

バングラデシュ人民共和国
民間航空観光省
民間航空局

バングラデシュ国
ダッカ国際空港拡張事業準備調査

準備調査報告書

平成 29 年 3 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

南ア
CR(5)
17-017

バングラデシュ人民共和国
民間航空観光省
民間航空局

バングラデシュ国
ダッカ国際空港拡張事業準備調査

準備調査報告書

平成 29 年 3 月
(2017 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

バングラデシュ国ダッカ国際空港拡張事業準備調査

－要旨－

1. 背景と目的

バングラデシュ国（以下バ国）は近年、年平均 6%以上の経済成長を遂げており、これを背景に、首都ダッカの国際空港の年平均増加率は 10%に近い水準に達するなど、航空需要が急速に拡大している。ダッカ国際空港（Hazrat Shahjalal International Airport；以下 HSIA）は、バ国内の 7 割近くの国内・国際便が離発着しており、急成長する社会経済活動を支えるインフラとして重要な役割を担っている。

HSIA は年間旅客 800 万人と見込んで建設されたが、2016 年 4 月に実施された情報収集・確認調査の結果、2015 年の年間旅客数は合計約 650 万人（国際 557 万人、国内 91 万人）であり、2018 年頃には旅客数が現ターミナルの旅客取扱能力の限界に達する見込みとなっている。これに対応するため、バ国政府は HSIA の国際線新旅客ターミナル建設、貨物ターミナルの改修、国道へのアプローチを含む周辺インフラの整備を検討している。特に国際線旅客ターミナルの建設と周辺インフラの整備については、バ国政府の開発戦略（第 7 次 5 ヶ年計画）においても重要案件と位置づけられており、早期の事業化が期待されている。また HSIA はダッカ市街地から約 17km 北に位置しており、将来は都市鉄道や高速道路と接続させる計画もあるため、HSIA へのアプローチ部分は他の交通モードとの結節点（マルチモーダル・ハブ）とする計画もある。

一方、貴機構は 2016 年 4 月から本事業に係る情報収集・確認調査を実施しているが、事業化の観点から土木・設計図面を含め詳細確認を要する資料が膨大に存在することが確認されている。また、本事業はバ国政府より 2019 年末の完工を目途とした早期着工が要請されており、迅速な対応が求められている。加えて、2016 年 5 月の日バ国首脳会談においても本事業の重要性が相互に確認されている。

HSIA では無償資金協力「航空保安設備整備計画」（2014 年）を通じた航空保安設備の整備も行われており、航空機の目的地空港への誘導・着陸の安全性確保、航空機事故発生時対策、テロ対策等が図られる見込みである。今後の更なる航空需要増加への対応と利便性・安全性の確保のためには、上述の通り中期的な HSIA の拡張計画の具体化が喫緊の課題となっている。このような背景を踏まえ、バ国政府は将来の円借款の供与を念頭に置いた上で、貴機構に対し、HSIA 拡張計画に係る調査の実施を要請した。

本調査は、要請のあった「ダッカ国際空港拡張事業」について、既存の HSIA 拡張に係るマスタープランを踏まえ、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジュール、実施（調達・施工）方法、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境および社会面の配慮等、我が国有償資金協力事業として実施するための審査に必要な調査を行うことを目的とする。

2. 社会経済状況

バ国は、日本の4割ほどの国土に約1億6千万人が暮らすアジア最貧国の一つである。IMF（World Economic Outlook Database, April, 2016）によれば、2013年のバ国の名目GDPは1,613億USDで、一人当たり名目GDPは1,030USDである。国際連合による基準に基づき、後発後進国（Least Development Country）と位置づけられている。

さらに、バ国は、パドマ川、ジャムナ川、メグナ川の氾濫によって涵養された世界有数の肥沃な土地で、黄金のベンガルといわれてきた。膨大な人口と労働力を持っていることから、経済の潜在能力は高いが、洪水などの自然災害の影響で、現在でも貧困国のひとつである。

バ国は長期にわたり援助を受けてきているにもかかわらず、自然災害に加えて、過剰な人口、インフラの未整備や政治的混乱などによっていまだに貧困を脱することができてない。しかしながら、2006年以降は堅調な経済成長を続けており、2020年には一人当たり名目GDPが1,900USDに達すると想定されており、2021年にはLDCを脱すると見られている。

表 2-1 基礎的経済指標

項目	2012年	2013年	2014年
実質GDP成長率 (%)	6.26	6.04	6.29 (推定値)
名目GDP総額 (億USD)	1,417	1,613	1,838 (推定値)
1人当たり名目GDP (USD)	916	1,030	1,161 (推定値)
消費者物価上昇率 (%)	6.23	7.54	7.01
失業率	6.52	6.01	6.06

出典: World Economic Outlook Database, April 2016、失業率: JETRO アジア経済研究所

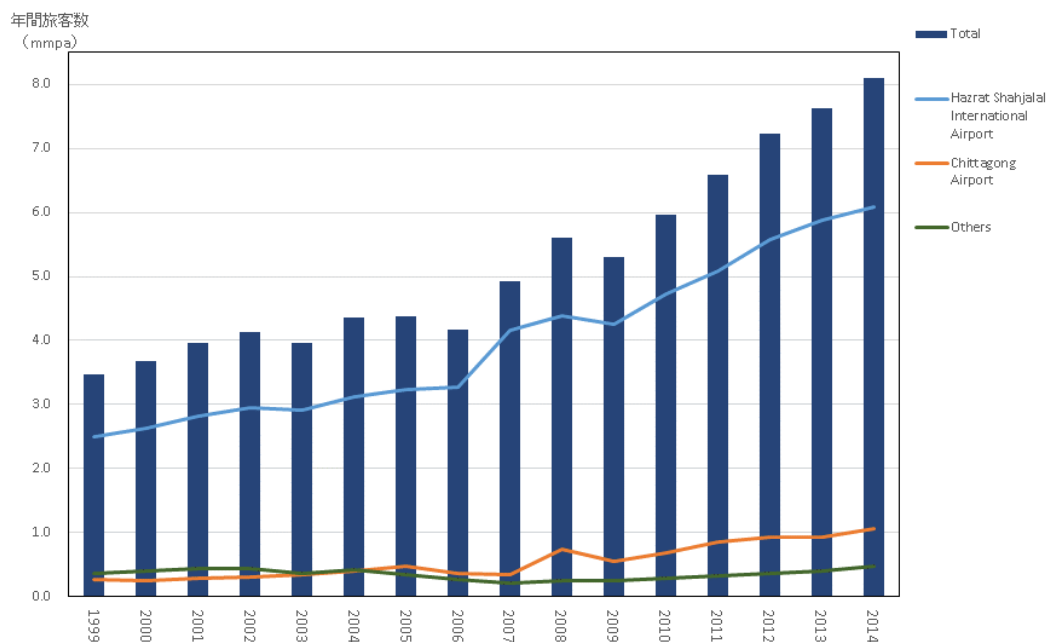
3. 航空需要予測
 3.1 バ国の航空需要

バ国では、全国の航空旅客需要の約 75%、航空貨物の約 90%を HSIA が占めており、残りの需要をチッタゴン、コックスバザール、ジョソール、シレットなどの地方空港が担っている。2014 年の年間旅客数は、HSIA が約 600 万人/年、ついでチッタゴン国際空港が約 100 万人/年であり、その他の空港は 20 万人/年以下の規模である。

バ国の実質 GDP の年平均成長率は、2004 年以降、6%台の堅実な成長を続け、2006 年には 6.85%を記録した後、2007～2008 年とわずかに低下し、2009 年は 2008 年 9 月のリーマンショックの影響を受け、5.3%まで下がった。しかし、2010 年以降は回復し、6%台の成長率を堅持している。

全国及び HSIA の航空旅客は、2007 年、2008 年と増加したが、2009 年にはリーマンショックの影響を受け、HSIA で約 10 万人、全国では約 30 万人の旅客減となった。しかし、2010 年以降は経済成長と同様に 6%台後半の成長を継続している。

なお、HSIA における 1999～2015 年の航空旅客の年平均成長率は 6.17%であるが、2006 年以降の年平均成長率は 7.88%を示し、近年急激に需要が伸びている状況にある。



出典: JICA 調査団

図 3-1 バ国における航空旅客需要

また HSIA では、国際線旅客比率が 1999 年では 77.2%であったが、近年増大傾向にあり、2011 年以降は全旅客の約 90%を国際線旅客が占めている。

一方国内線については、1999～2009 年の間は大きな変動はなく、2007 年に全国で 70 万人を記録したものの、おおむね 60 万人程度の旅客数で推移していたが、2010 年には 52 万人まで低下している。しかし、それ以降は、需要は小さいものの、増加傾向にあり、2010～2015 年の年平均成長率は 5.84%である。

3.2 旅客数

表 3-1 に本調査における旅客需要予測の結果と CAAB マスタープランの予測値との対比を示す。なお、High・Low ケースは、基本ケースの GDP 成長率に対して、±1.24%の変動幅を設定し、各々の GDP 成長率について旅客需要予測を行った結果である。

- ➔ 国際線の実績は 2015 年にて 560 万人程度であるが、CAAB マスタープランの予測値では約 600 万人としているので、CAAB 予測値は若干過大であるといえる。
- ➔ 国内線旅客実績はおおむね国際線旅客の 10～15%程度で推移してきたが、2010 年以降増加に転じており、国内線旅客の今後の成長が見込まれる。需要予測の結果 2035 年における予測では約 520 万人と、国際線力の約 20%を占める結果となり、マスタープランにおける予測値を修整する形となった。
- ➔ 国際・国内をあわせた予測値では、JST 予測と CAAB 予測との間に大きな差はないが、以下の要因から、旅客需要予測の結果に差が生じたものと考えられる。
- ➔ CAAB マスタープランでは、2013 年までの航空需要実績データを使用したのに対して、JST では 2015 年までのデータを使用した。
- ➔ CAAB マスタープランでは、需要に大きく影響する GDP の成長率を、2015 年-2025 年：7%、2025-2030 年：6%、2030 年-2035 年：5%としたのに対し、JST では IMF の 2016 年 4 月の最新データ・予測値を使用し、2013-2021 年：6.67%、2021-2025：6%、2025-2030 年：5.5%、2030-2035 年：5%と、CAAB マスタープランと比較して、若干小さい GDP 率を用いて旅客需要予測を算出した。

表 3-1 旅客需要予測結果の比較

(単位:100 万人)

分類	年	JICA 調査団 (JST)			CAAB マスタープラン		
		High ケース	基本 ケース	Low ケース	High ケース	基本 ケース	Low ケース
国際線旅客	2015	5.569	5.569	5.569	6.120	5.997	5.875
	2020	9.252	8.669	8.112	9.312	8.671	8.069
	2025	13.662	12.042	10.583	14.206	12.564	11.100
	2030	19.366	16.082	13.295	20.623	17.313	14.513
	2035	26.611	20.835	16.214	28.452	22.659	18.012
	CAGR (2015-2035)			6.82%			6.87%
国内線旅客	2015	0.913	0.913	0.913	0.691	0.685	0.679
	2020	1.493	1.379	1.270	0.820	0.796	0.773
	2025	2.410	2.086	1.793	0.974	0.926	0.881
	2030	3.632	2.959	2.388	1.134	1.056	0.983
	2035	5.226	4.017	3.050	1.294	1.179	1.073
	CAGR (2015-2035)			7.69%			2.75%
合計	2015	6.482	6.482	6.482	6.811	6.682	6.554
	2020	10.745	10.047	9.382	10.132	9.467	8.842
	2025	16.072	14.127	12.376	15.180	13.490	11.981
	2030	22.997	19.041	15.683	21.757	18.369	15.496
	2035	31.837	24.852	19.264	29.746	23.838	19.085
	CAGR (2015-2035)			6.95%			6.57%

出典: JICA 調査団

注) CAGR (Compound Average Growth Rate : 年平均成長率) : 指定した期間における成長率の幾何平均値

3.3 航空貨物

国際線貨物の実績値から、ほぼ右肩上がりが増加してきており、安定した航空貨物需要があると判断される。一方、国際線貨物量に比べてその量は1%以下と非常に小さく、かつ変動が甚だしく乱高下しており、安定した利用状況になっていないことが伺える。なお、取り扱い貨物量は2015年段階で国際・国内あわせて約26万トン記録している。

CAAB マスタープランの予測結果と比較すると、以下のことが言える。

- 国際線貨物については、表3-2に示すとおり、2015年の実績値とCAAB マスタープランにおける予測値はほぼ一致しているが、その後の成長率はJSTのほうが大きい。
- 2015年実績値において、国内線貨物は約1900トン記録しており、CAAB マスタープランにおける予測値760トンは過小であったと判断される。
- 貨物量の予測値に関して、JST予測とCAAB予測との間で差が生じた原因は、以下の要因によるものと考えられる。
- CAAB マスタープランでは、2013年までの航空需要実績データを使用したのに対して、JSTでは2015年までのデータを使用した。
- 2010年以降の国際貨物の成長率が大きく、JST予測では、2015年までの実績データを使用して予測モデルを構築した結果、CAAB予測よりも年平均成長率が大きな回帰式が得られた。

表 3-2 貨物量予測値の比較

(単位：トン)

分類	年	JICA 調査団 (JST)			CAAB マスタープラン		
		High ケース	基本ケース	Low ケース	High ケース	基本ケース	Low ケース
国際線貨物	2015	258,010	258,010	258,010	261,000	257,000	254,000
	2020	449,790	418,152	387,953	350,000	333,000	317,000
	2025	689,105	601,172	522,012	472,000	433,000	396,000
	2030	998,588	820,411	669,181	615,000	543,000	479,000
	2035	1,391,731	1,078,310	827,570	773,000	662,000	558,000
	CAGR (2015-2035)			7.41%		4.84%	
国内線貨物	2015	1,888	1,888	1,888	770	760	750
	2020	3,732	3,447	3,174	950	900	860
	2025	7,231	6,257	5,380	1,170	1,070	980
	2030	12,710	10,357	8,359	1,380	1,220	1,070
	2035	20,902	16,068	12,201	1,550	1,360	1,120
	CAGR (2015-2035)			11.3%		2.95%	
合計	2015	259,898	259,898	259,898	261,770	257,760	254,750
	2020	453,523	421,599	391,127	350,950	333,900	317,860
	2025	696,336	607,429	527,392	473,170	434,070	396,980
	2030	1,011,299	830,768	677,539	616,380	544,220	480,070
	2035	1,412,633	1,094,378	839,771	774,550	663,360	559,120
	CAGR (2015-2035)			7.45%		4.84%	

出典：JICA 調査団

3.4 航空機離着陸回数

2011年から2015年の間の離着陸回数は、2011年、2012年には56,000～57,000回/年であったものが、2015年には73,000回/年と増加している。

このうち、GA（General Aviation：遊覧・訓練飛行や企業の社有機、個人機など）及び軍関係の離発着は5,000～7,000の範囲でほぼ一定である。また、ATCから別途入手した2015年の月別、機材別離発着回数に記録においても、GA及び軍関係の月別離発着回数はほぼGAが200回前後、軍が430回前後と一定している。

航空機離着陸回数の推定には、本調査で算出した旅客数を基に、機材構成を設定し、航空機1機当たりの旅客数を求めて算出する。

この結果、機材構成と旅客予測値から離着陸回数を求めると、2030年には約17.1万回に達すると推算され、本調査の予測結果は、CAABマスタープランの予測結果を10%程度超えている。これは、CAABマスタープランに比べて、機材の大型化が進まず1機当りの搭乗者数の設定が小さかったことが原因であると考えられる。

表 3-3 航空機離着陸回数予測結果の比較（GA・軍用機含む）

年	JICA 調査団予測			CAAB マスタープラン		
	High ケース	基本ケース	Low ケース	High ケース	基本ケース	Low ケース
2015	73,235	73,235	73,235	70,400	69,400	68,500
2020	118,556	110,830	103,455	94,400	89,600	85,300
2025	165,430	145,460	127,483	129,100	117,700	101,400
2030	206,196	171,130	141,367	172,000	150,000	131,300
2035	264,178	206,900	161,077	222,100	185,000	154,900

出典:JICA 調査団

さらに本調査では、貨物便の離着陸回数の予測を行った。バ国において、国内貨物は貨物専用便（Freighter）は使用されておらず、旅客便でベリーカーゴ（旅客便対応貨物）として空輸されている。国内線貨物は、国際線貨物量に比べて、2035年予測値においても、全体の約1.5%程度と非常に少ない。国内線貨物については、今後もベリーカーゴが利用されると想定されるため、航空貨物便の離発着回数の予測は、貨物専用便が利用されている国際貨物便を対象とした。基本ケースにおける、貨物便の離着陸回数の予測結果を表 3-4 に示す。

表 3-4 貨物便の離着陸回数の予測（基本ケース）

	2015	2020	2025	2030	2035
貨物便	1,248	2,023	2,908	3,969	5,216

出典:JICA 調査団

3.5 ピーク時における航空交通量

HSIA の過去の統計データに基づき、需要予測の基本ケースにおけるピーク時の航空旅客数と離着陸回数を算出した。なお、離着陸回数は、GA 及び軍関係の離発着回数を除いた旅客便によるものである。

表 3-5 ピーク日ならびにピーク時における航空旅客数と離着陸回数（基本ケース）

		2015		2020		2025		2030		2035		
		国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	
旅客数 (mppa)	国際/国内	5,569	0,913	8,669	1,379	12,042	2,086	16,082	2,959	20,835	4,017	
	合計	6,482		10,047		14,127		19,041		24,852		
離着陸回数	国際/国内	37,192	32,212	56,289	47,540	75,260	63,200	96,880	67,250	121,133	78,767	
	合計	69,404		103,830		138,460		164,130		199,900		
1日あたり平均便数		102	89	155	131	207	174	266	185	332	216	
航空旅客数	Peak Day Ratio (旅客ターミナルビル)	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	
	ピーク日 旅客数	国際/国内	18,563	3,043	28,895	4,596	40,138	6,952	53,607	9,863	69,450	13,390
		合計	21,607		33,491		47,091		63,470		82,840	
	Peak Hour Ratio	0.1225	0.138	0.1196	0.1145	0.1182	0.102	0.1173	0.0997	0.1166	0.0946	
	ピーク時 旅客数	国際/国内	2,273	402	3,456	526	4,744	709	6,285	984	8,098	1,267
合計		2,694		3,982		5,453		7,269		9,365		
離着陸回数	Peak Day Ratio (エプロン等)	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	
	ピーク日 便数	国際/国内	113	98	171	144	228	192	294	204	367	239
		合計	210		315		420		497		606	
	Peak Hour Ratio	0.1233	0.1305	0.1202	0.1099	0.1186	0.0985	0.1176	0.0964	0.1169	0.0917	
	ピーク時 便数	国際/国内	14	13	21	16	28	19	35	20	43	22
合計		27		37		47		55		65		
離着陸回数 (貨物便)		1,248		2,023		2,908		3,969		5,216		
ピーク日便数 (貨物便)		4		6		9		12		16		

出典: JICA 調査団

4. HSIA 拡張計画のレビュー

CAAB がこれまでに実施した HSIA 拡張に関する調査・計画・設計の内容を整理し、各項目に対して照査した結果について記述する。

表 4-1 HSIA 拡張計画に関するバ国政府作成資料

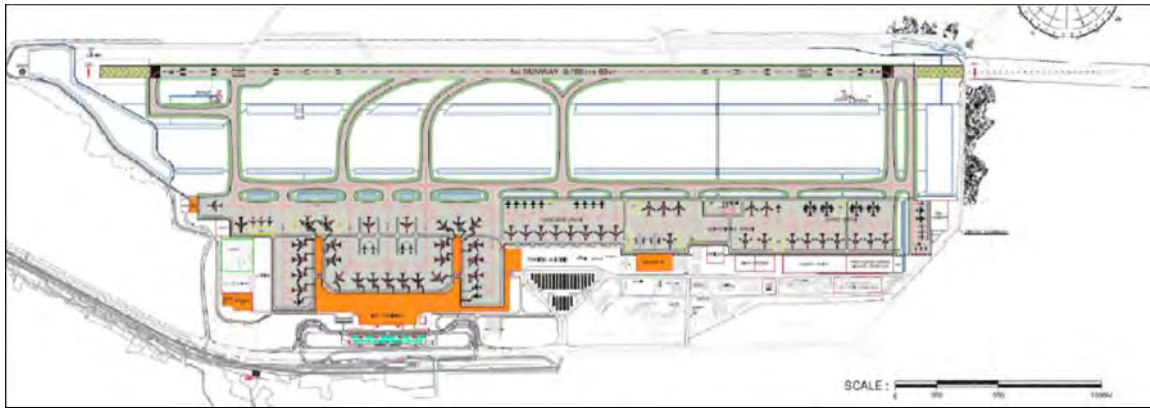
No	名称	目次	年月	形式	備考
1	MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY economic analysis	EXECUTIVE SUMMARY 1. INTRODUCTION 2. OVERVIEW OF THE EXISTING AIRPORT 3. AVIATION DEMAND FORECAST 4. CONCEPTUAL DESIGN 5. LAND USE PLAN 6. ENVIRONMENTAL SCREENING 7. ECONOMIC ANALYSIS	2015/2	PPT	No.4 の「5. PHASED DEVELOPMENT PLAN」と「9. FINANCIAL ANALYSIS」がないバージョン
2	MASTER PLAN REPORT	EXECUTIVE SUMMARY 1. INTRODUCTION 2. OVERVIEW OF THE EXISTING AIRPORT 3. AVIATION DEMAND FORECAST 4. CONCEPTUAL DESIGN 5. PHASED DEVELOPMENT PLAN 6. LAND USE PLAN 7. ENVIRONMENTAL SCREENING 8. ECONOMIC ANALYSIS 9. FINANCIAL ANALYSIS	2015/6	PPT	Master Plan Report の最終版と考えられる
3	FEASIBILITY STUDY REPORT	1. ECONOMIC ANALYSIS 2. FINANCIAL ANALYSIS	2015/6	PPT	No.2 の 8 章と 9 章
4	BASIC DESIGN REPORT (TERMINAL & LANDSIDE)	01 Project Background & Brief Description 02 Chapter: I Terminal Planning & Design 03 Chapter: II Structural: Terminal Buildings 04 Chapter: III Structural: Elevated Drive Way (EDW) 05 Chapter: IV Plumbing 06 Chapter: IV Heating and Ventilation and Air Conditioning System	日付記載無し	PDF レポート	3RD TERMINAL, EDW, NEW VVIP, NEW DOMESTIC TERMINAL & OTHER INFRASTRUCTURES のデザインレポート
5	BASIC DESIGN REPORT VOL. 1 Airside	CHAPTER I. INTRODUCTION CHAPTER II. EXECUTIVE SUMMARY OF MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY CHAPTER III. DESIGN OF CIVIL WORKS CHAPTER IV. DESIGN OF NAVAIDS AND AGL SYSTEM	2015/6	PPT	Civil Works, NAVAIDS & AGL System のデザインレポート
6	TENDER DOCUMENT	Section - 1 Instruction to Tenderers (ITT) Section - 2 Tender Data Sheet (TDS) Section - 3 General Condition of Contract (GCC) Section - 4 Particular Conditions of Contract (PCC) Section - 5 Tender and Contract Forms Section - 6 Bill of Quantities Section - 7 1 General Items / 2 Preliminaries / 3 Earth and Pavement Works / 4 Concrete and Reinforcement / 5 Sealing / 6 Marking / 7 Airfield Ground Lighting System & Navigation Aid / 8 Drainage and Protective Works / 9 Civil Works / 10 Plumbing and Sanitary Works / 11 Electrical Works / 12 Sub - Station Equipment / 13 Diesel Generator / 14 Installation of Passenger Lifts / 15 Fire Protection Works. / 16 Air - Conditioning System / 17 Installation of Deep Tube Well / 18 Gas Connection System / 19 Communication & CCTV / 20 Steel Truss / 21 Waste Water Treatment Plant / 22 Siphonic Drainage System / 23 Cargo Terminal / 24 Intake Power Station / 25 Pump House and Out Station / 26 Land Scapping / Particular Specification / Drawings	2015/6	Word PDF 一部 CAD	

出典: JICA 調査団

CAAB は HSIA 拡張事業に関して、マスタープラン及びフィージビリティスタディ調査「Master Plan and Feasibility Study, Construction of 2nd Runway and Other Infrastructure Development Works at Hazrat Shahjalal International Airport」を実施している (2015 年 2 月)。その後、この調査は 2015 年 6 月に更新されており、更新版では段階整備計画が提言されている。この段階整

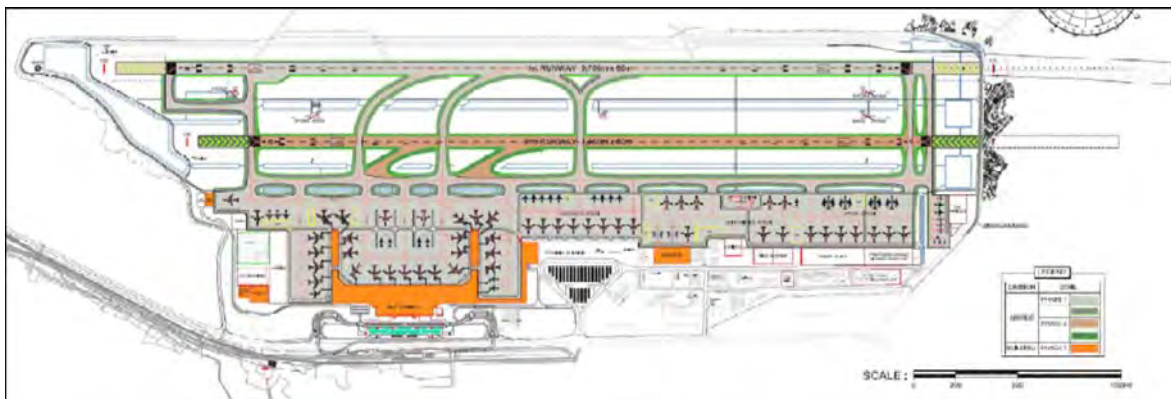
備計画では、Phase-1（2019年完成）においては第2滑走路を整備せず、Phase-2（完成時期未定）において第2滑走路を整備することとなっている。

報告書（2015年6月版）における拡張事業のスコープを表4-2に、レイアウトプランを図4-1及び図4-2に示す。



出典:民間航空局

図4-1 基本計画レイアウトプラン（Phase-1、2019年完成）



出典:民間航空局

図4-2 基本計画レイアウトプラン（Phase-2、完成時期未定）

表 4-2 CAAB による HSIA 拡張事業のスコープ

施設	項目	備考
既存滑走路	拡張及び拡幅: 3,200 x 46 m → 3,692 x 60 m	
新滑走路	3,292 x 60 m	独立運用
新誘導路	高速脱出誘導路及びその他の誘導路	
アクセス道路	T3 までのアクセス道路 既存 T1、T2、国内ターミナルまでのアクセス道路の改修	
エプロン	拡張及び改築エリア(約 1,000,000 m ²) エプロンスポット数: 29 → 64	
新ターミナル T3	約 260,000 m ²	
新国内線ターミナル	約 15,000 m ²	1.4 mppa
既存ターミナル T1 & T2	次のリノベーションを実施 チェックインカウンター数: 56 → 84 ゲート数: 15 → 20 イミグレーションカウンター数の増加	
貨物ターミナル	約 42,200 m ² (新輸入貨物ターミナル: 27,200 m ² 、既存輸出貨物ターミナル: 15,000 m ²)	
VVIP ターミナル	約 5,000 m ²	
航空保安	ILS を CAT-1 から CAT-2 へアップグレード AWOS の導入 PSR/SSR の移設 管制塔の移設	
補助施設	以下の施設の移設、拡張、新設: メンテナンスハンガー、GA エプロン及びハンガー RFFS 下水処理場、発電所 ケータリング施設	

出典: 民間航空局

5. 空港の旅客処理能力と計画の実現性
 5.1 既存空港の容量分析

HSIA の既存施設について、フェーズ1の整備計画が完了する2020年まで既存施設での対応可能であるか施設容量を評価する。対象施設は、滑走路、誘導路、駐機スポット、旅客ターミナル、貨物ターミナル、駐車場、アクセス交通施設等とする。

表 5-1 既存空港施設の容量分析のまとめ

項目		現状/ 処理能力	2020年の将来需要 に対する必要容量	評価
滑走路	本数	約 170,000 回/年	103,830 回/年	滑走路1本の処理能力を最大限に活用することによって、2020年までは滑走路1本で対応することが可能
	長さ	3,200 m	3,200m	2015年実績で最長距離の便はダッカ-ロンドン便(B777-300ER)が就航している。よって、一部大型機による長距離便は荷重制限は必要となるが対応は可能である。
	幅	46 m	46 m	Code Fの航空機の就航にあたっては幅60mが望まれるが、必須ではない。
取付及び 高速脱出誘導 路	ピーク時 離着陸回数	35 回/時	24 回/時	2015年で18回/時(実績値)、2020年でも24回/時(予測値)であり、現施設での対応で問題がない。
誘導路	幅	23m	23m	Code Fの航空機の就航にあたっては幅25mが望まれるが、必須ではない。
エプロン	スポット数	29 スポット	32 スポット	2020年時点の予測値が現状のスポット数を超えるが、ピーク時には整備地区および輸出ターミナル前の駐機スペースを活用することで対応可能である。
国際線旅客 ターミナルビル	チェックイン カウンター	56 箇所	60 箇所	既存国際線旅客ターミナルビル(T1、T2)の年間旅客処理能力は800万人とされている。本調査では、国際線旅客数が2020年に約870万人に達すると予測している。よって、ピーク時に一時的なサービスレベルの低下は懸念される。ただし、出国審査カウンターや手荷物受取カウンター、およびセキュリティチェックポイントについては、現状施設で対応可能である。
	セキュリティ チェックポイント	19 箇所	19 箇所	
	出国審査 カウンター	38 箇所	21 箇所	
	入国審査 カウンター	22 箇所	25 箇所	
	手荷物受取 カウンター	8 箇所	8 箇所	
国内線旅客 ターミナル ビル	チェックイン カウンター	12 箇所	11 箇所	既存国内線旅客ターミナルビルの年間旅客処理能力は、64万人とされている。2015年時点で、国内線旅客数が91万人を超えており、2020年には恒常的な混雑が予想される。
	セキュリティ チェックポイント	3 箇所	4 箇所	
	手荷物受取 カウンター	1 箇所	4 箇所	
貨物 ターミナル ビル	延床面積	27,800m ² 輸出：12,800 m ² 輸入：15,000 m ²	42,000m ² 輸出：14,000 m ² 輸入：20,000 m ²	年間航空貨物取扱量の予測値から、現状の貨物ターミナルの容量が、2020年には不足すると予想される。
駐車場	台数	1,000 台	1,008 台	ピーク時に容量超過が懸念されるが、空港の運用を著しく妨げるものではない。
ユーティリ ティ	電力供給	8 MVA	要検討	2020年にT1、T2の処理能力を上回ることから、各設備の一時的な能力不足や処理負荷が懸念されるが、空港の運用を著しく妨げるものではない。
	水供給	井戸から供給	要検討	
	下水処理	要検討	要検討	
	燃料設備	要検討	要検討	
航空保安施設	通信設備	V/UHF	V/UHF	2020年時点で、大半の設備が導入から15年未満であり、耐用年数として問題ない。
	監視設備	PSR/SSR	PSR/SSR	
	航法設備	DVOR/DME ILS (CAT-I)	DVOR/DME ILS (CAT-I)	

出典: JICA 調査団

5.2 拡張事業の必要性・妥当性の確認

HSIA の拡張事業について、フェーズ 1 整備計画の必要性及び妥当性を確認した結果を表 5-2 に整理した。

表 5-2 各施設の拡張の必要性・妥当性評価

施設	CAAB マスタープラン (目標年度 2035 年)	フェーズ 1 整備計画 (整備完了 2020 年) (目標年度 2025 年)	必要性・妥当性の評価
既存滑走路	拡張及び拡幅 3,200 x 46 m → 3,692 x 60 m	整備無し	将来的に Code F の機体の運航を考えると拡張・拡幅が望ましいが、緊急性は無く、優先度は低い。
新滑走路	3,292 x 60 m	整備無し	将来の需要から、長期的には必要だが、目標年 2025 年での緊急性は無い。
新誘導路	高速脱出誘導路及びその他の誘導路	高速脱出誘導路 (2 つ) 及び 14 側滑走路末端取付誘導路 (1 つ) 及び T3 エプロンと平行誘導路との接続誘導路 (9 つ)	滑走路 1 本の処理能力を最大限に活用すること及費用対効果を考慮すると、誘導路の新設は妥当である。
アクセス道路	- T3 までのアクセス道路	T3 までのアクセス道路	T3 の運用に必須である。
エプロン	- 拡張及び改修エリア：約 100 万 m ² - エプロンスポット数：29→64	- 拡張エリア：約 52 万 m ² - エプロンスポット数：42	需要に合わせて整備規模を設定した結果、フェーズ 1 では 42 スポット、52 万 m ² が妥当と判断する。 なお、既存の改修は CAAB 独自に実施される計画であるためフェーズ 1 事業には含めていない。
T3	- 約 26 万 m ² - 3 階建てビル - 年間旅客 1,620 万人対応	- 約 22 万 m ² - 3 階建てビル - 年間旅客 1,200 万人対応	需要に合わせて整備規模を設定した結果、フェーズ 1 では 22 万 m ² が妥当と判断する。フェーズ 2 で 26 万 m ² に拡張する。
既存国際線ターミナル T1/T2	改修を実施 - チェックインカウンター数：56 → 84 - 出入国カウンター数の増加 - 年間旅客 800 万人対応	整備無し	8.1 節から 2020 年までに整備する緊急性は無いと評価している。2025 年以降の需要に対応するため改修して再利用する。
国内線ターミナル	約 15,000 m ²	整備無し	施設整備の優先度を考慮して新国内線ターミナルはフェーズ 2 において建設する。国内線旅客の取扱は、フェーズ 1 では既存施設を活用し、必要に応じて既存 T1/T2 ターミナルの一部を暫定使用する。
貨物ターミナル	40,000 m ² (既存輸出貨物ターミナル：12,800 m ² 、輸入貨物ターミナル：27,200 m ²)	47,000 m ² (輸出貨物ターミナル：20,000 m ² 、輸入貨物ターミナル：27,000 m ²)	貨物の処理容量向上及び運用改善のために、整備は必要である。 施設規模については今後精査が必要である。
VVIPターミナル	約 5,000 m ²	約 5,000 m ²	T3 の建設に伴う移設が必要であり整備計画は妥当である。
駐車場	1,948 台 (T1/T2：800 台、T3：1,148 台)	T3：1,148 台	フェーズ 1 の段階では、T3 用の駐車場のみで空港へアクセスする家用車を賄うことが可能である。
航空保安	- ILS を CAT-I から CAT-II へアップグレード - AWOS の導入 - 管制塔の移設	- ILS を CAT-I から CAT-II へアップグレード - AWOS の導入	ILS の更新は、就航率改善のために必要である。 管制塔の移設は必要であるが、バ国で整備を進めているため、フェーズ 1 事業には含めない。 AWOS は ILS のアップグレードに伴い、滑走路中央付近にも設置する必要がある。
補助施設	- RFFS	RFFS	救難消防対応時間を考慮し、新たな場所での新設は妥当である。 T3 の建設に伴い、T3 用の施設の新設は妥当である。 バ国政府が独自に整備する計画のため、フェーズ 1 事業には含めない。
	- 下水処理場	下水処理場	
	- 受電・配電施設	受電・配電施設	
	- メンテナンスハンガー	整備無し	
	- GA エプロン及びハンガー	整備無し	
	- ケータリング施設	整備無し	

出典：JICA 調査団

6. 空港整備計画

各施設の必要性の検討結果から、本事業の範囲を表のとおり決定した。

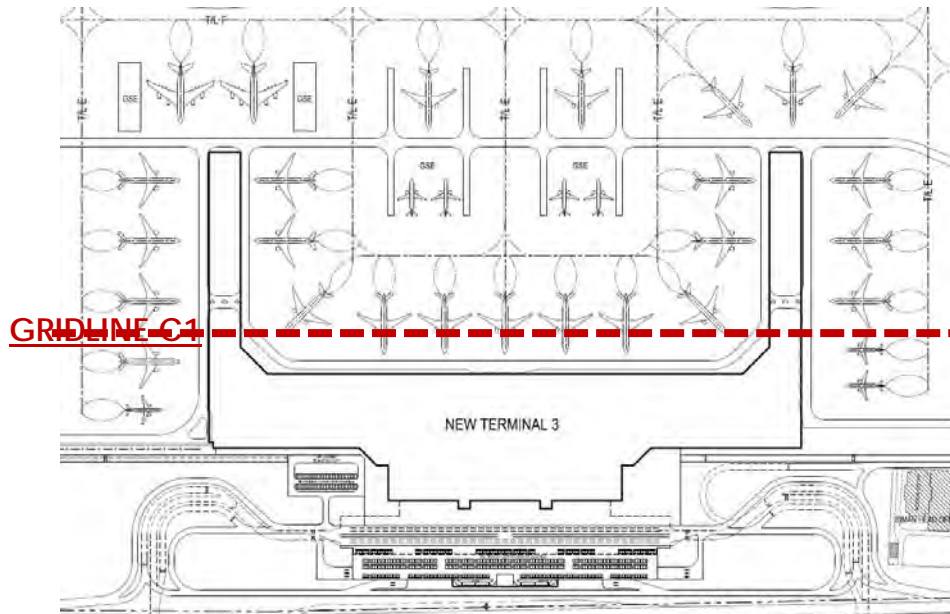
表 6-1 空港基本整備計画の策定 (Phase-1 の事業内容)

分類	施設	内容等
建築	旅客ターミナルビル (T3)	約 220,000m ² の 3 階建てビル。年間旅客 1,200 万人規模の施設を有する。
	貨物複合ターミナルビル	約 42,200 m ² (新輸入貨物ターミナル : 27,200 m ² 、既存輸出貨物ターミナル : 15,000 m ²)
	VVIP ビル	約 5,000 m ²
	救難消防施設	1 式
	立体駐車場、歩行者通路用接続トンネル	立体駐車場の面積は約 62,000 m ²
土木	エプロン (T3 エリア)	約 520,000 m ²
	誘導路	高速脱出誘導路 (2 つ) 及び 14 側滑走路末端取付誘導路 (1 つ) : 約 60,000 m ²
	誘導路 空港内道路及び高架道路	T3 エプロンと平行誘導路との接続誘導路 (9 つ) : 約 35,000m ²
	排水施設の改修	1 式
ユーティリティ	水供給施設	1 式
	汚水処理施設	約 3,000 m ²
	電力施設	約 7,000 m ²
	燃料供給施設	1 式 (T3 エプロン部分)
	通信施設	1 式
	セキュリティ設備・ターミナル設備	1 式

出典:民間航空局

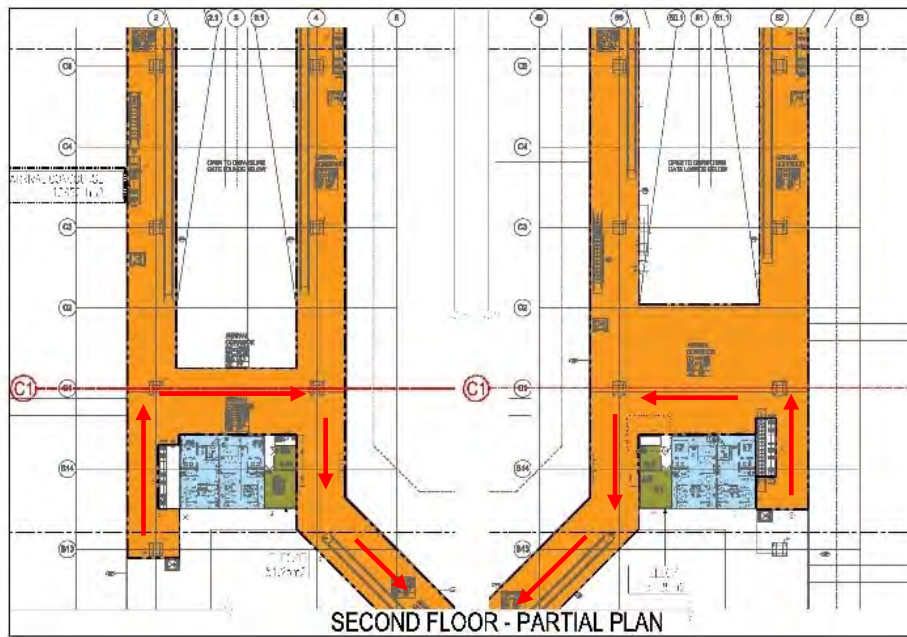
6.1 旅客ターミナルビル

T3 の目標計画年度 (2025 年) に対応する計画規模 (約 220,000m²) にあわせて、コンタクトスタンド 1 2 か所を確保する計画とする。また、図 6-1 中の C1 線を Phase-1 の境界線とするケースを CAAB との打合せで確認した。確認した結果を図 6-1 から図 6-4 に示す。Phase-1 の規模を C1 線までとする場合、面積は最小限であり、かつ旅客動線には支障がないが、1st Floor のゲートラウンジの広さが足りないため、コンセッションエリア等とのレイアウト調整が必要になると考えられる。この調整には、CAAB との緊密な打ち合わせが必要であり、今後、Phase-1 としての機能をふまえた詳細設計が必要である。第 2 回の CAAB との打合せでは、上記が再度確認された。また、Phase-1 において、1200 万人/年の施設として機能を満足するように、平面計画を調整する必要がある。特に設備計画、セキュリティや警察関係の諸室について、詳細設計にて調整をしていくことが確認された。



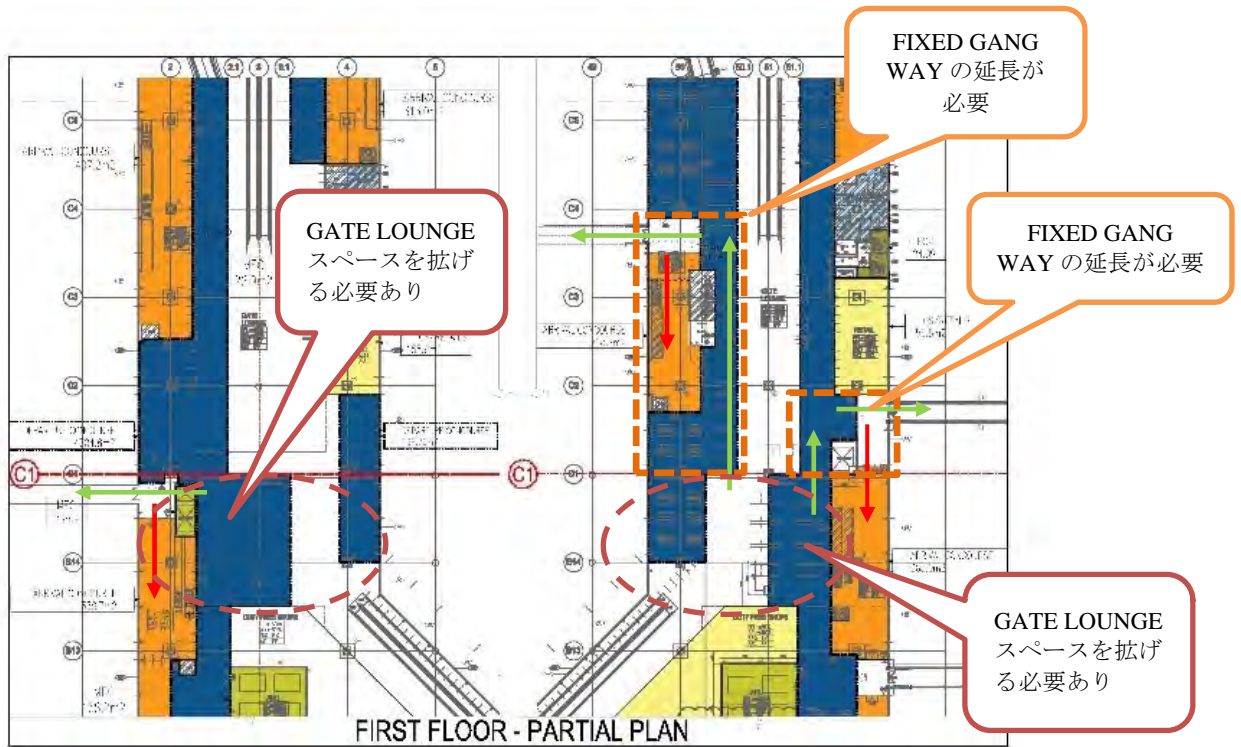
出典: JICA 調査団

図 6-1 Phase-1 の整備範囲 (GRID LINE C1 まで)



出典: JICA 調査団

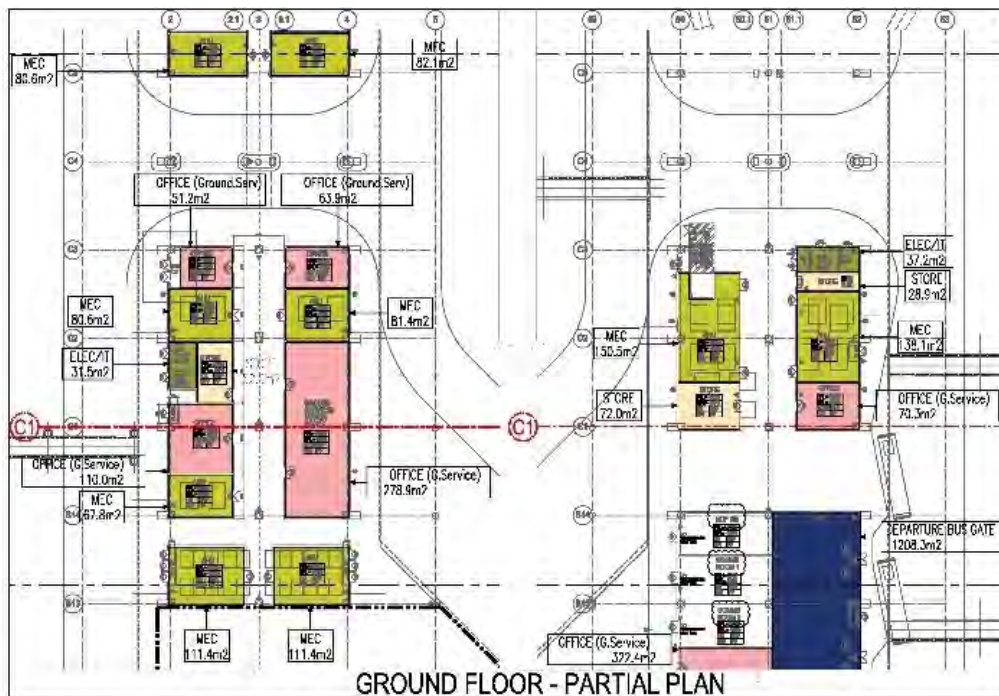
図 6-2 SECOND FLOOR PLAN



出典: JICA 調査団



図 6-3 FIRST FLOOR PLAN



出典: JICA 調査団

図 6-4 GROUND FLOOR PLAN

6.2 貨物ターミナル

貨物ターミナルの計画地は現在の輸出貨物ターミナルを含む一体に計画されている。

現在の輸出貨物ターミナルは、CAABの説明によれば、建設後数十年が経過しており、躯体などの健全性については、別途評価が必要な状況である。

また、上屋内部には、未使用の設備が放置されているとともに、運用を考慮した貨物動線に対し、不適切な配置である部分が見受けられる。

これらより、輸出貨物ターミナルは、既存建物をそのまま利用できるとした場合においても、大幅なレイアウトの変更、設備の撤去、新設、更新が必要と考えられる。

一方、既存輸出ターミナルを閉鎖することは、運用上、許容されないことから、既設の輸出貨物ターミナルの右側(北西側)に輸出貨物ターミナルを整備し、運用を切り替えたのち、敷地左側(南東側)に輸入貨物ターミナルを整備する必要がある。

また、現在は、輸出と輸入貨物ターミナルが分離整備されているが、運用確認時に確認された課題には、ブレイクダウン、ビルドアップ作業スペースが挙げられており、輸出入貨物ターミナルを一体整備とすることで、処理可能原単位を向上させることが望ましいと考えられる。

6.3 VVIP ビル

VVIP ビルの検討方針は以下のとおりである。

- ✦ 新 VVIP ビルの図面については、既存 VVIP ビルの機能を踏襲するものである。
- ✦ CAAB へのヒアリングでは、新 VVIP ビルの既往図面は、一般図(平面図、立面図、断面図)のみであり、それ以上の資料がないため、提案を含めた詳細設計が必要になる。

6.4 消防救難施設

ICAO の救難マニュアルに基づき必要消防力は、9 等級であり、水タンク容量は、36,400ℓ 以上が必要となり、新たに整備される消防署は、9 等級を目標とする。

消防署は次表の規模にて整備を計画する。

表 6-2 消防署計画規模

種別	規格	保有台数	備考
消防自動車	9,000ℓ級	1 台	既存
消防自動車	11,200ℓ級	1 台	既存
消防自動車	9,000ℓ級	2 台	2017 年 2 月導入予定
救急車		4 台	既存
指揮車		1 台	
給水車		1 台	
破壊工作車		1 台	
整備ピット	地下式	1 基	
給水ハイドラント		5 基	
待機所		1 箇所	
管制室		1 箇所	

出典: JICA 調査団

6.5 エプロン

本調査にて再設定した航空機利用回数の予測結果より、エプロンの舗装設計に用いる 2016 年～2035 年の 20 年間の機材別の離着陸回数を算定した。

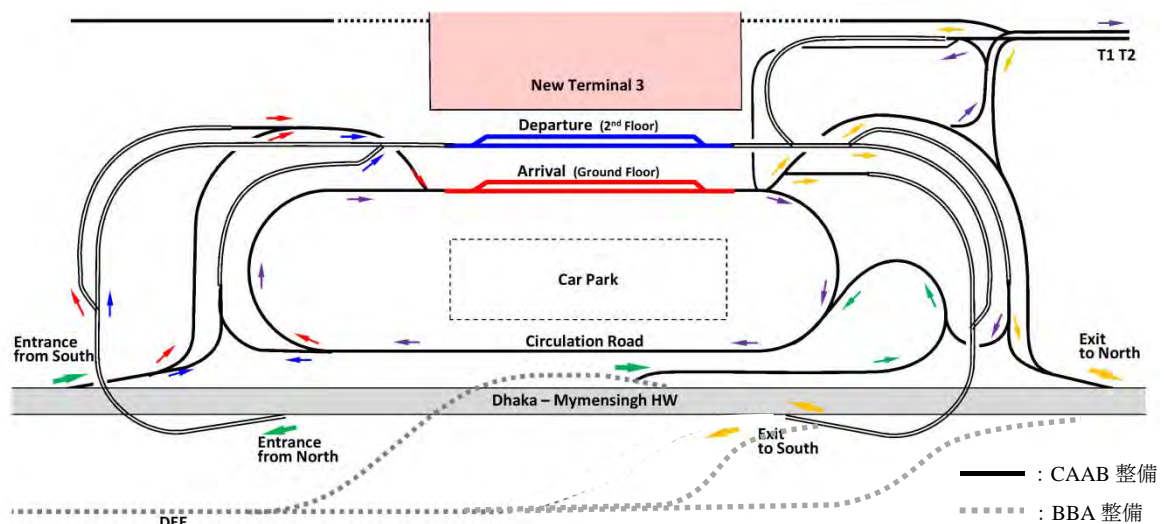
6.6 誘導路

フェーズ 1 で建設する誘導路のうち、北側の高速脱出誘導路は、着陸時の RW32 の仕割合が 10%と少ないことから、設計供用期間における着陸回数の 10%を設計交通量とする、本調査にて再設定した航空機利用回数の予測結果より、高速脱出誘導路（北側）の舗装設計に用いる 2016 年～2035 年の 20 年間の機材別の離着陸回数を算定した。

6.7 場内道路

場内道路を計画するうえでの基本方針を以下に示す

- 道路の基本レイアウトはコンセプトデザインを踏襲するものとする
- 道路の交差部は円滑な交通のために立体交差を基本とする
- 構内道路のアクセスを機能的とするためにサーキュレーション道路を設ける
- 道路規格は限られた敷地内で出来る限り高いサービス水準を確保する
- ドライバーが進行方向性を見失わないような道路及び橋梁配置とする



出典: JICA 調査団

図 6-5 アクセス・アプローチ道路の動線計画

7. 空港施設計画（空港施設概略設計）
 7.1 旅客ターミナルビル（T3）

Phase-1 のエリア設定を行い、CAAB へのヒアリング、要求事項確認を行った。これらをふまえて空港施設設計の課題と与件とする。

(1) CAAB へのヒアリング結果

- マスタープラン作成の設計会社から、図面、機能に関する説明については受けていない。
- VIP の到着動線について、ボーディングブリッジを通る VIP については対応がなく、一般旅客と同じ動線を通る計画になっており、VIP の動線の検討が望まれる。
- VIP を含め、BHS の概要が不明となっている。
- モスクについて、ビルの外に独立したものが要求されている。Prayer Room ではないとのことで、当プロジェクトのスコープに入るか確認が必要。
- CIQ 等の諸室要件は CAAB からマスタープラン作成の建築会社に口頭で説明をしたとのことで、明確な状態ではない。
- CAAB 側としては、機能および設計意図をマスタープラン作成の建築会社に確認する必要があると認識している。

(2) 設計与件の設定

以下について今後詳細設計の段階で再確認・調整を行う。

- 所要エリアの確認のための Floor Occupation List
- 用途別 T3 Floor Plan

7.2 貨物ターミナルビル

貨物ターミナルビルの所用面積は、前述の予測取扱量に対し、次表の通りに設定した。

表 7-1 貨物ターミナル（輸入貨物）所要面積

輸入エリア	想定面積(m2)/規模	備考
ULD 保管	4,500	477 ULD
ブレイクダウン	3,650	
蔵置、通関、払い出し	12,250	
引き渡し	2,100	トラック動線による
トラックヤード	6,150	
合計	28,650	原単位 7トン/m ²

出典：JICA 調査団

表 7-2 貨物ターミナル（輸出貨物）所要面積

輸出エリア	想定面積(m ²)	備考
トラックヤード	6,150	
荷下ろしエリア	3,300	
ランプエリア	2,700	
保安検査	1,250	
ビルドアップ	3,400	
ULD 保管	1,900	
合計	18,700	原単位 21.4トン/m ²

出典：JICA 調査団

貨物ターミナルビルでは、全自動化された場合と半自動化された場合の 2 つのケースを提示することとし、それぞれ次表の設備を導入する。

また、MHS、ASRS(全自動設備の場合)においては、効率化を図る目的で、輸出入を一体整備することとした。

表 7-3 貨物ターミナルビル設備(全自動)

Equipment	Qt	Remarks
MHS (Matrial Handling System)	1	4 level
ETV (Elevating Transfer Vehicles)	3	600 ULD/Parett
ASRS (Automatic Storage Rack System)	1	6,000 Rack
検査装置 (小口貨物)	2	
検査装置 (大口貨物)	2	Pre-packed upto 1.8 meters' height.
検査装置 (税関)	3	Prepare by Custom
検査装置 (職員)	2	
冷蔵庫	6	Import=3, Export=3
冷凍庫	2	Import=1, Export=1
ワークステーション	8	
ドックレバラー	1	
ドックリフトテーブル	1	
フロアスケール	2	
CMS (Cargo Management System)	1	
RMS (Rack Management System)	1	
TRS (Truck Control System)	1	
フォークリフト	25	Spare 3
タグ、ドーリー	13	Spare 2
ハンドフォーク	22	

出典:調査団

表 7-4 貨物ターミナルビル設備 (半自動)

Equipment	Qt	Remarks
MHS (Matrial Handling System)	1	4 level
ETV (Elevating Transfer Vehicles)	3	600 ULD/Parett
Rack	1	6,000 Rack
X-ray (for small packages)	3	
X-ray (for large packages)	1	Pre-packed upto 4.5 meters' height.
X-ray (for custom)	3	Prepared by Custom
X-ray (for staff)	2	
冷凍庫	6	Import=3, Export=3
冷蔵庫	2	Import=1, Export=1
ワークステーション	8	
ドックレバラー	1	
ドックリフトテーブル	1	
フロアスケール	2	
CMS (Cargo Management System)	1	
RMS (Rack Management System)	1	
TRS (Truck Control System)	1	
フォークリフト	35	Spare 4
タグ、ドーリー	13	Spare 2
ハンドフォーク	22	

出典:JICA 調査団



出典:JICA 調査団

図 7-1. 貨物ターミナル設備

今後は、CAAB と協議を実施し、詳細設計に向け、全自動設備、半自動設備を含めたレイアウト及び必要設備の確認を実施する。

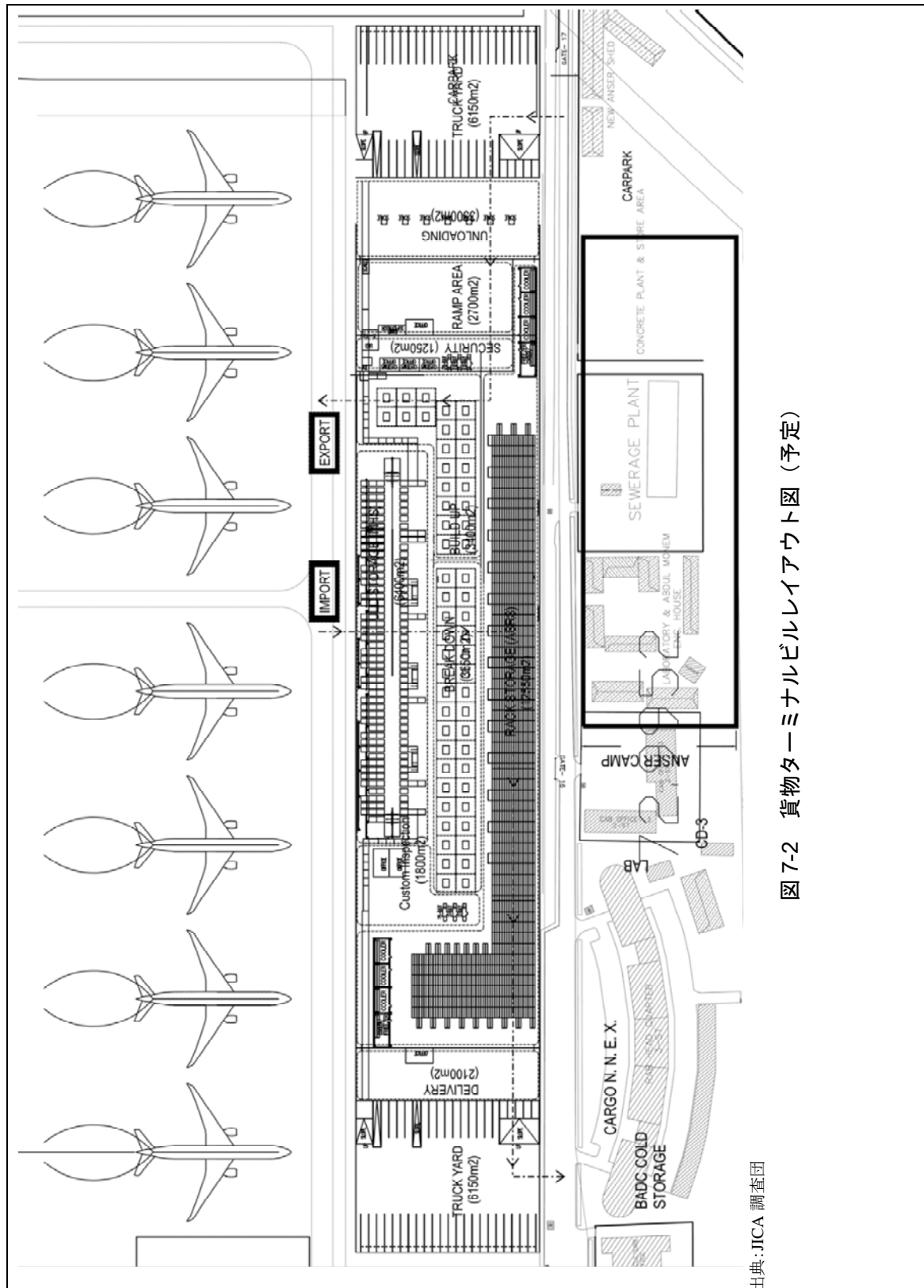


図 7-2 貨物ターミナルビルレイアウト図 (予定)

