

空港分野における上流設計サービス

Front End Planning and Basic Planning Services for Airport Business

増田 正之*1、中島 睦*2

Masayuki Masuda*1, Nakajima Mutsumi *2

日揮グローバル株式会社 インフラストラクチャープロジェクトカンパニー
JGC Corporation, Infrastructure Project Company

*1 基本設計部

*1 Basic Design Department

*2 社会・産業プロジェクト部

*2 Social & Industrial Project Department

要旨

空港分野において当社は、給油施設、航空整備施設、バゲージハンドリングシステムなどのEPC実績を持っており、近年はこれらの経験を踏まえて、空港事業案件にも展開を図ってきた。今までの取り組みによって、空港の上流設計(計画を含む)を中心にした知見を積み重ねており、これらの知見を活かしつつ旅客ターミナルビルを含む空港全体へ対象を拡大している。本稿では、当社が提供する空港分野における上流設計サービスについて紹介する。

Abstract:

JGC has a range of experience in several aspects of the airport business including jet fuel hydrant systems, MRO (Maintenance, Repair & Overhaul) facilities, and baggage handling systems, and is eyeing expansion into the airport EPC and investment business. Focusing on the airport EPC business, JGC is now seeking to propose front end planning and basic planning services to clients in the project forming stage. In this article, this approach will be described.

1. はじめに

都市社会基盤分野（インフラ分野）において、空港は非常に重要な施設の一つであり、特にアジア地域においては、今後 20 年間で旅客者数が倍増すると予想（※1）されている。旅客者数の増加に伴い、空港の新設・改修が継続的に見込まれ、アジア地域を中心とした空港分野において EPC 市場が拡大すると認識している。

※1 IATA (International Air Transport Association) による予想では、14 億人から 35 億人に倍増。

2. 空港分野での当社の取り組み

当社の空港分野の始まりは給油設備であり、1972 年以降、成田国際空港、関西国際空港、中部国際空港といった国内空港や、インドネシア、ケニアといった国々で実績を積み上げてきた。その後 1990 年代に入って、成田国際空港の航空機整備工場や、羽田空港のバゲージハンドリングシステムに取り組んだ。

近年は給油設備など単体施設での実績を礎にしつつ、空港分野全体へのさらなる展開を目指している。空港分野全体への展開の中で、空港事業案件への挑戦を 2011 年より実施し、空港全体の上流設計に関する知見を習得するに至った。当社が空港事業案件において、海外の一流空港運営事業者と協業する機会を得た際、彼らは空港計画分野の第一人者として高い Master Plan 立案能力を有していることを認識した。すなわち、初期投資を無駄なく抑えつつ、将来の旅客需要の変動に柔軟に対応する計画を適切に立案していた。他方、当社は詳細設計以降の EPC を遂行できる能力を有している。このため、上流設計（Master Plan、概念設計等）の立案能力と組み合わせれば、上流から下流まで一貫したサービス提供が可能となる。

その後、日本国内の空港民営化の流れの中で、複数の空港民営化案件に取り組む機会を得た際に、今までの経験も活かしつつ、国内外のコンサルティング会社や空港オペレーターとの協業により、空港の上流設計能力を大きく向上させ、当社を中心に上流から下流まで一貫したサービスを提供する素地を作り上げている。空港分野における当社の実績を Fig.1 に示す。本図中、緑で示したものが 2011 年以降に実施した上流設計の実績である。



Fig. 1 JGC's Airport Experience

3. 日揮が目指す提案型アプローチ

当社のコアとなるビジネスフィールドは EPC であり、空港分野においても EPC での展開に注力している。

空港 EPC への参入にあたって、Master Plan や概念設計といった上流設計サービスから下流の EPC まで、一貫したサービスを、空港関連分野における当社の実績と知見を活かしつつ提供する提案型アプローチを推進している。

上流設計サービスの実例としては、国内空港民営化案件での取り組みがあげられる。事業権入札に取り組んでいる客先への技術支援業務（テクニカルサービス）の中で、Master Plan や概念設計といった上流設計を実施した。上流設計段階で下流の施工性や建設工程も考慮した提案を行うことにより、当社の強みを発揮させ、客先の満足度を高めることに繋げた。これらの上流設計能力をベースに、エンジニアリング会社の特徴を生かし、上流設計から EPC まで一貫したサービスを、客先ニーズを的確に具現化しつつ提供していく。Fig.2 に空港分野における当社の提供サービスを示す。

