルコンサルタント)

[Managing Director] Mr. Harold Qualao

Brunet Pierre Entreprise (ローカル建設業者)

Ms. Chirstiane Brunet

South Pacific Tours (地元日系旅行社)

Mr. Hiroki Asano

付録-3：水源保護区ゾーン内の制限と許可

ゾーン	許可行為	制限行為
Zone 1	ポートビラへの水の供給のための歩行者と車両の立ち入り EIA 手続きを行ったポートビラへの水の供給に関連する建物と開発	Zone 2 と Zone3 で禁止されている全ての行為 肥料の使用 除草剤と農薬の使用 土取場、墓地、埋立 沈下池または処理池 集水と水処理施設の点検と維持管理のために必要な施設以外の工事行為 歩行者、車両の通行 農業 川からの集水 集水のために必要な物以外の恒久的または仮設の工事 一般道路 家畜 集水と水処理施設の点検と維持管理のために必要な施設以外の保管や仮置
Zone 2	集中的ではない農業か園芸 未舗装道路	Zone 3 で禁止されている全ての行為 過剰な肥料の使用 除草剤と農薬の使用 土砂の掘削 汚水や雨水の浸潤のための施設の建設 池や小池の掘削、探査掘削、土取場、鉱山、墓地 手機や炎を用いた樹木や灌木の伐採 土砂の放置や植栽表面を変える土工事 尾鉱池、処理池、農業用池 駐車場、スポーツ広場、キャンプ用地 家庭ごみ、ごみ、産業廃棄物、放射性製品、固形、液体、ガス物質、工業処理と小売業のための化学製品、炭化水素、可燃性液体の貯蔵 家庭用水、工業用水のパイプの設置 炭化水素、液体、ガスの化学製品のためのパイプの設置 し尿、工業洗浄排水、農業、畜産排水、特定懸濁液の汚水 泉の縦横断の流れを邪魔する施設やフェンスの建設 仮設を含み既存住居の増築工事 キャンプ場や野宿場の建設 処理施設や排水処理施設の建設 動物治療施設（水浴びや噴霧施設）の建設 車両洗浄場所や車庫の建設 機材や材料の保管を含む商業や工業施設の建設 農場施設の建設（家畜置き場、サイロ、肥料貯蔵施設） 1.5 頭/ha 以上の放牧
Zone 3	集中的ではない農業と園芸 舗装道路 規格にあった浄化槽の工事と維持ができる密度の低い住居	過剰な肥料散布 除草剤と農薬の散布 採石場、墓地、埋立地 沈殿池や処理池 汚水の浸透 水に危険な物質を利用した行為（オイルリファイナリー、鉄骨工事、化学工場等） 地下水や表面水の品質を変える可能性のある全ての

		<p>工業および商業行為（保管施設等）、鉱山、畜産、事前に関係機関から許可を得ていないもの 集中的な牧畜（牛5頭/ha以上） 下水処理施設 汚水が完全かつ安全に水源保護区域から外に出せない政府や個人による住宅地、団地 油、軽油、それ以外の水質汚染を起こす物質の販売や給油を行う場所 軍用地 埋立地および車両残骸置き場 既存墓地の拡張および新しい墓地 道路排水に使われ水質汚染の危険がある物質（タール、乳剤、石炭殻） 住宅地の密度を上げること 動物の死体、食肉点の廃棄物、肥料、糞便動物残渣の放棄</p>
--	--	---

出典：Water Resources Management ACT [CAP 281] Declaration of the Matnakara Water Protection Zone (Tagabe River) Order No. 119 of 2017

付録-4：ピーク日旅客数の算定

(1) 国際線旅客

ピーク月とピーク月の2番目に交通量が多い日をAVLから提供された2016年から2019年の統計資料から調査した。国際線旅客のピーク月は夏（7月）か年末年始（12月か1月）である。年間旅客数は増加傾向にあるため、月毎の旅客数も増加している。ピーク日係数は0.0040から0.0055の間であった。

表 A-1 国際線旅客のピーク月とピーク日係数

	年間旅客数	ピーク月	月間旅客数	2番目に交通量が多い日	ピーク日旅客数	ピーク日係数	
2015年	227,410	1月	24,545	1月12日	1,246	0.0055	(1/183)
2016年	233,827	7月	25,179	7月13日	1,212	0.0052	(1/193)
2017年	267,991	12月	28,861	12月20日	1,364	0.0051	(1/196)
2018年	295,176	7月	30,505	7月22日	1,282	0.0043	(1/230)
2019年	327,455	7月	34,599	7月8日	1,313	0.0040	(1/249)

出典：JICA 調査団

ピーク日の国際線旅客は5年間のピーク日係数の平均値である0.0048(=1/207)を採用して計算を行った。将来のピーク日旅客数は下表に示す通りである。

表 A-2 将来のピーク日の国際線旅客数

	2025年	2030年	2035年	2040年
年間旅客数	370,959	421,758	479,512	545,176
ピーク日係数	0.0048	0.0048	0.0048	0.0048
ピーク日旅客数	1,788	2,033	2,312	2,628

出典：JICA 調査団

ピーク月の平均的な週の2番目に交通量が多い日のピーク時間の交通量というIATAのピーク時間の適宜に基づいて、下表のピーク時係数を計算した。

表 A-3 国際線旅客のピーク時係数

	年間旅客数	ピーク日旅客数	ピーク時旅客数	ピーク時係数 (時/年)	ピーク時係数 (時/日)
2015年	227,410	1,246	315	0.0014	0.2528
2016年	233,827	1,212	474	0.0020	0.3911
2017年	267,991	1,364	402	0.0015	0.2947
2018年	295,176	1,282	301	0.0010	0.2348
2019年	327,455	1,313	379	0.0012	0.2887

出典：JICA 調査団

将来のピーク日の旅客数の計算に過去5年間のピーク日係数の平均値である0.2924を採用して計算を行った結果を下表に示す。

表 A-4 将来のピーク時の国際線旅客数

	2025年	2030年	2035年	2040年
ピーク日旅客数	1,788	2,033	2,312	2,628
ピーク時係数	0.2924	0.2924	0.2924	0.2924
ピーク時旅客数	523	594	676	768

出典：JICA 調査団

(2) 国内線旅客

将来の国内線旅客のピーク日とピーク時の旅客数は国際線旅客と同じ手法で計算を行った。過去5年間の国内線旅客のピーク月とピーク月の2番目に交通量が多い日を下表に示す。過去5年間のピーク月はすべて12月であった。

