

大阪国際空港ターミナルビル改修工事について

ー増築エリア・屋上エリア先行オープンー

関西エアポート株式会社
伊丹空港技術ユニット ターミナル建築グループ
竹 中 良 仁

1. はじめに

大阪国際空港ターミナルビルでは、約 50 年ぶりに大規模改修工事を進めている。2016 年 2 月に着手し、東京オリンピック・パラリンピックが開催される 2020 年までに全面改修を終える予定である。本件は、大阪国際空港ターミナルビル改修工事（以下：改修工事）のうち、2018 年 4 月 18 日に先行オープンした増築エリア・屋上エリアの計画から工事までをまとめたものである。空港機能を維持させながら大規模改修工事を行った実績について紹介する。



大阪国際空港 航空写真（改修前）

2. 改修概要について

改修概要については、以下の通りである。（図 1）

- ✓ 到着口の中央集約
- ✓ ペDESTリアンデッキの建て替え
- ✓ 中央商業エリアの全面改装
- ✓ 屋上エリアのリニューアル
- ✓ 小型機対応フィンガーの新設
- ✓ アートプロジェクト

✓ 到着口の中央集約

南・北ターミナルビルの 2 か所に分散していた到着口を中央エリア 1 か所に集約した。

また、ターミナルビルとペDESTリアンデッキの接続動線をバリアフリー化し、円滑な移動を実現。地上交通機関とのスムーズな接続が可能となった。

✓ 中央商業エリアの全面改装

日本らしさ、関西・大阪らしさを感じる空間に改装した。

✓ 屋上エリアのリニューアル

屋上展望デッキは、エアサイドへ約 20m 拡張し、既存部は老朽化した床材の張替等を行った。また、これまでの展望デッキには無かった新施設として、イベント時に使用する常設ステージ、日除けとなる小庇の新設、子どもたちが遊べる噴水設備を導入し、地域との共生を促進させた。

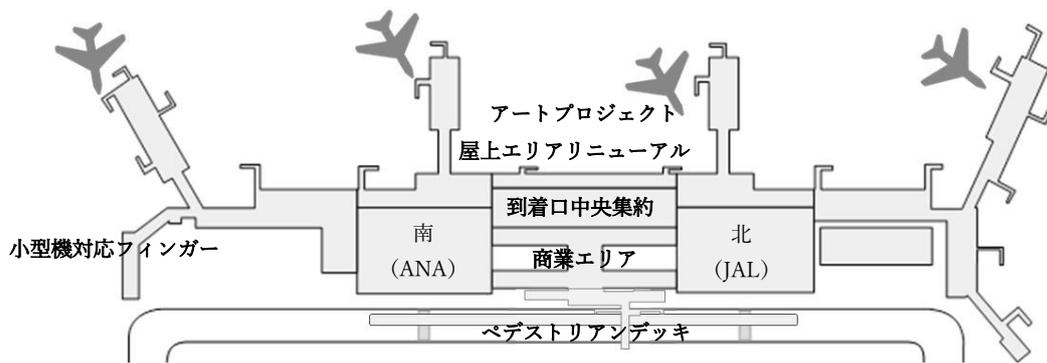
✓ 小型機対応フィンガーの新設

低床フィンガーを増築することにより、航空機材の小型化に対応した。

✓ アートプロジェクト

日本らしさ、関西・大阪らしさをアートにより表現し、更にアートを通じて周辺地域住民との共生を図り、地域に愛される空港を目指したもの。5 名の作家により製作された作品が中央エリア各階に掲示されている。