7.3 VVIP ビル

既存 VVIP ビルの調査および CAAB のヒアリングより、機能は既存を踏襲しつつ、VVIP としてふさわしい機能を満足する提案作成を行い、CAAB と打ち合わせを行う。第 2 回 CAAB

との打合せにおいて、VVIPの動線について、ターミナルの搭乗、到着の際のハンディキャップ対応を考慮する必要があるとのCAABのコメントがあった。詳細設計において議論および対応を検討する。

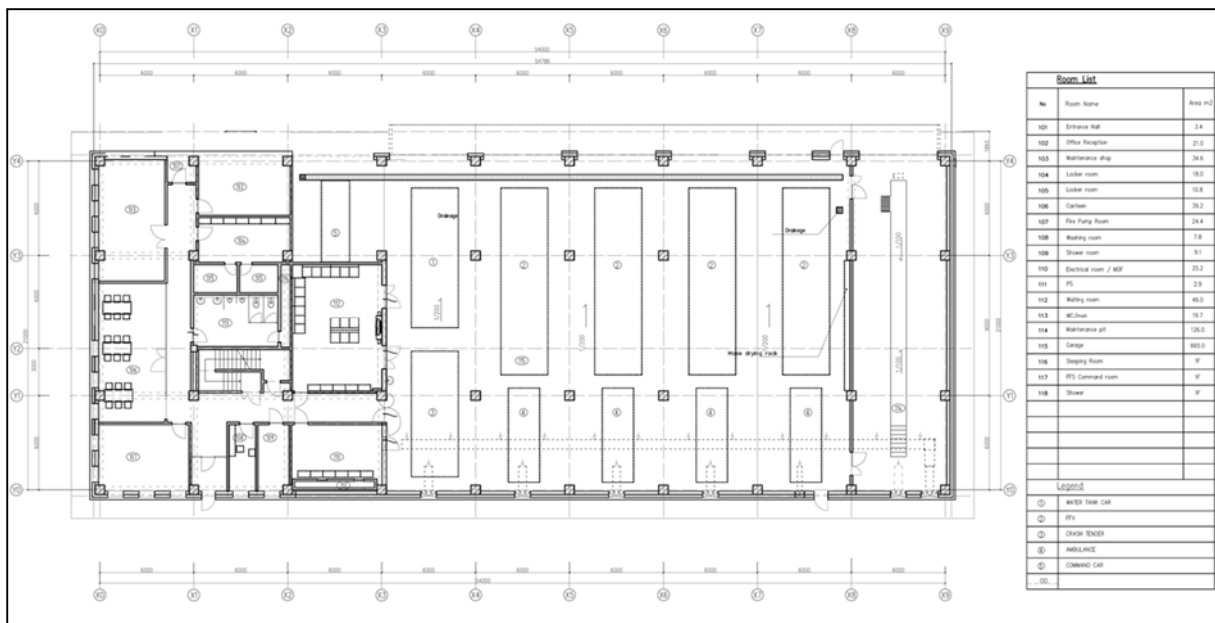
7.4 消防救難施設

消防救難施設は、現地確認の結果を踏まえ、次表に示す資機材を最大収容設備と設定し、収容する施設整備を実施する。

表 7-5 消防署計画規模

種別	規格	保有台数	備考
消防自動車	9,000ℓ級	1台	
消防自動車	11,200ℓ級	1台	
消防自動車	9,000ℓ級	2台	2017年2月導入予定
救急車		4台	既存車両
指揮車		1台	
給水車		1台	
破壊工作車		1台	
整備ピット	地下式	1基	
給水ハイドラント		5基	
待機所		1箇所	
管制室		1箇所	

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 7-3 消防署レイアウト図

7.5 立体駐車場

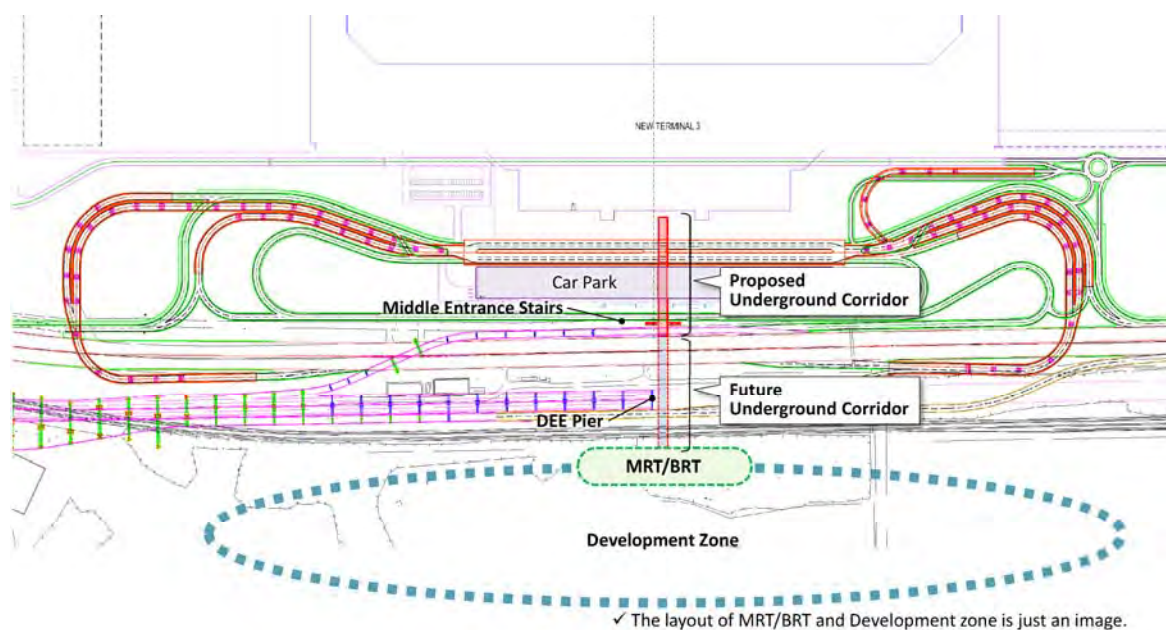
立体駐車場について、既往図面に示されていない、設定が必要な基本的な条件を下記に列挙する。第2回目のCAABとの打合せで、基本的な駐車場管理システムの説明を行い、詳細設計段階でCAABからの要望等の打合せを行い進めていくことを確認した。

- ・ 駐車場の課金システムおよび管理システム
- ・ 駐車場のセキュリティシステム
- ・ 空港施設全体での駐車場のセキュリティの位置づけ
- ・ 立体駐車場、高架道路、ターミナルビルの工事区分
- ・ 立体駐車場の所要室
- ・ 駐車場からのターミナルビルへのメインアクセス

7.6 歩行者道路用アンダーパス

(1) 通路の配置

公共交通アクセスを確保するため新 T3 ターミナル前面には MRT/BRT 新駅や開発等の計画が別途検討されている。新駅と開発計画の配置等は未定であるが、T3 ターミナルと新駅および開発エリアとは空港利用者の利便性を確保するべく地下歩行者通路の供給をすべきである。一方で提案される地下通路上では新駐車場施設が建設される予定である。従って、地下通路は将来の開発を見越してあらかじめ場内に建設し、建設順序については新ターミナルを建設する際に十分考慮すべきである。なお、T3 ターミナルビルの中心線上に DEE 橋脚の建設が見込まれるため、地下通路の配置は DEE 橋脚を避けた位置にシフトすることが望まれる。



出典: JICA 調査団

図 7-4 地下通路の配置

(2) 内空断面

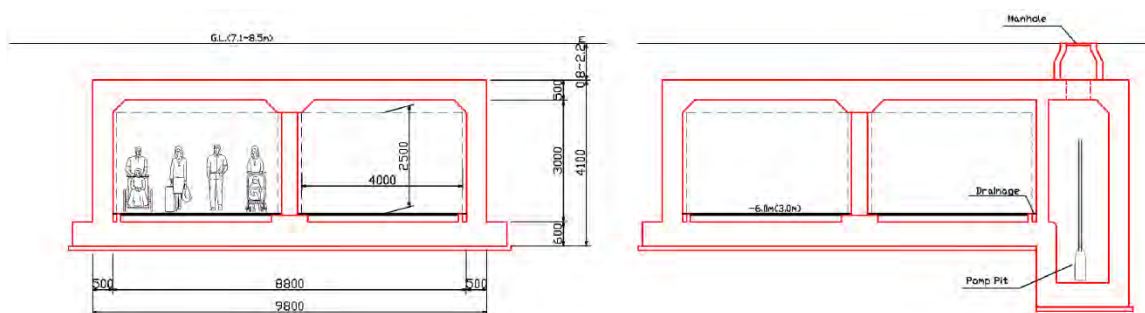
内空断面は将来の利用形態を考慮して十分な余裕をもって計画する必要がある。高さは歩道の建築限界 2.5m に加えて照明設備や広告等の余裕を勘案して 2.8~3.0m とする。通路幅は将来空港来訪者数 2035 年から推測すると、MRT 利用者数シェア 30% と仮定した場合、地下通路幅は以下のとおりとなる。

2035年 MRT 利用者数 : 75,500 人/day (JICA 情報収集調査 2016)

ピーク率 10% とすると

歩行者交通量 : $Q = 7,550 \text{ per/h}$ (126 per/min)
 歩行者密度 : $k = 0.3 \text{ per/m}^2$
 歩行速度 : $v = 60 \text{ m/min}$
 交通容量 : $q = k \cdot v = 18 \text{ 人/min} \cdot \text{m}$
 必要通路幅 : $w = Q / q = 7.0 \text{ m}$ (3.5m x 2)

上記の必要通路幅に対して人の占有幅と余裕を勘案すると片側の有効幅は 4.0m が推奨される。



出典: JICA 調査団

図 7-5 地下通路の断面

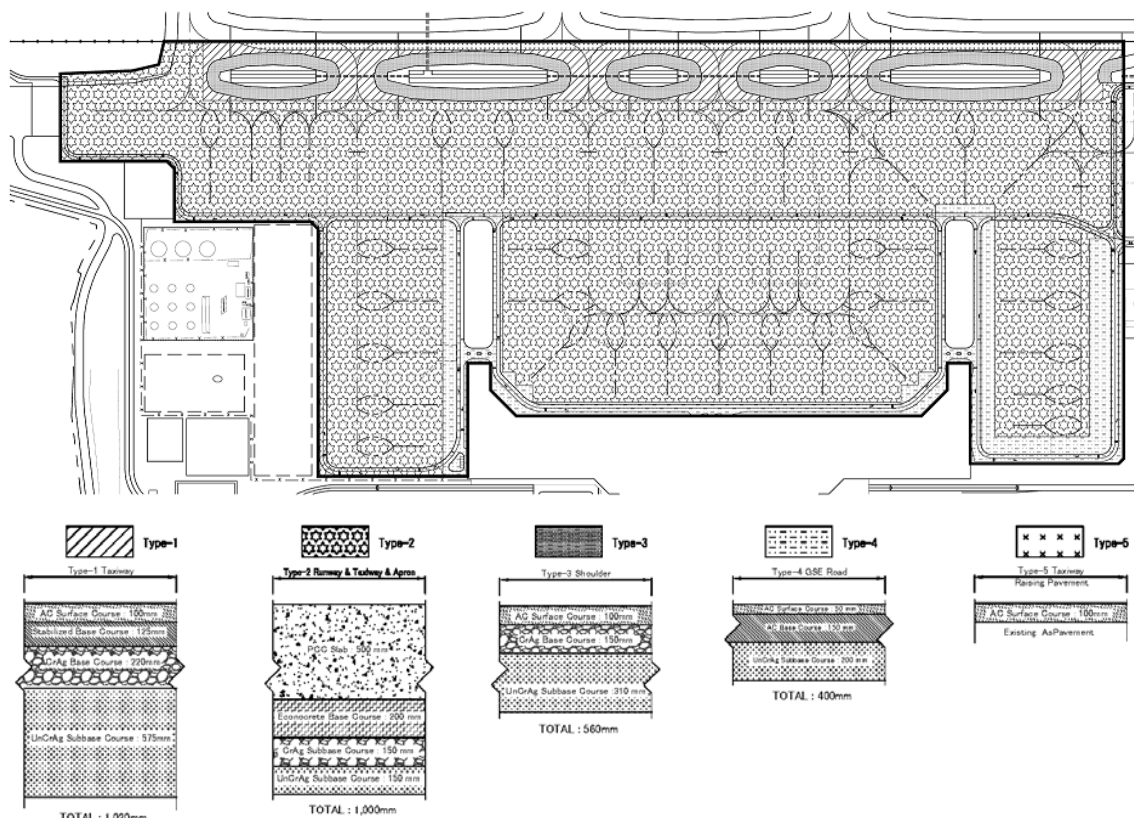
歩行者通路用アンダーパスが駐車場の下を通るため、アンダーパスの設計条件、工事区分、駐車場地下のピットとの取り合いをとる必要がある。

(3) 今後の課題

本事業の詳細設計段階においては、今後具体化する MRT1 号線事業の整備計画を注視し、MRT 事業との調整を行いながら、アンダーパスの位置、設計を精査する必要がある。

7.7 エプロン (T3 エリア)

FAA の舗装計算プログラム FAA RFIELD v1.41 - Airport Pavement Design によりコンクリート舗装厚を算定した。実施設計では舗装厚についてコンクリート強度を設定し、最適な舗装厚を決定する必要がある。



出典: JICA 調査団

図 7-6 エプロン舗装種別平面図

7.8 誘導路

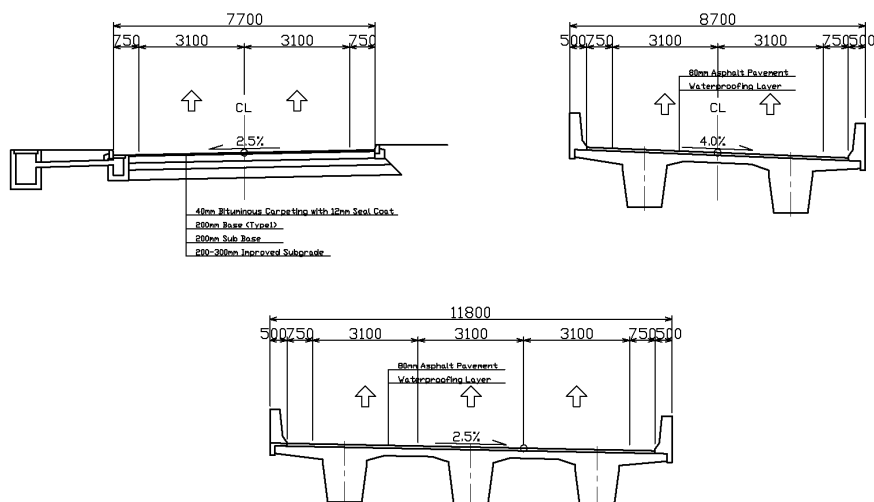
既往設計資料では、高速脱出誘導路、取付誘導路共に、滑走路と同様の設計交通量で舗装厚が設計されている。誘導路は取付け位置によって設計交通量が小さくなる可能性があることから舗装厚の低減が可能となる。実施設計においては、見直しされた需要予測結果を考慮したうえで、各誘導路の設計交通量を再算定し、誘導路の舗装構造の見直しを実施する必要がある。

7.9 構内道路及び高架構造

(1) 横断面の構成

1) アクセス道路/アプローチ道路

アクセス道路及びアプローチ道路の横断面の構成は以下のように計画する。なお、場内の取付道路など 1 車線の場合であっても緊急車両のために追い越し可能な幅員 6m 以上を確保するものとする。

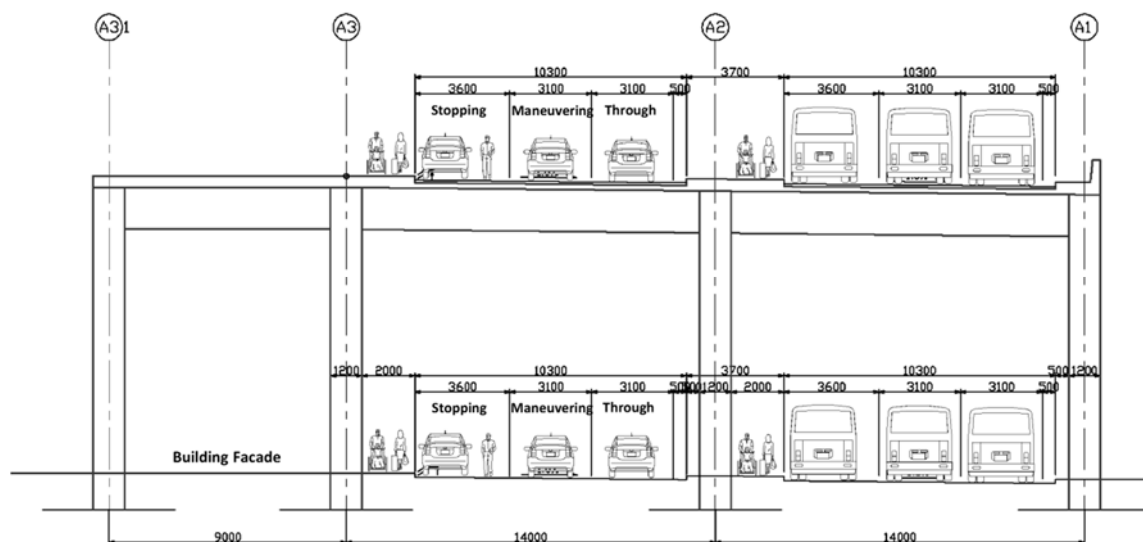


出典: JICA 調査団

図 7-7 アクセス・アプローチ道路の標準横断

2) カーブサイド

混雑時の円滑な交通を確保するために出発・到着フロアそれぞれ2つのカーブサイドを配置し、それぞれに走行レーン、移行レーン及び停車レーンを配置する。停車レーンの幅は乗降や荷物の出し入れのために広くする。歩行者通路は利用者の往来と見通しに配慮して支柱部で2m以上を確保するものとする。



出典: JICA 調査団

図 7-8 カーブサイドの横断面構成

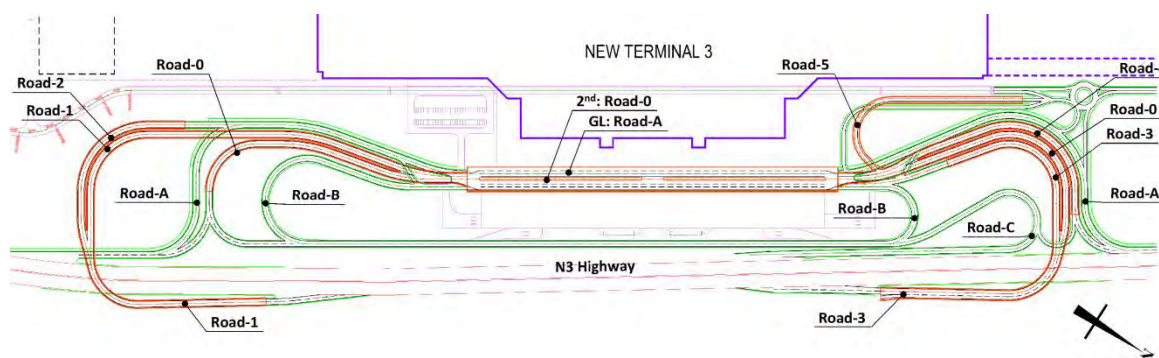
(2) 線形計画

アクセス・アプローチ道路は、Road-0 から Road-5、Road-A から Road-C の9つ道路から構成されている。道路線形は連続性および平面・縦断線形の調和を図り、交通の安全性、円滑性および施設配置、造成計画を考慮して決定する。特に分合流が多く存在していることから、利用者のために適切な視線誘導、分岐間隔を確保する。各道路とその平面線形を以下に示す。

表 7-6 アクセス・アプローチ道路一覧

道路名	機能	摘要
Road-0 :	出発階アプローチ高架	Road-A > 出発階 > Road-3
Road-1 :	入口アクセス道路 出発階アプローチ高架	HW 北入口 > HW オーバーパス > 出発階
Road-2 :	到着階アプローチ高架	Road-1 > Road-A > 到着階
Road-3 :	出口アクセス道路 到着階アプローチ高架	到着階 > HW オーバーパス > HW 南行出口
Road-4 :	出発階アプローチ高架	出発階 > Road-0 > Road-A
Road-5 :	T1/T2 アクセス高架	T1/T2 > Road-0
Road-A :	入口・出口アクセス道路 到着階アプローチ道路	HW 南入口 > 到着階 > HW 北出口
Road-B :	循環道路	
Road-C :	DEE アクセス道路	DEE 出口 > Road-B

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 7-9 アクセス・アプローチ道路配置図

(3) DEE との接続

ダッカ高速道路 (DEE) は既存空港付近へ接続するオン・オフランプが計画されている。一方で T3 アクセス道路については、北側からの入口ランプは DEE 出口ランプと干渉し、南側への出口ランプは DEE 入口ランプと干渉する。2015 年に実施されたマスタープランおよびフェージビリティ調査によると、DEE 出口ランプは南側 1km 付近へ、入口ランプは北側 0.5km へシフトすることが推奨されている。しかしながら、DEE プロジェクトは既に建設が進行中であり、DEE から T3 へのアクセス方法を別途計画する必要がある。そこで DEE とのアクセス方法について代替案の検討を行った。

その結果、DEE との接続方法についてコンサルタントは交通安全性と経済性より「Alt-2A : T3 アクセス・ランプを南側へシフトして U ターン道路を設ける案」を提案した。

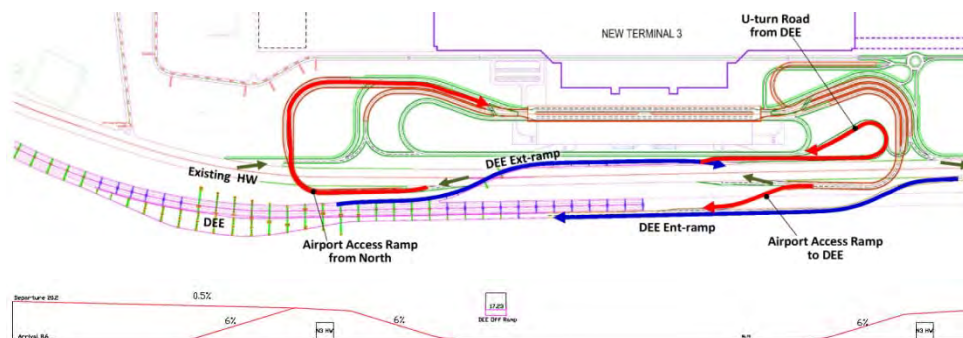


図 7-10 Alt-2A (U ターン+T3 ランプ南側移設+DEE 入口北側移設案)

(4) 今後の課題

- ➔ 道路線形計画は当調査においては基本設計 2015 の T3 ターミナルを基準に計画したが、T3 ビル、既設道路、及び DEE との座標・基準高についての整合をとる必要がある。
- ➔ 平面線形計画は、緩和曲線の挿入や分合流部の処理などの詳細な調整を詳細設計にて検討が必要である。
- ➔ 縦断勾配については、HSIA は最大 5% を望んでおり、その調整については詳細設計にて検討することが必要である。
- ➔ DEE 入口ランプの位置について T1/T2 前の既存交差点からの織り込み長を確保することが必要である。
- ➔ DEE 入口ランプ区間は DEE プロジェクトではなく DAEE (Dhaka Ashulia Elevated Expressway) プロジェクトになるので、詳細な取付位置は DAEE と協議が必要である。
- ➔ 橋面舗装についてはレベリング層、防水層の設置を含めて詳細設計にて検討する必要がある。

7.10 水供給施設

水供給施設においては、必要供給水量が算定されていないことから、整備施設における必要供給水量を算定し、施設規模を計画する。使用者別の水使用量を表に示す。

表 7-7 水使用量

種別	人員数	水利用原単位	水使用量(m ³)
Passenger	40,138	40ℓ/man	1,606
出迎え、見送り者数	21,822	40ℓ/man	873
従業員	3,738	100ℓ/man	374
飲食店食数	4,385	40ℓ/meal	171
その他	2,191		1,682
合計	72,274		4,706

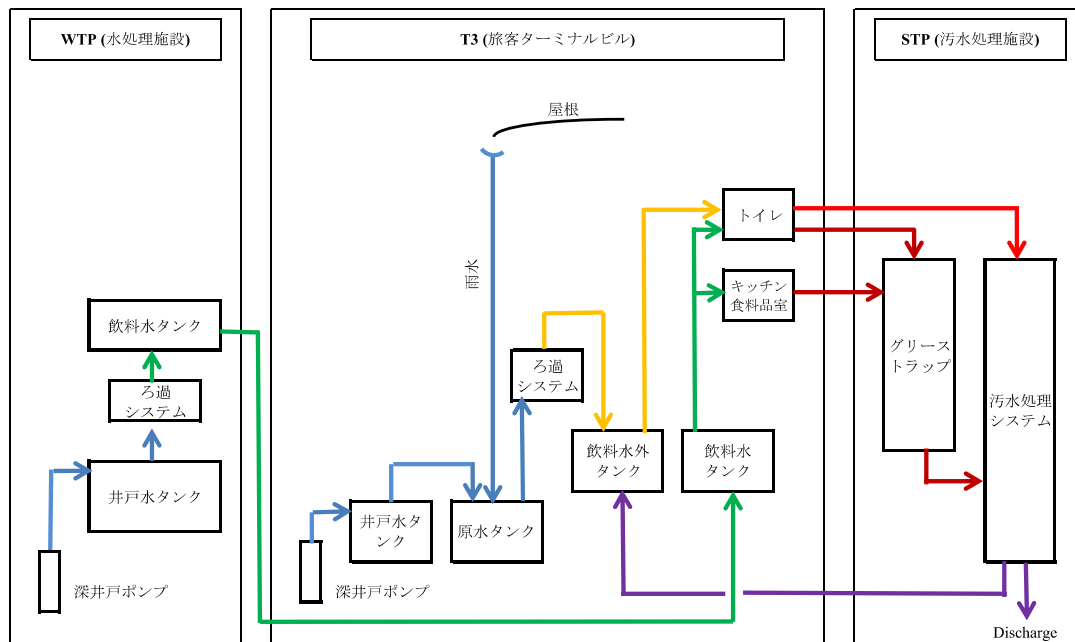
※その他:冷却塔補給水、ろ過装置送洗水、薬注装置補給水等
 出典:JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 7-10 水供給施設 Flow Sheet

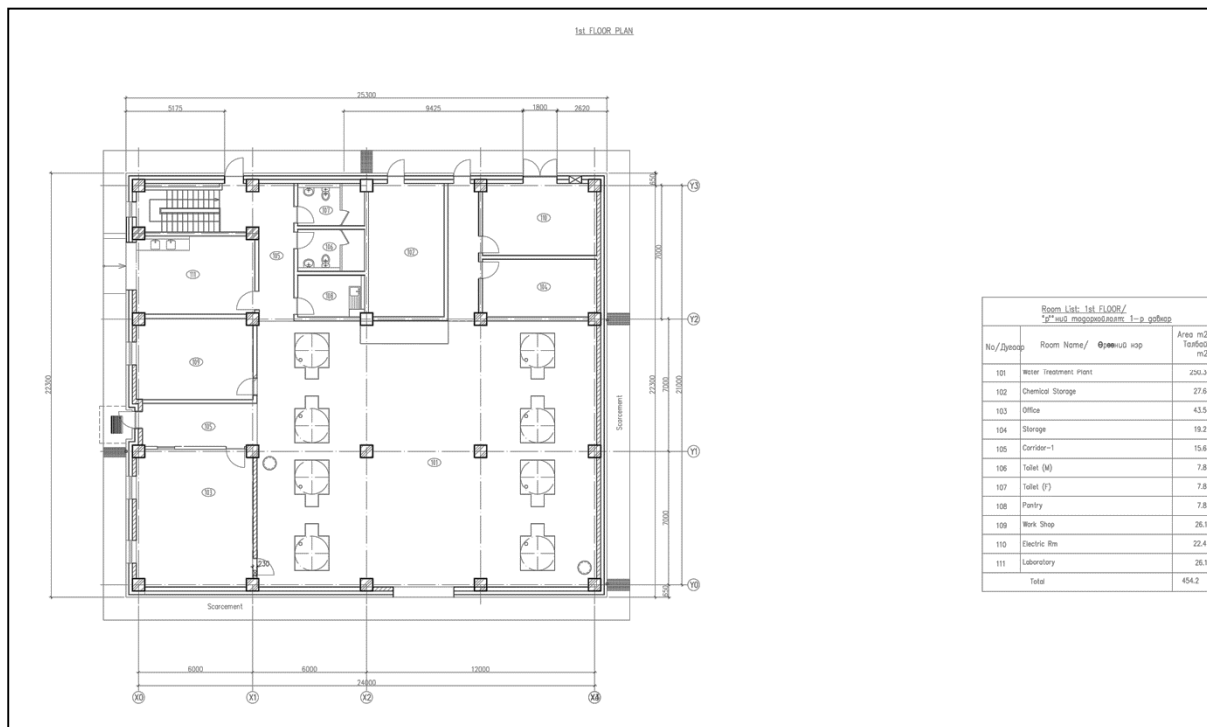
- 原水は CAAB 作成の仕様書に記載されている様に、6 か所の深井戸ポンプにて取水する。
- 貯水設備は取水された井戸水を保留する設備。
- 浄化設備は原水濁度に応じろ過装置を選定し、原水に鉄分、マンガン等の鉱物が混入している割合が少ないので、除鉄、除マンガン装置を設けない。
- ろ過した水は残留塩素の値を保持できるように塩素消毒を行う。
- 送水設備は場内必要建物への送水ポンプ、配管等を設ける。



飲料水と汚水処理のダイヤグラム

出典: JICA 調査団

図 7-11 水供給施設ダイヤグラム



出典: JICA 調査団

図 7-12 水供給施設レイアウト図

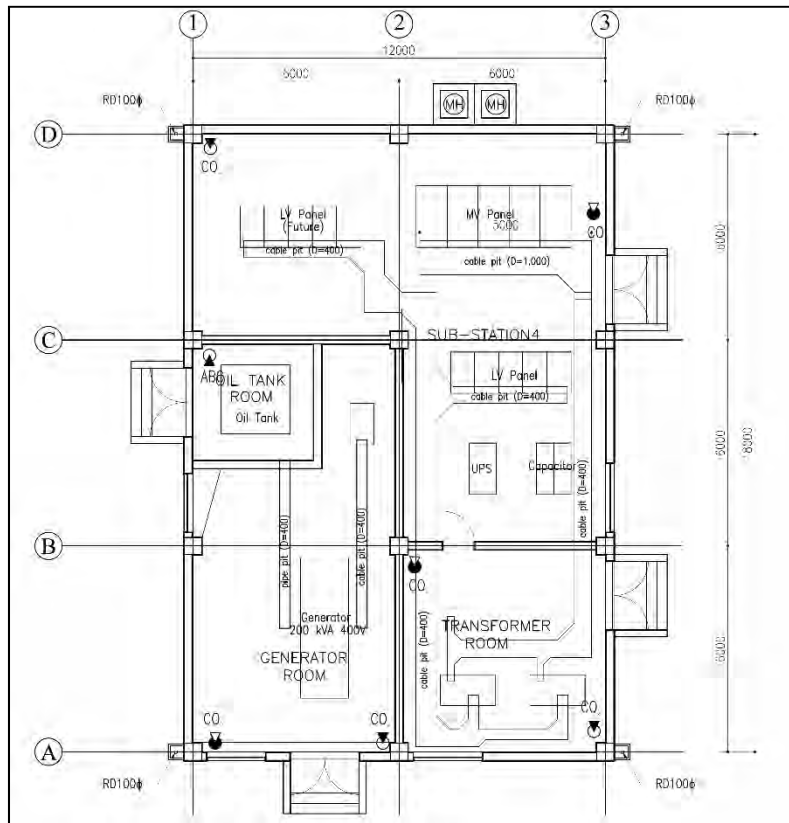
7.11 処理施設

汚水処理施設については、基本設計において仕様まで作成されているが、対象処理物質を始め、確認が必要となる事項が多いため、CAAB との協議で確認した事項を反映した施設整備とする。

- ➔ 排水基準対象物質にて、窒素とリンが規定されていないことに対し、その必要性は理解されており、提案するよう依頼され、近年の汚水処理の傾向を考慮し、この2物質についても対応した設備とする。
- ➔ スラッジの処理は、既存汚水処理施設を敷地外から確認したところ、曝気処理スペースが確保されていることを確認し、新設される汚水処理施設も同様のスペースを確保する。

必要処理能力については、前項の水供給能力が算定されたのち、空調用冷却塔の補給水、イリゲーション用散水、航空機用補給水、その他給水を減じて設定する。

CAAB 作成の仕様書では、便所から排水される汚水を **Black Water**、キッチン及び食堂から排水される雑排水を **Grey Water** と分けている。**Grey Water** は油脂分を除くようにグリーストラップを設けて、浄化槽設備に接続されている。将来拡張は **Grey Water** の処理のみとなっている。



出典: JICA 調査団

図 7-13 汚水処理施設レイアウト図(予定)



出典: JICA 調査団

図 7-14 汚水処理施設曝気スペース(既存施設)

7.12 電力施設

(1) 新設電力設備

今回の「ダッカ国際空港拡張事業」計画では、新旅客ターミナルビル、新貨物ターミナルビル、VVIP ビルと、大幅拡張が予定されているので、既存の受電設備、配電線路では、容量的に対応出来ない。

従って、新たに、受電設備 (Intake Power Station)、配電線路 (HT Distribution) を構築して、対応する。

新たな引き込みについては、CAAB との協議において、受電電圧 11KV で北側のダッカ電力供給会社 CAAB 配電所と南側のダッカ電力供給会社 ADA 配電所の 2 か所からの供給を予定していることを確認した。

なお、CAAB のマスタープランでは、CAAB とダッカ電力供給公社との協議にて受電に向けた準備に最低 5 年を要するとの協議がなされており、施工工程の確定における大きな要素となっている。

このため、今後、CAAB による再確認を要請するとともに、受電時期が施工工程に合致しない場合、暫定受電の可能性などの対応方法を工事発注までに整理する必要がある。

1) 新設電気設備容量

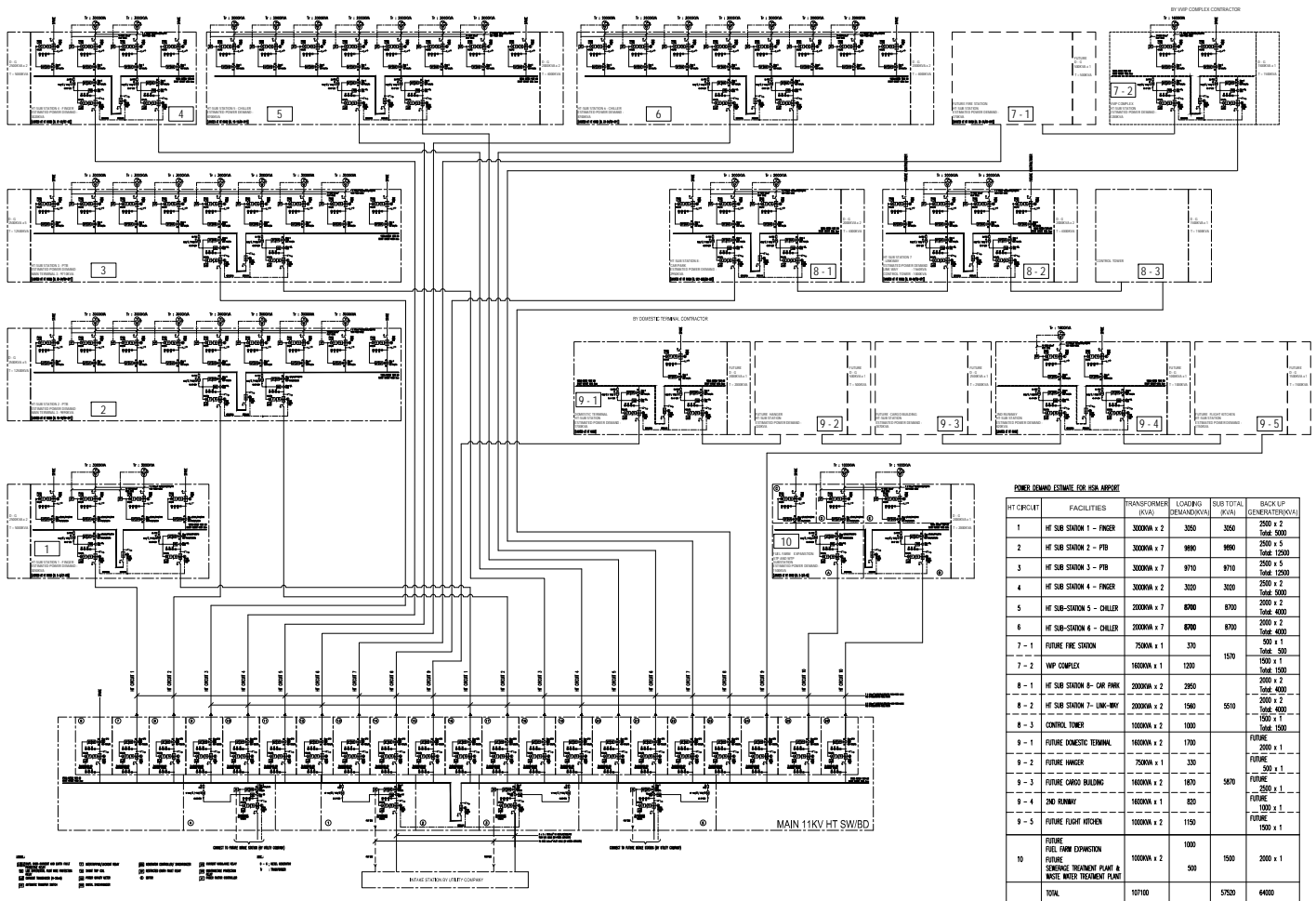
今回の「ダッカ国際空港拡張事業」計画及び、将来増築予定を、勘案すると、合計電気負荷容量は 57,340KVA 合計最大電力需要 (Total Demand) は 50,000 KVA 程度になると思われる。(引き込み電力最低 50,000KVA 必要)

又、各変電所に発電機を設置し、停電、事故時に於いて、空調冷凍機 (Chiller) 以外 100%バックアップを行う。(合計発電機設備容量 58,600KVA)

2) 新設配電系統 (HT Distribution Schematic diagram)

新設の受電設備 (Intake Power Station) は電力会社より 2 系統引込みとし、将来的には 4 系統引き込が出来る様に計画する。(将来の HT ループ対応)

新設の配電系統は図 7-15 参照。



POWER DEMAND ESTIMATE FOR SEA AIRPORT

HT CIRCUIT	FACILITIES	TRANSFORMER (KVA)	LOADING DEMAND (KVA)	BUS TOTAL (KVA)	BACK-UP (GENERATOR/ENVA)
1	HT SUB STATION 1 - FINGER	300KVA x 2	300	300	2000 x 2 Total: 5000
2	HT SUB STATION 2 - PIB	300KVA x 7	990	990	2000 x 5 Total: 10200
3	HT SUB STATION 3 - PIB	300KVA x 7	970	970	2500 x 5 Total: 12500
4	HT SUB STATION 4 - FINGER	300KVA x 2	300	300	2000 x 2 Total: 5000
5	HT SUB-STATION 5 - CHALLER	200KVA x 7	870	870	2000 x 2 Total: 4000
6	HT SUB-STATION 6 - CHALLER	200KVA x 7	870	870	2000 x 2 Total: 4000
7-1	FUTURE FIRE STATION	750KVA x 1	570		500 x 1 Total: 500
7-2	W/P COMPLEX	1600KVA x 1	1200	1570	1500 x 1 Total: 1500
8-1	HT SUB STATION 8 - CAR PARK	2000KVA x 2	260		2000 x 2 Total: 4000
8-2	HT SUB STATION 7 - LINK-WAY	2000KVA x 2	190	500	2000 x 2 Total: 4000
8-3	CONTROL TOWER	1000KVA x 2	1000		1500 x 1 Total: 1500
9-1	FUTURE DOMESTIC TERMINAL	1600KVA x 2	1700		FUTURE 2000 x 1
9-2	FUTURE HANGAR	750KVA x 1	330		FUTURE 500 x 1
9-3	FUTURE CARGO BUILDING	1600KVA x 2	1870	5870	FUTURE 2000 x 1
9-4	2ND RAMPWAY	1600KVA x 1	820		FUTURE 1000 x 1
9-5	FUTURE FLIGHT KITCHEN	1000KVA x 2	1150		FUTURE 1500 x 1
10	FUTURE FUEL OIL STORAGE FUTURE SEWAGE TREATMENT PLANT & WASTE WATER TREATMENT PLANT	1000KVA x 2	1000	1500	2000 x 1
TOTAL			10710	5730	6400

出典: JICA 調査団

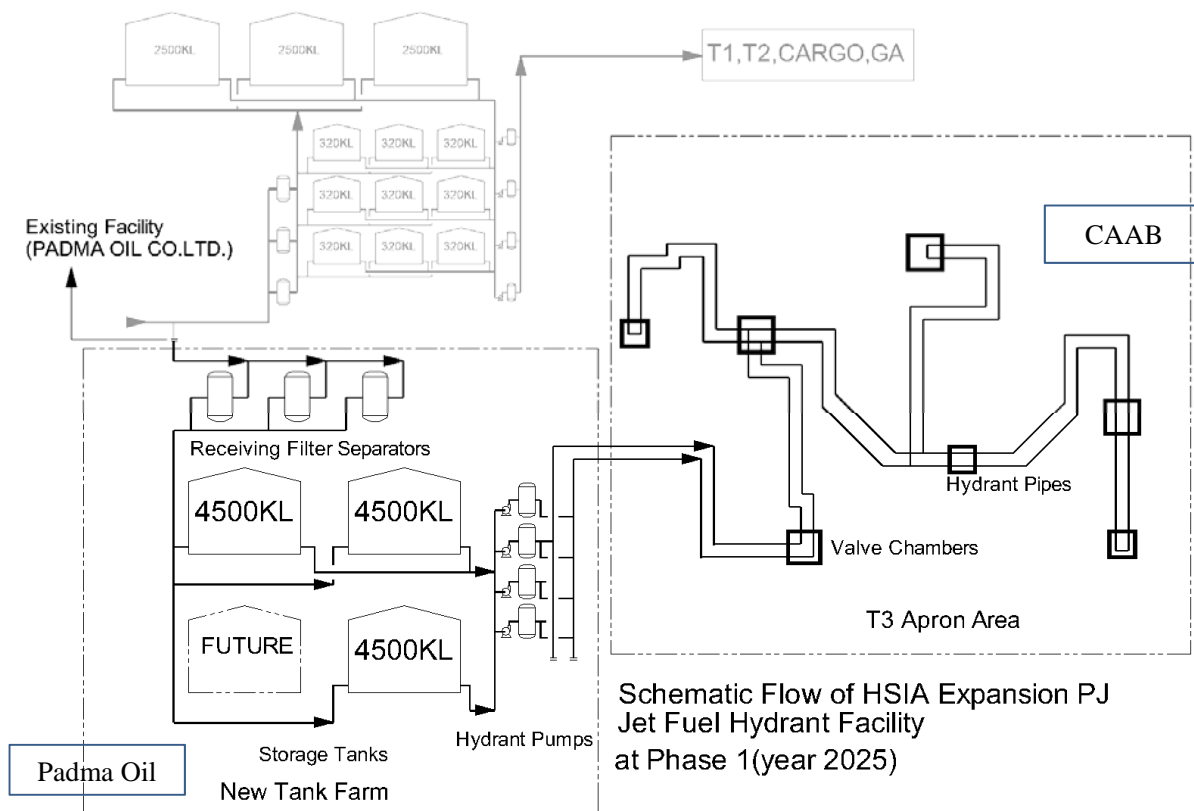
図 7-15 新設配電系統

7.13 燃料供給設備

燃料供給システムは燃料デポ施設とハイドラントで一つのシステムである。したがって T3 の燃料供給は燃料デポ設備とハイドラント設備を一体で整備することが必要である。パドマオイルとの T3 の燃料供給施設の具体的な実施区分は今後の調整が必要であるが、基本的なスタンスはパドマオイルが増設燃料デポ施設、CAAB はハイドラント施設の分担となる

燃料デポには T3 ハイドラント設備のための ” ハイドラントポンプ制御システム”、” 自動ハイドラント漏洩検知システム” と ” カソーディックプロテクション (電気防食)” などの設置が必要である。

図 7-16 に T3 燃料供給設備の概略図を示す。



出典: JICA 調査団

図 7-16 T3 燃料供給設備概略図

7.14 通信施設

今回の「ダッカ国際空港拡張事業」計画及び、将来増築予定では、新旅客ターミナルビル、新貨物ターミナルビル、VVIP ビルと、大幅増築が予定されている。

従って、既存の通信ネットワークはそのまま活用し、「ダッカ国際空港拡張事業」の分は、新通信ネットワークを構築し、対応する、この新ネットワークに既存ネットワークを接続して、全体のネットワークとする。

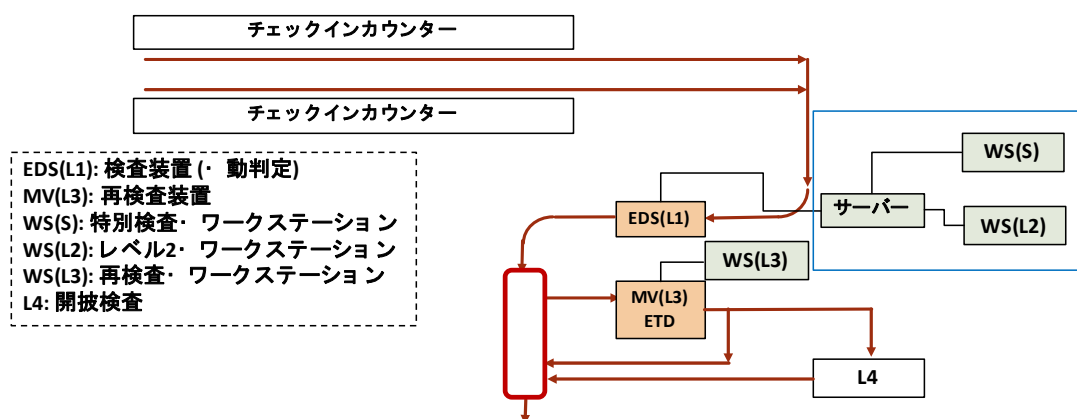
7.15 セキュリティ設備・ターミナル設備

セキュリティ設備については、CAAB との協議において、保安検査担当者と協議を実施した。協議では、CAAB より、以下の要望が寄せられた。

- ➔ 受託手荷物検査装置は、TSA 及び ECAC のレギュレーションを踏襲する。
- ➔ 受託手荷物における ECAC のレギュレーションでは、供用開始時には EU STD3 運用となることを考慮する。
- ➔ 受託手荷物に対する拳銃等の検査を実施するために、EDS としての判定機能とは別に全手荷物の画像検査機能を併用する。
- ➔ 機内持ち込み手荷物に対する保安検査においても、TSA 及び ECAC のレギュレーションに準拠する。
- ➔ 機内持ち込み手荷物における ECAC のレギュレーションでは、供用開始時には EU STD3(C1～C3)運用となることを考慮する。
- ➔ 保安検査場においては、スマートセキュリティレーンの整備を実施する。

以上の確認事項に基づき、受託手荷物の検査ダイアグラムは、以下の通りとする。

検査名	Special	Level-1	Level-2	Level-3 (Re-check)	Level-4
検査方法/検査装置	オペレーターによる画像検査 (Inspection room)	自動画像判定	オペレーターによる画像検査 (Inspection room)	MV 検査装置による画像検査+ETD (Re-check room)	開披検査



出典: JICA 調査団

図 7-17 受託手荷物検査フロー

8. 本邦技術の活用に係る検討

過去 20 年を目処に本邦企業によって施工された海外拠点空港、これらの空港における施工技術について調査し、それらの施工技術の中から本ダッカ国際空港と共通する技術として、運用中の空港工事であること及び軟弱地盤対策が考えられる。

さらに、本空港の T3 ターミナルビルの完成時期は 2021 年 4 月までの 37 ヶ月の工事期間と設定されているが、T3 ターミナル規模の巨大さ、及び T3 前面のエプロン工事、T3 ランドサイド側の高架構造物を含む構内道路の建設と、異なった工事が輻輳している状況にあるため、メインの工事である T3 の工事をスムーズに進めるためには、T3 建設における工程を検討し、工事期間の短縮に寄与すると判断される工法を採用することが必要である。

ここで、本邦技術は、大きく工法としての本邦技術と、材料及び設置する機器類としての本邦技術とに分けられる。工法としての本邦技術は、この空港における課題を解決するために必要と判断される技術であり、施工品質を確保するために、工事業者選定の際にはこれら工法の実績を確認することが必要である。

また、本邦技術として日本の空港で使用されている各種の最新の建設材料及び機器類は空港施設の維持費の縮減や空港のイメージの向上などに優位に働く技術であり、維持管理・運営に際して優位に働く技術である。また、これらについては、必ずしも日本技術だけでなく、他の先進国でも使用されているものも多数あり、どこの国のものを選定するのかは、入札段階で施工業者が選定することとなるので、その特性を仕様書で規定してゆくことが重要である。

ダッカ国際空港における施工上必要な技術は、上記に述べたように以下の 3 点に集約される。

- ➔ 運用中の工事
- ➔ 工期短縮可能な工法の選定
- ➔ 軟弱地盤処理

このうち、運用中の空港工事は、F 誘導路から既存輸出貨物ターミナル前部分までのエプロンの拡張、及び平行誘導路を含む誘導路部分のアスファルトオーバーレイ工事など、すでに実施してきている。これらの工事は、ICAO standard に基づいた SMS (Safety Management System) に基づいて SMS Manual が作成されており、これに従って空港内の工事は実施されている。

したがって、本空港における本邦技術としては、工期短縮のための工法として回転杭工法と軟弱地盤対策として地盤改良が挙げられる。

8.1 回転杭

8.1.1 回転鋼管杭の適用による工期短縮検討

回転鋼管杭は本邦企業の技術であるため現地業者による施工は困難である。メーカーヒアリングによると 7 パーティ程度の派遣が現実的であるとのことから、工程上クリティカルとなる部分について回転鋼管杭を使用し、その他の部分は場所打ち杭とし、共に最大投入できるパーティ数（例えば場所打ち杭 20 パーティ、回転杭 7 パーティの計 27 パーティ）を入れた場合、工期がどの程度短縮できるか検討を行った。

その結果、66%程度を回転杭による施工、残り 34%を場所打ち杭で施工するケースが最も工期が短縮（300 日：約 10 ヶ月の短縮効果）できると考えられる。ただし、直接工事費についても 40 億円以上増加する。また約 100 日の工期短縮を目標とする場合は、約 15 億円程度の工事費増・回転鋼管杭の使用割合約 25%で可能となる。

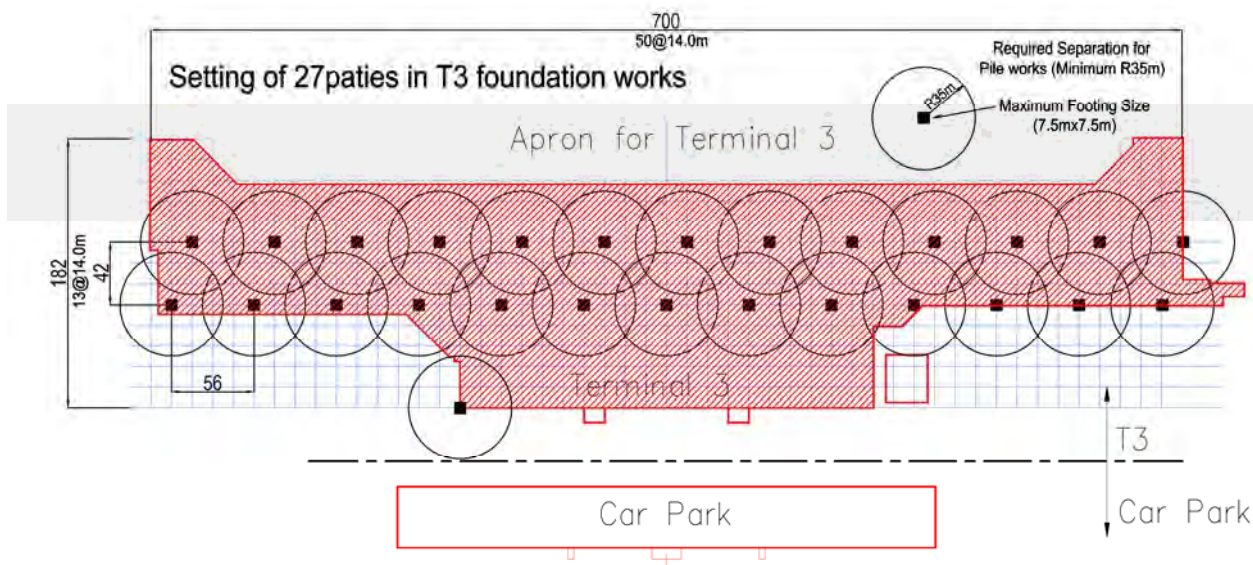
ただし、これらの検討結果は、詳細な施工計画を行わない段階であるため、今後の基礎の実設計および施工計画の結果により変わる可能性が高い。

また、杭長さ（支持層）の違うフーチングとなるため、杭の使い分けは、弾性条件が異なるので、使い分ける場合、杭基礎の種類毎に建物の構造を分離したりする必要が生じるため、エクспанションジョイントの配置検討を含めた構造検討が必要となる。

8.1.2 回転杭の本事業への適用可能性

回転杭工法の本事業への適用可能性を以下に示す。

- 原設計の杭基礎は現場打設コンクリートによるものであり、杭工事だけでも約 16 ヶ月程度かかると想定され、T3 の工程上クリティカルとなる。本事業に回転杭を採用することによって、杭基礎の施工期間の大幅な短縮が可能になると考えられる。
- 本調査で収集したターミナル予定地のボーリング調査結果を用いて概略検討を行った結果、杭長は原設計よりも 7m 程度長くなるが、柱 1 ヶ所当たりの杭の本数を原設計の 9 本から 5 本に減らすことができるため、柱 1 ヶ所当たりの杭工事の施工日数を原設計工法で想定される 14 日からほぼ半分の 8 日程度まで工期短縮が図れる。ただし、メーカーヒアリングによると現地へ派遣できる施工パーティ数が限られるため、原設計の現場打ち杭と回転杭を併用することによって工期短縮を図る方針とする。
- 今後、原設計の建築構造や建物の荷重、深さごとの地盤の堅さについての確認が必要であり、異種の杭を同一の建物に使用するためには、建物構造の分離が必要となる。分離位置は、エクспанションジョイントとなるが、エクспанションジョイントの詳細図が未作成のため、今後の実施設計にて原設計者と調整の上、設定する必要がある。
- 施工エリアは極めて煩雑となるが、ターミナル中央部のフーチングは 50 スパン（1 スパン 14 m）であるため、27 パーティが入る場合は、4 スパン当たりに 2 パーティが施工することとなる。回転杭の施工必要幅は、約 10 m 程度あるが、万が一の転倒等を考慮して 35m 程度の離隔が必要とされるため、下図のとおり千鳥配置で施工を実施する。



出典: JICA 調査団

図 8-1 作業クリアランスを考慮した杭施工の配置図

- さらなる工期短縮の手法として、昼夜施工についても実施可能と考えられる。人件費の夜間手当、夜間照明施設の設置等による工事費の増加は、全体工事費に対して僅かであるが、昼夜施工となると技術者やオペレーターを倍以上確保する必要もあるため今後確認が必要となる。また、原設計の現場打ち杭について夜間施工（2交代制）を実施する場合は約 8 ヶ月程度の工期短縮が可能となり、回転杭を使用した場合とほぼ同等の工期短縮効果がある。
- 異種の杭基礎を同一の建物に適用するため、実施設計（D/D の 6 ヶ月）において施工計画と共に検討する必要がある。

8.2 地盤改良工法

8.2.1 地盤改良範囲の検討

地盤改良工法とは、現地盤の土層の性状と、その上部に建設される施設を考慮して、もっとも改良目的に適合し、しかも経済的な工法を選ぶ必要がある。地盤改良の目的は、沈下対策、地盤強度の増加などの安定化対策、及び地震時の安定化対策に分けられる。

地盤調査の結果より本事業で地盤改良の必要なエリアは以下のような範囲と想定される。



出典:JICA 調査団

図 8-2 地盤改良エリア（新エプロン、構内アクセス道路の一部）

8.2.2 本事業への適用可能性

本プロジェクトにおいて新設する高速脱出誘導路および T3 エプロンの建設予定地は、現在調整池となっているため、誘導路帯の造成および舗装完了後に圧密沈下が、また、VVIP 施設付近では地震時に液状化が起こる可能性が大きい。

航空機の安全な運航に必要な ICAO 基準に準じた勾配は、高速脱出誘導路は縦横断勾配共に 1.5%未満、エプロンは 1.0%未満であるため、無対策の場合、圧密沈下によって規定勾配を逸脱する可能性があり、空港開港後、数年のうちに大きな問題となる可能性が高い。また、液状化が発生すると、その部分の舗装勾配が規定値を満足できなくなる、または舗装事態が破壊される可能性が高い。

このような状況を鑑みるに、最も経済的な地盤改良工法を選定することが重要である。

9. 概略施工計画の策定
 9.1 施工計画
 9.1.1 調達事情

現ダッカ空港における土木、建築工事状況やダッカ市内の建築工事状況を見る限り、建築施設や土木施設にかかわる建材、資材は基本的に現地調達が可能であると考えられる。手荷物搬送設備や搭乗橋、航空保安設備など空港の特殊設備においては海外調達を視野に入れた検討が必要である。

9.1.2 施工計画

ダッカ空港の施工計画に当たっては、以下の項目が重要である。

- ・ 杭工事の実施スケジュールを考慮した施工計画。
- ・ 現地の土質で不良土が含まれることを考慮した土工事や仮設計画
- ・ 設備、電気、給油等インフラ引き込み時期の調整