表 A-5 国内線旅客のピーク月とピーク日係数

	年間旅客数	ピーク月	年間旅客数	2番目に交通量が多い日	ピーク日旅客数	ピーク日係数	
2015年	123,147	12月	13,126	12月9日	466	0.0038	(1/264)
2016年	126,779	12月	13,861	12月14日	505	0.0040	(1/251)
2017年	142,866	12月	15,236	12月29日	524	0.0037	(1/273)
2018年	155,204	12月	16,299	12月28日	551	0.0036	(1/282)
2019年	161,898	12月	16,881	12月3日	624	0.0039	(1/259)

出典：JICA 調査団

過去5年間のピーク日係数の平均値である0.0038(=1/264)を用いて将来のピーク日国内線旅客の計算を行った。国内線のピーク日旅客を下表に示す。

表 A-6 将来のピーク日の国内線旅客数

	2025年	2030年	2035年	2040年
年間旅客数	183,478	208,604	237,169	269,647
ピーク日係数	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038
ピーク日旅客数	691	786	894	1,016

出典：JICA 調査団

ピーク時係数の計算結果を下記に示す。

表 A-7 国内線旅客のピーク時係数

	年間旅客数	ピーク日旅客数	ピーク時旅客数	ピーク時係数(時/年)	ピーク時係数(時/日)
2015年	123,147	466	73	0.0006	0.1567
2016年	126,779	505	78	0.0006	0.1545
2017年	142,866	524	161	0.0011	0.3073
2018年	155,204	551	149	0.0010	0.2704
2019年	161,898	624	128	0.0008	0.2051

出典：JICA 調査団

過去5年間のピーク時係数の平均値である0.2188をピーク時旅客数の計算に用いた。結果を下表に示す。

表 A-8 将来のピーク時の国内線旅客数

	2025年	2030年	2035年	2040年
年間旅客数	691	786	894	1,016
ピーク時係数	0.2188	0.2188	0.2188	0.2188
ピーク時旅客数	151	172	196	222

出典：JICA 調査団

(3) 国際線と国内線の両方のピーク時の旅客数

上述のように国際線と国内線のピーク時の旅客特性は異なっているが、国際線と国内線の両方の旅客が共通して利用する施設の規模を算出するために、国際線と国内線を合わせたピーク時の旅客数の計算を行った。

ピーク月、2番目に交通量が多い日およびピーク日の国際線と国内線を合わせた交通量を下表に示す。国際線旅客数の方が国内線旅客数よりも多いため、合算した交通量のピーク月は国際線旅客と同じとなった。

表 A-9 国際線旅客と国内線旅客の合算のピーク月とピーク日係数

	年間旅客数	ピーク月	年間旅客数	2番目に交通量が多い日	ピーク日旅客数	ピーク日係数	
2015年	350,557	1月	36,907	1月12日	1,653	0.0047	(1/212)
2016年	360,060	7月	36,970	7月16日	1,636	0.0045	(1/220)
2017年	410,857	12月	44,097	12月20日	1,763	0.0043	(1/233)
2018年	450,380	7月	46,224	7月21日	1,712	0.0038	(1/263)
2019年	489,416	7月	50,145	7月7日	1,886	0.0039	(1/259)

出典：JICA 調査団

ピーク日ファクターの5年間の平均値である、0.0042(=1/236)を国際線と国内線の合算のピーク日旅客の計算に用いた。計算結果を下表に示す。

表 A-10 将来のピーク時の国際線旅客と国内線旅客の合算の旅客数

	2025年	2030年	2035年	2040年
年間旅客数	554,437	630,362	716,681	814,823
ピーク日係数	0.0042	0.0042	0.0042	0.0042
ピーク日旅客数	2,351	2,673	3,039	3,456

出典：JICA 調査団

ピーク時係数の計算結果を下表に示す。

表 A-11 国際線旅客と国内線旅客の合算の旅客のピーク時係数

	年間旅客数	ピーク日旅客数	ピーク時旅客数	ピーク時係数(時/年)	ピーク時係数(時/日)
2015年	350,557	1,653	331	0.0009	0.2002
2016年	360,060	1,636	531	0.0015	0.3246
2017年	410,857	1,763	414	0.0010	0.2348
2018年	450,380	1,712	348	0.0008	0.2033
2019年	489,416	1,886	389	0.0008	0.2063

出典：JICA 調査団

5年間のピーク時係数の平気である0.2338を用いて計算された将来のピーク時旅客を下表に示す。

表 A-12 将来のピーク時の国際線旅客と国内線旅客の合算の旅客

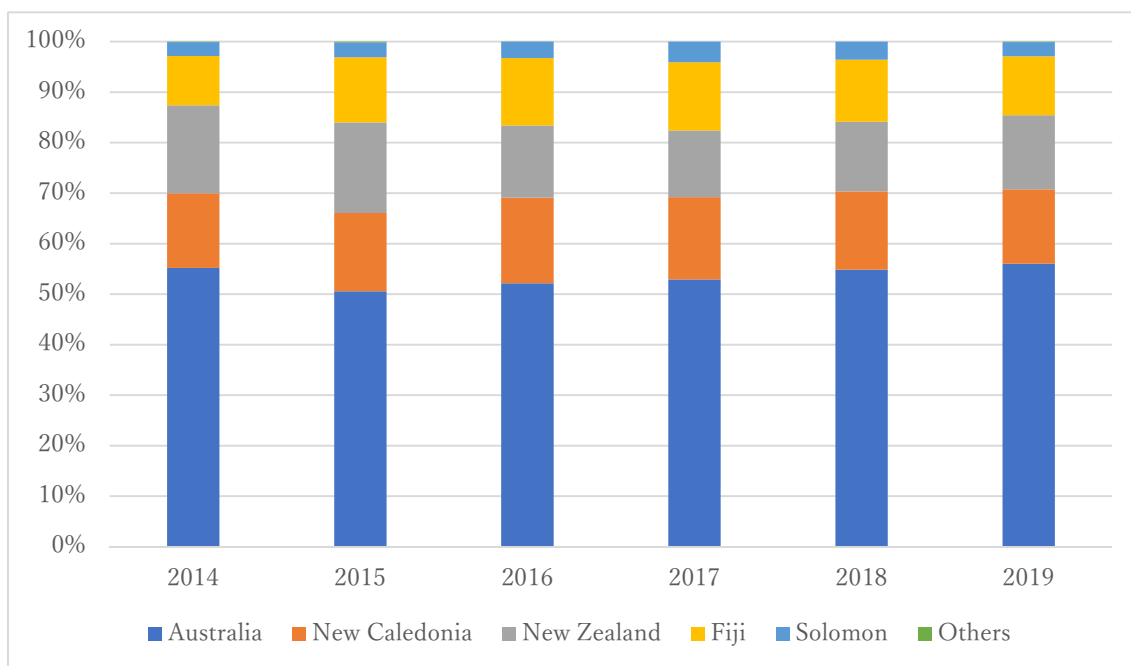
	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
年間旅客数	2,351	2,673	3,039	3,456
ピーク時係数	0.2338	0.2338	0.2338	0.2338
ピーク時旅客数	550	625	711	808

