

# 高輪ゲートウェイ駅新設工事

牧野俊司・田中大・小倉徹

品川開発プロジェクトでは、品川車両基地の見直しを図り創出された大規模用地を活用し、「グローバルゲートウェイ 品川」として世界中から先進的な企業と人材が集い、多様な交流から新たなビジネス・文化が生まれるまちづくりの実現に向けた検討を進めている。この新たな国際交流拠点となる街への玄関口として、田町駅～品川駅間に新たな駅となる「高輪ゲートウェイ駅」を現在建設中である。本稿では高輪ゲートウェイ駅新設工事の概要および進捗について報告する。

キーワード：建築, 新駅, 車両基地, 線路切換, 再開発, 国際交流拠点

## 1. はじめに

品川開発プロジェクトでは、品川車両基地の見直しを図り創出された大規模用地を活用し、「グローバルゲートウェイ 品川」として世界中から先進的な企業と人材が集い、多様な交流から新たなビジネス・文化が生まれるまちづくりの実現に向けた検討を進めている。この新たな国際交流拠点となる街への玄関口として田町駅～品川駅間に新たな駅を現在建設中であり、デザイナー・アーキテクトである隈研吾氏監修のもと、「和」や「エキマチ一体」を感じて頂ける駅デザインとなっている（図－1）。この新たな駅は地域の歴史的特情やこれからの開発に向けたコンセプトなどを考慮し、新しい駅が過去と未来、日本と世界、そして多くの人々をつなぐ結節点として街全体の発展に寄与する意味を込めて駅名を「高輪ゲートウェイ駅」に決定した。本稿では高輪ゲートウェイ駅新設工事の概要および進捗について報告する。



図－1 高輪ゲートウェイ駅イメージパース

## 2. 計画・設計概要

### (1) 開発経緯・全体計画

品川駅・田町駅周辺エリアは、首都圏と世界、国内の各都市をつなぐ広域交通結節点としての役割が強まっており、目指すべき将来像等について国・東京都・関係区等と検討を進めてきた。その中心付近に位置するのが品川車両基地であり、平成27年3月14日の上野東京ライン開業に伴う駅施設の改良や新車両基地の整備、車両基地跡地開発に向けた旧施設の撤去更地化などを行ってきた。基地設備や車両留置箇所の見直しを行った結果により創出された約13haの大規模用地について再開発の検討を行い、地域と連携しながら従来の発想に捉われない国際的に魅力のある交流拠点の創出を図っていくことを目指し計画を進めた。その一連の計画の中で国際交流拠点となる新たな街の玄関口として田町～品川駅間に新駅を設置することとし、新駅となる高輪ゲートウェイ駅をJR品川車両基地跡地内の田町駅から約1.3km、品川駅から約0.9km付近に新設することとした。現在工事を推進中であり、2020年春に暫定開業を予定している（図－2）。

### (2) ホーム計画

高輪ゲートウェイ駅のホーム形態は線路別島式2面4線（山手線、京浜東北線）である。全長210mの京浜東北線ホーム及び230mの山手線ホームは桁式ホームで設計を行った。桁式ホームはホームドアを設置する計画であり、設計上地震時の水平変位を10mm以下に抑える必要があったため、2柱式のホームに高さ



図-2 配置図

1 m 幅 6 m の RC コンクリート造の地中梁を設置することで、地中梁の前面抵抗を確保し、水平抵抗を基準値以内に抑えることにした。

(3) 駅舎部

高輪ゲートウェイ駅が国際交流拠点となる街の中核施設として象徴的なデザインとなることを期待し、駅舎設計の実績を持ち、かつ世界で活躍している隈研吾氏をデザインアーキテクトとして起用した。日本の魅力を発信していくために、日本の伝統的な折り紙をモチーフとした大屋根を、障子をイメージして「膜」や「木」等の素材を活用し、「和」を感じられることや、膜屋根をランダムに折ることで、駅の多様な表情を生み出す計画とした。新・国際都市として人と地域をつなぎ、駅と街を一体的な空間として感じていただける「エキマチ一体」を実現し新しい街の魅力を発信するため、駅舎東西面に大きなガラス面を設ける計画とし

