

キルギス共和国
マナス国際空港機材整備計画
準備調査報告書

（先行公開版）

平成 26 年 8 月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日 本 工 営 株 式 会 社
株式会社日本空港コンサルタンツ
株 式 会 社 大 建 設 計

基盤
JR(先)
14-145

キルギス共和国
運輸通信省

キルギス共和国
マナス国際空港機材整備計画
準備調査報告書

（先行公開版）

平成 26 年 8 月
(2014年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日 本 工 営 株 式 会 社
株式会社日本空港コンサルタンツ
株 式 会 社 大 建 設 計

序 文

独立行政法人国際協力機構は、キルギス共和国のマナス国際空港機材整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を日本工営（株）・（株）日本空港コンサルタンツ・（株）大建設計の共同企業体に委託しました。

調査団は、平成 26 年 1 月から平成 26 年 5 月まで、キルギス国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 26 年 8 月

独立行政法人国際協力機構
社会基盤・平和構築部長 中村 明

要 約

1. 国の概要

(1) 国土・自然

キルギス共和国（以下、「キ」国）は人口 566 万人（2013 年、「キ」国統計局）で、カザフスタン、ウズベキスタン、タジキスタンおよび中国の 4 つの国に囲まれた内陸国である。国土は東西に長く、国土面積は 19.85 万 km²、国土全体の約 90%が標高 1,500 m 以上、40%が標高 3,000 m を超える山岳地帯である。中国との国境には天山山脈が延び、その最高峰は 7,000 m を超えている。また、タジキスタンに向かってパミール高原が広がっている。首都はカザフスタンとの国境に近いビシュケク市で、標高は 800 m、年間降水量は 450 mm 程度である。本事業で対象とするマナス国際空港（Manas International Airport：以下、MIA）は、ビシュケク市の北北西約 30 km に位置している。



出典：JICA 調査団

図 1 キルギス共和国全体図

(2) （社会経済状況

「キ」国の GDP は 64.7 億ドル、一人当たり GDP は、1,158 ドル（IMF、2012 年）である。産業別内訳は、第一次産業が 37.7%、第二次産業が 23.3%、第三次産業 39%（World Development Indicators Online、2013 年）を占めている。主要産業は農業（小麦、綿花、タバコ等）、牧畜業、農畜産物を加工する軽工業（食品、皮革、飲料水）、鉱業（金、水銀、アンチモン）、水力発電である。主な輸出品目は水力発電による電力、タバコ、綿、金であり、主な輸入品目は石油製品、天然ガスである。

「キ」国の経済は旧ソ連諸国（CIS）の中で最も早く市場経済化した国で、1998 年にいち早く WTO に加盟している。しかし、基本的な市場経済制度は比較的整備されているものの、個別の経済関係法が整っておらず、法の不明確さと貧困が課題となっている。「キ」国は 1991 年の独立後、IMF の緊縮財政勧告に従って急進的市場改革路線を推進した。ソ連崩壊の混乱の中で経済不振が続いたが、1996 年に独立後初めて GDP 成長がプラスに転じた。その後も 1998 年

ロシア金融危機の影響を受け、財政が逼迫するなど危機もあったが、近年ではプラス成長が続いている。主要な経済指標は表 1 のとおりである。

表 1 「キ」国の主要経済指標

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
実質 GDP 成長率 (対前年比%)	7.0	7.0	-0.2	3.1	8.5	8.4	2.9	-0.5	6.0	-0.9
名目 GDP (百万ソム)	83,872	94,351	100,899	113,800	141,897	187,991	201,222	220,369	285,989	304,350
一人当たり GDP (ドル)	381	435	480	545	724	953	902	874	1,131	1,154
インフレ率 (対前年比%)	3.1	4.1	4.9	5.1	20.1	20.0	0.0	19.2	5.7	7.5

出典：「キルギス概況」在キルギス共和国日本国大使館 Website

2. プロジェクトの背景、経緯および概要

(1) 当該セクターの上位計画

「キ」国政府は 2012～2014 年の中期開発プログラム (Medium Term Development Program of the Kyrgyz Republic for 2012-14、2012 年策定) において、航空保安機材の整備・近代化を早急に進める必要があるとしている。また、2013～2020 年の航空開発戦略 (Strategy of the Kyrgyz Republic Civil Aviation Development for 2013-2020 years、2013 年策定) においては、航空セクターの効果的な開発が「キ」国の経済発展の持続性を担保するものとして航空輸送の安全性向上と空港保安の強化を目標の一つに掲げており、本プロジェクトはこれら政策に合致するものである。

また、「対キルギス共和国国別援助方針」における重点分野としては「運輸インフラ維持管理と地域間格差の是正」が定められ、「対キルギス共和国 JICA 国別分析ペーパー」においても「運輸インフラ整備」を重点課題であると分析しており、本プロジェクトはこれら分析・方針にも合致するものである。

(2) 現状および課題、プロジェクトとの関係

1) 航空保安無線機材の老朽化

現 ILS 機材は、滑走路両側からの進入に使用できるよう、滑走路 08 進入用と滑走路 26 進入用の 2 つの施設が日本の有償資金協力により 1999 年に設置されている。これらの機材は既に 14 年が経過しており、運用の信頼性、補給品の確保、故障率の増加等を考慮した機器寿命を 15 年とすると、2014 年には機材更新が望まれている。今後、老朽化した機材を継続的に運用するには、補給品または代替部品の確保、機材修理にかかる製造会社の受入れ、故障予防保全の導入等が必要となる。

運用維持管理を実施しているキルギス・アエロ・ナビゲーション (Kyrgyz Aeronavigatsia : 以下、KAN) によると、現機材の補給品にはまだ在庫があり代替品の確保も可能であるものの、早急な機材更新の必要性を認識している。ILS に関しては製造会社からの部品供給がなくなった場合、機材修理保証契約を行うことで運用の継続が可能である。更に既存機器の保全には、故障発生の都度、修理を行う事後保全と、事故が起こる前に計画的に実施する予防

保全に大別されるが、KAN は予防保全策を導入して運用維持管理を実施している。これらのことから、現 ILS 機材は 2016 年頃までの継続運用は可能であるが、早急な機材更新が必要である。

本施設は 1995 年に設置され空港の進入・出発用および航空路用に使用されているが、現在では補給品の備蓄もなく 15 年程度の一般的な機器寿命を越えて運用している。施設の運用維持管理および施設所有者である KAN は、2012 年 9 月にロシアの航空保安機材製造会社との間に 2 年間の機材の維持管理契約を結び、機材の故障時には修理および補給品の購入を行って運用の継続を図っている。その後更に、2 年間の機材修理保証延長が可能であるが、早急な機材の更新が必要である。

2) 空港消防車の老朽化

マナス空港会社は現在、空港用消防車を 6 台、レスキューカー 1 台、医療寝台車 1 台を保有して、空港の消防・救難活動に使用している。空港用消防車 6 台の内 2 台は 2010 年に配備された新しい車両である。残りの 4 台は 1980 年台に配備されたもので既に 30 年以上経過し、老朽化が著しく、車両の部品供給が困難で十分な維持管理ができない状況である。

空港消防車両の配備基準は、国際民間航空機関（International Civil Aviation Organization：以下、ICAO）の「Airport Service Manual Part 1 Rescue and Fire Fighting」で規定されており、空港に就航する航空機の最大機種により決まる空港カテゴリーによって区分されている。MIA に現在就航している最大機種は B747-400 であり、空港カテゴリーは 9 となる。各カテゴリーに対する空港消防車両の要求事項には、泡消火剤に使用する水量の規程があり、空港カテゴリー 9 の場合には消防車両が保有する水の容量が 36,400 L 以上となっている。

上記既存車両 6 台の水の容量は総計で空港カテゴリー 9 に必要な水量を満足しているものの、新しい車両 2 台だけでは必要な水量が 12,000 L 不足することが確認された。このことから、ICAO が規定する消防力を維持するためには、空港消防車両の更新が必要である。

3) 地上支援機材の老朽化

航空機の安全運航を確実にするため、駐機中の航空機に対する地上支援機材の活動は非常に重要な役割を持っている。地上支援機材は、その用途により除雪機等の空港に離着陸および地上走行の安全性確保に関する機材、旅客の乗降や貨物搭載に関する機材、航空機自体の運航に関する機材に分類される。マナス空港会社は 80 台以上のさまざまな地上支援機材を保有していることが確認されたが、1980 年代から使用している老朽化した機材もあり、今後の航空需要を考慮すると不足する機材が発生すると考えられ、これらの機材の更新が必要である。

このような背景の下、「キ」国政府は我が国に対し、マナス国際空港に係る各種機材について無償資金協力を要請した。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

(1) 調査団の派遣時期

調査団は 2014 年 1 月 12 日から 2 月 1 日の間に現地に派遣され、2014 年 5 月 28 日から 5 月 30 日の間に報告書（案）の現地説明を行った。

(2) 要請内容と新たに検討した事項

本プロジェクトは、MIA において航空保安機材および地上支援機材等の整備を実施することにより、低視界時の安全運航の確保および効率的な空港運用を図り、もって同空港および航空機の運航の安全性・信頼性の向上に寄与することを目的とする。この目的に沿って要請内容を検討し、相手国との協議を行った結果、表 2 に示す計画に至った。

表 2 当該要請と計画の比較

要請機材	当初要請	計画
IIS システム Instrument Landing System (ILS)	2 式	2 式
グライドパス付き DME DME (Distance Measuring Equipment) located with Glide Path Antenna for the both landing directions	2 式	2 式
VOR/DME	1 式	1 式
空港用消防車 Aircraft Rescue and Fire Fighting Vehicle	2 台	1 台
空港用除雪車 Airport Runway Sweepers for Snow Removal	2 台	2 台
ブロワー車 Airport Runway Snow Blower	2 台	2 台
グルコール散布車 Airport Runway Spray	0 台	1 台
航空機用除雪車 Aircraft De/Anti-Icing Vehicle	2 台	必要数を保有しているため検討から除外
ハイリフトローダー Aircraft Bulk Cargo and Container High Loader	2 台	1 台
航空機大型牽引車 Aircraft Tow Tractor	2 台	2 台
エアコンディショナー Aircraft Air Conditioning Unit	2 台	2 台
エアスターター Aircraft Air Start Unit (ASU)	1 台	1 台
パッセンジャーステップ車 Passenger Stair	2 台	必要数を保有しているため検討から除外
ラバトリー車 Aircraft Lavatory Service Truck	2 台	1 台
給水車 Aircraft Water Service Truck	2 台	2 台
電源車 Aircraft Ground Power Unit	2 台	2 台
航空貨物用ドーリー牽引車 Tow tractor (Power Hybrid Type) for Baggage Carts & Container dollies	4 台	5 台
手荷物カート Baggage Carts	8 台	13 台
コンテナドーリー Container Dollies	8 台	12 台
ベルトローダー車 Belt loaders (for loading and unloading of baggage)	2 台	2 台
X 線検査器 Airport Security Baggage X-Ray units	4 台	空港が独自の整備計画によって整備中のため、本協力の対象外とする
金属探知機 Airport Security Walk-Through Metal Detectors	4 台	

出典：JICA 調査団

(3) 協力対象事業の位置付け

本プロジェクトにおいて調達対象となっている航空保安機材、空港用消防車両、地上支援機材は、プロジェクトの目的に沿って、MIA における航空交通の安全性および効率性の向上、並びに航空機の就航率・定時制の維持を目標とするものであり、これらを実現するために以下に示す基本方針で設計する。

- ✈ 計器着陸装置 (ILS) および超短波全方向式無線標識/距離測定装置 (VOR/DME) は ICAO 第 10 付属書に規定された施設要件、性能要件、電氣的仕様を満足する機器とする。
- ✈ これらの航空保安機材製造会社は、日本には国内、海外とも複数社存在し、各社間にて品質、価格競争が行われている。この事より本プロジェクトでは、日本の製造会社のみならず海外製造会社で提案されているシステムも考慮し、「キ」国にとって最適な機材システム、特に運用維持管理の容易性を考慮し全体システムの構築を行う。
- ✈ 現地調査の際に「キ」国側要望事項について確認した Minutes of Discussion の内容を、現地調査結果に基づいて作成した Technical Memorandum にて確認を行っており、本設計方針は基本的に、これらに基づいて実施する。

本プロジェクトにおいて対象とする空港用消防車両は、航空機の消火・救難を対象とした車両の整備である。機材計画の策定は、「キ」国側の維持管理能力、財務負担能力等を総合的に勘案し、空港消防体制に合致した機材内容とする。基本方針は以下に示すとおりとする。

- ✈ ICAO 基準および世界的な趨勢に照らして、必要かつ最小限の機材を計画する。
- ✈ 「キ」国におけるメンテナンス事情、スペアパーツ調達事情に即した機材を計画する。
- ✈ 運用者の技術レベルに即した機材計画とする。

本プロジェクトにおいて対象とする地上支援機材は、航空機の安全な運航を支援するために、主として航空機が駐機する到着および出発の間に稼働する機材の整備である。機材計画の策定は、「キ」国側の維持管理能力、財務負担能力等を総合的に勘案し、ICAO 基準に合致した機材内容とする。基本方針は以下に示すとおりとする。

- ✈ ICAO 基準および世界的な趨勢に照らして、必要かつ最小限の機材を計画する。
- ✈ 「キ」国におけるメンテナンス事情、スペアパーツ調達事情に即した機材を計画する。
- ✈ 運用者の技術レベルに即した機材計画とする。

(4) 機材計画概要

表 3 ILS 主要機材計画

設置場所	機材名称	数量	備考
LLZ サイト (滑走路 08, 26 用)	LLZ 装置	2 式	2 周波、現用・予備
	LLZ 空中線 (モニター空中線含む)	2 式	16 素子又は 20 素子
	LLZ ファーフィールドモニター	2 式	
	ワイヤレス装置 (無線リンク)	2 式	
	電源装置 (蓄電池)	2 式	
	自動電圧調整器	2 式	5kVA
	局舎 (金属シエルタ)	2 式	空調機、分電盤付
GP/DME サイト (滑走路 08, 26 用)	GP 装置	2 式	2 周波、現用・予備
	GP 空中線 (モニター空中線含む)	2 式	3 素子
	DME 装置	2 式	100W
	DME 空中線	2 式	
	ワイヤレス装置 (無線リンク)	2 式	
	電源装置 (蓄電池)	2 式	
	自動電圧調整器	2 式	5kVA
運用庁舎 モニター室	ILS 保守監視装置	2 式	
	ILS 遠隔制御表示装置	2 式	
	LLZ インターロック装置	1 式	
	ワイヤレス装置 (無線リンク)	4 式	
運用庁舎 レーダー管制室	ILS 状態監視表示器	2 式	

出典：JICA 調査団

表 4 VOR/DME 主要機材計画

設置場所	機材名称	数量	備考
VOR/DME サイト	VOR 装置	1 式	
	VOR 空中線	1 式	
	DME 装置	1 式	
	DME 空中線	1 式	
	電源装置 (蓄電池)	1 式	
	自動電圧調整器	1 式	5kVA
	カウンターポイズ付局舎 (金属シエルタ)	1 式	空調機、分電盤付
運用庁舎 モニター室	VOR/DME 保守監視装置	1 式	
	VOR/DME 遠隔制御表示装置	1 式	
運用庁舎 レーダー管制室	VOR/DME 状態監視表示器	1 式	

出典：JICA 調査団

表 5 空港用消防車両計画

設置場所	機材名称	数量	備考
消防車庫	空港用消防車	1 台	

出典：JICA 調査団

表 6 地上支援機材計画（地上用）

要請機材	数量	主な仕様
空港用除雪車 Airport Runway Sweepers for Snow Removal	2	スワイパーブルーム幅 5 m クラス+ スノーブラウ
ブロワー車	2	作業速度 40 km/h 以上、作業幅 2 m 以上
グリコール散布車	1	タンク容量 10KL クラス、溶液および粉末の散布が可能とする。27.5 m の幅を散布出来る車両

出典：JICA 調査団

表 7 地上支援機材計画（GSE 用）

要請機材	数量	主な仕様
ハイリフトローダー	2	IATA AHM 931 準拠 7 トンおよび 14 トンの能力を持つローダー車各 1 台
ベルトローダー車	2	IATA AHM 925 準拠 ベルト幅 600 mm ベルトローダー車
航空機大型牽引車	1	IATA AHM 955 準拠 車両重量 60 トン大型牽引、90KVA 以上の GPU 付
エアスターター（ASU）	1	IATA AHM 976 準拠 250PPM クラス牽引式
ラバトリー車	1	IATA AHM 971 準拠 2,000 L 程度の汚水タンクを装備した自走式
給水車	2	IATA AHM 970 準拠 3,000 L 程度の給水タンクを装備した自走式
航空貨物用ドーリー牽引車	5	IATA AHM 968 準拠 ディーゼル式、又は電動 HYBRID 車
手荷物カート	13	現有と同等サイズの機材
電源車	2	IATA AHM 972 準拠 180 KVA 牽引式、DC 電源不要
エアコンディショナー車	2	IATA AHM 974 準拠 中型機（WIDEBODY）に対応出来る冷房能力を有した牽引式エアコンユニット
コンテナドーリー	12	IATA AHM 965 準拠 対応荷重 1,600 kg

出典：JICA 調査団

4. プロジェクトの工期および概略事業費

本プロジェクト実施に必要な工期は、実施設計で 5.5 ヶ月、機材調達は、航空保安無線機器の製造に 9 ヶ月、空港消防車の製造に 12 ヶ月、地上支援機材の製造に 5～12 ヶ月、航空保安機材の検査、輸送に 2 ヶ月、据付、調整、試運転、初期操作指導、検収、引き渡しに 6 ヶ月、地上支援機材の検査、輸送に 3 ヶ月を要し、全体で 15 ヶ月を予定する。

概算事業費の内「キ」国側負担は、2.288 百万円である。

5. プロジェクトの評価

本プロジェクトは、以下の観点から我が国の無償資金協力を活用した協力事業として妥当性が高く、有効性が込められる。

(1) 妥当性

1) 対象の適切性

本プロジェクトは、MIA において航空保安機材および地上支援機材等の整備を実施することにより、低視界時の安全運航の確保および効率的な空港運用を図り、もって空港および航空機の運航の安全性・信頼性の向上に寄与することを目的としている。

航空保安機材の整備によって低視界時の安全運航が確保される。また、空港用消防車両の整備によって MIA の消防レベルが ICAO の水準を満たすようになる。地上支援機材の整備では運行の信頼性を高めることになる。これらの理由から、本事業の対象は適切である。

2) 裨益対象

MIA は首都空港であり、「キ」国で 2 つある国際空港の一つである。空港および航空機の運航の安全性・信頼性が向上することは直接、間接に「キ」国 566 万人の全国民に裨益する。

3) プロジェクトの目的

現在の ILS 機材は老朽化しており、低雲高、低視程が発生する悪天候時の空港運用に支障が出る恐れがある。また VOR/DME の継続運用、更なる PBN（性能準拠航法）飛行方式の導入は ICAO 加盟国全体の動きとなっており、運航の安全性、就航率、定時性の確保の観点から航空保安機材更新の緊急性が高い。

既存の空港消防車は、2010 年に調達された 2 台を除いて他の 4 台の空港用消防車は材令 21 年以上で、一般的に空港用消防車の耐用年数と言われる 13 年を越えている。ICAO の基準による消防車両の必要搭載水量に対して、信頼できる 2 台の合計搭載水量は 12,000 L 不足している。既存の空港消防車 6 台の合計搭載水量は ICAO の基準に合致しているものの、空港運用の確実な安全性確保の観点から新車両更新の緊急性が高い。

滑走路除雪車は現在 8 台を保有しているが、内 5 台は老朽化して除雪効果が低下している。確実に除雪可能な機材を配備することにより、航空機の離発着の安全性が向上すること、および航空機運航の定時性確保の観点から、新機材更新の緊急性が高い。

航空機の地上支援機材は、今後増加が見込まれる中型機以上の航空機の需要に対応できない可能性が高い。小型機および中型機が輻輳した場合には機材が不足し、航空機運航の定時性確保の観点から新車両更新の緊急性が高い。

4) 当該国の中・長期開発計画

「キ」国政府は 2012～2014 年の中期開発プログラム (Medium Term Development Program of the Kyrgyz Republic for 2012-14、2012 年策定) において、航空保安機材の整備・近代化を早急に進める必要があるとされている。また、2013～2020 年の航空開発戦略 (Strategy of the Kyrgyz Republic Civil Aviation Development for 2013-2020 years、2013 年策定) においては、航空セクターの効果的な開発が「キ」国の経済発展の持続性を担保するものとして航空輸送の安全性向上と空港保安の強化を目標の一つに掲げており、本プロジェクトはこれら政策に合致するものである。

また、「対キルギス共和国国別援助方針」における重点分野としては「運輸インフラ維持管理と地域間格差の是正」が定められ、「対キルギス共和国 JICA 国別分析ペーパー」においても「運輸インフラ整備」を重点課題であると分析しており、本プロジェクトはこれら分析・方針にも合致するものである。

(2) 有効性

1) 定量的効果の指標

プロジェクト実施により期待される定量的効果の目標年は、プロジェクトが完成する 2016 年から 3 年後の 2019 年とする。本調査の中で実施した社会・経済調査および技術的調査結果を踏まえて、本計画実施による定量的効果の指標は表 8 のとおりである。

表 8 定量的効果の指標

指標	基準値 (2013 年)	目標値 (2019 年) (事業完成 3 年後)
航空機が着陸可能な気象条件 (滑走路における視界距離) (m 以上)	350	200
マナス空港において、国際的要件を満たす消防体制が整備されている状態で離着陸を行う航空機の割合 (%)	0	100

出典：JICA 調査団

2) 定性的効果

本プロジェクトの実施による定性的効果は以下のとおりである。

- ✈ 航空保安機材の更新によりロシア、トルコ、アジア諸国等との間の航空機運航の安全性および信頼性が向上する。
- ✈ 適切な地上支援機材を活用した効率的なグランド・ハンドリングにより、増加する航空機運航の需要への対応が可能となる。

序 文

要 約

目 次

位置図/写真

図表リスト/略語集

目 次

第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1 現状と課題.....	1-1
1-1-2 開発計画.....	1-10
1-1-3 社会経済状況.....	1-11
1-2 無償資金協力の背景・経緯および概要.....	1-11
1-3 我が国の援助動向.....	1-12
1-4 他ドナーの援助動向.....	1-12
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制.....	2-1
2-1-1 組織・人員.....	2-1
2-1-2 財政・予算.....	2-4
2-1-3 技術水準.....	2-5
2-1-4 既存施設・機材.....	2-6
2-2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況.....	2-17
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	2-17
2-2-2 自然条件.....	2-17
2-2-3 環境社会配慮.....	2-22
2-3 その他（グローバルイシュー等）.....	2-22
第3章 プロジェクトの内容.....	3-1
3-1 プロジェクトの概要.....	3-1
3-2 協力対象プロジェクトの概略設計.....	3-4
3-2-1 設計方針.....	3-4
3-2-2 基本計画（機材計画）.....	3-8
3-2-3 概略設計図.....	3-21
3-2-4 施工計画/調達計画.....	3-37
3-3 相手国側分担事業の概要.....	3-47
3-3-1 我が国無償資金協力における一般事項.....	3-47
3-3-2 本計画固有の事項.....	3-47
3-3-3 本プロジェクト各サイト個別における「キ」国側負担作業項目.....	3-48

3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-48
3-4-1	航空保安機材	3-48
3-4-2	空港消防車	3-50
3-4-3	地上支援機材	3-50
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-51
3-5-1	協力対象プロジェクトの概略事業費	3-51
3-5-2	運営・維持管理費	3-52
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項	4-1
4-3	外部条件	4-1
4-4	プロジェクトの評価	4-2
4-4-1	妥当性	4-2
4-4-2	有効性	4-3

[資料]

- A-1 調査団員・氏名
- A-2 調査工程
- A-3 関係者（面会者）リスト
- A-4 討議議事録 1（M/D 1）
- A-5 コンサルタント討議議事録（T/M）
- A-6 討議議事録 2（M/D 2）
- A-7 参考資料／入手資料リスト



マナス国際空港位置図

写真 (1/2)



写真-1：滑走路 08 側進入用の計器着陸装置 (ILS) の構成要素の一つであるローカライザー (LLZ)。円借款事業により 1999 年に設置され、カテゴリ-II で運用中。2014 年には部品供給が終了する予定。

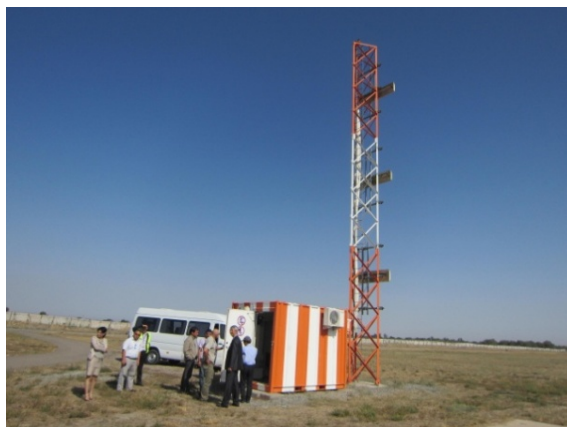


写真-2：滑走路 08 側進入用の計器着陸装置 (ILS) の構成要素の一つであるグライドパス (GP)。機器は LLZ と同様にノルウェーの NORMARC 社製である。GP には距離測定装置 (DME) が併設されている。



写真-3：滑走路 26 側進入用のローカライザー (LLZ)。形式、カテゴリ、設置年は 08 側と同じ。ILS 進入コースの水平方向の電波を発信している。



写真-4：滑走路 26 側進入用のグライドパス (GP)。形式、カテゴリ、設置年は 08 側と同じ。ILS 進入コースの垂直方向の電波を発信している。



写真-5：航行中の航空機に対して方位と距離情報を提供する VOR/DME 施設。滑走路 26 側末端から 1.5 km の位置に 1995 年に設置され、進入・出発方式用、航空路用として利用されている。



写真-6：写真-5 のシェルター内にある VOR/DME 機器。1995 年に設置された米国 WILCOX 社製。

写真 (2/2)



写真-7：空港用消防車 6 台の中の一つ。2010 年に配備されたロシアの KAMAZ 製で、水タンク容量 12,200 L、泡消火剤 800 kg を搭載している。同様な車両がもう 1 台ある。



写真-8：空港用消防車 6 台の中の一つ。1983 年に配備されたロシアの MAZ 製で、水タンク容量 12,200 L、泡消火剤 900 kg を搭載している。配備から 30 年経過し、老朽化が著しい。



写真-9：路面除雪車で積雪を掻き集める車両。2003 年に配備されたベラルーシ製車両。



写真-10：集めた雪を路面から芝地に吹くブロワー車。1989 年に配備されたロシア製車両。



写真-11：航空機の機体に積もった雪に融雪剤を散布する航空機用除雪車。2012 年に配備されたスウェーデン VOLVO 社製の最新鋭車両。



写真-12：航空機からの汚水を運搬するラバトリー車。2013 年に配備された ISUZU のシャーシーにタンクを乗せた車両。

図リスト

図 1-1.1	キルギス共和国全体図.....	1-1
図 1-1.2	「キ」国空港位置図	1-2
図 1-1.3	MIA の定期国際就航路線網	1-4
図 1-1.4	MIA の定期国内線路線網	1-5
図 1-1.5	MIA および OIA における年間離発着回数	1-6
図 1-1.6	MIA および OIA における年間旅客数.....	1-6
図 1-1.7	「キ」国の航空貨物取扱量.....	1-7
図 1-1.8	既設 ILS 施設の設置状況.....	1-7
図 2-1.1	運輸通信省(MOTC)組織図.....	2-1
図 2-1.2	マナス国際空港 (MIA) 組織図	2-2
図 2-1.3	キルギスアエロナビゲーション (KAN) 組織図.....	2-3
図 2-1.4	民間航空局 (CAA) 組織図.....	2-3
図 2-2.1	ビシュケク市の平均気温.....	2-18
図 2-2.2	測量位置および地形状況.....	2-19
図 2-2.3	ボーリング柱状図	2-21
図 3-1.1	プロジェクト関連施設位置	3-3
図 3-2.1	ILS 施設位置図	3-9
図 3-2.2	VOR 敷地周囲条件.....	3-10
図 3-2.3	ILS システム構成図	3-11
図 3-2.4	VOR/DME システム構成図.....	3-13
図 3-2.5	位置図および案内図	3-22
図 3-2.6	ILS システム系統図	3-23
図 3-2.7	滑走路 08 側用 LLZ 施設配置図.....	3-24
図 3-2.8	滑走路 26 側用 LLZ 施設配置図.....	3-25
図 3-2.9	LLZ 機器配置図	3-26
図 3-2.10	LLZ 空中線設置図	3-27
図 3-2.11	滑走路 08 側用 GP/DME 施設配置図	3-28
図 3-2.12	滑走路 26 側用 GP/DME 施設配置図.....	3-29
図 3-2.13	GP/DME 機器配置図.....	3-30
図 3-2.14	GP/DME 空中線設置図	3-31
図 3-2.15	運用ビルモニタ室 RCSU および RMMS 機器配置図	3-32
図 3-2.16	運用ビル管制室状態監視装置機器配置図.....	3-33
図 3-2.17	VOR/DME システム系統図.....	3-34
図 3-2.18	VOR/DME 施設配置図	3-35
図 3-2.19	VOR/DME 機器配置図	3-36

表リスト

表 1-1.1	「キ」国の主要経済指標.....	1-2
表 1-1.2	「キ」国内の空港の滑走路.....	1-3
表 1-1.3	MIA に就航している航空会社.....	1-3
表 1-1.4	MIA の定期国際就航路線と就航便数.....	1-4
表 1-1.5	MIA における定期国内路線.....	1-5
表 1-1.6	MIA における年間旅客輸送実績の推移.....	1-6
表 1-1.7	月別霧発生率.....	1-8
表 1-1.8	月別視程.....	1-8
表 1-1.9	気象条件による出発遅延状況.....	1-9
表 1-2.1	要請機材内容.....	1-11
表 1-3.1	我が国の技術協力・有償資金協力の実績（航空分野）.....	1-12
表 1-4.1	他のドナー国・国際機関の援助実績（航空分野）.....	1-12
表 2-1.1	マナス空港会社の財政収支.....	2-5
表 2-1.2	対空通信施設の現況.....	2-6
表 2-1.3	ATIS 施設の現況.....	2-7
表 2-1.4	VOR/DME 施設の現況.....	2-7
表 2-1.5	滑走路 08 側進入用 ILS カテゴリーII 施設の現況.....	2-8
表 2-1.6	滑走路 26 側進入用 ILS カテゴリーII 施設の現況.....	2-8
表 2-1.7	NDB 施設の現況.....	2-9
表 2-1.8	SSR 施設の現況.....	2-9
表 2-1.9	WAM 施設の現況.....	2-9
表 2-1.10	飛行場管制施設の現況.....	2-10
表 2-1.11	航空路およびターミナル管制施設の現況.....	2-10
表 2-1.12	航空灯火施設の現況.....	2-11
表 2-1.13	気象施設の現況.....	2-12
表 2-1.14	現在保有する車両の状況.....	2-13
表 2-1.15	現有の GSE 車両.....	2-14
表 2-1.16	現有の GSE 車両（電気駆動）.....	2-16
表 2-1.17	現有の空港セキュリティ機材.....	2-17
表 2-2.1	ビシュケク市の月別気象観測データ.....	2-18
表 2-2.2	各地層の物理特性.....	2-20
表 2-3.1	本プロジェクト実施とグローバルイシューとの関連性.....	2-22
表 3-2.1	ILS 運用カテゴリー.....	3-8
表 3-2.2	ILS 主要機材計画.....	3-10
表 3-2.3	VOR/DME 主要機材計画.....	3-13
表 3-2.4	現有の 2 台の消防車仕様と計画する消防車の仕様要求.....	3-15
表 3-2.5	ICAO による性能要求.....	3-16

表 3-2.6	空港消防車両の概略仕様.....	3-17
表 3-2.7	リスト 1：空港消防車に搭載する機材（ICAO 基準）	3-17
表 3-2.8	当初要請と計画の比較（地上支援機材）	3-19
表 3-2.9	追加の必要性のある機材.....	3-20
表 3-2.10	地上支援機材計画（地上用）	3-20
表 3-2.11	地上支援機材計画（GSE 用）	3-21
表 3-2.12	設計図面一覧	3-21
表 3-2.13	日本および「キ」国政府それぞれの負担事項	3-38
表 3-2.14	機材調達コンサルタント要員の業務と任期	3-41
表 3-2.15	資機材等調達先	3-43
表 3-2.16	調達機材等調達先	3-43
表 3-2.17	ロット分け	3-44
表 3-2.18	初期操作指導計画	3-44
表 3-2.19	業務実施工程表	3-46
表 3-3.1	本プロジェクト各サイト個別における「キ」国側負担作業項目	3-48
表 3-4.1	運用維持管理要員	3-49
表 3-4.2	維持管理スケジュールと業務内容	3-50
表 3-5.1	日本側負担概算事業費.....	3-51
表 3-5.2	「キ」国側負担経費	3-51
表 3-5.3	航空保安施設運用維持管理予算	3-52
表 3-5.4	マナス空港会社の消防関係と地上支援機材関係の維持管理費（2012 年）	3-53
表 4-4.1	定量的効果の指標	4-3

写真リスト

写真 2-1.1	運用庁舎通信機器室.....	2-6
写真 2-1.2	既設 VHF 無線電話機.....	2-6
写真 2-1.3	既設 VOR/DME 施設	2-7
写真 2-1.4	既設 VOR/DME 装置	2-7
写真 2-1.5	既設 GP 空中線装置およびシェルタ.....	2-8
写真 2-1.7	運用庁舎 VFR 室.....	2-10
写真 2-1.8	飛行場管制卓	2-10
写真 2-1.9	航空路およびレーダー管制卓	2-10
写真 2-1.10	統括卓.....	2-10
写真 2-1.11	標準式進入灯および連鎖式閃光灯	2-11
写真 2-1.12	滑走路 26 側進入用標準式進入灯	2-11
写真 2-1.13	26 側進入用滑走路視距離計	2-12
写真 2-1.14	26 側進入用風向風速計	2-12

略 語 集

A/P	Authorization to Pay	支払い授權書
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunication Network	航空固定通信網
AGL	Aeronautical Ground Lights	航空灯火
AHM	Airport Handling Manual	エアポート ハンドリング マニュアル
ATIS	Automatic Terminal Information System	飛行場情報放送業務
AVR	Automatic Voltage Regulator	自動電圧調整器
B/A	Banking Arrangement	銀行口座開設手続き
CAA	Civil Aviation Agency	民間航空局
CIS	Commonwealth of Independent States	独立国家共同体
COTS	Cost Of The Shelf	既製品
CO2	Carbon dioxide	二酸化炭素
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DH	Decision Height	決心高
DME	Distance Measuring Equipment	距離測定装置
E/N	Exchange of Note	交換公文
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GP	Glide Path	グライドパス
GSE	Ground Support Equipment	地上支援機材
HF	High Frequency	短波
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
ILS	Instrument Landing System	計器着陸装置
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
KAN	Kyrgyz Aeronavigatsia	キルギスアエロナビゲーション
KGS	Kyrgyz Com	キルギス ソム
KHz	Kilo Hertz	キロヘルツ
KVA	Kilo Volt Ampere	キロボルトアンペア
LLZ	Localizer	ローカライザー
M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
MHz	Mega Hertz	メガヘルツ
MIA	Manas International Airport	マナス国際空港
MM	Middle Marker	ミドルマーカー
MOTC	Ministry of Transport and Communications	運輸通信省

MTBF	Mean Time Between Failures	平均故障間隔
NDB	Non directional Radio Beacon	無指向性無線標識施設
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OIA	Osh International Airport	オシュ国際空港
OJT	On the Job Training	企業内教育・教育訓練
OM	Outer Marker	アウターマーカー
PALS	Precision Approach Lighting System	標準式進入灯
PC	Personal Computer	パーソナルコンピュータ
RCSU	Remote Control Status Unit	遠隔制御表示装置
RMMS	Remote Maintenance Monitoring System	遠隔保守監視装置
RVR	Runway Visual Range	滑走路視距離
R/W	Runway	滑走路
SSR	Secondary surveillance Radar	二次監視レーダー
T/M	Technical Memorandum	技術協議議事録
UPS	Uninterruptible Power Supply System	無停電電源装置
VFR	Visual Flight Rule	有視界飛行方式
VHF	Very High Frequency	超短波
VOR	VHF Omni-directional Range	超短波全方向式無線標識施設
W	Watt	ワット
WAM	Wide Area Multi-lateration	広域マルチラテレーション
WTO	The World Trade Organization	世界貿易機関

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 国土・自然

キルギス共和国（以下、「キ」国）は人口 566 万人（2013 年、「キ」国統計局）で、カザフスタン、ウズベキスタン、タジキスタンおよび中国の 4 つの国に囲まれた内陸国である。国土は東西に長く、国土面積は 19.85 万 km²、国土全体の約 90%が標高 1,500 m 以上、40%が標高 3,000 m を超える山岳地帯である。中国との国境には天山山脈が延び、その最高峰は 7,000 m を超えている。また、タジキスタンに向かってパミール高原が広がっている。首都はカザフスタンとの国境に近いビシュケク市で、標高は 800 m、年間降水量は 450 mm 程度である。本事業で対象とするマナス国際空港（Manas International Airport：以下、MIA）は、ビシュケク市の北北西約 30 km に位置している。



出典：JICA 調査団

図 1-1.1 キルギス共和国全体図

(2) 国家経済

「キ」国の GDP は 64.7 億ドル、一人当たり GDP は、1,158 ドル（IMF、2012 年）である。産業別内訳は、第一次産業が 37.7%、第二次産業が 23.3%、第三次産業 39%（World Development Indicators Online、2013 年）を占めている。主要産業は農業（小麦、綿花、タバコ等）、牧畜業、農畜産物を加工する軽工業（食品、皮革、飲料水）、鉱業（金、水銀、アンチモン）、水力発電である。主な輸出品目は水力発電による電力、タバコ、綿、金であり、主な輸入品目は石油製品、天然ガスである。