9.1.3 工事工程検討

工事工程検討での稼働率は、作業不能日としての降雨日、休日を除いたものとし、表に示す75.7%（1.32）を使用する。

表 9-1 稼働率の算出

年間	作業不能日			稼働日	稼働率	
	降雨日	休日	計			
365	77.5	11	88.5	276.5	75.7%	1.32

出典:JICA 調査団

主要土木工事の施工数量、及び施工期間を下表 9-2 に示す。

表 9-2 土木施設工事施工日数

工 種	種 別	数量	施工日数	施工月数	備 考
土工事	表土除去	760,000 m ²	270 日	12 ヶ月	
	遊水地埋立	425,000 m ³			
	地盤改良	200,000 m ²			
	切土	-			
舗装工事	誘導路	108,000 m ²	500 日	22 ヶ月	
	エプロン	498,500 m ²	520 日	23 ヶ月	
	構内道路高架構造	1 Lot	630 日	28 ヶ月	
排水施設工	幹線排水溝	1 Lot	770 日	34 ヶ月	
	調整池	1 Lot			
雑工事	セキュリティフェンス	1 Lot	200 日	9 ヶ月	

出典:JICA 調査団

この結果、最長工事期間が、建築工事であり、準備工事、本体工事及び試運転等の期間を含んだ全体の工事期間を 37 カ月と考える。

10 事業実施スケジュールの策定

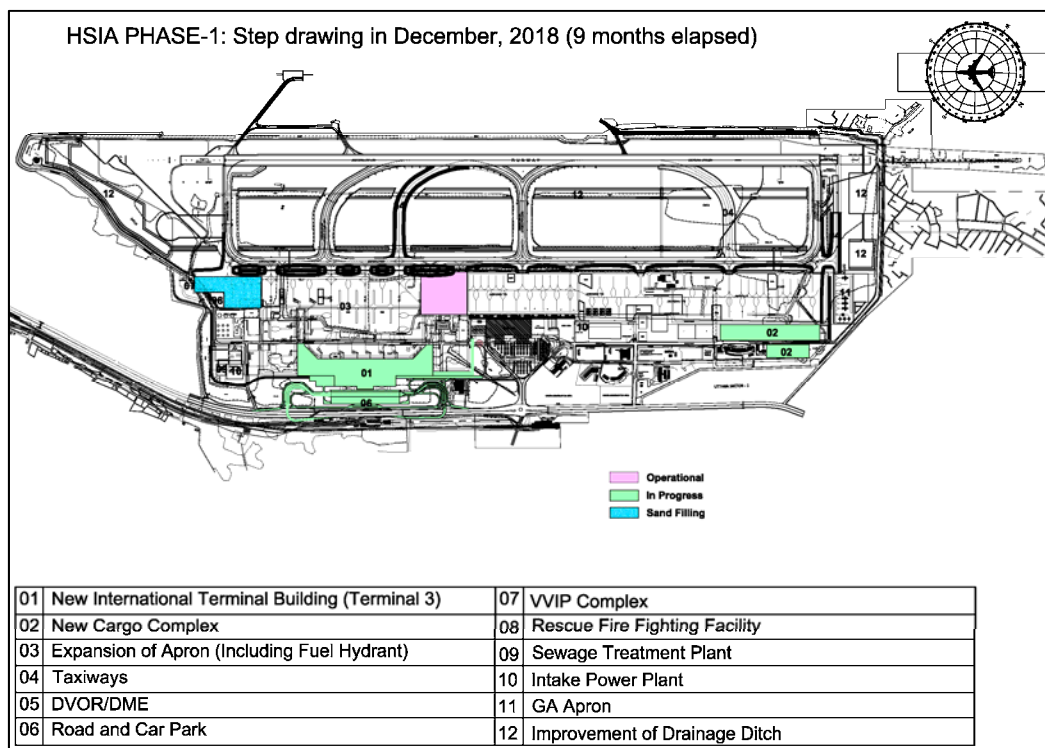
10.1 策定条件

(1) 前提条件

- ➔ 早期完成を望むバ国政府の意向を踏まえ、調達手続きは最低限の期間とした。
- ➔ コンサルティングサービスは2017年4月から開始することとした。
- ➔ 詳細設計の期間は、既存の図書を可能な限り活用することで期間を短縮し、6ヶ月とした。
- ➔ 工事の開始は、2018年4月開始とした。
- ➔ 国際線旅客ターミナル（T3）の建設期間は37ヶ月とした。
- ➔ エプロンの建設期間は34ヶ月とした。
- ➔ 2019年12月に予定されているソフトオープニング時点では新VVIPビルの供用を開始するものとする。

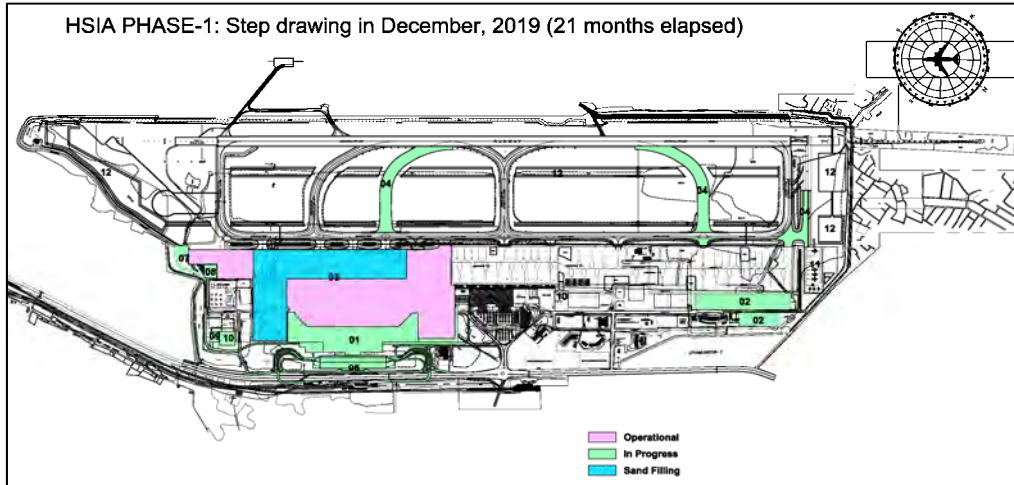
(2) 実施工程

事業の工程図を図10-1～10-4に示す。また、事業実施スケジュールを表9-3に示す。



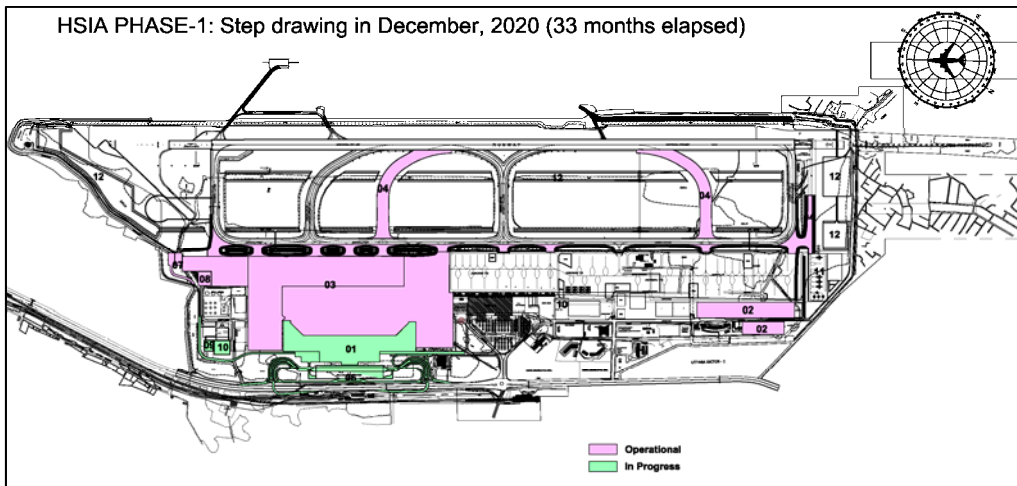
出典: JICA 調査団

図 10-1 工程図 (2018年12月、工事開始から9ヶ月経過)



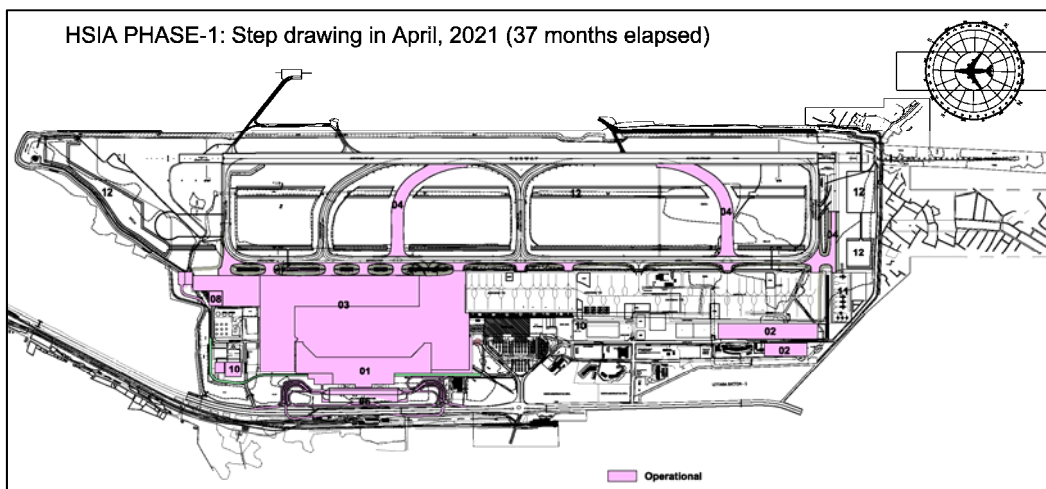
出典: JICA 調査団

図 10-2 工程図 (2019 年 12 月、工事開始から 21 ヶ月経過)



出典: JICA 調査団

図 10-3 工程図 (2020 年 12 月、工事開始から 33 ヶ月経過)



出典: JICA 調査団

図 10-4 工程図 (2021 年 4 月、工事開始から 37 ヶ月経過)

表 10-1 事業実施スケジュール

No.	Item	Month	2017												2018												2019												2020												2021												2022											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
	Project Preparation																																																																									
	DPP (Development Project Proposal)	4	1	2	3	4																																																																				
	Engineering Service																																																																									
	Contract Negotiation, Purchase Committee Approval	1	1																																																																							
	Contract Signing, JICA Concurrence, Performance Bond	1	1																																																																							
1	Review of Existing Design	6	1	2	3	4	5	6																																																																		
2	Tender Assistance	6	1	2	3	4	5	6																																																																		
3	Building Work																																																																									
3	New Passenger Terminal Building (T3)	37																																																																								
(1)	Mobilization, Preparatory Work, Earth Work	12																																																																								
(2)	Pile Work	13																																																																								
(3)	Structural Steel Work	21																																																																								
(4)	Roofing, Exterior Works	27																																																																								
(5)	Interior Work	21																																																																								
(6)	Electrical and Mechanical Works / Terminal Equipment	28																																																																								
3	Multi-Level Car Parking with Tunnel	31																																																																								
3	New Cargo Complex	20																																																																								
3	VVIP Complex	12																																																																								
4	Rescue and Fire Fighting Facilities	12																																																																								
4	Civil Work																																																																									
4	General Item / Site Facilities and Site Preparation	12																																																																								
4	Land Development Work / Earth Work	21																																																																								
4	Pavement Work	34																																																																								
(1)	Apron Work	34																																																																								
(2)	Connecting Taxiway Work-1 (North End)	10																																																																								
(3)	Connecting Taxiway Work-2 (Others)	10																																																																								
(4)	Rapid Exit Taxiway Work-1 (North)	6																																																																								
(5)	Rapid Exit Taxiway Work-2 (South)	6																																																																								
(6)	Shoulder Work	12																																																																								
(7)	GSE (Ground Service Equipment) Road Work	9																																																																								
(8)	Service Road Work	5																																																																								
4	Drainage Work (Box Culvert and Protective Works)	34																																																																								
5	Boundary Wall, Security Gate, Guard Room, Watch Tower	9																																																																								
5	Landside Service Road with Elevates Road	28																																																																								
5	Utility Work																																																																									
5	Water Supply System	18																																																																								
5	Sewage Treatment Plant	18																																																																								
5	Intake Power Plant with Distribution System	18																																																																								
5	Communication System	18																																																																								
5	Security and Terminal Equipment	18																																																																								
6	Airfield Ground Lighting System (AGL)	34																																																																								
6	Navigation and Communication Works	18																																																																								
6	Hydrant Fuel Supply	29																																																																								
6	After Construction																																																																									
6	Defect Notification Period (12)	12																																																																								

Condition of Soft Opening: 1) Open of VVIP Complex

出典: JICA 調査団

11. 環境社会配慮

本事業は JICA 環境社会配慮ガイドライン（以下 JICA ガイドラインという）のカテゴリー分類 B に該当する。本事業の内容は T3 ターミナルビルおよびその他施設を含む建設に係る空港拡張計画であり、現在の空港敷地内で実施されることから事業に伴う用地取得は実施されない。また、新しい滑走路の建設や拡張も事業内容に含まれていないことから、懸念される環境および社会的影響は、事業用地内に限定され、一般的な緩和策が適用可能である。

11.1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

開発計画に起因する負の影響に対し、適切な環境社会配慮を実施することは事業の持続可能性のための重要なポイントである。それらを確実に実施するために、環境社会的分析とアセスメントを実施し、必要に応じて、適切な緩和策を検討する必要がある。本調査における環境社会的調査では、JICA ガイドラインならびにバ国の関連法規に基づく環境社会配慮の分析の実施を目的としており、環境社会影響評価の現状確認、ならびに計画が実施段階に入る前に実施されるべき事項の確認を行った。

環境社会配慮の対象となるプロジェクトの内容は、以下のとおりである。

表 11-1 整備計画の内容（Phase-1）

分類	施設	内容等
建築	旅客ターミナルビル (T3)	約 220,000m ² の 3 階建てビル。年間旅客 1,200 万人規模の施設を有する。
	貨物複合ターミナルビル	約 42,200 m ² (新輸入貨物ターミナル : 27,200 m ² 、既存輸出貨物ターミナル : 15,000 m ²)
	VVIP ビル	約 5,000 m ²
	救難消防施設	1 式
	立体駐車場、歩行者通路用接続トンネル	立体駐車場の面積は約 62,000 m ²
土木	エプロン (T3 エリア)	約 520,000 m ²
	誘導路	高速脱出誘導路 (2 つ) 及び 14 側滑走路末端取付誘導路 (1 つ) : 約 60,000 m ²
	誘導路 空港内道路及び高架道路	T3 エプロンと平行誘導路との接続誘導路 (9 つ) : 約 35,000m ²
	排水施設の改修	1 式
ユーティリティ	水供給施設	1 式
	汚水処理施設	約 3,000 m ²
	電力施設	約 7,000 m ²
	燃料供給施設	1 式 (T3 エプロン部分)
	通信施設	1 式
	セキュリティ設備・ターミナル設備	1 式

出典：調査団

本調査における調査の範囲は、以下のとおりである。

1. ベースとなる環境社会の状況の確認
2. 相手国の環境社会配慮制度・組織の確認
3. スコーピングの実施

4. 影響の予測
5. 影響の評価及び代替案の比較検討
6. 緩和策の検討
7. 環境管理計画(案)、モニタリング計画(案)の作成
8. 予算、財源、実施体制の明確化
9. ステークホルダ協議の開催支援

本プロジェクトでは、一切の用地取得が行われず、またプロジェクトに関する建設作業等はすべて既存空港の敷地内で実施されることから、社会的に懸念される影響はないと考えられる。しかしながら、いくつかの借地人が所有する施設が、プロジェクトの建設予定地内に存在しており、現在も土地・建物が利用されている。これらの問題の詳細については、13.3 節で記述する。

11.2 プロジェクトエリアの現況に関する説明

プロジェクトエリアの環境状況の詳細については、IEE レポート（2016 年 8 月）に土地利用、物理的環境（地質・地形・土壌、気候・気象、特殊な天候上の特徴、水の供給、汚水処理）生態系、社会文化環境について記載されており、本文ではその概要を記述した。

11.3 予定されている作業エリア内の既存施設の調査

T3 建設予定地内には、入場施設や新しいエプロンが現在のエアサイドエリア内に位置しており、現在のランドサイドエリア内にいくつかの施設が位置している。現在のエアサイド内の施設については、十分に把握されており、CAAB は移設計画をすでに策定している。本調査では、T3 の建設が予定されている、現状のランドサイドエリア内に存在する既存施設に着目し、調査を実施した。

表 11-2 に示した 5 つの施設が、調査期間中に確認された。各施設の概略について調査を行い、今後の対応として以下のとおり所見を得た。

表 11-2 工事エリア内の既存施設

施設番号	場所	施設概要	主な建築物
①	Location1	CAAB の整備貯蓄部門	事務所、作業場、倉庫、小倉庫(2 棟)
②	Location2	空港武装警察部隊	空港警察の兵舎、オフィス
③	Location3	フライングクラブ複合施設	6 階建てビル、5 階まで建設したが現在は中止。
④	Location4	民間航空訓練センター	男性宿舎、女性宿舎、ダイニング
⑤	Location5	Bengal Group	5 階建てビル、祈祷小屋、レストラン、駐車場、貯蔵小屋

出典:JICA 調査団

プロジェクトの実施に際して、これらすべての施設・ビル・構造物の移転が必要である。Location 1 の施設は、CAAB が所有しているため、移転は CAAB 内部の調整で実施することが可能である。同様に、Location 4 に存在するすべての施設は、CAAB が所有しているため、CAAB によって容易に移転を実施することができる。また、Location 2 の施設移転にあたってはすでに警察と調整を行い移転先も決まっている。一方、Location 3 と 5 の施設については、民間が所有している。土地の借用期限については、いずれの施設についても期限を過ぎている

ため、基本的に再度 CAAB が土地を収用することについては問題ない。判決後にはバ国の法律に基づいて土地の明け渡しが行われる見込みである。

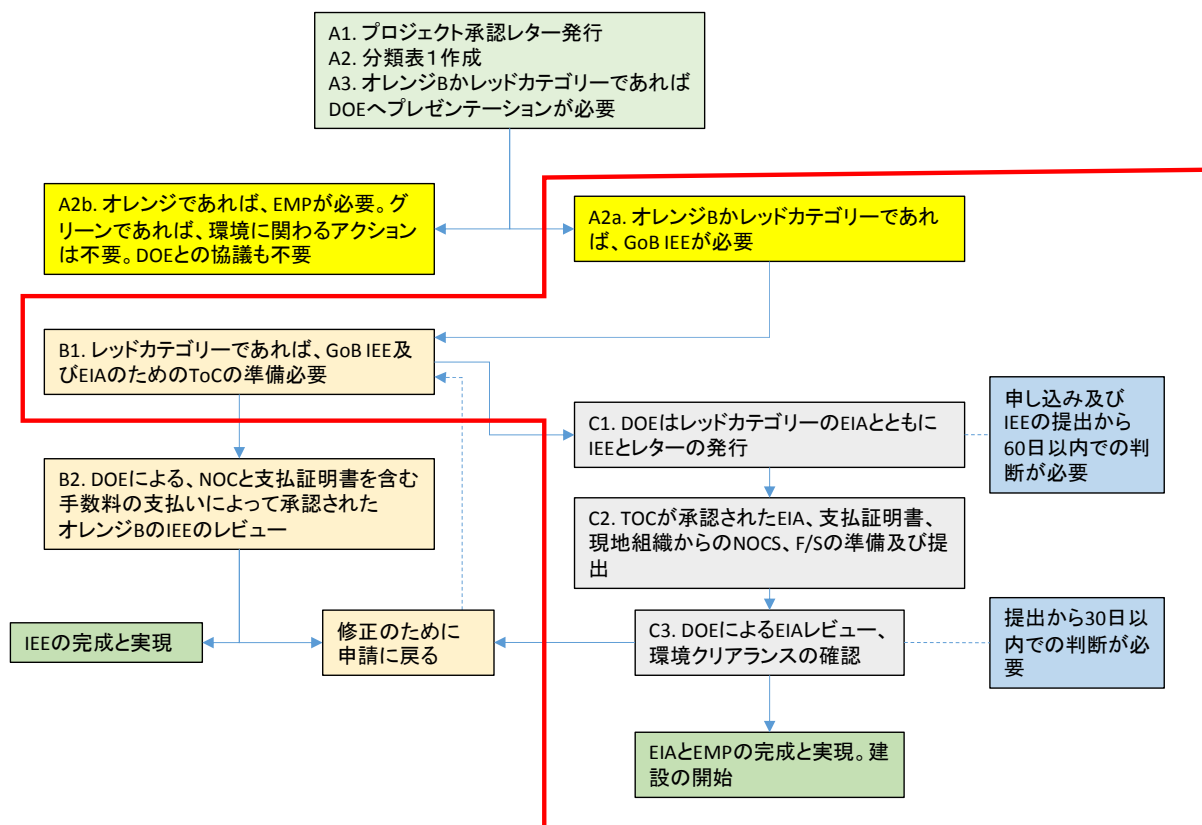
11.4 バ国の環境的コンプライアンス要件を含む環境社会配慮制度・組織の評価

11.4.1 バ国における環境政策と規制

自然環境および社会環境を開発による影響から保護、補償し、更にこれらを管理するため、環境・社会の保護についての法律、規則、制令、基準類がバ国では策定されている。また、これらの法令では、既存ならびに計画中双方のプロジェクトによる環境影響の評価および緩和について主要な仕組みが規定されており、本文では関連する法令、規約、および政策を示している。

11.4.2 バ国政府の環境適合条件

バ国のあらゆる計画中のプロジェクトは、プロジェクト開始前に DOE から ECC を取得しなければならない。クリアランス取得の手順は、プロジェクトの分類によって変わる。環境クリアランス取得のフロー図を、次に示す。(本プロジェクトはカテゴリー赤なので、赤で囲まれたステップのみが必要である。)



出典:環境ガイドライン(DOE, 1997)

図 11-1 DOE 環境影響評価フロー

11.4.3 バ国政府と JICA の方針の違い

本プロジェクトは、JICA ガイドラインによると IEE レベルの環境影響評価が必要とされるカテゴリ-B に分類される。一方で、ECR 1997 によると、IEE と EIA の両方のレベルの環境影響評価が必要とされるカテゴリ-赤に分類される。しかしながら、JICA ガイドラインは EIA の手続きが当該国の要件を満たすようであれば、EIA レポートを参照するとも述べているが、必須事項ではない。

プロジェクトに求められる環境社会配慮についての比較を本文中に記載している。

11.4.4 国際設計コード、マニュアル、基準、ガイドライン

本プロジェクトには ICAO (International Civil Aviation Organization)、IATA (International Air Transportation Association)、FAA (U.S. Federal Aviation Administration) が関連し、関連するドキュメントは以下の通りである。

表 11-3 国際基準の概要

ガイドライン	本プロジェクトとの関連
Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I: Aircraft Noise, Sixth Edition, July 2011	航空機型式、側方、アプローチ、飛行経路上で許容される最大の騒音レベルに関する規定
ICAO Doc. 9184 - Airport Planning Manual, Part 2: Land Use and Environmental Control-2nd Edition-2002	空港と滑走路の騒音とその緩和策
FAA Advisory Circular 150/5020-1-Noise Control and Compatibility Planning for Airports, 1983	騒音測定方法、騒音コンターの準備、騒音影響範囲の予測、空港騒音調整計画

出典:調査団

11.5 代替案の検討

ダッカ国際空港では増加する旅客数が既存施設の容量を超えることが予測されており、その対策案として案0から案3までの4つの計画案が今まで検討されてきた。比較案の検討を本文中に示す。これらのうち、案-2が2030年までの需要までの対応になるが経済的な効果が高く環境、社会面への影響が小さいことから採用された。

11.6 スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR

JICA の環境社会配慮ガイドラインに則り実施したスコーピングの結果およびスコーピングで絞り込んだ影響項目の調査内容 (TOR) を本文中に示す。

11.7 環境社会配慮調査結果

環境社会配慮の調査、予測の結果を本文中に示す。

11.8 環境評価

本事業による工事中および供用時の環境・社会影響の評価結果を本文中に示す。本事業による負の影響は小さいと評価できる。

11.9 緩和策の検討

影響評価で負の影響が表れた項目について、影響の大きさにかかわらず影響を回避、低減するための緩和措置を検討する。実施機関の技術レベル、法制度を考慮して実現可能なものを選定した。緩和策の検討結果を以下に示す。

表 11-4 緩和策の検討結果

No.	影響項目	EMP案	実施機関	責任機関	コスト (百万 JPY)
工事中					
1.	大気汚染	土粒子の巻き上げを防止するための場内道路及び工事現場への散水、場内道路及び入口部の清掃および低排出型建設機械の使用	工事請負者	CAAB	166
2.	水質汚濁	工事現場から発生する濁水対策として導入する沈砂池	工事請負者	CAAB	40
3.	廃棄物	適正な処理、再利用の促進のための廃棄物の分別	工事請負者	CAAB	現場管理費に含まれる
4.	土壌汚染	確認されている汚染土壌の拡散防止のための、汚染土壌の分離保管	工事請負者	CAAB	発生量による
5.	騒音・振動	低騒音型建設機械の使用	工事請負者	CAAB	1,511
6.	既存の社会インフラや社会サービス	周辺道路への負荷を低減させるため、空港内での物資運搬を行うための空港内の工事中道路の整備	工事請負者	CAAB	90
7.	地域内の利害対立	計画地内にある施設について、移転についての調整	CAAB	CAAB	—
8.	景観	空港利用者や周辺住民に対して工事中の景観への影響の緩和のための工事現場内の清掃			現場管理費に含まれる
9.	HIV/AIDS等の感染症	建設作業員の感染予防のため、工事請負者がHIV/AIDS防止条項を遵守する。	工事請負者	CAAB	現場管理費に含まれる
10.	労働環境(労働安全を含む)	労働災害防止のための保護具(PPE)、コンクリート解体現場へ騒音防護具の導入	工事請負者	CAAB	20
11.	事故	工事中車両の運行に対する交通安全計画の立案	工事請負者	CAAB	現場管理費に含まれる
供用時					
1.	大気汚染	入車待ち車両のアイドリング中の排ガスを削減するための立体駐車場の設置。	CAAB	CAAB	6,243
2.	水質汚濁	ターミナルビルからの排水について、法令(ECR1997)に則った排水を行うための排水処理施設の設置	CAAB	CAAB	199
3.	廃棄物	適正な廃棄物収集と処理	CAAB	CAAB	—
4.	土壌汚染	給油施設の排水路へ油水分離装置の導入	CAAB	CAAB	15
5.	騒音・振動	航空機騒音をはじめとした空港の	CAAB	CAAB	—

No.	影響項目	EMP案	実施機関	責任機関	コスト (百万 JPY)
		活動による影響に対する苦情窓口の設置			
6.	既存の社会インフラや社会サービス	空港周辺の人、自動車の流れを円滑にするための交通インフラの整備	CAAB	CAAB	6,786
7.	事故	空港周辺の人、自動車の流れを円滑にするための交通インフラの整備	CAAB	CAAB	
8.	越境の影響、及び気候変動	新ターミナルビルのエネルギー使用量および二酸化炭素の排出量削減のための空調、照明等への省エネルギー機器の導入	CAAB	CAAB	1,290

出典：調査団

11.10 環境モニタリング計画

工事中、供用時のモニタリング計画を本文中に示す。

11.11 ECCを得るために必要な事項

IEE と EIA の TOR の承認を伴う DOE のサイトクリアランスは、すでに受領済みである。本プロジェクトはバ国の法律ではレッドカテゴリーに分類されるため、DOE による EIA の承認が建設開始前に要求される。

CAAB は現在 EIA を準備中であり、この EIA には環境管理計画 (EMP)、モニタリング計画 (EMoP)、EMP 予算、EMP 実現のための調整、予想される影響とその改善策が含まれる。また、EIA について開催されたのステークホルダ協議の内容も記載される。

ECC 発行承認を得るために EIA レポートは DOE に提出される。承認プロセスに要する正確な期間を想定することは困難であるが、約 2 ヶ月と想定される。スケジュール表を以下に示す。

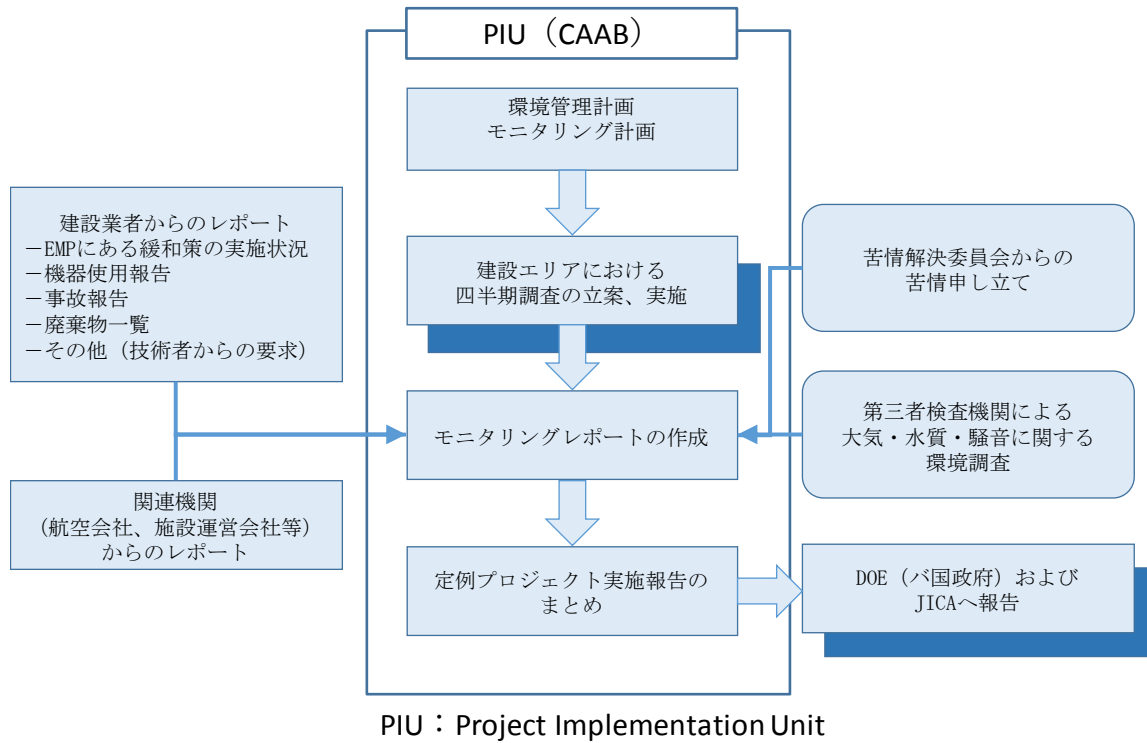
表 11-5 想定タイムスケジュール

項目	2016 年			2017 年	
	4~6 月	7~9 月	10~12 月	1~3 月	4~6 月
DOE による IEE および EIA の TOR の受領			▲		
CAAB による EIA の準備			■	■	
DOE による EIA の受領および ECC の発行				■	▲

出典：調査団

11.12 JICA 環境チェックリスト、環境管理計画、モニタリング計画

環境チェックリスト、環境管理計画、モニタリング計画、モニタリングフォーム案を添付に示す。モニタリングのフレームワーク案は次の図に示すとおりである。



出典:調査団

図 11-2 環境モニタリングフレームワーク案

11.15 ステークホルダー会議

IEE 及び EIA 手続き中の 2014 年 8 月から 2017 年 1 月にかけて計 6 回のステークホルダー会議が開催された。会議では、本事業への反対者はいないこと、工事実施中の本事業への協力が確認されたほか、事業にかかわる様々な建設的な意見判断が示された。

12. 概算事業費の検討

(1) 全体事業費

事業費 191,971 百万円、うち外貨 93,516 百万円、内貨 71,344 百万円である。事業費のうち、円借款の対象と考えられるのは 154,764 百万円、うち外貨 89,423 百万円、内貨 47,348 百万円（融資比率 81.31%）である。残り 37,207 百万円については、実施機関により手当てされる。

表 12-1 資金調達計画

(単位:百万円)

調達先	金額
本円借款(案)	154,764
実施機関の自己資金	37,207
合計	191,971

出典:JICA 調査団

表 12-2 年度別資金調達計画

(単位:百万円)

年	合計	本円借款(案)	実施機関の自己資金
2017	2,496	1,712	783
2018	58,153	47,515	10,638
2019	45,278	36,797	8,481
2020	47,504	38,508	8,997
2021	27,129	21,632	5,498
2022	11,411	8,601	2,810
Total	191,971	154,764	37,207

出典:JICA 調査団

表 12-3 積算項目別内訳

(単位:百万円)

項目	合計		
	外貨	内貨	合計
A.円借款対象	89,423	47,348	154,764
I)			
建設工事費	85,484	46,492	149,643
建築工事	57,595	17,922	82,327
土木工事	10,527	15,933	32,515
ユーティリティ	10,265	1,314	12,078
紛争裁定委員会	64	0	64
物価上昇	2,962	9,109	15,533
予備費	4,071	2,214	7,126
II)			
コンサルティングサービス	3,940	856	5,121
コンサルティングサービス	3,672	698	4,636
物価上昇	80	117	241
予備費	188	41	244
B.円借款対象外	0	23,995	33,114
c			
管理費	0	224	310
d			
VAT(コントラクター & コンサルタント)	0	3,346	4,618
e			
輸入税	0	12,389	17,097
f			
法人税	0	0	0
g			
所得税(コントラクター)	0	7,591	10,475
h			
所得税(コンサルタント)	0	445	615
C. 建中金利	3,776	0	3,776
コントラクター	3,774	0	3,774
コンサルタント	2	0	2
D. フロントエンドフィー	317	0	317
E. 円借款対象(A)	89,423	47,348	154,764
G. 実施機関対象(B+C+D)	4,093	23,996	37,207

出典:JICA 調査団

(2) 建設工事費

建設工事費の内訳は、表 12-4 のとおりである。

表-12-4 工事費内訳

項目	単位	数量	単価		事業費(百万)		合計
			外貨	内貨	外貨	内貨	(百万)
			USD	BDT	JPY	BDT	JPY
A:建築	set	1			57,595	17,922	82,327
1新国際線ターミナル(T3)	set	1			48,819	15,191	69,783
1.1 新国際線ターミナル(T3)	m2	226,000	1,953	65,761	47,762	14,862	68,272
1.2 追加回転杭基礎	基	150	65,107	2,192	1,057	329	1,511
2立体駐車場	m2	62,000	651	21,920	4,368	1,359	6,243
3新貨物ターミナル	m2	41,200	651	21,920	2,902	903	4,148
4VVIP	m2	5,900	1,953	65,761	1,247	388	1,782
5消防車庫	m2	1,840	1,302	43,841	259	81	371
B:土木	set	1			10,5278	15,933	32,515
1.準備工、仮設	set	1			636	1,108	2,165
1.1 準備工・仮設	set	1	5,845,257	846,516,191	632	847	1,801
1.2 警備費	set	1	40,820	260,989,300	4	261	364
2.用地造成	set	1			2,518	2,545	6,031
2.1 用地造成	set	1	11,206,304	2,019,513,800	1,213	2,020	4,001
2.2 地盤処理	m	350,000	34	1,500	1,305	525	2,030
3.舗装	set	1			4,441	7,396	14,647
3.1 エプロン	m2	498,500	57	10,196	3,052	5,083	10,067
3.2 取付誘導路-1(North End)	m2	24,000	57	10,196	147	245	485
3.3 取付誘導路-2(Others)	m2	42,500	57	10,196	260	433	858
3.4 高速脱出誘導路-1(North)	m2	22,000	57	10,196	135	224	444
3.5 高速脱出誘導路-2(South)	m2	19,500	57	10,196	119	199	394
3.6 ショルダー	m2	105,800	36	6,541	416	692	1,371
3.7 GSE 通路	m2	83,800	34	6,205	312	520	1,030
3.8 サービス道路	m2	33,000	19	3,469	69	114	226
4.排水	set	1	5,978,544	1,077,407,094	647	1,077	2,133
5.場周柵、セキュリティフェンス、ゲート、ガードハウス等	set	1	2,108,644	380,003,609	228	380	752
6. ランドサイドロード	set	1	19,015,459	3,426,819,578	2,057	3,427	6,786
C:ユーティリティー	set	1			10,265	1,314	12,078
水供給施設	set	1	946,277	13,108,696	102	13	120
汚水処理施設	set	1	1,560,651	21,619,565	169	22	199
電力施設	set	1	34,461,429	477,391,304	3,729	477	4,387
貨物ビル設備	set	1	20,479,128	283,695,652	2,216	284	2,608
航空灯火	set	1	16,242,067	225,000,000	1,757	225	2,068
航空燃料施設	set	1	21,185,305	293,478,261	2,292	293	2,696
Total					78,387	35,169	126,920

出典: JICA 調査団

13. 事業実施体制の検討

13.1 事業実施機関

本ターミナル拡張事業の実施機関は CAAB (Civil Aviation Authority, Bangladesh : 民間航空局) であり、設計、業者調達、建設を担う。CAAB は本事業のための独立した組織として、具体的機能および権限を有する PIU (Project Implementation Unit) を設立する。

13.2 実施機関の評価・提言 (必要な人員配置、人材育成等)

円借款事業を進める上で必要な PIU の要員は、CAAB の職員の中から上述の空港整備事業の経験を持つ技術者や管理者が選別される。CAAB はダッカ国際空港の他、チッタゴン、シレットの各国際空港、および 5 つの国内空港の運営管理および空港整備に関わってきていることから、整備事業実施の知識、経験が豊富である。また、主に CAAB の職員で構成される実施体制が適切に設立されることから、本事業の実施は問題ないと考えられる。ただし、建設予定の T3 の規模が大きく、CAAB にとっては既存ターミナルの年間旅客処理容量を大幅に上回る国内初の 1,000 万人規模のターミナルであると同時に、着工から供用開始までの期間が 3 年であり、かなり難易度の高い工程管理が要求される。

さらに、2016 年 7 月に発生したテロの影響を受け、広範な施工現場のセキュリティ確保も確実に実施する必要がある。

以上のことから、短工期施工に必要な施工管理能力を要する人員、ならびにセキュリティ管理主体と適切な連携を実施可能な要員を配置する必要がある。同時に、本件のような難易度の高いプロジェクト管理を実施可能な要員を育成するため、CAAB 内の職員に対して、OJT を実施すると同時に、必要に応じて OFF-JT を適宜実施する必要がある。

14. 運営・維持管理体制の検討

14.1 維持・管理体制の確認

HSIA を含むバ国内の空港の運営／維持・管理は CAAB が担当し、滑走路、誘導路、エプロン、着陸帯、航空無線施設および航空灯火施設の維持管理についても CAAB が担当している。一方、HSIA のグランドハンドリング業務はビーマン航空、貨物ターミナル業務はビーマンカーゴが運営している。

HSIA の運営、維持管理に関係している組織を表に示す。

表 14-1 HSIA の運営、維持管理組織

業務内容	運営管理者	備考
旅客ターミナル運営業務	CAAB	
貨物ターミナル運営業務	ビーマンカーゴ	
安全管理業務	CAAB	
消火救難業務	CAAB	
緊急時予防	CAAB	
保安業務(保安検査、警備)	CAAB、エアライン、Bangladesh Police (Airport Armed Police)、Bangladesh Ansar & VDP	
施設維持管理業務	CAAB	
グランドハンドリング業務	ビーマン航空	
出入国管理・税関・検疫	Bangladesh Police, Bangladesh Custom, department of Agricultural Extension	
航空管制業務	CAAB	

出典:JICA 調査団

本事業の進行中だけでなく、供用開始後もこの体制に変更はないと考えられる。本事業は新空港整備事業ではなく、現在のターミナル施設を運用しながらの工事となることから、これまでに実施してきた維持管理をそのまま継続することとなる。

14.2 維持・管理機関の所掌業務、組織構造、人員体制の確認

CAAB が所掌している基本施設の維持管理、航空管制施設、航空保安無線施設、航空保安照明施設等の維持管理のうち、航空管制施設ならびに航空保安無線施設については、バ国政府の自己資金による更新が予定されているが、設置機器数に変更がなく、性能向上および老朽化に伴う更新を目的とした事業であるため、大幅な業務の増加は見込まれず、現行の組織体制・人数が維持される見込みである。

さらに、本事業による T3 の供用開始は 2021 年 2 月頃を予定しており、出入国管理、税関、検疫等の CAAB 以外の組織が実施している業務に係る施設については、供用開始時点では、現行と同様の組織がダッカ国際空港内の当該施設を引き続き維持管理する予定である。2021 年以降の体制について、現時点では確定していないものの、2021 年以降も現状と同じく CAAB を含む各組織により運営されるのであれば、施設の増床にあわせた人員の増強が必要となる。

なお、CAAB のうち、セキュリティ部門である ANSAR, Armed Police を除いた現行のダッカ国際空港の維持管理に関わる職員数は約 500 人であるが、全体増員数約 700 人のうち約 450 人が HSIA に配置され、職員数約 950 人規模に増員される計画である。

また、これまで旅客ターミナルは CAAB により適切に運営維持管理されてきたことから、2021 年の T3 供用開始以降についても CAAB により、適切な空港運営維持管理が実施されると考えられる。

15. 経済財務分析と運用効果指標

15.1 財務分析

本事業の財務分析は、後述の前提に基づき、本プロジェクトを実施する場合（With Project Case）と実施しない場合（Without Project Case）のそれぞれのコストと収入を作成し、その差分（Incremental Case）を計算する。差分キャッシュフローにより財務内部収益率（FIRR）を算出し、本プロジェクトの財務評価を行った。

その結果、算出したプロジェクトの FIRR は 6.2%で、目標の 1.98%を上回った。よって、本プロジェクトは財務的に実行可能であると言える。

15.2 経済分析

差分（Incremental Case=With Project Case と Without Project Case）の経済コストと経済便益を比較し、本事業の経済分析を行う。差分キャッシュフローを基にプロジェクトの経済内部収益率（EIRR）を算出し、本プロジェクトの実施がバ国にもたらす経済効果を検討した。

EIRR は 22.5%となり、目標値の 12%を上回る。よって、本プロジェクトは経済的にも実行可能であると言える。

15.3 感度分析

本プロジェクトの FIRR と EIRR の、主要な変数(投資額と旅客数)に対する感度分析を行い、表 15-1 にその結果をまとめる。

表 15-1 感度分析

	<u>FIRR (%)</u>	<u>EIRR (%)</u>
目標値	1.983%	12.000%
0. ベース	6.225%	22.511%
1. 投資コスト (30%増)	3.924%	19.121%
2. 国際線旅客数 (30%減)	5.077%	19.347%
3. 国内線旅客数 (30%減)	6.215%	22.297%
4. 総旅客数 (30%減)	5.067%	19.132%
5. 投資コスト (30%増)かつ総旅客数 (30%減)	2.938%	16.255%

出典: JICA 調査団

投資コストが 30%増加し、かつ総旅客数が 30%減少した場合でも、本プロジェクトの FIRR と EIRR は 2.9%、16.3%となり、それぞれの目標値の 1.983%と 12%を上回る。

15.4 結論

プロジェクト FIRR、プロジェクト EIRR はそれぞれ 6.2%（目標値 1.98%）、22.5%（目標値 12%）となり、それぞれの目標を上回る。また、感度分析により、投資コストが 30%増加し、かつ総旅客数が 30%減少した場合でも、FIRR と EIRR は目標値を上回る。

以上より、本プロジェクトは HSIA にとっても、またバ国経済にとっても、十分な益をもたらすと結論される。

15.5. 運用評価指標

空港整備事業における定量的指標としては運用および効果指標ともに交通量が用いられることが一般的である。供用開始 2 年後の 2023 年における空港整備事業の定量的指標は、以下の項目とする。

- ➔ 旅客数と貨物取扱量 及び離発着回数
- ➔ HSIA の収入

また、同じく供用開始 2 年後の 2023 年における定性的効果指標として、以下の項目を設定する。

- ➔ サービスレベルの向上（チェックイン、入国・出国審査の待ち時間など）
- ➔ フライトネットワークの強化（路線の拡充、便数の増大など）

16. 拡張整備計画実施に当たっての留意事項

事業実施上の留意事項として、以下の項目を整理した。

- ・ コンサルタントサービスにおける留意事項
- ・ 工事上の安全対策
- ・ テロなどのセキュリティ上の安全対策
- ・ 運営事業者との調整
- ・ HIV 対策
- ・ 既設物の撤去と居住者との調整
- ・ 建築許可
- ・ 軍事利用の回避

目 次

第1章	調査概要.....	1-1
1.1	調査の背景.....	1-1
1.2	事業の目的.....	1-1
1.3	調査の目的.....	1-1
1.4	対象地域.....	1-2
1.5	事業概要.....	1-4
1.6	相手国関連機関.....	1-4
1.6.1	民間航空・観光省 (MoCAT).....	1-4
1.6.2	民間航空局 (CAAB).....	1-4
第2章	社会経済状況.....	2-1
2.1	概要.....	2-1
2.2	バ国の社会経済指標.....	2-1
2.3	各論.....	2-2
2.3.1	人口.....	2-2
2.3.2	GDP.....	2-2
2.3.3	貿易.....	2-4
2.3.4	来訪者、渡航者.....	2-5
2.4	バ国内の空港.....	2-6
第3章	ダッカ国際空港の現状と課題.....	3-1
3.1	空港の管理運営.....	3-1
3.1.1	旅客数.....	3-1
3.1.2	貨物量.....	3-3
3.2	基本施設.....	3-5
3.2.1	滑走路、誘導路.....	3-5
3.2.2	エプロン.....	3-6
3.2.3	現況排水システム.....	3-8
3.3	ターミナル施設.....	3-10
3.3.1	旅客及び貨物ターミナル施設の配置と現況.....	3-10
3.3.2	国際線旅客ターミナル施設.....	3-10
3.3.3	国内線旅客ターミナル施設.....	3-15
3.3.4	貨物ターミナル施設.....	3-16
3.3.5	VVIP 施設.....	3-21
3.3.6	アクセス道路.....	3-23
3.3.7	駐車場.....	3-26
3.4	航空灯火.....	3-27
3.5	ユーティリティ施設.....	3-28
3.5.1	電力.....	3-28
3.5.2	上水道.....	3-28
3.5.3	汚水.....	3-29
3.6	付帯施設.....	3-30
3.6.1	メンテナンスハンガー.....	3-30
3.6.2	不定期民間航空会社.....	3-30
3.6.3	消防救難施設.....	3-31
3.6.4	給油施設.....	3-32
3.6.5	管制塔.....	3-33
3.6.6	ケータリング施設.....	3-34
3.7	CNS/ATM.....	3-34

3.7.1	通信	3-35
3.7.2	航法	3-36
3.7.3	監視	3-38
3.7.4	気象観測システム.....	3-39
3.7.5	空域・飛行経路.....	3-40
第4章	自然条件調査.....	4-1
4.1	自然条件概要（風、雨、気温など）	4-1
4.1.1	地理	4-1
4.1.2	気象	4-1
4.2	CAAB 実施の調査	4-2
4.2.1	過去の測量調査.....	4-2
4.2.2	地盤調査	4-4
4.3	情報収集・確認調査における自然条件調査.....	4-5
4.3.1	測量調査	4-5
4.3.2	地盤調査	4-8
第5章	航空需要予測.....	5-1
5.1	バ国の航空需要	5-1
5.2	旅客数	5-2
5.3	航空貨物	5-3
5.4	航空機離着陸回数.....	5-4
5.5	ピーク時における航空交通量.....	5-5
第6章	CAAB マスタープランによるダッカ国際空港拡張計画.....	6-1
6.1	概況	6-1
6.2	基本計画	6-2
6.2.1	概要	6-2
6.2.2	CAAB マスタープラン	6-6
第7章	空港施設の処理能力と計画の実現性.....	7-1
7.1	既存施設の容量分析.....	7-1
7.1.1	滑走路処理容量.....	7-2
7.1.2	誘導路	7-2
7.1.3	エプロン	7-2
7.1.4	旅客ターミナルビル.....	7-3
7.1.5	貨物ターミナル.....	7-5
7.1.6	駐車場	7-6
7.1.7	ユーティリティ施設.....	7-7
7.1.8	航空保安施設.....	7-8
7.2	拡張事業の必要性・妥当性の確認.....	7-8
7.2.1	航空需要に応じた段階的整備の考慮.....	7-9
7.2.2	滑走路および誘導路.....	7-10
7.2.3	エプロン	7-12
7.2.4	旅客ターミナルビル.....	7-17
7.2.5	貨物ターミナルビル.....	7-19
7.2.6	駐車場	7-22
7.2.7	燃料供給施設.....	7-23
7.3	整備の優先度に基づく開発の提案.....	7-27
7.3.1	HSIA における段階整備	7-27
第8章	空港整備計画.....	8-1
8.1	旅客ターミナルビル.....	8-2

8.1.1	規模と配置計画.....	8-2
8.1.2	配置計画案の段階整備計画と工程.....	8-2
8.2	貨物ターミナルビル.....	8-4
8.2.1	配置計画案と段階整備計画と工程.....	8-4
8.3	VVIP ビル.....	8-5
8.4	消防救難施設.....	8-5
8.5	エプロン.....	8-6
8.5.1	設計対象航空機と荷重条件.....	8-6
8.6	誘導路.....	8-7
8.6.1	設計対象航空機と荷重条件.....	8-7
8.7	場内道路整備計画.....	8-8
8.7.1	道路.....	8-8
第9章	マルチモーダル・ハブ機能に関する検討.....	9-1
9.1	現況.....	9-1
9.2	HSIA につながる都市交通ネットワークの開発計画.....	9-1
9.3	HSIA の交通需要.....	9-1
9.3.1	HSIA における交通量推計.....	9-1
9.3.2	予備的将来空港アクセス交通量予測.....	9-2
9.4	マルチモーダル・ハブ施設の現行開発計画.....	9-3
9.4.1	「バ」国鉄提案の開発計画概要.....	9-3
9.4.2	HSIA T3 前面の土地利用計画.....	9-4
9.5	HSIA におけるマルチモーダル・ハブ開発計画の提案.....	9-5
9.5.1	BR が計画するマルチモーダル・ハブと T3 にアクセスする公共交通モードの機能 分離.....	9-5
9.5.2	BR が計画するマルチモーダル・ハブと T3 にアクセスする公共交通モードの機能 及び HSIA への公共交通アクセス施設の供給.....	9-6
9.5.3	空港アクセスバスの供給およびバス停の計画.....	9-6
第10章	空港施設計画（空港施設概略設計）.....	10-1
10.1	旅客ターミナルビル（T3）.....	10-1
10.2	貨物ターミナルビル.....	10-1
10.3	VVIP ビル.....	10-11
10.4	消防救難施設.....	10-11
10.5	立体駐車場.....	10-12
10.6	歩行者道路用アンダーパス.....	10-16
10.7	エプロン（T3 エリア）.....	10-18
10.8	誘導路.....	10-21
10.9	構内道路及び高架構造.....	10-24
10.9.1	構内道路.....	10-24
10.9.2	道路規格と横断面構成.....	10-24
10.9.3	橋梁計画.....	10-31
10.10	水供給施設.....	10-37
10.11	汚水処理施設.....	10-41
10.12	電力施設.....	10-43
10.13	燃料供給設備.....	10-51
10.13.1	T3 燃料供給設備.....	10-51
10.13.2	エプロンハイドラント配管.....	10-52
10.13.3	空港燃料デポ（受入、貯蔵、払出設備）.....	10-55
10.13.4	今後の課題.....	10-56
10.14	通信施設.....	10-56

10.15	セキュリティ設備・ターミナル設備.....	10-61
第 11 章	本邦技術の活用に係る検討.....	11-1
11.1	事例収集整理.....	11-1
11.2	本邦技術の適用可能性の検討.....	11-4
11.2.1	回転杭工法.....	11-4
11.2.2	付着オーバーレイ工法.....	11-11
11.2.3	地盤改良工法.....	11-12
11.2.4	材料・機器類における本邦技術.....	11-18
第 12 章	概略施工計画の策定.....	12-1
12.1	施工計画.....	12-1
12.1.1	調達事情.....	12-1
12.1.2	工事内容.....	12-2
12.1.3	施工計画.....	12-3
12.1.4	工事工程検討.....	12-3
12.2	事業実施スケジュールの策定.....	12-7
12.2.1	策定条件.....	12-7
第 13 章	環境社会配慮.....	13-1
13.1	環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要.....	13-1
13.2	プロジェクトエリアの現況に関する説明.....	13-2
13.2.1	土地利用.....	13-2
13.2.2	物理的環境.....	13-3
13.2.3	生態系.....	13-4
13.2.4	社会文化環境.....	13-4
13.3	予定されている作業エリア内の既存施設の調査.....	13-5
13.4	バ国の環境的コンプライアンス要件を含む環境社会配慮制度・組織の評価.....	13-12
13.4.1	バ国における環境政策と規制.....	13-12
13.4.2	バ国政府の環境適合条件.....	13-13
13.4.3	バ国政府と JICA の方針の違い.....	13-15
13.4.4	国際設計コード、マニュアル、基準、ガイドライン.....	13-19
13.5	代替案の検討.....	13-19
13.6	スコーピング及び環境社会配慮調査の TOR.....	13-21
13.7	環境社会配慮調査結果.....	13-23
13.8	影響評価.....	13-25
13.9	緩和策の検討.....	13-27
13.10	環境モニタリング計画.....	13-28
13.11	ECC を得るために必要な事項.....	13-29
13.12	JICA 環境チェックリスト、環境管理計画、モニタリング計画.....	13-29
13.13	ステークホルダ会議.....	13-30
第 14 章	概算事業費の検討.....	14-1
14.1	積算条件.....	14-1
14.1.1	概算工事費積算算定条件.....	14-1
14.2	事業費.....	14-3
14.3	本邦技術の適用性の検討.....	14-7
第 15 章	事業実施体制の検討.....	15-1
15.1	事業実施体制.....	15-1
第 16 章	運営・維持管理体制の検討.....	16-1
16.1	維持・管理体制の確認.....	16-1
16.2	維持・管理機関の所掌業務、組織構造、人員体制の確認.....	16-2

16.3	維持・管理機関の財政・予算状況.....	16-2
16.4	維持・管理機関の技術水準.....	16-3
16.5	維持・管理機関の実績.....	16-3
16.6	維持・管理機関の評価・提言（必要な人員配置、人材育成等）.....	16-3
第17章	経済財務分析と運用効果指標.....	17-1
17.1	財務分析.....	17-1
17.1.1	前提条件.....	17-1
17.1.2	コスト.....	17-2
17.1.3	収入.....	17-5
17.1.4	財務評価.....	17-8
17.2	経済分析.....	17-8
17.2.1	前提条件.....	17-9
17.2.2	経済コスト.....	17-10
17.2.3	経済便益.....	17-10
17.2.4	経済評価.....	17-13
17.3	感度分析.....	17-13
17.4	結論.....	17-14
17.5	運用効果指標.....	17-14
17.5.1	定量的運用効果指標.....	17-14
17.5.2	定性的効果指標.....	17-15
第18章	拡張整備計画実施に当たっての留意事項.....	18-1
18.1	バ国における当該類似業務の調達事情.....	18-1
18.2	入札手法、契約条件の設定.....	18-2
18.3	コンサルタントの選定方法.....	18-2
18.4	施工業者の選定方針.....	18-2
18.5	事業実施上の留意事項.....	18-3
18.5.1	コンサルタントサービスにおける留意事項.....	18-3
18.5.2	工事上の安全対策.....	18-4
18.5.3	テロなどのセキュリティ上の安全対策.....	18-5
18.5.4	運営事業者との調整.....	18-5
18.5.5	HIV 対策.....	18-5
18.5.6	既設物の撤去と居住者との調整.....	18-6
18.5.7	建築許可.....	18-6
18.5.8	軍事利用の回避.....	18-7
添付資料		
10.1	設計図面（ターミナル3）	
10.2	設計図面（駐車場）	
10.3	設計図面（誘導路及びエプロン）	
10.4	設計図面（道路）	
13.1	環境チェックリスト	
13.2	環境管理計画	
13.3	環境モニタリング計画	
13.4	モニタリングフォーム案	
14	Annual Fund Requirement	
17	Financial and Economic Cash Flow of Incremental Case	

図リスト

図 1-1	HSIA 位置.....	1-3
図 1-2	CAAB 組織.....	1-5
図 1-3	HSIA 組織.....	1-5
図 1-4	技師長組織.....	1-6
図 2-1	人口の推移.....	2-2
図 2-2	実質 GDP の推移.....	2-3
図 2-3	実質 GDP 成長率の推移.....	2-3
図 2-4	一人当たり名目 GDP の推移.....	2-3
図 2-5	主要輸出品目 (2013 年度暫定値).....	2-4
図 2-6	主要輸入品目 (2013 年度暫定値).....	2-5
図 2-7	バ国国内の空港.....	2-6
図 3-1	HSIA の既存施設.....	3-1
図 3-2	バ国における航空旅客需要.....	3-2
図 3-3	HSIA の旅客の推移.....	3-3
図 3-4	HSIA における輸入貨物の内訳.....	3-4
図 3-5	HSIA における輸出貨物の内訳.....	3-4
図 3-6	HSIA における国別輸入量 (2015 年 7 月～2016 年 4 月).....	3-4
図 3-7	HSIA の滑走路・誘導路の平面配置.....	3-5
図 3-8	滑走路・誘導路の舗装状況.....	3-6
図 3-9	エプロンの配置.....	3-6
図 3-10	エプロンスポット.....	3-7
図 3-11	旅客エプロン舗装状況.....	3-8
図 3-12	排水システム状況図.....	3-8
図 3-13	既設排水施設設置状況.....	3-9
図 3-14	出発及び到着旅客フロー.....	3-11
図 3-15	国際線出発エリア現況写真.....	3-12
図 3-16	国際線到着エリア現況写真.....	3-13
図 3-17	国際線ターミナルの現況写真.....	3-14
図 3-18	国内線ターミナル現況写真.....	3-15
図 3-19	国内線ターミナルの現況写真.....	3-16
図 3-20	現在の貨物ターミナルの組織図.....	3-16
図 3-21	カスタムハウス現況写真.....	3-17
図 3-22	貨物ターミナルビル内施設現況写真.....	3-19
図 3-23	輸入貨物ターミナルの現況写真.....	3-20
図 3-24	輸出貨物ターミナルの現況写真.....	3-20
図 3-25	VVIP 施設現況写真 1.....	3-21
図 3-26	既存地上階 レイアウト、動線図.....	3-22
図 3-27	VVIP 施設現況写真 2.....	3-22
図 3-28	VVIP 施設現況写真 3.....	3-23
図 3-29	空港アクセス道路およびその周辺施設の現況位置図.....	3-24
図 3-30	バス停付近の交通状況(北側を望む).....	3-24
図 3-31	既存の横断歩道橋(北側を望む).....	3-25
図 3-32	建設中の横断歩道橋.....	3-25
図 3-33	既設駐車場の現況.....	3-26
図 3-34	既設駐車場現況写真.....	3-26
図 3-35	電源局舎の現況写真.....	3-28
図 3-36	既設浄水場.....	3-29
図 3-37	既設汚水処理場.....	3-29