また、エアサイドへ増築した外壁ファサードは省エネ性能に優れた建材に加え、意匠にアートデザインを採用した。



(図1) 大阪国際空港ターミナルビル配置図と改修エリア

3. 計画・設計について

改修工事における基本・実施設計業務及び設計監理業務は(株)安井建築設計事務所・空港エンジニアリング(株)へ委託している。

到着口の中央集約に伴い、旅客コンコース及び到着エリアを確保する必要があるため、中央エリア並びに南北エリアをエアサイドへ増床することになった。

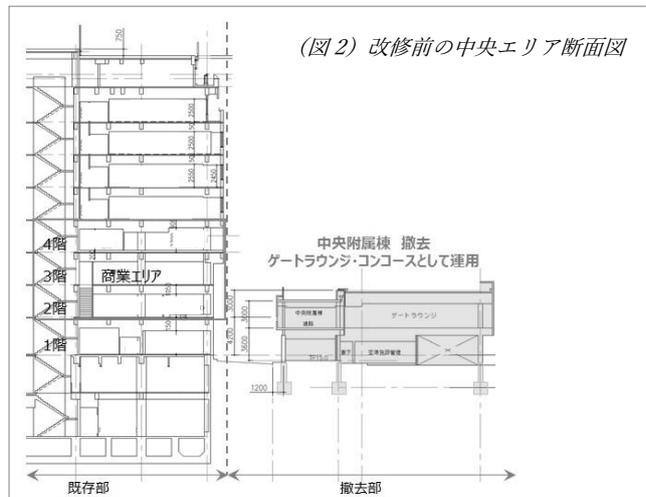
これまで、ターミナルビル内の内装改修等、エアサイドではフィンガーの増築を行っていたが、今回はスポット計画に影響を与えるエアサイドへの大がかりな増築工事となった。

そのため、制限区域内における航空機の運航だけでなく空港用地上支援機器等の運用ルールを把握することから始まり、埋設配管等の既存設備情報も設計に取り込む必要があった。

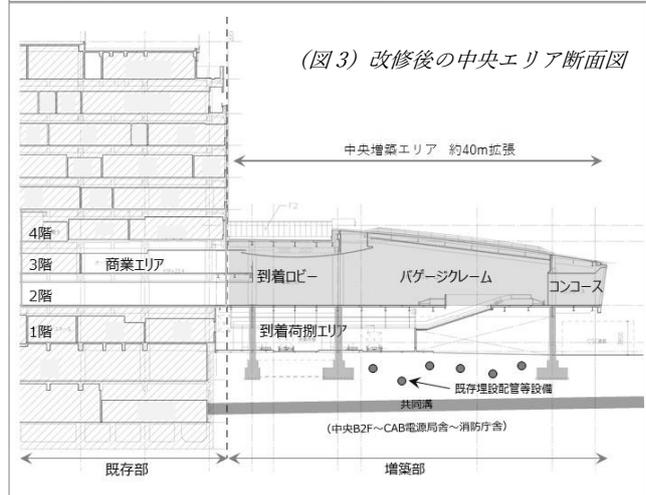
◆制限区域内既存埋設設備を避けた基礎設計

制限区域内にはビル設備として機能する給排水本管等に加え、制限区域内事業者が所有する給油配管や動力設備配管も埋設設備として存在する。

ゲートラウンジ・コンコースとして使用していた中央附属棟(図2)を解体し、既存部である中央棟からエアサイドへ約40mの増築を行うため、埋設設備を避けて基礎を設計する必要があった。当ターミナルビルは7.2mグリッドとし



(図2) 改修前の中央エリア断面図



(図3) 改修後の中央エリア断面図

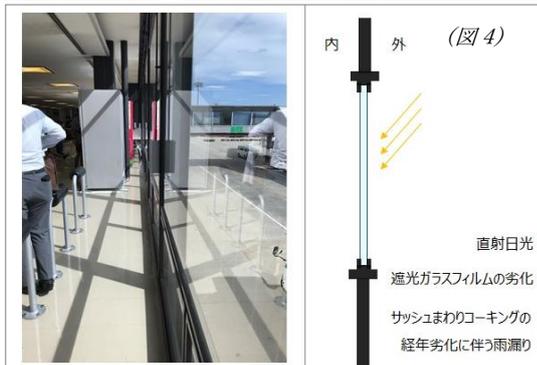
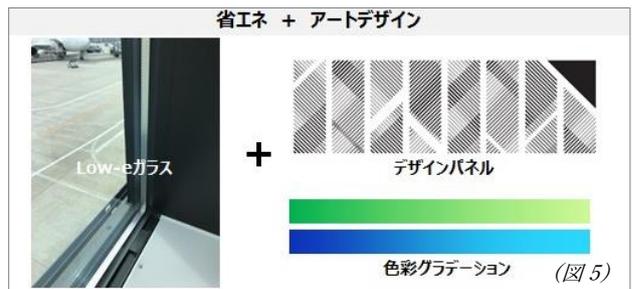
て設計を行うが、埋設設備が多く存在する増築部においては、7.2mグリッドを一部変更し、24mとした箇所も存在する。(図3)