「キ」国の経済は旧ソ連諸国（CIS）の中で最も早く市場経済化した国で、1998 年にいち早く WTO に加盟している。しかし、基本的な市場経済制度は比較的整備されているものの、個別の経済関係法が整っておらず、法の不明確さと貧困が課題となっている。「キ」国は 1991 年の独立後、IMF の緊縮財政勧告に従って急進的市場改革路線を推進した。ソ連崩壊の混乱の中で経済不振が続いたが、1996 年に独立後初めて GDP 成長がプラスに転じた。その後も

1998 年ロシア金融危機の影響を受け、財政が逼迫するなど危機もあったが、近年ではプラス成長が続いている。主要な経済指標は表 1-1.1 のとおりである。

表 1-1.1 「キ」国の主要経済指標

年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
実質 GDP 成長率 (対前年比%)	7.0	7.0	-0.2	3.1	8.5	8.4	2.9	-0.5	6.0	-0.9
名目 GDP (百万ソム)	83,872	94,351	100,899	113,800	141,897	187,991	201,222	220,369	285,989	304,350
一人当たり GDP (ドル)	381	435	480	545	724	953	902	874	1,131	1,154
インフレ率 (対前年比%)	3.1	4.1	4.9	5.1	20.1	20.0	0.0	19.2	5.7	7.5

出典：「キルギス概況」 在キルギス共和国日本国大使館 Website

(3) 航空セクターの現況

国土の約 94%が山岳地帯の「キ」国にとって、航空輸送は社会経済活動を支える輸送モードとして重要な役割を担っており、自動車・鉄道輸送に比べて国際輸送、長距離輸送において優位性の高い輸送モードである。

「キ」国の航空セクターは、運輸通信省（Ministry of Transport and Communications: 以下、MOTC）が管轄し、民間航空局（Civil Aviation Agency : 以下、CAA）が中心となって航空行政を実施している。「キ」国には表 1-1.2 および図 1-1.2 に示す 4 つの国際空港と 7 つの国内空港があり、これらの空港はマナス空港会社が管理運営している。



出典：JICA 調査団

図 1-1.2 「キ」国空港位置図

表 1-1.2 「キ」国内の空港の滑走路

国際空港	滑走路長 x 幅	国内空港	滑走路長 x 幅
マナス (Manas)	4,204 m x 55 m	ジャララバード(Jalal-Abad)	1,773 m x 35 m
オシュ (Osh)	2,814 m x 50 m	バトケン(Batken)	1,800 m x 35 m
イシククリ (Ysyk-kul)	2,400 m x 45 m	イスファナ(Isfana)	1,700 m x 35 m
カラコル (Karakol)	1,800 m x 35 m	ナリン (Naryn)	2,145 m x 40 m
		ケルベン (Kerben)	1,740 m x 35 m
		タラス(Talas)	1,700 m x 35 m
		カザルマン(Kazar man)	1,840 m x 35 m

出典：Kyrgyz AIP, MIA

(4) マナス国際空港の現況

MIA は 4,200 m の滑走路を有するキルギス最大の国際空港である。同空港は 1974 年に建設され、1975 年には定期便が就航したが、施設の老朽化に伴い、我が国円借款「マナス空港近代化事業」(1996-1998) による滑走路の改修や旅客ターミナルビルの改修、航空保安機材の整備等が実施された。

MIA に就航している主要な航空会社は、表 1-1.3 に示すとおり「キ」国の航空会社が 7 社、外国の航空会社が 11 社である。MIA の定期国際路線は図 1-1.3 および表 1-1.4 に示すとおり、ロシア、トルコ、カザフスタン、中国、UAE、タジキスタン、ウズベキスタン、モンゴルの 8 ヶ国を結び、22 都市に週 273 便が就航している。この内、モスクワ路線が最も便数の多く週 72 便で 26% を占めており、次いでイスタンブール路線の週 51 便となっている。国内線は図 1-1.4 および表 1-1.5 に示すとおり、7 空港中、オシュ、バトケン、イスファナ、ジャララバードおよびナリンの 5 空港に週 226 便が就航している。この内、オシュ便が 200 便と 88% を占めており、MIA と同様にオシュ国際空港 (Osh International Airport : 以下、OIA) も「キ」国の重要な基幹空港となっている。

表 1-1.3 MIA に就航している航空会社

航空会社	国	コード#1	主な路線
Pegasus Asia	Kyrgyz	ZM	Istanbul, Osh
Air Kyrgyzstan	Kyrgyz	QH	Urumqi, Dubai, Tashkent, Osh, Moscow, Ekaterinburg, Krasnodar,
Sky Bishkek	Kyrgyz	GY	Moscow, Perm, Ekaterinburg
Air Bishkek	Kyrgyz	KR	Urumqi, Isfana, Osh, Moscow, Irkutsk, Krasnodar, Novosibirsk , Srgut
Avia Traffic	Kyrgyz	YK	Almaty, Dushanbe, Osh, Moscow, Srgut, Krasnodar, Saint Petersburg
Sky Bishkek	Kyrgyz	BIS	Osh, Isfana, Nalyn, Jalal Abad
Tez Jet Air Company	Kyrgyz	TEZ	Osh, Batken
Turkish Airline	Turkey	TK	Istanbul, Shanghai, Ulanbator
Air Astana	Kazakhstan	KC	Almaty, Astana
Fly Dubai	UAE	FZ	Dubai
Tajik Air	Tajikistan	7J	Dushanbe, Khudzhand
Aeroflot - Russian Airlines	Russia	SU	Moscow
Ural Airlines	Russia	U6	Moscow, Ekaterinburg
S7 Airlines	Russia	S7	Novosibirsk
Rossiya Airlines	Russia	FV	Saint Petersburg
Yakutia Airlines	Russia	R3	Krasnodar
Uzbekistan Airways	Uzbekistan	HY	Tashkent
China Southern Airlines	China	CZ	Urumqi

出典：JICA 調査団、#1: IATA Airline Code



出典：JICA 調査団

図 1-1.3 MIA の定期国際就航路線網

表 1-1.4 MIA の定期国際就航路線と就航便数

Country	City	Airline	Aircraft	Flights a Week	Country	City	Airline	Aircraft	Flights a Week
Turkey	Istanbul	TK	B737-8, A330	37	Russia	Irkutsk	KR	A320	2
		ZM	B737-8	14		Krasnodar	QH	B737	2
Kazakhstan	Almaty	KC	-	10			R3	B737	2
	Astana	YK	Bae146-2	2			KR	A320	2
		KC		6			QH	B737	2
China	Shanghai	TK	A330	2			YK	B737	4
	Hongkong	TK	A330	1		Moscow	GY	B737	2
		CZ	B737	10			KR	A320	12
	Urumqi	KR	A320	2			QH	B737	12
		QH	B737	6			SU	A321	28
UAE	Dubai	FZ	B737-8	9			U6	A320	10
		QH	B737	4		YK	B737	8	
Tajikistan	Dushanbe	7J	B737	4		Novosibirsk	KR	A320	2
		YK	Bae146-2	4			QH	B737	4
	Khudzhand	7J	B737	2			S7	A320	8
Uzbekistan	Navoiy	HY	A300	4			YK	Bae146-2	6
	Tashkent	HY	A320	4		Perm	GY	B737	2
		QH	B737	4		Saint Petersburg	FV	A320	2
Mongol	Ulanbator	TK	B737-8	6		Srgut	YK	B737	4
Russia	Ekaterinburg	GY	B737	2			KR	A320	2
		KR	A320	2	YK	Bae146-2	4		
		QH	B737	4	Chelyabinsk	QH	Bae146-2	2	
		U6	A320	6	Kazan	YK	B737	2	
		YK	Bae146-2	4					273

出典：JICA 調査団（2014 年 1 月）

表 1-1.5 MIA における定期国内路線

City	Airport	Airline	Aircraft	Flights a Week
Batken	Manas	TEZ	Bae146-200	10
Isfana	Manas	BIS	-	2
		KR	-	6
Nalyn	Manas	BIS	-	2
Osh	Manas	BIS	B737	28
		KR	A320	18
		QH	B737	46
		TEZ	Bae146-200	40
		YK	Bae146-200	28
		ZM	B737	40
Jalal Abad	Manas	BIS	-	6
Total				226

出典：JICA 調査団、(2014 年 1 月)



出典：JICA 調査団

図 1-1.4 MIA の定期国内線路線網

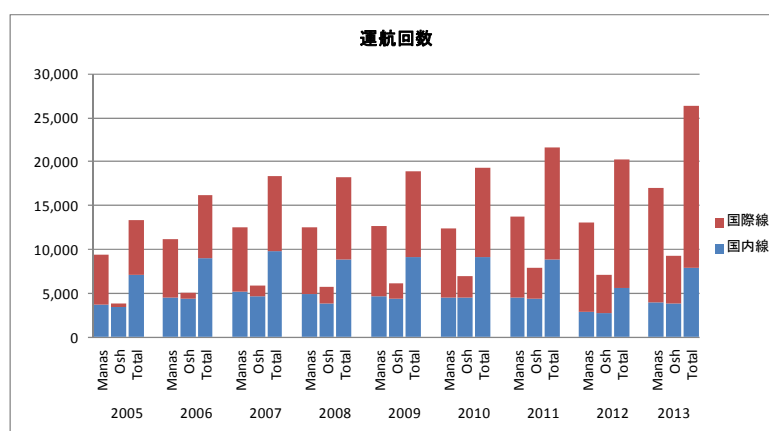
(5) 航空旅客輸送実績

「キ」国の航空輸送量は、MIA と OIA でほぼ占められており、国際便の約 60%、国内便の約 43%が MIA 分である。MIA の旅客数は 2013 年で国際線 105 万人、国内線 32 万人に達している。特に国際線による旅客数は、過去 3 年間に年率 20%以上の高い伸びを示しており、2013 年は 2010 年の 2 倍以上に急増している。今後も航空需要の増加が見込まれている一方で航空保安機材等が老朽化していることから、定時運航および安全運航への影響が懸念される。

表 1-1.6 MIA における年間旅客輸送実績の推移

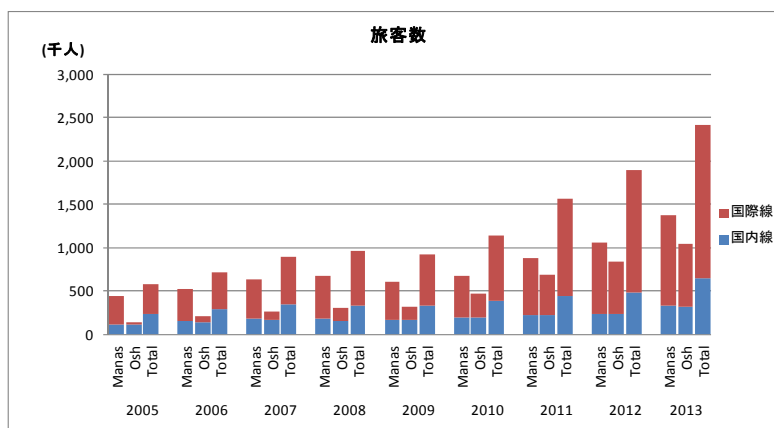
年	運航回数(回)			伸率 (%)	旅客数 (人)			伸率 (%)
	国際線	国内線	合計		国際線	国内線	合計	
2005	5,770	3,468	9,418	-	322,230	117,617	439,847	-
2006	6,574	4,565	11,139	18.3	365,237	151,245	516,482	17.4
2007	7,366	5,166	12,532	12.5	448,696	180,688	629,384	21.9
2008	7,565	4,922	12,487	-0.3	484,516	183,170	667,686	6.1
2009	8,063	4,647	12,710	1.8	440,607	165,634	606,241	-9.2
2010	7,877	4,556	12,433	-2.1	483,211	190,572	673,783	11.1
2011	9,251	4,508	13,759	10.7	659,468	221,509	880,977	30.8
2012	10,245	2,891	13,136	-4.5	816,090	240,601	1,056,691	19.9
2013	13,024	4,007	17,031	29.6	1,051,824	323,971	1,375,795	30.2

出典：MIA



出典：JICA 調査団

図 1-1.5 MIA および OIA における年間離発着回数

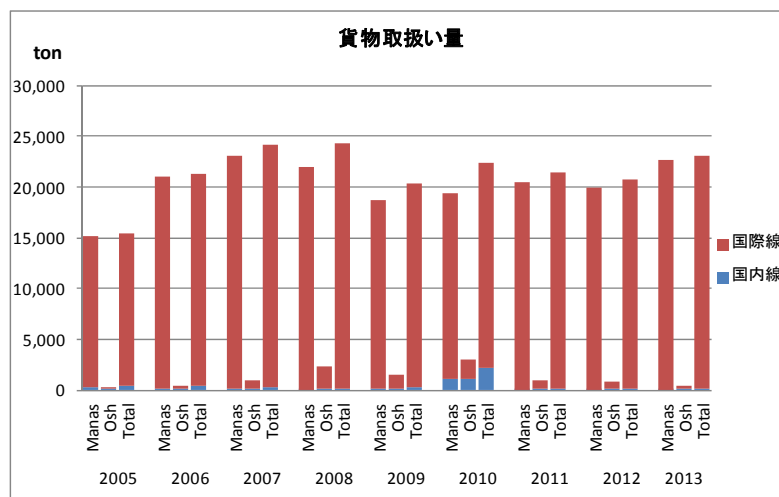


出典：JICA 調査団

図 1-1.6 MIA および OIA における年間旅客数

(6) 航空貨物輸送実績

「キ」国の航空貨物取扱量はほとんどが MIA によって占められており、OIA の取扱量は非常に少ないことから MIA が「キ」国航空貨物輸送の拠点となっている。航空貨物の内訳はほとんどが国際貨物であり、2006 年以降は年間 2 万トンから 2.5 万トンの取扱量で推移している。



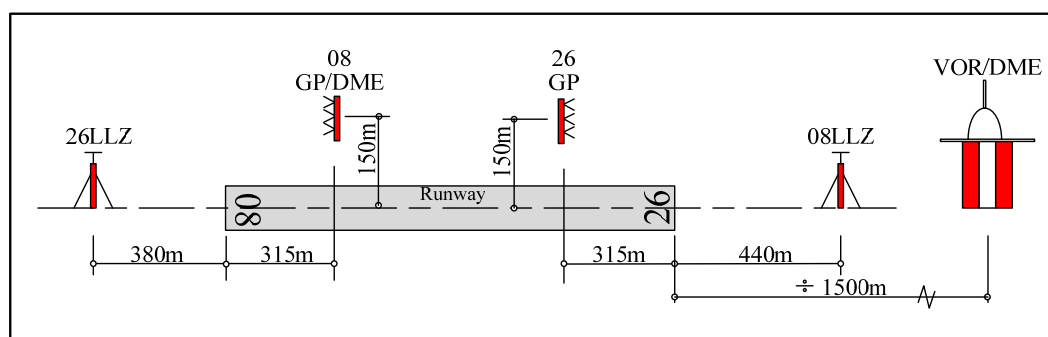
出典：JICA 調査団

図 1-1.7 「キ」国の航空貨物取扱量

(7) 航空保安機材の現状と課題

1) 計器着陸装置 (ILS)

現 ILS 機材は、滑走路両側からの進入に使用できるよう、滑走路 08 進入用と滑走路 26 進入用の 2 つの施設が日本の有償資金協力により 1999 年に設置されている。これらの機材は既に 14 年が経過しており、運用の信頼性、補給品の確保、故障率の増加等を考慮した機器寿命を 15 年とすると、2014 年には機材更新が望まれている。今後、老朽化した機材を継続的に運用するには、補給品または代替部品の確保、機材修理にかかる製造会社の受入れ、故障予防保全の導入等が必要となる。



出典：JICA 調査団

図 1-1.8 既設 ILS 施設の設置状況

運用維持管理を実施しているキルギス・アエロ・ナビゲーション (Kyrgyz Aeronavigatsia : 以下、KAN) によると、現機材の補給品にはまだ在庫があり代替品の確保も可能であるものの、早急な機材更新の必要性を認識している。ILS に関しては製造会社からの部品供給がなくなった場合、機材修理保証契約を行うことで運用の継続が可能である。更に既存機器の保全には、故障発生の都度、修理を行う事後保全と、事故が起こる前に計画的に実施する予防保全に大別されるが、KAN は予防保全策を導入して運用維持管理を実施している。これらのことから、現 ILS 機材は 2016 年頃までの継続運用は可能であるが、早急な機材更新が必要である。

2) 気象条件による運航状況

ILS が設置されていない場合、航空機は他の計器着陸方式である VOR/DME 進入または 2NDB/DME 進入を実施することになり、滑走路の手前約 2 km の地点で滑走路が視認できなければ進入復行となる。KAN から入手した過去 15 年の「月別霧発生率」を表 1-1.7 に、また「月別視程」を表 1-1.8 示す。霧による低視程が頻繁に発生する時期は 11 月から 2 月にかけての冬季であり、これらのデータから分かるように、もし ILS が設置されていないと冬季の殆ど毎日、低雲高・低視程により航空機の離発着に支障が出る状態となる。このことから、運航の安全性確保、就航率の向上、定時性の確保の観点から ILS の必要性は非常に高い。

表 1-1.7 月別霧発生率

Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug	Sep.	Oct.	Nov	Dec.
平均発生率 (%)	28.5	17.5	5.5	1.0	—	—	—	—	—	3.0	14.5	33.5

出典：KAN

表 1-1.8 月別視程

(Unit : %)

月	視程(km)						
	<0.1	<0.2	<0.4	<0.8	<1.5	<3.0	<5.0
	雲高(m)						
	-	-	<30	<60	<150	<300	<500
1 月	0.3	4.5	6.7	10.1	20.7	34.0	52.4
2 月	0.3	2.6	3.7	5.2	11.8	21.6	38.8
3 月	0.1	0.5	1.1	1.7	4.4	9.2	21.1
4 月	—	0.04	0.2	0.3	1.8	4.6	8.6
5 月	—	0.01	0.01	0.03	0.3	1.0	2.8
6 月	—	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.7
7 月	—	—	—	—	0.01	0.03	0.3
8 月	—	0.06	0.06	0.07	0.07	0.1	0.3
9 月	—	0.04	0.06	0.06	0.2	0.3	1.2
10 月	0.01	0.2	0.5	0.9	1.6	3.6	9.5
11 月	0.1	1.6	2.7	4.6	11.4	19.3	34.7
12 月	0.4	5.8	9.3	13.1	21.4	33.4	50.7

出典：KAN

3) ILS 運用カテゴリー

MIA の現 ILS 運用カテゴリーは II（決心高 100 ft 以上 200 ft 未満、滑走路視距離 350 m 以上の運用）である。当該空港の年間気象の傾向は、季節的な風向変化は少なく、どの月においても弱い西寄りと東寄りの風が優勢で、その風向により常に両方向からの ILS 進入・着陸が実施されている。霧等による低視程が発生する主な時期は 11 月から 2 月にかけてであるが、欠航することはほとんどない。気象条件による出発遅延状況は表 1-1.9 に示すとおりであり、定期便出発便数の約 7% 前後となっている。

表 1-1.9 気象条件による出発遅延状況

月	2013 年				2012 年			
	スケジュール 出発便数	気象条件による 出発遅延便数	遅延割合 (%)	合計 遅延時間	スケジュール 出発便数	気象条件による 出発遅延便数	遅延割合 (%)	合計 遅延時間
1	459	33	7.2	41h43m	366	30	8.2	44h16m
2	421	27	6.4	33h11m	373	36	9.7	72h52m
3	495	18	3.6	19h04m	413	19	4.6	32h17m
4	521	3	0.6	04h03m	398	2	0.5	04h16m
5	560	3	0.5	02h54m	421	1	0.2	05m
6	611	2	0.3	06h51m	434	1	0.2	32m
7	691	2	0.3	02h05m	510	3	0.6	32m
8	697	4	0.6	03h18m	532	1	0.2	40m
9	639	2	0.3	04h16m	490	1	0.2	01h25m
10	653	5	0.8	17h32m	467	2	0.4	05h02m
11	632	19	3.0	36h55m	448	32	7.1	01h17m
12	670	56	8.4	48h57m	484	32	6.6	96h20m

出典：KAN

表 1-1.8 から視程が 400 m 以下の状態となる比率は、12 月で 9.3%、1 月で 6.7% となっている。この値は、当該空港運用カテゴリー II（滑走路視距離 350 m 以上）の最低気象条件またはそれ以下の状態であり航空機の運航は停止となる。より厳しいカテゴリー IIIA 気象状態においても、12 月で 5.8%（約 43 時間）、1 月で 4.5%（約 33 時間）の割合で発生している。このことから、MIA の ILS カテゴリーは、最低でも現状のカテゴリー II を継続することが必要であり、さらにカテゴリー IIIA への対応が強く望まれる。

4) 超短波全方向式無線標識／距離測定装置(VOR/DME)

VOR/DME は、飛行中の航空機が目的地の方位と距離情報を得るための施設である。現在の VOR/DME は図 1-1.8 に示すとおり、滑走路 26 側進入末端から約 1.5 km の滑走路延長線上に位置し、用地は空港外で敷地範囲 70 m x 80 m を地権者から購入して設置している。

本施設は 1995 年に設置され空港の進入・出発用および航空路用に使用されているが、現在では補給品の備蓄もなく 15 年程度の一般的な機器寿命を越えて運用している。施設の運用維持管理および施設所有者である KAN は、2012 年 9 月にロシアの航空保安機材製造会社との間に 2 年間の機材の維持管理契約を結び、機材の故障時には修理および補給品の購入を行って運用の継続を図っている。その後更に、2 年間の機材修理保証延長が可能であるが、早急な機材の更新が必要である。

VOR/DME を更新する位置は、運航方式の見直し、用地取得にかかる相手側負担および取得交渉にかかるリスクを避けることが望ましく、現敷地内で更新することが妥当である。

(8) 空港消防車

マナス空港会社は現在、空港用消防車を 6 台、レスキューカー 1 台、医療寝台車 1 台を保有して、空港の消防・救難活動に使用している。空港用消防車 6 台の内 2 台は 2010 年に配備された新しい車両である。残りの 4 台は 1980 年台に配備されたもので既に 30 年以上経過し、老朽化が著しく、車両の部品供給が困難で十分な維持管理ができない状況である。

空港消防車両の配備基準は、国際民間航空機関（International Civil Aviation Organization : 以下、ICAO）の「Airport Service Manual Part 1 Rescue and Fire Fighting」で規定されており、空港に就航する航空機の最大機種により決まる空港カテゴリーによって区分されている。MIA に現在就航している最大機種は B747-400 であり、空港カテゴリーは 9 となる。各カテゴリーに対する空港消防車両の要求事項には、泡消火剤に使用する水量の規程があり、空港カテゴリー 9 の場合には消防車両が保有する水の容量が 36,400 L 以上となっている。上記既存車両 6 台の水の容量は総計で空港カテゴリー 9 に必要な水量を満足しているものの、新しい車両 2 台だけでは必要な水量が 12,000 L 不足することが確認された。このことから、ICAO が規定する消防力を維持するためには、空港消防車両の更新が必要である。

(9) 地上支援機材

航空機の安全運航を確実にするため、駐機中の航空機に対する地上支援機材の活動は非常に重要な役割を持っている。地上支援機材は、その用途により除雪機等の空港に離着陸および地上走行の安全性確保に関する機材、旅客の乗降や貨物搭載に関する機材、航空機自体の運航に関する機材に分類される。マナス空港会社は 80 台以上のさまざまな地上支援機材を保有していることが確認されたが、1980 年代から使用している老朽化した機材もあり、今後の航空需要を考慮すると不足する機材が発生すると考えられる。また、旅客の安全性確保のために必要な X 線手荷物検査機等のセキュリティー機材は、2000 年代に配備された機材が使用されているが、一般的な寿命である 7 年を超えた機材もあり、これらの機材の更新が必要である。

1-1-2 開発計画

「キ」国政府は 2012～2014 年の中期開発プログラム (Medium Term Development Program of the Kyrgyz Republic for 2012-14、2012 年策定) において、航空保安機材の整備・近代化を早急に進める必要があるとしている。また、2013～2020 年の航空開発戦略 (Strategy of the Kyrgyz Republic Civil Aviation Development for 2013-2020 years、2013 年策定) においては、航空セクターの効果的な開発が「キ」国の経済発展の持続性を担保するものとして航空輸送の安全性向上と空港保安の強化を目標の一つに掲げており、本プロジェクトはこれら政策に合致するものである。

また、「対キルギス共和国国別援助方針」における重点分野としては「運輸インフラ維持管理と地域間格差の是正」が定められ、「対キルギス共和国 JICA 国別分析ペーパー」においても「運輸インフラ整備」を重点課題であると分析しており、本プロジェクトはこれら分析・方針にも合致するものである。

1-1-3 社会経済状況

MIA にはアフガニスタンにおける対テロ戦争支援の拠点として、2001 年 12 月の国際連合承認に基づき米空軍による「マナス中継輸送センター」が設置された。その後 12 年間にわたり駐留が継続されてきたが、キルギス政府との合意により、2014 年 7 月をもって米軍は撤退した。撤退の際、米空軍がマナス空港会社にいくつかの機材を寄贈したが、本事業で調達する機材との重複がないようにすることがマナス空港会社により確認された。

1-2 無償資金協力の背景・経緯および概要

1.1.1 (1) 項に示したとおり、今後も航空需要の増加が見込まれているが、冬季を中心に濃霧等により低視界時に着陸できないことが多いため、航空保安機材を更新する必要がある。また、空港用消防車両は老朽化が著しく、既存の車両では ICAO 規定を満足していない。一方、効率的な空港運用を図るための地上支援機材およびセキュリティ機材の不足のため、航空機の定時かつ安全な運航に支障の出るおそれが生じている。

このため、MIA における航空保安機材、地上支援機材等の整備・改善は喫緊の課題となっている。このような背景の下、「キ」国政府は我が国に対し、MIA に係る各種機材について無償資金協力を要請した。「キ」国政府から我が国に要請された機材は表 1-2.1 のとおりである。

表 1-2.1 要請機材内容

分類	機材名		数量
航空保安機材	計器着陸装置	Instrument Landing System (ILS)	2
	超短波全方向式無線標識 / 距離測定装置	VHF Omnidirectional Range / Distance Measuring Equipment (VOR/DME)	1
空港用消防車両	空港用消防車両	Aircraft Rescue and Fire Fighting Vehicle	2
地上支援機材	滑走路除雪車	Airport Runway Sweepers for Snow Removal	2
	ブロワー車	Airport Runway Snow Blower	2
	ベルトローダー	Aircraft Bulk Cargo and Container High Loader	2
	航空機牽引車	Aircraft Tow Tractor	2
	エアースターター	Aircraft Air Start Unit	1
	ラバトリー車	Aircraft Lavatory Service Truck	2
	給水車	Aircraft Water Service Truck	2
	手荷物カート	Baggage Carts	8
	電源車	Aircraft Ground Power Unit	2
	エアコンディショナー	Aircraft Air Conditioning Unit	2
	パッセンジャーステップ車	Passenger Stair	2
	コンテナドーリー	Container Dollies	8
	航空機用除雪車	Aircraft De/Anti-Icing Vehicle	2
	ベルトローダー	Belt loaders (for loading and unloading of baggage)	2
	トーイングトラクター	Tow tractor (Power Hybrid Type) for Baggage Carts & Container dollies	4
空港セキュリティ機材	手荷物用 X 線検査装置	Airport Security Baggage X-Ray units	4
	ゲート型金属探知機	Airport Security Walk-Through Metal Detectors	4

出典：JICA 調査団

1-3 我が国の援助動向

我が国は「キ」国航空分野に関して表 1-3.1 に示す協力を実施している。

表 1-3.1 我が国の技術協力・有償資金協力の実績（航空分野）

実施年度	案件名	供与額	概要
1996-1999	マナス空港近代化事業	54.54 億円 (有償)	滑走路改修、旅客ターミナルビル改修、航空保安機材整備

出典：JICA Website

1-4 他ドナーの援助動向

「キ」国の航空分野は表 1-4.1 に示すとおり、米国およびアジア開発銀行からの援助を受けており、航空セクターの整備は着実に進められている。

表 1-4.1 他のドナー国・国際機関の援助実績（航空分野）

実施年度	機関名	案件名	金額 千 US\$	援助 形態	概要
2008-2014	アメリカ合衆国	キルギス航空管制近代化事業	27,000	無償	- 新管制塔建設、航空機位置監視システム整備、滑走路改修 - 管制機材はキルギス・アエロ自身により既設機材を移設する予定 - 2014 年内の完成予定
2012	アジア開発銀行	運輸交通マスタープラン	不明	無償	- 運輸交通に関する開発計画の策定

出典：JICA 調査団

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

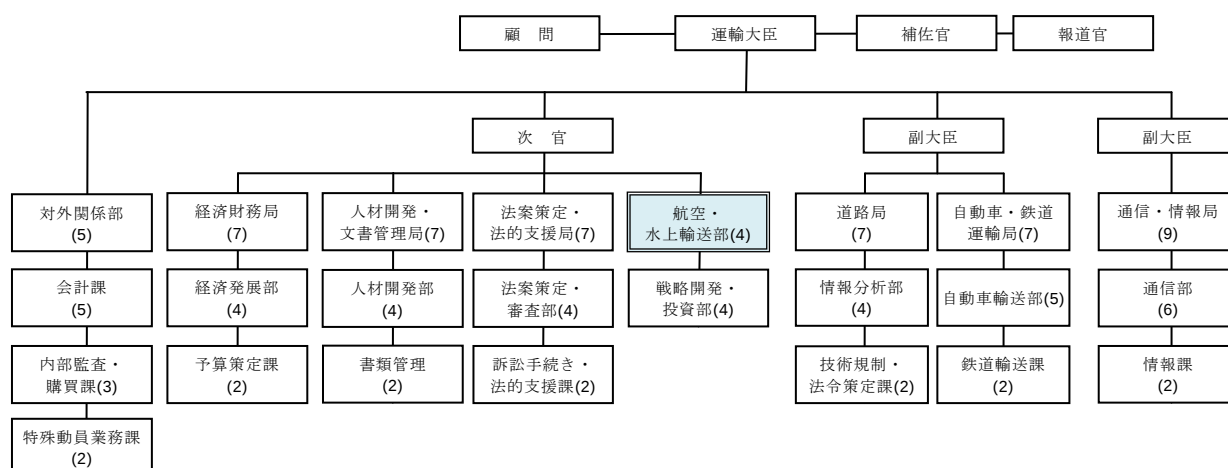
2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクトの実施機関は、運輸通信省（MOTC）であり、プロジェクト完成後の維持管理は MOTC 傘下のマナス空港会社および KAN が担当する。

(1) 運輸通信省 (MOTC)

MOTC は図 2-1.1 に示す組織で構成されている。MOTC は、1974 年のマナス空港開港以来、長年にわたって同空港に係る各種監督業務を行ってきた実績がある上、米国をはじめとする外国からの援助により航空分野整備事業を実施した実績を有していることから、本プロジェクト実施に対応可能な体制を有している。MOTC における本プロジェクトの担当部局は航空・水上輸送部であり、「キ」国における空港整備計画の立案や空港運営会社の監督等を行っている。



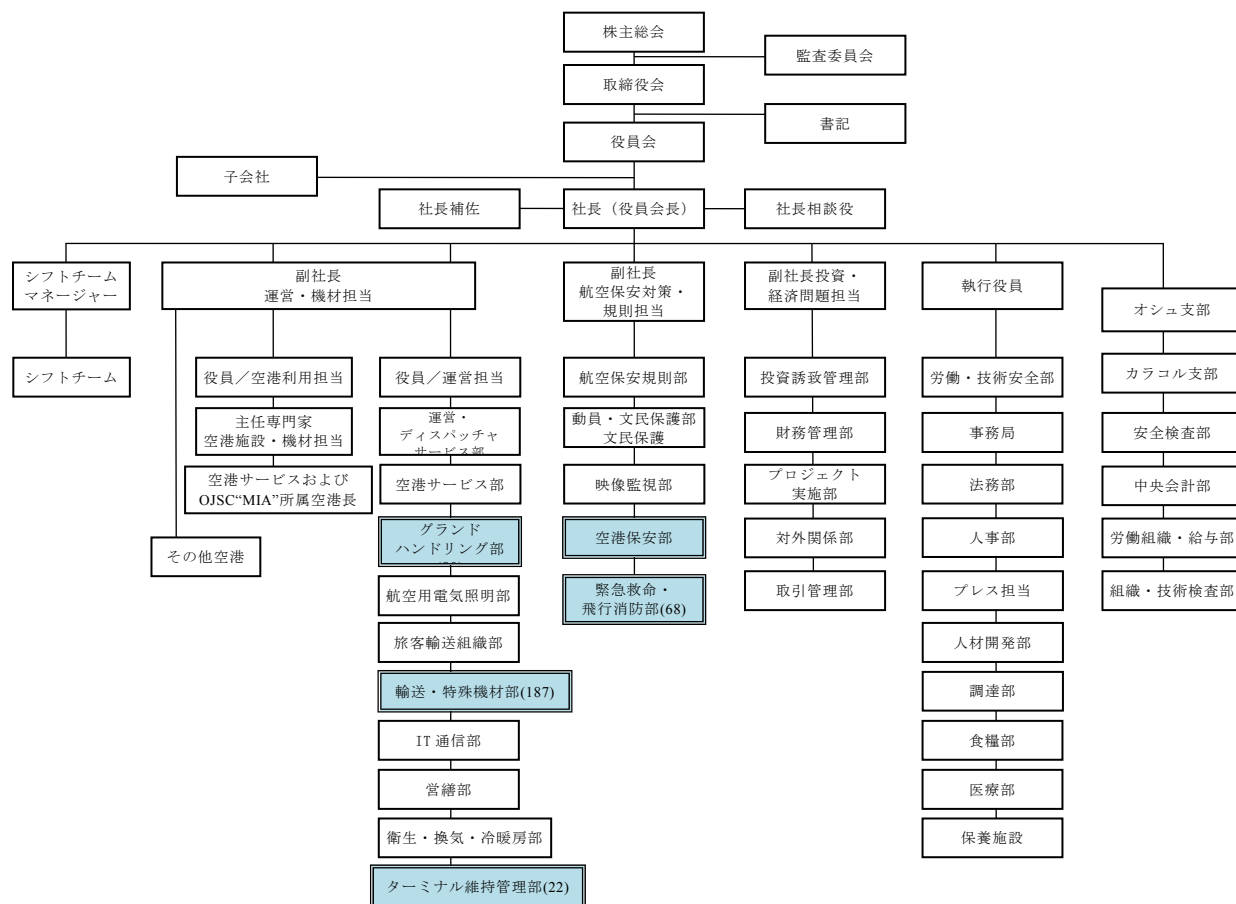
出典：MOTC、（ ）内の数値は職員数を示す

図 2-1.1 運輸通信省(MOTC)組織図

(2) マナス空港会社

マナス空港会社は空港を運営する会社であり、2001 年に国営キルギス航空から分割され、現在の国有会社組織となった。2014 年 1 月現在で 1,603 人の職員を擁しており、運輸・通信省の監督の下、航空保安施設の運用以外の空港運營業務を担当している。2013 年 12 月現在、「キ」国政府が 79.05%の株を保有し、その他、「キ」国社会基金（Social Fund of the Kyrgyz Republic）等が株を保有している。マナス空港会社は会社設立以来、長年にわたって同空港の運営を行ってきた上、日本および米国の援助による空港整備事業を実施してきた実績を有していることから、本プロジェクト実施に対応可能な十分な体制を有している。図 2-1.2 の組織図に示すとおり、ターミナル維持管理部に 22 名、グランドハンドリング部に 80 名、

輸送・特殊機材部 187 名が配属されているほか、空港の消防救難活動は緊急救命・飛行消防部 68 名が管轄し、十分な体制で空港消防車両の維持管理を行っている。

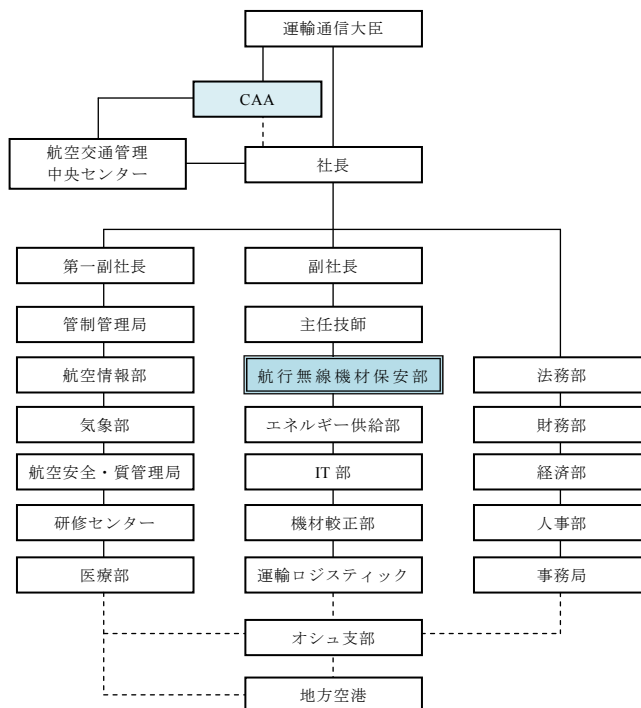


出典：MIA、() 内の数値は職員数を示す

図 2-1.2 マナス国際空港 (MIA) 組織図

(3) キルギスアエロナビゲーション(KAN)