図 3-38	既設ビーマン航空メンテナンスハンガー	3-30
図 3-39	小型機ハンガー現況写真	3-30
図 3-40	消防署現況写真	3-31
図 3-41	燃料施設の現況写真（外観）	3-32
図 3-42	燃料設備の現況写真（内部）	3-33
図 3-43	管制塔の現況写真	3-34
図 3-44	ケータリング施設の現況写真	3-34
図 3-45	CNS/ATM システムの配置	3-35
図 3-46	HSIA 周辺の制限空域	3-40
図 3-47	RWY14 と RWY32 の SIDs のパターン	3-41
図 4-1	基準点現況写真	4-2
図 4-2	測量地形図	4-3
図 4-3	既存調査実施位置	4-4
図 4-4	基準点測量 4 点の位置	4-5
図 4-5	基準点測量の結果から作成した新空港座標系	4-6
図 4-6	地盤調査実施位置	4-8
図 4-7	推定地質断面（T3 エリア）(1)	4-9
図 4-8	推定地質断面（T3 エリア）(2)	4-10
図 4-9	推定地質断面（構内アクセス道路）	4-11
図 4-10	推定地質断面（立体駐車場）(1)	4-11
図 4-11	推定地質断面（立体駐車場）(2)	4-12
図 4-12	推定地質断面（新エプロンエリア）	4-12
図 4-13	推定地質断面（南側新高速脱出誘導路）	4-13
図 5-1	バ国における航空旅客需要	5-1
図 6-1	基本計画レイアウトプラン（Phase-1、2019 年完成）	6-3
図 6-2	基本計画レイアウトプラン（Phase-2、完成時期未定）	6-3
図 6-3	補助施設の場所	6-5
図 6-4	第 2 滑走路を整備しないマスタープランレイアウト	6-5
図 6-5	需要予測	6-7
図 6-6	CAAB 所有エリア土地利用計画	6-9
図 6-7	HSIA 周辺の騒音コンター図（2035 年）	6-10
図 7-1	施設サービスレベル	7-3
図 7-2	HSIA の滑走路・誘導路の平面配置図	7-10
図 7-3	新高速脱出誘導路の平面配置図	7-11
図 7-4	新しい取り付け誘導路の位置	7-12
図 7-5	施設サービスレベル	7-17
図 7-6	輸出貨物ターミナルビルの運用状況（1）	7-20
図 7-7	輸出貨物ターミナルビルの運用状況（2）	7-21
図 7-8	航空燃料供給システムの全体概要	7-24
図 7-9	燃料供給設備計画のまとめ	7-27
図 7-10	フェーズ 1（2025 年）における整備対象施設の配置図	7-28
図 7-11	フェーズ 2（2030 年）における整備対象施設の配置図	7-28
図 8-1	空港拡張事業の事業内容平面図	8-1
図 8-2	Phase-1 の整備範囲（GRID LINE C1 まで）	8-2
図 8-3	SECOND FLOOR PLAN	8-3
図 8-4	FIRST FLOOR PLAN	8-3
図 8-5	GROUND FLOOR PLAN	8-4
図 8-6	貨物ターミナルビル機能配置案	8-5
図 8-7	アクセス・アプローチ道路の動線計画	8-8

図 8-8	アクセス・アプローチ道路の標準断面	8-9
図 8-9	カーブサイドのレイアウト	8-10
図 9-1	将来トリップ総数	9-2
図 9-2	将来総交通量	9-3
図 9-3	ピーク時の1時間将来総交通量	9-3
図 9-4	現行のマルチモーダル・ハブ開発計画	9-4
図 9-5	CAAB が所有する土地	9-4
図 9-6	T3 前面の CAAB エリアの既存土地利用計画	9-5
図 9-7	調査団提案のシャトルバスルート	9-7
図 10-1	煙感知器	10-2
図 10-2	既設ドライブデッキ	10-2
図 10-3	消火設備	10-3
図 10-4	貨物検査状況	10-3
図 10-5	貨物取り下ろしエリア	10-3
図 10-6	貨物取り下ろしエリア	10-3
図 10-7	既設輸出貨物ビルとエプロン拡張計画	10-4
図 10-8	貨物保管設備	10-5
図 10-9	早くに搬出され引き取りを待つ貨物	10-5
図 10-10	貨物ターミナル設備	10-8
図 10-11	貨物ターミナルビルレイアウト図（全自動設備導入の場合の予定）	10-9
図 10-12	貨物ターミナルビルレイアウト図（半自動設備導入の場合の予定）	10-10
図 10-13	消防署レイアウト図	10-11
図 10-14	駐車場管理システムイメージ	10-12
図 10-15	料金所イメージ	10-13
図 10-16	コントロールルームイメージ	10-13
図 10-17	駐車場平面図（Second Floor）	10-14
図 10-18	駐車場平面図（First Floor）	10-15
図 10-19	駐車場平面図（Mezzanine Floor）	10-15
図 10-20	駐車場平面図（Ground Floor）	10-15
図 10-21	地下通路の配置	10-16
図 10-22	地下通路の断面	10-17
図 10-23	駐車場地上階平面図	10-17
図 10-24	駐車場地下階平面図	10-18
図 10-25	エプロンの舗装種別および舗装構造	10-20
図 10-26	エプロンの標準断面図	10-21
図 10-27	エプロンの計画高平面図	10-21
図 10-28	誘導路一般平面図	10-22
図 10-29	高速脱出誘導路（北側）縦断図	10-22
図 10-30	高速脱出誘導路（南側）縦断図	10-23
図 10-31	末端取付誘導路縦断図	10-23
図 10-32	アクセス・アプローチ道路の標準横断	10-25
図 10-33	カーブサイドの横断面構成	10-25
図 10-34	アクセス・アプローチ道路配置図	10-27
図 10-35	空港マスタープランの提案	10-28
図 10-36	空港付近の DEE 配置図と建設状況	10-28
図 10-37	Type3-4 相当の標準舗装構成	10-30
図 10-38	標準的な橋梁形式と適用範囲	10-33
図 10-39	支間長-コスト分析	10-34
図 10-40	提案する橋梁形式の断面	10-35

図 10-41	柱式コンクリート橋脚	10-35
図 10-42	橋台位置と桁下空間	10-36
図 10-43	アプローチ擁壁工	10-36
図 10-44	水供給施設フローシート	10-38
図 10-45	水供給施設ダイヤグラム	10-39
図 10-46	水供給施設レイアウト図	10-41
図 10-47	汚水処理施設レイアウト図(予定).....	10-43
図 10-48	汚水処理施設曝気スペース(既存施設).....	10-43
図 10-49	新設拌殿系統	10-46
図 10-50	想定機器配置図	10-47
図 10-51	高圧配電線ケーブルルート図(1).....	10-48
図 10-52	高圧配電線ケーブルルート図(2).....	10-49
図 10-53	高圧配電線ケーブルルート図(3).....	10-50
図 10-54	航空機燃料供給設備の概略	10-51
図 10-55	エプロン配管（二重配管とバルブチャンバーの機能1）	10-52
図 10-56	エプロン配管（二重配管とバルブチャンバーの機能2）	10-53
図 10-57	T3 エプロン部ハイドラント配管系統図	10-53
図 10-58	バルブチャンバー参考図	10-54
図 10-59	ハイドラント配管参考図	10-54
図 10-60	ハイドラントバルブとハイドラントピットの設置参考図.....	10-55
図 10-61	空港燃料デポの概要	10-56
図 10-62	新通信ネットワークケーブルシステム概要	10-57
図 10-63	Communication Cable Routing Layout No.1	10-58
図 10-64	Communication Cable Routing Layout No.2	10-59
図 10-65	Communication Cable Routing Layout No.2	10-60
図 10-66	受託手荷物検査フロー	10-61
図 11-1	事例空港位置	11-1
図 11-2	フーチング及び杭の配置図（原設計：場所打ちコンクリート杭 N=9）	11-5
図 11-3	フーチング及び杭の配置図（代替案：回転鋼管杭 N=5）	11-6
図 11-4	回転鋼管杭使用割合と工期短縮効果・工事費増の関係.....	11-9
図 11-5	作業クリアランスを考慮した杭施工の配置図	11-11
図 11-6	推定地質断面（T3 エリア）	11-13
図 11-7	推定地質断面（構内アクセス道路地区）	11-14
図 11-8	推定地質断面（新エプロンエリア）	11-15
図 11-9	推定地質断面（南側高速脱出誘導路）	11-15
図 11-10	地盤改良エリア（新エプロン、構内アクセス道路の一部）	11-16
図 11-11	床堀置き換え工法	11-17
図 11-12	サンドコンパクション工法	11-17
図 11-13	深層混合処理工法（CDM 工法）.....	11-18
図 11-14	動圧密工法(重錘落下締め固め工法).....	11-18
図 11-15	埋設ケーブル保護管用多孔陶管(1).....	11-19
図 11-16	埋設ケーブル保護管用多孔陶管(2).....	11-19
図 11-17	トイレの床材に使用されている光触媒	11-20
図 11-18	内装壁に使用されている光触媒	11-20
図 11-19	顔認証システム	11-21
図 11-20	液体検査装置	11-21
図 12-1	工程図（2018年12月、工事開始から9ヶ月経過）	12-8
図 12-2	工程図（2019年12月、工事開始から21ヶ月経過）	12-8
図 12-3	工程図（2020年12月、工事開始から33ヶ月経過）	12-9

図 12-4	工程図（2021年4月、工事開始から37ヶ月経過）	12-9
図 13-1	既存土地利用の特徴	13-3
図 13-2	現在のHSIAの地図上における将来計画のレイアウト	13-5
図 13-3	南側の施設	13-6
図 13-4	整備貯蓄部門の既設建築物	13-7
図 13-5	空港警察の既設建築物	13-8
図 13-6	空港警察の既設建築物	13-9
図 13-7	民間航空訓練センターの既設建築物	13-10
図 13-8	Bengal Group 近辺の既設建築物	13-11
図 13-9	DOE 環境影響評価フロー	13-13
図 13-10	DOE ガイドラインに則った環境クリアランス取得に関連する手順	13-14
図 13-11	環境モニタリングフレームワーク案	13-30
図 15-1	事業を管理運営するPIU組織	15-1
図 17-1	Cut off Yield of Accepted Government T Bond	17-2
図 17-2	国内線利用のバ国人旅客にとっての経済純便益(=消費者余剰)	17-12
図 18-1	ダッカ国際空港における軍用施設の範囲	18-8

表リスト

表 2-1	基礎的経済指標	2-1
表 2-2	貿易収支	2-4
表 2-3	主要輸出品目(2013 年度暫定値).....	2-4
表 2-4	主要輸入品目(2013 年度暫定値).....	2-5
表 2-5	外国人旅行者の推移	2-5
表 2-6	目的別旅行者 (人)	2-5
表 2-7	バ国各空港別旅客数の推移	2-6
表 3-1	HSIA における航空旅客数 (単位:100 万人)	3-2
表 3-2	HSIA の滑走路.....	3-5
表 3-3	滑走路・誘導路の舗装.....	3-5
表 3-4	エプロンスポット番号	3-7
表 3-5	エプロン舗装	3-8
表 3-6	旅客・貨物ターミナル施設の面積表	3-10
表 3-7	原因と課題の整理	3-25
表 3-8	既設航空灯火	3-27
表 3-9	既存消防署保有車両・設備	3-31
表 3-10	ATS 通信システム.....	3-35
表 3-11	VOR/DME の状態.....	3-36
表 3-12	ILS の状態	3-37
表 3-13	PSR/SSR の状態.....	3-38
表 3-14	気象観測システムの状態	3-39
表 3-15	HSIA 周辺空域の特徴.....	3-40
表 3-16	HSIA における計器進入方式.....	3-41
表 4-1	ダッカの気象データ	4-1
表 4-2	既往測量調査の概要 (2015 年 6 月)	4-2
表 4-3	表 既存地盤調査内容	4-4
表 4-4	各点の空港座標	4-5
表 4-5	地層区分	4-9
表 5-1	旅客需要予測結果の比較 (単位:100 万人)	5-2
表 5-2	貨物量予測値の比較 (単位:トン)	5-3
表 5-3	航空機離着陸回数予測結果の比較 (GA・軍用機含む)	5-4
表 5-4	貨物便の離着陸回数の予測 (基本ケース)	5-4
表 5-5	ピーク日ならびにピーク時における航空旅客数と離着陸回数 (基本ケース)	5-5
表 6-1	HSIA 拡張計画に関するバ国政府作成資料.....	6-1
表 6-2	報告書 (2015 年 2 月) の目次構成.....	6-2
表 6-3	報告書 (2015 年 6 月) の目次構成.....	6-2
表 6-4	CAAB による HSIA 拡張事業のスコープ.....	6-4
表 6-5	旅客の需要予測	6-7
表 6-6	離着陸回数の需要予測	6-7
表 6-7	経済分析	6-10
表 6-8	財務分析の結果	6-11
表 7-1	既存空港施設の容量分析のまとめ	7-1
表 7-2	チェックインカウンターおよび検査施設必要台数算定の原単位.....	7-3
表 7-3	既存国際線ターミナルのチェックインカウンターおよび検査施設の既存台数と必要台数	7-4
表 7-4	必要なゲートラウンジの規模の算定における原単位	7-4
表 7-5	ゲートラウンジの所要規模	7-5
表 7-6	既存国内線ターミナルのチェックインカウンターおよび検査施設の既存台数と必要台数	7-5

表 7-7	既存貨物施設の原単位（既存施設の容量分析）	7-6
表 7-8	国際航空貨物取扱量	7-6
表 7-9	貨物ターミナルの必要規模	7-6
表 7-10	HSIA における駐車場の詳細	7-6
表 7-11	各施設の拡張の必要性・妥当性評価	7-8
表 7-12	段階的整備の計画年次における年間旅客需要予測の変化	7-10
表 7-13	各フェーズにおける整備事業（滑走路・誘導路）	7-12
表 7-14	国内線および国際線における機材構成	7-13
表 7-15	ピーク時離着陸回数	7-13
表 7-16	機材別ピーク時着陸回数	7-13
表 7-17	スポット占有時間（分）	7-14
表 7-18	遅延便発生率	7-14
表 7-19	機材別計画スポット数	7-14
表 7-20	各フェーズにおける所要エプロンスポット数	7-15
表 7-21	貨物便の機材別ピーク時着陸回数	7-16
表 7-22	機材別計画スポット数	7-16
表 7-23	各フェーズにおける所要エプロンスポット数	7-16
表 7-24	規模算定の原単位	7-18
表 7-25	T3 におけるチェックインカウンターおよび検査施設の必要台数	7-18
表 7-26	既存の貨物施設の規模	7-19
表 7-27	将来の貨物施設の原単位	7-21
表 7-28	国際航空貨物ターミナル規模	7-22
表 7-29	HSIA 拡張後の駐車場の詳細	7-22
表 7-30	T3 用の駐車場の詳細	7-22
表 7-31	駐車場の必要規模	7-22
表 7-32	現状 HSIA の燃料給油量	7-25
表 7-33	現状 HSIA 全体の給油量予測	7-25
表 7-34	T3 における燃料供給量予測と必要貯蔵量	7-25
表 7-35	貯蔵タンク設備の計画	7-26
表 7-36	T3 ハイドラント払出量	7-26
表 7-37	T3 燃料供給設備の計画値まとめ	7-27
表 8-1	空港基本整備計画の策定（Phase-1 の事業内容）	8-1
表 8-2	消防署計画規模	8-6
表 8-3	舗装厚算定に使用したエプロンの機材別設計交通量	8-6
表 8-4	舗装厚算定に使用した高速脱出誘導路（北側）の機材別設計交通量	8-7
表 8-5	道路規格	8-9
表 8-6	車線数の検証	8-9
表 9-1	2015 年における各交通手段における乗客・見送り客・スタッフの総数	9-2
表 9-2	平均乗車人員数	9-2
表 9-3	アジアの国際空港における空港アクセスモードの比較	9-6
表 10-1	貨物ターミナルビル取扱量	10-6
表 10-2	貨物ターミナル（輸入貨物）所要面積	10-6
表 10-3	貨物ターミナル（輸出貨物）所要面積	10-7
表 10-4	貨物ターミナルビル設備（全自動）	10-7
表 10-5	貨物ターミナルビル設備（半自動）	10-8
表 10-6	消防署計画規模	10-11
表 10-7	舗装厚算定に使用したエプロンの機材別設計交通量	10-19
表 10-8	提案する道路規格	10-24
表 10-9	幾何構造基準	10-26

表 10-10	カーブでの走行幅員	10-26
表 10-11	アクセス・アプローチ道路一覧	10-27
表 10-12	DEE 接続方法の代替案	10-29
表 10-13	代替案の比較検討	10-30
表 10-14	交差条件	10-32
表 10-15	橋梁形式比較	10-34
表 10-16	送迎人係数	10-38
表 10-17	水利用者数の設定	10-38
表 10-18	水使用量	10-38
表 10-19	設計水供給量	10-40
表 10-20	設計汚水処理量	10-42
表 10-21	HSIA の電力需要予想	10-45
表 11-1	海外拠点空港における施工技術 (1)	11-2
表 11-2	海外拠点空港における施工技術 (2)	11-3
表 11-3	当初設計 (場所打ちコンクリート杭) と本邦技術による代替案 (回転鋼管杭) の比較	11-7
表 11-4	当初設計 (場所打ちコンクリート杭) と本邦技術による代替案 (回転鋼管杭) のスケジュール比較	11-8
表 11-5	場所打ち杭と回転鋼管杭の比較表	11-10
表 11-6	地層区分	11-12
表 11-7	本邦技術の概要および適用可能性に関する調査結果	11-22
表 11-8	本邦企業製品で価格競争力のある代表的な製品リスト	11-36
表 12-1	建築工事	12-2
表 12-2	舗装工事	12-3
表 12-3	日降雨量別の降雨日日数	12-4
表 12-4	バ国の休日	12-4
表 12-5	稼働率の算出	12-5
表 12-6	ダンプトラック台数と年間工事量の関係	12-5
表 12-7	プラント (2 軸強制式) のミキサ容量と混練能力の関係	12-5
表 12-8	土木施設工事施工日数	12-6
表 12-9	建築施設工事一覧	12-6
表 12-10	事業実施スケジュール	12-10
表 13-1	整備計画の内容 (Phase-1)	13-1
表 13-2	バ国の EIA 制度と JICA ガイドラインの比較	13-15
表 13-3	国際基準の概要	13-19
表 13-4	代替案一覧	13-20
表 13-5	スコーピング・マトリクス	13-21
表 13-6	調査内容	13-22
表 13-7	環境社会配慮調査結果	13-23
表 13-8	スコーピング案及び調査結果	13-25
表 13-9	緩和策の検討結果	13-27
表 13-10	モニタリング計画	13-28
表 13-11	想定タイムスケジュール	13-29
表 13-12	ステークホルダ協議	13-30
表 14-1	事業実施スケジュールの概要	14-2
表 14-2	資金調達計画	14-3
表 14-3	年度別資金調達計画	14-3
表 14-4	積算項目別内訳	14-3
表 14-5	工事費内訳	14-4
表 14-6	事業費の比較	14-6

表 14-7	工事費の増減	14-7
表 15-1	CAAB の収支	15-2
表 15-2	ダッカ国際空港の収入	15-2
表 15-3	CAAB が実施した類似事業一覧	15-3
表 16-1	HSIA の運営、維持管理組織	16-1
表 16-2	CAAB の維持管理予算の推移	16-3
表 16-3	ピーマンカーゴの収支状況	16-5
表 17-1	プロジェクトの資金コスト	17-2
表 17-2	初期投資の総投資額	17-3
表 17-3	更新投資の総投資額	17-3
表 17-4	Incremental Case の人件費	17-4
表 17-5	Incremental Case のメンテナンス費	17-4
表 17-6	増加面積	17-4
表 17-7	面積増加に関連する物件費	17-5
表 17-8	旅客数予測*	17-5
表 17-9	旅客サービスフィー(PSF)	17-6
表 17-10	時系列の航空機 1 機あたりの平均着陸料 (国際線)	17-6
表 17-11	時系列の航空機 1 機あたりの平均着陸料 (国内線)	17-6
表 17-12	時系列の航空機 1 機あたりのボーディングブリッジ使用料	17-7
表 17-13	貨物量需要予測	17-7
表 17-14	HSIA の非航空収入の航空収入に占める割合	17-8
表 17-15	プロジェクト期間の総収入	17-8
表 17-16	Gross Domestic Product (GDP) at Current Market Prices (Crore Taka)	17-10
表 17-17	経済便益項目	17-11
表 17-18	バ国人と外国人旅客の割合	17-11
表 17-19	既存バ国人旅客にとっての時間節約効果	17-12
表 17-20	経済便益 (2021-2045)	17-13
表 17-21	感度分析	17-13
表 17-22	定量的運用効果指標	17-14
表 17-23	航空収入と非航空収入	17-15
表 17-24	サービスレベル関連データ	17-15
表 17-25	現在のフライトネットワーク	17-17
表 18-1	HSIA 拡張整備計画の施設概要	18-3
表 18-2	設計・施工管理における留意点	18-4
表 18-3	HIV/AIDS の罹患率の推移	18-6
表 18-4	建築許可とその有効期間	18-7

略語集

ACM	Aircraft Movement	航空機離発着
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AGL	Aeronautical Ground Lighting	航空灯火
AIP	Aeronautical Information Publication	航空路誌
ALS	Approach Lighting System	進入灯
APTA	Asia Pacific Trade Agreement	アジア太平洋貿易協定
ASDA	Accelerate Stop Distance Available	停止可能距離
ASRS	Automatic Storage Rack System	自動倉庫システム
ASYCUDA	Automated System for Customs Data	税関データ自動化システム
ATC	Air Traffic Control	航空交通管制
ATCT	Air Traffic Control Tower	管制塔
ATM	Air Traffic Management	航空交通管理
ATS	Air Traffic Service	航空交通サービス
B/C	Benefit / Cost	費用便益
BATMUP	Bangladesh Air Traffic Management Upgrade Project	バングラデシュ航空交通管理改善プロジェクト
BBA	Bangladesh Bridge Authority	バングラデシュ橋梁庁
BCCSAP	Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan	バングラデシュ気候変動戦略とアクションプラン
BDT	Bngladesh Taka	バングラデシュ・タカ
BHS	Baggage Handling System	手荷物搬送システム
BIFFL	Bangladesh Infrastructure Finance Fund Limited	バングラデシュインフラ金融基金
BIMSTEC	Bengal Initiatives for Multi-sectoral Technical and Economic Cooperation	多分野技術経済協力のためのバングラデシュの取り組み
BNBC	Bangladesh National Building Code	バングラデシュ建築基準
BOT	Build Operate Transfer	ビルド-オペレーション-トランスファー
BR	Bangladesh Railways	バングラデシュ鉄道
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
BSMIA	Bangabandhu Sheikh Mujib International Airport	ボンゴボンドウ・シェイク・ムジブ国際空港
BUET	Bangladesh University of Engineering & Technology	バングラデシュ工科大学
BWDB	Bangladesh Water Development Board	バングラデシュ水源開発局
CA	Concession Agreement	コンセッション契約
CAAB	Civil Aviation Authority, Bangladesh	民間航空局
CAT	Category	カテゴリー
CATC	Civil Aviation Training Center	民間航空訓練センター
CCEA	Cabinet Committee on Economic Affairs	経済問題内閣委員会
CCR	Constant Current Regulator	定電流調整器
CEMSU	Central Engineering, Maintenance and Stores Unit	整備貯蓄部門
CNG	Compressed Natural Gas	天然圧縮ガス三輪車
CPG	CPG Corporation Pte. Ltd.	シーピージー・コーポレーション(企業名)
CPTU	Central Procurement Technical Unit	中央調達テクニカルユニット
CRCCI	China Railway Construction Corporation International	中国鉄道建設会社インターナショナル

DDC	Design Development Consultant	デザイン・デベロップメント・コンサルタント(企業名)
DEE	Dhaka Elevated Expressway	ダッカ高架高速道路
DESCO	Dhaka Electric Supply Company Limited	ダッカ電力供給株式会社
DFR	Draft Final Report	ドラフトファイナルレポート
DOE	Department of Environment	環境局
DPP	Development Project Program	開発プロジェクトプログラム
DSA	Debt Sustainability Analysis	債務持続可能性分析
DSF	Debt Sustainability Framework	債務持続的枠組み
DTCA	Dhaka Transport Coordination Agency	ダッカ交通調整局
E/M	Electro Mechanical	電気機械
ECA	Environment Conservation Act	環境保全法
ECC	Environmental Clearance Certificate	環境クリアランス証明書
ECF	Extended Credit Facility	拡大信用供与
ECR	Environment Conservation Rules	環境保全規則
EDS	Explosive Detection System	爆発物検知装置
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EMoP	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリングプラン
EMP	Environmental Management Plan	環境管理計画
ERD	Economic Relations Division	経済関係局
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ
FAA	Federal Aviation Administration	連邦航空局
FDEE	First Dhaka Elevated Expressway Company Limited	第一ダッカ高架高速道路
FGD	Focus Group Discussion	関係者討論会
FIR	Flight Information Region	飛行情報区
FOD	Foreign Object Damage, or Foreign Object Debris	異物によるエンジンダメージ、または滑走路などの小石、金属板などの”異物”
FY	Fiscal Year	会計年度
GA	General Aviation	一般航空、ゼネラルアヴィエーション
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GDSUTP	Greater Dhaka Sustainable Urban Transport Project	ダッカ持続可能な都市交通計画プロジェクト
GNSS	Global Navigation Satellite System	全地球的航法衛星システム
GoB	Government of Bangladesh	バングラデシュ政府
GRDP	Gross Regional Domestic Product	国内地域総生産
GSE	Ground Service Equipment	地上支援機材
H. S. code	Harmonized Commodity Description and Coding System Code	輸出入統計品目番号
HSIA	Hazrat Shahjalal International Airport	ハズラット・シャージャラル国際空港(ダッカ国際空港)
IAB	Institute of Architects Bangladesh	バングラデシュ建築家学会
IEB	Institute of Engineers Bangladesh	バングラデシュ技術者学会
IATA	International Air Transport Association	国際航空運送協会
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際民間航空機関
ICB	International Competitive Bidding	国際競争入札
IDCOL	Infrastructure Development Company Limited	インフラ開発株式会社

IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFB	Invitation for Bid	入札招待状
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
ILS	Instrumental Landing System	計器着陸装置
IMED	Implementation Monitoring and Evaluation Division	事業監視評価局
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
ITD	Italian Thai Development Public Company Limited	イタリアン・タイ デベロップメント(企業名)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JPY	Japan Yen	日本円
LCC	Location Clearance Certificate	ロケーションクリアランス証明書
LDC	Least Developed Country	後発開発途上国
LGED	Local Government Engineering Department	地方自治体技術局
M&E	Mechanical and Electrical	機械電気
MHS	Material Handling System	マテリアルハンドリングシステム
MIST	Military Institute of Science and Technology	軍事科学技術研究所
MoCAT	the Ministry of Civil Aviation and Tourism	民間航空観光省
MOEF	Ministry of Environment and Forest	環境森林省
mppa	Million Passenger Per Annum	年間旅客数(百万人)
MPEMR	Ministry of Power, Energy and Mineral Resources	鉱物資源・エネルギー省
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送
MYT-Plan	Myanmar National Transport Master Plan	ミャンマー国家交通マスタープラン
NAPA	National Adaptation Programme of Action	国家適応行動計画
NAVAID	Navigational Aids	航行援助
NBSAP	National Biodiversity Strategy and Action Plan	生物多様性国家戦略および行動計画
NCS	National Conservation Strategy	国家保全戦略
NEMAP	National Environmental Management Action Plan	国家環境管理行動計画
NOC	No Objection Certificate	賛同書
NPV	Net Present Value	正味現在価値
OD survey	Origin Destination survey	起終点調査
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECF	Overseas Economic Cooperation Fund	海外経済協力基金
PAX	Passenger	旅客
PCN	Pavement Classification Number	舗装分類番号
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
PDR	Peak Day Ratio	ピーク日比
PHR	Peak Hour Ratio	ピーク時間比
PMBMA	Public Moneys and Budget Management Act	公的資金と予算管理法

PMR	Peak Month Ratio	ピーク月比
PPA	Public Procurement Act	公共調達法
PPP	Public-Private Partnership	官民パートナーシップ
PPR	Public Procurement Rules	公共調達規則
PSR/SSR	Primary and Secondary Surveillance Radar	1次2次監視レーダー
PTB	Passenger Terminal Building	旅客ターミナルビル
PWD	Public Works Department	公共事業局
R/W	Runway	滑走路
RCC	Reinforced Concrete Column	鉄筋コンクリート柱
REHAB	Real Estate & Housing Association of Bangladesh	バングラデシュ不動産協会
RFFS	Rescue and Fire Fighting Services	消防救助サービス
RFP	Request for Proposal	提案依頼書
RFQ	Request for Quotation	見積依頼書
RHD	Roads and Highways Department	道路・高速道路局
RSP	RSP Architects Planners & Engineers	アール・エス・ピー・アーキテツ・プランナーズ・アンド・エンジニアズ(企業名)
RSTP	the Revision and Updating of the Strategic Transport Plan	ダッカ都市交通戦略計画改訂プロジェクト
SAA	SAA Architect	エス・エー・エー・アーキテクト(企業名)
SAFTA	South Asian Free Trade Area	南アジア自由貿易地域
SAIA	Shah Amanat International Airport	シャーアマーナト国際空港
SATO	Station of Air Traffic Office	航空交通オフィス
SBR	Sequencing Batch Reactor	回分式活性汚泥法
SOB	Survey of Bangladesh	バングラデシュ測量局
SPT	Standard Penetration Test	標準貫入試験
STD	Standard Tender Documents	標準入札書類
STP	Strategic Transportation Plan	ダッカ都市交通戦略計画
T/W	Taxi Way	誘導路
T1	Terminal 1	ターミナル 1
T2	Terminal 2	ターミナル 2
T3	Terminal 3	ターミナル 3
TAF	Technical Assistance Financing	技術支援融資
TODA	Take Off Distance Available	離陸可能距離
TOR	Terms of Reference	指示書
TORA	Takeoff Run Available	離陸滑走可能距離
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development	国連貿易開発会議
ULD	Unit Load Device	航空貨物コンテナ
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
UTM	Universal Transverse Mercator	ユニバーサル横メルカトル図法
VAT	Value Added Tax	付加価値税
VGf	Viability Gap Financing	バイアビリティ・ギャップ・ファイナンス
VOT	Value of Time	時間価値
VVIP	Very Very Important Person	最重要人物
WASA	Water Supply and Sewerage Authority	上下水道公社

WB	World Bank	世界銀行
WWTP	Waste Water Treatment Plant	廃水処理プラント

(余 白)

第1章 調査概要

(余 白)

第1章 調査概要

1.1 調査の背景

バングラデシュ国（以下バ国）は近年、年平均 6%以上の経済成長を遂げており、これを背景に、首都ダッカの国際空港の年平均増加率は 10%に近い水準に達するなど、航空需要が急速に拡大している。ダッカ国際空港（Hazrat Shahjalal International Airport；以下 HSIA）は、バ国内の 7 割近くの国内・国際便が離発着しており、急成長する社会経済活動を支えるインフラとして重要な役割を担っている。

HSIA は年間旅客 800 万人と見込んで建設されたが、2016 年 4 月に実施された情報収集・確認調査の結果、2015 年の年間旅客数は合計約 650 万人（国際 557 万人、国内 91 万人）であり、2019 年頃には旅客数が現ターミナルの旅客取扱い能力の限界に達する見込みとなっている。これに対応するため、バ国政府は HSIA の国際線新旅客ターミナル建設、貨物ターミナルの改修、国道へのアプローチを含む周辺インフラの整備を検討している。特に国際線旅客ターミナルの建設と周辺インフラの整備については、バ国政府の開発戦略（第 7 次 5 ヶ年計画）においても重要案件と位置づけられており、早期の事業化が期待されている。また HSIA はダッカ市街地から約 17km 北に位置しており、将来は都市鉄道や高速道路と接続させる計画もあるため、HSIA へのアプローチ部分は他の交通モードとの結節点（マルチモーダル・ハブ）とする計画もある。

一方、貴機構は 2016 年 4 月から本事業に係る情報収集・確認調査を実施しているが、事業化の観点から土木・設計図面を含め詳細確認を要する資料が膨大に存在することが確認されている。また、本事業はバ国政府より 2019 年末の完工を目途とした早期着工が要請されており、迅速な対応が求められている。加えて、2016 年 5 月の日バ国首脳会談においても本事業の重要性が相互に確認されている。

HSIA では無償資金協力「航空保安設備整備計画」（2014 年）を通じた航空保安設備の整備も行われており、航空機の目的地空港への誘導・着陸の安全性確保、航空機事故発生時対策、テロ対策等が図られる見込みである。今後の更なる航空需要増加への対応と利便性・安全性の確保のためには、上述の通り中期的な HSIA の拡張計画の具体化が喫緊の課題となっている。このような背景を踏まえ、バ国政府は将来の円借款の供与を念頭に置いた上で、貴機構に対し、HSIA 拡張計画に係る調査の実施を要請した。

1.2 事業の目的

HSIA において国際線旅客ターミナルビル(T3)及び貨物ターミナルビル、関連施設を整備することにより、バ国内全体への航空旅客・貨物需要への対応を図り、もって航空旅客・貨物処理能力の拡大を通じた経済発展に寄与するものである。

1.3 調査の目的

本調査は、要請のあった「ダッカ国際空港拡張事業」について、既存の HSIA 拡張に係るマスタープラン（以下「M/P」という）を踏まえ、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジ

ルール、実施（調達・施工）方法、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境および社会面の配慮等、我が国有償資金協力事業として実施するための審査に必要な調査を行うことを目的とする。

1.4 対象地域

調査対象である HSIA の位置は、以下に示す図 1-1 の通りである。



図 1-1 HSIA 位置

1.5 事業概要

- ➔ HSIA における以下の施設の整備
 - ✓ 国際線旅客ターミナルビル (T3)
 - ✓ 新貨物ターミナルビル(コンプレックス)
 - ✓ エプロン拡張
 - ✓ 誘導路増設 (高速脱出誘導路を含む)
 - ✓ 航空保安、航空灯火、空港セキュリティ関連機材
 - ✓ 空港内道路及び立体駐車場整備
 - ✓ 供給処理施設
- ➔ 旅客・貨物ターミナルの運営改善支援
- ➔ HSIA 全体の保安体制強化支援

1.6 相手国関連機関

カウンターパート機関は、民間航空観光省に属する民間航空局 (Civil Aviation Authority, Bangladesh (CAAB), Ministry of Civil Aviation and Tourism (MoCAT)) である。

1.6.1 民間航空・観光省 (MoCAT)

民間航空・観光省の主な役割は、バ国の航空交通のスムーズな運航に資する信頼性の高い、かつ組織的な航空サービスの提供とそのインフラ整備およびバ国における観光の発展を通して、バ国経済の発展に貢献することである。民間航空・観光省の組織は、民間航空局 (CAAB)、ビーマン航空 (Bangladesh Biman)、バ国観光局 (Bangladesh Tourism Board)、及びバ国観光会社 (Bangladesh Tourism Corporation) の 4 つの組織で構成されている。

1.6.2 民間航空局 (CAAB)

民間航空局は、バ国における航空に関連する全ての規制機関としての役割を有する。CAAB の所管業務は法的には”Civil Aviation Rules 1984”に定められた、航空管制サービスの提供、バ国 FIR 内における航空交通の迅速かつ効率的な流れの確保の責任を有し、飛行場および航空保安施設を含む施設の管理責任者でもある。

(1) CAAB と HSIA の組織

CAAB はバ国の主要空港の維持管理と、航空管制のすべてを管理・運営しており、職員は約 3000 人を有している。このうち、全国の主要空港の運用・企画を行う部署は、議長の下で 3 人の評議員と技師長で構成され、運用・企画を担当している評議員 (Board Member) のもとにダッカ国際空港 (HSIA) 空港長 (Director) が配置されている。(図 1-2)

HSIA 拡張計画の企画・計画は技師長 (Chief Engineer) のもとで各セクションの部門長 (Project Director/Superintending Engineer) が担当している。

また、現 HSIA の運営組織は運用/企画部門（Operation & Planning Group）の組織に属し、副空港長（空港運営）、航空管制、情報通信、保安警備の4つの部（Section）で構成されている（図 1-3）。

日常的な施設の維持管理（清掃、照明、機械設備等）および空港の開発整備は、技師長配下の土木建築技師部門 1,2,及び電気・機械技師部門 1,2 の計4チームが対応している。（図 1-4）

商業施設の運営は、財務部門（Finance Group）の予算（Budget & Revenue）チームが担当している。

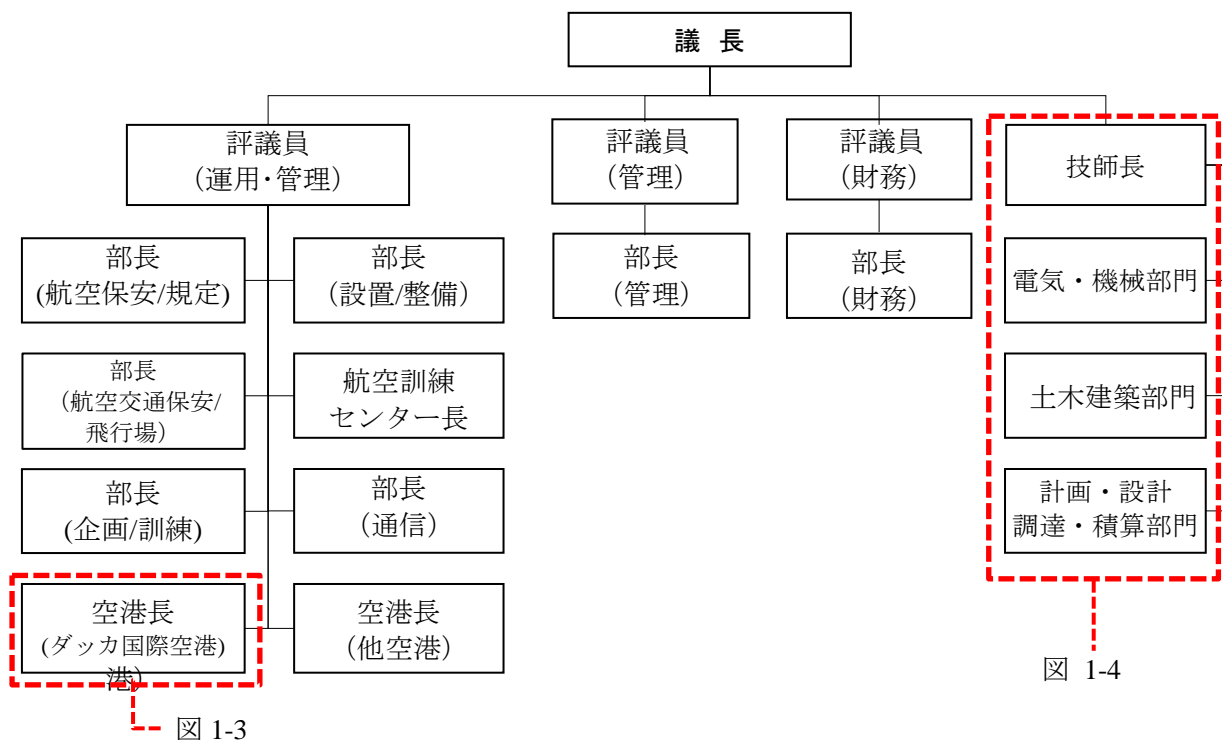
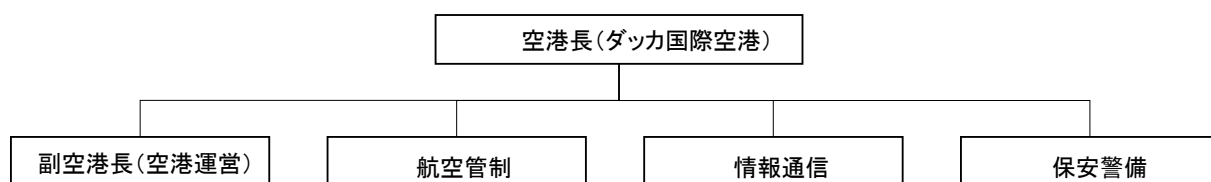


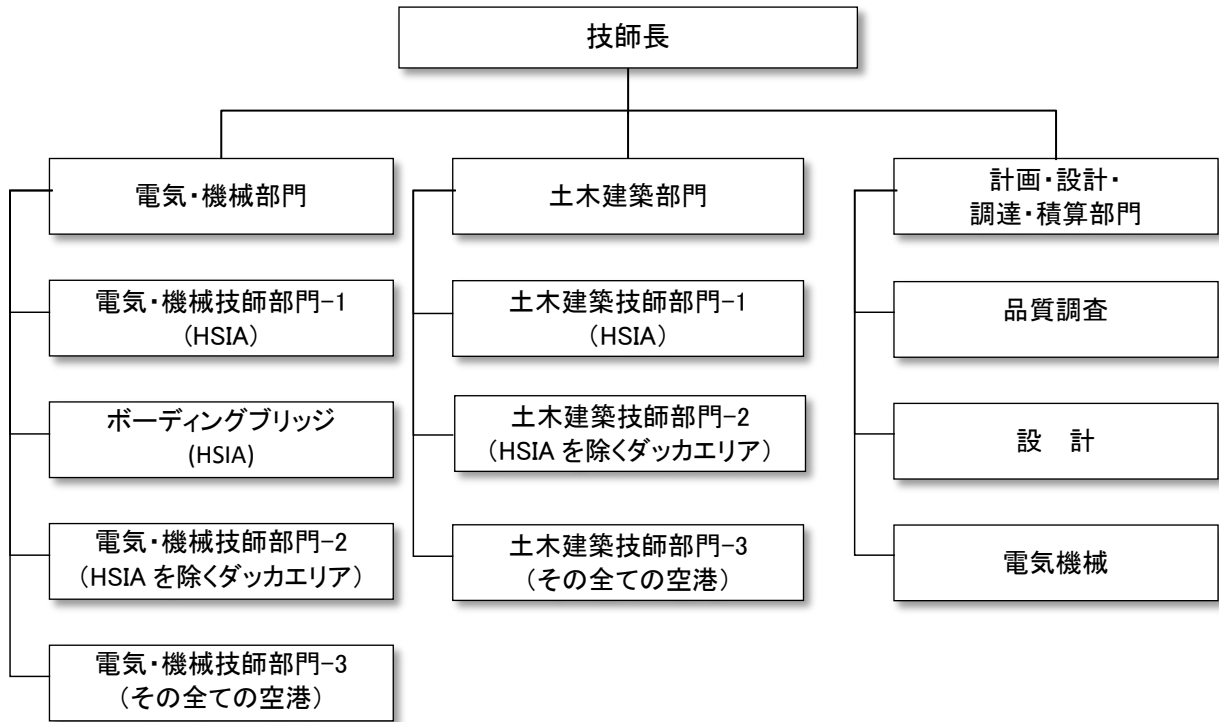
図 1-3
 出典:民間航空局

図 1-2 CAAB 組織



出典:民間航空局

図 1-3 HSIA 組織



出典：民間航空局

図 1-4 技師長組織

第2章 社会経済状況

(余 白)

第2章 社会経済状況

本章は、2016年4月から実施された本事業に係る情報収集・確認調査の記述内容に沿って、一部アップデートを行いつつ述べる。

2.1 概要

バ国は、日本の4割ほどの国土に約1億6千万人が暮らすアジア最貧国の一つである。IMF (World Economic Outlook Database, October, 2016) によれば、2013年のバ国の名目GDP予測値は1,613億USDで、一人当たり名目GDP予測値は1,030USDである。国際連合による基準に基づき、後発後進国 (Least Development Country) と位置づけられている。

バ国はパドマ川、ジャムナ川、メグナ川の氾濫によって涵養された世界有数の肥沃な土地で、黄金のベンガルといわれてきた。膨大な人口と労働力を持っていることから、経済の潜在能力は高いが、洪水・サイクロンなどの自然災害の影響を受け産業の発展が遅れている。

さらに、バ国は長期にわたり援助を受けてきているにもかかわらず、自然災害に加えて、過剰な人口、インフラの未整備や政治的混乱などによっていまだに貧困を脱することができていない。しかしながら、2006年以降は堅調な経済成長を続けており、2020年には一人当たり名目GDPが1,900USDに達すると想定されており、2021年にはLDCを脱すると見られている。

2.2 バ国の社会経済指標

バ国の基礎的経済指標を以下に示す。

表 2-1 基礎的経済指標

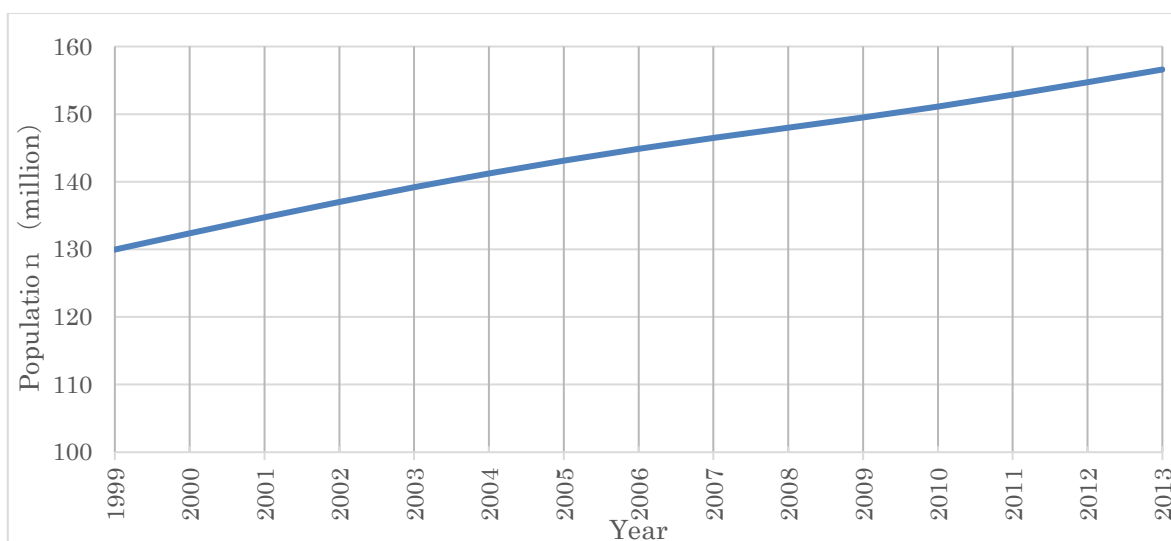
項目	2012年	2013年	2014年
実質GDP成長率(%)	6.26	6.04	6.29 (推定値)
名目GDP総額(億USD)	1,417	1,613	1,838 (推定値)
1人当り名目GDP(USD)	916	1,030	1,161 (推定値)
消費者物価上昇率(%)	6.23	7.54	7.01
失業率(%)	6.52	6.01	6.06

出典: World Economic Outlook Database, April, 2016、失業率: JETRO アジア経済研究所

2.3 各論

2.3.1 人口

人口は1億5,940万人（2015年10月、バ国統計局）、年平均人口増加率1.37%（2011年3月、バ国統計局）である。独立後まもなくは人口増加率が3.4%（1975年）と人口爆発が社会問題となっていたが、政府は1992年より人口調整を推進して人口増加を抑える努力を続けてきており、その成果を挙げてきている。人口増加率は2.06%（2007年推計値）、1.37%（2011年）と急激に減少してきており、近年はアジアでもっとも人口増加率の低い水準の国となっている。

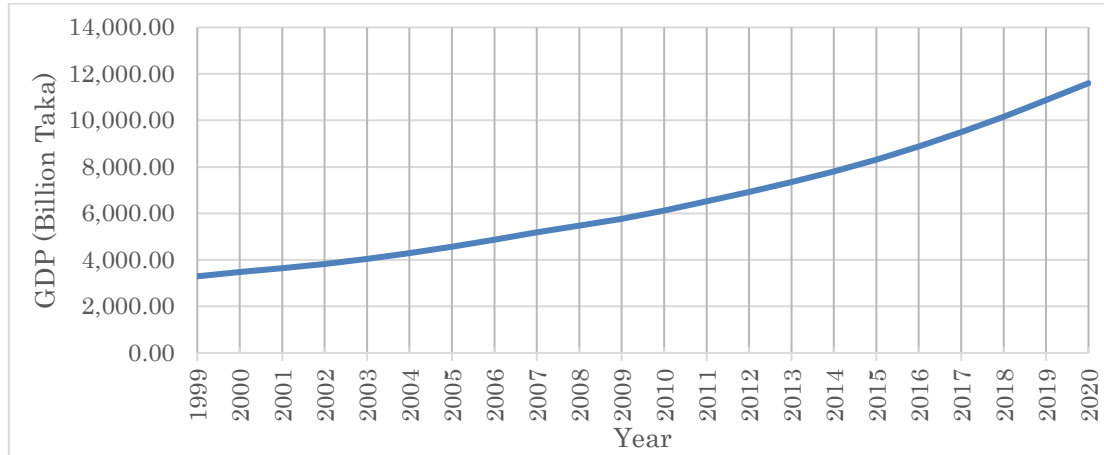


出典: IMF, World Economic Outlook Database, April 2016

図 2-1 人口の推移

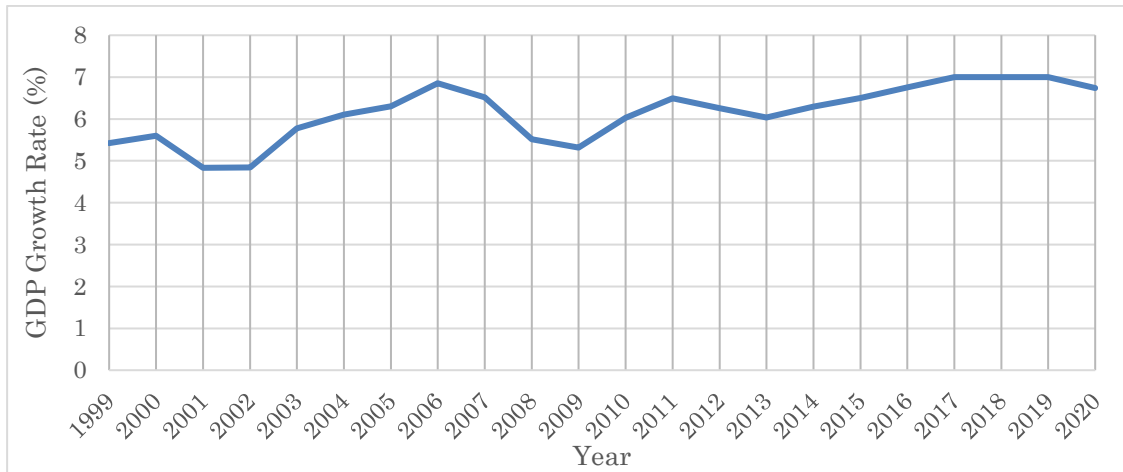
2.3.2 GDP

バ国の経済は、過去20年間継続して成長を続けてきており、IMFの統計によれば実質GDPの成長率は5%~7%を堅持している。2013年度（2013年7月~2014年6月）の成長率は6.04%を達成し、GDP総額は7兆3,420億BDTに達している。IMFの予測によれば名目GDP成長率も6%台を堅持しており、1人当たり名目GDPは2013年の1,030USDから2020年には1,900USDに伸びると予想され、2021年にはLDCを脱する見込みである。このような堅実な経済成長の背景として、アパレル製品輸出や海外労働者送金の安定性、農業セクターの安定した成長といったことが挙げられる。他方、今後の持続的発展に向けて、産業の多角化、電力を含めたエネルギー及び交通施設といった産業を下支えするインフラ整備が急務である。



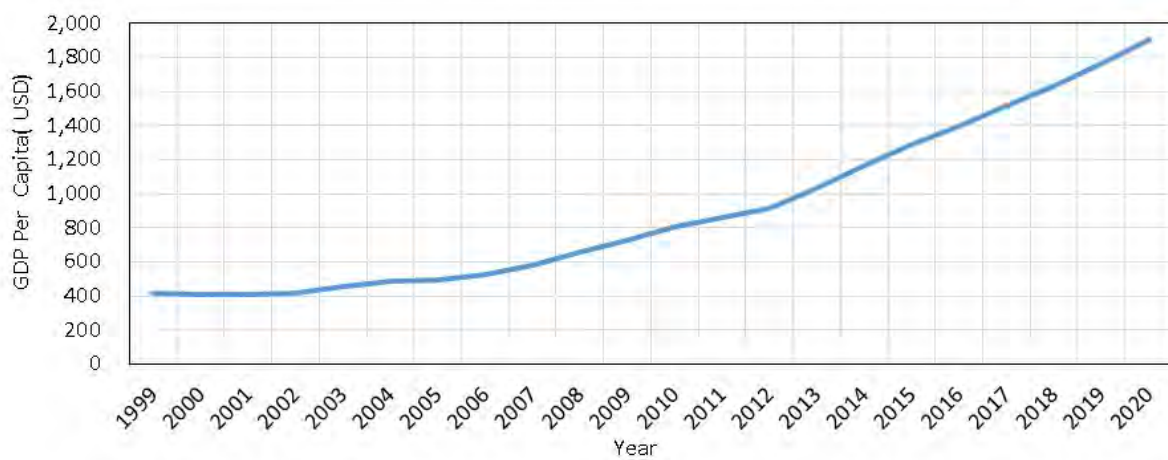
出典: IMF, World Economic Outlook Database, April 2016

図 2-2 実質 GDP の推移



出典: IMF, World Economic Outlook Database, April 2016

図 2-3 実質 GDP 成長率の推移



出典: IMF, World Economic Outlook Database, April 2016

図 2-4 一人当たり名目 GDP の推移

2.3.3 貿易

バ国の貿易収支は慢性的な赤字となっており、主要輸出品目は布綿・ニット・ジュート・ホームテキスタイルなどの繊維製品である。一方、主要輸入品目は石油製品、繊維・綿花などの原材料、機械・輸送機器、鉄鋼などである。

繊維工業の発展は経済成長によって繊維製品生産が不振になり始めた韓国や香港からの投資をきっかけに 1970 年代に起こり始めた。近年では中国の労働コスト上昇に伴い、バ国の安価な労働コストが注目され、繊維製品輸出は増大している。バ国の輸出の 8 割は繊維製品によって占められており、チャイナ・プラスワンの製造国として大手繊維メーカーの進出が多く行われている。一方輸入品は、繊維原材料、石油、機械、鉄鋼といった輸出産業をサポートするための品目が多くを占めている。

表 2-2 貿易収支

(単位:百万 USD)

年	輸出	輸入	貿易収支
2001	6,419	8,430	-2,011
2002	5,929	7,697	-1,768
2003	6,492	8,707	-2,215
2004	7,521	9,840	-2,319
2005	8,573	11,870	-3,297
2006	10,412	13,301	-2,889
2007	12,053	15,511	-3,458
2008	14,151	19,481	-5,330
2009	15,581	20,291	-4,710
2010	16,233	21,388	-5,155
2011	22,592	30,336	-7,744
2012	23,989	33,309	-9,320
2013	26,566	33,576	-7,010

出典: Annual report 2012-2013, Bangladesh Bank

表 2-3 主要輸出品目(2013 年度暫定値)

主要輸出品目	金額(百万 USD)
布綿製品	11,039
ニット製品	10,475
ジュート製品	800
ホームテキスタイル	791
農産品	535
冷凍食品	543
履き物	419
原皮・皮革製品	399
工業製品	367
生ジュート	229
その他	1,337
合計	26,934

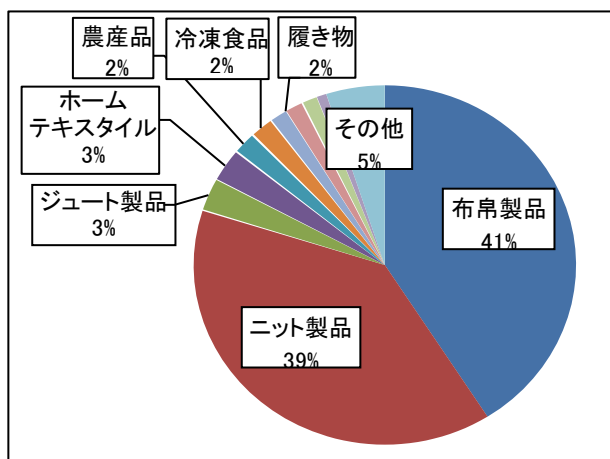


図 2-5 主要輸出品目 (2013 年度暫定値)

出典: Annual report 2012-2013, Bangladesh Bank

表 2-4 主要輸入品目(2013 年度暫定値)

品目	金額 (百万 USD)
石油製品	3,642
繊維	3,273
綿花	2,005
鉄鋼	1,836
機械・輸送機器など資本財	1,835
食用油	1,402
プラスチック・ゴム	1,366
紡績糸	1,356
化学薬品	1,302
石油	1,102
肥料	1,188
穀物	726
その他	12,543
総輸入 (fob)	33,576

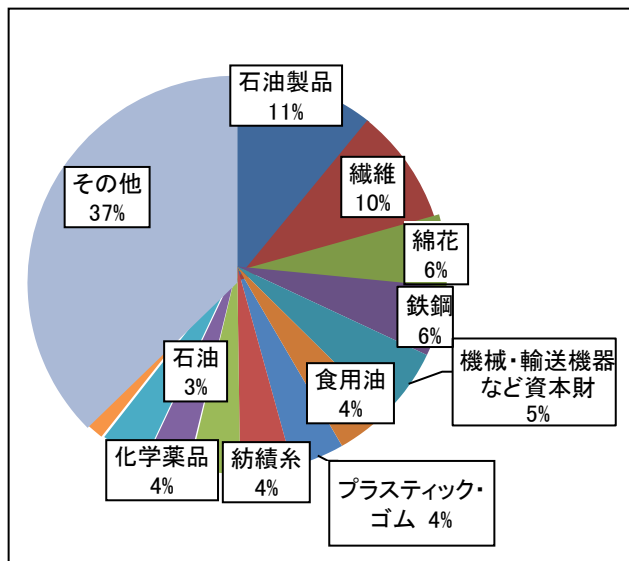


図 2-6 主要輸入品目 (2013 年度暫定値)

出典: Annual report2012-2013, Bangladesh Bank

2.3.4 来訪者、渡航者

バ国には、世界遺産などの観光資源があるものの、それに対する交通、宿泊、公告などが不十分なため、観光産業はいまだ発達しておらず、ダッカ市内においても外国人を見ることが少ない。Bangladesh Tourist Board の資料によれば、2000 年以降の外国からの訪問客数は表 2-5 のとおりで、おおむね 25 万人前後で大きな変化はない。

表 2-5 外国人旅行者の推移

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Total	199,211	207,199	207,246	244,509	271,270	207,662	200,311	289,110	467,332	267,107
% Change	15.3	4.01	0.02	17.98	10.94	-23.45	-3.54	44.33	61.65	-42.84

