

5

東京空港整備事務所

1. 戦前の羽田空港から沖合展開事業の前まで
2. 沖合展開事業第Ⅰ期－軟弱地盤との遭遇（1974年5月～1988年3月）－
3. 沖合展開事業第Ⅱ期－輻輳する逆マラソン工事（1987年9月～1993年8月）－
4. 沖合展開事業第Ⅲ期工事
 - (1) 新C滑走路工事 [第一段階]
 - (2) 新B滑走路工事 [第二段階]
 - (3) エプロン舗装工事
 - (4) 東側（第2）旅客ターミナル地区整備 [第三段階]
5. 再拡張事業（D滑走路建設と国際線エプロン整備）
 - (1) D滑走路・誘導路工事
 - (2) 国際線地区エプロン等の工事
6. 空港機能の拡充（年間発着枠 44.7 万回への対応）
 - (1) 国際線地区の拡充
 - (2) C滑走路の延伸
7. 耐震・老朽化対策
8. 空港の機能強化・更なる拡充（年間発着枠 3.9 万回の増加）
 - (1) A滑走路南側航空保安施設用地及びアレスティングシステムの整備
 - (2) 際内トンネルの整備
 - (3) 空港アクセス道路の改良等
9. 空から見る羽田空港



1. 戦前の羽田空港から沖合展開事業の前まで

- 1931（昭和 6）年 8 月 我が国初の国営（通信省所管）による民間航空専門の飛行場として「東京飛行場」を開港。
- 1945（昭和 20）年 8 月 ポツダム宣言受諾により東京飛行場は接收され、連合国軍の『Haneda Air Base』となる。
- 1945（昭和 20）年 9 月 GHQ 命令により海老取川以東全域の住民約 1,200 世帯（約 3,000 人）は 48 時間以内の強制退去。
- 1947（昭和 22）年 9 月 連合国軍は、旧 A 滑走路(2,100m×45m)、旧 B 滑走路(1,650m×45m)、エプロン、管制塔等を建設。
- 1952（昭和 27）年 7 月 連合国軍から返還され「東京国際空港」に改称。航空法施行。
- 1954（昭和 29）年 6 月 旧 A 滑走路が 2,500m に延長され、約 5 年後には 2,550m に再延長された。
- 1956（昭和 31）年 4 月 空港整備法が制定され、公共事業として空港が整備されるようになった。
- 1965（昭和 40）年 5 月 運輸省設置法の改正により、空港の建設、改良等の土木工事は港湾建設局へ移管され、第二港湾建設局東京空港工事事務所は発足した。初年度の職員数は所長以下 12 名。



■1931(昭和6)年 8 月、羽田の鴨狹場北側の埋立地に東京飛行場を開港



■接收直後の東京飛行場



■返還直後の羽田空港



■滑走路を運用しながらの延長工事

2. 沖合展開事業第Ⅰ期 – 軟弱地盤との遭遇（1974年5月～1988年3月） –



■ 羽田埋立事業が進むなか、1984(昭和 59)年 1 月、沖合展開事業に着手

沖合展開第Ⅰ期工事は、1983(昭和 58)年 2 月の基本計画決定に基づき、新 A 滑走路等の整備を目的として着工された。

工事区域は、東京都が 1971(昭和 46)年から東京湾の航路・泊地等の浚渫土砂の処分場としていた区域で、その後の埋立事業により造成された土地であった。

事業化決定から着工まで期間が短く、工事施工に関する十分な技術的検討や準備をする余裕もなく着工せざるを得なかった。精密な平坦性が要求される空港基本施設を建設するには困難な超軟弱地盤であり、着工間もない頃より誰言うともなく“羽田マヨネーズ層”と呼ばれるようになった。

超軟弱地盤上において限られた工期内での大規模急速施工を強いられたが、山留め開削工における情報化施工法の確立等、沖合展開事業Ⅱ期・Ⅲ期に資する技術的成果を挙げることができた。