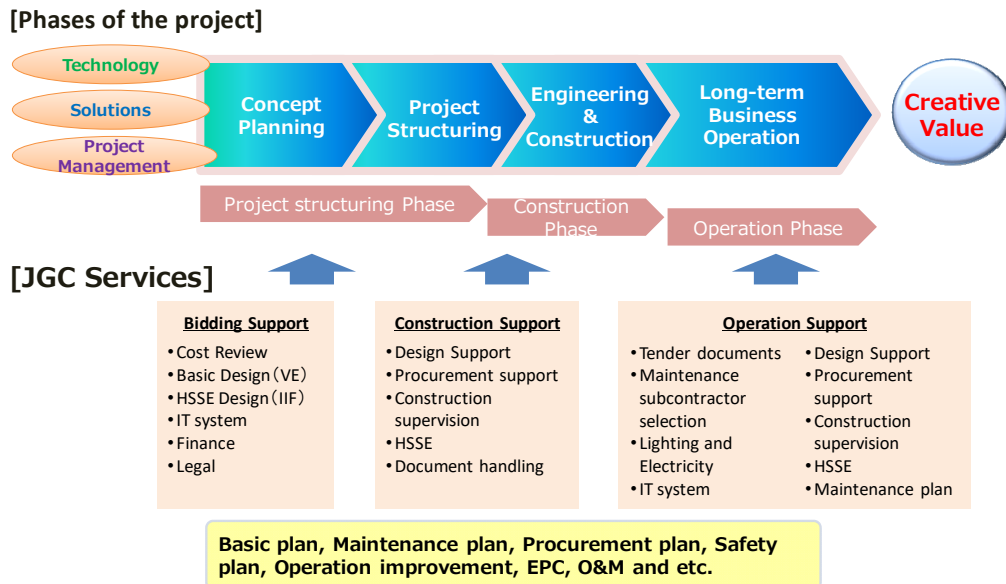


Fig. 2 JGC's Value in Airport Business

一方で、客先である空港事業者のニーズは多様化しており、客先にとってより魅力的な提案をしていくためには、個々の客先に合わせて、ニーズをつかみ、満足度を高めるようなソリューションの提供が求められている。近年の客先ニーズとしては空港運営の最新の潮流（Security の高度化、旅客体験の充実、省人化など）を鑑みたものとなりつつあり、先にあげた上流設計(Master Plan、概念設計等)に加え、人・もの・情報の流れを包括的に理解・解析した上で、客先の業務内容に合わせた適切なハードとソフトの提案が必須となっている。現在、空港運営における業務とシステムの側面からも、技術の深耕をしている。

4. 上流設計サービス

本章では、当社にて実際に行った上流設計サービスを具体的に説明する。

1) 長期需要予測とピーク時集中率

長期の需要予測と施設規模の関係を Fig. 3 に示す。数十年間にわたる長期の航空需要予測は、国内総生産（GDP）や人口などの経済指標を変数とする回帰モデルや近隣空港や同規模の空港から構築した近似モデルなどを用いて行うことが多い。10年程度の短期予測は、さらに航空会社などへの Interview を行い内容の補強を行う場合もある。

