

## セクション 7

### 概略設計

## セクション 7: 概略設計

### 7.1 現況地形

2014年5月から7月にかけて、測量調査が実施された。これはアクセス道路を含むナザブ（レイ）空港の現況地形図を作成するためである。

#### 1) ナザブ（レイ）空港現況地形

ナザブ（レイ）空港は標高約 62 m から 77m で、北側から南側方向におよそ 0.4% の下り勾配である。

#### 2) 滑走路

滑走路の縦断勾配は西側から東側方向に約 0.3% 下り勾配である。滑走路西側端（RW09 側）及び滑走路東側端（RW27 側）の標高はそれぞれおよそ 72.9m、66.0m である。

滑走路の横断勾配は 1.5% の片勾配で、北側から南側への下り勾配である。滑走路東側端から東側に約 320m の位置には、既存開渠が設置されている。

#### 3) 誘導路

##### a) 平行誘導路 A 及び D

平行誘導路 A 及び D は、滑走路と同様、西側から東側方向への下り勾配となっており、標高は滑走路標高より 2m 程高い。平行誘導路 A 及び D の横断形状はセンタークラウンであり、その横断勾配は 1.5% である。

##### b) 取付誘導路 B 及び C

滑走路の北側には、排水施設である開渠が設置されている。取付誘導路 B 及び C の縦断勾配は、その開渠に雨水を流下させるように配慮されている。

#### 4) エプロン

既存エプロンの勾配は、北側から南側方向への下り勾配である。標高は約 72.4m から 74.5m である。

新設エプロン部の現況標高は、およそ 71m から 73.2m であり、その近傍には既存開渠が設置されている。新設エプロン部の現況地形は、概ね北側から南側への下り勾配である。

#### 5) 旅客ターミナルエリア

新旅客ターミナルエリアの現況地形は、標高およそ 72.5m から 73.3m で西側から東側への下り勾配である。新旅客ターミナルエリアには既存開渠が設置されている。

## 7.2 滑走路、誘導路、エプロン及びその他土木施設

### 7.2.1 縦断計画

#### 1) 滑走路

既存滑走路の縦断勾配は、西側から東側へおよそ 0.3% の下り勾配である。ICAO 第 14 付属書によれば、コード番号 3 及び 4 の滑走路の縦断勾配は 1% を、また連続する 2 つの勾配間の勾配の変化は、1.5% を超えるべきではないと規定されている。

勾配変化点においては、30m につき 0.1%（最小曲線半径 30,000m）を超えない変化率を持つ曲面で達成されるべきと規定されている。2 つの連続する勾配変化点の間隔については、下記のいずれか以上とすべきとある。

- a) 勾配変化の絶対値の合計にコード番号 4 の場合、30,000m を乗じる。
- b) 45 m

上記諸規定に準拠した概略滑走路縦断計画を以下に示す。

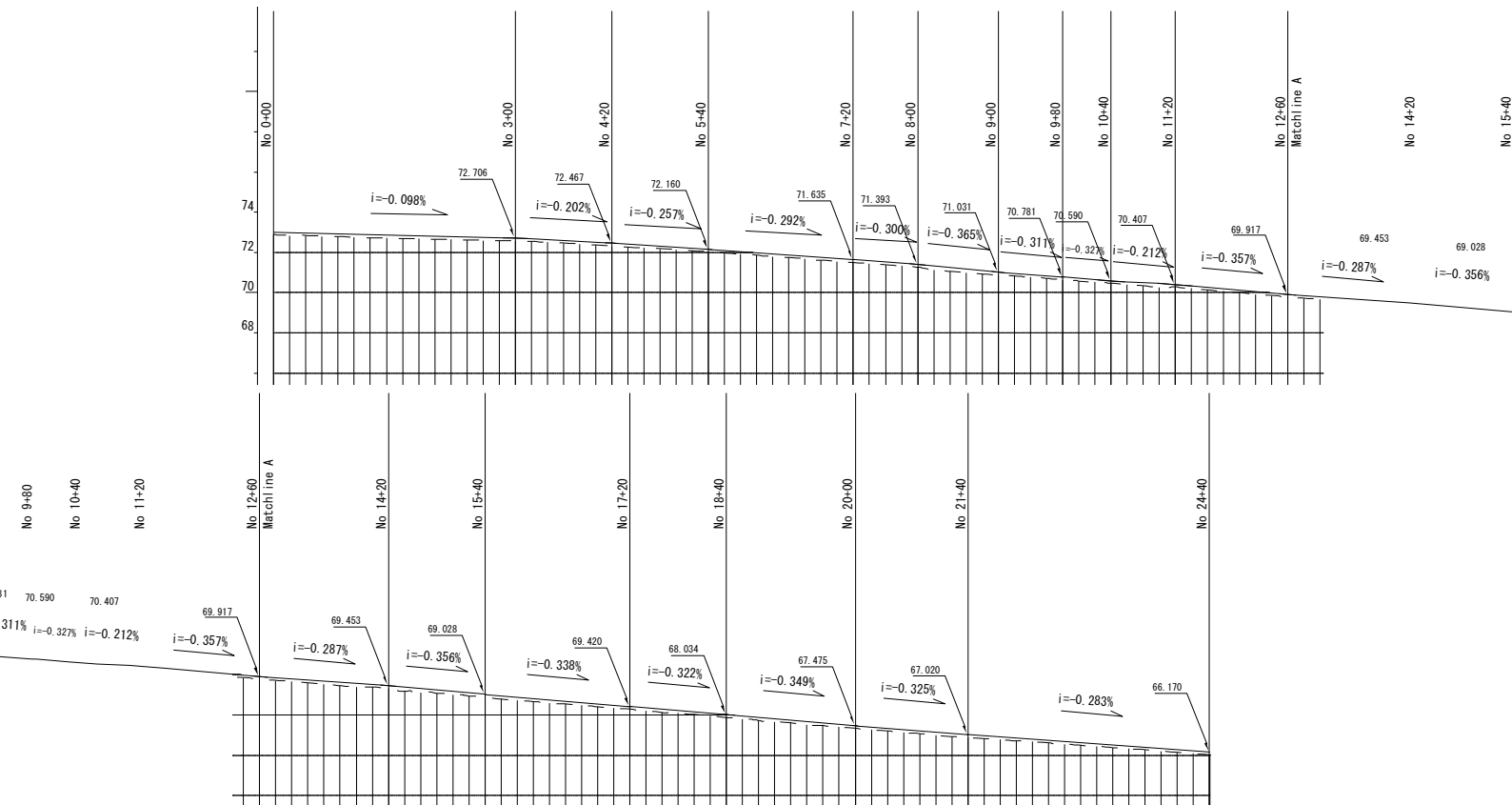


図 7.2.1-1 滑走路縦断図

#### 2) 誘導路

ICAO 第 14 付属書によれば、コード文字が C 以上の場合、誘導路の縦断勾配は 1.5% を超えるべきではないと規定されている。勾配変化点においては、30m 当り 1%（最小曲線半径 3,000m）以下の変化率曲面により達成すべきとある。

## 7.2.2 横断計画

### 1) 滑走路

既存滑走路の横断勾配は、1.5%の片勾配で北側から南側への下り勾配である。ICAO 第 14 付属書では、滑走路の横断勾配のついて次の通り述べている。“最も速やかな排水を促進するためには、滑走路の表面の形状はできる限り凸状とすべきである。ただし、雨の降る場合に最も多い風の方向に、高い方から低い方へと片勾配にすることが急速な排水を確実にする場合を除く。”

既存滑走路表面には、滑走路全幅に排水促進のためのグルーピングが設置されており、滑走路の排水機能を高める対策が図られている。なお、滑走路横断勾配を片勾配とした背景についての記録・資料は見つからなかった。

2つのケース a) 片勾配 1.5%、b) センタークラウン 1.5%、において、平均嵩上げ厚及び想定嵩上げ工事期間という観点から検討を実施した。検討においては同一の縦断計画、舗装厚概略設計から求められた 12cm 最小舗装厚（グルーピング厚含む）を条件とした。

表 7.2.2-1 滑走路横断形状の比較

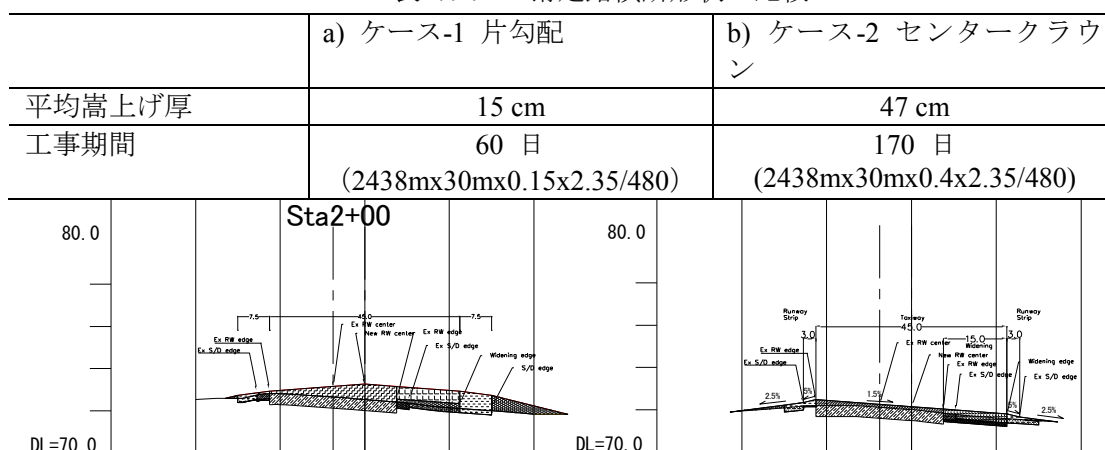


図 7.2.2-1 滑走路横断形状比較図

上記検討より、滑走路横断勾配は現状を維持する片勾配を選定した。なお、滑走路端から 3m の範囲の着陸帯の横断勾配は 5%とした。滑走路標準横断図を以下に示す。

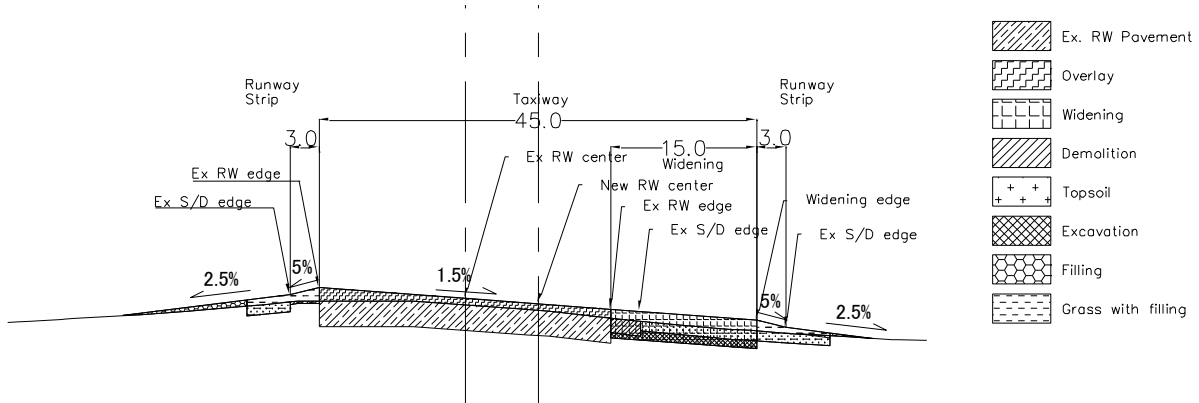


図 7.2.2-2 滑走路標準横断面図

2) 誘導路

既存誘導路の形状は、センタークラウンで1.5%勾配である。ICAO 第14 付属書によれば、コード番号がC, D, E 及びF の場合、誘導路の横断勾配は1.5%を超えるべきではないと規定しており、既存誘導路は規定を満足している。横断勾配変更に伴う嵩上げ体積の増加を考慮し、横断勾配は既存誘導路の横断勾配と同じ1.5%を適用した。誘導路標準横断面図を以下に示す。

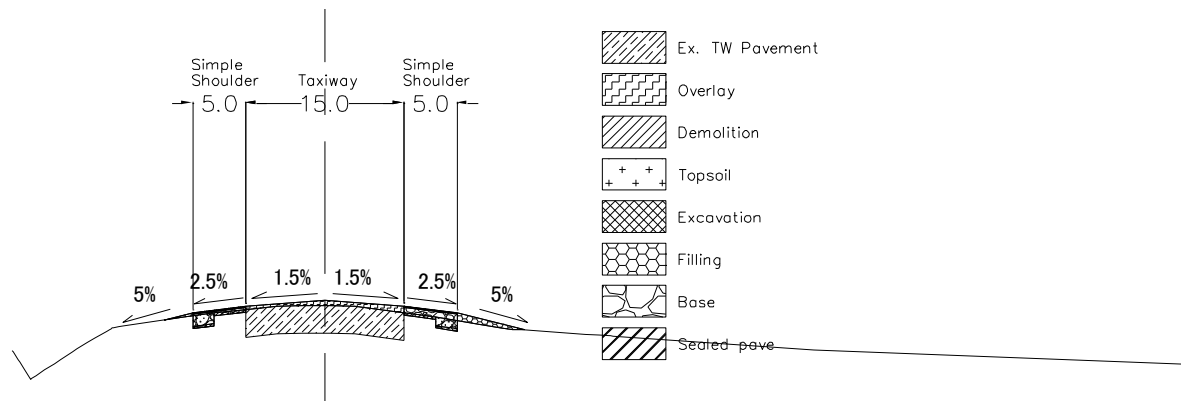


図 7.2.2-3 TW-A 標準横断面図 Sta. 6+53.668

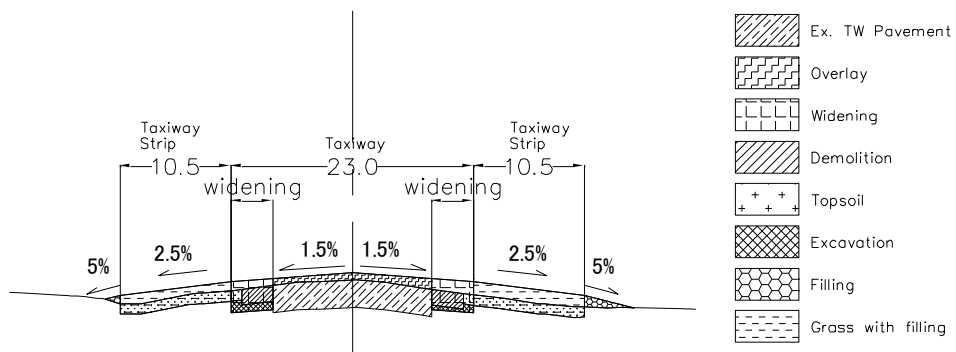


図 7.2.2-4 TW-C 標準横断面図 Sta. 1+00

### 3) エプロン

ICAO 第 14 付属書では、駐機スポットにおける最大勾配は 1%を超えるべきではないと規定している。また雨水が滞水しないような機能を有すべきであるとしている。

## 7.2.3 その他諸施設

### 1) エアサイド排水施設

滑走路及び平行誘導路-A の北側には、既存排水開渠が設置されている。誘導路及び開渠の交差部には管渠が設置されている。

ICAO 第 14 付属書では誘導路中心線と障害物との最小間隔を以下の通り規定している。

表 7.2.3-1 誘導路の規定

	コードレター					
	A	B	C	D	E	F
誘導路中心線と障害物との最小間隔	16.25m	21.5m	26m	40.5m	47.5m	57.5m

測量調査結果より、平行誘導路-A の北側に位置する既存開渠は、誘導路帯の内開渠を設置してはならない範囲（誘導路中心線から 26m の範囲）に位置しているため、既存開渠の移設が必要となる。

誘導路及び開渠の交差部に設置されている管渠は、対象航空機の大型化に伴う補強が必要となる。

### 2) 構内道路及び駐車場

2026 年及び 2031 年のピーク時アクセス交通量（2 方向）は 240 台、280 台と推計されている。1 車線あたりの可能交通量とピーク時アクセス交通量から所要車線数は、片側各 1 車線で十分である。ただし構内道路においては、事故に伴う通行の遮断への対応を考慮し 2 車線とする。なお旅客ターミナルビル前面道路については、織込み車線、寄付き車線を設置する。

構内道路及び駐車場の舗装構造については、日当り大型自動車交通量が 100 台以下と設定した。これは交通量及び大型自動車交通量が多くないという現況による。日本道路協会の舗装設計施工指針によれば、以下の舗装構造となる。

- ✓ 設計交通量；日当り大型自動車交通量 100 台以下

- ✓ 路床 CBR ; 6%
- ✓ 下層路盤厚 ; 150mm
- ✓ 上層路盤厚 ; 100mm
- ✓ アスファルト表層 ; 50mm

現在の構内道路は、1 方向の交通流になっていない。また既存旅客ターミナル前面には、契約車両用の駐車スペースがある。そのため交通流の乱れが発生し、少ない交通量でも渋滞を引き起こす。このような交通流の乱れを減じるためには、1 方向の交通流が望ましい。以下に構内道路交通計画案を示す。

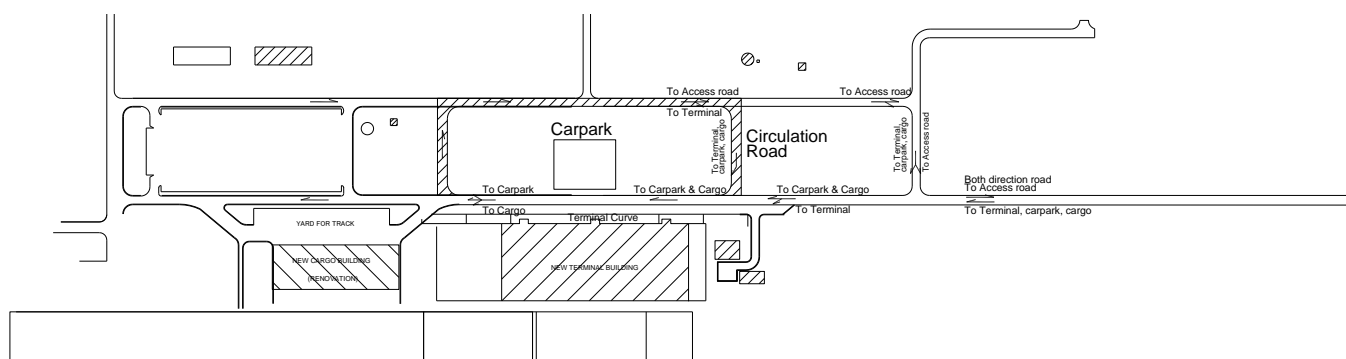


図 7.2.3-1 構内道路及び駐車場計画案

### 3) アクセス道路

既存アクセス道路は、2 車線（1 方向 1 車線）で構成されており、ハイランドハイウェイとナザブ（レイ）空港を結んでいる。空港近傍のアクセス道路には縁石側溝が設置されているが、残りの道路区間には排水施設は設置されていない。したがって、本プロジェクトにおいて、アクセス道路排水施設を設置する。

なお、維持修繕を目的とした 1 層（50mm）のアスファルト嵩上げを実施する。

### 4) 場周道路及び場周柵

下層路盤、上層路盤及びアスファルトシールで構成される片側 3m の場周道路及び場周柵を設置する。場周道路及び場周柵の標準図及び位置図を以下に示す。

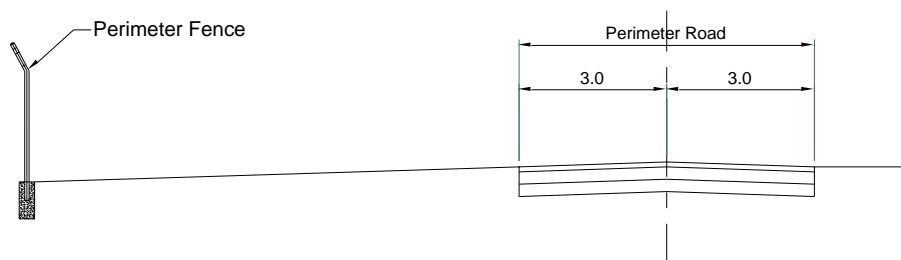


図 7.2.3-2 場周道路及び場周柵標準図

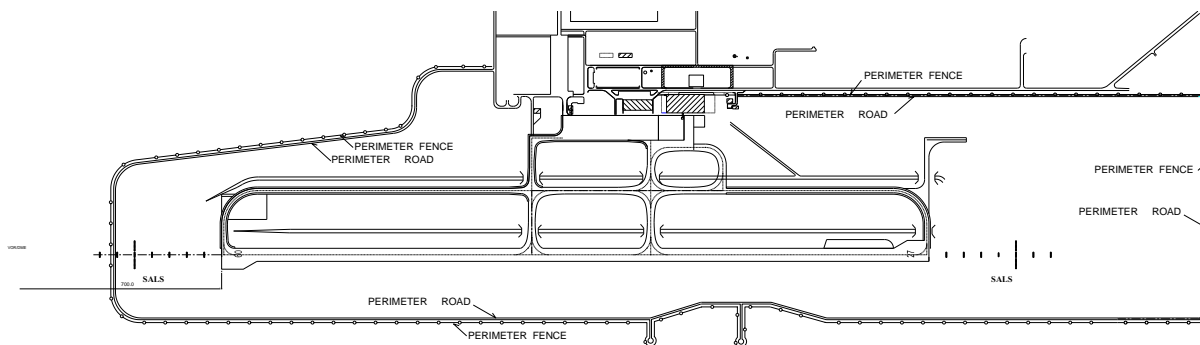


図 7.2.3-3 場周道路及び場周柵位置図

## 7.2.4 舗装構造計画

### 1) 航空機離発着回数

航空需要予測によれば、日当り航空機離発着回数予測値は以下のとおりである。

表 7.2.4-1 日当り航空機離発着回数予測値

Aircraft	2021	2026	2031
B737-800	4	6	10
70-Seater	14	16	14
ATR72	18	18	20
F50	6	6	6
BN	6	8	10
Total	48	54	60

出所: 調査団

### 2) 設計対象期間

設計対象期間は、Advisory Circular（FAA）で標準値とされている 20 年とする。

日当り離発着回数予測値、設計日集中率、成長率及び滑走路使用比率に基づき、将来航空機離発着回数を推定した。2032 年から 2040 年の成長率については、2021 年-2026 年及び 2026 年-2031 年の成長率の平均値を適用した。



表 7.2.4-2 航空機離発着回数推定値

	Daily Aircraft Movements				Annual Aircraft Movements				
	B737-800	70-Seater	ATR72	F50	B737-800	70-Seater	ATR72	F50	Total
2021	4	14	18	6	1,568	5,208	6,570	2,190	15,536
2022	5	15	18	6	1,734	5,356	6,570	2,190	15,850
2023	5	15	18	6	1,900	5,504	6,570	2,190	16,164
2024	6	16	18	6	2,066	5,652	6,570	2,190	16,478
2025	6	16	18	6	2,232	5,800	6,570	2,190	16,792
2026	6	16	18	6	2,400	5,948	6,570	2,190	17,108
2027	7	16	19	6	2,785	5,970	6,935	2,190	17,880
2028	8	16	19	6	3,170	5,992	6,935	2,190	18,287
2029	9	15	20	6	3,555	5,649	7,300	2,190	18,694
2030	10	15	20	6	3,940	5,671	7,300	2,190	19,101
2031	10	14	20	6	3,958	5,326	7,300	2,190	18,774
2032	11	15	21	6	4,341	5,701	7,665	2,190	19,897
2033	13	15	21	6	5,089	5,713	7,665	2,190	20,657
2034	14	15	21	6	5,472	5,725	7,665	2,190	21,052
2035	15	15	21	6	5,855	5,739	7,665	2,190	21,449
2036	16	15	22	6	6,238	5,753	8,030	2,190	22,211
2037	18	15	22	6	6,986	5,769	8,030	2,190	22,975
2038	19	15	22	6	7,367	5,783	8,030	2,190	23,370
2039	21	15	22	6	8,113	5,797	8,030	2,190	24,130
2040	23	15	23	6	8,859	5,811	8,395	2,190	25,255
20-years Total					87,628	113,867	146,365	43,800	391,660
20-years Departure					43,814	56,934	73,183	21,900	195,830
Prevailing wind 80%					35,051	45,547	58,546	17,520	156,664
Average departure per year					1,753	2,277	2,927	876	7,833

出所：調査団

### 3) 路床 CBR

ナザブ（レイ）空港の航空路誌によれば、滑走路舗装強度は 30/F/B/X/U である。表記内の B は路床の強度を示しており、路床強度は中強度相当の 8-13 である。

2012 年に NAC により実施された土質調査レポートによれば、滑走路、誘導路及びエプロンにおける深さ 1.2m-1.5m の路床強度は以下のとおりである。

表 7.2.4-3 路床 CBR 値

	滑走路	誘導路	エプロン
深さ 1.2m-1.5m における推奨路床 CBR 値	13	10	14

出所: NAC 実施土質調査レポート 2012 年

したがって、舗装構造を算定するための滑走路、誘導路及びエプロンの路床 CBR として 10% を適用した。構内道路及び駐車場の路床 CBR については、本調査で実施した土質調査の結果を受け、低めの値を採用した。

剛性舗装の算定では路床支持力 k 値の入力が必要である。路床 CBR 及び路床支持力 k 値の関係は以下のとおりであり、路床支持力 k 値 55 MN/m<sup>3</sup> が得られた。

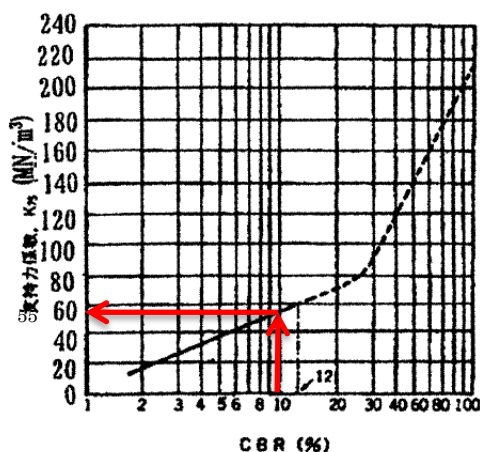


図 7.2.4-1 路床 CBR と路床支持力 k 値の相関図  
出所: 空港舗装設計要領及び設計例

#### 4) 既存舗装

既存滑走路舗装は、1970 年代にフォッカーF28 を対象とする舗装として施工された。ナザブ（レイ）空港に保存している完成図によれば、路盤として上層路盤 300mm、下層路盤 150mm の構成となっている。2012 年、滑走路、誘導路及びエプロンにおいて、50mm のアスファルト合材による嵩上げが実施された。

2012 年、NAC はナザブ（レイ）空港の土質調査を実施した。この土質調査は CADIP プログラムの一環である。既存滑走路のコアサンプリング、深さ 1.5m のハンドオーガー/機械オーガーが含まれている。土質調査報告書によれば、既存滑走路舗装は、85-95mm のアスファルト表層、600mm 厚以上の路盤で構成されている。

上記より、既存滑走路、誘導路及びエプロンの想定舗装構造は以下のとおりである。

Existing Runway, Taxiway & Apron Pavement

Asphalt Surface Course t=50mm
Asphalt Surface Course t=20mm
Base Course t=150mm
Sub-Base Course t=300mm

図 7.2.4-2 既存滑走路、誘導路及びエプロン想定標準構造図

#### 5) 計画舗装厚

アメリカ連邦航空局（FAA）は、ボーイング B777 に見られる 1 脚 6 輪のような新しい航空

機脚形式の航空機が航空会社により導入されることに対応するため、異なる脚形式に対応した舗装解析プログラムを開発した。FAARFIELD は異なる脚形式に対応した舗装厚解析プログラムである。本調査の概略舗装厚計画では、FAARFIELD を使用し舗装厚を算定した。

プログラム入力において、70 席クラス（Q400）、ATR72 及び F50 クラスの小型航空機情報が装備されていないため、同脚形式及び重量の標準航空機を準用した。

上記 1)から 3)に基づき、所要舗装厚の算定を実施した。算定結果については付属資料に示す。なお、滑走路嵩上げ厚は、排水機能向上のために施工されるグルーピングへの対応として 10mm 舗装厚を厚くしている。以下に標準舗装構造を示す。

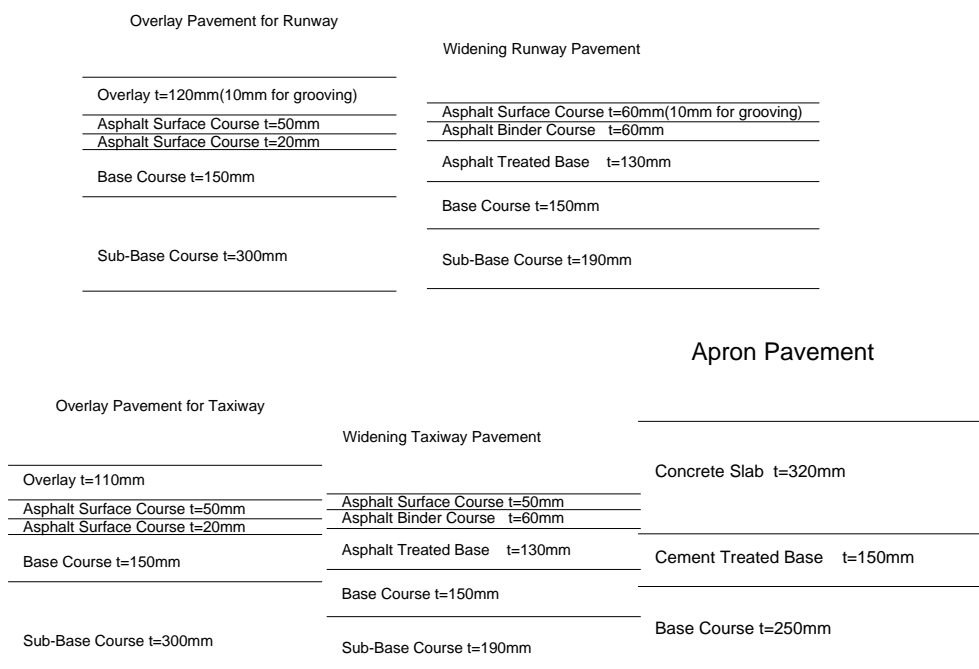


図 7.2.4-3 滑走路、誘導路及びエプロンの標準舗装構造図

## 7.2.5 コスト削減

コスト削減措置について、検討を行った。滑走路ショルダーについて、ICAO 第 14 付属書では次の通り規定している。“滑走路ショルダーは、コード文字が D 又は E の滑走路及び滑走路幅が 60m 未満の場合に設置すべきである”、“滑走路ショルダーは、コード文字が D 又は E の場合、滑走路とそのショルダーとの全体の幅が 60m 以下とならないように両側に対称に広げるべきである”。

ナザブ空港では、施設改修終了後、コード C の定期フライト航空機とコード E のダイバート航空機が同空港を使用する。コード E のダイバート航空機の頻度を考慮すれば、滑走路ショルダーの設置は過大であると考えら、コード C 航空機においては、滑走路ショルダーの設置は対象となっていない。

幅が 15m の誘導路については、両側 5m の誘導路ショルダーを設置するが、23m に拡幅する誘導路のショルダーについては、ダイバート航空機である B767/B777/B787 の航空機エンジンが誘導路舗装内にあることから設置しないこととした。

表 7.2.5-1 にコスト削減結果を示す。

表 7.2.5-1 コスト削減検討結果

番号	項目	削減額 (百万円)
1	滑走路	
1-(1)	滑走路ショルダー	500
2	誘導路	
2-(1)	誘導路-A(2) & A(3) ショルダー	150
2-(2)	誘導路-B ショルダー	50
2-(3)	誘導路-C ショルダー	96
計		797

(1 キナ=48.2 円)

## 7.2.6 施工計画

### 1) 工事期間中に使用される航空機

エアサイド、特に滑走路の施工については、社会・経済的便益の観点から供用を継続しながらの施工となることがあり、十分な安全性の確保が必要となる。同時に施工には効率性が求められる。

現在、定期就航便としては、以下に示す航空機がナザブ（レイ）空港を利用しており、工事期間中にも運用に供するものと考えられる。以下に航空機の緒元を示す。

表 7.2.6-1 工事期間中に運用が予定される航空機の緒元

	Wing Span (m)	Length (m)	Height (m)	Wheel Base (m)	Wheel Track (m)	Outer Track (m)	Max.Take-off Weight (kg)	Max. Landing Weight (kg)	Engine	Seat
ATR72-500	27.05	27.17	7.65	10.77	4.10		22,500	22,350	Propeller	68-74
Q-200	25.90	22.30	7.49	-	-		16,466	15,649	Propeller	37-39
Q-300	27.40	25.70	7.49	-	-		19,505	19,051	Propeller	50-56
Q-400	28.40	32.80	8.30	13.94	8.80	9.60	29,257	28,009	Propeller	68-78
F50	29.00	25.25	8.32	9.70	7.20	7.87	20,820	20,030	Propeller	46-56
F100	28.08	35.53	8.51	14.01	5.04		45,810	39,915	2 Engine Jet	97-109

## 2) 所要離陸滑走路長

滑走路の施工においては、滑走路運用に十分配慮した計画が必要となる。経済的な観点からは、施工の容易さや効率性から昼間工事の可能性を考慮すべきである。これらを踏まえ、使用が予定される航空機の所要離陸距離について、ニューギニア航空の協力を得た。以下に各航空機の所要離陸距離を示す。

表 7.2.6-2 利用が予定される各航空機の所要離陸距離

航空機	所要離陸滑走路長(m)
Fokker F100	1,500
Bombardier Q400	1,460
Bombardier Q300	1,060
Bombardier Q200	860

出所: ニューギニア航空

## 3) 180 転回時最小舗装幅

取付誘導路 B 及び C の位置関係より、利用を予定する航空機は舗装工事期間中滑走路上で 180 転回が必要となる。フォッカーF100、ボンバルディア Q400 及び Q300 の 180 転回時最小舗装幅は以下のとおりである（なお、フォッカーF100 の航空機緒元が利用できなかったため、DC-9-32 を代用した）。

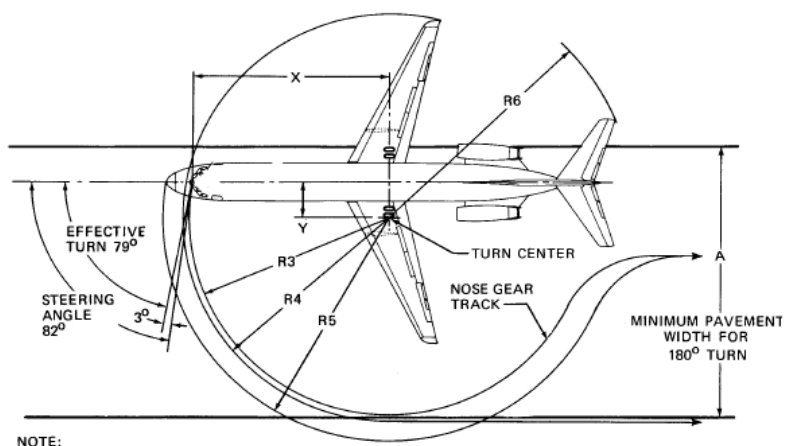


図 7.2.6-1 180 転回図

表 7.2.6-3 180 転回時最小舗装幅

	F100	Q400	Q300
180 転回時最小舗装幅(m)	22.9	25.7	22.63

出所: 航空機メーカー緒元

表 7.2.6-4 F100 及び DC 9-32 緒元

	全幅 (m)	全長 (m)	全高 (m)	ホイールベース (m)	ホイールトラック (m)
Fokker F100	28.08	35.53	8.51	14.01	5.04
DC 9-32	28.44	36.36	8.5	16.22	5.0

出所: 航空機メーカー緒元

#### 4) 滑走路施工方法

下記の前提に基づき、滑走路施工方法の検討を実施した。

- ナザブ（レイ）空港の供用の継続;
- 工事期間中における最大航空機は F100
- 安全を考慮し所要離陸長に 100m の余裕を追加

以下に示す 2 つのオプションの検討を行った。

表 7.2.6-5 滑走路施工方法比較表

ケース	オプション 1	オプション 2
模式図		
メリット	- オプション 2 に比較し昼間工事が多いため、施工性が高い。	- 滑走路中間部は夜間工事となり、運用制限が少ない。
デメリット	- 滑走路中間部が昼間工事となるため、所要離陸長に基づく運用制限が発生する。	- 夜間工事が発生するため、施工期間がオプション 1 よりも長い。
判定	可	良

上記比較に基づき、滑走路施工方法はオプション 2 を採用する。

### 5) 滑走路及び誘導路工事

滑走路及び誘導路工事は、拡幅、嵩上げ及びショルダー工事で構成される。以下に滑走路及び誘導路の標準断面図を示す。

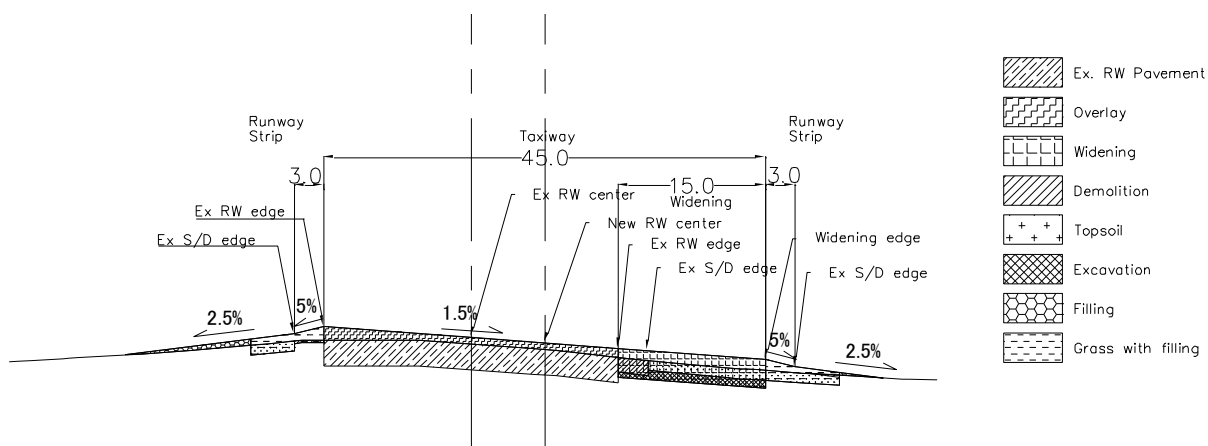


図 7.2.6-2 滑走路標準断面図

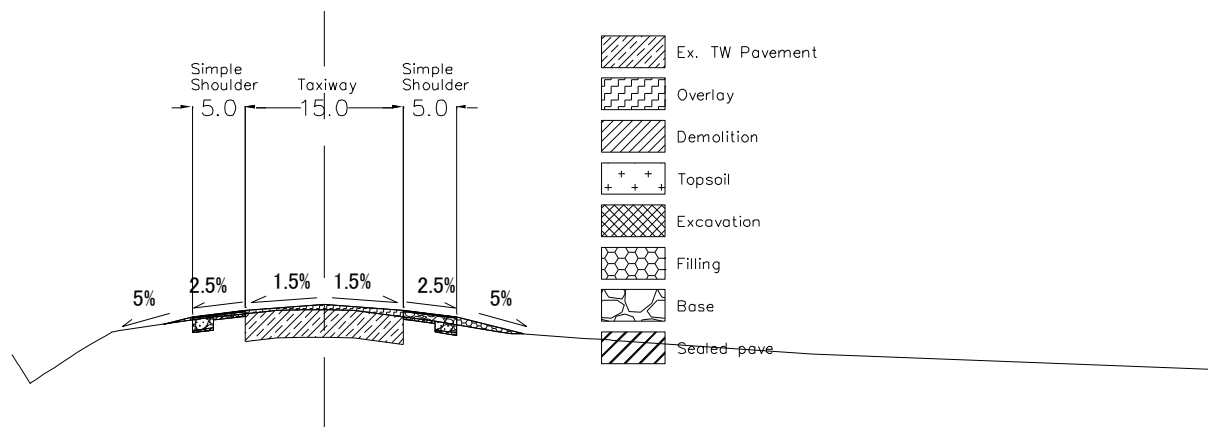


図 7.2.6-3 誘導路標準断面図（拡幅なし）

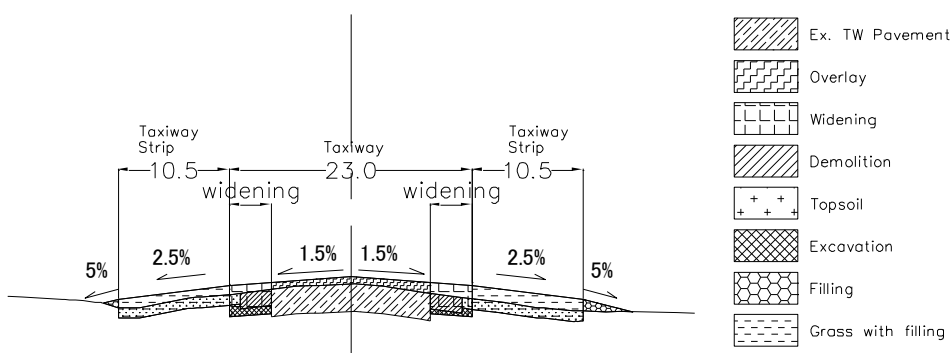


図 7.2.6-4 誘導路標準断面図（拡幅あり）

滑走路中間部の舗装工事は、夜間工事により実施され、昼間は供用のために開放される。拡幅工事のために掘削した箇所は、転圧を行いながら表面から 15cm の位置まで盛上げ、材料が飛散しないよう、アスファルト乳剤等を塗布しなければならない。夜間工事における作業時間について、2014年3月期の時刻表に基づき検討した。時刻表によれば、第1便は朝6時の到着便、最終便は18時の出発である。最終便の離陸後、滑走路の点検、ナザブ空港を利用する航空機の有無の確認のために1時間を、また早朝の第1便の1時間前までに作業を終了させ、1時間の余裕を考慮すると以下に示すアスファルト舗装夜間工事作業工程が考えられる。

- 18:00-19:00 最終便出発後の滑走路点検及び利用航空機の有無の確認
- 19:00-20:00 準備工
- 20:00-04:00 アスファルト舗設
- 04:00-05:00 清掃及び後片付け
- 05:00-06:00 第1便までのマージン



[準備工]

- i) 作業機械及び作業員の準備
- ii) 夜間照明及び電源の準備
- iii) 滑走路禁止標識の設置
- iv) アスファルト舗装範囲の清掃
- v) 舗装厚制御用センサーワイヤを測量機器を使用して設置
- vi) すりつけ部の切削（最小厚 30mm）
- vii) 切削アスファルトの運搬及び処分
- viii) タックコートの塗布

[舗設敷均し及び転圧締固め]

- i) アスファルト合材の運搬
- ii) アスファルトフィニッシャーによるアスファルト混合物の舗設敷均し
- iii) アスファルト混合物の転圧締固め
- iv) 試験用サンプリング及びアスファルト混合物の温度管理
- v) 滑走路及び誘導路部の新旧舗装すりつけ部の切削（最小厚 30mm）

[清掃及び後片付け]

- i) 仮設滑走路標識の設置
- ii) 工事現場及び周辺の清掃
- iii) 作業機械及び作業員の現場退去
- iv) 滑走路供用開始前の最終検査の実施
- v) 滑走路禁止標識の撤去

表 7.2.6-6 アスファルト舗装夜間工事の作業工程

作業項目	作業時間																																																																	
	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10											
	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60						
土木工事																																																																		
準備工																																																																		
1 作業機械及び作業員の準備																																																																		
2 夜間照明及び電源の準備																																																																		
3 滑走路禁止標識の設置																																																																		
4 アスファルト舗装範囲の清掃																																																																		
5 舗装厚制御用センサーワイヤを測量機器を使用して設置																																																																		
6 すりつけ部の切削(最小厚30mm)																																																																		
7 切削アスファルトの運搬及び処分																																																																		
8 タックコートの塗布																																																																		
舗設敷均し及び転圧締固め																																																																		
1 アスファルト合材の運搬																																																																		
2 アスファルトフィニッシャーによるアスファルト混合物の舗設敷均し																																																																		
3 アスファルト混合物の転圧締固め																																																																		
4 アスファルト混合物の温度管理																																																																		
5 試験用サンプリング/テスト																																																																		
6 新旧舗装すりつけ部の切削																																																																		
7 切削アスファルトの運搬及び処分																																																																		
清掃及び後片付け																																																																		
1 仮設滑走路標識の設置																																																																		
2 工事現場及び周辺の清掃																																																																		
3 作業機械及び作業員の現場退去																																																																		
4 滑走路供用開始前の最終検査の実施																																																																		
5 滑走路禁止標識の撤去																																																																		

昼間アスファルト舗装工事における、想定嵩上げ施工量を満足するために必要となるアスファルトプラント能力は約 60t/h であり、保管サイロを備えたものが必要となる。

アスファルト舗装工事の品質を保持する観点からは、アスファルト混合物の温度管理及びアスファルト混合物の継続した供給が重要となる。ナザブ（レイ）空港は、レイ市からおよそ 35km、普通乗用車で 1 時間程度の距離に位置する。仮にアスファルトプラントが空港の近傍に設置されない場合（オフサイトプラント）、アスファルト混合物の品質維持に困難が伴う可能性があるため、オフサイトプラントの使用は制限すべきである。したがって、空港の近傍にアスファルトプラントを設置することが望ましい。

以下にアスファルト舗装想定使用機材リストを示す。

表 7.2.6-7 アスファルト舗装想定使用機材リスト

番号	機材	仕様	所要台数
	アスファルトプラント	60t/h	1
	アスファルト保管用サイロ	120t	
1	アスファルトフィニッシャー	8m 幅対応	2
2	タイヤローラー	8-20 t	2
3	タンデムローラー	8-10 t	2
4	マカダムローラー	10-12t	2
5	モーターグレーダー	3.7m	3
6	ダンプトラック		アスファルトプラントから現場までの運搬に必要な台数
7	切削機		2
8	ブラシ付清掃機械		1
9	小型ホイールローダー		1
10	アスファルトディストリビューター		1
12	散水車		1
13	夜間照明機器		
14	測量機器		1 式

出所: 調査団

## 6) エプロン工事

エプロン工事は新設エプロン及び既存エプロン嵩上げ工事から成る。新設エプロンは既存エプロンの東側側面に設置される。エプロン工事においては、運用に極力影響を与えないようにすべきである。

新設及び既存エプロン舗装工事は、新設エプロンが供用に影響を与える位置ではないことから、昼間時間帯の工事が可能と考えられる。

セメントコンクリート舗装及び路盤工事における、想定使用機材リストを以下に示す。

表 7.2.6-8 セメントコンクリート舗装想定使用機材リスト

番号	機材	仕様	所要台数
	コンクリートプラント	50 m <sup>3</sup> /h	1
1	コンクリートスプレッダー	7.5m	1
2	コンクリートフィニッシャー	3.0m~7.5m	1
3	バイブレーター		2
4	インナーバイブレーター	3.0m~8.5m	1
5	コンクリートレベラー	3.0m-7.5m	1
6	モーターグレーダー	3.7m	1
7	マカダムローラー	10-12t	1
8	タイヤローラー	8-20t	1

昼間工事における、コンクリート舗装想定施工量を満足するためのコンクリートプラント能力はおよそ 40m<sup>3</sup>/h である。旅客ターミナルビルの躯体工事での使用を考慮すれば、一回り大きなプラント能力となる 50m<sup>3</sup>/h 程度の能力を有するコンクリートプラントが必要と考えられる。

ナザブ（レイ）空港は、レイ市よりおよそ 35km、普通乗用車で 1 時間程度の距離に位置する。コンクリート舗装が一旦開始されるとコンクリートの継続供給が品質上、重要となる。さらに施工業者によるコンクリートプラントの品質管理が重要である。したがって、空港の近傍にコンクリートプラントを設置することが望ましい。

セメントコンクリート舗装の標準的な工事工程を以下に示す。

表 7.2.6-9 セメントコンクリート舗装工事の作業工程

作業項目	作業時間																																																					
	1						2						3						4						5						6						7						8											
	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60						
土木工事																																																						
準備工																																																						
1 作業機械及び作業員の準備																																																						
2 型枠及び軌条の準備																																																						
3 施工目地材及び鉄網の準備																																																						
4 コンクリート舗設機械の準備																																																						
5 路盤表面及び目地の確認																																																						
舗設敷均し																																																						
1 コンクリート材料の運搬																																																						
2 コンクリートフィニッシャーによるコンクリートの舗設敷均し																																																						
3 計画高及び平坦性の管理																																																						
4 試験用サンプリング																																																						
5 養生																																																						
6 目地切り及びジョイントシーラの注入(前日工事分)																																																						
清掃及び後片付け																																																						
1 工事現場及び周辺の清掃																																																						
2 作業機械及び作業員の現場退去																																																						
3 現場最終検査の実施																																																						

#### 7) 滑走路、誘導路及びエプロンにおける昼間工事及び夜間工事範囲

施工計画において、一旦滑走路の施工範囲やその位置を決定すれば、自ずと誘導路の施工位置も決定されることになる。既存の誘導路は平行誘導路と4本の取付誘導路を有しており、工事期間中の柔軟な空港運用が可能である。

離陸及び着陸に必要となる進入表面は、施工計画において考慮する必要がある。滑走路中間部の端部からおよそ300mは、進入表面上に施工機械が突出する可能性があるため夜間工事とする。

滑走路、誘導路及びエプロンにおける昼間工事及び夜間工事範囲の検討結果とその概要図を以下に示す。

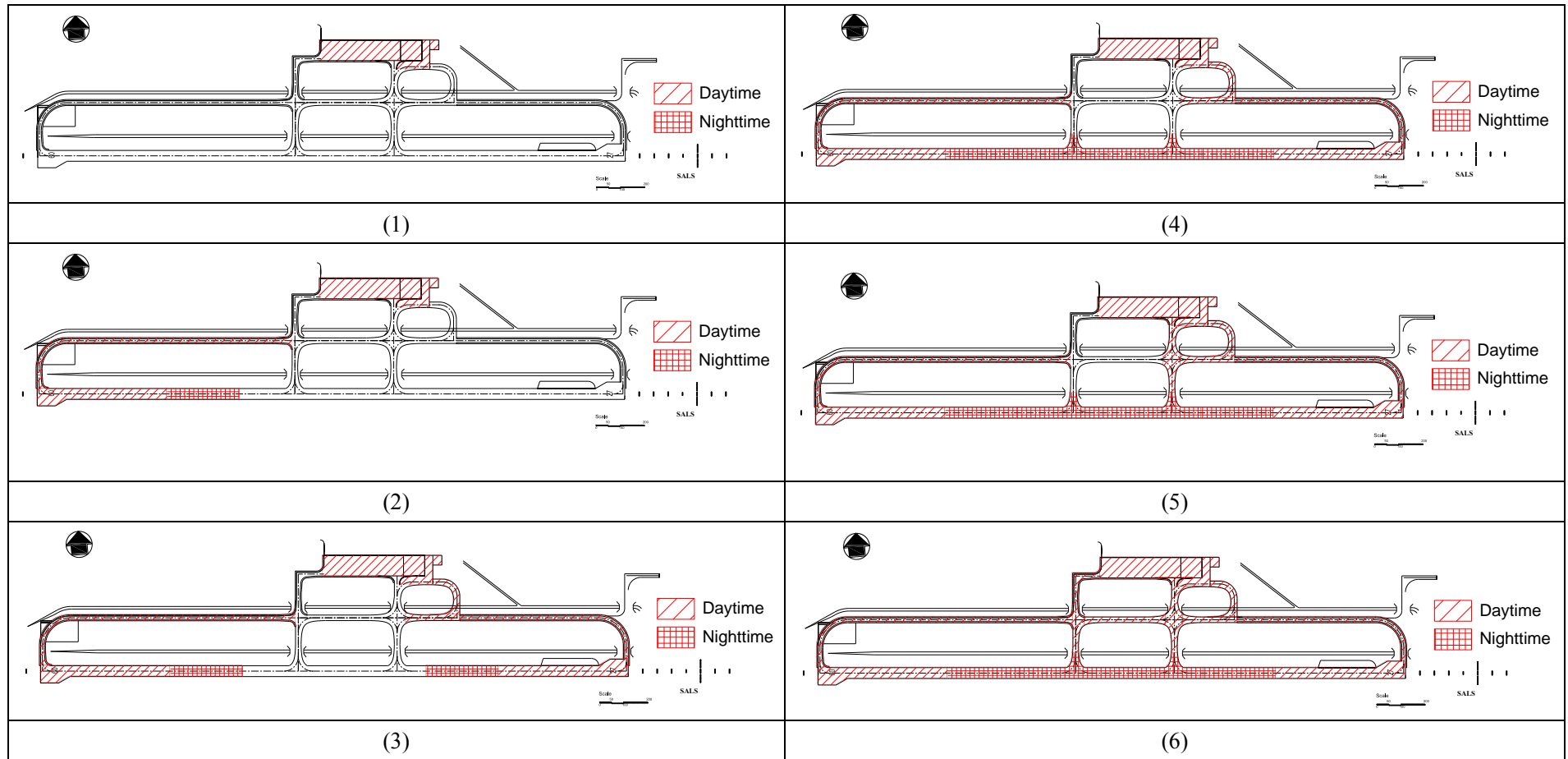


図 7.2.6-5 滑走路、誘導路及びエプロンにおける昼間工事及び夜間工事範囲

8) 作業能力

空港土木請負工事積算基準に基づく、アスファルト舗装及びコンクリート舗装の作業能力を以下に示す。

表 7.2.6-10 作業能力

作業項目	単位	作業能力	摘要
準備工	day	-	30 日
嵩上げ工	t/day	480	アスファルトプラント能力
下層路盤工（拡幅部）	m <sup>2</sup> /day	580	タイヤローラー能力
上層路盤工（拡幅部）	m <sup>2</sup> /day	580	タイヤローラー能力
アスファルト安定処理路盤工（拡幅部）	m <sup>2</sup> /day	540	アスファルトフィニッシャー能力
表・基層工	m <sup>2</sup> /day	540	アスファルトフィニッシャー能力
路盤工（ショルダー、新設誘導路部）	m <sup>2</sup> /day	2,000	タイヤローラー能力
表・基層工（ショルダー、新設誘導路部）	t/day	480	アスファルトプラント能力
セメント安定処理路盤工	m <sup>3</sup> /day	300	コンクリートプラント能力
コンクリートスラブ工	m <sup>3</sup> /day	300	コンクリートプラント能力
養生工	day	-	30 日

出所: 調査団

9) 工事作業量

舗装工事の概略工事作業量は、以下のとおりである。

表 7.2.6-11 工事作業量

Work Item	Facility	unit	Q'ty	Remarks
1. エアサイド工事				
嵩上げ工	滑走路	m <sup>2</sup>	75,000	平均嵩上げ厚=150mm, 26,500t
	誘導路-A(1), (4)	m <sup>2</sup>	27,400	平均嵩上げ厚=170mm, 11,000t
	誘導路-A(2), (3)	m <sup>2</sup>	8,800	平均嵩上げ厚=170mm, 3,600t
	誘導路-B	m <sup>2</sup>	10,100	平均嵩上げ厚=180mm, 4,300t
	誘導路-C	m <sup>2</sup>	9,400	平均嵩上げ厚=180mm, 4,000t
	誘導路-D	m <sup>2</sup>	3,800	平均嵩上げ厚=170mm, 1,600t
	既存エプロン（強度増加）	m <sup>2</sup>	5,800	平均嵩上げ厚=150mm, 2,100t
	既存エプロン（維持修繕）	m <sup>2</sup>	28,100	平均嵩上げ厚=90mm, 6,000t
拡幅工	滑走路表・基層	m <sup>2</sup>	41,000	厚さ=120mm, 11,600t
	滑走路路盤工-1	m <sup>2</sup>	41,000	アスファルト安定処理, 厚さ



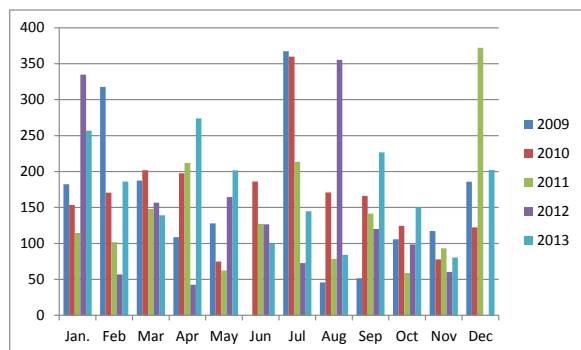
				=130mm, 12,600t
	滑走路路盤工-2	m2	41,000	砕石路盤, 厚さ=150mm, 6,200m3
	滑走路下層路盤工	m2	41,000	クラッシャーラン, 厚さ=190mm, 7,800m3
	誘導路表・基層工	m2	13,500	厚さ=110mm, 3,500t
	誘導路路盤工-1	m2	13,500	アスファルト安定処理, 厚さ=130mm, 4,200t
	誘導路路盤工-2	m2	13,500	砕石路盤, 厚さ=150mm, 2,100m3
	誘導路下層路盤工	m2	13,500	クラッシャーラン, 厚さ=190mm, 2,600m3
新設エプロン	コンクリートスラブ工	m2	6,900	厚さ=320mm, 2,200m3
	路盤工-1	m2	6,900	セメント安定処理, 厚さ=150mm, 1,100m3
	路盤工-2	m2	6,900	砕石路盤, 厚さ=250mm, 1,800m3
ショルダー	アスファルトシーリング工	m2	24,900	厚さ=20mm, 1,200t
	誘導路-A(1), (4) 及び D 路盤工	m2	20,500	砕石路盤, 厚さ=180mm, 3,700m3
	誘導路-B 路盤工	m2	2,700	砕石路盤, 厚さ=190mm, 500m3
	既存エプロン路盤工	m2	1,800	砕石路盤, 厚さ=280mm, 500m3
GSE 道路及び置場	アスファルト表・基層工	m2	3,800	厚さ=80mm, 800t
	路盤工	m2	3,800	砕石路盤, 厚さ=230mm, 900m3
場周道路	アスファルト表層工	m2	50,500	厚さ=20mm, 2,400t
	路盤工	m2	50,500	砕石路盤, 厚さ=100mm, 5,100m3
	下層路盤工	m2	50,500	クラッシャーラン, 厚さ=100mm, 5,100m3
2. ランドサイド工事				
構内道路	アスファルト表層工	m2	5,900	厚さ=50mm, 700t
	路盤工	m2	5,900	砕石路盤, 厚さ=100mm, 600m3
	下層路盤工	m2	5,900	クラッシャーラン, 厚さ=150mm, 900m3
アクセス道路	アスファルト嵩上げ工	m2	17,500	厚さ=50mm, 2,100t

## 10) 概略工事工程

土木工事について、その工事作業量、作業能力、機械台数及び国立気象センター降雨量統計データに基づく稼働率より、概略工事工程を検討した。

過去5年間の月別降雨量、降雨量10mm以上の日数、暦日/稼働日数は、以下のとおりである。

表 7.2.6-12 月別降雨量及び降雨量 10mm 以上の日数



	2009	2010	2011	2012	2013	Av.
Jan.	4	6	2	10	9	6.2
Feb	5	6	5	1	5	4.4
Mar	7	5	3	5	4	4.8
Apr	3	4	5	1	5	3.6
May	3	2	2	5	5	3.4
Jun	No data	3	4	4	2	3.3
Jul	10	9	6	1	3	5.8
Aug	2	4	1	11	2	4.0
Sep	2	6	4	4	7	4.6
Oct	3	4	1	2	6	3.2
Nov	1	2	3	1	4	2.2
Dec	5	4	10	No data	5	6.0

出所: 国立気象センター

注: 2009年6月及び2012年12月の降雨量はデータが無いとのことであった。

表 7.2.6-13 暦日/稼働日数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(1) 作業不能日 (降雨量10mm以上の日数)	6.2	4.4	4.8	3.6	3.4	3.25	5.8	4	4.6	3.2	2.2	6
(2) 土曜・日曜	9	8	9	8	10	8	8	10	8	9	9	8
(3) 祝日・祭日	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	3
(4) 作業不能日と休日のダブリ	-1.8	-1.3	-1.4	-1.0	-1.1	-0.9	-1.5	-1.3	-1.2	-0.9	-0.7	-1.5
(5) 暦日	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
(6) 稼働日数	16.6	16.9	17.6	18.4	18.7	18.6	17.7	17.3	17.6	19.7	19.5	15.5
(7) 稼働率	0.54	0.60	0.57	0.61	0.60	0.62	0.57	0.56	0.59	0.64	0.65	0.50
(8) 暦日/稼働日数	1.87	1.66	1.76	1.63	1.66	1.61	1.75	1.79	1.70	1.57	1.54	1.99
(9) 平均暦日/稼働日数	1.71											

土木工事にかかる概略工事工程表を以下に示す。

表 7.2.6-14 土木工事概略工事工程表

工事項目	数量	作業能力	作業日数	作業日数																																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
<b>0.T仮設・準備工事</b>																																					
1) プラント				[Gantt Chart]																																	
コンクリートプラント/試運転				[Gantt Chart]																																	
アphaltプラント/試運転				[Gantt Chart]																																	
2) 準備工				[Gantt Chart]																																	
<b>1.西側滑走路及び誘導路-A(1)</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 嵩上げ工	16,400 t	480	70	[Gantt Chart]																																	
3) 拡幅工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	12,600 m <sup>2</sup>	580	50	[Gantt Chart]																																	
路盤工	12,600 m <sup>2</sup>	580	50	[Gantt Chart]																																	
アphalt安定処理	26,200 m <sup>2</sup>	540	100	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	26,200 m <sup>2</sup>	540	100	[Gantt Chart]																																	
4) 簡易ショルダー工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
路盤工	24,300 m <sup>2</sup>	2,000	30	[Gantt Chart]																																	
アphaltシール工	800 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
5) その他	Lots			[Gantt Chart]																																	
6) 排水工				[Gantt Chart]																																	
<b>2.東側滑走路及び誘導路-A(3)/(4)、新誘導路、誘導路-D</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 嵩上げ工	15,200 t	480	70	[Gantt Chart]																																	
3) 拡幅工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	14,800 m <sup>2</sup>	580	60	[Gantt Chart]																																	
路盤工	14,800 m <sup>2</sup>	580	60	[Gantt Chart]																																	
アphalt安定処理	26,200 m <sup>2</sup>	540	100	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	26,200 m <sup>2</sup>	540	100	[Gantt Chart]																																	
4) 新誘導路				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	6,300 m <sup>2</sup>	2,000	10	[Gantt Chart]																																	
路盤工	6,300 m <sup>2</sup>	2,000	10	[Gantt Chart]																																	
アphalt安定処理	2,000 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	1,700 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
4) 簡易ショルダー工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
路盤工	10,800 m <sup>2</sup>	2,000	20	[Gantt Chart]																																	
アphaltシール工	300 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
5) その他	一式			[Gantt Chart]																																	
6) 排水工				[Gantt Chart]																																	
<b>3.滑走路中間部</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 嵩上げ工	8,100 t	480	40	[Gantt Chart]																																	
3) 拡幅工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	11,500 m <sup>2</sup>	580	40	[Gantt Chart]																																	
路盤工	11,500 m <sup>2</sup>	580	40	[Gantt Chart]																																	
アphalt安定処理	22,900 m <sup>2</sup>	540	90	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	22,900 m <sup>2</sup>	540	90	[Gantt Chart]																																	
4) 着陸帯				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
5) その他	一式			[Gantt Chart]																																	
<b>4.誘導路-A(2) &amp; 誘導路-B &amp; 誘導路-C</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 嵩上げ工	10,300 t	480	50	[Gantt Chart]																																	
3) 拡幅工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	12,400 m <sup>2</sup>	580	50	[Gantt Chart]																																	
路盤工	12,400 m <sup>2</sup>	580	50	[Gantt Chart]																																	
アphalt安定処理	24,800 m <sup>2</sup>	540	100	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	24,800 m <sup>2</sup>	540	100	[Gantt Chart]																																	
4) 簡易ショルダー工				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
路盤工	5,400 m <sup>2</sup>	2,000	10	[Gantt Chart]																																	
アphaltシール工	200 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
5) その他	一式			[Gantt Chart]																																	
6) 排水工				[Gantt Chart]																																	
<b>5.エプロン</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 既存エプロン嵩上げ工	8,000 t	480	40	[Gantt Chart]																																	
3) 新設エプロン				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
路盤工	13,800 m <sup>2</sup>	2,000	20	[Gantt Chart]																																	
セメント安定処理	1,100 m <sup>2</sup>	300	10	[Gantt Chart]																																	
コンクリート舗装工	2,300 m <sup>2</sup>	300	20	[Gantt Chart]																																	
4) 誘導路帯				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
5) GSE				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
路盤工	7,500 m <sup>2</sup>	2,000	10	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	900 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
6) その他	一式			[Gantt Chart]																																	
<b>6.場内道路及び場内橋</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 舗装工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	49,700 m <sup>2</sup>	2,000	50	[Gantt Chart]																																	
路盤工	49,700 m <sup>2</sup>	2,000	50	[Gantt Chart]																																	
アphaltシール工	2,400 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
3) 場内橋	8,740 m			[Gantt Chart]																																	
<b>7.横内道路及び駐車場</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 横内道路				[Gantt Chart]																																	
土工及び路床整正工				[Gantt Chart]																																	
下層路盤工	7,600 m <sup>2</sup>	2,000	10	[Gantt Chart]																																	
路盤工	7,600 m <sup>2</sup>	2,000	10	[Gantt Chart]																																	
アphalt舗装工	900 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
3) その他	一式			[Gantt Chart]																																	
<b>8.アクセス道路</b>																																					
1) 準備工				[Gantt Chart]																																	
2) 嵩上げ工	2,100 t	480	10	[Gantt Chart]																																	
3) 排水工				[Gantt Chart]																																	
4) 排水工				[Gantt Chart]																																	
<b>9.照明工事</b>																																					
				[Gantt Chart]																																	

## 7.2.7 舗装工事材料の調達情報

### 1) 骨材

ナザブ（レイ）空港における過去の嵩上げ工事情報を入手するため、インタビュー調査を2014年9月10日に実施した。インタビューは、過去の嵩上げ工事時に業者として参加した人物に対して行った。以下に得られた情報を示す。

- 2012年に Shorncliffe 建設会社により、5cm の嵩上げ工事が実施された。この嵩上げ工事は、フォッカーF100、ボンバルディア Q400 等に対応するためである。滑走路、誘導路及びエプロンの舗装が、アスファルト混合物により強度増加された。
- アスファルト舗装の粗骨材は、ニューブリテン島ラバウルから調達した。
- 上記粗骨材の供給先は”Warangoi River”である。
- 上記粗骨材の現場への運搬はバージ船で行った。
- 上記粗骨材は、現場で破碎した。
- 細骨材は“Busu river”の砂である。
- ヒアリングによれば、ラバウルからの粗骨材の調達の実施は、ナザブ空港周辺の粗骨材の強度が、空港で使用されたオーストラリアベースの仕様書の強度規定を満足しなかったためである。

