

セクション 9

サングレーポイント NAIA 第3 滑走路案の検討

セクション 9：サングレーポイント NAIA 第 3 滑走路案の検討

9.1 序論

9.1.1 本検討の目的

NAIA がその容量の限界に急速に近づいていることは、広く認められている。過去には、下記を含む効果的な容量の拡大方法を求める調査が、行われている。

- i) NAIA における、航空機の滑走路占有時間を最小限にするための、追加の高速脱出誘導路の設置
- ii) NAIA における滑走路 13/31 の両側への並行誘導路の延長及びエプロンの拡大
- iii) NAIA におけるオフピーク時の滑走路の利用枠の更なる利用を目的とした、フィリピンの地方空港の夜間処理能力の改善
- iv) NAIA での乗り継ぎを減らすため、フィリピンの地方国際空港への接続の改善

これらの方法は NAIA の深刻な容量制限を緩和するものの、NAIA の滑走路容量を著しく増加させることにはならないであろう。一方、サングレーには空軍基地 (以下 SANGLEY) が存在しており、NAIA の第 3 滑走路もしくは補足的な空港として利用し、滑走路容量を増加させる案もある。

この章では、SANGLEY の NAIA の補足的な空港として利用することに関しての可能性を、空域及び以下に示す施設計画の観点から検討した。その結果以下の事項が判明した。

- i) 飛行禁止区域 RP-P1 との重複を避ける必要から、サングレーで運航可能な航空機は PANS-OPS で定義されるカテゴリ A 及び B の航空機 (DHC-8-300、ATR 72 等) に限定される。
- ii) NMIA が供用開始されるまでの限定運用であったとしても、サングレーにアクセスするための橋梁建設が必要であろう。もしサングレーポイントオプション 2 が NMIA 建設地として適当である場合、サングレーへのアクセス橋梁は NMIA へのアクセス橋梁としても活用可能であった。しかしサングレーポイントオプション 2 の NMIA 候補地としてのフィージビリティは低いと判断されている (セクション 8 参照)。カテゴリ A 及び B 航空機をサングレーで運用するために、飛行場施設やターミナル施設整備に加えて橋梁まで建設するのは、費用効果の面で妥当性に欠けると判断される。

したがってサングレーを NAIA の第 3 滑走路として活用するアイデアを推奨することはできない。

9.1.2 SANGLEY の現状

SANGLEY はマニラの中心地から約 15km 南西の Cavite 市に位置し、フィリピン空軍及びフィリピン海軍が SANGLEY を利用している。空軍は基地をミンダナオ島にある Lumbia へ移転する計画があるが、海軍にはそのような計画はない。SANGLEY は現在、商業用ジェネラルアビエーション (GA) を受け入れている。SANGLEY の概要は、以下の通りである。

- | | |
|---------------|--|
| i) 管理者 | フィリピン空軍 |
| ii) 飛行場の基準点 | 北緯 14° 29' 28.74", 東経 120° 53' 37.99" |
| iii) 標高 | 2.4 m |
| iv) 滑走路 07/25 | 1,829 m×45 m (物理的には 2,367 m あるが、滑走路 07 の進入端は移設されている) |



出所：Google Earth

図 9.1.2-1 既存 SANGLEY のレイアウト

1) 滑走路

現滑走路は 07/25 の方向に長さ約 1,829m、幅 45m を有し、基準点の標高は平均海水面から約 2.4m である。滑走路の物理的な全長は 2,367m であるが、激しい雨の間及びその後には西端部に深さ 10cm 程度の水たまりができ、危険な状況であるため、滑走路 07 の進入端は移設されている。ショルダーは設置されておらず、舗装は厚さ 23cm のコンクリート舗装である。



写真 滑走路 07



写真 滑走路 25

2) 誘導路

滑走路に沿って幅 16m の平行誘導路が存在し、滑走路と誘導路の中心線間隔は約 60m である。末端部を含めて 5 本の取付誘導路を有し、その幅は約 23m であるが、東端部の取付誘導路のみ約 45m の幅となっている。ショルダーは当初設置されていたものと思われるが、現在では損傷しているか、無くなっている状態である。



写真 平行誘導路



写真 エプロン誘導路

3) エプロン

ヘリコプターおよび軍用機用エプロンは空港の東側に位置している。全体の寸法は下図の通りであり、面積は約 45,500m² である。



図 9.1.2-2 既存エプロンのレイアウト

4) 管制塔及び事務所

管制塔は滑走路の両端からほぼ等しい距離に位置し、滑走路中心線から管制塔正面までの距離は、約 140m である。現地での空軍へのヒアリングによると、管制塔および地盤の高さはそれぞれ、約 20m および約 2.4m とのことである。



写真 ランドサイドから見た管制塔



写真 エアサイドから見た管制塔

5) 救難および消防施設

SANGLEY は救難及び消防施設を有し、滑走路の両端からほぼ等しい距離に位置している。滑走路中心線から同施設までの距離は約 84m であり、高さは、現地調査の結果、約 10m である。



写真 救難及び消防施設

6) 航空灯火及び航空保安施設

SANGLEY では供用に際し有視界飛行のみが採用されており、航空灯火は設置されていない。しかしながら、必要に応じてポータブルタイプの航空灯火が利用されている。

7) 現況の護岸エリア

現在、SANGLEY の北側の海岸線に沿って、護岸が設置されている。護岸の南西側の幅は北東側よりも狭くなっている。護岸と滑走路中心線との間隔が最も狭くなっている部分において、その距離は横断方向に約 50m であり、着陸帯と護岸との縦断方向の距離は、約 45m である。護岸の現況レイアウトを下記に示す。

空軍への聞き取り調査によると、高潮時には越波が護岸を超えて空港内に侵入するとのことである。



図 9.1.2-3 既存護岸のレイアウト



写真 滑走路 07 付近の護岸



写真 滑走路 07 付近の護岸



写真 滑走路 07 付近の護岸



写真 滑走路 25 端付近の護岸

9.2 NAIA との空域共存

9.2.1 目的

ロードマップ調査では、NAIA の滑走路容量拡大を図るため、サングレーポイント空軍基地（以下、SANGLEY）の滑走路を NAIA の第三滑走路として運用する案が示され、NAIA 滑走路との一元運用について概略検討が行われた。本項では SANGLEY の運用に必要な飛行方式を設定し現実的な運用可能性について検討を行うとともに、既存空域利用上における問題点を整理する。

9.2.2 検討範囲

マニラ TMA における航空機の安全かつ効率的な運航のためには計器飛行方式の運用が基本となる。飛行方式はマニラ TMA 及び NAIA 周辺空域へ出入域するための特定地点と高度を示しており、航空機が安全かつ効率的な飛行が可能な経路を空域内全体で構成している。現時点で予想される交通量を処理するためには、既存、新規にかかわらず、航空機が適切に飛行可能な飛行方式が設定できることが重要な必要条件となる。

本検討では、SANGLEY 及び NAIA の滑走路による、平行または準平行計器用滑走路の独立同時運用の実現可能性を検証するため、いくつかの計器飛行方式案を設定している。しかし本検討における方式案はあくまで検証用に設定したもので、将来の現実的な飛行経路を示すものでなく、実際の運用にあたっては詳細設計を行う必要がある。また本検討で得られた結果は、空域管理、所要コスト、運航安全性評価、法的要件等、最も効率的な運航形態を詳細に仮定した空域全体計画に基づいて、再度見直しを行うことが望ましい。

複数滑走路の使用を前提とした空域設計では、一般的に、各滑走路の運用パターンをまず決定し、運用パターンに基づく滑走路毎の出発及び進入方式の経路構成が検討される。滑走路の運用パターンは、概してコンパスモードとターミナルモードの二つに大別される(図 9.2.2-1 に各モードの詳細を示す)。飛行経路の設定は、本来であればターミナル空域全体で予想される交通量を安全かつ効率的に処理できる滑走路運用パターンに基づき設定すべきであるが、現時点では NAIA 及び SANGLEY 両滑走路の運用方法が明確になっていないことから、本検討の対象空域を飛行場標点から約 15NM の円形空域のみに限定し、出発方式の高高度部分及び到着方式は考慮しないこととした。ただし、SANGLEY の新規飛行方式の導入時における、各運用パターンに対して考慮すべき問題点を抽出し章末にとりまとめた。

また、本検討にて SANGLEY に設定した飛行方式に基づき空域内の航空交通流を効率的に処理するためには、NAIA の既存飛行方式及び既存空域構成の変更が必要となるが、現マニラ TMA 内の既存方式の変更が実現可能か否かについては本検討の対象外とし、本調査に引き続いて行われる空域計画等において詳細に検討すべきである。

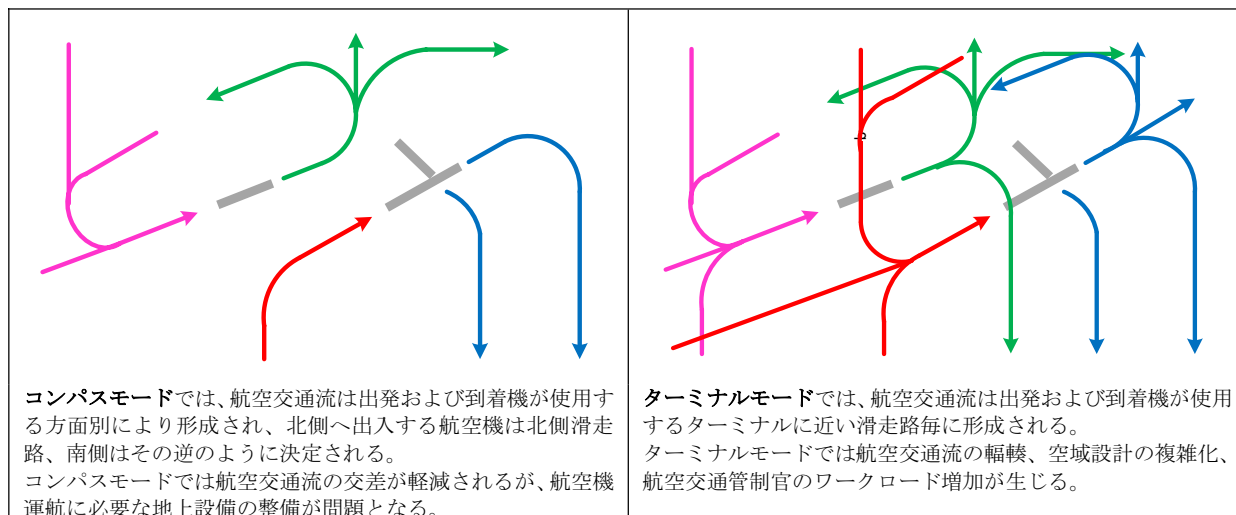


図 9.2.2-1 複数滑走路の運用パターン

9.2.3 検討手法

本検討では i) 既存空港施設および空域状況の把握、ii) SANGLEY における運航要件及び制限事項の抽出、iii) NAIA 空港容量拡大のため SANGLEY の飛行方式の設定及び評価、iv) 暫定滑走路活用案実施のための問題点の抽出を行った。

本検討に資する SANGLEY の新飛行方式は、以下の点に着目して設定した。

- NAIA 及び SANGLEY 両滑走路の位置および方位（両飛行方式の相互依存関係と運用制限事項）
- マニラ TMA 内レーダー誘導実施のために必要な、航空交通流の交差回避を基本とした到着経路の構築
- NAIA の滑走路運用に影響を与える、進入方式の最終進入方位角
- 現空域構成の変更度合

9.2.4 既存空域の現況

1) サングレーポイント空軍基地の現況

サングレーポイント空軍基地（旧 ICAO 空港コード：RPLS）はカビテ半島の北端、マニラ中心から南西約 13km、NAIA から南西約 13km に位置している。SANGLEY は北東－南西方位（RWY 07/25）の滑走路一本を有し、1971 年まで米国海軍哨戒部隊により利用されていた。現在は NAIA にジェネラルアビエーション(GA)機が着陸できない時間帯の GA 機の一時駐機場（ストップオーバー）として利用されている。滑走路はアスファルト舗装の全長 2,360m で、ほとんどの短距離路線の就航に十分な長さを有する。両方向滑走路末端は内側へ移設されているがその理由は不明である。当該滑走路は NAIA の RWY 06/24 と 3,100m の間隔があり、ICAO が定める条件を満たせば独立同時運用が可能である。

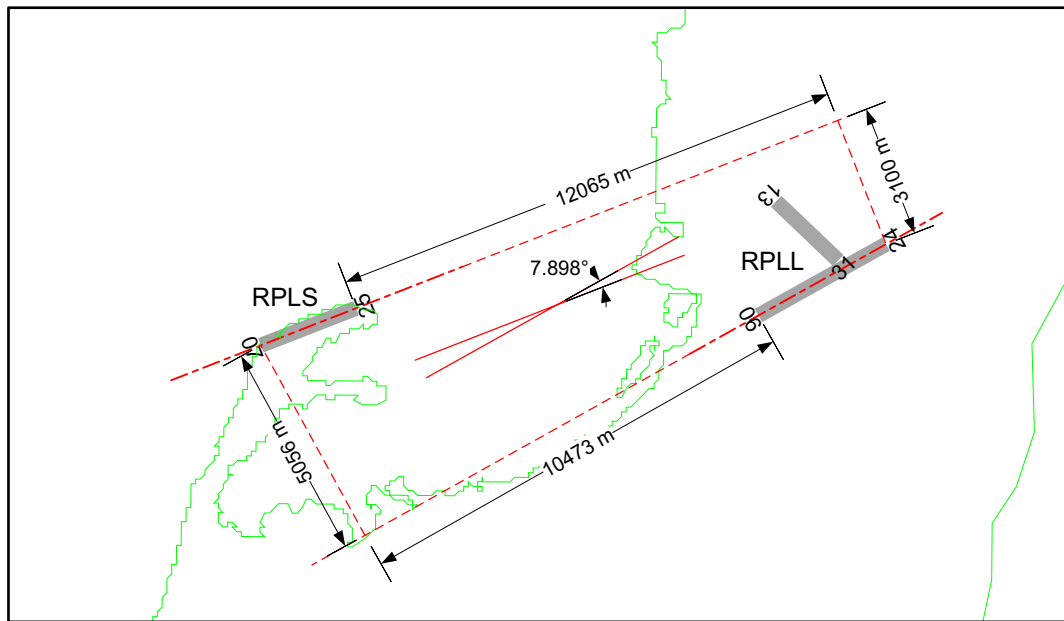


図 9.2.4-1 NAIA 及び SANGLEY の滑走路配置図

2) ニノイ・アキノ国際空港の現況

a) 滑走路運用状況

ニノイ・アキノ国際空港(ICAO 空港コード: RPLL)は、マニラ中心から南西約 10km 位置しており、2本の交差滑走路(RWY 06/24 及び RWY 13/31)が運用されている。ほとんどの民間航空機が全長 3,410m の RWY 06/24 を使用しており、小型 GA 機及び民間航空機の一部が全長 1,909m の RWY 13/31 を使用している。AIP によると、RWY 13/31 には以下のローカルルールが設定されている。

1. RWY 13/31 の離発着は A330 以下の航空機カテゴリーに限定される
2. RWY 13 の離発着は IMC(計器気象状態)及び VMC(有視界気象状態)下で許可される
3. RWY 31 の離発着は有視界飛行のみ許可される

離着陸のピーク時には RWY 06/24 及び RWY 13/31 の同時運用が実施されており、離着陸機用として RWY 06/24 を使用時に、RWY 13/31 が離陸機用としてそれぞれ使用されている。

b) 計器進入方式 (IAP)

RWY06: 直線進入及び Manila DVOR/DME (MIA)による基礎旋回方式の初期進入に接続する、計器着陸装置 (ILS)を用いた 2 方式の精密進入方式、全地球型測位システム(GNSS)を用いた垂直方向ガイダンス(APV)式進入方式が 1 方式、直線進入及び方式旋回の初期進入に接続する VOR 非精密進入方式が 2 方式設定されている。

RWY24: 直線進入及び MIA による基礎旋回方式の初期進入に接続する、計器着陸装置 (ILS)を用いた 2 方式の精密進入方式、全地球型測位システム(GNSS)を用いた垂直方向ガ

イダンス(APV)式進入方式が 1 方式、直線進入及び方式旋回の初期進入に接続する VOR 非精密進入方式が 2 方式設定されている。

RWY13: VOR 非精密進入方式が 1 方式設定されている。

RWY24: 計器進入方式は設定されていない。

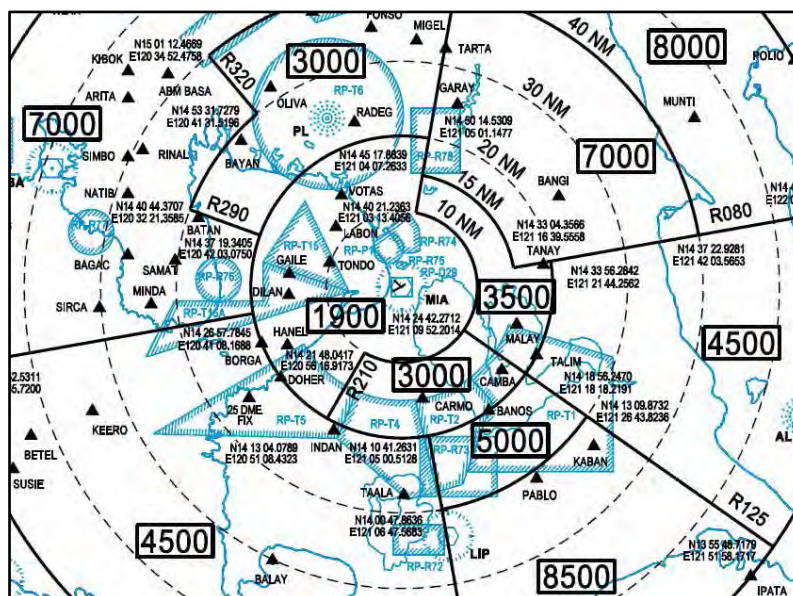
c) 標準計器出発方式 (SIDs)

地上無線施設を利用した既存航法による出発方式が RWY06、RWY24 及び RWY13 からそれぞれマニラ TMA の 17 出域点へ向けて設定されており、RWY13 からの出発は昼間時間帯のみ許可されている。RWY06 からの出発方式はすべて滑走路方位でヘディング飛行後、高度 3,000ft で旋回し MIA のラジアルを経てエンルートへ会合する経路構成となっている。RWY24 からの出発方式は離陸直後 5NM 以内で旋回(主に左旋回)し、MIA ラジアルを経てエンルートへ会合するか、離陸後高度 3,000ft まで直線上昇後、右旋回の後 MIA ラジアルへ会合する経路構成である。また、RWY13 からの出発方式のほとんどが離陸直後ヘディング 110° を経て高度 3,000ft まで上昇し、当該高度で旋回後に MIA ラジアルへ会合する経路構成となっている。

GNSS を用いた RNAV1 出発方式が RWY06、RWY24 及び RWY13 からそれぞれマニラ TMA の 10 出域点へ向けて設定されている。

d) レーダー誘導

マニラ TMA 内ではターミナルレーダー管制が提供されているため、ほとんどの進入・出発機に対しレーダー誘導が実施されている。AIP によると RWY06/24 の最終進入経路へレーダーベクター(誘導)される航空機は、特別管制区(IFR climb/descend area)へ進入するまでに高度 3,500ft を維持し、かつ以下に示す最低誘導高度(MVA)以上の高度を維持する必要がある。



Source: AIP Philippines

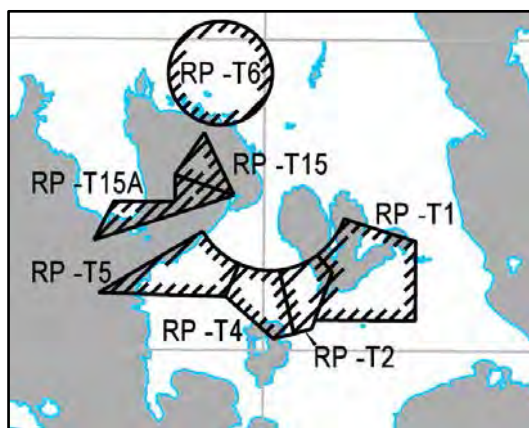
図 9.2.4-2 NAIA における最低誘導高度(MVA)

e) 既存空域

マニラ航空交通管制圏（Manila CTR）周辺には表 9.2.4-1 に示す飛行禁止・制限空域のほか、以下に示す飛行訓練空域が設定されている。

表 9.2.4-1 マニラ航空交通管制圏周辺の飛行訓練空域

Identification	Name	Upper limit / Lower limit	Remarks
RP/T-1	CAMBA	3000ft ALT / SFC	Active: HJ daily.
RP/T-2	CARMO	3000ft ALT / SFC	Active: HJ daily.
RP/T-4	INDAN	2500ft ALT / SFC	Active: HJ daily.
RP/T-5	NASUGBU	2500ft ALT / SFC	Active: HJ daily.
RP/T-6	PLARIDEL	3000ft ALT / SFC	Active: HJ daily.
RP/T-15	MANILA BAY (SANGLEY VFR TEST AREA)	5000ft ALT / SFC	Military maneuvering exercises. To be activated by NOTAM.
RP/T-15A	MANILA BAY	8000ft ALT / SFC	Military maneuvering exercises. To be activated by NOTAM.



出所: AIP Philippines

図 9.2.4-3 マニラ航空交通管制圏周辺の飛行訓練空域

9.2.5 運用条件及び運用制限

マニラ TMA 内で新たな経路を用いた効率的な交通流を形成するため、まず空域内の運用条件及び運用制限を整理する必要がある。SANGLEY における新規飛行方式の設定にあたり、以下の要件を考慮して設計を行う。

1) 航法システム

本検討では SANGLEY における進入方式で利用する航法システムとして、NAIA に就航している民間航空機の機材及び運航適合を考慮し、ローカライザー単独進入及び RNP 進入を採用する。採用にあたり考慮した他の航法システムに係る考察を表 9.2.5-1 にとりまとめた。また出発方式で利用する航法システムとして RNP を採用するが、RNP と既存航法による出発方式は本検討の対象範囲である初期段階ではその保護区域形状がほぼ同じとなることから、既存航法(VOR)に準じた作図を行っている。

表 9.2.5-1 新規飛行方式に適用する航法システム検討結果

進入方式 方式航法 システム	適用性	検討結果
VOR	不可	非精密進入である VOR 進入は、LOC 進入に比べより幅広い保護区域が必要であり、経路設定の平面的な柔軟性にも乏しい。既存 VOR の MIA を用いて RWY25 に直線進入方式を設定することは不可能であり、SANGLEY に飛行方式を設定するために VOR を新設することは費用対効果を考慮すると現実的でない判断される。
LOC	可	非精密進入である LOC 進入は、他の航法システムの中で最小の区域で保護可能であり、ほぼすべての航空機が利用可能である。LOC 進入方式の保護区域平面形状は、精密進入の ILS、非精密進入の LDA と同様である。ただし進入方式の設定に加えて、監視レーダー不具合時に使用する、エンルートと進入方式間を接続する既存航法到着方式の設定が必要である。
RNP	可	RNP 進入方式は一定の進入角度を提供しつつ、空域の様々な制約条件に対応できる平面的柔軟性をもち、かつ地上無線施設を必要としない方式である。ただし機上システムが対応している航空機のみ運航が可能である。
RNP AR	不可	ロードマップ調査では SANGLEY に導入する飛行方式の航法システムのひとつとして高規格 RNAV 進入方式(RNP AR)が採用されているが、RNP AR 進入方式実施のためには当局から乗員及び機材の適合性を技術に証明したうえで運航許可を取得する必要がある。こうした手続きにはエアラインに財務的負担を強いるほか、SANGLEY を運用する時点において RNP AR 運航に対応したエアラインは未だ少数と考えられる。

2) 滑走路運用方法

将来の航空交通需要に対応するため、NAIA 及び SANGLEY 両滑走路の運用形態として、各々の滑走路を離発着機が使用した、互いの滑走路を同時独立運用する形態を想定する。

3) 管制間隔

NAIA 及び SANGLEY 両滑走路を独立同時運用するためには、上述 8.3.1.1 に示す条件を満足するほか、SANGLEY に設定される新飛行方式と NAIA に設定されている既存方式（ただしほとんど使用されていない RWY06/24 の VOR 進入方式を除く）との間に所要管制間隔を確保する必要がある。

4) 新飛行方式の経路方位

SANGLEY に設定される新方式の最終進入経路方位は可能な限り滑走路と同方位に設定する。隣接する NAIA との方式との間に必要な間隔が確保できない場合に限り、最終進入方位を所要間隔が確保できる範囲でオフセットさせる。

5) 最終進入開始点

SANGLEY 及び NAIA の両滑走路がターミナルモードで運用されると想定した場合、必然的に新たに設定する飛行方式経路上に航空交通流が交差する地点が生じ、交差点では両飛行経路の間に最低 1,000ft の垂直間隔が必要となる。言い換えれば、NAIA の ILS 進入方式の GP 会合高度(2,500ft)と SANGLEY の非精密進入方式の最終進入開始高度との間に最低 1,000ft の

高度差が必要となるが、仮に現行 GP 会合高度に対して下方側に高度差を設定した場合、最終進入開始高度が最低誘導高度以下となるため最終進入までレーダー誘導ができず、逆に上方側に高度差を設定した場合、最終進入セグメント長が設計基準に対して過大となる。このため NAIA 及び SANGLEY 両滑走路を独立同時運用するためには、NAIA の既存 ILS 方式の GP 会合高度を変更する必要がある。図 9.2.5-1 に変更後の両滑走路の運用概念図を示す。