出典：JICA 調査団

付録-5：国際線離着陸回数の算定

1) 路線別旅客数

2014年から2019年までの海外とポートビラの間の路線の旅客数の割合を下図に示す。最もシェアが多い路線はオーストラリア路線であり、割合は2015年の51%と2019年の56%の間である。二番目に多い路線はニューカレドニア路線とニュージーランド路線であり、割合は13%から18%の間である。四番目に多いのはフィジー路線で割合は10%から13%である。ソロモン諸島路線は3%から4%である。それ以外の国の割合は非常に少なく0.1%未満である。



出典：AVL Statistics

図 A-1 2014年から2019年の国際線旅客の路線別割合

上記の路線別の割合は過去6年間でほぼ一定であるため、この傾向は今後も続くと想定して、6年間の平均の割合を将来の路線別旅客数の算定に用いる。

表 A-13 国際線旅客の路線別割合の平均

国名	路線別割合
オーストラリア	54%
ニューカレドニア	16%
ニュージーランド	15%
フィジー	12%
ソロモン諸島	3%

出典：JICA 調査団

将来の路線別の旅客数を上記の割合に年間旅客数をかける事により想定した。結果を下表に示す。

表 A-14 将来の路線別の国際線旅客数

	路線別割合	2025年	2030年	2035年	2040年
合計		370,959	421,758	479,512	545,176
オーストラリア	54%	200,318	227,749	258,936	294,395
ニューカレドニア	16%	59,353	67,481	76,722	87,228
ニュージーランド	15%	55,644	63,264	71,927	81,776
フィジー	12%	44,515	50,611	57,541	65,421
ソロモン諸島	3%	11,129	12,653	14,385	16,355

出典：JICA 調査団

2) 路線別航空機離着陸回数

a) オーストラリア路線

ポートビラからオーストラリアへのブリスベンとメルボルンの路線はバヌアツ航空とヴァージン・オーストラリアによって運行されている。バヌアツ航空はB737-300とB737-800を運行し、ヴァージン・オーストラリアはB737-800を運行している。バヌアツ航空は2021年に全てのB737型機をA220型機に変更する計画である。A220型機の座席数は108席、B737-800の座席数は176席である。2019年にはオーストラリア路線の70%がバヌアツ航空により運行され、残りの30%がヴァージン・オーストラリアによって運行されていた。この割合は今後も同じであると想定した。将来の航空機離着陸回数を計算する際には70%のロードファクターを想定した。年間のオーストラリア路線の離着陸回数を下表に示す。

表 A-15 オーストラリア路線の航空機離着陸回数

	割合	2025年	2030年	2035年	2040年
合計旅客数		200,318	227,749	258,936	294,395
A220					
旅客数	70%	140,223	159,425	181,256	206,077
座席数 x ロードファクター		76	76	76	76
年間離着陸回数		1,845	2,098	2,385	2,712
B737-800					
旅客数	30%	60,095	68,325	77,681	88,319
座席数 x ロードファクター		123	123	123	123
年間離着陸回数		489	555	632	718

出典：JICA 調査団

b) ニューカレドニア路線

ポートビラからニューカレドニアには、ヌメア路線のみが運行されている。バヌアツ航空とエアカランがこの路線を運行している。バヌアツ航空はATR72を運行し、エアカランはA320を運行している。路線の割合はエアカランが55%、バヌアツ航空が45%である。エアカランによると、A330が日本とニューカレドニア路線で運行されているため、この路線をポートビラまで延長して、将来はA330を運行する計画との事である。よって、将来はA330が運行されると想定した。また、バヌアツ航空はATR72を引き続き運行すると想定した。

表 A-16 ニューカレドニア路線の航空機離着陸回数

	割合	2025年	2030年	2035年	2040年
合計旅客数		59,353	67,481	76,722	87,228
A320					
旅客数	70%	41,547	47,237	53,705	61,060
座席数 x ロード ファクター		186	186	186	186
年間離着陸回数		223	254	289	328
ATR72					
旅客数	30%	17,806	20,244	23,017	26,168
座席数 x ロード ファクター		53	53	53	53
年間離着陸回数		336	382	434	494

出典：JICA 調査団

c) ニュージーランド路線

ニュージーランドへはオークランド路線のみが運行され、この路線をバヌアツ航空がB737-300とB737-800を使って運行している。上述のようにバヌアツ航空はB737-300とB737-800を使っているルートにはA220を就航させる計画としているため、将来はA220がこの路線で使われると想定した。

表 A-17 ニュージーランド路線の航空機離着陸回数

	割合	2025年	2030年	2035年	2040年
A220 旅客数	100%	55,644	63,264	71,927	81,776
座席数 x ロード ファクター		76	76	76	76
年間離着陸回数		732	832	946	1,076

出典：JICA 調査団

d) フィジー路線

ポートビラからフィジーへは、ナンディとスバへの路線がバヌアツ航空とフィジー航空によって運行されている。バヌアツ航空はB737-800を運行し、フィジー航空はATR72を運行している。2019年実績の旅客の割当はATR72が75%で、B737-800が25%であった。将来も同じ割合で運行されると想定した。上述の他のルートと同様にB737-800の代わりにA220が運行されると想定した。