### 2) 潜在骨材供給元への訪問

前回の嵩上げ工事時に業者側として参加した人物へのインタビューより、潜在的な骨材供給業者の情報を入手した。以下にインタビューにより入手した潜在骨材供給元を示す。

表 7.2.7-1 潜在骨材供給元

	会社名	地位・役職	インタビュー対応者
1	Shorncliffe (1967) Limited	Chief Executive Officer	Mr Alfred Yau
2	Dekenai Construction	Operation Manage	Mr Dave Howell
3	Cameron Construction	Managing Director	Mr Peter Cameron
4	Ready Mixed Concrete PNG	General Manager	Mr Graeme Brown
5	R & Sons Construction LTF	Managing Director	Mr Thomas Pisimi

出所: 調査団

上記業者訪問の後、下層路盤、上層路盤、アスファルト舗装、コンクリート舗装及び躯体用コンクリートの仕様書を各業者に送付し、仕様書に合致する骨材の調達が可能であるかについて、確認を依頼した。この仕様書は、NAC より他空港で使用された仕様書として入手したものである。

### 3) 潜在骨材供給業者からの入手情報

調査団が受領した潜在骨材供給業者からの情報によれば、”Gabensis”と呼ばれる地域の粗骨材は、舗装用粗骨材として使用できる可能性があるとの回答を得た。以下に入手情報及び”Gabensis”の位置図を示す。

表 7.2.7-2 潜在骨材供給業者からの入手情報

	会社名	入手情報
1	Shorncliffe (1967) Limited	回答なし
2	Dekenai Construction	回答なし
3	Cameron Construction	送付した仕様書の規定に満足する可能性の高い骨材供給元についての回答を得た。"Gabensis"と呼ばれる地域である。
4	Ready Mixed Concrete PNG	躯体用のコンクリートの使用に合致する見積り表を受領した。
5	R & Sons Construction LTF	回答なし

出所: 調査団



図 7.2.7-1 潜在粗骨材供給場所の位置図

出所: 調査団

## 7.3 航空灯火施設

### 7.3.1 施設整備方針

ナザブ空港の航空灯火施設に関わる整備方針を表 7.3.1-1 に示す。

表 7.3.1-1 航空灯火施設の整備方針

整備方針	新設	更新	既設再利用
航空灯火施設			
進入角指示灯	—	—	X
進入角指示灯用ケーブル	—	X	—
滑走路灯	—	X	—
滑走路末端灯	—	X	—
滑走路終端灯	—	X	—
滑走路末端識別灯	—	—	X
方向転換灯	—	X	—
誘導路中心線灯	—	—	X
誘導路灯	X	—	—
誘導案内灯	X	—	—
簡易式進入灯	X	—	—
エプロン灯	—	X	—
風向灯	—	X	—
飛行場灯台	—	—	X
飛行場灯台用ケーブル	—	X	—
進入角指示灯用 CCR	—	—	X
進入角指示灯用 CCR ケーブル	—	X	—
滑走路灯、誘導路灯及び簡易式進入灯用 CCR	X	—	—
航空灯火用インターフェイスパネル	—	X	—
航空灯火用監視制御装置	—	X	—

### 7.3.2 航空灯火施設要件

航空灯火施設整備方針に基づく施設要件の概要を表 7.3.2-1 及び整備計画図を図 7.3.2-1 に示す。

表 7.3.2-1 航空灯火施設要件

施設名	一般要件	
	施設要件	備考
航空灯火施設	滑走路灯	滑走路の離着陸用
	滑走路末端灯/滑走路終端灯/方向転換灯	滑走路の離着陸用
	誘導路灯	航空機に対する誘導サービス
	誘導案内灯	航空機に対する誘導サービス
	簡易式進入灯	滑走路 09 及び 27 側への進入用
	エプロン灯	航空機の駐機用
	風向灯	滑走路両側及び中央の風向を確認するための灯火

#### 1) 簡易式進入灯

滑走路両方向への進入は、VOR/DMEによる計器進入が確立されていることから、これと併せ夜間または悪天候時における就航率を高めるため簡易式進入灯を設置する。気象状況に応じた光度調整は、CCRを通しVFR室及び電源局舎に設置される監視制御システムにより制御することが可能となる。

#### 2) 滑走路灯

航空機の離着陸を視覚的に援助するシステムである。これら全ての灯火は電氣的に同一回路であり、VFR室及び電源局舎に設置される監視制御システムにより気象状況に応じた光度調整が可能となる。

#### 3) 誘導路灯

駐機場または滑走路からの航空交通を視覚的に援助するシステムである。これら全ての灯火は同一回路であり、VFR室及び電源局舎に設置される監視制御システムにより気象状況に応じた光度調整が可能となる。

#### 4) エプロン灯

全てのエプロン照明は、ICAOデザインマニュアル パート4(航行視覚援助施設)の基準を満足するとともに駐機場面に適切な照度を提供する。エプロン照明は高圧ナトリウムランプおよびメタルハライドランプにより構成され、VFR室の遠隔監視卓または電源局舎の手元監視卓により操作可能なものとする。

5) 誘導案内灯

誘導案内灯は、命令指示表示案内灯および情報表示案内灯に区分される。命令指示表示案内灯は、滑走路と誘導路出口の交差点付近に設置される。また、情報表示案内灯は、行き先・位置・滑走路離脱などの表示を運用者の要望で決定された位置に設置される。これら全ての誘導案内灯は誘導路灯と同一回路であり、VFR室及び電源局舎に設置される監視制御システムにより気象状況に応じた光度調整が可能となる。

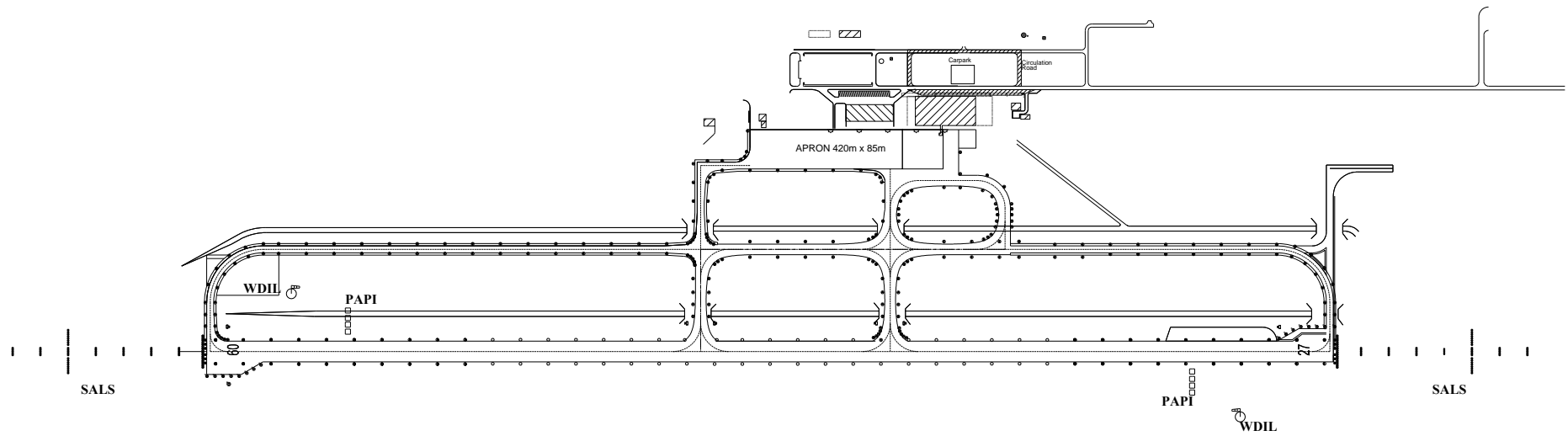
6) 風光灯

風光灯は、気象状況に応じて航空機の離陸前または上空通過時に現在の風向を視覚的に援助する。吹き流しは、ナイロン繊維製とし航空黄赤と白により構成され空港面から地上高300m以下の高さより風向を視認できるものを採用する。

7) 監視制御システム

監視制御システムは、全ての航空灯火、エプロン照明および誘導灯の輝度調整を可能とする。遠隔操作は、電源局舎の監視室に設置する手元監視卓およびVFR室に設置する遠隔監視卓より行う。





**General Aeronautical Ground Light Layout**

SYMBOL	ABREVIATION	LIGHTS
⊙⊙⊙⊙⊙	SALS	SIMPLE APPROACH LIGHTING SYSTEM
□□□□	PAPI	PRECISION APPROACH PATH INDICATOR
● ○	REDL	RUNWAY EDGE LIGHTS (ELEVATED TYPE)
⊗ ⊗	REDL	RUNWAY EDGE LIGHTS (INSET TYPE)
⊙	TPEL	TURNING PAD EDGE LIGHTS
□□□□□□□□	RTHL	RUNWAY THRESHOLD LIGHTS
⊞⊞⊞⊞	RENL	RUNWAY END LIGHTS
△	TEDL	TAXIWAY EDGE LIGHTS
⊞	TXGS	TAXIING GUIDANCE SIGN
⊙	WDIL	WIND DIRECTION INDICATOR LIGHTS
⊕	ABN	AERODROME BEACON
⊞	AFL	APRON FLOODLIGHT

図 7.3.2-1 航空灯火施設整備計画図

## 7.4 建築施設

### 7.4.1 旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルコンセプトは、全ての機能が1階で完結する一層方式を基本としつつ、一部搭乗待合室及び最小限の付帯施設のみを2階に配置し、PBBによる航空機への乗降を可能とした旅客利便性に優れた方式とする。

また国内線、国際線一体のターミナルビルとし、将来の拡張性にも配慮した建築計画を策定する。施設の計画目標年度は2026年とするが、全体規模に関しては、将来の増築時における運用への制約を避け、運用中施設の増改築において必要となる無駄な建設コストの発生を避けるため、2031年の必要規模にて整備する計画とする。

#### 7.4.1.1 配置計画

新旅客ターミナルビルは将来の増築用地を確保したうえで、既存ターミナルビルに隣接した位置に配置する。

新ターミナルビル完成後、既存ターミナルビルは貨物ターミナルビルに転用する計画のため、貨物施設の利便性においても新PTBと既存PTBは隣接した配置が望ましい。下図に新旅客ターミナルビルの配置図を示す。（図7.4-1）

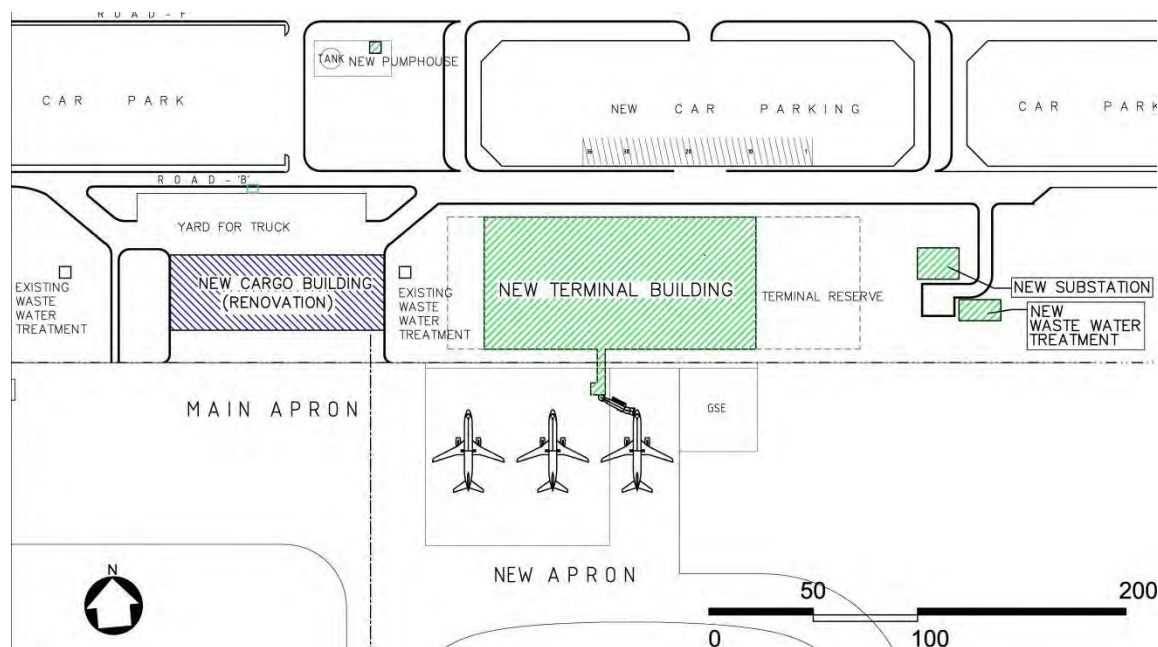


図 7.4-1 新旅客ターミナルビル配置図

#### 7.4.1.2 平面計画

##### 1) チェックインロビー

チェックインロビーは1階東側に配置する。ガラススクリーンで囲い、搭乗客のみが入れるスペースとすることで、カウンター前の混乱を避ける計画とする。

将来の需要増に対しては、東側に拡張する計画とする。

##### a) チェックインカウンター

チェックインカウンターは2026年の需要予測をもとに、国内線8カウンター、国際線6カウンターを設ける計画とする。カウンター前には、十分な待ち行列スペースを確保する。航空会社の専有とする場合と、共用カウンターとする場合で必要設置数が異なるが、カウンター間口は、カウンターの増設が可能なよう、増設用スペースを確保する。

##### 2) 出発ロビー

出発ロビーはPTB中央部に設け、出発客、到着客、見送り客、出迎え客等、全ての空港利用者が利用しやすい配置とする。また出発ロビーには、コンセッションを配置し、保安検査前の軽飲食、買物等が可能な配慮を行う。

##### 3) 搭乗待合室

搭乗待合室はPTB中央部の1階及び2階に配置する。国際線の搭乗待合室は2階とする。国内線は、PBB装着可能機材による運航便に対しては2階、それ以外の機材による運航にたいしては、1階を利用する計画とする。将来の需要増に対しては、2階搭乗待合室を東西両側に拡張可能な計画とする。

##### 4) 手荷物受取所

手荷物受取所は1階西側に国際線施設と国内線施設を隣接配置する。中型機対応の寄り付き長さを持つ手荷物搬送コンベアを国際線、国内線に各1機設置する。将来の需要増に伴う拡張は西側に拡張する計画とする。

##### 5) 官庁エリア（CIQエリア）の整理

##### a) 審査・検査ブース

出国審査ブースを3ブース、入国審査ブースを4ブース設ける。検疫検査ブースを、入国審査前のエリアに設ける。入国審査ブース前には、十分な待ちスペースを確保する。手荷物受取用コンベアと到着ロビーへの出口前エリアに税関検査カウンターを2ブース設ける。税関検査カウンターに隣接してX線検査装置の設置可能なスペースを確保する。コンベアと税関検査カウンターの間には、十分な待ち行列スペースを確保する。

b) CIQ 事務室

CIQ 事務室は、税関、入管、検疫の各検査施設に近接して設ける。需要予測によると国際線の運航は当面デイリー運航ではないため、CIQ 職員は旅客ターミナルビルへの常駐は行わず、便の運航時に出張対応する想定とする。

c) 実験検査施設

検疫における病原菌等に関する検査等は、空港旅客ビルでは行わない前提で、特に検査・実験等に必要な施設は設けない計画とする。

d) 職員用駐車スペース

CIQ 職員は国際線航空便の運航時に出張対応を想定し、職員用駐車スペースをターミナルビル西側に確保する。

e) 将来対応

審査・検査ブースは旅行需要の伸び、国際線運航便の増加により、必要ブース数が増えることが予想されるが、ブースの増設対応が容易に可能な平面計画とする。

6) 旅客サービス施設計画

空港利用客へのサービスレベル向上を図り、以下の施設整備を計画する。

a) 航空会社ラウンジ

現 PTB においてはエアニューギニのラウンジが設置されているが、新ビルでも、各航空会社の要望にあわせて、ラウンジを設ける。

搭乗待合室が1階と2階に配置されるため、各々の階にラウンジが設定可能な対応を行う。

b) VIP ルーム

ナザブ空港を要人が利用する際の待機スペースとして、VIP ルームを設ける。

c) 有料待合室/団体待合室

空港利用客のうち、より高いサービスを望む利用客のために有料でサービスを提供する待合室を設ける。団体客等へのツアー内容説明等の実施も可能なスペースとして考慮する。

d) 会議室

空港利用客及び、空港関係職員が会議を行うことが可能な、スペースを設ける。

e) 案内カウンター

空港利用客への発着便、ビル内設備案内等、様々な情報を提供するための案内カウンターを設置する。

f) 両替所

国際線利用客の利便性を図り、両替所を設ける。

g) 携帯キャリア

旅行者の利便性を図り、携帯電話のサービスカウンターを設ける。

h) レンタカーカウンター

旅客利便性を図り、レンタカーカウンターを配置する。

7) セキュリティー

a) 受託手荷物検査

航空会社カウンターバックに設ける出発手荷物搬送設備に X 線検査装置を組み込み、旅客の機内預かり用手荷物の検査を行う。係員がモニターによる検査を行い、疑いのある手荷物は、係員が手動でコンベアラインから下ろし、再検査等を行う計画とする。

b) 機内持ち込み手荷物検査

出発ロビーから、搭乗待合室への入口部に保安検査場を設け、手荷物用の X 線検査装置と、身体に身に着けている危険物を検査するためのウォークスルー型金属探知機を設置する。国内線、国際線、各 1 セットずつ設置する。

保安検査場には、将来の検査機器増設用スペースを確保する。

c) 職員用保安検査

旅客ターミナルビルにおいて、立ち入りの制限を行う制限エリアと、非制限エリアのエリア区分を明確にし、制限エリアへの立ち入りは、電気錠を設けた扉で立ち入りを管理する。また、エプロン等保安区域へは、ハンディタイプの金属探知機で検査を行ったうえで立ち入る計画とする。

d) 制限エリアへの物品搬入

搭乗待合室内コンセッションへの物品搬入は、保安検査場の X 線検査機器にて検査を行い搬入を行う計画とする。

8) ユニバーサルデザイン

高齢者・障害者等を含めた多様な利用特性を持つ旅客でも安心して利用できる空港を目指す。全体建築計画は、直感で認識し利用可能なシンプルな計画とする。また個別施設計画は、対応利用者に幅を持たせた、ユニバーサルデザインに沿った計画を進める。

具体の計画については、詳細設計にて行うものとするが、一例として下記方針を示す。

a) 旅客動線

旅客の移動経路の通路幅は、段差を設けず、車椅子の通行に支障のない、十分な幅員を確保する。

b) 便所

各エリアごとに、車椅子での利用が可能なブースを各1か所以上設ける。

c) 案内カウンター

1階コンコース部に、旅客への情報提供を行う案内カウンターを設ける。車椅子での利用に配慮したカウンター高さとする。

9) 航空会社事務室

航空会社事務室は1階チェックインカウンター南側に配置する。将来の拡張はチェックインカウンターの増設と合わせて東側に拡張する計画とする。

10) コンセッション（店舗）方針

現旅客ビルには、一般エリアに軽食レストランと、物販店舗が2店舗、レンタカー取扱カウンターが配置されているが、空港利用客に十分なサービスを提供できるレベルとなっていない。

旅客ターミナルビルの新設にあたり、旅客サービスレベルの向上を図るとともに、航空外収入の増大を図るため、コンセッションの積極的展開を検討する。

a) 一般エリアでの展開

航空利用客、出迎客等、空港を訪れる人がだれでも利用できるエリアにおけるコンセッション展開として、お土産を中止とした物販店舗、空港職員を対象とした日常雑貨取扱店舗（drugstore）、飲食店舗を想定する。

b) 制限エリアでの展開

旅客のみが利用可能な、搭乗待合室等におけるコンセッション展開として、国内線は軽飲食が可能な喫茶と土産物販売店の展開を想定する。

国際線は軽飲食に加え、免税売店の展開を検討する。

コンセッション規模については、空港利用客の利用頻度に不透明な部分があるため、当初は最低限の店舗整備を行い、旅客の利用頻度に合わせて増設が可能なスペースを確保する計画とする。将来のコンセッション増設に対し、あらかじめ設置位置の想定を行い、設備対応を考慮する。

## 11) 設備諸室

### a) 空調機械室

現 PTB は旅客エリアの空調設備は、搭乗待合室にパッケージ型空調機が設置されており、航空会社事務室等の個別の部屋はスプリット型空調機で対応しているため、空調機械室は設けていない。

新 PTB では、全館を空調機+ダクトにて空調する方針であり、空調機械室が必要となる。機械室は、将来の空調機更新に配慮した配置とするとともに、旅客需要の伸びに伴い、旅客ターミナルビルの拡張が必要となった際、できるだけ拡張の支障とならない配置とする。

又、空調用の冷熱源である冷凍機の設置場所を PTB 屋上に設けて、冷水配管コストの低減、及び階下の空調機械室と共にメンテナンスの利便性を図る。

### b) 電気室

電気室は PTB 中央部に必要規模にて整備する。電気室には分電盤を設置し、ターミナルビル内各施設に給電する。

上記 1) ~ 1 1) に記載した基本方針に従い、平面計画を整理し下図に示す。(図 7.4-2, 7.4-3)

- Processing Area
- VIP Room
- Concession
- Office
- WC
- Machine Room
- Lounge

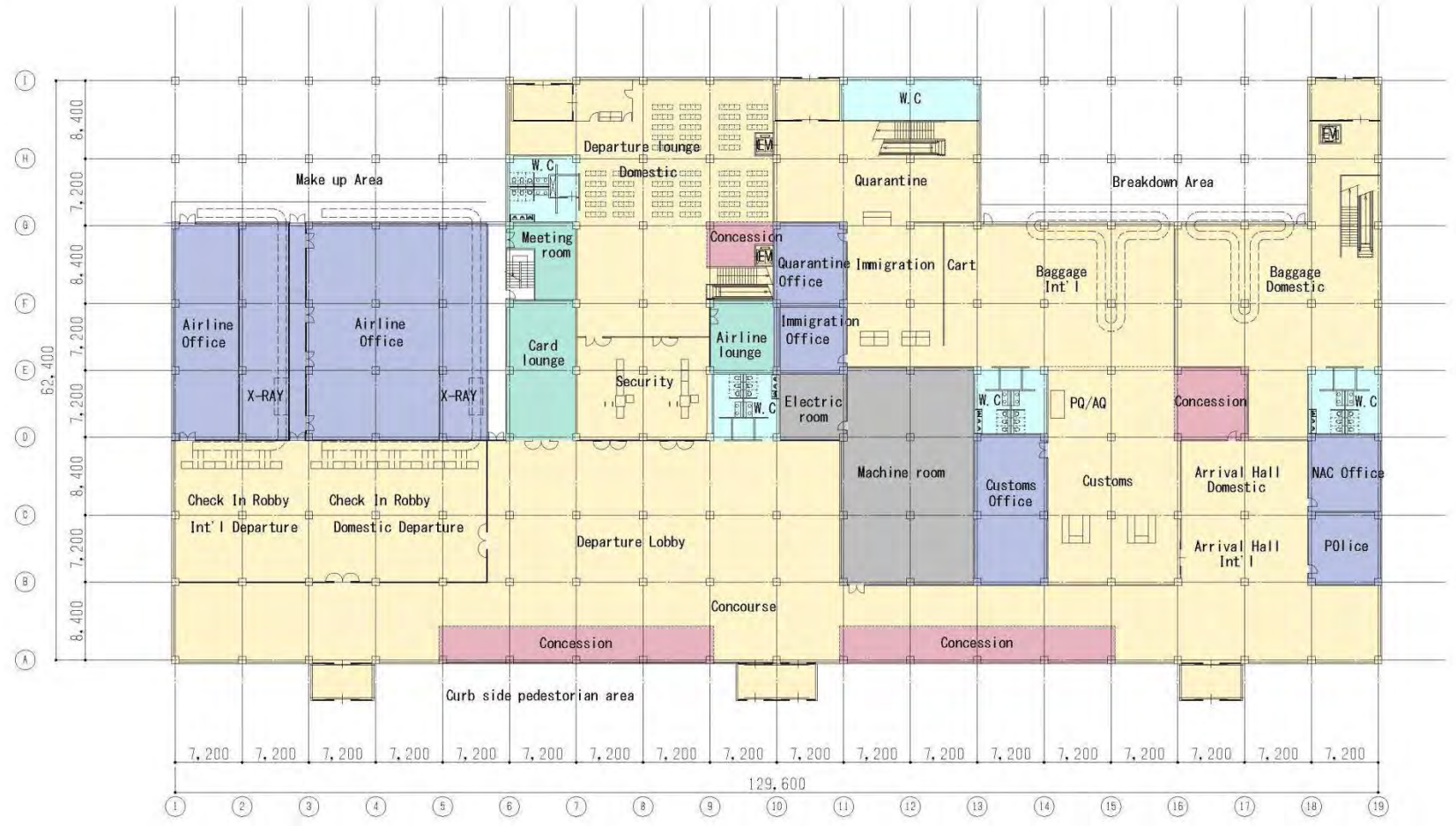


図 7.4-2 平面計画図 (1 階)



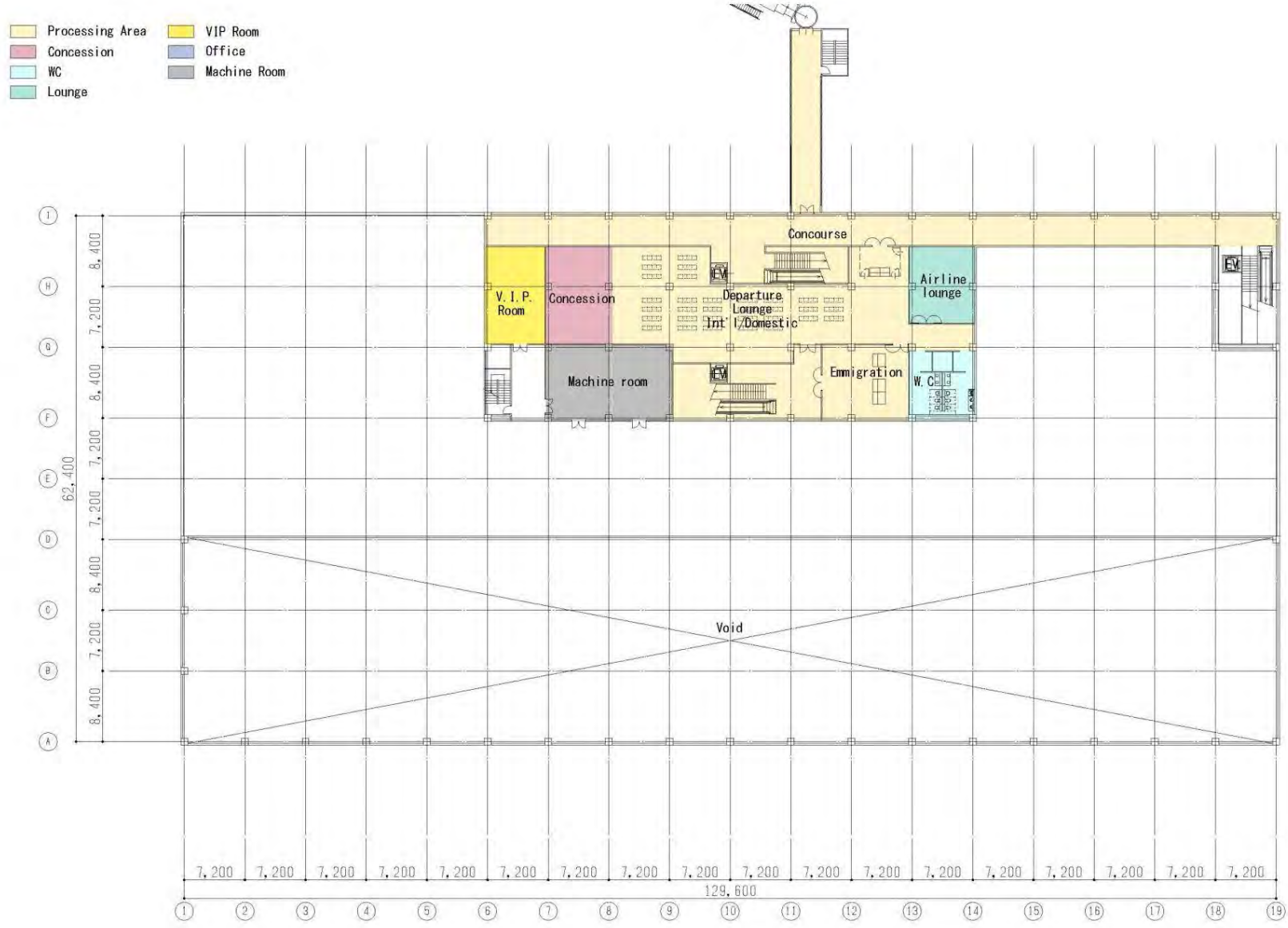


図 7.4-3 平面計画図(2階)  
7-40

### 7.4.1.3 動線計画

旅客プロセッシングエリアにおける、動線計画について下記に示す。

#### 1) 国内線

##### ・出発

チェックインカウンターは、一般利用客が入れないよう、スクリーンで区画。

- i) 航空利用客はチェックインカウンターにて搭乗手続き及び機内預け手荷物を預託。その間、見送り客は出発ロビーで待機
- ii) 航空利用客は手続き後、出発ロビーにて一時待機。コンセッションにて、飲食、買物等を行う。
- iii) 搭乗開始時間が近づくと、保安検査場にて機内持ち込み手荷物及び携帯品の検査を受け、搭乗待合室へ入室。見送り客とは出発ロビーでお別れ。
- iv) PBB 装着可能機材による運航便利用客は、2階搭乗待合室へ移動。
- v) 搭乗待合室で待機（飲食、買物等）後、搭乗時間になると1階あるいは2階ウイケットカウンターを通り2階の場合は、コンコース、固定橋、PBB経由で航空機へ搭乗。1階の場合はエプロンを徒歩で移動し航空機へ搭乗。

##### ・到着

- i) PBB 装着可能機材による運航便は、降機後 PBB、固定橋、コンコースを經由して1階へ移動。それ以外の機材による運航便は、降機後エプロンを徒歩で移動。1階手荷物受取所にて手荷物受取後、到着ロビー、カーブサイドへ。

#### 2) 国際線

##### ・出発

- i) 保安検査場までは国内線に同じ。
- ii) 保安検査通過後、2階へ移動。出国審査場にてパスポート審査後、搭乗待合室へ。
- iii) 以降、国内線に同じ。

##### ・到着

- i) PBB 装着可能機材による運航便は、降機後 PBB、固定橋、コンコースを經由して1階へ移動。それ以外の機材による運航便は、降機後エプロンを徒歩で移動。
- ii) 検疫、入国審査場にてパスポート審査後、手荷物受取所へ進む。
- iii) 手荷物受取後、税関検査を経て、到着ロビー、カーブサイドへ。

国内線、国際線各エリアにおける動線計画図を下図に示す。（図 7.4-4, 7.4-5）

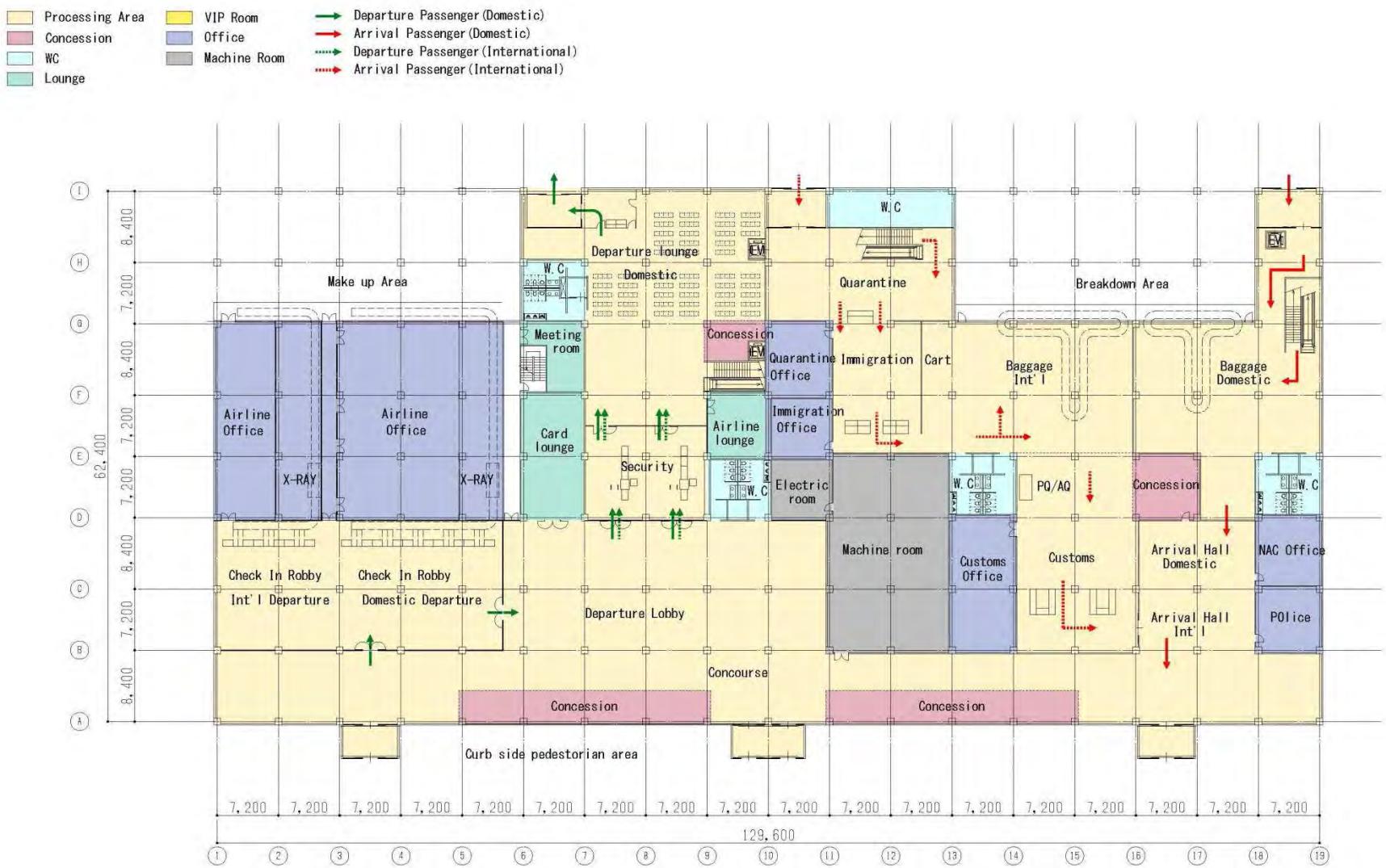


図 7.4-4 動線計画図(1階)

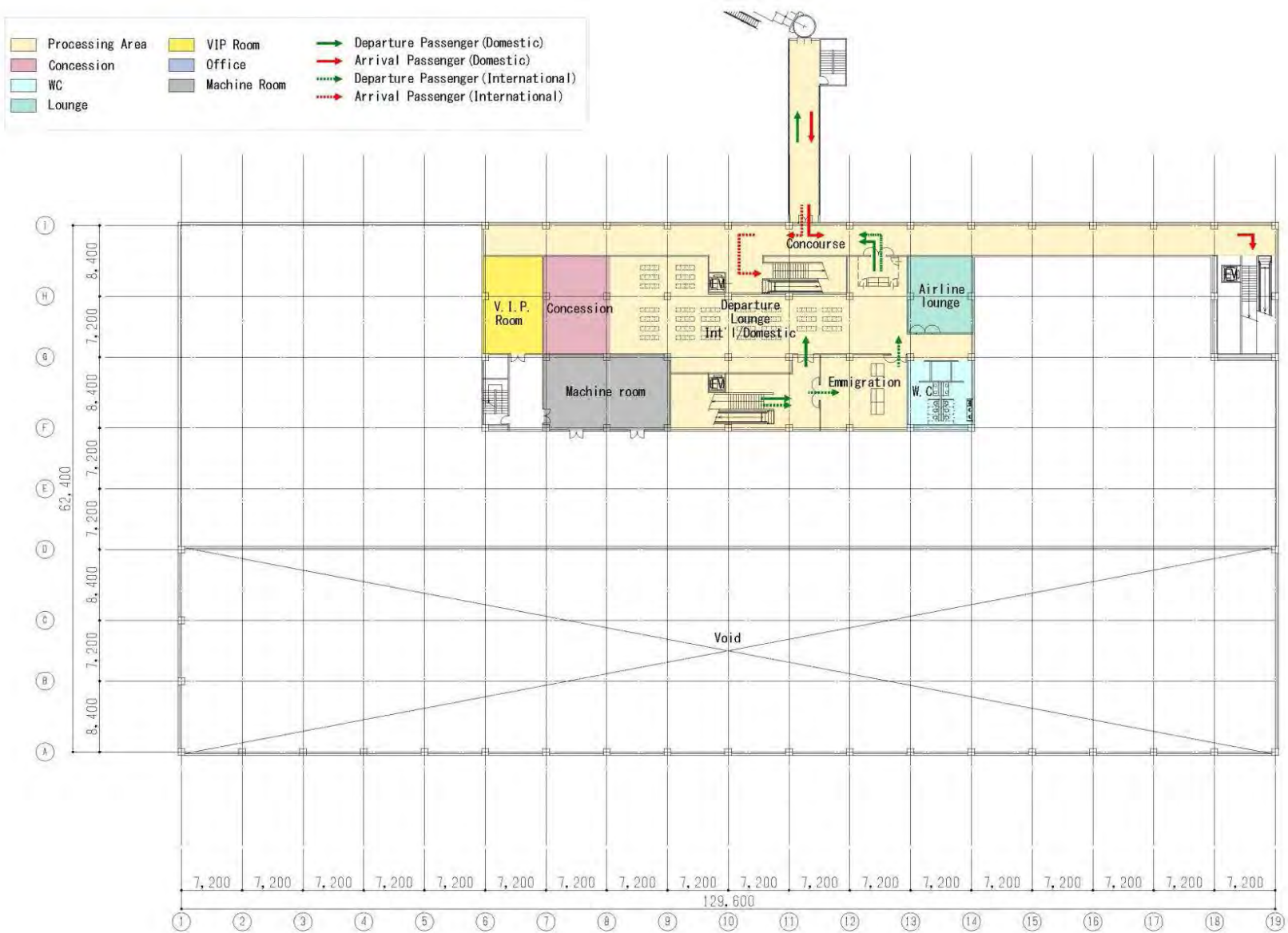


図 7.4-5 動線計画図(2階)

#### 7.4.1.4 デザインの検討

##### 1) 外観デザイン計画

ナザブ空港の新旅客ターミナルビルは、パプアニューギニア国第 2 の規模を持つ国際空港としての整備が計画されている。同時に、同空港は国内線におけるハブ空港としての機能も持つ。

空港の持つ先進性や、未来へ羽ばたく飛翔のイメージを表現し、これから未来へ向けて大きく展開するパプアニューギニア国を象徴する空港の実現を目指す。

また、パプアニューギニアの玄関口としての、国の伝統・文化をまとうことで、地域住民が自分たちの空港として誇りに感じることができる、地域の特色を持った空港であることが望ましいと考える。

##### A 案：飛行機の翼をイメージした大屋根に空への上昇感を重ねた案

飛行機の翼をイメージさせる大屋根で旅客ビル全体を覆い、建物両妻側は空へと飛び立つ上昇感をイメージして大きくそり上げ、旅への高揚感を盛り上げる。ハイサイドライトを設け、内部にふんだんに外光を取り入れ、光にあふれた明るいターミナルビルとする。

(図 7.4-6～10 参照)



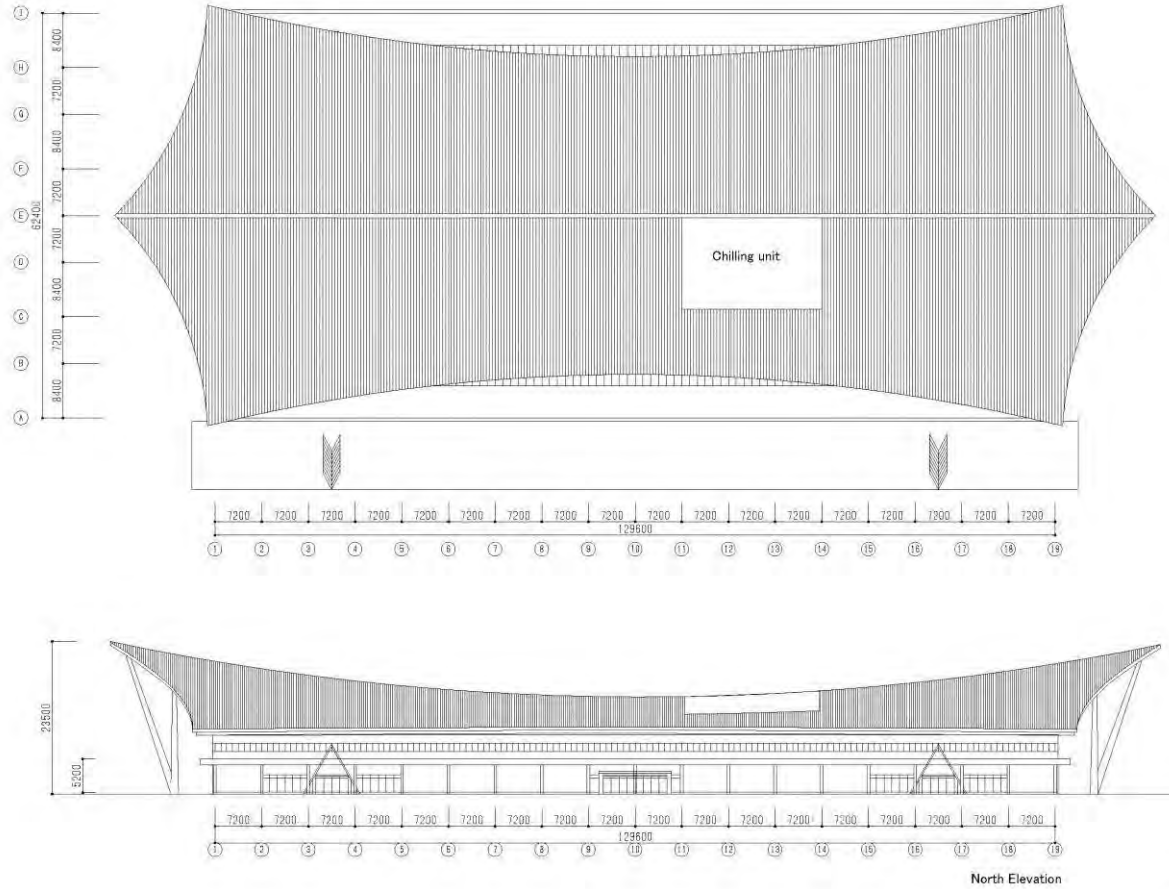
図 7.4-6 A案パース(ランドサイド)



図 7.4-7 A案パース(エアサイド)



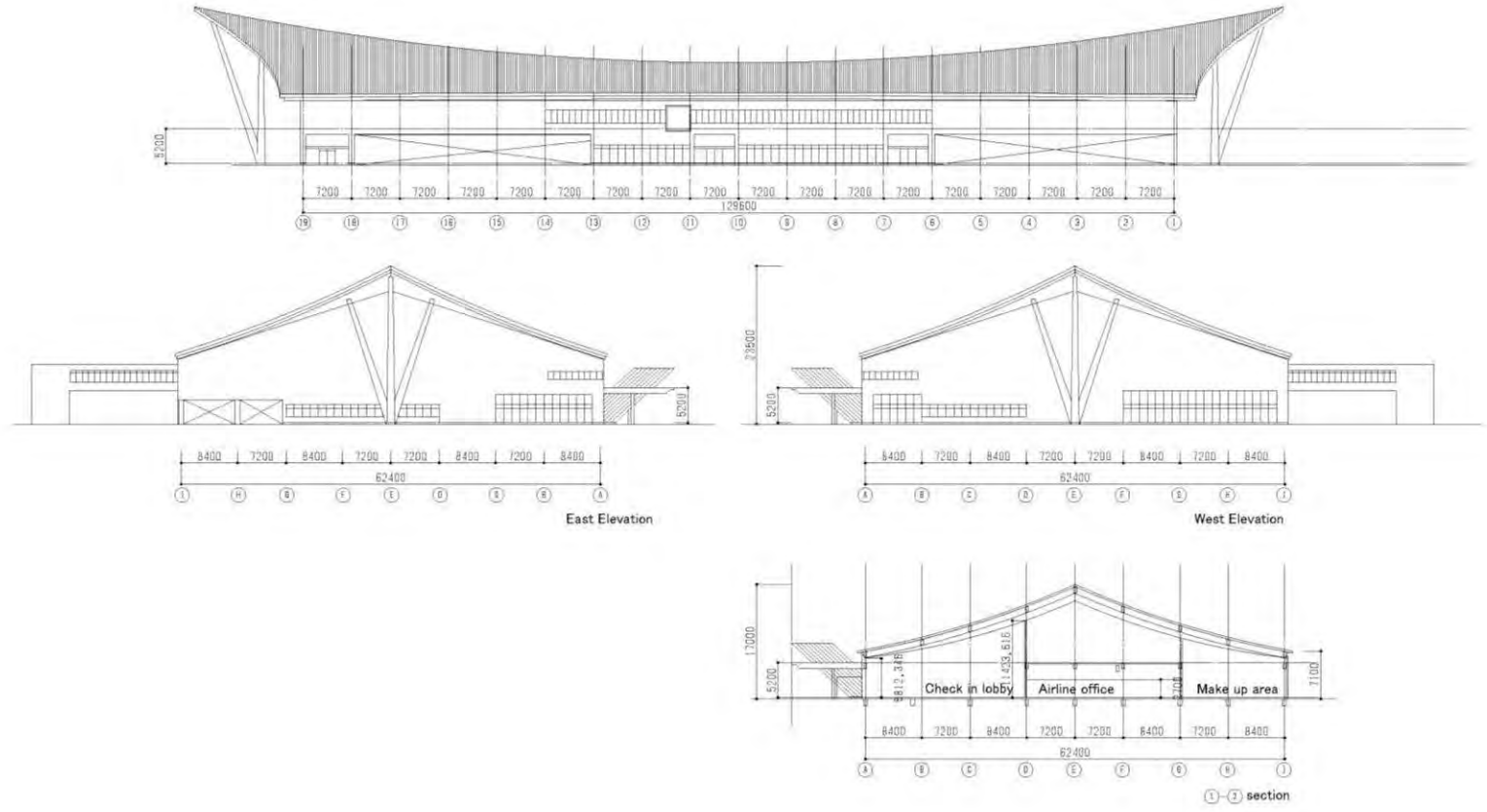
図 7.4-8 A案パース(鳥瞰)



Roof plan, Elevation

7.4-9 A案立面図





A

Elevation, Section

図 7.4-10 A案断面図



**B案：飛翔をイメージした案**

カーブサイド側からエアサイド側に向けて反り上がる形状の屋根をかけ、大空へと飛び立つ上昇感を表現する。屋根面に設けたトップライトからの光にあふれた快適な出発・到着ロビーを実現する。

(図 7.4-11～-15 参照)



図 7.4-11 B案パース（ランドサイド）



図 7.4-12 B案パース（エアサイド）

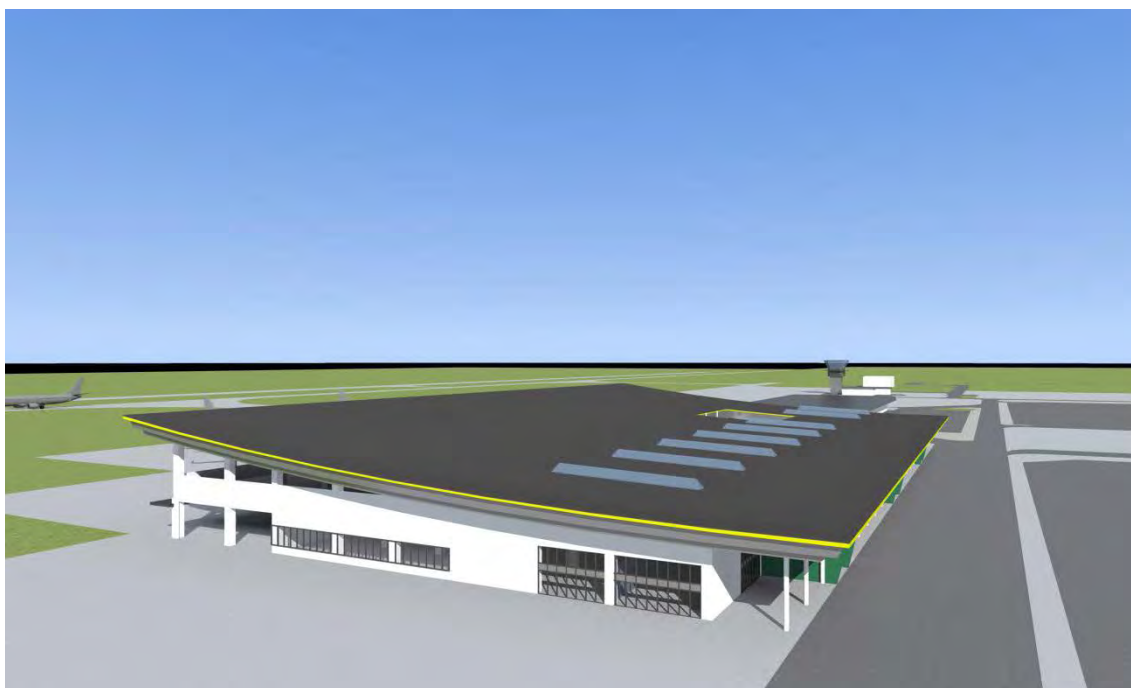
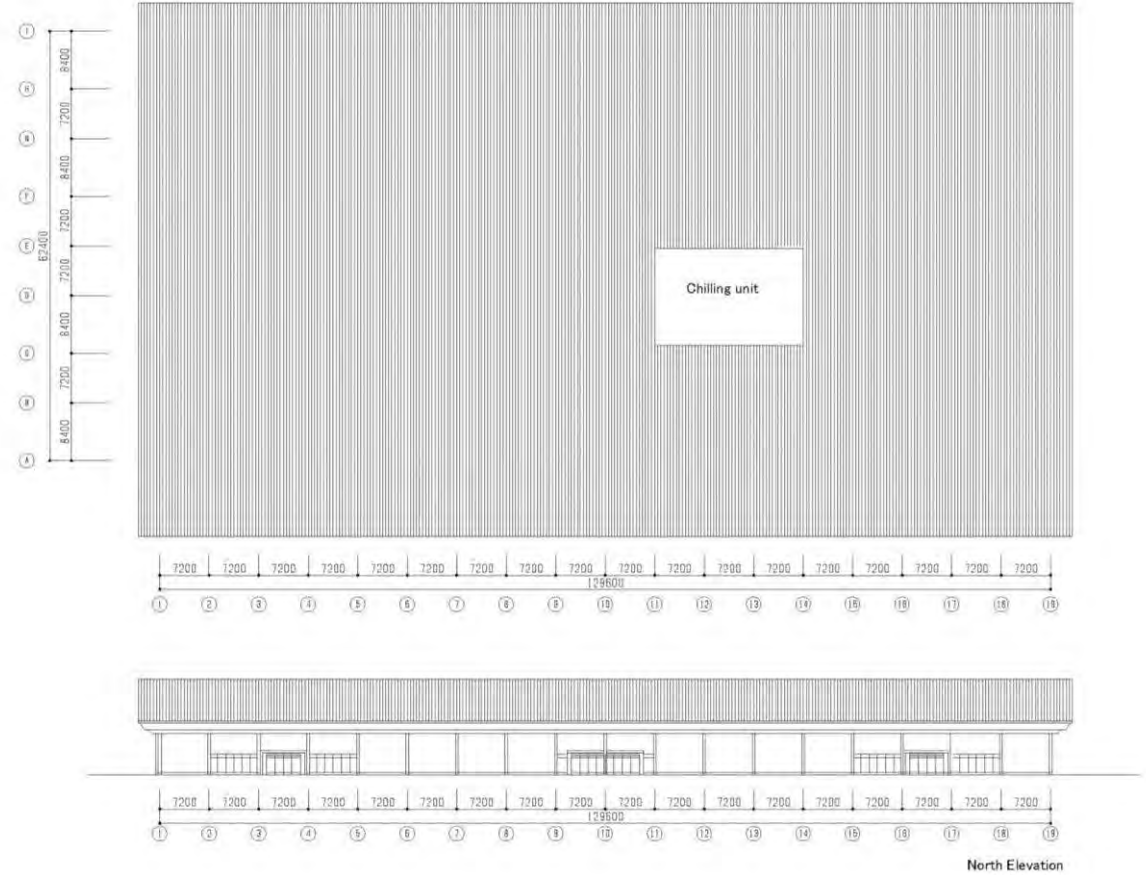


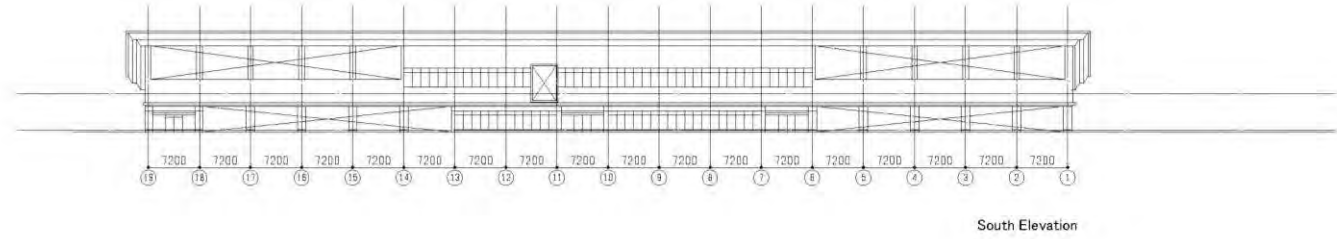
図 7.4-13 B案パース（鳥瞰）



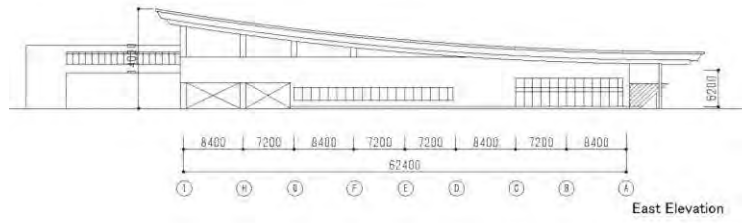
B

Roof plan, Elevation

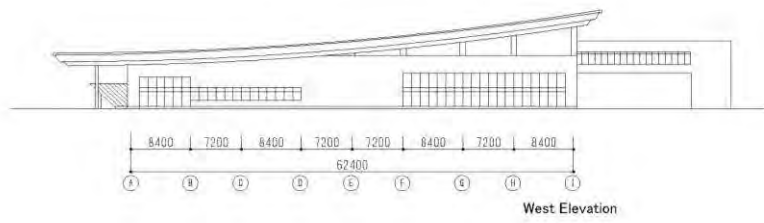
図 7.4-14 B案立面図



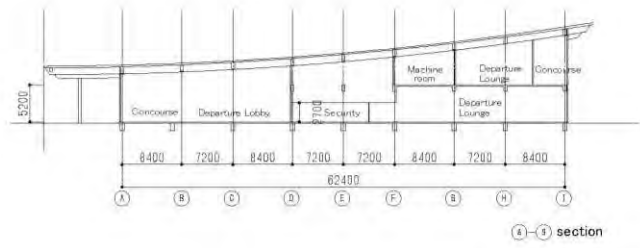
South Elevation



East Elevation



West Elevation



A-I section

B

Elevation, Section

図 7.4-15 B案断面図

C案：周辺環境になじむモダンターミナル案

装飾をそぎ落としたシンプルな外観とし、内部の必要機能に応じて建物高さを変えた外観を、周囲の山並みに呼応したシルエットとし、豊かな自然環境の中に静かに佇むモダンターミナルビル。

ハイサイドライト、ガラスカーテンウォールから外光をふんだんに取り入れ、明るい光にあふれた内部空間を実現する。（図 7.4-16～-20 参照）



図 7.4-16 C案パース（ランドサイド）



図 7.4-17 C案パース（エアサイド）

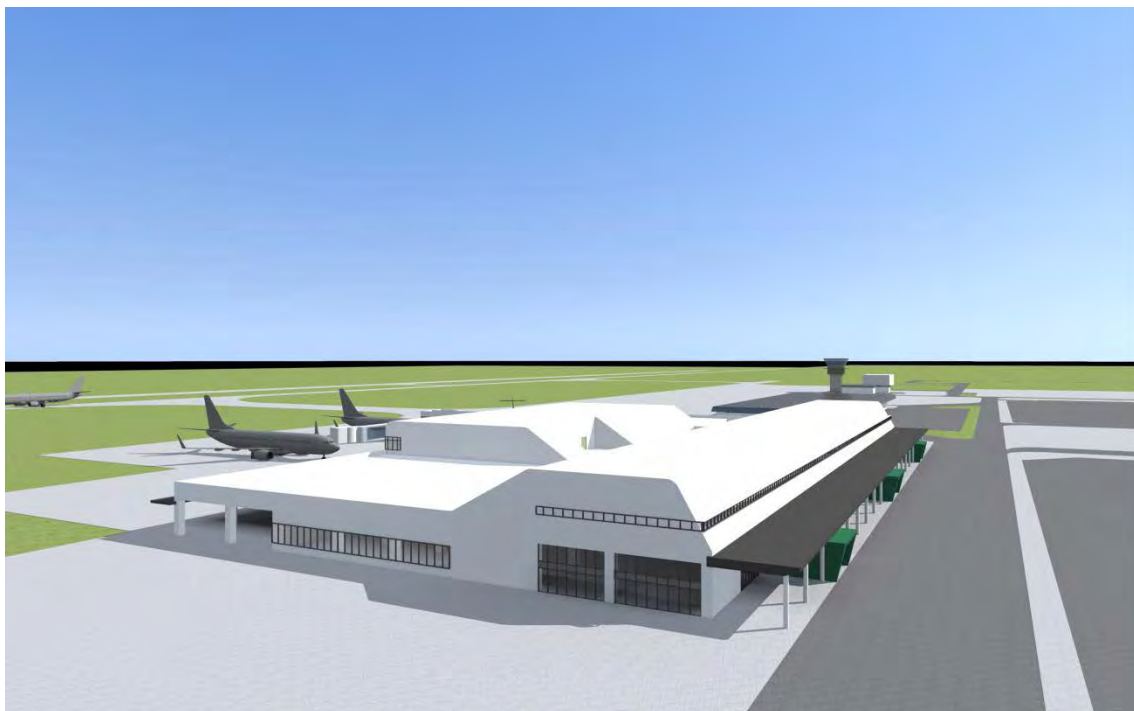
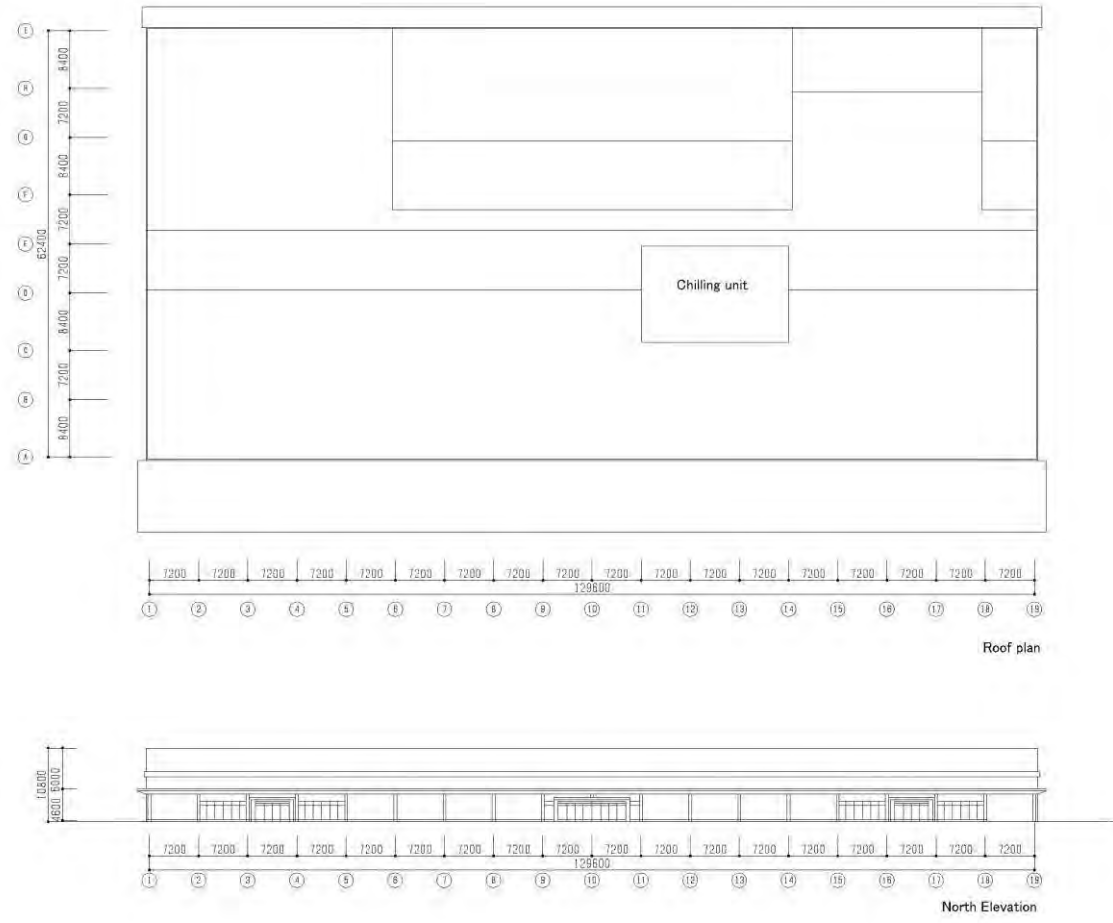


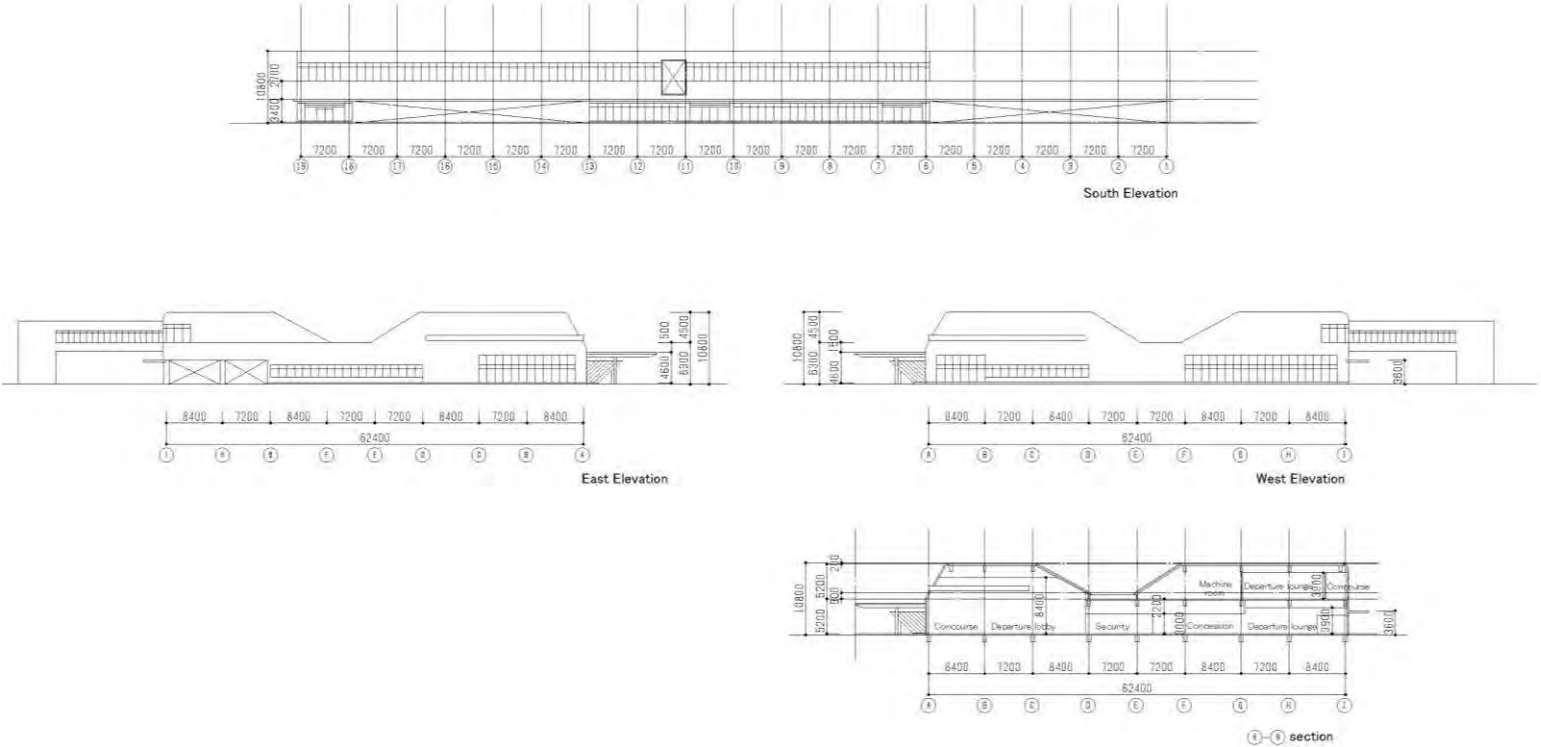
図 7.4-18 C 案パース（鳥瞰）



C

Roof plan, Elevation

図 7.4-19 C 案立面図



C

Elevation, Section

図 7.4-20 C 案断面図



## 2) 内観デザイン計画

旅客ターミナルビルの内装計画においては、特徴的な屋根の架構を内部に表し、空港の持つ大空間を体感することで、旅への高揚感を演出する内装計画とする。また、内装の装飾に、パプアニューギニアの伝統・文化を感じる形状、文様を取り入れ、訪れる人にパプアニューギニアを印象づけることを期待する。

### 7.4.1.5 仕上材の選定

今回新設となる各建物の内外装仕上材の選定に際し、PNG 国内で確保可能な建築材料を優先的に採用するものとするが、現地コントラクターへのヒアリングによると、多くの材料は輸入に頼っている状況にあるため、各施設の必要機能を鑑み、かつ、建設費の低減を図った材料選定を海外からの輸入も含めて選定する。

旅客ターミナルビルの内外装材料選定に際しては、PNG 国内における旅客ターミナル事例として、ジャクソン空港、及び直近の新規旅客ターミナルビルの事例としてマウントハーゲン空港の材料も参考として選定を行う。

#### 1) 自然環境への配慮

材料選定にあたり、ナザブ空港周辺の自然環境への配慮を行う。

ナザブ空港は山間部に位置していることから、塩害による金属部の錆等の問題は既存施設においても特に見受けられないことから、材料選定に際し、塩害への配慮は特に行わないものとする。