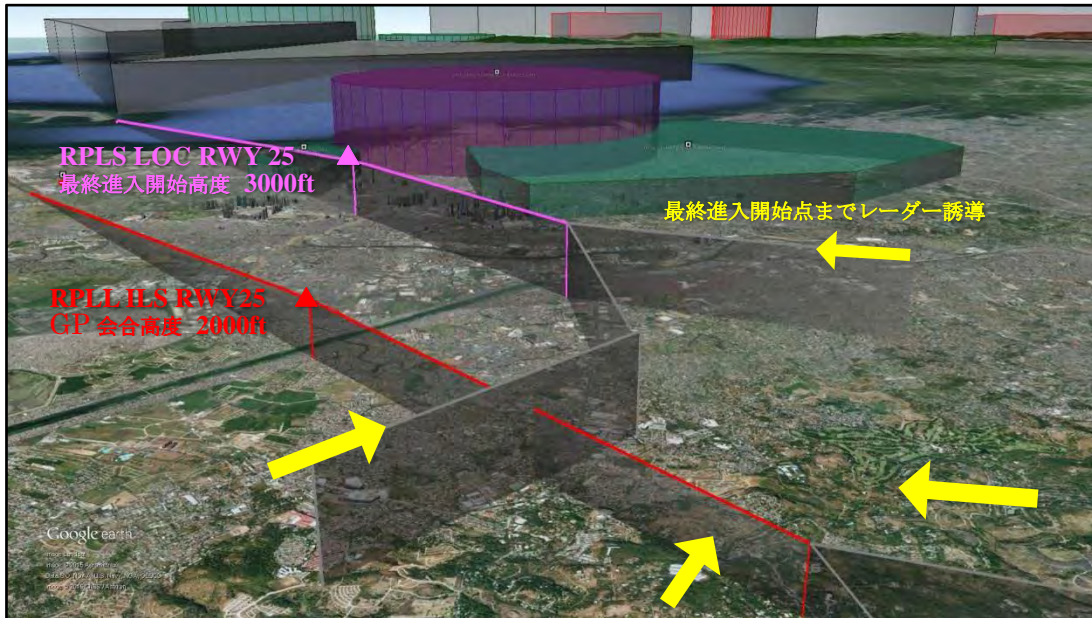


図 9.2.5-1 SANGLEY 及び NAIA の独立同時運用概念

6) 待機方式

待機方式の位置は、上記 9.2.2 項で述べた両滑走路の運用パターンに基づいて戦略的に到着順序付けができるように設定する必要があるが、現段階では両滑走路の具体的な運用方法が未定であるため、本検討では待機方式の設定は考慮しないこととした。

7) 既存飛行方式

NAIA に設定されている既存飛行方式は可能な限り現況を維持し、既存方式の変更が不可避の場合、修正が必要な方式名を抽出するのみにとどめ、詳細設計は本検討では行わないこととした。

8) 空域制限

現在設定されている飛行制限区域、飛行訓練空域等の空域制限はすべて検討の対象とし、既存空域制限の変更が不可避の場合、変更が必要な空域を抽出した。

9.2.6 空港容量拡大案の策定

1) 新飛行方式の設定

SANGLEY 運用に必要な 3 つの新規飛行方式、具体的には LOC 及び RNP を航法システムと

した2つの計器進入方式と標準計器出発方式、及びNAIAに設定されているすべての飛行方式の飛行経路と保護区域を上記8.3.1.1 2)項の設定基準に基づき策定した。新規進入方式の進入復行経路は、本検討の目的があくまで概略検討であるため、既存NAIAに設定されている進入復行方式を踏襲することとした。標準計器出発方式については、複数滑走路の運用可能性を評価する目的であるため、出発経路の初期部分のみを設定対象とした。

2) 新飛行方式の評価

新たに設定したSANGLEY運用のための飛行方式について、障害物及び地形に対するクリアランスの確保、NAIAに設定されている飛行方式を含めた既存空域に対する所要間隔の確保の観点から評価を行った。RWY07及びRWY25の新飛行方式の評価結果を表9.2.6-1及び表9.2.6-2にそれぞれ示す。本表では新飛行方式の運用実現可能性について高、中、低の三段階で評価結果を示した。本検討で用いた代表的な飛行方式の保護区域については図9.2.6-1～図9.2.6-4に示すとおりであり、その他の飛行方式保護区域図は添付資料を参照されたい。以下に滑走路別の飛行方式に対する評価結果を概説する。

a) RWY07用計器進入方式

SANGLEY RWY07とNAIA RWY06の両計器進入方式の独立同時運用は可能となるが、水平又は垂直間隔確保のためNAIA RWY06に設定されているすべての進入方式の変更が必要となる。また、SANGLEY RWY07の進入方式運用時は、NAIA RWY13進入方式は管制間隔がとれず使用できない。障害物、地形による運航制限は生じない。

b) RWY25用計器進入方式

SANGLEY RWY25側に滑走路と同方位(オンセット)の進入方式を設定した場合、NAIA RWY25に設定されているLOC進入方式との間隔が確保できないため、SANGLEY RWY25側の進入方式はLOC、RNP進入方式ともにオフセットさせる必要がある。オフセット角は飛行禁止区域RP-P1との重複を避けるため4°に限定される。SANGLEY RWY25とNAIA RWY25のほとんどの進入方式の組み合わせで独立同時進入運用が可能であるが、SANGLEYのRNP RWY24とNAIAのLOC RWY25、及びNAIAのMIA基礎旋回を用いた進入方式とSANGLEYのすべての進入方式の同時運用が不可となる。障害物、地形による運航制限は生じない。

c) RWY07用標準計器出発方式

SANGLEY RWY07から飛行禁止区域RP-P1上空を通過する出発方式を設定した場合、上昇勾配が急角度となり運用できないため、出発方式はRP-P1と横間隔を確保した方式とする必要があるが、飛行経路の設定余地はRWY07末端とRP-P1空域境界円までの狭隘な空域のみである。そのためRWY07からの出発方式は、DHC-8-300、ATR72-500またはFokker 50等のPANS-OPS航空機カテゴリA及びBに属する航空機に限定する必要がある。本方式には障害物、地形による運航制限は生じない。

SANGLEY RWY07の出発方式は離陸直後北側へ旋回する必要があるため、南側へ向かう

航空機の飛行距離が長くなる。また NAIA RWY06 出発方式との間に多数の経路交差が生じ、交差点での垂直間隔の設定が必要となることから、マニラ空域内の出発交通流が大幅に複雑化する可能性がある。

d) RWY25 用標準計器出発方式

出発方式の独立同時運用のためには出発経路を離陸直後に 15°以上分岐する必要があるが、NAIA に設定されている出発方式はこの要件を満たしていないため、独立同時運用実現のためには NAIA RWY25 のすべての出発方式を変更する必要がある。また NAIA RWY24 の進入復行方式も SANGLEY 出発方式との間隔確保のため変更を要する。本方式には障害物、地形による運航制限は生じない。

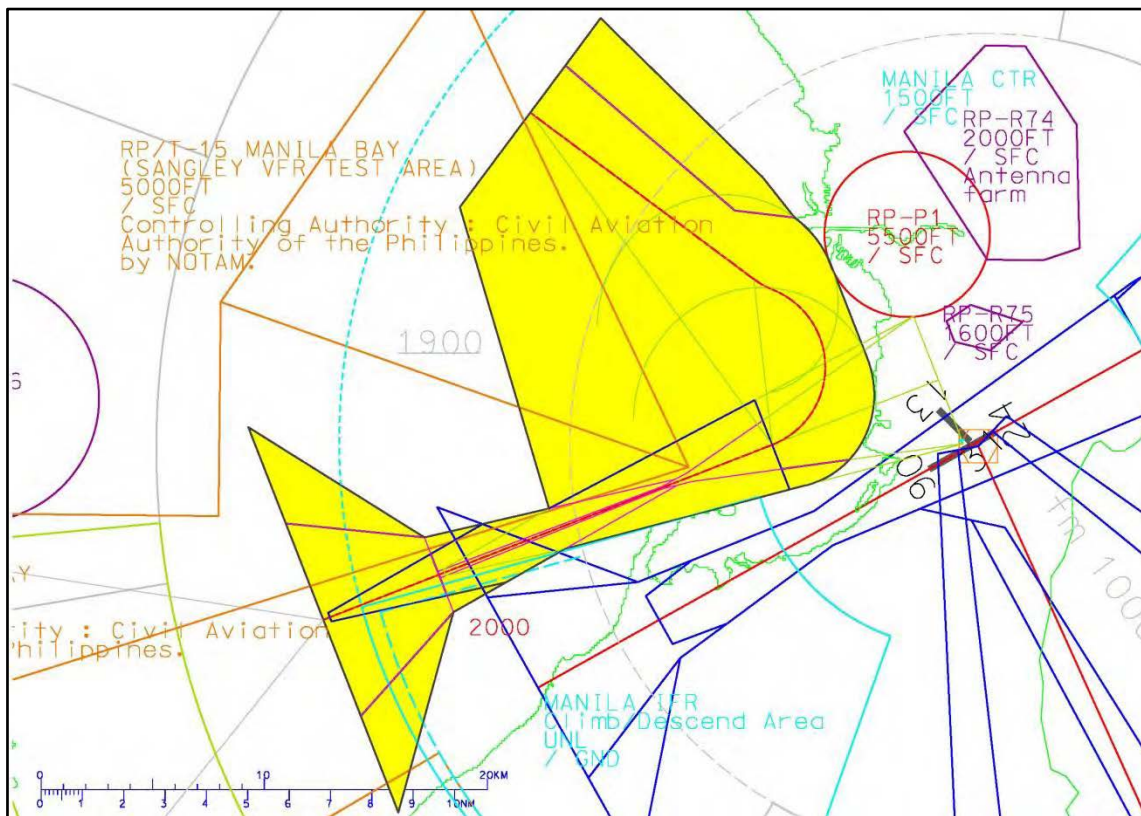


図 9.2.6-1 新飛行方式保護区域平面図 (NAIA LOC RWY07 / NAIA ILS RWY06)

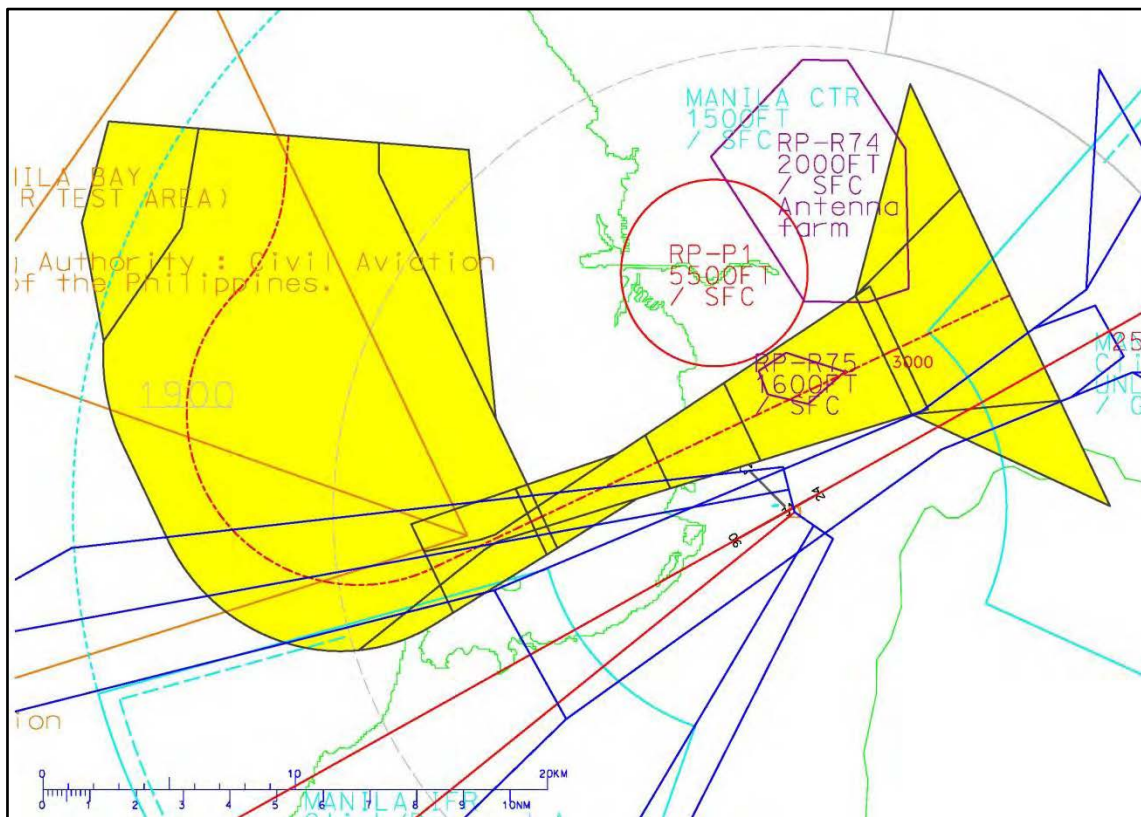


図 9.2.6-2 新飛行方式保護区域平面図(SANGLEY LOC RWY25 / NAIA ILS RWY24)

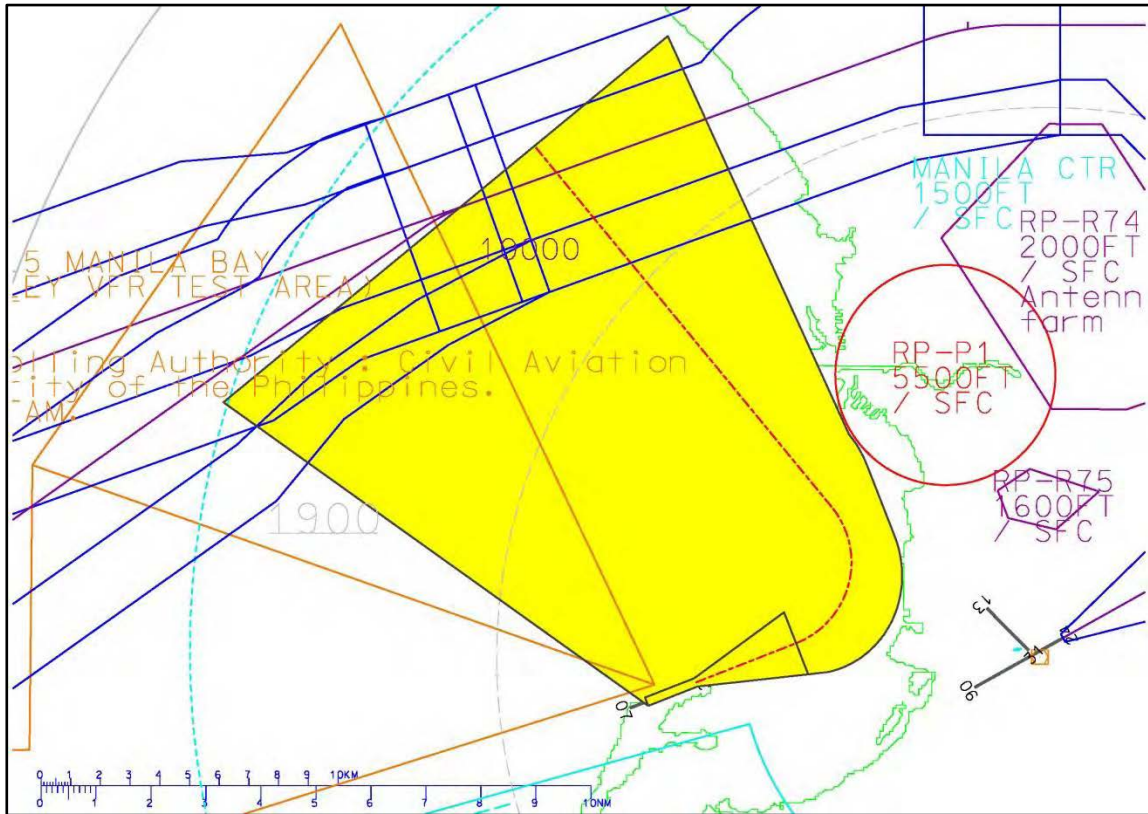


図 9.2.6-3 新飛行方式保護区域平面図(SANGLEY SID RWY07 / NAIA SID RWY06)

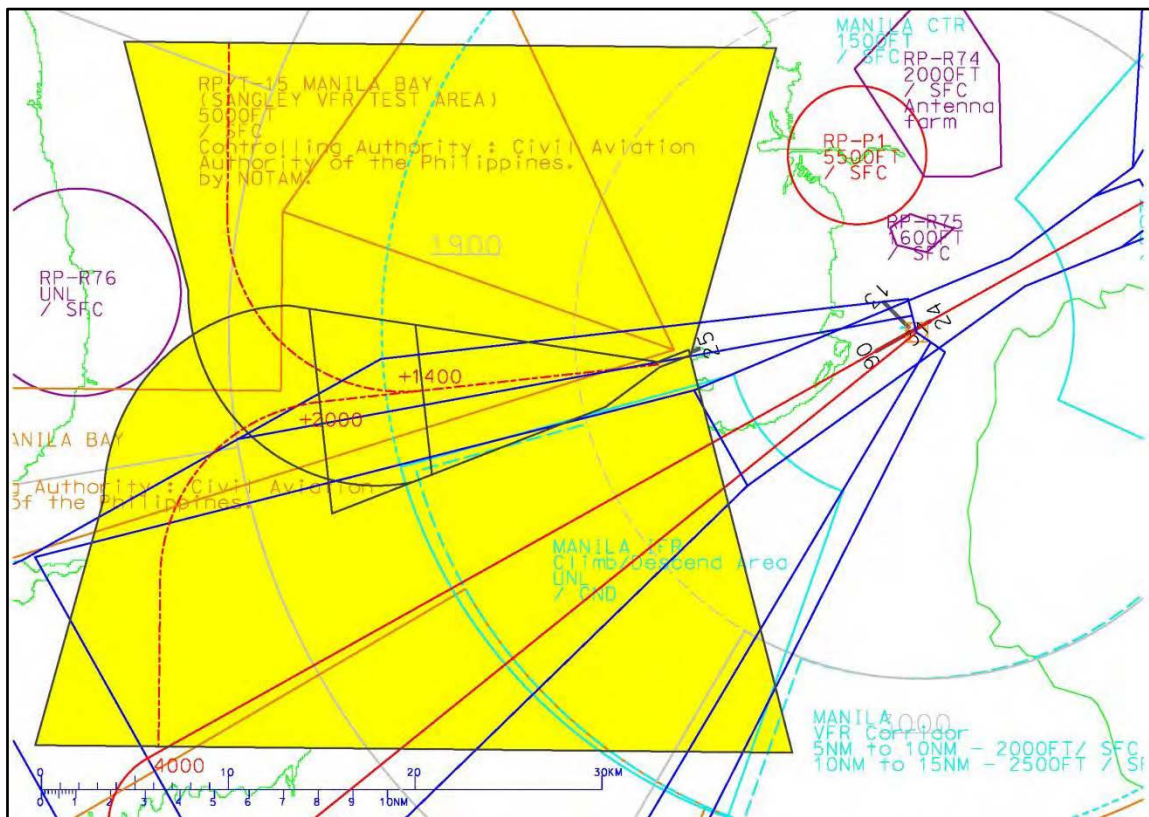


図 9.2.6-4 新飛行方式保護区域平面図(SANGLEY SID RWY25 / NAIA SID RWY24)

表 9.2.6-1 SANGLEY 新飛行方式評価結果 - RWY07 運用

SANGLEY 方式名 NAIA方式名	IAP (LOC) RWY07	IAP (RNP) RWY07	SID RWY07
ILS RWY06 (直線進入)	中 垂直間隔確保のため 既存方式の変更が必要 (グライドパス会合 高度を 3000FTに変更).	中 垂直間隔確保のため 既存方式の変更が必要 (最終進入開始点の 位置変更).	高
ILS RWY06 (基礎旋回)	中 垂直間隔確保のため 既存方式の変更が必要 (グライドパス会合 高度を 3000FTに変更).	中 垂直間隔確保のため 既存方式の変更が必要 (最終進入開始点の 位置変更).	高
RNAV(GNSS) RWY06	中 垂直間隔確保のため 既存方式の変更が必要 (最終進入開始点を 滑走路端から10NMの 地点に変更).	中 垂直間隔確保のため 既存方式の変更が必要 (最終進入開始点を 滑走路端から10NMの 地点に変更).	高 既存進入復行経路及 び既存待機方式との 管制間隔を確保する ため慎重な詳細設計 が必要となる.
RNAV SIDs 06	高	高	高
VOR RWY13	低 既存進入復行経路と の管制間隔が確保で きないため、独立同 時運用は不可.	低 既存進入復行経路と の管制間隔が確保で きないため、独立同 時運用は不可.	低 新出発方式保護区域 が既存進入方式と重 複するため、独立同 時運用は不可.
RNAV SIDs 13	高	高	高
既存空域	中 新規進入方式のセグ メント全体がRP/T- 15と RP-T15Aに抵触 する.	中 新規進入方式のセグ メント全体がRP/T- 15と RP-T15Aに抵触 する.	低 RP-P1のため出発方式 の使用はカテゴリーB 以下の航空機に制限 される。新規進入方 式保護区域とRP/T- 15が抵触する.
最低誘導高度	中 東側(MVA +4500FT) 上空からの降下勾配 が確保できずレーダ ー誘導が制限される.	中 東側(MVA +4500FT) 上空からの降下勾配 が確保できずレーダ ー誘導が制限される.	高

表 9.2.6-2 SANGLEY 新飛行方式評価結果 – RWY25 運用

SANGLEY 方式名 NAIA方式名	IAP (LOC-Offset) RWY25	IAP (RNP-Offset) RWY25	SID RWY25
ILS RWY24 (直線進入)	中 既存方式の変更が必要(垂直間隔確保のためグライドパス会合高度、進入復行経路構成の変更).	中 既存方式の変更が必要(垂直間隔確保のためグライドパス会合高度、進入復行経路構成の変更).	中 既存方式の変更が必要(進入復行経路の変更).
ILS RWY24 (基礎旋回)	低 既存進入方式との管制間隔が確保できないため、独立同時運用は不可.	低 既存進入方式との管制間隔が確保できないため、独立同時運用は不可.	中 既存方式の変更が必要(進入復行経路の変更).
RNAV(GNSS) RWY24	低 新最終進入セグメント間で管制間隔が確保できないため、独立同時運用は不可.	中 既存進入方式の変更が必要(IAF及びIFの高度制限付与、進入復行経路を南側へ変更).	中 既存方式の変更が必要(進入復行経路を南側へ変更).
SIDs 24	中 すべての既存出発方式の変更が必要(離陸直後の出発トラックを南側へオフセット).	中 すべての既存出発方式の変更が必要(離陸直後の出発トラックを南側へオフセット).	高 既存出発方式との管制間隔を確保するため慎重な詳細設計が必要となる.
RNAV SIDs 13	高	高	高
既存空域	中 新規進入方式の進入復行セグメントがRP/T-15と RP-T15Aに抵触する.	中 新規進入方式の進入復行セグメントがRP/T-15と RP-T15Aに抵触する.	中 新出発方式がRP/T-15及び RP-T15Aに抵触する。RP-R76のため出発方式の旋回方向が制限される.