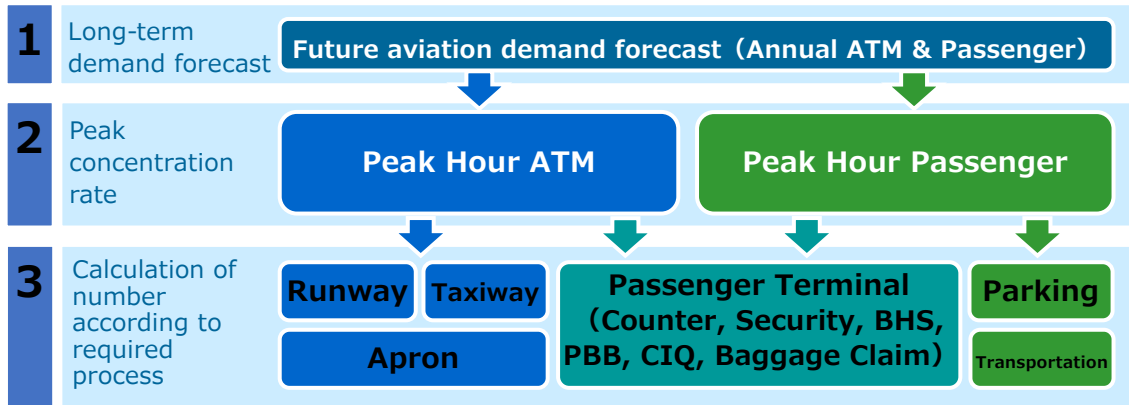


Fig. 3 Relations between demand forecast and facility size

長期需要予測から、ピーク時の離発着回数、旅客数を求める手法は FAA (Federal Aviation Administration), IATA, BAA (British Airports Authority)、空港工学（日本での準ガイドライン）それぞれで異なり、実際には空港ごとに季節による変動などの様々な特徴を勘案して決める必要がある。但し、どの手法においてもピーク時間の旅客数は最繁忙期（わが国の場合—年末年始・ゴールデンウィーク・お盆）を除いて計画される。これは多くの人々が最繁忙期は混雑することを許容するであろうと考え、必要以上に施設規模が過大となるのを避けるためである。Table 1 に FAA, IATA が参考として掲げる長期需要予測の年間旅客者数に対するピーク時間の旅客者数の比率を示す。ピーク需要を計算するための比率であり、年間旅客者数に対するピーク時間旅客者数の比率の参考として用いることができる。

Table 1 Ratio of peak hour passengers to annual passengers in demand forecast

Total passengers/yr	FAA	IATA
Above 30million	0.035%	0.030%
20M to 30M	0.040%	
10M to 20M	0.045%	0.035%
1M to 10M	0.050%	0.040%

(出典：FAA(Federal Aviation Administration), IATA(International Air Transport Association))

2) 滑走路の離発着キャパシティ

航空機の滑走路に存在する時間（滑走路占有時間）を短くすることが離発着キャパシティすなわち離発着可能回数増加を可能とする。滑走路の構成と離発着キャパシティの関係を Fig. 4 に示すように、滑走路+エプロン（駐機場）のみの構成に比べ平行誘導路を設