出典: Web site of Bangladesh Tourism Board

2009 年における外国人の訪問目的は、それでも観光目的とビジネスによる訪問が全渡航者の 95% を占め、次に宗教目的での来航が多い。一方、外国への渡航者のシェアを見ると、出稼ぎ労働と考えられる”Service”での出国が 45% 以上を占め、次に観光目的での出国が多い。

表 2-6 目的別旅行者 (人)

Item	Tourism	Business	Office	Study	Religion	Service	Other	Total
Inbound Travels	122,899	111,569	3,895	6,475	8,983	0	13,286	267,107
%	46.01	41.77	1.46	2.42	3.36	0	4.97	100.00
Outbound Travels	483,074	102,144	1,951	29,850	23,606	1,059,300	554,653	2,254,578
%	21.43	4.53	0.09	1.32	1.05	46.98	24.60	100.00

出典: Web site of Bangladesh Tourism Board

2.4 バ国内の空港

バ国の国内には現在、国際空港が本調査の対象であるダッカ（HSIA）の他、チッタゴン、シレットの3箇所に存在している。

なお、バ国内には、ほかに13の国内空港が存在し、その中でも定期便があり、比較的旅客数が多いのは、ジョソール、コックスバザール、ポリシャル、ラッシャヒ、サイドプールの5空港である。過去7年間における旅客数の推移は、表2-7のとおりである。



出典: JICA 調査団

図 2-7 バ国国内の空港

表 2-7 バ国各空港別旅客数の推移

空港名	区分	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ダッカ	国際	3,657,449	4,194,385	4,561,771	4,984,315	5,231,581	5,398,945	5,568,934
	国内	596,617	523,133	527,950	589,108	648,019	685,198	912,644
	計	4,254,066	4,717,518	5,089,721	5,573,423	5,879,600	6,084,143	6,481,578
チッタゴン	国際	370,917	447,393	542,052	596,630	572,275	666,986	718,265
	国内	185,345	242,893	321,486	307,389	356,725	397,014	NA
	計	556,262	690,286	863,538	904,019	929,000	1,064,000	NA
シレット	国際	NA	NA	136,293	138,530	140,880	168,421	NA
	国内	NA	NA	43,707	71,470	75,120	79,579	NA
	計	160,000	191,000	180,000	210,000	216,000	248,000	207,701
ジョソール	国内	52,489	50,005	83,379	81,255	104,536	108,001	114,200
コックスバザール	国内	25,000	35,000	57,998	63,837	66,424	87,001	136,051
ポリシャル	国内	0	0	0	0	3,269	2,926	13,872
ラッシャヒ	国内	0	0	734	3,105	3,754	4,162	16,459
サイドプール	国内	0	0	1,255	7,660	15,145	26,535	68,456

出典: 民間航空局

第3章 ダッカ国際空港の現状と課題

(余 白)

第3章 ダッカ国際空港の現状と課題

3.1 空港の管理運営

現在の HSIA の既存施設一覧を図 3-1 に示す。



出典: 民間航空局

図 3-1 HSIA の既存施設

3.1.1 旅客数

全国及び HSIA の航空旅客は、表 3-1、図 3-2 に示すとおり 2007 年、2008 年と増加したが、2009 年にはリーマンショックの影響を受け、HSIA で約 10 万人の旅客減となった。しかし、2010 年以降は経済成長と同様に 6% 台後半の成長を継続している。

なお、HSIA における 1999～2015 年の航空旅客の年平均成長率は 6.17% であるが、2006 年以降の年平均成長率は 7.88% を示し、近年急激に需要が伸びている状況にある。

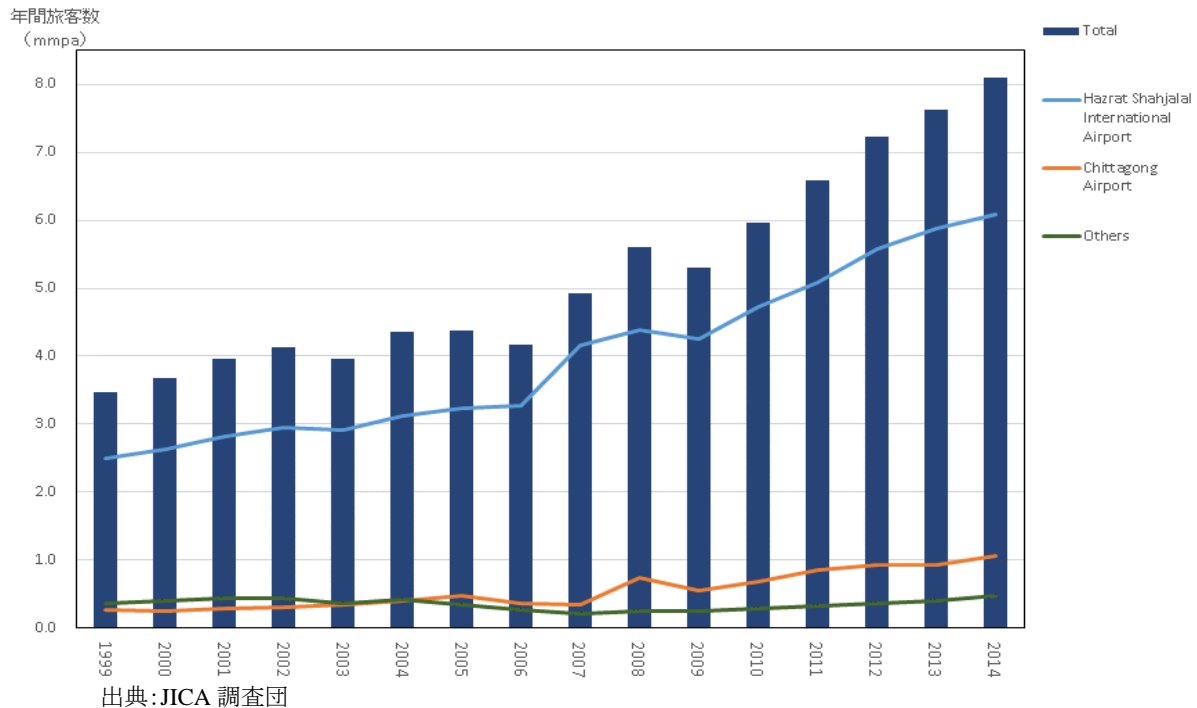


図 3-2 バ国における航空旅客需要

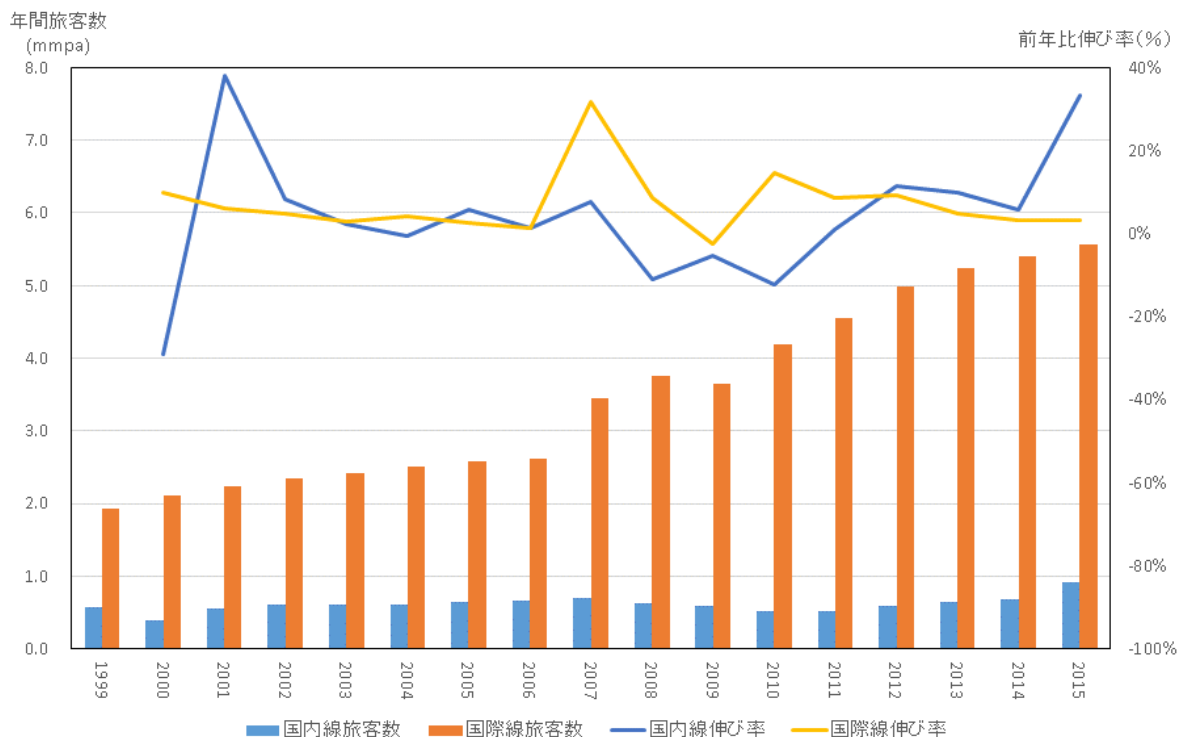
また HSIA では、国際線旅客比率が 1999 年では 77.2%であったが、近年増大傾向にあり、2011 年以降は全旅客の約 90 %を国際線旅客が占めている。

一方国内線については、1999～2009 年の間は大きな変動はなく、2007 年に全国で 70 万人を記録したものの、おおむね 60 万人程度の旅客数で推移していたが、2010 年の 52 万人まで低下している。それ以降は、需要は小さいものの、増加傾向にあり、2010～2015 年の年平均成長率は 5.84%である。

表 3-1 HSIA における航空旅客数 (単位: 100 万人)

年	国内線旅客数	国際線旅客数	合計	国際線旅客比(%)
1999	0.566	1.923	2.489	77.24
2000	0.403	2.112	2.515	83.98
2001	0.557	2.240	2.796	80.09
2002	0.603	2.346	2.949	79.56
2003	0.616	2.414	3.030	79.66
2004	0.612	2.516	3.128	80.43
2005	0.648	2.580	3.228	79.93
2006	0.657	2.619	3.276	79.95
2007	0.708	3.450	4.158	82.97
2008	0.631	3.749	4.380	85.59
2009	0.597	3.657	4.254	85.97
2010	0.523	4.194	4.717	88.91
2011	0.528	4.562	5.090	89.63
2012	0.589	4.984	5.573	89.43
2013	0.648	5.232	5.880	88.98
2014	0.685	5.399	6.084	88.74
2015	0.913	5.569	6.482	85.91

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 3-3 HSIA の旅客の推移

3.1.2 貨物量

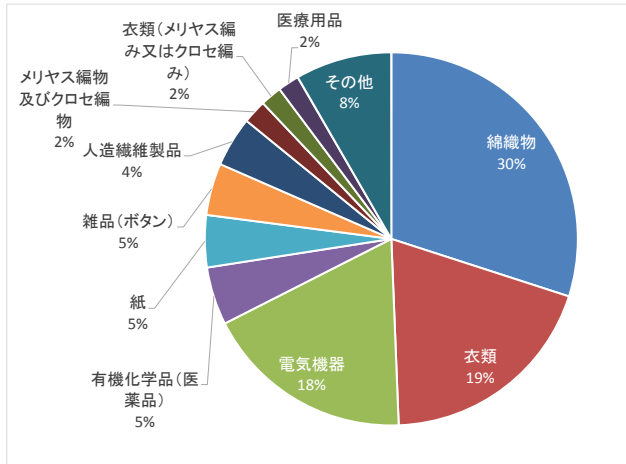
HSIA における輸入貨物量は 2011 年から 2015 年にかけて平均 9% 上昇している一方、輸出貨物は同時期に急速に成長し 14 % 上昇している。2015 年の輸出入の量は輸出が 200,560 トンで、輸入が 84,379 トンである。

HSIA の税関のデータによると、2015 年 7 月から 2016 年 4 月にかけての国内消費向けの輸入貨物は 10,385 トンであった。そのうち、携帯電話が最も多く 5,816 トン、次に化学製品が 1,608 トンである。同時期の輸入（再輸出向けの輸入含む）のほとんどがアパレル産業に使われている（装身具 (5,429 トン)、コットン・デニム (9,608 トン)、染め織物 (1,389 トン) 等）。国内消費及び再輸出向け貨物を含めた輸入では、携帯電話、アパレル、コットンが HSIA における主要な輸入貨物であり、輸入貨物全体のうち 67 % を占める。

輸出の面では、2015 年 7 月から 2016 年 4 月にかけてアパレル商品が 1,216,072 トンを記録し、蟹やうなぎの生物が 34,120 トン、野菜が 6,961 トンであった。2015 年のピーマン航空のデータと比較するとアパレル製品の輸出がかなり上昇しているが、生鮮品は横ばいであった。現在、97 % の輸出貨物がアパレル製品である。(図 3-5)

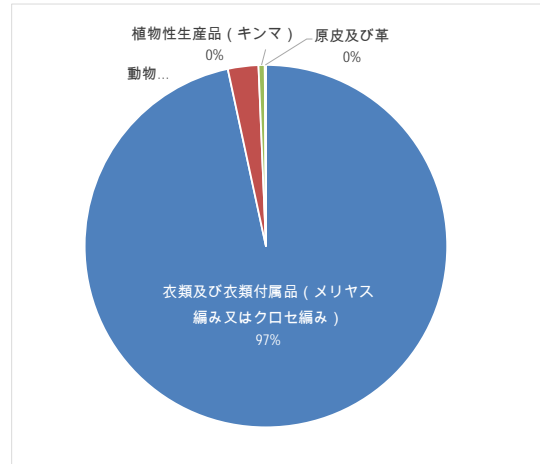
輸入貨物の輸入先は香港と中国が最大であり、次にインド、パキスタン、台湾と続く。香港と中国からの輸入貨物の多くはアパレル産業の原材料である。一方、化学薬剤製品はヨーロッパから輸入されている。日本は輸入貨物の第 14 位であり、1,020 トンが輸入されている。輸入貨物が主にアジアから多いのに対して、輸出貨物の輸出先はヨーロッパが多く、ドイツが

648,825 トンで最も多く、次いでイギリスが 444,654 トン、スペインが 81,729 トンである。ヨーロッパへの輸出貨物の多くはアパレル製品で、次に革製品である。一方、生鮮食品の多くは中東へ輸出されている。日本は、輸出先の第9位であり、2015年7月から2016年4月までで4,261 トンの貨物が輸出されている。



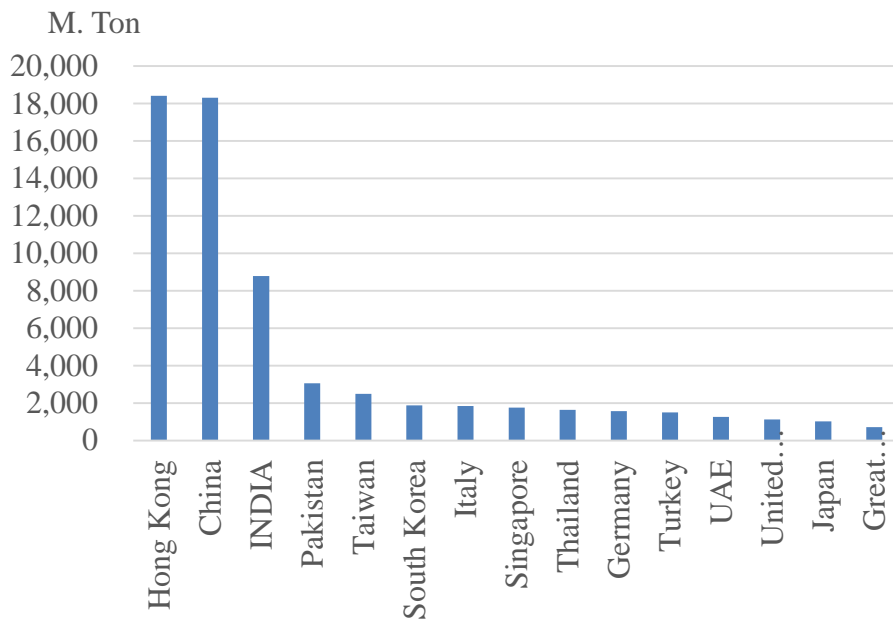
出典: HSIA 税関からのデータ

図 3-4 HSIA における輸入貨物の内訳
 (2015年7月～2016年4月)



出典: HSIA 税関からのデータ

図 3-5 HSIA における輸出貨物の内訳
 (2015年7月～2016年4月)



出典: HSIA 税関からのデータ

図 3-6 HSIA における国別輸入量 (2015年7月～2016年4月)

3.2 基本施設

3.2.1 滑走路、誘導路

HSIA には、長さ 3,200 m、幅 46m の滑走路 (14/32) が 1 本あり、ショルダー (8 m) と 90m の滑走路安全区域を有している。ILS のカテゴリーは、CAT-I であり、AIP に公表されている滑走路長は以下のとおりである。

表 3-2 HSIA の滑走路

滑走路方向	有効離陸滑走距離	有効離陸距離	有効加速停止位置	有効着陸距離
14	3,200 m	3,625 m	3,475 m	3,200 m
32	3,200 m	3,500 m	3,345 m	3,200 m

出典: AIP

現在、14 側滑走路末端部を 90 m 移設し、滑走路長を 3,290 m とし、その末端部に誘導路を設置し、末端部を 2 本の誘導路とする工事の一部が行われている。空軍施設が滑走路西側にあり、4 本の誘導路で繋がっており、管制塔と滑走路は軍との共用である。

誘導路は、平行誘導路、滑走路両末端と中央部に 3 本の取付誘導路及び 14 側滑走路に対する高速脱出誘導路がある。

また、滑走路は 2012 年に全域 18cm の嵩上げが行われ、誘導路は 2015 年に荷重の大きな大型機の走行レーンを 38mm の切削打換えが行われている。これらの工事によって、滑走路、誘導路の舗装が荷重の大きな大型機に対応できるようになり、表 3-3 に示すとおり、滑走路、誘導路の PCN は 116 となっている。

表 3-3 滑走路・誘導路の舗装

	幅	舗装種別	舗装強度(PCN)
滑走路	46 m	アスファルトコンクリート舗装	PCN 116/F/C/W/T
誘導路	23 m	アスファルトコンクリート舗装	PCN 116/F/C/W/T

出典: AIP

HSIA の滑走路、誘導路の平面配置及び舗装状況を図 3-7、図 3-8 に示す。



出典: 民間航空局

図 3-7 HSIA の滑走路・誘導路の平面配置



出典: JICA 調査団

図 3-8 滑走路・誘導路の舗装状況

3.2.2 エプロン

既設エプロンは、以下のとおり配置されている。各エプロンの配置状況を図 3-9 に示す。

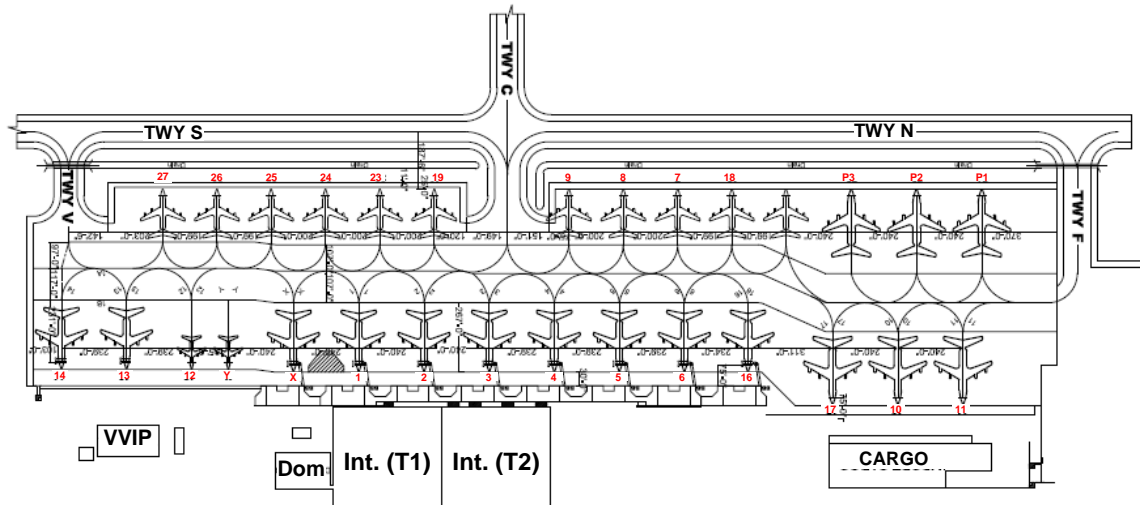
- ① 旅客エプロン (8 ボーディングブリッジ)
- ② VVIP エプロン
- ③ 貨物エプロン (輸入貨物エプロン、輸出貨物エプロン)
- ④ メンテナンスエプロン



出典: 民間航空局

図 3-9 エプロンの配置

エプロンスポットの配置状況を図 3-10 及び表 3-4 に示す。



出典: 民間航空局

図 3-10 エプロンスポット

表 3-4 エプロンスポット番号

No	スポット番号		エプロン種別	航空機コード	備考
	現在	計画			
1	X	Bay 4	旅客	E	仮設ボーディングブリッジ
2	Y	Bay 3	旅客	E	12と結合
3	1	Bay 5	旅客	E	ボーディングブリッジ
4	2	Bay 6	旅客	E	ボーディングブリッジ
5	3	Bay 7	旅客	E	ボーディングブリッジ
6	4	Bay 8	旅客	E	ボーディングブリッジ
7	5	Bay 9	旅客	E	ボーディングブリッジ
8	6	Bay 10	旅客	E	ボーディングブリッジ
9	7	Bay 20	旅客	D	オープン
10	8	Bay 21	旅客	D	オープン
11	9	Bay 22	旅客	D	オープン
12	10	Bay 13	貨物	E	
13	11	Bay 14	貨物	E	
14	12	Bay 3	旅客	E	Yと結合
15	13	Bay 2	VVIP	E	
16	14	Bay 1	VVIP	E	
17	16	Bay 11	旅客	E	ボーディングブリッジ
18	17	Bay 12	貨物	E	
19	18	Bay 19	旅客	D	オープン
20	19	Bay 23	旅客	D	オープン
21	23	Bay 24	旅客	D	オープン
22	24	Bay 25	旅客	D	オープン
23	25	Bay 26	旅客	D	オープン
24	26	Bay 27	旅客	D	オープン
25	27	Bay 28	旅客	D	オープン
26	P1	Bay15	旅客	E	オープン
27	P2	Bay 16	旅客	E	オープン
28	P3	Bay 17	旅客	E	オープン
29	18とP3の間	Bay 18	旅客	D	オープン
30	27とV誘導路の間	Bay 29	旅客	D	オープン
計		タイプ D タイプ E		12 18	

出典: JICA 調査団

旅客エプロン舗装には、多くの亀裂が入っており、CAAB は、現在検討している自国資金による空港拡張計画で、改良する計画である。エプロン舗装の状況を表 3-5、旅客エプロンの舗装状況を図 3-11 に示す。

表 3-5 エプロン舗装

舗装種別	舗装強度(PCN)
セメントコンクリート舗装	PCN 70/R/B/W/T

出典: AIP

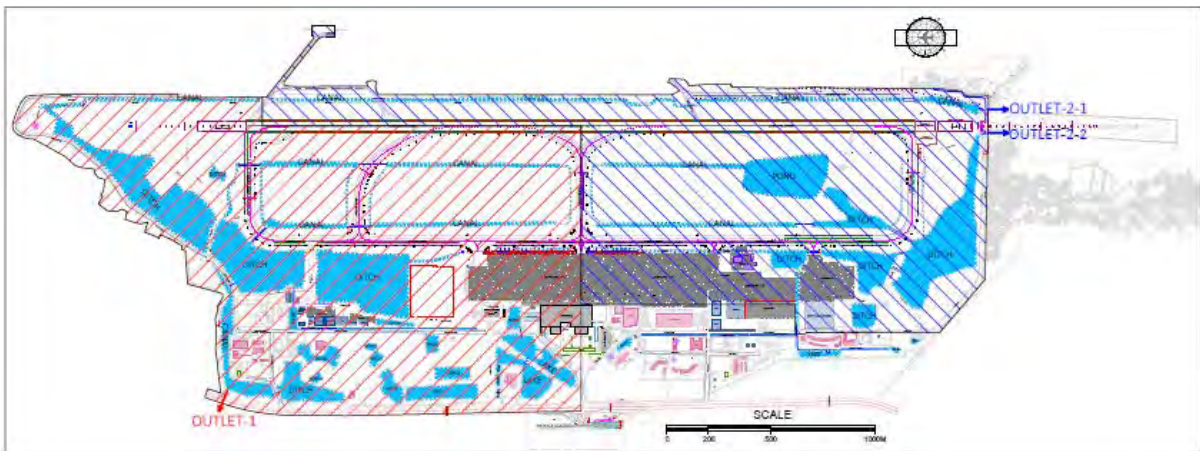


出典: JICA 調査団

図 3-11 旅客エプロン舗装状況

3.2.3 現況排水システム

空港用地内の現況排水システムは、北と南の2流域があり、排水は、それぞれの流域内の低地、調整池及び排水路を通じて、南東コーナー及び北西コーナーから流出している。また、空港内には空港外の流域からの排水は入らない独立した流域になっている。排水システムの状況図及び排水設備の設置状況を図 3-12 及び図 3-13 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3-12 排水システム状況図



調整池



パイプカルバート



オープン水路



グレーチング付水路



南東コーナー部の排水路



北西コーナー部の排水路

出典: JICA 調査団

図 3-13 既設排水施設設置状況

3.3 ターミナル施設

3.3.1 旅客及び貨物ターミナル施設の配置と現況

HSIA の旅客及びターミナル施設は、1 階建ての国内線旅客ターミナルビル、3 階建ての国際線旅客ターミナルビル、平屋の国内／国際貨物ターミナルビル、VVIP ターミナルビル、インフラ供給施設、管理／事務所棟となっており、関連施設がターミナルエリア内で独立している。

各施設の面積表を、表 3-6 に示す。既存旅客ターミナルは T1、T2 となっているが、一つの建物であり、T1 と T2 を合わせて床面積は 73,400 m²である。

表 3-6 旅客・貨物ターミナル施設の面積表

施設	床面積
国際線旅客ターミナルビル(T1、T2)	73,400 m ²
国内線旅客ターミナル	2,200 m ²
輸出貨物ターミナル	12,800 m ²
輸入貨物ターミナル	15,000 m ²

出典:民間航空局

出発、到着のカーブサイドはダブルデッキ方式となっており、出発階カーブサイドには、地上交通、送迎人ともアクセスが可能である。アジアの空港には多く見られる特徴であるが、到着カーブサイドへの入場セキュリティがかかっており、ターミナルビルへの接車は限定されている。したがって、地上階に当たる到着階は、セキュリティーエリア外の駐車場、セキュリティーフェンス周りの交通、人ともに非常に混雑している。

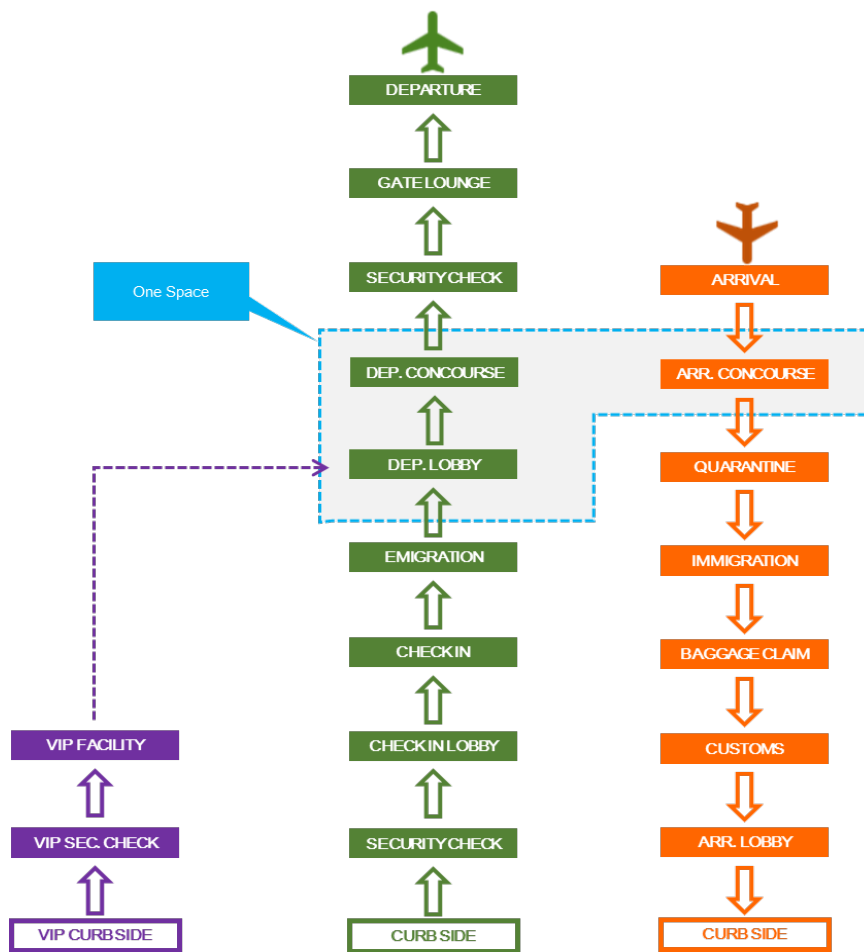
次項からターミナルビルの施設配置、旅客動線の状況を示す。

3.3.2 国際線旅客ターミナル施設

(1) 国際線出発及び到着旅客フロー

既存国際線旅客ターミナルビルの出発及び到着旅客のフローは図 3-14 に示すとおりである。特徴としては次の項目がある。

- ✈️ 出発、到着のコンコースは後で増築され、出発と到着旅客が混在している。
- ✈️ 従って出発旅客は各ゲートラウンジ入口で Security Check を受ける。
- ✈️ 到着 Customs は、X-Ray が 1 台と検査員が配置されており、税関検査が行われている
- ✈️ VVIP 施設がビル北西端に有り、アクセス道路及び駐車場を有している。



出典: JICA 調査団

図 3-14 出発及び到着旅客フロー

(2) 国際線出発施設現況

国際線出発エリアの施設現況は、以下のとおりとなっている。国際線出発エリアの施設現況写真を図 3-15 に示す。

- ✈ 出発旅客のターミナルビル入館時には手荷物検査、チケットチェックが行われており、カーブサイドは滞留が発生している。送迎人もパスを買うか、あるいは登録すれば入館可能である。
- ✈ チェックインスペースはセキュリティのためにカーブサイド側のロビーと区画されているため、横渡り通路などの奥行きが不足している
- ✈ 受託手荷物コンベアには X-Ray、EDS は設置されていない。チェックインスペースに入場するときは手荷物検査がないのでチェックインロビーでの物の受け渡しのリスクがある。JICA で X-Ray 設置の支援が予定されているとのことである。
- ✈ 出発ロビーには物販コンセッションがあるが、利用客が少なく、各店舗の商品数も限られているため、リテールコンセプトを見直す必要があると思われる。
- ✈ ゲートセキュリティのために旅客は出発ロビーで搭乗時間まで待ち、直前でゲートに向かう。

- ✈ 出発コンコースは2003年のT1完成時に増築。コンコース幅員は十分確保されているが出発前のゲートは手荷物検査のためコンコースまで待ち並びがはみ出している。
- ✈ ゲートラウンジの規模は滞留を考えているというよりは搭乗の待ち並びスペースになっている。
- ✈ セキュリティはCAAB、出入国審査は入国管理局が管轄している。



出発階カーブサイド



ターミナルビル入館のセキュリティチェック



チェックインロビー



チェックインの待ち並び



出発ロビー



出国審査



チェックインの待ち並び



出発コンコース

出典: JICA 調査団

図 3-15 国際線出発エリア現況写真

(3) 国際線到着施設現況

国際線到着エリアの施設現況は、以下のとおりとなっている。国際線到着エリアの施設現況写真を図 3-16 に示す。

- ✈️ コンコースは、出発客と到着客が混在している。
- ✈️ 入国検査時間は日本の空港における検査時間の約 80 秒に比べて 2 倍以上かかっている。
- ✈️ 待並びスペースは奥行きが 20 m あり、十分確保されている。
- ✈️ 入国審査場から手荷物引取所へのアクセス通路でパスポートチェックがあり、入国審査済の確認をしている。
- ✈️ 入国審査場を挟んで左右に手荷物引取所が設置されている。回転台の旅客寄付き長は約 60 m 程度あり十分な規模である。バゲージタグのチェックも行われている。
- ✈️ 到着ロビーの奥行きは小さいが送迎人の入場制限があるため混雑はない。
- ✈️ 税関検査場の検査カウンターはなく、X-Ray が 1 台設置され、一部の検査を受けている。
- ✈️ 退館出口は警察が監視。入館セキュリティ管理と逆流防止対策と思われる。
- ✈️ 送迎人は到着ロビーでチケットを購入して入館するため、現状の規模で特に問題はない。
- ✈️ 一般送迎旅客は空港前のセキュリティフェンス外に滞留している。



到着ロビー



バゲッジクレーム



到着ロビー



到着両替施設

出典: JICA 調査団

図 3-16 国際線到着エリア現況写真

(4) 国際線旅客ターミナルビル (T1、T2) の課題

施設は T1 が建設後約 40 年、T2 も 15~20 年経過していて、天井、照明、内装などが老朽化している。トイレなど、一部では快適性向上のための改修が進められている。国際線旅客ター

ミナルビルで運用上のネックの一つは、ゲートセキュリティである。出発客と到着客が混在するため、セキュリティ機器及び検査員の配置がゲート毎に必要なとなっている。そのため、搭乗ゲートラウンジに入る際に、ゲート入り口で旅客はセキュリティチェックを受ける必要があり、短時間に集中する出発旅客によってかなりの時間がかかり、出発の遅延が発生している。

また、到着施設では、入国審査の手続きに時間がかかることが大きな課題である。検査ブースはあるものの審査官の配置が少なく、更には審査に使う情報端末のシステムや操作がスムーズに行われていない状況が見受けられた。国際線ターミナルの現況写真を図 3-17 に示す。



既存 T1、T2 旅客ターミナル外観
出典:JICA 調査団



国際線チェックインカウンター

図 3-17 国際線ターミナルの現況写真

3.3.3 国内線旅客ターミナル施設

(1) 現状

国内線旅客ターミナルの施設現況は、以下のとおりとなっている。国内線旅客ターミナルの施設現況写真を図 3-18 に示す。

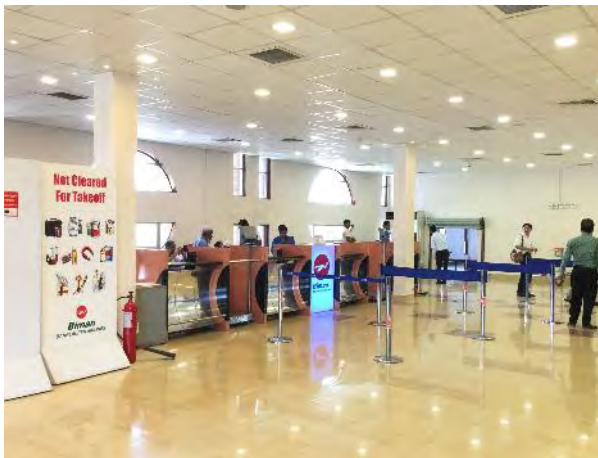
- 国内線旅客ターミナル施設は、国際線旅客ターミナル（T1,T2）の南東側に隣接して配置され国際線ビルの1階の到着ロビーと通路で連絡している。
- 国内線ビルは平屋建て施設で、出発ロビーの中にチェックインカウンターが航空会社毎に配置されている。
- 旅客はチェックイン手続き後、ロビーで待った後、バスで搭乗スポットまで移動する。
- 到着旅客はバスで到着後、同じロビーからカーブサイドに出る。
- 国際線に乗り継ぐ旅客の為の保安検査施設が到着バスからのルートに設置され、連絡通路に繋がっている



出発ロビー



バス乗降場



チェックインカウンター



国際線からの連絡通路と保安検査施設

出典: JICA 調査団

図 3-18 国内線ターミナル現況写真

(2) 課題

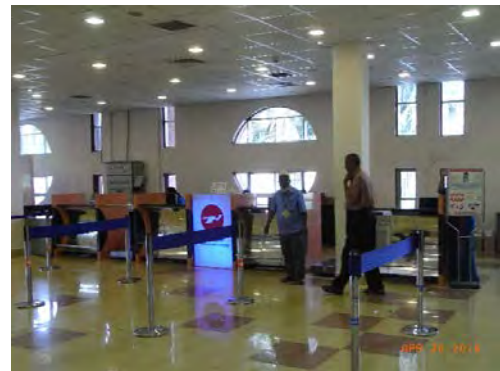
1) 国内線旅客ターミナルの課題

国内線旅客ターミナルは平屋建ての施設で、バグゲージベルトもなく、オープンゲートにバス輸送している簡素な構成である。チェックイン施設はロビー正面とターミナルサイド側二ヶ所ごとに設置されている。施設内部は天井も高い空間であるが、床のクラックや内装の汚れなどが目立つ。国内線ターミナルの現況写真を図 3-19 に示す。



国内線チェックインカウンター①

出典: JICA 調査団



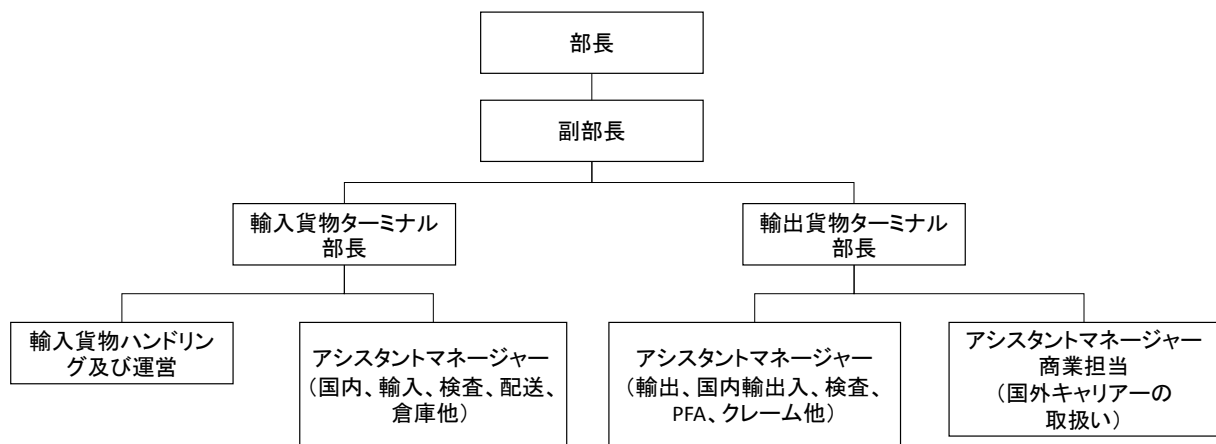
国内線チェックインカウンター②

図 3-19 国内線ターミナルの現況写真

3.3.4 貨物ターミナル施設

(1) 運営

1972 年に CAAB がビーマンカーゴを地上ハンドリングの唯一の会社として承認して以降、貨物ターミナルはビーマンカーゴによって運営されている。貨物ターミナルの運営会社の組織図を図 3-20 に示す。現在、110 人のスタッフが在籍しているが、今後、335 人にまで増員する計画がある。



出典: ビーマンカーゴ

図 3-20 現在の貨物ターミナルの組織図

1984年の民間航空規程（Civil Aviation Rules 1984）には、航空輸送サービスと危険物に関する安全な輸送についての規則が規定されている。航空輸送サービスのライセンスは、CAABの議長が認可することとし、輸送に係る料金は、CAABによって規定されている。2013年、ビーマンカーゴは貨物運用マニュアルを作成し、貨物の取扱い、書類の取扱い、自動化、荷積みと保管、輸入手続き等について記載されている。貨物取扱い及び文書化の自動化システムがかつて導入されたことがあるが、期待していたように機能しなかったという。現在、輸入貨物ターミナルにおいては、手作業で書類が扱われており、貨物は航空貨物運送状（airway bill）に基づいて手続きが実施されている。貨物データは、HSコードによって分類されておらず、生鮮貨物か乾貨物かの2カテゴリーにのみ分類されている。輸入貨物は、国内消費向け輸入や保税地域向け輸入等には区分されていない。

歳入庁傘下の税関当局は、HSIAにおける輸入関税の徴収を担っている。2013年12月、税関当局は、輸出貨物向けにASYCUDA Worldと呼ばれる税関データの自動化システムを導入し、2014年5月には、輸入貨物にも自動化システムが導入された。このシステムの導入には、国連貿易開発会議（UNCTAD）からの支援を受けている。UNCTADは、マレーシアにて、この自動化システムを学習する訓練コースを提供した。税関では、1）前払いシステムと2）銀行での電子決済の2通りが可能となっている。税関では、クーリエサービスを含む1日約4,000件の輸入貨物を取り扱っている。国内消費向けの輸入は6部門から構成されており、以下の写真に示す通り、かなり混雑している。国内消費の貨物の90%以上が4日間以内に税関をクリアしており、また、約50%が1日以内で処理されている。保税貨物向け輸入の約75%が同日で処理されている。クーリエ便は急速に増加しており、現在、HSIAには33のクーリエ業者が営業している。



税関の自動化システムのための直接取引
データ入力室



税関の輸入部門

出典:JICA 調査団

図 3-21 カスタムハウス現況写真

(2) 現状

前述した貨物運用マニュアルのような制度的枠組みにも関わらず、輸入貨物ターミナルのエアサイド側はかなり混雑しており、以下の写真に示す通り、多くの輸入貨物が野晒しとなっている。ピーマンカーゴによると、多くの輸入貨物が貨物ターミナル内に搬入できていない。

この原因の一つに輸入貨物の取り扱い時間が 09:00～17:00 と限定されていることが要因としてあげられる。その結果貨物検査を屋外で行うという変則的な対応が起きている。屋外に置かれた輸入貨物は管理がされていないことから、不適切な輸入品の一部取り出しといった不適切な事態を招き、一層の混乱をきたすことになる。

一方運良く屋内に運び込まれた輸入貨物は現品と帳票が一致すれば順調に荷主へ引き渡されるが最短でも 4 日程度を要するとの情報を得ている。屋内には輸入貨物を適切に整理する表示も殆どなく貨物や人の動きが入り乱れており、ドーリーが通る部分を除けば一輪車で貨物を移動するのが精一杯で荷崩れを起こした輸入貨物が床面を覆っている。

建物内には一部にラックが設置されているが、設置途上で作業が中断されており使用するには至っていない。またフォークリフトも殆どなく、車両が自由に棚へアクセスしパレットごと荷を降して運ぶスペースも無い状況にある。

これまでも改善を試みたようではあるが、作業員(一部は日雇いの雇用形態とのこと)が固定出来ないことから教育が出来ず、口頭指示による作業に頼っており、作業の効率化には程遠い状況である。輸入貨物のラベルを読み理解することは期待出来ない状況にあるとのことで、新貨物ターミナルの運用に合わせて作業員の能力向上に取り組み、新施設／設備の導入後に目標としている荷捌き量を熟すには、専門知識の教育や指導、および適正な管理形態の醸成と組織への反映は必須と思われる。

一般的に貨物表示に使われている数字や文字列は荷を扱う一部の作業員には馴染みの無いことから、色や図形によるわかりやすい表示等の導入、また働いた量により評価される(収入が増える)手段等も必要と感じる。

貨物ハンドリングの効率を高めて他の一般的な空港と同程度にその処理能力を高めるには適切な設備機材の導入とともにバ国の実態にあった教育指導と作業員の管理体制を構築することは急務である。

また建物内外で顕著なことは、整理整頓や清掃が行われておらず、不用品やゴミ／使え無い機材等が放置されている。この状況は空港内全体にみられるが、改善の教育や指導は本邦技術の発揮出来る分野と考える。

輸出に関しては X 線全数検査がボトルネックの一つとなっている。小さな梱包でも大きな X 線検査機器を使用しており、同様方法を継続するには機器を倍増することが必要である。

輸出は 24 時間体制であり作業も単純なことから輸入に比べて良い状況にはあるが、無駄な作業を排除するとともに輸入と同様に作業環境の改善は必須である。

現時点では輸入貨物は屋外でトラックが溢れているが、要因の一つとして大型トラックの通行規制があり昼間帯は輸出貨物を搬入するには小型車しか使えていない。

どちらの上屋内も照明が十分ではなく改善が必要と感じる。明るい作業環境を整えることで作業ミスや事故の防止が期待出来る。

輸入貨物の散乱は、増加する輸入貨物量に作業が追いついていないことも一部起因するが、自動化システム及び整理分類化がなされていないことも原因と考えられる。整理分類化がなされていないこと等によって宛先不明となった貨物は、2016年の1月のみで、1,000 トンを記録した。既にエアサイド側は置き場の確保が出来無い状況にあり、ビル内の倉庫も貨物の運搬経路が確保出来無いほどになってきている（図 3-22）。一方立体的な棚はフォークリフトが不足し使用出来ない。

欧米との航空貨物の輸出入には現組織も問題があることを認識しており、アジアや中東の貨物とは分けて管理を厳格化するべく検討を重ねているが、国際航空貨物に関しては欧米の基準を満足するのは基本であり、かなり劣っているのが現状である。必要な施設設備類を導入するとともに、運用管理に注力することが極めて重要である。



野晒しの貨物

エアサイドの乱雑とした貨物

カーゴビル内の倉庫

出典: JICA 調査団

図 3-22 貨物ターミナルビル内施設現況写真

(3) 貨物ターミナルビル（輸入貨物）の課題

輸入貨物ビルは施設規模が小さく、前面には屋根庇が設置されているもの、荷物が溢れ外部に野積みされている。貨物の正常な整理、保管が行える状況になく、貨物の損傷や汚れが発生している。貨物のオペレーションはビーマンカーゴが独占的に行っており、施設の狭小化、老朽化と共に、貨物の整理、取扱など運営面の課題が大きく、一部の貨物については、通常 1～2 日で通関できるものが 1 週間程度かかっているなど、迅速性を求められる航空貨物輸送にとって大きなネックになっている。輸入貨物ターミナルの現況写真を図 3-23 に示す。



散乱する貨物

出典: JICA 調査団



底下の保管状況

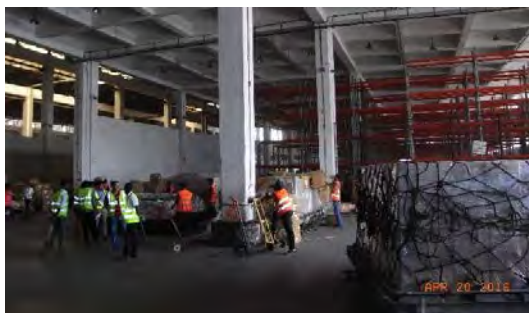
図 3-23 輸入貨物ターミナルの現況写真

(4) 貨物ターミナルビル（輸出貨物）の課題

輸出ビルはある程度の規模を有しており、天井高も高い。保安検査体制が脆弱であった為、英国、オーストラリア、ドイツ等の政府からの取扱い禁止を受け、英国のセキュリティコンサルタントの査察を受け保安検査機器を設置しているが、検査待ちの状況が見られ、運用上のネックになっている。

建屋内でパレット化された貨物はドーリーで直接航空機まで搬送している。エアサイドにはローラーコンベアが設置され、一部はここでドーリーに連結され航空機に搭載される。一部では、貨物の効率的な保管を行うためのラックの設置工事が行われている。

ランドサイドは敷地の制約からか、貨物は建物側から搬入され、保安検査機を通して一時置きされた後、段ボール等の荷物毎に分類され、一時保管されている。ほとんどが直接人手で行われており、貨物の取り扱いが乱雑なこともあり、スムーズな荷捌が行われている状況ではない。貨物の取り扱いについては、ビーマンカーゴのマニュアルが有り、それに則った手順で輸出手続きが行われている。輸出貨物ターミナルの現況写真を図 3-24 に示す。



輸出上屋内部

出典: JICA 調査団



輸出上屋の荷別状況

図 3-24 輸出貨物ターミナルの現況写真

3.3.5 VVIP 施設

VVIP 施設は旅客ターミナルビルの南東に位置し、空港アクセス道路から直接入るアプローチ道路を有している。VVIP 施設の周囲は塀で囲まれ緑の庭を有している。



VVIP アプローチ



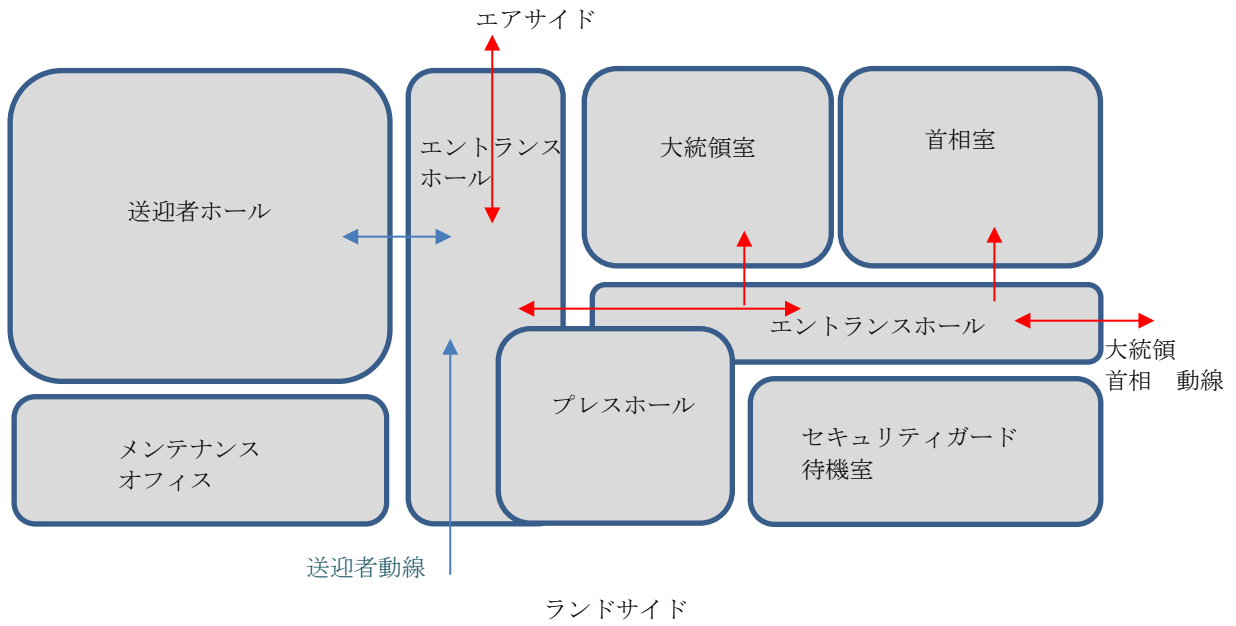
VVIP 施設

出典:JICA 調査団

図 3-25 VVIP 施設現況写真 1

(1) 既存 VVIP ビルの現在の使用方法、諸室は以下のとおりである。(添付図、写真参照)

- ✈ 利用対象者は大統領と首相。
- ✈ 送迎者用のホールがあり、頻度は少ないが、レセプションを行うこともある。
- ✈ プレス用のホールがある。
- ✈ 大統領と首相のセキュリティガード用の待機所。
- ✈ 1階の大統領と首相用の部屋はほぼ現在まで使われていないが、新 VVIP ビルでも確保しておく。
- ✈ ビル内での調理はなく、ケータリングで対応している。料理を温める等のパントリーの機能、スペースはある。
- ✈ 既存 VVIP ビルの VVIP の利用時間は短い。海外からの賓客の利用もほぼない。(写真添付)



出典:JICA 調査団

図 3-26 既存地上階 レイアウト、動線図



エプロン側エントランス



送迎者用ホール (GF)



首相室 (GF)



写真 首相室 (GF)

出典:JICA 調査団

図 3-27 VVIP 施設現況写真 2



大統領室 (GF)



DAY ROOM (1F)



大統領、首相 エントランス (GF)



プレスルーム (GF)

出典: JICA 調査団

図 3-28 VVIP 施設現況写真 3

3.3.6 アクセス道路

(1) 現況

HSIA へアクセスするメイン道路の New Airport Road は、片側 4 車線から成る唯一の空港アクセス道路である。HSIA 前面にロータリーが設置されており、信号制御はされていない。HSIA に入るためには、全ての交通がこのロータリーを通過することになる。ロータリー周辺には中央分離帯が存在し、舗装は十分されている。近くにハンプ等の物理的ディバイスは、存在していない。なお、HSIA へアクセスするための高架や地下道等は、現在存在していない。



出典: JICA 調査団

図 3-29 空港アクセス道路およびその周辺施設の現況位置図

ロータリーから約 160m 北側の道路上にバス停が設置されており、多くの利用客が乗り降りを行っている。また、バス乗降のために歩道を削減している。しかし、増幅された車線内まで入らずにバスの乗降が行われるケースが多い。その主な理由は、降雨後の水たまりや乗車客が道路内で待っていること、他車両の占有等が考えられる (図 3-30 参照)。これらの行為が、後方から来る交通の通過を妨げ、空港出入り口のロータリーの渋滞に繋がっている。



出典: JICA 調査団

図 3-30 バス停付近の交通状況(北側を望む)

バ国の道路交通は左側通行のため、北方から来るバスは空港とは反対側で停車・降車することとなる。反対側で降車した空港利用客が空港へアクセスするためには、ロータリーから約 130 m 北側に設置されている横断歩道橋 (図 3-31) を使用することが望ましい。しかし、移動距離の増加のため利用者は少なく、信号のない空港前面の道路を横断する歩行者が多く見られる。こういった行為もまた交通渋滞を誘発していると言える。なお、ロータリー直近に新たな横断歩道橋 (図 3-32) が現在建設中である。



出典: JICA 調査団

図 3-31 既存の横断歩道橋(北側を望む)



出典: JICA 調査団

図 3-32 建設中の横断歩道橋
 (既存横断歩道橋から南側を望む)

New Airport Road と並走する形でバ国国鉄が運行しており、空港の最寄り駅である Airport Railway 駅は、New Airport Road を挟んで HSIA の反対側に設置されている。バ国国鉄へのヒアリングによると、ダッカ市内の国鉄駅では一番乗降者数が多く、近隣のウットラやミルプールの居住者が利用しているとのことである。それら近隣住民で Airport Railway 駅へ到着した旅客は、バスや CNG、ピックアップにきた自家用車を利用して、ダッカ市内の目的地まで移動していると思われる。さらに、New Airport Road は、ダッカ市とダッカ市北部あるいは北西部を繋ぐ主要幹線道路でもある。以上のように、空港利用者以外の車両の交通量も多いため、HSIA 付近はより一層混雑している。

(2) 課題

ダッカ都市圏全域では、道路交通への過度な依存により、New Airport Road の渋滞は悪化の一途をたどっている。空港アクセス道路における問題は (i) 道路容量の減少、(ii) 信号のない道路での歩行者の無秩序な横断、(iii) 空港利用者と非利用者の混在、の三点が考えられる。表 3-7 に空港アクセス道路の原因と課題をまとめる。

表 3-7 原因と課題の整理

問題	原因	課題
(i) 交通容量の減少	<ul style="list-style-type: none"> ・バスの停車位置 ・降雨後の道路冠水 ・路上駐車 	<ul style="list-style-type: none"> ・適正なバス停位置の検討 ・道路排水の整備 ・路上駐車を取り締まり
(ii) 信号の無い道路での歩行者の無秩序な横断	<ul style="list-style-type: none"> ・横断歩道橋の位置と利用不便さ ・大きいもしくは重い荷物の運搬 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たな歩道橋の設置(進行中) ・HSIA とバス停(歩道)および国鉄駅との直結
(iii) 空港利用者と非利用者の混在	<ul style="list-style-type: none"> ・居住地の隣接 ・バス停および国鉄駅の位置と数 	<ul style="list-style-type: none"> ・空港利用者専用のバス停および国鉄駅の整備 ・新公共交通機関の整備

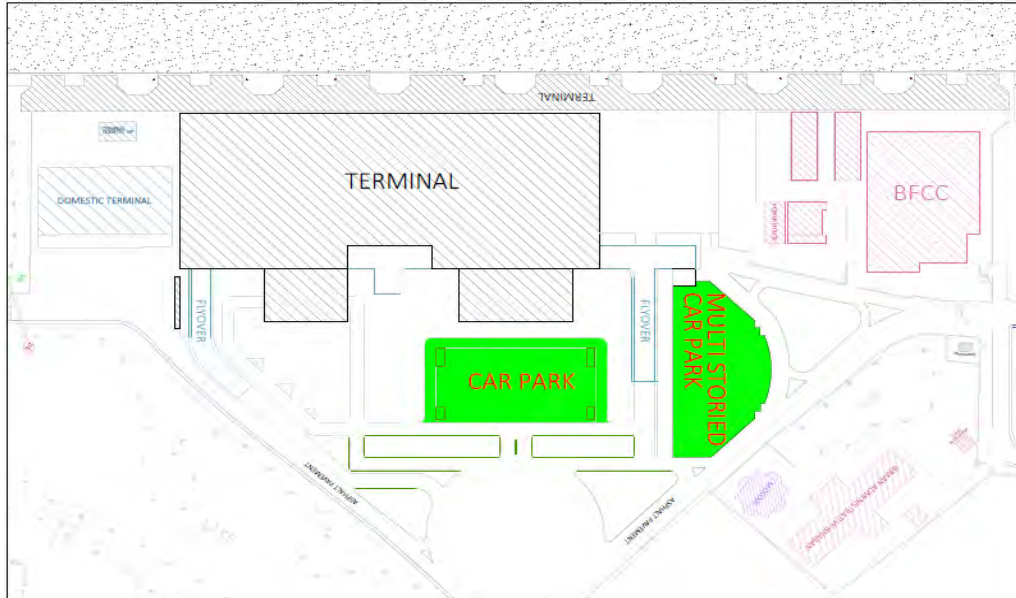
出典: JICA 調査団

なお、HSIA の T3 は既存ターミナルの約 750m 南方に建設される予定である。現時点では、T3 付近に国鉄駅は設置されていない。

3.3.7 駐車場

(1) 現状

旅客ターミナルビル正面に駐車場、北側に立体駐車場があり、駐車台数は全体で 1,000 台である。



出典: JICA 調査団

図 3-33 既設駐車場の現況



(a) 駐車場

(b) 立体駐車場

出典: JICA 調査団

図 3-34 既設駐車場現況写真

(2) 課題

近い将来、旅客の増加に伴い空港を利用する自動車及びタクシーが増えることから、駐車場及びタクシー待機場が不足すると考えられる。また、空港へ自動車通勤する空港内の従業員も増加することから、空港従業員駐車場も不足すると考えられる。

3.4 航空灯火

HSIA の滑走路 (14-32) は、CAT-I で運用され、進入路指示灯は、ICAO Annex14 に基づいて設置されている。滑走路灯、進入灯及び誘導路灯は運用されている。14 側の進入灯は、標準式進入灯であり、14 側の進入灯の St.11~30 は空港用地外にある。既設航空灯火を表 3-8 に示す。