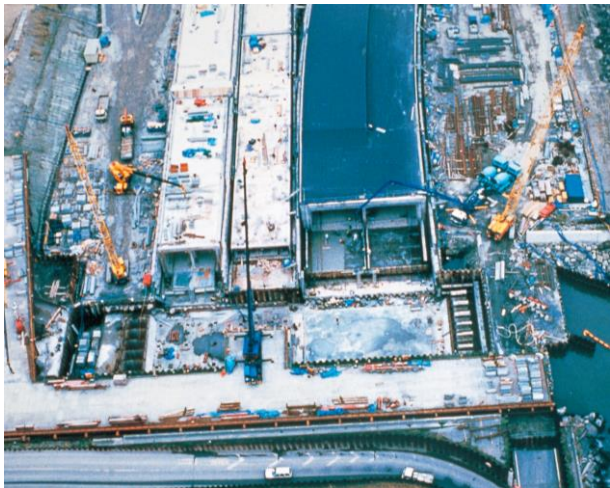
■ Ⅰ期工事実施中の東京空港工事事務所①



■ Ⅰ期工事実施中の東京空港工事事務所②



■ I 期地区のペーパードレーンによる地盤改良



■ A滑走路直下で近接するモノレール、公益共同溝、環状八号線の工事



■ 1988(昭和63)年7月、沖展第I期工事が完成し、新A滑走路を供用する 写真提供/ドウ・アーバン

3. 沖合展開事業第Ⅱ期 – 輻輳する逆マラソン工事（1987年9月～1993年8月） –



■空域制限下で、急速施工が求められる地盤改良工事 写真提供/ドウ・アーバン

沖合展開第Ⅱ期工事では、全体約 300ha の区域に、国の直轄事業として新A滑走路と新ターミナル地区を連絡する誘導路及びエプロン、航空灯火用照明共同溝、管制塔・庁舎、橋梁9橋を含む構内道路、2棟の立体駐車場、公益共同溝、排水溝等を整備し、さらに、民間事業者による旅

客ターミナルビル、貨物ターミナル、格納庫、整備工場、供給処理施設、給油施設、幹線道路、鉄道等の建設が行われた。

空港整備事業と湾岸道路、環状八号線等首都圏の道路整備事業が同時に行われるなど、国、東京都、公団、民間合わせて20に及ぶ事業主体が

平面的にも立体的にも輻輳しながらの施工となり、スタート(着工)はそれぞれ別でもゴール(供用開始)は一緒という、いわゆる逆マラソン工事であった。限られた工程のなかで、作業ヤード、資材置場や工事用道路が取り合いとならないよう施工時期を調整して、官民がぴったり息を合わせて施工しなければならないことがⅡ期工事の大きな特徴の一つであった。また、Ⅰ期工事と同様に、浚渫へドロと建設残土で埋立造成されて間もない超軟弱地盤であるため、各施設の建設工事に先立って、バックドレーンやペーパードレーンを主体とする大規模な地盤改良工事(約240万㎡)を行った。

さらに、東側ターミナル地区(Ⅲ期工事区域)との間に多くの橋梁を設け、橋梁の構造選定段階から景観に配慮した設計を行った。この景観性については、西旅客ターミナルビルランドサイド正面の中央広場や、緑地帯、道路、標識等のデザインにも同様の配慮がなされている。

Ⅱ期工事によって旅客ターミナルビル、管制塔・庁舎、さらに貨物ターミナル、エアライン各社の格納庫等、空港の中核機能を担う諸施設の沖合移転が可能となった。1993(平成5)年9月26日の深夜、旧ターミナル地区からの移転が行われ、翌27日、Ⅱ期事業による西側地区の諸施設の供用を開始した。これにより空港アクセス等も含めて空港利用者へのサービスは格段に充実、向上が図られた。



■羽田スカイアーチの施工 写真提供/ドウ・アーバン



■1993(平成5)年、沖展第Ⅱ期工事が完成し、9月に供用開始 写真提供/ドウ・アーバン

4. 沖合展開事業第Ⅲ期工事



■Ⅲ期地区の地盤改良(ペーパードレーン) 写真提供/ドウ・アーバン

第Ⅲ期工事は、B、C滑走路を沖合に移転し、新B、C滑走路を整備するとともに東側(第2)旅客ターミナルを中心とした地区の施設整備を行うものである。

工事は、1990(平成2)年5月から用地造成のための地盤改良工事に着手したが、精密な平坦性が要求される空港施設の建設において、I期、II期以上に厳しい地盤条件下での整備となった。

第Ⅲ期地区の地盤は、埋立て後間もない浚渫へドロ層で、「おしるこ」と称されるほど自重による圧密も期待できない超軟弱地盤であった。

地盤改良工事では、へドロ層内での砂柱の自立を確保するため、上部袋詰めサンドドレーン工法を採用し、含水比を下げるため、補完としてペーパードレーン工法により軟弱地盤の改良を行った。施設整備の第1段階として新C滑走路と併せ、誘導路及びエプロン、公益共同溝、GSE連絡地下道、照明共同溝の築造の他、ターミナル延伸に伴う京浜急行の鉄道トンネル工事を進めた。



■GSE連絡地下通路工事 写真提供/ドウ・アーバン



■照明共同溝工事 写真提供/ドウ・アーバン



■「おしるこ」状のⅢ期地区の浚渫へドロ



■概成した新C滑走路(1996(平成8)年12月) 写真提供/ドウ・アーバン

(1)新C滑走路工事[第一段階]

新C滑走路は延長 3,000m、幅 60m で新A滑走路と中心間隔 1,700m 沖合にオープンパレールで配置された。

大規模な地盤改良工事が行われたが、空港の制限表面の規制や急速施工の要請から Ac2 層に未改良部を残さざるを得なかった。このため施設供用後 10 年間に 0.2m~1.2m の残留沈下が

生じることを考慮して、上げ越し量を見込んだ施工を行った。

工事は 1995(平成7)年4月に着手し、1997(平成9)年3月に供用を開始した。これにより羽田空港の年間滑走路処理能力は 21 万回から 24 万回まで向上した。また、最も沖合に設けられたことで市街地への航空機騒音が低減された。