3) 検討結果

検討の結果、NAIA 及び SANGLEY 両滑走路の独立同時運用は、下記の条件を満足すれば実現可能である。

1. SANGLEY に就航する機材を、DHC-8-300、ATR72-500 又は Fokker 50 等の PANS-OPS 航空機カテゴリーA 及び B に限定する。
2. SANGLEY RWY07 進入方式をオンセット LOC 又は GNSS を用いて設定する。
3. SANGLEY RWY25 進入方式を4°オフセット LOC 若しくは GNSS を用いて設定する。
4. NAIA RWY06/RWY24 進入方式を現行同様オンセット LOC を用いて設定する。
5. 滑走路独立同時運用中はレーダー監視を実施する。また、航空機の運航安全性を向上させるため、高精度滑走路監視装置(PRM)及び不可侵区域(NTZ)を両滑走路に整備する。
6. SANGLEY にローカライザー装置 2 式、ターミナル DME 1 式、ローカライザー進入に必要な航空灯火 1 式及び気象観測装置 1 式を整備する。
7. SANGLEY の計器進入方式、標準計器出発方式、待機方式の詳細設計を行う。またマニラ TMA 内の SANGLEY との交通流最適化のため、NAIA の既存飛行方式の見直し及び変更を行う。
8. RP/T-15 及び RP-T15A の飛行訓練空域の設定解除を行う。またマニラ管制圏、特別管制区(Manila IFR Climb/Descend Area)の変更を含めたマニラ TMA 全体の空域再編を行う。
9. SANGLEY RWY07/25 運用時は、NAIA RWY13 の VOR 進入を運用しない。
10. ICAO Annex-11 の規定に準じ、滑走路独立同時運用実施のための、定性及び定量評価を含めた運航安全性評価を実施する。
11. ICAO Doc 9643 の規定に準じ、航空交通管制官への訓練を実施する。

9.2.7 実施上の主な課題

NAIA 周辺空域はフィリピン国内で最も混雑した複雑な空域構成を有しており、SANGLEY の滑走路を NAIA の第三滑走路として使用するためには SANGLEY の新たな飛行方式をどのようにして現在の空域と一体化させるかが最大の課題となる。具体的な問題として、滑走路同時独立運用のため現在の NAIA 北側の航空交通流は南側へ移行させる必要があるが、NAIA の航空交通量の大部分は南側から入出域を行っており、現時点の南側空域の混雑度合にさらに拍車をかけることになる。このため SANGLEY の滑走路活用は、活用によるメリットと新たな飛行方式の導入による空域全体の容量低下と混雑具合の増加リスクを考慮したうえで決定すべきである。

SANGLEY に導入される新規飛行方式の飛行経路は、現在 NAIA への飛行経路とまったく異なり、特に複数滑走路の運用パターンとしてターミナルモードが選択された場合、現行の飛行経路は根本的に見直す必要が生じるため、マニラ TMA 全体の空域再編が必要となる。SANGLEY と NAIA の複数滑走路を独立同時運用するためには、両滑走路への航空交通流の分離が重要となるが、これはコンパスモードを用いた運用方法により成就されると考えられる。そのため両滑走路の運用方法については空域の定性・定量評価分析を踏まえたうえで慎重に決定する必要がある。

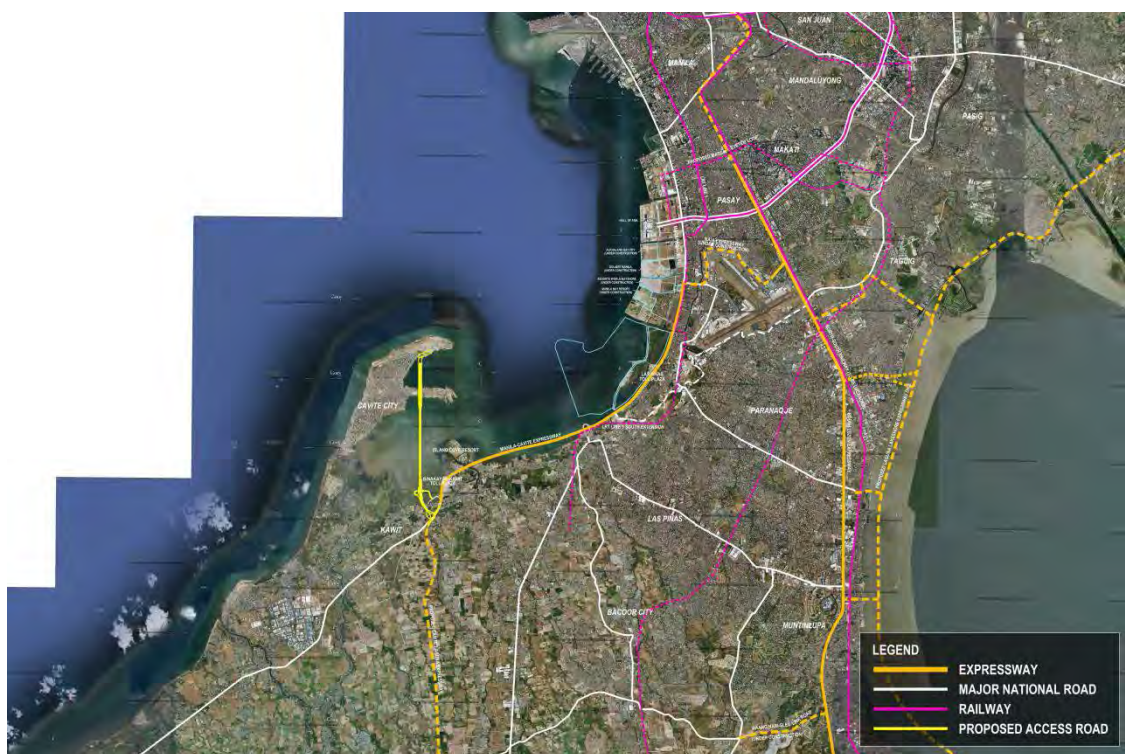
SANGLEY に導入される新規飛行方式と既存飛行訓練区域が抵触するため、現行の飛行訓練区域の改編が必要となり、軍用飛行機の運用に大きな影響を与えると予想される。そのため CAAP は当該空域運用に必要な要件を踏まえたうえで、軍関係者と調整を図る必要がある。

GNSS を用いた計器進入方式を独立同時運用に適用するための基準が未だ ICAO で確立されていないため、SANGLEY の新規進入方式の航法システムへ GNSS を用いる場合は、運航者を含めた安全性評価を実施し、独立同時運用中の航空機の安全性を担保したうえで運用を実施すべきである。

9.3 空港アクセス計画

サングレー軍空港周辺の現況及び将来の道路ネットワークを見ると、NAIA の第三滑走路としての利用にふさわしいアクセス道路はない。当該地域ではマニラ-カビテ道路が唯一の幹線道路として利用されているが、同道路は往復2車線の地方道路で空港アクセス道路としては不適当である。このため、第三滑走路を供用するためには、新規に空港アクセス道路を整備する必要がある。アクセス道路のルートとしては、軍空港から南に湿地帯を通りマニラ-カビテ高速道路へと接続させるルートが考えられる。このルートが整備されれば、カビテ市からメトロ・マニラ中心部へのアクセス性向上も期待できる。

同アクセス道路（延長約 5.5km）の建設には、工事だけで少なくとも3年を要することが予想されるが、第三滑走路の供用にはこのアクセス道路の整備が最低限必要である。既存のNAIA から第三滑走路への移動距離（NAIA 高速道路、マニラ-カビテ高速道路、同アクセス道路を經由）は22.5kmとなる。



アクセス道路の構造別延長と概算建設費は以下に示す通り。

暫定供用用アクセス道路	高架橋：	L = 5.5 km	116 億ペソ
	合計		116 億ペソ

9.4 施設改善計画

9.4.1 計画に用いるパラメーター

1) 対象航空機及び適用する ICAO コード番号及び記号

上記 9.2 で述べたように、SANGLEY は PANS-OPS カテゴリー A 及び B のみに供用可能である。これらのカテゴリーは単発もしくは双発の小型機を含み、現在 NAIA で運行されている機材のうち最大のものは、DHC-8-300、ATR72-500 及び Fokker F50 である。ICAO 第 14 付属書によると、これらの航空機はコード 3C とされている。施設計画では、検討のため、翼幅、全長、尾翼高さ、ホイールベース及びアウトトラックの観点から、最も危険側の検討となる航空機を選定した。Fokker F50 は NAIA では運行されておらず、将来ローカル航空会社が同機材を運行することはないと考えられるため、本調査では同機は対象航空機として検討していない。

表 9.4.1-1 対象航空機の諸元

	ICAO Code	Wing Span (m)	Length (m)	Height (m)	Wheel Base (m)	Wheel Track (m)	Outer Track (m)	Fuselage (m)	Engine	Seat
ATR72-500	C	27.05	27.17	7.65	10.77	4.10	-	-	Propeller	68-74
DHC8-300	C	27.43	25.68	7.64	10.01	7.88	8.57	2.69	Propeller	50-56

出所：航空機諸元及び日本航空局設計要領

2) 滑走路進入方式

SANGLEY の NAIA の補足滑走路としての利用は、NMIA 開港までの NAIA の容量制限への対策の一つであり、この案に時間とお金をかけるべきではない。この要求に応えるため、SANGLEY では非精密進入が提案されている。ICAO 第 14 付属書では非精密進入の滑走路に対して幅 300m の着陸帯を設けることとなっているが、この案は相当量の埋立てを必要とするため、結果として費用、期間ともに大きなものとなる。日本では、いくつかの非精密進入滑走路を持つ空港にて 150m の着陸帯が設置されており、富山空港、南紀白浜空港及び出雲空港では 2120m×150m の着陸帯にローカライザーが備え付けられている。これらの空港にて安全かつ効果的に運用が行われていることを考慮し、SANGLEY においても 150m 幅の着陸帯を提案する。

3) 対象需要

需要予測によると、NAIA における TP/RJ クラス（PANS-OPS カテゴリー A 及び B）の年間発着回数は、2020 年に 30,000 回程度、2025 年では 32,000 回程度と予測されている。SANGLEY の対象需要は、年間でターボプロップ機 31,000 回程度と想定されている。1 時間当たりの発着回数は、セクション 3、図 3.5.1-2 及び 3.5.2-1 に示されるように、ピーク日集中率 1/334 及びピーク時集中率 0.0758（2020 年）、0.0738（2025 年）より、8 回と推定されている。想定される座席定員 65（ATR72-500 の座席数 74 の 85%）より、ピーク時旅客数は発着で 510 人と推定される。

4) 貨物取扱量

対象航空機である DHC-8-300 及び ATR72-500 はターボプロップであり、一般的に胴体の貨物容量は非常に限られている。そのため、独立した貨物施設は本施設改善計画では考慮しない。

5) 必要スポット数

必要スポット数は、予測されるピーク時到着数及び占有時間に安全率を考慮し、推定される。国内線、コード C のターボプロップ機の占有時間は、時刻表より 30 分と設定した。運用に柔軟性を持たせるため、安全率は 1.2 とした。

必要スポット数は、下記の式によって推定される。

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

ここに、

N: 必要スポット数

A_i: ピーク時到着数

T_i: 占有時間

S: 余裕率

2025 年の国内線運行に必要なスポット数を、下記の表に示す。

表 9.4.1-2 必要スポット数

項目	航空機	内訳	2025
国内線	ATR72-500, DHC8-300	ピーク時発着数	8
		ピーク時到着数	4
		スポット数	3
		予備スポット	1
合計		必要スポット数	4

9.4.2 既存施設の評価及び要求される施設

1) 滑走路長

国土交通省の報告書によると、SANGLEY の既存滑走路長は物理的には 2,367m、幅は 45m である。しかし、運用にあたっての実際の滑走路長は、激しい雨の際の水たまりのため、1,829m に短縮されている。

滑走路が国内線に利用され、LCC がこの滑走路を利用すると考えられる。このことより、概算の国内線用滑走路長は下記のように算定される。

a) ペイロード範囲の検討

滑走路長に対して有効な目的地を得るため、下記の滑走路長を設定した。

- i) 滑走路長 1,600 m

- ii) 滑走路長 1,800 m
- iii) 滑走路長 2,000 m

b) 既存滑走路の状況

既存滑走路の状況は、下記の通りと推定される。

- i) 標高： 2.4m
- ii) 気温： 34.7 度 (NAIA の AIP より)
- iii) 縦断勾配： 0.3% (推定)

c) 補正因子

ICAO 第 14 付属書によると、滑走路長は標高、標準大気圧の際と比較した気温及び縦断勾配によって補正を行う必要がある。標準大気圧での値は、下記の通りである。

表 9.4.2-1 標準大気圧での気温

高度 (m)	気温 (°C)
0	15.00
500	11.75
2.4	14.98

補正因子及び補正係数を、下記に示す。

表 9.4.2-2 補正因子

因子	数値	補正係数	補正	補正後滑走路長 (m)		
滑走路長	-	-	-	1,600	1,800	2,000
a. 標高	2.4m	300m につき 7%	1.001	1,584	1,798	1,998
b. 気温	34.7°C	1 °C につき 1%	1.197	1,323	1,502	1,669
c. 勾配	0.3%	勾配 1% につき 10%	1.030	1,284	1,458	1,620

d) 滑走路長及び最大航続距離

ATR72-500 及び DHC8-300 の必要滑走路長及び最大航続距離は、航空機諸元より、下記の通りである。

表 9.4.2-3 航空機ごとの滑走路長及び最大航続距離

	ATR 72-500	DHC8-300
滑走路長 (SL, ISA conditions)	1,290	1,178
最大航続距離 (NM)	890	841

出所：航空機諸元

表 9.4.2-4 NAIA からの便を持つ主な地方空港と NAIA 間の距離

空港	距離 (NM)	空港	距離 (NM)
Bacolod	263	Iloilo	251
Cebu	310	Puerto Princesa	320
Davao	526	Zamboanga	465
General Santos	565		

上記の滑走路長及び最大航続距離の検討と主な地方空港との距離に基づき、必要滑走路長 1,600m が得られる。必要滑走路長については、設計段階にて更なる検討を行うことが望ましい。

2) 滑走路幅

ICAO 第 14 付属書によると、各コードに対する必要幅は下記の通りまとめられる。ATR72-500 及び DHC8-300 は、30m の滑走路幅が必要である。

表 9.4.2-5 必要滑走路幅

コード 番号	コード記号					
	A	B	C	D	E	F
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

出所： ICAO 第 14 付属書

3) 着陸帯、滑走路終端安全区域及び滑走路 25 の進入端位置

着陸帯の寸法は、縦断方向に滑走路長+120m、そして横断方向に 150m である。滑走路終端安全区域については、長さ 240m、幅 90m が採用されている。

滑走路 25 の既存進入端は上図 9.1.2-3 が示す通り、既存護岸の近くに位置し、着陸帯及び滑走路終端安全区域は既存の進入端を維持するのであれば陸地から外れることになる。滑走路 25 の進入端を西方向に 330m 移設すれば、着陸帯及び滑走路 25 の終端安全区域は陸地に収まる。330m 西方向に移設した際の着陸帯及び滑走路終端安全区域は、下記に示す通りである。

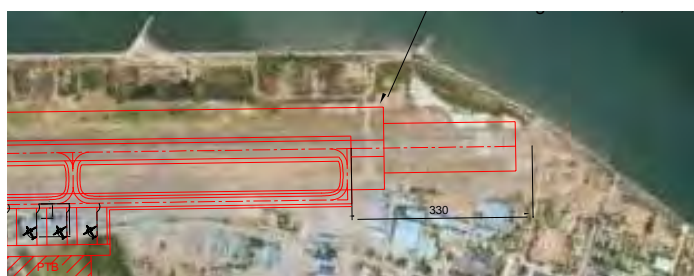


図 9.4.2-1 着陸帯及び滑走路 25 終端安全区域

一方、330m の移設が行われると、図 9.4.2-2 が示すように南西部の着陸帯が陸地から外れるため、埋立ておよび護岸が必要となる。埋め立て面積は、15m 幅の場周道路用地を含め、約 4,200m² である。



図 9.4.2-2 進入端を滑走路 07 側に 330m 移設した際の埋立て地域

4) 滑走路ショルダー

ICAO 第 14 付属書によると、コード記号 D、E 及び F 対応の滑走路には、ショルダーの設置が必要である。SANGLEY で使用予定の航空機は ATR72-500、DHC8-300 及び、それらより小型のものである。ATR72-500 及び DHC8-300 のエンジン位置は翼の付け根から 4m ほどであり、滑走路端に対して十分な余裕があると考えられるため、ショルダーは設置されていない。

5) 誘導路方式

日本航空局の設計要領に従うと、予測されるピーク時発着数が、平行誘導路を設置するための十分な根拠になり得る。

6) 滑走路と誘導路の中心線離隔

Google earth によると、滑走路と誘導路との中心線離隔は、約 60m である。必要な離隔は、下記の通り決定される。

- i) 着陸帯：150m
- ii) ATR72-500 及び DHC8-300 の最大翼幅：約 28m
- iii) 滑走路と誘導路の中心線離隔：89m

7) 誘導路及びショルダー幅

既存の平行誘導路幅は、約 16m である。上記表 9.4.1-1 の諸元より、対象航空機である ATR72-500 及び DHC8-300 のホイールベースは 18m 以下である。ICAO 第 14 付属書によると、ホイールベースが 18m 以下の航空機の運用には幅 15m の誘導路が規定されているため、ここでも 15m と設定した。ショルダーに関しては、誘導路本体とショルダーを含んだ全体の幅が、

表 9.4.2-6 の通り、ICAO 第 14 付属書によって勧告されている。外部からの異物を摂取しないよう、5 m 幅の誘導路ショルダーが両側に設置されている。

表 9.4.2-6 必要誘導路幅

物理特性	コード記号					
	A	B	C	D	E	F
最小誘導路幅	7.5 m	10.5 m	18 m ^a 15 m ^b	23 m 18 m	23 m	25 m
誘導路および ショルダー	-	-	25 m	38 m	44 m	60 m

a: ホイールベースが 18m 以上の飛行機が使用を予定する誘導路の場合
b: ホイールベースが 18m 未満の飛行機が使用を予定する誘導路の場合

出所：: ICAO 第 14 付属書

8) エプロン

ATR72-500 及び DHC8-300 に対して、4 機分のエプロンが設置されている。ATR72-500 及び DHC8-300 のようなターボプロップ機の使用では、自走式エプロンを採用する。

9) 障害物制限表面及び既存管制塔

計画パラメーターにて論じた通り、着陸帯の幅は 150m と設定されている。安全運航のため、ICAO 第 14 付属書では下記の制限表面を規定している。

- i) 円錐表面
- ii) 水平表面
- iii) 進入表面
- iv) 転移表面

Google earth より、滑走路中心線と管制塔正面との距離は、約 140m であり、管制塔の高さは約 15m と推定される。

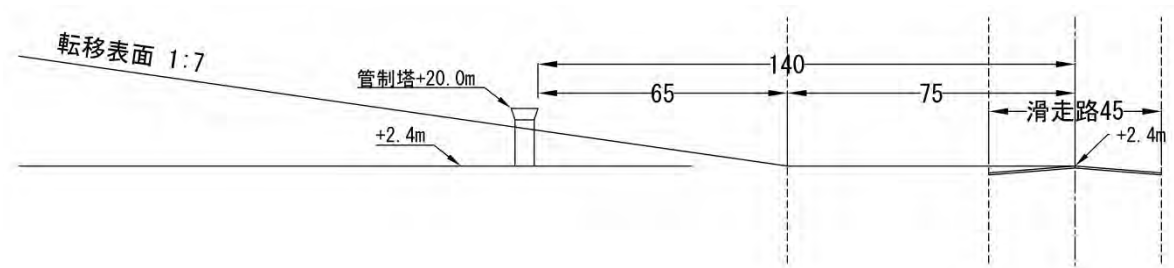


図 9.4.2-3 制限表面及び既存管制塔

10) 救難及び消防

救難及び消防のための飛行場カテゴリーは、下表に示す通り、通常使用する最長の航空機の全長、及び胴体幅によって決定される。表 9.3.3.1-2 より、DHC8-300 の全長及び胴体幅はそれぞれ、25.7m および 2.69m であり、ATR72-500 についてはそれぞれ、27.2m および約 3m である。よって、カテゴリー5 が採用される。

表 9-1. 救難及び消防のための飛行場カテゴリー

飛行場カテゴリー (1)	飛行機全長 (2)	最大胴体幅 (3)
1	0m 以上 9m 未満	2m
2	9m 以上 12m 未満	2m
3	12m 以上 18m 未満	3m
4	18m 以上 24m 未満	4m
5	24m 以上 28m 未満	4m
6	28m 以上 39m 未満	5m
7	39m 以上 49m 未満	5m
8	49m 以上 61m 未満	7m
9	61m 以上 76m 未満	7m
10	76m 以上 90m 未満	8m

出所： ICAO 第 14 付属書 第 9 章

9.4.2.1 施設改善計画

1) 滑走路

a) 滑走路長

ATR72-500 および DHC8-300 の必要滑走路長の検討結果より、1,600m の滑走路長が必要である。ATR72-500 および DHC8-300 の必要滑走路幅は 30m であり、ショルダーは不要である。

b) 滑走路配置計画

9.4.2、3)での検討より、以下の 2 通りの滑走路配置計画が、下図に示すように検討された。

- i) ケース 1： 既存進入端を、滑走路 07 に沿って 330m 移設する
- ii) ケース 2： さらに、既存滑走路を 25m 南東に移設する



図 9.4.2.1-1 滑走路配置図（ケース 1）

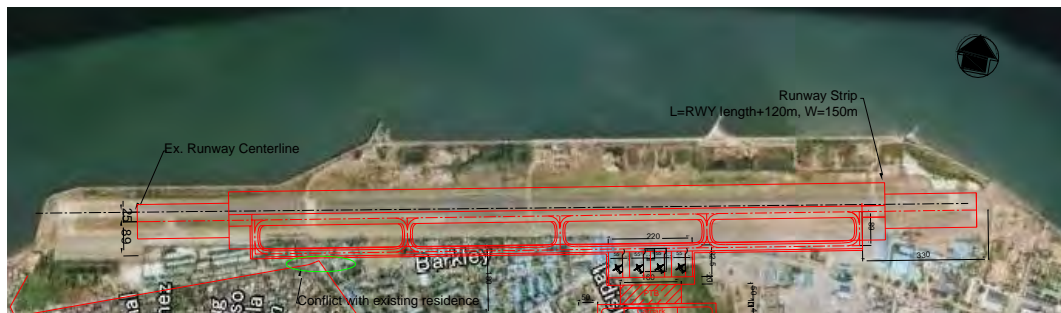


図 9.4.2.1-2 滑走路配置図（ケース 2）

ここで、ケース 1 では ICAO で規定する着陸帯幅を満たすため、埋立てが必要であり、ケース 2 では既存場周柵の一部の移設、住民移転が必要となる。

c) 舗装

既存滑走路は、23cm 厚のコンクリート舗装である。空軍への聞き取り調査によると、路盤厚は 25cm から 30cm 程度とのことである。路床の支持力については情報がないため、下記の通り想定した。この件については、設計段階において更なる検討がなされるべきである。

- i) 路盤厚 300 mm
- ii) 路床支持力 33MN/m3 (CBR 換算 4%)

想定される既存設計構造は、下記の通りである。

コンクリート版 t=230

路盤 t=300

路床 33 MN/m3

図 9.4.2.1-3 想定される既存舗装構造及び路床支持力

概略構造計算を、舗装計算プログラム FAARFIELD を用いて行った。下記は計算に用いられた仮定である。

- i) 対象航空機：ATR72-500（離陸時重量 23t）
- ii) 卓越風の発生割合：70%
- iii) 年間発着回数：31,000 回
- iv) 年間離陸回数：11,000 回
- v) 構造状態指数（SCI）：70
- vi) 路床 k 値：33 MN/m³（CBR 換算 4%）

上記の仮定をもとに舗装厚が概算されたが、加熱アスファルト混合物オーバーレイの最小厚に達し、計算が終了した。よって、オーバーレイ厚は最小値である 50mm とした。実際には既存の舗装は平坦でなく波打っており、オーバーレイ厚を増加させる必要があるだろう。

また、滑走路と誘導路の中心線間隔の相違や 25m 移設した後の滑走路の中心線同士の相違のため、滑走路及び誘導路エリアの一部は舗装を新設する必要があり、追加検討を行ったところ、新設アスファルト舗装として下記の舗装構造が得られた。

加えて、軽量であるターボプロップ機の利用を考慮すると、アスファルト舗装はエプロン舗装にも適用される。

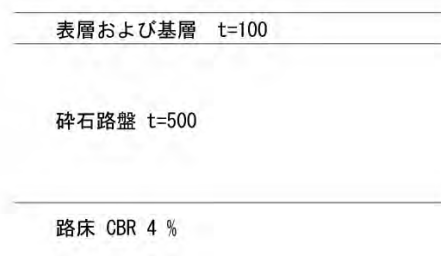


図 9.4.2.1-4 アスファルト舗装構造

2) 誘導路

a) 平行誘導路

既存滑走路と既存誘導路との中心線間隔が約 60m であること、また非計器用滑走路との最小離隔より、平行誘導路の中心線は、滑走路中心線から 89m の位置へずらすべきである。

b) 誘導路フィレット

誘導路フィレットの検討を行った。主脚車輪外側と誘導路縁との最小クリアランスは、下記の通りである。

表 9.4.2.1-1 主脚外輪外側と誘導路縁との最小クリアランス

コード文字	A	B	C	D	E	F
最小クリアランス	1.5m	2.25m	4.5m ^a 3m ^b	4.5m	4.5m	4.5m
a: 誘導路が 18m 以上のホイールベースを有する飛行機により使用される場合 b: 誘導路が 18m 未満のホイールベースを有する飛行機により使用される場合						

出所： ICAO 第 14 付属書

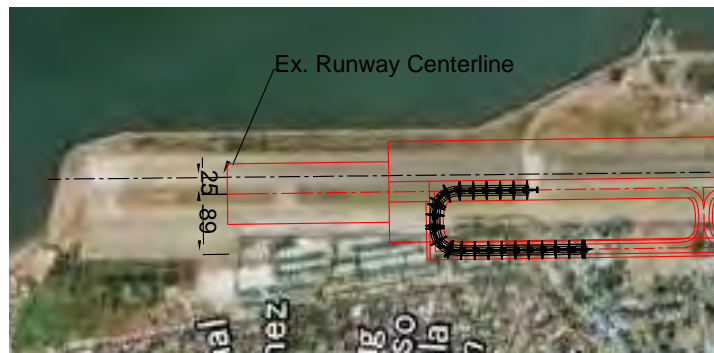


図 9.4.2.1-5 誘導路フィレット

c) 誘導路ショルダー

エンジンが表面材を吸い込まないように、両側に幅 5m のショルダーを設置するべきである。誘導路の舗装幅の合計は、ショルダーを含めて 25m となる。

3) エプロン要件

上記の通り、ピーク時着陸のケータリングのため、4 機分のローディングエプロンが設置されるべきである。ローディングエプロンの大きさは、下図に示す通り幅 220m、奥行 82.5m である。幅 20m の GSE 道路もまた、旅客ターミナルとローディングエプロン間に設置される。

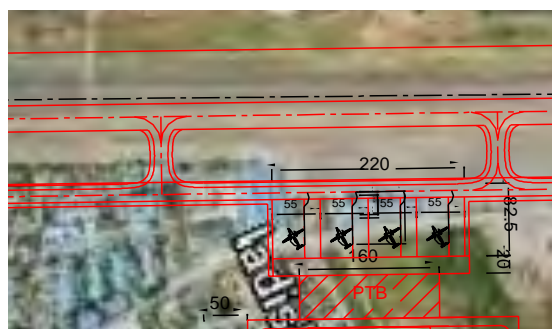


図 9.4.2.1-6 ローディングエプロン寸法

エプロン部では、制限表面には接触しない。滑走路の標高を 2.4m、エプロンの標高を 5.0m と想定した時の横断面図は下記の通りである。

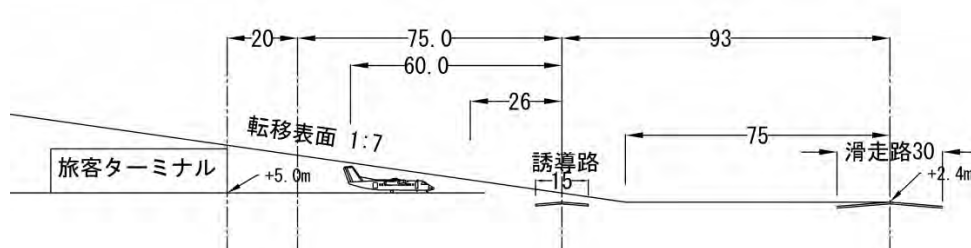


図 9.4.2.1-7 駐機中の航空機と制限表面

4) その他土木工事

a) 雨水排水施設

滑走路、新平行誘導路、エプロン、そして道路及び駐車場に沿って雨水排水施設が設置されるべきである。

b) 周回道路及び駐車場

旅客ターミナルビル前面に、周回道路及び駐車場が設置されるべきである。必要な駐車台数は日本航空局の基準をもとに推定された。

以下は用いられた想定である。

- i) ピーク時旅客数：510 人
- ii) 分担モデル：船 20%、バス 50%、自家用車 30%
- iii) ピーク時自家用車利用旅客数：160 人
- iv) ピーク時必要駐車台数：0.8 台/人
- v) 1 台あたり駐車スペース：35 m²/台