表 A-18 フィジー路線の航空機離着陸回数

	割合	2025年	2030年	2035年	2040年
合計旅客数		44,515	50,611	57,541	65,421
A220					
旅客数	25%	11,129	12,653	14,385	16,355
座席数 x ロード ファクター		76	76	76	76
年間離着陸回数		146	166	189	215
ATR72					
旅客数	75%	33,386	37,958	43,156	49,066
座席数 x ロード ファクター		53	53	53	53
年間離着陸回数		630	716	814	926

出典：JICA 調査団

e) ソロモン諸島路線

ソロモン路線ではホニアラが唯一の路線でニューギニア航空とソロモン航空がB737-800とA320で運行している。ニューギニア航空の旅客の割合は60%でソロモン航空の割合は40%である。この割合が将来も変わらないと想定した。

表 A-19 ソロモン諸島路線の航空機離着陸回数

	割合	2025年	2030年	2035年	2040年
合計旅客数		11,129	12,653	14,385	16,355
B737-800					
旅客数	70%	7,790	8,857	10,070	11,449
座席数 x ロード ファクター		123	123	123	123
年間離着陸回数		63	72	82	93
A320					
旅客数	30%	3,339	3,796	4,316	4,907
座席数 x ロード ファクター		102	102	102	102
年間離着陸回数		33	37	42	48

出典：JICA 調査団

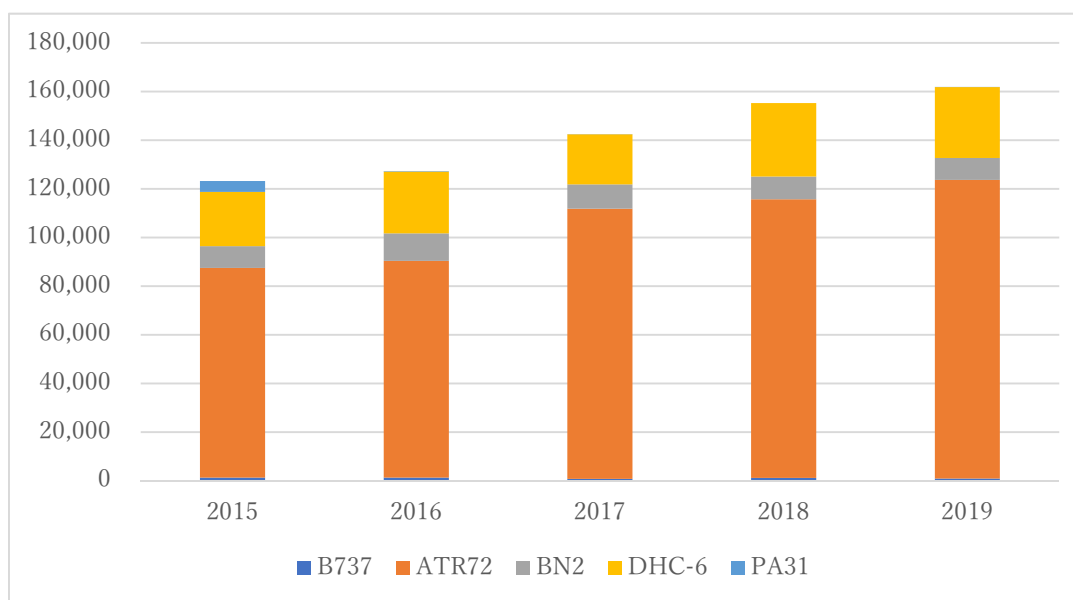
付録-6：国内線の航空機離着陸回数の算定

国内線路線の多くの路線はATR72、BN-2、DHC-6、PA31等のプロペラ機によって運行されている。B737のジェット機も過去に国内線で運行されていた事もあるが、過去5年間でその数は年間6回から13回程度である。航空機別の旅客の割合を下図に示す。

表 A-20 国内線で運行されている航空機材

航空機	運行会社	座席数
ATR-72	バヌアツ航空	68
DHC-6	バヌアツ航空	16
BN-2 Islander	バヌアツ航空、ベルエア、 ユニティ・エアライン	9
Piper 31	ユニティ・エアライン	9

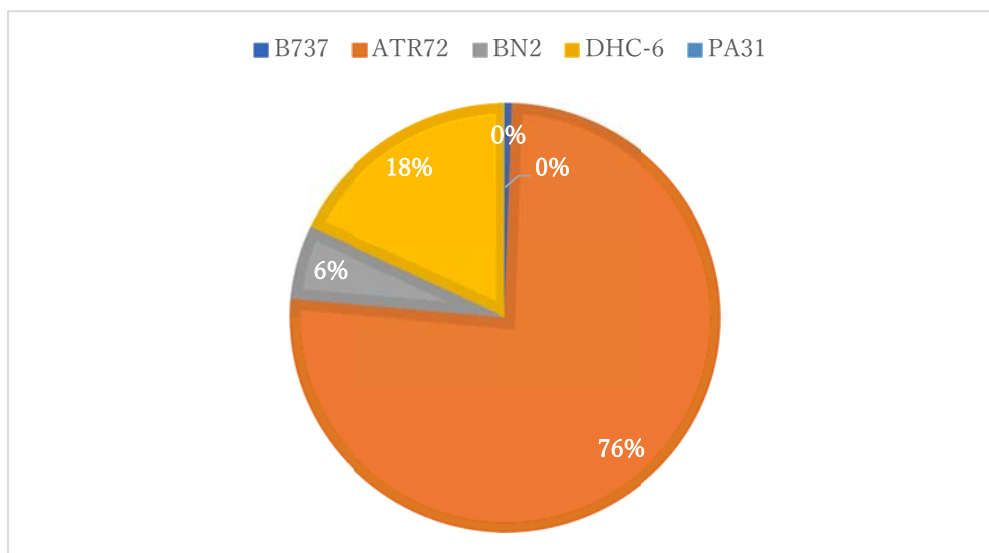
出典：JICA 調査団



出典：AVL Statistics

図 A-2 2015年から2019年の航空機の運行割合

国内線旅客数は年々増加しているが、航空機別の割合は変化していない。下図に2019年の航空機の割合を示す。ATR-72が全体の76%の旅客を運行し、DHC-6がその次で18%、BN-2が6%となっている。



出典: AVL Statistics

図 A-3 2019 年の航空機別の旅客の割合

2020年7月からバヌアツ航空がポートビラとサント・ペコア空港間の路線をB737で週3便の頻度で運行し始めた。将来は現在運行されているATR-72の便がB737に置き換わると考えられる。2019年にはATR-72の運行の61%がこの路線であった。この路線は平均して週15便が運行されており、将来はこの19.5%の週3便がB737で運行されると想定した。また、他の航空機の割合は将来も変わらないと想定した。下表に将来の航空機別の旅客数の予測を示す。