また、埋設設備が干渉する基礎位置については、基礎形状も工夫した。

◆外壁ファサードデザインパネルの採用

ターミナルビルのエアサイド外壁ファサードは、ゲートラウンジからの眺望を確保しつつ、外光を取り込めるように設計され、ターミナルビル開港当初からガラスカーテンウォールを採用している。しかし、真夏・真冬時のペリメータゾーンにおいては外部環境の影響を受けることが課題となっていた。(図4)

そこで、増築部ファサードのガラスにはLow-eガラスを採用することとし、空調負荷の軽減に努めるとともに、意匠性に配慮したデザインパネルを採用した。デザインパネルは、大阪国際空港周辺都市にゆかりのある若手デザイナー3名によるデザインプロポーザルを開催し、弊社の他、航空会社、設計事務所、大学・芸術関係者等から構成される審査員により審査を行った。入選したデザイナーによる「グラフィックな森にしたい」というコンセプトをもとに出来上がったデザインパネルは斜線スリットにより建物内部へ入り込む外光が森の中の日差しのように見える。また、デザインパネルには森の緑色と空の青色を基調とした色彩グラデーションも取り入れ、当空港の特性を活かしたデザインとなっている。(図5)



◆全館避難安全検証法の採用

ターミナルビルにおける既存不適格項目(※1)は、今回の改修工事に合わせて建築基準法に適合させる必要がある。しかし、旅客及び空港職員の避難動線に避難階段を多数設置するため運用が困難となる。また、区画等が構築できない等を考慮し、全館避難安全検証法を採用した。

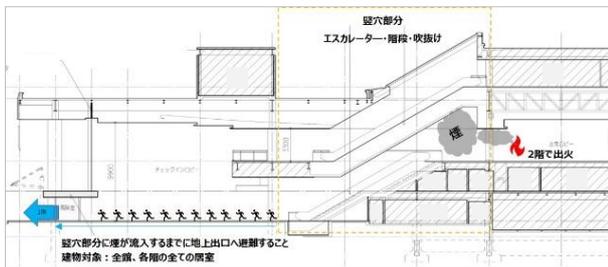
ここでは、南ターミナルビル1階の階段・エスカレーターがある縦穴区画において防火区画が緩和される例を紹介する。建築基準法に準拠した仕様規定では防火シャッター等で区画することになっている。(写真1)

※1) 防火区画(面積・縦穴・異種用途)、屋外・避難階段までの歩行距離、排煙区画、内装制限、特定天井等



全館避難安全検証法を採用する場合、ターミナルビル内で出火し、堅穴部分に煙が流入するまでの時間に比べ、旅客や従業員が当該建物から地上への出口へ避難するまでの時間が短ければ安全が検証されるというものである。この検証が成立すれば、堅穴区画の形成は緩和される。(図6)

尚、全館避難安全検証法を採用した場合、設計を終えた段階で検証手続きを開始する。検証用の避難計算及び作図を行い、その後性能評価書を指定性能評価機関へ提出し、検証委員会による審査を経て、国土交通大臣認定を受ける。



(図6) 全館避難安全検証法のイメージ図

4. 施工について

改修工事における工事施工業務については(株)大林組へ委託している。

空港を使いながら工事を進めるため、計画・設計時と同様にエアサイドの運用及び埋設配管等既存設備に配慮するだけでなく、ターミナルビル内の旅客動線や入居テナントにも配慮しながら工事を進める必要があった。また、医療施設やホテル、物販飲食店舗やテナント貸室近傍での騒音・臭気等作業には十分配慮した。