結果として、130 台、4,600m² の駐車スペースが必要である。

c) 給油施設

給油施設はローディングエプロン付近に設置される必要がある。一般的に、給油施設は石油会社が費用を負担し、設置される。参考として、下記に日本航空局の設計要領に基づいた、給油施設の必要容量を示す。

下記の想定を用いた。

- i) SANGLEY から General Santos までの飛行距離：565 km
- ii) ターボプロップ機の燃料消費量の計算式

$$Y = 0.0010 X + 0.60$$

ここに、Y：燃料消費量(kl)、X：飛行距離(km)

- iii) 必要タンク容量：一週間分
- iv) 日当たり離陸数：70、週当たり離陸数：500

上記 i) から iv) の想定より、一週間分の必要タンク容量は 600kl と推定される。

5) 旅客ターミナルビル

旅客ターミナルビルの必要床面積は、下記の推定に基づいて算定された。

- i) ピーク時旅客数（出発/到着）：510 人
- ii) 旅客一人当たり必要床面積：15m²
- iii) 旅客ターミナルは平屋

結果、旅客ターミナルは 8,000m² の面積が必要である。

6) 事務所及びその他建物

a) 事務所及び管制塔

事務所の必要面積を、下記の推定により算定した。

- i) 年間旅客数当たりの従業員数：6.7 x 10⁵ 人
- ii) 推定年間旅客数：220 万人
- iii) 推定従業員数：150 人
- iv) 従業員一人当たり必要床面積：7 m²
- v) 事務所ビルは 2 階建て

上記の推定より、事務所の必要床面積は約 1,100m² と算定される。

管制塔については、フィリピンの地方空港での経験を考慮し、350m² の床面積を採用した。

b) 消防ビル

飛行場カテゴリーは 5 であり、同カテゴリーの救難及び消防車両数は、最低 1 台である。

- i) 車両 1 台あたり床面積：429m²
- ii) 消防ビルは平屋建て

結果、消防ビルの面積は 450m² と推定される。

c) 変電所

変電所に必要な床面積は、下記の推定に基づいて算定された。

- i) 旅客ターミナルに対する床面積比：0.013
- ii) 旅客ターミナルの床面積：8,000m²

結果、変電所に必要な床面積は、約 150m² である。

d) 貯水タンク及びポンプ室

貯水タンク及びポンプ室の建物に必要な床面積は、フィリピンの地方空港での実績をもとに算定された。貯水タンク及びポンプ室に必要な床面積は、800m² である。

7) 設備

設置予定の設備は、下記の通りである。

- i) 電力供給システム
- ii) 給水及び下水処理システム

a) 電力供給システム

電力需要は、フィリピンでの地方空港での実績より推定される。電力供給量は、旅客ターミナル、変電所、管制塔、事務所等の建物、無線施設、航空灯火等を含み、1,600 kVA と推測される。

b) 給水及び下水処理システム

給水及び下水処理システムの需要は、フィリピンの地方空港での実績および一日当たり旅客数から推定され、一日当たり 600m³ が予想される。

8) 通信、航法、レーダー、航空交通管理、航空灯火及び気象観測施設

設置されるべき通信システム、航法システム、レーダーシステム、航空交通管理、航空灯火及び気象観測施設は下記の通りである。

[通信システム]

- i) 管制塔地対空 VHF
- ii) 空港情報サービス/国際航空交通情報通信システム

[航法システム]

- i) ローカラーライザー
- ii) ターミナル用距離測定装置

[航空交通管理]

- i) 管制塔管制卓
- ii) 音声制御録音システム

[航空灯火施設]

- i) 簡易式進入灯
- ii) 進入角指示灯

- iii) 滑走路灯
- iv) 滑走路末端灯（進入端）
- v) 滑走路末端灯（終端）
- vi) 風向灯
- vii) 誘導路灯
- viii) エプロン照明灯
- ix) 中央管理室
- x) 航空灯火監視制御パネル

[気象施設]

- i) 自動気象観測システム及びセンサー

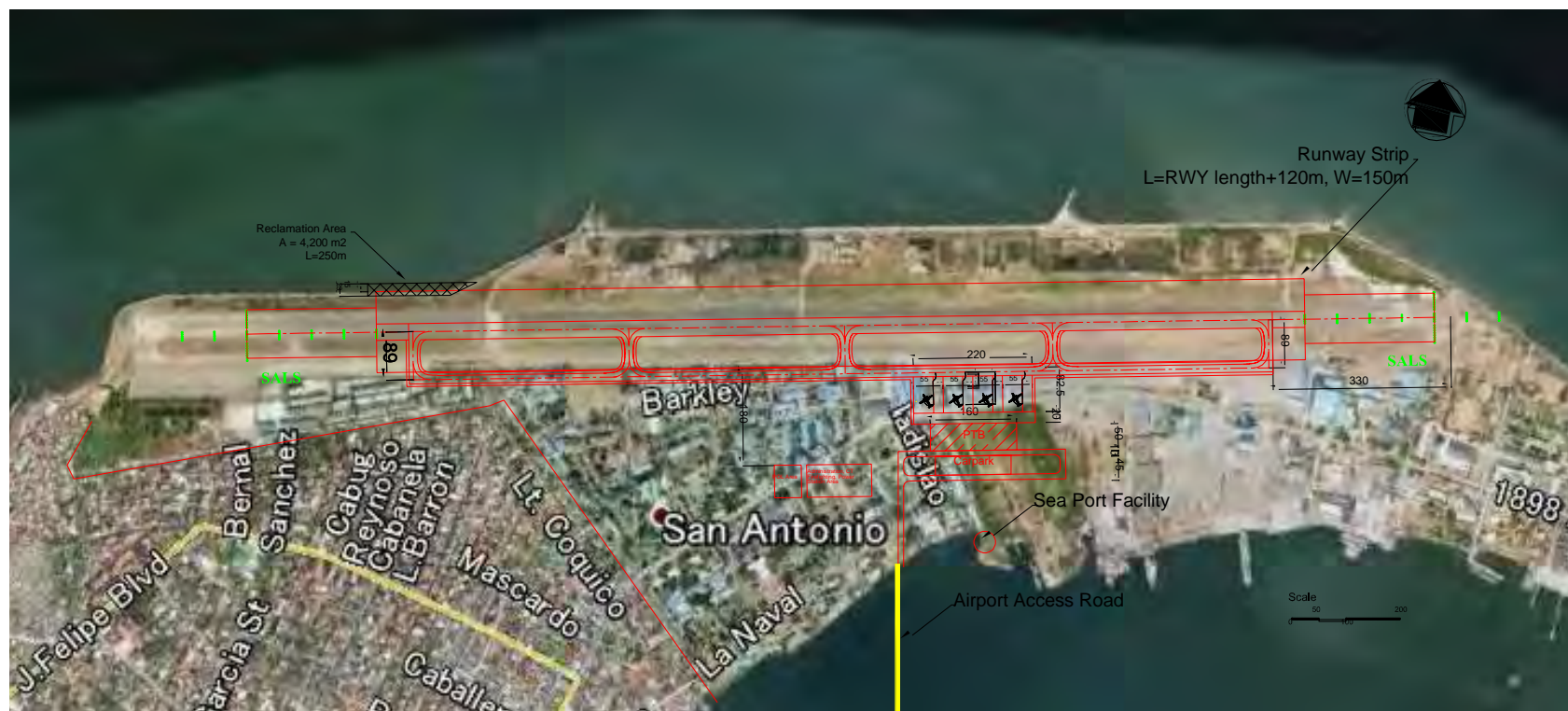


図 9.4.2.1-8 改善配置計画 ケース 1

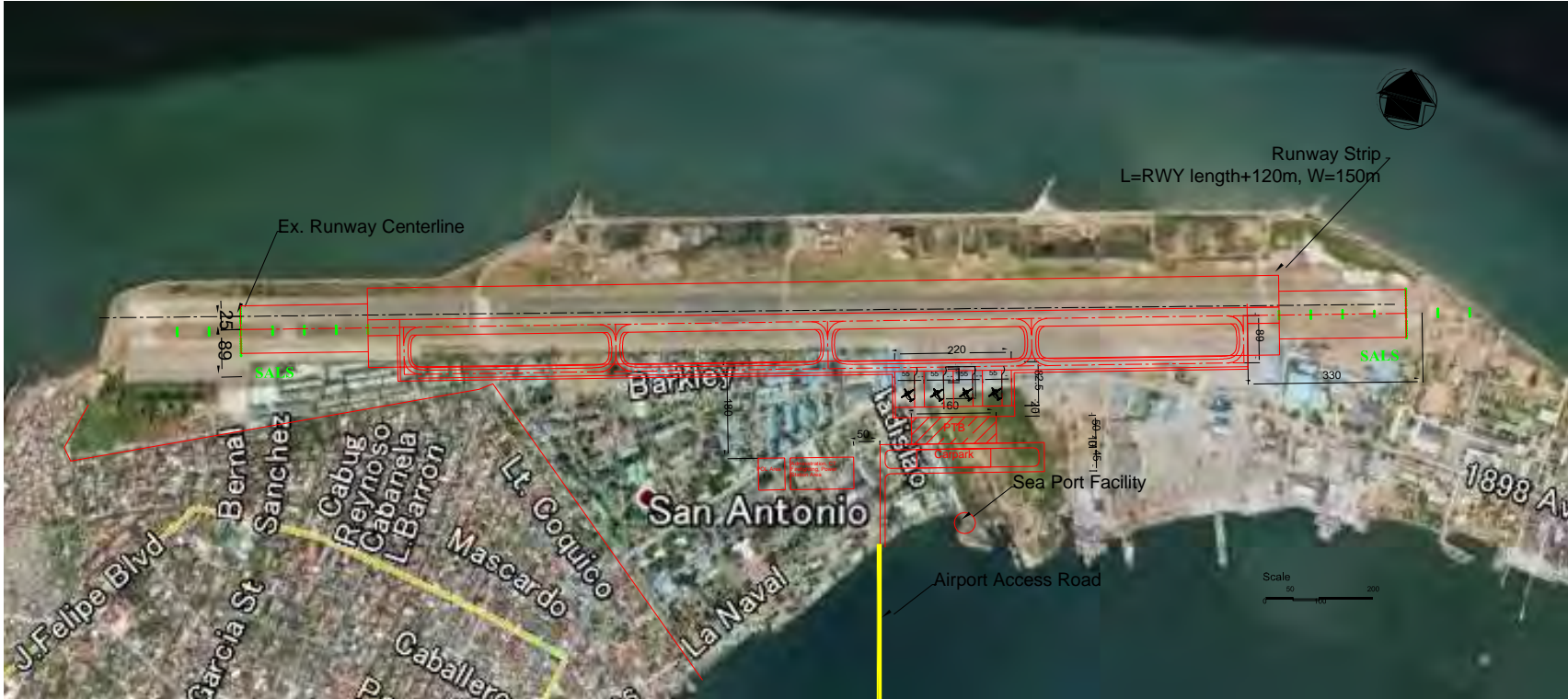


図 9.4.2.1-9 改善配置計画 ケース 2

9.4.2.2 概略工程

1) 概略工程

以下の仮定のもとに概略工程が検討された。工程表は下記に示す通りである。

- i) 基本設計及びコントラクター設計（設計施工）：12 か月
- ii) 準備工：2 か月
- iii) 埋立て：9 か月
- iv) 土工事：5 か月
- v) 舗装工事の稼働率は 50 % であり、施工能力は日本航空局に基づいたものである。
- vi) 旅客ターミナル及び設備：18 か月
- vii) 管制塔、事務所及びその他建物：17 か月
- viii) 空港アクセス道路：36 か月

表 9.4.2.2-1 概略工程表

作業項目	1												2												3												4												5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ケース1																																																												
I. 設計ステージ																																																												
1) 基本設計およびコントラクター設計(設計施工)	■																																																											
II. 施工ステージ(設計施工)																																																												
1) 準備工													■																																															
2) 埋立て													■																																															
3) 土工事													■																																															
4) 舗装工事													■																																															
路盤													■																																															
アスファルトオーバーレイ													■																																															
アスファルト舗装新設													■																																															
5) 排水工事													■																																															
6) 道路、駐車場、その他													■																																															
7) 旅客ターミナルビル													■																																															
8) 管制塔、事務所、その他建物													■																																															
9) 設備工事													■																																															
10) 空港アクセス道路													■																																															
2. ケース2																																																												
I. 設計ステージ																																																												
1) 基本設計およびコントラクター設計(設計施工)	■																																																											
II. 施工ステージ(設計施工)																																																												
1) 準備工													■																																															
2) 埋立て													■																																															
3) 土工事													■																																															
4) 舗装工事													■																																															
路盤													■																																															
アスファルトオーバーレイ													■																																															
アスファルト舗装新設													■																																															
5) 排水工事													■																																															
6) 道路、駐車場、その他													■																																															
7) 旅客ターミナルビル													■																																															
8) 管制塔、事務所、その他建物													■																																															
9) 設備工事													■																																															
10) 空港アクセス道路													■																																															

2) 概算工事費

フィリピンの地方空港での実績をもとに、概算工事費を算出した。工事費の概略は下記の通りである。

表 9.4.2.2-2 概算工事費（単位：100 万ペソ）

	ケース 1	ケース 2
1. 土木工事	741	468
2. 建築工事	832	832
3. 設備工事	390	390
4. CNS/ATM/AGL/MET	944	944
合計	2,907	2,634

セクション 10

予備的経済分析・財務分析

セクション 10：予備的経済分析・財務分析

10.1 基本的な方針

本調査の目的（セクション 1 を参照）を踏まえ、NMIA 整備事業（ここでは“本事業”と称する）の予備的経済分析・財務分析は、今後の F/S などの具体的な調査・検討を進めていくうえでの、事業費規模、資金調達、運営費、経済的効果などに関する課題点や着目すべき点などを把握することを目的に、以下の条件の下で実施する。

- a) 分析は、セクション 8 で“feasible”であると評価された Sangley Point Option 1 のみを対象に行うものとし、その結果は、候補地間の比較を行うものではない。
- b) 建設費はセクション 8 で算定された結果を使用するものとし、コストの低減策などについては考慮しない。
- c) NMIA の運営費は、現 NAIA の財務状況を基に想定した費用を使用するものとし、新たな料金の設定や収支の改善策などについては考慮しない。
- d) 経済的便益は、セクション 3 で算定された需要予測値、ならびに、NMIA と CRK 間の需要分配に関する試算結果を基に算定する。
- e) 分析の中で使用する各種変数は、既存の公表データ、統計資料より得られるもののみとし、より詳細な IRR を算定するための追加データの収集や加工は行わない。

10.2 NMIA 整備（初期フェーズ）に係る概算事業費

一般に、事業費は、下記の費目によって構成される。

- i) 建設費
- ii) 用地取得費
- iii) コンサルタントサービス費
- iv) 予備費
- v) 物価上昇率
- vi) 公租公課
- vii) 財務的費用
- viii) 維持管理費

建設費及び用地取得費（補償費を含む）については、先のセクション 8 において概略検討されたとおりであり、この結果を踏まえるとともに、下記の前提条件の下で、全体の概算事業費の算定を行う。

- i) NMIA 整備に係る事業費は、外国からの借款とフィリピン国の自己資金によって賄う。

- ii) 年間の維持管理費（施設等の更新費を含む）として、NMIA 開港後 5 年目までは建設費の 1%、6 年目から 10 年目までは同 2%、それ以降は同 3%を見込む。
- iii) コンサルタントサービス費として、建設費総額の 8%を見込む。
- iv) 予備費として、建設費の 10%とコンサルタント費の 5%を見込む。
- v) 物価上昇率として、外貨分については 2.0%/年、内貨分については 3.5%/年を見込む。
- vi) 外国からの借款に係る金利として、工事費の 0.1%/年、及び、コンサルタント費の 0.01%/年を見込む。
- vii) VAT（付加価値税）の税率は 12%、輸入税率は 5%とする。
- viii) PMU（Project Management Unit：事業実施組織）の設置・運営費用として、用地取得費、建設費及びコンサルタントサービス費の合計の 2%を見込む。
- ix) フロント・エンド・フィーは、外国からの借款に対する返済額の 0.2%とする。
- x) 外国からの借款は、用地取得費、PMU の設置・運営費及び諸税を除いた対象事業費に適用する。
- xi) 対米ドル為替レートは、US\$=45.157 ペソとする。

以上の前提条件の下で算定された概算事業費は、表 10.2-1 に示すとおりである。

表 10.2-1 NMIA の初期フェーズ実施に係る概算事業費

Item		Project Cost		
		FC	LC	Total
A. ELIGIBLE PORTION				
I) Procurement / Construction		6,126	421,511	15,460
	Division 1: General Requirements	95	9,980	316
	Division 2: Platform Development	2,285	154,888	5,715
	Division 3: Airport Access	206	17,250	588
	Division 4: Airport Civil Facilities	107	27,139	708
	Package 5: Building Works	1,479	54,685	2,690
	Package 6: Utilities	355	13,096	645
	Package 7: CNS/ATM and AGL	95	2,845	158
	Base Cost	4,622	279,883	10,820
	Price Escalation	947	103,309	3,235
	Physical Contingency	557	38,319	1,405
II) Consulting services		741	16,106	1,098
	Base Cost	606	11,741	866
	Price Escalation	100	3,598	180
	Physical Contingency	35	767	52
Total (I + II)		6,867	437,617	16,558
B. NON ELIGIBLE PORTION		0	0	0
a	Procurement / Construction	0	0	0
	Base Cost	0	0	0
	Price Escalation	0	0	0
	Physical Contingency	0	0	0
b	Land Acquisition	0	2,296	51
	Base Cost	0	1,806	40
	Price Escalation	0	281	6
	Physical Contingency	0	209	5
c	Administration Cost	0	15,000	332
d	VAT	0	52,790	1,169
e	Import Tax	0	15,505	343
Total (a+b+c+d+e)		0	85,591	1,895
TOTAL (A+B)		6,867	523,208	18,454
C. Interest During Construction (IDC)		74	0	74
	Interest during Construction (Const.)	73	0	73
	Interest during Construction (Consul.)	1	0	1
D. Front-End Fee		33	0	33
GRAND TOTAL (A+B+C+D)		6,974	523,208	18,561
E. Foreign Soft Loan Finance Portion incl. IDC (A+C+D)		6,974	437,617	16,665

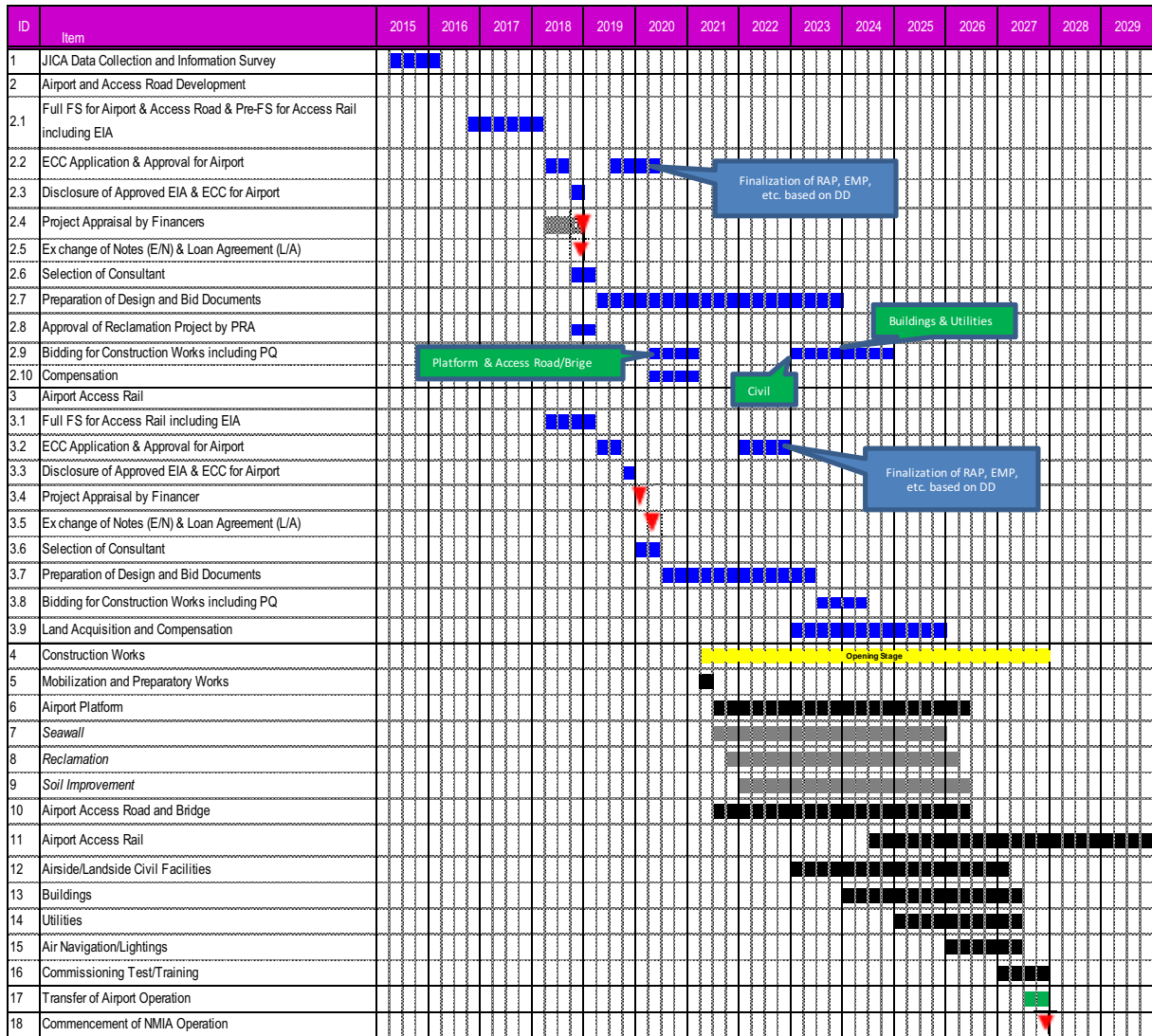
出所：JICA 調査団

10.3 概略事業実施スケジュール

下記の前提条件の下で、概略事業実施スケジュールの検討を行う。

- i) 本調査が2016年早期に終了した後、引き続き、フィージビリティ・スタディ（FS）を1.5年間程度の期間で実施する。
- ii) FSと同時に環境影響評価（EIA）を実施し、FSの結果に基づいてとりまとめたうえで、2018年に、環境適合証明（ECC：Environmental Compliance Certificate）の発行のため、環境天然資源省（DENR：Department of Environment and Natural Resources）の環境管理局（EMB：Environmental Management Bureau）に提出する。
- iii) 2018年から2019年にかけて、外国からの借款手続きを含む、資金調達計画についての検討及び手続きを行う。
- iv) 2019年初頭に、埋め立て事業としてのPRA承認を得る。また設計、入札書類作成、詳細な環境・社会調査などのためのコンサルタントの選定を行う。
- v) 2020年から2024年にかけて建設業者の選定を順次行う。最初は埋立て用地造成及び空港アクセス道路・橋梁の業者選定を行い、空港土木工事業業者選定、建物及び供給処理設備工事業業者、CNS/ATM及び航空灯火業者選定と続く。
- vi) 最初の工事業業者は2011年に現場入りし、準備工事を行う。
- vii) 2022年より、5年間の工期で、用地造成に着手する。
- viii) 用地造成と同時に、片側3車線の空港アクセス道路の整備を行う。
- ix) 用地造成の着手から概ね2年後に空港施設の建設工事に着手し、4年後に完工する。その後、6か月間で慣熟運用ならびに空港運営の移転準備を行う。
- x) 2028年中に新マニラ国際空港（NMIA）が供用開始する。
- xi) 空港アクセス鉄道整備事業は新空港供用開始後も継続となる。

上記の条件に基づきNMIA整備事業（初期フェーズ）の概略事業実施スケジュールを整理すると、図10.3-1に示すとおりとなる。



出所：JICA 調査団

図 10.3-1 NMIA 整備事業（初期フェーズ）の概略実施スケジュール

10.4 経済分析

10.4.1 経済分析の目的

経済分析の目的は、NMIA 整備事業（以下“本プロジェクト”）の実施の妥当性について、国民経済の視点から評価することであり、分析に当たっては、以下に示す3つの指標を用いる。

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

プロジェクト実施に伴って計算期間に発生する便益（Benefit）と費用（Cost）が等しくなる割引率を示すものであり、算定された EIRR が対象国において想定される社会的割引率（JICA、ADB などの事業評価では 10～12% という設定が一般である）よりも大きい場合、対象プロジェクト実施の妥当性が認められると結論付けられる。EIRR は、プロジェクト評価に当たって最も代表的な評価指標であるとされており、本分析においても、EIRR の算定に主眼を置く。

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

プロジェクト実施に伴って計算期間内に見込まれる純便益（便益と費用の差額）を社会的割引率によって現在価値に換算した金額の合計値を示し、算出値が正になる場合、対象プロジェクト実施の妥当性が認められると結論付けられる。

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

プロジェクト実施に伴って計算期間内に見込まれる便益と費用のそれぞれを社会的割引率によって現在価値に換算した金額の合計値の比率を示し、算出値が 1.0 以上、あるいは、対象国で独自に設定された値以上になる場合、対象プロジェクト実施の妥当性が認められると結論付けられる。