表 A-21 航空機別の将来の国内線旅客数

	割合	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
年間旅客数		183,478	208,604	237,169	269,647
B737	12%	22,017	25,032	28,460	32,358
ATR-72	64%	117,426	133,507	151,788	172,574
DHC-6	18%	33,026	37,549	42,690	48,536
BN-2	6%	11,009	12,516	14,230	16,179
合計		22,017	25,032	28,460	32,358

出典: JICA 調査団

将来の航空機離着陸回数は、上記の航空機別の年間旅客数を座席数で割ることで算定した。計算にはロードファクター70%を採用した。計算結果を下記に示す。

表 A- 22 国内線年間離着陸回数

	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
B737	179	203	231	263
ATR-72	2,467	2,805	3,189	3,626
DHC-6	2,949	3,353	3,812	4,334
BN-2	1,747	1,987	2,259	2,568
合計	7,163	8,144	9,259	10,527

出典: JICA 調査団

付録-7：旅客ターミナルビルの施設規模算定

表 A-23 IATA 計算式による施設規模算定結果

	Year 2030			Year 2040			Remarks
	Int'l	Dom.	Comb.	Int'l	Dom.	Comb.	
a: Number of peak hour originating passengers	297	123	313	384	123	404	Int'l: Half value of the demand forecast, Dom.: Seats of B737-800 (176seats)*0.7 (load factor)
b: Number of peak hour landside transfer passengers	0	0	0	0	0	0	
c: Number of peak hour departing passengers	297	123	313	384	123	404	Half value of the demand forecast
d: Number of peak hour terminating passengers	297	123	313	384	123	404	
e: Number of peak hour terminating and Int'l/Dom. transfer passengers	297	123	313	384	123	404	
f: Proportion of passengers to be customs checked	100%	-	-	100%	-	-	
g: Time of first passenger at gate lounge (mins. before STD)	50	50		50	50		
i: Proportion of long haul departing passengers during peak hour	100%	0%	-	100%	0%	-	
k: Proportion of short haul departing passengers during peak hour	0%	100%	-	0%	100%	-	
m: Maximum number of seats on largest aircraft handled at gate in question	291	176	-	291	176	-	A330-900neo: 291seats B737-800: 176 seats
o: Number of visitors - Originating passengers	1	0.5	0.8	1	0.5	0.8	
o: Number of visitors - Terminating passengers	1	0.5	0.8	1	0.5	0.8	
p: Proportion of passengers using car/taxi - Originating passengers	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
p: Proportion of passengers using car/taxi - Terminating passengers	80%	80%	80%	80%	80%	80%	
q: Proportion of passengers arriving by wide-body aircraft during peak hour	50%	50%	-	50%	50%	-	
r: Proportion of passengers arriving by narrow-body aircraft during peak hour	50%	50%	-	50%	50%	-	
s: Maximum number of seats on largest aircraft handled at	291	176	-	291	176	-	

airport							
t1: Average processing time per passenger at check-in desk (mins.)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
t2: Average processing time per passenger at departure passport control (mins.)	1.3	-	-	1.3	-	-	
t3: Average processing time per passenger at arrival passport control (mins.)	1.3	-	-	1.3	-	-	
t4: Average processing time per passenger at arrival customs (mins.)	1.5	-	-	1.5	-	-	
u: Average occupancy time of departure lounge per departing long-haul passengers (mins.)	50	50	-	50	50	-	
v: Average occupancy time of departure lounge per departing short-haul passengers (mins.)	30	30	-	30	30	-	

出典: JICA 調査団

上記の数値から各施設の所要面積と数量を計算した。

表 A-24 各施設の商用面積と数量

Facility	Calculation formula	2030	2040	Remarks
1. Departure Curb (Int' l and Dom.)	$L = (0.095 a p) 1.1 =$	27	34	
2. Departure Concourse (Int' l and Dom.)	$A = 0.75 [a (1 + o) + b] =$	411	531	
3. Check-in Queueing Area (Int' l and Dom.)	$A = [0.25 (a + b)] 1.1 =$	86	112	
4. Check-in Desks (Int' l and Dom.)	$N = [(a + b) t1 / 60] 1.1 =$	12	15	Existing: 10 (Int' l), 4 (Dom.)
5. Departure Passport Control (Int' l)	$N = [(a + b) t2 / 60] 1.1 =$	8	10	Existing: 4
6. Security Check - Centralized (Int' l)	$N = (a + b) / 300 =$	1	2	Existing: 2
6. Security Check - Centralized (Dom.)	$N = (a + b) / 300 =$	1	1	Existing: manual
7. Departure Lounge (Int' l)	$A = [c (u i + v k) / 30] 1.1 =$	545	704	Existing: approx. 300 seats
7. Departure Lounge (Dom.)	$A = [c (u i + v k) / 30] 1.1 =$	136	136	
8. Security Check - Gate Lounge	$N = 0.2 m / (g - 5) =$	-	-	
9. Gate Lounge	$A = m =$	-	-	
10. Arrival Health Check (Int' l)	$N = 3 \text{ position}$	-	-	
11. Arrival Passport Control Queueing Area (Int' l)	$A = 0.25 (d + b) =$	75	96	
12. Arrival Passport Control (Int' l)	$N = [(d + b) t3 / 60] 1.1 =$	8	10	
13. Baggage Claim Area (Int' l and Dom.)	$A = (0.9 e) 1.1 =$	310	400	
14. Number of Baggage Claim Devices - Wide Body (Int' l)	$N = e q / 425 =$	1	1	Existing: 1
14. Number of Baggage Claim Devices - Narrow Body (Int' l)	$N = e r / 300 =$	1	1	
14. Number of Baggage Claim Devices -	$N = e r / 300 =$	1	1	

Narrow Body (Dom.)				
15. Arrival Customs Queueing Area (Int' l)	$A = 0.25 \text{ e f } * 1.1 =$	82	106	
16. Arrival Customs (Int' l)	$N = \text{e f t}4 / 60 =$	8	10	
17. Arrival Concourse Waiting Area (Int' l and Dom.)	$A = [0.375 (d + b + 2 d o)] 1.1 =$	323	417	
18. Arrival Curb (Int' l and Dom.)	$L = (0.095 d p) 1.1 =$	27	34	