KAN は空域航空管制および飛行場管制を担当する組織であり、2000 年に国営キルギス航空から分割され、現在の国有会社となった。MIA の航空保安機材は、マナス空港会社の空港保安部と KAN の 2 つの組織でそれぞれ運用維持管理、機材の所掌が分かれている。マナス空港会社は ILS や航空灯火を所有しており、ILS の運用維持管理は KAN に委託している。KAN は VOR/DME、無指向性無線標識 (NDB)、気象観測機材を所有し運用維持管理を実施しており、航空保安機材の運用維持管理は、48 名の職員が担当している。いずれの組織も空港運営に関して 10 年以上の実績を有していることから、本プロジェクトの実施も問題ないと考えられる。

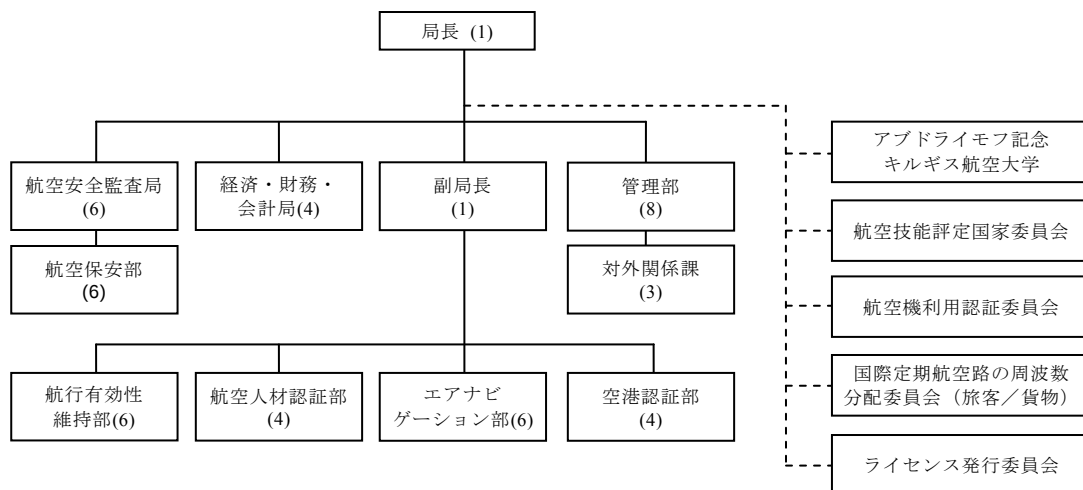


出典：KAN、（ ）内の数値は職員数を示す

図 2-1.3 キルギスアエロナビゲーシオン (KAN) 組織図

(4) 民間航空局 (CAA)

CAA は MOTC 傘下の組織であり、「キ」国の航空安全監査、航空保安、認証等を 50 人程度の職員が担当している。



出典：MOTC、（ ）内の数値は職員数を示す

図 2-1.4 民間航空局 (CAA) 組織図

2-1-2 財政・予算

空港を管理運営しているマナス空港会社は政府予算に依存せず、独立採算方式で運営されている。2009 年から 2013 年の 5 年間の財政収支は表 2-1.1 に示すとおり黒字で推移している。特に 2012 年の実績は、収入 32.46 億ソム（61.9 百万ドル）に対して、その 53%にあたる 17.34 億ソム（33.1 百万ドル）が営業利益となっている。このような高い収益は、米軍中継輸送センター関連の収入が全収入の半分以上を占めていたためである。2014 年 7 月の米軍撤退後の収入は減少することが見込まれるが、近年の航空需要増加に伴う民間機サービス収入が増加しており、営業利益は減少するものの 2014 年以降も引き続き黒字で推移すると予想される。また、コンセッション（空港内売店）使用料等のその他収入も今後の伸びが期待される。本事業開始後の機材運用に使用される燃料費や維持管理費等の必要経費は、表 2-1.1 の中の運営経費および事業費で賄われる。

一方、航空保安機材を運用する KAN の予算は全額「キ」国政府が負担しており、2014 年度予算は 4.50 億ソム（8.6 百万ドル）が計上されている。本プロジェクトに伴う機材更新後も運用のための費用は引き続き予算化される予定である。

これらのことから、マナス空港会社および KAN の運営予算は十分に確保できると見込まれる。また、マナス空港会社の株の大半は国が保有しており、KAN は政府所有の国有会社であることから、マナス空港会社と KAN の財政的な基盤は安定していると考えられる。よって、マナス空港会社と KAN は将来に亘って安定的に運用され、本プロジェクトで調達される機材も十分に活用されることが考えられる。

表 2-1.1 マナス空港会社の財政収支

(単位：百万ソム)

項目 \ 年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (計画)
収入						
1. 民間機のサービス収入	719.3	899.7	1,153.6	1,447.5	1,802.8	2,092.5
民間機ハンドリング	350.7	396.8	483.0	600.7	762.9	861.3
旅客ハンドリング	241.8	324.9	418.4	517.0	632.8	711.9
空港使用料（空港税）	127.4	178.0	252.2	329.7	407.1	519.3
2. 中継輸送センターのサービス収入 (収入に占める割合)	1,173.0 (58.6%)	1,627.4 (61.0%)	1,782.2 (58.2%)	1,667.2 (51.3%)	1,246.7 (39.2%)	228.8 (9.1%)
米軍機ハンドリング	1,064.8	1,445.8	1,597.9	1,472.2	1,067.6	145.8
運用機材賃貸料	103.3	172.8	173.5	182.1	164.5	78.6
ユーティリティ使用料	4.9	8.9	10.7	12.9	14.6	4.4
3. その他収入（非航空関連）	109.2	139.1	126.3	132.9	129.8	175.9
収入合計	2,002.0	2,666.2	3,062.1	3,247.5	3,179.2	2,497.2
支出						
人件費	331.5	511.6	697.2	733.4	800.6	848.3
社会基金への配当	66.5	91.9	125.3	132.4	143.0	155.6
減価償却費	267.5	294.2	296.9	333.0	418.0	445.5
原材料費	75.0	90.4	72.3	63.3	56.6	57.0
運営経費（燃料費、維持管理費他）	159.0	155.8	193.7	262.5	210.6	318.0
広告宣伝費	1.1	1.4	2.4	5.9	4.5	16.1
事業費（通信費、施設費、輸送費他）	27.9	28.2	46.2	72.4	51.3	70.8
雑費	44.5	43.1	59.4	67.5	68.4	84.2
税金、VAT 他	65.8	128.6	61.8	112.8	75.3	37.0
支出合計	1,038.8	1,345.1	1,555.1	1,787.2	2,363.7	2,041.5
利益	963.2	1,321.1	1,507.0	1,460.4	815.6	455.7
営業外財務収支	-18.0	-399.6	-94.0	274.2	387.7	33.0
営業利益（法人税支払い前）	945.2	921.4	1,413.0	1,734.6	1,203.3	488.7

出典：MIA

注 1) 為替レート(2014年5月末)：百万ソム=US\$19,070

注 2) マナス空港の財政年度は4月1日から翌年3月31日の期間

2-1-3 技術水準

(1) マナス空港会社

マナス空港会社は2001年の設立以降、約1,600名の職員により国内主要空港の運営・維持管理を実施しており、航空機の運航管理、旅客ハンドリング、貨物ハンドリングにおいて高い技術を維持している。特に、安全と高品質なサービス提供の観点から、運航の安全性向上と定時性向上に重点を置いており、職員の能力向上に必要な教育訓練、人材育成を行っている。地上支援機材の運用担当部署では、機材やエンジンの解体修理、老朽化した機材の部品製作・交換も独自で実施することもあり、維持管理に対する意識、技術水準は高い。

また、空港の消防救難活動はMIA組織に属する68名の職員により実施されており、空港消防車両の維持管理および日常的な訓練を行っている。また、2008年には空港近郊で航空機墜落事故を経験しており、消防救難に対する意識は非常に高い。30年前に製造された空港消防車両も独自に修理する等、維持管理に対する意識、技術水準は高いと判断され、プロジェクト実施への支障はない。

(2) キルギスアエロナビゲーション(KAN)

KAN は空域管制および飛行場管制を担当するとともに、航空保安機材である ILS、VOR/DME、NDB、気象観測機材、航空灯火に対して、ICAO 標準を基に運用維持管理を実施している。各機材の担当者は機材の用途、仕様詳細を熟知し、老朽化した機材でも効果的に使用していることから、本事業で更新する機材に対しても高い技術水準で維持管理が可能と判断され、プロジェクト実施への支障はない。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 航空保安施設

1) 航空通信

a) 対空通信施設

対空通信は、航空路管制・ターミナル管制および飛行場管制のための無線通信システムで、運用維持管理の所管は KAN である。VHF 対空通信機材の現況を以下に示す。

表 2-1.2 対空通信施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
飛行場管制	VHF 無線電話機 118.1 (MHz)	2	運用庁舎 通信機器室	PARK AIR	2007 年	送信出力: 50W
地上走行管制	VHF 無線電話機 121.7 (MHz)	2				
進入出発管制	VHF 無線電話機 124.6 (MHz)	2				
	VHF 無線電話機 120.3 (MHz)	2				
航空路管制 東部セクター	VHF 無線電話機 122.2 (MHz)	2				送信出力: 100W
航空路管制 西部セクター	VHF 無線電話機 132.2 (MHz)	2				
航空路管制 共通	VHF 無線電話機 134.9 (MHz)	2				
緊急通信	VHF 無線電話機 121.5 (MHz)	2				送信出力: 50W
予備	VHF 無線電話機 124.0 (MHz)	2				

出典：JICA 調査団



写真 2-1.1 運用庁舎通信機器室



写真 2-1.2 既設 VHF 無線電話機

b) 飛行場情報放送サービス (ATIS)

ATIS は、航空機の離着陸に利用される飛行場エリアの気象情報を 30 分間隔で放送するシステムで、運用維持管理の所管は KAN である。ATIS 装置の現況を表 2-1.3 に示す。

表 2-1.3 ATIS 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
放送 (露語および英語)	ATIS 送信機 127.9 (MHz)	1	運用庁舎 通信機器室	PARK AIR	2007 年	送信出力: 100W

出典：JICA 調査団

2) 航法施設

a) VOR/DME 施設

VOR/DME は航行する航空機に対し方位および距離の情報提供を行うためのシステムであり、空港の進入および出発方式用並びに航空路用として利用されている。運用維持管理の所管は KAN である。VOR/DME 施設の現況を表 2-1.4 に示す。

表 2-1.4 VOR/DME 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
方位測定	VOR 装置 113.4 (MHz)	1	滑走路 26 側進入末端から約 1.5km	WILCOX (米国)	1995 年	送信出力: 100W
距離測定	DME 装置	1	滑走路 26 側進入末端から約 1.5km			送信出力: 1kW

出典：JICA 調査団



写真 2-1.3 既設 VOR/DME 施設



写真 2-1.4 既設 VOR/DME 装置

b) ILS

ILS は視程が低下した場合においても、高精度な航法情報の提供により着陸を可能とするシステムであり滑走路両方向 (08 側、26 側) に設置されている。所有者はマナス空港会社であるが維持管理は KAN が実施している。ILS 施設の現況を表 2-1.5 および表 2-1.6 に示す。

表 2-1.5 滑走路 08 側進入用 ILS カテゴリーII 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
計器着陸	LLZ 装置 111.7 (MHz)	1	滑走路 26 側進入末端から約 440m	NORMARC (ノルウェー)	1999 年	送信出力: 10W
	GP 装置 333.5 (MHz)	1	滑走路 08 側進入末端から滑走路側へ約 315m			送信出力: 2W
	DME 装置	1	滑走路 08 側進入末端から滑走路側へ約 315m			送信出力: 100W
	OM 装置 75 (MHz)	1	滑走路 08 側進入末端から約 7.2km			送信出力: 3W
	MM 装置 75 (MHz)	1	滑走路 08 側進入末端から約 1.8km			送信出力: 1W

出典：JICA 調査団

表 2-1.6 滑走路 26 側進入用 ILS カテゴリーII 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
計器着陸	LLZ 装置 111.7 (MHz)	1	滑走路 08 側進入末端から約 380m	NORMARC (ノルウェー)	1999 年	送信出力: 10W
	GP 装置 333.5 (MHz)	1	滑走路 26 側進入末端から滑走路側へ約 315m			送信出力: 2W
	OM 装置 75 (MHz)	1	滑走路 26 側進入末端から約 4.8km			送信出力: 3W
	MM 装置 75 (MHz)	1	滑走路 26 側進入末端から約 1.8km			送信出力: 1W

出典：JICA 調査団



写真 2-1.5 既設 LLZ 空中線装置



写真 2-1.6 既設 GP 空中線装置およびシェルタ

c) NDB 施設

NDB 施設は航行する航空機に対し方位情報を提供するシステムであり、MIA においては 08 側および 26 側の進入用として設置されている。運用維持管理の所管は KAN である。NDB 施設の現況を表 2-1.7 に示す。

表 2-1.7 NDB 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造国	購入年度	概略仕様
方位情報	NDB 装置 975 (kHz)	1	滑走路 08 側進入末端から約 7.2km	ロシア	1990 年	送信出力: 500W
	NDB 装置 481 (kHz)	1	滑走路 08 側進入末端から約 1.8km			
	NDB 装置 975 (kHz)	1	滑走路 26 側進入末端から約 4.8km			
	NDB 装置 481 (kHz)	1	滑走路 26 側進入末端から約 1.8km			

出典：JICA 調査団

3) 監視施設

a) SSR 施設

SSR 施設はターミナル空域および航空路を飛行する航空機の監視情報を取得するシステムであり、MIA においては、空港内および空港近郊に設置されている。運用維持管理の所管は KAN である。SSR 施設の現況を表 2-1.8 に示す。

表 2-1.8 SSR 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造国	購入年度	概略仕様
航空管制	SSR 装置	2	空港内および空港近郊	ロシア	1993 年および 2010 年	送信出力: 1.5kW

出典：JICA 調査団

b) WAM 施設

WAM（広域マルチラテレーション）施設はターミナル空域および航空路を飛行する航空機の監視情報を取得するシステムであり、キルギス国全土に 26 か所配備されている。運用維持管理の所管は KAN である。WAM 施設の現況を表 2-1.9 に示す。

表 2-1.9 WAM 施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
航空管制	WAM 装置	26	全国 26 ケ所	SAAB	2013 年	-

出典：JICA 調査団

4) 航空交通管制システム

a) 飛行場管制施設

飛行場管制は、飛行場管制圏を飛行する進入および出発機に対し管制指示を行うと共に地上走行する航空機に対し必要な指示を与えるものであり、マナス空港においては運用庁舎に設置されている。運用維持管理の所管は KAN である。飛行場管制施設の現況を表 2-1.10 に示す。

表 2-1.10 飛行場管制施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造国	購入年度	概略仕様
飛行場管制	ローカル卓	1	運用庁舎 VFR 室	ロシア	2008 年	タッチパネル型
	グラウンド卓	1				ディスプレイ型
航空機監視	航空機表示装置	1				ディスプレイ型

出典：JICA 調査団



写真 2-1.7 運用庁舎 VFR 室



写真 2-1.8 飛行場管制卓

b) 航空路およびターミナル管制施設

航空路およびターミナル管制は、飛行情報区およびターミナルエリアを航行する航空機に対し必要な指示および監視を行うものであり、運用庁舎内に管制センター（航空路管制・進出入発管制）が設置されている。運用維持管理の所管は KAN である。航空路およびターミナル管制施設の現況を表 2-1.11 に示す。

表 2-1.11 航空路およびターミナル管制施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造国	購入年度	概略仕様
航空路管制	西部セクター 管制卓	1	管制センター	ロシア	2008 年	タッチパネル型
	東部セクター 管制卓	1				
ターミナル管制	レーダー管制卓	1				
飛行情報	小型機用管制卓	1				
統括管制	統括卓	1				

出典：JICA 調査団



写真 2-1.9 航空路およびレーダー管制卓



写真 2-1.10 統括卓

5) 航空灯火施設

航空灯火は夜間および低視程時、航空機に対し視覚的情報を提供する施設で、MIA では灯火基本施設が設備されると共に滑走路 08 および 26 側進入に対して、精密進入用の標準式進入灯が整備されている。運用維持管理の所管は空港会社である。航空灯火施設の現況を表 2-1.12 に示す。

表 2-1.12 航空灯火施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
航空灯火	標準式進入灯 (08 側進入)	1 式	08 側滑走路末端から進入側へ 0~900m	SAFE GATE	1999 年	白色
	連鎖式閃光灯 (08 側進入)	1 式	08 側滑走路末端から進入側へ 0~900m			
	標準式進入灯 (26 側進入)	1 式	26 側滑走路末端から進入側へ 0~900m			
	連鎖式閃光灯 (26 側進入)	1 式	08 側滑走路末端から進入側へ 0~900m			
	接地帯灯 (08 側進入)	1 式	08 側滑走路末端から滑走路側へ 0~900m			
	接地帯灯 (26 側進入)	1 式	26 側滑走路末端から滑走路側へ 0~900m			
	進入角指示灯 (08 側進入)	1 式	08 側滑走路末端から滑走路側へ 381m			赤／白色
	進入角指示灯 (26 側進入)	1 式	26 側滑走路末端から滑走路側へ 381m			
	滑走路灯	1 式	滑走路ショルダー部			黄／白色
	滑走路末端灯 (08 側進入)	17	08 側滑走路末端		2008 年	緑色
	滑走路末端補助灯 (08 側進入)	10	08 側滑走路末端脇			
	滑走路末端灯 (26 側進入)	17	26 側滑走路末端			
	滑走路末端補助灯 (26 側進入)	10	26 側滑走路末端脇			
	滑走路終端灯 (08 側進入)	7	08 側滑走路末端			赤色
	滑走路終端灯 (26 側進入)	7	26 側滑走路末端			
	滑走路中心線灯	1 式	滑走路中心			赤／白色
	誘導路灯	1 式	誘導路ショルダー部			青色
	AGL 灯火監視制御盤	1 式	電源局舎			PC タイプ
	AGL 灯火制御盤	1 式	運用庁舎 VFR 室			PC タイプ

出典：JICA 調査団



写真 2-1.11 標準式進入灯および連鎖式閃光灯 写真 2-1.12 滑走路 26 側進入用標準式進入灯

6) 気象施設

気象施設は航空機の運航に必要となる気象情報を提供するシステムであり、運用維持管理の所管は KAN である。気象施設の現況を表 2-1.13 に示す。

表 2-1.13 気象施設の現況

機材用途	機材名	数量	設置場所	製造会社	購入年度	概略仕様
気象観測	風向風速計 (08 側進入)	1 式	空港用地内	VAISALA	2011 年	
	風向風速計 (26 側進入)	1 式				
	温度計	1 式				
	湿度計	1 式				
	気圧計	1 式				
	滑走路視距離計 (08 側進入)	1 式				
	滑走路視距離計 (26 側進入)	1 式				
	雲高計	1 式				
	気象表示装置	1 式	運用庁舎 VFR 室			PC タイプ

出典：JICA 調査団



写真 2-1.13 26 側進入用滑走路視距離計



写真 2-1.14 26 側進入用風向風速計

(2) 空港消防車両

現有の空港消防車両は表 2-1.14 のとおりであり、空港用消防車両 6 台の内、2 台は 2010 年に配備した新しいロシア製の車両である。他の 4 台は 1980 年代に配備され、既に 30 年以上経過した車両であるが、まだ使用中である。消防車両の耐用年数の目安は 13 年と言われており、これら 4 台は既に耐用年数を超えて老朽化が著しい。レスキューカーおよび医療寝台車は良好な状態で維持されている。これらの車両は空港内の消防車庫で保管管理され、消防救難職員がシフト制で常時待機している。

表 2-1.14 現在保有する車両の状況

番号	種類	製造会社	仕様	調達年
73	空港用消防車	KAMAZ (ロシア)	12,200L+泡 800kg	2010 年
74	空港用消防車	KAMAZ (ロシア)	12,200L+泡 800kg	2010 年
27	空港用消防車	MAZ (ロシア)	12,200L+泡 900kg	1983 年
36	空港用消防車	MAZ (ロシア)	12,200L+泡 900kg	1983 年
56	空港用消防車	MAZ (ロシア)	10,000L+泡 900kg	不明
52	空港用消防車	URAL	泡 4,000kg	1980 年
	レスキュー車	不明	救出工具約 120 種	2007 年
	メディカルワゴン車	不明	医療寝台車	2009 年

出典：JICA 調査団

(3) 地上支援機材(GSE)

現有の GSE 車両は表 2-1.15 および表 2-1.16 表 2-1.14 に示すとおり、約 80 種類が使用されており、その内 20 種類は電気駆動車である。これらの車両は空港内の機材置場で保管管理され、エンジンの定期検査、分解整備、各機材に付属する器具の取り付け、取り外し、修理、部品交換等が担当の技術職員により機材置場の中で実施されている。機材の維持管理状態は良好で、航空機の運航時間に合わせてこの機材置き場とエプロン間を往復している。また、除雪機材もこの機材置き場に保管され、要請により滑走路、誘導路、エプロンの除雪を実施する体制となっている。

表 2-1.15 現有の GSE 車両

No.	登録 番号	種類	機材の種類	エンジン番号	シャシ番号	製造年
1.	021	機体牽引車	ハイローダー・コマンダー 33000		CR96358	1996
2.	025	タイヤ空気充填車	Zil-131B320-350	902417	763217	1987
3.	027	タラップ車	IVECO65.9MPS-5800A a	NMSA796200TE13967		2002
4.	28	給水車	Maz-5337 AIJ-9	27428	090029494	1996
5.	29	給水車	Zil-131 YMII-350	067756	047404	1996
6.	030	給水車	Zil-431610 AIJIT-5	192787	93418673	1996
7.	033	機体用除雪車	VOLVO FM-9 Anti-icing Elephant-Beta	D9 015975 A2A F5L914 8709245	YV2J4CHA64B 378542	2004
8.	34	機体用除雪車	VOLVO FM-9 Anti-icing Elephant-Beta	D9 015986 A2A F5L914 8711432	YV2J4CHAX4B 378558	2004
9.	50	機体用除雪車	VOLVO-FE Elephant-Beta15		YV2VHT0CXC B63O303	2012
10.	51	機体用除雪車	VOLVO-FE Elephant-Beta	11325447	YV2VH40A4D B636757	2012
11.	52	機体用除雪車	VOLVO-FE Elephant-Beta	11325480	YV2VH40A3D B636748	2012
12.	37	機体用牽引車	Schopf F-396E 牽引車	00906488	2003050 VMH	2004
13.	38	機体用牽引車	Schopf F-160	00902624	2003049 XMH	2004
14.	19	機体用牽引車	GT-50	10682938	GT50HDZ1261	2009
15.	040	タラップ車	Auto Trap Ford-350 SPC-3518		34455	1997
16.	56	ラバトリー車	Zil-130 AC-161 ma-8	878316	3169474	1992
17.	61	エアコン車	YA3-371 YB3-2	417900	0025183	1990
18.	415	窒素充填車	Zil-131 B3-20-350	868473	532110	1983
19.	419	酸素タンク車	Zil-131 AK3C-5	556779	282548	1980
20.	420	酸素タンク車	Zil-131 AK3C-5	355242	631309	1985
21.	42	タラップ車	ISUZU NPR661 TPS58 auto trap 421090819	617033	NNANNPR71L 02029271	2008
22.	43	給水車	ISUZU NPR W-3400	685794	NNANPR71L 02030329	2009
23.	14	トラクター	小型牽引車	10703153	2018652	2009
24.	23	トラクター	小型牽引車	10703139	2018653	2009
25.	55	ラバトリー車	MB Atego 815 typ970.02 S 85TS	12773510	WDB9700231 L441238	2009
26.	13	清掃車	International DT466 EGIN J2817D	470HM2U 1560512	INTZZAAN 6AJ24229	2009
27.	03	ラバトリー車	Ford-350	2310-01-3323-7416	NO1FDKF38M 7LNNNA9509	1990
28.	44	エプロンバス	NEOPLAN N9122L		P84AZOBP 000032	2011
29.	45	エプロンバス	NEOPLAN N9122L		P84AZOBP 000033	2011
30.	47	タラップ車	ISUZU NPR TPS-58 auto trap 688A0712 06		NNANRR5NH 02000105	2012

No.	登録 番号	種類	機材の種類	エンジン番号	シャシ番号	製造年
31.	48	タラップ車	ISUZU NPR TPS-58 auto trap 688A0712 06	950273	NNANRR5NH 02000103	2012
32.	49	タラップ車	ISUZU NPR TPS-58 auto trap 688A0712 06	950790	NNANRR5NH 02000106	2012
33.	41	給水車	ISUZU NPR 10 WT 3000 725A0513-03	052179	NNANRRL5E 02000288	2013
34.	54	ラバトリー車	ISUZU NPR 10 WTLT 3000 725B0513-02	053668	NNANRRL5E 02000298	2013
35.	68	除雪車	Vammas 4500		GLS02922	2010
36.	72	除雪車用 トラクター	VALTRA T131cAC92		U41405	2010
37	310	除雪車	DZ-224UA	ロシア製		1990
38	313	除雪車	DZ-224UA	ロシア製		1989
39	311	除雪車	DZ-235.1	ベラルーシ製		2003
40	316	除雪車	DZ-235.1	ベラルーシ製		2003
41	317	除雪車	DZ-235.1	ベラルーシ製		2003
42	207	ブロー車	DZ-226 UAL-375	ロシア製		1987
43	305	ブロー車	DZ-226 UAL-375	ロシア製		1989
44	69	除雪車	VAMMAS SB4500	フィンランド製		2010
45	70	除雪車	VAMMAS SB4500	フィンランド製		2010
46	8	除雪車	VAMMAS SB3600H	フィンランド製		2010
47	33	グリコール スプレー車	Zil-4310Kora	ロシア製		1981
48	6506	トラクター	K-700 Tractor	ロシア製		1981
49	491	トラクター	K-701A Tractor	ロシア製		1989
50	174	トラクター	K-150 Tractor	ロシア製		1990
51	414	トラクター	MTZ-82 Tractor	ベラルーシ製		2005
52	415	トラクター	MTZ-82 Tractor	ベラルーシ製		2005
53	376	トラクター	MTZ-82 Tractor	ベラルーシ製		1987
54	93	トラクター	MTZ-82 Tractor	ベラルーシ製		2005
55	72	トラクター	VALTRA T131	フィンランド製		2010
56	65	トラクター	XG951	中国製		2010
57	64	グリコール散布車	TAD-2000 (TYLER)	フィンランド製		2010

出典：JICA 調査団

表 2-1.16 現有の GSE 車両（電気駆動）

No.	機材名	使用開始年	数量	生産国	製造会社
1	空港用スタンド式配電盤 CK100	1984～2007	16	ロシア	No.31Civil aviation
2	空港用設置式配電盤 pit 400hz	2011	1	ドイツ	Cavotec Caddies (Keddi)
3	地上用電源装置 AXA GPU150kVa	2006/ 2012	5	デンマーク	AXA Power
4	空港用電気変換器 Jetpower	2009	2	アメリカ	JBTAEROTECH, JETWASYSTEMS
5	地上用電源車 GPU 28/600L	2012	4	デンマーク	AXA Power
6	空港用ディーゼルジェネレータ GPU 400-140kVa Hobart	2006	3	アメリカ	Hobart
7	空港用ディーゼルジェネレータ GPU400-140kv TDE TUG	2009	3	アメリカ	TUG Technologies Corporation
8	交流整流器	1990	3/不使用	エストニア	Yu-9257
9	整流器 АПЧС-63	1992	1/不使用	ロシア	Electrotechnika
10	ボーディングトラップ	2001	2	ドイツ	Thyssen Henschel
11	自走式ボーディングトラップ 電気式 ЧПТ104	1988～1997	5	ウクライナ	航空機 Tu-104 用 ハリコフ航空工場
12	エア・スタート・ユニット TMD 250-324	2009	1	アメリカ	TUG Technologies Corporation
13	ミニトラクター C120	2002	1	中国	Singtay
14	自走式電気カート ET2012	2005	5	ロシア	СЭГЗ (SEGZ)
15	電動式牽引車 ET512	1996/ 2005	2	ブルガリア	Balkan car
16	バッテリーカー ЕП06 (EP06)	1983～1996	5	ブルガリア	Balkan car
17	UPIT システム	1985	5	ロシア	No.31Civil aviation
18	機体 Tow Bar	不明	15	ドイツ	Hydro
—	マルチ Tow Bar 用着脱式ヘッド	不明	6	モルドバ	AVION
19	バゲッジカート	2005	4	トルコ	Denge
20	バゲッジ受け渡し用機材	2001		オランダ	Vandrelande Industries

出典：JICA 調査団

「キ」国からの要請には、セキュリティ機材として X 線手荷物検査機および門型金属探知機が含まれているが、2014 年 1 月の現地調査において、MIA が独自でセキュリティ機材の整備計画を立案し、既に予算措置を行っていることが確認された。このため、本プロジェクトにおいてセキュリティ機材の調達を含める必要はないと判断された。

2-2 プロジェクトサイトおよび周辺状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

MIA はビシュケク市街中心から北北西方向に約 30 km の国道沿いに位置し、空港用地周辺は農地および市街地が隣接している。市街地から空港ターミナルまでの所要時間は車で約 30 分程度である。国際空港としての運用管理に必要な電気、通信、上下水等の都市インフラ施設は十分に整備されている。

2-2-2 自然条件

(1) 気象条件

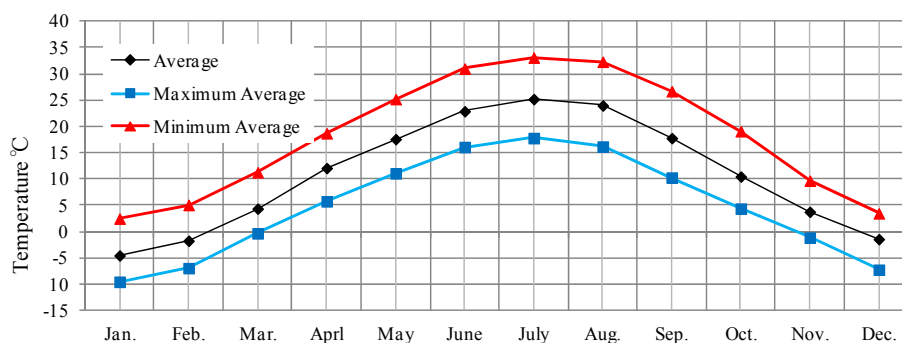
「キ」国の気候は東部のイシクル湖と山岳の影響により地域による差があり、低地の大部分は温帯気候、南部は亜熱帯気候である。首都ビシュケク市の気象条件は、表 2-2.1 に示すとおりである。気温は 7 月が最高となり、平均最高気温は 33℃であるが年により 40℃を超えたこともある。冬は 1 月が最低となり、平均最低気温はマイナス 10℃であるが、過去にはマイナス 30℃以下になったこともある。降水量は年間を通じて少なく、年間降水量は約

450mm 程度である。また、12 月から 2 月にかけての冬季には霧の発生による視程の低下が頻繁に発生しており、霧の発生する時間帯では航空機の運航に影響を与えている。本事業における航空保安機材の更新工事は 1 年以上にわたり厳寒期を避けることはできないことから、特に厳寒期におけるコンクリート工事等の施工対策が重要となる。

表 2-2.1 ビシュケク市の月別気象観測データ

Item	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
月平均気温(°C)	-4,5	-1,7	4,4	12,1	17,6	22,9	25,2	24,0	17,8	10,5	3,8	-1,4	10,9
平均最低気温(°C)	-9,5	-6,9	-0,3	5,8	11,1	16,1	17,8	16,2	10,3	4,4	-1,1	-7,2	4,6
平均最高気温(°C)	2,5	5,1	11,3	18,7	25,2	31,0	33,1	32,3	26,7	19,1	9,7	3,5	18,2
過去最低気温(°C) (発生年)	-30 (1996)	-23 (1994)	-25 (1995)	-7 (2003)	-2 (1993)	7 (1999)	10 (1995)	4 (1996)	-1 (1993)	-8 (1995)	-24 (1997)	-29 (2001)	
過去最高気温(°C) (発生年)	19 (2002)	20 (1999)	31 (2000)	34 (1995)	39 (2001)	41 (2000)	43 (1997)	42 (1997)	39 (1998)	35 (2002)	26 (2002)	16 (1998)	
平均風速 (m/s)	2,7	2,6	2,8	3,6	3,5	3,4	3,4	3,1	3	2,6	2,4	2,5	3.0
最大風速(m/s)	18	15	19	20	23	20	36	17	14	15	15	16	
平均湿度 (%)	80	79	73	66	65	58	53	53	55	65	77	80	67
平均降水量 (mm)	30	27	44	55	46	31	38	18	14	62	51	42	456

出典：Bishkek 市気象観測所、1990～2012 年



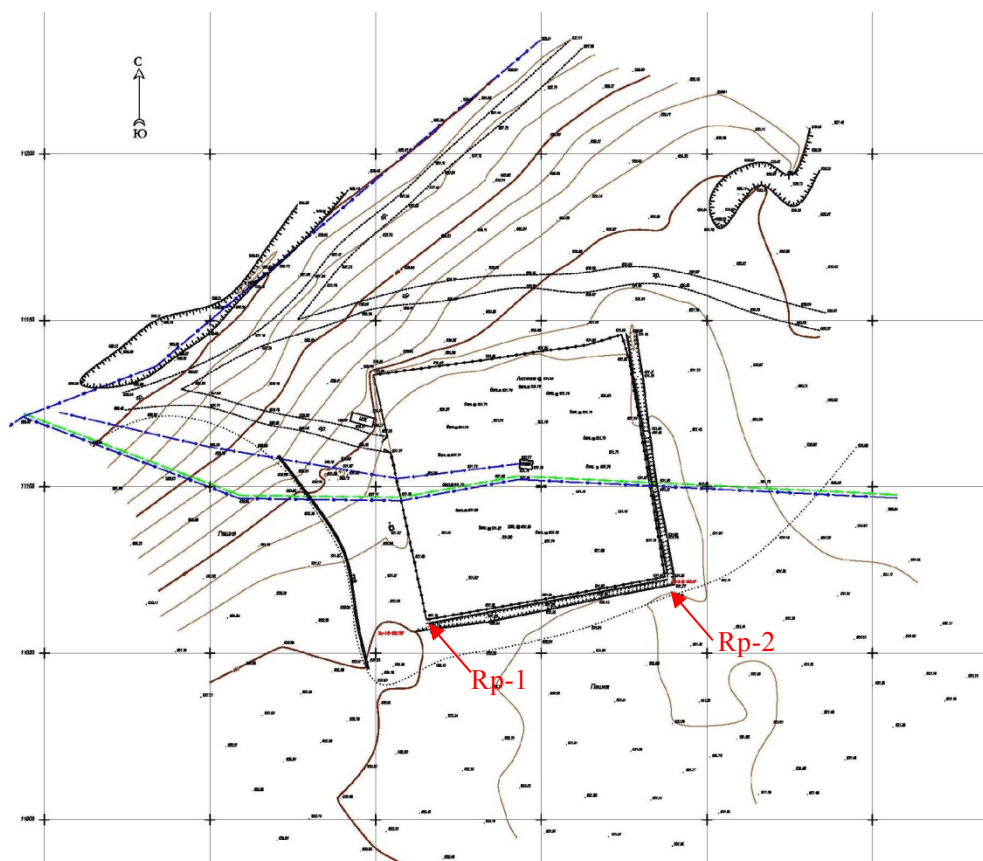
出典：JICA 調査団

図 2-2.1 ビシュケク市の平均気温

(2) 地形状況

プロジェクト対象範囲（VOR 設置エリア）の地形条件を確認するため、図 2-2.2 に示す箇所 40,000m²（200 m x 200 m）について平面測量および標高把握のための単点測量を実施した。仮ベンチマークは、用地境界南側両隅に Rp-1 と Rp-2 の名称で 2 ヶ所に設置した。

既設 VOR 設置箇所は標高 631～632 m の平坦な地形となっており、このエリアから北西の地域は緩やかな傾斜で低くなっている。



出典：JICA 調査団

図 2-2.2 測量位置および地形状況

(3) 土質状況

1) 調査内容

土質調査は航空保安無線施設の VOR/DME の概略設計を行うための基礎資料とするため、現地再委託により、コアボーリング、標準貫入試験および攪乱試料による室内土質試験を実施した。土質調査の詳細は次のとおりである。