けたものは滑走路占有時間が短くなり前者の時間当たりの離発着可能回数が最大 20 回程度（有視界飛行）に対し、後者は 40 回程度まで可能となる。

さらに二重平行誘導路を設けることで完全な一方方向誘導が可能となり離発着可能回数のさらなる上積みが可能である。

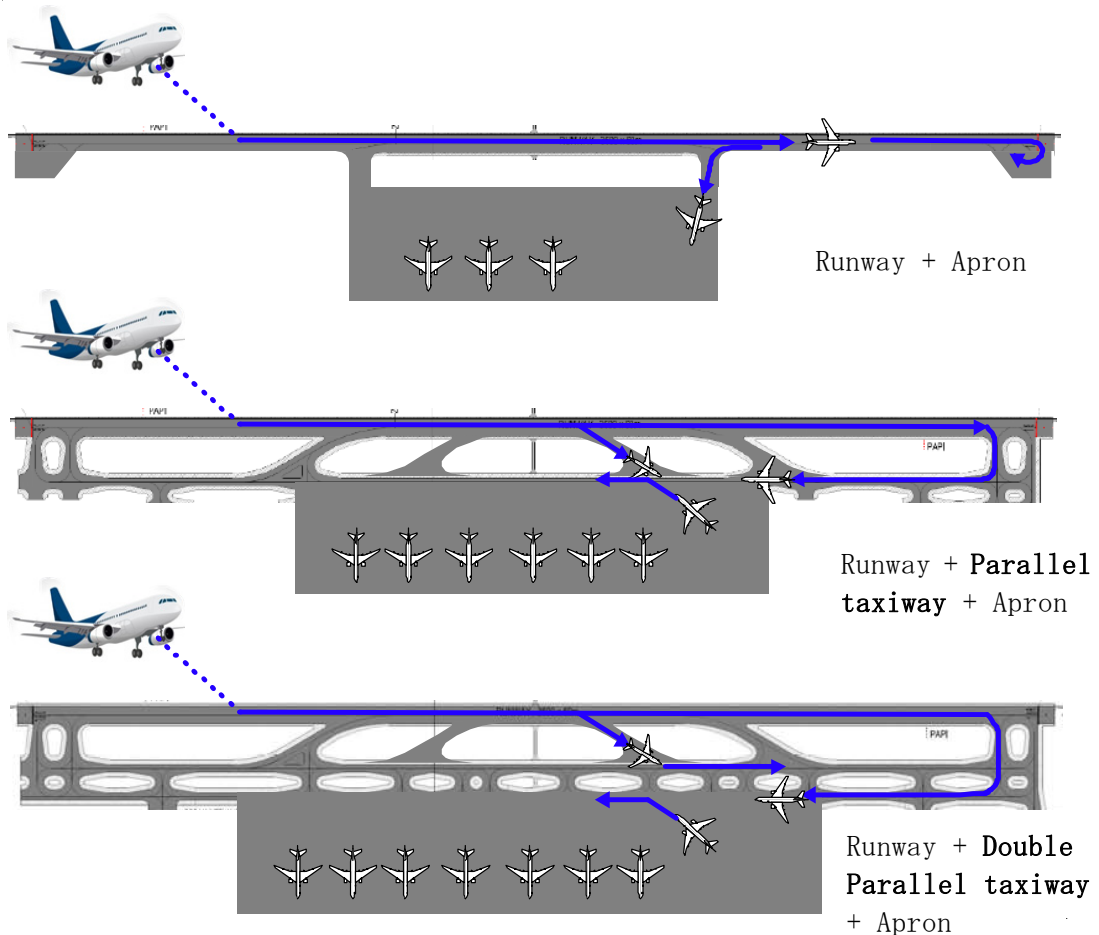


Fig.4 Runway composition and takeoff and landing capacity

3) エプロン計画

エプロン（駐機場）は、航空機が駐機し、旅客の乗降、貨物の積み下ろし、燃料の補給を行う場所である。その設計は、ピーク時の離発着回数及び遅延などの余裕を見込んで必要なエプロントと旅客ターミナルビルをつなぐゲート数を算出し配置を行う。ゲートの間隔は大型機、中型機、小型機によって大きく異なるため、将来の変更に対し柔軟に対応可能な計画が必要となる。

国内空港案件において我々が提案したゲート配置を Fig. 5 に示す。路線計画で想定されたエアラインの保有機材は将来に渡って小型機の占める割合が多い。このため、機体の大小に関わらず 1 ゲート毎に 1 機しか駐機できない既設ゲート配置に対し、小型機 2 機または大型機 1 機が駐機可能なマルチゲート方式を採用し小型機の駐機可能台数を大幅に増やす提案を行った。また、固定橋は、出発動線を分けることにより小型機 2 機同時の乗降

を可能とし、乗降待ちによる遅延を生じさせぬよう配慮した。Fig. 6 参照。

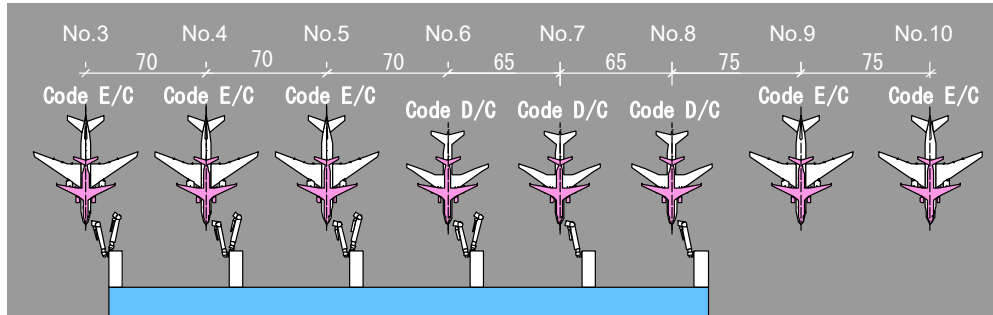


Fig. 5-1 Gate layout (Existing)