10.4.2 With ケース と Without ケース

経済分析は、増分分析（Incremental Analysis）によることを原則とする。すなわち、対象プロジェクトが実施される場合を「With ケース」、実施されない場合を「Without ケース」としたうえで、それぞれのケースにおける便益と費用を算定し、プロジェクト実施による純便益を、それらの差分あるいは増加分によって評価するものである。

本プロジェクトにおいては、各ケースについて、下記のとおりとする。

i) With ケース

本プロジェクトが実施されることにより、NMIA では、2030 年時点の需要予測値に相当する 76,599 千人の容量が確保される。これにより、CRK の容量である 12,500 千人（現施設の 4.5 百万人の容量に現在計画が進められている 8 百万人の新施設を合わせた値）と合わせ、GCR では 89,099 千人の旅客需要を処理することが可能になる。

ii) Without ケース

本プロジェクトが実施されず NAIA が引き続き運用される。これに伴い、NAIA の容量である 41,500 千人と CRK の容量 (12,500 千人) を合わせ、GCR の容量は 54,000 千人となり、GCR の旅客需要が 54,000 千人に達した後は、GCR において処理することができない航空需要が発生することになる。

上記の考え方を踏まえ、航空旅客需要の観点から、With/Without ケースの関係と経済的便益の計測対象となる航空需要の概念を整理すると、図 10.4.2-1 に示すとおりとなる。

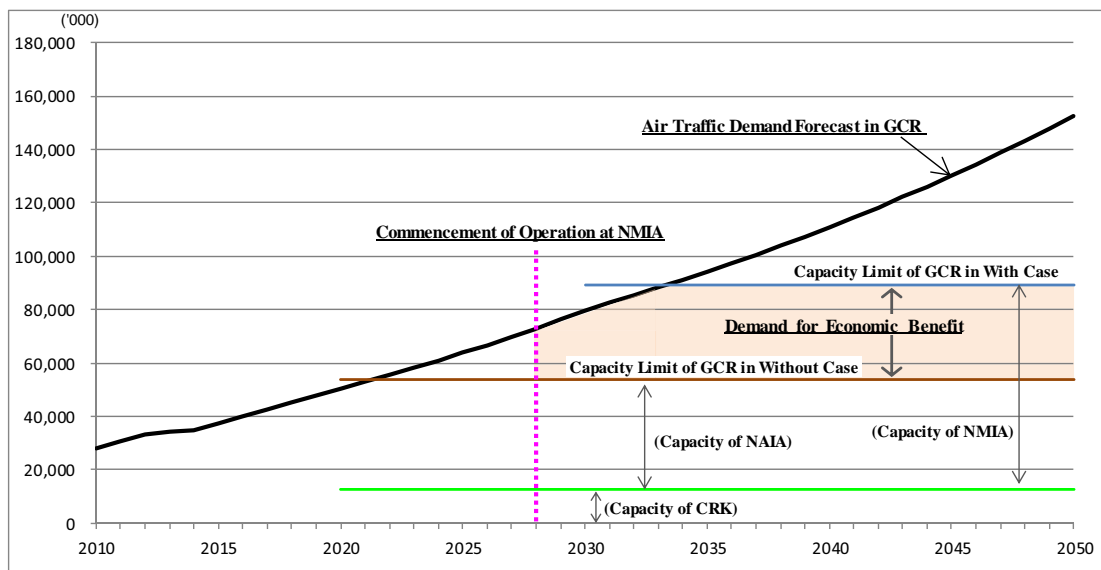


図 10.4.2-1 With/Without ケースの関係と経済的便益の対象となる航空旅客需要

With ケース及び Without ケースにおける GCR の空港別航空旅客需要は、図 10.4.2-2、図 10.4.2-3 及び表 10.4.2-1 に示すとおりとなる。

なお、先の航空需要予測 (セクション 3) では、時系列モデルを用いたベースケースの需要予測値を算定したうえで、NMIA と CRK 間における需要分配を想定した需要予測値の算定を行っているが、本分析では、GCR 全体の航空需要を対象にすること (経済的便益の計測対象とする航空需要は、ベースケースの需要予測結果と需要分配の想定による需要予測結果に差異がないこと)、また、Without ケースにおいて航空需要が NAIA の処理能力に達した後、NAIA を利用することができなくなる航空需要は、まずは CRK へと利用空港の振り替えを行うことが想定されることから、本分析の計算過程では、NAIA と CRK 間における需要分配を想定した需要予測値を用いるものとする。

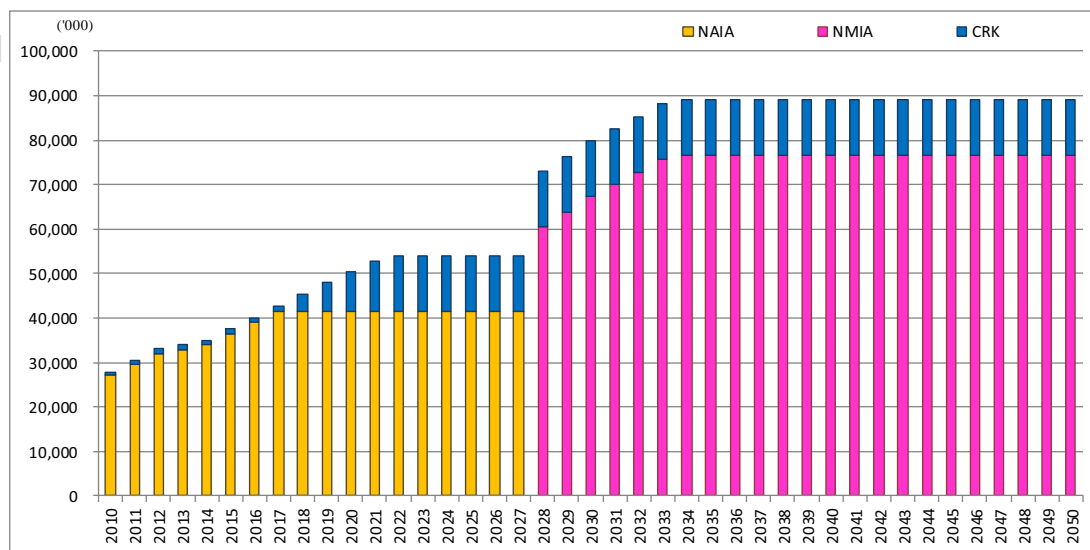


図 10.4.2-2 With ケースにおける GCR の空港別航空旅客需要予測値

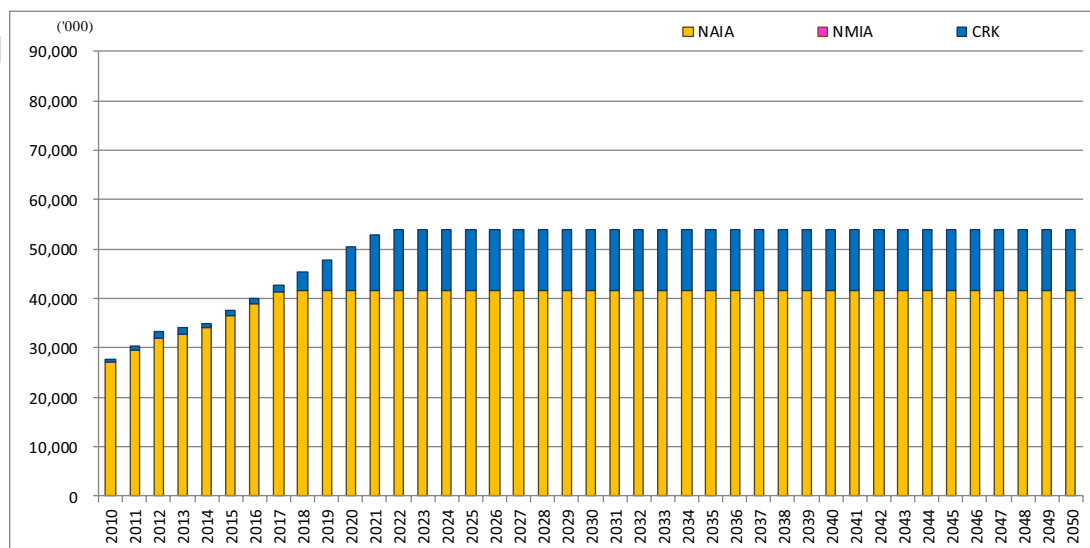


図 10.4.2-3 Without ケースにおける GCR の空港別航空旅客需要予測値

表 10.4.2-1 With ケース/Without ケースにおける航空旅客需要予測値の比較

(000 passengers)

Year	With Project Case			Without Project Case			Difference (1) - (2)
	NAIA/NMIA	CRK	GCR (1)	NAIA	CRK	GCR (2)	
2014	34,091	878	34,969	34,091	878	34,969	
2025	41,500	12,500	54,000	41,500	12,500	54,000	
2030	67,289	12,500	79,789	41,500	12,500	54,000	25,789
2035	76,599	12,500	89,099	41,500	12,500	54,000	35,099
2040	76,599	12,500	89,099	41,500	12,500	54,000	35,099
2045	76,599	12,500	89,099	41,500	12,500	54,000	35,099
2050	76,599	12,500	89,099	41,500	12,500	54,000	35,099

出所：JICA 調査団

10.4.3 分析条件

1) 基準価格

2015年価格を基準とし、基準通貨として、フィリピン・ペソ（PhP）を採用する。

2) NMIA の供用開始年次

NMIA の供用開始として、2028年を想定する。

3) 分析期間

事業着手年次として想定される2017年から、NMIA の供用開始後30年目（2057年）までを計算期間とする。

4) 社会的割引率

本分析で算定されるEIRRの評価、ならびに、ENPVの算定に用いる社会的割引率は、フィリピン国における大規模公共事業に関する既往の調査事例を参照に、15%と想定する。

なお、世界銀行、米州開発銀行、アジア開発銀行における経済分析ガイドライン等においては、10～12%の社会的割引率の適用が一般となっている。

10.4.4 経済的費用

1) 事業費

本分析で用いる事業費は、セクション10.2で整理された概算事業費を基に、表10.4.4-1に示すとおりとする。

なお、経済分析においては、移転費用（同一国内の構成員間あるいは部門間で移動する費用）は除外することが原則であることから、ここでの事業費には、物価上昇、金利、公租公課は含んでいない。また、標準変換係数（SCF；Standard Conversion Factor）については、本分析でも用いる事業費が概算であることを踏まえ、1.00と設定する。

表 10.4.4-1 経済分析において用いる事業費

(PhP Million)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Eligible Portion		3,446	3,786	4,006	37,726	74,263	80,486	104,852	144,776	101,414	38,251	527	593,533
Construction Cost					30,082	63,250	67,609	88,044	122,123	85,535	31,955		488,599
Consulting Services		3,270	3,589	3,792	3,832	3,092	4,097	5,084	6,071	4,022	1,764	493	39,106
Contingency		176	198	214	3,811	7,921	8,779	11,725	16,582	11,856	4,532	34	65,828
Non-Eligible Portion	1,502	444	824	831	883	1,779	1,981	2,643	3,725	2,661	1,021	14	18,308
Construction Cost		361	722	722									1,806
Administration Cost		83	101	109	883	1,779	1,981	2,643	3,725	2,661	1,021	14	15,000
Others	1,502												1,502
Total Project Cost	1,502	3,890	4,610	4,838	38,609	76,042	82,467	107,495	148,501	104,075	39,272	542	611,841

出所：JICA 調査団

2) 維持管理費

NMIA における管理費は、現況の MIAA における経費実績、ならびに、NAIA の施設現況と NMIA における計画規模の違いを踏まえ、表 10.4.4-2 に示すとおりと想定する。

表 10.4.4-2 維持費（年額）

(PhP Thousand)

	Without Project Case (NAIA)	With Project Case (NMIA)
Personal Cost	848,000	1,462,000
Utility Cost	632,000	1,090,000
Others	583,000	1,005,000

出所：JICA 調査団

維持費（施設等更新費を含む）は、Without ケースについては、現況の MIAA における経費実績を基に年間 11,800 百万ペソと想定する。

With ケースについては、開業後 5 年目までは建設費の 1%相当、6～10 年目は同 2%相当、それ以降は同 3%相当の年間維持費が必要になるものと想定する（表 10.4.4-3 を参照）。

表 10.4.4-3 NMIA における維持費

(PhP Million)

	First 5 years (2028 - 2032)	Second 5 years (2033 - 2037)	after 10th year (after 2037)
Ratio to Construction Cost	1.0%	2.0%	3.0%
Civil works	585	1,170	1,756
Building works	1,215	2,429	3,644
Others	363	725	1,088
Total	2,163	4,325	6,488

出所：JICA 調査団

10.4.5 経済的便益

経済的便益の対象として以下に示す 6 項目を選定し、それぞれについて、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

1) 空港を利用できないことに伴う航空旅客及び航空会社による空港収入の損失の救済

空港収入のうち、航空系収入については、NAIA における現況の料金体系と MIAA における現況の収入実績を基に、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

NAIA における料金体系等は、表 10.4.5-1 に示すとおりである。

また、非航空系収入については、現況の MIAA における収入実績と、NAIA の施設現況と NMIA における計画規模の違いを基に、表 10.4.5-2 に示すとおりと想定し、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

表 10.4.5-1 NAIA における現行の料金体系等

Passenger Facility Charges (PSC)	International	PhP 550/departing passenger	
	Domestic	PhP 200/departing passenger	
Landing Fees	International	PhP 100 per 1 ton (MTOW up to 160 tons) + PhP 80 per 1 ton (in excess 160 tons)	
	Domestic	PhP 70 per 1 ton (MTOW up to 160 tons) + PhP 50 per 1 ton (in excess 160 tons)	
Night Landing Fees		15% of Landing Fees (Night Time : from 06:00 pm to 06:00 am)	10% of Landing Fees for landing before night time or after night time
Aircraft Parking Charges		10% of Landing Fees per 15 minutes	Free for first 1 hour of Jet Aircraft and first 45 minutes of Jet-Prop
Other Revenues		25% of revenues from PSC, landing Fees and parking charges	25%: Assumed ratio based on resent income statement of MIAA

出所：MIAA、JICA 調査団

表 10.4.5-2 NAIA 及び NMIA における非航空系収入の想定

Item	Without Project Case	With Project Case
Annual Facility Rent Revenues	PhP 1,245,000 thousand	PhP 2,148,000 thousand
Annual Airport Service Revenues	PhP 911,000 thousand	PhP 1,572,000 thousand
Annual Other Revenues	PhP 30 per passenger	

出所：JICA 調査団

2) 航空を利用した旅行のとりやめに伴う国内旅客による消費額の損失の救済

国内旅客の平均消費額を 1,622 ペソと想定（表 10.4.5-3 を参照）し、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

消費額による国民経済への寄与率については、60%と想定する。

表 10.4.5-3 国内旅客の平均消費額

	2010	2012	Average
Average Expenditure (PhP)	1,563	1,680	1,622

出所：DoT

3) フィリピンへの旅行のとりやめに伴う国際旅客による消費額の損失の救済

フィリピンを訪問する外国人旅客の平均消費額を 39,102 ペソと想定（表 10.4.5-4 を参照）し、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

消費額による国民経済への寄与率については、60%と想定する。

表 10.4.5-4 外国人訪問客の平均消費額

	Year	Average Expenditure (PhP/day)	Average Length of Stay (nights)	Average Expenditure (PhP/visitor)
Foreign Visitors	2012	3,957	9.40	37,198
	2013	4,325	9.44	40,827
	Average	4,150	9.42	39,102

出所：DoT

4) 航空貨物が利用できないことに伴う業務機会の損失の救済

国内航空貨物については、国内航空貨物の平均商品価格を 10,200 ペソ/トンと想定(表 10.4.5-5 を参照)し、また、国際航空貨物については、国際航空貨物の平均貿易額を 4,683,600 ペソ/トンと想定(表 10.4.5-6 を参照)したうえで、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

航空輸送される国内貨物の商品価格及び国際貨物の貿易額による国民経済への寄与率については、60%と想定する。

表 10.4.5-5 国内貨物の平均商品価格

	2011	2012	Average
Totla Commodity Value (PhP '000)	3,415,236	2,913,534	3,164,385
Total Domestic Cargoes (tons)	305,795	314,316	310,056
Average Value (PhP '000/ton)	11.2	9.3	10.2

出所：Philippine Statistics Authority

表 10.4.5-6 国際航空貨物の平均貿易額

		2011	2012	Average
Exports	Export Value (PhP Million)	711,969	696,778	704,374
	Export Cargoes (tons)	150,604	162,233	156,418
	Average Value (PhP '000/ton)	4,727	4,295	4,503
Imports	Import Value (PhP Million)	711,969	696,778	704,374
	Import Cargoes (tons)	139,901	148,822	144,362
	Average Value (PhP '000/ton)	5,089	4,682	4,879
Total	Totla Trade Value (PhP Million)	1,423,938	1,393,557	1,408,747
	Total International Cargoes (tons)	290,505	311,055	300,780
	Average Value (PhP '000/ton)	4,901.6	4,480.1	4,683.6

Sources: Philippine Statistics Authority

5) 空港アクセス条件の違いによる航空需要の移動時間に伴う負担の変化

航空需要の発生集中地及び利用空港による空港アクセス時間の違いは、表 10.4.5-7 に示すとおりとなっている。

表 10.4.5-7 航空需要の発生集中地・利用空港による空港アクセス時間の違い

Zone	Region / District	City	NAIA		CRK		NMIA	
			Road Distance (km)	Access Time (hr. : min.)	Road Distance (km)	Access Time (hr. : min.)	Road Distance (km)	Access Time (hr. : min.)
North	Region III and others	Tarlac	142	2:40	46	1:00	168	2:41
		Palayan	194	3:23	96	1:45	219	3:25
	Bulacan (south)	San Fernand	85	1:43	21	0:37	111	1:44
Metro Manila	Manila	Manila	11	0:29	96	1:38	36	0:55
	North	Quezon	22	0:53	90	1:22	55	1:06
	Central	Makati	7	0:21	106	1:53	33	0:38
South	South	Las Pinas	12	0:27	116	2:16	35	1:12
	Cavite	Imus	17	0:36	119	2:24	17	0:23
	Rizal	Antipolo	24	0:51	103	1:48	50	1:14
	Laguna	Santa Cruz	85	1:53	188	3:31	100	2:31
	Other Region IV	Batangas	93	1:30	205	3:17	117	2:17

出所：Distance Calculator (GlobeFeed.com)

NAIA、CRK、NMIA 各空港への平均アクセス時間は、先にセクション 7.5 で実施された NAIA

来港者の OD 調査結果から得られる NAIA 利用客の発生集中地分布（表 10.4.5-8 を参照）を用いて、表 10.4.5-7 に示した発生集中地別アクセス時間を加重平均することにより、表 10.4.5-9 に示すとおりと算定される。

表 10.4.5-8 NAIA 利用客の発生集中地分布

Region / City		International	Domestic	Total
North	Region I, II, III, CAR	16.9%	8.8%	12.6%
	Bulacan (south)	4.8%	5.7%	5.3%
	Sub-total	21.7%	14.5%	17.9%
Metro Manila	Manila	10.6%	7.2%	8.8%
	North (*1)	14.3%	25.5%	20.3%
	Central (*2)	20.9%	21.6%	21.3%
	South (*3)	6.5%	8.1%	7.3%
	Sub-total	52.3%	62.4%	57.7%
South	Cavite	11.2%	10.4%	10.8%
	Rizal	5.0%	6.2%	5.6%
	Laguna	2.1%	0.9%	1.5%
	Other Region IV	5.8%	3.7%	4.6%
	Sub-total	24.1%	21.2%	22.5%
Others		1.9%	1.9%	1.9%
Total		100.0%	100.0%	100.0%

Remarks: (*1) San Juab, Quezon, Caloocan, Valenzuela, Malabon, Navotas
(*2) Pasay, Makati, Taguig, Mandaluyong, Marikina, Pasig, Pateros
(*3) Paranaque, Muntinlupa, Las Prinas

出所：JICA 調査団（セクション 7.5 を参照）

表 10.4.5-9 空港別平均アクセス時間

	(minutes/one way)		
	NAIA	CRK	NMIA
International Demand	68	110	83
Domestic Demand	57	106	72
Weighted Average	62	107	77

出所：JICA 調査団

空港アクセス時間の違いによる航空需要の移動時間に伴う負担額は、アクセス時間に航空需要が有する時間価値（時間評価値）を乗ずることにより算定される。

本分析においては、表 10.4.5-10 に示す時間価値を採用し、With ケースと Without ケースの差額を算定する。

表 10.4.5-10 本分析で用いる航空需要の時間価値

	Domestic	International
Passenger (PhP/hour)	115.8	1,534.8
Cargo (PhP/hour/ton)	47.9	635.3

出所：JICA 調査団

ここで、

- ✓ 国内航空旅客の時間価値：本調査と同時期に実施している MUCEP（The Project for Capacity Development on Transportation Planning and Database Management in the Republic of the Philippines、DOTC・JICA、2015 年）の中で推計されている時間価値を採用する。これは、フィリピン人への訪問による聴き取り調査によって得られた最新の収入実態データと労働時間を基に算定された結果である。

- ✓ 国際航空旅客の時間価値：フィリピン国の人口1人当たり GDP (2,862 ドル)^{(*)1} とフィリピン国を訪問する外国人の国籍に応じて加重平均された外国における人口1人当たり GDP (37,933 ドル)^{(*)2} の比率によって、上記の国内航空旅客に関する時間価値を基に推計する。

$$\text{時間価値} = 115.8 \text{ ペソ/時間} \times (37,933 \text{ ドル} \div 2,862 \text{ ドル})$$

- ✓ 国際航空貨物の時間価値：フィリピン国と日本間での航空貨物 (20kg の一般貨物を想定) の輸送時間の違いによる運賃の違いを基に想定する。

- ◆ 航空貨物の代表的な運賃 (フィリピン国～日本間)

	Express	Ordinary
Time (hours)	72	144
Weighat (kg)	20	20
Charges (PhP)	5,043	4,128

- ◆ 時間価値 = (5,043 ペソ - 4,128 ペソ) / (144 時間 - 72 時間) / 0.02 トン
= 635.3 ペソ/時間・トン

- ✓ 国内航空貨物の時間価値：フィリピン国を訪問する外国人の国籍に応じて加重平均された外国における人口1人当たり GDP (37,933 ドル)^{(*)2} とフィリピン国の人口1人当たり GDP (2,862 ドル)^{(*)1} の比率によって、上記の国際航空貨物に関する時間価値を基に推計する。

$$\text{時間価値} = 115.8 \text{ ペソ/時間} \times (2,862 \text{ ドル} \div 37,933 \text{ ドル})$$

(注)

(*)1 USA, Korea, Japan, Chine, Australia, Hong Kong, Taiwan, Canada, Singapore, UK, Malaysia, Germany, Thailand, India, France ほか、フィリピン国訪問客の国籍構成による加重平均結果 (各国の人口1人当たり GDP は IMF による)

(*)2 IMF による

6) NMIA 供用開始に伴う NAIA 跡地の再利用による経済波及効果

NMIA が供用開始し NAIA が廃港となる場合、NAIA の空港用地 (645ha の空港跡地) は、他の用途に再利用されることとなり、新たな経済波及効果をもたらすことが期待される。

NAIA の空港跡地が及ぼす経済波及効果の大きさは、再利用される用途によって異なるが、ここでは、土地の売却益によって代替計測するものとし、GCR における平均的な商業用地の売却単価 (6,000 ペソ/m²; JICA 調査団調べ) を用いて、NAIA 跡地の売却額を PhP 38,700 百万ペソと想定する。

NAIA 跡地の売却による国民経済への寄与率については、60%と想定する。

10.4.6 経済分析の結果

NMIA 整備事業の経済分析の結果は、表 10.4.6-1 に、算定シートは、表 10.4.6-2 に示すとおりとなる。また、費用の増大あるいは便益の減少を想定した感度分析の結果は、表 10.4.6-3 に示すとおりとなる。

表 10.4.6-1 に示すように、EIRR は 13.4 % となり、フィリピンにおける社会的割引率の 15% を下回った値となる。

表 10.4.6.1 経済分析の結果

指標	算定値
経済的内部収益率 (EIRR)	13.4 %
経済的純現在価値 (ENPV)	- 23,815 百万ペソ
便益・費用比 (BCR、B/C)	0.85

出所：JICA 調査団

表 10.4.6-3 EIRR の感度分析結果

Case		Benefits		
		- 20%	- 10%	+/- 0%
Costs	+ 20%	9.3%	10.6%	11.7%
	+ 10%	10.0%	11.3%	12.5%
	+/- 0%	10.8%	12.2%	13.4%