- コアボーリング：20 m（1ヶ所）
- 標準貫入試験：20ヶ所
- 室内土質試験（含水量、液性・塑性限界、粒度分析、比重）：20 試料

2) 調査結果

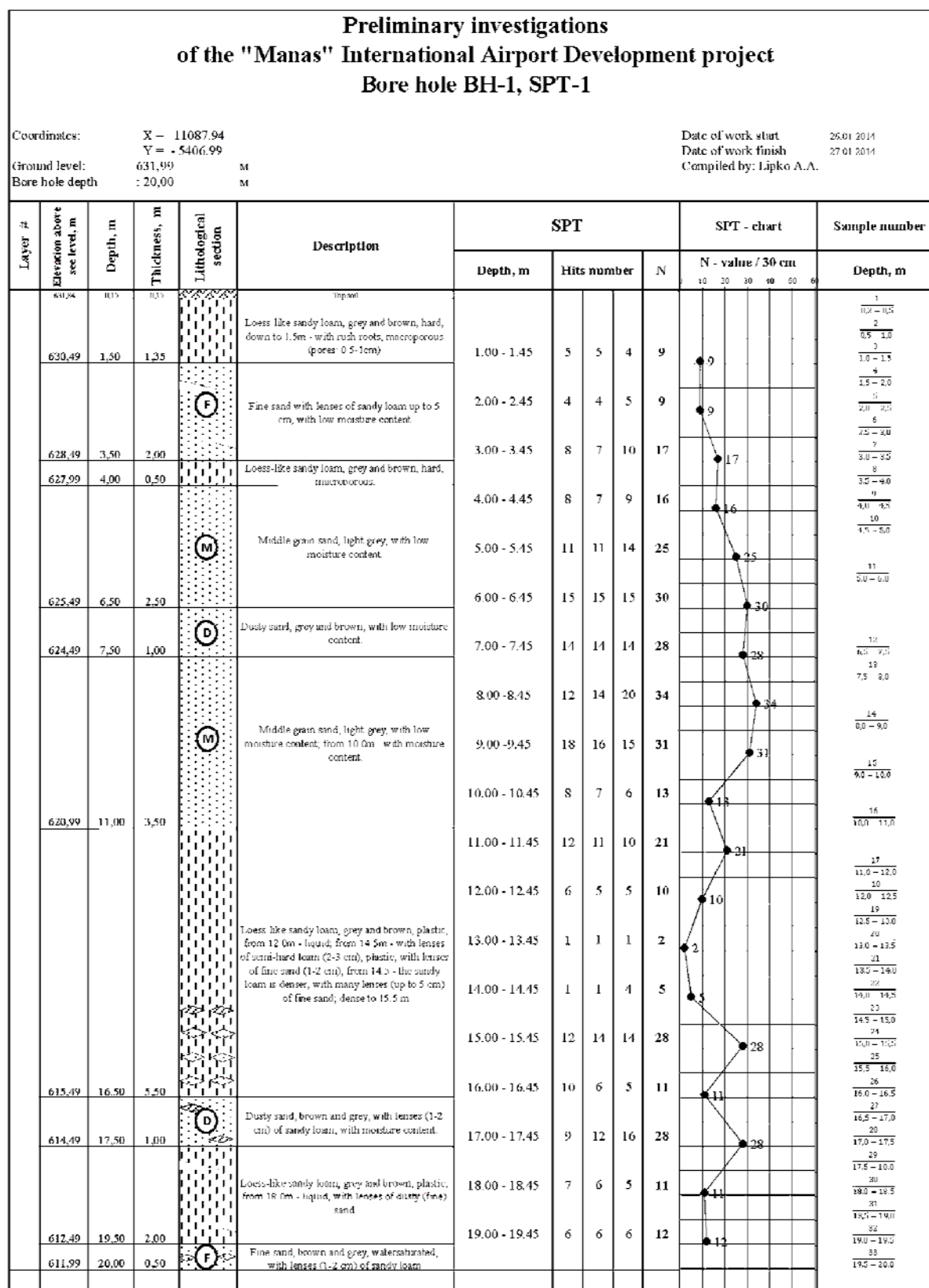
コアボーリングおよび標準貫入試験によるボーリング柱状図を図 2-2.3 に示す。調査地域の地層は、ロームと砂層が交互に堆積した地盤となっている。地表面から深度 1.5m にはロームが堆積しているが、その下の 1.5 m～11.0 m には砂層が堆積している。この砂層は細砂、砂および粗粒砂で構成されており、N 値は 9～34 と比較的よく締まっていることから、VOR/DME の航空保安無線施設の基礎としては問題ない。さらにその下位の 11.0 m～16.5 m にはローム層が堆積しており、一部に N 値が 2～5 の軟弱な層が存在するが、この軟弱層は深度が 13.0 m～15.0 m と深い位置にあることから、VOR/DME の基礎設計には問題ない。地下水位は深度 13.0 m～14.0 m の位置に確認されたが、VOR/DME の基礎設計に影響はない。

各地層の物理特性（自然含水比、液性限界・塑性限界、細粒分含有率および土粒子の比重）は表 2-2.2 に示すとおりである。

表 2-2.2 各地層の物理特性

Layer		Loam (Upper)	Loam (Lower)	Dusty sand	Fine sand	Middle Grain sand
Natural Moisture Content W_n (%)	Minimum	1.8	15.6	1.5	1.1	0.8
	Maximum	9.1	22.8	16.0	17.0	3.4
	Average	4.9	18.6	10.9	4.6	2.2
Liquid Limit W_L (%)	Minimum	17.1	16.3	N.P.	N.P.	N.P.
	Maximum	21.6	20.0	N.P.	N.P.	N.P.
	Average	19.3	18.3	N.P.	N.P.	N.P.
Plastic Limit W_P (%)	Minimum	13.3	13.2	N.P.	N.P.	N.P.
	Maximum	15.7	16.0	N.P.	N.P.	N.P.
	Average	14.5	14.6	N.P.	N.P.	N.P.
Fine Content (<0.1 mm) (%)	Minimum	100.0	100.0	28.7	10.6	5.8
	Maximum	100.0	100.0	40.0	21.0	15.4
	Average	100.0	100.0	35.9	15.0	12.5
Specific Gravity G_s	Minimum	2.67	2.66	2.67	2.65	2.64
	Maximum	2.70	2.69	2.68	2.68	2.66
	Average	2.68	2.67	2.67	2.66	2.65

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 2-2.3 ボーリング柱状図

2-2-3 環境社会配慮

本プロジェクトは、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月）が掲げる環境や社会への影響を及ぼしやすいセクター・特性、および影響を受けやすい地域に該当せず、環境や社会への望ましくない影響は最小限かあるいはほとんどないと判断されるため、カテゴリーCに分類される。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

本プロジェクト実施とグローバルイシューとの関連性は、表 2-3.1 のようにまとめられる。

表 2-3.1 本プロジェクト実施とグローバルイシューとの関連性

グローバルイシュー	現状	プロジェクト実施後の影響	効果	基本計画への反映
ジェンダー	直接的な問題はない。	望ましくない影響はない。	なし	なし
人間の安全保障	空港内で発生する航空機事故に対して、ICAO が勧告する消防車両の要件が一部満足されていない。 計器着陸装置(ILS)の老朽化に伴い、運航の安全性および定時性の確保に問題が生じる。	望ましくない影響はない。	ICAO の勧告を満たす消防・救難機材が確保される 運航の安全性および定時性が確保される。	ICAO の保安基準を満たす空港消防車両を更新する。 計器着陸装置(ILS)を更新し、着陸のカテゴリーを向上する。
貧困削減	独立国家共同体（CIS）諸国の中でタジキスタンに次ぐ貧困国である。 国家開発戦略において、経済成長等を通じて、国民の生活水準を向上させ、貧困を削減することを目指している。	望ましくない影響はない。	航空需要の増大に伴い、間接的に経済成長に寄与する。	なし
援助の潮流	「民主主義の定着を後押しする持続的かつ均衡のとれた経済成長への支援」を基本方針とし、運輸インフラの維持管理と農村開発を中心に持続的かつ均衡のとれた経済発展のための支援を行なう。	望ましくない影響はない。	航空需要の増大に伴い、間接的に経済成長に寄与する。	なし

第 3 章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

1) 上位目標

「キ」国政府は 2012～2014 年の中期開発プログラム (Medium Term Development Program of the Kyrgyz Republic for 2012-14、2012 年策定) において、航空保安機材の整備・近代化を早急に進める必要があるとされている。また、2013～2020 年の航空開発戦略 (Strategy of the Kyrgyz Republic Civil Aviation Development for 2013-2020 years、2013 年策定) においては、航空セクターの効果的な開発が「キ」国の経済発展の持続性を担保するものとして航空輸送の安全性向上と空港保安の強化を目標の一つに掲げており、本プロジェクトはこれら政策に合致するものである。

また、「対キルギス共和国国別援助方針」における重点分野としては「運輸インフラ維持管理と地域間格差の是正」が定められ、「対キルギス共和国 JICA 国別分析ペーパー」においても「運輸インフラ整備」を重点課題であると分析しており、本プロジェクトはこれら分析・方針にも合致するものである。

2) 当該セクターの現状と問題点

「キ」国の航空輸送量は、MIA とオシュ空港でほぼ占められており、国際便の約 60%、国内便の約 43% を MIA が占める。MIA の旅客数は 2013 年で国際線 105 万人、国内線 32 万人に達しており、特に国際線による旅客数は過去 3 年間に年率 20% 以上の高い伸びを示し、2013 年は 2010 年の 2 倍以上に急増している。今後も航空需要の増加が見込まれているが、冬季を中心に濃霧等により低視界時に着陸できないことが多いため、航空保安機材を更新する必要がある。また、効率的な空港運用を図るための地上支援機材の不足のため、航空機の定時かつ安全な運航に支障の出るおそれが生じている。また、空港用消防車両は老朽化が著しく、既存の車両では ICAO 基準を満足していない。

このため、MIA における航空保安機材、地上支援機材等の整備・改善は喫緊の課題となっている。

3) プロジェクト目標

本プロジェクトは、MIA において航空保安機材および地上支援機材等の整備を実施することにより、安全運航の確保および効率的な空港運用を図り、もって同空港および航空機の運航の安全性・信頼性の向上に寄与することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目的を達成するために、ICAO 基準を満足する機材を配備するとともに、安全性の高い航空機運航を実施することとしている。これにより、航空機の着陸の

安全性向上および航空機運航の定時性向上が期待されている。この中において、協力対象プロジェクトは航空保安無線機材、地上支援機材、空港用消防車両を調達するものである。

本プロジェクトに関連する施設位置は、図 3-1.1 のとおりである。

3-2 協力対象プロジェクトの概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 航空保安無線施設

1) 基本方針

本プロジェクトにおいて調達対象となっている航空保安機材、空港用消防車両、地上支援機材は、プロジェクトの目的に沿って、MIA における航空交通の安全性および効率性の向上を目標とするものであり、これらを実現するために以下に示す基本方針で設計する。

- ➔ 計器着陸装置（ILS）および超短波全方向式無線標識／距離測定装置（VOR/DME）は ICAO 第 10 付属書に規定された施設要件、性能要件、電氣的仕様を満足する機器とする。
- ➔ これらの航空保安機材製造会社は、国内、海外とも複数社存在し、各社間にて品質、価格競争が行われている。この事より本プロジェクトでは、日本の製造会社のみならず海外製造会社で提案されているシステムも考慮し、「キ」国にとって最適な機材システム、特に運用維持管理の容易性を考慮し全体システムの構築を行うものとする。
- ➔ 現地調査の際に「キ」国側要望事項について確認した Minutes of Discussion の内容を、現地調査結果に基づいて作成した Technical Memorandum にて確認を行っており、本設計方針は基本的に、これらに基づいて実施するものとする。

2) 自然環境条件に対する方針

航空保安機材の設計は、「キ」国の自然環境条件（地震：振動、強風：風力、気象：外気温・湿度等）を踏まえ「キ」国の建築基準に従って実施することとする。また、電子機材等（既製品）は製造会社の設計基準を用いる方針とする。

3) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトは航空保安施設に係る旧機材の更新、および空港用消防車両・地上支援機材の新規導入であり、概略設計に当たって生活習慣、歴史・文化的伝統、宗教、建築様式、経済状況などについて考慮すべき事項は特に無い。

4) 調達事情もしくは業界の特殊事情／商習慣に対する方針

航空保安機材は、世界共通の航空インフラの一部をなすため、調達機器の仕様は ICAO の国際標準に準拠するものとする。

5) 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に対する方針

本プロジェクトの据付工事には普通作業員、特殊作業員および電工が必要であるため、現地の建設業者および電気工事業者の活用を図ることとする。「キ」国には航空保安施設専門の電気施工業者は存在しない。しかしながら、本プロジェクトにおける現地工事は、基礎土工事、機器据付、端末配線といった一般施工が主となっている。よって、日本ま

たは第三国から派遣される専門技術者の監督のもとで現地業者による施工の実施として計画を行うものとする。

6) 運営・維持管理に対する方針

本プロジェクトにおいて調達される航空保安機材は、基本的に現在「キ」国において運営・維持管理されている機材と同様のシステムである。マナス空港会社では、既存機器に対して日常的に運用・維持管理が行われ、通常運用が滞りなく実施されている。運用維持管理要員は、毎年定期的にリフレッシュトレーニングや運用・技術面でのトレーニングを受けており、知見の向上と技術面での国際標準のレベル維持を行っている。また、現場では OJT をもとに経験を積み上げ故障対応、修理方法等を実地習得している。これらのことから、現在の運用維持管理要員の技術能力は十分な技術力を有していると考える。

なお、調達機器の操作方法や維持管理方法は、既存機器と最新機器とは異なるため、製造会社から派遣される技術者による初期操作指導の計画を行うものとする。

7) 施設・資材のグレードの設定に係る方針

本プロジェクトにおいて調達される航空保安機材の機能仕様は、ICAO の基準を適用する。機器仕様と環境基準に関しては、「キ」国の建築基準に従う事とする。また品質に関しては、航空保安機材の国際的な趨勢に照らし、可能な限り既製品を適用することにより、本プロジェクト整備後の相手国への保守費用の低減を図るものとする。

8) 工法／調達方法、工期に係る方針

本プロジェクトにおいて実施する予定である滑走路両方向に対する計器着陸装置の更新について、機材運用の停止により航空機運航に与える影響が最小限となるよう計画を行う。各機材の製造、輸送、据付・調整・試運転に要する期間は、プロジェクト全体のクリティカルパスを把握したうえで、現地調達管理に要する期間を最短化するとともに現場での作業が輻輳しないように各システムの現場への搬入時期を調整するものとする。

(2) 空港用消防車両

1) 基本方針

本プロジェクトにおいて対象とする空港用消防車両は、航空機の消火・救難を対象とした車両の整備である。機材計画の策定は、「キ」国側の維持管理能力、財務負担能力等を総合的に勘案し、空港消防体制に合致した機材内容とする。基本の方針は以下に示すものとする。

- ICAO 基準および世界的な趨勢に照らして、必要かつ最小限の機材を計画する。
- 「キ」国におけるメンテナンス事情、スペアパーツ調達事情に即した機材を計画する。
- 運用者の技術レベルに即した機材計画とする。

2) 自然環境条件に対する方針

計画される消防車両は既存施設に配備されることから、特に厳寒地の自然環境条件を十分に配慮した計画とする。

3) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトにおける空港用消防車両は、概略設計に当たって生活習慣、歴史・文化的伝統、宗教、建築様式、経済状況などについて考慮すべき事項は特に無い。

4) 調達事情若しくは業界の特殊事情／商習慣に対する方針

要請されている空港消防車両は「キ」国において生産されているものはない。そのため、空港消防車両の主要メーカーは日本の他、ドイツ、イタリア、米国等にあることから第三国調達を含めて検討する。

5) 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

空港消防車両を取り扱う代理店は「キ」国にない。本計画において新たに導入される消防車両は、比較的高度な維持管理能力が求められるため、調達後の維持管理は周辺国に所在する代理店が実施する計画とする。

6) 運営・維持管理に対する対応方針

今回調達空港消防車両を適切に使用し維持するために、車両納入時には納入業者により以下のトレーニングを実施し、保守管理に必要な技術資料、操作・保守マニュアル等を整備する。なお、消防部門においては英語が使える人材が少ないことから、新規調達にあたっては、車両の操作マニュアルをロシア語に翻訳する。

- ➔ 車両概要、手順、確認事項等の操作方法
- ➔ 清掃・調整、軽微な破損に対する修理等の定期的保守管理方法

7) 機材等のグレードの設定に係る方針

調達するセキュリティ機材と消防機材は ICAO 標準を満足する仕様とする。機材計画にあたっては、活動内容に適合した仕様機材を選定する。

8) 調達方法、工期に係る方針

今回計画されている車両を配備する建物は既存の消防所であり運用中の施設のため、空港消防業務を止めることなく配備する設置計画を「キ」国側と十分に協議する。

(3) 地上支援機材

1) 基本方針

本プロジェクトにおいて対象とする地上支援機材は、航空機の安全な運航を支援するために、主として航空機が駐機する到着および出発の間に稼働する機材の整備である。機材

計画の策定は、「キ」国側の維持管理能力、財務負担能力等を総合的に勘案し、ICAO 基準に合致した機材内容とする。基本的方針は以下に示すとおりとする。

- ➔ ICAO 基準および世界的な趨勢に照らして、必要かつ最小限の機材を計画する。
- ➔ 「キ」国におけるメンテナンス事情、スペアパーツ調達事情に即した機材を計画する。
- ➔ 運用者の技術レベルに即した機材計画とする。

2) 自然環境条件に対する方針

計画される地上支援機材は既存施設に配備されることから、特に厳寒地の自然環境条件を十分に配慮した計画とする。

3) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトにおける地上支援機材は、概略設計に当たって生活習慣、歴史・文化的伝統、宗教、建築様式、経済状況などについて考慮すべき事項は特に無い。

4) 調達事情若しくは業界の特殊事情／商習慣に対する方針

要請されている地上支援は「キ」国において生産されているものはない。そのため、各機材の主要メーカーは日本の他、欧州等にあることから第三国調達を含めて検討する。

5) 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

地上支援機材を取り扱う現地代理店は「キ」国にない。本計画において新たに導入される機材は、比較的高度な維持管理能力が求められるため、調達後の維持管理は周辺国に所在する代理店が実施する計画とする。

6) 運営・維持管理に対する対応方針

今回調達する地上支援機材を適切に使用し維持するために、機材納入時には納入業者により以下のトレーニングを実施し、保守管理に必要な技術資料、操作・保守マニュアル等を整備する。なお、機材部門においては英語が使える人材が少ないことから、新規調達にあたっては操作マニュアルをロシア語に翻訳する。

- ➔ 機材概要、手順、確認事項等の操作方法
- ➔ 清掃・調整、軽微な破損に対する修理等の定期的保守管理方法

7) 機材等のグレードの設定に係る方針

調達する地上支援機材は ICAO 基準を満足する仕様とする。機材計画にあたっては、活動内容に適合した仕様機材を選定する。

8) 調達方法、工期に係る方針

今回計画されている機材を配備する建物は既存の管理車庫であり、運用中の施設のため、地上支援業務を止めることなく配備する設置計画を「キ」国側と十分に協議する。

3-2-2 基本計画（機材計画）

(1) 航空保安機材全体計画

1) 計器着陸装置（ILS）

a) 運用カテゴリー

本施設は視程が低下した場合においても、高精度な航空情報の提供により進入・着陸を可能とするシステムである。ILS を利用して目的の滑走路に進入・着陸を行う運航カテゴリーに関しては、「ICAO MANUAL OF ALL WEATHER OPERATIONS」（全天候運航マニュアル）で表 3-2.1 のとおり類別されている。

表 3-2.1 ILS 運用カテゴリー

カテゴリー	精密進入レベル
カテゴリーI	飛行視程が 800 m 以上、RVR ¹ が 550 m 以上で、決心高（DH） ² が 60 m（200 ft）以上の運航を行う精密計器進入および着陸
カテゴリーII	RVR が 350 m 以上で、決心高（DH）が 30 m（100ft）以上 60 m（200 ft）未満の運航を行う精密計器進入および着陸
カテゴリーIII A	RVR が 200 m 以上で、決心高（DH）が 30 m（100 ft）以下または設定せず運航を行う精密計器進入および着陸
カテゴリーIII B	RVR が 50 m 以上 200 m 未満で、決心高（DH）が 15 m（50 ft）以上または設定せず運航を行う精密計器進入および着陸
カテゴリーIII C	RVR および決心高（DH）が制限されず運航を行う精密計器進入および着陸

出典：JICA 調査団

MIA の現 ILS 運用カテゴリーは II（決心高 100 ft 以上 200 ft 未満、滑走路視距離 350 m 以上の運用）である。当該空港の年間気象の傾向は、季節的な風向変化が少なく、どの月においても弱い西寄りと東寄りの風が優勢で、その風向により常に両方向からの ILS 進入・着陸が実施されている。運用カテゴリー II を導入している理由は、11 月から 2 月にかけて霧等による低視程が発生するためである。

当該空港では運用カテゴリーIII A の気象状態になるケースが冬季に多く発生しており、将来にわたり航空需要の増加が見込まれている中で、空港運用の継続性・安全性および航空機運航の定時性の更なる向上を実現するためには、カテゴリーIII A へのアップグレードを考慮する必要がある。機材仕様の観点では、ILS 機材にはカテゴリーI と高カテゴリー（II・III）に対応する 2 種類の機材が国内および海外メーカーで製造されているため、高カテゴリー仕様機材を導入する事でカテゴリーIII A の運用も可能となる。な

¹ RVR : (Runway Visual Range 滑走路視距離) : 滑走路の中心線上にある航空機のパイロットが滑走路標識、滑走路灯あるいは滑走路中心線灯を視認できる距離であって、RVR 測定装置（通常、透過率計とも言う）により計測される値である。

² 決心高 : (DH : Decision Height) : 精密進入における進入限界高であって、この高さに達しても進入を続行するに必要な視認物標が確認されなければ、進入復行を開始しなければならない。

お、カテゴリIII A, B, C と分類される機材仕様はないため、機材仕様としてはカテゴリIII 対応機材として計画することが妥当である。

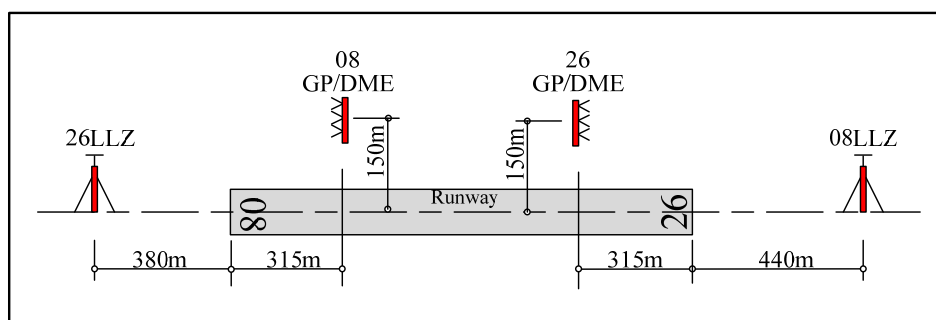
なお、カテゴリIII A 運用を実施する場合、航空管制上航空機の進入・出発に関して十分な安全間隔を設定しなければならないため、空港の運用効率は通常視程時（飛行視程 800 m、滑走路視距離 550 m 以上）に比べ低下するが、現在のマナス国際空港の航空機運航（交通量）は混雑した状況ではないため、カテゴリIII A 導入でも空港の運用効率に影響はない。

b) 機器構成

ILS の機器構成は通常、ローカライザー（方位偏移情報提供：LLZ）、グライドパス（垂直偏移情報提供：GP）およびマーカビーコンまたは距離測定装置（距離情報提供：DME）である。最近では各国で、経済性・運用維持管理性を考慮してマーカビーコンの代替として距離測定装置を設置している傾向にあり、「キ」国からの無償資金協力要請書では計器着陸用として距離測定装置を要請しているため、マーカビーコンの代替として距離測定装置を導入する事とする。

c) 施設位置

現施設位置は、ICAO 第 10 付属書および関連航空当局に示されている設置範囲内であるため、同位置で機材更新することとする。



出典：JICA 調査団

図 3-2.1 ILS 施設位置図

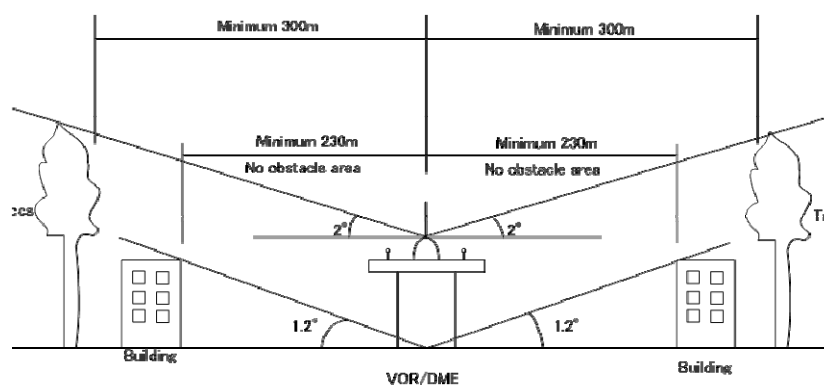
2) 超短波全方向式無線標識／距離測定装置（VOR/DME）

VOR/DME は、飛行中の航空機が目的地の方位と距離情報を得るための施設である。現在の VOR/DME は滑走路 26 側進入末端から約 1.5km の滑走路延長線上に位置し、用地は空港外で敷地範囲 70 m x 80 m を地権者から購入して設置している。機材更新において VOR/DME が現位置と異なる場合は運航方式の見直しの必要、用地取得にかかる相手側負担および取得交渉にかかるリスクがあるため、出来るだけ現敷地内で更新する事が望ましい。

VOR のシステム方式にはコンベンショナル方式とドップラー方式の 2 種類があり、当該空港に設置されているのはコンベンショナル方式である。この方式はドップラー方式に比べ周囲地形物、構造物による反射波の影響で方位精度が低下しやすい。現位置は農地の小

高い丘にあり、周辺には ICAO で示された VOR/DME 電波に障害を与える建築構造物・樹木等から十分離れた位置にある。このため、飛行検査において方位誤差を生じている空域はなく、コンベンショナル方式でも十分に運用性能が発揮されていることから、現方式の機材を調達する。

VOR サイト周辺に存在する樹木、構造物等からの離隔距離を規定した敷地周囲条件を図 3-2.2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3-2.2 VOR 敷地周囲条件

(2) 機材計画

1) 計器着陸装置 (ILS)

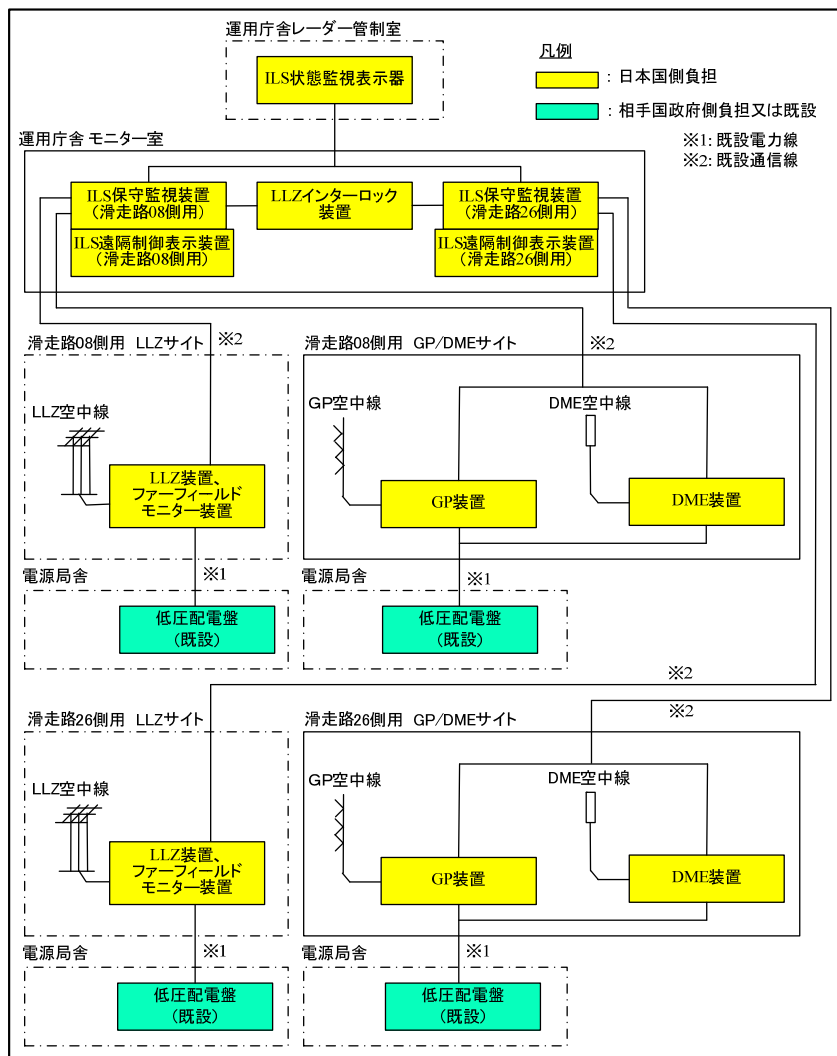
ILS の主要機材構成および設置場所は表 3-2.2 のとおりとする。

表 3-2.2 ILS 主要機材計画

設置場所	機材名称	数量	備考
LLZ サイト (滑走路 08, 26 用)	LLZ 装置	2 式	2 周波、現用・予備
	LLZ 空中線 (モニター空中線含む)	2 式	16 素子又は 20 素子
	LLZ ファーフィールドモニター	2 式	
	ワイヤレス装置 (無線リンク)	2 式	
	電源装置 (蓄電池)	2 式	
	自動電圧調整器	2 式	5kVA
	局舎 (金属シェルタ)	2 式	空調機、分電盤付
GP/DME サイト (滑走路 08, 26 用)	GP 装置	2 式	2 周波、現用・予備
	GP 空中線 (モニター空中線含む)	2 式	3 素子
	DME 装置	2 式	100W
	DME 空中線	2 式	
	ワイヤレス装置 (無線リンク)	2 式	
	電源装置 (蓄電池)	2 式	
	自動電圧調整器	2 式	5kVA
	局舎 (金属シェルタ)	2 式	空調機、分電盤付
運用庁舎 モニター室	ILS 保守監視装置	2 式	
	ILS 遠隔制御表示装置	2 式	
	LLZ インターロック装置	1 式	
	ワイヤレス装置 (無線リンク)	4 式	
運用庁舎 レーダー管制室	ILS 状態監視表示器	2 式	

出典：JICA 調査団

ILS の基本的なシステム構成を図 3-2.3 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3-2.3 ILS システム構成図

要請機材の設置方針および留意事項は次のとおりである。

- 現施設の付帯設備（各種空中線コンクリート基礎、グライドパス空中線柱等）は、特に破損・錆・ひび等は見受けられないため、新しい ILS 機材据付に関しては経済性・施工性からこれら既設基礎等を再利用する。
- ILS への電源供給および遠隔制御通信ラインは「キ」国側が準備するため、機材へのケーブル引込みに関しては「キ」国側との調整に留意する必要がある。
- ILS 保守監視装置・遠隔制御表示装置・LLZ インターロック装置は運用庁舎モニター室に設置する。また、運用庁舎レーダー管制室に ILS 状態監視表示器を設置する。これらの設置スペースおよび電源供給は「キ」国側が準備するため、据付時には「キ」国側との調整に留意する必要がある。

ILS の主な機材仕様を以下に示す。

1. システム構成	
計器着陸装置（ILS）は以下に示す構成とする。	
(1) ローカライザー装置 - カテゴリーIII	: 2 式
(2) グライドパス装置 - カテゴリーIII	: 2 式
(3) 距離測定装置	: 2 式
(4) ファーフィールドモニター装置	: 2 式
(5) 遠隔制御監視装置	: 2 式
(6) 遠隔制御用ワイヤレス装置	: 4 式
2. 主要技術仕様	
計器着陸装置は国際民間航空機関第 10 付属書標準・勧告に適合したものであること。本施設性能はカテゴリー III である。	
(1) ローカライザー装置 - カテゴリーIII	
1) 送信装置	: デュアル構成 周波数 111.7 MHz (2 周波タイプ)
2) モニター装置	: デュアル構成 (予備は待機系)
3) 遠隔制御インターフェイス	: RS232 又はイーサネット
4) 直流電源装置	: デュアル冗長構成品 (バッテリー付)
5) 自動電圧調整器	: 5kVA 以上
6) 無停電電源装置	: 鉛蓄電池 (DC24V) による 3 時間以上の運用
(2) グライドパス装置	
1) 送信装置	: デュアル構成 周波数 335.0 MHz (2 周波タイプ)
2) モニター装置	: デュアル構成 (予備は待機系)
3) 遠隔制御インターフェイス	: RS232 又はイーサネット
4) 直流電源装置	: デュアル冗長構成品 (バッテリー付)
5) 自動電圧調整器	: 5kVA 以上
6) 無停電電源装置	: 鉛蓄電池 (DC24V) による 3 時間以上の運用
(3) 距離測定装置	
1) トランスポンダー装置	: デュアル構成、出力 100W チャンネル 54X
2) モニター装置	: デュアル構成
3) 遠隔制御インターフェイス	: RS232 又はイーサネット
4) 直流電源装置	: デュアル冗長構成品 (バッテリー付)
(4) ファーフィールドモニター装置	
FFMS は、航空機の実最終進入上のクリティカルポイントにおいて LLZ 電波精度の監視を行うものである。	
(5) 遠隔制御監視装置	
1) 監視機能	: (a) 送信装置 運転/停止状況 (b) 各装置状態警報 (c) 商用電源停止 (d) バッテリー電圧不具合警報 (e) 遠隔制御不具合警報 (f) ブザー停止状態 (g) 電源入/切状態 (h) その他
2) 制御機能	: (a) 送信装置 運転/停止 (b) ブザー停止 (c) 電源 入/切 (d) その他
(6) 遠隔制御用ワイヤレス装置	
1) 周波数	: 5 GHz 又は提案による
2) チャンネル間隔	: 5 MHz の間隔設定が可能又は提案による
3) インターフェイス	: イーサネット 10/100 Base T 又は RS232
4) 最大範囲	: 5 km

2) 超短波全方向式無線標識／距離測定装置（VOR/DME）

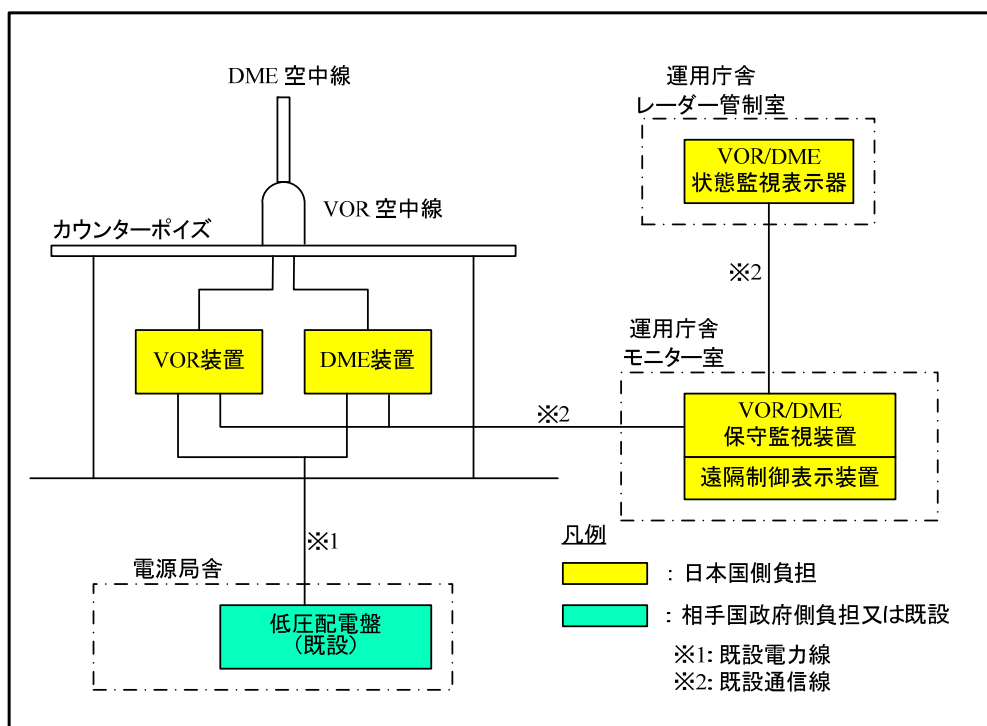
VOR/DME の主要機材構成および設置場所を表 3-2.3 に示す。

表 3-2.3 VOR/DME 主要機材計画

設置場所	機材名称	数量	備考
VOR/DME サイト	VOR 装置	1 式	
	VOR 空中線	1 式	
	DME 装置	1 式	
	DME 空中線	1 式	
	電源装置（蓄電池）	1 式	
	自動電圧調整器	1 式	5kVA
	カウンターポイズ付局舎 （金属シェルタ）	1 式	空調機、分電盤付
運用庁舎 モニター室	VOR/DME 保守監視装置	1 式	
	VOR/DME 遠隔制御表示装置	1 式	
運用庁舎 レーダー管制室	VOR/DME 状態監視表示器	1 式	

出典：JICA 調査団

VOR/DME の基本的なシステム構成を図 3-2.4 に示す。



出典：JICA 調査団

図 3-2.4 VOR/DME システム構成図

要請機材の設置方針および留意事項は次のとおりである。

- ✈ VOR/DME への電源供給および遠隔制御通信ラインは「キ」国側が準備するため、機材へのケーブル引込に関しては「キ」国側との調整に留意する必要がある。
- ✈ VOR/DME 保守監視装置は運用庁舎モニター室に設置する。また、VOR/DME 状態監視表示器は運用庁舎レーダー管制室にする。これらの設置スペースおよび電源供給は「キ」国側が準備するため、据付時には「キ」国側との調整に留意する必要がある。

VOR/DME の主な機材仕様を以下に示す。

1. システム構成	
超短波全方向式無線標識／距離測定装置（VOR/DME）は以下に示す構成とする。	
(1) 超短波全方向式無線標識	: 1 式
(2) 距離測定装置	: 1 式
(3) 遠隔制御監視装置	: 1 式
2. 主要技術仕様	
VOR/DME は国際民間航空機関第 10 付属書標準・勧告に適合したものであること。VOR はコンベンショナルタイプとする。	
(1) 超短波全方向式無線標識装置	
1) 送信装置	: デュアル構成 出力 100W、周波数 113.4MHz
2) 監視装置	: デュアル構成
3) 遠隔制御インターフェイス	: RS232C 接続、専用線
4) 直流電源装置	: 冗長構成、6 時間以上の運用可能な蓄電池
5) 自動電圧調整器	: 5kVA 以上
(2) 距離測定装置	
1) トランスポンダー装置	: デュアル構成 出力 100W、チャンネル 81X
2) モニター装置	: デュアル構成
3) 遠隔制御インターフェイス	: RS232 接続、専用線
4) 直流電源装置	: 長構成、6 時間以上の運用可能な蓄電池
(3) 遠隔制御監視装置	
1) 監視機能	: (a) 送信装置 運転／停止状況 (b) 各装置状態警報 (c) 商用電源停止 (d) バッテリー電圧不具合警報 (e) 遠隔制御不具合警報 (f) ブザー停止状態 (g) 電源入／切状態 (h) その他
2) 制御機能	: (a) 送信装置 運転／停止 (b) ブザー停止 (c) 電源 入/切 (d) その他

(3) 空港消防車両計画

現地調査で確認された最終要請機材は、前述の基本方針に従って協議の上絞り込みを行ったものであり基本的に妥当な内容となっているが、再度国内において以下の選定基準を定め、機材毎に検討を加え妥当性の検証を行った。