◆設備配管配線盛替え工事

解体を行う中央附属棟は外部ケーブルラックだけでも約300本の設備配管配線が存在し、解体前に不要なものは撤去し、使用しているものは盛替える必要があった。まず、現況図から敷設状況を把握し、図面に記載のないものについては適宜調査を行った。

結果、設備配管配線の約100本を盛替え、約200本を撤去することができた。(写真2)

調査を行った場合でも、撤去の判別がつかないときは以下の手順により撤去を行った。

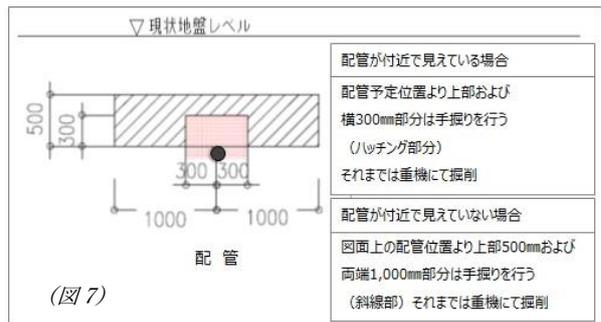
- ① ビニールテープで目印をつける
- ② 配管配線を1本ずつ切断する
- ③ 異常有無の連絡があるまで待機
- ④ ③で異常があれば②を復旧接続
- ⑤ ③で異常が無ければそのまま放置
- ⑥ 1週間程度様子を見て、④で放置した不要配管配線を順次撤去する



(写真2) 配管配線撤去時の様子(中央附属棟)

◆解体及び基礎新設に伴う掘削工事

大林組現場事務所では、掘削工事を行う際、埋設配管試掘ルール(図7)を徹底している。



(図7)

まず、現況図をもとに舗装面へ埋設位置を示すマーキングを施す。(図7)の通り、配管が視認できない場合は、重機による掘削を行い、配管位置から上部500mm、両端それぞれ1,000mmに位置する部分は手掘りによる掘削を配管が露出するまで行う。

掘削を進めると、図面に記載が無い不明埋設物が発見された。(図8)は想定される不明埋設物の種類をまとめたものである。



(図8) 想定される不明埋設物の種類

◆ランプ車両通行帯の切替及び安全対策

エアサイドへの増築工事は段階的に行ったため、仮囲いの変更に伴うランプ車両通行帯の切替も都度発生した。(図9)は第2・3フィンガーの一部を解体し、南北ターミナルビルを増築する際の仮設計画図である。



(図9) 増築工事に伴う仮設計画図

仮囲い設置によって片側通行となった車両通行帯には、事故防止のため誘導員と信号機を配置し、安全対策を施した。(写真3)



(写真3) 誘導員と信号機の配置

第3フィンガー先端にはランプ車両通行帯がなく、第3フィンガーの一部建て替え工事では、仮囲いが立ち並ぶ、作業構台下の非常に狭窄した通行帯での運用となった。(写真4)



(写真4) 第3フィンガー工事エリア下の通行帯

◆旅客動線を確保したフィンガー仮設計画

前述のとおり、段階的な工事を行うため旅客動線の切替も都度発生した。第2・3フィンガーへの動線は一方通行となっており、その一部を建て替えるため、仮設通路の確保を行った。



(写真5) 第2フィンガー仮設通路

(写真5)の第2フィンガー仮設通路は、増築部工事エリアの一部に旅客動線用の区画を形成し、第2フィンガーまでの通路はエアサイドに仮設通路を新築した。よって、工事エリアの一部に形成した区画は「仮使用」、新築建築物は「確認申請対象」建築物としてそれぞれ行政手続きを行った。

また、出到着動線区分のために床材は2色のタイルカーペットを採用。さらにセキュリティ対策として、有効排煙面積確保のため設置した窓サッシには投げ込み対策のため30×30mmワイヤーメッシュを取り付け、仮設通路に新設した避難階段には、不法侵入対策のための無線式発報センサーを取り付けた。受信機は警備員が常駐する職員用検査場等に設置した。