出所：JICA 調査団

表 10.4.6-2 EIRR の算定シート

EIRR = 13.4%

Year Order	CY	Cost (PhP '000)			Benefit (PhP '000)									Net Cash Balance (PhP '000)		
		Investment	O&M	Total (C)	Benefit from Airport Revenue		Benefit from Air Traffic Demand				Sales of Existing Airport Property (iv)	Total (B) =(i)+(ii)+(iii)+(iv)	(B) - (C)	Accumulation		
					Aeronautical Revenue (i)	Non-Aeronautical Revenue (ii)	Consumption Activity		Business Opportunity						Loss by Access Time	Sub-Total (iii)
						Domestic Passengers	International Passengers	Domestic Cargoes	International Cargoes							
	2015															
	2016															
	2017	1,502,104		1,502,104											-1,502,104	-1,502,104
	2018	3,889,585		3,889,585											-3,889,585	-5,391,688
	2019	4,609,927		4,609,927											-4,609,927	-10,001,616
	2020	4,837,509		4,837,509											-4,837,509	-14,839,125
	2021	38,608,515		38,608,515											-38,608,515	-53,447,640
	2022	76,042,359		76,042,359											-76,042,359	-129,489,999
	2023	82,467,055		82,467,055											-82,467,055	-211,957,054
	2024	107,494,832		107,494,832											-107,494,832	-319,451,885
	2025	148,500,964		148,500,964											-148,500,964	-467,952,849
	2026	104,074,865		104,074,865											-104,074,865	-572,027,714
	2027	39,272,029		39,272,029											-39,272,029	-611,299,744
1	2028	541,600	1,856,570	2,398,170	4,369,619	2,351,279	5,888,465	80,575,931	169	205,502	-21,820,442	64,849,626	23,220,000	94,790,524	92,392,354	-518,907,390
2	2029		1,856,570	1,856,570	5,137,447	2,446,384	6,863,055	96,292,132	205	261,314	-24,758,652	78,658,054		86,241,885	84,385,315	-434,522,075
3	2030		1,856,570	1,856,570	5,933,106	2,545,292	7,876,628	112,636,998	243	320,387	-27,814,634	93,019,622		101,498,020	99,641,450	-334,880,625
4	2031		1,856,570	1,856,570	6,565,463	2,622,441	8,565,359	127,841,451	284	407,948	-30,198,459	106,616,584		115,804,488	113,947,918	-220,932,707
5	2032		1,856,570	1,856,570	7,215,832	2,701,904	9,274,753	143,502,037	330	508,118	-32,653,936	120,631,302		130,549,038	128,692,468	-92,240,239
6	2033		4,019,140	4,019,140	7,884,371	2,783,751	10,005,428	159,632,445	381	621,605	-35,183,213	135,076,646		141,725,628	141,725,628	49,485,389
7	2034		4,019,140	4,019,140	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	146,972,125	196,457,513
8	2035		4,019,140	4,019,140	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	146,972,125	343,429,638
9	2036		4,019,140	4,019,140	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	146,972,125	490,401,763
10	2037		4,019,140	4,019,140	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	146,972,125	637,373,887
11	2038		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	782,183,442
12	2039		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	926,992,996
13	2040		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,071,802,551
14	2041		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,216,612,106
15	2042		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,361,421,660
16	2043		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,506,231,215
17	2044		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,651,040,770
18	2045		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,795,850,324
19	2046		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	1,940,659,879
20	2047		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,085,469,433
21	2048		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,230,278,988
22	2049		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,375,088,543
23	2050		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,519,898,097
24	2051		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,664,707,652
25	2052		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,809,517,207
26	2053		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	2,954,326,761
27	2054		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	3,099,136,316
28	2055		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	3,243,945,871
29	2056		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	3,388,755,425
30	2057		6,181,710	6,181,710	8,101,658	2,868,054	10,241,277	164,839,048	396	655,317	-35,714,485	140,021,553		150,991,264	144,809,555	3,533,564,980
Total		611,841,344	153,012,746	764,854,089	231,545,627	84,284,336	294,264,336	4,676,618,149	11,112	18,052,486	-1,029,576,976	3,959,369,107	23,220,000	4,298,419,069	3,533,564,980	-
Condition of Discount Rate															15.0%	
Net Present Value (FNPV) (PhP mill.)															-23,815	
Benefit - Cost Ratio (BCR)															0.85	

10.5 財務分析

10.5.1 財務分析の目的

財務分析の目的は、NMIA 整備事業（以下“本プロジェクト”）の実施の妥当性について、事業実施主体にとっての財務的収益性の観点から評価することであり、分析に当たっては、以下に示す3つの指標を用いる。

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

プロジェクト実施に伴って計算期間に発生する収入（Revenue）と支出（Expenditure）が等しくなる割引率を示すものであり、算定された FIRR は、対象国における短期国債や海外市場売出し国債（外国国債）等の利率との比較により評価されることが一般である。本分析においては、経済分析と同様に、この FIRR の算定に主眼を置く。

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

プロジェクト実施に伴って計算期間内に見込まれる損益（収入と支出の差額）を割引率（対象国における短期国債や外国国債等の利率などを参照して設定されることが一般）によって現在価値に換算した金額の合計値を示し、算出値が正になる場合、対象プロジェクト実施の妥当性が認められると結論付けられる。

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

プロジェクト実施に伴って計算期間内に見込まれる収入と支出のそれぞれを割引率によって現在価値に換算した金額の合計値の比率を示し、算出値が 1.0 以上、あるいは、対象国で独自に設定された値以上になる場合、対象プロジェクト実施の妥当性が認められると結論付けられる。

10.5.2 With ケース と Without ケース

プロジェクト評価のための財務分析は、経済分析と同様に、増分分析（Incremental Analysis）によることを原則し、With ケースと Without ケースにおける収入と支出を算定し、プロジェクト実施による損益を、それらの差分あるいは増加分によって評価するものである。

財務分析は、既述したように事業の実施主体に着目した分析を行うことから、GCR における全体の航空需要に着目して分析を行った経済分析とは異なり、本分析では、NAIA 及び NMIA における航空需要に着目し、With/Without ケースについて、下記の想定を行う。

i) With ケース

本プロジェクトが実施されることにより、NAIA の代替空港として、76,599 千人（2030 年時点の航空旅客需要予測値に相当）の容量を有する NMIA が供用される（NAIA は廃港となる）。

ii) Without ケース

本プロジェクトは実施されず、将来的にも NAIA の運用が継続する。これに伴い、NAIA では、当空港の容量である 41,500 千人を超える航空需要を捌くことができない状況となる。

NAIA 及 NMIA における航空旅客需要の観点から、上記の With/Without ケースの関係と財務的損益の計測対象となる航空需要の概念を整理すると、図 10.5.2-1 に示すとおりとなる。

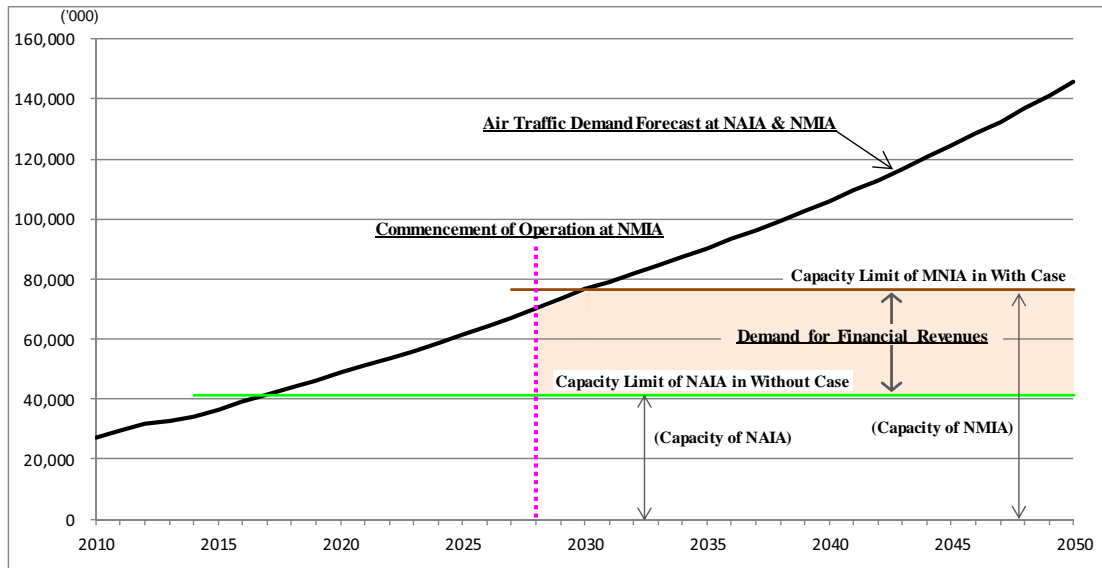


図 10.5.2-1 With/Without ケースの関係と財務的損益の対象となる航空旅客需要

本分析においては、NAIA 及び NMIA における航空旅客需要として、下記の 2 ケースを採用する。

a) ベースケース

先の航空需要予測において時系列モデルによって算定されたベースケースの需要予測値（セクション 3.4 を参照）を採用する。

当ケースにおける With ケース及び Without ケースの航空旅客需要は、図 10.5.2-2 及び表 10.5.2-1 に示すとおりである。

b) 需要分配ケース

先の航空需要予測において NMIA と CRK 間における需要分配を想定した場合の需要予測結果（セクション 3.6 を参照）を採用する。

当ケースにおける With ケース及び Without ケースの航空旅客需要は、図 10.5.2-3 及び表 10.5.2-2 に示すとおりである。

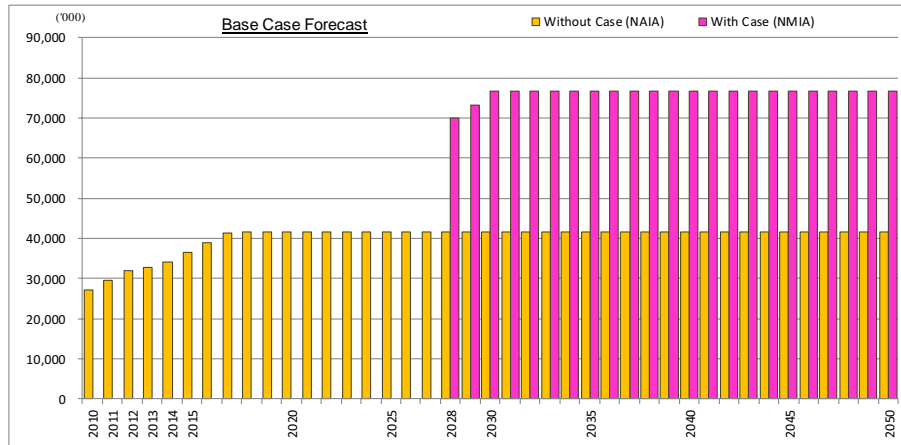


図 10.5.2-2 With ケース/Without ケース別航空旅客需要予測値（ベースケース）

表 10.5.2-1 ベースケースの航空旅客需要予測値

('000 passengers)

Year	('000 passengers)		Difference (1) - (2)
	(1) With Case	(2) Without Case	
2014	34,091	34,091	
2025	41,500	41,500	
2030	76,599	41,500	35,099
2035	76,599	41,500	35,099
2040	76,599	41,500	35,099
2045	76,599	41,500	35,099
2050	76,599	41,500	35,099

Source: JICA Survey Team

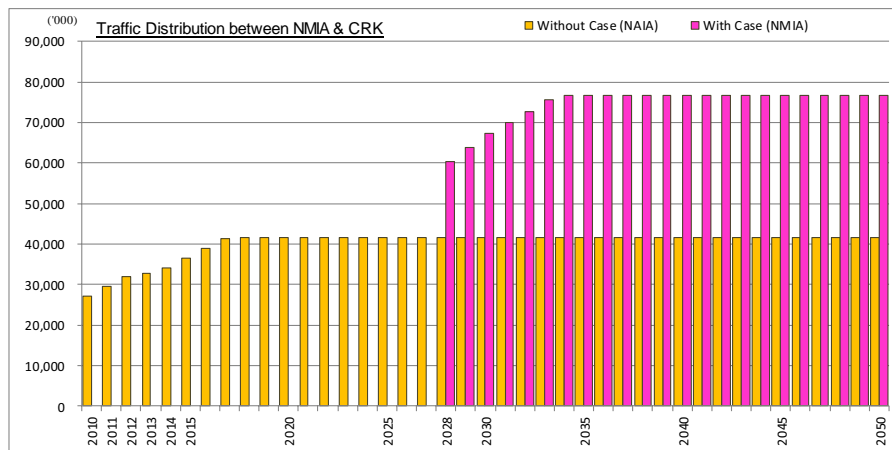


図 10.5.2-3 With ケース/Without ケース別航空旅客需要予測値（需要分配ケース）

表 10.5.2-2 需要分配ケースの航空旅客需要予測値

('000 passengers)

Year	('000 passengers)		Difference (1) - (2)
	(1) With Case	(2) Without Case	
2014	34,091	34,091	
2025	41,500	41,500	
2030	67,289	41,500	25,789
2035	76,599	41,500	35,099
2040	76,599	41,500	35,099
2045	76,599	41,500	35,099
2050	76,599	41,500	35,099

Source: JICA Survey Team

10.5.3 分析条件

1) 基準価格

2015年価格を基準とし、フィリピン・ペソ（PhP）を基準通貨とする。

2) NMIA の供用開始年次

2028年とする。

3) 分析期間

事業着手年次（2017年）からNMIAの供用開始後30年目（2057年）までとする。

4) 割引率

財務分析において、FIRRの算定値の評価、ならびに、FNPVの算定に用いる割引率は、既述したように、対象国における短期国債や外国国債等の利率などを参照して設定することが一般であるが、本分析では、フィリピン国における他の空港整備事業に関する既往の調査事例での設定を踏まえ、先の経済分析において社会的割引率として想定した15%を採用する。

10.5.4 支出

1) 事業費

本分析で用いる事業費は、セクション10.2で整理された概算事業費を基に、表10.5.4-1に示すとおりとする。

なお、プロジェクト評価のための財務分析においては、分析時点における実質価格での評価を基本としており、事業費には、物価上昇及び金利は含まない。

表 10.5.4-1 財務分析において用いる事業費

(PhP Million)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Total
Eligible Portion		3,446	3,786	4,006	37,726	74,263	80,486	104,852	144,776	101,414	38,251	527	593,533
Construction Cost					30,082	63,250	67,609	88,044	122,123	85,535	31,955		488,599
Consulting Services		3,270	3,589	3,792	3,832	3,092	4,097	5,084	6,071	4,022	1,764	493	39,106
Contingency		176	198	214	3,811	7,921	8,779	11,725	16,582	11,856	4,532	34	65,828
Non-Eligible Portion	1,502	761	1,232	1,269	5,043	10,062	11,307	14,943	20,639	14,416	5,361	67	86,603
Construction Cost		361	722	722									1,806
Administration Cost		83	101	109	883	1,779	1,981	2,643	3,725	2,661	1,021	14	15,000
Tax		317	408	437	4,161	8,283	9,326	12,301	16,913	11,755	4,341	53	68,295
Others	1,502												1,502
Total Project Cost	1,502	4,207	5,018	5,275	42,769	84,325	91,793	119,795	165,414	115,830	43,613	594	680,136

出所：JICA 調査団

2) 維持管理費

先の経済分析での想定に従う（表10.4.4-2及び表10.4.4-3を参照）。

10.5.5 収入

航空系収入、非航空系収入のいずれについても、先の経済分析での想定に従う（表 10.4.5-1 及び表 10.4.5-2 を参照）。

また、先の経済分析の中で、NMIA の供用開始後の NAIA 跡地の再利用による経済波及効果の計測に当たって想定した NAIA 跡地の売却益（38,700 百万ペソ、セクション 10.4.5 を参照）を、本プロジェクトの実施主体における収入として組み入れる。

10.5.6 財務分析の結果

NMIA 整備事業の財務分析の結果を整理すると、表 10.5.6-1 に示すとおりとなる。ケース別の算定シートは、表 10.5.6-2 及び表 10.5.6-3 に示すとおりとなる。

表 10.5.6-1 財務分析の結果

指標	ベースケース	需要分配ケース
財務的内部収益率 (FIRR)	- 5.8 %	- 12.2 %
財務的純現在価値 (FNPV)	- 157,839 百万ペソ	- 162,800 百万ペソ
便益・費用比 (BCR、B/C)	0.10	0.07

出所：JICA 調査団

上表に示すように、FIRR はベースケース：-5.8%、需要分配ケース：-12.2%となり、いずれのケースについても、財務的収益性を見込むことは難しいという結果になる。

これは、NMIA 供用後に見込まれる収入規模に対して、初期投資の規模（事業費）が大きすぎるものが主な要因となっている。

表 10.5.6-2 FIRR 算定シート (ベースケース)

FIRR = -5.8%

Year Order	CY	Expenditure (PhP '000)			Revenue (PhP '000)										Net Cash Balance (PhP '000)			
		Investment	O&M	Total (C)	Aeronautical Revenue					Non-Aeronautical Revenue					Sales of Existing Airport Property (iii)	Total (B) = (i) + (ii) + (iii)	(B) - (C)	Accumulation
					Airport Landing Charge	Airport Parking Charge	Terminal Facility Charge	Others	Sub-Total (i)	Facility Rent Revenue	Airport Service Revenue	Others	Sub-Total (ii)					
	2015																	
	2016																	
	2017	1,502,104		1,502,104													-1,502,104	-1,502,104
	2018	4,207,074		4,207,074													-4,207,074	-5,709,178
	2019	5,017,831		5,017,831													-5,017,831	-10,727,009
	2020	5,274,963		5,274,963													-5,274,963	-16,001,972
	2021	42,769,188		42,769,188													-42,769,188	-58,771,160
	2022	84,325,100		84,325,100													-84,325,100	-143,096,260
	2023	91,793,115		91,793,115													-91,793,115	-234,889,375
	2024	119,795,475		119,795,475													-119,795,475	-354,684,849
	2025	165,414,277		165,414,277													-165,414,277	-520,099,127
	2026	115,829,973		115,829,973													-115,829,973	-635,929,100
	2027	43,612,696		43,612,696													-43,612,696	-679,541,795
1	2028	594,244	1,856,570	2,450,814	1,061,155	489,916	4,445,693	1,491,316	7,488,080	903,000	661,000	787,279	2,351,279	38,700,000	48,539,360	46,088,546	-633,453,249	
2	2029		1,856,570	1,856,570	1,185,518	546,966	4,982,738	1,669,987	8,385,208	903,000	661,000	882,384	2,446,384		10,831,592	8,975,022	-624,478,228	
3	2030		1,856,570	1,856,570	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	9,997,921	-614,480,307	
4	2031		1,856,570	1,856,570	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	9,997,921	-604,482,386	
5	2032		1,856,570	1,856,570	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	9,997,921	-594,484,465	
6	2033		4,019,140	4,019,140	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	7,835,351	-586,649,114	
7	2034		4,019,140	4,019,140	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	7,835,351	-578,813,762	
8	2035		4,019,140	4,019,140	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	7,835,351	-570,978,411	
9	2036		4,019,140	4,019,140	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	7,835,351	-563,143,060	
10	2037		4,019,140	4,019,140	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	7,835,351	-555,307,709	
11	2038		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-549,634,928	
12	2039		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-543,962,147	
13	2040		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-538,289,366	
14	2041		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-532,616,585	
15	2042		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-526,943,803	
16	2043		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-521,271,022	
17	2044		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-515,598,241	
18	2045		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-509,925,460	
19	2046		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-504,252,679	
20	2047		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-498,579,898	
21	2048		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-492,907,116	
22	2049		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-487,234,335	
23	2050		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-481,561,554	
24	2051		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-475,888,773	
25	2052		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-470,215,992	
26	2053		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-464,543,211	
27	2054		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-458,870,430	
28	2055		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-453,197,648	
29	2056		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-447,524,867	
30	2057		6,181,710	6,181,710	1,309,902	604,024	5,541,265	1,854,008	9,309,199	903,000	661,000	981,292	2,545,292		11,854,491	5,672,781	-441,852,086	
Total		680,136,039	153,012,746	833,148,785	38,923,924	17,949,558	164,583,855	55,073,513	276,530,850	27,090,000	19,830,000	29,145,848	76,065,848	38,700,000	391,296,699	-441,852,086	-	

Condition of Discount Rate	15.0%
Net Present Value (FNPV) (PhP mill.)	-157,839
Benefit - Cost Ratio (BCR)	0.10

表 10.5.6-3 FIRR 算定シート (需要分配ケース)

FIRR = -12.2%

Year Order	CY	Expenditure (PhP '000)			Revenue (PhP '000)										Net Cash Balance			
		Investment	O&M	Total (C)	Aeronautical Revenue					Non-Aeronautical Revenue					Sales of Existing Airport Property (iii)	Total (B) = (i) + (ii) + (iii)	(B) - (C)	Accumulation
					Airport Landing Charge	Airport Parking Charge	Terminal Facility Charge	Others	Sub-Total (i)	Facility Rent Revenue	Airport Service Revenue	Others	Sub-Total (ii)					
	2015																	
	2016																	
	2017	1,502,104		1,502,104													-1,502,104	-1,502,104
	2018	4,207,074		4,207,074													-4,207,074	-5,709,178
	2019	5,017,831		5,017,831													-5,017,831	-10,727,009
	2020	5,274,963		5,274,963													-5,274,963	-16,001,972
	2021	42,769,188		42,769,188													-42,769,188	-58,771,160
	2022	84,325,100		84,325,100													-84,325,100	-143,096,260
	2023	91,793,115		91,793,115													-91,793,115	-234,889,375
	2024	119,795,475		119,795,475													-119,795,475	-354,684,849
	2025	165,414,277		165,414,277													-165,414,277	-520,099,127
	2026	115,829,973		115,829,973													-115,829,973	-635,929,100
	2027	43,612,696		43,612,696													-43,612,696	-679,541,795
1	2028	594,244	1,856,570	2,450,814	577,534	238,971	2,012,081	703,432	3,532,017	903,000	661,000	407,919	1,971,919	38,700,000	44,203,936	41,753,123	-637,788,673	
2	2029		1,856,570	1,856,570	678,687	284,751	2,444,366	847,476	4,255,280	903,000	661,000	486,118	2,050,118		6,305,398	4,448,828	-633,339,845	
3	2030		1,856,570	1,856,570	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	5,275,144	-628,064,701	
4	2031		1,856,570	1,856,570	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	5,275,144	-622,789,558	
5	2032		1,856,570	1,856,570	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	5,275,144	-617,514,414	
6	2033		4,019,140	4,019,140	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	3,112,574	-614,401,841	
7	2034		4,019,140	4,019,140	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	3,112,574	-611,289,267	
8	2035		4,019,140	4,019,140	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	3,112,574	-608,176,693	
9	2036		4,019,140	4,019,140	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	3,112,574	-605,064,120	
10	2037		4,019,140	4,019,140	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	3,112,574	-601,951,546	
11	2038		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-601,001,543	
12	2039		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-600,051,539	
13	2040		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-599,101,535	
14	2041		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-598,151,532	
15	2042		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-597,201,528	
16	2043		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-596,251,524	
17	2044		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-595,301,521	
18	2045		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-594,351,517	
19	2046		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-593,401,513	
20	2047		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-592,451,510	
21	2048		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-591,501,506	
22	2049		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-590,551,502	
23	2050		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-589,601,499	
24	2051		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-588,651,495	
25	2052		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-587,701,491	
26	2053		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-586,751,488	
27	2054		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-585,801,484	
28	2055		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-584,851,480	
29	2056		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-583,901,477	
30	2057		6,181,710	6,181,710	779,880	330,600	2,893,942	995,847	5,000,269	903,000	661,000	567,444	2,131,444		7,131,713	950,004	-582,951,473	
Total		680,136,039	153,012,746	833,148,785	23,092,869	9,780,523	85,486,826	29,434,622	147,794,841	27,090,000	19,830,000	16,782,471	63,702,471	38,700,000	250,197,312	-582,951,473	-	

Condition of Discount Rate	15.0%
Net Present Value (FNPV) (PhP mill.)	-162,800
Benefit - Cost Ratio (BCR)	0.07

セクション 11

実施体制

セクション 11：実施体制

11.1 はじめに

新空港の実現のためには、10年にわたるスパンで、その実施体制は、整備のフェーズやステージに応じて臨機応変に変化していくことになる。

最初のフェーズは、用地の選定、新空港施設の計画と設計を含む前提条件を整える期間、2番目のフェーズは、用地の整備と空港の建設期間で、3番目のフェーズは、完成した施設の運営とメンテナンスの期間である。

11.2 フェーズ1の実施体制

2011年に実施されたJICA調査“Study on Airport Strategy for GCR”における実施体制の提言は、最初のフェーズの活動に焦点が当てられている。この提言におけるキーポイントは、以下のように要約される。

- MNLとCRKを一つの傘の下で、MNLとCRKの整備を共同で行う機関の設立（これはGCRA特別タスクフォースと呼ばれている）；
- MNLからCRKへ運行を移転・再編成するTDR体制の適用と実行；
- 2012年に開始し2020年に終了するNAIAへの“容量に応じた”整備スキームの実施；
- NAIAとDMIAの運営の広範な民営化；
- MIAA及びCIACを合併した、法的にもしくは実効力のあるGCR空港局（GCRAA）の創設；

最後の2つの項目は、どちらかと言うとフェーズ3における活動になるが、現在使われているNAIAとCRKの両者が存続した場合を想定している。これを、ベースケースシナリオとしており、この中で、新空港施設の建設は除外されている。MNLにおけるMIAA、CRKにおけるCIACのような適切なSOEが、全ての施設改良プロジェクトに責任を持つことを暗示している。

NAIAの代替地のスクリーニングと選定を行うという点に関しては、2011年調査における提言を変更すべき理由はない。候補地選定は、前述したタスクフォース（このタスクフォースが創設されているとして）によって行われることが可能であるが、前例を考えると、最終決定は、NEDA-ICCと大統領府に委ねられる。

技術的レベルで重要となる要素は、技術的な実行可能性、環境面での制約、プロジェクトコストである。そして、得られる代替案は、埋立工事を必要としているため、その手続きはPRAによって綿密に調べられ（Executive Order No. 146 s2013による）、NEDAでも裏書されなければならない。ラグナ湖のオプションの場合には、LLDAもこの手続きの輪に組み込まれる。マニラ湾における候補地（サングレー2もしくはマニラ湾中央）が選定された場合、PRAは、Manila Bay Critical Habitat Management Councilが影響を及ぼす、DENRが先行実施している評価の結果に依拠する。従って、

GCRA タスクフォースは、関係専門機関が適当とするサイトの買入れに重要な役割を担わなければならない。

CAAP 及び MIAA が、技術的実行可能性（空港運営）に関する、主要な判断機関となる。MIAA は、サングレー1、サングレー2、サンニコラスショールズのオプションの法的所掌範囲から外れるため手を引くことも有り得る。DND（現在サングレー空港を所有している）は、現行のサングレー空港を民間利用に切り替える可能性に反対はしていないが、“移転”の条件がプロジェクトコスト及び実施のタイムテーブルに影響する可能性がある。