ナザブ地方は年間を通して降雨量が多く、湿度が高いことから、湿気に対する耐久性に配慮した材料選定を行う。

#### 2) 主な材料

外装：金属折版、金属パネル、コンクリートブロック、アルミサッシ

内装：石膏ボード、化粧珪酸カルシウム板、フレキシブルボード、セラミックタイル、磁器質タイル、ビニル床タイル、タイルカーペット

### 7.4.1.6 空港特殊設備

空港特殊設備として、下記に挙げる設備について整理する。

#### 1) 手荷物搬送設備

##### ・出発手荷物搬送設備

チェックイン時に受託した手荷物をエアサイド側荷捌き所へと搬送するコンベアは、国内線用と国際線用を航空会社共用として、各 1 レーンずつ設ける。

・到着手荷物搬送設備

国際線用、国内線用各 1 基、ダイレクトフィード型コンベアを設置する。

コンベア機長は、IATA ADRM 算定式にて必要長さを算定し、国内線は 23m、国際線は 39mとする。

2) フライトインフォメーション設備及び共用発券システム設備

フライトインフォメーション設備、航空会社のチケット発券システムの共用化、コンベアシステムの作動状況の監視、館内入退室管理、館内監視カメラの監視情報等をセンター端末にて行う統合システムの導入について、現在建設中のマウントハーゲン空港 PTB にて導入が検討されているが、詳細システムはまだ検討段階である。ナザブ空港においても、導入の有無、具体的なシステム等についてマウントハーゲンでの検討結果を参考にしながら、詳細設計時に検討を行う。

#### 7.4.1.7 構造計画

新旅客ターミナルビルにおける、基礎及び構造形式について、建物の耐震・耐風に対する安全性、施工性、経済性、耐久性に配慮した計画とする。

以下に新旅客ターミナルビルの検討を行う。

1) 基礎計画

新旅客ターミナルビル建設予定地周辺で実施した 3 章に示すボーリングデータによると、建設予定地周辺においては、十分な地耐力の出現が確認されているため、工期、コストについても考慮の上、基礎形式については直接基礎形式を選定する。

2) 構造形式

・構造形式

構造形式について、下記項目における得失を考慮の上、本調査段階においては鉄骨造を採用する。

a) 外的要因

建設地のナザブは内陸に位置しており、既存施設調査においても塩害による鉄骨の腐食は確認されていない。

また緯度的に台風の発生は非常に少ない地域であり、気象データを確認する限り、耐風圧について格段考慮する必要はないと考えられる。

b) ロングスパンの実現

一体的で明るく、開放感のあるロビー空間の実現のためには、ロングスパンを可能とする構造形式が望ましい。

c) 施工性

地元コントラクターの視察、及びヒアリングの結果、大規模な鉄骨造についても施工技術における問題はないものと推察される。

d) コスト

R C造の場合、現地プラントからの生コンの供給も可能であるが、鉄筋は第3国からの輸入となる。また鉄骨造の場合、第3国からの輸入となり、陸上輸送費も加味するとR C造と比べコストは割高になると思われる。反面、工期は若干短くなると考えられるため、トータルのコスト差はそれほど大きなものにはならないと想定される。

構造形式の選択について、鉄骨造か鉄筋コンクリート造かの選択については、詳細設計においてコスト比較を詳細に整理したうえで、決定する。

#### 7.4.1.8 設備計画

1) 電気設備計画

a) 電力設備

旅客ターミナルビルへの電源供給は、旅客ビル東側の近接した位置に新設したサブステーションから行う。サブステーションでは、電力会社から高圧 22KV で受電後、旅客ターミナルビル、消防車庫、管理棟等の建物系統別に設けられたトランスにて低圧 415V に降圧して、各建物系統の配電盤を通して各建物内の電気室に給電を行う。(図 7.4-21,-22 参照)

各建物内の電気室には各建物の設備に供給する為の分電盤を設けて給電を行う。

b) 発電機設備

発電機に依るバックアップは旅客ターミナルビル等の1系統、管制塔の各1系統として各サブステーション内に発電機室を設ける事とする。

発電機容量はターミナルビル系統全負荷に対して 50%容量 1,000KVA 2 基、同様に管制塔系統 350KVA 容量 2 基と想定するが、詳細設計時にて再検討するものとする。

c) 通信設備

電話設備については、空港敷地西側にある既存電話線から分岐し旅客ターミナルビル、管制塔、消防車庫、管理棟内の各電気室 MDF へ接続する。(図 7.4-23 参照)

d) 火災報知設備

各建物内に設置された煙感知器、熱感知器と火災報知ベル連動で火災の報知を行い、又、建物内の報知盤を通して消防車庫の主火報盤に火災の報知を行う。(図 7.4-24 参照)

e) 監視カメラ設備

ターミナルビル各室に設置された監視カメラに依り管理棟管理室のモニターから監視を行う。（図 7.4-25 参照）

2) 機械設備計画

a) 空気調和設備

旅客ターミナルビルの空調システムは、全館を空調機+ダクトにて空調する。（図 7.4-29 参照）

ロビー一体化空間における空調負荷をできるだけ抑える計画とする。

b) 給排水衛生設備

・給水設備

2 か所の井戸から揚水ポンプにて井水を新設した高架水槽に給水して水槽からの落差に依り各建物に供給する。システムについては 7.5Utility Works 参照。

・排水設備

汚水・雑排水は合併浄化槽にて処理した後、空港内排水路に放流する。システムについては 7.5Utility Works 参照

・消火設備

各建物内外に設置された屋内外消火栓にて消火を行う。消火ポンプの起動方法は圧力タンク加圧方式として消火栓バルブ解放と同時に起動するものとする。

### Terminal Building Electrical Sub Station Power Receiving and Outgoing system Flow Diagram

- \* WHM : Watt Hour Meter
- \* LBS : Load Breaking Fuse
- \* HSG : High Voltage Switch Gear
- \* CT : Current Transfer
- \* PT : Power Transfer
- \* MUTC : Multi Controller

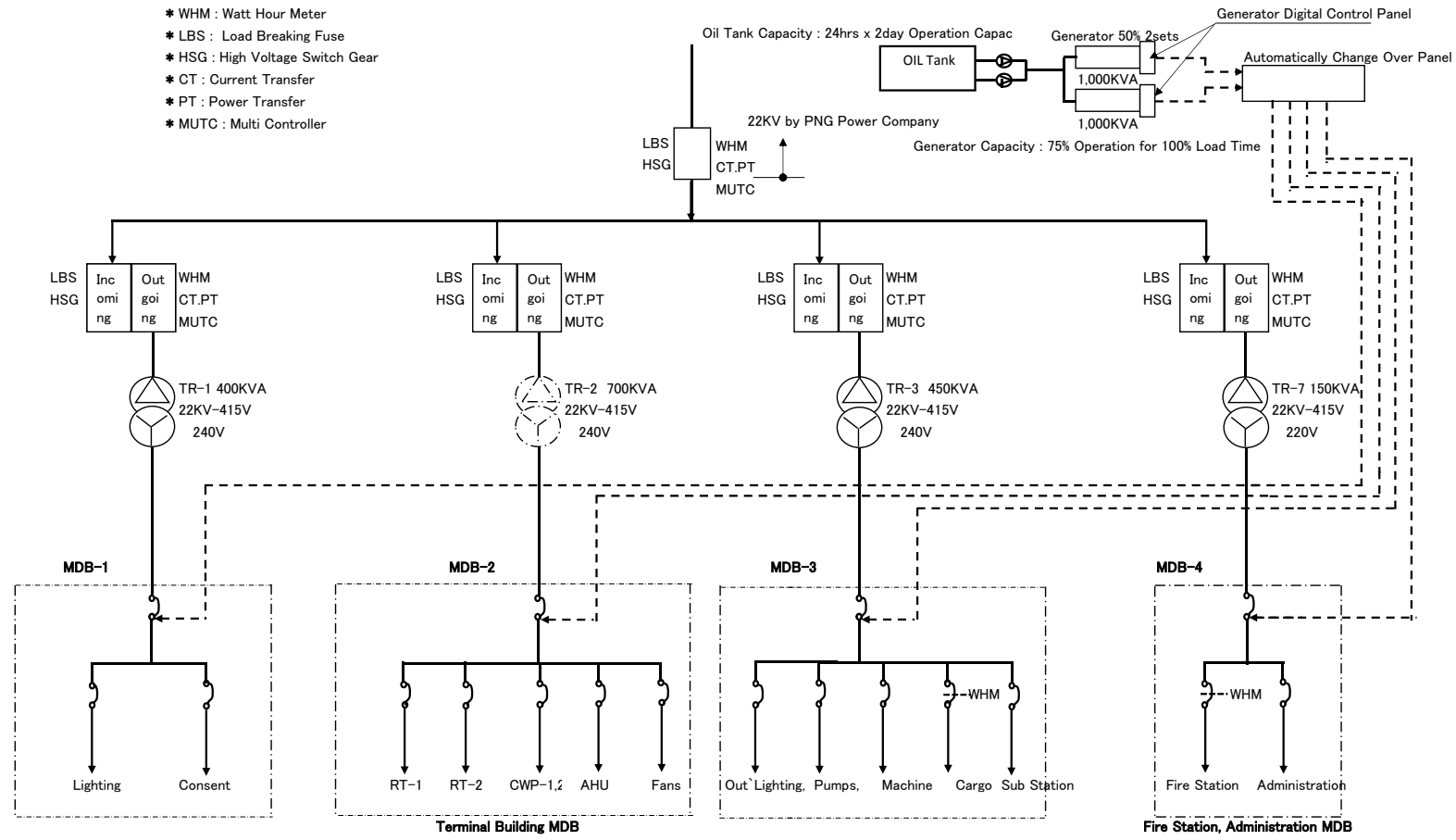


図 7.4-21 旅客ターミナルビル電力供給イメージ図

### 415V Main Feeder System Flow Diagram

\* Should select the cable sizes by total voltage down to below 2%

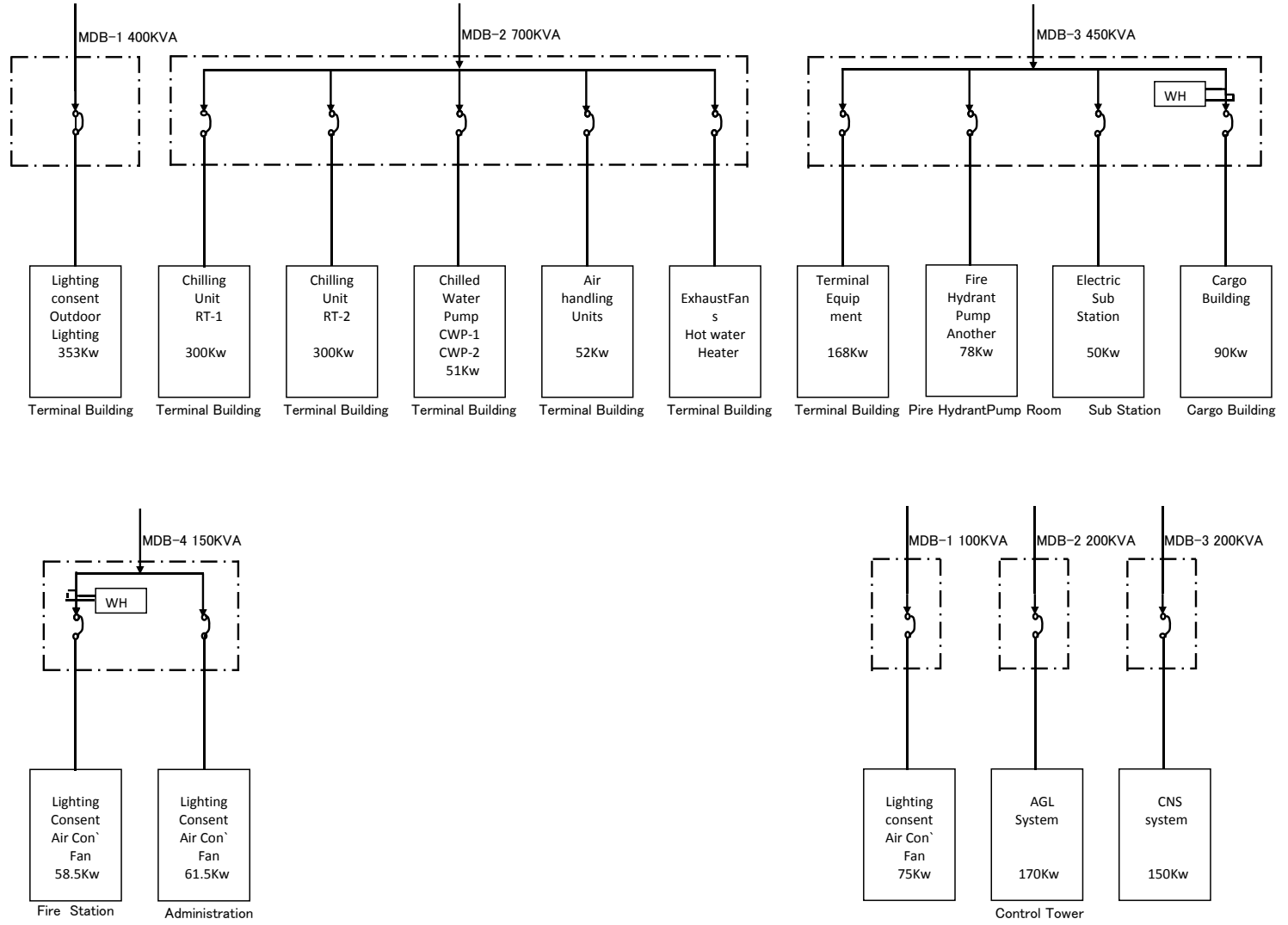


図 7.4-22 415V 配線系統図

Telephone System Flow Diagram

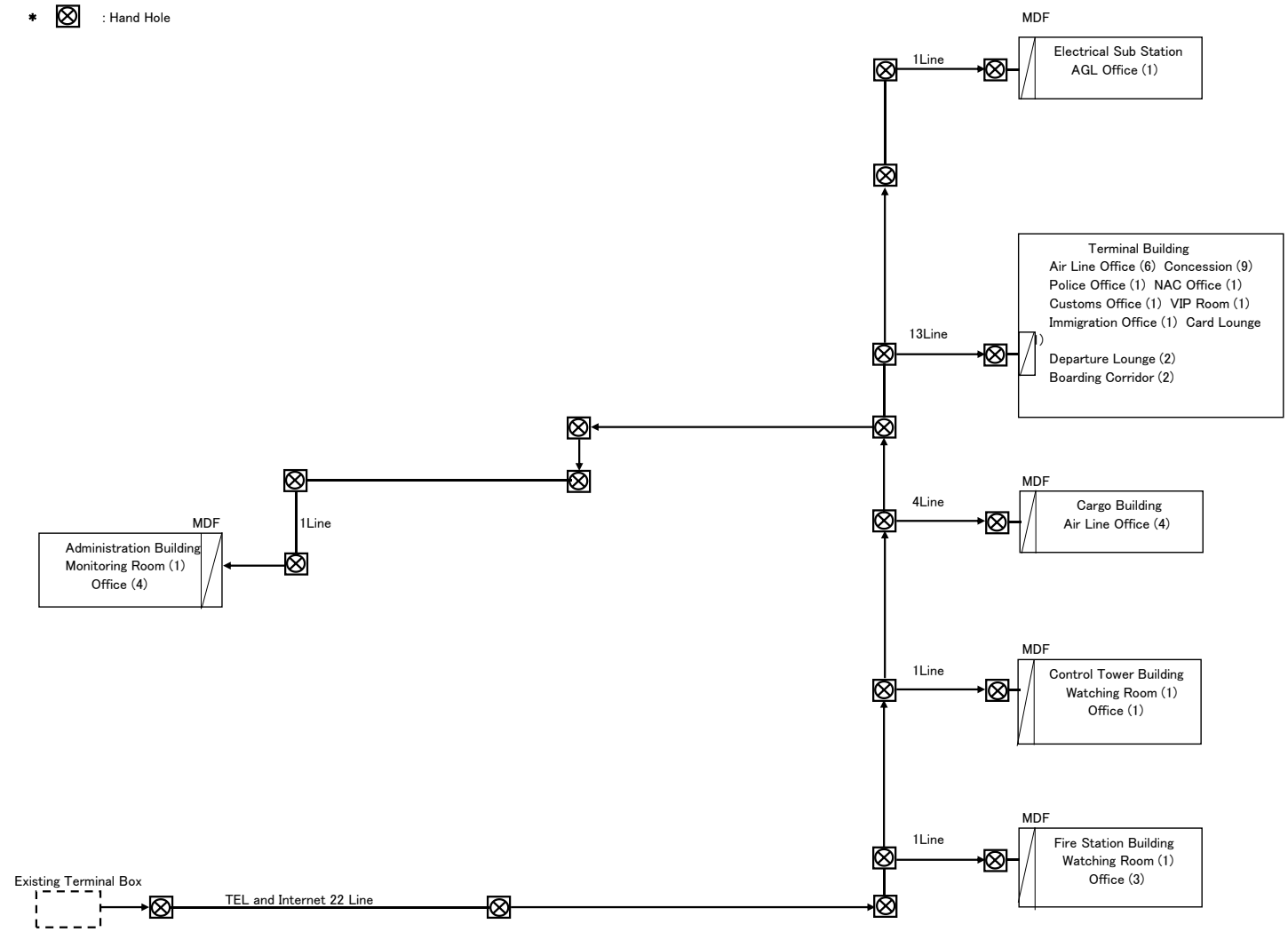


図 7.4-23 電話システムイメージ

Fire Alarm System Flow Diagram

- \*  : Hand Hole
- \* Fire alarm zoning should be based on the fire alarm bell quantity.

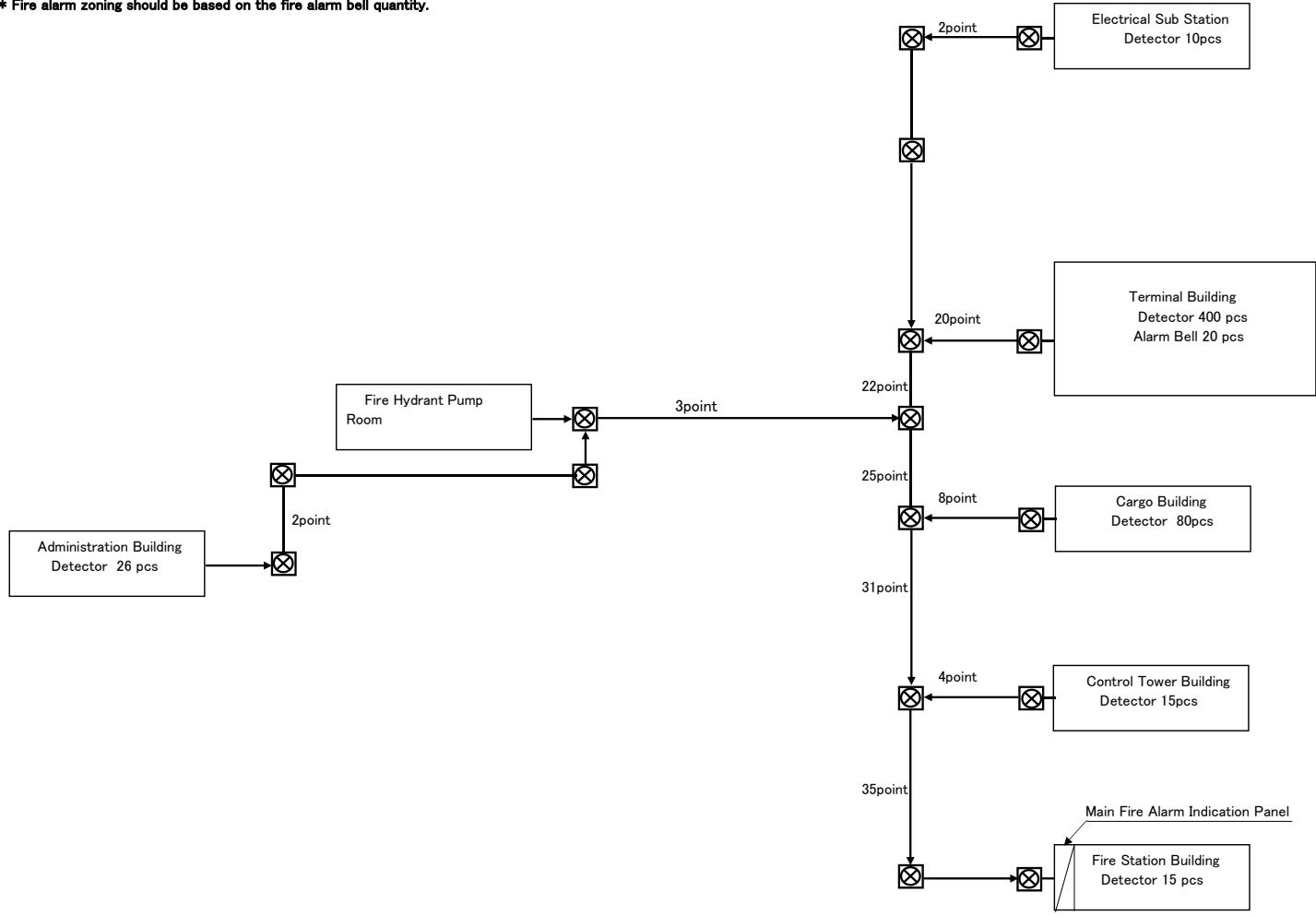


図 7.4-24 火災報知設備系統図



### CCTV System Flow Diagram

\* CCTV system is central monitoring system in the administration building

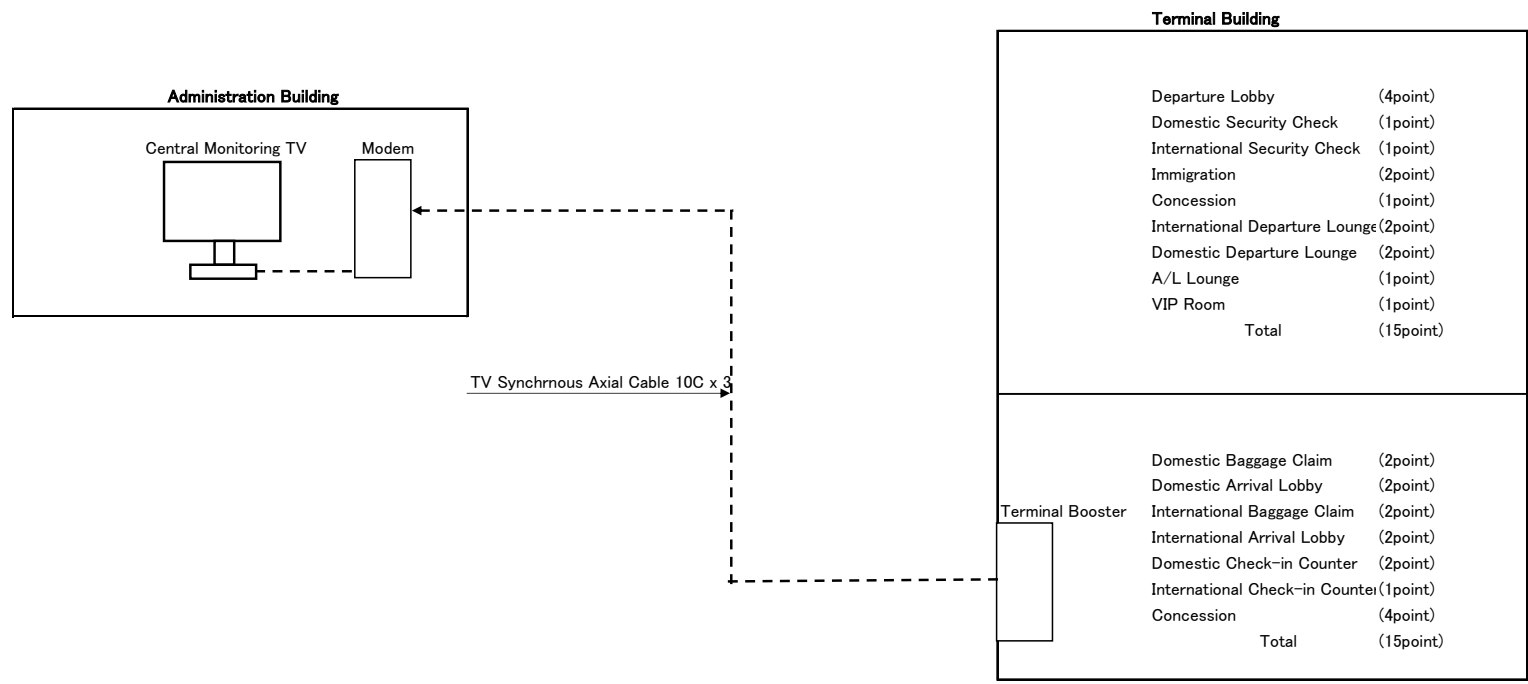
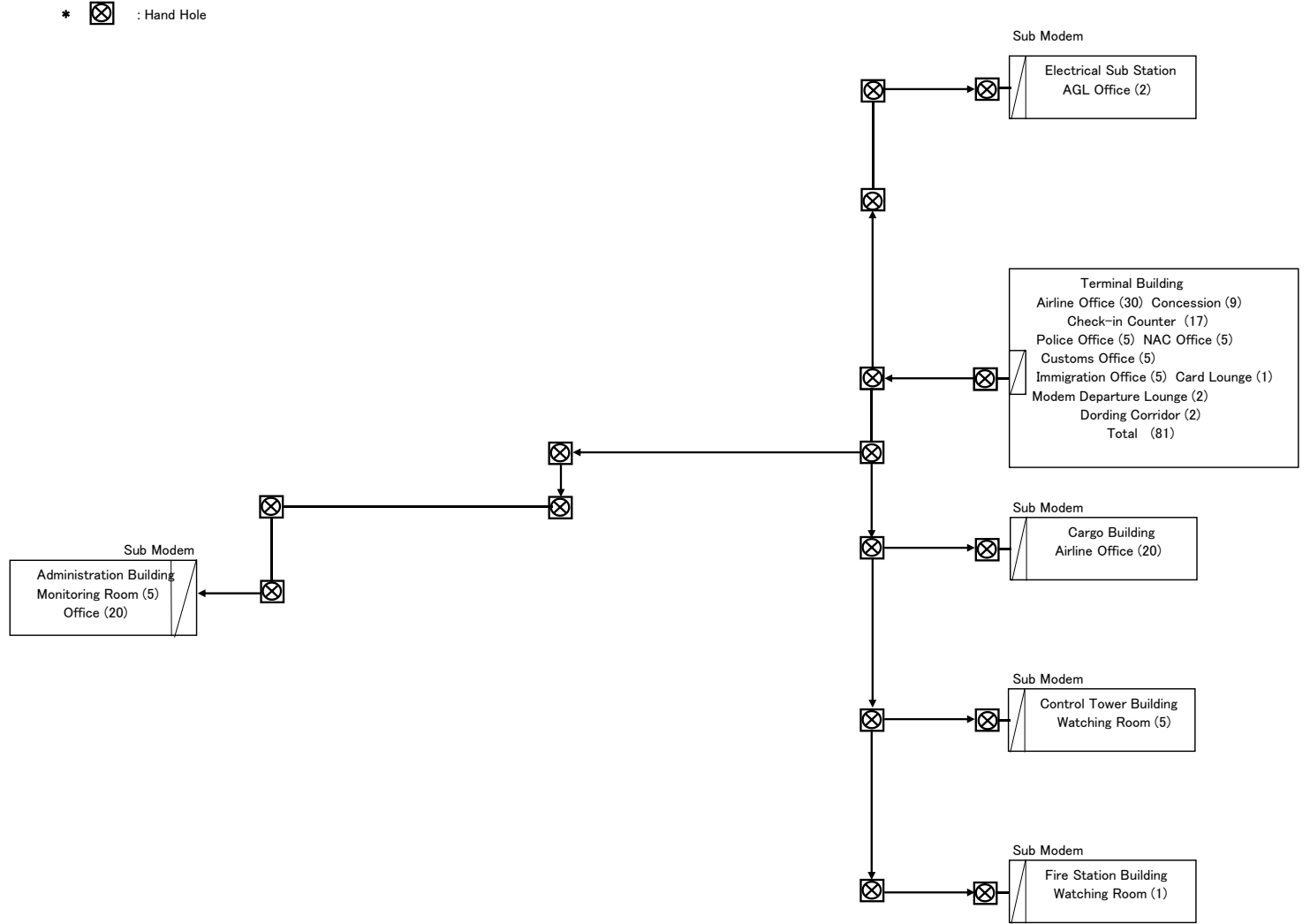


図 7.4-25 監視カメラシステム図

LAN System Flow Diagram



☒ 7.4-26 LANシステム系統図

\* Public address system should use individual buildings amplifier system

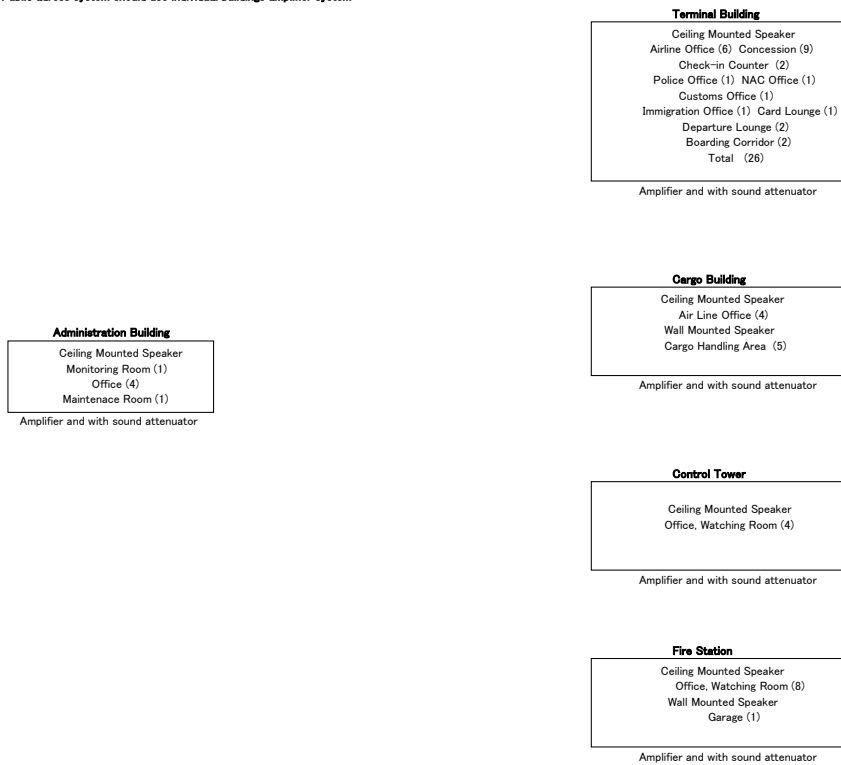


図 7.4-27 構内放送イメージ図

\* TV System should use individual buildings antenna system

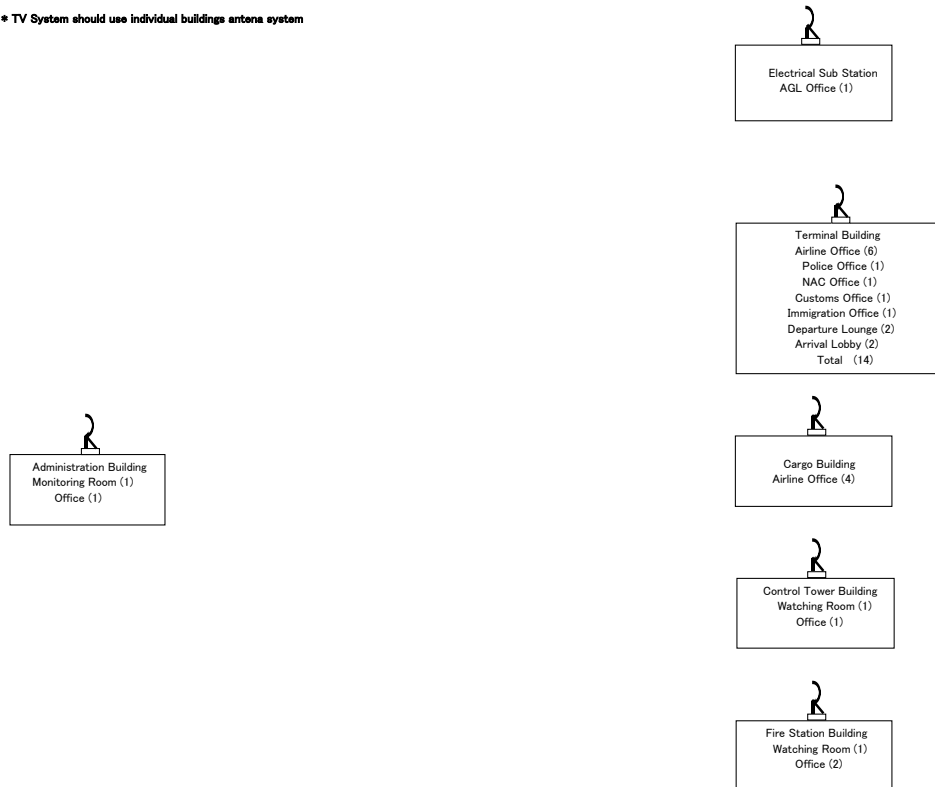


図 7.4-28 TV 共聴システム図

Terminal Building Air conditioning air Balance Duct System Flow Diagram

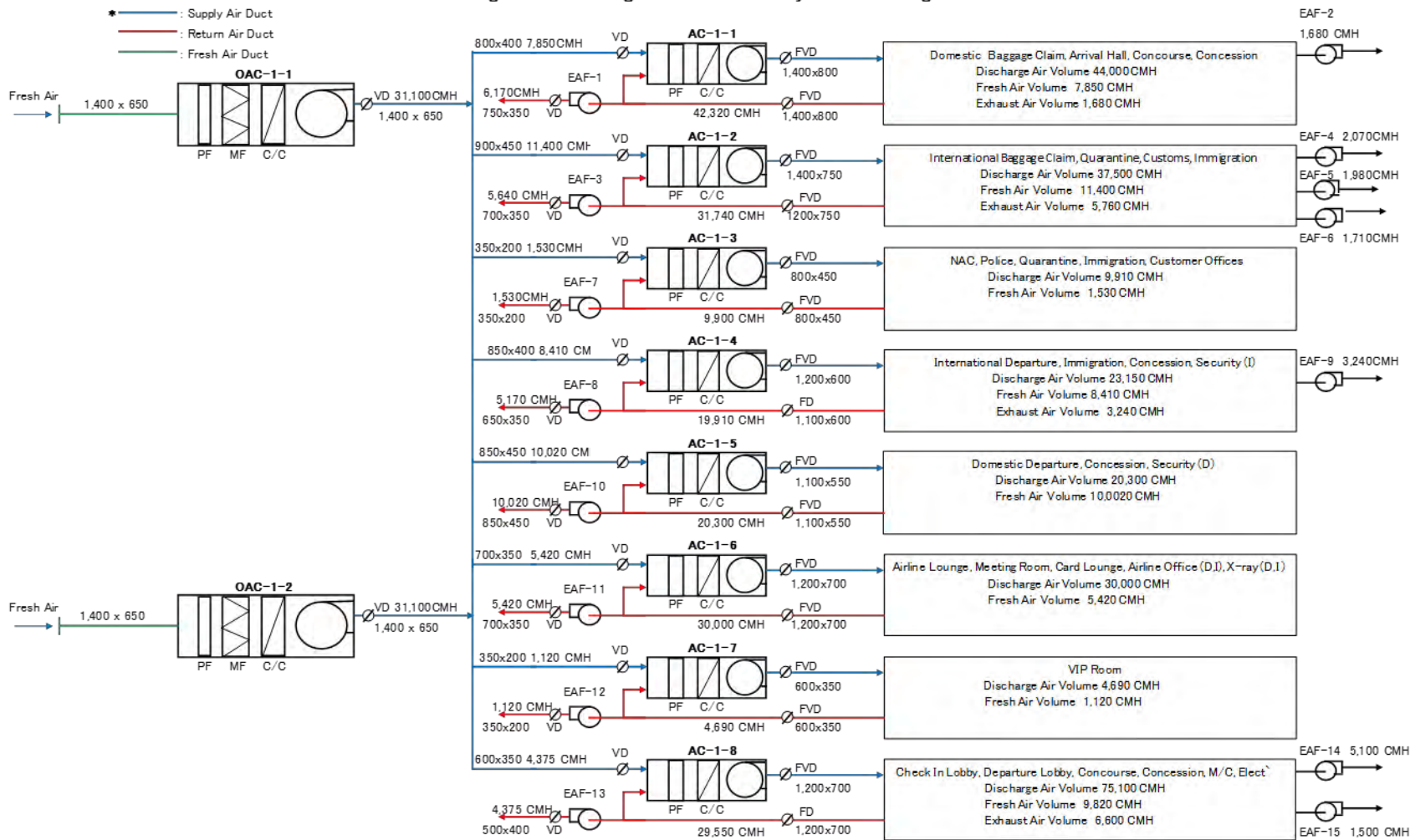


図 7.4-29 旅客ターミナルビル空調システム

#### 7.4.2 貨物ターミナルビル

現在、貨物の取り扱いは旅客ターミナルビルの両妻側に設けられた貨物用荷捌所にて行われているが、旅客ターミナルビルの新設移転後は、現旅客ターミナルビルを貨物専用ビルに改修し、対応する計画とする。

改修にあたり、現ビルは約 2600 m<sup>2</sup>の規模を持つが、当面の貨物需要に対応するために必要な規模は 1500 m<sup>2</sup>のため、必要な部分のみを改修し、対応することとする。（図 7.4-30）

##### 1) 改修方針

両妻側の荷捌所を引き続き有効利用するため、貨物用事務所及び、荷捌き所は両端部に配置し、中央部は閉鎖し、将来貨物需要が伸びた際の拡張余地とし、当面の改修は行わない計画とする。

現在貨物を取り扱っている航空会社の内、取扱規模の大きい、エアニューギニについては、既存ターミナルビル西側の荷捌所を引き続き利用する計画とする。

その他の航空会社は、貨物用事務所及び荷捌き所を既存ターミナルビル東側に配置する計画とする。（図 7.4-31）

##### 2) 各部計画

###### a) 荷捌き所

エアサイド側荷捌き所の開口部については、運用実態と強風の発生が少ないことから、常時開放とし、建具は設置しない計画とする。カーブサイド側はセキュリティ上の配慮から、ゲートを設置する。受託貨物の重量を計測するためのスケールピットの設置については、各航空会社の方針によるため詳細設計において検討するものとする。

###### b) トイレ

エアニューギニについては、規模が大きいため専用のトイレを西側エリアに配置する。その他航空会社については、東側に共用施設として整備する計画とする。

###### c) その他

既存ビルのエアサイド側搭乗待合室は、増築された施設であり、構造的に本館と分離されており、容易に撤去可能なため、撤去後、荷捌きスペースを整備する。

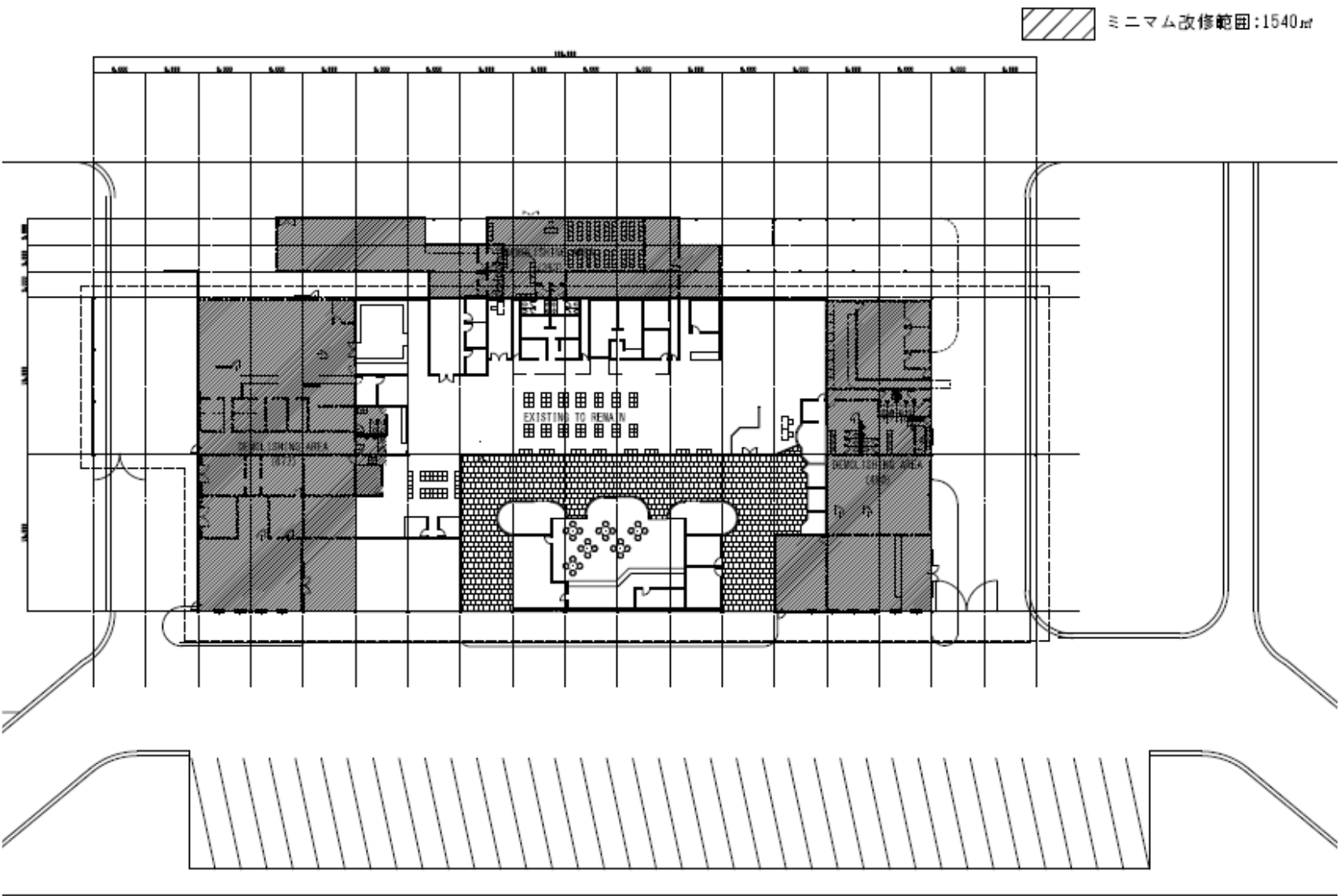


図 7.4-30 改修範囲図

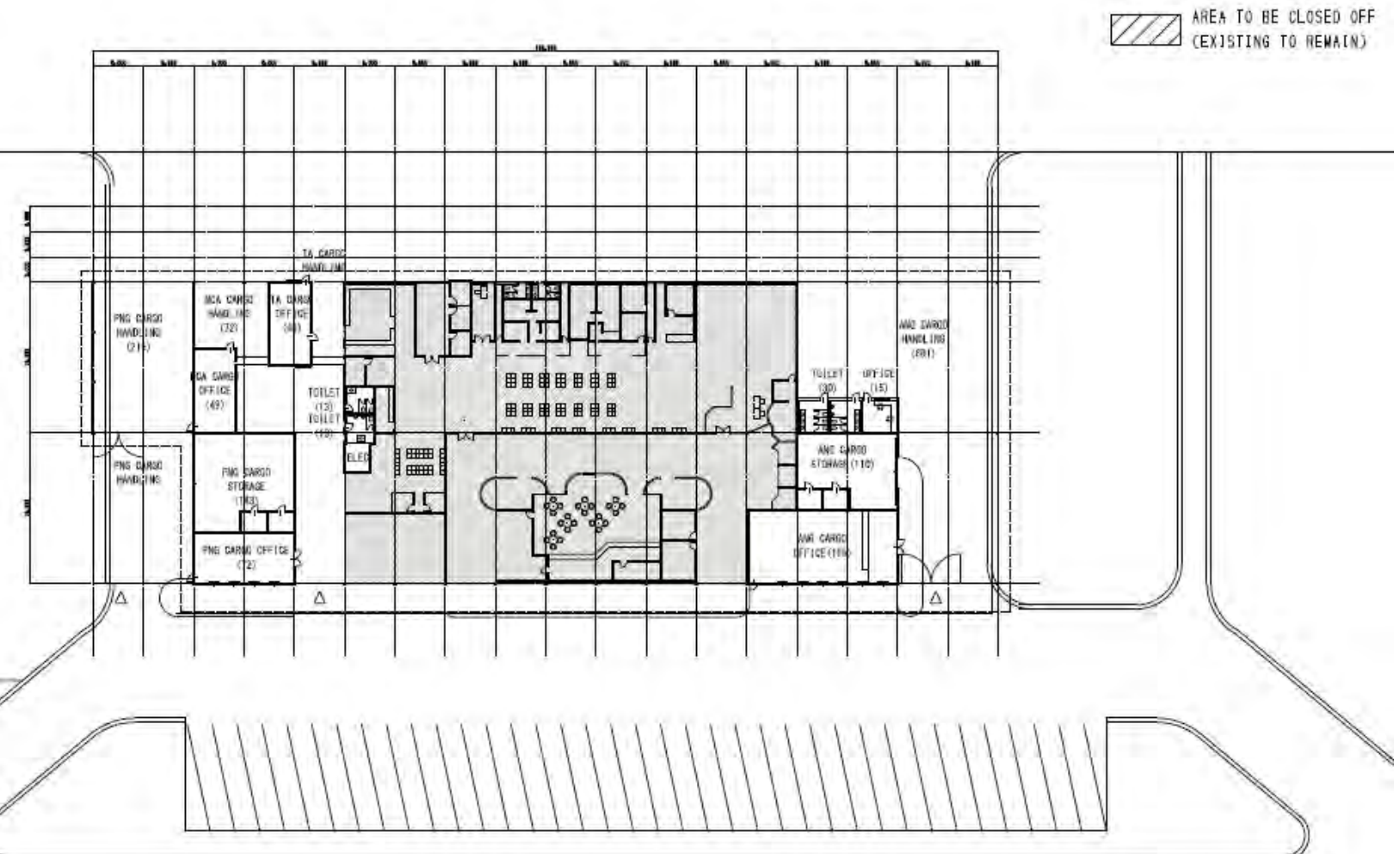


図 7.4-31 既存改修図

Cargo Building Air Conditioning and Ventilation Flow

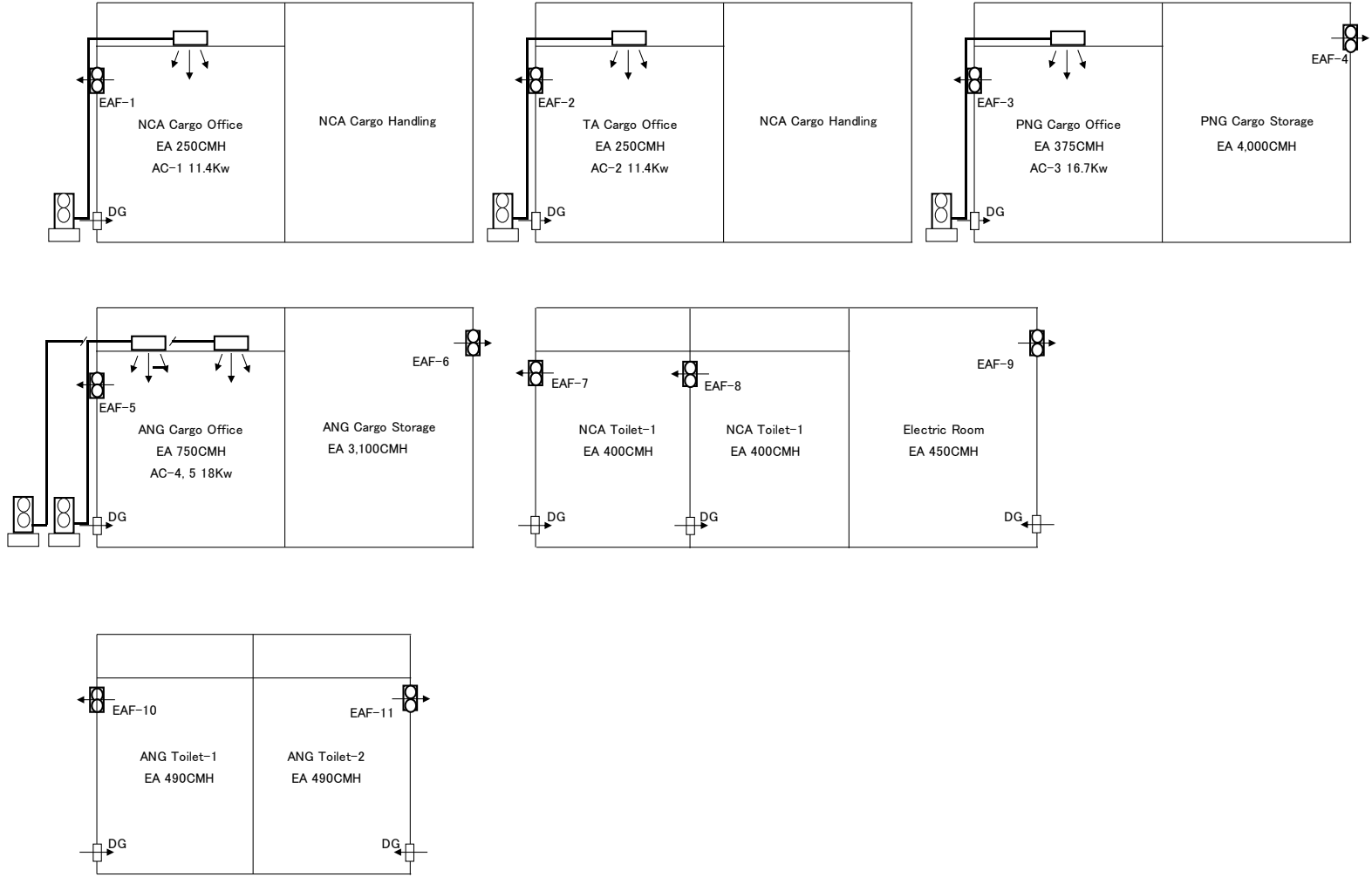


図 7.4-32 空調換気設備イメージ



### 7.4.3 管理ビル

新しい管理ビルは、管理対象となる諸施設との関係に配慮し、既存ビルの東側に設ける計画とする。電気、給排水等のユーティリティ施設を一新するにあたり、各施設の状態を監視する機能を、本管理事務所に集中配置し、施設管理を容易にする計画とする。執務スペースについては、NAC 及び PNGASL スタッフの構成に合わせて詳細設計にて間仕切り位置等を決定するものとする。執務スペースに加え、会議室、休憩室等を設ける。

既存施設は、周辺環境になじんだ、低層の落ち着いた佇まいの建物であり、周囲に配された植栽とともに、良好な環境を作っている。新設建物も、既存のあり方に倣い、低層の落ち着いた建築計画とする。（図 7.4-33,34 参照）

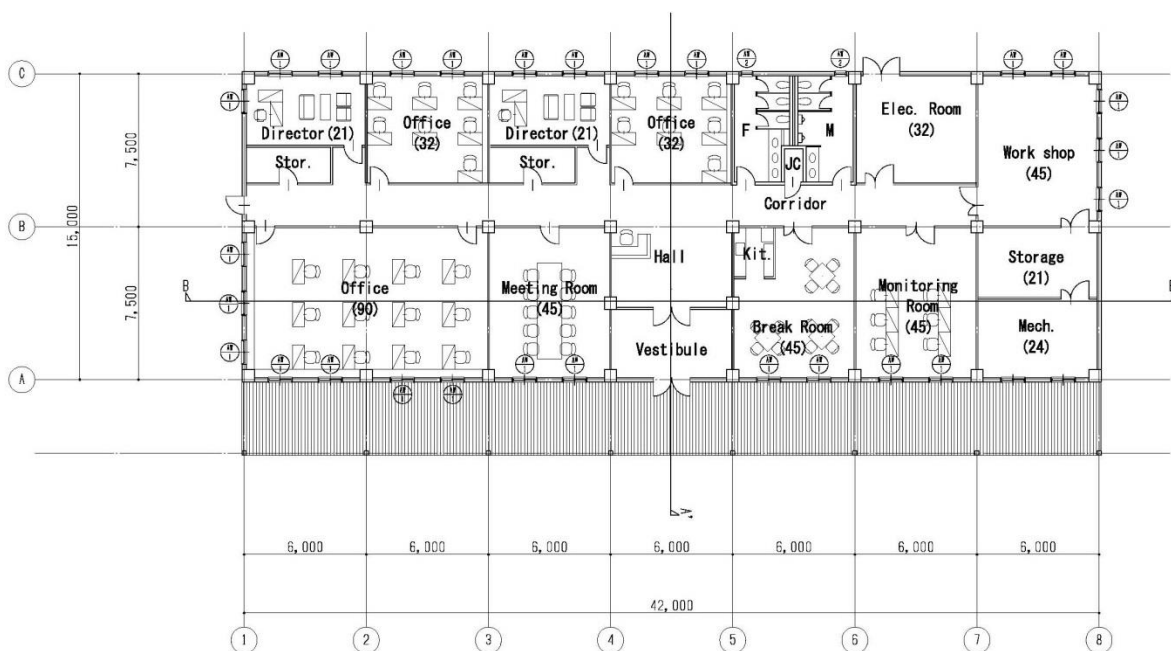


図 7.4-33 平面図

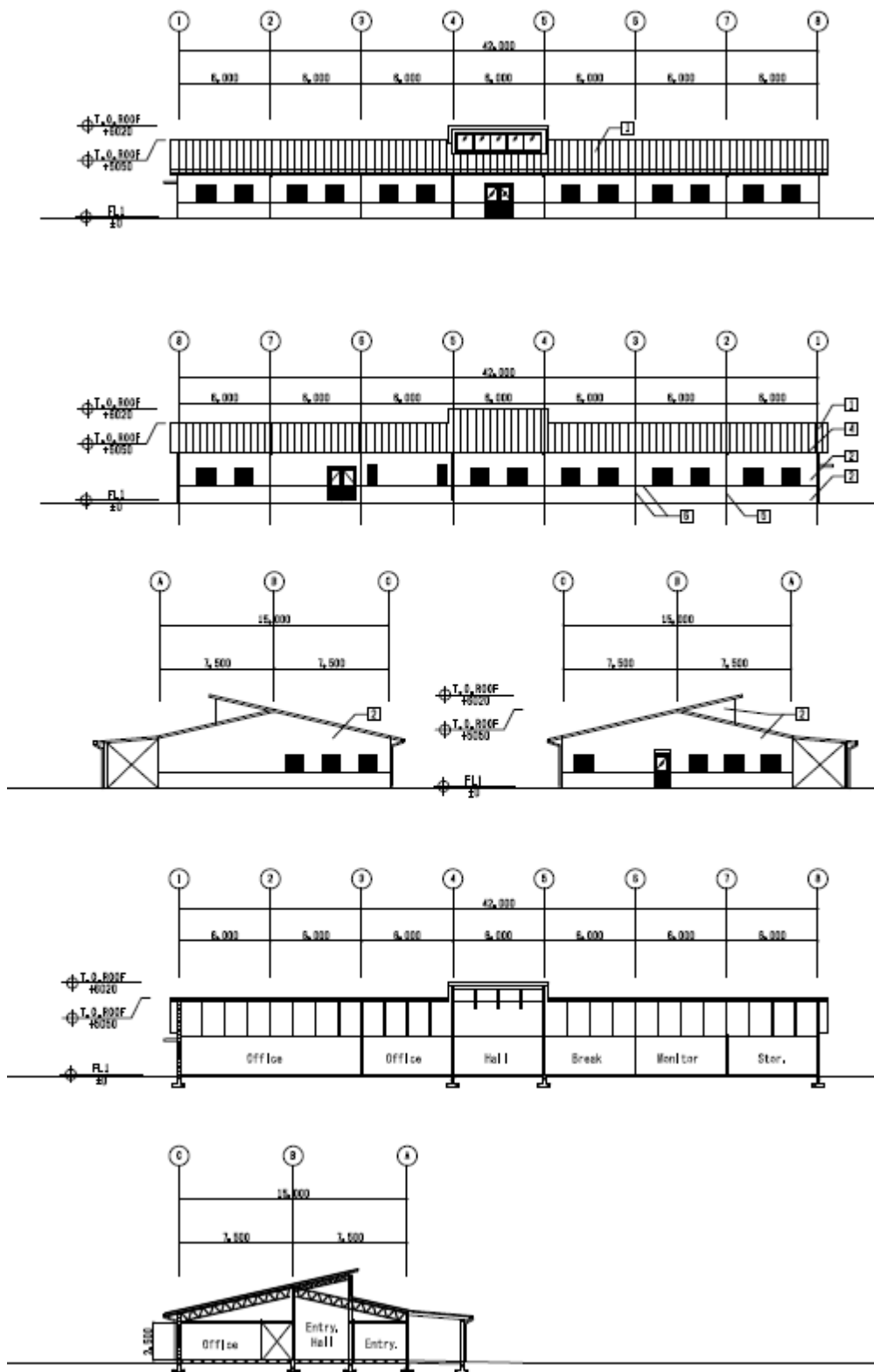


図 7.4-34 立・断面図

Administration Building Air conditioning System Flow Diagram

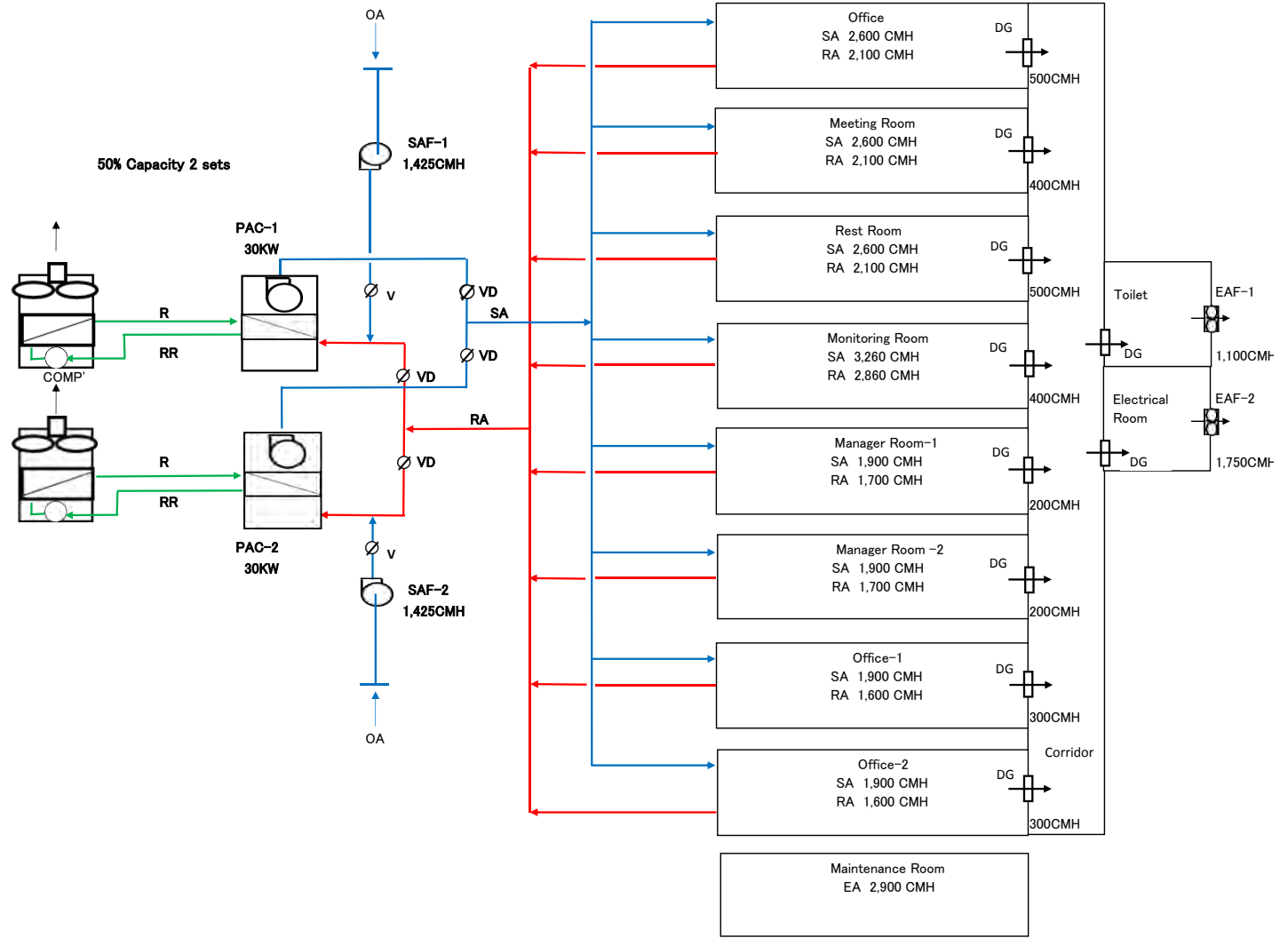


図 7.4-35 管理ビル空調システムイメージ図

#### 7.4.4 消火救難施設

##### 1) コンセプト

新設する消防施設は、滑走路に正対する配置とし、緊急時の車両出動が迅速に行える位置に設置する。

緊急用車両を 1 台追加配置することから、車両格納スペースは現施設に 1 台分追加した施設規模とする。

諸室の計画については、1 チーム 6 人編成の 3 交代制で 24 時間体制の勤務体系を鑑み、6 人対応の仮眠室、待機室を設ける。また、消防服等の必要装備を保管するスペースについても、6 人分の対応を想定する。詳細設計時に、勤務体系等との再調整を行うものとする。

監視室は、2 階エプロン側に設け、滑走路全体の視認を確保するため、建物から出窓状に張り出した開口部を設ける。

車両格納スペースは、台風時等の車両保護のため、電動シャッターを設ける。また、ポンプ車への給水用の高架水槽を設け、迅速な補給が可能な対応を行う。

計画平面図、立面図、断面図を下図に示す。(図 7.4-36,-37,-38 参照)

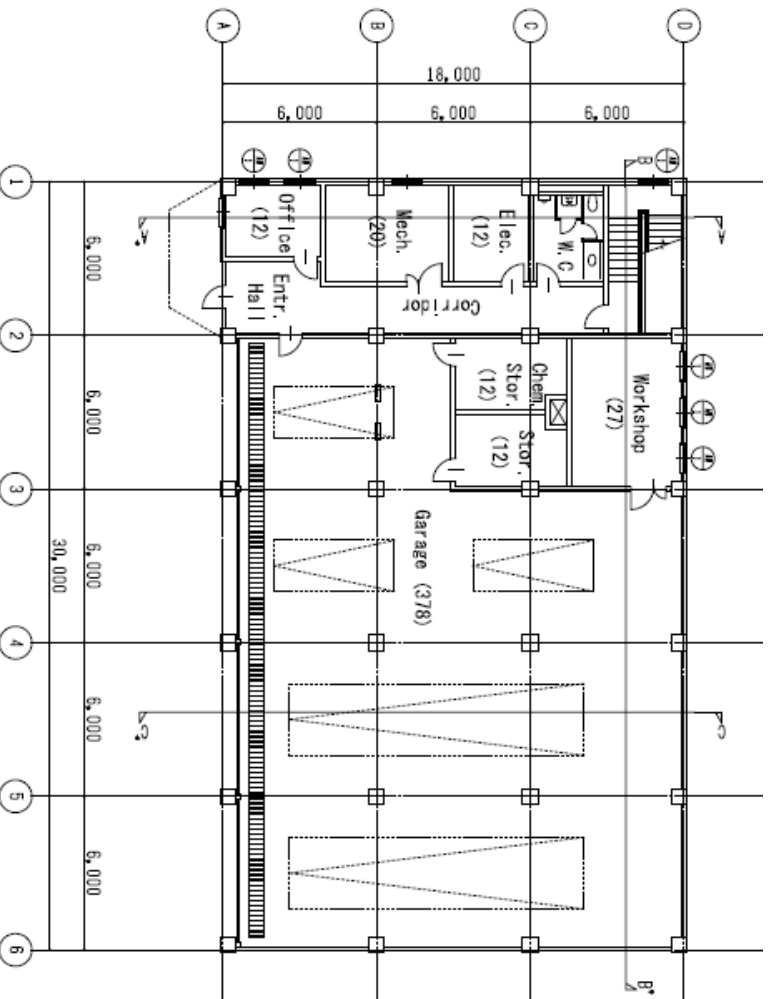
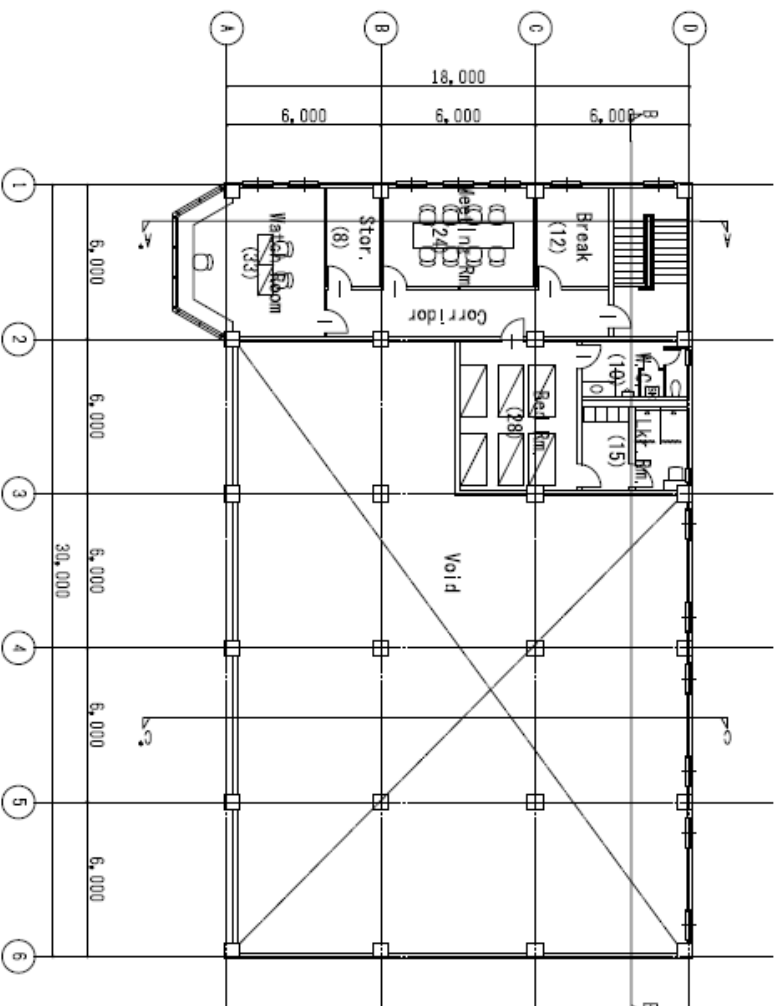


図 7.4-36 計画平面図(上：2階、下：1階)