1) 機材選定基準

- ➔ 空港の活動内容と整合していること。
- ➔ 調達後の運営維持が困難ではないこと。
- ➔ 入札を阻害するような機材（銘柄指定など）ではないこと。

検証の結果、基本的に各要請機材の妥当性は認められたが、特に慎重な検討が必要と考えられる機材および計画内容を変更あるいは新たに追加した機材に関しては、以下に検討結果を示す。

a) 空港カテゴリー

ICAO の保安基準に照らして、耐用年数を経過し、老朽化した空港化学消防車両を更新するとともに、救助能力の向上を目指して救助機材とその運搬車両を計画する。空港の救難消防に関する空港カテゴリーはその空港が通常使用する最大機材（機体長と胴体幅）によって決定される。現在のマナス空港に置ける最大就航機材はボーイング 747 型機（機体長 70.4m 機体幅 6.50m）なので、マナス空港の ICAO の空港カテゴリー9 に該当する。したがって、空港の救難消防に関する空港カテゴリーは 9 で計画する。

b) 水 量

空港消防車のサイズは消火用水タンクの大きさで決定される。カテゴリー9 とした場合、表 3-2.4 のとおり、ICAO の基準で要求される空港消防車の台数は 3 台以上で、レベル A の消火剤を使った場合の必要合計水量は 36,400 L である。この他、ICAO Airport Service Manual の要求によって 4,500 L を越える空港消防車には表 3-2.5 に示す性能が求められる。

表 3-2.4 現有の 2 台の消防車仕様と計画する消防車の仕様要求

	ICAO 要求 (カテゴリー9)	車体番号 73	車体番号 74	計画分
タンク水量 (L)	36,400	12,200	12,200	12,000 以上
放水能力 (L/分)	13,500	3,600	3,600	6,300 以上
消火剤タンク (kg)	-	800	800	720 以上
補助薬剤	粉末 450 kg, CO ₂ 900 kg	CO ₂ 80 L	CO ₂ 80 L	粉末 250 kg 以上

出典：JICA 調査団

表 3-2.5 ICAO による性能要求

仕 様	要求性能
モニター放水装置	必要
消火ホース	必要
トラック下部放水装置	必要
加速性能	40 秒以内に 80 km/h
最高速度	100 km/h
全輪駆動	必要
オートマチックまたはセミオートマチック変速機	必要
後輪シングルタイヤ	必要
登坂角度	30 度
傾斜角度	28 度

出典：JICA 調査団

c) 消火薬剤

消火薬剤は必要量の 2 倍を搭載する必要がある。現在使用している薬剤は 3% 薬剤であることから、水量の 6% に相当する 720 L 以上の消火薬剤タンクのある消防車を計画する。

d) 空港消防車に搭載される機材

空港消防車に搭載される機材については ICAO で定められた項目を基本とする。

e) スペアパーツ

空港消防車のスペアパーツは先方負担を原則とするが、調達後 1 年間は瑕疵期間に当たるため、メーカーが補填する。

2) 機材計画

本協力対象プロジェクトにおいて計画された、機材の概要および最終機材内容を表 3-2.6 に、空港消防車に搭載する機材を表 3-2.7 に示す。

表 3-2.6 空港消防車両の概略仕様

項 目	仕 様	数 量
空港消防車	- アプローチアングル : 30 度 - 出動アングル : 30 度 - 0-80km/h 加速 : 40 秒以下 - 乗員席 : 3 席以上 - 水タンク : 12,000 L 以上 - 泡タンク : 720 L 以上 - シャーシ : 全輪駆動 - 変速機 : オートマチック - ポンプキャパシティ : 6,300 L/分以上 - 噴射距離 : 70 m 以上 - バンパー噴射機 : 1,000 L/分以上 - 噴射距離 : 40m 以上 - 車体下噴射機 : 40 L/分以上 6 台 - 側面給水機 : 450 L/分以上 - ホース : 65mm x 30m 以上 - ホース : 120 L/分以上 - : 25~32mm x 30m 以上 - 粉末ユニット : 容量 : 250kg、1 台 - ホースリール : 付属	1 台
消防車に搭載する機器 (ICAO 基準)	リスト 1 による	1 式

出典：JICA 調査団

表 3-2.7 リスト 1：空港消防車に搭載する機材（ICAO 基準）

No.	項 目	数量	使用目的
1	調節可能レンチ	1	一般用工具、メンテナンスに使用する
2	救助斧（無エッジ大型または航空機用）	1	消火・救助用 進入路を切り開くために使用する障害物を破壊する
3	救助斧（無エッジ小型または航空機用）	4	消火・救助用 進入路を切り開くために障害物を破壊する
4	カッターボルト（61 cm）	1	ボルトや鉄線、鉄筋を切断するために使用する
5	クロー・パール（95 cm）	1	消火・救助用 進入路を切り開くために障害物を破壊する
6	たがね（2.5 cm）	1	工作物の破壊に使用する
7	懐中電灯	8	照明用に使用する
8	ハンマー（1.8 kg）	1	消火・救助用 進入路を切り開くために障害物を破壊する機材
9	フック（クラブ型または従属型）	1	物・人を引き上げる際に使用する
10	鋸（金属切断用又は金鋸、予備ブレード完備の頑丈なもの）	1	ボルトや鉄線、鉄筋を切断するために使用する
11	ブランケット（耐火加工のもの）	3	要救助者の保護や搬送の為に使用する
12	伸梯型梯子（航空機に関連の全長まで伸梯するもの）	3	高所への侵入に使用する
13	ロープ（長さ 15 m）	3	多種多様な救助目的に使用する
14	ロープ（長さ 30 m）	3	多種多様な救助目的に使用する
15	ペンチ（横切断型、17.8 cm）	1	一般用工具、メンテナンスに使用する
16	ペンチ（滑り継ぎ手型、25 cm）	1	一般用工具、メンテナンスに使用する
17	ねじ回し（一揃い、組）	1	一般用工具、メンテナンスに使用する
18	金切はさみ（ブリキ用）	1	消火・救助用 進入路を切り開くために使用する

No.	項 目	数量	使用目的
19	チョーク（高さ 60 cm）	1	車輪止めに使用する
20	動力付救助用鋸（丸鋸型 直径約 300 mm）	2	ボルトや鉄線、鉄筋を切断するために使用する
21	ハーネス装具切断用具	4	シートベルトを切断するために使用する
22	手袋（耐火加工）	8	消防隊員が安全に作業するために着用
23	空気呼吸器および予備シリンダー	4	炎上中の航空機に接近して消火や救助を行う消防隊員が着用
24	酸素呼吸器	1	炎上中の航空機に接近して消火や救助を行う消防隊員が着用 （20～30 分程度で空になる）
25	強行実施工具	1	コンクリートの破壊や鉄板の切断に使用
26	防水シート	3	雨天時に作業する際に使用する
27	換気および冷却用ファン	3	換気、および熱を逃すために使用する
28	担架	2	要救助者の搬送用に使用する
29	消防服	-	炎上中の航空機に接近して消火や救助を行う隊員が着用する （別項目で計上）
30	救急用医薬セット	-	要救助者の治療に使用する （先方負担とする）

出典：JICA 調査団

(4) 地上支援機材計画

現地調査で確認された最終要請機材は前述の基本方針に従って協議の上絞り込みを行ったものであり、基本的に妥当な内容となっているが、再度国内において以下の選定基準を定め、機材毎に検討を加え妥当性の検証を行った。

<機材選定基準>

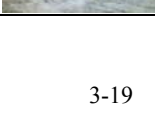
- ➔ 空港の活動内容と整合していること。
- ➔ 調達後の運営維持が困難ではないこと。
- ➔ 入札を阻害するような仕様ではないこと。

検証の結果、基本的に各要請機材の妥当性は認められたが、特に慎重な検討が必要と考えられる機材および計画内容を変更あるいは新たに追加した機材に関しては、以下に検討結果を示す。

<機材計画>

当初要請との計画状況は表 3-2.8 のとおりである。

表 3-2.8 当初要請と計画の比較（地上支援機材）

要請機材	参考写真	当初要請	計 画
(1) 空港用除雪車 Airport Runway Sweepers for Snow Removal		2 台	2 台
(2) ブロー車 Airport Runway Snow Blower		2 台	2 台
(3) 航空機用除雪車 Aircraft De/Anti-Icing Vehicle		2 台	必要数を保有しているため検討から除外
(4) ハイリフトローダー Aircraft Bulk Cargo and Container High Loader		2 台	2 台
(5) 航空機大型牽引車 Aircraft Tow Tractor		2 台	1 台
(6) エアコンディショナー Aircraft Air Conditioning Unit		2 台	2 台
(7) エアスターター Aircraft Air Start Unit (ASU)		1 台	1 台
(8) パスセンジャーステップ車 Passenger Stair		2 台	必要数を保有しているため検討から除外
(9) ラバトリー車 Aircraft Lavatory Service Truck		2 台	1 台
(10) 給水車 Aircraft Water Service Truck		2 台	2 台
(11) 電源車 Aircraft Ground Power Unit		2 台	2 台
(12) 航空貨物用ドーリー牽引車 Tow tractor (Power Hybrid Type) for Baggage Carts & Container dollies		4 台	5 台
(13) 手荷物カート Baggage Carts		8 台	13 台
(14) コンテナドーリー Container Dollies		8 台	12 台

要請機材	参考写真	当初要請	計 画
(15) ベルトローダー車 Belt loaders (for loading and unloading of baggage)		2 台	2 台
(16) X 線検査器 Airport Security Baggage X-Ray units		4 台	空港が独自の整備計画によって整備中のため、本協力の対象外とする
(17) 金属探知機 Airport Security Walk-Through Metal Detectors		4 台	

出典：JICA 調査団

要請にはなかったが、空港用除雪車と一体に作業するために必要な車両として、表 3-2.9 に示すグリコール散布車が必要と判断して追加した。

表 3-2.9 追加の必要性のある機材

追加機材名	参考写真	当初要請	計 画
(1) グリコール散布車		なし	1 台

出典：JICA 調査団

本協力対象プロジェクトにおいて計画された機材の概要および最終機材内容を表 3-2.10 および表 3-2.11 に示す。

表 3-2.10 地上支援機材計画（地上用）

要請機材	数量	主な仕様
(1) 空港用除雪車 Airport Runway Sweepers for Snow Removal	2	- スーパーブルーム幅 5 m クラス+ スノープラウ
(2) ブロー車	2	- 作業速度 40km/h 以上、作業幅 2m 以上。
(3) グリコール散布車	1	- タンク容量 10 KL クラス、溶液および粉末の散布が可能とする - 27.5m の幅を散布出来る車両

表 3-2.11 地上支援機材計画（GSE 用）

要請機材	数量	主な仕様
(1) ハイリフトローダー	2	- IATA AHM 931 準拠 - 7 トンおよび 14 トンの能力を持つローダー車各 1 台
(2) ベルトローダー車	2	- IATA AHM 925 準拠 - ベルト幅 600mm ベルトローダー車
(3) 航空機大型牽引車	1	- IATA AHM 955 準拠 - 車両重量 60 トン大型牽引、90KVA 以上の GPU 付
(4) エアスターター（ASU）	1	- IATA AHM 976 準拠 - 250PPM クラス牽引式
(5) ラバトリー車	1	- IATA AHM 970 準拠 - 2,000L 程度の汚水タンクを装備した自走式
(6) 給水車	2	- IATA AHM 971 準拠 - 3,000L 程度の給水タンクを装備した自走式
(7) 航空貨物用ドーリー牽引車	5	- IATA AHM 968 準拠 - デイゼル式、又は電動 HYBRID 車
(8) 手荷物カート	13	- 現有と同等サイズの機材。
(9) 電源車	2	- IATA AHM 972 準拠 - 180 KVA 牽引式、DC 電源不要
(10) エアコンディショナー車	2	- IATA AHM 974 準拠 - 中型機（WIDEBODY）に対応出来る冷房能力を有した牽引式エアコンユニット
(11) コンテナドーリー	12	- IATA AHM 965 準拠 - 対応荷重 1,600kg。

出典：JICA 調査団

3-2-3 概略設計図

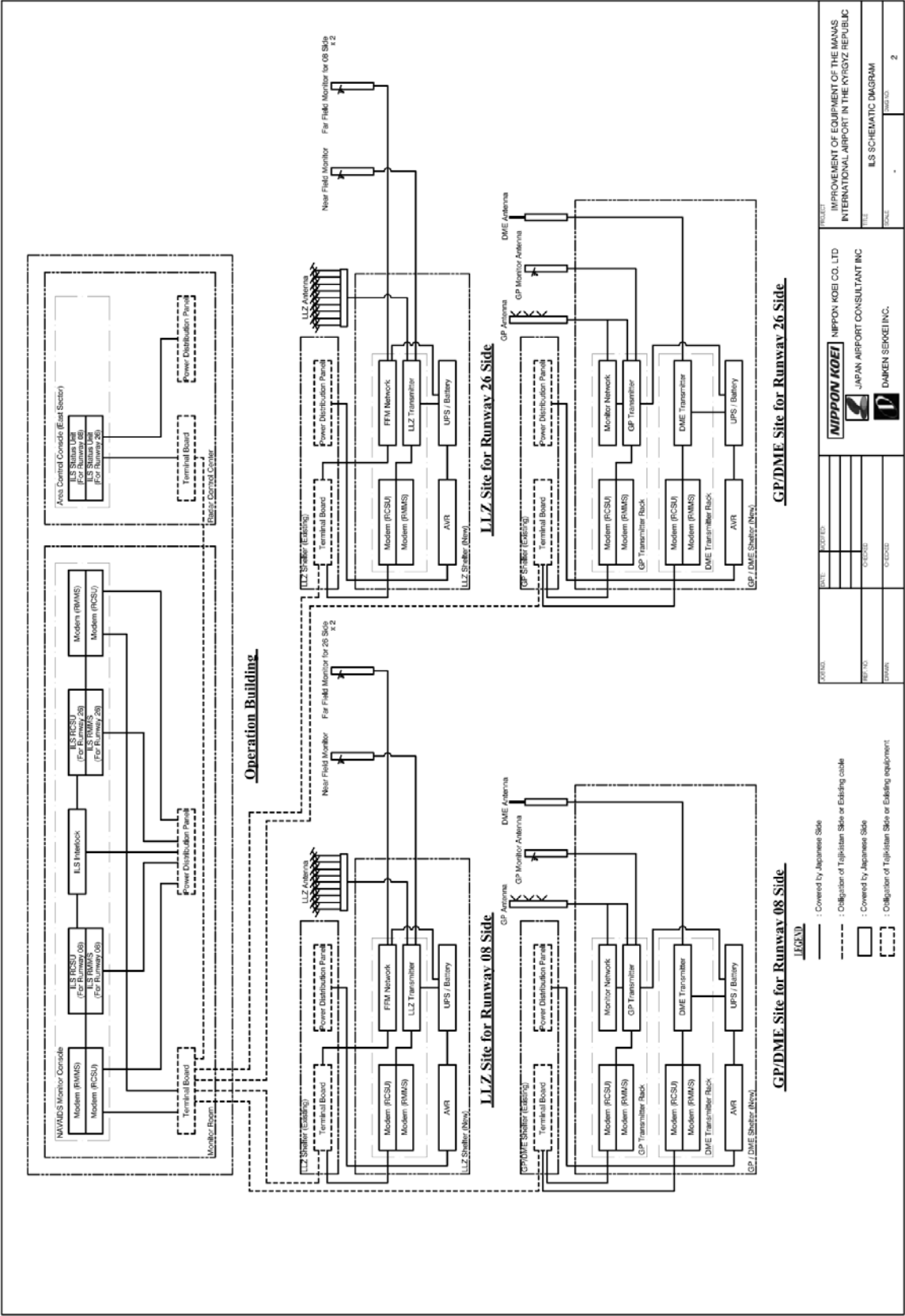
(1) 航空保安機材

航空保安無線施設的设计図は、以下のとおりである。

表 3-2.12 設計図面一覧

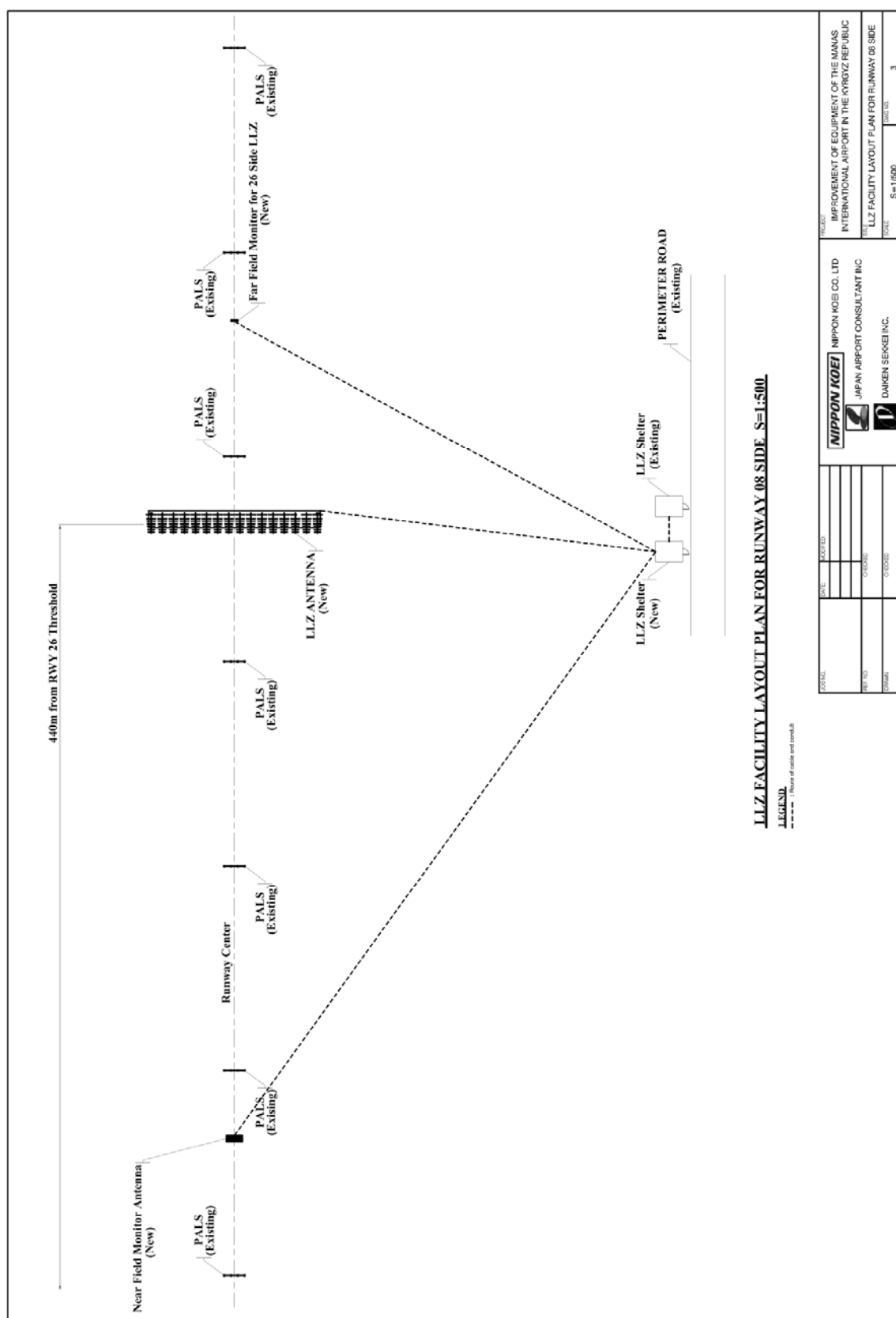
No.	図面名称
1	位置図および案内図
2	ILS システム系統図
3	滑走路 08 側用 LLZ 施設配置図
4	滑走路 26 側用 LLZ 施設配置図
5	LLZ 機器配置図
6	LLZ 空中線設置図
7	滑走路 08 側用 GP/DME 施設配置図
8	滑走路 26 側用 GP/DME 施設配置図
9	GP/DME 機器配置図
10	GP/DME 空中線設置図
11	運用ビルモニタ室 RCSU および RMMS 機器配置図
12	運用ビル管制室状態監視装置機器配置図
13	VOR/DME システム系統図
14	VOR/DME 施設配置図
15	VOR/DME 機器配置図