◆工事中のクレーム対策

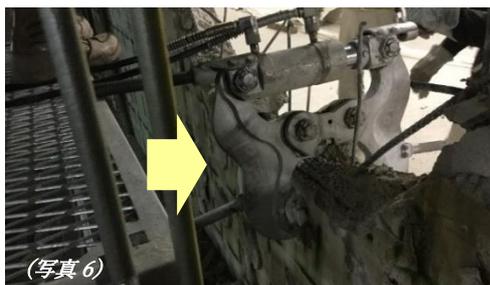
中央商業エリアの全面改装工事エリアは、24時間営業ホテルと隣接し、上階には航空会社、下階には、警察警備施設や医療施設等がテナントとして入居している。特に、騒音・臭気等作業を行う際は、クレームを未然に防ぐため、前もってテナントと調整する必要がある。クレームが発生した場合、作業が中断し、工程が遅れる可能性があるためである。

騒音作業における対策

躯体へのアンカー打設工事や土間撤去時の斫り工事は騒音が発生するため、事前に試験施工を行い、騒音の大小を確認する作業を行った。

テナントによっては、平日を避けた作業を望む場合もあり、平日から土日へ作業日を変更することもあった。ホテルと近傍する作業では、ホテル宿泊客への配慮から、あらかじめ3カ月前よりホテル担当者と定期的な会議を開催し、騒音作業を行う場合、ホテル客室売り止めや割引価格を適用することで調整を行った。

中央エリアは増築部の到着口が、既存部の商業エリアと接続することから、既存部の外壁（鉄筋コンクリート）を解体する必要がある。当初、コンクリートブレーカーを用いた外壁解体を予定していたが、周辺のテナントやホテル宿泊客に配慮し、低騒音機械である油圧式ハンドクラッシャーを用いた解体方法を採用した。コンクリートブレーカーを用いた解体に比べ、時間手間は要したものの、斫り作業における躯体振動や粉じんの発生を抑制でき、クレームも発生せず、また昼間作業で行うことができた。（写真6）



臭気作業における対策

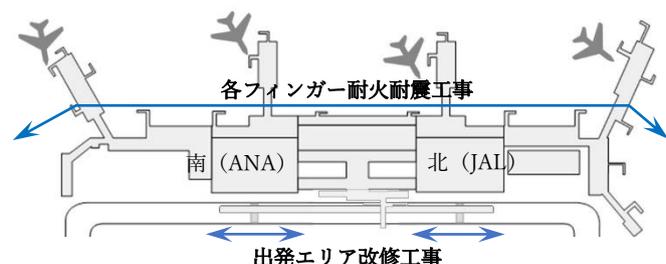
増築部屋上及び店舗厨房等の防水工事ではアスファルト防水材を採用した。屋上防水工事のアスファルト材融解作業の際、空調用外気取り入れ口より臭気が室内へ流れ込むことを防ぐため、脱臭効果が期待される活性炭フィルターを外気取り入れ口に貼り付けた。（写真7）

また、店舗厨房防水工事の防水材には、湿気硬化型常温アスファルト防水材を採用し、臭気を発生させることなく施工することができた。（写真8）



5. 改修工事の今後について

2018年4月18日の先行オープン以降も大阪国際空港では改修工事が続いている。今後、既存棟の内装改修や各フィンガー耐火耐震改修といった既存不適格項目の改修工事に加え、南北ターミナルビル出発エリアにおける改修工事も予定されている。エアサイドへの大幅な増築工事を行うものではないが、チェックインカウンターや保安検査場、搭乗ゲートを使いながら改修工事を行うもので、空港機能を維持しながらの工事であることに変わりはない。2020年には、空港利用者だけでなく空港従業員にとっても利便性が向上したと感じて頂けるような大阪国際空港を目指し、改修工事を安全・安心に進めていきたい。



(図10) 大阪国際空港ターミナルビル配置図と今後の改修エリア