■オーバーランから 写真提供/ドウ・アーバン



■滑走路に設けた排水層 写真提供/ドウ・アーバン



■滑走路の舗装 写真提供/ドウ・アーバン



■ 供用を開始した新B滑走路(2000(平成 12)年 12 月) 写真提供/ドウ・アーバン



■ Ⅲ期地区の用地造成が進むなか、工事完成したメンテナンスエプロン(南端)とコンパスエプロン(北端)
(1995(平成 7)年 10 月) 写真提供/ドウ・アーバン

(2)新B滑走路工事[第二段階]

新B滑走路は延長 2,500m、幅 60m で、南風時の着陸用滑走路として旧B滑走路の中心から 380m 沖合に配置された。併せて、1995(平成 7)年 1 月の阪神・淡路大震災で兵庫県南部の埋立地盤が液状化し甚大な被害があったことを受け、新B滑走路以降の整備においては液状化対策となる地盤改良を行うこととした。

整備に先立ち地盤の液状化判定を行った結果、液状化する層が判明したため、1997(平成 9)年 4 月からサンドコンパクションパイル工法により

液状化対策工事を行った。

さらに、新B滑走路の一部は供用中のA滑走路と交差しており、A滑走路の運用に影響を与えない工法による耐震化を余儀なくされた。

当時、国内で供用中の滑走路直下を耐震化した例はなかったため、様々な液状化対策工法が検討され、試験工事の結果、コンパクショングラウチング工法と薬液注入工法が選定された。

1999(平成 11)年 11 月より施工を行い 2000(平成 12)年 3 月に供用を開始した。

(3)エプロン舗装工事

東側(第2)旅客ターミナルを取り囲むローディングエプロン、東側整備地区エプロン、東側貨物地区エプロン等、多くのエプロンが新設され、エプロンの舗装用コンクリート量は約 22 万 m^3 が見込まれた。厳しい工程の中で大型舗装機械による急速大量施工を実施するためには、資材の安定供給と品質の確保が不可欠であることから、場内に舗装コンクリート専用のバッチャープラントを設置し、1994(平成 6)年 10 月から稼働させて整備を実施した。



■ 供用を開始した東旅客ターミナル(2004(平成 16)年 12 月)

写真提供/ドウ・アーバン

(4)東側(第2)旅客ターミナル地区整備[第三段階]

東側(第2)旅客ターミナル地区には、15の固定スポットを配置するエプロン、ターミナルビル、立体駐車場、構内道路、東京モノレール駅舎、公益共同溝等が整備された。

施工に当たって、エプロンを除く主要施設が輻輳して配置されることから、各施設の施工工

程及び作業ヤード等を調整し、効率的に事業を促進させるため、一括オープンカットによる共同仮設工事を実施した。

共同仮設工事は2000(平成12)年7月に着手したが、これに先立ち、当該地区では、地盤改良工事を施工しており、この期間を含め、東側(第2)旅客ターミナル地区整備は5年9ヶ月を要し、



■ 東旅客ターミナル地区共同仮設工事 写真提供/ドウ・アーバン



■ 東旅客ターミナルビル

2004(平成16)年12月に供用した。2007(平成19)年2月には残されていたターミナル南ピア部が供用され、Ⅲ期事業が完成を迎えた。

これにより、1984(昭和59)年1月から開始したA、B、C滑走路、旅客ターミナル他、多種の空港諸施設を順次沖合に移転し整備する「沖合展開事業」は23年の歳月を経てここに完了し、年間発着容量は約16万回から約30万回に達した。

5. 再拡張事業 (D滑走路建設と国際線エプロン整備)



■再拡張事業が完成した羽田空港(2010(平成22)年11月) 写真提供/羽田再拡張D滑走路JV

羽田空港の沖合展開事業完了後、首都圏においては更なる航空需要の増大が見込まれていた。これに対応するため、「首都圏第3空港調査検討会」において対応案を検討し、2001(平成13)年

7月、既存ストックの有効活用、利用者利便の観点から、羽田空港の再拡張が最も優れているとの検討結果とした。羽田空港を優先して推進するとの方針が確認された。その後、2002(平成14)



■夕暮れの中、起重機船と航空機

年6月25日閣議決定「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2002」において、国土交通省は羽田空港を再拡張し、2000年代後半までに国際定期便の就航を図ることとされた。

再拡張事業では新たに4本目の滑走路(D滑走路)と国際線地区を整備し、年間発着容量を30.3万回から44.7万回に増強させ、国内航空需要に対応した発着枠を確保しつつ国際定期便の受入れを可能とした。D滑走路の整備においては、設計段階における工費・工期を施工段階及び維持管理段階においても保証させることのできるよう、設計・施工一括発注方式を採用した。

また国際線地区の整備においては、旅客ターミナルビル、貨物ターミナル、エプロン等の3事業に区分して、民間のノウハウを活用し効率的・効果的な施設整備や空港利用者等に対するサービス水準の向上等を図るPFI手法を採用した。