出典：JICA 調査団



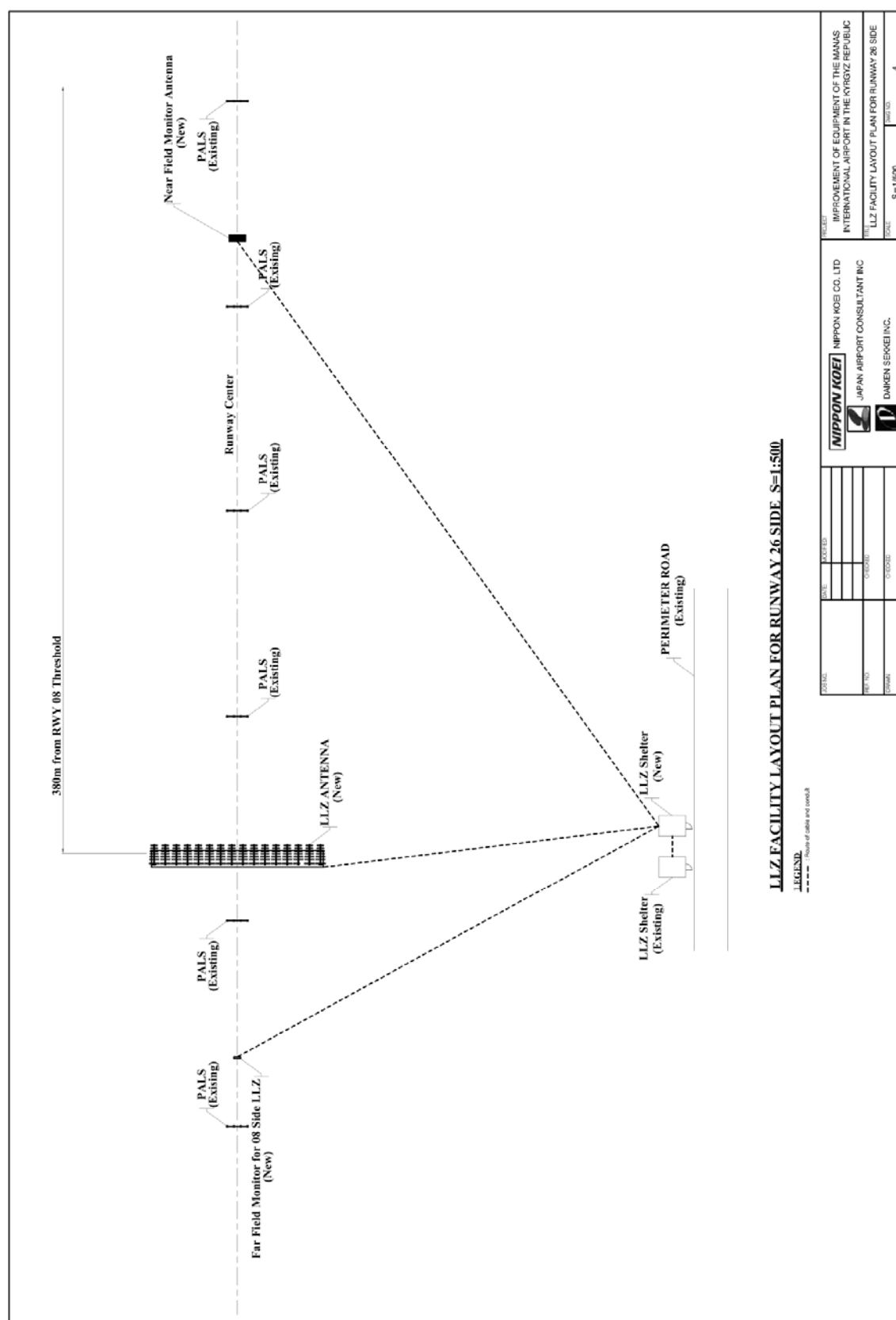
出典：JICA 調査団

図 3-2.6 ILS システム系統図



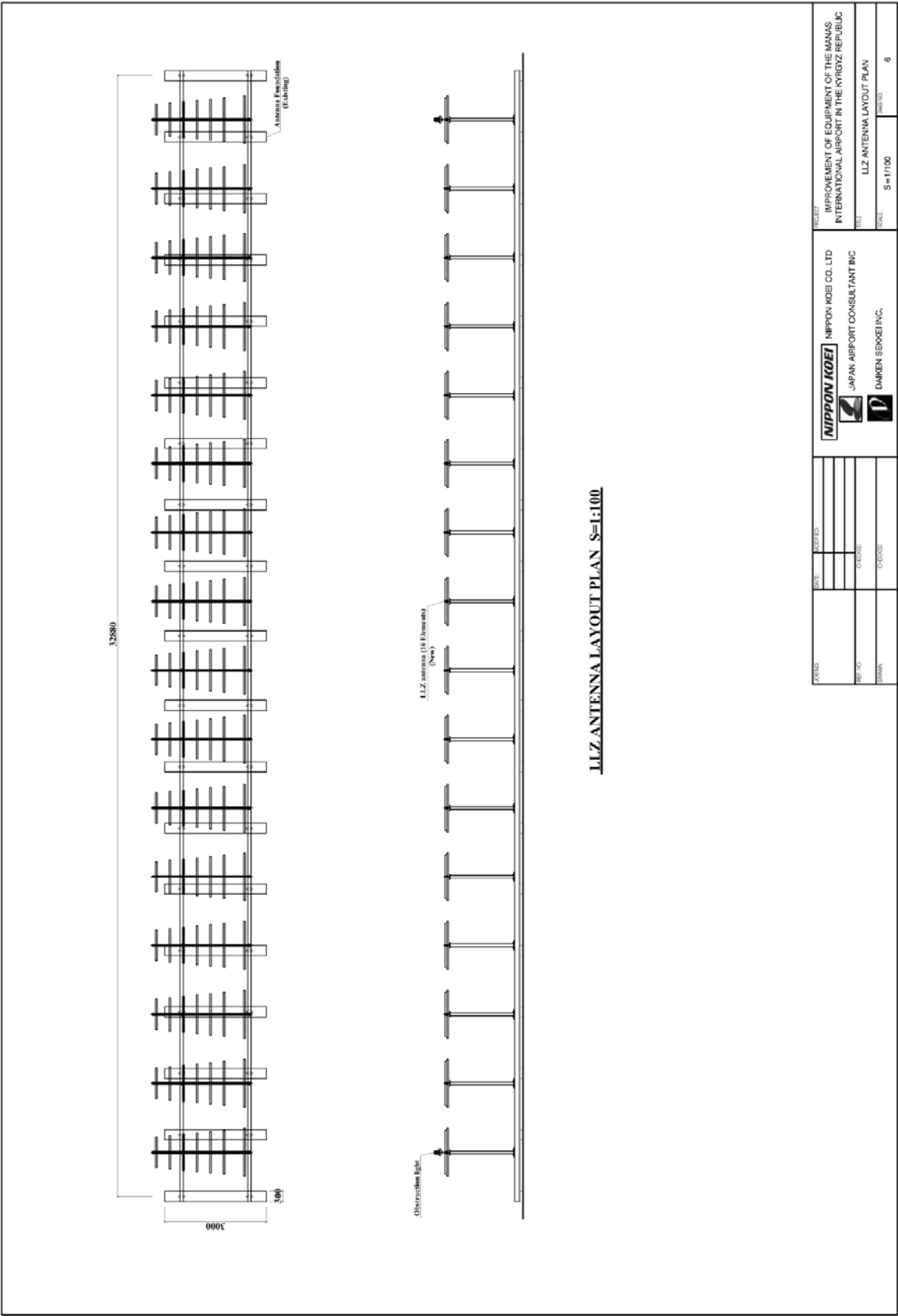
出典：JICA 調査団

図 3-2.7 滑走路 08 側用 LLZ 施設配置図



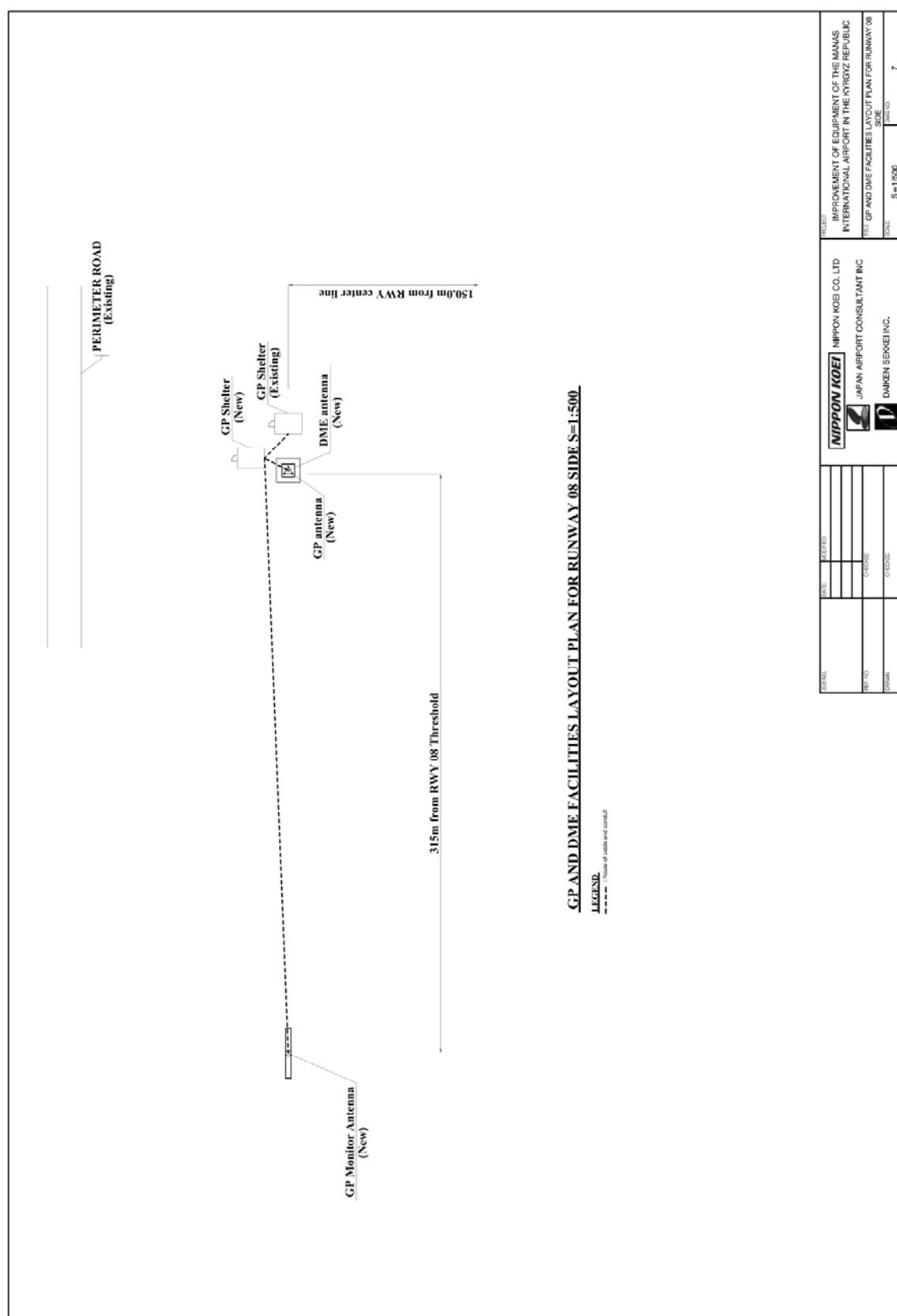
出典：JICA 調査団

図 3-2.8 滑走路 26 側用 LLZ 施設配置図



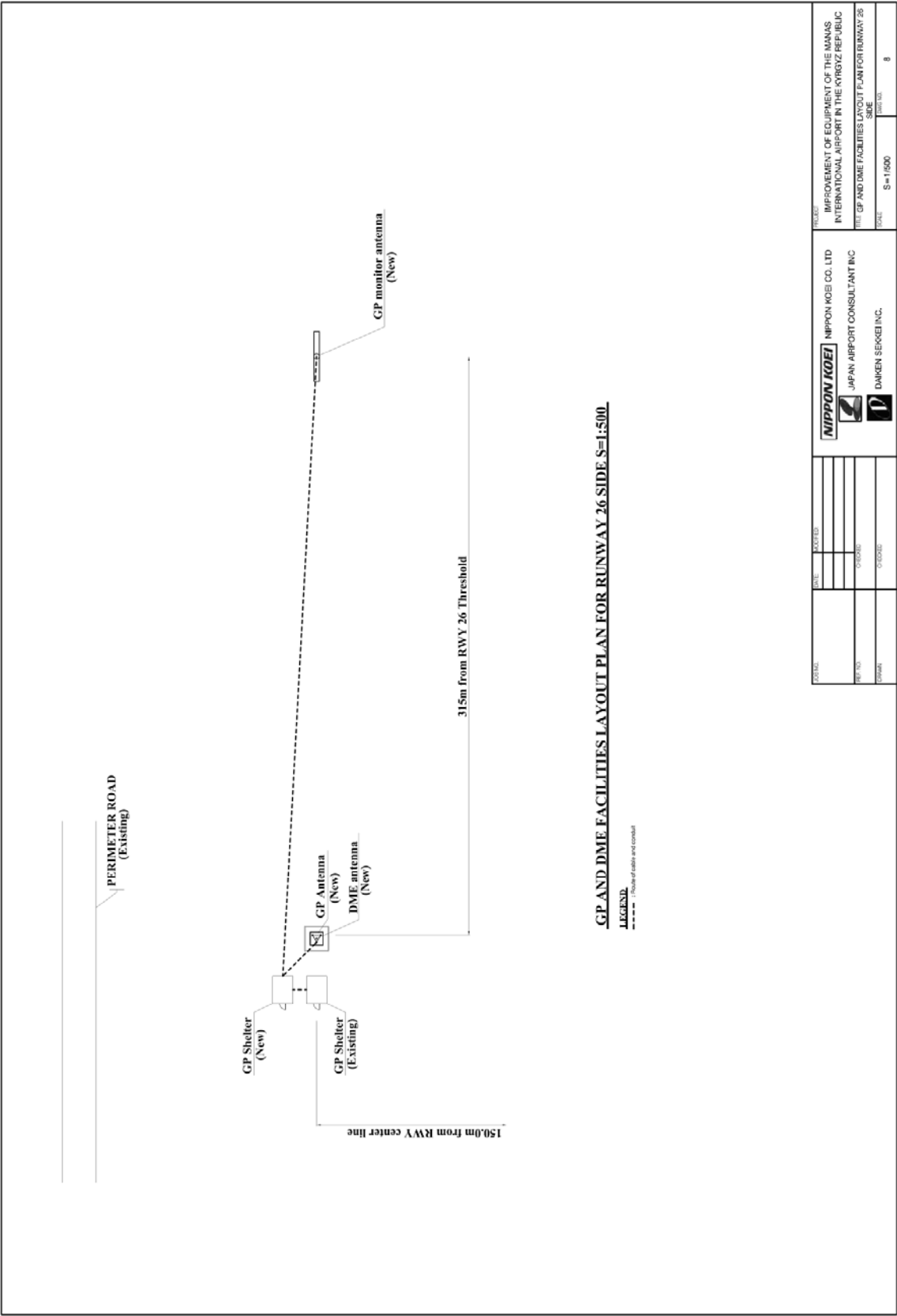
出典：JICA 調査団

図 3-2.10 LLZ 空中線設置図



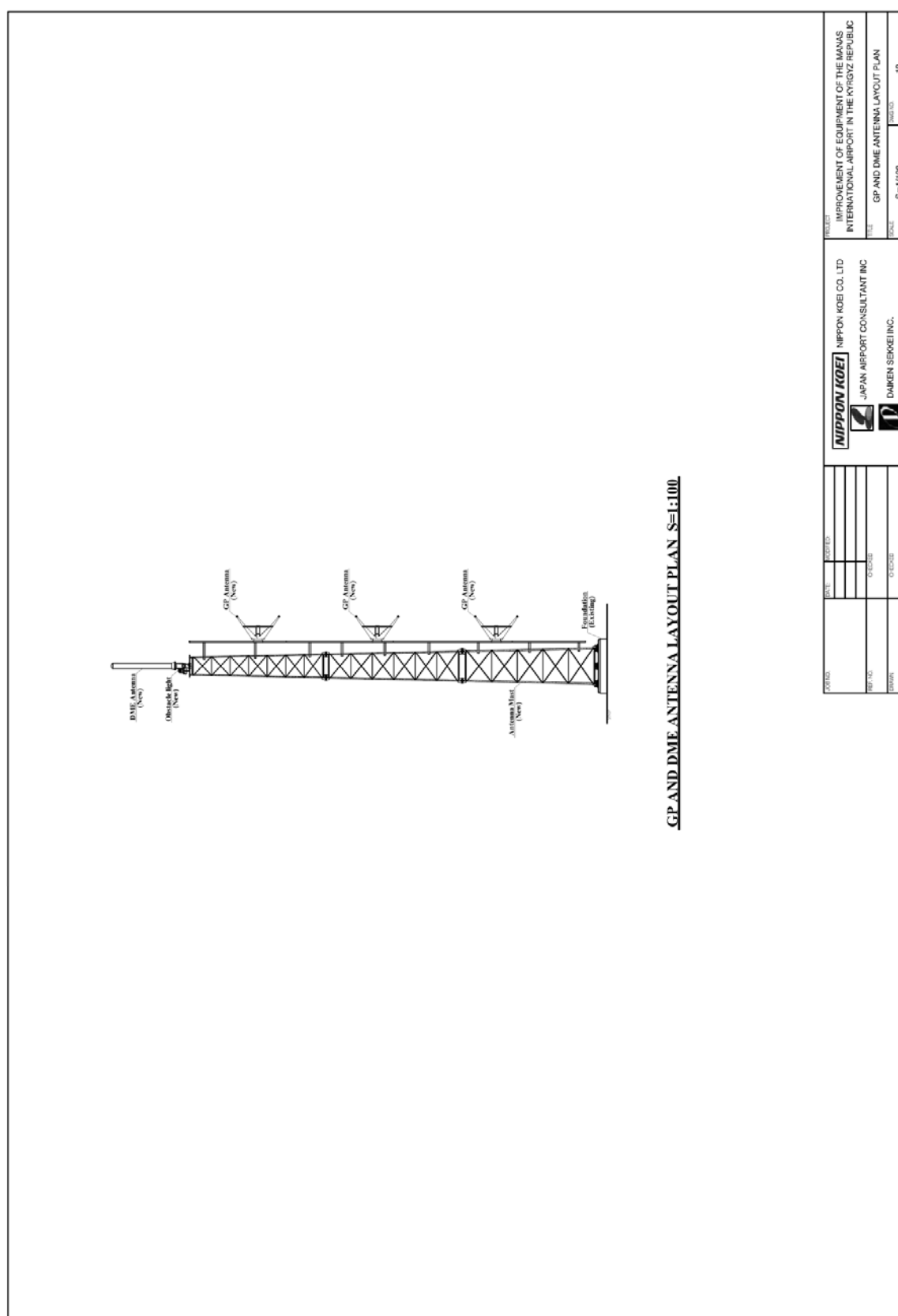
出典：JICA 調査団

図 3-2.11 滑走路 08 側用 GP/DME 施設配置図



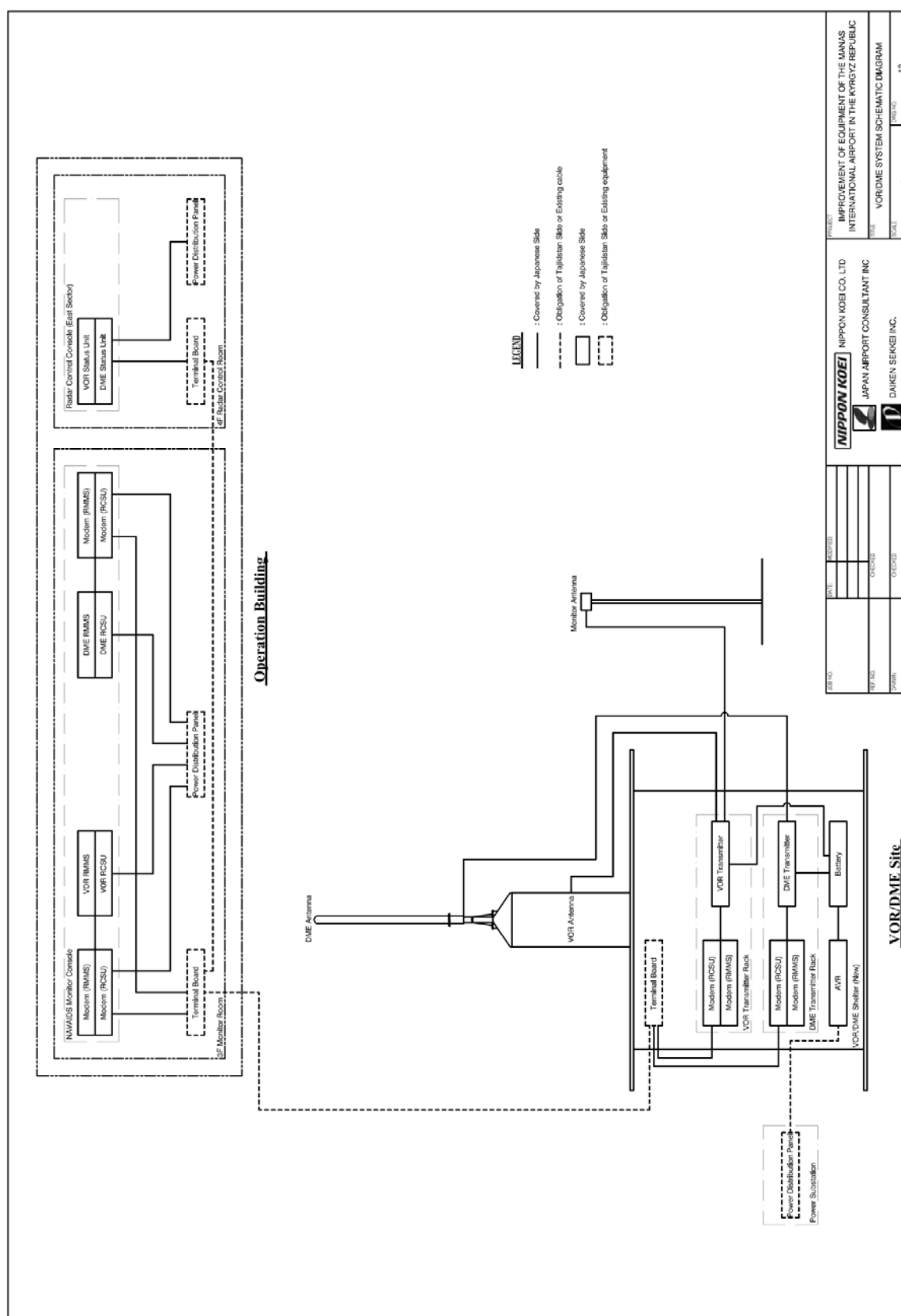
出典：JICA 調査団

図 3-2.12 滑走路 26 側用 GP/DME 施設配置図



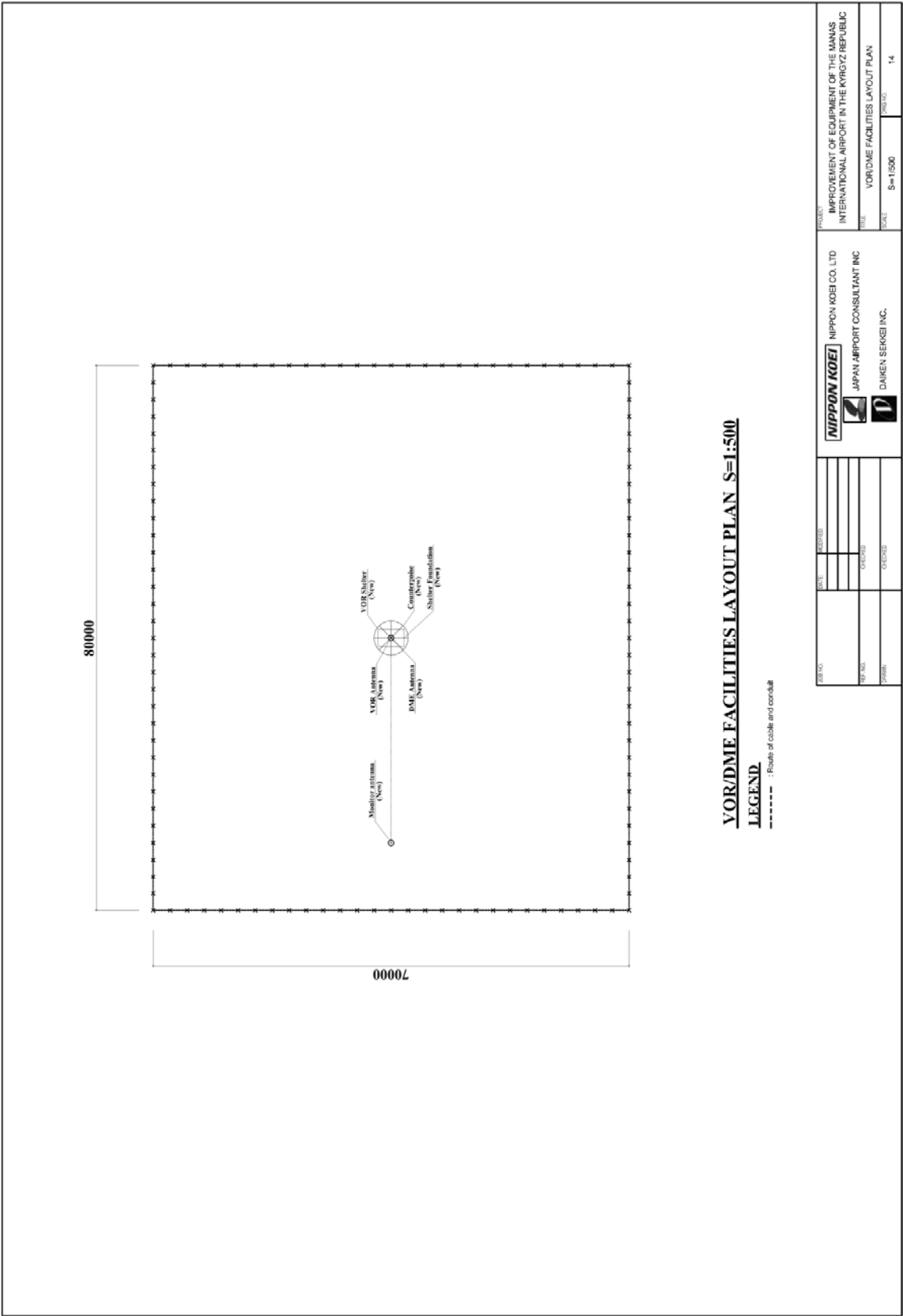
出典：JICA 調査団

図 3-2.14 GP/DME 空中線設置図



出典：JICA 調査団

図 3-2.17 VOR/DME システム系統図



出典：JICA 調査団

図 3-2.18 VOR/DME 施設配置図

3-2-4 施工計画/調達計画

(1) 施工方針/調達方針

1) 施工方針

本計画は日本の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、以下の事項を施工方針とする。

- 地域経済の活性化、雇用機会の創出、技術移転の促進に資するため、本プロジェクトの実施に際しては現地の労働者、資材を最大限に活用する。
- 工事の作業時間帯は朝 8 時から夕方 17 時までを基本とし、降雨による施工遅延が発生する等やむを得ない場合以外の夜間作業は行わない。
- 空港運用を阻害しないように機材の据え付けを行う。

2) 調達方針

- 機材調達業者は、一定の資格を有する日本法人を対象とした一般競争入札により選定される。入札は原則として最低価格入札者と交渉の上、落札者を決定し、「キ」国側との間で調達契約を締結する。
- 本プロジェクトにおける調達機器/システムは、「キ」国内では製造されていないため、基本的に本邦製品となる。また、本邦製品の調達が困難な場合には、第三国調達を検討することとする。
- 機材調達業者は、契約に基づき必要な機材の供給、搬入、据付を行うとともに、「キ」国側に対し調達機材の操作および維持管理に関する技術指導を行う。また、調達後も機材を継続的に使用できるよう、調達業者、メーカー、代理店に対し、各機材に必要なスペアパーツ、消耗品の供給体制を確保するよう指導するとともに、保証期間中の無償修理および保証期間後の有償修理、技術指導等のサービスを受けられるよう支援を行う。
- 調達における「キ」国側の責任機関は、航空保安施設の保守業務を担当するマナス空港会社および KAN である。

(2) 施工上/調達上の留意事項

本プロジェクトにおける機材調達に影響を及ぼすような「キ」国特有の地域的特性や法律的特殊性はない。

1) 施工上の留意事項

計画実施に際しての留意すべき事項を以下に示す。

a) 労働基準の尊重

建設業者は労働者の雇用に際し、「キ」国の労働基準法を遵守し、雇用に伴う適切な労働条件や慣習を尊重し、労働者との紛争を防止すると共に安全を確保するものとする。

b) 工事関係者・車輛の工事対象地区内の自由な往来

工事期間中の工事関係者および資機材の円滑な出入りができるよう、マナス空港会社と入出場の管理方法を協議する。

c) 工事中の交通規制・安全対策

空港の運用に支障が出ないような工事時間、資機材の搬入計画を行う。空港内、空港外の両方の安全に十分配慮して工事、機材搬入の計画を行う。入出場管理のため、工事関係者にはマナス空港会社発行の ID カードを携帯させる。

2) 調達上の留意事項

案件実施後、調達した機材が継続的かつ適正に作動し、空港の防犯面・安全面に十分に寄与するためには、機材の適正な操作および維持管理法を伝達することが極めて重要である。従って、機材据付技術者は、各機材の取り扱いに習熟した技術者が行うものとし、取り扱いの説明（操作技術、簡易な修理技術や点検方法等）には十分な時間をとり、受け入れ側担当者の理解度を十分に確認しつつ実施する。

(3) 施工区分/調達・据付区分

1) 施工区分

本無償資金協力プロジェクトを実施する場合、日本および「キ」国政府それぞれの負担事項の概要は表 3-2.13 に示すとおりである。

表 3-2.13 日本および「キ」国政府それぞれの負担事項

日本国側整備事項	「キ」国側負担事項
1. 航空保安機材 (1) 対象機材の調達・据付/調整工事 1) 計器着陸装置 (ILS) 2) 超短波全方向式無線標識/距離測定装置 (VOR/DME) (2) 対象機材の維持管理教育・トレーニング (3) 対象機材の海上輸送および内陸輸送	1. 航空保安機材 (1) サイト整備、建築物設計・工事 1) ILS のための電源および遠隔制御ラインを用意 2) ILS 遠隔制御機材等の設置スペースおよび電源の用意 3) VOR/DME のための電源および遠隔制御ラインを用意 4) VOR/DME 遠隔制御機材等の設置スペースおよび電源の用意 5) 既設機材の撤去・移設、新設機材への電源引込・通信工事等 (2) 関連機関との調整・申請手続き等 1) 免税措置および通関手続き 2) 無線局設置に係る申請手続き (3) 撤去機器の輸送・保管・再理由・廃棄処理 (4) カウンターパート要員の割当て (5) 機器据付/調整工事(試運転/完了検査含む)への参加
2. 空港消防車 (1) 空港用消防車両： 水量 12,000 L 以上の調達 (2) 対象機材の維持管理教育・トレーニング (3) 対象機材の海上輸送および内陸輸送	2. 空港消防車 (1) 関連機関との調整・申請手続き等 1) 免税措置および通関手続き (2) トレーニング対象要員の割当て

日本国側整備事項	「キ」国側負担事項
3. GSE 機材 (1) GSE 機材の調達 (2) 対象機材の維持管理教育・トレーニング (3) 対象機材の海上輸送および内陸輸送	3. GSE 機材 (1) 関連機関との調整・申請手続き等 1) 免税措置および通関手続き (2) トレーニング対象要員の割当て

出典：JICA 調査団

2) 調達・据付区分

日本国側は、本計画のコンサルティングおよび機材調達据付に関する以下の業務を負担し実施する。

a) コンサルタント業務

- 本計画対象機材の仕様書および入札条件書の作成支援
- 機材調達・据付業者の選定および契約に関する協力業務
- 機材納入・据付・操作指導・保守管理指導に対する監理

b) 機材の調達・据付

- 本計画対象機材の調達および対象施設までの輸送と搬入
- 本計画対象機材の据付指導および試運転と調整
- 本計画対象機材の運転、保守管理方法の説明・指導

一方、「キ」国側は既存機材の撤去、免税措置等に関する以下の業務を負担し、実施する。

- 既存のセキュリティ機材および消防機材の撤去
- 「キ」国側で調達すべき機材の購入
- 認証された契約により日本または他の外国から輸入される機材の迅速な通関および免税に関わる機関との調整
- 本計画実施に関連して業務遂行のために「キ」国へ入国し滞在する日本人に対する入国および滞在に必要な便宜供与
- 日本国側負担以外の全ての必要経費負担

(4) 施工監理計画/調達監理計画

1) 調達監理計画

a) コンサルタントの調達監理方針

JICA による契約の認証を受け、コンサルタントは機材調達業者に対し業務開始命令を発行し、機材調達業務に着手する。その後、調達監理業務では業務の進捗状況を「キ」国のマナス空港会社、現地 JICA 事務所等に直接報告すると共に施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに関わる指示・指導および工事に関する技術的改善策、提案等の業務を行う。また、必要に応じて在「キ」国日本大使館に対し報告・調整・協議を行う。

また、施工監理の完了から1年後に完成検査を行い、これをもってコンサルタントサービスを完了する。主な監理内容は以下のとおりである。

➤ 機器仕様書および施工計画等の照査・承認

製造業者が調達機器の製造に先立って提出する仕様書、機械図面および現地での据付施工図、工程計画書等について、発注仕様を元に照査・承認する。

➤ 立会い検査

機器製造完了後に、製造業者工場において機器の立会検査又は、提出される製品検査報告書、その他関連図書等において機器の完成を確認する。

➤ 資材仮置き場の事前確認・打合せ

「キ」国側負担による調達資材仮置場を確実にする為、仮置きに必要なスペースや条件を「キ」国へ通達し打ち合わせの上、調達機材が現地に到着する前に資材仮置き場の確保を確実にする。

➤ 据付工事監理

製造業者による据付工事の品質、安全管理および機器輸送を含む現地据付工事工程の進捗状況を監理する。

➤ 最終検査

施工後の機器据付状況の検査・承認および製造業者の最終機器試験検査に立合い、検査結果の照査および試験データの取りまとめを指導する。

➤ 検収・引渡し

工場における製品検査と現地サイトにおける最終試験検査の結果を再確認し、工事完了証明書の作成をおこなう。機器引渡し作業として、「キ」国側の工事完了承認のためにマナス国際空港およびKANと機器の引渡し準備に係る調整を行う。

b) コンサルタントの施工監理実施体制

常駐施工監理技術者は現地駐在を基本とし、施工監理とともに業務調整作業等を行う。各工事段階で必要と考えられる技術者の役割を表 3-2.14 に示す。

表 3-2.14 機材調達コンサルタント要員の業務と任期

要員名	監理区分 ():作業地	業務内容
日本人技術者		
調達監理技術者 (検収・引渡など)	スポット監理 (現地)	・ 現地における調達機器の検査と検収および「キ」国への引渡前検査
調達監理技術者 (航空保安機材：ILS)	スポット監理 (現地)	・ 品質/工程監理 ・ 「キ」国側および請負業者との調整 ・ 調達機器据付、調整、試験の監理 ・ システム全体の完了確認と引渡し 調達機器（航空保安機材：ILS）に関する製造仕様照査、承認 ・ 据付工事、試験検査および工事品質と工程監理
調達監理技術者 (航空保安機材 2：VOR/DME)	スポット監理 (現地)	・ 調達機器（航空保安機材：VOR/DME）に関する製造仕様照査、承認 ・ 据付工事、試験検査および工事品質と工程監理
検査技術者 (検査)	スポット監理 (日本)	・ 機器製造工場での立会検査と検収
調達監理技術者 (空港用消防車両、地上支援機材)	スポット監理 (現地)	・ 調達機器（空港用消防車両、地上支援機材）に関する製造仕様照査、承認 ・ 据付工事、試験検査および工事品質と工程監理
検査技術者 (検査)	スポット監理 (日本)	・ 機器製造工場での立会検査と検収
現地備人		
航法技師 1	スポット監理 (現地)	・ 「キ」国側負担工事に対する本プロジェクトとの調整業務 ・ 据付工事、試験検査および工事品質と工程監理、検査
航法技師 2	スポット監理 (現地)	
調達補助要員 (空港用消防車両、地上支援機材)	スポット監理 (現地)	・ 「キ」国側負担工事に対する本プロジェクトとの調整業務 ・ 据付工事、試験検査および工事品質と工程監理、検査

出典：JICA 調査団

2) 調達監理計画

日本国政府が実施する無償資金協力の方針に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務を含む一貫したプロジェクト遂行チームを編成し、円滑な業務実施を行う。本計画の調達監理計画に対する方針は以下の通りである。

- 両国関係機関の担当者と密接な連絡を行い、遅滞なく機材整備が完了することを目指す。
- 機材調達・据付業者とその関係者に対し、公正な立場で迅速かつ適切な指導・助言を行う。
- 適正な機材配置場所と設備との取り合い調整、引き渡し後の運用・管理に対する適切な指導・助言を行う。
- 全ての業務が完了し、契約条件が満たされたことを確認した上で、施設・機材の引き渡しに立ち会い、「キ」国側の受領承認を得て、その業務を完了させる。

(5) 品質管理計画

1) ICAO 基準の採用

航空保安機材のシステム/機器の使用・機能は基本的に ICAO 基準を適用する。

2) 機器製作図などの承認

機器製造業者へ機器仕様書および工程計画書、施工計画書の提出を要求し、契約仕様に従った機器の機能と据付が計画されていることを確認し、これを承認する。

3) 製品検査

主要機材について、製造業者の試験データを元に工場において試験データ確認のための立会検査を実施する。または、製造業者試験データの提出を要求し結果を確認する。製造された機材が承認された仕様書で規定されているとおりの性能を有することを確認し、出荷を承認する。

4) 出荷前検査

調達業者立会いのもとで、輸出梱包に先立つ調達品の員数確認検査を各製造業者の梱包倉庫で実施する。

5) 船積前機材照合検査

調達業者立会いのもとで、コンサルタントから委託された第三者機関が船積み前における員数検査を実施する。

6) 最終検査

機器単体調整と相互接続調整作業が終了した機器から順次、当該システムの最終検査をコンサルタントおよび調達業者の立会いのもとに実施する。最終検査では、製造業者技術者の機器操作により検収に必要な試験データの取得を行うと共に、機器単体および相互接続動作時の仕様確認および員数確認を行う。

7) 飛行検査

航空保安機材の場合、コンサルタントとマナス空港会社と KAN の責任者立会いのもとに、調達業者により調達された検査機関による飛行検査を行い、要求仕様通りの性能を有していることを確認する。

8) 検収・引渡し

初期操作指導終了後、調達業者、コンサルタントおよびマナス空港会社と KAN の責任者が、製品検査、サイトで実施された最終検査試験データおよび検収結果を確認し、引渡しの完了とする。

(6) 資機材等調達計画

1) 調達機材

調達機材は瑕疵期間を1年とし、その期間製造会社は無償でシステム/機器の故障修理などの不具合対応を実施する。調達機材の補充品・ユニットの選定は主に製造業者の平均故障間隔（Mean Time Between Failure：MTBF）計算値による。基本充当期間は2年とする。また、航空保安機材、空港消防車および地上支援機材計の調達は、調達価格、適正仕様機材の調達容易性などを考慮し、基本的に日本、「キ」国およびDAC加盟国からの調達とする。

本プロジェクトにおいて、日本および第三国から調達される資機材は、トルコ国南部の地中海に面したメルシン（Mersin）港にて陸揚げされ、「キ」国 MIA まで陸上輸送される。メルシン港はサイトから約 4,800 km 離れており、アルメニア、イラン、トルクメニスタン、ウズベキスタン、カザフスタンの国々を経由すると仮定すると、搬入期間は通関期間を含めて約 2 ヶ月を要する。なお、工事に使用する資機材のうち、日本および第三国から調達される機材の輸送費は工事費に含まれる。

表 3-2.15 資機材等調達先

項 目	調達先			備 考
	現 地	日 本	第三国	
ILS および VOR/DME 建設資材 (セメント、骨材、鉄筋、燃料等)	○			
ケーブル類	○	○		
配管	○			

出典：JICA 調査団

表 3-2.16 調達機材等調達先

項 目	調達先			備 考
	現 地	日 本	第三国	
計器着陸装置 (ILS)		○		
超短波全方向式無線標識 (VOR/DME)			○	米国
空港用消防車両			○	イタリア
滑走路除雪車			○	スイス
ブロワー車			○	スイス
グリコロール散布車			○	イタリア
ハイリフトローダー車		○		
ベルトローダー車			○	ドイツ
航空機大型牽引車			○	スウェーデン
エアスターター (ASU)			○	フランス
ラバトリー車		○		
給水車			○	トルコ
航空貨物用牽引車		○		
手荷物カート			○	オランダ
電源車			○	フランス
エアコンディショナー			○	フランス
コンテナドーリー			○	オランダ

出典：JICA 調査団

2) ロット分け

機材の調達にあたっては機材の特徴、性格を考慮し、次のようなロット分けにて入札を行うのが適切である。

表 3-2.17 ロット分け

ロット 1	航空保安機材 (ILS VOR/DME 機材)
ロット 2	空港用消防車両、地上支援機材

出典：JICA 調査団

(7) 初期操作指導・運用指導等計画

1) 航空保安機材

本プロジェクトにて調達される機器は基本的に既存機器と同様の機能を有するが、操作方法や維持管理方法、また各種追加された新機能についての初期操作指導は不可欠である。従って、機器の初期操作指導では、製造業者が日本または製造国より派遣する技術者により、マナス空港会社および KAN 維持管理要員へ数日の現場研修 (OJT) を実施するものである。なお、指導にあたる技術者は、当該システム/機器の調整試験を実施した技術者である事を原則とする。

2) 空港用消防車両・地上支援機材

調達する機材を適切に使用、維持するために、機材納入時には納入業者により表 3-2.18 に示すトレーニングを実施し、保守管理が必要となる一部の機材については、技術資料、操作・保守マニュアル等を整備する。また、消防機材のマニュアルは必要に応じてロシア語に翻訳する。

- ➔ 操作方法 (機材概要、手順、確認事項等)
- ➔ 定期的保守管理方法 (清掃等)

表 3-2.18 初期操作指導計画

対象機材	指導方法・内容	要員	実施時期期間
消防機材	メーカーによる操作説明	メーカー専門技術者	納入時 7 日
地上支援機材	メーカーによる操作説明	メーカー専門技術者	納入時 7 日

出典：JICA 調査団

なお、航空保安機材、空港用消防機材、地上支援機材とともに、現状保有する機材の置き換えであることから、運用指導は不要である。

(8) ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトで調達する航空保安機材の ILS および VOR/DME は既存施設の更新であり、調達に伴う特別の教育訓練は必要ない。また、GSE 機材についても既存機材を運用しており、調達に伴う特別の教育訓練は必要ない。したがって本プロジェクトにおけるソフトコンポーネントは実施しない。

(9) 実施工程

1) コンサルタント業務

プロジェクトの E/N、G/A 締結後、直ちにコンサルタントは「キ」国との間で実施設計・入札監理、施工監理に係わるコンサルタント業務契約を締結し、実施設計業務を開始する。コンサルタントは先ず詳細設計のための施工・積算情報の収集等を実施し、その後国内で詳細設計、入札書類を作成する。実施設計は現地調査を含めて 2.0 ヶ月を予定する。

実施設計の完了後、建設業者の資格審査、入札、業者選定、工事契約等の入札に係わる一連の入札支援業務を実施し、期間は約 3.5 ヶ月を予定する。入札を経て工事請負業者は「キ」国と工事契約をとり交わし、その後工事請負業者はコンサルタントより発給される工事の着工命令書を受け工事に着手する。

2) 航空保安機材

航空保安機材の調達は、実施設計の完了後、公示準備作業、公示、入札、業者選定、工事契約等の入札に係わる一連の入札支援業務を実施し、期間は約 3.5 ヶ月を予定する。

航空保安機材調達期間は、機材製作図作成およびの機材製造に 9 ヶ月、検査・輸送に 2 ヶ月、据付・調整・試運転・初期操作指導・検収・引渡しで 6 ヶ月を要する。

3) 空港用消防車両・地上支援機材

空港用消防車の機材調達期間は、機器の製造に 5 ヶ月、空港消防車の製造に 12 ヶ月を要する。さらに検査、輸送、据付、調整に 3 ヶ月を要し、全体で 15 ヶ月と見込まれる。

また、地上支援機材の調達期間は、機器の製造に 5 ヶ月、製造に 12 ヶ月を要する。さらに検査、輸送、据付、調整に 3 ヶ月を要し、全体で 15 ヶ月と見込まれる。全体で 24～26 ヶ月を見込んでいる。

これらの業務実施工程は表 3-2.19 に示すとおりである。

表 3-2.19 業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
実施設計	■	(現地調査)																		
	■	■	■	■	(国内作業)															
			■	(現地調査)																
			■				(公示・入札・評価・契約)				計5.5ヶ月									
航空保安機材調達	■	■	(機器製作図作成、承認・照合)																	
		■									(機器製作)									
										■	(製品検査、船積み前検査)									
										■				(機器輸送)						
										(据付工事：R/W08 ILS)				■						
										(据付工事：R/W26 ILS)				■						
										(据付工事：VOR/DME)				■						
																			計19.0ヶ月	
空港消防車	■	■	(機器製作図作成、承認・照合)																	
		■									(機器製作)									
										(製品検査、船積み前検査)				■						
											(機器輸送)				■					
												(搬入・調整)				■				
																			計16.0ヶ月	
地上支援機材調達（地上用）	■	■	(機器製作図作成、承認・照合)																	
		■									(機器製作)									
										(製品検査、船積み前検査)				■						
										(機器輸送)				■						
										(搬入・調整)				■						
																			計12.0ヶ月	
地上支援機材調達（GSE）	■	■	(機器製作図作成、承認・照合)																	
		■				(機器製作)														
		(製品検査、船積み前検査)				■														
		(機器輸送)				■														
										(搬入・調整)				■						
																			計9.0ヶ月	

出典：JICA 調査団

3-3 相手国側分担事業の概要

3-3-1 我が国無償資金協力における一般事項

本無償資金協力の実施にあたり、相手国側が負担する事業の内、一般的な項目は以下のとおりである。

- プロジェクト計画の実施に必要なデータ、情報の提供。
- プロジェクト計画の実施に必要な用地（作業用地、資機材保管用地）。
- 工事着工前の各工事サイトの整地。
- 日本国内の銀行に「キ」国名義の口座を開設し、支払い授權書を発行する。
- 「キ」国への荷役積み下ろし地点での速やかな積み下ろし作業、免税処置および関税免除を確実に実施すること。
- 認証された契約に対して生産物あるいはサービスの提供に関して、「キ」国内で課せられる関税、国内税あるいはその他の税金の免除を本計画に関与する日本法人または日本人に行うこと。
- 承認された契約に基づいて、あるいはサービスの提供に関係し、日本国籍を有する国民に「キ」国への入国および作業に実施に際しての許可、その他の権限を付与すること。
- 本プロジェクト実施に際しての必要な許可、その他の権限を付与すること。
- 本プロジェクトによって建設される施設を正しくかつ効果的に維持・管理・保全すること。
- 本プロジェクトの作業範囲内で日本国の無償援助によって負担される費用以外の費用を負担すること。

3-3-2 本計画固有の事項

本プロジェクトの実施にあたり、相手国側が負担して実施する事項は以下のとおりである。

(1) 各サイトの立ち入り、工事許可

各サイトでの機材据付に係る立入許可・工事許可に必要な手続きはマナス空港会社およびKANが行う。

(2) 新機材設置スペース確保のための既存機材などの移設仮設置・撤去

新機材の設置スペースを確保するために必要となる既存航空保安機材などの移設仮設置・撤去および処分は「キ」国側が行う。

(3) 資材・サービスの調達に係る「キ」国内の税金などの負担

本プロジェクトの実施に必要な資材およびサービスの「キ」国内調達に係る税金等は「キ」国政府が負担する。

(4) 資機材の仮置場の確保

マナス空港会社が各サイトにおいて、資機材の仮置きに必要なスペースを確保し、調達業者に無償で提供する。

(5) サイト内での商用電源の確保

各サイトにおける調達機材の引渡し後の運用に必要な商用電源はマナス空港会社が確保する。

(6) サイト内の基幹電力配電網の改修

調達機材を設置する局舎や機器室に電力を供給する各サイト内の基幹電力配電網は、マナス空港会社が実施する。

3-3-3 本プロジェクト各サイト個別における「キ」国側負担作業項目

本プロジェクト各サイト個別における「キ」国側責任と負担で実施すべき項目は以下のとおりである。

表 3-3.1 本プロジェクト各サイト個別における「キ」国側負担作業項目

サイト	機器	「キ」国側負担工事
ILS サイト	ILS 機器	- ILS への電源供給および遠隔制御通信ラインの準備を行う - 空中線を含む既設 ILS 機器の撤去を行う
VOR/DME サイト	VOR/DME 機器	- VOR/DME への電源供給および遠隔制御通信ラインの準備を行う - 空中線を含む既設 VOR/DME 機器の撤去を行う
運用庁舎モニター室・レーダー管制室	ILS, VOR/DME 遠隔制御監視装置	- モニター室およびレーダー管制室内既設機器の移設仮設置を行う - 調達機器の設置スペースを確保し、必要な電源の準備を行う

出典：JICA 調査団

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

空港施設の維持管理はマナス空港会社が統括担当している。維持管理作業は、マナス空港会社職員が直営で実施している施設と外部に委託している施設があり、毎年定期的に行うもの、数年単位で行うものに大別される。本プロジェクトでは以下に示す作業が必要である。

3-4-1 航空保安機材

(1) 組織維持管理体制

MIA の航空保安機材は、マナス空港会社と KAN の 2 つの組織でそれぞれ運用維持管理機材の所掌が分かれている。マナス空港会社は ILS、航空灯火を所有し、ILS の運用維持管理は KAN に委託している。KAN は VOR/DME、NDB、気象観測機材を所有し、運用維持管理を実施している。更に、KAN は航空管制組織であり、MIA の航空管制およびキルギス飛行情

報区の航空路管制を実施しており、その航空管制機材、対空通信機材の設置・運用維持管理を行っている。

MIA における KAN（航法、通信、監視、施設付帯設備）およびマナス空港会社（航空灯火、電源設備）の運用維持管理要員は、表 3-4.1 に示す分類および要員数となっている。

表 3-4.1 運用維持管理要員

分類	主任技術者	シフト 技術者	常勤 技術者	操作 技術者	電気機械 技術者	シフト
航法（ILS, NDB）	1	6				2（日勤・夜勤）
通信（VHF, HF, AFTN）	1	5				2（日勤・夜勤）
監視（Radar, WAM）	2	10				2（日勤・夜勤）
施設付帯設備	1	5				2（日勤・夜勤）
航空灯火/電源設備 （空港会社）	1	4	1	1	10	2（日勤・夜勤）

出典：JICA 調査団

航空保安機材の運用維持管理要員は、基本的に工科系専門学校および工科大学卒業の資格が求められ技術要員として採用後、航空保安機材および施設特殊機材に関する特別研修を受け現場に配置される。航法・航空灯火機材は 24 時間運用のため日勤・夜勤の 2 シフトで維持管理されている。運用維持管理要員の技術レベルは、各要員が毎年定期的にリフレッシュトレーニングや運用・技術面でのトレーニングを受けており、知見の向上と技術面での国際標準のレベル維持を行っている。また、現場では OJT をもとに経験を積み上げ故障対応、修理方法等を実地習得している。これらのことから、現在の運用維持管理要員の技術能力は十分な技術力を有している。

本プロジェクトは、既設機材の更新であり機材数が増加する事ではないため、運用維持管理要員の増減の必要はなく、現状の要員数で対応が可能である。

(2) 運用維持管理方式

航空保安機材は、機材製造会社からの各機器個別の運用維持管理マニュアルを基に、運用維持管理を実施している。概略を以下に示す。

- ➔ 緊急対応を含むシステム運用方式
- ➔ 検査方式およびチェックリスト
- ➔ 修理手順
- ➔ 試験標準
- ➔ 試験データ管理方式（維持管理簿）

上記の方式を基に、表 3-4.2 に示す 5 段階に渡る定期的な運用スケジュールを作成し、業務内容を明記した維持管理簿を導入しており、これらの方式・業務内容は国際標準に合致した内容となっている。

表 3-4.2 維持管理スケジュールと業務内容

時 期	維持管理業務
日	清掃、機器パラメターの観測・必要において調整
週	清掃、機器パラメターの観測・必要において調整
月	各機器パラメター検査・標準パラメターに調整
3 か月	各機器パラメター検査・標準パラメターに調整
6 か月	各機器パラメター検査・標準パラメターに調整、飛行検査による全体検査

出典：JICA 調査団

3-4-2 空港消防車

(1) 組織維持管理体制

空港消防は「航空緊急・救命・消防局」が所轄している。航空緊急・救命・消防局は局長の下に支所・登録空港消防救命隊、マナス空港会社救急救命隊が置かれ消防部長の下に 53 名の消防救急隊員のほか、ディスパッチャー、防火インストラクターなど 12 名が所属している。勤務は 3 交代である。消火救難活動については定期的に研修が行われている。隊員には消防車両の操作、メンテナンスについて定期的な訓練が行われており、維持、運用について必要な能力を保持している。

(2) 運用維持管理方式

空港消防車の維持管理マニュアルに沿った定期点検、部品の交換を行っている。

3-4-3 地上支援機材

(1) 組織体制

GSE は特殊車両部が所轄している。特殊車両部長の下に、特殊車両保管庫課（60 名）、車両・特殊機材保管課（88 名）、維持管理・修理課（25 名）が置かれている。特殊車両保管庫課は主にエプロン内の車両を担当しており、機体サービス車両運転手 24 名、エプロンバス運転手 8 名、衛生車両運転手 8 名などで構成されている。車両・特殊機材保管庫課は一般車両および重機を担当しており、シフト用バス運転手 24 名、クレーン車運転手 3 名、トラクター運転手 9 名、フォークリフト運転手などで構成視されている。維持管理・修理課は車両の維持管理と修理を担当し、車両修理工、ペンキ工、電気工などワークショップ 16 名、このほかの専門修理工等 9 名などで構成されている。

運転手、技能工には定期的に研修や安全講習が行われており、車両の運用、維持管理について十分な知識と能力を保持している。

(2) 運用維持管理方式

地上支援機材ごとの維持管理マニュアルに沿った定期点検と部品の交換を行っている。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象プロジェクトの概略事業費

表 3-5.1 「キ」国側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(1) 「キ」国負担経費

表 3-5.2 「キ」国側負担経費

負担事項	内容	負担金額 (百万ソム)
既設航空保安機材の移設・撤去、電源確保	既設 ILS 施設および VOR/DME の移設・撤去、電源確保	0.35
銀行口座開設	銀行手数料負担（口座開設（B/A）、支払い授權書（A/P）の手続き）	0.75
合計		1.10