表 3-8 既設航空灯火

灯 火	数 量	摘 要
標準進入灯(14 側、CAT-I)	1 式	30 箇所 x30m 間隔
簡易式進入灯(32 側)	1 式	14 箇所 x30m 間隔
滑走路末端識別灯(14 側、32 側)	50 個	
進入角指示灯(14 側、32 側)	8 式	14 側、32 側
滑走路中心線灯	116 個	15m 間隔
接地帯灯(14 側)	240 個	4 個 x60
滑走路灯	106 個	
誘導路中心線灯	1 式	
高速脱出誘導路指示灯	1 式	
誘導路灯	1 式	
誘導路案内灯	1 式	
中間待機位置灯	1 式	
風向灯	2 個	
飛行場灯台	1 個	
エプロン照明灯	1 式	
航空障害灯	1 式	

出典:JICA 調査団

航空灯火の電源は、新 CCR 局舎から供給され、そのケーブルは、6.6A の単芯 6 mm² 中電圧ケーブルを直接地盤に埋設している。滑走路等の舗装部分にある航空灯火へのケーブルは、「カッティングボーリング工法」で埋設されている。また、航空灯火用の避雷設備は、16 mm² で航空灯火ケーブルの上に設置されている。

3.5 ユーティリティ施設

3.5.1 電力

HSIA の電力需要は、8MVA であり、北側のダッカ電力供給会社 CAAB 配電所と南側のダッカ電力供給会社 ADA 配電所の 2 か所から供給されている。これらのダッカ電力供給会社から、北側の CAAB のメインの動力配電所と南側の既設ターミナルビルの ETB (Euro Tech Bangladesh) の配電所に、11KV のケーブルで繋がっている。CAAB のメインの動力配電所と ETB の配電所から、さらに 11KV のケーブルを通じて他の配電所に電力を供給している。この 11KV のケーブルは、ダッカ電力供給会社からの電力のどちらか 1 つを緊急停止時の予備発電につなぐ役割を果たしている。CAAB は、これらの電力の確実な供給と同様に将来の電力の供給も重要視している。電源局舎の現況写真を図 3-35 に示す。



出典:JICA 調査団

図 3-35 電源局舎の現況写真

3.5.2 上水道

HSIA の上水は、ダッカ上下水公社の 3 浄水場から供給されている。これらの浄水場は 70~100 m の井戸があり、これらは空港内で全て使っている。浄水場の現況写真を図 3-36 に示す。



出典:JICA 調査団

図 3-36 既設浄水場

3.5.3 汚水

既設汚水処理場は、空港北側にあり、従来型の活性汚泥法で処理していたが、現在は稼働していない。CAAB は、将来の汚水需要に合わせた汚水処理場を HSIA 拡張計画に合わせて計画しており、この新汚水処理場の処理方法は、特許取得済みの WF-SBF を考えている。汚水処理場の現況写真を図 3-37 に示す。なお、WF-SBF とは、従来の回分式活性汚泥法（SBR：Sequencing Batch Reactor）を改良し、処理の効率化を図った汚水処理方法である。



出典:JICA 調査団

図 3-37 既設汚水処理場

3.6 付帯施設

3.6.1 メンテナンスハンガー

HSIA のメンテナンスハンガーは2つの貨物ビルの間であり、この施設は空港用地であるが、このハンガーは、ビーマン航空が、維持管理を実施している。ビーマン航空の能力に関しては確認できておらず、今後必要により詳細調査を実施する。

ビーマン航空のメンテナンスハンガーを図 3-38 に示す。



出典:JICA 調査団

図 3-38 既設ビーマン航空メンテナンスハンガー

3.6.2 不定期民間航空会社

不定期民間航空会社の用地は、空港南東端に位置し、South Asian Airlines、Arirang Aviation など数社のハンガーが5棟とエプロンが有る。しかし、この用地は、T3ビル計画地であるので、移転を検討する必要がある。小型機ハンガーの現況写真を図 3-39 に示す。



小型機ハンガー①



小型機ハンガー②

出典:JICA 調査団

図 3-39 小型機ハンガー現況写真

3.6.3 消防救難施設

消防車庫は、滑走路の両端に最も早く行ける滑走路の中央部の近くにある。

既存の消防署の現有車両及び設備を表 3-9 に示す。

表 3-9 既存消防署保有車両・設備

種別	規格	保有台数	備考
消防自動車	9,000ℓ級	1 台	Titan(米国)
消防自動車	11,200ℓ級	1 台	Titan(米国)
消防自動車	10,000ℓ級	1 台	Simon(英国)
消防自動車	10,000ℓ級	1 台	Simon(英国)
救急車		4 台	
整備ピット	地下式	1 基	
給水ハイドラント		4 基	2 箇所各 2 基
待機所		1 箇所	
管制室		1 箇所	

出典: JICA 調査団



消防署(1)



消防署(2)



給水ハイドラント



指揮所、待機室

図 3-40 消防署現況写真

2年前の無償支援により2台の日本製消防車が2017年2月に導入され、現在のカテゴリーVIIからIXへ向上する。使用出来ない消防車もあり、現有車両4×4の2台と新規導入車両を合わせると現時点では必要な消防能力は満足する。AIPでは、消防及び救難のカテゴリーは、緊急時に対するICAOの第14付属書のCat IXとなっており、これは、B747-400等のCode Eの航空機に対するものである。

今後の消防署移転計画では現在の滑走路中央部から端部へとなる為到達時間を短くする為には新たに高速車両の導入を検討するとともに、車両整備や故障により消防に能力が一時的

に低下することを避ける為、1台追加して安全対策を充実させるとともに、破砕車や給水車等の導入で大型機の非常事態にも充分対処出来る消防体制の充実が望ましい。

3.6.4 給油施設

既存の給油施設は、空港の南東部にあり、鉱物資源・エネルギー省傘下のパドマオイル会社が運営している。現在の旅客エプロンはハイドラントシステムで給油されている。給油施設の現況写真を図 3-41 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3-41 燃料施設の現況写真 (外観)

(1) 既存設備の能力と問題点

現在運用中の燃料供給設備の概要は以下のとおりである。

1) 現在運用中の燃料供給設備の能力

施設所有者	: Bangladesh Petroleum Corporation (BPC)
施設運用者	: Padma Oil Co. Ltd.
建設時期	: 不明 (T1 の建設は 1980 年のため、ほぼ同年代の建設想定される)
年間供給量	: 356 千 kl (2015 年-Padma oil よりヒアリング)
平均日当り供給量	: 約 1,000 kl/日 (年間供給量から算定)
空港までの燃料輸送	: 9 kl タンクローリーにより運搬されている
貯蔵タンク	: 容量 320 kl の地上タンク 9 基で合計容量は 2,880 kl
ハイドラントポンプ容量	: 不明
ハイドラント配管	: 14 インチ (外径 35cm) 及び 8 インチ (同 20cm) 各 1 本 配管口径から給油能力は 2 本合計で最大 2400gpm (545kl/h) 程度である。

2) 既存設備の問題点

施設は古く能力が低く、現状の T1、T2 への供給が設備能力の限界とみられる。

貯蔵タンクは合計タンク容量が 2,880kl と小さいため、備蓄が 2 日分を若干超える程度しかなく、燃料の安定供給に問題がありそうである。現在 2,500kl タンク 3 基を建設中であるが、これを加えると、2015 年の航空機への燃料供給量に対しては国際的な基準である 7 日分以上の備蓄量となるが、フェーズ 1 の供給量を考えるとそれでも不足すると思われる

ハイドラントポンプは老朽化しており、払出しの能力は低く、現状でも出荷ピーク時には燃料供給能力が不足していると考えられる。

以上から、T3 エプロン駐機航空機に対する給油のためには、備蓄タンクを増設することが必要と判断される



既存貯蔵タンク及びハイドラントポンプ、
フィルターセパレーター



既存タンクローリー受入設備



14 インチ (左)、8 インチ (右)
ハイドラント配管 (払出配管)



貯蔵施設構外の埋設ハイドラント配管の
ロウポイント立上がり

出典: JICA 調査団

図 3-42 燃料設備の現況写真 (内部)

3.6.5 管制塔

管制塔は、現在の位置でその機能を満たしているが、将来の空港の拡張又は改修後には、T3 のエプロンの南側を視認できないなど、管制運用上必要な要件を満たさないと想定される。従い、新管制塔は、CAAB により航空機の状態が視認できる T3 付近に新たに設置することが、PPP によるバ国航空交通管理改善プロジェクト (BATMUP) で計画されている。新管制塔の完

成時期は現在未定であるが、T3 が開業するまでには完成する見込みである。管制塔の現況写真を図 3-43 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3-43 管制塔の現況写真

3.6.6 ケータリング施設

現在のビーマン航空のケータリング施設は、旅客ターミナルビルと輸入貨物区域との間にある。ビーマン航空とその他数社の航空会社の機内食は、この施設から供給される。ケータリング施設の現況写真を図 3-44 に示す。



出典: 民間航空局

図 3-44 ケータリング施設の現況写真

3.7 CNS/ATM

現在、CNS/ATM (Communication Navigation Surveillance / Air Traffic Management) 関連システムは、図 3-45 のとおり配置されている。



出典: 民間航空局

図 3-45 CNS/ATM システムの配置

3.7.1 通信

空港における航空管制で使用する VHF 通信のシステムは、表 3-10 に示すとおりである。

表 3-10 ATS 通信システム

Item	No.	Description	Specification
V/UHF Multi Transceiver	1	Equipment Type	Digital Multi Mode
	2	Frequency Range	117.975 – 137 MHz
	3	Output Power	TWR, SMC (SAR Mission Coordinator): 25W APP, Ground: 50W
	4	Channel Spacing	25 kHz
	5	Frequency Control	Synthesizer
	6	Manufacture	SELEX
	7	Install Year	2008
VCCS (Voice Communication Control System) & EVCS (Emergency Voice Communication System)	1	CWPs (Controller Working Panel)	10 Positions
	2	Analog Radio Interfaces	12
	3	Analog Telephone Interface	60 Line
	4	E1 Interface for Interconnection	1 Lot
	5	QSIG (Q-Reference Point Signaling)	2 Sets
	6	Digital Recording Outputs	E1 G. 703 (30 ch)
	7	Headsets, Handsets, Microphones	12 Sets
	8	GPS Master Clock with Antenna	1 Set
Voice Recorder & Reproducer	1	Equipment Type	Digital Multi Mode
	2	Number of Channel	200 Ch (Dual)
	3	Equipment System	Dual Deck

出典: 民間航空局

3.7.2 航法

(1) VOR/DME

HSIA のターミナル管制エリアにおける計器出発・進入に係る VOR/DME の状態は、表 3-11 に示すとおりである。

表 3-11 VOR/DME の状態

Item	No.	Description	Specification
VOR	1	Equipment Type	Doppler VOR
	2	Equipment System	Dual
	3	Frequency Range	108 to 118MHz
	4	Output Power	100w
	5	Antenna Type	-
	6	Manufacture	SELEX
	7	Install Year	2008
DME	1	Equipment System	Dual
	2	Frequency Range	960 to 1215 MHz
	3	Peak Power	1000W
	4	Antenna Type	-
	5	Collocation	DVOR System
	6	Manufacture	SELEX Sistemi Integrti
	7	Install Year	2008

出典: JICA 調査団

(2) ILS

HSIA の精密進入に使用される ILS の状態は、表 3-12 に示すとおりである。

表 3-12 ILS の状態

Item	No.	Description	Specification
LLZ (RWY 14)	1	Equipment Type	Two Frequency
	2	Equipment System	Dual
	3	Frequency Range	108 to 112MHz
	4	Output Power	25W
	5	Antenna Type	Capture effect method (M Type)
	6	Manufacture	THALES ATM
	7	Install Year	2012
GP (RWY 14)	1	Equipment Type	Two Frequency
	2	Equipment System	Dual
	3	Frequency Range	328 to 336 MHz
	4	Output Power	5W
	5	GP Angle	2 to 4 degree
	6	Antenna Type	Two Frequency
	7	Manufacture	THALES ATM
	8	Install Year	2012
DME (RWY 14)	1	Equipment System	Dual
	2	Frequency Range	960 to 1215MHz
	3	Peak Power	10Kw
	4	Antenna Type	FAN-88, directional antenna
	5	GP Angle	
	6	Manufacture	THALES ATM
	7	Install Year	2012
MM (RWY 14)	1	Peak Power	Replaced by L-DME
	2	Frequency Range	
	3	Antenna Type	
	4	Manufacture	
	5	Install Year	
IM (RWY 14)	1	Peak Power	Replaced by L-DME
	2	Frequency Range	
	3	Antenna Type	
	4	Manufacture	
	5	Install Year	
LLZ (RWY 32)	1	Equipment Type	Two Frequency
	2	Equipment System	Dual
	3	Frequency Range	108 to 112MHz
	4	Output Power	25w
	5	Antenna Type	Capture effect method (M Type)
	6	Manufacture	THALES ATM
	7	Install Year	2014
GP (RWY 32)	1	Equipment Type	Two Frequency
	2	Equipment System	Dual
	3	Frequency Range	328.6 to 335.4 MHz
	4	Output Power	5W
	5	GP Angle	2 to 4 degree
	6	Antenna Type	Capture effect method (M Type)
	7	Manufacture	THALES ATM
	8	Install Year	2014
DME (RWY 32)	1	Equipment System	Dual
	2	Frequency Range	960 to 1215MHz
	3	Peak Power	100w
	4	Antenna Type	FAN-88, directional antenna
	5	Collocation	With Glide Path
	6	Manufacture	THALES ATM
	7	Install Year	2014

出典: JICA 調査団

3.7.3 監視

ダッカターミナル管制エリアにおける出発機、および到着機に対する管制を行うため、PSR/SSR (Primary Surveillance Radar / Secondary Surveillance Radar) が設置されている。レーダーデータは、管制塔の VFR ルームならびに IFR ルームへ送信されている。PSR/SSR の状態は、表 3-13 に示すとおりである。

表 3-13 PSR/SSR の状態

Item	No.	Description	Specification
PSR	1	Coverage for Approach Control	60 NM
	2	Frequency	S-band, 2700 - 2900 MHz
	3	Accuracy	Azimuth 0.1 degree / Range 50 m
	4	Resolution	Azimuth 2 degree / Range 225 m
	5	Antenna Gain	33 - 34 dB
	6	Azimuth Beam Width	1.3 degree
	7	Elevation Beam Width	0.5 - 45 degree
	8	Polarization	Liner / Circular
	9	Transmitter	Solid-state
	10	Sub Clutter Visibility	> 45 dB
	11	Max. Tracks Number	1000
	12	Receiver MDS (Minimum Detectable Signal)	-108 dBm
	13	Receiver Digital Output	More than 14 bits
	14	Install year	1984
SSR	1	Coverage	60 NM
	2	Frequency	TX 1030 MHz, RX 1090 MHz
	3	Accuracy	Azimuth 0.15 degree / Range 37 m Mode-S 0.068 degree/20 m
	4	Resolution	Azimuth 2.3 degree / Range 230 m
	5	Antenna Gain	27 dB
	6	Azimuth Beam Width	2.3 degree
	7	Elevation Beam Width	0.5 - 45 degree
	8	Mode	Mode A, B, C, D and S Level 2
	9	Transmitter	Solid-State
	10	Overlapping	Up to 4 SSR replies
	11	Max. Tracks Number	1000
	12	Receiver MDS	-87 dBm

出典: CAAB マスタープラン

3.7.4 気象観測システム

気象に関して、以下の項目のデータが観測、記録、通報されている。

- ✦ 風向・風速
- ✦ 気温
- ✦ 露点温度
- ✦ 湿度
- ✦ 大気圧
- ✦ 雲高
- ✦ 視程

AWOS (Automatic Weather Observation System : 自動気象観測システム) は、VAISALA 社製のものであり、2008 年に導入されている。このシステムは、風向・風速計、温度計、気圧計、RVR (Runway Visual Range) 測定器、シーロメーターなど、複数の気象観測データ測定装置から構成されている。

なお、気象観測装置の状態は、表 3-14 に示すとおりである。

表 3-14 気象観測システムの状態

Item	No.	Description	Specification
AWOS	1	Wind Vane	
		1 Range	0 to 75 m/s
		2 Distance Constant	2 m
		3 Threshold	0.1 m/s
		4 Resolution	.01 degree
		5 Time Averaging	Max 3,600 secaverage
	2	Anemometer	
		1 Range	0 to360 degree
		2 Resolution	.01 degree
		3 Time Averaging	
		4 Update	
	3	Ceilometer	
		1 Measurement Range	0 to 7.6 km
		2 Reporting Resolution	5 m/10 ft
		3 Reporting Cycle	programmable, 2...120 s
	4	Temperature	
		1 Display Range	
		2 Minimum Scale Space	
	5	Humidity	
		1 Recording Range	0 to 100 percent
		2 Minimum Scale Space	1 percent
	6	Pressure	
		1 Display Range	500-1,100 hpa
		2 Recording Range	
		3 Minimum Scale Space	0.1 hpa
	7	Visibility Sensor	
		1 Measurement Range	5 ... 75,000 m with 1, 3 and 10-minute averaging +10 % range 5 ... 10 000 m
		2 Accuracy	±20 % range 10 000 ... 75 000 m
	8	Manufacture	VAISALA
9	Install Year	2008	

出典: JICA 調査団

3.7.5 空域・飛行経路

(1) 空域

ダッカ FIR は、カルカッタ FIR、グワーハティー FIR およびヤンゴン FIR と隣接している。ダッカ FIR の南側部分の高度 28,000 フィートから 46,000 フィートの空域に関しては、カルカッタ ACC (Air traffic Control Center : 管制部) へ管制権が委譲されている。

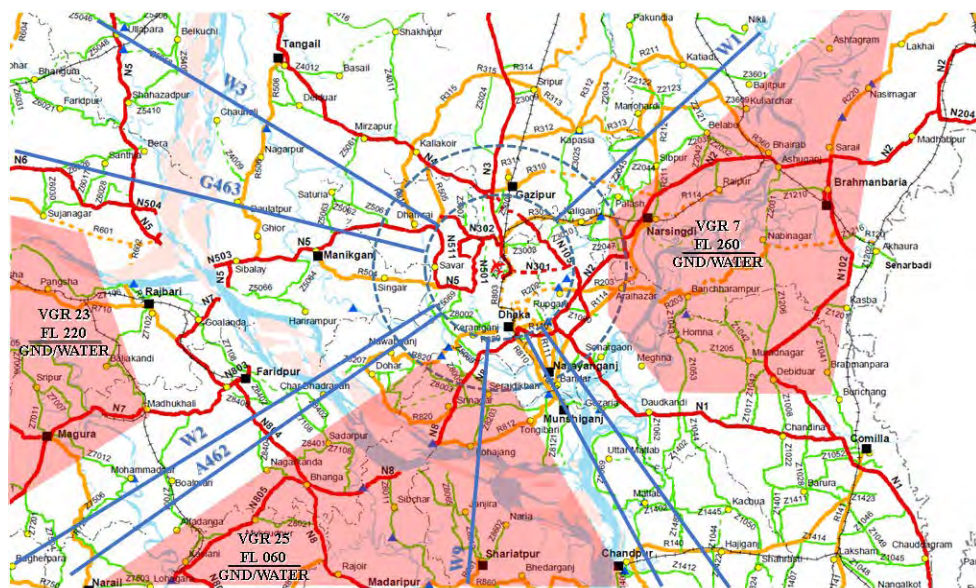
ほかに HSIA 周辺に存在する空域は、表 3-15 に示すとおりである。

表 3-15 HSIA 周辺空域の特徴

Type of Airspace	Description
ターミナル管制エリア (Terminal Control Area (TMA))	ダッカ TMA は、ダッカ VOR を中心とする半径 50 NM のエリア内の空域である。ただし、東側のグワーハティー FIR 境界以遠、および北側の北緯 24 度 11 分 45 秒・東経 91 度 9 分 30 秒から北緯 24 度 11 分 45 秒・東経 89 度 35 分 30 秒を結ぶ線から北に位置するエリアに関しては除く。また、下限高度は 5,500 フィート、上限高度は 46,000 フィートである。
ダッカ進入管制エリア (Dhaka Approach Control Area (ACA))	HSIA 周辺における進入管制サービスを提供するため、設置されている。水平方向のエリア境界は、ダッカ TMA と同じである。また、下限高度は 5,500 フィート、上限高度は 15,500 フィートである。
飛行場周辺飛行区域 (Aerodrome Traffic Zone (ATZ))	ATZ は、HSIA 周辺の航空交通を制御するために設置されている。下限高度は地表面まで、上限高度は 4,000 フィートである。水平方向のエリア境界は、滑走路中心および滑走路両末端を中心とする半径 5 NM の円の接線を結んで形成される楕円形状である。

出典: JICA 調査団

HSIA の周辺には、5 つの制限空域と 1 つの飛行禁止空域が存在する。図 3-46 に示すとおり、大半の国際 ATS ルートは、巨大な制限空域によって形成される回廊上の空域を通過する。一方、多くの国内 ATS ルートが制限空域内を通過している。AIP によれば、軍との事前調整を行えば、民間航空機がターミナル管制エリア内の制限空域を飛行することは可能となっている。



出典: JICA 調査団

図 3-46 HSIA 周辺の制限空域

(2) 飛行経路

現在、HSIA において設定、公示されている計器進入方式は、表 3-16 に示すとおりである。

表 3-16 HSIA における計器進入方式

Runway	Nav aids	Procedure Name
14	NDB	NDB RWY 14
14	NDB/ILS	NDB/ILS RWY 14
14	VOR	VOR RWY 14
14	VOR/DME	VOR/DME RWY 14
14	VOR/DME, ILS	VOR DME ILS RWY 14
14	DA Locator	DA Locator RWY 14
14	DA/ILS	DA/ILS RWY 14
14	VOR/DME, ILS	VOR DME-ARC ILS RWY 14
14	-	RNAV (GNSS) RWY 14
32	VOR	VOR RWY 32
32	VOR/DME	VOR/DME RWY (1) 32
32	VOR/DME	VOR/DME RWY (2) 32
32	VOR/DME	VOR/DME-ARC RWY 32
32	VOR/DME, ILS	VOR/DME/ILS (1) RWY 32
32	VOR/DME, ILS	VOR/DME/ILS (2) RWY 32
32	VOR/DME, ILS	VOR/DME-ARC/ILS RWY 32

出典: JICA 調査団

また、23 の標準計器出発方式 (SIDs) が設定されており、内訳は RWY 14 用が 14、RWY 32 用が 8 である。すべての出発機は、に示すとおり、高度 1,000、1,500、2,000 フィートのいずれかを通過した時点で、提出したフライトプランに基づき、各 ATS ルートへ向かうように管制指示を受ける。



出典: JICA 調査団

図 3-47 RWY14 と RWY32 の SIDs のパターン

(余 白)

第4章 自然条件调查

(余 白)

第4章 自然条件調査

4.1 自然条件概要（風、雨、気温など）

4.1.1 地理

バ国の国土の 90%はヒマラヤ山脈から流れてきた洪水の土砂がベンガル湾までに堆積した低平な沖積平野にある。ガンジス川とジョムナ川とメグナ川の三大河川により形成されたデルタ地帯であり、現在も洪水の影響を受け、雨季には国土の約 3 分の 1 が 1m 以上冠水する。

4.1.2 気象

バ国は熱帯モンスーン気候帯に属し、3 月末から 5 月の小雨季、6 月から 10 月初旬の雨季、10 月中下旬から 3 月下旬の乾季に分かれ、降水量の 70%は雨季に集中する。地域毎では、年間の降雨量は西部地域の 1,500mm からチッタゴン南部やシレットの 3,000 mm 以上と幅があるが東へいくほど、また、ベンガル湾に近づくほど値は大きくなる。小雨季には強い北西風が竜巻や雷を伴いながらスコールが降る。乾季と雨季の変わり目の 4～5 月と 10 月～11 月にはサイクロンが発生し、2 年に一度は湾岸地方を襲い被害を与える。

本プロジェクトの対称となる HSIA が立地するダッカ地区の過去 5 年の集計記録から各月の最高・最低気温、降水量および風速の記録を表 4-1 に示す。

表 4-1 ダッカの気象データ

年 月	2011 年～2015 年の平均											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高気温 (°C)	22.4	25.6	30.0	31.7	32.1	32.1	31.3	31.0	31.3	30.5	27.0	23.6
最低気温 (°C)	13.1	18.3	23.2	24.0	25.0	26.3	26.5	26.6	26.6	24.6	21.5	14.7
降雨量(mm)	3	8	19	134	216	306	344	338	186	76	14	2
風速(km/hr)	3.8	4.3	4.6	4.6	4.9	4.6	4.4	3.9	3.5	3.1	2.8	2.8

出典:JICA 調査団

4.2 CAAB 実施の調査

4.2.1 過去の測量調査

CAAB はこれまでに HSIA 拡張事業の計画・調査、及び設計を実施してきており、空港用地及びその周辺の測量調査についても、この一連の業務の中で実施されている。測量調査を実施したのは、HSIA 拡張事業関連の過去の業務のコンサルタントを請け負っていた Yooshin 社、CPG 社、DDC 社からなる JV であり、その中でも Yooshin 社が測量調査を担当して実施したという情報を得ている。この成果品の提出は、2015 年の 6 月となっている。

CAAB が実施した測量調査の概要は、表 4-2 に示すとおりである。また、測量基準点の設置状況を、図 4-1 に示す。

表 4-2 既往測量調査の概要（2015 年 6 月）

測量	数量	内容
基準点測量	40 箇所	<ul style="list-style-type: none"> ➤ およそ 1km 間隔で RC 製仮基準点を設置 ➤ パ国測量局（SOB）提供の 4 ヶ所の基準点より座標を参照 ➤ 基準点の座標の算出は GNSS スタティック測量及び直接水準測量による
地形測量	約 800ha	<ul style="list-style-type: none"> ➤ グリッド間隔 10m で座標を測定 ➤ 第 2 滑走路の計画中心線を中心として 20m 間隔で横断図を作成 ➤ 現況施設・構造物調査を実施し、地形図に記載

出典：JICA 調査団



SOB 管理による基準点

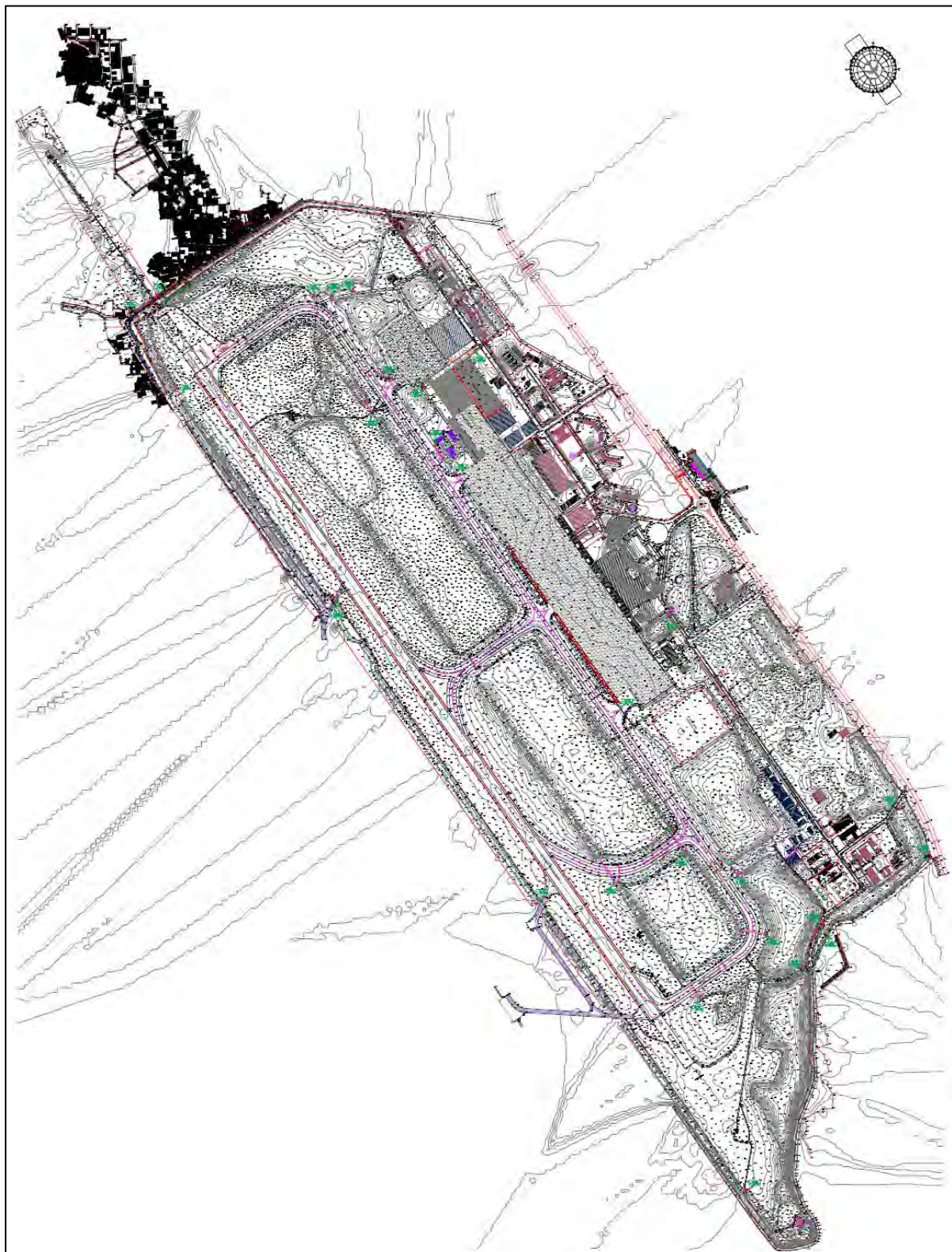


仮基準点（損傷している）

出典：JICA 調査団

図 4-1 基準点現況写真

CAAB が実施の測量調査報告書を確認した結果、に示す測量地形図が作成されており、今後の HISA 拡張事業に必要な地形データとしては十分であると判断された。ただし、この地形データは UTM（Universal Transverse Mercator）座標系により作成されており、空港施設の管理や整備において一般的に用いられている、空港座標系はこれまでに作成されていない。

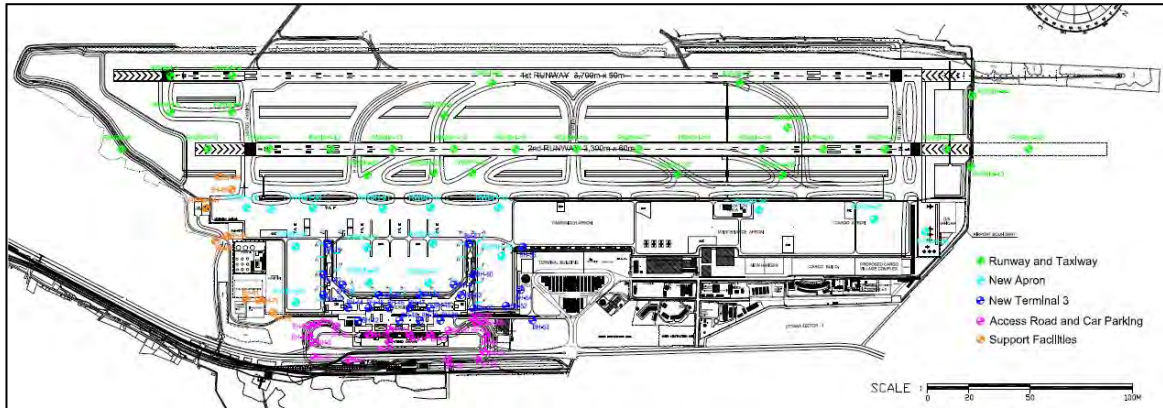


出典:民間航空局

図 4-2 測量地形図

4.2.2 地盤調査

現空港の滑走路、新滑走路、誘導路、新エプロン、立体駐車場および T3 における既存地盤調査は、図 4-3 及び、表 4-3 に示すように比較的多くの調査が実施されている。



出典: JICA 調査団

図 4-3 既存調査実施位置

表 4-3 表 既存地盤調査内容

	現、新滑走路、 および誘導路	新エプロン	立体駐車場	国際線旅客 ターミナルビル (T3)
ボーリング箇所	30 箇所	16 箇所	20 箇所	23 箇所
現地調査	ボーリング	√	√	√
	標準貫入試験 (SPT)	√	√	√
	不攪乱資料採取	√	√	√
	テストピット	√	√	
室内土質試験	粒度試験	√	√	
	液性・塑性限界試験	√	√	√
	比重試験	√	√	√
	含推量試験	√	√	√
	単位体積重量試験	√	√	√
	直接せん断試験	√	√	√
	一軸圧縮試験	√	√	√
	圧密試験	√	√	√
	締固め試験	√	√	
	水浸 CBR 試験	√	√	

出典: JICA 調査団

しかしながら、設計のための地盤データ解析が十分には行われておらず、既存地盤調査報告書には多くの問題点や不十分な箇所がみられる。

このような不備な点を解決し、精度の高い設計を行うために、基礎情報収集・確認調査において既存の地盤調査報告書のレビューを行い、フェーズ 1 の対象施設となる T3、立体駐車場、新エプロンおよび滑走路 14 番末端側の取付け誘導路エリアで測量調査及び追加地盤調査を行った。

4.3 情報収集・確認調査における自然条件調査

4.3.1 測量調査

(1) 基準点測量

過去の測量調査による既存の UTM 座標データから空港座標系への変換式作成のため、4 点の基準点測量を実施した。その中の 2 点は、滑走路中心線上の滑走路両端とし、この 2 点の座標は AIP バ国に記載されたものを使用した。その他の 2 点は滑走路中心線と平行な線上とし、この線は平行誘導路の中心線上とした。ただし、滑走路と平行誘導路は厳密には平行となっていないため、2 点を結ぶ線も厳密には平行誘導路の中心線上とはなっていない。4 点の位置を図 4-4 に示す。



出典: Google Earth の図を調査団が編集

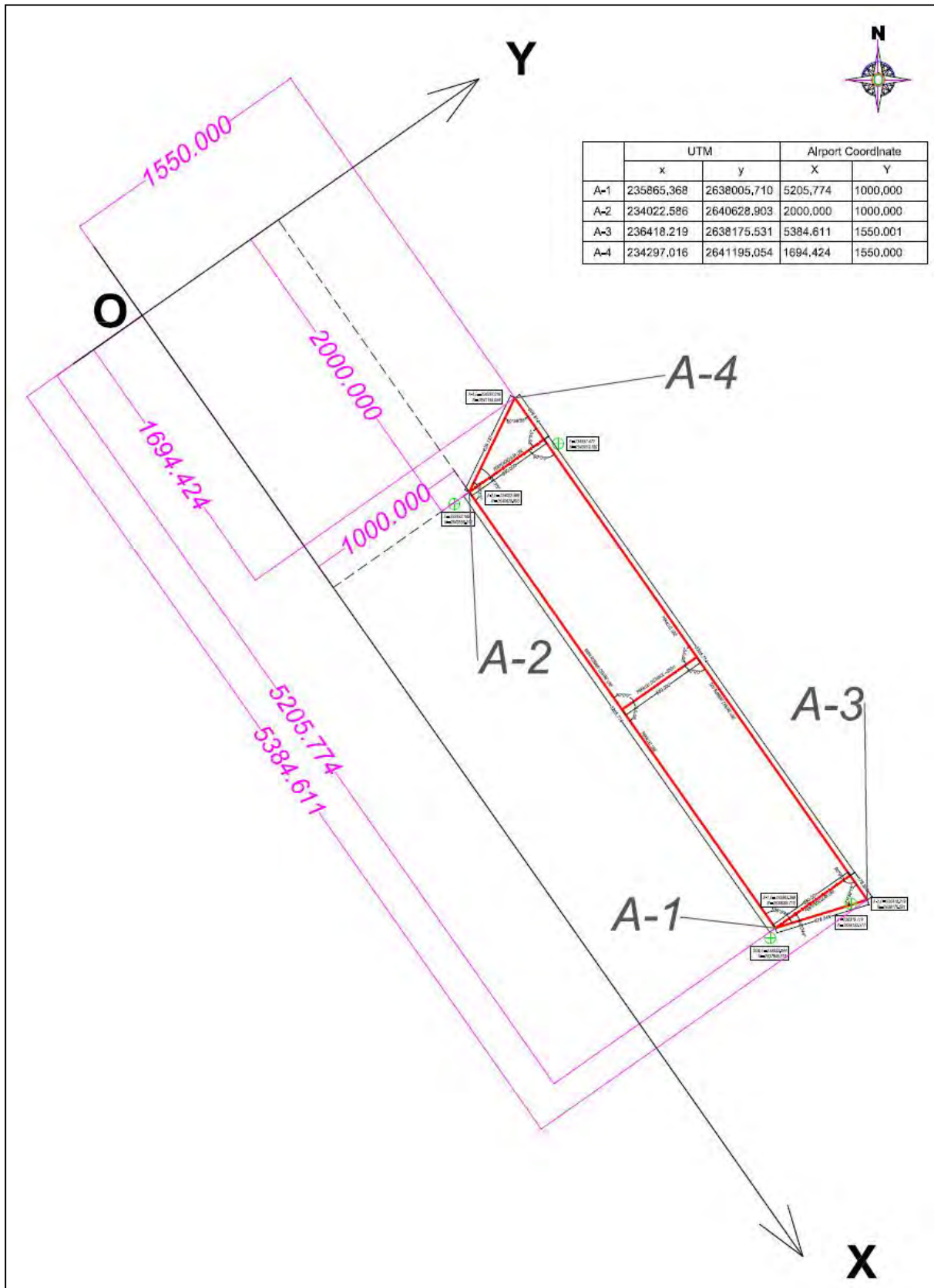
図 4-4 基準点測量 4 点の位置

基準点測量で得られた 4 点の UTM 座標をもとに、これらの幾何学的関係から表 4-4 に示すように 4 点の空港座標を決定した。基準点測量の結果から作成した空港座標系を図 4-5 に示す。

表 4-4 各点の空港座標

ID	UTM Co-ordinates		HSIA Airport Co-ordinates	
	x	y	X	Y
A-1	235865.368	2638005.710	5205.774	1000.000
A-2	234022.586	2640628.903	2000.000	1000.000
A-3	236418.219	2638175.531	5384.611	1550.001
A-4	234297.016	2641195.054	1694.424	1550.000

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 4-5 基準点測量の結果から作成した新空港座標系

(2) 座標変換式

基準点測量の結果から UTM 座標系と空港座標系との関係が明らかになり、ヘルマート変換による座標変換式が作成可能となる。ヘルマート変換の一般式は下式(1)に示すとおりである。

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} \dots (1)$$

ここで、(X, Y)は変換後の座標、(x, y)は変換前の座標、a, b, c, d は変換パラメータである。本調査では(X, Y)が空港座標系、(x, y)が UTM 座標系となる。

変換パラメータは、3 点以上の UTM 座標と空港座標の各座標サンプルから、最小二乗法により決定することができる。表 4-4 に示す座標から変換パラメータは下記の様に決定された。

$$a = 0.574836$$

$$\left. \begin{array}{l} b = 0.818280 \\ c = 2028248.968 \\ d = -1708425.771 \end{array} \right\} \dots(2)$$

これにより、UTM 座標から空港座標への変換式は下式(3)のようになる。

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.574836 & 0.818280 \\ -0.818280 & 0.574836 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2028248.968 \\ -1708425.771 \end{pmatrix} \dots (3)$$

さらに、伸縮率 s、回転角度 κ は下記の通りとなる。

$$\left. \begin{array}{l} s = \sqrt{a^2 + b^2} = 1.000 \\ \kappa = \tan^{-1} \frac{-b}{a} = 0.95840 \text{ [rad]} \\ \quad = 54.912 \text{ [deg]} \end{array} \right\} \dots(4)$$

(3) 空港座標系による地形図

上記(2)で作成された座標変換式により、既存の UTM 座標は空港座標に変換された。空港座標系により作成した地形図は、添付資料 1-1 および 1-2 に示す。

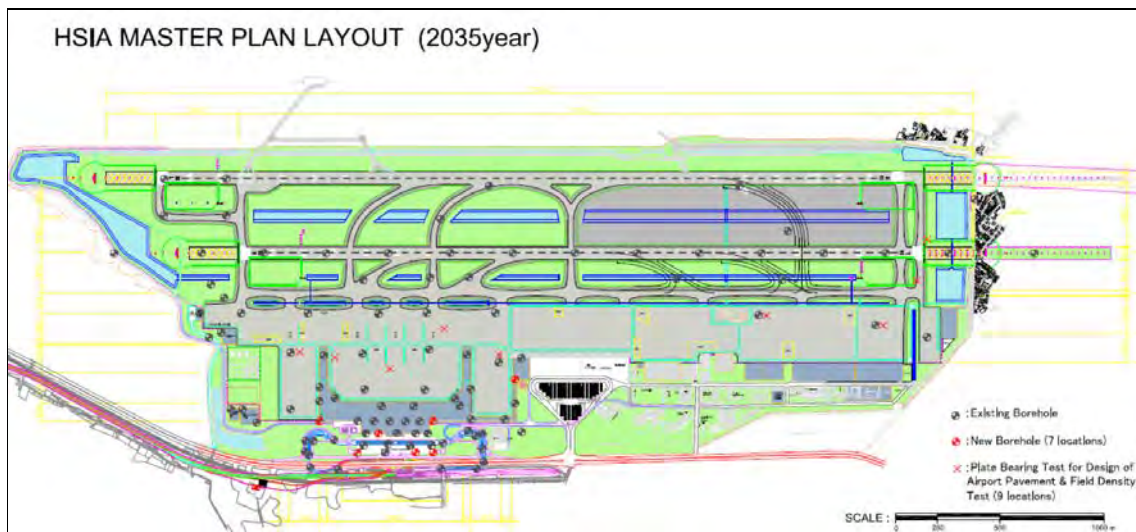
4.3.2 地盤調査

(1) 地盤調査の概要

4.2.2 で述べたように、過去の地盤調査のデータ整理、及び解析は不十分である。そのため、本調査では地層分けを基本とした過去調査の地盤データの解析を実施する。データ解析は新 T3 エリア、構内アクセス道路及び立体駐車場エリア、新エプロンエリア、新誘導路エリア（南側新高速脱出誘導路、北側新高速脱出誘導路、新末端取付誘導路）と、フェーズ 1 の整備スコープに含まれるエリア毎に実施した。

更に、同様の手法で、本調査内で新たに実施した地盤調査のデータ解析も併せて実施する。

過去の地盤調査位置と新たに実施した地盤調査位置を図 4-6 に示す。



出典: JICA 調査団

図 4-6 地盤調査実施位置

(2) 地層区分

表 4-5 に示す通り、地層分けは土の分類と N 値により、粘性土層（C-1、C-2、C-3、C-4）、砂質土層（S-1、S-2、S-3、S-4）の 8 種類の地層に分けて実施した。

表 4-5 地層区分

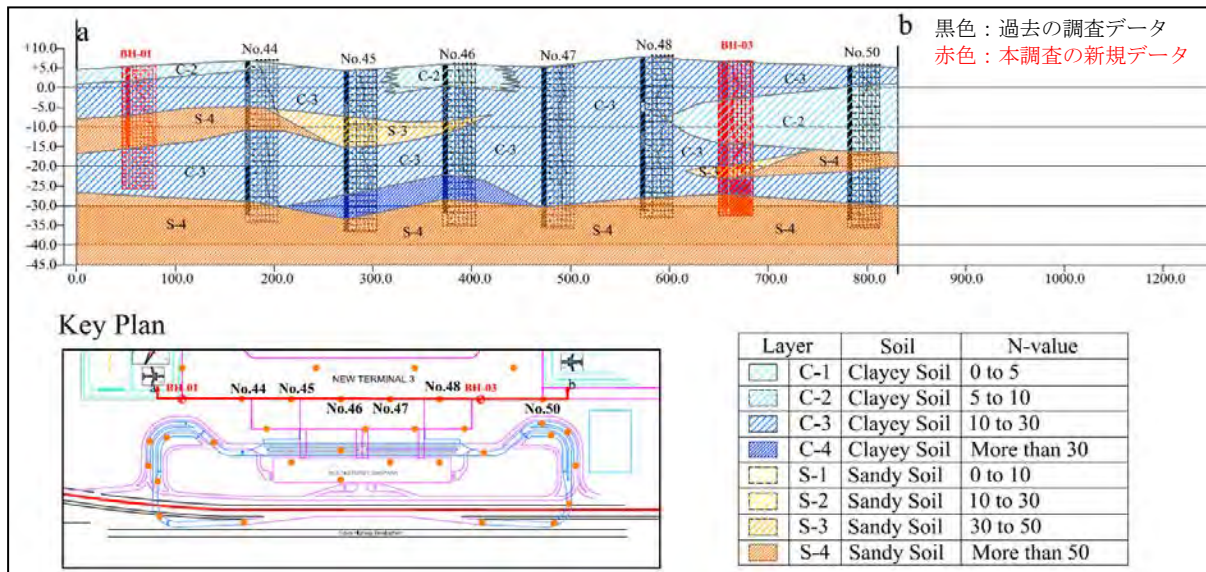
地層	土質	N 値	硬さや締り具合	分布
C-1	粘性土	0~5	非常に柔らかい ~柔らかい	本プロジェクトエリアの非常に少ない範囲で分布している。C-1 層は地表面近くでのみ現れる。
C-2		5~10	中位	主に地表面から比較的浅いところで分布している。C-2 層はランドサイドよりも主にエアサイドで多くみられる。
C-3		10~30	硬い~とても硬い	深い箇所から浅い箇所まで満遍なく分布し、本プロジェクトエリアの地層は主に C-3 層で構成されている。
C-4		30 以上	非常に硬い	深い箇所の C-3 や S-4 の周囲に存在している。
S-1	砂質土	0~10	非常に緩い~ 緩い	本プロジェクトエリアの非常に少ない範囲で分布している。地表面近くでのみ現れる。
S-2		10~30	中位	本プロジェクトエリアの少ない範囲で分布している。S-2 層は深い箇所では見られない。
S-3		30~50	密なもの	地盤高さ 0 ~ -30 m 程度の箇所に主に分布している。
S-4		50 以上	非常に密なもの	地盤高さが -30 m 程度の深い箇所で満遍なく分布している。

出典: JICA 調査団

(3) T3 エリア

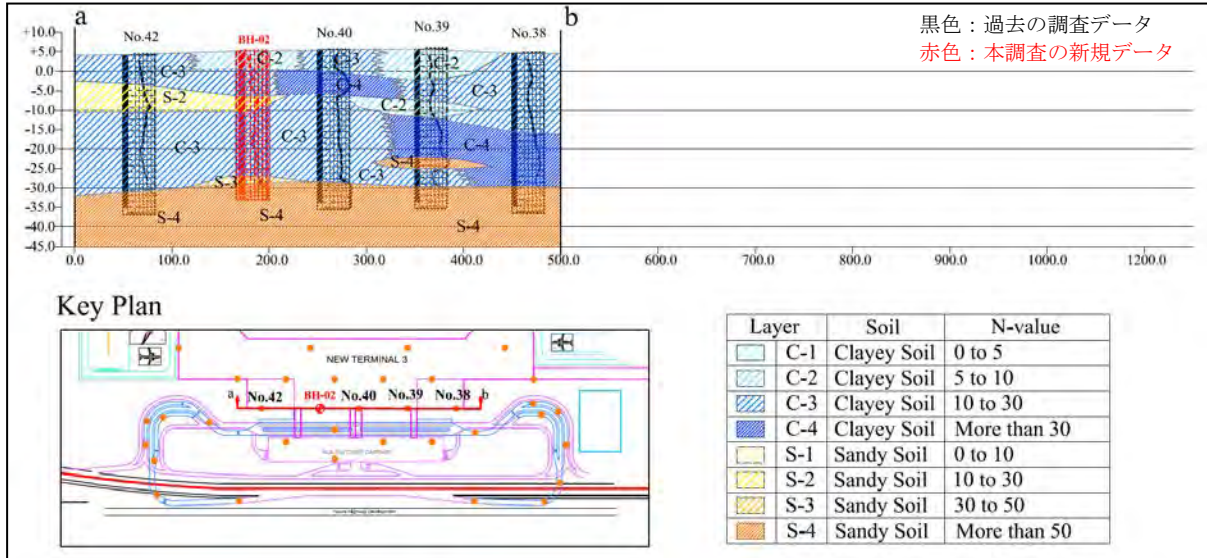
1) 地層断面

T3 エリアの推定地層断面を、図 4-7 と図 4-8 に示す。



出典: JICA 調査団

図 4-7 推定地質断面 (T3 エリア) (1)



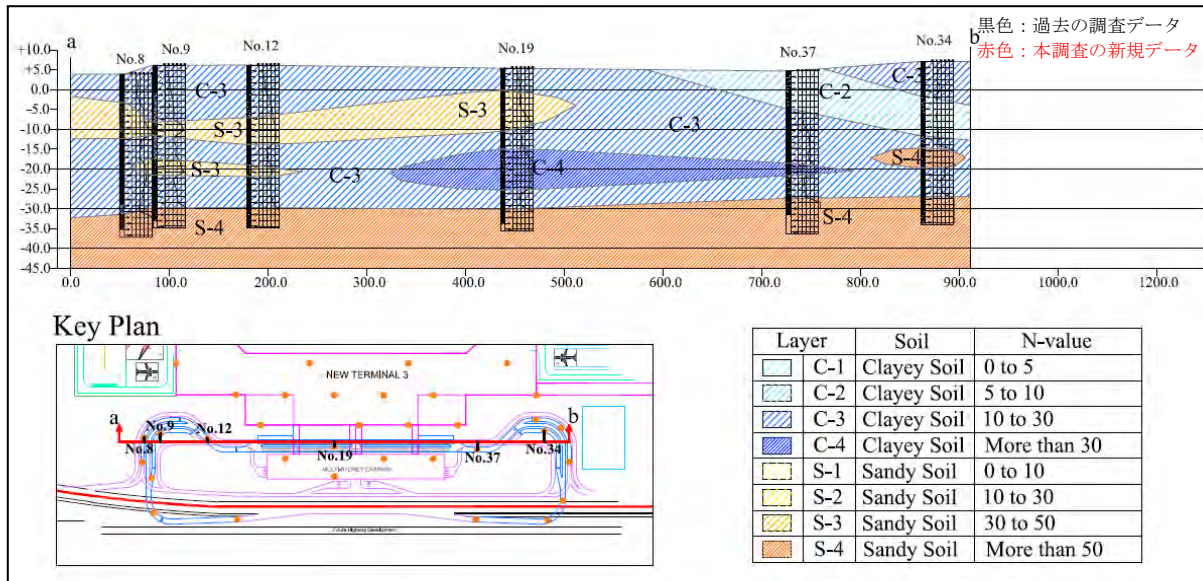
出典: JICA 調査団

図 4-8 推定地質断面 (T3 エリア) (2)

T3 では、杭基礎構造が計画されている。このターミナルビルの杭基礎においては、N 値 30 以上の粘性土層か、N 値 50 以上の砂質土層が杭の支持層となり得る。そのため、C-4 層及び S-4 層が杭基礎の支持層として適している。ここで、T3 エリアにおいて C-4 層の出現は場所によって限定的であるものの、S-4 層は地盤高さおよそ-30m 以下の深さで満遍なく分布している。従って、杭基礎の設計支持層としては、主に S-4 層が適用されるべきである。

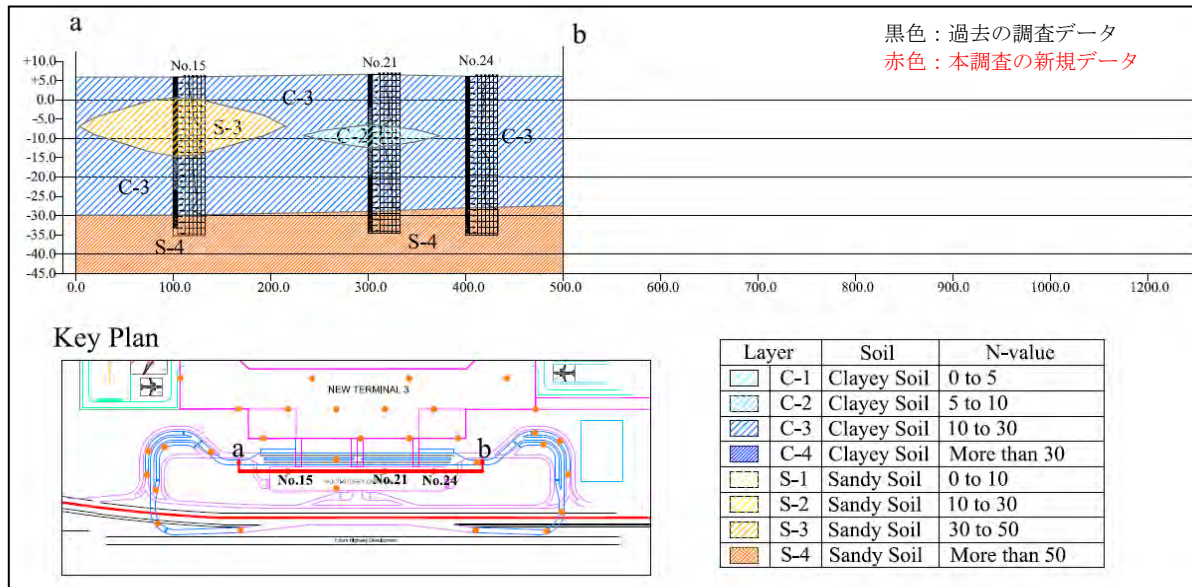
(4) 構内アクセス道路及び立体駐車場エリア

構内アクセス道路及び立体駐車場エリアの推定地層断面を図 4-9、図 4-10、図 4-11 に示す。



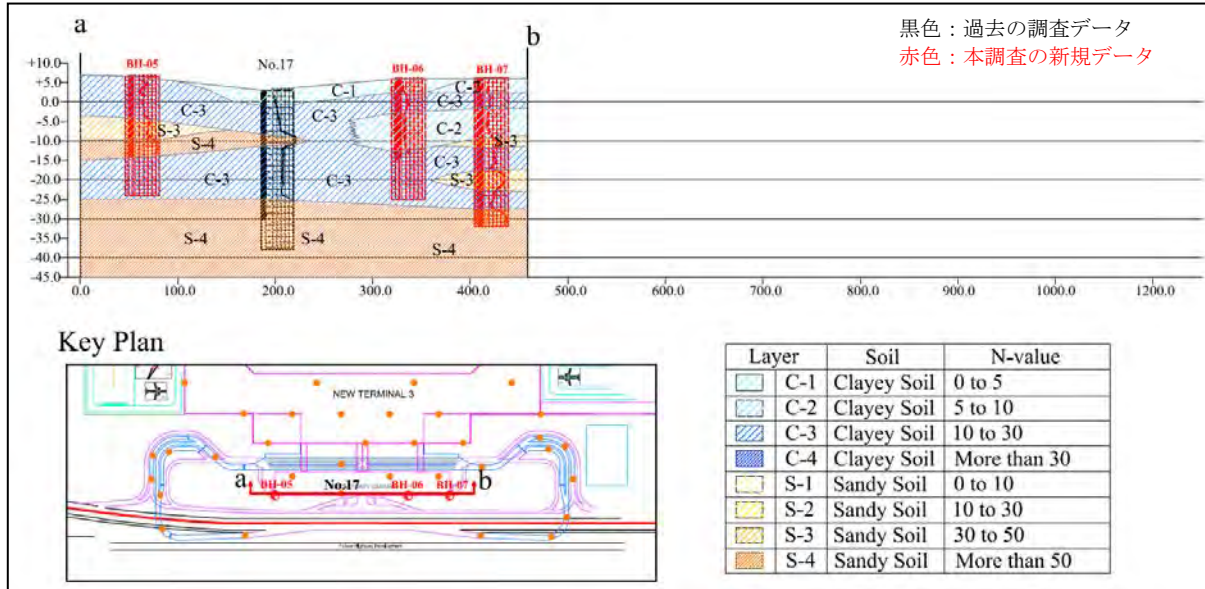
出典: JICA 調査団

図 4-9 推定地質断面（構内アクセス道路）



出典: JICA 調査団

図 4-10 推定地質断面（立体駐車場）(1)



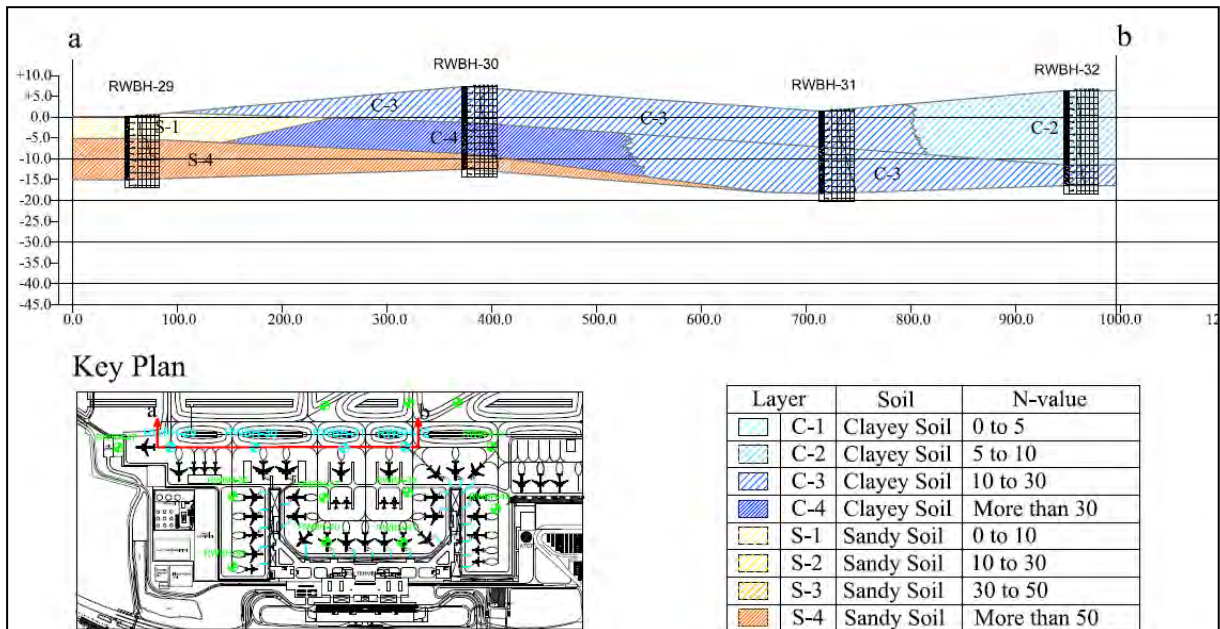
出典: JICA 調査団

図 4-11 推定地質断面（立体駐車場）(2)

このエリアにおいても、高架アクセス道路と立体駐車場に対し杭基礎が計画されている。上記 T3 エリアと同様に、これらの杭基礎に対して、C-4 層と S-4 層が支持層として適しており、それぞれの分布状況から、主に S-4 層が杭基礎の設計支持層として適用されるべきである。