出典：JICA 調査団

それ以外の施設については現在建設中のソロモン諸島のホニアラ国際空港で採用されている規模を採用した。

表 A-25 その他の施設規模

Facility	Area (m ²) / Qty.		Remarks	
		2030		2040
Check-in Counter Area (Int' l and Dom.)	A =	134	174	W=2m/1counter, D=4.5m≤
Baggage Handling Area (Int' l and Dom.)	A =	223	290	W=2m/1counter, D=7.5m≤
Departure Passport Control Queueing Area (Int' l)	A =	75	96	Same value as No.11
Departure Passport Control Area (except Queueing Area)	A =	92	129	2counters unit (W=1.7m, D=3.2m): 4set Aisle: W=0.9m Before/after counter: D=6m
Security Area (Int' l)	A =	77	77	1unit (W=3.5m, D=10m): 2set
Security Area (Dom.)	A =	39	39	1unit (W=3.5m, D=10m): 1set
Concession Area (Int' l and Dom.)	A =	203	262	Honiara: 264m ² / (390 (Int' l peak hour pax) + 61 (Dom. peak hour pax)) -> 0.59m ² /pax
Toilet	A =	275	356	Honiara: 360m ² / (390 (Int' l peak hour pax) + 61 (Dom. peak hour pax)) -> 0.8m ² /pax
Business Lounge	A =	119	119	2m ² /pax * 320 (peak hour pax) * (47seat / 291 seat * 0.7 (load factor)) * 1.5
Quarantine Queueing Area (Int' l)	A =	75	96	Same value as No. 11
Quarantine Area (except Queueing Area) (Int' l)	A =	92	120	2counters unit (W=1.7m, D=3.2m): 4set Aisle: W=0.9m Before/after counter: D=6m
Quarantine Counter (Int' l)	N =	8	10	Same value as No. 12
Arrival Passport Control Area (except Queueing Area)	A =	92	120	2counters unit (W=1.7m, D=3.2m): 4set Aisle: W=0.9m Before/after counter: D=6m
Airline Office	A =	234	234	8.5m ² / staff * 5 staff * 5 airlines
CIQ Office	A =	84	84	8.5m ² / staff * 5 staff * 3 section
Health	A =	28	28	
Airport Manager's Office	A =	33	33	
Other Office and Waiting Room	A =	190	190	
PA, CCTV, FIDS Room	A =	56	56	
Police	A =	56	56	
Staircase	A =	86	86	2 nos for passengers (2-story only)
Elevator	A =	20	20	2 nos for passengers (2-story only)
Fixed Bridge (Int' l)	A =	120	120	2 nos (2-story only)

出典: JICA 調査団

上記の所要面積を合計した最低の床面積は下記の通りである。

1) 2030 年需要予測対応

1 階建: 1,401 (国際線用施設) + 175 (国内線用施設) + 2,645 (共有施設) = 4,220 m²

2 階建: $1,521$ (国際線用施設) + 175 (国内線用施設) + $2,750$ (共有施設) = $4,445$ m²

2) 2040 年需要予測対応

1 階建: $1,751$ (国際線用施設) + 175 (国内線用施設) + $3,221$ (共有施設) = $5,147$ m²

2 階建: $1,871$ (国際線用施設) + 175 (国内線用施設) + $3,327$ (共有施設) = $5,372$ m²

実際の計画では、上記の施設に追加して、乗り換えカウンター、通路、電気および機械室、倉庫等が必要となり、柱間の距離を考慮して面積は追加となる。

付録-8：燃料貯蔵基地施設規模の算定

給油貯蔵の必要数量は航空路毎の燃料消費量、ピーク日の着陸数および貯蔵日数から計算される。下記の数式を航空機毎の燃料消費量の計算に用いた。

表 A-26 航空機毎の燃料消費量

航空機タイプ	燃料消費量 (kl)
	X: 路線距離 (km) Y: 燃料消費量(kl)
大型ジェット	$Y = 0.0098 X + 3.70$
小型ジェット	$Y = 0.0041 X + 0.74$
プロペラ	$Y = 0.0010 X + 0.60$
小型プロペラ	$Y = 0.002 X + 0.12$

出典: JCAB

採用した路線距離と燃料消費量を下記に示す。

表 A-27 国際線の路線距離と燃料消費量

路線	距離 (km)	燃料消費量
オーストラリア	2,922 km	小型ジェット: $0.041 \times 2,922 + 0.75 = 12.7$ (kl)
ニュージーランド	2,569 km	小型ジェット: $0.041 \times 2,569 + 0.75 = 11.3$ (kl)
ニューカレドニア	606 km	小型ジェット: $0.041 \times 606 + 0.75 = 3.2$ (kl) プロペラ: $0.0010 \times 606 + 0.60 = 1.2$ (kl)
フィジー	1,113km	小型ジェット: $0.041 \times 1,113 + 0.75 = 5.3$ (kl) プロペラ: $0.0010 \times 1,113 + 0.60 = 1.7$ (kl)
ソロモン諸島	1,472 km	小型ジェット: $0.041 \times 1,472 + 0.75 = 6.8$ (kl) プロペラ: $0.0010 \times 1,472 + 0.60 = 2.1$ (kl)
国内線	250 km	プロペラ: $0.0010 \times 250 + 0.60 = 0.9$ (kl) 小型プロペラ: $0.002 \times 250 + 0.12 = 0.6$ (kl)

出典: JICA 調査団

路線毎の燃料消費量にピーク日の航空機タイプ毎の交通量をかけて毎日の燃料消費量を下表に示すとおり計算した。

表 A-28 一日の燃料消費量

路線	燃料消費量	ピーク日の着陸数		一日の燃料消費量	
		2030	2040	2030	2040
オーストラリア	小型ジェット: 12.7 (kl)	7	9	88.9	114.3
ニュージーランド	小型ジェット: 11.3 (kl)	2	3	22.6	33.9
ニューカレドニア	小型ジェット: 3.2 (kl)	1	1	3.2	3.2
	プロペラ: 1.2 (kl)	1	2	1.2	2.4
フィジー	小型ジェット: 0 5.3 (kl)	1	1	0.53	0.53
	プロペラ: 1.7 (kl)	2	2	3.4	3.4
ソロモン諸島	小型ジェット: 6.8 (kl)	1	1	6.8	6.8
	プロペラ: 2.1 (kl)	1	1	2.1	2.1
国内線	小型ジェット: 0.9 (kl)	15	21	13.5	18.9
	プロペラ: 0.6 (kl)	24	34	14.4	20.4
合計				156.6	205.9