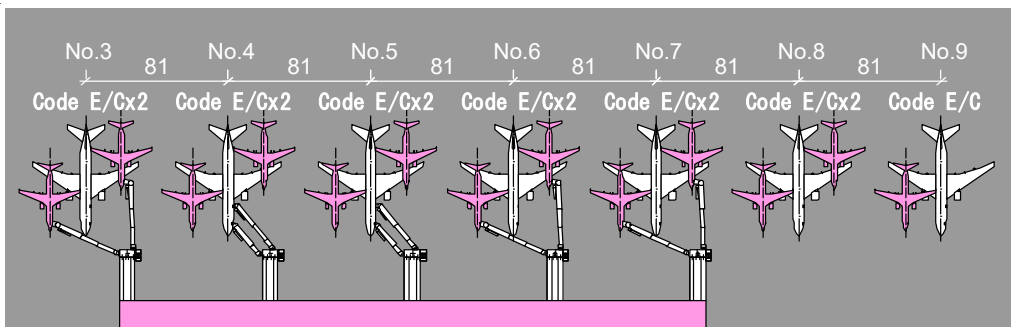
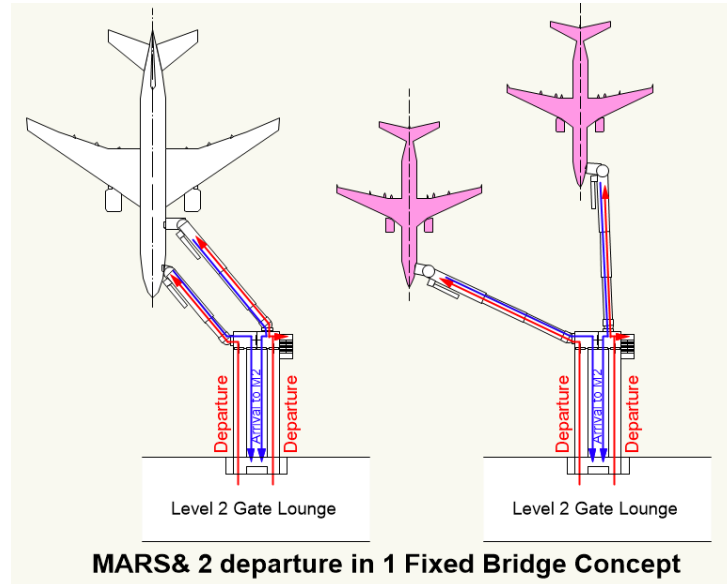


Fig. 5-2 Gate layout (Proposed)



MARS& 2 departure in 1 Fixed Bridge Concept

Fig. 6 Multi gate with separated traffic line

4) 旅客ターミナルビル計画

国内空港案件において提案した計画概念を Fig. 7 に示す。旅客ターミナルビルの奥行を確保することにより、旅客ターミナルビルを構成する機能ごとに拡張が容易となっている。また、一般的には国際線、国内線の時間当たりのピークが一致することが少ない。そこで、

国際線・国内線の施設の共用化（例えばセキュリティ設備を共用化し、時間により可動間仕切りの移動によりそれぞれのピークに対応させるなど）を図る設計をおこなった。この結果、施設機器数及び設置・待ちスペースなどの旅客ターミナルビルディングの縮小につながる。さらには将来において、国際線・国内線の旅客数の比率が予測と異なっても柔軟に対応することが可能となる。本空港案件において国際線・国内線の施設共用化を推し進めたレイアウトを **Fig. 8** に示す。