(5) 新エプロンエリア

新エプロンエリアの推定地層断面を、図 4-12 に示す。



出典: JICA 調査団

図 4-12 推定地質断面（新エプロンエリア）

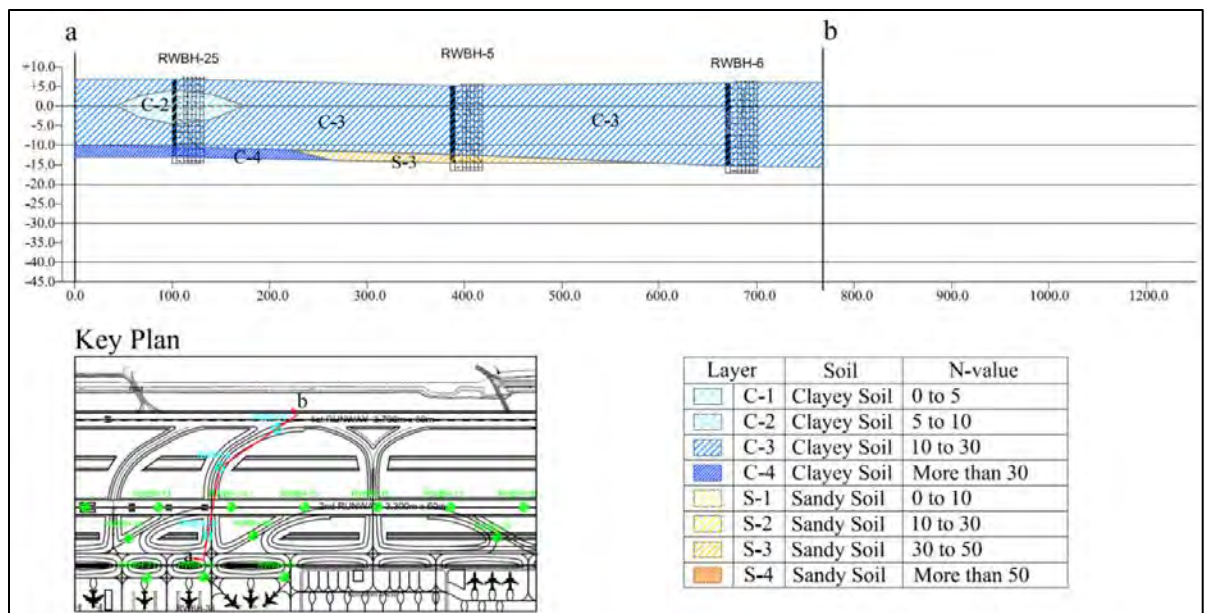
新エプロンエリアでは、所々でやや範囲の広いC-2層が見られる。これらの箇所においてはエプロンの舗装設計に対する沈下検討が必要である。

また、場所は限定的であるが、このエリアにはS-1層が見られる箇所（RWBH-29）もある。緩い砂層においては、地震時に液状化が発生する可能性があることから、この箇所においては液状化について検討する必要がある。

平板載荷試験に関しては、K75の結果に場所によって大きなばらつきが見られた。平板載荷試験を実施した場所は、現在空港の運用に使用されているエアサイドエリア内であり、それぞれの箇所で現在の利用や建設のされ方等が異なっているため、このようなK75の値のばらつきが見られたと考えられる。

(6) 南側新高速脱出誘導路エリア

南側新高速脱出誘導路における推定地層断面図を、図 4-13 に示す。



出典: JICA 調査団

図 4-13 推定地質断面（南側新高速脱出誘導路）

誘導路エリアにおいても新エプロンエリアと同様に、C-2層が一部で見られるため、これらの箇所においては、舗装設計に対する沈下検討が必要である。

新末端取付誘導路においては、BUETが実施した土質調査の詳細データを入手・確認し、データの活用方法を検討の上、舗装設計に活用することが望ましい。

(余 白)

第5章 航空需要予測

(余 白)

第5章 航空需要予測

5.1 バ国の航空需要

バ国では、全国の航空旅客需要の約 75%、航空貨物の約 90%を HSIA が占めており、残りの需要をチッタゴン、コックスバザール、ジョソール、シレットなどの地方空港が担っている。2014 年の年間旅客数は、HSIA が約 600 万人/年、ついでチッタゴン国際空港が約 100 万人/年であり、その他の空港は 20 万人/年以下の規模である。

バ国の実質 GDP の年平均成長率は、2004 年以降、6%台の堅実な成長を続け、2006 年には 6.85%を記録した後、2007～2008 年とわずかに低下し、2009 年は 2008 年 9 月のリーマンショックの影響を受け、5.3%まで下がった。しかし、2010 年以降は回復し、6%台の成長率を堅持している。

全国及び HSIA の航空旅客は、2007 年、2008 年と増加したが、2009 年にはリーマンショックの影響を受け、HSIA で約 10 万人、全国では約 30 万人の旅客減となった。しかし、2010 年以降は経済成長と同様に 6%台後半の成長を継続している。

なお、HSIA における 1999～2015 年の航空旅客の年平均成長率は 6.17%であるが、2006 年以降の年平均成長率は 7.88%を示し、近年急激に需要が伸びている状況にある。

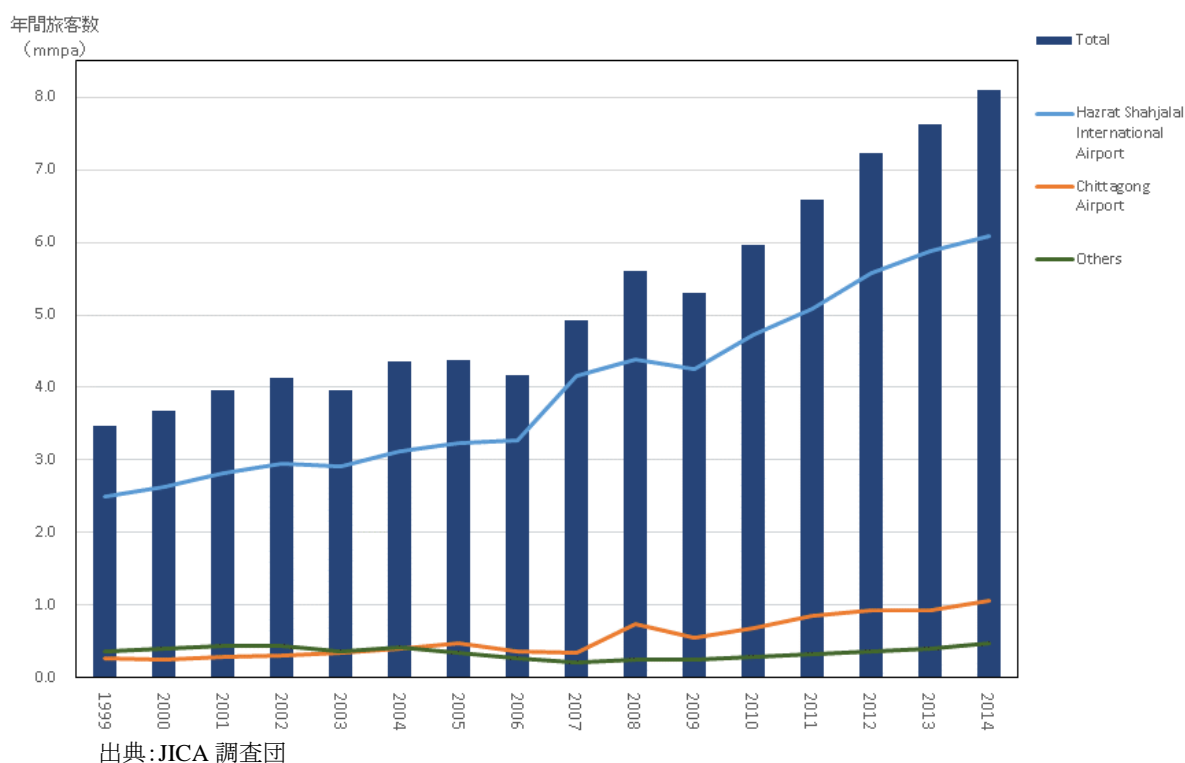


図 5-1 バ国における航空旅客需要

また HSIA では、国際線旅客比率が 1999 年では 77.2%であったが、近年増大傾向にあり、2011 年以降は全旅客の約 90%を国際線旅客が占めている。

一方国内線については、1999～2009 年の間は大きな変動はなく、2007 年に全国で 70 万人を記録したものの、おおむね 60 万人程度の旅客数で推移していたが、2010 年の 52 万人まで低下している。それ以降は、需要は小さいものの、増加傾向にあり、2010～2015 年の年平均成長率は 5.84%である。

5.2 旅客数

表 5-1 に本調査における旅客需要予測の結果と CAAB マスタープランの予測値との対比を示す。なお、High・Low ケースは、基本ケースの GDP 成長率に対して、±1.24%の変動幅を設定し、各々の GDP 成長率について旅客需要予測を行った結果である。

- ➔ 国際線の実績は 2015 年にて 560 万人程度であるが、CAAB マスタープランの予測値では約 600 万人としているので、CAAB 予測値は若干過大であるといえる。
- ➔ 国内線旅客実績はおおむね国際線旅客の 10～15%程度で推移してきたが、2010 年以降増加に転じており、国内線旅客の今後の成長が見込まれる。需要予測の結果 2035 年における予測では約 520 万人と、国際線力の約 20%を占める結果となり、マスタープランにおける予測値を修整する形となった。
- ➔ 国際・国内をあわせた予測値では、調査団予測と CAAB 予測との間に大きな差はないが、以下の要因から、旅客需要予測の結果に差が生じたものと考えられる。
- ➔ CAAB マスタープランでは、2013 年までの航空需要実績データを使用したのに対して、JST では 2015 年までのデータを使用した。
- ➔ CAAB マスタープランでは、需要に大きく影響する GDP の成長率を、2015 年-2025 年：7%、2025-2030 年：6%、2030 年-2035 年：5%としたのに対し、JST では IMF の 2016 年 4 月の最新データ・予測値を使用し、2013-2021 年：6.67%、2021-2025：6%、2025-2030 年：5.5%、2030-2035 年：5%と、CAAB マスタープランと比較して、若干小さい GDP 率を用いて旅客需要予測を算出した。

表 5-1 旅客需要予測結果の比較（単位:100 万人）

分類	年	JICA 調査団 (JST)			CAAB マスタープラン		
		High ケース	基本ケース	Low ケース	High ケース	基本ケース	Low ケース
国際線旅客	2015	5.569	5.569	5.569	6.120	5.997	5.875
	2020	9.252	8.669	8.112	9.312	8.671	8.069
	2025	13.662	12.042	10.583	14.206	12.564	11.100
	2030	19.366	16.082	13.295	20.623	17.313	14.513
	2035	26.611	20.835	16.214	28.452	22.659	18.012
	CAGR (2015-2035)			6.82%		6.87%	
国内線旅客	2015	0.913	0.913	0.913	0.691	0.685	0.679
	2020	1.493	1.379	1.270	0.820	0.796	0.773
	2025	2.410	2.086	1.793	0.974	0.926	0.881
	2030	3.632	2.959	2.388	1.134	1.056	0.983
	2035	5.226	4.017	3.050	1.294	1.179	1.073
	CAGR (2015-2035)			7.69%		2.75%	
合計	2015	6.482	6.482	6.482	6.811	6.682	6.554
	2020	10.745	10.047	9.382	10.132	9.467	8.842
	2025	16.072	14.127	12.376	15.180	13.490	11.981
	2030	22.997	19.041	15.683	21.757	18.369	15.496
	2035	31.837	24.852	19.264	29.746	23.838	19.085
	CAGR (2015-2035)			6.95%		6.57%	

出典:JICA 調査団

注)CAGR (Compound Average Growth Rate:年平均成長率):指定した期間における成長率の幾何平均値

5.3 航空貨物

国際線貨物の実績値から、ほぼ右肩上がり増加してきており、安定した航空貨物需要があると判断される。一方、国内線貨物については、国際線貨物量に比べてその量は1%以下と非常に小さく、かつ変動が甚だしく乱高下しており、安定した利用状況になっていないことが伺える。なお、取り扱い貨物量は2015年段階で国際・国内あわせて約26万トン記録している。

CAAB マスタープランの予測結果と比較すると、以下のことが言える。

- 国際線貨物については、表5.2に示すとおり、2015年の実績値とCAAB マスタープランにおける予測値はほぼ一致しているが、その後の成長率はJSTのほうが大きい。
- 2015年実績値において、国内線貨物は約1900トンを記録しており、CAAB マスタープランにおける予測値760トンは過小であったと判断される。
- 貨物量の予測値に関して、JST予測とCAAB予測との間で差が生じた原因は、以下の要因によるものと考えられる。
- CAAB マスタープランでは、2013年までの航空需要実績データを使用したのに対して、JSTでは2015年までのデータを使用した。
- 2010年以降の国際貨物の成長率が大きく、JST予測では、2015年までの実績データを使用して予測モデルを構築した結果、CAAB予測よりも年平均成長率が大きな回帰式が得られた。

表 5-2 貨物量予測値の比較 (単位: トン)

分類	年	JICA 調査団 (JST)			CAAB マスタープラン		
		High ケース	基本ケース	Low ケース	High ケース	基本ケース	Low ケース
国際線貨物	2015	258,010	258,010	258,010	261,000	257,000	254,000
	2020	449,790	418,152	387,953	350,000	333,000	317,000
	2025	689,105	601,172	522,012	472,000	433,000	396,000
	2030	998,588	820,411	669,181	615,000	543,000	479,000
	2035	1,391,731	1,078,310	827,570	773,000	662,000	558,000
	CAGR (2015-2035)			7.41%		4.84%	
国内線貨物	2015	1,888	1,888	1,888	770	760	750
	2020	3,732	3,447	3,174	950	900	860
	2025	7,231	6,257	5,380	1,170	1,070	980
	2030	12,710	10,357	8,359	1,380	1,220	1,070
	2035	20,902	16,068	12,201	1,550	1,360	1,120
	CAGR (2015-2035)			11.3%		2.95%	
合計	2015	259,898	259,898	259,898	261,770	257,760	254,750
	2020	453,523	421,599	391,127	350,950	333,900	317,860
	2025	696,336	607,429	527,392	473,170	434,070	396,980
	2030	1,011,299	830,768	677,539	616,380	544,220	480,070
	2035	1,412,633	1,094,378	839,771	774,550	663,360	559,120
	CAGR (2015-2035)			7.45%		4.84%	

出典: JICA 調査団

5.4 航空機離着陸回数

2011年から2015年間の離着陸回数は、2011年、2012年には56,000～57,000回/年であったものが、2015年には73,000回/年と増加している。

このうち、GA（General Aviation：遊覧・訓練飛行や企業の社有機、個人機など）及び軍関係の離着陸は5,000～7,000の範囲でほぼ一定である。また、ATCから別途入手した2015年の月別、機材別離着陸回数に記録においても、GA及び軍関係の月別離着陸回数はほぼGAが200回前後、軍が430回前後と一定している。

航空機離着陸回数の推定には、本調査で算出した旅客数を基に、機材構成を設定し、航空機1機当たりの旅客数を求めて算出する。

この結果、機材構成と旅客予測値から離着陸回数を求めると、2030年には約17.1万回に達すると推算され、本調査の予測結果は、CAABマスタープランの予測結果を10%程度超えている。これは、CAABマスタープランに比べて機材の大型化が進まず、1機当たりの搭乗者数の設定が小さかったことが原因であると考えられる。

表 5-3 航空機離着陸回数予測結果の比較（GA・軍用機含む）

年	JICA 調査団予測			CAAB マスタープラン		
	High ケース	基本ケース	Low ケース	High ケース	基本ケース	Low ケース
2015	73,235	73,235	73,235	70,400	69,400	68,500
2020	118,556	110,830	103,455	94,400	89,600	85,300
2025	165,430	145,460	127,483	129,100	117,700	101,400
2030	206,196	171,130	141,367	172,000	150,000	131,300
2035	264,178	206,900	161,077	222,100	185,000	154,900

出典：JICA 調査団

さらに本調査では、貨物便の離着陸回数の予測を行った。バ国において、国内貨物は貨物専用便（Freighter）は使用されておらず、旅客便でベリーカーゴ（旅客便対応貨物）として空輸されている。国内線貨物は、国際線貨物量に比べて、2035年予測値においても、全体の約1.5%程度と非常に少ない。国内線貨物については、今後もベリーカーゴが利用されると想定されるため、航空貨物便の離着陸回数の予測は、貨物専用便が利用されている国際貨物便を対象とした。基本ケースにおける、貨物便の離着陸回数の予測結果を表 5.4 に示す。

表 5-4 貨物便の離着陸回数の予測（基本ケース）

	2015	2020	2025	2030	2035
貨物便	1,248	2,023	2,908	3,969	5,216

出典：JICA 調査団

5.5 ピーク時における航空交通量

HSIA の過去の統計データに基づき、需要予測の基本ケースにおけるピーク時の航空旅客数と離着陸回数を算出した。なお、離着陸回数は、GA 及び軍関係の離着陸回数を除いた旅客便によるものである。

表 5-5 ピーク日ならびにピーク時における航空旅客数と離着陸回数（基本ケース）

		2015		2020		2025		2030		2035		
		国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	
旅客数 (mppa)	国際/国内	5,569	0,913	8,669	1,379	12,042	2,086	16,082	2,959	20,835	4,017	
	合計	6,482		10,047		14,127		19,041		24,852		
離着陸回数	国際/国内	37,192	32,212	56,289	47,540	75,260	63,200	96,880	67,250	121,133	78,767	
	合計	69,404		103,830		138,460		164,130		199,900		
1 日あたり平均便数		102	89	155	131	207	174	266	185	332	216	
航空旅客数	Peak Day Ratio (旅客ターミナルビル)	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	1/300	
	ピーク日 旅客数	国際/国内	18,563	3,043	28,895	4,596	40,138	6,952	53,607	9,863	69,450	13,390
		合計	21,607		33,491		47,091		63,470		82,840	
	Peak Hour Ratio	0.1225	0.138	0.1196	0.1145	0.1182	0.102	0.1173	0.0997	0.1166	0.0946	
	ピーク時 旅客数	国際/国内	2,273	402	3,456	526	4,744	709	6,285	984	8,098	1,267
		合計	2,694		3,982		5,453		7,269		9,365	
離着陸回数	Peak Day Ratio (エプロン等)	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	1/330	
	ピーク日 便数	国際/国内	113	98	171	144	228	192	294	204	367	239
		合計	210		315		420		497		606	
	Peak Hour Ratio	0.1233	0.1305	0.1202	0.1099	0.1186	0.0985	0.1176	0.0964	0.1169	0.0917	
	ピーク時 便数	国際/国内	14	13	21	16	28	19	35	20	43	22
		合計	27		37		47		55		65	
離着陸回数 (貨物便)		1,248		2,023		2,908		3,969		5,216		
ピーク日便数 (貨物便)		4		6		9		12		16		

出典: JICA 調査団

(余 白)

第6章 CAAB マスタープランによる ダッカ国際空港拡張計画

(余 白)

第6章 CAAB マスタープランによるダッカ国際空港拡張計画

6.1 概況

本章では、CAAB がこれまでに実施した HSIA 拡張に関する調査・計画・設計の内容を整理し、各項目に対して照査した結果について記述する。

表 6-1 HSIA 拡張計画に関するバ国政府作成資料

No	名称	目次	年月	形式	備考
1	MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY economic analysis	EXECUTIVE SUMMARY 1. INTRODUCTION 2. OVERVIEW OF THE EXISTING AIRPORT 3. AVIATION DEMAND FORECAST 4. CONCEPTUAL DESIGN 5. LAND USE PLAN 6. ENVIRONMENTAL SCREENING 7. ECONOMIC ANALYSIS	2015/2	PPT	No.4 の「5. PHASED DEVELOPMENT PLAN」と「9. FINANCIAL ANALYSIS」がないバージョン
2	MASTER PLAN REPORT	EXECUTIVE SUMMARY 1. INTRODUCTION 2. OVERVIEW OF THE EXISTING AIRPORT 3. AVIATION DEMAND FORECAST 4. CONCEPTUAL DESIGN 5. PHASED DEVELOPMENT PLAN 6. LAND USE PLAN 7. ENVIRONMENTAL SCREENING 8. ECONOMIC ANALYSIS 9. FINANCIAL ANALYSIS	2015/6	PPT	Master Plan Report の最終版と考えられる
3	FEASIBILITY STUDY REPORT	1. ECONOMIC ANALYSIS 2. FINANCIAL ANALYSIS	2015/6	PPT	No.2 の 8 章と 9 章
4	BASIC DESIGN REPORT (TERMINAL & LANDSIDE)	01 Project Background & Brief Description 02 Chapter: I Terminal Planning & Design 03 Chapter: II Structural: Terminal Buildings 04 Chapter: III Structural: Elevated Drive Way (EDW) 05 Chapter: IV Plumbing 06 Chapter: IV Heating and Ventilation and Air Conditioning System	日付記載無し	PDF レポート	3RD TERMINAL, EDW, NEW VVIP, NEW DOMESTIC TERMINAL & OTHER INFRASTRUCTURES のデザインレポート
5	BASIC DESIGN REPORT VOL. 1 Airside	CHAPTER I. INTRODUCTION CHAPTER II. EXECUTIVE SUMMARY OF MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY CHAPTER III. DESIGN OF CIVIL WORKS CHAPTER IV. DESIGN OF NAVAIDS AND AGL SYSTEM	2015/6	PPT	Civil Works, NAVAIDS & AGL System のデザインレポート
6	TENDER DOCUMENT	Section - 1 Instruction to Tenderers (ITT) Section - 2 Tender Data Sheet (TDS) Section - 3 General Condition of Contract (GCC) Section - 4 Particular Conditions of Contract (PCC) Section - 5 Tender and Contract Forms Section - 6 Bill of Quantities Section - 7 1 General Items/2 Preliminaries/3 Earth and Pavement Works/4 Concrete and Reinforcement/5 Sealing/6 Marking/7 Airfield Ground Lighting System & Navigation Aid/8 Drainage and Protective Works/ 9 Civil Works/10 Plumbing and Sanitary Works/ 11 Electrical Works/12 Sub - Station Equipment/ 13 Diesel Generator/ 14 Installation of Passenger Lifts/ 15 Fire Protection Works. /16 Air - Conditioning System/ 17 Installation of Deep Tube Well/ 18 Gas Connection System / 19 Communication & CCTV/ 20 Steel Truss/21 Waste Water Treatment Plant/ 22 Siphonic Drainage System/23 Cargo Terminal/ 24 Intake Power Station/25 Pump House and Out Station/ 26 Land Scapping/Particular Specification/Drawings	2015/6	Word PDF 一部 CAD	

出典: JICA 調査団

6.2 基本計画

CAAB は HSIA 拡張事業に関して、M/P 及び F/S 調査「Master Plan and Feasibility Study, Construction of 2nd Runway and Other Infrastructure Development Works at Hazrat Shahjalal International Airport」(以下、CAAB マスタープラン)を実施している(2015年2月)。その後、この調査は2015年6月に更新されており、更新版では段階整備計画が提言されている。この段階整備計画では、Phase-1(2019年完成)においては第2滑走路を整備せず、Phase-2(完成時期未定)において第2滑走路を整備することとなっている。

この調査を実施したコンサルタントは Yooshin 社(韓国)、CPG 社(シンガポール)、DDC 社(バ国)からなるJVである。

6.2.1 概要

M/P 及び F/S 調査の報告書(2015年2月版と2015年6月版)の目次構成を、表 6-2、表 6-3 に示す。

表 6-2 報告書(2015年2月)の目次構成

Chapter	Contents
Master Plan and Feasibility Study	
1.	Introduction
2.	Overview of the Existing Airport
3.	Aviation Demand Forecast
4.	Conceptual Design
5.	Land Use Plan
6.	Environmental Screening
7.	Economic Analysis
Feasibility Study (separate volume)	
1.	Economic Analysis
2.	Financial Analysis

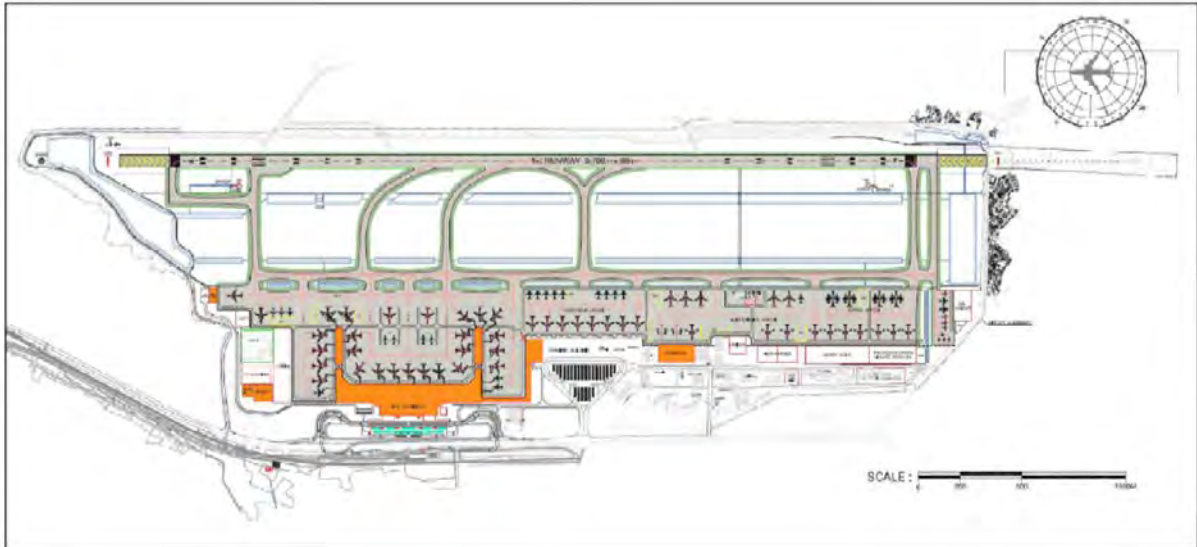
出典:民間航空局

表 6-3 報告書(2015年6月)の目次構成

Chapter	Contents
1.	Introduction
2.	Overview of the Existing Airport
3.	Aviation Demand Forecast
4.	Conceptual Design
5.	Phased Development Plan
6.	Land Use Plan
7.	Environmental Screening
8.	Economic Analysis
9.	Financial Analysis

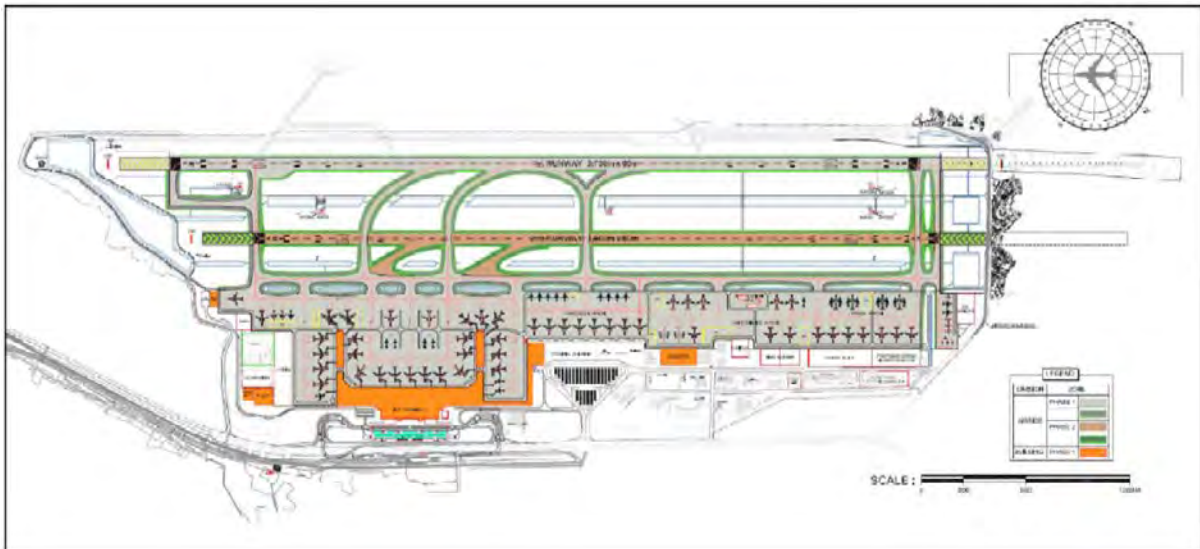
出典:民間航空局

報告書(2015年6月版)における拡張事業のスコープを表 6-4 に、レイアウトプランを図 6-1 及び図 6-2 に示す。



出典:民間航空局

図 6-1 基本計画レイアウトプラン (Phase-1、2019 年完成)



出典:民間航空局

図 6-2 基本計画レイアウトプラン (Phase-2、完成時期未定)

表 6-4 CAAB による HSIA 拡張事業のスコープ

施設	項目	備考
既存滑走路	拡張及び拡幅 3,200 x 46 m → 3,692 x 60 m	
新滑走路	3,292 x 60 m	独立運用
新誘導路	高速脱出誘導路及びその他の誘導路	
アクセス道路	→ T3 までのアクセス道路 → 既存 T1、T2、国内ターミナルまでのアクセス道路の改修	
エプロン	→ 拡張及び改築エリア(約 1,000,000 m ²) → エプロンスポット数:29 → 64	
T3	約 260,000 m ²	
新国内線ターミナル	約 15,000 m ²	1.4 mppa
既存ターミナル(T1 & T2)	次のリノベーションを実施 → チェックインカウンター数:56 → 84 → ゲート数:15 → 20 → イミグレーションカウンター数の増加	
貨物ターミナル	約 42,200 m ² (新輸入貨物ターミナル:27,200 m ² 、既存輸出貨物ターミナル:15,000 m ²)	
VVIPターミナル	約 5,000 m ²	
航空保安	ILS を CAT-1 から CAT-2 へアップグレード → AWOS の導入 → PSR/SSR の移設 → 管制塔の移設	
補助施設	以下の施設の移設、拡張、新設: → RFFS → 下水処理場 → 発電所 → メンテナンスハンガー → ケータリング施設 → GA エプロン及びハンガー	補助施設の場所を図 6-3 に示す。

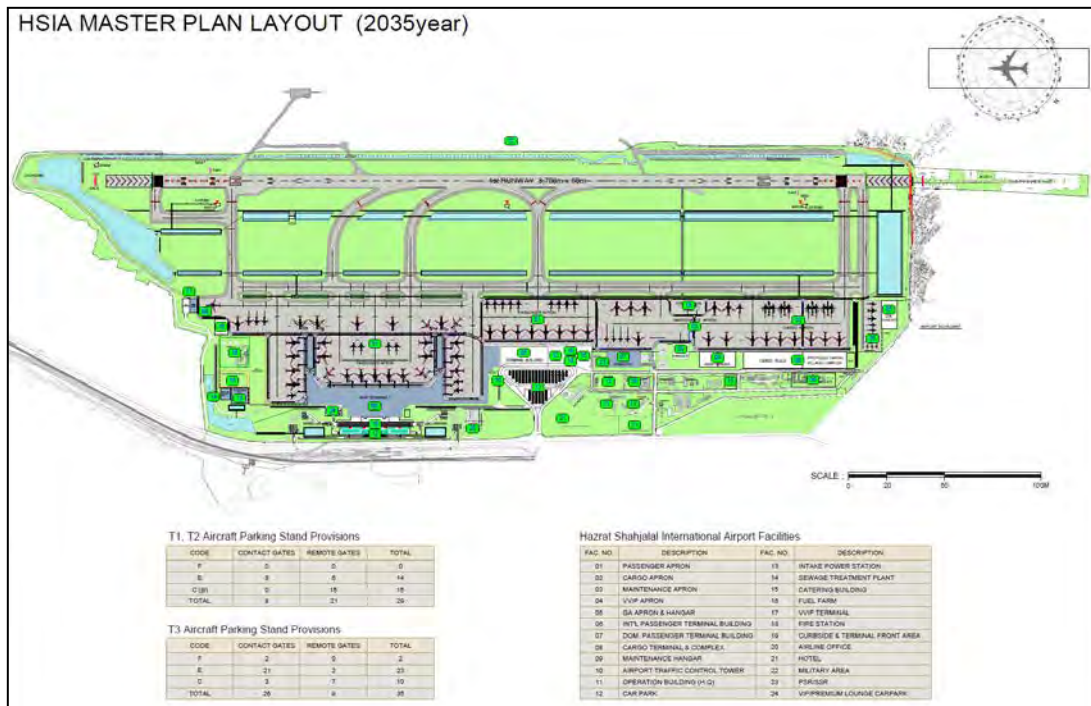
出典:民間航空局



出典:民間航空局

図 6-3 補助施設の場所

この CAAB マスタープランでは、将来的に 2035 年までに第 2 滑走路を整備することとしているが、その一方で、CAAB からは拡張事業そのものから第 2 滑走路の整備を除外したと聞いており、2035 年の時点において第 2 滑走路が整備されないマスタープランのレイアウト(図 6-4) も受領している。



出典:民間航空局

図 6-4 第 2 滑走路を整備しないマスタープランレイアウト

6.2.2 CAAB マスタープラン

(1) 概要

首都空港である HSIA は、バ国の玄関であるが、成長する航空需要に対応していない。基本計画では、国の玄関としての国際空港の役割を果たすための、目標計画年次 2035 年の HSIA の枠組みが策定されている。基本計画は、既存施設の状況と将来の需要予測を基に空港の拡張計画を行い、基本計画図を提案している。

(2) 既存施設の概況

HSIA には、平行誘導路を伴った長さ 3,200 m、幅 46 m の滑走路 (14/32) が 1 本ある、この滑走路の長さでは、大型機の長距離運航ができないが、1 本の滑走路処理容量は、基本計画の目標計画年次 2035 年での航空需要には対応可能である。

既設の旅客エプロンは、24 スポットあり、その他、VVIP エプロン、貨物エプロン、メンテナンスエプロン及び不定期民間航空会社のエプロンがある。Code E 航空機対応のゲートにおいて、ピーク時間帯に混雑が発生している。

HSIA ターミナルは、ターミナルビル前面に航空機を駐機するフロントル・パーキング(直線展開)方式であり、旅客ターミナルビルは、第 1 ターミナルビルと第 2 ターミナルビルが結合した 2 階建の国際線ターミナルと 1 階建の国内線ターミナルで構成されている。これらのターミナルビルの能力は、合わせて 7~800 万人/年である。また、2015 年の空港の旅客は、約 650 万人/年であり、その 85%が国際線旅客である。

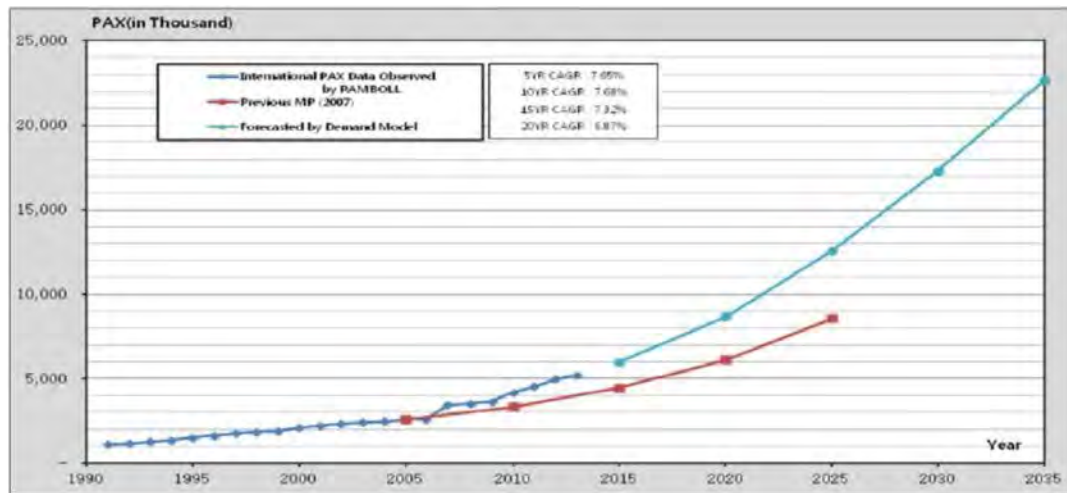
この空港の大きな課題の 1 つが、空港へアクセスする高速道路「New Airport Road」におけるピーク時間帯での混雑である。交通渋滞は、日常的に発生し、特に空港へのアクセス周辺では激しい。駐車場も将来の旅客の増加に対して不足が予測される。

航空保安施設(航空無線施設、航空灯火)は、滑走路両端の ILS を CAT-II にグレードアップすることを検討している。

既設空港には、ユーティリティ施設(上水、下水、電気等)があるが、T3 への新たな施設を導入する。

(3) 航空需要予測

経済成長率を 6.2%から 6.9%に見直した需要予測は以下のとおりとなっている。



出典:民間航空局

図 6-5 需要予測

2035年までの20年間のGDPの成長シナリオを基に算出した航空旅客需要（国際線、国内線）は、表 6-5 のとおりとなっている。

表 6-5 旅客の需要予測

(単位：千人)

年	2015	2020	2025	2030	2035
国際線	5,997	8,671	12,564	17,313	22,659
国内線	685	796	926	1,056	1,179
合計	6,682	9,467	13,490	18,369	23,838

出典:民間航空局

旅客需要予測、航空機の種類及びロードファクターを基に、成長率3ケース（低、中、高）について、HSIAの航空機の年間運航回数が算出されており、その結果は表 6-6 のとおりとなっている。

表 6-6 離着陸回数の需要予測

(単位：回)

年	2015	2020	2025	2030	2035
国際線	37,300	53,100	75,900	102,800	132,300
国内線	21,100	24,000	27,400	30,700	33,700
その他	11,000	12,500	14,400	16,500	19,000
合計	69,400	89,600	117,700	150,000	185,000

出典:民間航空局

基本的にはGDPを説明因子として航空需要を予測しているが、出入国者の国別動向、輸出入貨物の状況、LCC就航による航空運賃低下の影響などについて、十分な分析が行われていない。これらの要素は、予測モデル式に説明因子として含まれないため、別途分析を行ったうえで、これらを考慮した需要予測値とする必要がある。

5章において協力準備調査で実施した航空需要予測との比較を実施している。

(4) 基本計画

需要予測に基づく必要な施設の規模、配置について検討されている。配置検討では、拡張に必要な用地の取得に対する検討が行われ、最適な施設配置が策定されている。

拡張計画は、2035年の約2,400万人/年の旅客需要に対するものとされている。

空港基本施設

- 既設滑走路の延長・拡幅
- 第2滑走路の新設
- 誘導路の新設
- 旅客エプロン（35スポット）の新設
- エプロン誘導路、タクシーレーン及びGSE道路の新設
- 貨物エプロン及びメンテナンスエプロンの拡張

T3及びその関連施設

- 第1,2ターミナルビルと連絡するT3の新設
- アクセス道路と駐車場の新設
- 商業施設付立体駐車場の新設
- 第1,2ターミナルビルと連絡する新国内線ターミナルビルの新設
- VVIP関連施設の新設
- 変電所の新設
- 汚水プラントの新設

航空保安施設

- 既設滑走路の進入方式のCAT-IIへの更新
- 第2滑走路へのCAT-II航空保安施設の導入
- 既設航空保安施設の移設

付帯施設

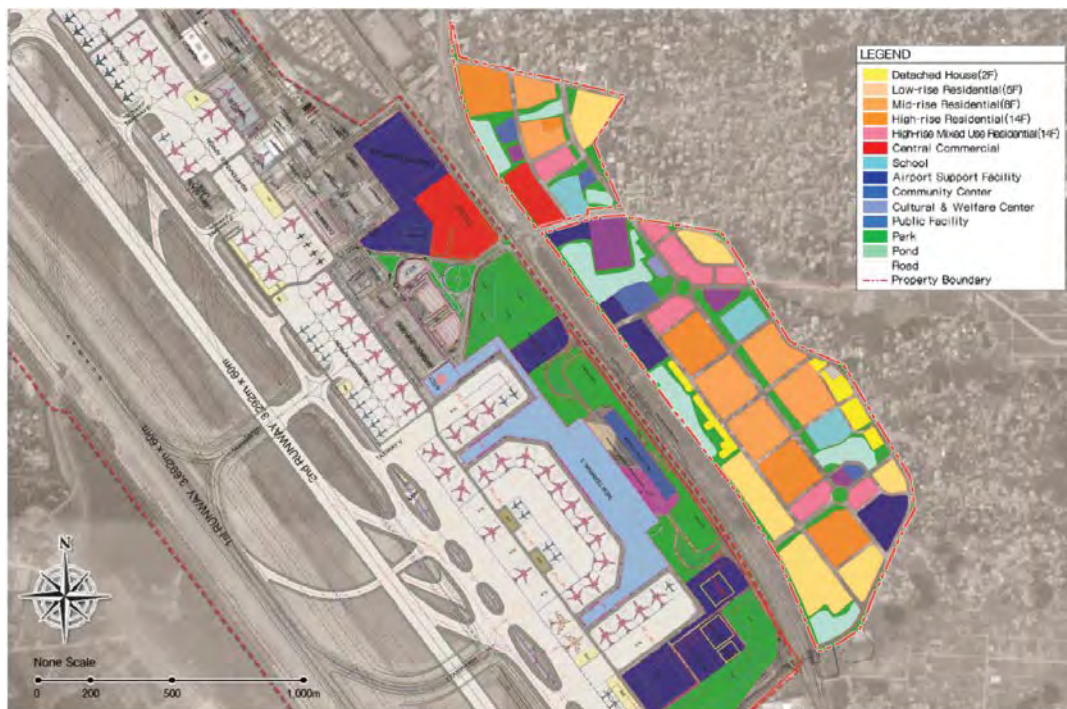
- 消防車庫の新設
- 不定期民間航空施設の移設
- 管制塔の移設
- ケータリング施設の移設
- 貨物関連施設尾及びメンテナンス施設の拡張

(5) 段階整備計画

Phase-1 (2019年完成)では第2滑走路及びそれに付随する誘導路以外の全ての施設(図 6-1)、Phase-2 では第2滑走路とそれに付随する高速脱出誘導路(図 6-2)を整備することとなっている。

(6) 土地利用計画

HSIAの東側には、CAABが所有する941,597m²の土地がある。T3周辺、およびNew Airport Roadを挟んでT3の東側に位置するこの土地は、空港に近く、商業やビジネス的価値が高いことから、商業施設やオフィスから構成される複合施設を建設する計画が検討されている。



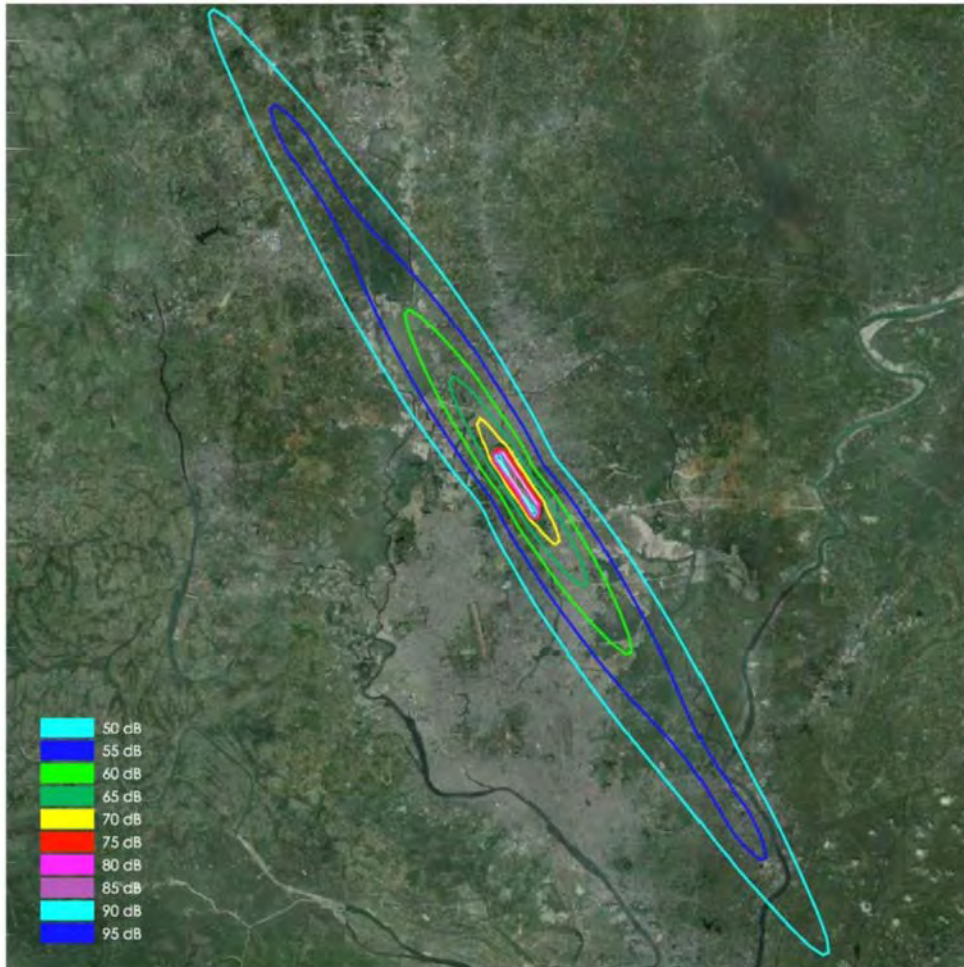
出典:民間航空局

図 6-6 CAAB 所有エリア土地利用計画

(7) 環境配慮

本拡張事業はバ国の環境保護法 1997 で定められる Red カテゴリープロジェクトとなり、Location Clearance Certificate (LCC) 及び Environmental Clearance Certificate (ECC) を取得しなければならない。LCC の申請にあたっては Initial Environmental Examination (IEE) 及び Environmental Management Plan (EMP) を準備する必要がある (EMP は IEE に含まれる)。ECC の申請には Environmental Impact Assessment (EIA) が必要である。

2035年には航空機の発着量が増加することから、2035年における空港周辺の騒音影響分析を実施している。その結果、コンター図は図 6-7 のようになっている。



出典:民間航空局

図 6-7 HSIA 周辺の騒音コンター図 (2035 年)

(8) 経済分析

経済分析の基本的な考えは、空港建設は公共投資とするものであるが、旅行者の利益の合計が空港建設の投資を超えるか近づくことが望ましい。利益は、時間、時間価値と航空機の運航コストから算出されるため、利益を金銭に変換する必要がある。時間価値は FAA の推奨する方法で算出している。

拡張計画の経済分析の結果を表 6-7 に示す。

表 6-7 経済分析

	正味現在価値(M USD)	費用対効果(B/C)	内部収益率(%)	摘要
基礎シナリオ	974	1.6	8.2	時間価値

出典:民間航空局

この基本的な前提の基での HSIA の第 2 滑走路の建設とその他の施設の拡張工事は、経済的に合理的であると述べられている。

(9) 財務分析

民間セクターによる空港投資事業とみなし、財務分析を実施している。この事業の期間は、拡張工事終了後 30 年間としている。

拡張整備による支出、運営に係る支出、運営に係る航空収入、非航空収入を仮定して実施された財務分析の結果は表 6-8 に示すとおりとなっている。

表 6-8 財務分析の結果

	FNPV (M USD)	PI	FIRR (%)	Recovery Period (year)
Optimistic Scenario	956	1.3	11.5	14
Baseline Scenario	202	1.1	8.8	27
Pessimistic Scenario	-552	0.8	5.6	N/A

出典: 民間航空局

(余 白)

第7章 空港施設の処理能力と計画の実現性

(余 白)

第7章 空港施設の処理能力と計画の実現性

7.1 既存施設の容量分析

HSIA の既存施設について、フェーズ 1 の整備計画が完了する 2020 年まで既存施設での対応可能であるか施設容量を評価する。施設の対象は、滑走路、誘導路、駐機スポット、旅客ターミナル、貨物ターミナル、駐車場、アクセス交通施設等とする。

検討結果のまとめは表 7-1 に示すとおりであり、検討結果は次節に述べる。

表 7-1 既存空港施設の容量分析のまとめ

項目		現状/処理能力	2020 年の将来需要 に対する必要容量	評価
滑走路	本数	約 170,000 回/年	103,830 回/年	滑走路 1 本の処理能力を最大限に活用することによって、2020 年までは滑走路 1 本で対応することが可能
	長さ	3,200 m	3,200m	2015 年実績で最長距離の便はダッカ-ロンドン便(B777-300ER)が就航している。よって、一部大型機による長距離便は荷重制限は必要となるが対応は可能である。
	幅	46 m	46 m	Code F の航空機の就航にあたっては幅 60m が望まれるが、必須ではない。
取付及び 高速脱出誘 導路	ピーク時 離着陸回数	35 回/時	24 回/時	2015 年で 18 回/時(実績値)、2020 年でも 24 回/時(予測値)であり、現施設での対応で問題がない。
誘導路	幅	23m	23m	Code F の航空機の就航にあたっては幅 25m が望まれるが、必須ではない。
エプロン	スポット数	29 スポット	32 スポット	2020 年時点の予測値が現状のスポット数を超えるが、ピーク時には整備地区および輸出ターミナル前の駐機スペースを活用することで対応可能である。
国際線旅客 ターミナルビル	チェックイン カウンター	56 箇所	60 箇所	既存国際線旅客ターミナルビル(T1、T2)の年間旅客処理能力は 800 万人とされている。本調査では、国際線旅客数が 2020 年に約 870 万人に達すると予測している。よって、ピーク時に一時的なサービスペアの低下は懸念される。ただし、出国審査カウンターや手荷物受取カウンター、およびセキュリティチェックポイントについては、現状施設で対応可能である。
	セキュリティ チェックポイント	19 箇所	19 箇所	
	出国審査 カウンター	38 箇所	21 箇所	
	入国審査 カウンター	22 箇所	25 箇所	
	手荷物受取 カウンター	8 箇所	8 箇所	
国内線旅客 ターミナル ビル	チェックイン カウンター	12 箇所	11 箇所	既存国内線旅客ターミナルビルの年間旅客処理能力は、64 万人とされている。2015 年時点で、国内線旅客数が 91 万人を超えており、2020 年には恒常的な混雑が予想される。
	セキュリティ チェックポイント	3 箇所	4 箇所	
	手荷物受取 カウンター	1 箇所	4 箇所	
貨物 ターミナル ビル	延床面積	27,800m ² 輸出:12,800 m ² 輸入:15,000 m ²	42,000m ² 輸出:14,000 m ² 輸入:28,000 m ²	年間航空貨物取扱量の予測値から、現状の貨物ターミナルの容量が、2020 年には不足すると予想される。
駐車場	台数	1,000 台	1,008 台	ピーク時に容量超過が懸念されるが、空港の運用を著しく妨げるものではない。

項目		現状/処理能力	2020年の将来需要 に対する必要容量	評価
ユーティリティ	電力供給	8 MVA	要検討	2020年に T1、T2 の処理能力を上回ることから、各設備の一時的な能力不足や処理負荷が懸念されるが、空港の運用を著しく妨げるものではない。
	水供給	井戸から供給	要検討	
	下水処理	要検討	要検討	
	燃料設備	年間 356,000kl	年間 500,000kl	
航空保安施設	通信設備	V/UHF	V/UHF	2020年時点で、大半の設備が導入から15年未満であり、耐用年数として問題ない。
	監視設備	PSR/SSR	PSR/SSR	
	航法設備	DVOR/DME ILS (CAT-I)	DVOR/DME ILS (CAT-II)	

出典: JICA 調査団

7.1.1 滑走路処理容量

CAAB マスタープランにおいて、現在の滑走路処理容量は、約 170,000 回/年とされている。

2015 年における GA および軍用機を含む HSIA の年間離着陸回数は、73,235 回であった。軍用機と民間機の出発・到着間隔の設定、ならびに出発機・到着機の管制間隔の設定を考慮しても、2030 年までは、現在の滑走路処理容量は十分に余裕がある状態である。

7.1.2 誘導路

既存の誘導路は、滑走路末端に接続する南誘導路、北誘導路、および滑走路のほぼ中央に位置し、RWY 14/32 の双方向からの着陸機が進入可能な中央誘導路、さらに RWY 14 からの着陸機専用の高速誘導路の合計 4 本である。

現在の運用において、ほぼ 90% が南風運用であること、また大型ジェット機が全体の約 45% であり、それ以外の機材は小型ジェット機あるいはターボプロップであることから、離着陸回数ならびに機材構成が現状のままであれば、誘導路の数と配置は現状のまま大きな問題はないと考えられる。

一方、北風運用の場合、南風運用時と比較して、高速誘導路が一本少ない状態になるが、現状の滑走路処理容量に十分余裕があることから、現状において、滑走路占有時間が延びることによって後続の到着便や出発便の遅延に影響することはないと考えられる。

しかしながら、本調査における需要予測において、離着陸回数は 2035 年時点で現状の約 2.9 倍に増加するとの結果が得られており、かつターボプロップから小型ジェットへの切り替え、ならびに大型ジェット機への移行が進むと想定されていることから、滑走路占有率を下げ、極力滑走路処理容量を上げるために、高速誘導路の設置を検討する必要がある。

7.1.3 エプロン

現在の HSIA におけるエプロンの状況は、3.2.3 節に記述したとおりであり、エプロンの配置状況は、図 3-9 のとおりである。現状の国内線・国際線の運用機材の特徴は、国内線は大半がターボプロップもしくはリージョナルジェットであり、国際線は、B777 あるいは B737 クラスである。以上のことから、ボーディングブリッジの設置してあるスポットを国際線が使用し、オープンスポットを国内線が使用するという運用が行われている。

一方スポット数については、表 5-5 より、2020 年時点のピーク時における国際線の便数は 21 便、国内線の便数は 16 便である。2020 年時点の予測値が現状のスポット数を超えるが、ピーク時には整備地区および輸出ターミナル前の駐機スペースを活用することで対応可能である。

7.1.4 旅客ターミナルビル

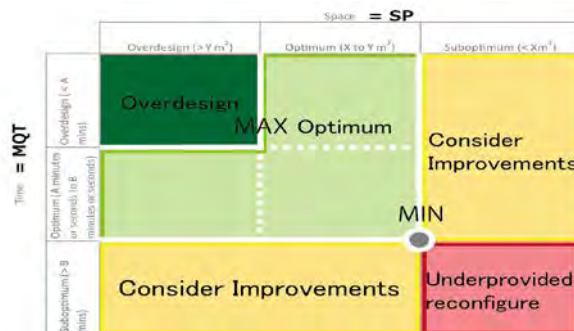
(1) 既存国際線ターミナル (T1、T2)

既存の T1、T2 の国際線施設の施設規模 (800 万人 : CAAB マスタープラン) が、T3 が供用開始する 2020 年の需要まで対応可能な容量であるかを確認する。

1) チェックインカウンターおよび検査施設の規模

施設規模の算定について、将来需要予測のピーク時旅客数から検査施設必要台数を算定し、既存の国際線ターミナル (T1、T2) の検査施設台数と比較する。

検査施設必要台数の算定は、以下の項目を前提とする。



出典: IATA ADRM 10th

図 7-1 施設サービスレベル

- ➔ 需要予測のピーク時旅客数に対する出発、到着ごとの偏り率 (Direction Factor) は、CAAB マスタープランの需要予測より 65 %とする。
- ➔ 処理時間は、CAAB マスタープランの施設規模検討による。
- ➔ ゲート前保安検査時間は、CAAB マスタープランに記載がないため、本調査における現地実測値より 120 秒とする。
- ➔ 手荷物受取所は、既存の国際線ターミナル (T1、T2) における 1 便/1 基の運用からピーク時便数により必要台数を算出する。
- ➔ 算定の原単位を表 7-2 に示す。

表 7-2 チェックインカウンターおよび検査施設必要台数算定の原単位

項目	処理時間 (秒/人)	LoS Optimum 下位の最大待ち時間 (分)	備考
出発	チェックインカウンター	150	20
	出国審査場	20	10
	セキュリティ	20	10
到着	入国審査場	50	10
	手荷物受取所	—	—

出典: JICA 調査団

上記原単位を基に算定した既存ターミナルの台数と 2020 年の必要台数を、表 7-3 に示す。

セキュリティチェックポイント、出国審査、手荷物受取所は需要を満足している。一方、チェックイン、入国審査は若干不足する。入国審査のカウンター数が不足することから、待ち時間が発生し、適正なサービスレベルが確保できない。しかし、隣接する既存控室を縮小し、入国審査場を拡張することで待ち時間を少なくすることが可能であると思われる。入国審査の処理時間は CAAB マスタープランにおいて 50 秒となっており、本調査でも同じ処理時間で検討したが、運用により処理時間の短縮も可能であると考ええる。

従って上記の運用改善、改修を行うことで、T3 開港の 2020 年まで既存国際線ターミナル (T1、T2) で運用可能であると考ええる。

表 7-3 既存国際線ターミナルのチェックインカウンターおよび検査施設の既存台数と必要台数

項目		既存 ターミナル施設	T3 供用開始 2020 年の所要規模
条件	年間旅客数 (百万人)	8.0	8.7
出発	チェックインカウンター(台)	56	60
	セキュリティチェックポイント	19	19
	出国審査場(台)	38	21
到着	入国審査場(台)	22	25
	手荷物受取所(台)	8	8

出典: JICA 調査団

2) ゲートラウンジ

保安検査は、ゲートラウンジ前で検査するゲートセキュリティ方式となっており、各ゲートのゲートラウンジ入口にエコノミー旅客用保安検査 1 レーン、ファストレーン (ビジネス・ファスト旅客用) 1 レーンの設置となっている。保安検査は手荷物検査に加え、履物検査があるため、検査時間が長くなっている。

ゲートラウンジにはトイレなど付帯施設がないため、旅客は搭乗時間の間際まで出発ロビーに滞留して、搭乗時間前にゲートに並ぶ運用となっている。

必要なゲートラウンジ規模の算定における原単位を、表 7-4 に示す。

表 7-4 必要なゲートラウンジの規模の算定における原単位

施設	原単位
座席率 (%)	80
一人当たり座席面積 (m ² /人)	1.5
一人当たり立席面積(m ³ /人)	1.2

出典: JICA 調査団

表 7-4 に基づき算定したゲートラウンジの所要規模を、表 7-5 に示す。

表 7-5 ゲートラウンジの所要規模

項目		ICAO A/C CODE		
		CODE E (B777-300)	CODE D (B767)	CODE C (A320)
条件	座席数	350	250	180
	ロードファクター(%)	75		
	一便当たり旅客数(人)	262	188	135
必要な規模	ゲートラウンジ面積(m2)	377	300	194
既存施設の規模	ゲートラウンジ面積(m2)	386	386	386
判定		ほぼ満足する	満足する	満足する

出典:JICA 調査団

ゲートラウンジの所要規模は、いずれの機材についても満足している。

(2) 既存国内線ターミナルにおけるチェックインカウンターおよび検査施設規模

既存の T1/T2 と同様に、国内線ターミナルの施設規模（64 万人：CAAB マスタープラン）が、2020 年の需要に対応可能な容量であるかを確認する。

チェックインカウンターおよび検査施設の規模については、表 7-6 の原単位をもとに、既存国内線ターミナルにおける 2020 年の必要台数を算出する。

表 7-6 既存国内線ターミナルのチェックインカウンターおよび検査施設の既存台数と必要台数

項目		既存ターミナル施設	T3 供用開始時 2020 年の所要施設規模
条件	年間旅客数(百万人)	0.64	1.38
チェックインカウンター		12 箇所	11 箇所
セキュリティチェックポイント		3 箇所	4 箇所
手荷物受取所		1 箇所	4 箇所