D滑走路建設他工事及び国際線地区エプロン等整備等事業は、2007(平成19)年3月に本工事に着手し、2010(平成22)年10月に供用開始し、羽田空港は32年ぶりに本格的な国際化を果たした。

(1)D滑走路・誘導路工事

D滑走路は、延長2,500m、幅60mで、B滑走路とほぼ平行に配置された。

D滑走路他建設工事では、現空港の南東の海域に人工島を建設し、滑走路、誘導路、航空保安施設等を整備するとともに、東京港第一航路の移設整備を行った。

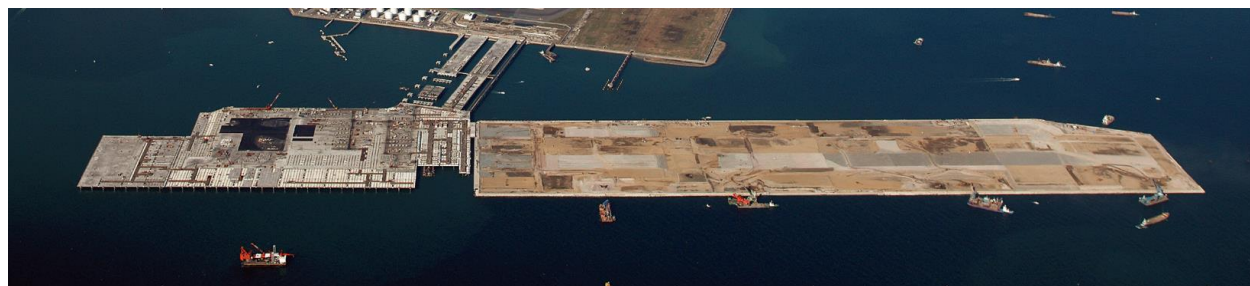
構造物は、埋立部(幅約420m、長さ約2,020m、面積95万㎡)、多摩川河口域の通水性を確保した栈橋部(幅約520m、長さ約1,100m、面積52万㎡)、埋立・栈橋接続部、及び現空港と接続する連絡誘導路部(幅60m、長さ約620m)の大きく分けて4つの構造とした。



■2008(平成20)年9月



■2009(平成21)年3月



■2009(平成21)年12月



■2010(平成22)年5月



■埋立部の地盤改良(サンドコンパクションパイル船)

①埋立部の地盤改良

埋立部は、軟弱な沖積粘性土が厚く堆積した海域に、水深 A.P.-15~-20m から滑走路面の最大計画天端高さ A.P.+17.1m まで最大 37m の高さに加え、圧密による沈下量等を含めて最大約 45m の高盛土による埋立地盤を短期間で施工しなければならなかった。

外周護岸部に大水深に適した傾斜堤護岸を採用し、軟弱地盤上に最大 45m の高盛土を構築した。工期の制約から急速に盛土する必要があり、地盤改良に当たっては、傾斜堤護岸直下に低置換のサンドコンパクションパイル (SCP) 工法、

島内部の中仕切堤直下他にはサンドドレーン (SD) 工法を採用した。護岸前面は、環境共生型消波ブロックで被覆し、海藻の繁殖を促進し、漁礁や生物付着の場所としての効果も期待できる構造とした。

埋立部の地盤改良は、2007(平成 19)年 4 月 SCP 船入域に始まり、2008(平成 20)年 3 月の SD 船の出域までの期間で地盤改良を施工した。

②埋立部護岸の施工

埋立部の護岸構造は、そのほとんどが捨石による傾斜堤護岸としているが、一部、施工時の物揚場となる護岸及び進入灯橋梁の取付部に当た



■捨石による傾斜堤護岸



■管中混合処理土の打設

る護岸は、ケーソン式護岸構造とした。

傾斜堤護岸では、軟弱な沖積粘性土層を低置換の SCP 工法で地盤改良した。ケーソン式護岸では、護岸の安定性確保や本件工事全体における SCP 船の調達状況などから、深層混合処理工法 (CDM) で地盤改良し、護岸背面には軽量のセメント固化処理土 (管中混合処理土、軽量混合処理土) を使用して沈下量の低減や接続部への土圧軽減、浚渫土砂の有効利用を図った。



■制限表面を考慮した低頭式クレーンによって吊り上げられたジャケット

③ 栈橋部の施工

栈橋部は、多摩川河口流域に位置し、河川機能を確保するため、杭を格子状（杭間隔は滑走路延長方向 31.5m、滑走路直角方向 15m）に、1,165本配置した。なお、栈橋部は空港制限表面下において短期間で施工を行うため、先行打設した鋼