出典：JICA 調査団

3-5-2 運営・維持管理費

(1) 航空保安機材

航空保安機材の運用を行う KAN の運用維持管理予算はに示すとおり、人件費・設備維持管理費・機材部品購入費・外注費等で構成されている。これらの予算はこれまでも必要な額が確保され、適切に執行されている。本プロジェクトは既設航空保安機材の更新が主であり、維持管理費用の増加はない。そのため、航空保安施設の運用・維持管理のための予算は KAN の予算で十分に負担可能と判断される。

表 3-5.3 航空保安施設運用維持管理予算

項 目	概略予算 (US\$)
人件費・福利厚生費	3,500,000
設備維持管理費	254,000
機材・部品購入費	2,660,000
外注費・(飛行検査費等)	290,000
通信費	340,000
水道・光熱費	244,000
研修費	280,000
その他	532,000
2014 年度予算 合計	8,100,000

出典：JICA 調査団

(2) 空港用消防車

空港消防所の運用維持管理に関する予算は MIA で確保され、に示すとおり人件費・設備維持管理費・機材部品購入費・外注費等で構成される。本プロジェクトは既存機材の置き換えであることから、追加的な支出は発生せず、空港消防施設の運用維持管理予算にて十分対応可能である。

(3) 地上支援機材

MIA の支出の内、航空機輸送、駐機航空機および救難・消防の各活動の維持管理費用は表 3-5.4 に示すとおりであり、これらの維持管理費用は MIA の支出全体 1,787.2 百万ソムの 22.7%である。本事業で調達する滑走路除雪車等の地上支援機材（地上用）は既存機材の更新であること、地上支援機材（GSE 用）の内、ハイリフトローダー車等の一部新規に調達する機材による維持管理費用は大幅に増加しないことから、マナス空港会社の予算で十分に負担可能と判断される。

また、航空保安機材の運用を行う KAN の運用維持管理予算は表 3-5.4 に示すとおりであり、本プロジェクトは既存機材の更新であるため維持管理費用の増加はなく、今後とも KAN の予算で負担が可能である。

表 3-5.4 マナス空港会社の消防関係と地上支援機材関係の維持管理費（2012 年）

項 目	航空機輸送の 地上支援活動	駐機航空機の 地上支援活動	消防・救難活動	合 計
人件費	77.8	29.0	26.6	133.4
社会保障費、所得税	14.0	5.2	4.8	24.0
支出原価	0.1	0.0	0.0	0.1
運用費	45.8	7.9	2.9	56.6
凍結防止剤、航空燃料	9.2	0.0	0.0	9.2
車両燃料費	20.3	1.8	0.5	22.6
建物、設備、在庫維持費	6.1	2.7	2.1	10.9
特殊車両補修費	10.2	3.4	0.3	13.9
空港施設維持修繕費	0.6	1.4	0.6	2.6
通信費	0.0	0.1	0.0	0.1
作業服	0.5	0.2	0.4	1.1
初期訓練教育費	0.1	0.5	0.0	0.6
間接費	4.6	1.8	1.5	7.9
食料費	4.0	1.3	1.3	6.6
原価償却費	79.6	30.6	0.5	110.7
合 計	272.9	85.9	41.5	400.3

出典：JICA 調査団

第 4 章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクトの実施にあたり、以下の項目がマナス空港会社によって実行される必要がある。

- ➔ 航空保安機材の設置に必要な用地の提供
- ➔ VOR/DME の移設撤去、電源確保および事業実施に伴う諸手続きの実施
- ➔ コンサルタントおよび工事関係者に対する空港内立ち入り許可の発行

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

本プロジェクトの効果を発現・維持するためには、次の事項が MOTC、マナス空港会社および KAN によって実行される必要がある。

(1) 維持管理費用の継続的な確保

本プロジェクトは既存機材の置き換えであることから、新たな維持管理費は発生せず、新たな維持管理体制の構築も不要である。したがって、現状どおりの維持管理費用の継続的な確保が求められる。

(2) 国際空港としての安全性確保に対する意識・能力の向上

MOTC が MIA の航空保安機材の水準を国際水準で維持させることが重要である。さらに、これを実現するために、現場組織の安全性向上に対する意識を維持するように、継続的な技術、能力の維持向上が必要である。

(3) 空港の消防・救難体制に対する意識の維持向上

マナス空港会社による空港の消防・救難体制に対する意識を維持するよう、継続的な技術、能力の維持向上が必要である。

4-3 外部条件

本プロジェクトがその効果を発現し、持続するための外部条件は以下のとおりである。

- ➔ マナス空港会社および KAN が継続して予算および人材の確保を行い、事業に関係するカウンターパートが航空の安全性向上に継続して関与すること。
- ➔ マナス空港会社および KAN が将来計画に従って、航空保安システム整備にかかるインフラ整備を継続すること。
- ➔ 航空会社が CAA の安全監督のもとで安全性の向上を継続すること。
- ➔ 航空安全にかかる関係者が空港セキュリティ、空港安全の分野において安全性の向上を継続すること。

4-4 プロジェクトの評価

本プロジェクトは以下の観点から我が国の無償資金協力を活用した協力対象事業として妥当性が高く、有効性が見込まれると判断される。

4-4-1 妥当性

(1) 対象の適切性

本プロジェクトは、マナス空港会社において航空保安機材および地上支援機材等の整備を実施することにより、低視界時の安全運航の確保および効率的な空港運用を図り、もって空港および航空機の運航の安全性・信頼性の向上に寄与することを目的としている。

航空保安機材の整備によって低視界時の安全運航が確保される。また、空港用消防車両の整備によって MIA の消防レベルが ICAO の水準を満たすようになる。地上支援機材の整備では運行の信頼性を高めることになる。これらの理由から、本事業の対象は適切である。

(2) 裨益対象

MIA は首都空港であり、「キ」国で 2 つある国際空港の一つである。空港および航空機の運航の安全性・信頼性が向上することは直接、間接に「キ」国の 566 万人の全国民に裨益する。

(3) プロジェクトの目的

現在の ILS 機材は老朽化しており、このままでは低雲高、低視程が発生する悪天候時の空港運用に支障が出る恐れがある。また VOR/DME の継続運用、更なる PBN (性能準拠航法) 飛行方式の導入は ICAO 加盟国全体の動きとなっており、これらの機材の更新は運行の安全性、就航率、定時性の確保の観点から急務である。

既存の空港消防車は、2010 年に調達された 2 台を除いて他の 4 台の空港用消防車は材令 21 年以上で、一般的に空港用消防車の耐用年数と言われる 13 年を越えている。ICAO の基準による消防車両の必要搭載水量 36,400 L に対して、2010 年調達の 2 台の搭載水量は合計 24,400 L であり、信頼できる空港消防車両の合計搭載水量が 12,000L 不足している。本プロジェクトで消防車両の供与を実施しない場合、ICAO の安全要求を実質的に満たさない状態が続くことになる。このため、現在の搭載水量は ICAO の基準に合致しているものの、空港における適切な救難・救助活動ができない状況が継続する。よって、空港運用の確実な安全性確保の視点から新車両の更新は緊急性が高い。

滑走路除雪車は 8 台を保有しているが、内 5 台は老朽化して除雪効果が低下している。この状態が続くことによって冬期の滑走路の閉鎖時間が長くなり、航空機運航の定時性に支障をきたす恐れがある。従い、確実に除雪可能な機材を配備することにより、航空機の離発着の安全性を向上できる。

航空機の地上支援機材全般については、現有の機材構成が小型機の取り扱いを前提にした機材構成になっているため、今後増加が見込まれる中型機以上の航空機の需要に対応できない可能性が高い。またこれらが輻輳した場合にも機材が不足し、航空機運航の定時性に支障をきたす恐れがある。従い、地上支援機材の適切な配備は妥当である。

(4) 当該国の中・長期開発計画

「キ」国政府は 2012～2014 年の中期開発プログラム（Medium Term Development Program of the Kyrgyz Republic for 2012-14、2012 年策定）において、航空保安機材の整備・近代化を早急に進める必要があるとされている。また、2013～2020 年の航空開発戦略（Strategy of the Kyrgyz Republic Civil Aviation Development for 2013-2020 years、2013 年策定）においては、航空セクターの効果的な開発が「キ」国の経済発展の持続性を担保するものとして航空輸送の安全性向上と空港保安の強化を目標の一つに掲げており、本プロジェクトはこれら政策に合致するものである。

また、「対キルギス共和国国別援助方針」における重点分野としては「運輸インフラ維持管理と地域間格差の是正」が定められ、「対キルギス共和国 JICA 国別分析ペーパー」においても「運輸インフラ整備」を重点課題であると分析しており、本プロジェクトはこれら分析・方針にも合致するものである。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

プロジェクト実施により期待される定量的効果の目標年は、プロジェクトが完成する 2016 年から 3 年後の 2019 年とする。本調査の中で実施した社会・経済調査および技術的調査結果を踏まえて、本計画実施による定量的効果の指標は表 4-4.1 のとおりとする。

表 4-4.1 定量的効果の指標

指標名	基準値（2013 年）	目標値（2019 年） （事業完成 3 年後）
航空機が着陸可能な気象条件 （滑走路における視界距離）	350m 以上	200m 以上
マナス空港において、国際的要件を満たす消防体制が 整備されている状態で離着陸を行う航空機の割合（%）	0	100

出典：JICA 調査団

(2) 定性的効果

本プロジェクトの実施による定性的効果は以下のとおりである。

- 航空保安機材の更新によりロシア、トルコ、アジア諸国等との間の航空機運航の安全性および信頼性が向上する。
- 適切な地上支援機材を活用した効率的なグランド・ハンドリングにより、増加する航空機運航の需要への対応が可能となる。

資 料

- A-1 調査団員・氏名
- A-2 調査工程
- A-3 関係者（面会者）リスト
- A-4 討議議事録 1（M/D 1）
- A-5 コンサルタント討議議事録（T/M）
- A-6 討議議事録 2（M/D 2）
- A-7 参考資料／入手資料リスト

A-1 調査団員・氏名

- | | | |
|-----|-------|---------------------------------|
| (1) | 上田 博之 | : 総括 JICA 国際協力専門員 |
| (2) | 島田 亜弥 | : 計画管理 JICA 経済基盤部 運輸交通・情報通信第三課 |
| (3) | 臼倉 紀 | : 計画管理 JICA 経済基盤部 運輸交通・情報通信第三課 |
| (4) | 畑山 敏 | : 業務主任/空港計画/地上支援機材計画 1 (日本工営㈱) |
| (5) | 星合 善文 | : 副業務主任/地上支援機材計画 2/建築計画 (日本工営㈱) |
| (6) | 田嶋 幸美 | : 航空保安機材計画 (㈱日本空港コンサルタンツ) |
| (7) | 中里 誠司 | : 据付/調達計画・積算 (日本工営㈱) |
| (8) | 石黒 昌信 | : 自然条件調査 (日本工営㈱) |
| (9) | 渡辺 寛美 | : 通訳 |

A-2 調査工程

表 A-2.1 第 1 回キルギス国ビシュケク現地調査スケジュール

日 数	平成 26 年 1 月	曜 日	総括 (JICA)	計画管理 (JICA)	業務主任/ 空港計画/ 地上支援 機材計画 1	副業務主任/ 地上支援 機材計画 2/ 建築計画	航空保安 機材計画	据付/ 調達計画・積算	自然条件調査
			上田 博之	島田 亜弥	畑山 敏	星合 善文	田嶋 幸美	中里 誠司	石黒 昌信
1	12	日	成田 → イスタンブール → ビシュケク						
2	13	月	早朝 ビシュケク着						
3	14	火	インセプション・レポートの説明、協議/ プロジェクトの背景、内容、目的の確認/ 無償資金協力事業の説明			インセプション・レポートの説明、協議/プロジェクトの背景、 内容、目的の確認/無償資金協力事業の説明			
4	15	水	現地調査			現地調査			現地再委託
5	16	木	現地調査			現地調査			業者選定
6	17	金	ミニッツ事前協議			現地調査/ミニッツ事前協議			調査準備
7	18	土	現地調査			現地調査			(立入申請等)
8	19	日	資料整理・レポート作成			資料整理・レポート作成			
9	20	月	ミニッツ協議・署名			現地調査/ミニッツ協議・署名			
10	21	火	ビシュケク→イスタンブール →成田		機材計画調査・協議		現地調査		測量調査
11	22	水	成田着		機材計画調査・協議		積算情報収集		
12	23	木			機材計画調査・協議				
13	24	金			機材計画調査・協議				
14	25	土			機材計画調査・協議		シュケク →イスタンブール →成田	資料整理・ レポート作成	
15	26	日			資料整理・レポート作成				
16	27	月			プロジェクト内容の計画・協議		午前成田着		土質調査
17	28	火			プロジェクト内容の計画・協議				
18	29	水			プロジェクト内容の計画・協議				
19	30	木			関係者協議 Technical Memorandum 取り交わし				調査結果 とりまとめ
20	31	金			ビシュケク→イスタンブール→成田				ビシュケク→ イスタンブール →成田
21	2/1	土			成田着				成田着

表 A-2.2 第 2 回現地調査スケジュール：キルギス及びタジキスタン

日 数	平成 26 年 5 月/ 6 月	曜日	総括 (JICA)	計画管理 (JICA)	業務主任/ 空港計画/ 地上支援機材計画 1	副業務主任/ 地上支援機材計画 2/ 建築計画	航空保安 機材計画
			上田 博之	臼倉 紀	畑山 敏	星合 善文	田嶋 幸美
1	5/27	火	成田→イスタンブール→ビシュケク				
2	28	水	早朝 ビシュケク着、 協力準備調査報告書（案）の説明・協議				
3	29	木	協力準備調査報告書（案）の説明・協議				
4	30	金	ミニッツ協議・署名				
5	31	土	資料整理				
6	6/1	日	移動				

A-3 関係者（面会者）リスト

表 A-3.1 相手国関係者

Occupation	Title	Name
運輸通信省 Ministry of Transport and Communication (MOTC)	Permanent Secretary	Mr. Dyikanov Maksat Dyikanovich
	Chief of Division of Strategic development and Investment	Ms. Asankulova Marina Sagynaliyevna
	Head specialist of Division of Strategic development and investment	Mr. Atabekov Mirlan
	Chief of Division of International Relation	Ms. Elena Vladimirovna Narovina
航空局 Civil aviation Agency (CAA)	Deputy director	Mr. Toktobekov Murataly Toktobekovich
	Chief of division	Mr. Tursunbaev Bahtijar
	Chief of Division	Mr. Satarov Meder Toktomuratovich
マナス国際空港 Manas International airport (MIA)	Vice president of JVC	Mr. Busurmankulov Abdimalik Burkanbetovich
	Chief Specialist on Airdrome maintenance and airport equipment	Mr. Bekbacha Bakytbek
	Airport Terminal Maintenance service	Mr. Usubakunov Aлымjan
	IT and Communication Service	Mr. Baktemirov
	Aviation Security Service	Mr. Talaibek Djaktambaev
	Airport Maintenance Department	Mr. Ulan Shakir
	Aircraft Ground handling Service Department	Mr. Nasyrov Rashid
	Transportation and Special Vehicles Department	Mr. Sergei Grigorievich Sberlik
	Transportation and Special Vehicles Department	Mr. Nurlan Kudoiberganov
	Airport Emergency, Aircraft Rescue and Firefighting Department	Mr. Seidaliev Zainidin
	Passenger Service Department	Mr. Narbaev Sobyar
	Passenger Service Department	Ms. Bekboeva Jyldyz
キルギス・アエロ・ ナビゲーション Kyrgyz Aeronavigation (KAN)	General Director	Mr. Rakhmanov Ulukbek
	Deputy Director	Mr. Jakipbaev Mamatnasar Abdinasanovich
	Deputy Director	Mr. Iripaev Kemjibai
	Head Engineer	Mr. Bobkov Aleksander Dmitrievich
	Chief Engineer of ILS	Mr. Djakytbekov Bakyt
	Chief Engineer	Mr. Khurshudov Fizudin Farmanovich
	Head of ATC Department	Mr. Chetvertok Dmitriy

A-4 討議議事録 1 (M/D1)

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT
OF THE MANAS INTERNATIONAL AIRPORT
IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

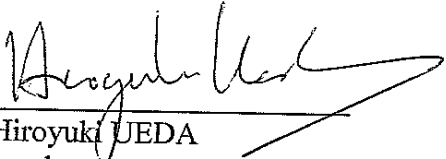
In response to a request from the Government of the Kyrgyz Republic, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") in consultation with the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Project for Improvement of Equipment of the Manas International Airport (hereinafter referred to as "the Project").

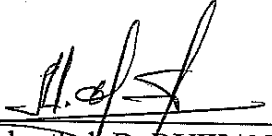
JICA sent a Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to the Kyrgyz Republic, headed by Mr. Hiroyuki UEDA, Senior Advisor of JICA, and was scheduled to stay in the country from January 13th to January 21st, 2014.

The Team held a series of discussions with officials concerned of the Government of the Kyrgyz Republic and conducted a field survey in the study area.

In the course of discussions and field survey, both Japanese and Kyrgyz sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Bishkek, January 20th, 2014


Hiroyuki UEDA
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan


Maksatbek D. DYIKANOV
State Secretary
Ministry of Transport and Communications
the Kyrgyz Republic

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

Both Japanese and Kyrgyz sides confirmed that the objective of the Project is to improve the safety and efficiency of aircraft operations at Manas International Airport.

2. Project Site

Both sides confirmed that the site of the Project is shown in Annex-1.

3. Objective of the Survey

Both sides confirmed the objective of the Survey as follows:

- 3-1. To understand the background and objective of the Project and examine its impacts and appropriateness.
- 3-2. To consider the components, outline design and cost estimation of the Project based on the data and information collected through the Survey and the results of meetings between the Japanese and the Kyrgyz sides.

4. Responsible and Implementing Organizations

Both sides confirmed the responsible and implementing organizations as follows:

- 4-1. The responsible organization is Ministry of Transport and Communications (MOTC) and Civil Aviation Agency (CAA).
- 4-2. The implementing organizations are Manas International Airport OJSC (MIA) and Kyrgyzaeronavigatsiya SE (KAN).
- 4-3. The organization charts of MOTC and CAA are as shown in Annex-2.
- 4-4. The organization charts of MIA and KAN are as shown in Annex-3.

5. Items Requested by the Government of the Kyrgyz Republic

- 5-1. As a result of discussions, both sides confirmed that the items requested by the Government of the Kyrgyz Republic are as follows:

- (1) Procurement of the following equipment and facilities for Manas International Airport

Handwritten signature and initials in black ink, located below the text 'Airport'.

Items	Qty
Priority 1	
Air Navigation Safety Equipment	
1) Instrument Landing System (ILS) (ICAO Precision Approach Category II or higher for Runway 08/26)	2
2) Distance Measuring Equipment (DME) (Co-located with ILS GP)	2
3) VHF Omni-directional Radio Range/DME (VOR/DME)	1
Airport Emergency Safety Equipment	
4) Rescue and Fire Fighting Vehicle (Maintain ICAO RFF Category 9)	1 or 2
All Weather Runway Safety Equipment	
5) Runway Sweeper for Snow Removal (Blade Width: 4.5m class)	2
6) Runway Snow Blower	2
7) Aircraft Deicing/Anti-icing Vehicle	1
8) Runway Anti-Icing Liquid Sprayer	1
Priority 2	
Ground Support Equipment (GSE) for Efficient and Reliable Aircraft Ground Handling	
1) Aircraft Tow Tractor (Weight: 60 tons class)	1
2) High Lift Loader	2
3) Aircraft Ground Power Unit (Capacity: 180KVA for Cargo Aircraft)	2
4) Aircraft Air Start Unit (Air Flow Rate: 250 ppm class)	1
5) Tow Tractor for Baggage Cart and Container Dolly	5
6) Belt Loader	2
7) Aircraft Water Service Truck	1
8) Aircraft Lavatory Service Truck	1
9) Baggage Cart	13
10) Aircraft Air Conditioning Unit	2
11) Container Dolly	12

- (2) The number of equipment mentioned in (1) may be modified in consideration of equipment to be transferred from the Government of the United States of America for Manas International Airport. The number and specifications of the equipment of this Project will be assessed in the Technical Memorandum to be agreed between the Japanese and Kyrgyz sides by the end of January 2014.
- (3) Trainings for operation and maintenance of equipment mentioned in (1) will be included in the equipment supply contract.

5-2. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan. The final specifications and quantities of the equipment shall be decided by the Japanese side and be described in the draft Preparatory Survey Report, which will be prepared in May 2014, in consideration of necessity, technical

viability, sustainability, cost-effectiveness, and budget availability. The Kyrgyz side understood that all the requested items, therefore, may not be accepted as final components of the Project.

6. Japan's Grant Aid Scheme

- 6-1. The Kyrgyz side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-4.
- 6-2. The Kyrgyz side will take the necessary measures, as described in Annex-5, to facilitate the smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented, according to the existing agreement between the Government of Japan and the Government of the Kyrgyz Republic.

7. Tentative Schedule of the Study

Both sides confirmed the tentative schedule of the Survey as follows:

- 7-1. The Team will continue the field survey in the Kyrgyz Republic until January 31st, 2014.
- 7-2. JICA will prepare the draft Preparatory Survey Report in English and explain its contents including the final components and cost estimation of the Project to the Kyrgyz side in late May 2014.
- 7-3. JICA will complete the final report and send it to the Government of the Kyrgyz Republic around September 2014.
- 7-4. The above schedule is tentative and subject to change.

8. Other Relevant Issues

- 8-1. The Kyrgyz side understands the principle of the Japan's Official Development Assistance (ODA) Charter, which stresses that ODA must not be utilized for military purposes or promoting international conflicts, and agrees to ensure that the equipment and facilities to be procured in the Project shall never be utilized for any military purposes.
- 8-2. The Kyrgyz side agreed that MIA and KAN shall secure enough budget and personnel necessary for operation and maintenance of the equipment and facilities to be procured after the completion of the Project.
- 8-3. The Kyrgyz side shall provide security measures for all concerned Japanese nationals working for the Project, if deemed necessary.

Annex-1: Project Site

Annex-2: Organization Charts of MOTC and CAA

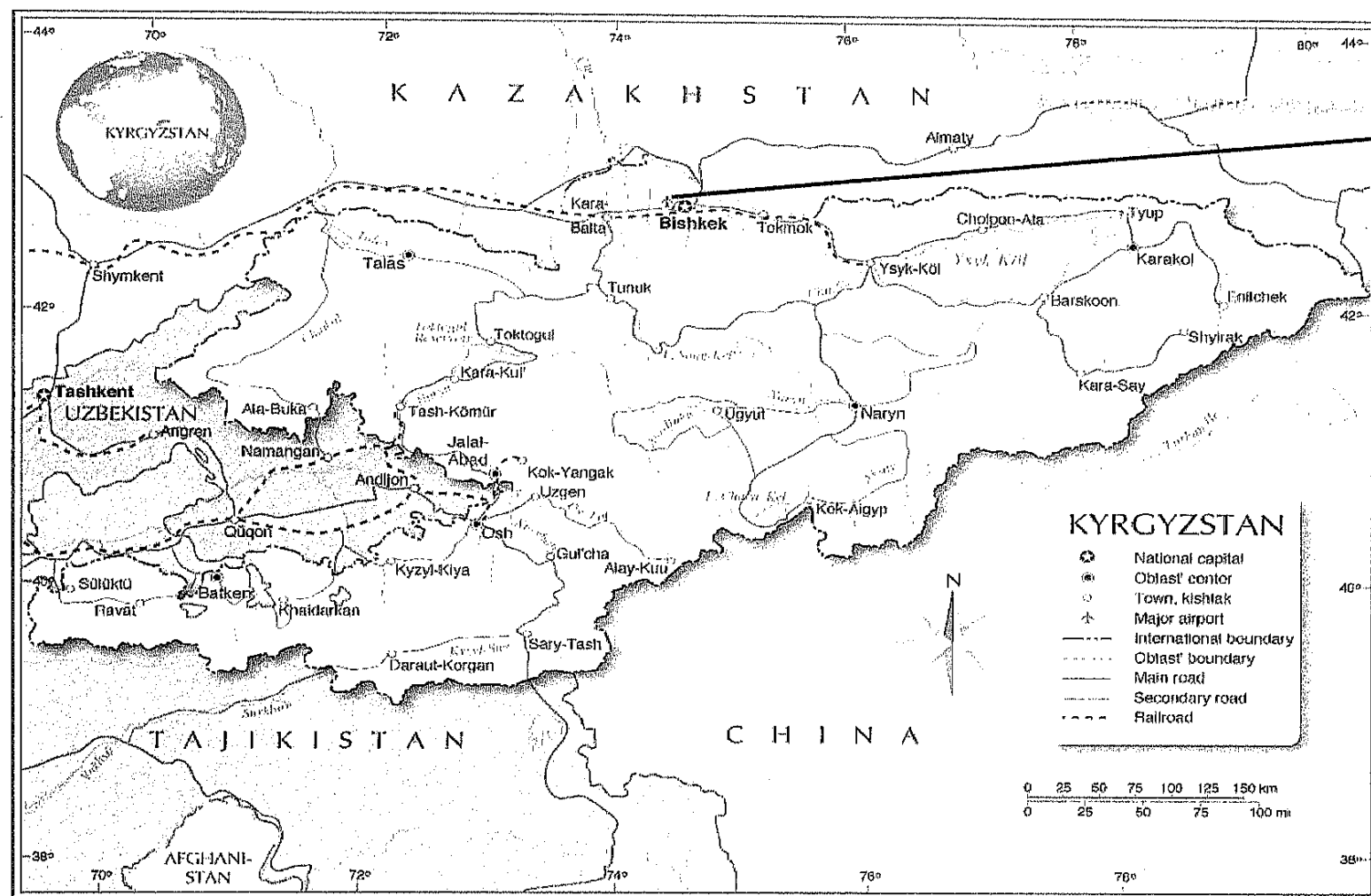
Annex-3: Organization Charts of MIA and KAN

Annex-4: Japan's Grant Aid Scheme

Annex-5: Major Undertakings to be Taken by Each Government



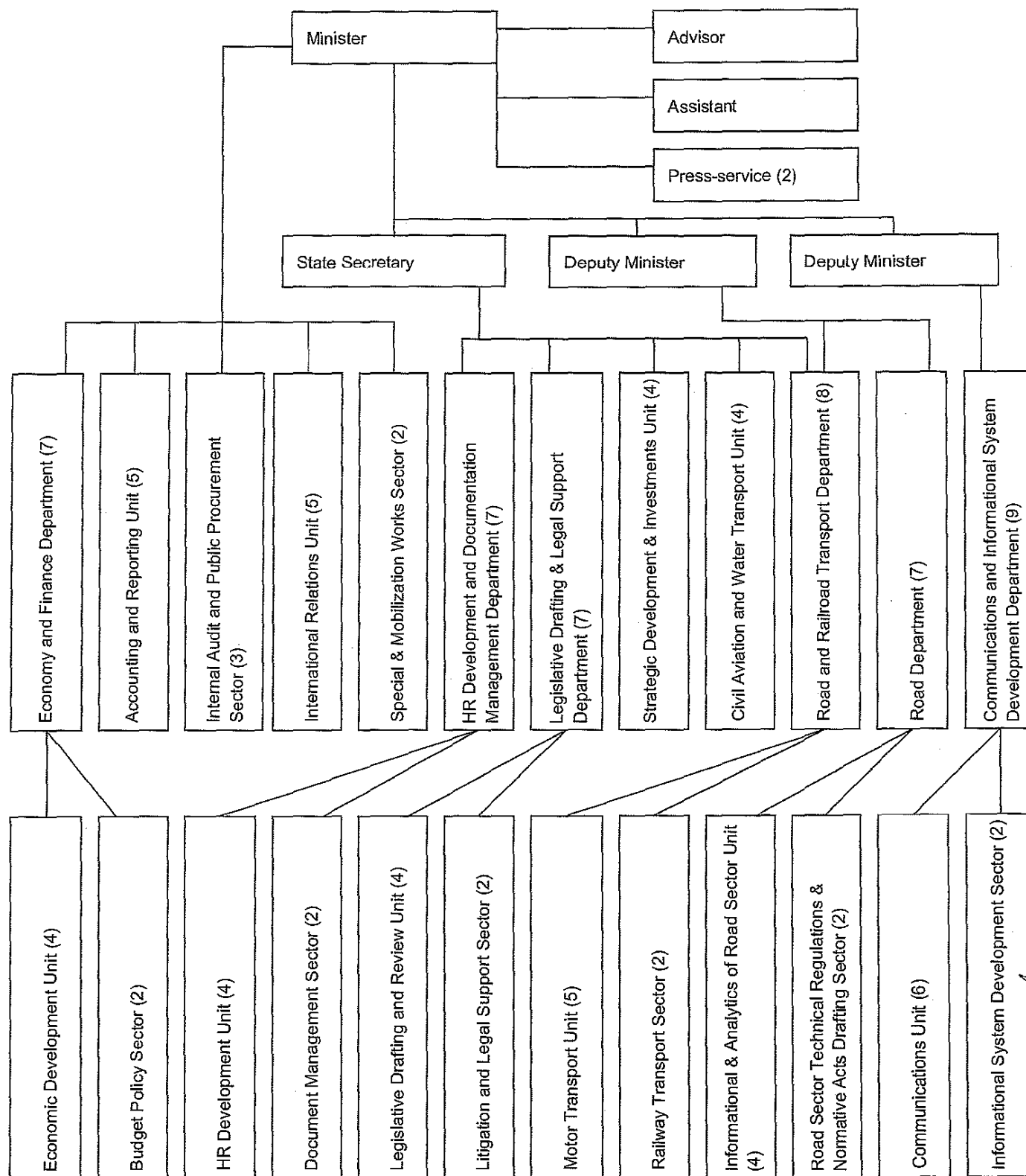
PROJECT SITE



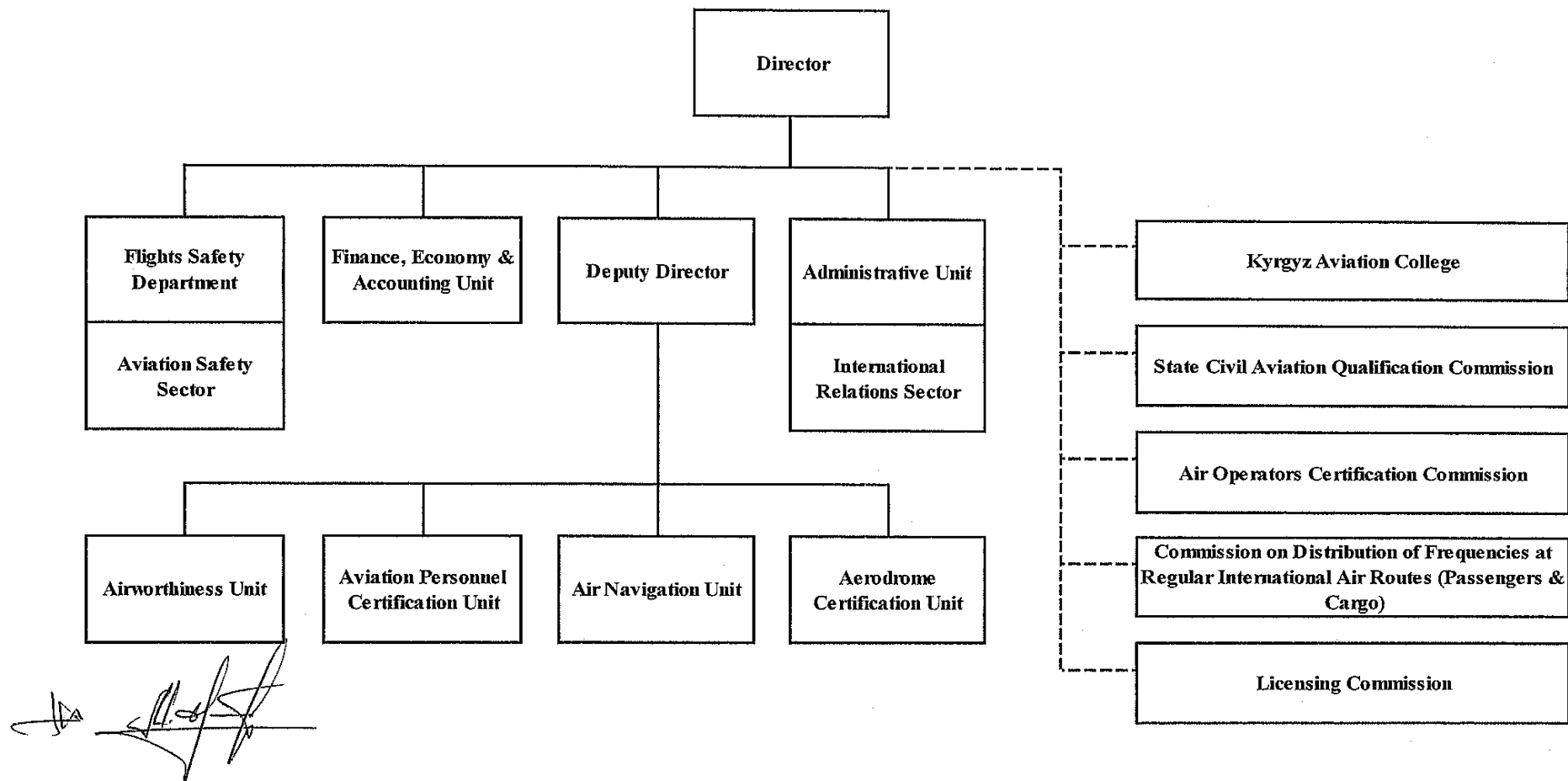
Manas
International
Airport

ORGANIZATION CHARTS OF MOTC AND CAA

[Ministry of Transport and Communications]



[Civil Aviation Agency]



```

graph TD
    GMS[General Meeting of Shareholders] --> BD[Board of Directors]
    GMS --> AC[Audit Committee]
    BD --> MB[Management Board]
    BD --> S[Secretary]
    MB --> P[President Chairman of the Management Board]
    P --> ACmp[Affiliated Companies]
    P --> AP[Assistant of President]
    P --> AdvP[Adviser of President]
    P --> VP[O][Vice-President of Operation]
    P --> AOSM[Airport Operation Shift Manager]
    P --> VPASR[Vice-President of Aviation Security and Regime]
    P --> VPIED[Vice-President on Investment and Economic Development]
    P --> MD[Managing Director]
    P --> OshB[Osh Branch]
    P --> KarakolB[Karakol Branch]

    VP[O] --> DO[Director of Airdromes Operation]
    VP[O] --> DS[Director of Operation]
    DO --> CSS[Chief Specialist on Airdrome maintenance and airport equipment]
    CSS --> RAD[Regional Airport Directors and Airfield Departments]
    RAD --> ORA[Other Regional Airports]
    DS --> AOSD[Airport Operations & Dispatcher Service]
    AOSD --> AGHS[Aircraft Ground Handling Service Department]
    AGHS --> PSS[Passenger Service Department]
    PSS --> TSD[Transportation & Special Vehicles Department]
    TSD --> AUV[Airport Utilities, Heating Ventilation & Air-conditioning Service Department]
    AUV --> AOSM2[Airport Shift Team]
    AOSM2 --> AMSD[Airfield Maintenance Department]
    AMSD --> EALS[Electrical and Airfield Lighting System Service Department]
    EALS --> ITCS[IT & Communication Service]
    ITCS --> RCS[Repair and Construction Service]
    RCS --> ATMS[Airport Terminal Maintenance Service Department]

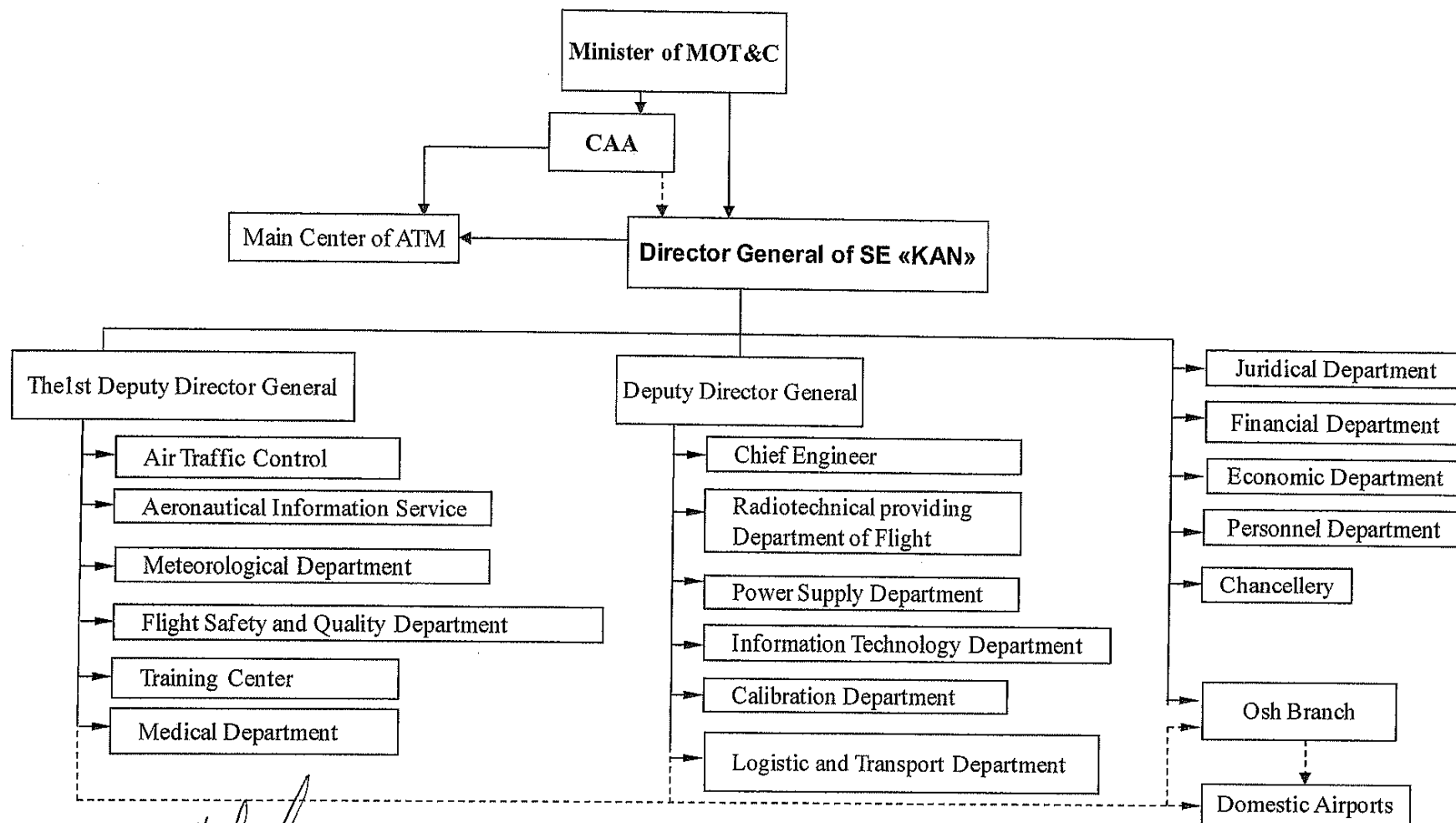
    AOSM --> AOSM2
    AOSM2 --> AMSD
    AMSD --> EALS
    EALS --> ITCS
    ITCS --> RCS
    RCS --> ATMS

    VPASR --> RD[Regime Department]
    RD --> DMECS[Department of Mobilization Ensuring and Civil Safety]
    DMECS --> VOS[Video Observation Service]
    VOS --> AVS[Aviation Security Service]
    AVS --> AERF[Airport Emergency, Aircraft Rescue & Firefighting Department]

    VPIED --> DID[Directorate of Investment Development]
    DID --> PD[Project Implementation Department]
    PD --> CD[Commercial Directorate]
    VPIED --> FD[Financial Directorate]
    FD --> DER[Department of External Relations]

    MD --> DSA[Department of Safety and Accident Prevention]
    DSA --> LD[Legal Department]
    LD --> PS[Press Secretary]
    PS --> PD[Procurement Department]
    PD --> AMD[Airport Medical Department]
    MD --> CO[Chancery Office]
    CO --> DHR[Department of Human Resources]
    DHR --> PD[Personnel Department]
    PD --> ACDF[Airport Canteen & Dining Facilities Department]
    ACDF --> AMH["'Airport Manas' Holiday Resort at Issyk-Kul Lake"]
  
```

[Kyrgyzaeronavigatsiya SE]



JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

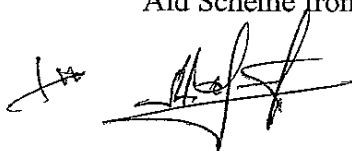
- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.



- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-5.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

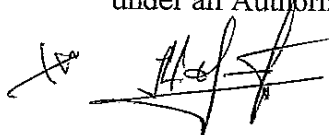
(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country



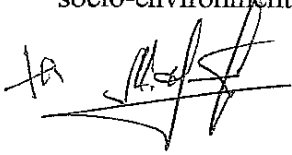
or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

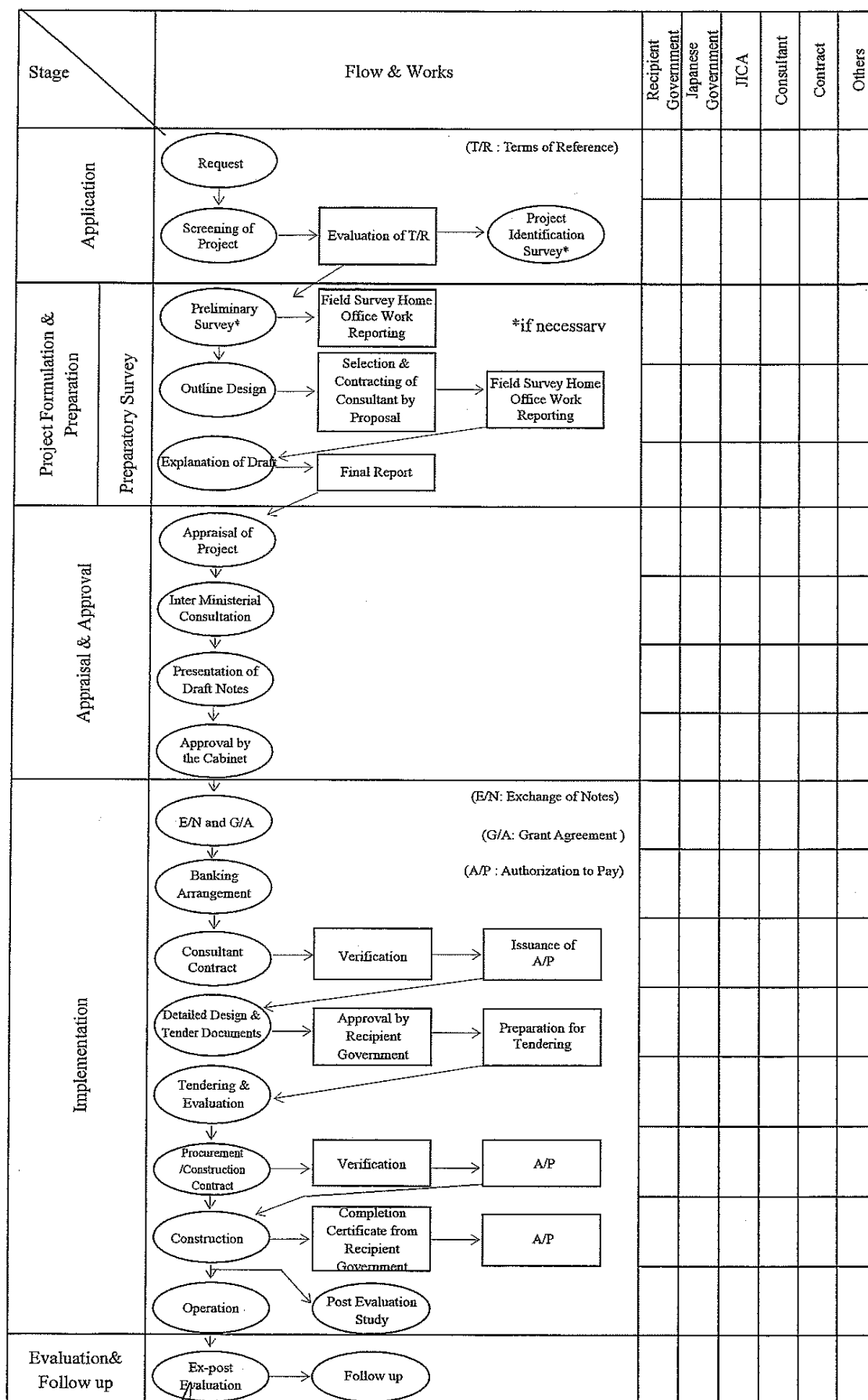
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.

Handwritten signature and initials, possibly "JA" and "H. S.", with a large, stylized flourish.

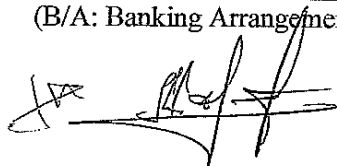
FLOW CHART OF JAPAN's GRANT AID PROCEDURES



MAJOR UNDERTAKINGS TO BE TAKEN BY EACH GOVERNMENT

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient
1	To procure, deliver and install the equipment	●	
2	To provide training for operation and maintenance of the equipment	●	
3	To conduct preparatory works for installation of the equipment including site preparation, removal of existing structures/equipment, supply of electric power and others as required, prior to installation of the equipment		●
4	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	1) Transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Customs clearance of the products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●	
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
10	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay)



A-5 コンサルタント討議議事録（T/M）

**TECHNICAL MEMORANDUM
ON THE PREPARATORY SURVEY
ON THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT
OF THE MANAS INTERNATIONAL AIRPORT
IN THE KYRGYZ REPUBLIC**

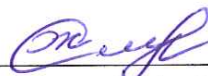
Following the signing of Minutes of Discussion on the Project for Improvement of Equipment of the Manas International Airport (the Project) between the Kyrgyz side represented by Mr. Maksatbek D. DYIKANOV, the State Secretary, Ministry of Transport and Communications of the Kyrgyz Republic and the Japanese side represented by Mr. Hiroyuki UEDA, Leader of Preparatory Survey Team (the Survey Team) of Japan International Cooperation Agency (JICA), the consultant members of the Survey Team continued the field survey and held a series of technical discussions on the Project with officials concerned of Manas International Airport and Kyrgyz Aeronavigatsiya.

As a result of the technical discussions and field survey of the Project, both Japanese and Kyrgyz sides confirmed the main items described in the attached sheets. It is noted that the result of discussions between the consultant members of the Survey Team and the Kyrgyz side is not final and binding, and that issues stated in this Technical Memorandum will be brought to Japan for further examination by the Japanese side.

Bishkek, January 29, 2014



Abdimalik B. Busurmankulov
Vice President
Manas International Airport



Mamatnazar Zhakypbaev
Kyrgyz Aeronavigatsia
Deputy Director General



Satoshi Hatayama
Leader of the Consultants
JICA Preparatory Survey Team

ATTACHMENT

1. Air Navigation Safety Equipment

1.1 Basic Technical Requirements of the Systems

The detailed system configuration of each project component will be designed with the following basic technical requirements:

- The system equipment characteristics will follow and conform to any relevant ICAO Standards and Recommended Practices (SARPs), and other related national or international regulations and practices.
- The designs for the system will take into account human engineering considerations; for example, Human-Machine Interface (HMI) of the operational and technical position will be of window type, multi-color and user-friendly graphical environment.
- The hardware of ILS and VOR/DME systems should be as much as practicable Commercial Off-The-Shelf (COTS) products with state-of-the-art technology.

1.2 Equipment Configuration of the Systems

System equipment configuration for each system based on the basic technical requirements is shown in Table 1.2.1 and Table 1.2.2.

Note: Further analysis for equipment configuration of each system will be implemented during the works for the preparation of Draft Final Report & Equipment Specifications by the Survey Team.

1.2.1 Instrument Landing System

Table 1.2.1 ILS Equipment Configuration

Place	Name of Equipment	Q'ty	Remarks
Localizer site (Runway 08, 26)	Localizer Equipment	2 sets	2-frequency type, hot-standby
	Localizer Antenna with monitor antenna	2 sets	16 or 20 elements
	Localizer Far Field Monitor	2 sets	
	Wireless System (radio link)	2 sets	
	DC Power Supply Equipment with batteries	2 sets	
	Automatic Voltage Regulator	2 sets	5kVA
	Equipment Shelter (metallic shelter)	2 sets	With air conditioners, power supply panel
GP/DME site (Runway 08, 26)	GP Equipment	2 sets	2-frequency type, hot-standby
	GP Antenna with monitor antenna	2 sets	3 elements
	DME Equipment	2 sets	100W, hot-standby
	DME Antenna	2 sets	
	Wireless System (radio link)	2 sets	
	DC Power Supply Equipment with batteries	2 sets	
	Automatic Voltage Regulator	2 sets	5kVA
	Equipment Shelter (metallic shelter)	2 sets	With air conditioners, power supply panel
Operation Building Monitor Room	ILS Remote Maintenance Monitoring System	2 sets	

	Remote Control Status Unit (RCSU)	2 sets	
	Localizer Interlock System	1 set	
	Wireless System (radio link)	4 sets	
Operation Building Radar Control Room	ILS Status Unit	2 sets	

Outline of each system diagram is as shown below:

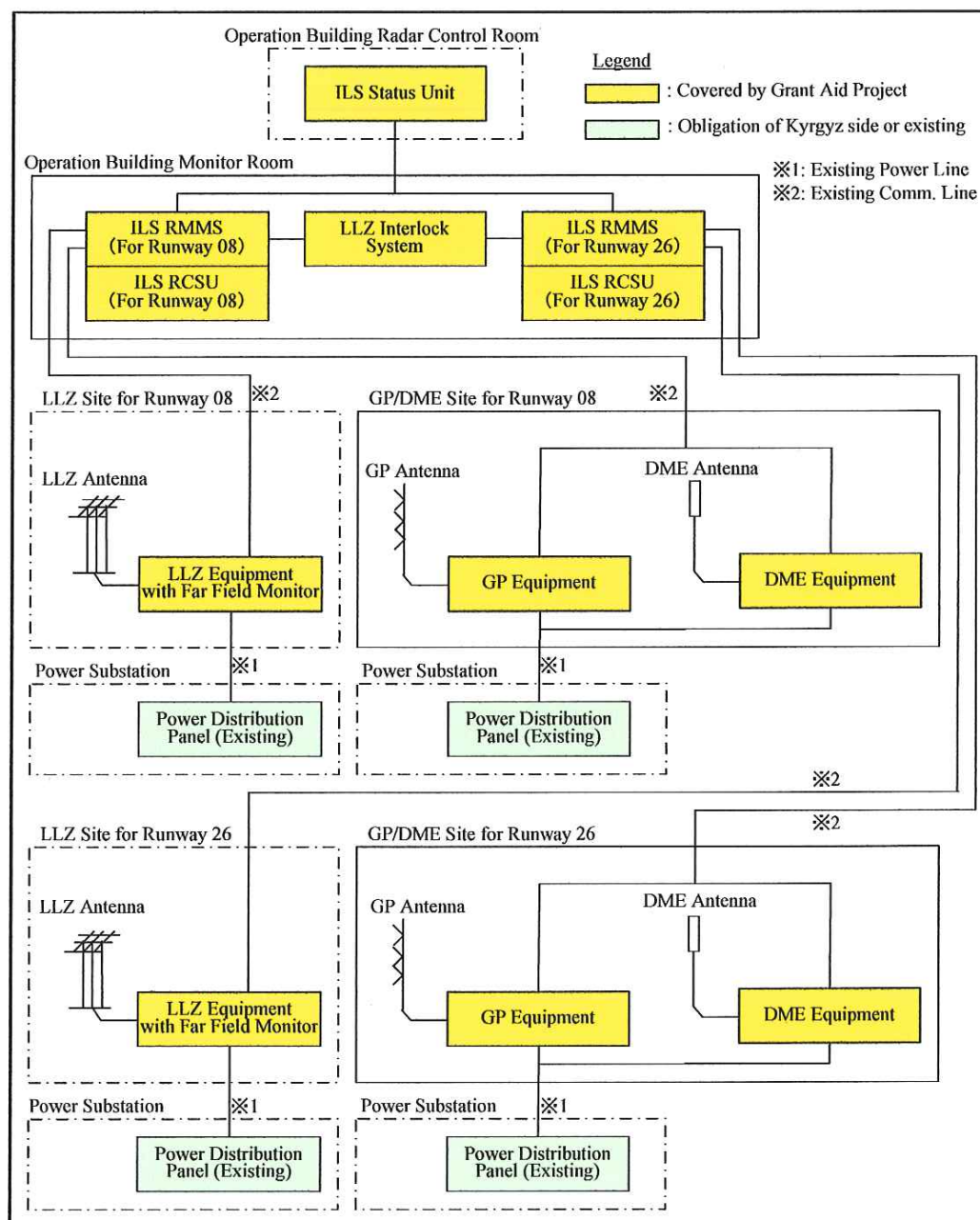


Figure 1.2.1 Figure I-1 ILS System Diagram

1.2.2 VHF Omnidirectional Radio Range and Distance measuring Equipment (VOR/DME)

Table 1.2.2 VOR/DME Equipment Configuration

Place	Name of Equipment	Q'ty	Remarks
VOR/DME site	VOR Equipment	1 set	
	VOR Antenna	1 set	
	DME Equipment	1 set	
	DME Antenna	1 set	
	DC Power Supply Equipment with batteries	1 set	
	Automatic Voltage Regulator	1 set	5kVA
	Equipment shelter with counterpoise	1 set	With air conditioners, power supply panel
Operation Building Monitor Room	VOR/DME Remote Maintenance Monitoring System	1 set	
	Remote Control Status Unit (RCSU)	1 set	
Operation Building Radar Control Room	VOR/DME Status Unit	1 set	

Outline of the system diagram is as shown below:

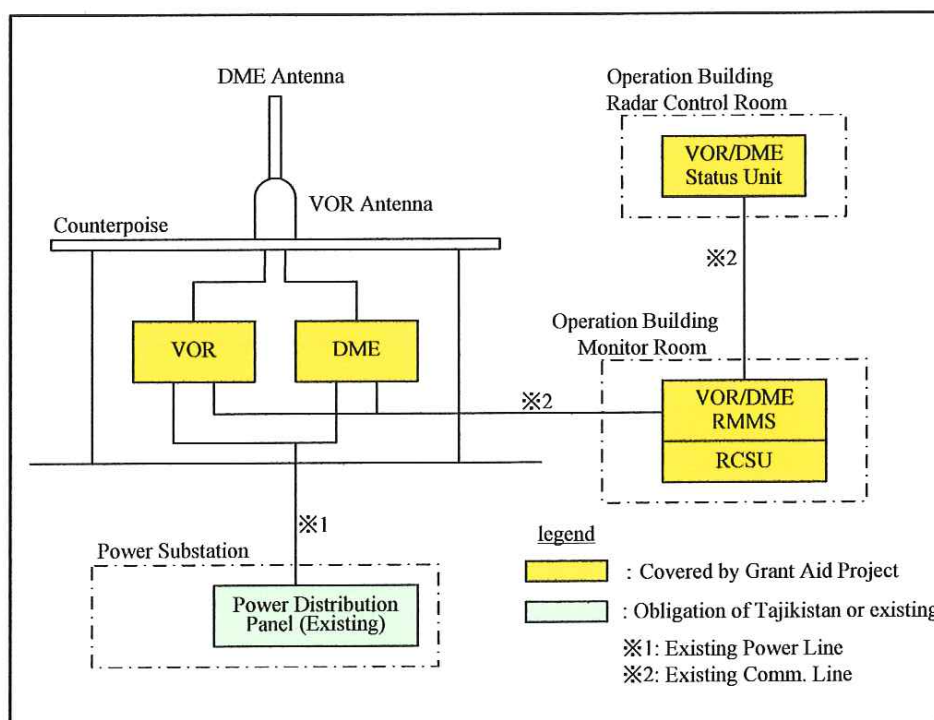


Figure 1.2.2 VOR/DME System Diagram

1.3 Responsibility of the works to be implemented by the Kyrgyz Republic and under Grant Aid Project.

- Provision of electric power supply including cable connection for the ILS and VOR/DME equipment by the Kyrgyz side.
- Provision of remote control line and installation of remote control cable for ILS and VOR/DME equipment by the Kyrgyz side. Cable connection will be carried out under Grant Aid Project.
- Remote Maintenance Monitoring System and Remote Control Status Unit will be installed at Monitor Room (3rd floor) in the Operation Building. Installation space and power supply for the

remote control will be provided by the Kyrgyz side.

- ILS and VOR/DME Status Units will be installed at Radar Control Room (4th floor) in the Operation Building. Installation space and cable for status units will be provided by the Kyrgyz side.
- Removal of existing ILS and VOR/DME will be implemented by the Kyrgyz side.
- Spare parts for ILS and VOR/DME for 2 years normal operation will be covered by Grant Aid Project
- .
- Test & measuring equipment for ILS and VOR/DME including field tester will be provided by Grant Aid Project.

1.4 Technical Confirmation

- Remote control for ILS as a stand-by, which will be installed under Grant Aid Project, will be done by wireless system.
- ILS will consist of Localizer, Glide Path and DME. Facility performance will be category III.
- ILS and VOR/DME will be replaced at the same sites
- VOR will be conventional type.
- Existing foundation for Localizer and Glide Path antennas will be used for new antennas.
- Existing Glide Path antenna masts will be used for new antennas.
- Remote control & monitoring system for ILS and VOR/DME will consist of;
 - a) Remote Maintenance Monitoring System (RMMS) – PC type
 - b) Remote Control & Status Unit (RCSU) – Panel type
 - c) Status Unit (SU) – Panel type
- ILS and VOR/DME shelter will be equipped with fire extinguisher, door sensor and air conditioner.

2. Airport Emergency Safety Equipment (Rescue and Fire Fighting Vehicle)

Preconditions are as follows:

Maintain ICAO RFF Category 9. The ICAO requirement will be covered together with existing two new RFF vehicles.

Table 1.4 Airport Emergency Safety Equipment (Rescue and Fire Fighting Vehicle)

Number	Priority by Minutes of Discussion (M/D)	Name of Equipment	Quantities	Remarks
1	Priority 1 4)	Rescue and Fire Fighting Vehicle	1	Water Tank volume more than 12.2 kl.

3. All Weather Runway Safety Equipment

Preconditions are as follows:



Snow removal for 4,200m by 55m runway area will be completed in around 60 minutes with return operation together with existing equipment. The header number represents the priorities.

Table 3.1 All Weather Runway Safety Equipment

Number	Priority by M/D	Name of Equipment	Quantities	Remarks
1	Priority 1 5)	Runway Sweeper for Snow Removal	2	Sweeper Bloom Width 5m class + Snow Plow
2	Priority 1 6)	Runway Snow Blower	2	Speed >40km/h Blowing width >2m
3	Priority 1 7)	Aircraft Deicing/Anti-icing Vehicle (Self-Propelled Aircraft Deicing/Anti-icing Unit)	1	Based on IATA AHM* 975 Proportional mix, 3 Tanks with Enclosed Cabin .Total Tank Volume min 6,000L
4	Priority 1 8)	Runway Anti-Icing Liquid Sprayer	1	Tank Volume 10KL class Liquid and Powder Combination Type.

Note*: AHM: IATA Airport Handling Manual 34th edition

4. Ground Support Equipment (GSE) for Efficient and Reliable Aircraft Ground Handling

Preconditions are as follows:

- Simultaneous service for 2 wide body medium class passenger aircraft
- Requirement will be covered together with existing equipment

The following items are confirmed as the request from the Kyrgyz side. The header number represents the priorities.

Table 4.1 Ground Support Equipment (GSE) for Efficient and Reliable Aircraft Ground Handling

Number	Priority by M/D	Name of Equipment	Quantities	Remarks
1	Priority 2 1)	Aircraft Tow Tractor (Aircraft Nose Gear Tow bar Tractor)	1	Based on IATA AHM 955 Total Weight 60 tons class with GPU
2	Priority 2 2)	High Lift Loader (Lower Deck Containers/Pallet Loader)	2	Based on IATA AHM 931 Capacity 7,000kg and 14,000kg
3	Priority 2 3)	Aircraft Ground Power Unit (Ground Power Unit)	2	Based on IATA AHM 972 Output Capacity 180KVA class
4	Priority 2 4)	Aircraft Air Start Unit (Air Start Unit)	1	Based on IATA AHM 976 Air Flow 250PPM class
5	Priority 2 5)	Tow Tractor for Baggage Cart and Container Dolly (RAMP Equipment Tractor)	5	Based on IATA AHM 968 Diesel or Electric Powered
6	Priority 2 6)	Belt Loader (Self-propelled Conveyer-Belt Loader)	2	Based on IATA AHM 925 Belt Width 600mm
7	Priority 2 7)	Aircraft Water Service Truck (Self-propelled Portable Water Vehicle with Rear or Front Servicing)	1	Based on IATA AHM 970 Tank Capacity for Waste 2,000L class
8	Priority 2 8)	Aircraft Lavatory Service Truck (Self-propelled Lavatory Service Vehicle with Rear or Front Servicing)	1	Based on IATA AHM 971 Tank Capacity 3,000L class
9	Priority 2 9)	Baggage Cart (Baggage/Cargo Cart)	13	Based on IATA AHM 963 Platform Size 2400mm × 1400mm class

10	Priority 2 10)	Aircraft Air Conditioning Unit (Aircraft Air Conditioning (cooling) Unit)	2	Based on IATA AHM 974 Capable for Wide Body Aircraft
11	Priority 2 11)	Container Dolly (Lower Deck Container Turntable Dolly)	12	Based on IATA AHM 965 Calling Capacity 1,600Kg

Note: Electrical chargers for the electric powered Tow Tractor for Baggage Carts and Container Dollies will be covered by Grant Aid Project. However, if they are provided under Grant Aid Project, necessary electrical power supply works to the chargers should be conducted by the Kyrgyz side.

5. Items Removed from the Original Request from the Kyrgyz Side

The following items in the original request from the Kyrgyz side will be out of the scope of the Project.

Table 5.1 Items Removed from the Original Request

Number	Name of Equipment	Reasons
1	Passenger Stair (Self-propelled Telescopic Passenger Stairs)	Manas International Airport have enough number of Steers to cover 2 wide body medium class Aircrafts of passenger flights. (6 Self-propelled Passenger Stairs and 2 fixed Passenger Boarding Bridges)
2	Airport Security Baggage X-Ray units	Manas International Airport has an improvement plan of the Airport securities including in-line checking measures.
3	Airport Security Walk-Through Metal Detectors	

6. Equipment that the United State of America will transfer to the Kyrgyz Republic

A List of equipment which the United State of America will transfer to the Kyrgyz Republic when the US withdraws from Manas International Airport will be available by the end of February 2014. Manas International Airport should provide JICA with this equipment list immediately after it is available. Manas International Airport should offer JICA to cancel the equipment requested to the Japanese side if such equipment is provided by the US to avoid duplication..

7. Clarification of Collected Data and Information

The Survey Team requested further collaboration with Manas International Airport for clarification of data and information collected as well as for collection of additional data and information if such necessity arises. The Kyrgyz side accepted the request.

8. Confidentiality

Since this Technical Memorandum includes outline specifications of the equipment to be provided by the Project, both Japanese and Kyrgyz sides confirmed that this Technical Memorandum should be treated as confidential, taking into consideration a fair and transparent competition for the supply of the equipment.

A-6 討議議事録 2 (M/D 2)

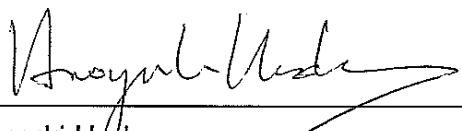
**MINUTES OF DISCUSSION ON
THE PREPARATORY STUDY FOR
THE PROJECT FOR IMPROVEMENT OF EQUIPMENT OF
THE MANAS INTERNATIONAL AIRPORT
IN THE KYRGYZ REPUBLIC
(EXPLANATION OF THE DRAFT PREPARATORY SURVEY REPORT)**

On the basis of the field study in the Kyrgyz Republic in January 2014 and the technical examination in Japan, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as 'JICA') prepared the Draft Preparatory Survey Report (hereinafter referred to as the 'Report') on the Project for Improvement of Equipment of the Manas International Airport (hereinafter referred to as the 'Project').

JICA's Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as the 'Team') headed by Mr. Hiroyuki Ueda, Senior Advisor of JICA, stayed in Bishkek from May 28th to June 1st, 2014. The Team explained to and consulted with the officials concerned of the government of the Kyrgyz Republic about the Report. As a result of discussions, both Japanese and Kyrgyz sides confirmed the items in the attachment.

It should be noted that the implementation of the Preparatory Survey does not imply any decision or commitment by JICA to extend its grant for the project at this stage.

Bishkek, May 30th, 2014

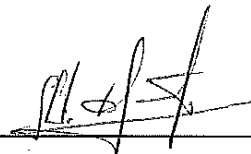


Hiroyuki Ueda

Leader

Preparatory Study Team

Japan International Cooperation Agency

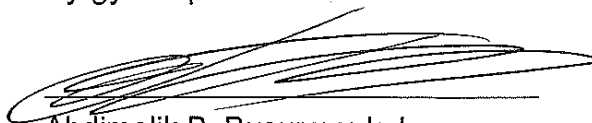


Maksatbek D. Dyikanov

State Secretary

Ministry of Transport and Communications

Kyrgyz Republic



Abdimalik B. Busurmankulov

Member of the Board

JSC "Manas International Airport"



Ulukbek A. Rahmanov

Director General

Kyrgyzaeronavigatsiya SE

ATTACHMENT

1. Contents of the Report

The Kyrgyz side in principle agreed and accepted the contents of the Report and draft technical specifications of the equipment. The list of the equipment to be procured is shown in Annex 1.

2. Confidentiality of the Cost Estimation and Specifications

Both sides agreed that the project cost estimation attached in Annex 2 and technical specifications of the equipment in the Report should never be disclosed to any third parties until all the contracts of the Project are concluded.

3. Executing Agency

The Executing Agency will be the Ministry of Transport and Communications (hereinafter referred to as the 'MOTC') for the implementation of the Project.

4. Undertaking by the Government of Japan

The Grant Aid will cover the costs for the following:

- Procurement, delivery and installation of the equipment by the supplier;
- Training for operation and maintenance of the equipment by the supplier; and
- Detailed design, assistance in tendering and installation supervision by the consultant, in accordance with Annex 5 of the Minutes of Discussions signed between JICA and the MOTC on January 20th, 2014.

5. Undertaking by the Government of the Kyrgyz Republic

The Kyrgyz side will take the following undertakings for the smooth implementation of the Project at its own expenses in accordance with Annex 5 of the Minutes of Discussions signed between JICA and the MOTC on January 20th, 2014.

5-1. Preparatory Works prior to Installation of ILS and VOR/DME

- To provide power supply and remote control lines for ILS equipment of runway 08 and runway 26;
- To dismantle existing ILS equipment including antennas of runway 08 and runway 26;
- To provide power supply and remote control lines for VOR/DME equipment;
- To dismantle existing VOR/DME equipment including an antenna;
- To temporarily replace the equipment as necessary to allow spaces for new equipment installation at the monitor room and the radar control room in the operation building; and
- To provide commercial power supply available for new equipment in the operation

building.

5-2. Administrative Undertakings

- To ensure prompt customs clearance of the equipment at the port of disembarkation;
- To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Kyrgyz Republic with respect to the purchase of the equipment and the services be exempted;
- To accord Japanese physical persons and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the equipment and the services such facilities as may be necessary for their entry into the Kyrgyz Republic and stay therein for the performance of their work;
- To bear the commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the Banking Arrangement (B/A) including advising commission of Authorization to Pay (A/P) and payment commission;
- To bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the implementation of the Project; and
- To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.

6. No Duplication of Equipment with the Government of United States of America

Both sides confirmed that the equipment to be procured by the Project will be used for operation and maintenance of Manas International Airport, and that there will be no duplication of equipment between those to be procured by the Project and those to be transferred from the Government of the United States of America for Manas International Airport.

7. Operation and Maintenance of the Equipment

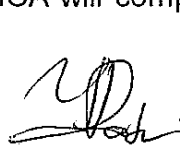
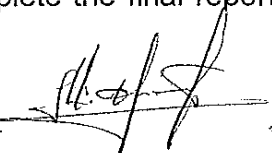
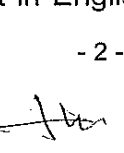
The Kyrgyz side will secure sufficient personnel and budget necessary for proper operation and maintenance of the equipment procured by the Project. The estimated costs are indicated in the Report.

8. Japan's Grant Aid Scheme

The Kyrgyz side fully understood the scheme of the Japan's Grant Aid and the necessary measures to be undertaken by the Kyrgyz side, which was explained by the Team and described in Annexes 4 and 5 of the Minutes of Discussions signed between JICA and the MOTC on January 20th, 2014.

9. Schedule of the Survey

JICA will complete the final report in English in accordance with the confirmed items



and send it to the Kyrgyz side around September 2014. The schedule is tentative and subject to change.

10. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the survey results excluding the project cost estimation and technical specifications of the equipment will be disclosed to the public after the completion of the Preparatory Survey. All the survey results including the project cost estimation and technical specifications of the equipment will be disclosed to the public after all the contracts of the Project are concluded.

11. Other Issue

The Kyrgyz side agreed to promptly inform JICA of any plans of the changes of the legal character, ownership, or control of the implementing organizations, namely JSC "Manas International Airport" and Kyrgyzaeronavigatsiya SE.

Annex 1: List of the Equipment to be Procured

Annex 2: Cost Estimation

 - 3 -



Annex 1: List of the Equipment to be Procured

Items	Qty.
1. Instrument Landing System (ILS)	
(1) Localizer site (Runway 08, 26)	
1) Localizer Equipment	2
2) Localizer Antenna with monitor antenna	2
3) Localizer Far Field Monitor	2
4) Wireless System (radio link)	2
5) DC Power Supply Equipment with batteries	2
6) Automatic Voltage Regulator	2
7) Equipment Shelter (metallic shelter)	2
(2) GP/DME site (Runway 08, 26)	
1) GP Equipment	2
2) GP Antenna with monitor antenna	2
3) DME Equipment	2
4) DME Antenna	2
5) Wireless System (radio link)	2
6) DC Power Supply Equipment with batteries	2
7) Automatic Voltage Regulator	2
8) Equipment Shelter (metallic shelter)	2
(3) Operation Building Monitor Room	
1) ILS Remote Maintenance Monitoring System	2
2) Remote Control Status Unit (RCSU)	2
3) Localizer Interlock System	1
4) Wireless System (radio link)	4
(4) Operation Building Radar Control Room	
1) ILS Status Unit	2
2. VOR/DME	
(1) VOR/DME site	
1) VOR Equipment	1
2) VOR Antenna	1
3) DME Equipment	1
4) DME Antenna	1
5) DC Power Supply Equipment with batteries	1
6) Automatic Voltage Regulator	1

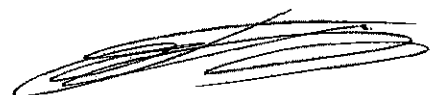
7) Equipment Shelter with counterpoise	1
(2) Operation Building Monitor Room	
1) VOR/DME Remote Maintenance Monitoring System	1
2) Remote Control Status Unit (RCSU)	1
(3) Operation Building Radar Control Room	
1) VOR/DME Status Unit	1
3. Fire Fighting Vehicle	1
4. Ground Support Equipment for Runway	
1) Airport Runway Sweepers for Snow Removal	2
2) Airport Runway Snow Blower	2
3) Airport Runway Sprayer	1
5. Ground Support Equipment for Aircraft	
1) Lower Deck Container/Pallet Loader	2
2) Belt loaders (for loading and unloading of baggage)	2
3) Tow Tractor	1
4) Air Start Unit (ASU)	1
5) Lavatory Service Truck	1
6) Water Service Truck	2
7) Tow Tractor (Power Hybrid Type) for Baggage Carts & Container dollies	5
8) Baggage Carts	13
9) Aircraft Ground Power Unit	2
10) Air Conditioning Unit	2
11) Container Dollies	12

Annex 2: Cost Estimation (Confidential)

This Page is closed due to the confidentiality.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Y. R.' followed by a stylized flourish.

- 6 -

A small handwritten mark or signature, possibly 'H.A.'.A large, stylized handwritten signature or mark in black ink.

A-7 参考資料／入手資料リスト

参考資料／入手資料リスト

収 集 資 料 リ ス ト (収集資料)

(収集／作成資料)

2011年 2月 17日 作成

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書資料室受付印

		プロジェクトID		調査団番号			
地 域	中央アジア	調査団	中央アジア地域 キルギス国マナス国際空港機材整備計画及び タジキスタン国ドゥシャンベ国際空港整備計画準備調査	調査の種類	協力準備調査	担当部課	経済基盤開発部 運輸交 通・情報通信グループ 運輸 交通・情報通信第三課
国 名	キルギス	配属機関名		現地調査期間	第1回:2013年12月4日～2013年12月27日 第2回:2014年01月12日～2014年02月01日 第3回:2014年05月27日～2014年05月31日	担当者氏名	島田 亜弥 白倉 紀

番号	資 料 の 名 称	形態(図書・ビデ オ・地図・写真)	発行年	版型	ページ 数	オリジナル ・コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入 (価格)の別	取扱区分	利用 表示	利用者 所属氏名	納入予定日	納 入 確認欄
1	マナス国際空港 グランドハンドリング部 現有機材リスト	ハードコピー		A4	1	オリジナル	1	マナス国際空港	寄贈					
2	マナス国際空港 特殊車両部門 現有機材リスト	ハードコピー		A4	2	オリジナル	1	マナス国際空港	寄贈					
3	マナス国際空港 緊急救助・飛行消防部 組織図	ハードコピー		A4	3	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
4	マナス国際空港 組織図	ハードコピー		A4	1	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
5	マナス国際空港 空港税の概要(英露)	データ		A4				マナス国際空港	寄贈					
6	マナス国際空港 緊急時連絡網	ハードコピー		A4	3	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
7	マナス国際空港 特殊車両部組織図	ハードコピー		A4	1	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
8	マナス国際空港 空港安全部組織図	ハードコピー		A4	1	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
9	マナス国際空港 緊急救助部組織図	ハードコピー		A4	1	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
10	キルギス共和国航空セクター発展戦略策定に関する政府令	ハードコピー	2014年	A4		コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
11	マナス国際空港 航空安全マニュアル	データ		A4		コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
12	キルギス共和国航空規則	データ		A4		コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
13	マナス国際空港 欠航・遅延便に関する情報	ハードコピー		A4	13	コピー	1	マナス国際空港	寄贈					
14	キルギスアエロナビゲーション 現有ILSの仕様	ハードコピー		A4		コピー	1	キルギスアエロナビゲーショ ン	寄贈					
15	キルギスアエロナビゲーション アンテナマストの構造	ハードコピー		A4		コピー	1	キルギスアエロナビゲーショ ン	寄贈					
16	キルギスアエロナビゲーション ILSの構成	ハードコピー		A4		コピー	1	キルギスアエロナビゲーショ ン	寄贈					

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書資料室受付印

		プロジェクトID		調査団番号			
地 域	中央アジア	調査団	中央アジア地域 キルギス国マナス国際空港機材整備計画及び タジキスタン国ドゥシャンベ国際空港整備計画準備調査	調査の種類	協力準備調査	担当部課	経済基盤開発部 運輸交 通・情報通信グループ 運輸 交通・情報通信第三課
国 名	キルギス	配属機関名		現地調査期間	第1回:2013年12月4日～2013年12月27日 第2回:2014年01月12日～2014年02月01日 第3回:2014年05月27日～2014年05月31日	担当者氏名	島田 亜弥 白倉 紀

[illegible]