出典:JICA 調査団

表 7-6 より、現在の国内線ターミナルは、需要に対してセキュリティチェックポイントや手荷物受取所が不足する。そのため、ピーク時には混雑が発生し、サービスレベルが下がることが予想される。

7.1.5 貨物ターミナル

HSIA における輸出貨物の約 80%が衣類等であることから、輸出貨物ターミナルにおける処理単位は、IATA ADRM 10th の原単位よりも高いと想定される。

一方で、輸入貨物ターミナルについては、通常は海運や陸運で輸送される製品等について、ダッカの地理的特性、および交通インフラの現状から、一部については航空貨物が利用されていると想定される。さらに既存貨物ターミナルの施設、機材および運用方法を考慮し、既存施設の容量分析に用いる輸入貨物ターミナルの原単位は、IATA の Low Automated の処理単位を採用する。

以上のことから、既存貨物施設の原単位を表 7-7 のとおり設定する。

表 7-7 既存貨物施設の原単位（既存施設の容量分析）

施設	処理単位(t/m ²)
輸出貨物ターミナル	20
輸入貨物ターミナル	5

出典：JICA 調査団

以上の条件より、本調査の需要予測における基本ケースに対応した、国際航空貨物の取扱量と輸出入量の内訳は表 7-8 のとおりであることから、貨物ターミナルの所要規模の算出結果は表 7-9 のとおりとなる。

表 7-8 国際航空貨物取扱量

種別	内訳	2015 年	2020 年
輸出	67%	172,007 t	278,768 t
輸入	33%	86,003 t	139,384 t
合計	100%	258,010 t	418,152 t

出典：JICA 調査団

表 7-9 貨物ターミナルの必要規模

施設	計画年次		
	既存施設	現状(2015 年)の 所要施設規模	T3 供用開始時 (2020 年)の所要施設規模
輸出貨物ターミナル	12,800 m ²	9,000 m ²	14,000 m ²
輸入貨物ターミナル	15,000 m ²	17,000 m ²	28,000 m ²
合計	27,800 m ²	26,000 m ²	42,000 m ²

出典：JICA 調査団

上記より、現状の貨物ターミナルは、2020 年の貨物需要に対して、施設規模が不足すると考えられる。よって、すでに整備が始まっている自動ラックの導入とともに、貨物のオペレーションの効率化によって、施設規模の不足を補う必要がある。

7.1.6 駐車場

現在の HSIA の駐車場については、表 7-10 のとおりであり、2020 年におけるピーク時の所要台数が 1,008 台（後述する「9.3.3 (6) HSIA における将来交通需要予測」より）であることから、ピーク時に容量超過が懸念されるものの、2020 年の旅客需要には対応可能である。

表 7-10 HSIA における駐車場の詳細

項目	既存駐車場規模		2020 年所要施設規模 (台)
	駐車台数	面積(m ²)	
既存国際線ターミナル	800	24,500	806
既存国内線ターミナル	200	2,000	202
合計	1,000	26,500	1,008

出典：民間航空局

7.1.7 ユーティリティ施設

(1) 電力供給施設

HSIA の現在の電力需要は、8MVA である。空港へは、2 箇所の配電所から電力が供給されている。バ国全体では、停電が頻繁に発生しているが、HSIA では 2 系統の電力供給、および非常用電源によって、24 時間の空港運用に支障をきたすことなく、電力供給が行われている。

基本的に電力需要は、空港内各施設における単位面積当たりの消費電力によって求められる。よって、2020 年の時点では、航空旅客需要は増加しているものの、それに伴う既存施設の拡張が行われないため、電力需要は現在の需要からかけ離れた値にならないと想定される。

以上のことから、現状の施設は、2020 年の電力需要に対して、十分に対応することが可能であると考えられる。

(2) 上水施設

HSIA で使用する上水は、空港内の 3 箇所の井戸から供給されている。各井戸の 1 日あたりの供給可能水量、および各井戸の上水施設における 1 日あたりの貯水量について、明確なデータは確認できていないが、現時点で供給水量に関して、とくに問題とはなっていない。

空港内における上水の使用量は、旅客数に依存するところが多い。よって、2020 年時点では、国際線の旅客需要が約 860 万人であり、現在の T1/T2 の処理容量である 800 万人をやや上回ることから、ピーク時には 1 日あたりの貯水量がやや不足する可能性が懸念される。ただし、CAAB マスタープランによれば、T3 用と新 VVIP ターミナル用に 3 箇所の井戸を設けることが提案されていたことから、現在の 3 箇所の井戸による供給水量は、T1/T2 の処理容量よりも十分に多いと想定される。

以上のことから、現状の施設は、2020 年の上水の需要に対して、十分に対応することが可能であると考えられる。

(3) 汚水処理施設

HSIA で発生した汚水は、空港北側に設置された汚水処理施設によって、処理されている。汚水処理施設に問題があるため、現在は稼動しておらず、また 1 日あたりの処理能力について、明確なデータを確認できていないが、これまで汚水処理について、問題が発生した事実は確認されていない。

空港から発生する汚水の量は、上水と同様に、旅客数に依存するところが多い。よって、旅客需要が T1/T2 の処理容量をやや上回る 2020 年については、汚水処理施設の処理能力がやや不足することが懸念される。現在発生している汚水処理施設における問題点および改修計画を明確にする必要はあるものの、喫緊で既存施設を改修すると想定される。その際、処理方法や施設に一部機能追加することによって、施設の処理能力に若干の余力を持たせることは可能であると考えられる。さらに、2020 年時点の旅客需要は、T1/T2 の処理容量と大きく乖離していないため、施設の処理能力限界の許容誤差内である可能性が十分に高いと考えられる。

ことも勘案し、従前の処理能力を回復するまで改修することを前提として、現状の施設は、2020年の汚水発生量に対して、十分に対応することが可能であると考えられる。

7.1.8 航空保安施設

現状、HSIA に配置されている航空保安施設は、3.7.1～3.7.4 節に記載したとおりである。

なお、航空保安施設は、CAAB によって維持管理されており、現況の施設の状況を調査したところ、すべての機器が正常に稼働していることを確認しており、当面継続使用は可能であるが、老朽化が進んでいる機材については、順次更新を行う必要がある。

7.2 拡張事業の必要性・妥当性の確認

HSIA の拡張事業について、フェーズ 1 整備計画の必要性及び妥当性の確認した結果を表 7-11 に整理した。詳細については、次項以降に示す。

表 7-11 各施設の拡張の必要性・妥当性評価

施設	CAAB マスタープラン (目標年度 2035 年)	フェーズ1整備計画 (整備完了 2020 年) (目標年度 2025 年)	必要性・妥当性の評価
既存滑走路	拡張及び拡幅 3,200 x 46 m → 3,692 x 60 m	整備無し	将来的に Code F の機体の運航を考えると拡張・拡幅が望ましいが、緊急性は無く、優先度は低い。
新滑走路	3,292 x 60 m	整備無し	将来の需要から、長期的には必要だが、目標年 2025 年での緊急性は無い。
新誘導路	高速脱出誘導路及びその他の誘導路	高速脱出誘導路(2 つ)及び 14 側滑走路末端取付誘導路(1 つ)及び T3 エプロンと平行誘導路との接続誘導路(9 つ)	滑走路 1 本の処理能力を最大限に活用すること及費用対効果を考慮すると、誘導路の新設は妥当である。
アクセス道路	T3 までのアクセス道路	T3 までのアクセス道路	T3 の運用に必須である。
エプロン	拡張及び改修エリア: 約 100 万 m ² エプロンスポット数: 58	拡張エリア: 約 52 万 m ² エプロンスポット数: 42	需要に合わせて整備規模を設定した結果、フェーズ1では 42 スポット、52 万 m ² が妥当と判断する。 なお、既存の改修は CAAB 独自に実施される計画であるためフェーズ1事業には含めていない。
T3	約 26 万 m ² 3 階建てビル 年間旅客 1,620 万人対応	約 22 万 m ² 3 階建てビル 年間旅客 1,200 万人対応	需要に合わせて整備規模を設定した結果、フェーズ1では 22 万 m ² が妥当と判断する。フェーズ 2 で 26 万 m ² に拡張する。
既存国際線ターミナル T1/T2	改修を実施 チェックインカウンター数: 56 → 84 出入国カウンター数の増加 年間旅客 800 万人対応	整備無し	2020 年までに整備する緊急性は無いと評価している。2025 年以降の需要に対応するため改修して再利用する。
国内線ターミナル	約 15,000 m ²	整備無し	施設整備の優先度を考慮して新国内線ターミナルはフェーズ2において建設する。国内線旅客の取扱は、フェーズ1では既存施設を活用し、必要に応じて既存 T1/T2 ターミナルの一部を暫定使用する。

施設	CAAB マスタープラン (目標年度 2035 年)	フェーズ1整備計画 (整備完了 2020 年) (目標年度 2025 年)	必要性・妥当性の評価
貨物ターミナル	40,000 m ² (既存輸出貨物ターミナル: 12,800 m ² 、輸入貨物ターミナル: 27,200 m ²)	47,000 m ² (輸出貨物ターミナル: 20,000 m ² 、輸入貨物ターミナル: 27,000 m ²)	貨物の処理容量向上及び運用改善のために、整備は必要である。 施設規模については今後精査が必要である。
VVIPターミナル	約 5,000 m ²	約 5,000 m ²	T3 の建設に伴う移設が必要であり整備計画は妥当である。
駐車場	1,948 台 (T1/T2: 800 台、T3: 1,148 台)	T3: 1,148 台	フェーズ 1 の段階では、T3 用の駐車場のみに空港へアクセスする自家用車を賄うことが可能である。
航空保安	ILS を CAT-I から CAT-II へアップグレード AWOS の導入 管制塔の移設	ILS を CAT-I から CAT-II へアップグレード AWOS の導入	ILS の更新は、就航率改善のために必要である。 管制塔の移設は必要であるが、バ国で整備を進めているため、フェーズ1事業には含めない。 AWOS は ILS のアップグレードに伴い、滑走路中央付近にも設置する必要がある。
補助施設	RFFS	RFFS	救難消防対応時間を考慮し、新たな場所での新設は妥当である。
	下水処理場	下水処理場	T3 の建設に伴い、T3 用の施設の新設は妥当である。
	受電・配電施設	受電・配電施設	
	メンテナンスハンガー	整備無し	バ国政府が独自に整備する計画のため、フェーズ1事業には含めない。
	GA エプロン及びハンガー	整備無し	
ケータリング施設	整備無し		

出典: JICA 調査団

7.2.1 航空需要に応じた段階的整備の考慮

前述のとおり、CAAB マスタープランにおける拡張事業のスコープ、および各施設の拡張や新設については、必要性・妥当性があると評価できる。ただし、CAAB マスタープランは 2035 年までの事業スコープであり、T3 供用開始予定の 2020 年頃に予測される航空旅客需要に対しては、過大な規模の施設となることが懸念される。航空旅客需要は、国内外の経済活動等の複数の要因によって、伸び率が変化するため、拡張事業においては、需要の伸びに応じた段階的整備を行うことが妥当であると考えられる。

現在、CAAB が想定するフェーズ 1 の整備事業が 2020 年頃に完了する見込みであることから、事業完了してから 5 年後の 2025 年までの需要に対応するフェーズ 1、そのさらに 5 年後の 2030 年までの需要に対応するフェーズ 2 の 2 段階で整備事業を実施することが望ましいと考える。

このように段階的整備を行うことによって、5 年毎に航空需要予測を見直し、航空需要の伸び率の変化や航空会社や旅客のニーズにあった施設の拡充や新設が柔軟に実施可能となる。さらに、整備に必要な投資額も、需要に見合った適正な金額を設定することが可能となる。

現状の航空需要予測の結果に基づき、2 段階の整備が妥当であることを、以下の表 7-12 に示す。

表 7-12 段階的整備の計画年次における年間旅客需要予測の変化

フェーズ	計画目標年次	事業完成時期	年間旅客需要予測(百万人)		
			国際線	国内線	合計
T3 供用開始時	2020		8.7	1.4	10.1
フェーズ 1	2025	2020	12.0	2.1	14.1
フェーズ 2	2030	2025	16.1	3.0	19.1

出典:JICA 調査団

7.2.2 滑走路および誘導路

(1) 滑走路長および滑走路幅

現在就航している便の中で、もっとも飛行距離が長いのはダッカー-ロンドン便であり、使用機材は B777-300ER である。現時点で当該便以上に飛行距離の長い路線の開設は予定されておらず、滑走路長については、当面は現在のままで問題がないと考える。

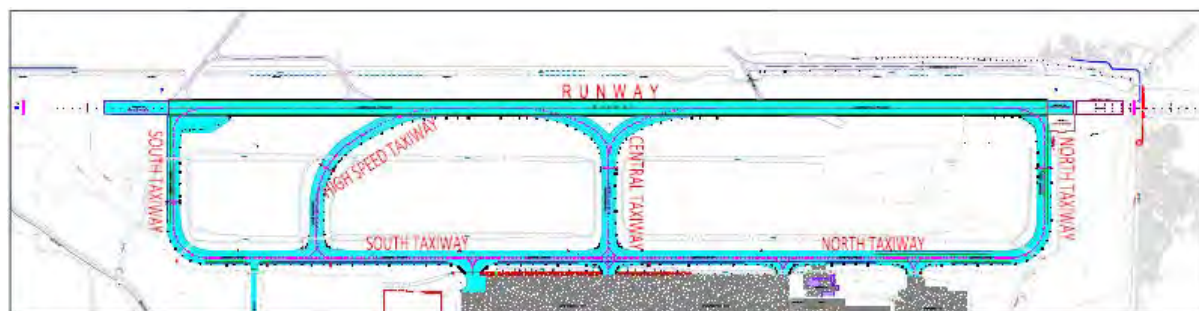
一方、Code 4F の機体の運航に関して、ICAO の Annex 14 では、必要な滑走路幅を 60 m と規定している。しかしながら、FAA と EASA では、Code 4E の運航に必要な滑走路幅 45 m で片側 7.5 m のショルダーを有している滑走路については、A380 の運航を許可している。実際にこの規定に従って、多くの国で Code 4E の滑走路幅の要件を満たす空港に、A380 が就航している。

以上のことから、滑走路幅の拡幅整備については、必須ではないと考える。

(2) 誘導路

誘導路について、前述のとおり、平行誘導路、2本の接続誘導路、中央の誘導路と高速誘導路が存在する。誘導路幅については、滑走路幅同様、A380 の運航要件を満たしており問題ない。

ただし、高速誘導路については現在 1 本のみであり、滑走路末端からの距離は 2,350 m である。



出典:JICA 調査団

図 7-2 HSIAT の滑走路・誘導路の平面配置図

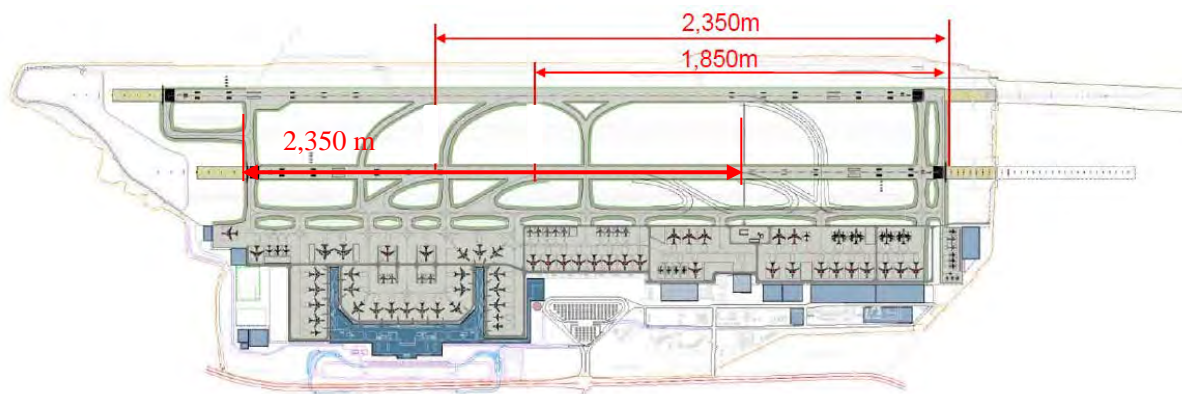
HSIAT においては、現在も小型ジェットが運航しており、今後は国内線について、ターボプロップから小型ジェットへ機材がシフトすると想定される。そこで、現在運航しており、将来

的にも就航すると見込まれる代表的な小型ジェットである B737-800 の着陸に必要な滑走路長を算出し、現状の高速脱出誘導路の妥当性について評価する。

Boeing 社の資料より、B737-800 の着陸滑走路長は、最大着陸重量時で 1,750 m である。現在、B737 は短距離の国際線、ならびに一部の国内線で運航しているが、実際には最大着陸重量で着陸することはほぼないものと想定される。よって、現在の高速脱出誘導路の配置では、滑走路占有時間が長くなることが懸念される。

現在は滑走路処理容量に余裕があり、かつ国内線のほとんどの機材がターボプロップ機であるため喫緊の問題ではないが、今後便数が増加し、構成機材の大型化が進めば、滑走路占有時間を短縮し、滑走路処理容量を向上することが求められる。よって、RWY 14 用の小型ジェット向けの高速脱出誘導路を整備することが妥当と考えられる。

さらに、年間で約 10 %程度ではあるが、北風運用時には高速脱出誘導路が使用できないため、滑走路変更があった場合に、極端に滑走路処理容量が下がることが懸念される。よって、将来的に需要が増加した際、滑走路変更があった場合でも、滑走路処理容量の低下による上空待機等で発生する遅延を極力少なくするため、RWY 32 用の高速脱出誘導路を整備することが妥当と考えられる。



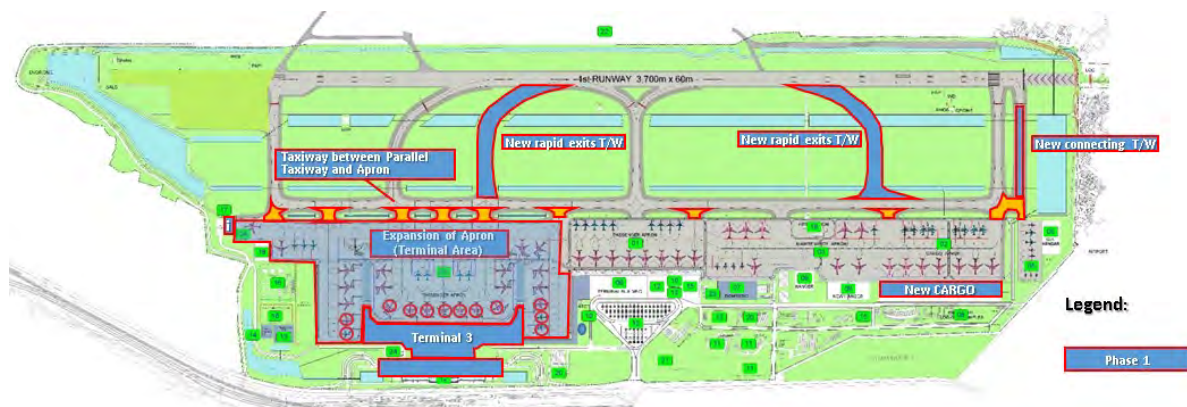
出典: JICA 調査団

図 7-3 新高速脱出誘導路の平面配置図

交通量の大きな空港では、通常滑走路末端に複数の取り付け誘導路を配置される。これは、複数の誘導路からの出発を可能とすることで、出発待機機数を増やすことができる。場合によっては、後方乱気流区分を考慮した出発順位の入れ替えなど、効率的な出発機の運用ができるようになり、空港処理容量の増加に寄与するものである。他方で、出発機にトラブルがあった場合、滑走路を占有することなく、グランドターン（離陸せずに引き返すこと）することも可能となる。こうしたことから、交通量の増大が想定される本空港においても、滑走路末端に複数の取り付け誘導路を整備することは、スムーズな運航を維持するために妥当な計画であると考えられる。

なお、高速脱出誘導路ならびに取り付け誘導路の諸元は、誘導路幅が 23 m、ショルダー幅が 7.5 m である。

また、平行誘導路とエプロンをつなぐ取り付け誘導路については、図 7-4 に示すとおりである。



出典: JICA 調査団

図 7-4 新しい取り付け誘導路の位置

以上のことから、各フェーズにおける必要かつ妥当な整備事業は、表 7-13 のとおりである。

表 7-13 各フェーズにおける整備事業（滑走路・誘導路）

	滑走路		誘導路
	長さ	幅	
フェーズ 1 (計画目標年次: 2025 年)	—	—	高速脱出誘導路×2 (RWY 14、32 用) 取付け誘導路×9 (平行誘導路) 取付け誘導路×1 (RWY14 末端)
フェーズ 2 (計画目標年次: 2030 年)	3,200 m→3,692 m へ 延伸	45 m→60 m へ 拡幅	取付け誘導路×1 (RWY32 末端)

出典: JICA 調査団

7.2.3 エプロン

必要な駐機スポット数について、以下の手順で算出した。なお、算出にあたって必要な機材構成、ピーク時便数については、5 章で検討した機材構成、ならびに 5.5 節にて記述したピーク時の離着陸回数の予測を使用した。

- 機材別ピーク時着陸回数
- 機材別計画スポット数
- 所要エプロンスポット数

(1) 機材別ピーク時着陸回数

本調査では、複数の航空会社へのインタビュー等に基づき、機材構成が以下のように変化すると想定している。

表 7-14 国内線および国際線における機材構成

(%)

	空港参照コード	2015	2020	2025	2030	2035
国内線	Code B	80	75	60	50	40
	Code C (Turbo Prop)	20	20	20	20	20
	Code C (Jet)	0	5	20	30	40
	合計	100	100	100	100	100
国際線	Code B	2	0	0	0	0
	Code C (Turbo Prop)	25	22	15	9	1
	Code C (Jet)	25	30	35	40	45
	Code D	2	2	2	2	2
	Code E	45	45	47	48	51
	Code F	1	1	1	1	1
	合計	100	100	100	100	100

出典: JICA 調査団

また、ピーク時における国内線と国際線の離着陸回数は、以下のとおりとなっている。

表 7-15 ピーク時離着陸回数

2015		2020		2025		2030		2035	
国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内
14	13	21	16	28	19	35	20	43	22

出典: JICA 調査団

以上より、機材別ピーク時着陸回数 (PA_i) は、以下の式によって求められる。

$$PA_i = \text{ピーク時離着陸回数} \times \text{機材構成比} \times 0.5 \quad \dots (1)$$

(なお、iは機材)

(1) 式より、機材別ピーク時着陸回数は、以下のとおりとなる。

表 7-16 機材別ピーク時着陸回数

	2015		2020		2025		2030		2035	
	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内
Code B	0.14	5.2	0	4.8	0	5.7	0	5	0	4.4
Code C (Turbo Prop)	1.75	1.3	2.31	1.6	2.1	1.9	1.58	2	0.22	2.2
Code C (Jet)	1.75	0	3.15	1.6	4.9	1.9	7	3	9.68	4.4
Code D	0.14	0	0.21	0	0.28	0	0.35	0	0.43	0
Code E	3.15	0	4.73	0	6.58	0	8.4	0	10.97	0
Code F	0.07	0	0.11	0	0.14	0	0.18	0	0.22	0

出典: JICA 調査団

(2) 機材別計画スポット数

機材別計画スポット数 (PS_i) は、以下の式によって求められる。

$$PSi = PAi \times \text{スポット占有時間} \times \text{余裕率} \dots (2)$$

ここで、スポット占有時間は、国内線と国際線で異なることから、実測値に基づき、以下のとおり設定した。

表 7-17 スポット占有時間 (分)

空港参照コード	国際線	国内線
Code B	80	60
Code C (Turbo Prop)	80	60
Code C (Jet)	80	60
Code D	120	—
Code E	120	—
Code F	120	—

出典: JICA 調査団

上記のスポット占有時間に対して、遅延等が発生した場合を考慮して、余裕率を設定する。余裕率の設定にあたり、以下のとおり、1 週間のうちにどの程度の遅延が発生したのかを調査し、参考とした。

表 7-18 遅延便発生率

日付	出発便		到着便		遅延率 (%)
	遅延便	出発便数	遅延便	到着便数	
4 月 27 日	6	104	6	88	6.25
4 月 28 日	14	102	11	102	12.26
4 月 29 日	17	99	10	98	13.71
4 月 30 日	17	95	15	98	16.58
5 月 1 日	18	102	17	101	17.24
5 月 2 日	19	99	9	99	14.14
5 月 3 日	16	103	5	94	10.66
合計	107	704	73	680	13.01

出典: JICA 調査団

2016 年 4 月 27 日～5 月 3 日までの運航状況より、1 週間で約 13 %の便で遅延が発生していたことがわかった。以上より、安全率を見込んで余裕率を 1.2 に設定し、(2) 式より機材別計画スポット数を以下のとおり算出した。

表 7-19 機材別計画スポット数

	2015		2020		2025		2030		2035	
	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内
Code B	1	5	0	4	0	5	0	4	0	4
Code C	6	2	10	4	12	4	15	5	17	6
Code D	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0
Code E	8	0	12	0	16	0	21	0	27	0
Code F	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
合計	24		32		39		47		57	

出典: JICA 調査団

(3) 所要エプロンスポット数

所要エプロンスポット数 (AS) は、以下の式によって求められる。

$$AS = \sum P_{Si} + \text{予備スポット数} + \text{ナイトステイ用スポット数} \dots (3)$$

ここで予備スポット数は、故障等のトラブルによる長時間の駐機、あるいはチャーター便やダイバートなどの臨時の駐機に利用することを考慮して、年毎にスポット数の合計を算出し、その合計スポット数の10スポット毎に1スポット設定することとした。

一方、ナイトステイ用スポットについては、国内線については、通常のスポットが十分に利用可能であること、また国際線については、空港が24時間運用であると同時に、国際線のフライトのうち、ダッカを拠点としている航空会社がビーマン航空以外に存在しないことから、こちらも通常のスポットが利用可能であると考え、本調査では考慮しないこととした。

以上のことより、各フェーズにおける所要エプロンスポット数は、以下のとおりとなる。

表 7-20 各フェーズにおける所要エプロンスポット数

	フェーズ1			フェーズ2			CAAB マスタープラン		
	国際線	国内線	合計	国際線	国内線	合計	T3	T1/T2*	合計
Code B/C	13	9	22	16	10	26	10	9	19
Code E	18	0	18	23	0	23	23	14	37
Code F	2	0	2	2	0	2	2	0	2
合計	33	9	42	41	10	51	35	23	58

*CAAB マスタープランの T1/T2 のエプロンスポット数は、T3 建設に伴う削減数を考慮
 出典: JICA 調査団

現空港フェーズ1 拡張工事は、2021年に終了して供用開始される。2020年における必要スポット数は、表 7-19 より 32 スポットである。一方、現状のスポット数は 29 スポットであり、ピーク時には不足することが予想されるが、整備地区および輸出ターミナル前の駐機スペースの有効活用で対応である。

本調査の需要予測の結果に基づいて算出した所要エプロンスポット数と、CAAB マスタープランのエプロンスポット数はほぼ一致することから、CAAB マスタープランで提案されているスポット数ならびにスポットの構成は妥当であると考えられる。また、CAAB マスタープランにおいて、T3 周辺に計画されているエプロンスポット数は、フェーズ1 に国際専用として必要となるエプロンスポット数とほぼ一致しており、フェーズ1 において CAAB マスタープランにしたがって T3 周辺のエプロンを整備することには妥当性がある。フェーズ2 においては、T3 周辺部のみでは国際線用のエプロンスポットが不足するため、T1・T2 の改修に合わせて、T1・T2 前のエプロンスポットを国内線に加えて国際線用に再度利用することで、将来的な需要の増加に対応することが可能である。

(4) 貨物便スポット数

5.5 節の貨物便のピーク日便数より、ピーク時便数を求め、旅客機のスポット数を算出した手順と同様に、貨物便のスポット数を算出する。

なお、算出にあたって必要な条件は、以下のとおりとする。

→ ピーク時便数の算出には、国際線のピーク時便数の算出式 (4) を用いる。

$$\text{ピーク時便数} = 1.05 \div \text{1日あたりの離着陸回数} + 0.114 \dots (4)$$

→ 現状の貨物機の機材構成は、Code Cが8%、Code Eが92%である。基本的にフレイターは大型機が一般的であることから、将来的にも同様の機材構成比であることを前提とする。

→ スポットの占有時間は、180分とする。

→ 余裕率については、旅客機と同様に1.2を使用する。

以上より、機材別のピーク時着陸回数は、以下のとおりとなる。

表 7-21 貨物便の機材別ピーク時着陸回数

Code	2015	2020	2025	2030	2035
Code C	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11
Code E	0.69	0.80	0.95	1.11	1.32

出典:JICA 調査団

上記の結果より、機材別の計画スポット数、および所要エプロンスポット数は、以下のとおりとなる。なお、予備スポット数については、1スポット設定することとする。

表 7-22 機材別計画スポット数

	2015	2020	2025	2030	2035
Code C	1	1	1	1	1
Code E	3	3	4	5	5
合計	4	4	5	6	6

出典:JICA 調査団

表 7-23 各フェーズにおける所要エプロンスポット数

	フェーズ 1	フェーズ 2	CAAB マスタープラン
Code C	1	1	7
Code E	5	6	7
合計	6	7	14

出典:JICA 調査団

本調査の航空貨物の需要予測の結果に基づいて算出した所要エプロンスポット数と、CAAB マスタープランのエプロンスポット数は、Code E についてはほぼ一致することから、CAAB マスタープランで提案されている Code E の貨物機のスポット数ならびにスポットの構成は妥当であると考えられる。一方、CAAB マスタープランにおいて、Code C のスポット数が7となっているが、航空貨物需要予測が本調査よりかなり低く設定されていたこと、また Code C の貨物機を使用すると思われる国内航空貨物の需要が将来的にも著しく拡大するとは考えにくいことから、Code C の所要エプロンスポット数は過大であり、マスタープランのスポット数から削減して整備するのが妥当である。

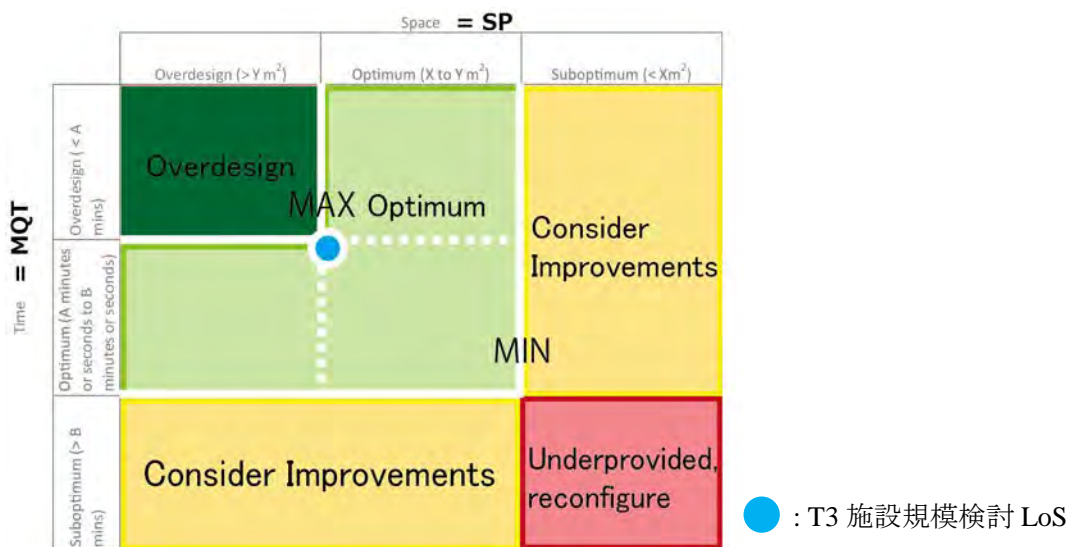
7.2.4 旅客ターミナルビル

施設規模の算定について、フェーズ1の目標年度2025年及びフェーズ2の目標年度2030年における需要予測を基にピーク時旅客数から必要施設規模を算定する。その必要施設規模とT3の計画を比較し計画の妥当性を評価する。なお、施設規模はT1,T2同様ターミナルにおけるボトルネックとなる検査施設の台数を算定する

(1) 算定条件

算定においては、以下を前提とする。

- ➔ 施設のサービスレベルを示すLoS (Level of Service) は、Optimumの上位レベルとする。
- ➔ 算定式は、IATA ADRM 10thの施設規模算定とする。
- ➔ 算定における処理時間は、CAABマスタープランの施設規模検討による。
- ➔ T3では国際基準の検査機器を設置することで、日本国内同程度の処理時間とすることができるとされる。算定における条件のうち、CAABマスタープランの施設規模検討に記載のない保安検査は、日本国内空港の保安検査処理時間の実測値より20秒とする。
- ➔ Baggage Claimは、既存の国際線ターミナル(T1、T2)における1便/1基の運用からピーク時便数により必要台数を算出する。



出典: JICA 調査団

図 7-5 施設サービスレベル

算定の原単位を、表 7-24 に示す。既存国際線ターミナル(T1、T2)は、ゲート毎に保安検査を行うゲートセキュリティであるが、T3は一般的な保安検査場が配置されているため、保安検査の処理時間が既存ターミナルの原単位とは異なる。

表 7-24 規模算定の原単位

	施設	処理時間 (秒/人)	LoS Optimum 上位の 最大待ち時間(分)	備考
出発	チェックインカウンター	150	10	
	出国審査場	20	5	
	セキュリティ	20	5	
到着	入国審査場	50	5	
	手荷物受取所	—	—	到着便数ベース

出典:JICA 調査団

(2) 算定結果および評価

表 7-24 に示す原単位をもとに算定した、検査施設の現状台数と必要台数を表 7-25 に示す。

フェーズ 1 では、CAAB マスタープランの T3 計画規模で整備することは過大であり、施設規模を縮小して整備することが妥当である。T3 のピア先端部分をフェーズ 1 では整備せず、その建設をフェーズ 2 に延期することで、需要に応じた適正規模のターミナル整備計画とすることができる。なお、ピア先端部分を除いた T3 の延べ床面積は 22 万㎡であり、2025 年のピーク時旅客一人あたりの床面積は 46 ㎡であり適正範囲内にあることから、フェーズ 1 で整備する T3 ターミナルの規模は妥当である。

フェーズ 2 では、所要施設規模は CAAB マスタープランの計画規模を上回るため、T3 のピア先端部分を拡張しても、T3 だけでは需要に対応できない。このため、T1/T2 を改修して再利用することが必要である。その際、T3 と T1/T2 を連結する連絡通路も必要になる。

表 7-25 T3 におけるチェックインカウンターおよび検査施設の必要台数

算定条件	旅客処理容量 (mppa)	2025 年 (フェーズ 1) 所要施設規模	2030 年 (フェーズ 2) 所要施設規模	CAAB マスタープラン 計画規模
		12.0	16.1	14.8
出発	チェックインカウンター	114	130	120
	セキュリティ	33	45	46
	出国審査場	33	45	24
到着	入国審査場	44	53	46
	手荷物受取所	9	12	13

出典:JICA 調査団

(3) 国内線旅客ターミナルの施設規模と旅客処理能力の確認

現在の国内線旅客ターミナルは、7.1.4 節で述べたとおり、2020 年の需要に対して処理能力が不足しているが、CAAB との協議の結果、フェーズ 1 (2025 年) において新輸入貨物ターミナルを建設後、フェーズ 2 (2030 年) において、既存輸入貨物ターミナルを撤去した跡地に新国内線ターミナルを建設することで合意した。

フェーズ 1 (2025 年) においては、基本的に既存の国内線旅客ターミナルを継続使用し、必要に応じて既存 T1/T2 の一部を国内線用に使用することで、国内旅客の将来需要に対応可能である。

フェーズ 2 における新国内線旅客ターミナルの規模は、2030 年の国内線ピーク旅客数とピーク時旅客一人あたりの床面積は 15 m²から 15,000 m²程度となる。CAAB マスタープランで計画されている新国内線旅客ターミナルで計画される国内線旅客ターミナルは、この数字と一致しており、適正規模であると言える。

7.2.5 貨物ターミナルビル

(1) 貨物ターミナルの施設規模

HSIA における輸入貨物量は 2011 年から 2015 年にかけて平均 9 % 上昇している一方、輸出貨物は同時期に急速に成長し 14 % 上昇している。2015 年の輸出入の量は輸出が 200,560 トンで、輸入が 84,379 トンである。

一方、既存貨物ターミナルの施設は表 7-26 の通りとなっている。

表 7-26 既存の貨物施設の規模

施設	既存施設
輸出貨物ターミナル	12,800 m ²
輸入貨物ターミナル	15,000 m ²
合計	27,800 m ²

出典: JICA 調査団

2016 年 12 月 21 日に現地を視察し、運用状況を確認した中では、以下のことが確認された。

1) 輸出貨物ターミナルビル

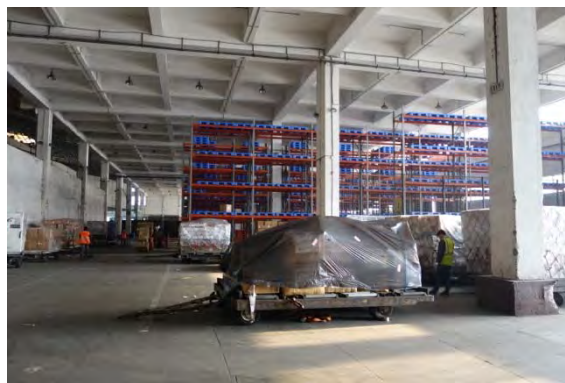
輸出貨物ターミナルビルでは、貨物ターミナルビル内の運用状況はさほどの狭隘を示しておらず、運用しているが、トラックヤードでの混雑が激しくなっており、貨物ターミナルビルに荷物を搬入する際の検査能力に問題を抱えていることが確認された。

また、検査時の荷姿は、個別梱包状況となり、取り扱い重量に対し、検査手荷物数が多くなっている。

原単位としては、20 万トン以上の貨物を 12,800m² で処理しており、内部の余裕率が確認されたことから、15.6 トン/m² 以上の処理が可能であり、整備済みラックの運用開始及び、MHS 等の整備による効率化を期待すると、17~20 トン/m² 程度の処理能力が期待される。



輸出貨物ターミナル運用状況



大型検査装置と小口貨物



輸出貨物ターミナル未利用設備(1)

出典:JICA 調査団



輸出貨物ターミナル未利用設備(2)

図 7-6 輸出貨物ターミナルビルの運用状況

2) 輸入貨物ターミナルビル

輸入貨物ターミナルは、現地を確認した時点では、狭隘化が著しく上屋から荷物が溢れ出る状況が確認された。

特に到着貨物のブレイクダウンエリアの確保が不十分となっており、現在、エプロン上でブレイクダウンが執り行われる状況となっている。

エプロン上でのブレイクダウンに使用されるエリアは、概ね 40m×230m(11,500m²)程度となっており、既存の輸入貨物ターミナル建屋面積が、15,000m² であり、実際には、26,500m² 程度を使用して、運用が実施されている。

2015 年の実績では、取扱量が 8 万 5 千トン程度であり、3.4 トン/m² の取り扱い原単位と推定される。

しかしながら、現在の運用では、以下の問題が確認された。

- ➔ 貨物の到着は 24 時間実施されるのに対し、税関、検疫等の処理が午前 9 時から午後 5 時までに限定されており、このため、ブレイクダウンの面積が大きく必要となっている一方、上屋内部には、未利用スペースが散見され、これにより、取り扱い原単位が著しく低くなっている。

- ➔ ブレークダウン時点で、個別に荷物の抽出を行っていることから、ブレークダウンが虫食い状況で実施されており、無駄なブレークダウンに施設面積を使用してしまっている。
- ➔ 大型トラックによる荷物の引き取りが夜間に限定されており、引取り手と荷物の引き渡しりが合致しておらず、引き取り手が不在な荷物により施設面積を占有してしまっている。

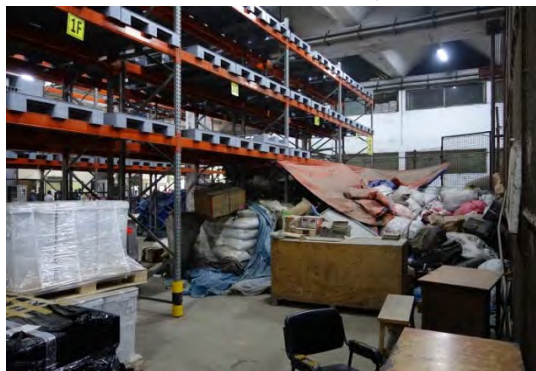
このような状況から貨物取り扱い原単位が著しく低下しており、既存設備にて利用されていない設備の再整備を含めた施設整備等により上屋営業時間外の荷物保管用設備等を立体的に整備し倍以上7トン程度の取り扱いが可能と想定される。



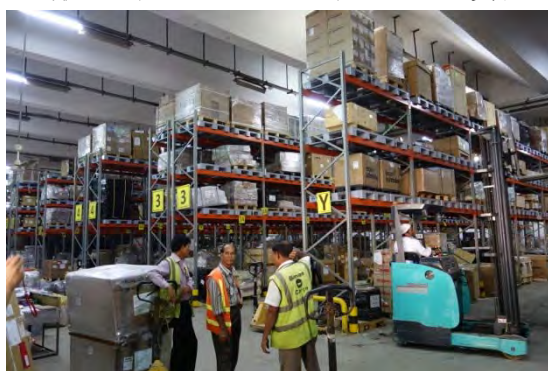
屋外でのブレークダウン



搬入を待つブレークダウンされた貨物



未使用ラック



貨物保管状況

出典: JICA 調査団

図 7-7 輸入貨物ターミナルビルの運用状況

以上の現地確認を経て、次表に示す処理原単位を設定し、必要規模を算定した。

表 7-27 将来の貨物施設の原単位

施設	処理単位 (t/m ²)
輸出貨物ターミナル	20
輸入貨物ターミナル	7

出典: JICA 調査団

表 7-28 国際航空貨物ターミナル規模

種別	内訳	フェーズ 1 (2025 年) 貨物量	フェーズ I (2025 年) 所要施設規模(m ²)
輸出	67%	400,781 t	20,040
輸入	33%	200,391 t	28,630
合計	100%	601,172 t	48,670

出典: JICA 調査団

7.2.6 駐車場

現在の駐車場、ならびに計画されている T3 用の駐車場における駐車台数、および駐車場の面積は、表 7-29 に示すとおりである。

表 7-29 HSIA 拡張後の駐車場の詳細

項目	駐車台数	面積 (m ²)
既存(国際線ターミナル)	800	24,500
既存(国内線ターミナル)	200	2,000
拡張(T3)	1,148	50,000
合計	2,148	76,500

出典: 民間航空局

また、T3 用の駐車場の詳細は、表 7-30 に示すとおりである。

表 7-30 T3 用の駐車場の詳細

フロア	用途	駐車台数
1 階	一般	402
	VIP	58
中 2 階	一般	402
2 階	一般	286
合計	—	1,148

出典: 民間航空局

なお、詳細については後述するが、HSIA における各アクセスモードのピーク時交通量の予測から、駐車場の必要規模は表 7-31 のとおりである。なお、以下の所要施設規模は、ピーク時交通量で予測された自家用車数について、すべての自家用車が駐車場を利用することを前提としたものである。

表 7-31 駐車場の必要規模

施設	計画年次	フェーズ 1 (2025 年) 所要施設規模	フェーズ 2 (2030 年) 所要施設規模	CAAB マスタープラン 計画規模
	既存施設			
国際線ターミナル用駐車場	800 台	1,280 台	約 1,700 台	1,948 台 (T1/T2: 800 台) (T3: 1,148 台)

出典: JICA 調査団

フェーズ 1 における所要施設規模が 1,280 台であり、CAAB マスタープランで計画されている T3 用に整備される駐車場の台数が 1,148 台であることから、フェーズ 1 の段階では、T3 用の駐車場のみで、空港へアクセスする自家用車の需要をほぼ賄うことが可能である。一方、フ

フェーズ 2 における所要施設規模は約 1,700 台となっているが、フェーズ 2 では既存の T1/T2 をリノベーションして活用する計画となっていることから、T1/T2 の既存駐車場の利用も計画に含むことが妥当である。その場合、双方あわせた計画規模は約 2,000 台に達することから、現状の駐車場規模と段階的な利用の計画は妥当である。

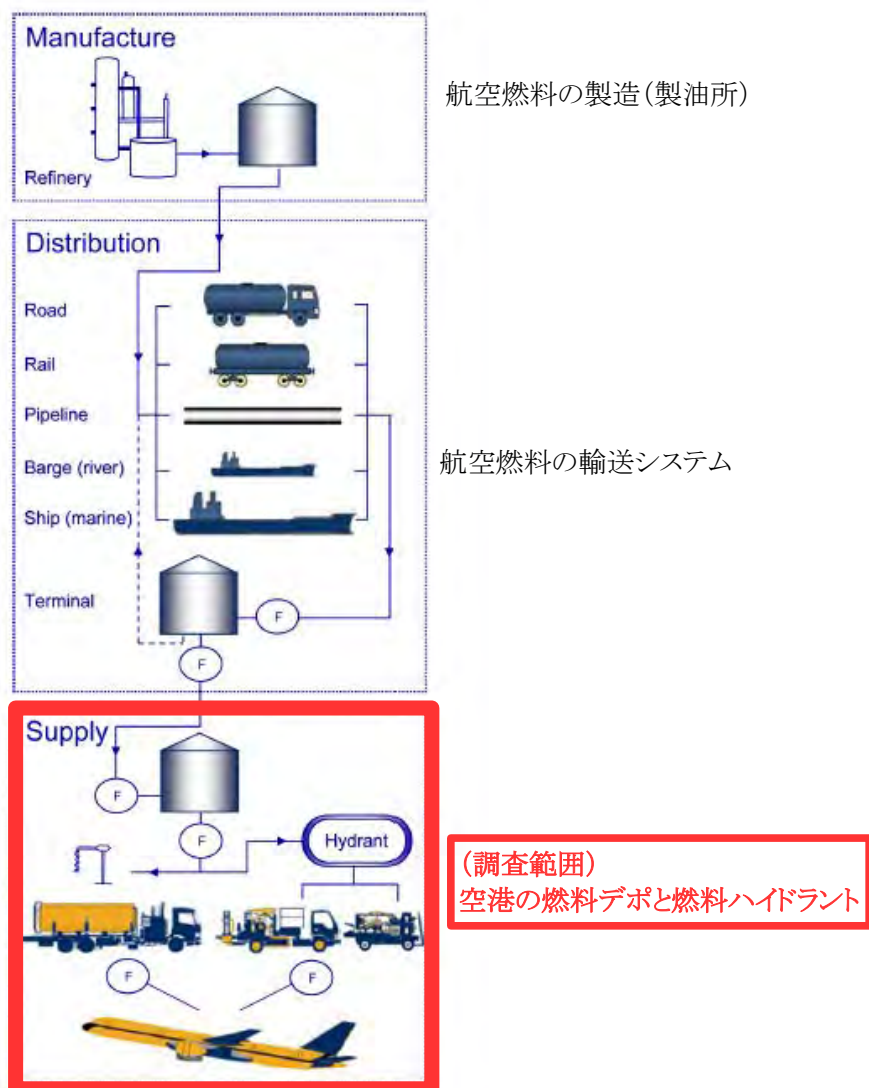
7.2.7 燃料供給施設

燃料施設については、CAAB マスタープランに記述されていない。しかし、T3 の新設に伴い、T3 周辺に新たなエプロンスポットが設置されるため、それらのスポットに対する燃料ハイドラント施設が必要となる。

航空燃料供給システムを構成する施設全体は以下の通り

- 航空燃料の製造設備
- 航空燃料の輸送システム
- 燃料デポ（貯蔵タンク、ハイドラントポンプなど）
- 燃料ハイドラント設備（エプロン）

航空燃料供給システムの全体概要を図 7-8 に示す。このうち、今回の調査範囲は朱で囲んだ施設である。



出典:EI1550 より抜粋 (ICAO Doc9977 で参照)

図 7-8 航空燃料供給システムの全体概要

(1) 現状施設と T3 施設の取り扱い

現状施設と T3 のための施設の取り扱いについて、以下のように設定した。

- ➔ 燃料供給システムは燃料デポ施設とハイドラントで一つのシステムである。したがって T3 の燃料供給も燃料デポ設備とハイドラント設備を一体で整備することが必要である。
- ➔ しかしながら、新たに作る T3 のための施設と既存の施設では建設時期が異なるため、設計基準・規格、機器の仕様、能力・圧力などが異なる結果、T3 用のハイドラント施設と既存のハイドラント施設は、それぞれ独立させる必要がある。
- ➔ したがって、現状の給油設備は T1、T2、カーゴ等への供給を継続するとともに、T3 用のハイドラント供給設備が別途必要である。
- ➔ 貯蔵タンクも現状(2,880kl)及び建設中のタンク(2,500kl × 3 基=7,500kl)では、T3 完成時の必要貯蔵量(約 17,000kl)に不足のため、T3 用の貯蔵設備が別途必要である。

- Padma Oil が現在建設中の 2,500kl タンクは Phase2 の T1,T2 の整備に合わせた既存設備の改修に含める。したがって Phase1 計画にはこのタンクは含めない。
- 2016 年 10 月 24 日に行われた CAAB とパドマオイルとの協議では、パドマオイルが T3 ターミナルビルの下に位置する既存のハイドラントパイプの移設及び、北側に設ける GA エプロン地区への新ハイドラント設備の新設は確認されているが、T3 ハイドラント設備には具体的には言及されていない。本プロジェクトでは、T3 用のハイドラント施設が Loan の対象であるので、パドマオイルの計画する T3 地区への燃料供給施設の具体的な実施区分について、今後の調整が必要である。

(2) 処理能力の計画

1) HSIA 全体での燃料供給実績

HSIA の現状の給油量は表 7-32 の通り。

表 7-32 現状 HSIA の燃料給油量

項目	現状 (2015 年)	根拠
年間旅客数	6,482 千人/年	調査団資料
年間給油量	356,000 kl/年	Padma oil 資料
平均日当り給油量	1,000kl/日	年給油量/365

出典:JICA 調査団

2) HSIA 全体での給油量の予測

HSIA の予測燃料供給量は表 7-33 の通り

表 7-33 現状 HSIA 全体の給油量予測

項目	Phase1 (2025 年)	Phase2 (2030 年)	根拠
年間旅客数	14,127 千人/年	19,041 千人/年	調査団資料
年間給油量	776,000 kl/年	1,046,000 kl/年	旅客数増加率に合わせた
平均日当り給油量	2,126 kl/日	2,866 kl/日	年給油量/365

出典:JICA 調査団

3) T3 における給油量

T3 の燃料供給は T3 の計画旅客数 12,000 千人に対応するもので計画する。

また空港で安定的な燃料供給を行うために平均給油量の 7 日分を必要貯蔵量として計画する。

T3 における予測燃料供給量と必要貯蔵量は表 7-34 の通り

表 7-34 T3 における燃料供給量予測と必要貯蔵量

項目	Phase1 (2025 年)	Phase2 (2030 年)	根拠
T3 の計画旅客数 (国際)	12,042 千人/年	16,082 千人/年	調査団資料
T3 の年間予測給油量	661,000 kl/年	883,000 kl/年	旅客数増加率に合わせた
T3 設備の日平均供給量	1,811 kl/日	2,419 kl/日	年給油量/365
必要貯蔵量 (7 日分)	12,677 kl	16,933 kl	日平均給油量 x 7

出典:JICA 調査団

4) 必要貯蔵量に沿った貯蔵タンク設備の計画

T3における貯蔵タンク設備は表 7-35 の通り。Phase1 では 4,500kl タンク 3 基、Phase2 では 4 基が必要である。

表 7-35 貯蔵タンク設備の計画

項目	Phase1(2025 年)	Phase2 (2030 年)
必要貯蔵量 (7 日分)	12,677 kl	16,933 kl
1 基あたりタンク容量	4,500 kl	4,500 kl
基 数	3	1
合計タンク容量	13,500 kl	18,000 kl
貯蔵日数	7.5 日	7.4 日

出典:JICA 調査団

なお、計画にあたり以下を考慮した。

- ➔ 貯蔵タンクのコストは大きいほど容量当たりの容量あたり単価が安くなるので、小さなタンクを作らず、できるだけ大きなタンクを選定する。
- ➔ 運用上からは追加タンクの大きさはできるだけ同じものを選定することが効率良い。
- ➔ タンクの運用は、燃料の品質維持のため受入用タンク 1 基、静置用タンク 1 基、払出用タンク 1 基の 3 基の構成で行うので、最低 3 基のタンクが必要である。したがってタンク 1 基の容量は、Phase 1 の備蓄量の概ね 1/3 の容量として、同規模のタンクを 3 基設置することが効率的である。この結果 Phase 2 で増設するもう 1 基のタンクは、予備タンクとして使用される。

5) T3 におけるハイドラント設備能力の計画

T3 のピーク時の出発便数に対応できるハイドラント設備の能力が必要となる。

T3 ハイドラント払出量は表 7-36 に示す通り

表 7-36 T3 ハイドラント払出量

項目	Phase1 (2025 年)	Phase2 (2030 年)	根拠
ピーク時間当り離発着回数	28 回/時	35 回/時	調査団資料
同時給油機数	6 機	10 機	類似空港例を参考として想定した。(最終決定は CAAB/Padma にて行われる)
Phase1 ハイドラント払出量	817kl/h (3,600gpm)	817kl/h (3,600gpm)	航空機1機あたり 600gpm(136kl/h)
Phase2 ハイドラント払出量	-	545kl/h(2,400gpm)	
Phase1,Phase2 合計	817kl/h (3,600gpm)	1,362kl/h (6,000gpm)	

出典:JICA 調査団

新カーゴターミナルへの給油は給油量が少ないのでレフューラー（タンクを持った給油車両）により行うこととする。

(3) 設備容量の計画と実現性

T3 燃料供給設備の計画値のまとめを表 7-37 と図 7-9 に示す。

表 7-37 T3 燃料供給設備の計画値まとめ

項目		Phase1 (2025 年)	Phase2 (2030 年)	計
貯蔵タンク	Phase1	4,500kl x 3 基	-	4,500kl x 3 基
	Phase2	-	45000kl x 1 基	4,500kl x 1 基
	計	4,500kl x 3 基	4,500kl x 1 基	4,500kl x 4 基
ハイドラント払出量	Phase1	817 kl/h	-	817 kl/h
	Phase2	-	545 kl/h	545 kl/h
	計	817 kl/h	545 kl/h	1,362 kl/h

出典: JICA 調査団



注記 1,000gpm = 227 kl/h

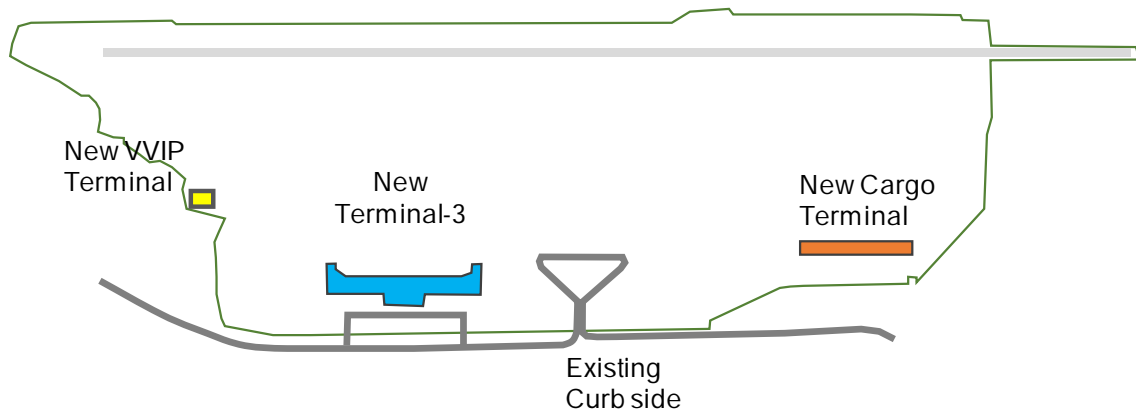
出典: JICA 調査団

図 7-9 燃料供給設備計画のまとめ

7.3 整備の優先度に基づく開発の提案

7.3.1 HSIA における段階整備

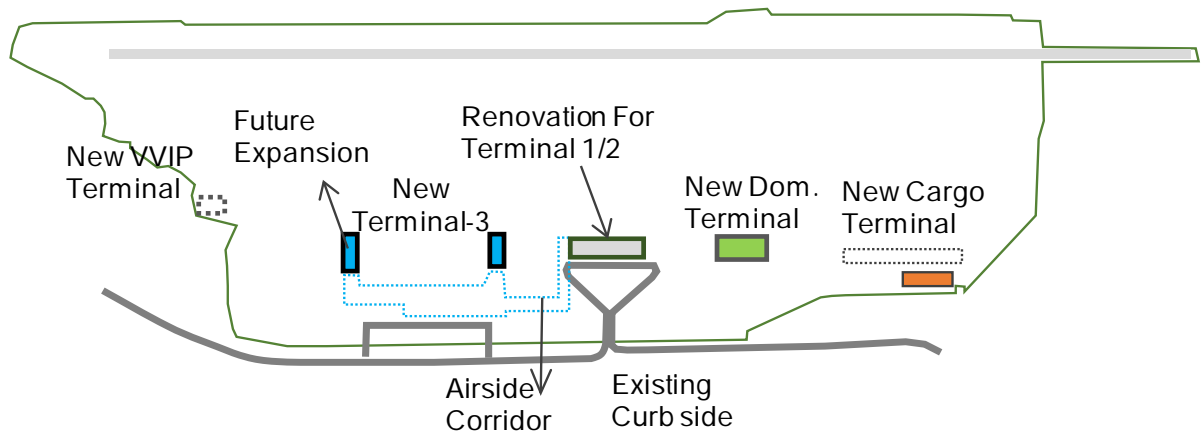
CAAB との協議により 2020 年 (フェーズ 1)、その後の拡張計画 (フェーズ 2) の 2 段階で、
 空港施設の整備を行うことになった。2020 年 (フェーズ 1) はピアを除く T3 の整備、その後
 の拡張計画 (フェーズ 2) は将来の需要に応じて整備を行うことが考えられる。



出典:JICA 調査団

図 7-10 フェーズ 1 (2025 年) における整備対象施設の配置図

Phase 2 では、図 7-11 に示す通り、国際線は T3 のピアを整備する。また、需要予測からこの段階では、既存国内線ターミナルでは規模が不足することが予想される。国内線ターミナルは T1、T2 の一部を利用するか、北西部側に整備し、国内線移転後に既存ターミナル (T1、T2) の内装改修をして、T3 と接続し国際線ターミナルとして利用することで国際線の取扱能力を上げる。この場合 T1、T2 の本館機能を利用する必要があるため、T3 とはエアサイドコリドーでの接続が必要である。



出典:JICA 調査団

図 7-11 フェーズ 2 (2030 年) における整備対象施設の配置図