管杭基礎（φ 1,320.8～1,600mm）に、東京湾内・外の拠点工場で製作したジャケットを据え付ける「ジャケット式栈橋構造」を採用した。

工場製作のジャケット1基の標準的なサイズは 63m×45m であるが、できるだけ大きくブロック化して据付回数の低減を図る一方で、施工



■一体化される上部・下部ジャケット



■ジャケット下部に採用された耐海水性チタンプレートと鋼管杭の防食に用いたステンレス鋼ライニング

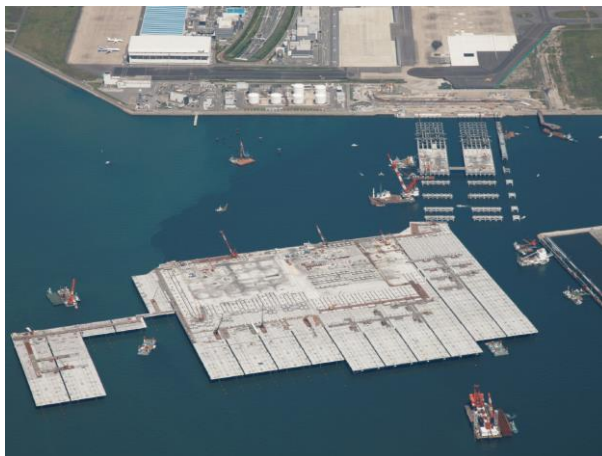
に可能な作業船や運搬台船に配慮した。栈橋部は全 198 基のジャケットで構成され、据え付けたジャケットと基礎杭の間はグラウトで結合し、さらに隣接するジャケット間は鋼桁を現地で溶接することにより一体化した。

滑走路や誘導路を含む栈橋中央部約 31 万㎡

は工場製作のプレキャスト版とし、プレキャスト版同士を場所打ちのRC構造で一体化することにより、伸縮目地を設けない一枚の床版として構築した。また、着陸帯等のエリア約20万㎡は、床版に超高強度繊維補強コンクリート(UFC)を用いたプレキャスト版とした。UFCは高い力学性能と耐久性能を有し、かつ軽量化が図られた。

④連絡誘導路部の施工

D滑走路と供用中の空港を結ぶ連絡誘導路は、栈橋部と橋梁部で構成され、栈橋部(延長350.46m)はプレキャストPCコンクリート梁スラブ構造とした。主要部材の受梁は臨海ヤードで、床版は工場で製作し、いずれも海上運搬した。現地では、受梁を橋軸方向に架設し、連結コンクリート打設後にプレストレスを導入した後、受梁間の橋軸直角方向に床版を架設し、同様にコンクリート打設後に橋軸および橋軸直角の両方向にプレストレスを与えて一体化した。



■ 栈橋・連絡誘導路部の施工(2009(平成21)年4月)
写真提供/羽田再拡張D 滑走路JV



■ 栈橋・連絡誘導路接続部
写真提供/羽田再拡張D 滑走路JV



■ 連絡誘導路部の施工



■ 連絡誘導路部のPC床版据付



■連続打設した鋼管矢板井筒



■円形スリット柱による消波護岸

⑤埋立・栈橋接続部の施工

埋立部と栈橋部との接続部は、鋼管矢板井筒構造を採用した。鋼管矢板井筒護岸の下部構造となる鋼管矢板基礎には、鋼管矢板φ1,600mmを接続部護岸延長 428.7m にわたって打設し、護岸変位を抑制するために、隔壁部の鋼管矢板の継手には高耐力継手を使用し、鋼管矢板頂部を頂版コンクリートで結合して井筒基礎とした。背面側埋立部には単位体積重量が軽く強度の大きい軽量混合処理土・管中混合処理土を使用することにより、護岸に作用する土圧や地盤の圧密沈下と側方変位の低減を図るとともに、栈橋

側の地盤を高置換サンドコンパクションパイル工法により改良し、捨石マウンドを構築して護岸変位に対する横抵抗を確保した。

鋼管矢板井筒護岸は背面の埋立に伴う地盤変形の影響を大きく受け、護岸変位は工事完了時で約 60cm、供用開始 100 年後で約 70cm と予測されたため、工事に当たっては、栈橋部の鋼管矢板井筒護岸側の 3 列ジャケットの据え付けを可能な限り遅らせて、護岸変位による栈橋への影響を極力小さくなるよう配慮した。

護岸の上部構造はプレキャスト PC 柱（円形スリット柱）を用いた消波護岸とし、その上部に

渡り桁および温度差や地震によって発生する埋立部と栈橋部の相対変異を吸収する伸縮装置（ローリングリーフ）を設置して接続した。

「再拡張事業」は、調査・準備工含めて着工から 45 ヶ月（現地着工からは 41 ヶ月）という短工期を 365 日 24 時間施工により達成した。



■2010(平成 22)年 11 月 供用を開始したD滑走路 写真提供/羽田再拡張D滑走路JV

(2)国際線地区エプロン等の工事

国際線地区は、エプロン等整備等事業、旅客ターミナルビル等整備・運営事業、貨物ターミナル整備・運営事業の3つのPFI事業により整備された。旅客、貨物ターミナルの2PFI事業は、施設利用料やテナント料等収入により整備・運営費用を回収できるため「独立採算型」を採用し、東京航空局が発注を担当した。

一方、エプロン等整備等事業は、通常のエプロン使用料では投資資金の回収は困難であることから「サービス購入型」を採用し、関東地方整備局が発注を担当した。空港基本施設の運用は空