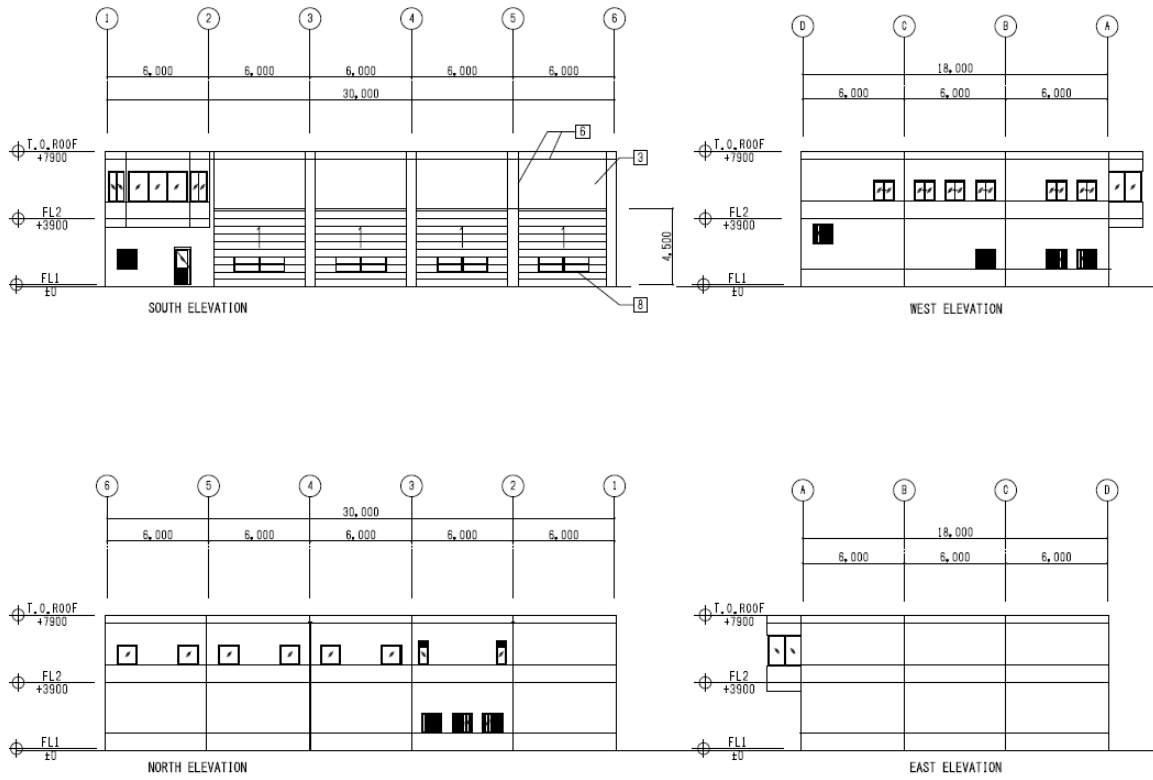


図 7.4-37 立面図

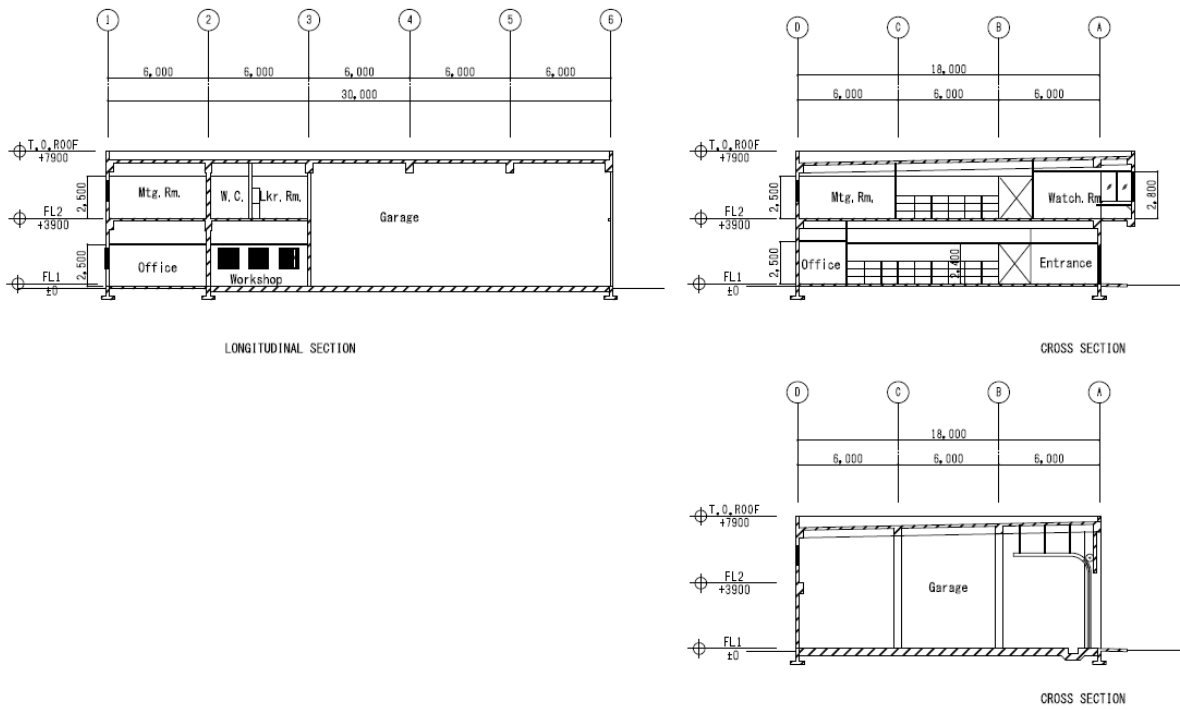


図 7.4-38 断面図

Fire Station Air conditioning System Flow Diagram

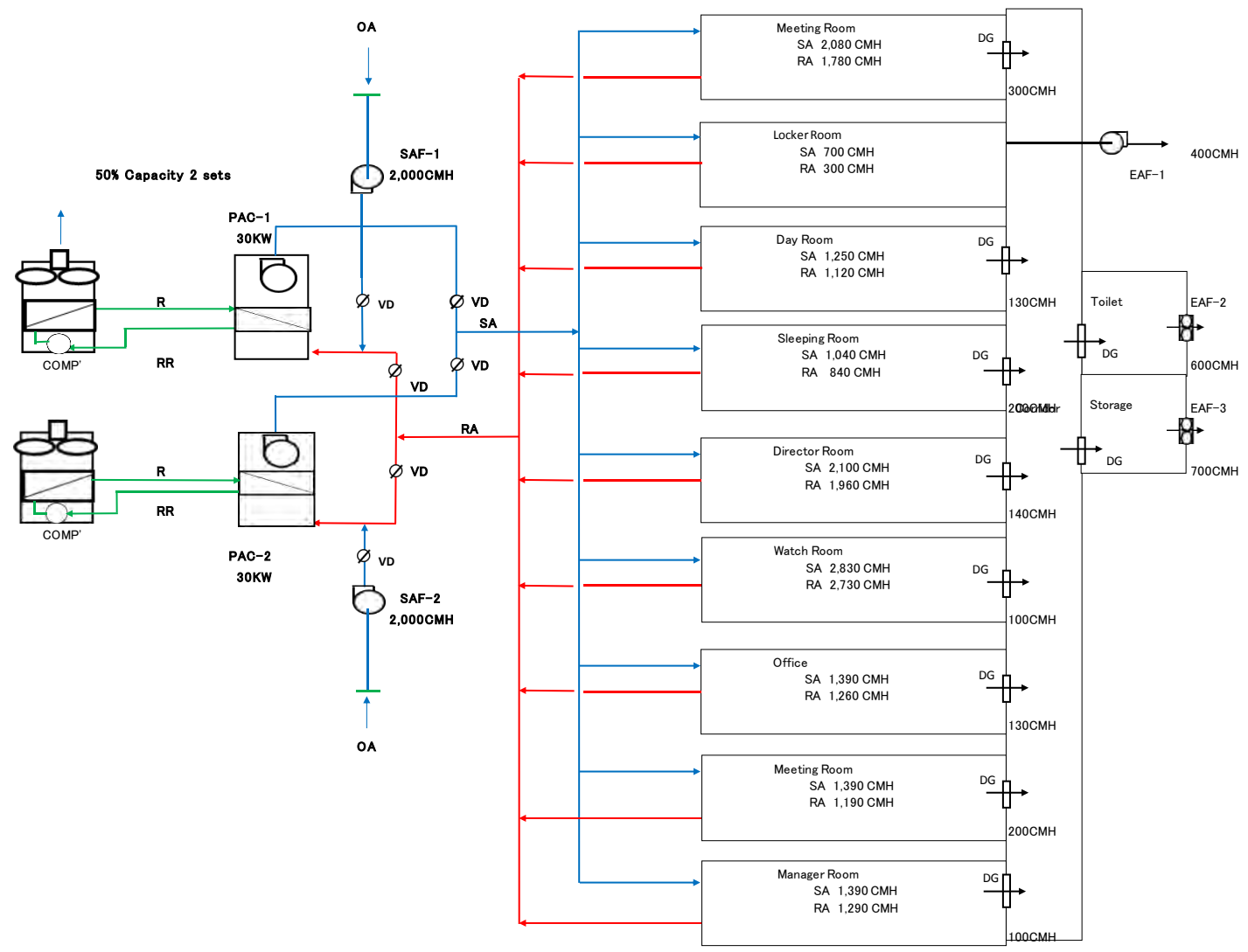


図 7.4-39 消防施設空調システムイメージ図

#### 7.4.5 管制塔

##### 1) 管制塔の改修方針

外装について、鉄骨部は躯体保護のための塗装を新たに行い、耐用年数の延伸を図る。内装について、管制室の一部剥落している天井は、全面撤去新設とする。天井の新設に合わせて、既存照明器具はすべて撤去新設とする。（表 7.4.5-1 参照）

空調設備は、老朽化しているため、空調機を含めてすべて更新する。また管制塔への電力供給システムについて下図に示す。（図 7.4-40 参照）

耐震性能の確保に関しては、当該施設に関する図面、構造計算資料等が存在しないことから、詳細な現地調査を行い、構造図面を復元する必要がある。合わせて鉄骨溶接部調査、劣化調査等を行うことで、耐震性能が確保されているかの検証が可能となる。上記調査及び検証の実施について、詳細設計時に検討するものとする。

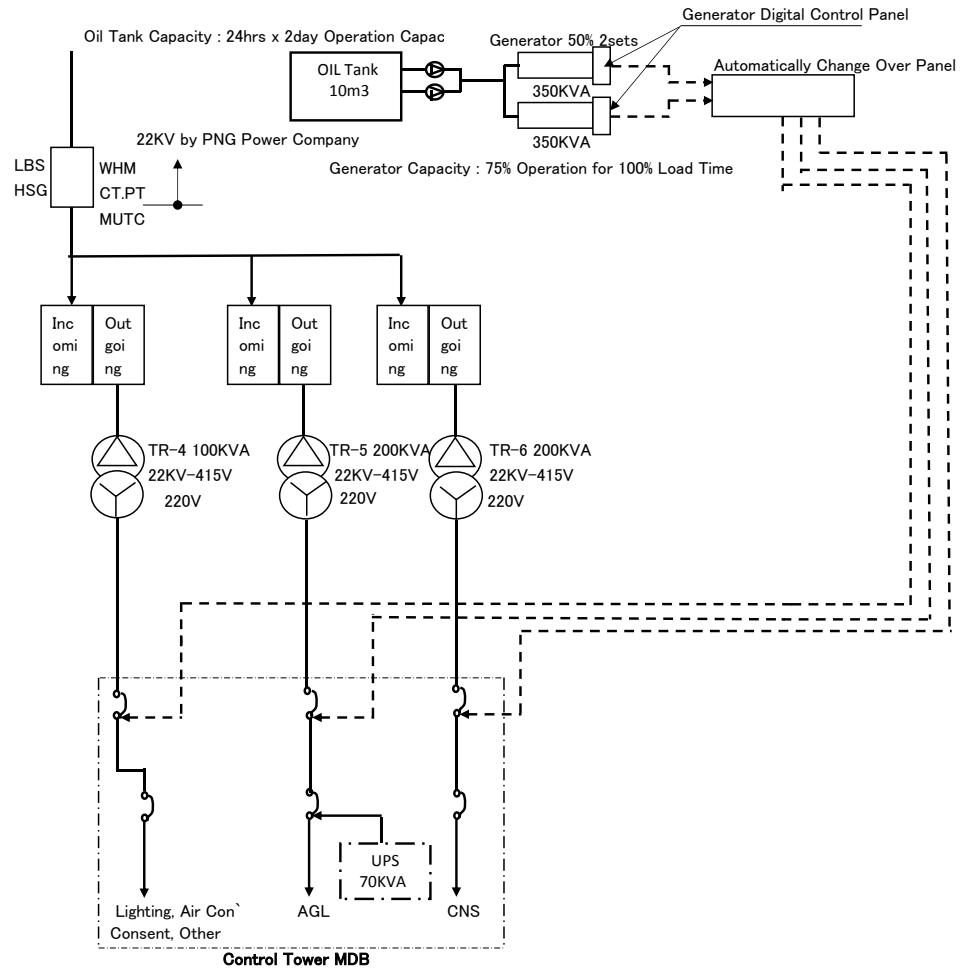
表 7.4.5-1 管制塔改修内容

対象	改修内容
鉄骨躯体	耐用年数を伸ばすため、塗装を新たに行う。
管制室天井	全面撤去新設する。
管制室照明器具	全面撤去新設する。
空調設備	全面撤去新設する。
扉	状態の悪い物を交換する。
鉄格子	錆が出ている程度なので、塗装を新たに行う。
セキュリティグリル	入り口に新規追加する。
窓	階段室部分でガラスが無くなっている窓については交換する。



Control Tower Electrical Sub Station Power Reciving and Outgoing system Flow Diagram

- \* WHM : Watt Hour Meter
- \* LBS : Load Breaking Fuse
- \* HSG : High Voltage Switch Gear
- \* CT : Current Transfer
- \* PT : Power Transfer
- \* MUTC : Multi Controller



7.4-40 管制塔電力供給イメージ図

#### 7.4.6 サブステーション

各施設への電源供給は、電気サブステーションを設け、そこから行うこととする。サブステーションは、管理主体が違う施設ごとに、2 か所に設ける。旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、消防施設用として1 か所、管制塔用として、1 か所設ける。サブステーション配置は、各々、旅客ターミナルビルの東側と、管制塔の西側に設ける。

また、航空灯火監視施設を管制塔用サブステーションに併設して設ける。各サブステーションには、高圧受電盤、トランス、低圧配電盤、非常用発電機を設置する。発電機は 50%容量を各 2 台ずつ設け、故障時のバックアップを図る。（図 7.4-41、-42、-43 参照）

サブステーションは、設置する機器を自然環境から保護し、耐用年数を長く確保できる、外装計画とする。また、高、低圧配電盤設置室は、機器による発熱により室内が高温となることから、機器が十分の能力を発揮できるよう空調設備を設ける。

また、既存サブステーションにおいて、発電機室給気ガラリフィルターのメンテナンス不足により、フィルターの目詰まりを起こし、給気用の開口が十分に確保されていない状況にあり、発電機のオーバーヒートの原因となる事から、新設建物においては、将来にわたり開口部がふさがれる恐れのない、開口方式を検討する。

サブステーションまでの高圧電源の引き込みは電力会社による施工となるため、サブステーションの最終配置は、詳細設計時に電力会社との調整後決定する。

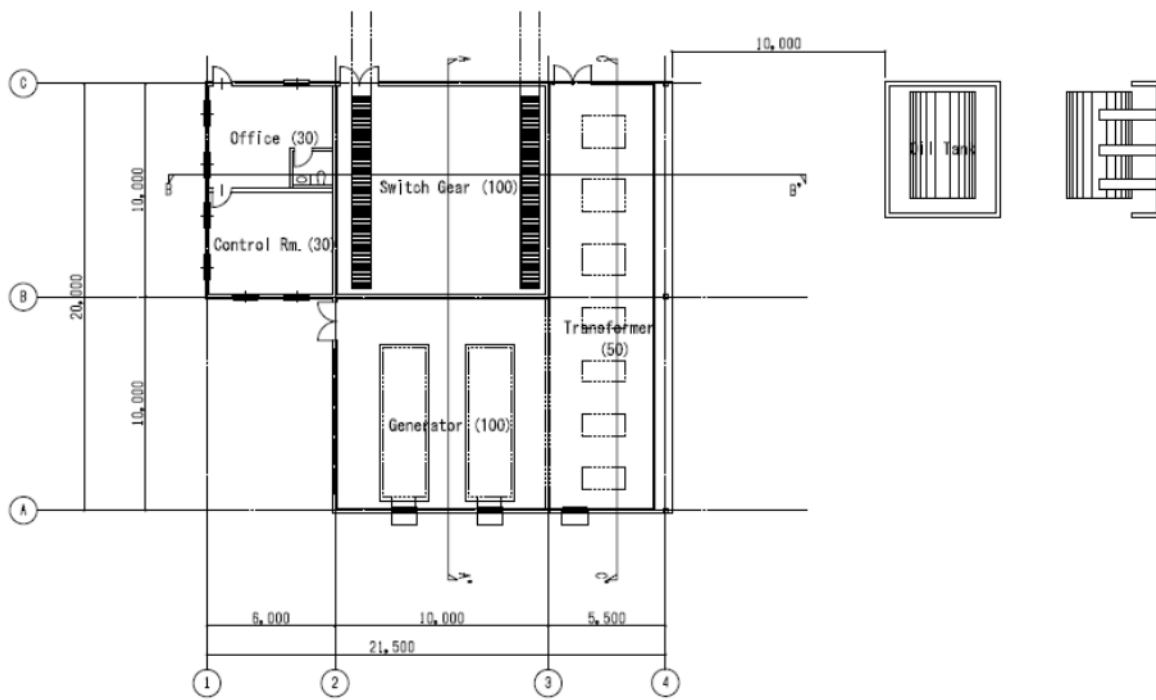


図 7.4-41 平面図（PTB用）

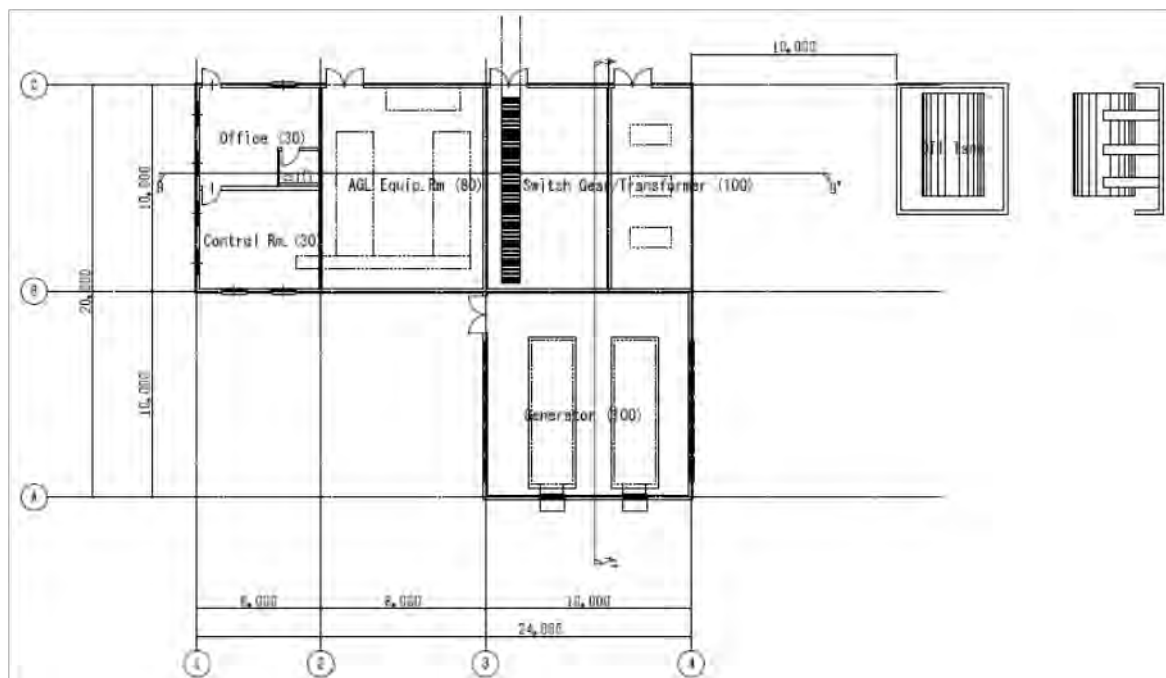


図 7.4-42 平面図（管制塔用）

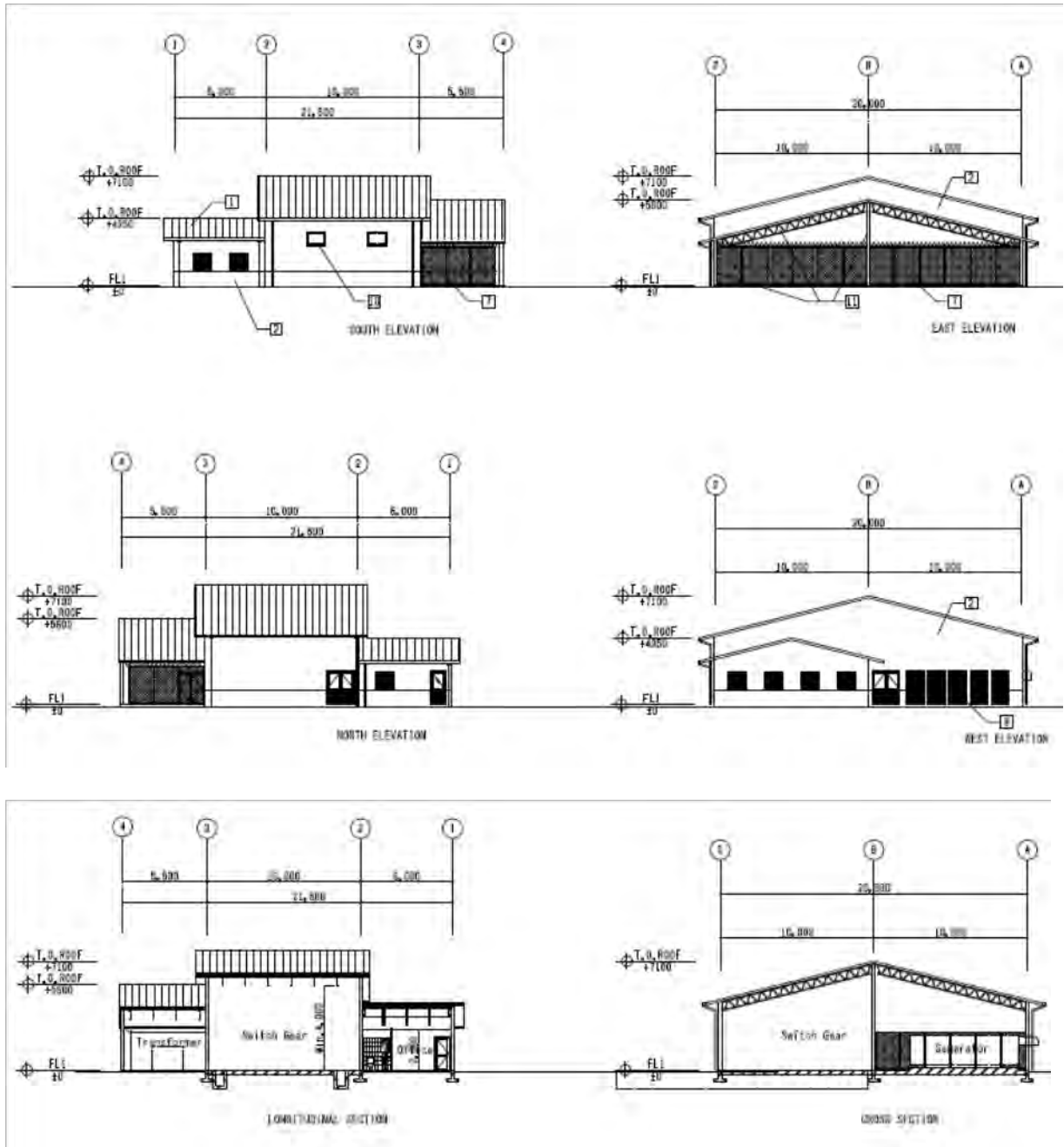
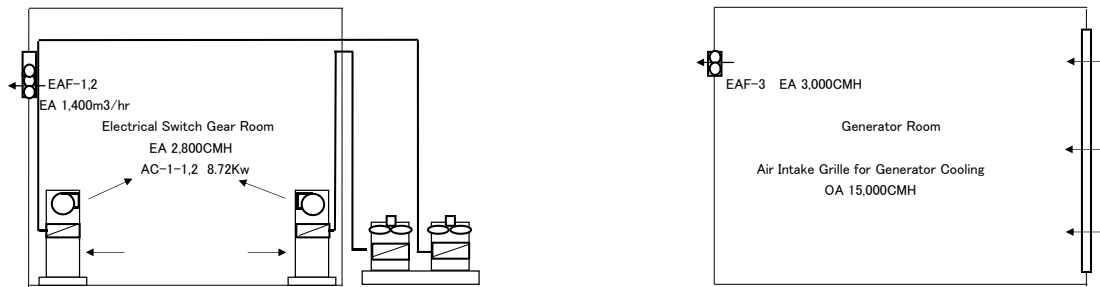


図 7.4-43 立・断面図（PTB用）

Terminal Building Electrical Sub Station Air Conditioning and Ventilation Flow



Control Tower Electrical Sub Station Air Conditioning and Ventilation Flow

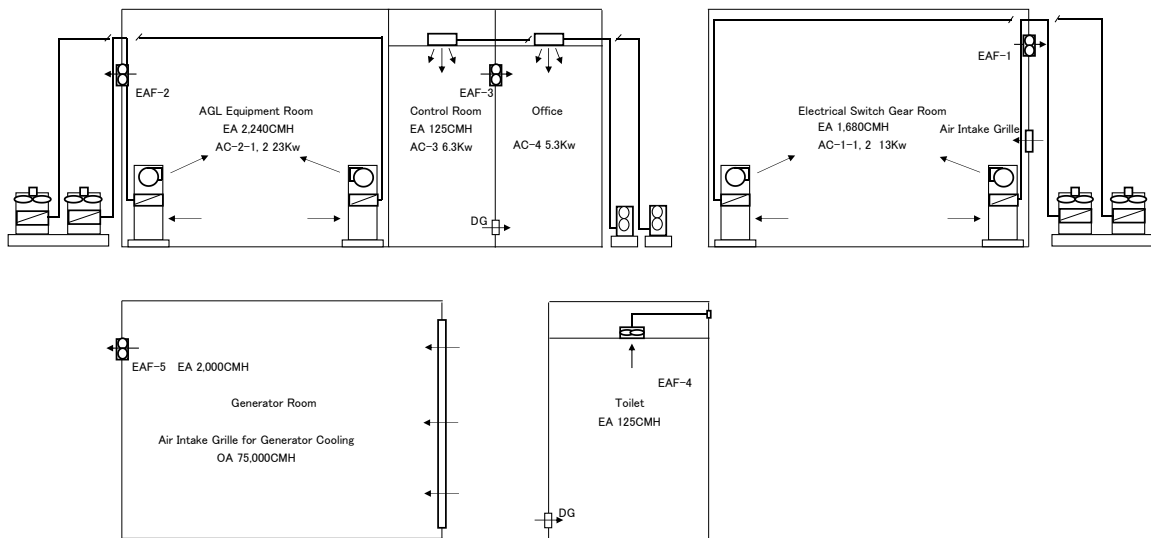


図 7.4-44 空調換気設備イメージ

## 7.5 ユーティリティ

旅客需要の増加に伴う、旅客ターミナルビルの新築、その他空港機能改善に伴い、インフラを整備する必要がある。

5章で示したインフラ設備について、新たに整備が必要なシステムの詳細を下記に示す。

### 1) 給水システム

既設の高架水槽の水圧不足を解消するため、新たに最低で30m程度の高さの高架水槽を設置し、井戸ポンプと自動運転が行えるシステムを計画する。

また、既存の井戸ポンプについては、距離が遠く、また新ターミナル建設時は使用量が多くなる事を考慮し、新たな井戸を現状より高架水槽に近い位置に設ける。新たな給水システムを下図に示す。(図 7.5-1)

### 2) 屋内外消火栓システム

5章で示した通り、消防用ポンプ起動時の不具合解消を図り、配管を圧力タンクに依る湿式方式として各所に設置された消火栓バルブ解放に依る自動起動方式とする。

また、消防車庫に措ける消防車給水の利便性を考慮して消防車庫横に消防車給水タンクを設置する。尚、消火用水槽は、既存 400m<sup>3</sup>の転用を行い、ポンプ及び配管類は新に設置するものとする。新たな屋内外消火栓システムを下図に示す。(図 7.5-2)

### 3) 汚水排水処理システム

自然浸透による既存処理の不具合を解消するため、新たなターミナルビルの汚水処理は、好気性細菌による活性汚泥方式とする。

放流水のBODは60PPMまで処理を行い、付近の雨水排水構に消毒を行いながら放流する方式として新たに設置する。新たな汚水排水処理システムを下図に示す。(図 7.5-3)

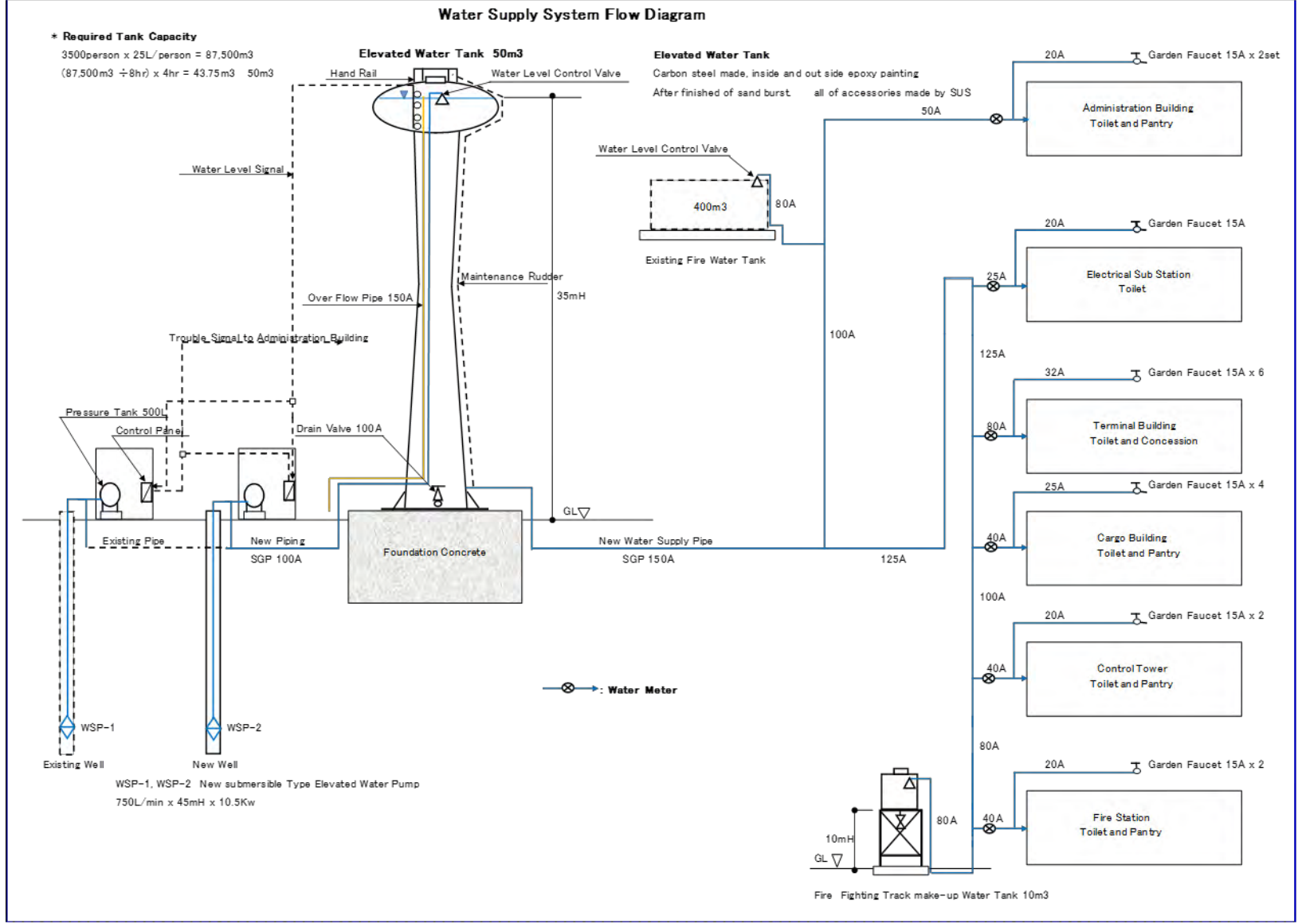
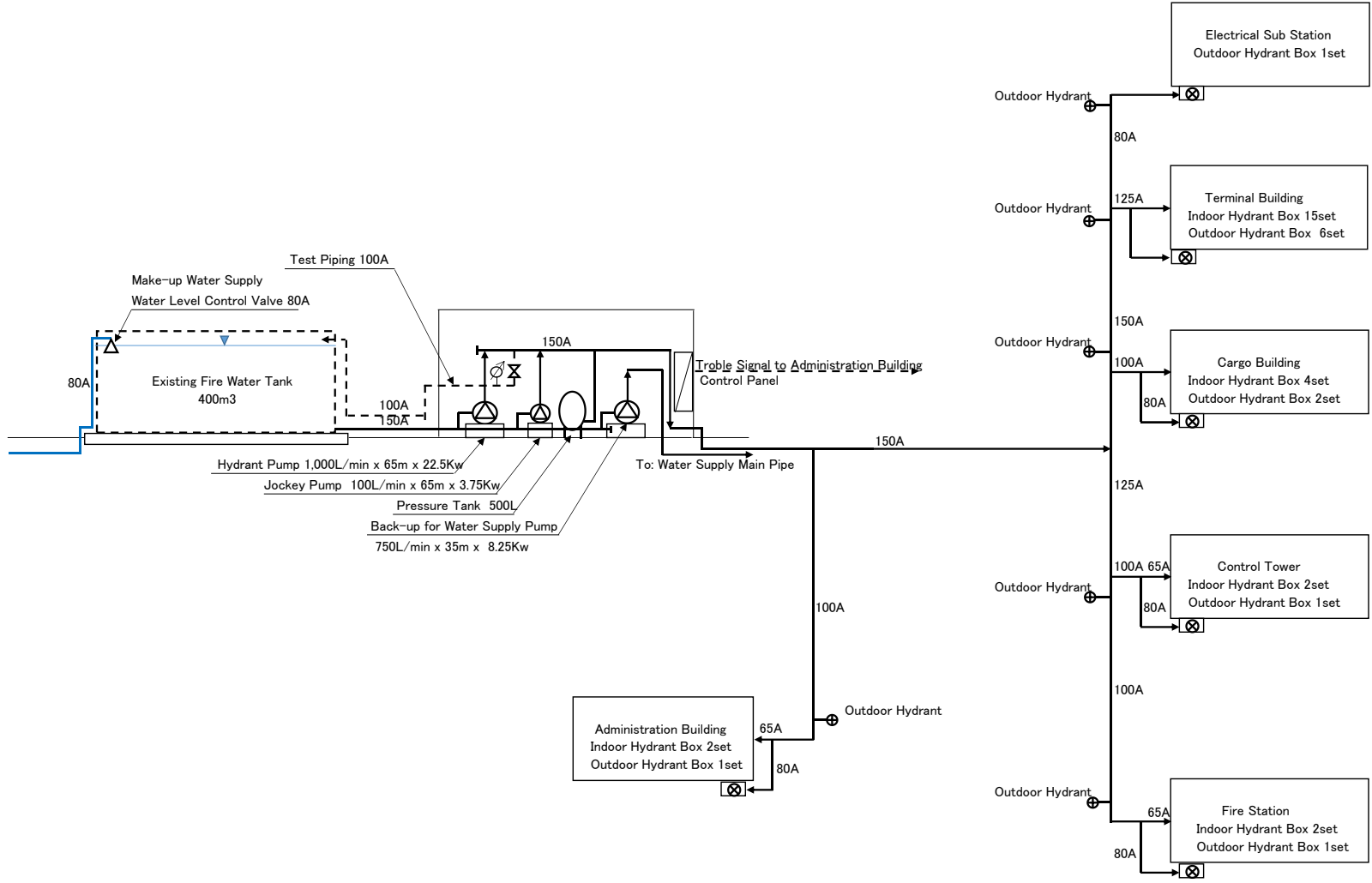


図 7-5-1 給水システム

### Fire Hydrant Piping System Flow Diagram

図 7.5-2 消火ポンプシステム





Sewer Water Piping System Flow Diagram

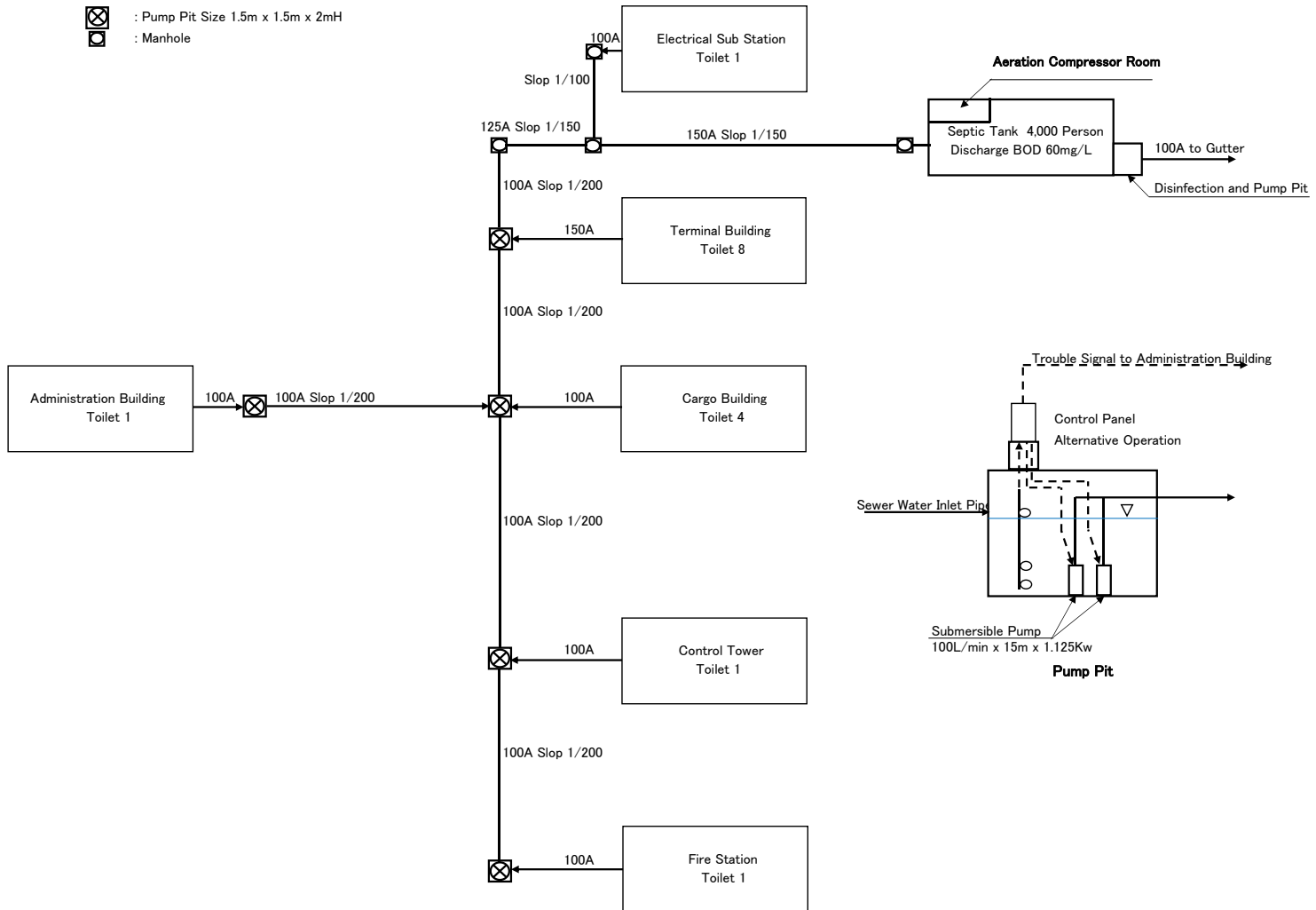


図 7.5-3 浄化槽システム

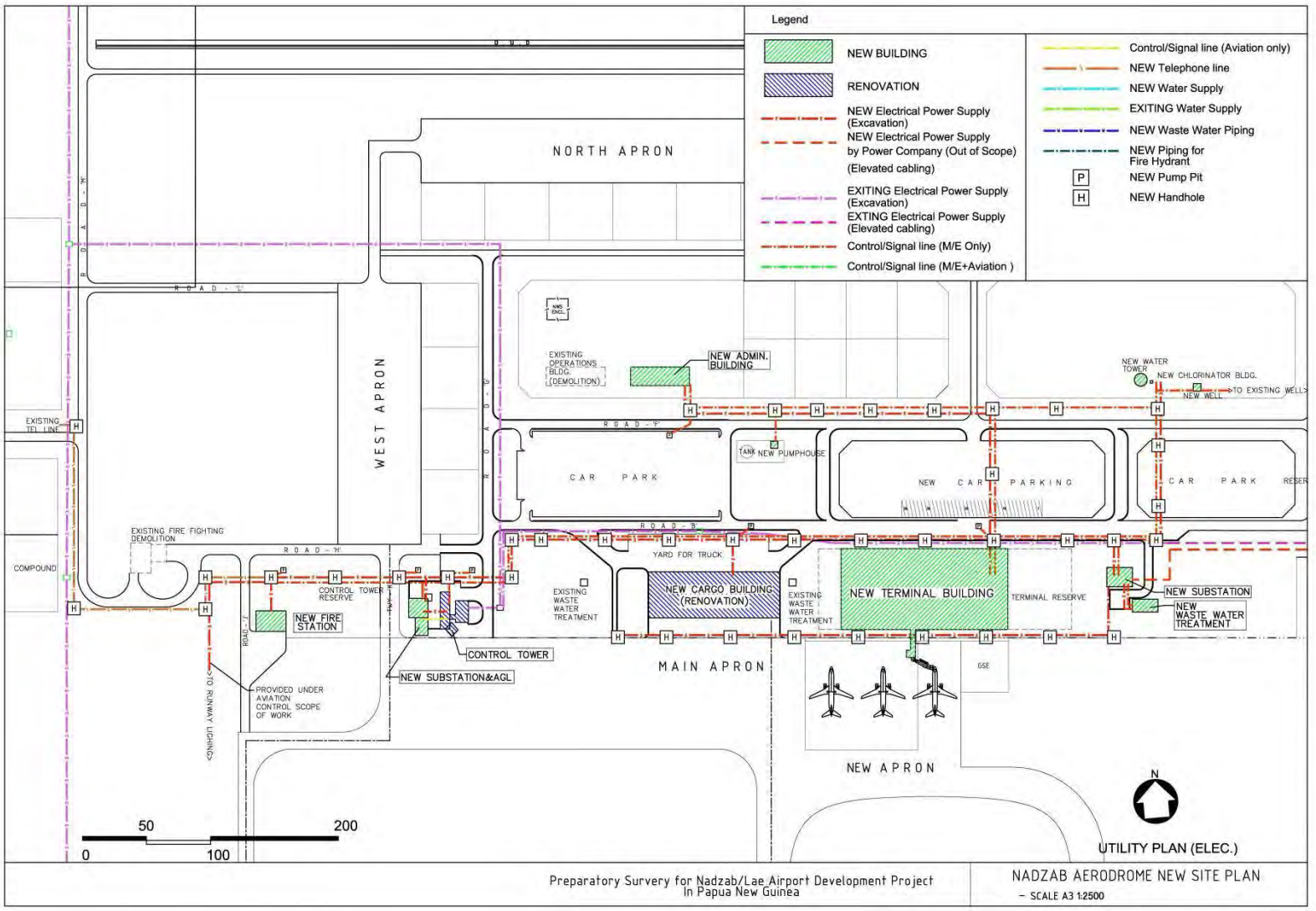


図 7.5-4 インプラ設備計画図(電力)

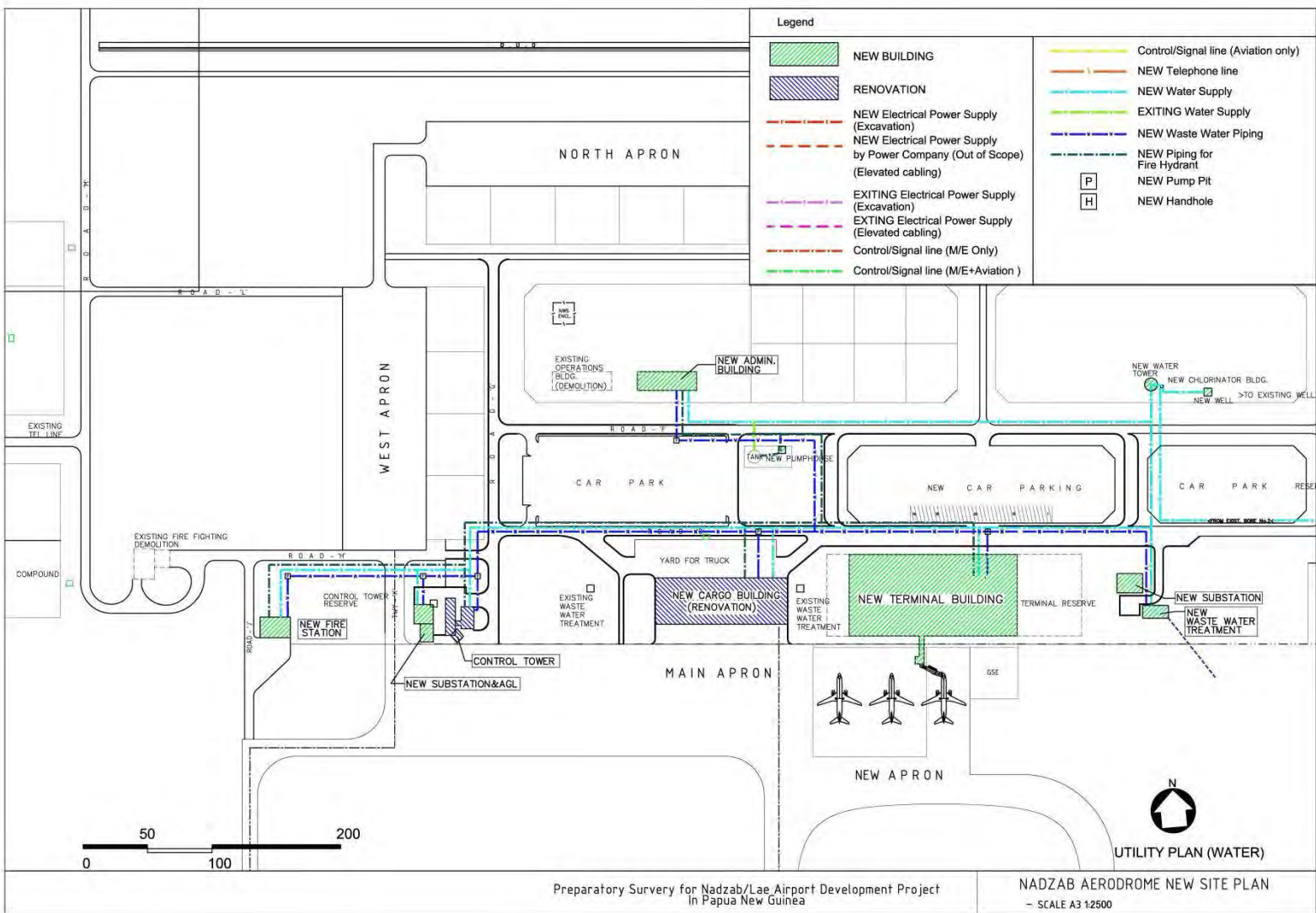


図 7.5-5 インフラ設備計画図 (水道)

External Cabling System Flow Diagram

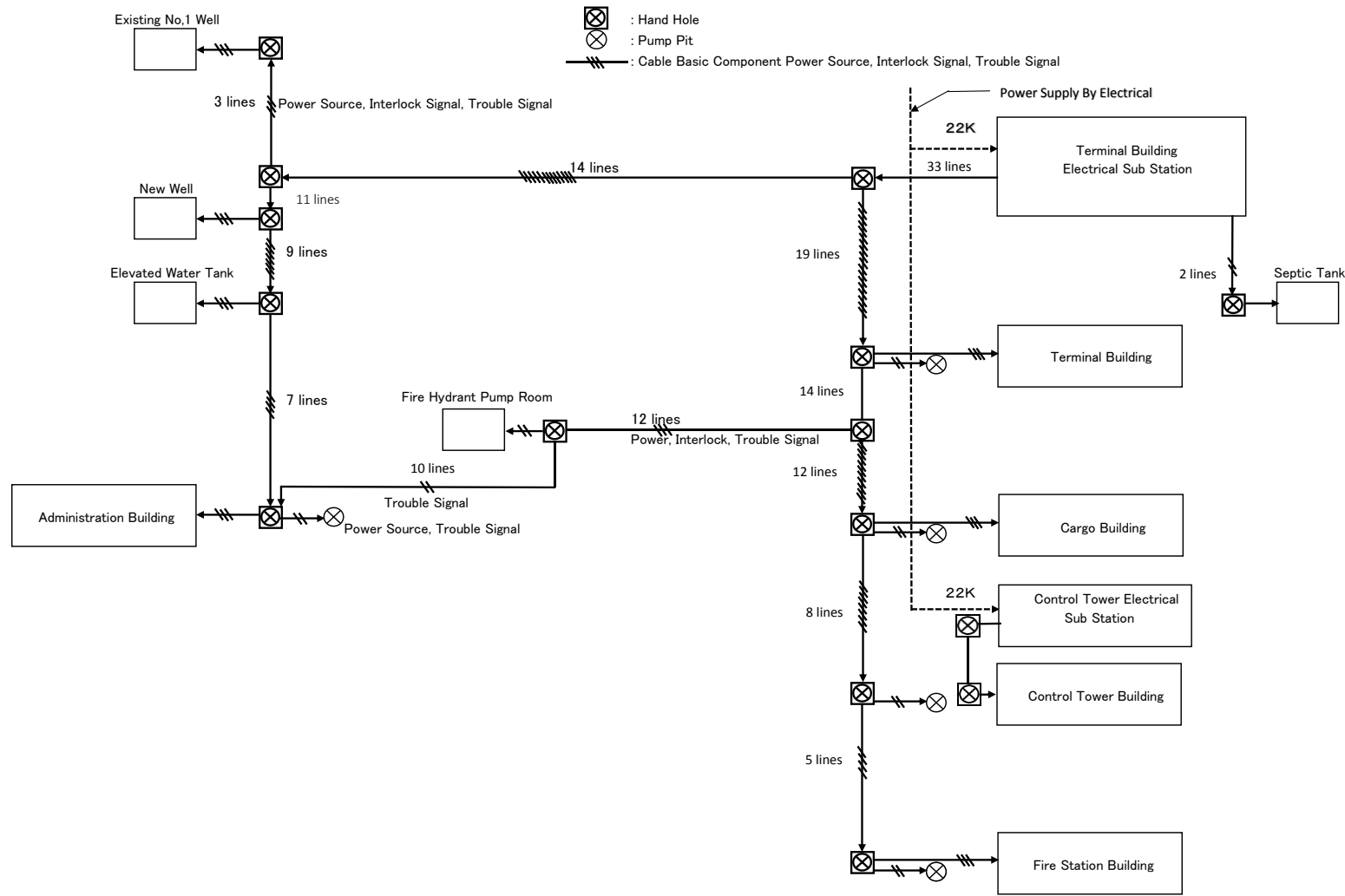


図 7.5-6 外構ケーブル配線系統図

## 7.6 エコエアポート

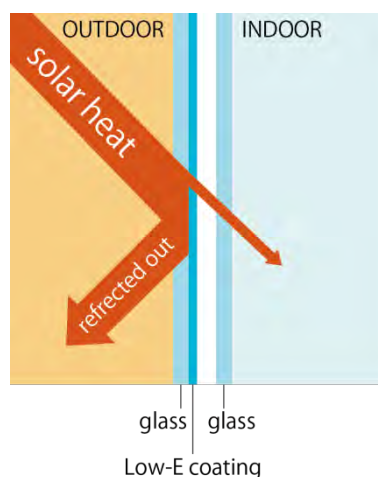
エコエアポートとは、空港および空港周辺において、環境の保全および良好な環境の創造を進める我が国で推奨している施策である。施策にはいろいろな視点があるが、今回の施設整備に当たり、環境にやさしい空港の実現に向けて、空港の整備・管理運営に伴う環境負荷を低減するため、以下のような施策を適用する。

### 1) 自然採光

新旅客ターミナルビルの出発ロビー、到着ロビー等においては、ガラス壁面から自然光を取り入れて室内の照度を確保することで、照明エネルギー量の抑制を図る計画とする。

### 2) Low-E ガラス

Low-E ガラスとは Low Emissivity（低放射）Glass の略で、複層ガラスの内、その内面に特殊な金属膜を設けたものを指し、従来の複層ガラスに比べて断熱効果が高く、冷房負荷を削減することができる。新旅客ターミナルビルの外壁面への適用を計画する。



出所：JICA 調査団

図 7.6-1 Low-E ガラスの概念

### 3) LED 照明

LED 照明とは発光ダイオードを使用した照明器具のことであり、低消費電力・低発熱性、長寿命・高信頼性といったメリットが多く、日本の空港にも多く採用されている。事務所などに用いる場合、一般照明と同等の輝度を確保するためには設置個数が多くなるのが一般的である。このため、本事業においては、新旅客ターミナルのトイレなど面積が小さく天井が低い部屋に適用し、電力使用量の低減を図る計画とする。

### 4) 照明点滅制御システム

照明点滅制御システムとは、センサーにより人を感知して自動的にスイッチのオン・オフ

を切り替えるシステムである。本事業では、新旅客ターミナルビルにおいて部屋内に無人となる機会の多いトイレなどに導入し、電力使用量の低減を図る計画とする。

#### 5) 雨水利用

新旅客ターミナルビルにおいて、豊富な雨水を地下躯体水槽にため、トイレの洗浄水や植栽への散水等に再利用する計画とする。下記にシステム図を示す。(図 7-5-2)

#### 6) 節水設備の設置

各施設におけるトイレの小便器などに、従来のフラッシュバルブに代わり、感知式フラッシュバルブを採用することで人為的な過使用や故障を防ぎ、トイレにおける節水を図る計画とする。

#### 7) インバーター制御

新旅客ターミナルビルの空調システムにおいて、空調機を各室の用途に応じて系統分けして居る為、利用客が居ない時間帯はその系統の空調機を停止する事が出来る。と同時にその系統の外気の導入も停止される事となる為、外調機のファンモーターをインバーター制御として外気風量の制御を行えばモーター電流の軽減及び外気負荷の軽減となる。

また、外気負荷の軽減は、熱源の冷凍機運転負荷の軽減となり省エネ効果が大きくなる。

Terminal Building Rain Water Piping System Flow Diagram

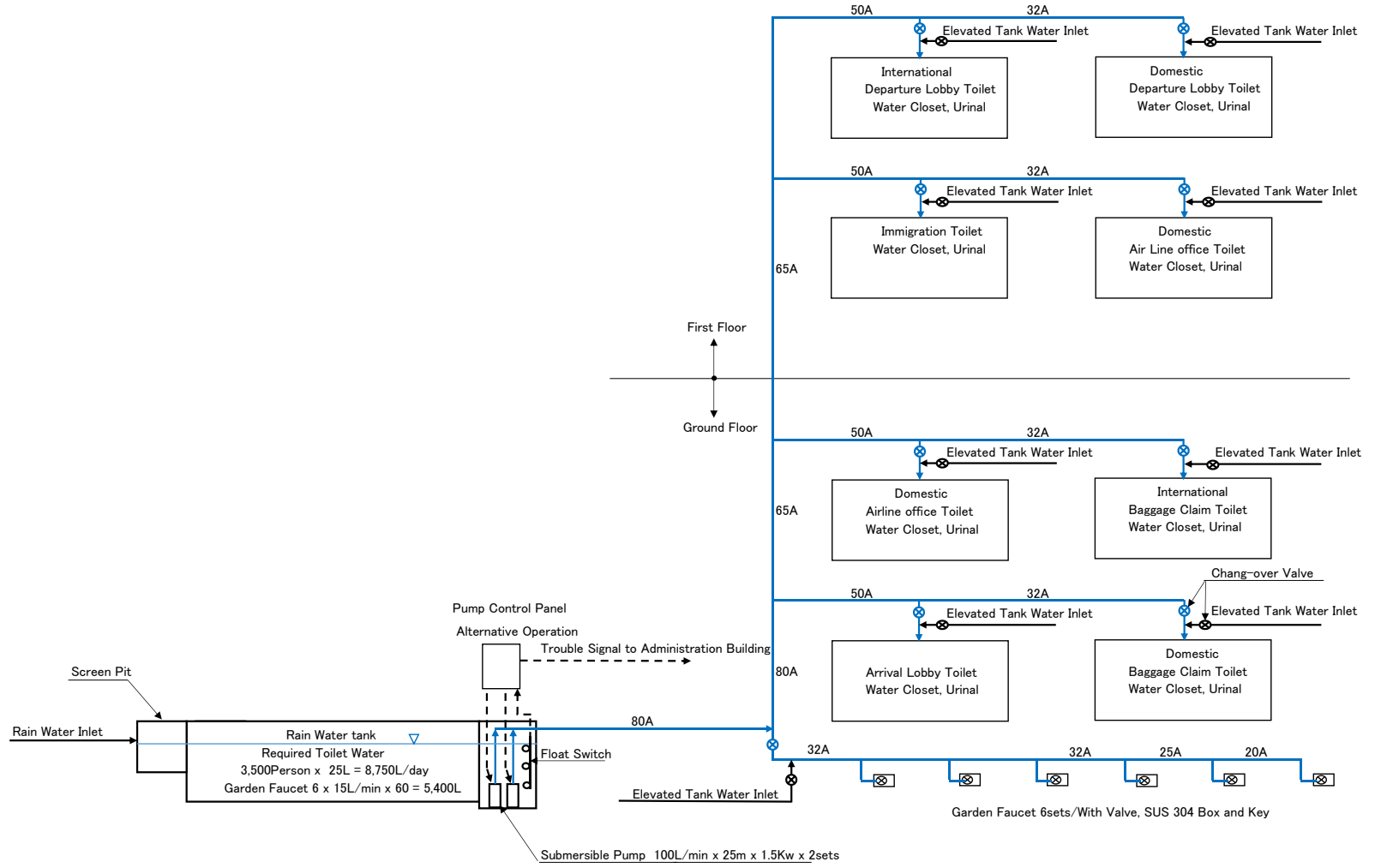


図 7.6-2 雨水再利用の概念

## 7.7 コスト縮減の検討

本事業の概算事業費算出にあたり、以下の項目についてコストの縮減を行った。

### 1) 新旅客ターミナルビルコンセプトの精査

将来需要予測、就航機材の動向等を考慮し、ターミナルコンセプトの精査を行なった。航空会社から1.5層方式での旅客ターミナルビル整備と、PBB設置の要望があったが、適切な空港運営の観点から判断し、ターミナルコンセプトは1層方式を基本とし、2階に設ける施設を必要最小限に限定した。

その結果、ターミナルビルの必要規模は10,500㎡から9,950㎡に縮小する。

ターミナルビル規模縮小による建設コストの縮減は、㎡単価（マウントハーゲン空港契約単価を参考に別途算出）に面積を乗じて算出する。

$$550 (10500-9950) \times \text{約 } 46,5000 \text{ 円} = 255,750,000 \text{ 円 (経費込)}$$

### 2) 貨物ターミナルビル改修範囲の縮減

貨物ターミナルは、既存国内線旅客ターミナルビルの移転後、改修整備する計画としているが、貨物取扱量の将来予測から必要となる貨物エリアの規模を算出し、改修範囲の精査を行った。

算出の結果、必要規模は2031年で約1,300㎡程度のため、既存ターミナルビルの改修範囲は約1,500㎡とした。

既存ターミナルビルの面積は約2,500㎡のため、改修範囲は約1,000㎡の縮減となる。規模縮小に伴う、建設コストの削減は下記の通り。

$$1000 \times \text{改修㎡単価 } 75,000 \text{ 円 (マウントハーゲン空港契約単価を参考に別途算出)} \\ = 75,000,000 \text{ 円 (経費込)}$$

以上をまとめると表7.7-1のとおりとなり、全体で3.3億円のコスト縮減となった。

表 7.7-1 本概算事業費積算におけるコスト縮減

施策番号	コスト縮減項目	縮減コスト（概算） （億円）
(1)	ターミナルコンセプトの見直し	2.55
(2)	貨物ターミナル改修範囲の縮減	0.75
合計		3.3



本章において述べた各施設の概算工事費について、下記に取りまとめる。

概算工事費の算出方法は、建築工事は、PNGにおける直近の類似案件事例として Mt.Hagen 空港の契約金額を参考に、PNGでの空港施設における 1㎡あたりの建設単価を設定し、その単価を現時点での本計画の延べ床面積に適用して算出している。電気、機械設備は本章にて策定したシステムにて、近隣国における類似規模施設の工事費を参考に概算工事費を算出した。

概算工事費の一覧表を下表に示す。

表 7.7-2 概算工事費

単位：キナ

	Passenger Terminal	Cargo Terminal	Administration	Fire Station	Sub Station	Control Tower	Utility
Architecture	80,683,292	1,301,334	3,773,665	4,548,940	3,612,857	123,674	1,132,280
Electrical	2,966,805	605,718	684,297	243,511	8,305,692	159,712	4,233,200
Mechanical	7,543,050	473,418	458,646	356,665	518,672	394,061	6,959,284
Other Items	103,734	41,494	20,747	20,747	20,747	0	94,212
P.I※(10%)	9,129,688	242,196	493,736	516,986	1,245,797	67,745	0
<b>Total</b>	<b>100,426,569</b>	<b>2,664,161</b>	<b>5,431,091</b>	<b>5,686,850</b>	<b>13,703,765</b>	<b>745,192</b>	<b>12,418,976</b>

※P.I: 物価上昇率 Mt. Hagenプロジェクトの入札時(2012年)から現在(2014年)までの物価上昇率として追加している。但し、ユーティリティについては新規に算出しているので、適用しない。

## 7.8 施工計画

新旅客ターミナルビル建設における施工計画及び既存施設の改修工事について検討する。

### 1) 新旅客ターミナルビル

#### a) 工事仮設ヤード

建設地周辺には大きな障害となる既存施設は見受けられず、十分な仮設ヤードを確保できるものと思われる。

工事仮設ヤードの計画については、下記事項に留意のうえ、必要な規模、施設を計画する。

#### i) 現場事務所他

建設地は地方都市であるレイ市から約45 km離れており、交通事情を考慮すると、職人の市からの移動時間に約1時間ほど要する。現場事務所のほか工事従事者用の宿泊施設、食堂を併設することが望ましいと思われる。

#### ii) 資材置場

レイ港から陸上輸送された鉄骨のコンテナ置き場を確保する。およそ鉄骨10 tあたり40フィートコンテナ1基の換算で工事ヤードを計画する。

また鉄筋についても加工ヤードを含めたスペースを確保する。

#### iii) 生コンプラント

レイ市周辺にいくつかの生コンプラントはあるが、現場までの交通事情を考慮すると、搬送時間の正確さが心配される。

またフレッシュコンクリートの品質管理、打設数量の確保の面からも工事ヤード内に生コンプラントを設けることが望ましいと思われる。

#### b) 鉄骨建て方計画

新旅客ターミナルビル鉄骨建て方に使用する重機については、現地コントラクターに確認の結果、現地において確保可能である。

エプロン側建て方においては、建て方完了後、重機自走範囲のエプロン舗装工事を行うなど、土木工事との工程調整を要する。

### 2) 貨物ターミナルビル

既存旅客ターミナルビル両妻側における改修工事は、既存施設での貨物取扱を継続しながらの工事となるため、段階的に改修を進める必要がある。

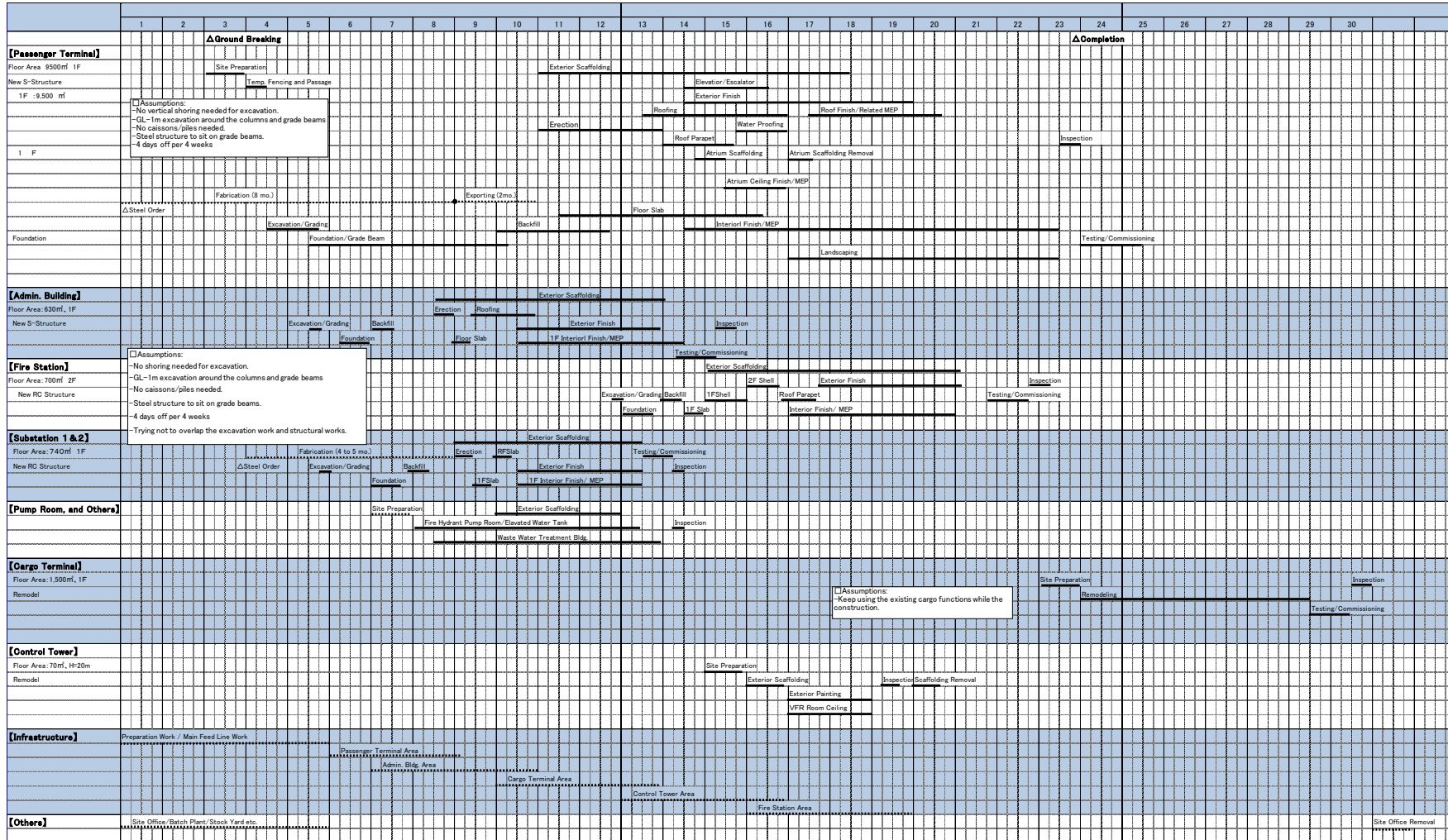
また改修に際し、騒音とドーリーの通行に配慮し、既存貨物運用に支障のない施工計画を立案する。