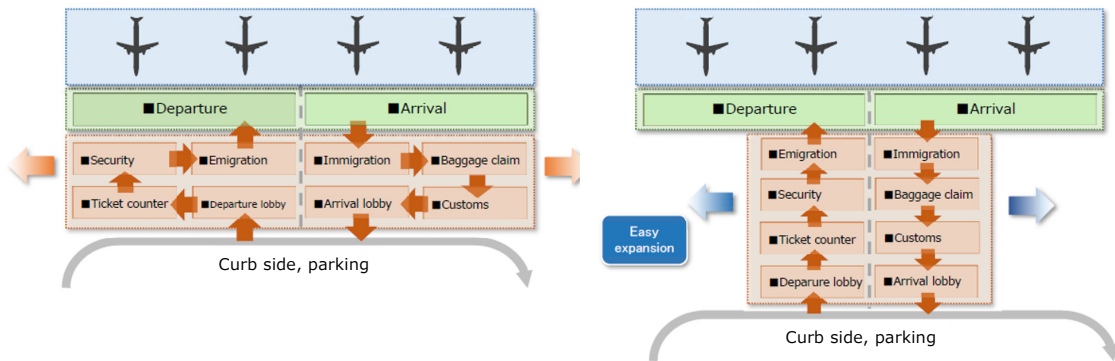


Fig. 7 Comparison between typical PTB in Japan and Square layout

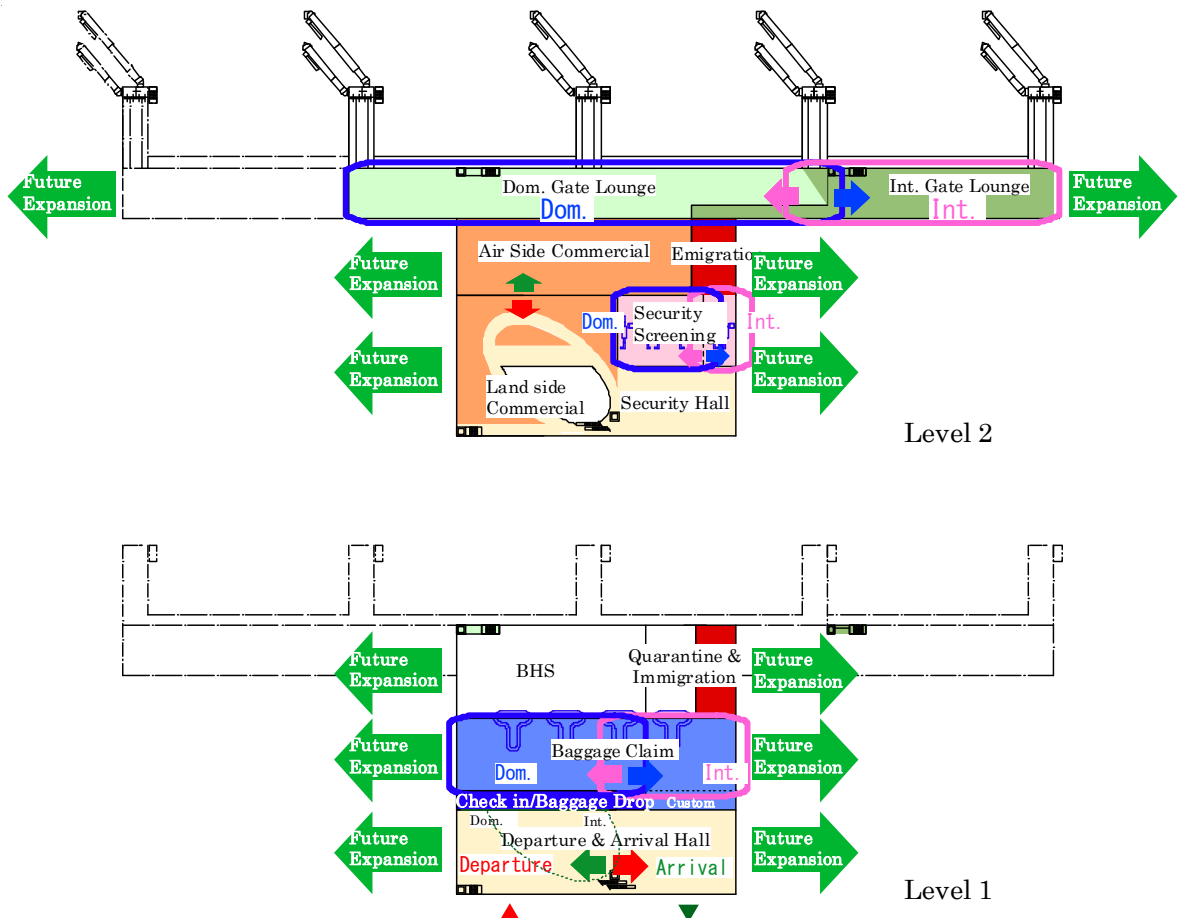


Fig. 8 Common use of facilities for domestic and international passengers

5. 今後の課題

これまでの取り組みにより、当社の空港プレーヤーとしての認知度は高まり、空港に関する知見、客先の信頼を着実に積み上げてきている。今後は、東南アジアの異なる国々の風土に適した建築構法の選択と実現、品質を維持した上でのコスト低減などの課題に対して、社内人材の知識・経験のみならず、社外の空港運営事業者、空港コンサル、ゼネコン等との連携も駆使して対応していく。その上で、上流から下流まで一気通貫した当社ならではの空港 EPC 遂行を提供し、顧客および空港利用者の満足を実現してゆきたい。