11.3 フェーズ2の実施体制

最適地が一旦決まれば、その地での新空港の建設を担うために Project Management Office（PMO）が組織されるべきである。この PMO は、3つの形態が考えられる。

- (i) MIAA（サイトが NCR 内の場合）によるもの：NCR 内の国家の主要玄関口となる空港の整備と管理に責任を負う行政令（EO No. 778 s1982）に基づく。
- (ii) CAAP（サイトが NCR 外の場合）によるもの：NCR 及びセブ以外の全ての空港に責任を負っている。
- (iii) DOTC によるもの：現在の行政の仕組みの中で行われている。

上記の中で、3番目のオプションが、以下のような状況のもとで、より適切と考える。

- 用地整備が様々な機関間（DPWH による道路整備、PRA による埋立等）の協力を必要とすること；
- 資金源を、独立しながらも DOTC 下に属している NAIA もしくは CAAP の財政能力を超え、ODA と GAA との組み合わせに依ること；

予想される用地整備費の 800 億-900 億ペソは、MIAA（資本金 100 億ペソ）及び CAAP（資本金 5000 億ペソ）の財政能力を超えており、抜本的な機関間協力が必要となろう。従って、PMO は、DOTC の直下に置くことが得策である。難点は、DOTC レベルでのプロジェクト実施能力が欠けていることであるが、MIAA 及び CAAP から技術的専門家の支援や外部コンサルタントの雇用によって解消することが可能である。

新空港の整備は、用地整備（900 億ペソ）と空港施設建設（1,890 億ペソ）の、2つのフェーズに分けられる。2つ目のフェーズは PPP の可能性も考えられるが、1つ目のフェーズは、従来通りの実施方法である政府財源によって行われるべきである。用地整備において PPP 方式を避ける理由は、以下の通りである。

- 用地整備は、公有地となっているところや民間企業によって登録されることのない場所の埋立工事を必要とする。
- 長期にわたる計画立案期間が必要で、途中段階でのキャッシュフローのないプロジェクト

トは、財源不足に直面する。

- 建設は、不確実性を伴う大規模な地盤工学的工事を伴う。
- 長期にわたる法的申し立てが発生することで、建設遅延とこれに伴う様々な負の連鎖反応を避ける。
- 社会面や環境面の障壁は公的セクターによってより良く対応できる。
- 新空港の財務性は、追加的な用地整備費が発生すると、民間セクターの求める ROI を得られない。

用地がほぼ完成する段階で、PPP 方式の採用を検討するべきである。これは、DOTC が既存 NAIA において実際に実施していることで、自然な流れと考えられる。

DOTC は、既存 NAIA の改修と民営化を、PPP を通じて行うことを、2015 年 7 月に NEDA-ICC に提案し承諾を得ている。その方式は、改修-追加-運営-維持管理-移転を 15~20 年で行うというものである。これによって、過去 5 年間先延ばしにされてきた様々な改修の責任は、民間の契約者に移ることになる。公表されている金額は、約 800 億ペソであり、以下の項目を含むと考えられる。

- 滑走路の改修と航空場内の整合性工事
- 新たな航空管制設備の設置
- 手荷物処理及び IT システムの強化
- 下水処理プラントのオーバーホール
- 能力やサービスの質を向上するその他の項目

契約者は、その投資額の回収を、陸域及び空域の手数料や付設の商業施設からの収入で賄うことが期待されている。

11.4 フェーズ 3 の実施体制

2011 年の“Study on Airport Strategy for GCR”における単一の空港管理局に関する提言については、更なる検討が必要である。効率性を考慮すると独占的な事業者は好ましくなく、新空港と CRK が協調的な競争にある環境が国にとってより有益である。協力的関係にある別々の主体同士であることが、既存 NAIA の民営化が進められている状況下では望ましい。

空港コンプレックスの建設を、PPP 方式で実施することは自然な流れであるが、これ以外にも政府が、ステージ 2 の建設を行った上で、運営とメンテナンスを民間セクターに移譲しようとすることも考えられる。こうした選択は、用地整備の工事が概ね完了する 2025 年頃までの間のどこかですれば良いだろう。

既存 NAIA が DOTC の考えるように民営化されたとすると、新空港プロジェクトのステージ 2 における PPP のオプションが、より好まれるアプローチとなる可能性があるが、こうしたシナリオは、契約期間の終了時（契約が 2016 年に 15 年間締結された場合は 2031 年）に実現する。

新空港にとっては、新たなビジネス文化を創出するためにも、白紙の状態で考えることが望まし

い。もし MIAA が新空港に対する権限を、単にスライドさせるだけであれば、既に確立された組織文化や慣行に阻害される可能性がある。伝統的な組織を再編することは、白紙状態から立ち上げるよりも難しい。新しい管理局は、旧 MIAA から職員を雇うもしくは選ぶオプションも与えられる。独立した管理局のモデル（CIAC 及び MIAA はお互いに独立している）が、ロンドン空港の例にもみられるように、フィリピンにより適している可能性がある¹。具体的には下記である。

- (i) 友好的な競争環境を可能にし、お互いのパフォーマンスを明らかにし比較したりすることが出来る。逆に、一方のゲートウェイ空港のサービス水準が低くても、国全体にまでは影響が及ばない。
- (ii) 航空会社、特に国際線キャリアは、選択肢を持つことができる。
- (iii) 2つの対照的な空港管理モデルを持つことが可能となる。一方の空港を、民間契約会社の下に、もう一方を、政府管理下の状態に保つこともできる。
- (iv) この点で教訓となるのは、首都圏の空港の例である。2003年に、成田国際空港株式会社は、空港の民営化が国会によって承認された。この変革の一部として、2004年4月1日に、新東京国際空港から成田国際空港に正式に名称を変更した。空港は、政府の管轄下から、民営化の試みがあったにも関わらず、SOEとして残された新成田国際空港株式会社の権限へと移行した。一方、羽田空港は、国土交通省の管轄下に置かれたままである。

¹ 2つの独立した機関を互いに持つ1つのモデルに、日本において、羽田と成田が別々の管理下にあることが挙げられる。ロンドン首都圏の空港は、1つの管理局下でスタートしたが、後に分割された。Gatwick が、Global Infrastructure Partners（民間会社）により所有かつ管理されているのに対し、Heathrow は、Heathrow Airport Holdings Ltd（1986年に British Airport Authority の民営化から派生した）の管轄下である。

単体の管理局モデルの例は、パリ（Aéroports de Paris）や、ワシントン DC（Metropolitan Washington Airports Authority）にみられる。アメリカの2つの首都空港は 42km 離れているのに対し、MNL-CRL 間は 90km である。

セクション 12

本邦技術活用

セクション 12:本邦技術活用

12.1 空港セクターにおける本邦技術

1) 概要


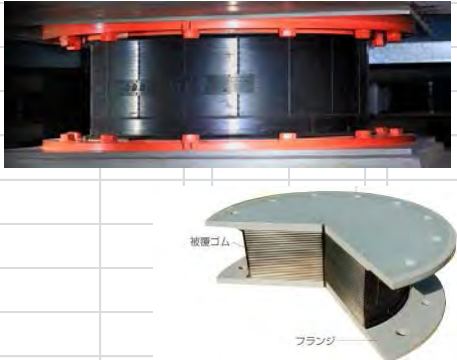

空港セクターでは日本の多くの組織や企業が関連技術を有しており、優れたインフラ技術や環境技術が空港開発に適用されている。

以下では9つのテーマで26項目の空港関連技術を取りまとめた。



空港セクターにおける本邦技術	
1. 廃棄物処理・再利用	
技術の特徴	<p>検疫観点から場内焼却処分が望ましい機内食残滓、その他の航空機取り下ろし、旅客個人、空港内事業系など様々な廃棄物の処理、場外輸送のための容量圧縮化、再利用を前提とした分別収集などが主な対象となる。</p>
概要	
1. 汚水処理・中水利用技術	<p>本邦技術の特徴</p> <p>生物処理、膜処理、オゾン滅菌など安全な中水処理が可能、トイレなどの雑用水として再利用可能な技術。緊急時の飲用目的の雨水浄化技術も有用。</p>
 <p>Source: DRICO, Ltd.</p>	<p>空港への適用例</p> <p>PTB内循環型中水利用システムの構築。 空港内雨水利用システムの整備。 汚水処理による環境負荷影響の軽減など。</p>
2. 固形廃棄物処理技術	<p>本邦技術の特徴</p> <p>水分を多く含む食品残滓、焼却すると高熱を発生するポリ容器の処理、排煙やダイオキシン・CO2の排出を抑えるなど、様々な焼却処理技術。排出体積圧縮技術。</p>
 <p>Source: New Kansai International Airport Company, Ltd.</p>	<p>空港への適用例</p> <p>検疫上求められる機内食残滓、ポリ容器等の処理。 空港内廃棄ゴミの場内処理。 空港外処分場への輸送負担軽減など。</p>
3. 分別収集・再生利用技術	<p>本邦技術の特徴</p> <p>空港内廃棄物の分別、再生利用の促進。 事業系古紙の圧縮梱包による輸送処理負担の軽減。</p>
 <p>Source: WATANABE ENGINEERING CORPORATION</p>	<p>空港への適用例</p> <p>都市機能の要となり情報発信力に優れる首都圏空港で3R (Reduce, Reuse, Recycle)運動を推進。資源の乏しい国での再利用意識の向上を図る。</p>


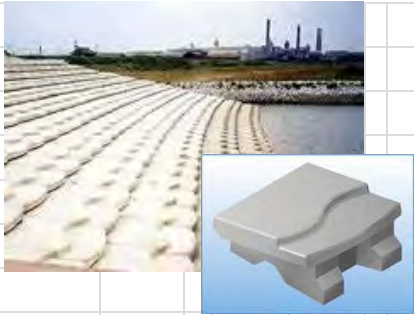

空港セクターにおける本邦技術	
2. 再生可能エネルギー	
技術の特徴	資源の乏しい開発途上国において、エネルギー自給率の向上を通じて貿易収支の改善が図られる。情報発信力の高い首都圏空港での取組は、精神的な側面もからも国民意識の向上が図られる。
概要	
1. 太陽光パネル+蓄電池	<p>本邦技術の特徴</p> <p>本邦製品は、天候の影響を緩和、発電量の安定化を図るインバーター技術、効率の良い蓄電池との組み合わせなどシステム運用に優れる。施工性が高い、接地面の意匠性を損なわない製品なども多数、開発されている。</p> <p>空港への適用例</p> <p>発電した電力をPTB内照明など場内で利用できる。空港オペレーションの安全性確保が大前提であるが、電力の大消費地に近い首都圏空港に発電設備を建設することにより、売電事業も視野に入る。</p>
 <p>Source: Japan Airport Terminal Co., Ltd.</p>	
2. 太陽熱利用システム	<p>本邦技術の特徴</p> <p>太陽光パネルよりもエネルギー効率が高い太陽熱を利用し、給湯などが可能。電気代や燃料費を抑えることができ、CO2排出量も削減できる。</p> <p>空港への適用例</p> <p>PTB内の給湯、空調施設への熱利用が可能。</p>
 <p>Source: Agency for Natural Resources and Energy</p>	
3. バイオマス燃料製造技術	<p>本邦技術の特徴</p> <p>CO2を吸収し光合成で育つミドリムシや藻から製造する燃料は、燃焼によりCO2を排出しても空気中の二酸化炭素は増加せず、循環型燃料といえる。</p> <p>空港への適用例</p> <p>ICAOによる2020年以降の航空部門のCO2削減目標に対応。遺伝子組み換え微細藻類(ミドリムシ)から効率良くバイオジェット燃料を製造、商業化に先鞭をつける。</p>
 <p>Source: euglena Co.,Ltd.</p>	

空港セクターにおける本邦技術	
3. Eco-Friendly	
技術の特徴	環境配慮技術として、ここでは廃棄物処理と再生可能エネルギー分野を除く、主に省エネ、省資源(省労力)分野で空港施設に導入できる3技術を取り纏める。
概要	
1. ガラス用遮熱塗料	<p>本邦技術の特徴</p> <p>遮熱塗料を塗布することにより室内空調の負担軽減が可能となり、電気代や燃料費が抑えられ、CO2排出量も削減できる。</p> <p>空港への適用例</p> <p>ガラスを多用することの多い昨今のPTBのガラス面に塗布することにより、室内の温度上昇の原因となる赤外線や紫外線の侵入を防ぐ。</p>
  <p>Source: Dyflex corp.</p>	
2. 光触媒技術	<p>本邦技術の特徴</p> <p>光触媒による殺菌性・抗菌性に着目した防疫分野への積極的活用、微生物の分解能力に着目した清掃作業の軽減技術など。</p> <p>空港への適用例</p> <p>海外や他地域からの感染症の流入経路となり得る空港施設の空気浄化、外壁、窓、トイレの清掃労力の軽減など。</p>
  <p>Source: NANOWAVE.Co.,Ltd.</p>	
3. LED誘導路灯	<p>本邦技術の特徴</p> <p>LEDの小容量/長寿命と微少運用輝度電力により、運用コストの削減が図れる。電球型のものと比較して、安価なLEDも開発され、ライフサイクルコストを考慮すると安価。</p> <p>空港への適用例</p> <p>誘導路灯、滑走路中心線灯など、場内の灯火設備で利用する。</p>
  <p>Source: Shinwa Sogo Co., Ltd. NIPPON KOKI KOGYO CO., LTD</p>	


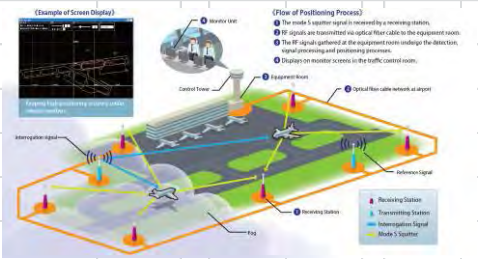
空港セクターにおける本邦技術	
4. 防災・減災	
技術の特徴	地震や台風など自然災害が多い日本の国土で発達した技術より、フィリピン国の空港整備においても適用可能、かつ効果の高い技術・製品を取り纏める。
概要	
1. 埋設ケーブル保護管	<p>本邦技術の特徴</p> <p>硬い、錆びない、燃えないなどの特性があり、かつ耐久性、耐圧性に優れる。建設汚泥を再利用する製品も開発され、環境にやさしい多様な製品がある。</p> <p>空港への適用例</p> <p>耐熱性が高く、航空機・空港施設火災から給電ケーブル等を守る。航空機離発着時の圧力を受ける滑走路下に使用できるだけでなく、施工時の盛土作業の影響を受けないため、関連作業の施工性が向上する。</p>
 <p>Source: SUGIE SEITO CO., LTD</p>	
2. 免震ゴム支承	<p>本邦技術の特徴</p> <p>免震ゴム支承の高いエネルギー吸収能力により、地震時の建物の損傷を最小化する。</p> <p>空港への適用例</p> <p>PTB下部に設置し、地震動を吸収して建物の倒壊や損壊の被害を最小化する。地震後の被災者救援のための空港機能を確保するだけでなく、地域の緊急一時避難拠点としての機能も期待される。</p>
 <p>Source: Bridgestone Corporation</p>	
3. 自動防潮扉	<p>本邦技術の特徴</p> <p>高潮や台風による場内への海水流入を防ぐ。素材、構造、開閉方式、動力などに多様な製品が開発されている。停電時は手動で開閉するものが多いが、小型タンクに充填された窒素ガスでエンジン作動させる製品もある。</p> <p>空港への適用例</p> <p>周囲を海面で囲まれる海上空港はエアサイドやアクセス道路などの広範な高潮対策と共に、重要施設である管制、ユーティリティ施設やPTBへの浸水を絶対抑止する技術が不可欠である。</p>
 <p>Source: NOMURA Four C's., Ltd.</p>	

空港セクターにおける本邦技術	
5. 空港保安	
技術の特徴	安心・安全な社会の実現は世界の人々の共通の願いであり、前述の防災と共に、日本の優れた保安技術を取り纏める。
概要	
1. ボトル内液体物検査装置	本邦技術の特徴
 <p>Source: Engineering Company of Tokyo Gas Engineering Solutions Corporation.</p>	<p>開封せずに3秒以内で可燃性液体の判定が可能。プラスチック、ガラス、アルミニウムのボトル素材でも検査可能。</p>
	<p>空港への適用例</p> <p>手荷物検査場にて、液体物の検査を行う。</p>
2. 顔認証システム	本邦技術の特徴
 <p>Source: NEC Solution Innovators, Ltd.</p>	<p>当該製品は認証機能の評価が世界的に高いだけでなく、ライブ映像、過去の映像、画像ファイルから不審者の検索や絞り込みが可能。24時間、365日、複数台のカメラから同時検知可能。</p>
	<p>空港への適用例</p> <p>帽子、サングラス、マスクなどを外した顔認識率は実用化レベルに達し、日本でも導入に向けた最終段階にある。要注意者データベースの整備により入出国管理、或いは空港職員の入退館管理に使用すること等が考えられる。</p>
3. CCTV	本邦技術の特徴
  <p>Source: Japan Airport Terminal Co., Ltd SONY Business Solutions Corporation</p>	<p>フルHDの4倍の解像度を持つ4K(3840×2160)に代表される高感度、高解像度のネットワークカメラによる監視が可能。防塵・防水、防熱など耐候性に優れる製品も開発されており、屋外でも長期間の安定供用が可能。</p>
	<p>空港への適用例</p> <p>場内を移動する航空機、作業車両の移動監視に役立つ。PTB内の防犯カメラとして使用。犯罪を未然に防ぐ。また、場周フェンスとの組み合わせにより、外部からの侵入者の特定に役立つ。</p>

空港セクターにおける本邦技術	
6. 浚渫・埋立・地盤改良工法	
技術の特徴	周囲を海に囲まれた日本の高度成長時代に開発された浚渫・埋立技術は世界的にもレベルが高く、アジア諸国に広く普及している。軟弱な浚渫土などを埋立土として転用する際の地盤改良にも秀でた技術が多数ある。
概要	
1. 埋立土の圧密促進工法	<p>本邦技術の特徴</p> <p>ドレーン工法は鉛直のドレーンを打込み、排水距離を短縮し、かつ盛土载荷により圧密を促進する。排水のため载荷盛土下にサンドマットを敷設。ドレーンの材料により、サンド・ファイバー・ペーパー・プラスチックドレーンがある。</p> <p>空港への適用例</p> <p>工事期間中に空港埋立地の圧密促進を行い、供用開始後の地盤沈下を防止する。</p>
	
Source: AOMI CONSTRUCTION CO., LTD.	
2. 埋立地の液状化対策工法	<p>本邦技術の特徴</p> <p>10～25tfの錘を10～30mの高さから自由落下させ突固める。表層10～20mをN値=10～20を目標に改良。原理が簡単で経済的な施工法であるが、現場管理に慎重を期する。</p> <p>空港への適用例</p> <p>地震による埋立土の液状化対策に用いる。</p>
	
Source: JDC Corporation	
3. 護岸基礎下の軟弱地盤改良	<p>本邦技術の特徴</p> <p>SCP工法は砂杭による置換と共に、砂質地盤では現地盤の振動締固め、粘性土地盤では砂杭圧入により圧密を加促進する。これに代わるセメント・石灰などを土中で混合し固化させる深層混合工法も確実性が高く有用である。</p> <p>空港への適用例</p> <p>護岸下の地盤改良に用い、施工中の滑り崩壊、施工後の護岸沈下を防止する。広範な地盤性状に適用可能で確実性が高い。</p>
 	
Source: YORIGAMI MARITIME CONSTRUCTION CO., LTD.	

空港セクターにおける本邦技術	
7. 護岸・棧橋工法	
技術の特徴	施工精度を保つ、工期を短縮する、周辺環境にやさしい、高品質な海上施設を建設するなどの特徴を持った日本の技術を取り纏める。
概要	
<p>1. 鋼管トラスジャケット構造棧橋</p>  <p>Source: Nikkei Business Publications, Inc.</p>	<p>本邦技術の特徴</p> <p>本体主要部分を陸上製作することにより、精度と品質を維持できる。高品質な防錆塗装を施すことにより、鋼構造物の寿命が格段に延伸される。通常の使用状況であれば再塗装などのメンテナンスも軽減される。</p> <p>空港への適用例</p> <p>航空燃料受入棧橋など、埋立護岸では前面水深が確保できない場所に採用。施工精度の確保と工期の短縮が図られる。</p>
<p>2. 環境対応型緩傾斜護岸</p>  <p>Source: Fudo Tetra Corporation</p>	<p>本邦技術の特徴</p> <p>反射波の影響を軽減、護岸前の小型船の通航を容易にする。円弧滑りが起きにくい性質から地盤改良範囲が軽微となり、施工性と経済性の向上に繋がる。関連技術として生物共生型護岸や陸上の植栽ブロックなどもある。</p> <p>空港への適用例</p> <p>空港用地への海上からのアクセスが容易となるため、場周フェンスと併用するなど、十分な防犯上の配慮が必要。波が遡上しない静穏な海面に適する。</p>
<p>3. 消波護岸用ブロック</p>  <p>Source: NIKKEN KOGAKU co.,ltd.</p>	<p>本邦技術の特徴</p> <p>消波ブロックの来襲波に対する安定性を表すKd値は、数字が大きいほどブロックの安定性が高い。日本製品にはKd値=20の製品もあり、結果として所要ブロック重量が軽く、経済性に優れた護岸断面の設定が可能となる。</p> <p>空港への適用例</p> <p>高波浪が来襲する空港護岸の護岸天端高を低く抑えつつ場内への越波を防止するためには、消波機能に優れた消波ブロックを護岸前面に敷設する方式が有効である。</p>

空港セクターにおける本邦技術	
8. その他の土木・建設技術	
技術の特徴	従来の土木・建築の視点から、環境負荷の軽減を念頭に開発されたその他の技術・製品を取り纏める。
概要	
1. 透水性舗装	<p>本邦技術の特徴</p> <p>空隙をもつセメントコンクリートやアスファルトコンクリートを使用することにより、舗装表面の雨水を浸透させることができる。路盤下に不透水層を設け、路盤層で水平方向に排水する「排水型設計」、直接、路床層に浸透させる「透水型設計」など、目的・用途に応じた設計が可能である。</p> <p>空港への適用例</p> <p>滑走路やエプロンに適用することはできないが、場周道路やアクセス道路に採用することにより、降雨時の排水性向上に伴う車両制動能力の維持、雨飛沫の低減による視認性の向上などの効果がある。土中に雨水を浸透させる場合は、雨水排水施設への負荷軽減にも有効である。</p>
 <p>Source: Taisei Rotec Co., Ltd.</p>	
2. 緑化技術	<p>本邦技術の特徴</p> <p>コンクリートやアスファルト面上を緑化、表面温度の低減効果が得られる。保水性・吸水性の高い緑化製品が開発されており、自動給水装置と組み合わせることにより雨量の少ない地域でも使用可能である。</p> <p>空港への適用例</p> <p>PTB屋上面や壁面、場内の空き地を緑化するだけでなく、PTB内の意匠の一部としても積極的に取り入れられるようになっている。日本ODAで建設されたクアラルンプール国際空港はPTB中央部に熱帯雨林をイメージした中庭を配し、専門家や利用者から高い評価を得ている。</p>
 <p>Source: Ohshima Landscape Construction Co., Ltd. NIKKEN SEKKEI LTD</p>	
3. 空港騒音低減	<p>本邦技術の特徴</p> <p>エンジンを機体に装着した状態で地上試運転する際に発生する航空機騒音は、空港周辺に悪影響を及ぼす。騒音低減施設は騒音を抑えるだけでなく、閉鎖空間内の試運転で生じる空気の乱れ、激しい振動、施設外より低い気圧などに晒されること等に耐えうる仕様が求められる。</p> <p>空港への適用例</p> <p>航空機の地上試運転は運航時間帯外に行う場合が多く、環境基準を満たすために航空機の全周を覆った試運転用騒音低減施設が必要な場合がある。周辺地域の開発が進んでいない、緩衝帯を設けている場合などは、航空機の外周を防音フェンスで囲む方式も有効である。</p>
 <p>Source: INC Engineering Co., Ltd.</p>	

空港セクターにおける本邦技術	
9. 空港IT技術	
<p>技術の特徴</p>	<p>ICAO調査によると、2025年までの世界の航空需要の伸びは年平均約3.6(北米)~5.8(アジア)％、最も伸びが著しいのがアジア・太平洋諸国であり、輸送量も2005年に比べて3倍に増加すると見込まれる。このため各国が新空港の整備を進めているが、それと共に混雑緩和のための有効手段が以下に述べるATFMなどのIT分野の手法である。</p>
概要	
<p>1. Air Traffic Flow Management System</p>  <p>Source: MLIT Civil Aviation Bureau</p>	<p>本邦技術の特徴</p> <p>空域管理者が交通流を予測し制御情報を航空会社に配信する。航空会社の定期航空便だけでなく、官民の訓練飛行や哨戒飛行、宇宙開発など空域に関する一切の情報を管理する空域管理システム(ASM)との連携により、信頼度の高い運用が可能となる。</p> <p>空港への適用例</p> <p>航空会社は配信された情報を利用し、目的地および航空路上の混雑を事前に予測。出発地の離陸時間を遅らせ、目的地上空での着陸許可待機時間を最小化するなどの方策を検討することが可能となる。</p>
<p>2. マルチラレーション</p>  <p>Source: MLIT Civil Aviation Bureau</p>	<p>本邦技術の特徴</p> <p>空港面探知レーダー(ASDE)がカバーできない領域(ブラインドエリア)の監視が可能だけでなく、悪天候においても性能が劣化しない。航空機側は装備等の改修や追加が不要である。</p> <p>空港への適用例</p> <p>空港面上空に及ぶ広域マルチラレーション(WAM)は空港面上部及び場内の間断のない航空機位置のリアルタイム管理が可能となる。特に滑走路や誘導路がクロスする空港では航空機の原位置の把握が安全管理上、極めて重要な課題である。また、WAMの導入により、離発着数を増加させることも可能となる。</p>