### 3) 管制塔

外部塗装及びVFR室内部改修における施工に際しては、運用中の空港であることに配慮し、工事は航空機の運航のない夜間に行うものとする。

外装の塗装等については、管制塔からの視認に影響のない外部足場を計画し、運用に支障のない施工に留意する。

表 7.8-1 工程表



セクション 8

事業実施計画

## セクション 8 事業実施計画

### 8.1 事業実施スキームの提案

#### 8.1.1 概要

ナザブ空港改修事業はパプアニューギニア国政府及び日本政府の協力の下に、日本の ODA ローン、より具体的には JICA を通じた STEP を活用して実施することを提案する。

STEP は 2002 年 7 月に制度化されたもので、日本企業が有する先端技術とノウハウを最大限活用し、日本の ODA に関する被援助国及び日本国民にとっての透明性を高めることを視野に入れている。STEP は、予備費を含むコンサルタントサービス費及び工事費からなる融資対象事業費の 100% をカバーできる。STEP 活用のためには、パプアニューギニア国政府及び日本国政府が交換公文を交わし、パプアニューギニア国政府と JICA が借款契約を締結することとなる。

ただし NAC の事業実施組織（PMU）に係る費用及び諸税はパプアニューギニア国政府あるいは NAC が負担する必要がある。

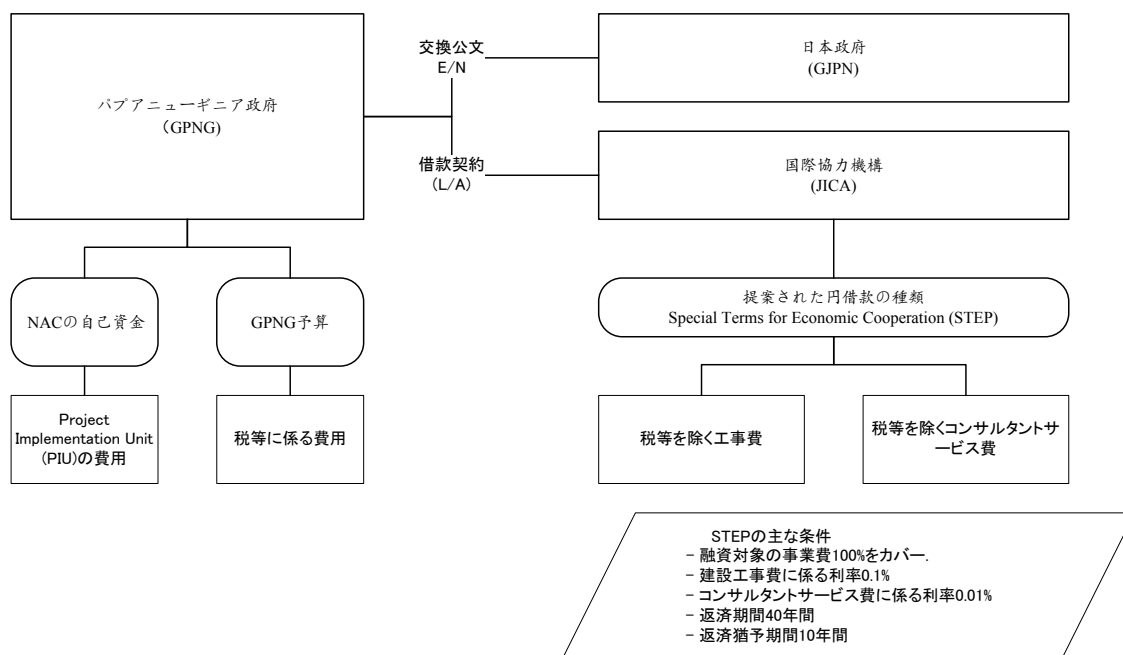


図 8.1-1 提案したナザブ空港改修事業実施スキーム

### 8.1.2 STEP の概要

STEP の概要は以下のとおりである。

- ✓ パプアニューギニアは STEP 供与対象国の一つである
- ✓ 日本の技術や機器が活用されるという条件において、空港セクターは STEP 適用対象である
- ✓ STEP は融資対象事業費の 100%をカバーする
- ✓ コンサルタントサービス及び工事は日本企業タイドが条件となる
- ✓ パプアニューギニア国企業は、日本企業がリーダーを務める共同企業体のパートナーとして工事に参加することが可能である
- ✓ パプアニューギニア国企業は、日本企業がリーダーを務める共同企業体のパートナーとしてコンサルタントサービスに参加することが可能である（ただしいくつか条件を満たす必要がある）
- ✓ コンサルタントサービス以外であって STEP 融資対象である契約金額の 30%以上は、日本から調達する物品及び日本企業が提供するサービスによって占められなければならない
- ✓ パプアニューギニアの製造会社であって 1 又はそれ以上の日本企業から投資を受け入れている場合は日本原産とみなすことができる（ただしいくつか条件を満たす必要がある）
- ✓ パプアニューギニア以外の製造会社であって 1 又はそれ以上の日本企業から投資を受け入れている場合も日本原産とみなすことができる（ただしいくつか条件を満たす必要がある）

詳細は 2013 年 5 月 9 日付けの“Operational Rules of Special Terms for Economic Partnership (STEP) of Japanese ODA Loans（本報告書に添付）”を参照。

### 8.1.3 円借款対象事業スコープと融資対象とならないスコープの区分け

ナザブ空港施設改修及び改良は JICA 融資（円借款）によりカバーされる。一方エラップ川堤防改修及び延長は、本来河川改良事業を管轄するパプアニューギニアの公的機関（例えば建設省）が実施すべきものであるが、そのような制度的枠組みはパプアニューギニアでは未整備であるため、本事業スコープの一部として実施する必要がある。但し JICA 融資の予算的制約もあり、エラップ川堤防改修・延長は NAC またはその他機関の予算を活用して実施されることとする。本事業スコープの JICA 融資対象スコープと非対象スコープの区分けは以下の通りである。

#### 【JICA 融資対象】

- i) 現滑走路の拡幅及び舗装改良
- ii) 現誘導路 B、C、A(2)、A(3)の拡幅及び舗装改良
- iii) 現誘導路 A(1)及び A(4)並びに現エプロンの舗装改修
- iv) B737-800 対応の幅 23m の誘導路新設
- v) B737-800 及び B777-200 対応のエプロン新設
- vi) 新ターミナル施設対応の道路・駐車場整備
- vii) 既存雨水排水施設改良
- viii) 航空灯火施設改良
- ix) アクセス道路改良
- x) 場周道路及び場周柵改良
- xi) 旅客ターミナルビル新設
- xii) 現旅客ターミナルビルの改修による貨物ターミナルビルへの転用
- xiii) 空港管理棟及び消火救難施設新設及び空港用消防車一台購入
- xiv) 現管制塔改修
- xv) 供給処理設備改良

#### 【JICA 非融資対象】

- i) エラップ川堤防改良及び延長（第一期、第二期の a 及び b：セクション 13 を参照）



### 8.1.4 日本原産の物品及びサービスが総建設費に占める割合

#### 1) 土木工事

パプアニューギニアは石油産出国であるがアスファルト舗装に用いられる瀝青は海外から輸入する必要がある。シンガポールには本邦企業 100%出資の子会社があつて石油関連製品を販売しており、本事業を受注したコントラクターが当該企業から瀝青を購入することが可能であるため、これを日本原産の物品とみなす。またレイには本邦企業 100%出資のセメント会社があり、パプアニューギニア国内の建設現場で使用されるセメントの生産・販売を行っている。セメントコンクリート舗装やセメント安定処理路盤に用いられるセメントは同社からの調達が期待され、日本原産となる。さらにパプアニューギニア国内の建設機械は極めて高額であり、舗装工事に使用される主要な建設機械は日本から持ち込まれる可能性があるため、日本原産とみなす。また日本のコントラクターのオーバーヘッドも日本原産に算入する。結論として表 8.1-1 に示すアイテムが日本原産と期待され、金額として 64 百万キナ(円貨換算 3,071 百万円)、土木工事費全体(円貨換算 8,166 百万円)に占める割合は約 37.6%となる。

表 8.1-1 土木工事において日本原産と期待される物品及びサービス

No	項目	対象工事物	仮定	想定金額('1000)
1	アスファルト舗装用瀝青	アスファルト舗装	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アスファルト量 5.8%</li> <li>✓ 総数量 81,400t</li> <li>✓ 比重 1.03</li> <li>✓ 単価 7.9 PGK/liter (見積価格)</li> </ul>	PGK36,211 (JPY 1,745,377)
		アスファルト安定処理路盤	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ アスファルト量 5.0%</li> <li>✓ 総数量 16,800t</li> <li>✓ 比重 1.03</li> <li>✓ 単価 7.9 PGK/liter (見積価格)</li> </ul>	PGK6,443 (JPY 310,539)
2	セメント	セメントコンクリート舗装	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ セメント量 350kg/m<sup>3</sup></li> <li>✓ 必要量 2,200m<sup>3</sup></li> <li>✓ 単価 PGK 308/t (見積価格)</li> </ul>	PGK 237 (JPY 11,431)
		セメント安定処理路盤 (CTB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ セメント量 CTB の 5%</li> <li>✓ 必要量 1,100m<sup>3</sup>, 2.35t/m<sup>3</sup></li> <li>✓ 単価 PGK 308/t (見積価格)</li> </ul>	PGK 40 (JPY 1,919)
3	主要建設機械	プラント、フィニッシャ、締固め機械等	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 舗装工事費の 6%</li> <li>✓ 舗装工事費：千 PGK 142,345</li> </ul>	PGK 8,541 (JPY 411,662)
4	オーバーヘッド	間接費	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 土木工事費の 7.22%</li> <li>✓ 土木工事費：千 PGK 169,419</li> </ul>	PGK 12,232 (JPY 589,585)
	Total			PGK 63,704 (JPY 3,070,513)

1 PGK = 48.2 Yen

## 2) 建物及び供給処理設備工事

建物・設備工事のうち、建築工事の一般労務はパプアニューギニア国内で調達可能である。建築材料及び機器は海外から輸入する必要がある、日本原産と想定した。セメントについてはレイに本邦 100%出資の子会社があり、日本原産となる。またローカルコントラクターからのヒアリングによれば、セメントやアスファルト合材などを除く建築工事材料の大半は海外からの輸入となる。以上を勘案し、建築・設備工事のうちの材料及び労務費の比率を類似工事实績を参考に 7 対 3 と想定し、このうちの材料費を日本原産とし、労務費はローカルとした。

電気及び機械工事の場合、建築工事よりも特殊技術が必要となる場合が多く、工事費に占める労務費の比率は建築工事のものよりも高いことが経験的に分かっている。電気・機械工事の材料・労務費比率は 3 対 1 とした。手荷物処理システム、金属探知器等の特殊機器は 100%日本原産とした。

建物及び供給処理設備工事に係る日本原産比率推計結果は表 8.1-2 のとおりであり、日本原産のコストは 89.12 百万キナ（円貨換算 42.95 億円）で、建物・供給処理設備工事費合計（72.82 億円）の約 59.0%となった。

表 8.1-2 建物・供給処理設備工事に占める日本原産推計結果

1 PGK = 48.2 Yen

No	項目	対象工事物	仮定	想定金額('1000)
1	共通	エンプロイヤー及びエンジニアのための施設等	✓ エンプロイヤー及びエンジニアのための施設等費用の 27.86%と推定 ✓ 当該費用 千 PGK 25,910	PGK 7,218 (JPY 347,894)
		室内試験・測量等機器	✓ 室内試験・測量等機器費の 39.20%と仮定 ✓ 当該費用 千 PGK 5,482	PGK 2,149 (JPY 103,576)
2	建物及び供給処理設備工事	建築工事	✓ 建築工事費の 69.96%と推定 ✓ 当該費用 千 PGK 64,439	PGK 45,079 (JPY 2,172,783)
		電気工事	✓ 電気工事費の 75.0%と推定 ✓ 当該費用千 PGK 17,186	PGK 12,889 (JPY 621,245)
		機械工事	✓ 機械工事費の 75.0%と推定 ✓ 当該工事費千 PGK 16,675	PGK 12,506 (JPY 602,746)
		追加項目（搭乗橋等）	✓ 追加項目の 100%と推定 ✓ 当該工事費千 PGK 302	PGK 302 (JPY 14,541)
3	特殊機器	搭乗橋	✓ 搭乗橋費用の 100%と推定 ✓ 当該工事費千 PGK 2,000	PGK 2,000 (JPY 96,400)
		エレベーター・エスカレーター	✓ エレベーター・エスカレーター工事費の 100%と推定 ✓ 当該工事費千 PGK 4,650	PGK 4,650 (JPY 224,130)
		手荷物処理システム	✓ 手荷物処理システム工事費の 69.99%と推定 ✓ 当該工事費千 PGK 3,176	PGK 2,223 (JPY 107,138)
		保安検査・金属探知器	✓ 保安検査工事費の 100%と推定 ✓ 当該工事費千 PGK 100	PGK 100 (JPY 4,820)
	合計			PGK 89,116 (JPY 4,295,273)

### 3) 航空灯火工事

2010年以降にナザブ空港に設置された航空灯火のほとんどは ADB Airfield Solutions 社製であり、日本製品は同空港に設置されていない。最近の空港整備事業の事例によれば、航空灯火用ケーブルダクトの約 67%が日本原産とされている。この比率を参考にケーブルダクト工事費の 65%が日本原産とし、それに加えてオーバーヘッド比率として 7.22%を日本原産とした。その結果、航空灯火工事費の 17.95%が日本原産と推計された。結果は表 8.1-3 に示すとおりである。

表 8.1-3 航空灯火工事における日本原産割合の推定

灯火	建設費(千円)	日本原産比率			日本原産価格(千円)
		オーバーヘッド	材工費	合計	
簡易式進入灯	40,681	7.22%	0	7.22%	2,937
滑走路灯	118,331	7.22%	0	7.22%	8,543
誘導路等	169,809	7.22%	0	7.22%	12,260
その他灯火	18,413	7.22%	0	7.22%	1,329
エプロン照明灯	84,688	7.22%	0	7.22%	6,114
埋設ケーブル及びダクト	121,319	7.22%	65%	72.22%	87,617
制御・監視装置システム	111,438	7.22%	0	7.22%	8,046
訓練・スペアパーツ等	70,517	7.22%	0	7.22%	5,091
合計	735,196	-	-	17.9%	131,937

### 4) 空港用化学消防車

空港用化学消防車については費用の 95%が日本原産と想定した。空港用化学消防車の費用は約 120 百万円であり、日本原産価格は約 114 百万円となる。

5) 合計

以上の検討の結果、日本原産の価格は約 7,612 百万円となり、全工事費に占める割合は 46.7% となった（表 8.1-4 参照）。

表 8.1-4 日本原産価格と比率の算定結果

工種	概算工事費（百万円）	日本原産価格（百万円）	日本原産比率（%）
土木工事	8,166	3,071	37.6
建築及び供給処理設備工事	7,282	4,295	59.0
航空灯火工事	735	132	17.9
空港用化学消防車	120	114	95.0
合計	16,303	7,612	46.7

## 8.2 事業実施スケジュール

STEP 借款が本事業の資金源として供与されるものと仮定し、それに必要な手続き期間やコンサルタント及びコントラクターの調達に要する期間を勘案すると、以下のような事業実施スケジュールが想定される。

- ✓ JICA による事業審査が 2015 年初めに行われ、円借款供与に関する日本政府によるパプアニューギニア政府への事前通報が行われる
- ✓ 交換公文及び借款契約が 2015 年前半に締結される
- ✓ NAC による設計・施工管理コンサルタント選定（JICA による同意手続きを含む）が 2015 年半ばから 2016 年前半に行われる
- ✓ コンサルタントサービスが 2016 年前半に開始される
- ✓ 設計及び入札図書が 2017 年前半までに作成される
- ✓ 工事入札が 2017 年前半から 2018 年前半にかけて行われる
- ✓ 選定されたコントラクターにより工事が 2018 年初めから 2020 年後半までの 30 か月の間に行われる。その後 12 か月間の瑕疵通報期間がおかれる。

上記の事業実施スケジュールを図 8.2-1 に示す。

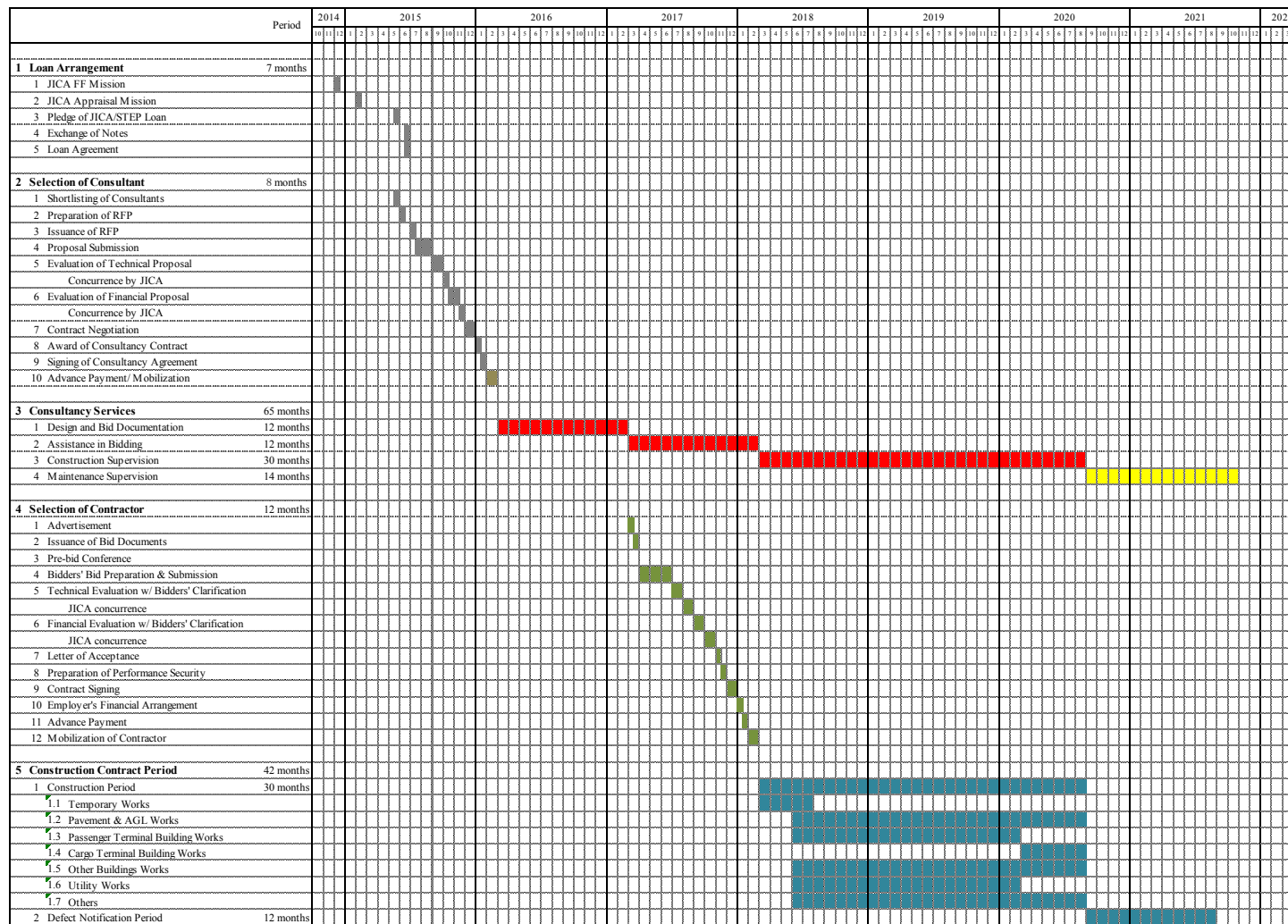


図 8.2-1 想定される事業実施スケジュール

### 8.3 事業費の積算

#### 8.3.1 前提条件

総事業費を以下に示す仮定に基づき算定した。

- ✓ 為替レート：US\$=108.1 円、PGK=48.2 円
- ✓ 工事費・コンサルタントサービス費積算の基準年：2014 年
- ✓ 物価上昇率 外貨 2.0%、内貨 9.9%
- ✓ 予備費率 工事 10%、コンサルタントサービス 10%
- ✓ NAC 事業実施組織（PMU）に係る費用は工事費及びコンサルタントサービス費合計の 3%とした
- ✓ 工事費に係る円借款の利率を 0.1%とした
- ✓ コンサルタントサービス費に係る円借款の利率を 0.01%とした
- ✓ 円借款に係るフロントエンドフィーは 0.2%とした
- ✓ GST 及び法人税の税率を 22%とした
- ✓ 輸入関税のうち NAC によってコントラクターへ還付される率（加重平均）を全体工事費の 5%とした（下表参照）

費目	工事費		工事費のうち外貨分		関税率	関税額
	‘1000 PGK	‘1000 PGK	‘1000 JPY		%	‘1000 JPY
土木工事用建設機械	-	-	454,000		10.0	45,400
エンプロイヤー・エンジニア用施設等	25,909	7,218	348,000		40.0	139,157
試験室器具・測量器具等	5,481	2,149	103,576		3.1	3,211
建築工事	64,418	45,078	2,172,782		31.0 - 25%	323,844
衛生・配管工事	16,673	12,505	602,745		20%	120,549
電力供給システム	17,185	12,889	621,245		20%	124,248
空港用特殊機器	9,925	8,973	432,488		20%	86,498
NAC によって還付されると想定される輸入税額	-	-	-		-	842,907

NAC によって還付されると想定される輸入税額	全体工事費（予備費含まず）	加重平均関税率
842,907 千円	16,303,087 千円	5.3%



### 8.3.2 工事費及びコンサルタントサービス費

#### 1) 工事費

セクション7で算定した工事費を表 8.3-1 に示す。

表 8.3-1 概算工事費

工種	外貨分	内貨分	円貨・キナ換算合計	
	(JPY 1,000)	(PGK 1,000)	JPY (‘1,000)	PGK (‘1,000)
土木工事	3,070,485	105,716	8,165,996	169,419
建物及び供給処理設備工事	4,296,258	61,942	7,281,878	151,076
航空灯火工事	441,079	6,102	735,195	15,253
空港用化学消防車調達	114,041	124	120,018	2,490
JICA 融資対象合計	7,921,863	173,884	16,303,087	338,238
非 JICA 融資対象（エラップ川堤防）	0	11,622	560,180	11,622
総工事費	7,921,863	185,506	16,863,267	349,860

#### 2) コンサルタントサービス費

事業実施に当たり、設計・入札図書作成・入札支援・施工管理等に係る NAC への支援のためにコンサルタントを雇用するものと仮定した。同サービスに係る指示書：TOR（案）は別添のとおりである。外国人コンサルタント：Pro (A)、内国人コンサルタント：Pro (B)及びサポートスタッフの活動に必要な人月数と月額報酬は表 8.3-2 に示すとおり想定した。推計したコンサルタントサービス費は円貨約 1,060 百万円、内貨約 22.3 百万 PGK、円貨換算合計額約 2,136 百万円である。

表 8.3-2 想定した月額報酬と必要人月数

スタッフ	平均月額報酬 (千円)	設計及び入札 図書作成	入札支援	施工管理	合計
Pro (A)	2,895	99.0	25.0	220.5	344.5
Pro (B)	1,447	88.0	9.0	205.5	302.5
Support Staff	362	96.0	48.0	439.0	583.0

#### 3) Dispute Board 費用

3名のメンバーで構成される Dispute Board (DB)が設置されるものと想定し、以下の仮定に基づきその費用を 114 百万円と推計した。

- i) 工事期間 30 か月
- ii) DB への Referral fee：工事期間中は月額 3,000 米ドル、瑕疵通知期間は月額 2,000 米ドル
- iii) Daily fee：3,000 米ドル
- iv) 航空賃：旅行一回当たり 7,000 米ドル
- v) メンバーの現地訪問頻度：年 3 回

- vi) 現地訪問時の滞在日数：5 日間
- vii) 工事期間中における referrals 想定回数：3 回
- viii) 瑕疵通知期間：12 か月

DB 費用の半分（NAC 負担分）は円借款によってカバーされる。残る半分はコントラクターが負担する。

#### 4) 総事業費推計結果

工事費等及び実施スケジュールに基づき、総事業費を表 8.3-2 に示すとおり算定した。総事業費は 365.27 億円であり、内訳は以下のとおりである。

##### [JICA 融資（円借款）対象]

- i) DB 及び予備費を含む工事費：245.20 億円
- ii) コンサルタントサービス費（予備費含む）：30.34 億円
- iii) 建中金利：1.23 億円
- iv) フロントエンドフィー：0.55 億円
- v) JICA 融資対象費用：277.34 億円

##### [非 JICA 融資対象]

- i) エラップ川堤防改修及び延長：9.89 億円
- ii) 事業管理費（PMU 費用）：8.56 億円
- iii) GST 及び法人税：64.0 億円
- iv) 関税：5.48 億円
- v) 非 JICA 融資対象合計：87.94 億円

[総事業費：365.27 億円]



## セクション 9

### 事業実施組織

## セクション 9 事業実施組織

### 9.1 事業実施組織(PIU)の必要性

提案されたナザブ空港改修事業スコープは滑走路等の舗装工事、航空灯火工事、建築工事、機械電気工事等多岐にわたっており、幅広い技術部門の知見を必要とする。契約管理や運用も事業実施に不可欠な機能である。事業の円滑かつ効率的な実施を確保するため、NAC の専属及び兼務担当者から成る事業実施組織（Project Implementation Unit: PIU）を編成し、専門コンサルタントの支援を受けつつ事業実施に当たるのが望ましい。

図 9.1-1 は NAC が設立した CADIP（民間航空開発投資計画：ADB 融資案件）に係る事業実施機関の組織を示す。

同組織において技術部門は以下で構成される。

- ✓ NAC の土木技術者、調達専門家、CNN/ATM 技術者、消火救難専門家、CAD オペレーターで構成される部門
- ✓ 設計施工管理コンサルタントの専門スタッフ

政策及び事務担当部門は以下で構成される。

- ✓ 財務、社会配慮、経済及び政策分析
- ✓ 物品補給、総務部門

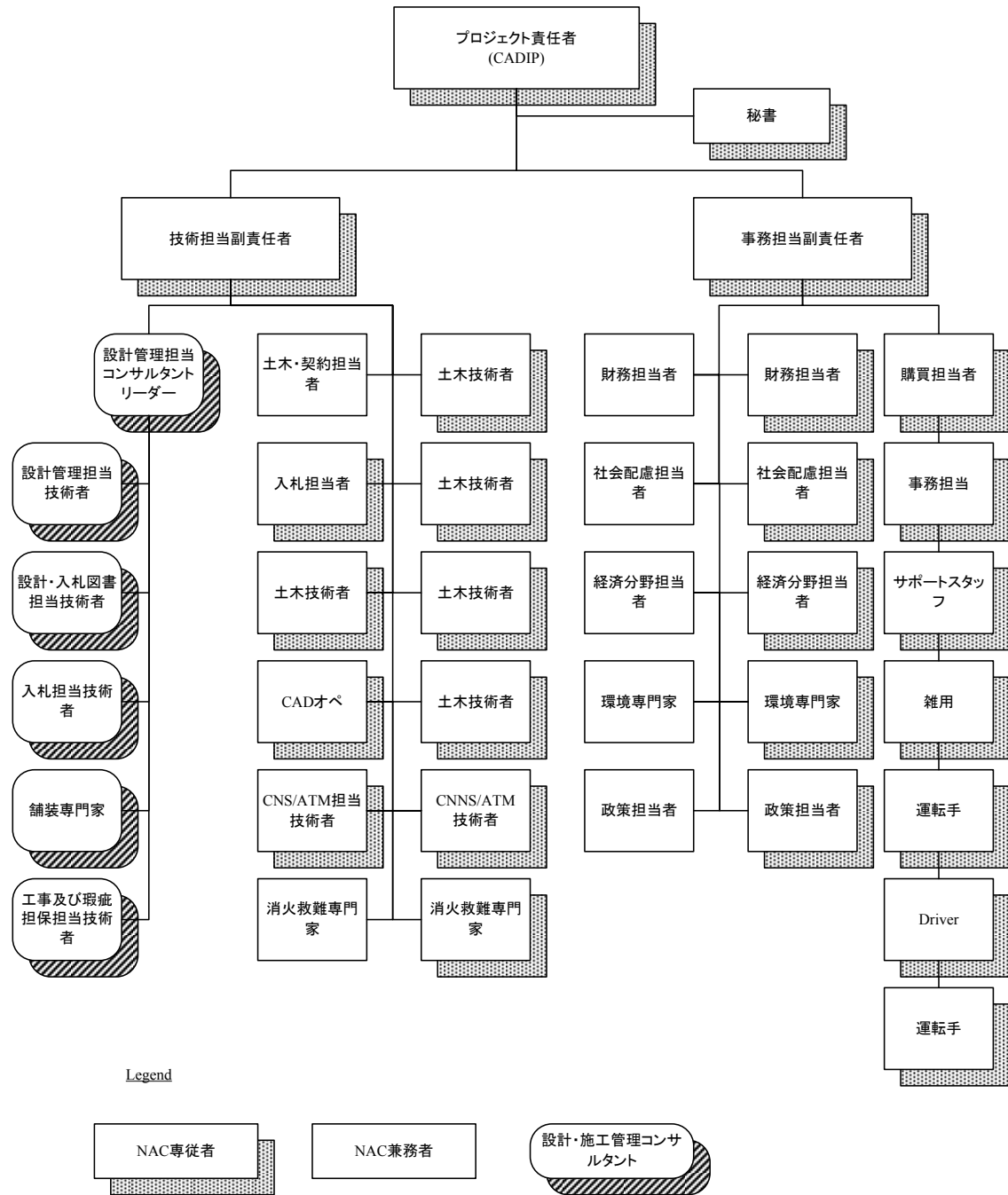


図 9.1-1 NAC の CADIP 事業実施体制 2011-2013 (出所: NAC)

## 9.2 ナザブ空港改修事業実施組織の提案

NAC スタッフと設計施工管理コンサルタントから成る事業実施組織を設立し、ナザブ空港改修事業の円滑かつ効率的な実施を目指すべきである（図 9.2-1 参照）。

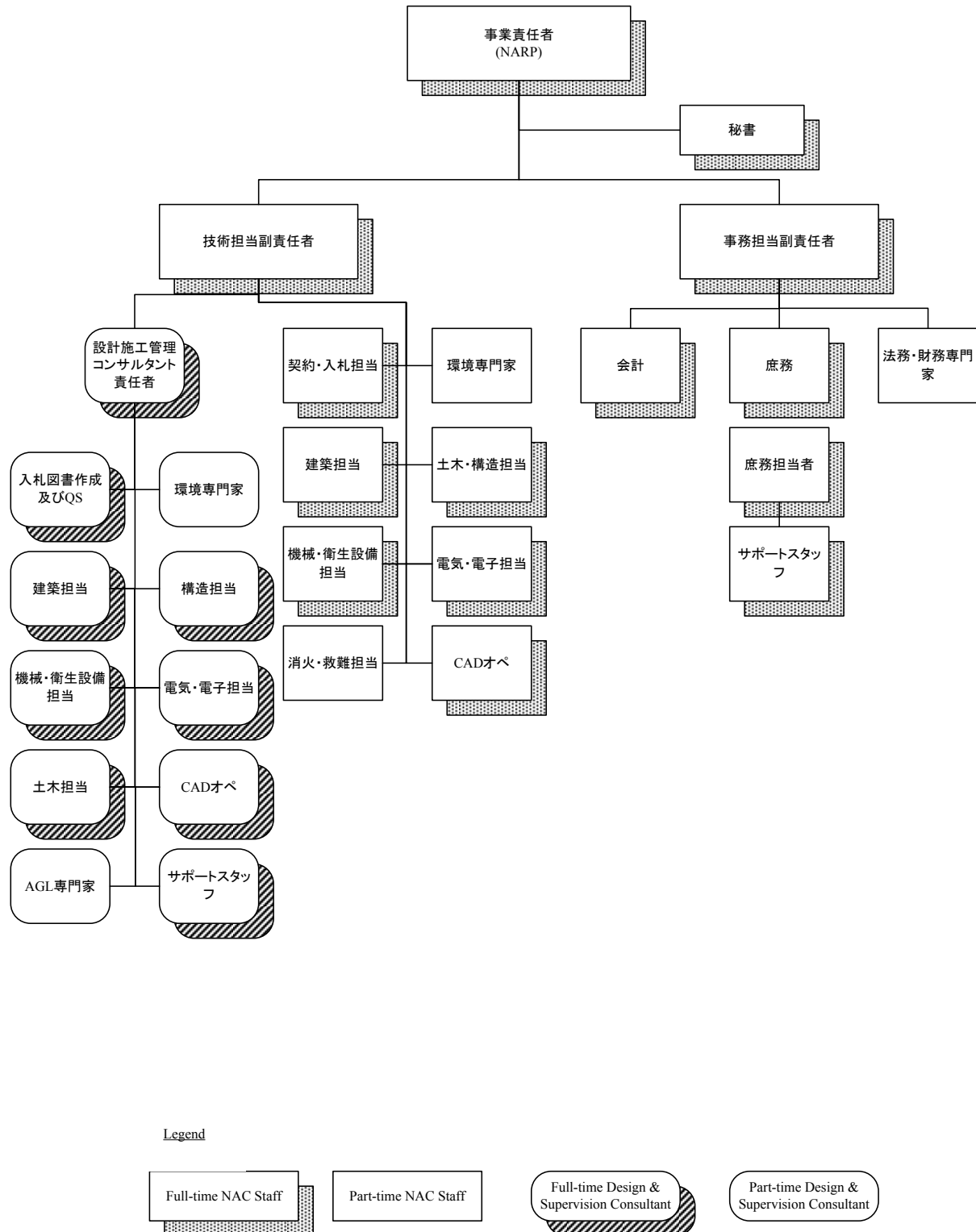


図 9.2-1 ナザブ空港改修事業実施組織の提案

## セクション 10

### 事業実施後の運営維持管理



## セクション 10 事業実施後の運営維持管理

NAC は民間航空法に基づき設立された国営会社である。国家運営委員会承認の下に実施された民間航空庁（Civil Aviation Authority）再編、すなわち規制担当部局と商業部門の部局との分離によって NAC は誕生した。NAC はポートモレスビー/ジャクソンズ空港とナザブ/レイ空港を含む 22 の国営空港を保有・運営している。NAC は 2009 年 10 月に登録され、2010 年 4 月 1 日に発足した。NAC の組織、職員、税務状況等を以下に記している。なお NAC の受託株主は財務大臣と民間航空大臣の 2 名である。

### 10.1 NAC の現状組織

図 10.1-1 に現在の NAC 組織図を示す。Managing Director & CEO の下に以下に示す 6 つの部局が存在している。

- i) 総務（Corporate services）
- ii) 財務（Finance）
- iii) 運用（Operations）
- iv) CADIP プロジェクト
- v) 営業（Commercial）
- vi) 戦略的計画及び開発（Strategic Planning and Development）

総務（Corporate services）は従業員へのサービス、組織開発、法務を担当している。財務（Finance）は給与支払い及び会計を担当している。運用に関してはグループ総括支配人（Group General Manager of Operations）の下にポートモレスビー国際空港、地方空港、航空保安（Aviation Security）サービス、消火救難サービス、エンジニアリングサービスが所属している。CADIP プロジェクトは ADB 融資の空港整備事業実施組織である。組織図上は戦略的計画及び開発（Strategic Planning and Development）が存在しているが、2014 年 10 月時点のリストによれば当該組織に所属している職員は存在していない。国家運輸戦略（National Transport Strategy : NTS）によれば同計画対象期間内において、NAC の組織体制に係る大きな変更は予定されていない。

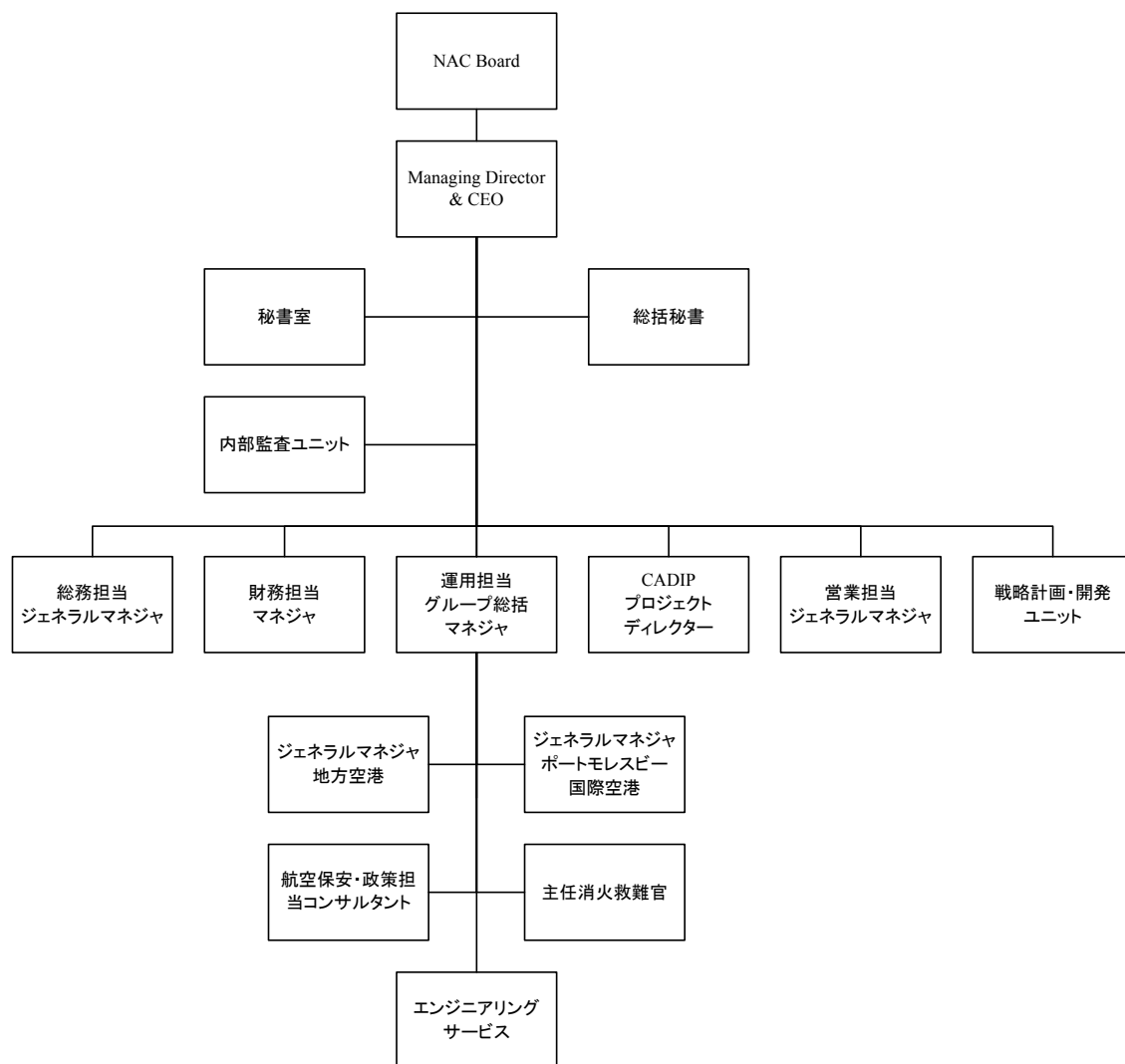


図 10.1-1 2011-2013 における NAC 組織図（出所：NAC）

## 10.2 NAC 職員

2014年10月時点でNACには417名の従業員がいる（表10.2-1参照）。地方空港部局所属職員が41.2%を占め、ポートモレスビー国際空港職員が40.3%、NAC本部職員が18.5%をそれぞれ占める。地方空港部局の中ではナザブ空港職員数が45名<sup>注</sup>と最大を占める。NAC人材開発担当職員によれば、NAC内部で保有する人材育成能力は依然として限られており、年間10名程度の職員をシンガポール航空アカデミーに派遣し、主に空港運用に係る安全及び保安、施設機器に関する維持及びエンジニアリングに係る訓練を受けている。

注 2014年10月時点の表ではナザブ空港に45名の職員が配置されていることになっているが、調査団がナザブ空港事務所で調べたところ、実際に配置されていたのは38名であった。10.5参照。

表 10.2-1 NAC 職員数と配属先

Category	Division/Section	Number of Staff	Share
Headquarter	Managing Director's Office	6	1.4%
	Commercial	13	3.1%
	Finance	13	3.1%
	Information Technology	6	1.4%
	AVNET	7	1.7%
	Human Resource	7	1.7%
	Regional Airports-HQ	16	3.8%
	Civil & Engineering	9	2.2%
	Subtotal	77	18.5%
Port Moresby International Airport	Rescue and Fire-fighting PMIA	41	9.8%
	Aviation Security PMIA	49	11.8%
	Customer Services PMIA	25	6.0%
	Maintenance & Safety PMIA	26	6.2%
	PMIA Office	9	2.2%
	Facilities & Technical Support PMIA	18	4.3%
	Subtotal	168	40.3%
Regional Airports	RA Momote	5	1.2%
	RA Nadzab	45	10.8%
	RA Mt. Hagen	13	3.1%
	RA Tokua	31	7.4%
	RA Madang	24	5.8%
	RA Goroka	12	2.9%
	RA Wewak	6	1.4%
	RA Vanimo	2	0.5%
	RA Kavieng	4	1.0%
	RA Hoskins	5	1.2%
	RA Buka	4	1.0%
	RA Gurney	6	1.4%
	RA Girua	3	0.7%
	RA Kundiawa	1	0.2%
	RA Wapanamanda	1	0.2%
	RA Tari	2	0.5%
	RA Mendi	2	0.5%
	RA Kiunga	3	0.7%
	RA Daru	2	0.5%
RA Kerema	1	0.2%	
Subtotal	172	41.2%	
Total		417	100.0%

出所：NAC

### 10.3 NAC の損益

表 10.3-1 に 2010 年から 2013 年までの NAC の損益状況表を示す。運用から発生する収入が全収入の 95%以上を占め、当該収入は 2010 年の PGK 46,341,263 から 2013 年の PGK 91,136,153 へと 2 倍以上に増加した。その中でも航空収入（着陸料・ターミナル施設使用料・保安料・駐機料）が全収入の 70%から 89%を占めている。一方合計支出額は 2010 年の PGK 52,675,955 から 2013 年の PGK 89,780,339 に増加した。結果として NAC は 2010 年と 2012 年に営業赤字を計上しており、2013 年末における累積損失は PGK 4,400,436 となっている。しかし NAC はパプアニューギニア政府、オーストラリアエイド、Esso Highlands、ニューギニア航空から贈与を得ている。贈与額は 2013 年に PGK 45,335,357 に達しており、2013 年の税引き前利益は PGK 49,804,669 であった。これらの贈与は NAC の資本投資に関わるもので、例えば 2013 年のパプアニューギニア政府からの贈与はポートモレスビー国際空港ターミナル改良事業に関わるものであった。

表 10.3-1 NAC 損益計算書

Items	2013	2012	2011	2010
<b>REVENUES</b>				
<b>OPERATIONS</b>				
Landing Charges	28,773,105	26,169,152	19,701,235	15,588,828
Terminal Facility Charges - International	17,410,014	10,716,475	5,563,100	4,348,991
Terminal Facility Charges - Domestic	16,652,003	9,648,193	12,980,565	14,259,115
Airport Security Charges	13,931,034	8,431,958	6,324,644	7,925,680
Aircraft Parking Fees	374,883	0	0	0
Subtotal of Aeronautical Charges	77,141,039	54,965,778	44,569,544	42,122,614
<b>Share of Aeronautical Charges in Total Revenues</b>	<b>81.8%</b>	<b>74.3%</b>	<b>74.4%</b>	<b>88.7%</b>
Lease Rental - Commercial	13,543,679	17,095,423	11,970,609	3,930,239
Capital Lease (Amortised)	451,435	413,101	1,188,691	288,410
<b>Revenue from Operations</b>	<b>91,136,153</b>	<b>72,474,302</b>	<b>57,728,844</b>	<b>46,341,263</b>
Add: Other Income				
Airport Access Passes	710,102	554,310	0	0
Fuel Flow Fees	393,417	430,802	239,729	250,273
Interest Received - IBD	18,377	40,574	34,432	56,256
Lease Preparation Fees	38,150	0	0	0
Proceeds from Disposal of Fixed Assets	6,940	69,050	60,388	55,500
Recoveries	1,863,412	131,605	894,214	408,283
Others	83,100	271,320	941,448	352,960
	<b>3,113,498</b>	<b>1,497,661</b>	<b>2,170,211</b>	<b>1,123,272</b>
<b>TOTAL REVENUES</b>	<b>94,249,651</b>	<b>73,971,963</b>	<b>59,899,055</b>	<b>47,464,535</b>
<b>LESS: EXPENSES</b>				
Finance & Administration	41,279,383	34,303,139	26,366,930	24,363,098
Operations	48,500,956	45,238,648	31,620,629	28,312,857
<b>TOTAL EXPENSES</b>	<b>89,780,339</b>	<b>79,541,787</b>	<b>57,987,559</b>	<b>52,675,955</b>
<b>Operating Profit/(Loss) from Trading</b>	<b>4,469,312</b>	<b>(5,569,824)</b>	<b>1,911,496</b>	<b>(5,211,420)</b>
<b>Accumulated Profit/(Loss) from Trading</b>	<b>(4,400,436)</b>	<b>(8,869,748)</b>	<b>(3,299,924)</b>	<b>(5,211,420)</b>
Add: Non Operational Income				
Grants - PNG Govt	37,000,000	4,500,000	0	2,500,000
Grants - AusAid/TSSP	5,332,012	125,637	0	6,763,545
Grants - Esso Highlands	3,003,345	0	1,057,950	9,107,830
Grants - Air Niugini	0	540,000	0	0
	<b>45,335,357</b>	<b>5,165,637</b>	<b>1,057,950</b>	<b>18,371,375</b>
<b>Operating Profit/(Loss) before Income Tax</b>	<b>49,804,669</b>	<b>(404,187)</b>	<b>2,969,446</b>	<b>13,159,955</b>

出所：NAC

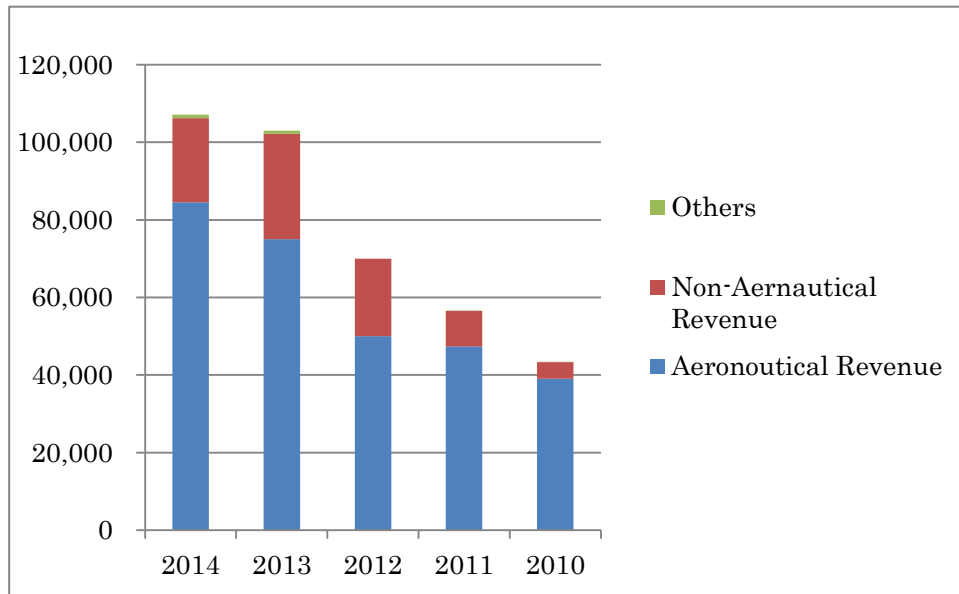


図 10.3-1 NAC 収入の推移

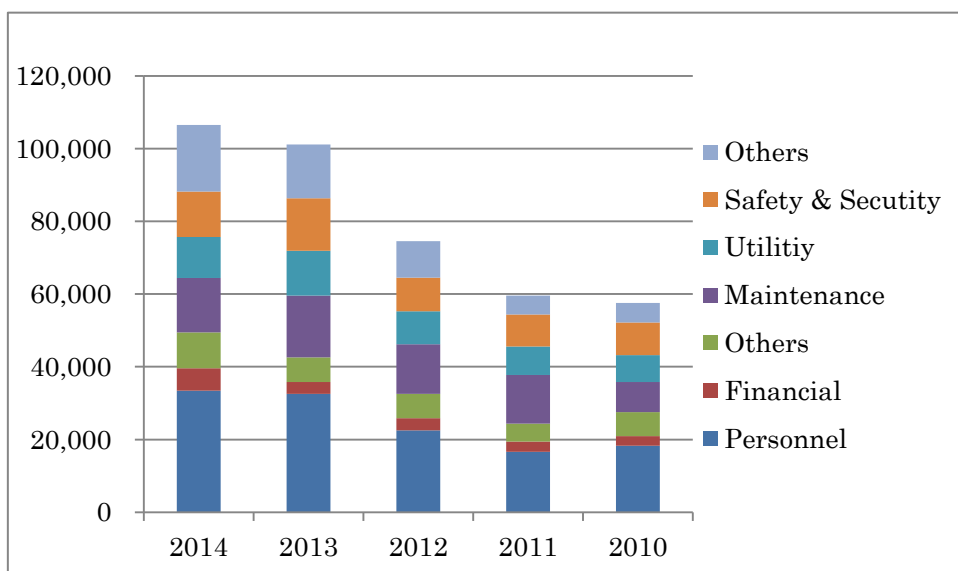


図 10.3-2 NAC の支出内訳

表 10.3-2 に NAC の損益計算書から推計した概略資金フローを示す。2010 年及び 2012 年に営業赤字を計上したが、2013 年に着陸料、ターミナル施設料、空港保安サービス料から成る収入が大幅に増加し、PGK11.7 百万の黒字を計上した結果、累積赤字は解消したと推定される。

表 10.3-2 NAC キャッシュフローの推計('1000 PGK)

項目	2010	2011	2012	2013
収入	47,609	60,423	76,299	97,869
運用	47,465	59,899	73,972	94,250
原価償却	144	524	2,327	3,620
支出	52,532	57,463	77,215	86,161
剰余金	(4,923)	2,960	(917)	11,709
累積剰余金	(4,923)	(1,963)	(2,879)	8,829

## 10.4 NAC バランスシート

表 10.4-1 に 2013 年末の NAC バランスシートを示す。試算、設備、機器及び仕掛工事から成る非流動資産が 2013 年に倍以上増加し、純資産額が PGK 65,529,885 に達している。

表 10.4-1 2013 年 12 月 31 日時点の NAC バランスシート

	KINA			
	2013	2012	2011	2010
<b>CURRENT ASSETS</b>				
Cash on Hand & at Bank	11,805,766	3,772,769	4,452,341	6,779,615
Fixed Term Deposit - IBD	0	2,285,175	2,138,860	2,086,611
Trade Debtors	13,391,304	11,244,867	7,752,070	7,225,321
Other Debtors & Prepayments	2,211,463	877,888	1,564,873	143,862
Inventory	1,829,754	1,203,378	1,002,815	0
Loan - Related Company (ACDL)	10,641,866	6,858,125	0	0
<b>Total Current Assets</b>	<b>39,880,153</b>	<b>26,242,202</b>	<b>16,910,959</b>	<b>16,235,409</b>
<b>NON-CURRENT ASSETS</b>				
Property, Plant & Equipment	34,026,788	13,545,511	11,193,548	1,674,765
Work in Progress	33,364,941	18,888,079	12,406,489	13,423,434
CAA Balances	0	0	6,435,145	3,360,192
<b>Total Non-Current Assets</b>	<b>67,391,729</b>	<b>32,433,590</b>	<b>30,035,182</b>	<b>18,458,391</b>
<b>Total Assets</b>	<b>107,271,882</b>	<b>58,675,792</b>	<b>46,946,141</b>	<b>34,693,800</b>
<b>CURRENT LIABILITIES</b>				
Secured Loan - ANZ Bank	2,520,000	2,520,000	2,220,000	1,596,000
Leases - ANZ Bank	150,924	168,100	168,100	168,100
Trade Creditors	4,976,791	8,879,665	5,618,256	5,132,365
Other Creditors & Accruals	3,481,526	332,222	4,631,720	1,131,111
Funds Received in Advance	336,435	336,435	336,435	278,961
Business Withholding Tax	640,512	393,982	494,930	81,454
Provisions	1,177,822	827,822	715,322	698,606
GST Payable/ (Refundable)	(2,452,455)	134,313	(821,933)	(287,476)
<b>Total Current Liabilities</b>	<b>10,831,555</b>	<b>13,592,539</b>	<b>13,362,830</b>	<b>8,799,121</b>
<b>NON-CURRENT LIABILITIES</b>				
Secured Loan - ANZ Bank	9,889,854	9,353,618	4,870,807	4,032,778
Leases - ANZ Bank	352,786	0	82,851	218,098
Other Creditors & Accruals	5,209,366	4,079,204	4,079,204	0
Funds Received in Advance	14,255,553	14,752,131	7,247,962	7,453,761
Grants Balance	1,202,883	1,173,084	1,173,084	1,030,085
<b>Total Non-Current Liabilities</b>	<b>30,910,442</b>	<b>29,358,037</b>	<b>17,453,908</b>	<b>12,734,722</b>
<b>Total Liabilities</b>	<b>41,741,997</b>	<b>42,950,576</b>	<b>30,816,738</b>	<b>21,533,843</b>
<b>NET ASSETS</b>	<b>65,529,885</b>	<b>15,725,216</b>	<b>16,129,403</b>	<b>13,159,957</b>

出所：NAC

## 10.5 ナザブ空港の運営維持

### 1) 運営維持組織

図 10.5-1 にナザブ空港の現状運営維持組織を示す。空港長（Operations Manager）の下に次に示す 4 つの運営部門が存在している。

- ア) 物流支援・総務（Logistic Support & Administration）
- イ) 技術サービス（Technical Services）
- ウ) 地上サービス（Ground Services）
- エ) 緊急事態対応サービス

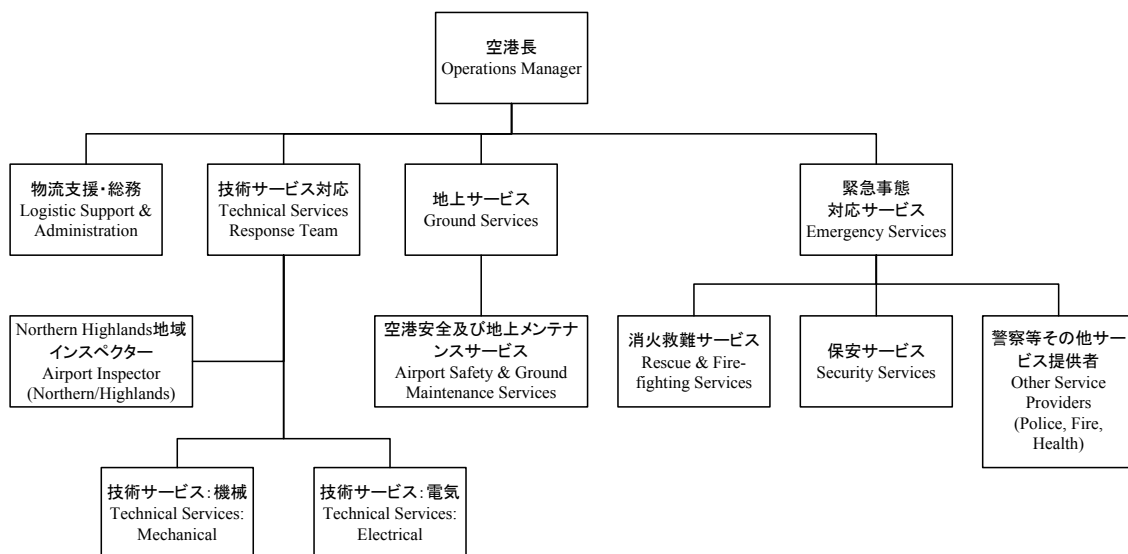


図 10.5-1 ナザブ空港運営組織 2011-2013

### 2) 職員数

現在ナザブ空港には以下に示す 38 名のスタッフが配置されている。

- ✓ 総務担当：マネージャ 1 名、管理者 1 名、その他職員 5 名、合計 7 名
- ✓ 舗装及び地上担当：上級技術職員 2 名、下級技術職員 3 名、その他職員 4 名、合計 9 名
- ✓ 電気メンテナンス：上級技術職員 1 名、下級技術職員 1 名、合計 2 名
- ✓ 機械メンテナンス：上級技術職員 3 名、合計 3 名
- ✓ セキュリティ：上級職員 1 名、下級職員 6 名、合計 7 名
- ✓ 消火救難サービス（カテゴリー6）：職員 10 名
- ✓ 合計 38 名



### 3) 運営維持のための予算

- ✓ NAC ナザブ空港事務所は毎年の必要予算額を NAC 本部へ提出する
- ✓ NAC 本部は当座の修理やスペアパーツ購入資金として PGK 10,000 をナザブ空港事務所へ支給する。ナザブ空港事務所が実際に支出した場合は証憑書類を本部へ提出して承認を得なければならない。PGK 10,000 が使い切られた場合は本部が補充する。
- ✓ 大きな問題が発生した場合、ナザブ空港事務所は状況を勘案して問題発生の原因や対策を検討する。さらにナザブ空港事務所は問題への対応能力を有する 3 社から見積を徴取した上で本部へ提出する。NAC 本部はさらに検討を加えた後、見積を比較して補修業者を選定する。問題発生から補修開始までの間に通常 2 週間程度を要する。

### 4) 現時点の問題点

- ✓ ナザブ空港事務所は緊急の小規模補修のための資金として PGK 10,000 を有しているのみで、一定規模以上の修理等に要する予算が本部から充当されるまでに通常 2 週間を要する。ナザブ空港事務所が一定規模以上の問題に効率的かつ緊急に対処することを可能とするため、より大きな予算を確保するのが必要と考えられる。
- ✓ 故障発生を防止するためのメンテナンスをナザブ空港事務所が行うための予算が確保されていない。ただし現在の空港施設や設備は老朽化が進行し過ぎており、予防的なメンテナンスという手法は適用しがたい状況にある。
- ✓ 上級技術職員と下級技術職員との現場経験の差が非常に大きいように思える。上級技術職員は経験を蓄積しているが、その経験とノウハウを下級職員に伝える機会が極めて乏しい。結果として経験とノウハウを世代間で伝えることが極めて困難な状況にある。
- ✓ PAPI 等の新しい機器が空港に設置されたような場合でも、空港職員へ訓練の機会が与えられない。
- ✓ 大部分の空港施設建設からほぼ 40 年が経過し、スペアパーツの入手は不可能である。

### 5) 勧告

- ✓ 本事業により多くのタイプのプラントや電気/電子/機械システムがナザブ空港に設置され。それらの機器・システムを効率的かつ円滑に運用するため、ナザブ空港事務所の体制を適切に強化する必要がある。
- ✓ ナザブ空港事務スタッフの技術的能力を拡大・強化するためには、新規スタッフの雇用と訓練が不可欠である。これにより空港事務所職員が日々の点検とメンテナンスを通じて大きな問題発生を防ぐと共に、一旦問題が発生した際には原因を追究し、現実的な解決策を見つけることが可能となる。
- ✓ 特に本事業実施の過程においてコントラクターが提供する訓練は、当該機器等の点検やメンテナンスを実施に行うナザブ空港事務職員が優先的に受けられるようにすべきである。
- ✓ さらに職員の訓練を定期的に行い、施設・プラント・システムに係る最新の技術情報やメンテナンス・修理技術に接する機会を与えるべきである。

- ✓ メンテナンス用器具やスペアパーツの確保は機器・システムの適切な維持補修のために不可欠である。機器・システムの維持補修のために必要なスペアパーツの2年分程度を事業スコープの一部に含めるのが一般的である。その後もスペアパーツやメンテナンス用器具・材料のタイムリーな調達を可能とするため、NAC 予算を適切に配分する必要がある。
- ✓ 事業終了時点で製造者から提供されるメンテナンスマニュアルに沿った実際的なマニュアルを準備し、日々の活動を通じて予防的なメンテナンスを実施すべきである。
- ✓ 日々の予防的メンテナンスを行うために必要な予算をナザブ空港事務所に配分し、空港職員がメンテナンスに必要なかつ適切な支出を行えるようにすべきである。
- ✓ ナザブ空港に新たに設置されるプラント・機器・システムを考慮し、ナザブ空港職員を増強すべきである。

6) 必要な職員数の見積

ナザブ空港はパプアニューギニア国第2の国際空港及びポートモレスビー国際空港の代替空港として機能することが期待される。そのような重要な役割を果たすためにはナザブ空港職員を以下のように増強し、スケジュールにない国際線フライトに24時間体制で備えることが望ましい。

- ✓ 空港長は副空港長の補佐の下に24時間体制で対応可能とする
- ✓ ナザブ空港事務所に会計係を配置し、同事務所予算を適切に管理する
- ✓ 舗装及び地上面の管理、電気及び機械サービスのため、上級技術職員2名と下級技術職員4名を配置する（24時間、3シフトで1名ずつ、1名オフの条件）
- ✓ 新規に設置される情報通信システムによるサービス提供のため、上級技術職員2名と下級技術職員4名を配置する
- ✓ 航空セキュリティ及び消火救難サービス提供のため、スーパーバイザー2名と職員18名（24時間で3シフト、1シフト6名の条件）を配置する。

表 10.5-1 に提案した職員増強計画を示す。

表 10.5-1 提案された国際空港としてのナザブ空港職員増強計画

部門	区分	職員数		Remark
		現状	将来	
総務管理	Manager	1	1	
	Assistant Manager	0	1	
	Administrator	1	1	
	Accountant	0	1	
	Utility Personnel	5	6	
舗装及び地上面管理	Senior Officer	2	2	
	Junior Officer	3	4	1 personnel, 3-shift plus 1
	Grounds men	4	4	

電気	Senior Officer	1	2	
	Junior Staff	1	4	1 personnel, 3-shift plus 1
機械	Senior Officer	3	2	
	Junior Officer	0	4	1 personnel, 3-shift plus 1
情報通信	Senior Officer	0	2	
	Junior Staff	0	4	1 personnel, 3-shift plus 1
セキュリティ	Supervisor	1	2	
	Officer	6	18	6 personnel, 3-shift
消火救難サービス	Supervisor	0	2	
	Officer	10	18	6 personnel, 3-shift
合計		38	78	

#### 7) 消火救難サービスカテゴリー

現在繁忙期連続3か月間に概ね700回の離着陸を行う最大の機材はF100（全長約36m）であり、消火救難サービスカテゴリーは6に相当する。将来B737-800型機（全長39.5m）が頻繁に運航するようになればカテゴリーを7とする必要がある。必要最小消防車両数は6及び7とも2台である。B767/B777/B787型機のダイバート便受け入れについてはその頻度が少ないので消火救難サービスカテゴリー決定の上で考慮する必要はない。

## セクション 11

### 経済・財務分析

## セクション 11 経済・財務分析

### 11.1 主な前提条件

#### 11.1.1 分析の目的

##### 1) 経済分析

経済分析の目的は、国民経済的な観点から、事業実施の妥当性を検証することにある。

ナザブ(レイ)空港改修事業(以下、「本事業」と称する。)の経済的評価は、以下に示す3つの指標を算定することにより行う。

##### i) 経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return : EIRR)

経済的内部収益率 (EIRR) は、分析期間における経済的便益と経済的費用の差の累計を現在価値に換算する場合に0になる割引率であり、事業実施の社会的価値(国民経済的な観点からみた価値)を評価する第1の指標である。

算定された割引率が、事業実施国において想定される社会的割引率よりも大きい場合、国民経済的にみて本事業実施の妥当性・価値が認められると評価される。

##### ii) 経済的純現在価値 (Economic Net Present Value : ENPV)

経済的純現在価値 (ENPV) は、分析期間における経済的便益と経済的費用の差の累計を、社会的割引率によって現在価値に換算した価額である。

現在価値換算後の便益累計が費用累計を上回る場合、当該価額は正になる。

##### iii) 便益費用比 (Benefit Cost Ratio : BCR あるいは B/C)

便益・費用比 (BCR あるいは B/C) は、分析期間における経済的便益の累計と経済的費用の累計を、社会的割引率によって現在価値に換算した価額の比率である。

現在価値換算後の便益累計が費用累計を上回る場合、当該比は1.00を超える。

経済的内部収益率 (EIRR)は、下式のとおりに定義される。

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

ここで、

T : プロジェクトライフ (分析期間) の最終年次

C<sub>t</sub> : t年における経済的費用

B<sub>t</sub> : t年における経済的便益

R : 経済的内部収益率 (EIRR)

##### 2) 財務分析

財務分析の目的は、事業実施主体における財務環境の観点から、事業実施の可能性(事業

のための投資に対するリターンの見込み) を評価することにある。

本事業の財務的評価は、以下に示す3つの指標を算定することにより行う。

i) 財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return : (FIRR)

財務的内部収益率 (FIRR) は、分析期間における収入と支出の差の累計を現在価値に換算する場合に0になる割引率である。

ii) 財務的純現在価値 (Financial Net Present Value : FNPV)

財務的純現在価値 (ENPV) は、分析期間における収入と支出の差の累計を、社会的割引率によって現在価値に換算した価額である。

iii) 便益費用比 (Benefit Cost Ratio : (BCR あるいは B/C)

便益・費用比 (BCR あるいは B/C) は、分析期間における収入の累計と支出の累計を、社会的割引率によって現在価値に換算した価額の比率である。

財務的内部収益率 (FIRR)は、下式のとおりに定義される。

$$\sum_{t=1}^{t=T} \frac{Cf_t}{(1+Rf)^t} = \sum_{t=1}^{t=T} \frac{Bf_t}{(1+Rf)^t}$$

ここで、

T : プロジェクトライフ (分析期間) の最終年次

Cft : t年における費用 (支出)

Bft : t年における収益 (収入)

Rf : 財務的内部収益率 (FIRR)

### 11.1.2 With ケース 及び Without ケース

経済・財務分析は、一般的に用いられている有無比較法 (With - Without Method) によって行う。

すなわち、本事業が実行される場合を With ケース、本事業が実行されない場合を Without ケースとし、それぞれのケースにおける便益 (収入) と費用 (支出) を計測したうえで、それらの差額を基に、上述した指標を算定することにより評価を行う。

本調査においては、本事業に関する With ケース・Without ケースについて、下記のとおりを設定する。

i) With ケース

本事業が実施されることにより、ナザブ (レイ) 空港の国内線旅客の処理能力が計画目標年次である2026年の計画規模 (718,000人) まで増大する。

さらに、新たに国際定期便の運航が開始されるとともに、ジャクソン (ポートモレスビー) 国際空港からのダイバート便の受入れを行うことが可能になる。

ii) Without ケース

本事業が実施されず、現状の施設が継続する。

航空旅客需要は、現空港における処理能力と想定される 350,000 人で頭打ちとなり、その後の航空旅客需要の増加への対応ができなくなる。

国内航空旅客需要の観点から、With ケースと Without ケースの違い（便益の算定対象とする国内航空旅客需要の大きさ）を図化すると、図 11.1-1 に示すとおりとなる。