出典: JICA 調査団

2030年と2040年の一日に必要なとなるジェット燃料はそれぞれ156.6kl と205.9klとなる。

一般的に空港には7日分の燃料が貯蔵されるため、必要となる燃料貯蔵量は2030年は1,100 k1、2040年は 1,440 k1となる。500k1の燃料タンクを想定して、その実容量を80%と想定すると、2025年には3つ、2035年には4つのタンクが必要となる。結果として下記に示す90m x 70mの航空燃料基地が必要となる。

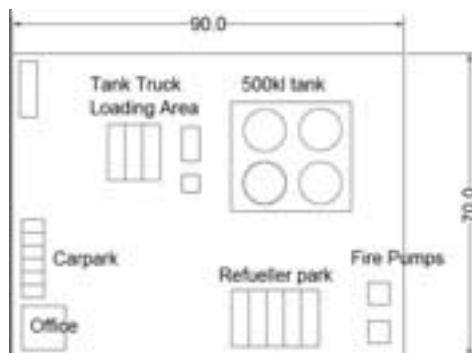
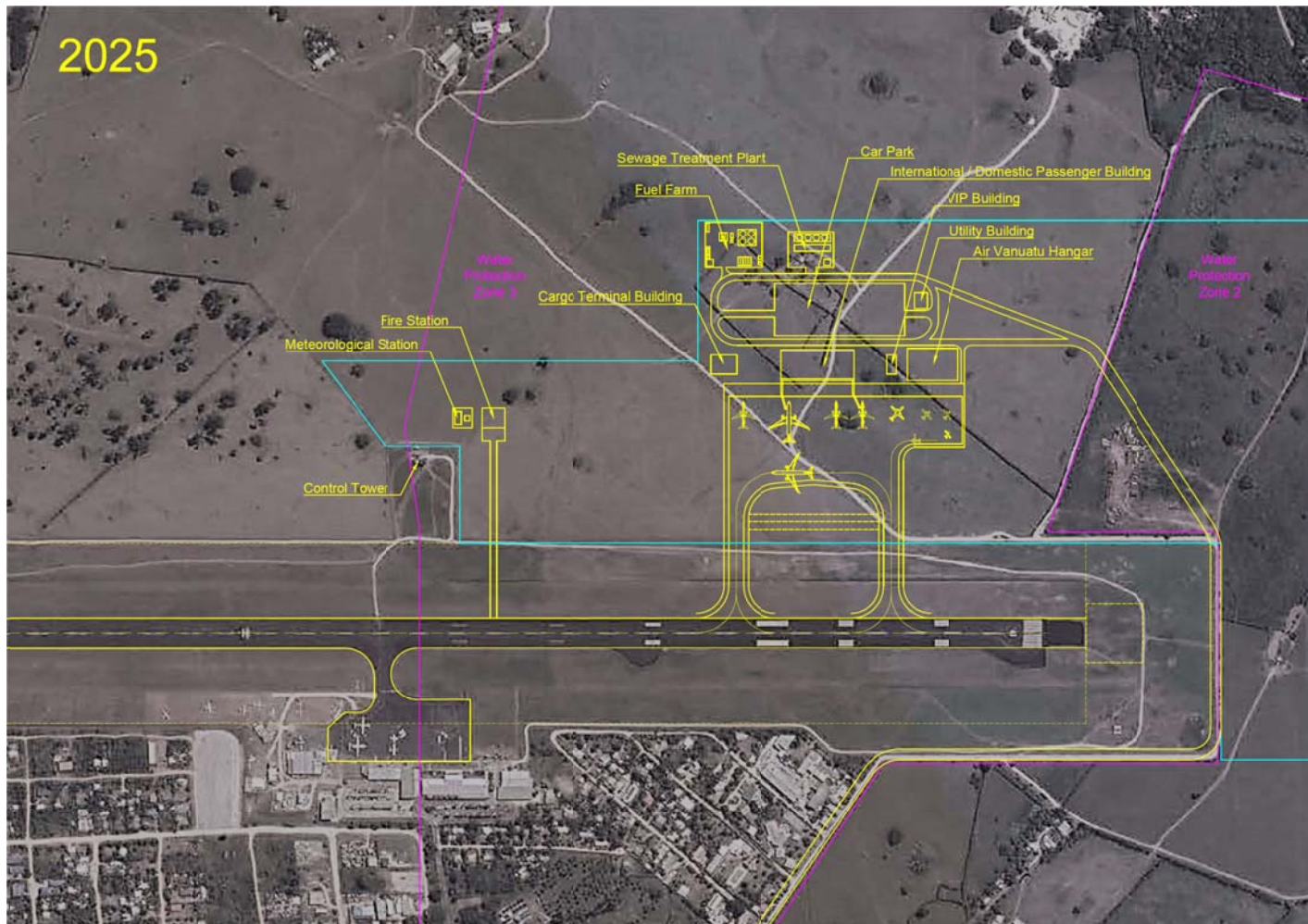
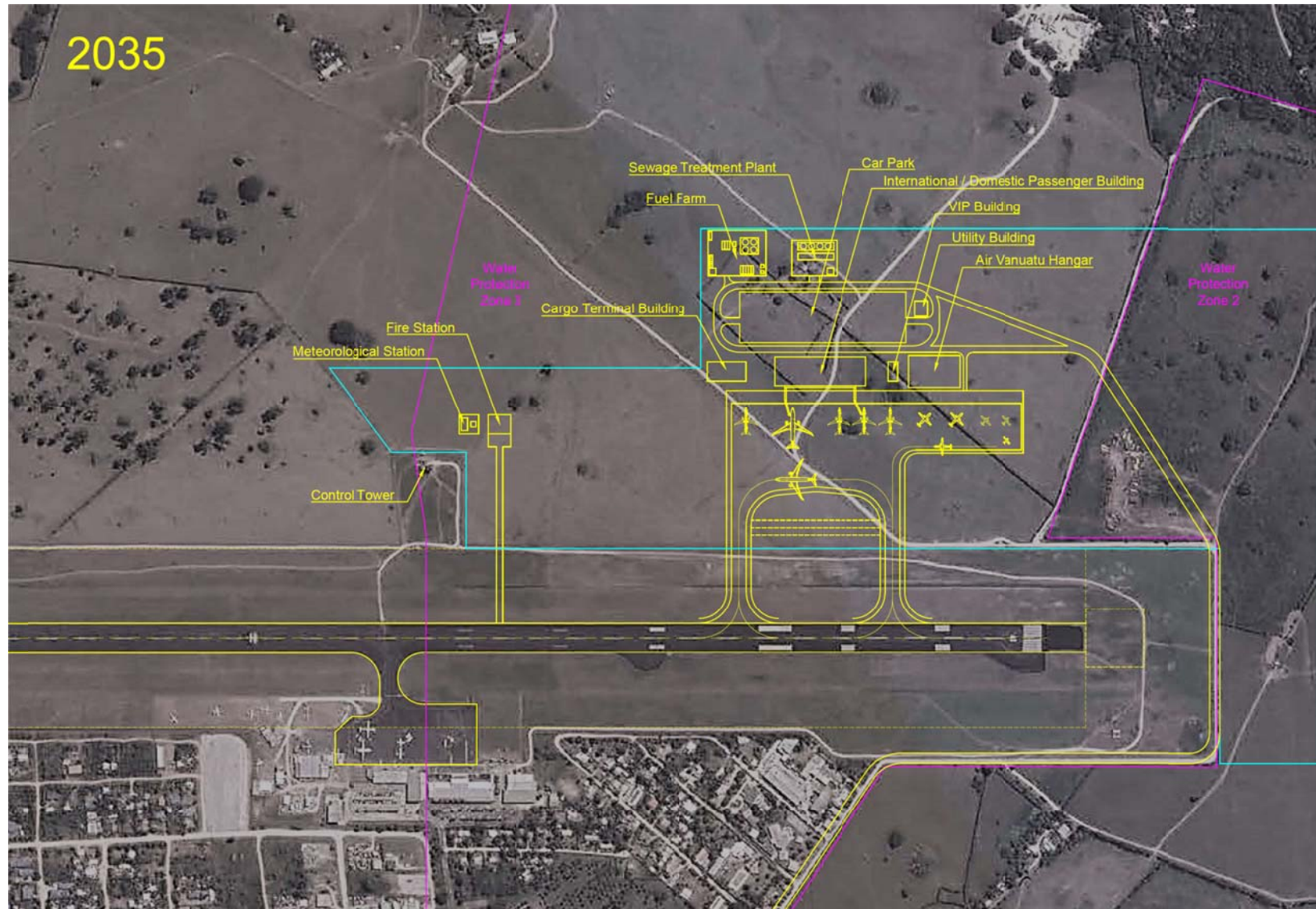