セクション 13

本格調査の内容

セクション 13:本格調査の内容

13.1 調査の背景

1990年代後半以来フィリピン政府は、増加する航空需要に対してニノイアキノ国際空港 (NAIA) の施設処理能力が限定されていることを考慮し、同空港の代替空港建設の必要性を認識していた。しかし様々な理由から NAIA の代替空港建設は実現せず、NAIA は現在深刻な混雑問題を抱えている。

2011年度にはフィリピン国大マニラ都市圏 (GCR) 空港戦略調査が実施された。その中でいくつかの新空港整備代替サイトが検討され、マニラ首都圏とクラークとを結ぶ高速鉄道の整備を条件として、クラーク国際空港の処理能力拡張が選択された。この結果は 2013年に JICA が実施した調査 (メトロマニラ及びその周辺における運輸インフラ整備のためのロードマップ調査) で見直され、マニラ大都市圏 (GCR) において複数のゲートウェイ空港を整備する方針が妥当と結論付けられた。複数空港システムの勢力圏としては、クラーク国際空港が GCR の北の地域を、そして新マニラ国際空港が南の地域をそれぞれ想定している。

新マニラ国際空港建設に係る種々の議論及び当該事業の重要性を踏まえ、2015年に JICA は「マニラ首都圏新空港に係る情報収集・確認調査」を実施した。同調査ではまず 9か所のサイトについて様々な情報を収集して最終報告書が 2016年第二四半期に提出され、最終的な候補地として①サングレーポイントオプション 1、②ラグナ湖西岸の 2 候補地を抽出している。

次期調査となる本格調査はフィリピンの総合的な競争力にとって不可欠な戦略的インフラ施設に係る議論を総まとめするために提案されたものである。

13.2 目的

本調査の基本的な目的は、フィリピン政府が新マニラ国際空港建設に最適なサイトを決定するにあたって必要な支援を行うと共に、新空港実現のために必要な種々の情報を収集整理することにある。なお迅速で信頼性が高く、また快適な空港アクセス整備は本事業にとって極めて重要な主要コンポーネントの一つであり、空港アクセス道路ネットワーク整備に関するフィージビリティ検討は本調査で行われる。しかし空港アクセス鉄道に関しては、現時点で新空港と接続可能な既存・新規路線を想定することが出来ず、本格的なフィージビリティ調査を行うことは効率的でない。このため本調査ではアクセス鉄道に関しては主に接続可能性のある既存・新規路線の抽出、概略鉄道線形等に着目した概略調査を行い、次の段階の本格的フィージビリティ調査につなげることにする。

空港アクセス道路ネットワークについて、DOTC は現在”Southwest Integrated Transport System Project”という事業を実施している。これは PPP フレームで実施する事業であり、メトロマニラ域の交通量を減じることにより主要道路の交通流を改善し、道路利用の最大化を目指す事業である。この事業は空港旅客にとり、空港アクセスの効率化及び多様化に資する要素の一つとなる可能性があり、その観点からフィージビリティ調査において留意を要する。

本調査の具体的なスコープは以下のとおりである。

- a) 長期の需要に対処するのに十分な処理能力を有する GCR 空港システムとして最適なものを確認して推奨する。
- b) 二つの新マニラ国際空港建設候補地についてさらなる詳細検討を行い、最適なサイト選定に資する。
- c) 選定されたサイトについて新マニラ国際空港建設に係る本格的フェージビリティ検討を行う。同検討には 2050 年までの航空需要予測、道路・鉄道を含む空港用地造成、空港施設の段階建設計画、環境社会配慮、経済財務分析、事業実施及び資金計画検討を含む。
- d) また空港アクセス橋及び道路に関する本格的フェージビリティ調査を行い、最適な道路線形、橋及び道路の概略設計、環境社会配慮事項及び経済財務的採算性を検討する。
- e) 空港アクセス鉄道に関しては概略調査を行い、空港アクセス鉄道と接続可能な既存及び新規鉄道路線検討、線形及び概略事業実施フレームワーク検討、概略経済財務分析、初期環境調査等を実施する。
- f) 新マニラ国際空港開港までの間、NAIA の処理能力不足を補うためにクラーク国際空港を整備する必要があり、そのために必要な支援をフィリピン政府に提供する。
- g) 新マニラ国際空港建設に調和して実施するのが望ましい、商業・都市開発等の検討。
- h) 運輸通信省 (DOTC)、民間航空局 (CAAP)、マニラ国際空港公団 (MIAA)、クラーク国際空港会社 (CIAC) の人材育成支援。その一環として、海上空港建設事業に関連する我が国の技術に関する理解及びポジティブな認識を促進するため、DOTC・CAAP・MIAA・CIAC の適切な人材を我が国へ招聘することが望ましいと考えられる。

13.3 調査の内容

本調査は以下のステージ 1 からステージ 4 に分けて実施する。

- ステージ 1 : GCR 空港システムの策定
- ステージ 2 : 新マニラ国際空港建設に係るフェージビリティ調査
- ステージ 3 : 新マニラ国際空港アクセス道路・橋梁整備に係るフェージビリティ調査
- ステージ 4 : 空港アクセス鉄道に係る概略調査

[ステージ 1 : GCR 空港システムの策定]

I.0 インセプションレポートの作成と協議

I.1 現状及び開発計画の検討

- I.1.1 社会経済状況
- I.1.2 航空輸送需要
- I.1.3 関連する公共及び民間セクター
- I.1.4 関連する政策
- I.1.5 ニノイアキノ国際空港 (NAIA)
- I.1.6 クラーク国際空港 (CRK)
- I.1.7 GCR 及びその周辺の空域利用状況

- I.1.8 都市・空間開発
- I.1.9 道路・鉄道ネットワーク
- I.1.10 環境関連法規・規則
- I.2 旅客等意識調査**
- I.3 航空需要予測（基本ケース）**
 - I.3.1 概要
 - I.3.2 基本的な考え方と手法
 - I.3.3 将来の社会経済指標の想定
 - I.3.4 航空需要予測
 - I.3.5 航空機発着回数予測
- I.4 GCR 空港システムに係る検討**
 - I.4.1 アジアにおける主要な複数空港システム
 - I.4.2 GCR 空港システム代替案
 - I.4.3 政府の政策
 - I.4.4 航空会社の認識
 - I.4.5 長期的視野に基づく需要供給分析
 - I.4.6 GCR ゲートウェイ空港間の機能分担に係る検討
 - I.4.7 空港システムの運営・維持・開発組織
 - I.4.8 GCR 空港システム整備のためのロードマップ
 - I.4.9 GCR 空港システムにおける需要配分試算
- I.5 新マニラ国際空港開港までの対応策**
 - I.5.1 アクセス交通サービス及び交通管理
 - I.5.2 クラーク国際空港の活用
- I.6 GCR 空港システムのアクセス交通**
 - I.6.1 現在の GCR 空港アクセス状況と世界レベルの空港アクセス
 - I.6.2 新マニラ国際空港のアクセスシステムとサービスの提案
 - I.6.3 空港アクセス交通需要予測
 - I.6.4 既存及び想定される将来の道路鉄道ネットワークの評価
 - I.6.5 GCR 空港システムアクセスシステム整備の提言
- I.7 新マニラ国際空港建設に係る基本的要件**
 - I.7.1 空港ゾーニングプラン代替案の検討
 - I.7.2 必要空港用地形状の検討
 - I.7.3 空港アクセスサービス及び道路/鉄道リンク
- I.8 関連都市開発**
 - I.8.1 開発に関するニーズの把握
 - I.8.2 新マニラ国際空港建設と調和した商業・都市開発
 - I.8.3 利害関係者間調整の必要性
- I.9 新マニラ国際空港建設サイトの検討**
 - I.9.1 2015 年 JICA 調査のレビュー

I.9.2 サイト状況に係る追加調査

I.9.2.1 ラグナ湖西岸サイトにおける土質調査

I.9.2.2 その他

I.9.3 技術/環境・社会配慮/都市計画面の検討

I.9.4 利害関係者・政策担当者等を対象とした公聴会

I.9.5 新マニラ国際空港建設サイトに係る戦略的環境アセスメント

I.9.6 新マニラ国際空港建設サイトの選定

I.10 GCR 空港システムについての結論

I.11 インテリムレポートの作成と協議

[ステージ2：新マニラ国際空港建設に係るフィージビリティ調査]

II.1 新マニラ国際空港建設計画の策定

II.1.1 段階建設計画の策定（旅客ターミナルコンセプト含む）

II.1.2 空域利用計画及び計器飛行方式の検討

II.1.2.1 計器飛行方式

II.1.2.2 周辺空域再編

II.1.2.3 空港周辺地域における障害物件の制限と管理

II.1.3 空港アクセス道路・鉄道建設計画

II.1.4 新空港周辺地域土地利用計画

II.1.5 現ニノイアキノ国際空港土地利用計画

II.1.6 物流センターの整備

II.2 新マニラ国際空港第一期計画に係る概略設計

II.2.1 自然条件調査（深淺、ボーリング、波浪、潮汐）

II.2.2 護岸構築及び埋立て用地造成のための設計条件検討

II.2.3 開港時の主要施設に係る概略設計

II.2.4 事業実施スケジュール策定及び概算事業費積算

II.3 経済・財務評価

II.3.1 評価手法

II.3.2 経済的採算性

II.3.3 財務的採算性

II.3.4 PPP 方式適用可能性の検討

II.3.5 事業実施スキームに係る提言

II.4 環境・社会配慮・開発とジェンダーに係る検討（EIA）

II.4.1 アプローチ

II.4.2 自然環境

II.4.3 生態系保全

II.4.4 住民移転・社会配慮・開発とジェンダー

II.4.5 選定した新空港サイトにおける環境影響評価報告書の作成

II.4.6 環境適合証明（ECC）取得のための DOTC 支援

II.5 新マニラ国際空港建設に係る関連政策と実行計画

II.5.1 GCR 空港システム実現のための政策

II.5.2 組織

II.5.3 政府の実行計画

II.6 結論と提言

II.7 ドラフトファイナルレポートの作成と協議

II.8 ファイナルレポートの作成

[ステージ3：新マニラ国際空港アクセス道路・橋梁建設に係るフェージビリティ調査]

III.1 道路開発計画及び既往調査のレビュー

III.2 最適な道路線形代替案の検討

III.2.1 空港アクセス道路線形代替案の検討

III.2.2 周辺道路線形代替案の検討

III.3 アクセス道路交通需要予測

III.3.1 予測手法

III.3.2 空港アクセス交通需要予測

III.4 空港アクセス交通需要によるインパクト

III.4.1 空港アクセス交通需要による都市交通へのインパクト

III.4.2 空港アクセス交通需要による近隣地域へのインパクト

III.5 プロGRESSレポートの作成と協議

III.6 概略設計

III.6.1 自然条件調査^{*1}

- (1) 測量
- (2) 土質調査
- (3) 河川及び海面の深淺測量

注^{*1}: 用地測量についてはDPWH/DOTCが能力と資格を有する測量業者を雇用し、ここで実施する概略設計の成果を踏まえつつ、本調査とは別に実施する。

III.6.2 道路設計

- (1) アクセス道路一般部
- (2) 空港ターミナル接続ランプ
- (3) インターチェンジ/交差点
- (4) 舗装

III.6.3 橋梁設計

- (1) 最適な橋梁型式の選定
- (2) 上部工型式の選定
- (3) 下部工型式の選定
- (4) 基礎型式の選定

III.6.4 水文・水理設計

- (1) 気象、水文・海象調査（気象、河川流出量、波浪、潮汐、海流等）
- (2) 河川・水路横断部設計

III.6.5 軟弱地盤部改良設計

- (1) 圧密沈下対策
- (2) 液状化対策

III.7 建設計画策定及び概算工事費積算

III.8 維持・運用及び事業実施計画策定

III.9 経済財務評価

II.9.1 評価手法

II.9.2 経済的採算性

II.9.3 財務的採算性

II.9.4 PPP 方式適用可能性の検討

II.9.5 事業実施スキームに係る提言

III.10 広報用資料作成

III.11 自然環境及び社会配慮に関する調査

III.11.1 アクセス道路・橋梁に係る環境影響評価報告書の作成

III.11.2 住民移転対策計画書（RAP）の作成

III.11.3 環境適合証明（ECC）取得のための DPWH 支援

III.12 技術移転

III.13 ドラフトファイナルレポートの作成と協議

III.14 ファイナルレポートの作成

[ステージ IV：空港アクセス鉄道に関する概略調査]

IV.1 鉄道開発計画及び既往調査のレビュー

IV.2 鉄道アクセス需要概略予測

IV.3 鉄道ルートของ概略検討

IV.4 プロGRESSレポートの作成と協議

IV.5 建設コスト・建設スケジュール等事業実施フレームワークの概略検討

IV.6 事業実施計画の概略検討

IV.7 事業実施組織・法制等の概略検討

IV.8 経済財務に係る概略評価

IV.9 初期環境調査

IV.10 ドラフトファイナルレポートの作成と協議

IV.11 ファイナルレポートの作成

13.4 作業計画

本調査は表 13.4-1 に示すように 18 か月で実施する。

表 13.4-1 作業計画

Items	Month	Months after Commencement of the Study																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ステージI:GCR空港システムの策定																			
I.0 インセプションレポートの作成と協議		■																	
I.1 現状及び開発計画の検討		■	■																
I.2 旅客等意識調査			■	■															
I.3 航空需要予測(基本ケース)			■	■	■														
I.4 GCR空港システムに係る検討		■	■	■	■														
I.5 新マニラ国際空港開港までの対応策				■	■														
I.6 GCR空港システムのアクセス交通			■	■	■														
I.7 新マニラ国際空港建設に係る基本的要件			■	■	■														
I.8 関連都市開発			■	■	■														
I.9 新マニラ国際空港建設サイトの検討		■	■	■	■														
I.10 GCR空港システムについての結論					■	■													
I.11 インテリムレポートの作成と協議						■	■												
ステージII:新マニラ国際空港建設に係るフィージビリティ調査																			
II.1 段階建設計画の策定(旅客ターミナルビルコンセプトを含む)					■	■	■												
II.2 新マニラ国際空港第一期計画に係る概略設計					■	■	■	■	■										
II.3 経済財務評価										■	■	■	■	■					
II.4 環境・社会配慮に係る検討(EIA)								■	■	■	■	■	■	■	■				
II.5 新マニラ国際空港建設に係る関連政策と実行計画													■	■	■	■			
II.6 結論と提言																	■	■	
II.7 ドラフトファイナルレポートの作成と協議																	■	■	
II.8 ファイナルレポートの作成																		■	■
ステージIII:新マニラ国際空港アクセス道路建設に係るフィージビリティ調査																			
III.1 道路開発計画及び既往調査のレビュー							■												
III.2 最適な道路線形代替案の検討							■	■											
III.3 アクセス道路交通需要予測							■	■											
III.4 空港アクセス交通によるインパクトの検討							■	■											
III.5 プログレスレポートの作成と協議										■									
III.6 概略設計											■	■	■	■	■				
III.7 建設計画策定及び概算工事費積算												■	■	■	■				
III.8 維持・運用及び事業実施計画策定																		■	■
III.9 経済財務評価																		■	■
III.10 広報用資料作成																		■	■
III.11 自然環境及び社会配慮に関する調査									■	■	■	■	■	■	■				
III.12 技術移転													■	■	■	■			
III.13 ドラフトファイナルレポートの作成と協議																		■	■
III.14 ファイナルレポートの作成																			■
ステージIV:空港アクセス鉄道に関する概略調査																			
IV.1 鉄道開発計画及び既往調査のレビュー							■												
IV.2 鉄道アクセス需要概略予測							■	■											
IV.3 鉄道ルートの概略検討							■	■											
IV.4 プログレスレポートの作成と協議										■									
IV.5 建設コスト・建設スケジュール等事業実施フレームワークの概略検討											■	■	■	■	■				
IV.6 事業実施計画の概略検討																		■	■
IV.7 事業実施組織・法制等の概略検討																		■	■
IV.8 経済財務に係る概略評価																		■	■
IV.9 初期環境調査												■	■	■	■	■			
IV.10 ドラフトファイナルレポートの作成と協議																		■	■
IV.11 ファイナルレポートの作成																			■

13.5 調査実施に必要な専門分野

調査の円滑な実施のため、以下に示す分野の専門家が必要である。

[ステージ1：GCR 空港システムの策定及びステージ2：新マニラ国際空港建設に係るフィージビリティ調査]

- 1) 総括/空港計画
- 2) 空港/航空関連政策
- 3) 空港計画
- 4) 都市交通計画
- 5) 航空需要予測
- 6) 空港アクセス交通需要予測
- 7) 空域計画/計器飛行方式設定
- 8) 産業/都市開発計画
- 9) 環境計画
- 10) 物流計画
- 11) 航空会社部門
- 12) 経済財務分析
- 13) 空港関連ビジネス計画
- 14) 法制度・政策専門家
- 15) 環境社会配慮専門家（EIA）
- 16) 環境社会配慮専門家（SEA）
- 17) 開発とジェンダー専門家
- 18) 公聴会等調整
- 19) 人材育成
- 20) 自然災害分析
- 21) 自然条件調査1（深浅測量、ボーリング調査）
- 22) 自然条件調査2（波浪、潮流）
- 23) 海域条件専門家
- 24) 海域条件シミュレーション専門家
- 25) 海洋・港湾工学専門家
- 26) 土質専門家
- 27) 空港土木
- 28) 空港建築
- 29) CNS/ATM
- 30) 機械設備
- 31) 電気設備
- 32) 上下水設備
- 33) 交通計画

- 34) 構造
- 35) 鉄道計画（土木・デポ）
- 36) 鉄道計画（施設・設備）
- 37) 積算
- 38) 建設計画
- 39) 建設材料調達

[ステージ 3：新マニラ国際空港アクセス道路建設に係るフィージビリティ調査]

- 1) 副総括/道路計画
- 2) 道路計画
- 3) 構造計画（上部工）
- 4) 構造計画（下部工）
- 5) 構造計画（護岸）
- 6) 土質専門家
- 7) 水理計画
- 8) 電気設備
- 9) 建設計画
- 10) 運営・維持管理
- 11) 積算
- 12) 測量
- 13) 道路交通需要予測
- 14) 環境社会配慮専門家
- 15) RAP 専門家

[ステージ IV：空港アクセス鉄道に関する概略調査]

- 1) 都市鉄道計画
- 2) 土木施設計画
- 3) 電気・設備計画
- 4) 鉄道運航計画
- 5) 車両専門家
- 6) 電気・設備システム専門家
- 7) 信号・通信システム専門家
- 8) デポ施設専門家
- 9) 路線・線形計画
- 10) 軌道計画
- 11) 建築施設計画
- 12) 鉄道運営・維持管理専門家
- 13) 環境社会配慮専門家

セクション 14

ステークホルダー協議

セクション 14:ステークホルダー協議

14.1 目的

DOTC は 2016 年 1 月 29 日にステークホルダー協議を開催した。これは Interagency Technical Committee on Transport Planning (IATCTP)による要請事項である。ステークホルダー協議は、関係政府機関、地方政府、商工会議所、産業界、エアライン業界、旅行代理店などに本調査の情報や成果を示すことを目的としたものである。これにより本調査の理解促進を促し、またステークホルダーからの質疑に対応するものである。

14.2 主要議題

ステークホルダー協議の主要議題は以下のとおりである。

- a) プロジェクト概要
- b) プレゼンテーション(インテリムレポート内容)
- c) 質疑応答

プレゼンテーションは JICA 調査団により実施された。プレゼンテーションではフィリピン港湾庁(PPA)との協議結果も示された。PPA との協議の内容はマニラ湾中央案とマニラ湾の南ハーバーの港湾区域との競合についてである。プレゼンテーションでは下記内容が示された。

- a) 長期航空需要予測及び GCR の空港容量
- b) GCR における 2 空港システムの必要性
- c) 基本要件：最終期における想定空港用地
- d) 9 つの新空港候補地
- e) 初期スクリーニング
- f) 初期スクリーニング後の新空港候補地
- g) 候補地検討の重要項目：RP-P1
- h) 候補地検討の重要項目：ラグナ湖の地下層
- i) 新空港候補地の検討結果概要
- j) 既存 NAIA
- k) 次回調査内容

プレゼンテーション後の質疑応答では、ステークホルダーからの否定的な意見はなかった。ステークホルダー協議を受け、DOTC は意見がある場合、2 週間以内に提出するよう参加者に対し要請した。

14.3 ステークホルダーからの意見

1) フィリピン埋立庁(PRA)

PRA からのコメントは 2016 年 3 月 8 日に DOTC の財務及び計画担当の次官補宛に提出された。PRA からはサングレーポイント 1 を新空港候補地とすることについて、肯定的な意見が示された。

[PRA コメント]

“2016 年 2 月 15 日付の貴レターを受け、ここに PRA の意見を述べる。この意見は国際協力機構 (JICA) のマニラ首都圏新空港に係る情報収集・確認調査ドラフトファイナルレポートにおける新空港の潜在的なサイトについてのものである。

PRA が実施して DOTC に提出したプレフィージビリティ調査における検討結果を受け、PRA はサングレーオプション案を受け入れ可能な新空港候補地とみなしている。”

ジェネラルマネージャ兼 CEO, PETER ANTHONY A. ABAYA 署名

2) ACE LOGISTICS INC

ACE LOGISTICS INC からのコメントは 2016 年 1 月 29 日に提出された。コメントでは効率的な貨物取り扱いの重要性が述べられており、貨物施設及び貨物ターミナルに関し、計画、開発段階で十分配慮すべきであるとしている。これについては注意深く検討が必要としている。

[ACE LOGISTICS INC コメント]

“本日の DAP での公開討論の機会に際し、ACE LOGISTICS INC をステークホルダー協議に招待頂き感謝を述べたいと思います。

貨物輸送及び物流セクターからの意見として、貨物輸送及び物流は旅客セクターと並び航空活動として極めて重要なものであることを述べます。ご存知のように、私達は 3 つないし 4 つのターミナルを運用していますが、これは非効率と考えており、また旅客ターミナルにおける交通渋滞を生んでいます。運搬車両/運搬トラックの空港及び貨物ターミナルへの、または運搬車両/運搬トラックの空港及び貨物ターミナルからの交通流は十分計画されるべきものであり、その観点を踏まえ平面位置を策定すべきです。

新空港の計画、開発、または新空港候補地の選定プロセスにおいて、貨物施設及び貨物ターミナルが十分に考慮されることを望んでいます。物流の観点からはサングレーオプション 1 は良い新空港候補地ですが、私達のクラーク国際空港の利用は最大化することが必要と思います。何かありましたら、いつでもご連絡ください。”

Abe V. Asuncion 社長署名

3) フィリピン民間航空庁(CAAP)

CAAPは下記レターを DOTC に提出した。

“これは2016年2月15日付(レター受領は18日)の貴レターによるコメント提出依頼及びCAAPからの情報の提供依頼を受けたもので、国際協力機構(JICA)のマニラ首都圏新空港に係る情報収集・確認調査ドラフトファイナルレポートに対するものであり、2016年2月29日を期日とする。

詳細なレポートが多大なレビューを要することを考えれば、私達は2016年2月29日までにJICA調査へのコメントを提出することはできない。

しかしながら、私達はJICA調査団によるエグゼクティブプレゼンテーションを要請したいと考えており、その会議にはDOTC, CAAPの代表者、マニラ国際空港ジェネラルマネージャ及びクラーク国際空港社長が出席することが望ましいと考える。関係者が同意する日時、場所としたい。この合同セッションを通じ、私達は協議項目、ステークホルダー協議において示された事項やPPAコンサルテーションについて、直ちにフィードバックをしたいと考えている。

私達は JICA のマニラ首都圏新空港に係る情報収集・確認調査ファイナルレポートに向けた必要なパートナーとなることを期待する。”

ディレクタージェネラル LTGEN WILLIAM HOTCHKISS III AFP (RET) 署名

4) 公共事業道路省(DPWH)

DPWHからのコメントは2016年2月29日に提出された。内容は以下のとおりである。道路プロジェクトの明確化の要請はファイナルレポートで対応した。これに続くコメントは次のフィージビリティ調査において、十分な考慮が必要である。

“このレターは2016年2月15日付の貴レター(コピー添付)を受けたもので、国際協力機構(JICA)のマニラ首都圏新空港に係る情報収集・確認調査ドラフトファイナルレポートに関するものである。

私達はJICA調査レポートの内容を精査した。表4.1-1に示された道路プロジェクト“Dike Road”について、これがDPWHのLaguna Lakeshore Expressway Dike (LLED)プロジェクトであるかどうか確認を取りたいと考えている。仮にLLEDを示しているのであれば、誤解を避けるためDPWHが示しているプロジェクト名の使用を提案する。違うプロジェクトを意味しているのであれば、新空港候補地であるラグナ湖西岸を考慮するとプロジェクトの統合が不可欠である。添付は最新のLLEDプロジェクト概要である。

私達はどの新空港候補地が最もフィージビルであれ、提案された新マニラ国際空港(NMIA)は他のインフラプロジェクトを相互に補完するものであり、これらはフィリピンの経済成長を増加させるものと認識している。またNMIAプロジェクトを補完するため、十分に計画された大量輸送機関が必要で、メトロマニラ域における交通問題、特に新空港が新回廊内に建設される場合にはこの問題に取り組むことが不可欠である。またDPWHのPPP事業との技術的な調整もされる必要

がある。特に表 4.1-1 に示された提案されたカビテ - ラグナ高速道路プロジェクト及び他の PPP プロジェクトとの調整が必要と考える。

私達はこの JICA 調査の完成及びこの事業の実現を期待している。また JICA 調査の完成に際しては、電子データ、ハードコピーの提供をお願いしたい。必要な際はいつでも協力をしたいと考えている。

何か気になる点、必要なデータがある場合は、提示先番号に連絡頂きたい。”

CONSTANTE A. LLAENES, JR., CESO III 署名

ディレクターIV, 計画・PPP OIC 次官