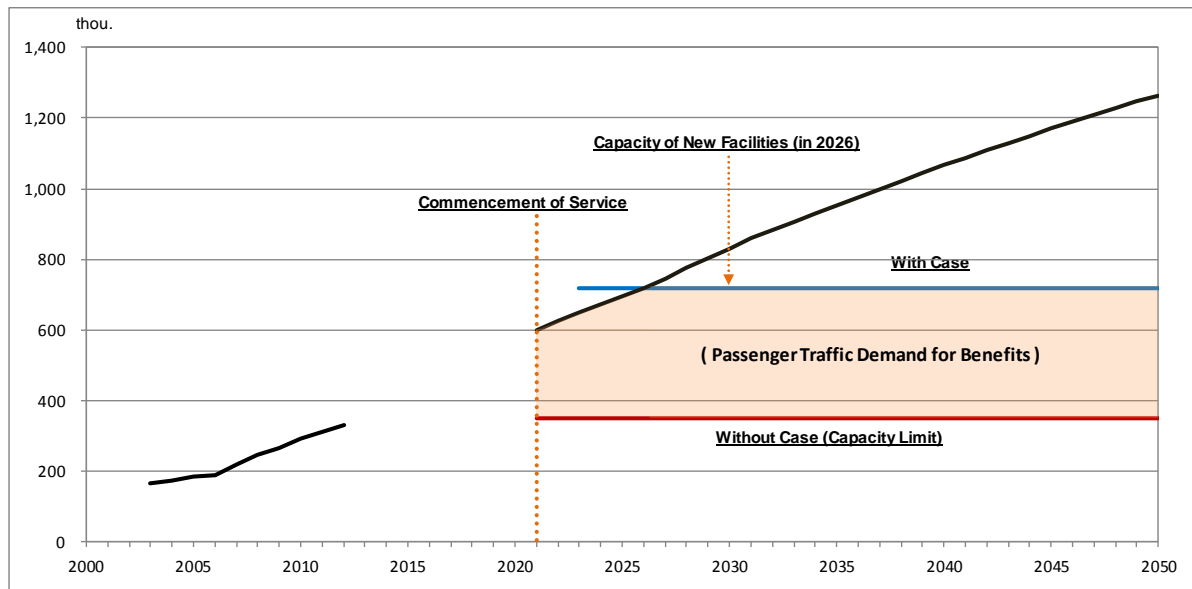


図 11.1-1 With ケース/Without ケースにおける国内航空旅客需要の比較

### 11.1.3 経済・財務分析で用いる航空需要予測

第 4 章で算定された航空需要予測の結果（表 11.1-1）を基に設定する。

表 11.1-1 航空需要予測結果

	CY	Annual Passengers ('000)			Annual Cargoes (MT)			Annual Aircraft Movements		
		Domestic	International	Total	Domestic	International	Total	Domestic	International	Total
Actual	2010	264								
	2011	280								
	2012	296								
Forecast	2021	600	17	617	4,900	150	5,050	17,520	206	17,726
	2026	718	20	738	5,100	180	5,280	19,710	318	20,028
	2031	858	40	898	6,300	350	6,650	21,900	524	22,424

#### 1) Without ケース/With ケース別航空需要予測

##### i) Without ケース

国内航空旅客需要は年間 350,000 人で頭打ちとなり、以降、一定で推移する。

##### ii) With ケース

国内航空旅客需要は、年間 718,000 人（2026 年時点）まで増加し、以降は、一定で推移する。

国際航空旅客需要については、2050 年時点においても 1 日 2~4 便（1~2 往復）の運航に対応した需要規模であることが見込まれ、将来的にも 2026 年を目標年次として計画された国際

線施設規模での対応が可能であると考えられることから、処理能力限界の設定は行わない。

上記の考えの下、Without ケース/With ケース別航空需要予測値は、表 11.1-2 及び 表 11.1-3 に示すとおりとなる。

表 11.1-2 Without ケース/With ケース別航空需要予測値

CY	Without Case			With Case								
	Annual Passengers ('000)	Annual Cargoes (MT)	Annual Aircraft Movements	Annual Air Passengers ('000)			Annual Air Cargoes (MT)			Annual Aircraft Movements		
				Domestic	International	Total	Domestic	International	Total	Domestic	International	Total
2021	350	3,165	3,515	600	17	617	4,900	150	5,050	17,520	206	17,726
2022	350	3,165	3,515	624	18	641	4,940	156	5,096	17,958	228	18,186
2023	350	3,165	3,515	647	18	666	4,980	162	5,142	18,396	250	18,646
2024	350	3,165	3,515	671	19	690	5,020	168	5,188	18,834	272	19,106
2025	350	3,165	3,515	694	20	714	5,060	174	5,234	19,272	294	19,566
2026	350	3,165	3,515	718	20	738	5,100	180	5,280	19,710	318	20,028
2027	350	3,165	3,515	718	24	742	5,100	214	5,314	19,710	360	20,070
2028	350	3,165	3,515	718	28	746	5,100	248	5,348	19,710	402	20,112
2029	350	3,165	3,515	718	32	750	5,100	282	5,382	19,710	444	20,154
2030	350	3,165	3,515	718	36	754	5,100	316	5,416	19,710	486	20,196
2031	350	3,165	3,515	718	40	758	5,100	350	5,450	19,710	524	20,234
2032	350	3,165	3,515	718	42	760	5,100	368	5,468	19,710	552	20,262
2033	350	3,165	3,515	718	44	762	5,100	387	5,487	19,710	582	20,292
2034	350	3,165	3,515	718	47	765	5,100	408	5,508	19,710	612	20,322
2035	350	3,165	3,515	718	49	767	5,100	430	5,530	19,710	644	20,354
2036	350	3,165	3,515	718	52	770	5,100	453	5,553	19,710	676	20,386
2037	350	3,165	3,515	718	55	773	5,100	478	5,578	19,710	710	20,420
2038	350	3,165	3,515	718	58	776	5,100	502	5,602	19,710	740	20,450
2039	350	3,165	3,515	718	60	778	5,100	525	5,625	19,710	770	20,480
2040	350	3,165	3,515	718	63	781	5,100	547	5,647	19,710	800	20,510
2041	350	3,165	3,515	718	65	783	5,100	568	5,668	19,710	828	20,538
2042	350	3,165	3,515	718	67	785	5,100	588	5,688	19,710	856	20,566
2043	350	3,165	3,515	718	70	788	5,100	608	5,708	19,710	884	20,594
2044	350	3,165	3,515	718	72	790	5,100	628	5,728	19,710	912	20,622
2045	350	3,165	3,515	718	74	792	5,100	648	5,748	19,710	940	20,650
2046	350	3,165	3,515	718	77	795	5,100	668	5,768	19,710	966	20,676
2047	350	3,165	3,515	718	79	797	5,100	687	5,787	19,710	992	20,702
2048	350	3,165	3,515	718	81	799	5,100	706	5,806	19,710	1,018	20,728
2049	350	3,165	3,515	718	83	801	5,100	725	5,825	19,710	1,044	20,754
2050	350	3,165	3,515	718	85	803	5,100	743	5,843	19,710	1,070	20,780



表 11.1-3 Without ケース/With ケース別・就航機材別 計画便数予測値

CY	Without Case					With Case										Total
	Domestic Aircraft Movements					Domestic Aircraft Movements					International Aircraft Movements					
	70-seater	ATR72	F50	BN	Total	B737	70-seater	ATR72	F50	BN	Subtotal	B737	70-seater	Subtotal		
2021	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	1,460	5,110	6,570	2,190	2,190	17,520	108	98	206	17,726	
2022	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	1,606	5,256	6,570	2,190	2,336	17,958	128	100	228	18,186	
2023	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	1,752	5,402	6,570	2,190	2,482	18,396	148	102	250	18,646	
2024	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	1,898	5,548	6,570	2,190	2,628	18,834	168	104	272	19,106	
2025	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,044	5,694	6,570	2,190	2,774	19,272	188	106	294	19,566	
2026	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	210	108	318	20,028	
2027	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	230	130	360	20,070	
2028	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	250	152	402	20,112	
2029	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	270	174	444	20,154	
2030	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	290	196	486	20,196	
2031	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	308	216	524	20,234	
2032	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	326	226	552	20,262	
2033	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	344	238	582	20,292	
2034	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	362	250	612	20,322	
2035	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	380	264	644	20,354	
2036	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	398	278	676	20,386	
2037	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	416	294	710	20,420	
2038	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	432	308	740	20,450	
2039	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	448	322	770	20,480	
2040	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	464	336	800	20,510	
2041	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	480	348	828	20,538	
2042	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	496	360	856	20,566	
2043	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	512	372	884	20,594	
2044	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	528	384	912	20,622	
2045	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	544	396	940	20,650	
2046	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	558	408	966	20,676	
2047	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	572	420	992	20,702	
2048	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	586	432	1,018	20,728	
2049	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	600	444	1,044	20,754	
2050	4,774	3,832	2,190	1,278	12,074	2,190	5,840	6,570	2,190	2,920	19,710	614	456	1,070	20,780	

経済分析の中で経済的便益を計測する際に用いる Without ケース/With ケース別・国籍（パプアニューギニア人旅客/外国人旅客）別航空旅客需要予測値は、“VISITOR SURVEY REPORT 2011” (PNG Tourism Promotion Authority, refer to item 6) of 2.1.1)から得られる実態データに基づき、表 11.1-4 に示すとおりと算定される。

表 11.1-4 Without ケース/With ケース別・国籍別 航空旅客需要予測値

CY	Without Case					With Case							
	Domestic Passengers ('000)					Domestic Passengers ('000)					International Passengers ('000)		
	Nadzab/Lae - Port Moresby			others	Total	Nadzab/Lae - Port Moresby			others	Total	Brisbane	Cairns	Total
	Papua New Guinean	Foreigner	Subtotal	Papuan New Guinean		Papua New Guinean	Foreigner	Subtotal	Papua New Guinean		Foreigner	Foreigner	
2021	262	23	284	66	350	448	39	487	66	553	12	5	17
2022	262	23	284	66	350	466	40	506	113	619	13	5	18
2023	262	23	284	66	350	484	42	526	117	643	14	5	18
2024	262	23	284	66	350	501	43	545	122	666	14	5	19
2025	262	23	284	66	350	519	45	564	126	690	15	5	20
2026	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	15	5	20
2027	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	18	6	24
2028	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	20	8	28
2029	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	23	9	32
2030	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	26	10	36
2031	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	29	11	40
2032	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	30	12	42
2033	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	32	13	44
2034	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	33	13	47
2035	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	35	14	49
2036	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	37	15	52
2037	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	39	16	55
2038	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	41	17	58
2039	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	43	18	60
2040	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	44	18	63
2041	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	46	19	65
2042	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	48	20	67
2043	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	49	21	70
2044	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	51	21	72
2045	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	52	22	74
2046	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	54	23	77
2047	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	56	23	79
2048	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	57	24	81
2049	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	59	25	83
2050	262	23	284	66	350	537	46	583	131	714	60	25	85

### 11.1.4 その他の条件

#### 1) 基準価格

便益（収入）及び費用（支出）は、2014年実質価格にて計測し、パプアニューギニア・キナ（PGK）を基準貨幣とする。

#### 2) 供用開始年次

本事業完了後の新施設の供用開始年次は、2021年とする。

#### 3) 分析期間

分析期間は、新施設の供用開始後30年目（2050年）までとする。

#### 4) 社会的割引率

ENPV/FNPVの算定に用いる社会的割引率は、IMFが公表するパプアニューギニアのLending Rate（表 11.1-5）を参照に、10%と設定する。

表 11.1-5 パプアニューギニアにおける Lending Rate の状況

	2010	2011	2012	2013	2013 Q3	2013 Q4	2014 Q1
Lending Rate	10.45%	10.81%	10.82%	10.13%	9.82%	9.72%	9.80%

出所: Economic Indicators, IMF

## 11.2 経済分析

### 11.2.1 経済的費用の計測

#### 1) 事業費

経済分析において計測する事業費は、表 11.2-1 に示すとおりであり、建設費、コンサルタント費用のほか、予備費、PIU（管理費）を含むが、物価変動、建中金利ならびに諸税は含まない。

表 11.2-1 経済分析における事業費

(PGK '000)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Eligible Portion	10,990	5,549	116,767	180,822	120,079	1,504	435,711
Construction Cost			94,224	147,236	97,912	54	339,426
Consulting Services	9,881	4,965	9,324	11,930	6,959	1,256	44,315
Contingency	1,109	584	13,220	21,656	15,208	195	51,970
Non-Eligible Portion	1,514	193	4,456	7,556	5,131	64	18,915
Construction Cost			1,937	7,748	1,937		11,622
PIU (Admin. Cost)	366	193	4,456	7,556	5,131	64	17,766
Others	1,148						1,148
Total Project Cost	12,505	5,741	121,223	188,378	125,210	1,569	454,625

財務価格から経済価格への変換に用いる標準変換係数（Standard Conversion Factor : SCF）については、パプアニューギニアの貿易統計に基づき算定される近年の SCF が 0.98 から 0.99 にて推移している（表 11.2-2）ことを踏まえ、1.00 と設定する（財務価格＝経済価格とみなす）。

表 11.2-2 パプアニューギニアにおける SCF の状況

(PGK Million)

	2010	2011	2012	2013
Imports	9,576	10,034	9,912	12,142
Exports	15,602	16,376	13,181	13,337
Import Duties	189	281	223	257
Export Tax	174	211	180	212
SCF (Standard Conversion Factor)	0.99	0.98	0.98	0.98

出所:Bank of Papua New Guinea

#### 2) 維持管理費

維持管理費は、現状における National Airports Corporation（以下、「NAC」と称する）の予算を参照することにより設定する。

a) 管理費

管理費は、人件費とその他管理費の合計として計測し、固定費として扱う。

b) Without ケースにおける人件費

ナザブ(レイ)空港における人件費は、NAC の 2014 年予算を基に、以下の手順で計測する。

- ✓ NAC における人件費総額 : PGK 33.4 百万、
- ✓ NAC の職員数合計 : 417 人、
- ✓ ナザブ(レイ)空港における職員数 : 45 人、
- ✓ ナザブ(レイ)空港における職員数のシェア : 10.8%、
- ✓ Without ケースにおける人件費推計値 : PGK 3.6 百万 (=33.4 百万×10.82%)

表 11.2-3 NAC における部署/空港別職員数

(Oct. 2014)

Category		Number of Staff	Share
Headquarter		77	18.5%
Port Moresby International Airport		168	40.3%
Regional Airports	Nadzab/Lae Airport	45	<b>10.8%</b>
	Tokua Airport	31	7.4%
	Madang Airport	24	5.8%
	Mt. Hagen Airport	13	3.1%
	Goroka Airport	12	2.9%
	Wewak Airport	6	1.4%
	Gurney Airport	6	1.4%
	Momote Airport	5	1.2%
	Hoskins Airport	5	1.2%
	other 11 airports	25	6.0%
	Subtotal	172	41.2%
Total		417	100.0%

Source : National Airports Corporation (NAC)

出所: National Airports Corporation (NAC)

表 11.2-4 NAC の予算 (2014 年)

Item	Budget (PGK '000)
<b>Revenues</b>	107,150
Land Charges	29,500
Terminal Facility Charges	38,600
Airport Security Charges	16,400
Others	22,650
<b>Expenditures</b>	104,002
Finance and Administratio	46,985
Salaries and Other Personnel Expensies	30,900
Others	16,085
Operations	57,017
Maintenance (subtotal)	14,995
Civil Works	5,700
Building Works	3,235
Others	6,060
Electricity, Water, Sewerage and Garbage	11,250
Safety Levy - CASAPNG	3,200
Security Levy - CASAPNG	5,100
Others	22,472
<b>Gross Surplus</b>	3,149

出所: National Airports Corporation (NAC)

c) With ケースにおける人件費

下記の手順で計測する。

- ✓ 本事業完了後に想定されるナザブ(レイ)空港の職員数(第9章参照): 92人、
- ✓ ナザブ(レイ)空港の職員数の With ケース/Without ケース比: 2.04 (=92/45)、
- ✓ With ケースにおける人件費推計値: PGK 7.4 百万 (=3.6 百万×2.04)

d) その他管理費

その他管理費は、NAC の 2014 年予算における人件費とその他管理費の比率を基に、下記の手順により計測する。

- ✓ NAC における人件費総額: PGK 33.4 百万、
- ✓ NAC におけるその他管理費合計: PGK 16.1 百万、
- ✓ NAC におけるその他管理費/人件費比率: 48.16%、
- ✓ ナザブ(レイ)空港におけるその他管理費推計値:
  - Without ケース - PGK 1.734 百万 (= 3.6 百万×48.16%)
  - With ケース - PGK 3.564 百万 (= 7.4 百万×48.16%)

e) 営業費用

営業費用は、電気、上下水道、ごみ処理などのユーティリティ費用とその他営業費用の合計として計測し、変動費として扱う。

これら費用の将来における変動は、航空旅客需要の伸び率(表 11.1-2 を参照)に連動するものと想定する。

i) Without ケースにおけるユーティリティ費用

Without ケースにおけるユーティリティ費用（2021年時点）は、NACの2014年予算を踏まえ、下記の手順により計測する。

- ✓ NACのユーティリティ費用（電気、上下水道、ごみ処理）：PGK 11.25 百万、
- ✓ ナザブ（レイ）空港における職員数のシェア：10.8%、
- ✓ ナザブ（レイ）空港におけるユーティリティ費用推計値：PGK 1.2 百万

ii) With ケースにおけるユーティリティ費用

With ケースにおけるユーティリティ費用（2021年時点）は、Without ケースにおけるユーティリティ費用推計値と、With ケース/Without ケースにおける主な空港施設規模の違いを基に、下記の手順により計測する。

- ✓ Without ケースにおけるユーティリティ費用推計値：PGK 1.2 百万、
- ✓ 主な空港施設規模（面積）の With ケース/Without ケース比率：1.42、
- ✓ With ケースにおけるユーティリティ費用推計値：PGK 1.7 百万（=PGK 1.2 百万×1.42）

表 11.2-5 With/Without ケースにおける主な空港施設規模の比較

		Area (m2)	Ratio
Existing Facilities (Without Case)	Building	4,000	1.00
	Runway	74,310	
	Apron	59,200	
	Taxiway	35,700	
	Total	173,210	
New Facilities (With Case)	Building	10,771	1.42
	Runway	114,840	
	Apron	65,740	
	Taxiway	55,460	
	Total	246,811	

f) その他営業費用

その他営業費用（2021年時点）は、Without ケース・With ケースともに、NACの2014年予算を踏まえ、下記の手順により計測する。

- ✓ NACの2014年予算におけるその他営業費/ユーティリティ費用比：2.00、
- ✓ ナザブ（レイ）空港におけるその他営業費推計値：

Without ケース - PGK 2.4 百万 (= 1.2 百万×2.00)

With ケース - PGK 3.4 百万 (= 1.7 百万×2.00)

g) 維持修繕費

維持修繕費は、固定費として計測する。

i) Without ケース

NACの2014年予算を踏まえ、下記の手順により計測する。

- ✓ 既存施設の維持修繕費は、NAC の 2014 年予算における維持修繕費総額に、ナザブ（レイ）空港における職員数のシェア（10.8%）を乗じることにより、次表に示すとおりとなる。

表 11.2-6 Without ケースにおける維持修繕費

	Total of NAC (PGK '000)	Share of Nadzab/Lae	Nadzab/Lae (PGK '000)
Civil works	5,700	10.8%	600
Building works	3,235		300
Others	6,060		700
Total	14,995		1,600

ii) With ケース

修繕事業完了後のナザブ（レイ）空港の維持修繕費は、建設費（第 8 章参照）を基に、下記の考え方により計測する。

- ✓ 新施設の供用開始後の年数に応じて、下記のとおりと想定する。
  - 1 から 5 年目 (2021 年 - 2025 年) : 建設費の 1.0%
  - 6 から 10 年目 (2026 年 - 2030 年) : 建設費の 2.0%
  - 11 年目以降 (2031 年 -) : 建設費の 3.0%
- ✓ 維持修繕費は、次表に示すとおりとなる。

表 11.2-7 With ケースにおける維持修繕費

	(PGK '000)		
	First 5 years (2021-2025)	Second 5 years (2026-2030)	after 10th year (after 2030)
Ratio to Construction Cost	1.0%	2.0%	3.0%
Civil works	1,694	3,388	5,083
Building works	1,511	3,022	4,532
Others	177	355	532
Total	3,382	6,765	10,147

### 11.2.2 経済的便益の計測

ナザブ（レイ）空港の修繕事業に伴う経済的便益は、国民経済的な観点から、以下に示す 5 項目に着目することにより計測する。

- ✓ Without ケースでは旅行の取りやめを強いられるパプアニューギニア人旅客のビジネス機会の損失
- ✓ Without ケースでは旅行の取りやめを強いられるパプアニューギニアを訪れる外国人旅客による消費額の損失
- ✓ Without ケースでは旅行の取りやめを強いられるナザブ（レイ）空港を利用する航空旅客による空港使用料（TFC 及び ASC）の損失
- ✓ Without ケースでは輸送することができない航空貨物（国内・国際）によるビジネス機会の損失



- ✓ Without ケースではケアンズ（オーストラリア）を代替空港として運航されるジャクソン（ポートモレスビー）国際空港からのダイバート便の受入れに伴うパプアニューギニア置籍航空会社におけるダイバート便の運航経費の削減

1) 旅行の取りやめを強いられるパプアニューギニア人旅客のビジネス機会の損失

Without ケースにおいてナザブ（レイ）空港を利用することができない状況下では、旅行の取りやめによって、特にビジネス旅客は、旅行目的であるビジネス機会を損失することになる。

航空の唯一の代替交通手段として船舶交通を位置づけることができるが、船舶の利用では、航空利用時のような短時間での旅行ができなくなり、ビジネス旅客の旅行目的を達成することは難しくなる。

こうしたパプアニューギニア人のビジネス旅客におけるビジネス機会の損失は、With ケースでは、経済的便益として計測することができる。

本分析では、パプアニューギニア人の旅客に占めるビジネス旅客の比率は、モロベ地域の人口に占めるレイ地区の人口の比率に等しい（表 11.2-8 参照）と想定し、また、ビジネス旅客が有するビジネス機会の価値は、旅行の際に負担する航空運賃以上の額に相当するものと想定し、航空運賃（表 11.2-9 参照）をビジネス機会の価値として計測する。

表 11.2-8 人口に占めるレイ地区の人口比率 (2011)

	Population	Share
Morobe Region	674,810	100.0%
Lae District	148,934	22.1%

Source : National Statistics Office (NSO)

出所: National Statistics Office (NSO)

表 11.2-9 国内航空運賃 (TFC 及び ASC を含む)

(Oct. 2014)

Route		Retail Price		
Origin	Destination	(PGK)		
Nadzab (LAE)	Port Moresby (POM)	ANG Operation	One-way	357.03
			Round	675.10
		APNG Operation	One-way	325.00
			Round	650.00
		Average	One-way	340.53
			Round	<b>662.17</b>
	Others	Popondetta (PNP)	One-way	385.00
			Round	770.00
		Goroka (GKA)	One-way	235.00
			Round	470.00
		Madang (MAG)	One-way	325.00
			Round	650.00
		Hoskins (HKN)	One-way	360.00
			Round	720.00
		Rabaul (RAB)	One-way	455.01
			Round	910.01
		Manus Island (MAS)	One-way	420.00
			Round	840.00
Average	One-way	335.29		
	Round	<b>670.58</b>		

上記の考え方の下で、便益は、以下のように計測する。

- ✓ パプアニューギニア人旅客に占めるビジネス旅客の比率：22.1%、
- ✓ ナザブ(レイ)ージャクソン(ポートモレスビー)路線の平均運賃  
(TFC 及び ASC を除く)：PGK 642.2、
- ✓ ナザブ(レイ)空港におけるその他路線の平均運賃  
(TFC 及び ASC を除く)：PGK 650.6。

2) 旅行の取りやめを強いられる外国人旅客による消費額の損失

Without ケースにおいてナザブ(レイ)空港を利用することができない状況下では、モロベ地域への訪問を予定していた外国人旅客は、旅行を取りやめる、あるいは、旅行先を他の地域に振り替えるなどの代替行動をとることになる。

このうち、モロベ地域への訪問をとりやめ、かつ、パプアニューギニア国内の他の地域への旅行も取りやめる旅客のパプアニューギニアでの滞在に伴う消費額の損失は、With ケースでは、経済的な便益として計上することができる。

本分析では、上記に該当する外国人旅客は、ビジネスを目的とする外国人旅客と同等であると想定し、“VISITOR SURVEY REPORT 2011”(PNG Tourism Promotion Authority)から得られる外国人旅客に占めるビジネス目的の旅客の比率(43.7%;表 11.2-10 参照)を用いて、便益の計測対象とする旅客を算定する。

表 11.2-10 レイ渡航者の訪問目的とその比率

Purpose	Number	Ratio
Business	174	43.7%
Holiday	48	12.1%
VFR	39	9.8%
Education	13	3.3%
Church Work	18	4.5%
Others	9	2.3%
MICE	3	0.8%
Work	94	23.6%
Total	398	100.0%

Source : VISITOR SUREVEY REPORT 2011

出所: Visitor Survey Report 2011  
(PNG Tourism Promotion Authority)

外国人旅客のパプアニューギニアでの滞在中の平均的な消費額は、“VISITOR SURVEY REPORT 2011” (PNG Tourism Promotion Authority) から得られる実態データを基に、以下のよう設定する (表 11.2-11 参照)。

- ✓ オーストラリア人による平均消費額 : PGK 11,600 /人
- ✓ 他の外国人旅客による平均消費額 : PGK 15,400 /人
- ✓ 外国人消費額に占める経済的便益の比率 : 40%

表 11.2-11 外国人旅客の平均消費額

(PGK)

	Expenditure per visitor			Number of visitors to Lae Area	Average consumption	
	Daily expenditure	Average length of stay	Total expenditure		2011 price	2014 price (*)
Australia	620.5	15.80	9,803	124	9,803	11,600
New Zealand	305.0	28.24	8,613	15	13,075	15,400
Germany	594.3	26.45	15,718	40		
UK	772.2	20.41	15,761	17		
Other EU	560.4	26.24	14,708	37		
USA	831.3	18.17	15,104	17		
Canada	779.7	17.66	13,769	0		
Japan	754.0	12.52	9,440	34		
Other Asia	509.9	22.35	11,398	88		
Others	962.1	17.26	16,603	26		
Total / Average	656.1	18.38	12,056	398		

Source : VISITOR SUREVEY REPORT 2011 (PNG Tourism Promotion Authority)

3) 旅行の取りやめを強いられる航空旅客による空港使用料の損失

Without ケースにおいてナザブ(レイ)空港を利用することができない航空旅客がナザブ(レイ)空港を発着する航空路線を利用する際に支払う空港使用料(ターミナル施設使用料:TFCと空港保安料:ASC)の損失は、2)で計測する消費額と同様に、経済的な損失(供給者便益の損失)として計上することができる。

空港使用料は、表 11.2-12 に示す現行の料金体系に従う。

表 11.2-12 空港使用料 (NAC)

		Rate (PGK)	notes
Airport Landing Charge (ALC)		15.98	per MTOW (MT)
Terminal Facility Charge (TFC)	International Passenger	60.00	per departing/arriving passenger 15% of this charge is a safety levy for CASAPNG
	Domestic Passenger	10.00	per departing/arriving passenger 10% of this charge is a safety levy for CASAPNG
Airport Security Charge (ASC)		10.00	per departing/arriving passenger 10% of this charge is a security levy for CASAPNG

(note) MTOW : Maximum Take Off Weight

CASAPNG : Civil Aviation Safety Authority of Papua New Guinea

4) 輸送することができない航空貨物（国内・国際）によるビジネス機会の損失

Without ケースにおいてナザブ(レイ)空港を利用することができない航空貨物については、それらを利用した業務（商品・既製品等を扱う商業・貿易業・サービス業、機器・機械部品等を利用する製造業・農林水産業など）に支障を来たすことに伴いビジネス機会を逸失することになる。航空の代替交通手段として船舶交通があるが、船舶の利用では、航空輸送が有する高速性・安全性の高さを確保することができず、航空貨物を利用する目的を達成することはできない。

本分析では、航空貨物が有する商業等のビジネス機会の価値は、航空貨物の運賃以上の額に相当するものと想定し、表 11.2-13 及び表 11.2-14 に示す運賃単価を用いて計測する。

表 11.2-13 平均国内航空貨物運賃

Route		Cargo Fee (PGK/kg)	Frequency Share
Origin	Destination		
Nadza (LAE)	Port Moresby (POM)	3.30	57.2%
	Popondetta (PNP)	4.50	2.0%
	Goroka (GKA)	5.80	13.6%
	Madang (MAG)	5.60	6.9%
	Koskins (HKN)	4.30	10.4%
	Rabaul (RAB)	5.75	6.9%
	Manus Island (MAS)	5.10	3.0%
Weighted Average		<b>4.15</b>	

Source: Air Niugini

出所: Air Niugini

表 11.2-14 平均国際航空貨物運賃

	Export (PGK/kg)	Import (PGK/kg)
Foods	5.35	5.00
Clothes	7.08	5.72
Chemical	6.61	5.00
Ceramic	6.73	5.00
Metal	5.92	5.73
Mechanical	6.83	6.24
Average	<b>5.59</b>	

Source: Air Niugini

出所: Air Niugini

5) ダイバート便の受入れに伴うダイバート便の運航経費の削減

現状においてジャクソン（ポートモレスビー）国際空港に着陸することができない国際線の航空機は、パプアニューギニア国内に他の国際空港がないことから、オーストラリアのケアンズ空港へのダイバート運航が行われており、航空会社はそのための運航経費を負担している。

With ケースにおいて、ナザブ（レイ）空港が国際化され、ジャクソン（ポートモレスビー）国際空港からのダイバート便の受入れを行うことが可能になれば、現状でパプアニューギニア置籍の航空会社が負担しているダイバート便のための運航経費を削減することができる。

本分析では、下記の手順により、ナザブ（レイ）空港におけるダイバート便の受入れに伴う航空会社の経費削減額を、経済的便益として計測する。

- ✓ ジャクソン（ポートモレスビー）国際空港からのダイバート便の運航経費は、当該区間における定期便のチケット収入として得られる売上の90%に相当する（売上の10%を純益分とみなす）と想定したうえで、航空機材、平均ロードファクター、平均航空運賃単価等について、表 11.2-15 に示すとおりとする。
- ✓ 上記より、ダイバート便の運航経費は、下記のとおりとなる。
  - Without ケース（ケアンズ空港への運航経費） : PGK 194,000 /往復
  - With ケース（ナザブ(レイ)空港への運航経費） : PGK 113,000 /往復
- ✓ ジャクソン（ポートモレスビー）国際空港におけるダイバート便の発生頻度は、ニューギニア航空へのヒアリング結果から、年間2便（2往復）と設定する。

表 11.2-15 ダイバート便の運航想定

	Without Project Case	With Project Case
Alternate Airport of Port Moresby	Cains	Nadzab/Lae
Aircraft	B787-8	
Seats Number	315	
Average Load Factor	60.0%	
Average Round-Trip Fare (PGK)	1,138	662
Sales (per round flight) (PGK '000)	215	125
Profit Rate	10.0%	
Operating Expenses (per divert flight) (PGK '000)	194	113

### 11.2.3 経済分析の結果

本事業に係る経済分析の結果は、表 11.2-16 に示すとおりとなる。  
算定の詳細は、表 11.2-17 に示すとおりである。

表 11.2-16 経済分析の結果

Indicators	Calculation
Economic Internal Rate of Return (EIRR)	15.7 %
Economic Net Present Value (ENPV)	PGK 235,776,000
Benefit Cost Ratio (BCR)	1.59



#### 11.2.4 感度分析

経済的内部収益率（EIRR）に係る感度分析を行った結果は、表 11.2-18 に示すとおりとなる。

ここでは、第 11.2.3 項に示した結果をベースケース（費用・便益ともに± 0 %）として、費用について +10% 及び +20% の 2 ケースを、便益について -10% 及び -20% を想定し、それらの組合せによって EIRR の算定を行う。

表 11.2-18 感度分析結果（EIRR）

Cost \ Benefit	- 20 %	- 10 %	+/- 0 %
+ 20 %	10.6%	12.0%	13.3%
+ 10 %	11.7%	13.1%	14.5%
+/- 0 %	12.8%	14.3%	15.7%

この結果によれば、費用が+20%かつ便益が-20%のケースにおいても、EIRR は 10 %を超える値となり、国民経済的な観点からみた本事業実施の意義及び妥当性は、十分に認められる結果となる。



## 11.3 財務分析

### 11.3.1 支出の計測

財務分析で用いる支出は、以下のとおりとする。

#### 1) 事業費

財務分析において計測する事業費は、表 11.3-1 に示すとおりであり、建設費、コンサルタント費用のほか、予備費、PIU（管理費）、諸税を含むが、物価変動及び建中金利は含めない。

表 11.3-1 財務分析における事業費

(PGK '000)

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Eligible Portion	10,990	5,549	116,767	180,822	120,079	1,504	435,711
Construction Cost			94,224	147,236	97,912	54	339,426
Consulting Services	9,881	4,965	9,324	11,930	6,959	1,256	44,315
Contingency	1,109	584	13,220	21,656	15,208	195	51,970
Non-Eligible Portion	4,551	1,807	42,707	76,449	48,583	593	174,690
Construction Cost			1,937	7,748	1,937		11,622
PIU (Admin. Cost)	366	193	4,456	7,556	5,131	64	17,766
Tax	3,036	1,614	36,314	61,145	41,515	529	144,154
Others	1,148						1,148
Total Project Cost	15,541	7,355	157,537	249,523	166,725	2,098	598,779

#### 2) 維持管理費

第 11.2 節の経済分析で計測した維持管理費を採用する。

### 11.3.2 収入の計測

財務分析で用いる収入は、以下のとおりとする。

#### 1) 航空系収入

航空系収入は、現行の料金体系に従い計測する（表 11.2-7 参照）。

##### a) 着陸料（Airport Landing Charge：ALC）

$$\text{着陸料収入} = \sum (\text{ALC Rate} \times \text{MTOW}(i) \times \text{AAM}(i) / 2)$$

ここで、

ACL Rate：PGK 15.98 / MTOW

MTOW(i)：機材 i の最大離陸重量（Maximum Take Off Weight）(MT)

AAM(i)：機材 i の年間運航便数（離着陸回数）

表 11.3-2 主要機材の最大離陸重量と着陸料

Type	Seats number	MTOW (MT)	ALC/landing (PGK)
B737-800	158	79.0	1,263
70-seater	75	41.7	667
ATR72-500	72	22.5	360
F50	58	20.8	333
BN-2B	9	3.0	48

b) ターミナル施設使用料 (Terminal Facility Charge : TFC)

国内線ターミナル使用料収入 = TFCd Rate × ADP

国際線ターミナル使用料収入 = TFCi Rate × AIP

ここで、

TFCd Rate : PGK 9.00 / 国内線旅客 1 人

TFCi Rate : PGK 51.00 / 国際線旅客 1 人

ADP : 年間国内線旅客数

AIP : 年間国際線旅客数

c) 空港保安料 (Airport Security Charge : ASC)

国内線空港保安料収入 = ASC Rate × ADP

国際線空港保安料収入 = ASC Rate × AIP

ここで、

ASC Rate : PGK 9.00 / 人

ADP : 年間国内線旅客数

AIP : 年間国際線旅客数

d) その他の料金

その他の料金収入については、現行の NAC において明確な料金体系が定められていないことから、本分析では計測を行わない。

2) 非航空系収入

非航空系収入は、NAC の 2014 年予算を参照することにより計測する。

a) 旅客ターミナルビル/貨物ターミナルビル使用料

事務所・倉庫賃貸料や設備使用料などによる収入は、現行の NAC において明確な料金体系が定められていないことから、次に述べるその他収入と一括して計測する。

b) その他収入

NAC の 2014 年予算を基に、下記のと通りの計測を行う。

$$\begin{aligned} \checkmark \quad \text{その他収入} &= \text{EAR} \times \text{Oib} / \text{ARb} \\ &= \text{EAR} \times 29.7\% \end{aligned}$$

ここで、

EAR : 上記 1) で計測される航空系収入

Oib : NAC 予算におけるその他収入 (PGK 22,650,000)

ARb : NAC 予算における航空系収入 (PGK 76,200,000)

### 11.3.3 財務分析の結果

本事業に係る財務分析の結果は表 11.3-3 に、また、算定の詳細は、表 11.3-4 に示すとおりとなる。

この結果によれば、財務的内部収益率 (FIRR) は-16.8%となり、本事業の実施に係る財務的持続可能性を見込むことは難しいという結果になっている。

これは、建設費の大きさに対する供用後に見込まれる収入が少なすぎることに起因するものであり、事業実施に当たっての調達資金を回収するためには、建設費の縮小と収入の増大策についての検討を行うことが求められる。

表 11.3-3 財務分析の結果

Indicators	Calculation
Financial Internal Rate of Return (FIRR)	-16.8
Financial Net Present Value (FNPV)	PGK -419,763,000
Benefit Cost Ratio (BCR)	0.16

なお、NAC が初期投資額を負担しない場合には、運用開始後の営業収入により修繕費を含む維持管理費を賄うことが可能となり、事業の実施・継続が可能になることが見込まれる (後出の表 11.4-5 を参照)。

### 11.3.4 感度分析

上述したようにベースケースにおける FIRR が算定することができず、FIRR に係る感度分析を実施する意義がないことから、ここでは行わない。

表 11.3-4 FIRR 計算シート

FIRR = -16.8%

Year Order	CY	Expenditure (PGK '000)			Revenue (PGK '000)										Net Cash Balance (PGK '000)		
		Investment	O&M	Total (C)	Aeronautical Revenue				Sub-Total (i)	Non-Aeronautical Revenue				Total (B) = (i) + (ii)	(B) - (C)	Accumulation	
					Airport Landing Charge	Terminal Facility Charge	Airport Security Charge	Others		Passenger Terminal Revenue	Cargo Terminal Revenue	Others	Sub-Total (ii)				
	2016	15,541		15,541												-15,541	-15,541
	2017	7,355		7,355												-7,355	-22,896
	2018	159,757		159,757												-159,757	-182,653
	2019	258,513		258,513												-258,513	-441,166
	2020	169,003		169,003												-169,003	-610,169
1	2021	2,098	8,911	11,009	1,750	3,125	2,404		7,279			2,164	2,164	9,443	-1,566	-611,735	
2	2022		9,111	9,111	1,920	3,369	2,622		7,912			2,352	2,352	10,264	1,153	-610,582	
3	2023		9,311	9,311	2,091	3,614	2,840		8,545			2,540	2,540	11,086	1,774	-608,808	
4	2024		9,511	9,511	2,262	3,858	3,058		9,179			2,728	2,728	11,907	2,396	-606,412	
5	2025		9,711	9,711	2,433	4,102	3,277		9,812			2,917	2,917	12,728	3,017	-603,395	
6	2026		13,294	13,294	2,607	4,346	3,495		10,448			3,105	3,105	13,553	259	-603,135	
7	2027		13,396	13,396	2,647	4,548	3,530		10,725			3,188	3,188	13,912	516	-602,619	
8	2028		13,498	13,498	2,687	4,749	3,566		11,002			3,270	3,270	14,272	773	-601,846	
9	2029		13,601	13,601	2,727	4,951	3,601		11,279			3,353	3,353	14,631	1,030	-600,815	
10	2030		13,703	13,703	2,766	5,152	3,637		11,556			3,435	3,435	14,991	1,287	-599,528	
11	2031		17,188	17,188	2,802	5,354	3,672		11,829			3,516	3,516	15,345	-1,843	-601,371	
12	2032		17,270	17,270	2,832	5,460	3,691		11,983			3,562	3,562	15,545	-1,725	-603,096	
13	2033		17,352	17,352	2,863	5,573	3,711		12,147			3,610	3,610	15,757	-1,595	-604,691	
14	2034		17,435	17,435	2,893	5,693	3,732		12,319			3,662	3,662	15,980	-1,454	-606,146	
15	2035		17,518	17,518	2,925	5,821	3,755		12,502			3,716	3,716	16,218	-1,300	-607,446	
16	2036		17,602	17,602	2,957	5,958	3,779		12,695			3,773	3,773	16,468	-1,133	-608,579	
17	2037		17,686	17,686	2,991	6,105	3,805		12,901			3,835	3,835	16,735	-950	-609,529	
18	2038		17,768	17,768	3,020	6,246	3,830		13,097			3,893	3,893	16,990	-778	-610,308	
19	2039		17,849	17,849	3,050	6,383	3,854		13,286			3,949	3,949	17,236	-613	-610,921	
20	2040		17,927	17,927	3,079	6,513	3,877		13,469			4,004	4,004	17,473	-455	-611,376	
21	2041		18,004	18,004	3,108	6,636	3,899		13,643			4,055	4,055	17,698	-306	-611,682	
22	2042		18,078	18,078	3,136	6,753	3,919		13,808			4,104	4,104	17,913	-166	-611,847	
23	2043		18,152	18,152	3,164	6,871	3,940		13,975			4,154	4,154	18,129	-23	-611,870	
24	2044		18,224	18,224	3,192	6,989	3,961		14,142			4,204	4,204	18,345	121	-611,750	
25	2045		18,296	18,296	3,221	7,106	3,982		14,308			4,253	4,253	18,561	265	-611,484	
26	2046		18,367	18,367	3,246	7,223	4,002		14,471			4,302	4,302	18,773	406	-611,078	
27	2047		18,436	18,436	3,272	7,338	4,022		14,632			4,349	4,349	18,982	545	-610,533	
28	2048		18,505	18,505	3,298	7,450	4,042		14,790			4,396	4,396	19,186	681	-609,852	
29	2049		18,572	18,572	3,323	7,560	4,062		14,944			4,442	4,442	19,387	815	-609,037	
30	2050		18,637	18,637	3,349	7,667	4,080		15,096			4,487	4,487	19,583	946	-608,091	
Total		612,267	472,914	1,085,181	85,612	172,514	109,646		367,772			109,318	109,318	477,090	-608,091	-	

Condition of Discount Rate	10.0%
Net Present Value (FNPV) (PGK '000)	-419,763
Benefit - Cost Ratio (BCR)	0.16

## 11.4 円借款返済計画

### 11.4.1 損益計算書の作成

第 11.3 節の財務分析において計測した支出及び収入を基に、ナザブ（レイ）空港が独立採算制の下で運営されることを前提として、損益計算書を作成する。

円借款の最初の供与年次にあたる 2016 年から新施設の供用開始後 40 年目（2060 年）までを計算期間とし、STEP による円借款を適用することを前提に、表 11.4-1 に示す条件を基本とする。

表 11.4-1 円借款の基本条件 (STEP ローン)

Loan Agreement	2015 年
Interest for construction works	0.1 %
Interest for consulting services	0.01%
Maturity Period	40 年
Grace Period	10 年

出所: JICA

減価償却費は、定額法によることを基本とし、表 11.4-2 に示す条件を用いて算定する。

表 11.4-2 定額法における償却率

Item	Indicative Rate
Construction	3.0 %
Equipment	10.0 %
Motor Vehicle	20.0 %

出所: Papua New Guinea Tax Guide 2012

上記の条件を基に作成される損益計算書は、表 11.4-3 に示すとおりである。

NAC が国営企業であり、法人税の納付がないことから、税引前収益と税引後収益は一致することになるが、これらを見ると、初年次（2016 年）から減価償却が終了する 2054 年までの間、一貫して赤字計上となり、計算期間最終年の 2060 年時点における累積赤字は約 PGK 337 百万になることが見込まれる。

表 11.4-3 ナザブ空港の損益計算書

(PGK '000)

Year Order	CY	Operating Profit / Loss										Non-Operating Profit / Loss		Pre-Tax Profit / Loss (vi=iii+iv-v)	Corporate Tax (vii)	After-Tax Profit / Loss (viii=vi-vii)	Accumulated Profit / Loss	
		Operating Revenue				Operating Expenses						Total (iii=i-ii)	Non-Oper. Revenue (iv)					Non-Oper. Expenses (v)
		Airport Charges	TFC & ASC	Others	Subtotal (i)	Administration Expenditure	Operating Expenditure	Maintenance Expenditure	Depreciation Expenditure	Others	Subtotal (ii)							
	2016													2	-2		-2	-2
	2017													3	-3		-3	-5
	2018													137	-137		-137	-142
	2019													359	-359		-359	-501
	2020													517	-517		-517	-1,018
1	2021	4,425	11,830	4,466	20,720	10,964	5,096	3,382	11,638		31,080	-10,360		518	-10,877		-10,877	-11,896
2	2022	4,596	12,292	4,635	21,523	10,964	5,296	3,382	11,638		31,280	-9,757		518	-10,275		-10,275	-22,171
3	2023	4,767	12,754	4,804	22,325	10,964	5,496	3,382	11,638		31,480	-9,155		518	-9,673		-9,673	-31,843
4	2024	4,938	13,216	4,973	23,127	10,964	5,696	3,382	11,638		31,680	-8,553		518	-9,070		-9,070	-40,914
5	2025	5,109	13,679	5,142	23,930	10,964	5,896	3,382	11,638		31,880	-7,950		500	-8,451		-8,451	-49,365
6	2026	5,282	14,141	5,311	24,735	10,964	6,096	6,765	11,140		34,964	-10,230		483	-10,713		-10,713	-60,078
7	2027	5,322	14,378	5,311	25,012	10,964	6,198	6,765	11,140		35,067	-10,055		466	-10,521		-10,521	-70,599
8	2028	5,362	14,615	5,311	25,289	10,964	6,301	6,765	11,140		35,169	-9,881		449	-10,329		-10,329	-80,928
9	2029	5,402	14,852	5,311	25,566	10,964	6,403	6,765	11,140		35,272	-9,706		431	-10,137		-10,137	-91,065
10	2030	5,442	15,089	5,311	25,843	10,964	6,506	6,765	11,140		35,374	-9,531		414	-9,946		-9,946	-101,011
11	2031	5,478	15,326	5,311	26,116	10,964	6,608	10,147	9,615		37,334	-11,218		397	-11,615		-11,615	-112,626
12	2032	5,507	15,451	5,311	26,270	10,964	6,690	10,147	9,615		37,415	-11,145		380	-11,525		-11,525	-124,151
13	2033	5,538	15,584	5,311	26,434	10,964	6,772	10,147	9,615		37,498	-11,064		362	-11,427		-11,427	-135,577
14	2034	5,569	15,725	5,311	26,606	10,964	6,855	10,147	9,615		37,580	-10,975		345	-11,320		-11,320	-146,897
15	2035	5,601	15,876	5,311	26,789	10,964	6,938	10,147	9,615		37,663	-10,875		328	-11,203		-11,203	-158,100
16	2036	5,633	16,037	5,311	26,982	10,964	7,021	10,147	9,615		37,747	-10,765		311	-11,076		-11,076	-169,175
17	2037	5,666	16,210	5,311	27,188	10,964	7,106	10,147	9,615		37,831	-10,644		293	-10,937		-10,937	-180,112
18	2038	5,696	16,376	5,311	27,384	10,964	7,188	10,147	9,615		37,914	-10,530		276	-10,806		-10,806	-190,918
19	2039	5,725	16,536	5,311	27,573	10,964	7,269	10,147	9,615		37,994	-10,421		259	-10,680		-10,680	-201,598
20	2040	5,755	16,690	5,311	27,756	10,964	7,347	10,147	9,615		38,073	-10,317		242	-10,559		-10,559	-212,157
21	2041	5,783	16,835	5,311	27,930	10,964	7,424	10,147	9,615		38,150	-10,220		224	-10,444		-10,444	-222,601
22	2042	5,811	16,972	5,311	28,095	10,964	7,498	10,147	9,615		38,224	-10,129		207	-10,336		-10,336	-232,936
23	2043	5,840	17,111	5,311	28,262	10,964	7,572	10,147	9,615		38,297	-10,036		190	-10,225		-10,225	-243,162
24	2044	5,868	17,249	5,311	28,429	10,964	7,644	10,147	9,615		38,370	-9,941		173	-10,114		-10,114	-253,276
25	2045	5,896	17,388	5,311	28,595	10,964	7,716	10,147	9,615		38,442	-9,846		155	-10,002		-10,002	-263,277
26	2046	5,922	17,525	5,311	28,758	10,964	7,787	10,147	9,615		38,512	-9,754		138	-9,892		-9,892	-273,169
27	2047	5,947	17,661	5,311	28,919	10,964	7,856	10,147	9,615		38,582	-9,663		121	-9,783		-9,783	-282,953
28	2048	5,973	17,792	5,311	29,077	10,964	7,925	10,147	9,615		38,650	-9,573		104	-9,677		-9,677	-292,629
29	2049	5,999	17,921	5,311	29,231	10,964	7,992	10,147	9,615		38,717	-9,486		86	-9,572		-9,572	-302,201
30	2050	6,024	18,047	5,311	29,383	10,964	8,057	10,147	9,615		38,783	-9,400		69	-9,469		-9,469	-311,671
31	2051	6,049	18,170	5,311	29,531	10,964	8,122	10,147	9,615		38,847	-9,317		52	-9,369		-9,369	-321,039
32	2052	6,073	18,292	5,311	29,676	10,964	8,185	10,147	9,615		38,911	-9,234		35	-9,269		-9,269	-330,308
33	2053	6,097	18,412	5,311	29,821	10,964	8,248	10,147	9,615		38,973	-9,153		17	-9,170		-9,170	-339,478
34	2054	6,122	18,530	5,311	29,963	10,964	8,309	10,147	3,205		32,625	-2,662			-2,662		-2,662	-342,140
35	2055	6,144	18,647	5,311	30,102	10,964	8,370	10,147			29,480	621			621		621	-341,518
36	2056	6,165	18,761	5,311	30,238	10,964	8,429	10,147			29,540	698			698		698	-340,820
37	2057	6,187	18,873	5,311	30,372	10,964	8,488	10,147			29,598	774			774		774	-340,047
38	2058	6,209	18,984	5,311	30,504	10,964	8,545	10,147			29,656	848			848		848	-339,198
39	2059	6,231	19,092	5,311	30,634	10,964	8,601	10,147			29,712	922			922		922	-338,276
40	2060	6,253	19,198	5,311	30,763	10,964	8,657	10,147			29,767	995			995		995	-337,281
	Total	227,409	658,119	209,922	1,095,449	438,545	290,200	355,150	338,238		1,422,134	-326,685			10,596		-337,281	-

#### 11.4.2 フリー・キャッシュフロー

前項にて作成された損益計算書を基に、ナザブ(レイ)空港における資金収支表を作成したうえでフリー・キャッシュフローを算定すると、表 11.4-4 に示すとおりとなる。

この結果によれば、単年度収支が赤字にならないためには、円借款の返済が始まる 2025 年から完済する 2054 年までの間、パプアニューギニア政府による補助金が必要になり、その総額は、2060 年までの累積で約 PGK 826 百万になることが見込まれる。

ただし、建設費等の初期投資額を政府等が負担する場合には、表 11.4-5 に示すように、一貫して累積余剰金を確保することが可能となり、パプアニューギニア政府による補助金は必要ではなくなる。

表 11.4-4 ナザブ空港の資金収支及びフリー・キャッシュフロー

Year Order	CY	(PGK '000)													
		Revenues						Expenditures					Free Cash Flow		
		After-Tax Profit	Depreciation Expenses	JPY Loan	Own Fund or Subsidy	Balance Brought Forward	Total	Investment	Repayment (JPY Loan)	Dividend Payable	Balance Carried Forward	Total	Annual Surplus	Accumulated Surplus	
	2016	-2			16,752		16,750	16,750					16,750	-16,752	-16,752
	2017	-3			8,231		8,228	8,228					8,228	-8,231	-24,983
	2018	-137		132,323	57,244		189,430	189,430					189,430	-57,244	-82,227
	2019	-359		220,352	100,945		320,938	320,938					320,938	-100,945	-183,172
	2020	-517		155,979	62,737		218,199	218,199					218,199	-62,737	-245,909
1	2021	-10,877	11,638	68	2,423		3,252	3,252					3,252	-2,423	-248,332
2	2022	-10,275	11,638				1,363				1,363		1,363	1,363	-246,969
3	2023	-9,673	11,638			1,363	3,329				3,329		3,329	1,965	-245,004
4	2024	-9,070	11,638			3,329	5,896				5,896		5,896	2,568	-242,436
5	2025	-8,451	11,638		10,061	5,896	19,145		19,145				19,145	-15,958	-258,394
6	2026	-10,713	11,140		18,718		19,145		19,145				19,145	-18,718	-277,112
7	2027	-10,521	11,140		18,526		19,145		19,145				19,145	-18,526	-295,638
8	2028	-10,329	11,140		18,334		19,145		19,145				19,145	-18,334	-313,972
9	2029	-10,137	11,140		18,142		19,145		19,145				19,145	-18,142	-332,114
10	2030	-9,946	11,140		17,950		19,145		19,145				19,145	-17,950	-350,064
11	2031	-11,615	9,615		21,145		19,145		19,145				19,145	-21,145	-371,209
12	2032	-11,525	9,615		21,055		19,145		19,145				19,145	-21,055	-392,264
13	2033	-11,427	9,615		20,957		19,145		19,145				19,145	-20,957	-413,221
14	2034	-11,320	9,615		20,850		19,145		19,145				19,145	-20,850	-434,071
15	2035	-11,203	9,615		20,733		19,145		19,145				19,145	-20,733	-454,804
16	2036	-11,076	9,615		20,606		19,145		19,145				19,145	-20,606	-475,410
17	2037	-10,937	9,615		20,467		19,145		19,145				19,145	-20,467	-495,877
18	2038	-10,806	9,615		20,336		19,145		19,145				19,145	-20,336	-516,213
19	2039	-10,680	9,615		20,210		19,145		19,145				19,145	-20,210	-536,423
20	2040	-10,559	9,615		20,089		19,145		19,145				19,145	-20,089	-556,512
21	2041	-10,444	9,615		19,974		19,145		19,145				19,145	-19,974	-576,486
22	2042	-10,336	9,615		19,866		19,145		19,145				19,145	-19,866	-596,352
23	2043	-10,225	9,615		19,756		19,145		19,145				19,145	-19,756	-616,107
24	2044	-10,114	9,615		19,644		19,145		19,145				19,145	-19,644	-635,751
25	2045	-10,002	9,615		19,532		19,145		19,145				19,145	-19,532	-655,283
26	2046	-9,892	9,615		19,422		19,145		19,145				19,145	-19,422	-674,705
27	2047	-9,783	9,615		19,314		19,145		19,145				19,145	-19,314	-694,019
28	2048	-9,677	9,615		19,207		19,145		19,145				19,145	-19,207	-713,226
29	2049	-9,572	9,615		19,102		19,145		19,145				19,145	-19,102	-732,328
30	2050	-9,469	9,615		18,999		19,145		19,145				19,145	-18,999	-751,328
31	2051	-9,369	9,615		18,899		19,145		19,145				19,145	-18,899	-770,226
32	2052	-9,269	9,615		18,799		19,145		19,145				19,145	-18,799	-789,025
33	2053	-9,170	9,615		18,700		19,145		19,145				19,145	-18,700	-807,726
34	2054	-2,662	3,205		18,601		19,145		19,145				19,145	-18,601	-826,327
35	2055	621					621				621		621	621	-825,706
36	2056	698				621	1,319				1,319		1,319	698	-825,008
37	2057	774				1,319	2,093				2,093		2,093	774	-824,234
38	2058	848				2,093	2,941				2,941		2,941	848	-823,385
39	2059	922				2,941	3,864				3,864		3,864	922	-822,463
40	2060	995				3,864	4,859				4,859		4,859	995	-821,468
	Total	-337,281	338,238	508,722	826,327	21,427	1,357,433	756,797	574,351		26,285	1,357,433	-821,468	-	



表 11.4-5 ナザブ空港の資金収支及びフリー・キャッシュフロー（参考：NAC が事業費を負担しない場合）

(PGK '000)

Year Order	CY	Revenues						Expenditures					Free Cash Flow	
		After-Tax Profit	Depreciation Expenses	JPY Loan	Own Fund or Subsidy	Balance Brought Forward	Total	Investment	Repayment (JPY Loan)	Dividend Payable	Balance Carried Forward	Total	Annual Surplus	Accumulated Surplus
	2016													
	2017													
	2018													
	2019													
	2020													
1	2021	1,278					1,278				1,278	1,278	1,278	1,278
2	2022	1,881				1,278	3,159				3,159	3,159	1,881	3,159
3	2023	2,483				3,159	5,642				5,642	5,642	2,483	5,642
4	2024	3,085				5,642	8,728				8,728	8,728	3,085	8,728
5	2025	3,688				8,728	12,416				12,416	12,416	3,688	12,416
6	2026	910				12,416	13,326				13,326	13,326	910	13,326
7	2027	1,085				13,326	14,411				14,411	14,411	1,085	14,411
8	2028	1,260				14,411	15,671				15,671	15,671	1,260	15,671
9	2029	1,434				15,671	17,105				17,105	17,105	1,434	17,105
10	2030	1,609				17,105	18,714				18,714	18,714	1,609	18,714
11	2031	-1,603				18,714	17,111				17,111	17,111	-1,603	17,111
12	2032	-1,530				17,111	15,580				15,580	15,580	-1,530	15,580
13	2033	-1,449				15,580	14,131				14,131	14,131	-1,449	14,131
14	2034	-1,360				14,131	12,771				12,771	12,771	-1,360	12,771
15	2035	-1,260				12,771	11,511				11,511	11,511	-1,260	11,511
16	2036	-1,150				11,511	10,361				10,361	10,361	-1,150	10,361
17	2037	-1,029				10,361	9,332				9,332	9,332	-1,029	9,332
18	2038	-915				9,332	8,417				8,417	8,417	-915	8,417
19	2039	-806				8,417	7,611				7,611	7,611	-806	7,611
20	2040	-702				7,611	6,909				6,909	6,909	-702	6,909
21	2041	-605				6,909	6,304				6,304	6,304	-605	6,304
22	2042	-514				6,304	5,790				5,790	5,790	-514	5,790
23	2043	-421				5,790	5,370				5,370	5,370	-421	5,370
24	2044	-326				5,370	5,043				5,043	5,043	-326	5,043
25	2045	-231				5,043	4,812				4,812	4,812	-231	4,812
26	2046	-139				4,812	4,673				4,673	4,673	-139	4,673
27	2047	-48				4,673	4,625				4,625	4,625	-48	4,625
28	2048	42				4,625	4,667				4,667	4,667	42	4,667
29	2049	129				4,667	4,796				4,796	4,796	129	4,796
30	2050	215				4,796	5,010				5,010	5,010	215	5,010
31	2051	298				5,010	5,309				5,309	5,309	298	5,309
32	2052	380				5,309	5,689				5,689	5,689	380	5,689
33	2053	462				5,689	6,151				6,151	6,151	462	6,151
34	2054	543				6,151	6,694				6,694	6,694	543	6,694
35	2055	621				6,694	7,316				7,316	7,316	621	7,316
36	2056	698				7,316	8,014				8,014	8,014	698	8,014
37	2057	774				8,014	8,787				8,787	8,787	774	8,787
38	2058	848				8,787	9,636				9,636	9,636	848	9,636
39	2059	922				9,636	10,558				10,558	10,558	922	10,558
40	2060	995				10,558	11,553				11,553	11,553	995	11,553
Total		11,553				343,428	354,981				354,981	354,981	11,553	-

## 11.5 運用・効果指標

### 11.5.1 定量的効果の総括

#### 1) 運用・効果指標

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

(\*1) JICA Study Team による現況推計値。

(\*2) 事業完成2年後(2023年)は、事後評価の実施年次に該当。

(\*3) 事業完成5年後(2026年)は、計画目標年次に該当。

#### 2) 内部収益率 (EIRR 及び FIRR)

##### a) 経済的内部収益率 (EIRR)

以下の条件を下で、本事業の経済的内部収益率 (EIRR) は 15.7% となる。

##### i) 経済的費用：

- a) 事業費 (物価上昇額、建中金利、諸税を除く)
- b) 維持修繕費
- c) 営業費用

##### ii) 経済的便益：

- a) 旅行の取りやめによるパプアニューギニア人旅客のビジネス機会の損失の救済
- b) 旅行の取りやめによる外国人旅客による消費額の損失の救済
- c) 旅行の取りやめによる航空旅客による空港使用料の損失の救済
- d) 航空貨物 (国内・国際) が輸送できないことによるビジネス機会の損失の救済

e) ダイバート便の受入れに伴うダイバート便の運航経費の削減

iii) 計算期間（プロジェクトライフ）：供用開始後 30 年間（2021 年～2050 年）

b) 財務的内部収益率（FIRR）

以下の条件の下では、本事業の財務的内部収益率（FIRR）は -16.8 %と大きなマイナスになるが、支出に事業費を含めない場合（事業費を政府等が負担する場合）には、運用開始後の営業収入により修繕費を含む維持管理費を賄うことが可能となり、事業の実施・継続が可能になることが見込まれる。

i) 支出：

- a) 事業費（物価上昇額、建中金利を除く）
- b) 維持修繕費
- c) 営業費用

ii) 収入：

- a) 航空系収入（着陸料収入、ターミナル施設使用料収入、空港保安料収入）
- b) 非航空系収入（その他営業収入）

iii) 計算期間（プロジェクトライフ）：供用開始後 30 年間（2021 年～2050 年）

### 11.5.2 定性的効果

以下の効果を期待することができる。

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

## セクション 12

### 環境社会配慮

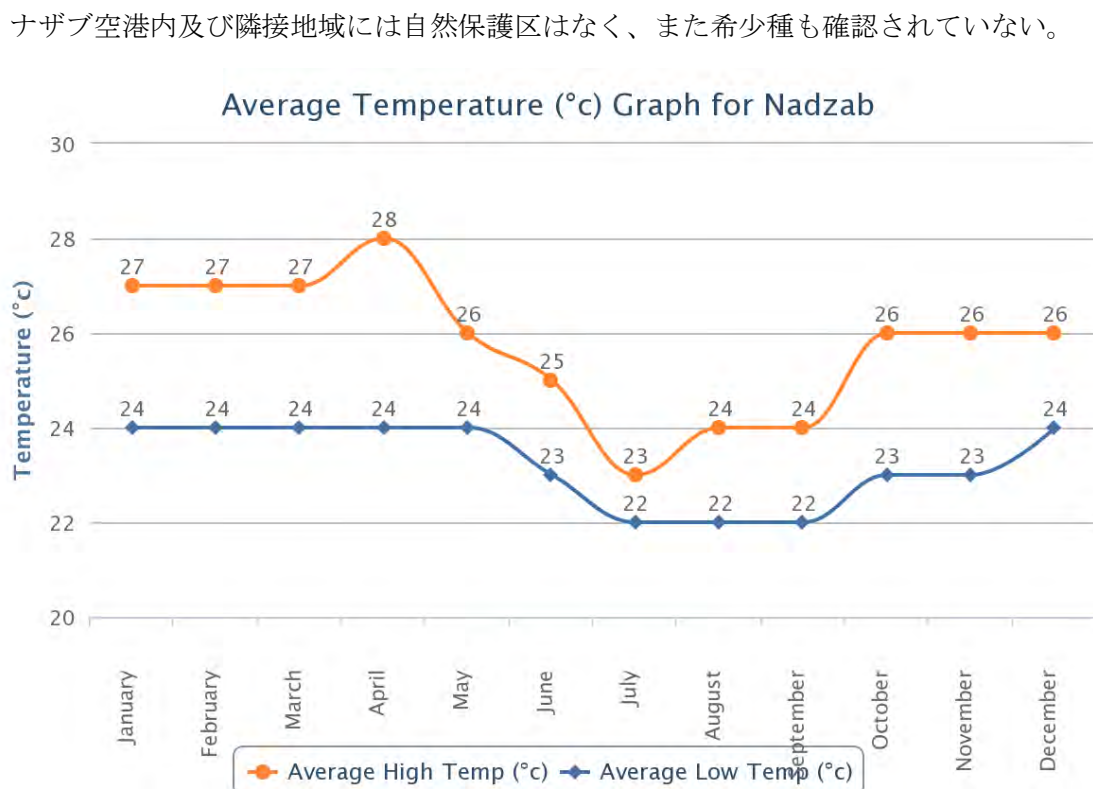
## セクション 12 環境社会配慮

### 12.1 ベースとなる環境社会の状況

#### 12.1.1 自然環境

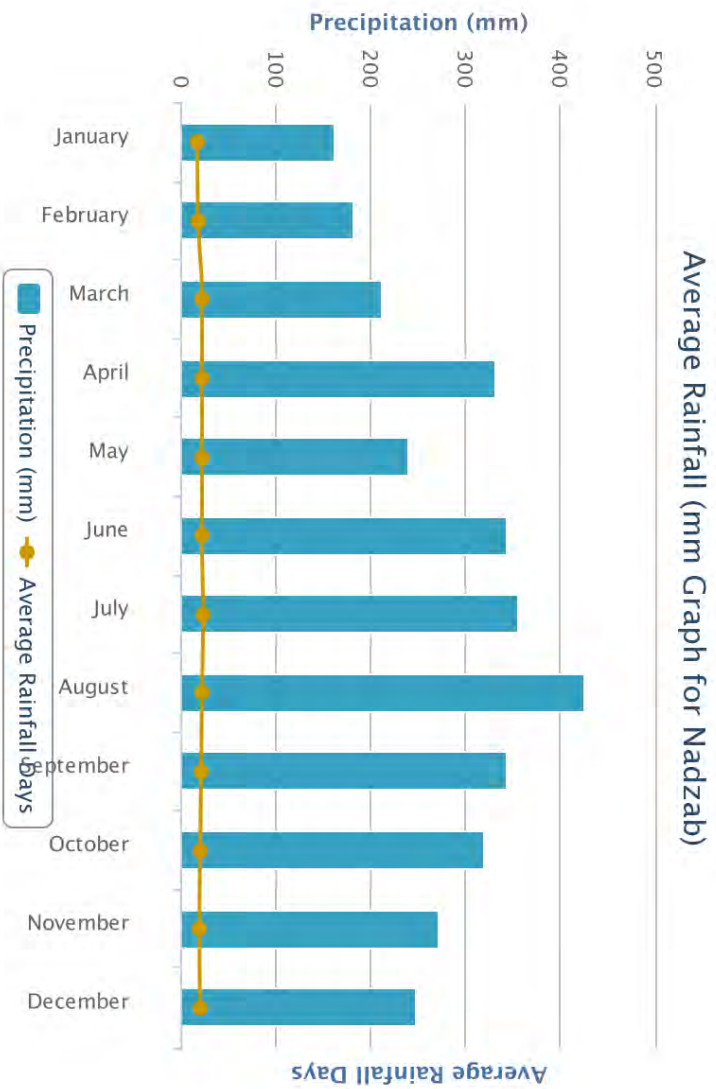
ナザブ空港は、レイ市中心より 45km 北西に位置し、ハイランド地方に繋がる幹線道路沿いにある。平坦なサバンナ草原に囲まれており、空港の西側にエラップ川が流れている。近年、ナザブ空港を含むエラップ川周辺で、エラップ川の氾濫が問題となっている。本調査では、空港に対する洪水対策を検討している。（詳細については、第 13 章参照。）

ナザブの気候は、熱帯モンスーン気候で、雨季（11 月～4 月）と乾季（5 月～10 月）に大別される。年平均気温は、沿岸部で昼 35℃～夜 24℃、高地部では昼 28℃～14℃。雨は雨季・乾季に分かれているにもかかわらず、地域によって雨の時期がずれている。また年間降水量も地域によって 1,200～9,000mm と極端に差がある。ナザブの平均気温及び降水量は下図のとおりである。