港全体で行われるものであり、国際線地区エプロンのみ異なる運用は困難であることから、整備したエプロンの運営は国が、維持管理はPFI事業者が受け持つこととされた。

なお、エプロン等整備等事業は国内初の土木PFI事業である。

エプロン等整備等事業は、事業期間30年間の設計・施工・維持管理をワンパッケージとした性能発注方式を採用し、総合評価型一般競争入札により事業者を選定、2006(平成18)年3月24日に事業契約を締結した。



■北側エプロン



■構内道路・バスプール



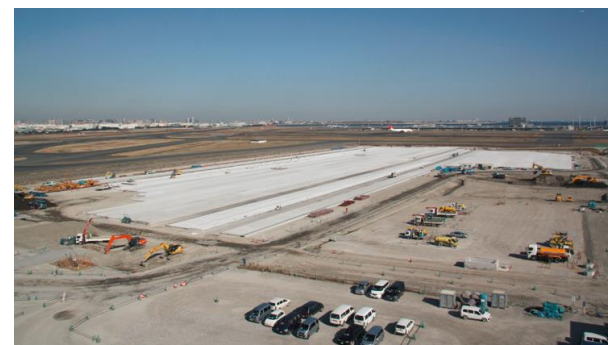
■地盤改良(2007(平成19)年6月)



■GSE橋梁(2008(平成20)年9月)



■既存構造物防護工(SGM工法)



■エプロンNC舗装

事業の対象施設は、基本施設としてエプロン、GSE通行帯・置場等、航空保安施設として航空灯火、電源施設等、付帯施設として排水施設、消防水利施設等、構内道路・駐車場として車歩道、バス・タクシープール、交通安全施設等、さらに緑地と多種多様である。事業期間は 2005(平成 17)年～2034 年の 30 年間であるが、国が要求水準で提示した設計供用期間は 50 年間であり、エプロンとしては長期にわたる使用性・安全性を確保する設計、維持管理計画を求めた。

本工事には 2007(平成 19)年 3 月 1 日に着手、2009(平成 21)年 9 月 30 日に一部を除きエプロン施設等の引渡しを受けるとともに、維持管理が開始された。



■概成した国際線地区(2010(平成 22)年 7 月)