図 A-4 給油施設平面図

付録-9：水源保護区域内にターミナル地区を設置する案





付録-10：概算建設費の算定

表 A-29 建設費

項目		数量	単位	単価(日本円)	合計金額 (日本円)	
建築工事	国際線/国内線ターミナルビル	建屋	8,550	m2	423,822	3,623,678,100
		搭乗橋	2	No.	60,000,000	120,000,000
		バゲージハンドリングシステム	3	No.	15,000,000	45,000,000
		セキュリティ機材	1	Ls		60,000,000
		合計				3,848,678,100
	カーゴターミナル	建屋	1,600	m2	294,391	471,025,600
	VIP	建屋	450	m2	338,550	152,347,343
	消防施設	建屋	1,050	m2	294,391	309,110,550
		駐機場	875	m2	18,490	16,178,750
		合計				325,289,300
	建築設備建屋	建屋	480	m2	294,391	141,307,680
	気象観測施設	建屋	200	m2	294,391	58,878,200
		建築工事合計金額				4,997,526,223
主要機材	電源供給システム	1	Ls		48,807,000	
	貯水池とポンプ	1	Ls		15,000,000	
	気象観測機材	1	Ls		5,000,000	
		主要機材合計金額				68,807,000
土木工事	駐機場 (コンクリート)	41,725	m2	32,902	1,372,835,950	
	ショルダー (チップシール)	2,300	m2	4,590	10,557,000	
	誘導路 (コンクリート)	14,000	m2	32,902	460,628,000	
	ショルダー (チップシール)	8,600	m2	4,590	39,474,000	
	GSE 道路 (コンクリート)	9,000	m2	18,490	166,410,000	
	エアサイド排水(U字溝)	1,250	m	57,354	71,692,477	
	エアサイド排水 (配管)	50	m	23,235	1,161,745	
	エアサイド排水 (溝渠)	120	m	346,715	41,605,790	
	駐車場 (コンクリート)	16,000	m2	18,490	295,840,000	
	ターミナル道路 (コンクリート)	19,000	m2	18,490	351,310,000	
	ランドサイド排水(U字溝)	1,000	m	57,354	57,353,981	
	ランドサイド排水 (配管)	50	m	23,235	1,161,745	
	縁石	3,600	m	11,273	40,583,061	
	フェンス	2,000	m	29,750	59,499,895	
	土木工事合計金額				2,970,113,643	
航空照明	滑走路灯	60	No.	802,907	48,174,394	
	インフォメーション画面	4	No.	612,262	2,449,048	
	飛行場灯台	1	No.	10,947,393	10,947,393	
	制御システム	1	Ls	11,378,176	11,378,176	
	着陸区域照明灯	12	No.	9,420,404	113,044,844	
		航空照明合計金額				185,993,855
外構工事	アクセス道路 (コンクリート)	18,600	m2	18,490	343,914,000	
	縁石	6,200	m	11,273	69,893,049	
	歩道 (チップシール)	3,100	m2	4,590	14,229,000	
	街灯	52	no	200,000	10,400,000	
	電源ケーブル	2,250	m	12,000	27,000,000	
	給水管	2,250	m	13000	29,250,000	
		外構工事合計金額				494,686,049
下水処理施設	下水処理				500,000,000	
	下水管	100	m	23,235	2,323,490	
		下水処理施設合計金額				502,323,490
燃料施設	燃料補給装置	民間会社			300,000,000	
	消火栓	民間会社			200,000,000	
		燃料施設合計金額				500,000,000
バヌアツ航空格納庫	バヌアツ航空				300,000,000	