出所：World Weather Online

図 12.1 ナザブの年間気温



出所：World Weather Online

図 12.2 ナザブの年間降水量

### 12.1.2 社会環境

2011年センサスによると、ナザブ空港が属するモロベ州の人口は67.5万人で、当国の人口の9.3%に相当する。モロベ州は9のDistrict、33のLLG (Local Level Government)、547のWardに行政区分されており、ナザブ空港が位置するナザブWardが属するフォンガルフDistrictの人口は7.8万人（世帯数1.6万戸）、ワンパールLLGの人口は5.2万人（世帯数1.1万戸）である。

ナザブ空港の土地所有に関する土地計画省 (Department of Lands and Physical Planning: DLPP) の文書 (National Gazette No. 28) によると、1,030ヘクタールにおよぶナザブ空港用地は、1979年に国に帰属する土地 (Portion No. 397) として登記されている。

ナザブ空港周辺には、文化・歴史遺産として指定されている区域はないが、空港の南側に大規模な養鶏施設が存在する。



\*白破線：空港用地境界

出所：Google Earth

図 12.3 空港周辺の土地利用（衛星写真）

## 12.2 環境社会配慮制度・組織

### 12.2.1 関係法令

環境社会配慮に係る主な法令は、下表に示すとおりである。

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

表 12.1 環境社会配慮に係る法令

No.	Law and Regulations	Year
1	The Environment Act 2000	2000
2	Environment (Prescribed Activity) Regulations 2002	2002
3	Environment (Fees and Charges) Regulation 2002	2002
4	Environment (Permits and Transitional) Regulation 2002	2002
5	Environment (Procedures) Regulation 2002	2002
6	Environment (Water Quality Criteria) Regulation 2002	2002
7	International Trade (Fauna and Flora) Regulation 1982	1982
8	National Parks Act 1982	1982
9	Conservation Areas Act 1978	1978
10	Civil Aviation Act 2000	2000
11	Guidelines for Conduct of EIA <sup>*1</sup> & Preparation of EIS <sup>*2</sup>	2004
12	Notification of Preparatory Work in Level-2 and Level-3 Activities	2004
13	Guidelines for Submission of an Application for an Environment Permit to Discharge Waste	2004
14	Technical Guidelines for Noise, Air and Water & Land Discharges	2004
15	Guidelines for Preparation of Environmental Inception Report	2004
16	Land Act 1996	1996
17	National Land registration Act 1977	1997

\*1: Environmental Impact Assessment, \*2: Environmental Impact Statement

出所: JICA 調査団

### 12.2.2 環境認可が必要な事業の分類と環境認可の手続き

Environment Act 2000 に基づく規則 Environment (Prescribed Activities) Regulation 2002 では、各種の事業は、開発行為の内容、規模、立地場所等により、3つのレベル (Level 1、Level 2、Level 3) に区分され、以下のとおり環境認可の手続きが定められている。

環境税については、Environment (Fees and Charges) Regulation 2002 で事業レベル毎に定められており、建設請負業者は、建設期間中に定められた月例の金額を支払う必要がある。また事業者は、運営期間に所定の金額を支払う必要がある。

#### 1) Level 3

同規則では、事業のサブカテゴリ14~21として、大規模な開発、環境保全指定地域での開発（工業生産、鉱山開発、インフラ整備、養殖漁業、廃棄物処理・処分施設）などが指定されているが、以下のような開発行為が対象となる。

- a) 国家的に重要なプロジェクトで環境に重大な損害を及ぼす可能性があるもの
- b) 工業開発や製造工程で損害を与えるリスクが高いもの。
- c) 環境保全地域など、環境保全上重要あるいは脆弱な環境を有する地域での開発。

環境認可を得るためには、本格的EIA (Environmental Impact Assessment: 環境影響評価) 調査をはじめ、DECへの事前通知や公聴会や住民説明等を含む一連の手続きが要求される。



2) Level 2

環境に損害を与える可能性があるもので、以下の2つに分かれる。

a) Level 2A

同規則で事業のサブカテゴリー1～3として、天然ガス・石油の採掘、小規模な採石場、小規模な森林伐採などが指定されている。損害発生の可能性が低いと想定されるもので、このため環境認可手続きでは、DECへの事前通知や公聴会や住民説明等の手順が免除される。申請後、DEC局長からの新たな要求がない限り、最短30日で認可される。

b) Level 2B

同規則で事業のサブカテゴリー4～13として、中規模な工業生産、鉱山開発、農業・漁業、エネルギー開発、インフラ整備などが指定されている。損害発生の可能性が高いと想定されるもので、環境認可手続きはレベル3より簡略化されているが、すべての手順が必要であるもの。申請後、DEC局長からの新たな要求がない限り、最短90日で認可される。ただし、新規の工業開発や製造プロセスを含むもの、国際条約・協定に係る地域を含む場合、重大な損害を及ぼす危険性があるものは、環境審議会の答申によりレベル3に再区分されることがある。

3) Level 1

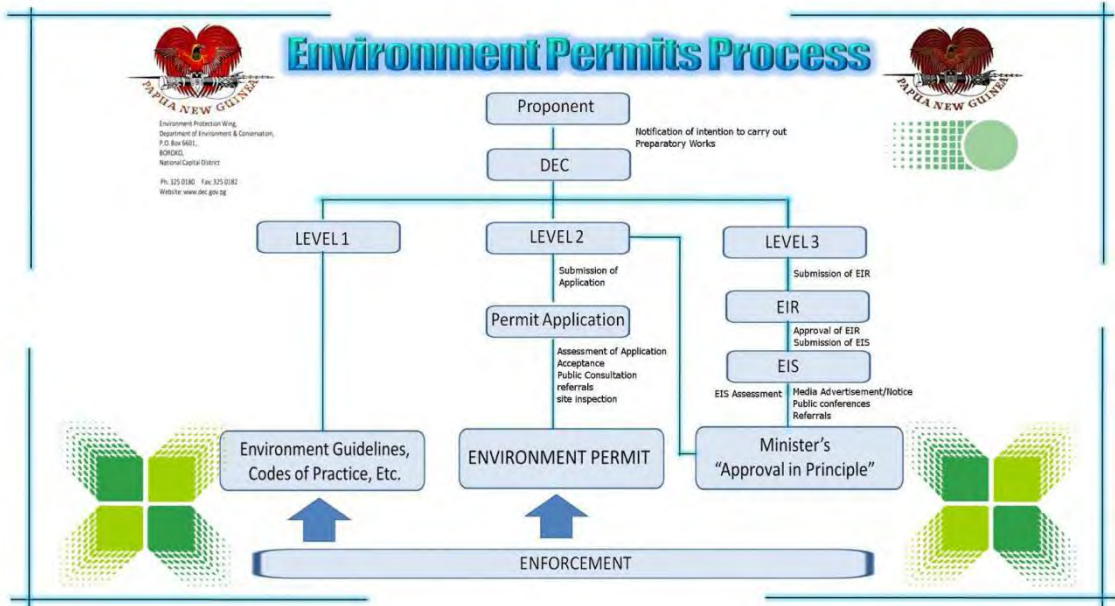
環境に悪い影響及ぼす可能性が極めて低く、環境規則でレベル3あるいはレベル2に指定されていない事業・開発行為、環境認可は必要とされない。

既存空港の拡張及び改修は、レベル2若しくはレベル3に規定されている事業のサブカテゴリー1にリストアップされていないが、事業の内容からレベル2に該当する。当該ナザブ空港改修事業に関しては、既存の空港用地内での事業であり、負の環境影響を及ぼす範囲は限定的、なおかつ想定される環境影響は比較的簡易的な対策によって緩和できる類のものであることから、レベル2Aに区分される。

### 12.2.3 JICA 環境ガイドラインとの乖離

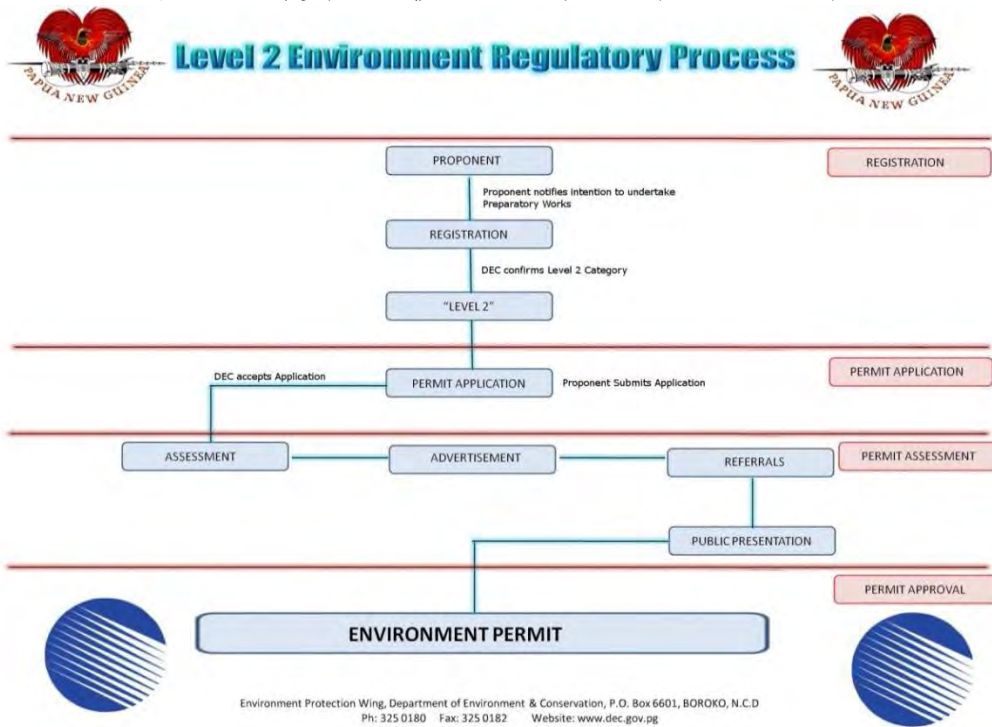
これらを、『国際協力機構環境社会配慮ガイドライン』（2010年4月公布、以下、「JICA ガイドライン」と記す）と対応させると、当該国におけるレベル3は同ガイドラインの「カテゴリーA」（環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性もつようなプロジェクト並びに影響を及ぼしやすいセクターのプロジェクト、影響を及ぼしやすい特性をもつプロジェクト及び影響を受けやすい地域、あるいはその近傍に立地するプロジェクト）に相当し、本格的EIA調査に基づく認可が必要な事業に該当する。レベル2は「カテゴリーB」（環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリーAに比して小さいと考えられる事業）に相当し、IEE（Initial Environmental Examination：初期環境影響評価）が必要な事業に該当する。レベル1は、「カテゴリーC」（環境や社会への望ましくない影響が最小限化あるいはほとんどないと考えられる事業）に相当し、環境認可が必要とされない事業に該当する。

当該空港改修案件は、レベル2Aに該当することから、IEEを実施する。



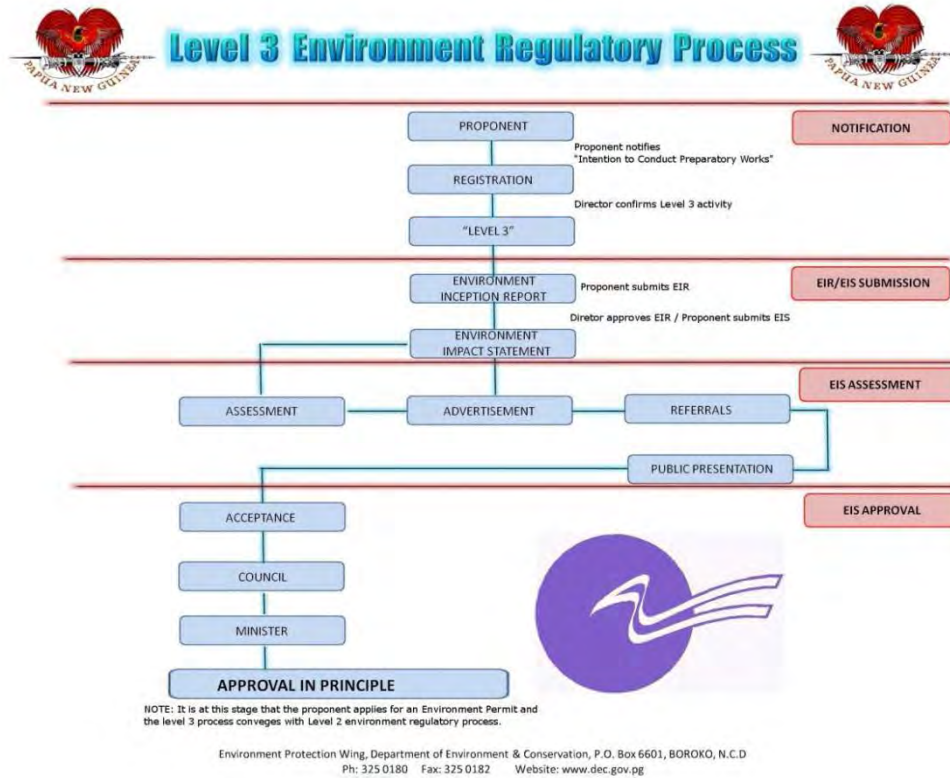
出所：環境保全省

図 12.4 環境認可手続フローチャート（レベル1～3）



出所：環境保全省

図 12.5 環境認可手続フローチャート（レベル2）

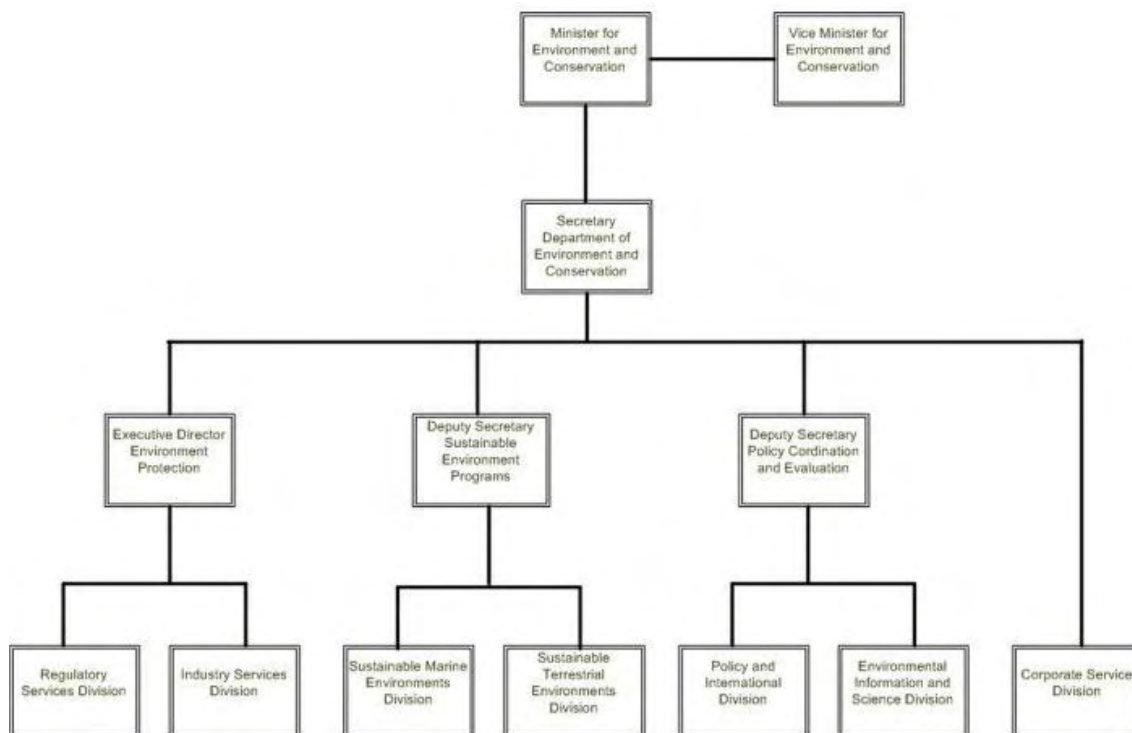


出所：環境保全省

図 12.6 環境認可手続フローチャート（レベル3）

### 12.2.4 環境認可を管轄する組織

PNGにおいてEIAを管轄する機関はDEC（Department of Environment and Conservation）であり、EIAの最終判断をするのはDECの環境局に属する環境審議会（Environment Council）である。DECでは、環境規制担当部門（Regulatory Services Division）の2つの課（EIA Branch and Environment Permit Branch）がEIA並びに環境認可を担当する。DECの組織図を以下に示す。



出所：環境保全省

図 12.7 環境保全省の組織図

### 12.2.5 DECが管轄する環境認可の範囲

事業開発に伴うEIAの対象は、自然環境、環境汚染（公害）及び社会環境が含まれ、特に用地取得に伴う非自発的住民移転が重要な評価対象となる。しかし、PNGではDECが所管するのはあくまで「環境認可」であって、用地取得、地益権取得を含めた非自発的住民移転の認可は、土地計画省（Department of Lands and Physical Planning: DLPP）が別途権限を有する。

### 12.2.6 PNGの土地所有形態

PNGの土地所有形態は、a) 政府の土地 及び b) 慣習的所有の土地の2種類がある。

#### 1) 政府の土地

本来 PNG の土地は、全て部族等が伝統的に受け継いできた慣習的所有の土地であったが、その一部を国が土地所有者から慣習的土地取引に基づいて取得し、国家が所有・管理する土地として管理している。

#### 2) 慣習的所有の土地

PNG の原住民が、祖先から継承して保有している土地である。地域の部族やコミュニティなどが伝統的に所有、継承してきたことに基づき、成文化されていない慣習法によって定められた土地で、原則として土地の登記が書面でなされていない土地である。

### 12.2.7 土地を管轄する組織

土地の管理、登記、測量、評価などの業務は、土地計画省の所管である。同省には、それらを担当する部局があり、その他に国土計画局と地理院がある。

### 12.3 代替案

国際線旅客ターミナル及び国内線旅客ターミナルの配置案は、オプション 1 及びオプション 2 の 2 つの代替案が検討された。これら 2 案で予見される影響は、工事時の建設活動に起因する空港利用者への軽微かつ一時的なものに留まり、暫定旅客ターミナル若しくは建設予定旅客ターミナルの位置、工事期間により若干程度の違いが出るものの、ほぼ影響の程度は同じである。

空港としての機能面では、オプション 1 が運用に一定の制約を伴うものの、事業目標達成に必要な最小限の範囲から成るのに対し、オプション 2 は航空機の運用面でより高い自由度を可能とする。費用の面ではオプション 1 とオプション 2 の差は PGK 8.054 百万（387 百万円相当）とわずかである。2026 年に予想される B737 型機の運航頻度はまだ低いですが、将来のナザブ空港における安全かつ効率的な運用を確保するためには、全ての定期便が滑走路及び平行誘導路上で一方通行可能であることが望ましい。

結論としてナザブ空港改修事業に係る滑走路・誘導路・エプロン・航空灯火等に係るスコープとしてオプション 2 を選択する。（詳細については、第 5 章 5 節参照。）

事業を実施しない場合（ゼロオプション）については、事業による自然・社会環境への影響は生じないものの、近い将来において、今後見込まれる離発着便の増便が旅客ターミナルの規模が足りないために制限されることになり、空港の発展、さらには物流や人的交流の発展を妨げる一因となることが予見される。

当該地域の空港開発においては、当該空港を活用することが、環境・社会配慮面から、もっとも影響の少ないオプションである。

## 12.4 スコーピング

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

表 12.2 スコーピング結果

No.	影響項目	評価		評価理由
		工事中	供用時	
1. 汚染対策				
1.1	大気汚染	B-	B-	<b>工事中</b> ：建設機材の稼働等に伴い、一時的な大気質の悪化が想定される。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加により、それら機材及び作業車両から排出されるCO2の増加が予見される。また、空港利用者の増加とともに、空港への交通機関から排出されるCO2の増加が想定される。
1.2	水質汚濁	B-	B-	<b>工事中</b> ：コンクリート生成、土地の造成掘削による一時的な水質汚濁が想定される。また、工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性がある。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加及び旅客ターミナルの利用者の増加により、廃水の増加が想定される。
1.3	廃棄物	B-	B-	<b>工事中</b> ：旅客ターミナルの拡張によるコンクリート、アスファルト等建築廃棄物の排出が想定される。また、建築残土の発生も予見される。さらに、工事宿舎からの廃棄物の排出が想定される。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加及び旅客ターミナルの利用者の増加により、廃棄物の増加が想定される。
1.4	土壌汚染	B-	B-	<b>工事中</b> ：建設機材・車両の稼働に伴う油漏れ等による土壌汚染が想定される。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加により、機材からの燃料流出による土壌汚染のリスクが高くなる。
1.5	騒音・振動	B-	B-	<b>工事中</b> ：建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加により、機材からの騒音量の増大が想定される。
1.6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
1.7	悪臭	B-	D	<b>工事中</b> ：コンクリート生成、土地の造成掘削による水質汚濁が起きた場合、一時的な悪臭が発生する可能性がある。 <b>供用時</b> ：周辺環境に影響を及ぼすような悪臭の発生は想定されない。
1.8	底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
2. 自然環境				

2.1	保護区	D	D	事業域内及びその周辺に国立公園や保護区は存在しない。
2.2	生態系	D	D	事業域内に希少種は存在しないことから、生態系への影響は想定されない。
2.3	水象	D	D	河川及び地下水に影響を及ぼすような作業等は想定されない。
2.4	地形、地質	D	D	地形、地質に影響を及ぼすような作業等は想定されない。
<b>3. 社会環境</b>				
3.1	住民移転	D	D	既設空港内での事業の為、住民移転は発生しない。
3.2	貧困層	D	D	既設空港内での事業の為、貧困層に及ぼす影響は想定されない。
3.3	少数民族・先住民 族	D	D	既設空港内での事業の為、少数民族・先住民に及ぼす影響は想定されない。
3.4	雇用や生計手段等 の地域経済	B+	B+	<b>工事中：</b> 工事に伴う雇用機会の創出が想定される。 <b>供用時：</b> 空港拡張に伴う飛行便数の増加により、空港利用者の地域経済での消費や雇用の機会の増加が想定される。
3.5	土地利用や地域資源 利用	D	D	既設空港内での事業の為、土地利用や地域資源利用に及ぼす影響は想定されない。
3.6	水利用	D	D	水利用に影響を及ぼすような作業等は想定されない。
3.7	既存の社会インフラ や社会サービス	B-	B-	<b>工事中：</b> 工事機材等の稼働による空港利用者への利便性の低下等が想定される。 <b>供用時：</b> 空港利用者の増加に伴う、空港周辺の交通の流れへの影響が想定される。
3.8	社会関係資本や地域の 意思決定機関等の社会組織	D	D	既設空港内での事業の為、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織への影響は想定されない。
3.9	被害と便益の偏在	D	D	既設空港内での事業の為、直接的な被害と便益の偏在は想定されない。
3.10	地域内の利害対立	D	D	既設空港内での事業の為、直接的な地域内の利害対立は想定されない。
3.11	文化遺産	D	D	空港内及び空港周辺において文化遺産は存在しない。
3.12	景観	B-	B+	<b>工事中：</b> 工事による景観への負の影響、特に旅客ターミナルの工事は空港の景観を損なうことが想定される。 <b>供用時：</b> 当国の伝統的建築様式による旅客ターミナルの造形が、空港利用者及び近隣住民へ正の影響をもたらすことが予見される。
3.13	ジェンダー	D	D	既設空港内での事業の為、ジェンダーに係る問題は想定されない。
3.14	子供の権利	D	D	既設空港内での事業の為、子供の権利に係る問題は想定されない。
3.15	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	<b>工事中：</b> 工事従事者の地域社会への流入は、感染症罹患のリスクを高めることが想定される。 <b>供用時：</b> HIV/AIDS等の感染症に影響を及ぼすような作業等は想定されない。
3.16	労働環境 (労働安全を含む)	B-	D	<b>工事中：</b> 不適切な労働環境が事故や病気のリスクを高めることが想定される。 <b>供用時：</b> 労働環境に係る作業等は想定されない。



4. その他				
4.1	事故	B-	B-	<p><b>工事中：</b>工事車両による地域社会での事故が想定される。</p> <p><b>供用時：</b>空港利用者の増加に伴い、空港内、周辺での事故のリスクが高まることが想定される。</p>
4.2	越境の影響及び気候変動	D	D	<p><b>工事中：</b>工事は空港敷地内に限られ、一時的であることから、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。</p> <p><b>供用時：</b>工事は空港敷地内に限られ、開発規模も大きくないことから、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。</p>

評価

A+/-：甚大な正／負の影響が予見される

B+/-：ある程度の正／負の影響が予見される

C+/-：影響の程度は明らかでない。（調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。）

D：影響は予見されない

出所：JICA 調査団

上記のスコーピング結果に基づき作成した調査 TOR 案を下表に示す。

表 12.3 調査 TOR (案)

No.	影響項目	調査項目	調査手法
1. 汚染対策			
1.1	大気汚染	①大気質現況把握 ②事業対象域の現況確認 ③工事中の影響 ④供用時の影響	①既存資料調査 ②関連機関へのヒアリング、類似事例調査 ③工事内容、工法、期間、位置、範囲、建設車両の移動経路等の確認 ④既存施設管理体制の確認
1.2	水質汚濁	①水質管理現況把握 ②事業対象域の現況確認 ③工事中の影響 ④供用時の影響	①既存資料調査 ②関連機関へのヒアリング、類似事例調査 ③工事内容、工法、期間、位置、範囲、工事従事者用宿舎・事務所の位置等の確認 ④既存施設管理体制の確認
1.3	廃棄物	①廃棄物管理現況把握 ②事業対象域の現況確認 ③工事中の影響 ④供用時の影響	①既存資料調査 ②関連機関へのヒアリング、類似事例調査 ③工事内容、工法、期間、位置、範囲、工事従事者用宿舎・事務所の位置等の確認 ④既存施設管理体制の確認
1.4	土壌汚染	①事業対象域の現況確認 ②工事中の影響 ③供用時の影響	①関連機関へのヒアリング、類似事例調査 ②工事内容、工法、期間、位置、範囲、建設車両の移動経路等の確認 ③既存施設管理体制の確認
1.5	騒音・振動	①環境基準確認 ②事業域の現況確認 ③供用時の影響	①既存資料調査、類似事例調査 ②騒音コンター作成（現況 2014） ③騒音コンター作成（将来 2026、2031）
1.7	悪臭	①事業対象域の現況確認 ②工事中の影響	①関連機関へのヒアリング、類似事例調査 ②工事内容、工法、期間、位置、範囲等の確認
2. 社会環境			
2.7	既存の社会インフラや社会サービス	①工事中の影響 ②供用時の影響	①工事内容、工法、期間、位置、範囲、建設車両の移動経路等の確認 ②空港周辺の交通状況の確認
2.12	景観	工事中の影響	工事内容、工法、期間、位置、範囲等の確認
2.15	HIV/AIDS 等の感染症	工事中の影響	工事従事者用宿舎・事務所等の位置確認、類似事例調査
2.16	労働環境（労働安全を含む）	労働環境関連法規の確認	既存資料調査
3. その他			
3.1	事故	①工事中の影響	①工事車両の移動経路及びその周辺地

		②供用時の影響	域等の確認 ②空港利用者の移動経路及びその周辺地域等の交通事情等の確認
3.3	ステークホルダー協議	適宜実施	環境保全省，空港運営会社，その他関係機関 等

出所：JICA 調査団

## 12.5 環境影響評価

### 12.5.1 初期環境影響評価（IEE）

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

調査結果に基づく影響評価は、表 12.3 に示す現地調査結果を踏まえて、スコーピング時の影響評価を再評価したものである。

表 12.4 IEE 結果

No.	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事中	供用時	工事中	供用時	
1. 汚染対策						
1.1	大気汚染	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中：</b>建設機材の稼働等に伴い、一時的な大気質の悪化が想定される。また、建設機材の稼働による粉塵も予見される。しかしながら、大規模な工事は想定されない為、影響は一時的かつ限定的なものである。</p> <p><b>供用時：</b>拡張に伴う航空便数の増加により、それら機材及び作業車両から排出される CO2 の増加が予見される。また、空港利用者の増加とともに、空港へのアクセス交通から排出される CO2 の増加が想定されるが、空港内サービス車両の低公害化等による最小化が可能である。</p>
1.2	水質汚濁	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中：</b>コンクリート生成、土地の造成掘削による一時的な水質汚濁が想定される。また、工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性はある。しかしながら、大規模な工事は想定されない為、影響は一時的かつ限定的なものと想定される。</p> <p><b>供用時：</b>拡張に伴う航空便数の増加及び旅客ターミナルの利用者の増加により、排水の増加が想定されるが、汚濁拡散防止措置により影響の回避、最小化が可能である。</p>
1.3	廃棄物	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中：</b>国内旅客ターミナルの建直し及び国際旅客ターミナルの拡張に因る建築廃棄物、建築残土及び工事宿舎からの廃棄物の発生が想定されるが、空港内の既存の土捨て場に一時保管後、空港外の最終処分場へ廃棄するこ</p>

						とにより影響の回避、最小化が可能である。 廃棄の際は、有害物質の有無等に配慮する必要がある。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加及び旅客ターミナルの利用者の増加により、廃棄物の増加が想定されるが、定期的な廃棄物管理検査等により回避、最小化が可能である。（現況においては戦時に構築された塹壕に廃棄している状況であるが、将来的には空港内に廃棄物焼却施設の設置が望まれる。）
1.4	土壌汚染	B-	B-	B-	B-	<b>工事中</b> ：建設機材・車両の稼働に伴う油漏れ等による土壌汚染が想定される。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加により、機材からの燃料流出による土壌汚染のリスクが高くなるが、機材の定期的な整備・点検の実施等により回避、最小化が可能である。
1.5	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	<b>工事中</b> ：建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。 <b>供用時</b> ：拡張に伴う航空便数の増加により、機材及び作業車両からの騒音量の増大が想定されるが、低騒音機材の導入等により回避、最少化が可能である。
1.6	地盤沈下	D	D	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
1.7	悪臭	B-	D	B-	D	<b>工事中</b> ：コンクリート生成、土地の造成掘削による水質汚濁が起きた場合、一時的な悪臭が想定されるが、大規模な工事は想定されない為、影響は一時的かつ限定的なものと想定される。 <b>供用時</b> ：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
1.8	底質	D	D	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
2. 自然環境						
2.1	保護区	D	D	D	D	事業域内に保護区は存在しない。
2.2	生態系	D	D	D	D	事業域は空港内であり、希少種は存在しないことから生態系への影響は想定されない。
2.3	水象	D	D	D	D	河川及び地下水に影響を及ぼすような作業等は想定されない。
2.4	地形、地質	D	D	D	D	地形、地質に影響を及ぼすような作業等は想定されない。
3. 社会環境						
3.1	住民移転	D	D	D	D	既設空港内での事業の為、住民移転は発生しない。
3.2	貧困層	D	D	D	D	既設空港内での事業の為、貧困層に及ぼす影響は想定されない。
3.3	少数民族・先住民	D	D	D	D	既設空港内での事業の為、少数民族・先住民に及ぼす影響は想定されない。
3.4	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+	B+	B+	<b>工事中</b> ：工事に伴う雇用機会の創出が想定される。

						<p><b>供用時：</b>空港拡張に伴う飛行便数の増加により、空港利用者の地域経済での消費や雇用の機会の増加が想定される。</p>
3.5	土地利用や地域資源利用	D	D	D	D	<p>既設空港内での事業の為、土地利用や地域資源利用に及ぼす影響は想定されない。</p>
3.6	水利用	D	D	D	D	<p>水利用に影響を及ぼすような作業等は想定されない。</p>
3.7	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B-	D	D	<p><b>工事中：</b>工事機材等の稼働による空港利用者への利便性の低下等が想定されるが、資材搬入方法の検討等により最小化が可能であり、交通渋滞は予見されない。 <b>供用時：</b>空港利用者の増加とともに、空港周辺への交通量への影響が想定されるが、空港への交通の流れはアクセス道路の拡幅事業等により改善することが見込まれるため、交通渋滞は予見されない。</p>
3.8	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	<p>既設空港内での事業の為、社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織への影響は想定されない。</p>
3.9	被害と便益の偏在	D	D	D	D	<p>既設空港内での事業の為、直接的な被害と便益の偏在は想定されない。</p>
3.10	地域内の利害対立	D	D	D	D	<p>既設空港内での事業の為、直接的な地域内の利害対立は想定されない。</p>
3.11	文化遺産	D	D	D	D	<p>空港内及び空港周辺において文化遺産は存在しない。</p>
3.12	景観	B-	B+	B-	B+	<p><b>工事中：</b>工事による景観への負の影響、特に旅客ターミナルの工事は空港の景観を損なうことが想定される。仮囲いの設置等による最小化は可能である。 <b>供用時：</b>当国の伝統的建築様式による旅客ターミナルの造形が、空港利用者及び近隣住民へ正の影響をもたらすことが予見される。</p>
3.13	ジェンダー	D	D	D	D	<p>既設空港内での事業の為、ジェンダーに係る問題は想定されない。</p>
3.14	子供の権利	D	D	D	D	<p>既設空港内での事業の為、子供の権利に係る問題は想定されない。</p>
3.15	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	B-	D	<p><b>工事中：</b>工事従事者の地域社会への流入は感染症罹患のリスクを高めることが想定されるが、適正な管理により回避・最小化が可能である。 <b>供用時：</b>HIV/AIDS 等の感染症に影響を及ぼすような作業等は想定されない。</p>
3.16	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	D	<p><b>工事中：</b>不適切な労働環境が事故や病気のリスクを高めることが想定されるが、当国の関連法規に準じた医療体制の整備、労働衛生管理等により回避・最小化が可能である。 <b>供用時：</b>労働環境に係る作業等は想定されない。</p>
4.	その他					

4.1	事故	B-	B-	B-	B-	<p><b>工事中：</b>工事車両による地域社会での事故が想定される。また、当空港は戦争で使用された経歴があるため、埋設不発弾除去の取り組みが必要となるが、当国の爆発物管理規程に準拠した対応を講じることにより回避、最小化が可能である。</p> <p><b>供用時：</b>空港利用者の増加とともに、空港周辺への交通量が増え、事故のリスクが高くことが想定されるが、空港への交通の流れはアクセス道路の拡幅事業等により改善することが見込まれるため、事故に係る負の影響は予見されない。</p>
4.2	越境の影響、及び気候変動	D	D	D	D	<p><b>工事中：</b>工事は空港敷地内に限られ、一時的であることから、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。</p> <p><b>供用時：</b>開発規模が大きいことから、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。</p>

評価

A+/-：甚大な正／負の影響が予見される

B+/-：ある程度の正／負の影響が予見される

C+/-：影響の程度は明らかでない。（調査が必要。調査の過程で影響の程度が明らかになる可能性がある。）

D：影響は予見されない

出所：JICA 調査団

## 12.5.2 航空機騒音予測

### (1) 評価指標

航空機騒音は、単発騒音であるが、間欠的に騒音暴露が繰り返されるため累積効果の評価が必要となるが、PNG には該当する基準がない。そのため、今回の検証にあたっては、評価基準は Lden（時間帯補正等価騒音レベル）での日本の航空機騒音に係る環境基準を採用する。

日本の Lden での航空機騒音に係る環境基準値を以下に示す。

表 12.5 航空機騒音に係る環境基準

地域の類型	基
I： 専ら住居の用に供される地域	Lden57 以下
II： I 以外の地域であって通常の生活を保全する必要がある	Lden62 以下

出所：環境省 昭 48.12.27 環告 154 号、改正平 19 環告 114 号

I 類、II 類の地域の指定は、用途地域をもとに行われており、I 類型は住居専用地域を対象としており、II 類型は I 類型以外の商業地域や工業地域が対象となる。PNG には用途地域という概念はなく、空港周辺は農地と住居が混在していることから、II 類型の基準の適合状況を確認する。

### (2) 予測結果

将来の需要の増加に伴う航空機騒音の影響を把握するため、騒音予測コンター図を作成した。騒音予測コンターの騒音レベルは、II 類型の基準値である Lden 値 62（実線）に加え、参考までに I 類型の基準値である Lden 値 57（破線）の 2 種類について作成し、現状のフライトスケジュールをもとに算定した 2014 年のコンター図（青線）と需要予測値をもとに算定した 2021 年のコンター図（黄線）及び 2031 年のコンター図（赤線）を比較した。その結果を図 12.8 に示す。

予測条件については付属資料 C に示す。

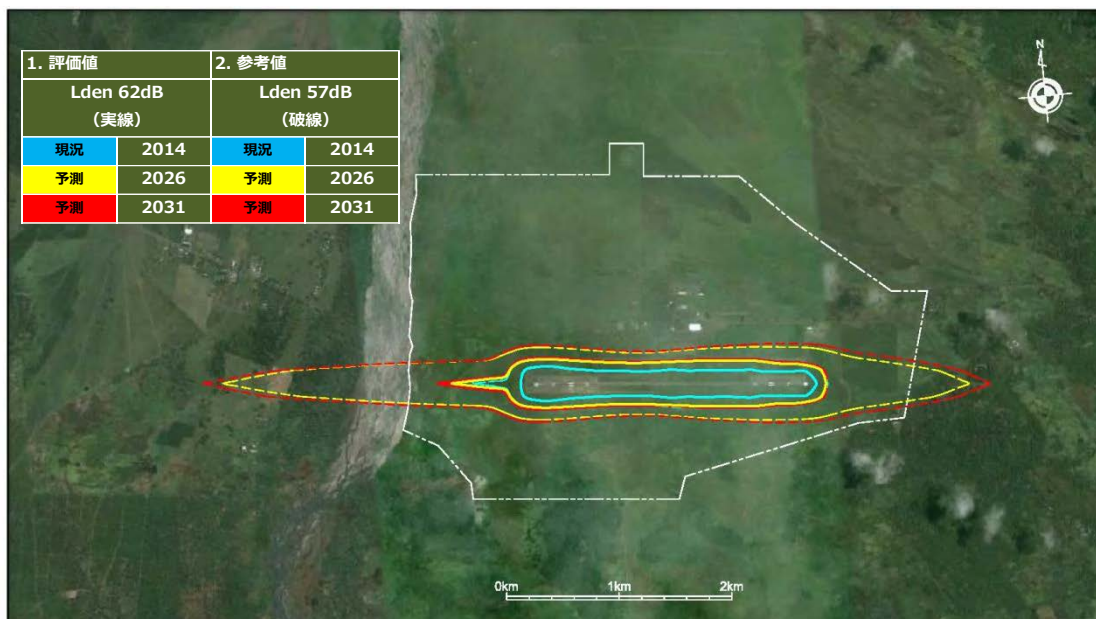
騒音の影響範囲は、滑走路東西方向の延長線上に伸びている。

2014 年と 2026 年及び 2031 年のコンター図を比較すると、今回の調査における基準値である Lden 値 62 の区域では、2026 年及び 2031 年で広がったエリアのほとんどが空港敷地内であり、住民への大きな影響はないものと予測される。また、参考として検証した Lden 値 57 の区域では、空港敷地の西側のエリアは、政府の施設（Department of Primary Industry: DPI が所有）であるのに対し、東側のエリアは、主に農地に該当し、住居が点在している。

騒音予測結果によれば、空港の南側、空港敷地境界から 1km ほど離れた場所に位置する養鶏施設は、著しい航空機騒音の影響は予見されない。

ナザブセントラルというハイランド地方へのアクセス拠点として空港用地内のランドサイドで実施予定の開発計画については、著しい航空機騒音の影響は予見されないが、エアサイド付近の施設計画を行う際は、騒音の影響について配慮することが望ましい。





出所：JICA 調査団

図 12.8 航空機騒音予測コンター図（2014年・2026年・2031年）

## 12.6 環境管理計画

本調査の段階では、建設工事及び供用時の活動の詳細が完全に定義されないため、概略的な環境緩和策および環境モニタリングについて環境管理計画を策定した。詳細設計の段階において、より詳細な環境管理計画を策定する必要がある。建設工事に伴う環境負荷の低減について建設業者の責務として業者契約に含める必要がある。現段階において策定したナザブ空港拡張計画に関する環境管理計画を下表に示す。

表 12.6 環境管理計画（工事中）

1. 工事中

No.	影響項目	予見される影響	緩和策	実施機関	監督機関	費用 *1
1. 汚染対策						
1.1-a	大気汚染	建設工事に伴う粉塵	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮囲いの設置</li> <li>場内の散水</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	なし
1.1-b		建設機材の稼働に伴う排出ガスの増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>低環境負荷型建設機材の導入</li> <li>建設機材の点検、整備</li> <li>工程計画、管理</li> <li>資材搬入方法の検討</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	なし
1.2-a	水質汚濁	建設工事に伴う水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚濁防止膜等による汚濁拡散防止措置</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	USD 15,000
1.2-b		工事宿舎・事務所からの未処理し尿の排出	<ul style="list-style-type: none"> <li>調理場、トイレの衛生管理および排水路の設置</li> <li>工事終了時における工事宿舎・事務所用地の原状回復</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	USD 45,000
1.3-a	廃棄物	建設工事に伴う廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>空港外最終処分場への廃棄</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	USD 30,000
1.3-b		工事宿舎・事務所からの未処理し尿の排出	<ul style="list-style-type: none"> <li>調理場、トイレの衛生管理および排水路の設置</li> <li>工事終了時における工事宿舎・事務所用地の原状回復</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	1.2-b に含む
1.4	土壌汚染	建設工事に伴う土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設機材の点検、整備</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	なし
1.5	騒音・振動	建設機材の稼働に伴う騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮囲いの設置</li> <li>低環境負荷型建設機材の導入</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	なし
1.7	悪臭	建設工事に伴う水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚濁防止膜等による汚濁拡散防止措置</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	1.2-a に含む
2. 自然環境						
3. 社会環境						
3.12	景観	建設工事に伴う空港景観への負の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>仮囲いの設置</li> <li>植栽の復旧</li> </ul>	工事請負業者	PIU*2	USD 10,000

3.15	HIV/AIDS等の感染症	建設作業員の地域社会への流入に伴う感染症罹患リスクの上昇	・建設作業員への感染症に関する講習	工事請負業者	PIU*2	USD 9,000
3.16	労働環境（労働安全を含む）	不適切な労働管理による事故・病気のリスクの上昇	・医療システムの整備 ・労働衛生管理	工事請負業者	PIU*2	USD 45,000
4. その他						
4.1-a	事故	不適切な工事管理による事故発生リスクの上昇	・作業員の安全装備 ・交通規則の遵守 ・危機管理計画の策定	工事請負業者	PIU*2	USD 45,000
4.1-b		戦時中の地下埋設不発弾の爆発のリスク	・爆発物探知調査 (当国の爆発物管理規程に従って、不発弾が探知された場合は、直ちに作業を中止し、作業員、空港運営者および周辺住民等へ告知する。発見された不発弾の周辺にはバリケードを配置して立ち入り禁止を掲示する。不発弾処理を専門とする担当機関に連絡する。)	工事請負業者	PIU*2	USD 25,000

\*1 コストは実績に基づく参考値であり、詳細設計の段階で最終化される。(BOQにて計上される。)

\*2 PIU: Project Implementation Unit

表 12.7 環境管理計画（供用中）

2. 供用時

No.	影響項目	予見される影響	緩和策	実施機関	監督機関	費用*1
1. 汚染対策						
1.1	大気汚染	航空便数の増加に伴う機材、空港内サービス車両および空港利用者の車両からの排出ガスの増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空会社に対する低公害航空機材導入の働きかけ</li> <li>空港内サービス車両の低公害化</li> <li>アクセス交通に係る公共交通機関の拡充</li> <li>低公害車での来場促進</li> <li>空港施設全体での排出ガス低減の取り組み（太陽光発電、LED照明など）</li> </ul>	NAC*2	DEC*3	なし
1.2	水質汚濁	空港需要の増加に伴う排水の不適切な管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚濁防止膜等による汚濁拡散防止措置（必要に応じて）</li> </ul>	NAC*2	DEC*3	USD 5,000
1.3	廃棄物	空港需要の増加に伴う廃棄物の不適切な管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的な廃棄物管理検査</li> <li>航空会社、テナント等への3R（削減、再利用、リサイクル）の働きかけ</li> </ul>	NAC*2	DEC*3	USD 5,000
1.4	土壌汚染	空港需要の増加に伴う機材、サービス車両からの燃料漏れのリスクの増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>機材、空港内サービス車両の整備、運用に係る定期検査</li> </ul>	NAC*2	DEC*3	USD 5,000
1.5	騒音	航空便数の増加に伴う機材からの騒音の増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空会社への低騒音航空機材導入の働きかけ</li> <li>空港と居住エリア間への緩衝物の設置</li> </ul>	NAC*2	DEC*3	USD 5,000
2. 自然環境						
3. 社会環境						
4. その他						

\*1 コストは実績に基づく参考値であり、詳細設計の段階で最終化される。（BOQにて計上される。）

\*2 NAC: National Airport Corporation（国営空港会社），\*3 DEC: Department of Environment and Conservation（環境保全省）

## 12.7 環境モニタリング計画

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

表 12.8 環境モニタリング計画（工事中）

1. 工事中

No.	影響項目	緩和策	指標	基準	場所 *2	期間	頻度	実施機関	監督機関
1. 汚染対策									
1.1-a	大気汚染	・定期的な大気 質検査	1. 硫黄酸化物 2. 窒素酸化物 3. 粉塵	大気質に係 る基準 WHO*7, IFC*8	空港周辺	工事中	月1回	工事請負業 者	PIU*1
1.1-b		・仮囲いの設置	設置の有無	該当なし	工事現場	工事開始 時	1回	工事請負業 者	PIU*1
1.1-c		・場内の散水	実施の有無	該当なし	工事現場	工事中 n period	毎日（乾 季）	工事請負業 者	PIU*1
1.1-d		・低環境負荷型 建設機材の導入 ・建設機材の点 検、整備 ・工程計画、管 理 ・資材搬入方法 の検討	緩和策の取り組 み状況	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業 者	PIU*1
1.2-a	水質汚濁	・定期的な水質 検査	1. 温度 2. 水素イオン指 数 3. BOD *3 4. DO *4 5. 油類 6. 大腸菌 7. TSS *5 8. TDS *6	水質に係る 基準 WHO*7, IFC*8	空港敷地 内の排水 流末	工事中	月1回	工事請負業 者	PIU*1
1.2-		・汚濁防止膜等	緩和策の取り組	該当なし	工事現場	工事開始	1回	工事請負業	PIU*1

b		による汚濁拡散防止措置	み状況			時		者	
1.2-c		・調理場、トイレの衛生管理および排水路の設置	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事開始時	1回	工事請負業者	PIU*1
1.2-d		・工事終了時における工事宿舍・事務所在地の原状回復	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事終了時	1回	工事請負業者	PIU*1
1.3-a	廃棄物	・空港外最終処分場への廃棄	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
1.3-b		・調理場、トイレの衛生管理および排水路の設置	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事開始時	1回	工事請負業者	PIU*1
1.3-c		・工事終了時における工事宿舍・事務所在地の原状回復	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事終了時	1回	工事請負業者	PIU*1
1.4	土壌汚染	・建設機材の点検、整備	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
1.5-a	騒音・振動	・定期的な騒音測定	環境騒音	騒音に係る基準 WHO*7, IFC*8	空港周辺	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
1.5-b		・仮囲いの設置	設置の有無	該当なし	工事現場	工事開始時	1回	工事請負業者	PIU*1
1.5-c		・低環境負荷型建設機材の導入	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
1.7	悪臭	・汚濁防止膜等による汚濁拡散	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事開始時	1回	工事請負業者	PIU*1

		防止措置							
2. 自然環境									
3. 社会環境									
3.12-a	景観	・仮囲いの設置	設置の有無	該当なし	工事現場	工事開始時	1回	工事請負業者	PIU*1
3.12-b		・植栽の復旧	実施の有無	該当なし	工事現場	工事終了時	1回	工事請負業者	PIU*1
3.15	HIV/AIDS等の感染症	・建設作業員への感染症に関する講習	実施の有無	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
3.16	労働環境（労働安全を含む）	・医療システムの整備 ・労働衛生管理	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
4. その他									
4.1-a	事故	・作業員の安全装備 ・交通規則の遵守 ・危機管理計画の策定	緩和策の取り組み状況	該当なし	工事現場	工事中	月1回	工事請負業者	PIU*1
4.1-b		・爆発物探知調査	実施の有無	該当なし	工事現場	工事開始時	1回	工事請負業者	PIU*1

\*1 PIU: Project Implementation Unit（プロジェクト実行組織）、\*2 具体的な調査地点は、建設工事開始前に実施されるベースライン調査を通じて特定される、\*3 BOD: Biological Oxygen Demand（生物学的酸素要求量）、\*4 DO: Dissolved Oxygen（溶存酸素）、\*5 TSS: Total Suspended Sediments（全浮遊物質）、\*6 TDS: Total Dissolved Solids（総溶解固形分）、\*7 WHO: World Health Organization、\*8 IFC: International Finance Corporation (World Bank)



表 12.9 環境モニタリング計画（供用中）

2. 供用中

No.	影響項目	緩和策	指標	基準	場所 *3	期間	頻度	実施機関	監督機関
1. 汚染対策									
1.1-a	大気汚染	・定期的な大気 質検査	1. 硫黄酸化物 2. 窒素酸化物 3. 粉塵	大気質に係 る基準 WHO*8, IFC*9	空港周 辺	供用中	年2回	NAC*1	DEC*2
1.1-b		・航空会社に対 する低公害航空 機材導入の働き かけ ・空港内サービ ス車両の低公害 化 ・アクセス交通 に係る公共交通 機関の拡充 ・低公害車での 来場促進 ・空港施設全体 での排出ガス低 減の取り組み (太陽光発電、 LED 照明など)	緩和策の取り組 み状況	該当なし	該当な し	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
1.2-a	水質汚濁	・定期的な水質 検査	1. 温度 2. 水素イオン 指数 3. BOD *4 4. DO *5 5. 油類 6. 大腸菌	水質に係る 基準 WHO*8, IFC*9	空港敷 地内の 排水流 末	供用中	年2回	NAC*1	DEC*2

			7. TSS *6 8. TDS *7						
1.2-b		・汚濁防止膜等による汚濁拡散防止措置（必要に応じて）	緩和策の取り組み状況	該当なし	該当なし	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
1.3-a	廃棄物	・定期的な廃棄物管理検査	緩和策の取り組み状況	該当なし	廃棄場	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
1.3-b		・航空会社、テナント等への3R（削減、再利用、リサイクル）の働きかけ	緩和策の取り組み状況	該当なし	該当なし	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
1.4	土壌汚染	・機材、空港内サービス車両の整備、運用に係る定期検査	緩和策の取り組み状況	該当なし	エプロン及び空港内サービス車両の駐車場	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
1.5-a	騒音	・定期的な騒音測定	環境騒音	騒音に係る基準 WHO*8, IFC*9	空港周辺	供用中	年2回	NAC*1	DEC*2
1.5-b		・航空会社への低騒音航空機材導入の働きかけ	緩和策の取り組み状況	該当なし	該当なし	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
1.5-c		・空港と居住エリア間への緩衝物の設置	緩和策の取り組み状況	該当なし	該当なし	供用中	年1回	NAC*1	DEC*2
2. 自然環境									
3. 社会環境									

4. その他

\*1 NAC: National Airport Corporation（国営空港会社）、\*2 DEC: Department of Environment and Conservation（環境保全省）、\*3 具体的な調査地点は、建設工事開始前に実施されるベースライン調査を通じて特定される、\*4 BOD: Biological Oxygen Demand（生物学的酸素要求量）、\*5 DO: Dissolved Oxygen（溶存酸素）、\*6 TSS: Total Suspended Sediments（全浮遊物質）、\*7 TDS: Total Dissolved Solids（総溶解固形分）、\*8 WHO: World Health Organization、\*9 IFC: International Finance Corporation (World Bank)

表 12.10 環境モニタリングに係る費用（単価）

No.	影響項目	指標	頻度	計画調査地点	機器の仕様及び費用	モニタリング費用 （月額）
1	大気質	1. 硫黄酸化物 2. 窒素酸化物 3. 粉塵	工事中に月 1 回、供用中に年 2 回	2 箇所	PM10 測定器 1 台 US\$2,500  大気質分析器 1 台 US\$2,000	US\$500 （輸送費及び室内 分析費を含む）
2	水質	1. 温度 2. 水素イオン指数 3. BOD *1 4. DO *2 5. 油類 6. 大腸菌 7. TSS *3 8. TDS *4	工事中に月 1 回、供用中に年 2 回	1 箇所	水質分析器 1 台 US\$2,000	US\$600 （輸送費及び室内 分析費を含む）
3	騒音	工事騒音 航空機騒音	工事中に月 1 回、供用中に年 2 回	2 箇所	騒音測定器 1 台 US\$500	US\$400 （輸送費及び室内 分析費を含む）

\*1 BOD: Biological Oxygen Demand（生物学的酸素要求量），\*2 DO: Dissolved Oxygen（溶存酸素），\*3 TSS: Total Suspended Sediments（全浮遊物質），\*4 TDS: Total Dissolved Solids（総溶解固形分）

## 12.8 実施体制

### 12.8.1 緩和策の実施体制

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

工事請負業者は、環境管理計画の実施と環境モニタリング報告書を毎月 NAC に提出する責務を負う。NAC は、工事請負業者から提出された環境モニタリング報告書を確認すると共に、工事請負業者が契約に基づいて環境管理計画を遵守しているか四半期ごとに監査を行う。監査報告書は、工事請負業者の是正措置、環境緩和策の実施のために活用される。

### 12.8.2 ステークホルダーとの連携体制

プロジェクトに係るステークホルダーとの連携は、プロジェクトの詳細設計、建設工事、運用期間、全ての段階において実施される。こうした連携により、ステークホルダー及び地域社会の要望や関心が設計コンサルタント、建設業者、国営空港会社（NAC）および環境専門家に共有され、プロジェクトに反映される。例えば、現地労働者を雇用すること等により、地域社会を巻き込んだプロジェクト開発につながる。

### 12.8.3 環境管理計画に係る費用

当該プロジェクト期間（30 か月の建設期間と 1 年の運営支援期間）における環境管理計画に係る緩和策及びモニタリングの費用は、281,500 US ドルと見込まれる。そのうち、緩和策の費用が、219,000 US ドルで、モニタリングの費用が 62,500 US ドルと見込まれる。それらの費用は、全体事業費のおよそ 0.2%に相当する。

運営期間における環境管理計画に係る緩和策及びモニタリングの費用は、23,000 US ドルと見込まれる。これらの費用はプロジェクト完了後より NAC の予算に計上されることになる。

契約に基づき工事請負業者が調達するモニタリング機器は工事請負業者および NAC によって使用される。建設工事完了後、それらの機器の所有権は NAC に移管され、空港運営期間のモニタリングに使用される。

環境管理計画に係る費用の集計表を下表に示す。

### 12.8.4 環境管理に係る支払規程

工事請負業者への支払いは、月例の環境モニタリング報告書および是正措置の実施状況に応じて実行され、NAC と工事請負業者の間で取り決められた配分に応じて支払われる。

表 12.11 環境管理計画に係る費用

フェーズ	緩和策費用 [A]*1 (USD)	モニタリング費用 [B]*1 (USD)				小計 [A]+[B]	備考
		項目	測定機器費 [C]	測定分析費 [D]*2	小計 [C]+[D]		
1. 建設期間	199,000	大気質	4,500	17,500	22,000	258,500	30 か月
		水質	2,000	21,000	23,000		
		騒音	500	14,000	14,500		
		小計 [E]	7,000	52,500	59,500		
2. 運営期間	20,000	大気質	0	1,000	1,000	23,000	1 年
		水質	0	1,200	1,200		
		騒音	0	800	800		
		小計 [F]	0	3,000	3,000		
小計	219,000	小計 [E]+[F]	7,000	55,500	62,500	合計 281,500	

\*1 コストは実績に基づく参考値であり、詳細設計の段階で最終化される。BOQにて計上され、建設費に含まれることになる。

\*2 コストは機器費、輸送費、室内分析費を含む。建設工事開始前に実施されるベースライン調査、30 か月の建設期間中の調査、1 年間の運営支援機関の調査の費用を含む。

## 12.9 ステークホルダー協議

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

- 事業に係る情報の提供
- 事業域の自然・社会環境データ・情報収集
- ステークホルダーの事業についての意見聴取
- ステークホルダーの環境社会影響緩和策
- ステークホルダーの事業による自然・社会環境への便益最大化に係る意見聴取

なお、ステークホルダーとの協議は以下の形式にて実施した。

- 行政機関及び空港管理会社との公式協議
- 航空会社及び民間事業者へのインタビュー
- 空港利用客へのインタビュー調査 等

ステークホルダーとの協議の概要を以下に示す。なお、会議を通じて反対意見は出ていない。

表 12.12 ステークホルダー協議概要

カテゴリー	ステークホルダー	主要議題	協議内容
行政機関	運輸省 DOT	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業概要</li> </ul>
	環境保全省 DEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> <li>当該国の環境手続きに係る情報収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業の環境手続きに係るカテゴリー分類（カテゴリー2Aに相当）</li> </ul>
国営空港会社	ポートモレスビー空港 NAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> <li>当該国の環境手続きに係る情報収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該国の関係法令、ガイドライン等の確認</li> <li>CADIP* 関連情報の収集</li> <li>空港内の施設視察</li> </ul>
	ナザブ空港 NAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> <li>ナザブ空港周辺の自然・社会環境に係る情報収集</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空港内の施設視察</li> <li>空港周辺の現況調査</li> </ul>
航空サービス会社	ポートモレスビー空港 PNGASL  ナザブ空港 PNGASL	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空保安施設視察</li> </ul>
航空会社	ニューギニア航空 Air Niugini  エアライン PNG Airlines PNG  トラベルエアー Travel Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> <li>ステークホルダー事業についての意見聴取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業に関する要望</li> <li>今後の展望</li> </ul>
民間事業者	レイ市商工会議所	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業についての情報提供及び意見聴取</li> <li>ステークホルダー事業についての意見聴取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該事業に関する要望</li> <li>今後の展望</li> </ul>
空港利用客	ポートモレスビー 空港利用客  ナザブ 空港利用客	<ul style="list-style-type: none"> <li>空港利用客からの意見徴収</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用動向</li> </ul>

\*CADIP: Civil Aviation Development Investment Program

出所: JICA 調査団





写真一1 国営空港会社（NAC）との協議



写真一2 環境省（DEC）との協議

出所：JICA 調査団

図 12.9 ステークホルダー協議状況（写真）

## セクション 13

### エラップ川からの洪水について

## セクション 13 エラップ川からの洪水について

本稿では、空港西側に位置するエラップ川からの洪水の影響について検討する。

### 13.1 周辺の地形と過去の洪水状況

ナザブ空港はエラップ川が形成する扇状地左岸に位置する。扇状地の頂点（扇頂）付近にはエラップ橋が架かり、同国の幹線道路であるハイランズ・ハイウェイが横断している。

山間から南に流れ出たエラップ川は、エラップ橋から空港近傍まで約 5.8 km；標高差 60m（勾配 1.0%強）、空港近傍からさらに約 6.2 km；標高差 36m（勾配 5.8‰）を下り、マーカム川に流れ込む。下流で河床勾配が緩くなることから、過去に同空港周辺および下流側で河道が移動していたことが推測される。Google Earth による衛星画像を詳細に点検すると、過去の河道痕が兩岸に確認できる。

一方で過去に同空港に影響を及ぼした洪水の公式記録が確認できないため、関係者にヒアリングした内容を総合すると、特に記憶に残る洪水は 2000 年初頭に一度あり、空港場内の西端に 30 cm 程度湛水したが滑走路上や主要施設への浸水はほとんどなかったとのことである。その後もエラップ川両岸では 2～3 年間隔で水が溢れ出るが、いずれも河川沿いに 30～50 cm 程湛水するのみで、降雨の終了と共に出水も短時間で引くとのことであった。

扇状地が南方向に傾斜し、空港周辺の地形勾配は滑走路が延びる東西方向に約 2‰で下るのに対して、エラップ川下流方向には約 6‰で下っているため、空港滑走路方向（東）ではなく、いずれもエラップ川下流（南）方向に浸水が広がる傾向がある。

なお本稿は当調査および NAC による空港周辺の測量データに加えて、Mapping Bureau が調整する 1:100,000 基本図、Google Earth による標高データを参考に取りまとめた。

写真 13.1-1 および 13.1-2 にエラップ川流域の状況を示す。



写真 13.1-1 エラップ橋(マーカム川より 12 km 上流)

写真 13.1-2 空港近傍のエラップ川河岸



図 13.1-1 エラップ川河道と空港周辺の状況 作成：JICA 調査団

画像：Google Earth

### 13.2 エラップ川流域と降雨量の整理

エラップ川水系の主要諸元は以下の通りである。

延長	; 62km <sup>1)</sup>
水系の最大標高	; 3,638m <sup>2)</sup>
平均流量	; 31 m <sup>3</sup> /sec <sup>3)</sup>
流域面積	; 485.6 km <sup>2</sup> <sup>1)</sup>
水源	; サラワンゲット (Sarawanget) 水系
合流先	; マーカム (Markham) 川
流域	; モロベ (Morobe) 県

ナザブ（レイ）空港の場内には気象観測施設があり、昼間の12時間のみ3時間毎に降水量を記録している。過去5年分の整理結果を以下に示す。この間の年間降水量は最少1,589 mm (2012年)～最多2,046 mm (2013年)、平均1,832 mmであった。季節的な傾向では5～6月と9～11月に比較的降水量が少ない。5年間の日最大降水量は90 mm/日であり、2009年と2010年の7月に記録されている。

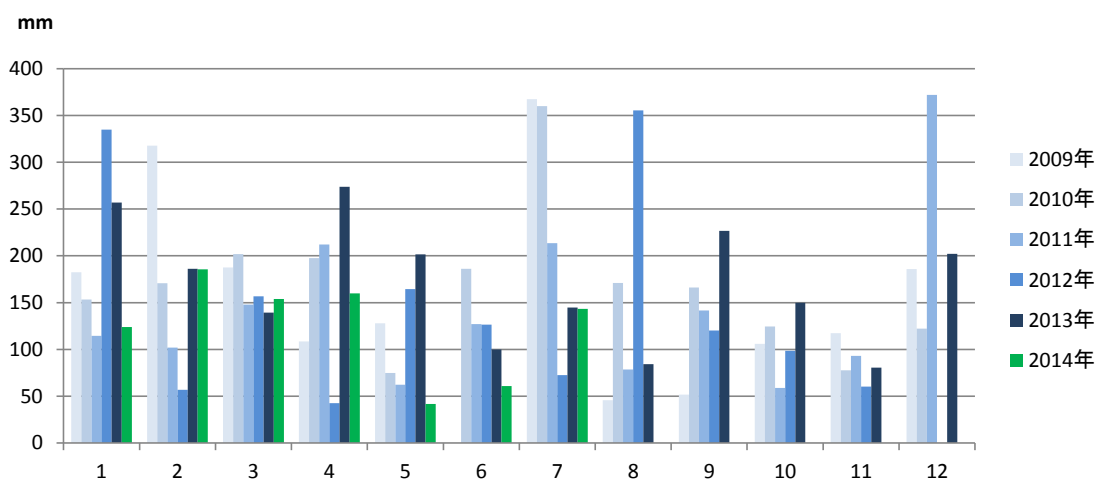


図 13.2-1 2009年からの降水量の推移 作成：JICA 調査団

分水界で分けた水系図を図 13.2-2 に示す。流域面積は 485.6 km<sup>2</sup>である。降水量や流域面積は中程度であるが、3,600mの標高差を約 62 kmで流下（平均勾配 5.8%）する例は、我が国では急流河川として北アルプスなどから日本海側に注ぐ常願寺川などに類似例がみられる。我が国では、特に下流部が都市化に伴い高度利用されるため、一級河川として扱われることが多い。

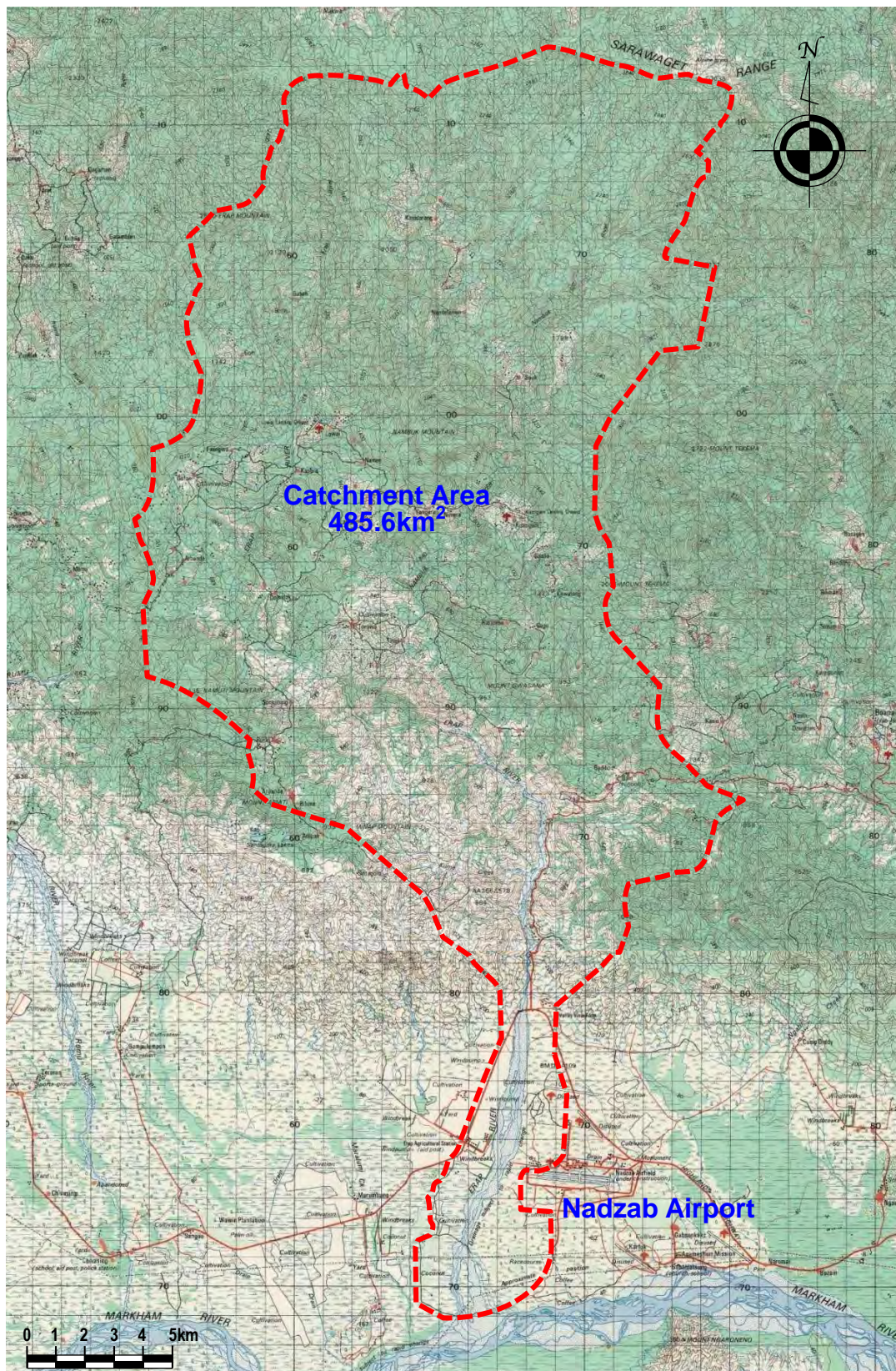


図 13.2-2 エラップ川水系の分水界

### 13.3 堤防の現況と効果

現在、空港周囲を防護する堤防法線は、エラップ川上流側から空港滑走路の北西隅角部を覆う約 1,300m が整備され、一端、エラップ河岸へのアクセス道路の横断で途切れるが、ここからさらに南方向に約 260m 延びている。但し、この約 260m 部分は天端高も充分でなく、アクセス道路部分から河川水が浸入することもあるとあって、実質的に機能するのは 1,300m 区間のみである。構造型式は堤防前面から採取した土砂を盛った土堰堤で、特別な表面被覆はない。堤防の位置を図 13. 1-1、標準的な現況断面を図 13. 3-1 に示す。