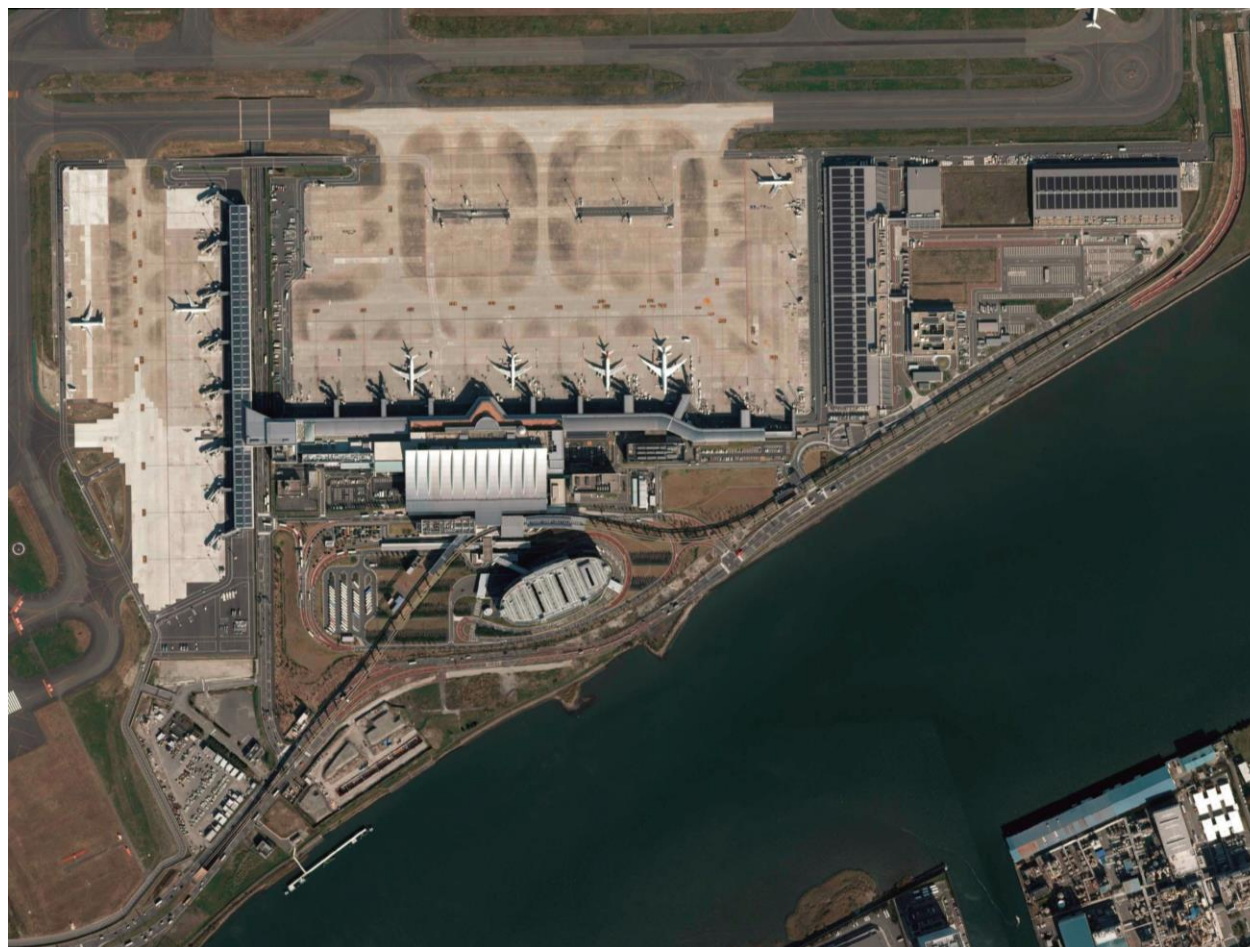
6. 空港機能の拡充（年間発着枠 44.7 万回への対応）

(1) 国際線地区の拡充

2010(平成 22)年 5 月国土交通省成長戦略会議において、旺盛な国際線需要に対応するため、国際線の発着枠が年間 6 万回（昼 3、深夜早朝 3）から 9 万回（昼 6、深夜早朝 3）に増枠されることとなり、国際線地区の拡充を図った。

国際線旅客ターミナルビルは増改築等され、北側サテライトやホテル機能の新設、C I Q 施設（税関・出入国管理・検疫）や駐車場の増強が実施された。

エプロン等については、北側エプロンを拡張して 3 スポットを新設するとともに、ターミナルビルから航空機に P B B（Passenger Boarding Bridge）を使用して直接搭乗できる固定スポットを 8 基増設し、南側と合わせて 18 スポットとした。なお、既設エプロン 5 スポットを就航機材に対応できるようにした。また、バスプールを 45 台から 53 台に、タクシープールを 108 台から 132 台に増設した。国際線地区の拡張部は 2014(平成 26)年 10 月に全面供用した。



■ 拡充整備完了後の国際線地区(2014(平成 26)年 11 月)



■C滑走路延伸部から離陸する航空機



■C滑走路延伸部での連続地中壁工事

(2)C滑走路の延伸

C滑走路は、沖合展開事業第Ⅲ期で整備された延長 3,000m の滑走路である。深夜早朝時間帯における北風時の北向き離陸の際、騒音軽減のため滑走路長 2,500m で運用していた。そのため、長距離国際線の大型航空機に対応できず、航空機離陸重量制限等の対応をとる必要があり、2009(平成 21)年度からC滑走路延伸事業が開始され、C滑走路を南側に360m 延伸することで、深夜早朝時間帯の北風時においても滑走路長 3,000m で使用可能とした。

延伸部の用地は最大 5m の盛り土を行ったが、

用地の一部には東京都の廃棄物処分場であった区域が含まれたため、地盤の圧密等によって遮水効果が損なわれないよう処分場を囲むように連続地中壁を造成した。滑走路及び誘導路直下を含む陸側については地盤沈下に追従するエコクレイウォール工法を、海側はTRD工法を採用した。また、雨水の浸透を防止するため、処分場区域には表層と基層で目地位置をずらしてアスファルト舗装を敷設した。

なお、アスファルト舗装の滑走路及び取付誘導路部以外については、航空機パイロットの視認性を確保するため、芝地を模したカラー舗装

とした。塗装色は試験施工を行い、パイロット等の意見を取り入れて決定した。

C滑走路の延伸工事は、2009(平成 21)年度に着工し、2014(平成 26)年 12 月に供用を開始した。

7. 耐震・老朽化対策



■曲がり削孔による薬液注入工事

2007(平成19)年4月の「地震に強い空港のあり方検討委員会報告」により、羽田空港は「①緊急輸送の拠点となる空港」かつ「②航空輸送上重要な空港」に位置づけられた。それぞれに求められる機能は、「①-1 救急・救命活動等の拠点機能(発災後きわめて早期の段階)、①-2 緊急物資・人員等輸送受け入れ機能(発災後3日以内)」、「②-1 発災後3日を目処に定期民間航空機就航が可能となる機能、②-2 極力早期の段階で通常時の50%に相当する輸送能力を確保、②-3 航空ネットワーク維持及び背後圏経済活動の継続性確保と首都機能維持」である。



■C滑走路の舗装改良

羽田空港は、既に各種基本施設の耐震化を図っていたが、発災後に極力早期の段階で通常時の50%に相当する輸送能力の確保をするために、滑走路及び滑走路からエプロンまでの航空機導線の耐震化を進めている。C滑走路においては、夜間に延伸工事、老朽化した舗装の改良工事と並行しながら、中央部2,000m区間を優先して滑走路直上からコンパクショングラウチング工法(CPG)や薬液注入工法によって液状化層を地盤改良した。

その後、2016(平成28)年3月の「東京国際空港耐震対策検討委員会」において、南海トラフ地

震等の広域的で大規模な災害の発生を想定し、羽田空港は国内外の航空輸送を維持するため、輸送能力の低下を最小化するための耐震性を確保する必要があるとされた。被災から2ヶ月後の段階まで、A滑走路を含む通常時の輸送能力の低下を最小化するために必要な施設を定め、「通常時の輸送能力を確保するために必要な耐震対策範囲」と「被災直後のB、C及びD滑走路運用において必要な耐震対策範囲」を順次実施している。

8. 空港の機能強化・更なる拡充（年間発着枠 3.9 万回の増加）



■A・C滑走路高速脱出誘導路の工事



■B滑走路取付・平行誘導路の工事

羽田空港の年間発着枠は、4本目の滑走路供用後、44.7万回まで拡大されたが、現在の年間発着数は年間発着枠に達する状況になっていた。首都圏の国際競争力の強化、訪日外国人旅行者の更なる増加、国内各地への経済効果の波及等の観点から、空港処理能力を拡大する必要があり、2020東京オリンピック・パラリンピック競技大会の開催とその先を見据え、環境影響に配慮しつつ滑走路運用・飛行経路を見直し2020(令和2)年までに空港処理能力を3.9万回拡大する

こととした（すべて国際線に割り当て）。

そのための機能強化方策として、A滑走路及びC滑走路の北側進入に対応した航空保安施設用地の造成や高速脱出誘導路の整備、B滑走路の西側離陸に対応した誘導路等の整備を行った。

また、更なる拡充方策として、国際線ターミナルと国内線ターミナルを結ぶ際内トンネルの整備、エプロン新設、空港アクセス道路の改良等を実施した。



■A滑走路南側航空保安施設用地完了後(2019(令和元)年8月)

(1) A滑走路南側航空保安施設用地及びアレスティングシステムの整備

A滑走路の北側進入に対応した航空保安施設(ローライザー)の用地として、新たに人工地盤を整備することになった。人工地盤は、栈橋構造で、鋼管杭24本、場所打ちPC床版13枚、プレキャストPC床版717枚を製作・据付した。

当該箇所は、多摩川の河口部に位置し水深が浅く海上施工が困難なため、陸上からの施工を

行った。A滑走路の進入表面下であり、滑走路の運用中には作業が限定され、殆どの施工が滑走路の夜間閉鎖時間内での実施となった。特に鋼管杭の打設においては、750トン吊りの大型クローラークレーンにより実施したが、進入表面に抵触するため施工場所に機械を残置できず日々退避を行う必要があった。

また、A滑走路端においては安全区域が基準を満たしていないため、航空機がオーバーランを起こした際に航空機の損傷を軽減させるため



■750t吊クローラークレーン移動台車で移動中



■アレスティングシステム完了後
2019(令和元)年8月 写真提供/大成建設

の安全施設となるアレスティングシステムを設置した。

いずれも滑走路閉鎖時間が短い大変厳しい施工条件の中での施工であったが、2019(令和元)年8月に完成した。



■ 際内トンネルのシールド内

(2) 際内トンネルの整備

訪日外国人旅行者の更なる増加などにより国際線と国内線の乗り継ぎの一層の増加が見込まれるため、国際線ターミナルと国内線ターミナル間を大型バスが走行可能なトンネルを整備することで、効率的な乗継ぎ動線を確認し、乗継ぎ移動時間の短縮や利便性・定時性の向上を図ることとした。際内トンネルは全長約 2.4km で、

両側アプローチ部 571m、シールド部 1,854m である。アプローチ部はU型擁壁と函渠の組み合わせで、シールド部は外径 11.7m (内径 10.7m) の泥水式シールド工法であった。

シールド部においては、エプロン、誘導路、A滑走路、幹線道路などの重要施設直下を掘進すること、地中には共同溝や東京モノレール、道路トンネルなどの構造物があることから、それら



■ シールドマシン



■ シールドマシン到達状況

を考慮して平面及び縦断線形を決定した。また、埋立地盤中の掘進においては、過去の地盤改良工事で打設したドレーン材の他に地中から多くの障害物が発生したことにより掘進が何度も中断するなど、非常に困難な施工であったが、2019(令和元)年 12月に無事到達し、2020(令和2)年 10月に供用が開始された。



■羽田連絡道路環八ランプ部工事状況



■環八ランプ部下部の工事状況



■環八ランプ部上部工架設状況

(3) 空港アクセス道路の改良等

東京都大田区の「羽田空港跡地まちづくり推進計画」に基づき、環状八号線の移設・直線化の整備を実施した。また、多摩川を横断し、羽田空港と川崎市を結ぶ羽田連絡道路のうち、羽田空港側の取付部（環八ランプ部）の整備を実施した。

9. 空から見る羽田空港



■1984(昭和59)年1月



■1987(昭和62)年7月



■1989(平成元年)10月



■1995(平成7)年10月 写真提供/ドウ・アーバン



■2000(平成 12)年 3 月 写真提供/ドウ・アーバン



■2004(平成 16)年 12 月 写真提供/ドウ・アーバン



■ 2008(平成 20)年 2 月



■2010(平成 22)年 11 月



■ 2019(令和元)年 9 月