写真 13.3-1 既存堤防（右側の草地）

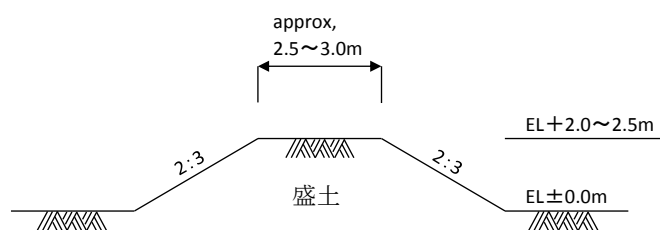


図 13.3-1 既存堤防の標準断面

一方でエラップ川は、前述するように空港から上流側ではエラップ橋から約 1.0%の急勾配で概ね直線的に下り、少なくとも過去数十年間は河道が安定している。しかし、河床勾配が緩くなる下流側では、1943年にマーカム川合流点から約 6.0 kmの空港近傍から下流側、1971年にはマーカム川合流点から約 3.6 kmの地点から下流側で、いずれも西側に河道が移動したことが報告されている<sup>3)</sup>（図 13. 1-1 参照）。これ以外にも 1956 年、1974 年に周辺地域の洪水が報告<sup>1)</sup>されているが、このような広域的な観点からの防災能力の向上は当空港整備事業のスコープから外れ、将来的にエラップ川流域の開発が進むにつれて、洪水防御能力の向上が必要と判断される場合には、上流部の砂防計画と共にエラップ橋から下流の両岸を対象としたマスタープランを策定したうえで、それぞれの区間別優先度に応じた整備を進めることが望ましい。

空港周囲の堤防位置と天端高は、1975年の建設当時から空港を洪水被害から防御してきており、空港機能を維持するために適切と判断する。しかしこの間に特別な補修の記録はなく、土堰堤の構造上の脆弱性を補い、防災能力を向上させるためには、以下の考え方により補強することが望ましい。

一般的に河川堤防が被災する原因は主に、①堤体部への河川水の浸透による堤内の湿潤面が上昇することによるすべり破壊、②基礎部での浸透圧の上昇によるパイピング破壊、③河川流（洪水）による堤体の侵食、④地震などその他の外力による破壊、に分けられる<sup>5)</sup>。

上述、①、②による被災を防止するためには、「堤体断面を拡大する」、「堤体内に遮水層を設ける」、「堤体基礎部分の浸透防止機能を高める」などの方法が考えられる。実際には堤体補強の重

要度と共に、経済性や施工性を考えて補強方法を選択、あるいは複数の対策工を組み合わせるが、当該堤防では現地材料による施工が可能で、経済性に優れる「堤体断面の拡大」を採用することが適当である。

また上述の「堤体断面の拡大」により、③堤体の侵食についても対応能力（時間）の向上が図られる。今回の聞き取り調査では洪水の来襲時間は短く、かつ数十cm程度の洪水位であるが、「堤体断面の拡大」で充分でない場合には河岸の石材を詰めた「じゃかご」を堤体前面の法面に敷き詰めて防護能力の向上を図る方法もある。

④地震等、その他の外力による破壊についても同様に「堤体断面の拡大」により、脆弱性を補うことが可能である。



### 13.4 提案される堤防建設(例)

ここではナザブ空港の主要施設の防災能力を高める観点から、堤防補強区間の一例を図 13.4-1 に示す。周辺地形との擦り合わせを考慮しながら、予算規模に応じて段階的に整備することが考えられる。Ⅲb 区間は経済性を考慮したⅢa 区間の代替案である。



図 13.4-1 堤防補強工区の一例

1993年にKOICAが実施した調査によると、エラップ橋から6.0 km下流の空港滑走路に近い地点での50年確率の推定流量（Design Flood Peak； $Q_{50}$ ）を1,300 m<sup>3</sup>/secとしている。同報告書にはこの地点での100年確率の流量は記載されていないが、上流のエラップ橋直近で50年確率1,200 m<sup>3</sup>/sec、100年確率1,350 m<sup>2</sup>/secと定義しており、50年/100年の出現確率を同率と仮定すると、空港直近の100年確率の流量も概ね1,500 m<sup>3</sup>/sec以下と考えられる。

我が国の河川管理施設等構造令では、計画高水流量500 m<sup>3</sup>/sec以上～2,000 m<sup>3</sup>/sec未満の場合、所要天端幅4m、高水位に対する余裕高1m、法勾配2割（あるいはいずれもそれ以上）と規定している。従ってNACが計画する堤防諸元；計画天端幅6m、余裕高2m以上、法勾配3割はいずれも安全側である。但し、I区間における現況断面との取合いは、既存堤防（L=1,300m）背後に未舗装の場周道路が併走しており、かつ滑走路の先端付近には写真13.4-1のように航行支援システム（BOR）が整備されるなど、堤防整備による拡幅余地が限定的である。このため既存堤防と新設する堤防の陸側法面位置を合わせ、河川側に拡幅する断面を提案する。裏側法面は法勾配1.5割（1:1.5）となるが、洪水が直接的に来襲しない背後であるため問題ないと判断した。



写真 13.4-1 滑走路先端付近に設置される BOR  
(右端の茅葺屋根は管理小屋)

天端幅を 6m としたことにより堤防全体としての侵食に対する耐力は高いものとなるが、施工直後の法面を保護し、植生を促すなどの予備的な意味も含めて表法面には侵食防止シートを敷設する。

通常、このようなシートは施工時に竹串などのペグで仮留めを行うが、今回は更にシートの裾を 30～50 cm 程度、土中に埋め込む。

以下、その標準断面を示す。

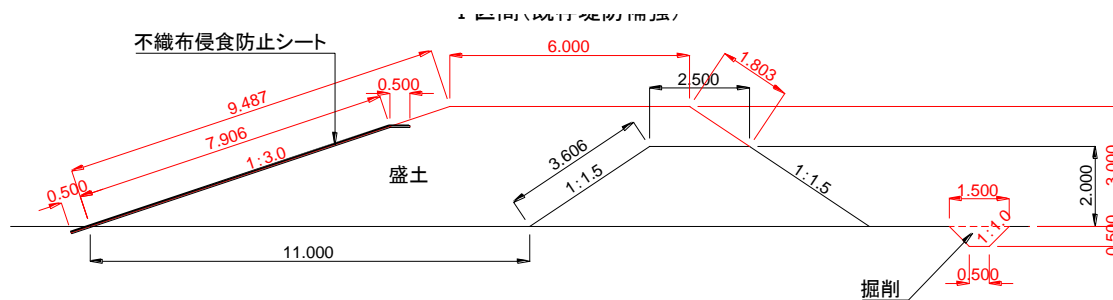


図 13.4-2 I 区間（既存堤防補強；1,300m）標準断面図

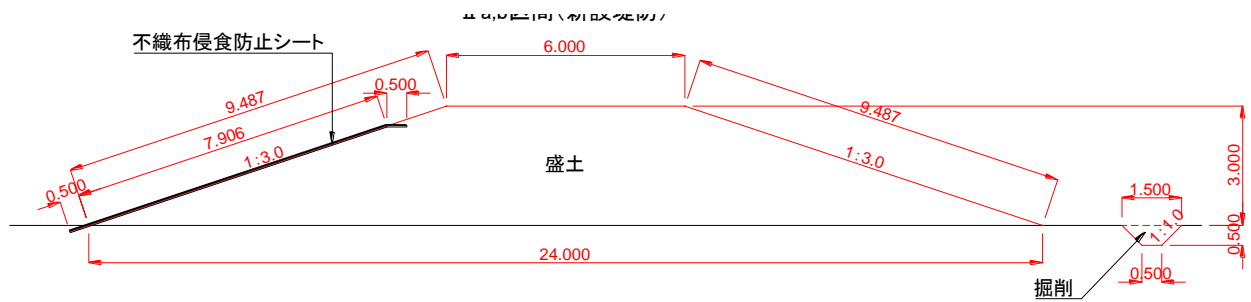


図 13.4-3 IIa, IIb, IIIa, IIIb (IIIa の代替案) 区間標準断面図  
いずれの区間も新設。各延長距離は表 13-4-1 参照。

各工区毎の概算工事費は以下に示す通りである。

表 13.4-1 工区毎の概算工事費

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

備考；IIIb 区間は経済性を考慮したIIIa 区間の代替案である。

参考文献；

- 1) “The Feasibility Study on the Nadzab Airport Redevelopment Project in Papua New Guinea (Draft Final Report)”, Korea Consultants International, 1993, Korea International Cooperation Agency
- 2) Topographic Survey Map, Series T601, 1:100,000 “No. 8284 Nadzab” and “No.8285 Sarawaget”, Royal Australian Survey Corps, 1992, National Mapping Bureau PNG
- 3) “Recent crevassing of the Erap River, Papua New Guinea”, M.J. Knight, 1975, Australian Geographical Studies vol.13
- 4) Drawings, “Lae (Nadzab) Airport P.N.G. Road & Site Works” Department of Works, Commonwealth of Australia, 1973
- 5) “中小河川における堤防点検・対策の手引き（案）”, 2004, (財)国土技術研究センター
- 6) “河川堤防の構造検討の手引き（改訂版）”, 2012, (財)国土技術研究センター
- 7) “堤防強化対策（ハード対策）の推進(ウェブサイト)” 国土交通省四国地方整備局

## 資料

- 資料 A-1 舗装厚計算
- 資料 A-2 STEP ルール
- 資料 A-3 指示書（案）
- 資料 A-4 環境チェックリスト
- 資料 A-5 モニタリングフォーム
- 資料 A-6 航空機騒音予測条件

資料 A-1 舗装厚計算

資料 A-1 舗装厚計算

表-1 所要嵩上げ厚計算 (B737)

**FAARFIELD - Airport Pavement Design (V 1.305, 9/28/10 64-bit)**

Section AConFlex02 in Job Nadzab4.  
Working directory is C:\Program Files (x86)\FAA\FAARFIELD\

The structure is AC Overlay on Flexible. Asphalt CDF was not computed.  
Design Life = 20 years.  
A design for this section was completed on 01/14/15 at 10:57:19.

**Pavement Structure Information by Layer, Top First**

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R, MPa
1	P-401/ P-403 HMA Overlay	110.3	1,378.95	0.35	0.00
2	Undefined	50.8	1,378.95	0.35	0.00
3	P-209 Cr Ag	170.0	393.15	0.35	0.00
4	P-154 UnCr Ag	300.0	179.70	0.35	0.00
5	Subgrade	0.0	103.42	0.35	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 631.1 mm

**Airplane Information**

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	B737-800	73.000	1,753	0.00
2	Dual Whl-100	45.359	2,277	0.00
3	Dual Whl-60	27.216	2,927	0.00
4	Dual Whl-45	20.412	876	0.00

**Additional Airplane Information**

**Subgrade CDF**

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	B737-800	0.96	0.96	1.32
2	Dual Whl-100	0.04	0.04	1.49
3	Dual Whl-60	0.00	0.00	1.72
4	Dual Whl-45	0.00	0.00	1.79

表-2 拡幅部所要舗装厚計算 (B737)

**FAARFIELD - Airport Pavement Design (V 1.305, 9/28/10 64-bit)**

Section NewFlexib3 in Job Nadzab4.  
Working directory is C:\Program Files (x86)\FAA\FAARFIELD\

The structure is New Flexible. Asphalt CDF was not computed.  
Design Life = 20 years.  
A design for this section was completed on 01/14/15 at 10:58:39.

**Pavement Structure Information by Layer, Top First**

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	P-401/ P-403 HMA Surface	102.0	1,378.95	0.35	0.00
2	P-401/ P-403 St (flex)	127.0	2,757.90	0.35	0.00
3	P-209 Cr Ag	140.3	326.16	0.35	0.00
4	P-154 UnCr Ag	194.3	164.22	0.35	0.00
5	Subgrade	0.0	103.42	0.35	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 563.6 mm

**Airplane Information**

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	B737-800	73.000	1,753	0.00
2	Dual Whl-100	45.359	2,277	0.00
3	Dual Whl-60	27.216	2,927	0.00
4	Dual Whl-45	20.412	876	0.00

**Additional Airplane Information**

Subgrade CDF

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	B737-800	0.97	0.97	1.35
2	Dual Whl-100	0.03	0.03	1.54
3	Dual Whl-60	0.00	0.00	1.79
4	Dual Whl-45	0.00	0.00	1.88



表-3 新設エプロン部所要舗装厚計算 (B777-200)

**FAARFIELD - Airport Pavement Design (V 1.305, 9/28/10 64-bit)**

Section NewRig777-2 in Job Nadzab5.  
Working directory is C:\Program Files (x86)\FAA\FAARFIELD\

The structure is New Rigid.  
Design Life = 20 years.  
A design for this section was completed on 01/14/15 at 11:05:13.

**Pavement Structure Information by Layer, Top First**

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	PCC Surface	321.7	27,579.03	0.15	4.83
2	P-304 CTB	150.0	3,447.38	0.20	0.00
3	P-209 Cr Ag	250.0	380.60	0.35	0.00
4	Subgrade	0.0	164.16	0.40	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 721.7 mm

**Airplane Information**

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	B737-800	73,000	1,753	0.00
2	Dual Whl-100	45,359	2,277	0.00
3	Dual Whl-60	27,216	2,927	0.00
4	Dual Whl-45	20,412	876	0.00
5	B777-200 Baseline	248,115	365	0.00

**Additional Airplane Information**

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	B737-800	1.00	1.00	3.52
2	Dual Whl-100	0.00	0.00	3.55
3	Dual Whl-60	0.00	0.00	5.02
4	Dual Whl-45	0.00	0.00	5.30
5	B777-200 Baseline	0.00	0.02	4.18

表-4 新設エプロン部所要舗装厚計算（B787）参考

**FAARFIELD - Airport Pavement Design (V 1.305, 9/28/10 64-bit)**

Section NewRig78-3 in Job Nadzab5.  
Working directory is C:\Program Files (x86)\FAA\FAARFIELD\

The structure is New Rigid.  
Design Life = 20 years.  
A design for this section was completed on 01/14/15 at 11:06:44.

**Pavement Structure Information by Layer, Top First**

No.	Type	Thickness mm	Modulus MPa	Poisson's Ratio	Strength R,MPa
1	PCC Surface	321.8	27,579.03	0.15	4.83
2	P-304 CTB	150.0	3,447.38	0.20	0.00
3	P-209 Cr Ag	250.0	380.80	0.35	0.00
4	Subgrade	0.0	164.16	0.40	0.00

Total thickness to the top of the subgrade = 721.8 mm

**Airplane Information**

No.	Name	Gross Wt. tonnes	Annual Departures	% Annual Growth
1	B737-800	73,000	1,753	0.00
2	Dual Whl-100	45,359	2,277	0.00
3	Dual Whl-60	27,216	2,927	0.00
4	Dual Whl-45	20,412	876	0.00
5	B787-8 (Preliminary)	191,000	365	0.00

**Additional Airplane Information**

No.	Name	CDF Contribution	CDF Max for Airplane	P/C Ratio
1	B737-800	0.99	0.99	3.52
2	Dual Whl-100	0.00	0.00	3.55
3	Dual Whl-60	0.00	0.00	5.02
4	Dual Whl-45	0.00	0.00	5.30
5	B787-8 (Preliminary)	0.01	0.07	3.78

## 資料 A-2 STEP ルール

## 円借款・本邦技術活用条件（STEP）にかかる運用ルール<sup>1</sup>

### 1. 対象国

- 円借款の対象国であり、OECD ルール上タイド借款が供与可能な国<sup>2</sup>。

### 2. 対象案件

- (1) 以下の分野に該当し、かつ我が国事業者の有する技術・資機材がその実現に必要なかつ実質的に活かされる案件。
- 橋梁・トンネル
  - 幹線道路・ダム（我が国の耐震・免震技術、地盤処理技術、急速施工技術が活用されるものに限る）
  - 港湾
  - 空港
  - 都市交通システム
  - 通信・放送・公的情報システム
  - 発電・送配電
  - 石油・ガス輸送貯蔵施設
  - 都市洪水対策事業
  - 環境対策事業（我が国の大気汚染防止技術、水質汚濁防止技術、廃棄物処理・再資源化技術、熱回収・廃熱利用技術が活用されるものに限る）
  - 医療機器
  - 防災システム・防災機器
- (2) なお、上記分野以外の案件についても、我が国の優れた技術が必要かつ実質的に活かされるものと認められる案件については、ケース・バイ・ケースで積極的な検討を行う。

### 3. 金利・償還期間

- OECD ルール上、タイドが可能となる条件。  
（円借款供与条件表）  
[http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance\\_co/about/standard/index.html#a01](http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/about/standard/index.html#a01)

### 4. 融資比率

- 総事業費の 100%相当額までが円借款の融資対象。

<sup>1</sup> 本紙中の下線部分については、原則として平成 25 年 4 月 1 日以降に事前通報が行われた案件を対象として適用する。

<sup>2</sup> 現時点では、LDC、HIPC、中進国は対象外となる。

## 5. 主契約者条件

### (1) 本体契約

- ▶ 以下に該当する企業は主契約者となることができる<sup>3</sup>。
- ① 本邦企業。具体的には、以下の全ての要件を満たす企業<sup>5</sup>。
    - 日本で法人登録していること。
    - 日本に財及びサービスの生産・提供のための適切な設備・施設を持っていること。
    - 実際に日本でビジネスを行っていること。
  - ② 本邦企業<sup>6</sup>と借入国企業の共同企業体（JV）。ただし、以下の条件を全て満たす必要がある。
    - 本邦企業がリードパートナーであること。
    - JVに占める本邦企業の share of work<sup>7</sup>が過半を占めること<sup>8</sup>。
    - 本邦企業以外のパートナー企業が以下の条件を全て満たすこと。
      - ・ 借入国または日本で法人登録していること。
      - ・ 借入国または日本に財及びサービスの生産・提供のための適切な設備・施設を持っていること。
      - ・ 実際に借入国または日本でビジネスを行っていること。
  - ③ 海外に存する本邦企業の子会社<sup>9</sup>。ただし、以下の条件を全て満たす必要がある。
    - 有価証券報告書における連結財務諸表の対象となる子会社であること<sup>10</sup>。

<sup>3</sup> ただし、事前説明会（下記7. 参照）、事前資格審査（P/Q）、入札の各段階において、本邦企業の参加が見込まれなくなった契約パッケージについては、日本政府の了解の下、契約条件を二国間タイト条件（本邦企業に加え、借入国企業も主契約者となることが可能）に変更することがありうる。

<sup>4</sup> 1次下請け以降は一般アンタイト。

<sup>5</sup> 本紙の他項目においても、同様の定義を適用（5.（2）のコンサルタント契約における本邦企業の定義を除く）。

<sup>6</sup> 本項における「本邦企業」には、③の「海外に存する本邦企業の子会社」が含まれるものとする。

<sup>7</sup> 通常、JV Agreement で定められる契約総額に占める比率。

<sup>8</sup> 複数の本邦企業が参加するJVの場合は、本邦企業の share of work の合計が過半を占めることが必要。

<sup>9</sup> 入札資格条件については、従来の主契約者と同様に厳格に審査する。

<sup>10</sup> 金融商品取引法の規定により提出される財務諸表の記載方法を定めた「財務諸表等の用語、様式及び作成方法に関する規則」（内閣府令）の第8条によれば、ある企業が他の企業に対して以下の要件のいずれかに該当する関係を有している場合、当該企業が親会社、当該親会社による支配を受けている当該他の企業が子会社となることとされている（以下の要件は要旨）。

- ・ 議決権の過半数を自己の計算において保有している場合
- ・ 議決権の40%以上、50%以下を自己の計算において保有し、かつ、下記のいずれかに該当する場合
  - ア 緊密な者等が所有する議決権と合わせて過半数を所有
  - イ OB等が取締役会等の構成員の過半数を占めている
  - ウ 重要な財務等の決定方針を支配する契約等が存在
  - エ 資金調達額の過半について融資（含債務保証）を実施
  - オ その他の意思決定機関の支配が推測される事実がある
- ・ 自己と自己と緊密な関係にある者で合わせて議決権の過半数を所有し、かつ、上記のイ～オのいずれかに該当する場合

- 所在国で法人登録していること。
- 所在国に財及びサービスの生産・提供のための適切な設備・施設を持っていること。
- 実際に所在国でビジネスを行っていること。

## (2) コンサルタント契約

- 以下に該当する企業は主契約者となることができる。
  - ① 本邦企業。具体的には、以下の全ての要件を満たす企業。
    - 株式の過半を日本人が保有していること。
    - 常勤役員の過半が日本人であること。
    - 日本で法人登録していること。
  - ② 本邦企業と借入国企業の共同企業体（JV）。ただし、以下の条件を全て満たす必要がある。
    - 本邦企業がリードパートナーであること。
    - JVに占める本邦企業の share of work<sup>11</sup>が過半を占めること<sup>12</sup>。
    - 本邦企業以外のパートナー企業が以下の条件を全て満たすこと。
      - ・ 株式の過半を借入国民または日本人が保有していること。
      - ・ 常勤役員の過半が借入国民または日本人であること。
      - ・ 借入国または日本で法人登録していること。

## 6. 原産地ルール

### (1) 本邦調達比率

- ① 円借款融資対象となる本体契約総額の30%以上については、日本原産とする。
- ② 日本原産として本邦調達比率に算入可能な対象は、以下のア)またはイ)のどちらを適用するかを案件ごとに定める。
  - ア) 工法等の面で我が国企業の優れた技術の活用が期待される案件<sup>13</sup>：日本を原産とする資機材及び本邦企業が提供する役務を算入可能。
  - イ) 資機材やプラント等の設置が主な目的であり、資機材の面で我が国技術の活用が期待される案件<sup>14</sup>：日本を原産とする資機材を算入可能。
- ③ 本体契約のパッケージが複数ある場合には、パッケージごとに本邦調達比率を設定する（案件全体として上記①を満たすように比率を設定する）。
- ④ 入札時に本邦調達比率に算入すべきと考えられる主要な品目が特定でき、かつ、入札における非差別性、経済性等の観点から問題がないと考えられる場合には、当該品目が入札書類の中で本邦調達品として明記されるよう努める。

<sup>11</sup> 脚注7と同様。

<sup>12</sup> 脚注8と同様。

<sup>13</sup> (例) トンネル、港湾、コンクリート橋、幹線道路、ダム、下水道、大都市地下導水トンネル、公的情報システム、水力発電、地熱発電等。

<sup>14</sup> (例) 通信・放送施設、風力・太陽光・火力発電、石油・ガス輸送貯蔵システム、廃棄物処理場、ごみ焼却処理場、鋼橋、都市交通システム、都市河川洪水制御、送配電等。

## (2) 本邦調達比率の計算ルール

### ① 資機材

- 調達される資機材の最終組み立て（機械等の場合）または最終精製・加工（原料・資材等の場合）が日本で行われるか、または以下の要件のいずれかに該当する企業によって行われる場合<sup>15</sup>、当該資機材の価格を本邦調達比率に算入可能<sup>16</sup>。

ア) 借入国に存する日系製造業者。具体的には、以下の要件を全て満たす企業。

- 本邦企業が10%以上出資していて、かつ第三国からの出資比率が当該本邦企業からの出資比率を上回っていないこと<sup>1718</sup>。
- 借入国で法人登録していること。
- 借入国に財及びサービスの生産・提供のための適切な設備・施設を持っていること<sup>19</sup>。
- 実際に借入国でビジネスを行っていること。

イ) 借入国以外の開発途上国に存する日系製造業者。具体的には、以下の要件を全て満たす企業。

- 本邦企業が1/3以上出資していて、かつ日本及び所在国以外の国及び地域からの出資比率が当該本邦企業からの出資比率を上回っていないこと<sup>2021</sup>。
- DACリストに掲載されている国及び地域に存すること。
- 所在国で法人登録していること。
- 所在国に財及びサービスの生産・提供のための適切な設備・施設を持っていること<sup>22</sup>。
- 実際に所在国でビジネスを行っていること。

ウ) 先進国に存する本邦企業の子会社。具体的には、以下の要件を全て満た

<sup>15</sup> ここでいう最終組み立て、最終精製・加工とは、一定の付加価値を伴う工程を指す。

<sup>16</sup> 建設資機材の借料、購入費用についても、当該建設資機材が本邦企業または本項目のア)、イ)、ウ)に該当する企業から調達される場合には、本邦調達比率への算入が可能。また、システムの設計／開発・製造の契約においては、ハードウェアのみならず、ハードウェアに付属するソフトウェアの設計／開発・製造及びシステム化に際して本邦企業または本項目のア)、イ)、ウ)に該当する企業が提供する経費も本邦調達比率への算入が可能。

<sup>17</sup> 本邦企業1社単独で10%以上の出資が必要。複数の本邦企業が出資を行っている場合には、第三国からの出資比率が最大出資比率の本邦企業の出資比率を上回っていないことが必要。

<sup>18</sup> 本邦企業からの出資比率の計算においては、本邦企業からの直接の出資のみならず、海外に存する本邦企業の子会社（定義は5.(1)③と同様）からの出資も本邦企業からの出資として計算可能。

<sup>19</sup> 当該設備・施設を自社資産として保有せず、他社からリースを受けているケースも含む。

<sup>20</sup> 本邦企業1社単独で1/3以上の出資が必要。複数の本邦企業が出資を行っている場合には、日本及び所在国以外の国及び地域からの出資比率が最大出資比率の本邦企業の出資比率を上回っていないことが必要。

<sup>21</sup> 脚注18と同様。

<sup>22</sup> 脚注19と同様。

す企業。

- 有価証券報告書における連結財務諸表の対象となる子会社であること。
- 所在国で法人登録していること。
- 所在国に財及びサービスの生産・提供のための適切な設備・施設を持っていること<sup>23</sup>。
- 実際に所在国でビジネスを行っていること。

## ② 役務

- 本邦企業及び海外に存する本邦企業の子会社<sup>24</sup>が提供する役務のうち、以下の項目に該当する費用を本邦調達比率に算入可能。
  - 直接工事費（技能工派遣費、設計費、外注工事費（最終的に本邦企業が受注するものに限る）等）
  - 間接工事費（現場管理費（技術者に対する給与、旅費、渡航費、交通費、本邦企業に支払う保険・保証料等）、共通仮設費（運搬費、準備費、安全費、技術管理費等）
  - 一般管理費<sup>25</sup>

## 7. その他：案件形成段階での本邦企業からの意見聴取の実施

- より適切な案件形成及び迅速な案件実施、並びに本邦企業の参加を促進するため、JICA が協力準備調査を実施する STEP 適用候補案件については、本邦企業からの意見聴取を以下の通り実施する。
  - （1） 協力準備調査の実施前：協力準備調査の調査内容について、書面ベースで本邦企業の意見を聴取し、調査内容への反映を検討する。
  - （2） 協力準備調査の実施中：従来審査前に実施している事前説明会を、協力準備調査の実施中に開催し、詳細設計で調査すべき内容、工法、契約形態、施工計画、パッケージ分け（二国間タイド条件適用契約パッケージの有無を含む）等について本邦企業の意見を聴取の上、案件形成の参考にする。
- JICA が協力準備調査を実施しない場合には上記は適用されず、従来通り審査前のタイミングで事前説明会を開催する。

以上

<sup>23</sup> 脚注 19 と同様。

<sup>24</sup> 定義は 5.（1）③ と同様。

<sup>25</sup> 国土交通省の定める「土木請負工事工事費積算要領」に定める工事原価が 30 億円を超えるものに適用される一般管理費に基づく料率を適用（2006 年 10 月以降、7.22%を適用）。



資料 A-3 指示書 (案)

Terms of Reference (ToR)  
for  
Design and Supervision Consultant  
for the Works under  
Nadzab Airport Redevelopment Project  
(Draft)

## Chapter 1. Background

The Government of the Independent State of Papua New Guinea (hereinafter referred to as “GoPNG”) has received a loan from the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) to finance the Nadzab Airport Redevelopment Project (the “Project”), which is to upgrade the existing Nadzab Airport to accommodate scheduled operations of B737 class aircraft for both domestic and international services as well as to handle diverted aircraft such as B767, B777 and B787 as an alternate airport of Port Moresby Jacksons International Airport.

The Project comprises the following components:

### Construction Works with Japanese ODA financing

- a) Widening and/or strengthening of the existing runway, taxiways and apron;
- b) Construction of new taxiways and apron;
- c) Improvement of aeronautical ground lights;
- d) Construction of new passenger terminal building, administration building as well as rescue and fire-fighting station;
- e) Refurbishment of the existing passenger terminal building for future cargo handling; and,
- f) Refurbishment of the existing control tower
- g) Construction of utilities and substation.

### Construction Works with the GoPNG Budget

- a) Embankment for protection from Erap river flooding

GoPNG intends to use part of the proceeds of the loan for eligible payments for consulting services for which this ToR is issued.

The Project is expected to be completed by August 2021. Location of the Project is Nadzab Airport, approximately 35km to the northwest of Lae City in Morobe Province. Executing agency of the Project is National Airports Corporation (hereinafter referred to as “NAC”).

Project Preparatory Survey (Feasibility Study) Report prepared by JICA is available at NAC headquarters upon written request. PNG Air Services Limited will carry out CNS/ATM upgrading works at Nadzab Airport separately from this Project.

## Chapter 2. Objectives of Consulting Services

The consulting services shall be provided by an international consulting firm in association with national consultants (hereinafter referred to as “the Consultant”) in compliance with Guidelines for the Employment of Consultants under Japanese ODA Loans, April 2012. The objective of the consulting services is to achieve the efficient and proper preparation and implementation of the Project through the following works:

- a) Detailed design
- b) Preparation of bidding documents and assistance in bidding procedures
- b) Construction supervision including defects notification period
- c) Facilitation of implementation of Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP)
- d) Technology transfer

### **Chapter 3. Scope of the Consulting Services**

The scope of the Consulting Services is composed of i) Detailed Design, ii) Preparation of Bidding Documents and Assistance in Bidding Procedure, iii) Construction Supervision, iv) Facilitation of Implementation of Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP), and v) Technical Transfer. The Consulting Services shall cover all facilities to be constructed with Japanese ODA loan and detailed design of facilities to be constructed with the GoPNG budget.

#### **(1) Detailed Design**

The Consultant shall;

- a) Review and verify all available primary and secondary data collected during the JICA's preparatory survey for the Project;
- b) Carry out all the required engineering surveys and investigations such as topographical survey, hydrological survey, geotechnical survey, material availability survey, etc., as applicable to the concerned project components.
- c) Prepare detailed work plan, progress reports and implementation schedule for the Project to ensure effective monitoring and timely project outputs, and regularly update the same; and
- d) Prepare the detailed design of the Project in sufficient detail to ensure clarity and understanding by NAC, the Contractor and other relevant stakeholders. Designs should be in conformity with Standards and Recommended Practices of the International Civil Aviation Organization (ICAO) and other internationally accepted standards. The detailed design will, as a minimum, include construction drawings, detailed cost estimates, necessary calculations to determine and justify the engineering details for the Project, associated contract documentation to include detailed specifications, bill of quantities (BOQ) and implementation schedule for the Project. Such detailed specifications will contain those in relation to i) quality control of plant materials and workmanship, ii) safety, and iii) protection of the environment. The detailed design shall be prepared in close consultation with, and to meet the requirements of NAC and will be incorporated into the detailed design report to be submitted for approval of NAC.

The Consultants shall make appropriate consideration of gender in the design and construction of the project facilities.

#### **(2) Preparation of Bidding Documents and Assistance in Bidding Procedures**

The Consultant shall;

- a) Prepare bidding documents in accordance with the latest version of Standard Bidding Documents under Japanese ODA Loans for Procurement of Works (October 2012) together with all relevant specifications, drawings and other documents;

- b) Prepare bidding documents which includes i) clauses stating that the Contractor is to comply with the requirement of the Environmental Management Plan (EMP) and “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations” (April 2010) (JICA Environmental Guidelines), ii) the specification clearly stipulating the safety requirements in accordance with the laws and regulations in PNG, relevant international standards (including guidelines of international organization), if any, and also in consideration of “the Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects” (September 2014), iii) the requirement to furnish a safety plan to meet the safety requirements, iv) the requirement for the personnel for key positions to include an accident prevention officer, and v) the requirement to submit method statements of safety to NAC and the consultant at the construction stage.
- c) Define technical and financial requirements, capacity and/or experience for PQ criteria taking into consideration technical feature of the Project;
- d) Prepare PQ documents in accordance with the latest version of Standard Prequalification Documents under Japanese ODA Loans;
- e) Assist (name of Executing Agency) in PQ announcement, addendum/corrigendum, and clarifications to the applicants’ queries;
- f) Evaluate PQ applications in accordance with the criteria set forth in PQ documents; and
- g) Prepare a PQ evaluation report for approval of the PQ evaluation committee.
- h) Assist NAC in issuing bid invitation, conducting pre-bid conferences, issuing addendum/corrigendum, and clarifications to bidders’ queries.
  - i) Assist NAC in evaluating bids in accordance with the criteria set forth in the bidding documents. In such evaluation, the Consultant shall carefully confirm that bidders’ submissions in their technical proposal including, but not limited to, site organization, mobilization schedule, method statement, construction schedule, safety plan, and EMP have been prepared in consistent with each other and meet requirements set forth in applicable laws and regulations, specifications and other parts of the bidding documents;
  - j) Prepare a technical bid evaluation report and price bid evaluation report for approval of NAC;
  - k) Assist NAC in contract negotiation by preparing agenda and facilitating negotiations including preparation of minutes of negotiation meeting; and
  - l) Prepare a draft and final construction works contract agreement.

### (3) Construction Supervision

The Consultant shall perform his duties during the construction period in accordance with the civil works contract to be executed between NAC and the Contractor. FIDIC MDB Harmonized Edition (2010) complemented with the Specific Provisions as included in the Standard Bidding Documents under Japanese ODA Loans for Procurement of Works will be applied to the civil works of the project. In this context, the Consultant shall;

- a) Act as the Engineer to execute construction supervision and contract administration services in accordance with the power and authority to be delegated by the Employer;
- b) Provide assistance to the Employer concerning variations and claims which are to be ordered/issued at the initiative of the Employer. Advise the Employer on resolution of any dispute with the

Contractor;

- c) Issue instructions, approvals and notices as appropriate;
- d) Provide recommendation to the Employer for acceptance of the Contractor's performance security, advance payment security and required insurances;
- e) Provide commencement order to the Contractor;
- f) Assess adequacy of all inputs such as materials, labor and equipment provided by the Contractor;
- g) Check and approve the Contractor's method of work, including site organization, program of performance, quality assurance system, safety plan, method statements of safety, and environmental monitoring plan so that the requirements set forth in the applicable laws and regulations, the specifications or other parts of the contract are to be duly respected;
- h) Regularly monitor physical and financial progress, and take appropriate action to expedite progress if necessary, so that the time for completion set forth in the contract will be duly respected by the Contractor;
- i) Explain and/or adjust ambiguities and/or discrepancies in the Contract Documents and issue any necessary clarifications or instructions. Issue further drawings and give instructions to the Contractor for any works which may not be sufficiently detailed in the contract documents, if any;
- j) Review and approve the Contractor's working drawings, shop drawings and drawings for temporary works. Also review and approve, if any, design prepared by the Contractor for any part of the permanent works;
- k) Liaise with the appropriate authorities to ensure that all the affected utility services are promptly relocated;
- l) Carry out field inspections on the Contractor's setting out of the works in relation to original points, lines and levels of reference specified in the contract;
- m) Organize, as necessary, management meetings with the Contractor to review the arrangements for future work. Prepare and deliver minutes of such meetings to the Employer and the Contractor;
- n) Supervise the works so that all the contractual requirements are met by the Contractor, including those in relation to i) quality of the works, ii) safety and iii) protection of the environment. Confirm that an accident prevention officer proposed by the Contractor is duly assigned at the project site. Require the contractors to take appropriate remedies if any questions are recognized regarding the safety measures;
- o) Supervise field tests, sampling and laboratory test to be carried out by the Contractor;
- p) Inspect the construction method, equipment to be used, workmanship at the site, and attend shop inspection and manufacturing tests in accordance with the specifications;
- q) Survey and measure the work output performed by the Contractor verify statements submitted by the Contractor and issue payment certificates such as interim payment certificates and final payment certificate as specified in the contract;
- r) Coordinate the works among different contractors employed for the Project;
- s) Modify the designs, technical specifications and drawings, relevant calculations and cost estimates as may be necessary in accordance with the actual site conditions, and issue variation orders

(including necessary actions in relation to the works performed by other contractors working for other projects, if any);

- t) Carry out timely reporting to the Employer for any inconsistency in executing the works and suggesting appropriate corrective measures to be applied;
- u) Inspect, verify and fairly determine claims issued by the parties to the contract (i.e. the Employer and Contractor) in accordance with the civil works contract;
- v) Perform the inspection of the works, including Test on Completion, and to issue certificates such as the Taking-Over Certificate, Performance Certificate as specified in the contract;
- w) Supervise commissioning and carry out tests during the commissioning, if applicable;
- x) Provide periodic and/or continuous inspection services during defects notification period and if any defects are noted, instruct the Contractor to rectify;
- y) Prepare as-built drawings for the parts of the works constructed in accordance with the design provided by the Employer. Check and certify as-built drawings for the parts of the works designed by the Contractor, if any; and
- z) Prepare an operation and maintenance manual for the works constructed in the Project. Check and certify operation and maintenance manual for the parts of the works designed by the Contractor, if any

(4) Facilitation of Implementation of Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP)

The Consultant shall;

- a) Update EMP as appropriate; incorporate necessary technical specifications with detailed design and contract documentation;
- b) Assist NAC in preparation of Notification of Preparatory Works for Level 2A Activities; Application for Environmental Permit; Environmental Management Plan in accordance with EIA/IEE and the conditions stated in Environmental Permit for the Project;
- c) Assist NAC in dissemination and explanation of additionally confirmed and identified environmental issues to public/stakeholders including holding public/stakeholders consultations;
- d) Assist NAC in obtaining the Environmental Permit from DEC (Department of Environment and Conservation) in accordance with the planned implementation schedule;
- e) During the preparation of bidding documents, clearly identify environmental responsibilities as explained in the EIA/IEE and EMP;
- f) Assist NAC in providing guidance and review of the Construction Environmental Program to be prepared by the Contractor in accordance with EMP, relevant plans and JICA Environmental Guidelines and to make recommendations to NAC regarding any necessary amendments for its approval;
- g) Assist NAC to supervise and implement the mitigation measures identified in the EMP;
- h) Monitor the effectiveness of EMP and negative impacts on environment caused by the construction works and provide technical advice, including a feasible solution, so that NAC can improve situation when necessary;

- i) Assist NAC in monitoring the compliance with conditions stated in the Environmental Permit and the requirements under EMP and JICA Environmental Guidelines;
- j) Assist EAC in preparation of the answer to the request from JICA’s advisory committee for environmental and social considerations if necessary
- k) Assist NAC in the capacity building of NAC staff on environmental management through on-the-job training on environmental assessment techniques, mitigation measure planning, supervision and monitoring, documentation and reporting;

(5) Technology Transfer

The Consultant shall carry out the technology transfer as an important aspect in design and supervision works. The Consultant shall provide the opportunity to NAC officers and staffs to be involved in the working team of the Consultant during the design, contract administration and supervision works for their capacity building wherever possible. If requested by NAC, the Consultant shall brief and demonstrate the survey and design procedure, the construction supervision and contract management process and procedures. The Consultant shall assist NAC and its staff to build their capacity as a part of on the job training under the Project.

**Chapter 4. Expected Time Schedule**

The total duration of the consulting services will be 54 months followed by 12 months of defects notification period. The implementation schedule expected is as shown in the table below. The Consultant shall commence the services within 14 days of receipt of the Notice to Proceed.

Key Activities	Expected Period	Duration in Months
Detail Design and Preparation of Bidding Documents	Mar. 2016 - Feb. 2017	12
Assistance in Bidding Procedures	Dec. 2016 – Feb. 2018	15
Construction Supervision of Civil Works	Mar. 2018 - Aug. 2020	30
Defect Notification Period	Sep. 2020 - Aug. 2021	12

**Chapter 5. Required Personnel**

The Consultant shall perform his services in cooperation between the international consultant – Professional (A), and national consultant – Professional (B). Professional (B) can be either PNG professional or professional from developing countries. The Consultant shall ensure that his key personnel have high qualifications, sufficient experience, good command in the English language, good health and reasonable age.

(1) Qualification of Key Team Members

The qualification of key Team Members is shown in the table below:

	Designation	Qualification
A-1	Project Manager	Professional qualifications with at least 25 years of experience in similar fields, including 10 years of airport project management.

A-2	Chief Civil Engineer	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar fields, including 5 years of airport projects.
A-5	Chief Architect	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar services, including 5 years of airport terminal projects.
A-7	Chief Structural Engineer	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar field, including 5 years of airport terminal projects.
A-8	Chief Mechanical/Hydraulic Engineer	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar fields, including 5 years of airport project.
A-9	Chief Electrical Engineer	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar fields, including 5 years of airport project.
A-10	Chief AGL Specialist	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar fields, including 5 years of airport project.
A-11	Chief Contract Administrator/QS	Professional qualifications with at least 15 years of experience in similar fields, including 5 years of airport project.

Consultant may propose other experts and supporting staffs required to accomplish the tasks outlined in the TOR. It is the Consultant's responsibility to select the optimum team and to propose the professionals which he believes best meets the needs of NAC.

(2) Job Description of the Respective Personnel

Detailed information on the major tasks and duties each key member of the construction supervision team is provided in the following table:

Consultant's Staff		Major Task and Duties
Foreign Professionals – Pro A		
A-1	Project Manager	Lead, direct and integrate all tasks and deliverable listed in the above Chapter 3: Scope of Consulting Services
A-2	Chief Civil Engineer	Engage in civil engineering expertise for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b, c, f to z).
A-3	Senior Civil Engineer	Assist all tasks/ duties of Chief Civil Engineer, and act on his behalf during his absence.
A-4	Chief Material Engineer	Engage in construction material adequacy for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (3) (b, c, f, I, n, o, s, t, u, v).
A-5	Chief Architect	Engage in all architectural expertise for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b, c, f to z).
A-6	Senior Architect	Assist all tasks/ duties of Senior Architect, and act on his behalf during his absence.
A-7	Chief Structural Engineer	Engage in all structural expertize for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b, c, f to z).
A-8	Chief Mechanical/Hydraulic Engineer	Engage in all mechanical expertize for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b, c, f to z).
A-9	Chief Electrical Engineer	Engage in all electrical expertize for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b, c, f to z).



A-10	Chief AGL Specialist	Engage in AGL expertise for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b, c, f to z).
A-11	Chief Contract Administrator/QS	Engage in documentation, quantity survey and administrative matters for the above Chapter 3 (1), Chapter 3 (2), Chapter 3 (3) (b to e, h, i, k, m, q, r, t, u, x).
A-12	Environmental Specialist	Engage in environmental expertise for the above Chapter 3 (4).
A-13	Safety Officer	Engage in construction safety expertise for the above Chapter 3 (3) (c, g, k, n, r, u).
<b>Local Professionals – Pro B</b>		
B-1	Deputy Project Manager	Assist all tasks/ duties of Project Manager, and act on his behalf during his absence.
B-2	Civil Engineer	Assist all tasks/ duties of Chief Civil Engineer, and act on his behalf during his absence.
B-3	Civil/Material Engineer	Assist all tasks/ duties of Chief Civil Engineer and Chief Material Engineer, and act on his behalf during their absence.
B-4	Architect	Assist all tasks/ duties of Chief Architect, and act on his behalf during his absence.
B-5	Structural Engineer	Assist all tasks/ duties of Chief Structural Engineer, and act on his behalf during his absence.
B-6	Mechanical/Hydraulic Engineer	Assist all tasks/ duties of Chief Material Engineer, and act on his behalf during his absence.
B-7	Electrical Engineer	Assist all tasks/ duties of Chief Electrical Engineer, and act on his behalf during his absence.
B-8	Contract Administrator/QS	Assist all tasks/ duties of Chief Contract Administrator, and act on his behalf during his absence.
B-9	Environmental Specialist	Assist all tasks/ duties of Chief Environmental Specialist, and act on his behalf during his absence.

(3) Estimated Total Man-months

Estimated total man-months of Consultant's staff to be assigned are 344.5 for Professional A, 302.5 for Professional B, and 583 for Supporting Staff.

## Chapter 6. Reporting

Within the scope of consulting services, the Consultant shall prepare and submit reports and documents to NAC as shown in the following table. The Consultant shall provide electronic copy of each of these reports.

Category	Type of Report	Timing	No. of Copies
General	Inception Report	Within 1 month after commencement of the services	10
	Monthly Progress Report	Every month	10

Category	Type of Report	Timing	No. of Copies
	Quarterly Progress Report (for submission to JICA)	Every 3 months	10
	Project Completion Report (for submission to JICA)	Within 3 months after completion of the project	10
Design and Preparation of Bidding Documents	Basic Design Report	3 months after commencement of the services	10
	Detailed Design Report	12 months after commencement of the services	10
	Draft Bidding Documents	8 months after commencement of the services	10
	Final Bidding Documents	12 months after commencement of the services	10
Assistance in Bidding Procedures	Technical Evaluation Report	1 month after opening of Technical Bids	10
	Financial Evaluation Report	1 month after opening of Price Bids	10
	Quality Control Report	Every month	10
Construction Supervision and Defects Notification Period	As-built Drawings	Before the commencement of the Test on Completion	5
	Operation and Maintenance Manuals	Before the commencement of the Test on Completion	5
	Construction Supervision Report	One (1) month after substantial completion of the construction works	10
	Brochure of the Project	One (1) month after substantial completion of the construction works	500
Training	Training Plan	At appropriate timing in accordance with the Inception Report	10
	Training Execution and Evaluation Report	Within 1 month after training	10
Facilitation of implementation of Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP)	Environmental Monitoring Report	Every quarter during construction	10
	Environmental and Social Safeguard Evaluation Report	At the end of the Project	10

## Chapter 7. Obligations of the Executing Agency

A certain range of arrangements and services will be provided by the Executing Agency to the Consultant for smooth implementation of the Consulting Services. In this context, NAC will;

### (1) Reports and Data

Make available to the Consultant existing reports and data related to the Project;

### (2) Office Space and Vehicles

Provide an office space in the Headquarters of NAC with necessary equipment, furniture and utility during design and tender stages. The Consultant's requirement for office space, including necessary equipment, furniture and utilities, should be clearly stated in the proposal with its rental cost for the case where NAC would be unable to provide such facilities;

Provide a field office with laboratory for use of the Consultant during construction supervision and defect notification period (to be included in the construction contract); and,

Provide vehicles for use of the Consultant during construction supervision and defect notification period (to be included in the construction contract);

### (3) Access Permit to Nadzab Airport

Issue access permits necessary for the activities of the Consultant at Nadzab Airport in connection with the Services;

### (4) Cooperation and Counterpart Staff

Appoint counterpart officials, agent and representative as may be necessary for effective implementation of the Consulting Services;

### (5) Assistance and Exemption

Use its best efforts to ensure that the assistance and exemption, as described in the Standard Request for Proposal issued by JICA, will be provided to the Consultant, in relation to:

- Work permit and such other documents;
- Entry and exit visas, residence permits, exchange permits and such other documents
- Clearance through customs;
- Instructions and information to officials, agent and representatives of the Borrower's Government;
- Exemption from any requirement for registration to practice their profession;
- Reimbursement of the amounts equivalent to GST payable by the local consultants.
- Privilege pursuant to the applicable law in the Borrower's Country.

## 資料 A-4 環境チェックリスト

資料 A-4 環境チェックリスト：9. 空港

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1. 認可・説明	(1) EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書（EIA レポート）等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) (b) 及び (c) 当該プロジェクトは PNG 環境省の規程によればレベル 2A に分類され、JICA の規程ではカテゴリ B に相当する。そのため、PNG 環境省の規程及び JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき IEE を実施する。 (d) その他の環境認可はない。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 当該空港改修事業（Level 2A）は当国における環境認可手続きにおいて DEC への事前通知や公聴会や住民説明等の手順が免除されるが、本調査を進める上で、事業に関わる政府機関、国営空港会社、航空会社、商工会議所等主要なステークホルダーとの公式・非公式な協議を実施し、理解が得られており、会議を通じて反対意見は出ていない。 (b) 上記ステークホルダーからの意見は、現段階のプロジェクト内容に反映されている。プロジェクトに係るステークホルダーとの連携は、プロジェクトの詳細設計、建設工事、運用期間、全ての段階において実施される。こうした連携により、ステークホルダー及び地域社会の要望や関心が設計コンサルタント、建設業者、国営空港会社（NAC）および環境専門家に共有され、プロジェクトに反映される。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) Y	(a) 国際線旅客ターミナル及び国内線旅客ターミナルの配置案は、オプション 1 Plan A 及びオプション 2 Plan B の 2 つの代替案が検討された。これら 2 案で予見される影響は、工事時の建設活動に起因する空港利用者への軽微かつ一時的なものに留まり、暫定旅客ターミナル若しくは建設予定旅客ターミナルの位置、工事期間により若干程度の違いが出るものの、ほぼ影響の程度は同じである。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
				<p>空港としての機能面では、オプション1が運用に一定の制約を伴うものの、事業目標達成に必要な最小限の範囲から成るのに対し、オプション2は航空機の運用面でより高い自由度を可能とする。費用の面ではオプション1とオプション2の差はPGK 8.054百万（387百万円相当）とわずかである。2026年に予想されるB737型機の運航頻度はまだ低い、将来のナザブ空港における安全かつ効率的な運用を確保するためには、全ての定期便が滑走路及び平行誘導路上で一方通行可能であることが望ましい。結論としてナザブ空港改修事業に係る滑走路・誘導路・エプロン・航空灯火等に係る範囲としてオプション2を選択する。（詳細については、第5章5節参照。）</p> <p>事業を実施しない場合（ゼロオプション）については、事業による自然・社会環境への影響は生じないものの、近い将来において、今後見込まれる離発着便の増便が旅客ターミナルの規模が足りないために制限されることになり、空港の発展、さらには物流や人的交流の発展を妨げる一因となることが予見される。</p>
2. 汚染対策	(1) 大気質	(a) 航空機・車輛（空港利用者のものを含む）・付帯設備等から排出される硫黄酸化物（SOx）、窒素酸化物（NOx）、煤塵等の大気汚染物質は、当該国の排出基準を満足するか。また、排出により当該国の環境基準を満足しない区域が生じないか。	(a) Y	(a) 工事中は、建設機材の稼働等に伴い、一時的な大気質の悪化が想定される。また、建設機材の稼働による粉塵も予見される。しかしながら、大規模な工事は想定されない為、影響は一時的かつ限定的なものである。また、供用時においては、拡張に伴う航空便数の増加により、それら機材及び作業車両から排出されるCO2の増加が予見される。また、空港利用者の増加とともに、空港へのアクセス交通から排出されるCO2の増加が想定されるが、空港内サービス車両の低公害化等による最小化が可能である。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
	(1)水質	(a) 関連施設・付帯設備等からの排水に含まれる BOD、COD、SS、油分等の汚濁物質は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準と整合しない区域が生じるか。	(a) Y	(a) 工事中は、コンクリート生成、土地の造成掘削による一時的な水質汚濁が想定される。また、工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性はある。しかしながら、大規模な工事は想定されない為、影響は一時的かつ限定的なものと想定される。また、供用時においては、拡張に伴う航空便数の増加及び旅客ターミナルの利用者の増加により、排水の増加が想定されるが、汚濁拡散防止措置により影響の回避、最小化が可能である。
	(2)廃棄物	(a) 空港及び付帯施設からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 工事中は、建築廃棄物、建築残土及び工事宿舎からの廃棄物の発生が想定されるが、空港内で一時保管後、空港外の最終処分場へ廃棄することにより影響の回避、最小化が可能である。廃棄の際は、有害物質の有無等に配慮する必要がある。また、供用時においては、拡張に伴う航空便数の増加及び旅客ターミナルの利用者の増加により、廃棄物の増加が想定されるが、定期的な廃棄物管理検査等により回避、最小化が可能である。（現況においては戦時に構築された塹壕に廃棄している状況であるが、将来的には空港内に廃棄物焼却施設の設置が望まれる。）
	(3)土壌汚染	(a) サイトの土壌は、過去に汚染されたことがあるか。また、航空機燃料等の漏出によって土壌を汚染しない対策がなされるか。	(a) N	(a) 工事中は、建設機材・車両の稼働に伴う油漏れ等による土壌汚染が想定される。一方、供用時においては、拡張に伴う航空便数の増加により、機材からの燃料流出による土壌汚染のリスクが高くなるが、機材の定期的な整備・点検の実施等により回避、最小化が可能である。
	(4)騒音・振動	(a) 航空機による騒音は当該国の基準と整合するか。 (b) 空港利用者の車輛や空港稼働に伴う車両等からの騒音・振動による悪影響はあるか。ある場合、対策は用意されるか。	(a) N (b) Y	(a) 当該国において航空機騒音に係る環境基準はない。当該国ではオーストラリアの航空機騒音の予測手法を参照しているが、環境騒音のモニタリングにおいては、WHO/IFC の指標を活用している。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
				(b) 工事中は、建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。また、供用時においては、拡張に伴う航空便数の増加により、機材及び作業車両からの騒音量の増大が想定されるが、低騒音機材の導入等により回避、最少化が可能である。
	(5)地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) 地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	(6)悪臭	(a) 悪臭源はあるか。悪臭防止の対策は取られるか。	(a) Y	(a) 工事時は、コンクリート生成、土地の造成掘削による水質汚濁が起きた場合、一時的な悪臭が想定されるが、大規模な工事は想定されない為、影響は一時的かつ限定的なものと想定される。一方、供用時においては、悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
3. 自然環境	(1)保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 事業域内に保護区は存在しない。
	(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる水利用（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	事業域は空港内であり、希少種は存在しないことから生態系への影響は想定されない。
	(3)水象	(a) 空港及び関連施設の建設による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。 (b) 海域に建設される場合、流況、波浪、潮流、流入河川水流等に悪影響を及ぼすか。	(a) N (b) N	河川及び地下水に影響を及ぼすような作業等は想定されない。



分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
3. 自然環境	(4) 地形・地質	(a) 広範囲の造成に伴い、計画地周辺の地形・地質構造が大規模に改変されるか。 (b) 盛土、切り土等地山の改変は、地山の安定を考慮して計画されるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。 (d) 海域に建設される場合、自然海浜の消失は生じるか。	(a) N (b) Y (c) Y (d) N	地形、地質に影響を及ぼすような作業等は想定されない。ただし、建設残土等については、既存の空港内土捨て場に一時保管後、空港外の最終処分場に廃棄する。
4. 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	既設空港内での事業の為、住民移転は発生しない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
	(2)生活・生計	(a) プロジェクトによる住民の生活への悪影響は生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによって周辺の道路交通や地域住民による土地利用、水域利用に影響はあるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。 (d) プロジェクトの実施により必要となる社会基盤の整備は十分か（アクセス道路等）。不十分な場合、整備計画はあるか。 (e) 空港施設及び構造物による日照障害、電波障害は生じるか。	(a) Y (b) N (c) N (d) N (e) N	(a) 工事中は、建設機材・車両の稼働等による騒音が想定される。また、供用時においては、拡張に伴う航空便数の増加により、機材及び作業車両からの騒音量の増大が想定されるが、低騒音機材の導入等により回避、最少化が可能である。 (b) (d) 工事中は、工事機材等の稼働による空港利用者への利便性の低下等が想定されるが、資材搬入方法の検討等により最小化が可能であり、交通渋滞は予見されない。一方、供用時においては、空港利用者の増加とともに、空港周辺への交通量への影響が想定されるが、空港への交通の流れはアクセス道路の拡幅事業等により改善することが見込まれるため、交通渋滞は予見されない。また、既設空港内での事業の為、土地利用や水域利用に及ぼす影響は想定されない。 (c) 工事中は、工事従事者の地域社会への流入は感染症罹患のリスクを高めることが想定されるが、適正な管理により回避・最小化が可能である。一方、供用時においては、HIV/AIDS 等の感染症に影響を及ぼすような作業等は想定されない。 (e) 既設空港内での事業の為、日照障害、電波障害は想定されない。
	(3)文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 空港内及び空港周辺において文化遺産は存在しない。
	(4)景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 工事中は、工事による景観への負の影響、特に旅客ターミナルの工事は空港の景観を損なうことが想定されるが、仮囲いの設置等による最小化は可能である。一方、供用時においては、当国の伝統的建築様式による旅客ターミナルの造形が、空港利用者及び近隣住民へ正の影響をもたらすことが予見され

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
				る。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) — (b) —	既設空港内での事業の為、少数民族・先住民族に及ぼす影響は想定されない。
4. 社会環境	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されているか。 (d) プロジェクトに関する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	工事中は、不適切な労働環境が事故や病気のリスクを高めることが想定されるが、当国の関連法規に準じた医療体制の整備、労働衛生管理等により回避・最小化が可能である。一方、供用時においては、労働環境に係る作業等は想定されない。
5. その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) Y (c) Y	工事中の汚染に対する緩和策は、環境管理計画及びモニタリング計画に基づき用意される。建設業者は、上記計画に基づき緩和策を実施する責務を負い、NACによって監督される。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定さ	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	工事中の汚染に対する緩和策は、環境管理計画及びモニタリング計画に基づき用意される。建設業者は、上記計画に基づき緩和策を実施する責務を負い、NACはそれらの監督を実施し、モニタリング体制を確立する。モニタリングフォームは詳細設計の段階において最終化される。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		れているか。		
6. 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、道路、鉄道、橋梁に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（空港へのアクセス道路が整備される場合等）。 (b) 空港が海上に建設される場合等、必要な場合には港湾に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。 (c) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な森林伐採が行われる場合等）。	(a) N (b) N (c) N	他の環境チェックリストの参照は必要ない。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a) N	(a) 工事は空港敷地内に限られ、一時的であることから、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。また、供用時においても、開発規模が大きくないことから、越境の影響及び気候変動への影響は想定されない。

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

資料 A-5 モニタリングフォーム

#### 資料 A-5 モニタリングフォーム

モニタリングは、環境レビューによって JICA によるモニタリングが必要と判断された項目について、プロジェクト実施主体者が測定値等を JICA に定期的に提出することで行うが、提出にあたっては、以下モニタリングフォームを必要に応じ参照する。

モニタリング項目、頻度、方法等を定めるにあたっては、プロジェクトのフェーズあるいはライフサイクル（建設フェーズと操業フェーズなど）に留意する。

## I. 工事中

### 1. 認可

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
当局からの指摘事項への対応		

### 2. 汚染対策

#### 2-1 大気質（排出ガス測定値および周辺大気環境測定値）

項目 (単位)	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻度、方法等)
硫黄酸化物 SO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			なし	125 (24時間平均) 50 (年間平均) WHO, IFC	場所:空港周辺 頻度:月1回 期間:工事中
窒素酸化物 NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			なし	150 (24時間平均) 40 (年間平均) WHO, IFC	
粉塵 PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			なし	70 (24時間平均) 20-50 (年間平均) WHO, IFC	

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
仮囲いの設置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時
場内の散水		場所:工事現場 頻度:毎日(乾季) 期間:工事中
<ul style="list-style-type: none"> <li>・低環境負荷型建設機材の導入</li> <li>・建設機材の点検、整備</li> <li>・工程計画、管理</li> <li>・資材搬入方法の検討</li> </ul>		場所:工事現場 頻度:月1回 期間:工事中

#### 2-2 水質（排水測定値および周辺水域環境測定値）

項目 (単位)	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻度、方法等)
温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )			なし	23-25 WHO, IFC	場所:空港の排水 路先 頻度:月1回 期間:工事中
水素イオン指数 (pH)			なし	6.5-9 WHO, IFC	

生物学的酸素 要求量 (mg/l)			なし	25-30 WHO, IFC	
溶存酸素 (mg/l)			なし	6* WHO, IFC *not less than	
油類 (mg/l)			なし	10* WHO, IFC *no oil films	
大腸菌 (mpn*/100ml)			なし	400 WHO, IFC *most probable number	
全浮遊物質 (mg/l)			なし	50 WHO, IFC	
総溶解固形分 (mg/l)			なし	50 WHO, IFC	

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
汚濁防止膜等による汚濁拡散防止措置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時
調理場、トイレの衛生管理および排水路の設置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時
工事終了時における工事宿舎・事務所用地の原状回復		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事終了時

### 2-3 廃棄物

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
空港外最終処分場への廃棄		場所:工事現場 頻度:月1回 期間:工事中
調理場、トイレの衛生管理および排水路の設置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時
工事終了時における工事宿舎・事務所用地の原状回復		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事終了時

### 2-4 土壌汚染

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
・建設機材の点検、整備		場所:工事現場 頻度:月1回 期間:工事中



### 2-5 騒音・振動

項目 (単位)	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻 度、方法等)
騒音レベ ル (dBA)			なし	1. 住居、学校 55 (昼間) 45 (夜間) 2. 工業、商業 70 WHO, IFC	場所:空港周辺 頻度:月1回 期間:工事中

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
仮囲いの設置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時
低環境負荷型建設機材の導入		場所:工事現場 頻度:月1回 期間:工事中

### 2-6 悪臭

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
汚濁防止膜等による汚濁拡散防止 措置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時

## 3. 社会環境

### 3-1 景観

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
仮囲いの設置		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事開始時
植栽の復旧		場所:工事現場 頻度:1回 期間:工事終了時

### 3-2 HIV・AIDS等の感染症

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
建設作業員への感染症に関する講 習		場所:工事現場 頻度:月1回 期間:工事中

### 3-3 労働環境（労働安全を含む）

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
・医療システムの整備 ・労働衛生管理		場所:工事現場 頻度:月1回 期間:工事中

#### 4. その他

##### 4-1 事故

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
・ 作業員の安全設備 ・ 交通規則の遵守 ・ 危機管理計画の策定		場所: 工事現場 頻度: 月 1 回 期間: 工事中
爆発物探知調査		場所: 工事現場 頻度: 1 回 期間: 工事開始時

## II. 供用中

### 1. 汚染対策

#### 1-1 大気質

項目 (単位)	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻度、方法等)
硫黄酸化物 SO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			なし	125 (24時間平均) 50 (年間平均) WHO, IFC	場所:空港周辺 頻度:年2回 期間:供用中
窒素酸化物 NO <sub>x</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			なし	150 (24時間平均) 40 (年間平均) WHO, IFC	
粉塵 PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			なし	70 (24時間平均) 20-50 (年間平均) WHO, IFC	

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 航空会社に対する低公害航空機材導入の働きかけ</li> <li>・ 空港内サービス車両の低公害化</li> <li>・ アクセス交通に係る公共交通機関の拡大</li> <li>・ 低公害車での来場促進</li> <li>・ 空港施設全体での排出ガス低減の取組み（太陽光発電、LED、照明など）</li> </ul>		頻度:年1回 期間:供用中

#### 1-2 水質

項目 (単位)	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻度、方法等)
温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )			なし	23-25 WHO, IFC	場所:空港の排水路先 頻度:年2回 期間:供用中
水素イオン指数 (pH)			なし	6.5-9 WHO, IFC	
生物学的酸素 要求量 (mg/l)			なし	25-30 WHO, IFC	
溶存酸素			なし	6*	

(mg/l)				WHO, IFC *not less than	
油類 (mg/l)			なし	10* WHO, IFC *no oil films	
大腸菌 (mpn*/100ml)			なし	400 WHO, IFC *most probable number	
全浮遊物質 (mg/l)			なし	50 WHO, IFC	
総溶解固形分 (mg/l)			なし	50 WHO, IFC	

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
汚濁防止膜等による汚濁拡散防止措置（必要に応じて）		頻度:年1回 期間:供用中
定期的な廃棄物管理調査		場所:廃棄場 頻度:年1回 期間:供用中
航空会社、テナント等への3Rの働きかけ		頻度:年1回 期間:供用中

### 1-3 土壌

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
機材、空港内サービス車両の整備、運用に係る定期調査		場所:エプロンと駐車場の地上サポート車両 頻度:年1回 期間:供用中

### 1-4 騒音

項目 (単位)	測定値 (平均値)	測定値 (最大値)	現地基準	参照した 国際的基準	備考 (測定場所、頻度、方法等)
騒音レベル (dBA)			なし	1. 住居、学校 55 (昼間) 45 (夜間) 2. 工業、商業 70 WHO, IFC	場所:空港周辺 頻度:年2回 期間:供用中

モニタリング項目	報告期間中の状況	備考
航空会社への低騒音航空機材導入の働きかけ		頻度:年1回 期間:供用中
空港と居住エリア間への緩衝物の		頻度:年1回

設置		期間:供用中
----	--	--------

資料 A-6 航空機騒音予測条件

資料A-6 航空機騒音予測条件

予測年度	2014、2026、2031	
滑走路の長さ	2,439m	
飛行機の種類	小型ジェット機：B737-800	
	リージョナルジェット機：F70、F100	
	プロペラ機：DHC8-Q400、F50、ATR72	
	小型機：BN-2A	
滑走路の使用比率	RWY09	80%
	RWY27	20%
下降勾配	RWY09	2.50°
	RWY27	2.50°
Traffic Volume	As shown in the following table	

時間帯		到着便																					計		
		B737-800 (小型ジェット機)			F70 (リジヨナルジェット機)			F100 (リジヨナルジェット機)			ATR72 (プロペラ機)			DHC8-Q400 (プロペラ機)			F50 (プロペラ機)			BN-2A (小型機)					
		2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031
昼間	07:00～19:00		2	4		7	6	6				9	10	12			5	3	4	2	4	5	25	25	29
夕方	19:00～22:00																						0	0	0
夜間	22:00～07:00		1	1		1	1	2															2	2	2
計		0	3	5	0	8	7	8	0	0	0	9	10	12	0	0	5	3	4	2	4	5	27	27	31

時間帯		出発便																					計		
		B737-800 (小型ジェット機)			F70 (リジヨナルジェット機)			F100 (リジヨナルジェット機)			ATR72 (プロペラ機)			DHC8-Q400 (プロペラ機)			F50 (プロペラ機)			BN-2A (小型機)					
		2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031	2014	2026	2031
昼間	07:00～19:00		3	5		7	6	8				9	10	12			5	3	4	2	4	5	27	26	30
夕方	19:00～22:00					1	1																0	1	1
夜間	22:00～07:00																						0	0	0
計		0	3	5	0	8	7	8	0	0	0	9	10	12	0	0	5	3	4	2	4	5	27	27	31