た。また、コンコース階に約 1,000 m<sup>2</sup> の大きな吹き抜けを設けることにより、「えき」から「まち」、また、「まち」から「えき」を見通せることで一体的な空間を創る計画とした (図-3)。

3. 施工概要

(1) 土木工事

(a) 大屋根基礎部

大屋根基礎は鉄筋コンクリート造であり、駅舎のシンボルである大屋根を支える上家からの雨水貯留槽機能を兼ねた基礎となっている (写真-1)。杭の長さは約 17 m でφ 2.0 m ~ 2.8 m の基礎が 12 柱あり、大屋根の雨水対応として基礎内部に上層・下層スラブを設け、貯水槽を設置することとした。杭はオールケーシング工法で施工し、東海道上り線の近接箇所は夜間



写真-1 大屋根基礎部施工状況

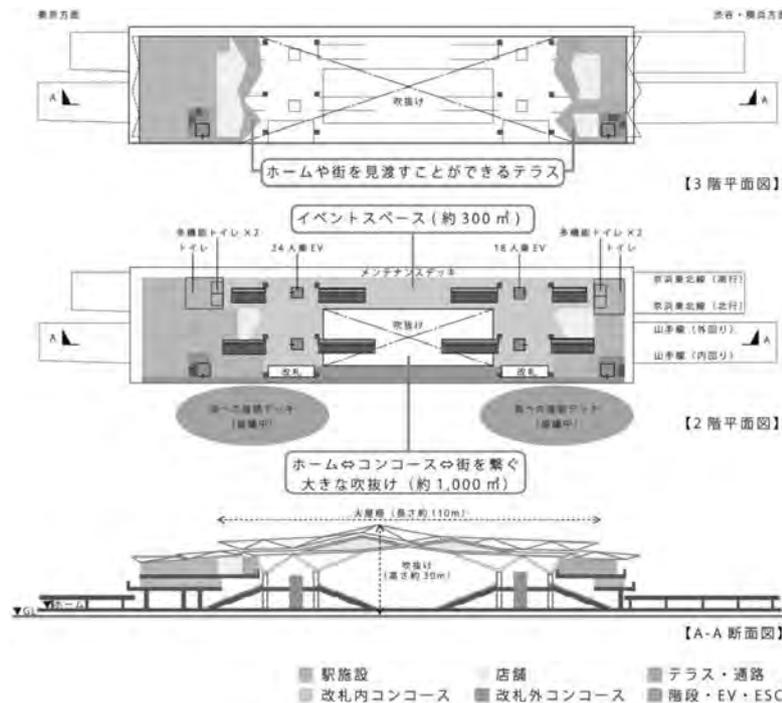


図-3 高輪ゲートウェイ駅概略図

線路閉鎖での施工，その他は昼間施工で行った。120 t クローラクレーンによる杭掘削であるため他の営業線近接箇所と比べて施工進捗が早く17 mの杭1本の掘削は夜間線路閉鎖での施工で2日，昼間施工では1日で完了し，鉄筋かごの設置からコンクリート打設は1日で完了した。ケーシングの挿入にあたっては全周回転機を設置するために，地耐力を測定したところ地盤改良が必要となったことから，攪拌による地盤改良を行った。

大屋根基礎貯留槽を施工するにあたり鋼矢板土留壁による約3 m掘削を行う必要があった。起点方鋼矢板は過去に使用していた高輪ゲートウェイ駅の地下を走る車路の鋼矢板を残置しておき利用した。大屋根柱との接合部となる露出型弾性固定柱脚を設置する貯留槽は，下床版を1回で打設したのち柱脚を設置したうえで，梁と上床版を1回で打設を行った。梁と上床版のコンクリート打設量は700 m<sup>3</sup>を超え，ポンプ車を2台据え計160台のコンクリートミキサー車を使用して1日で打設を行った。貯水槽の底版の最大厚さは1,000 mm，梁の最大厚さは1,800 mmでありマスコンクリートとなることに加え暑中期での打設となることから温度ひび割れが懸念された。そこで温度応力解析を行い，ひび割れ指数の改善度が最も高かった膨張剤入りの低熱ポルトランドセメントでの打設となった。

#### (b) ホーム部

山手線・京浜東北線のホームは地中梁を備えた桁式ホームであり，ホーム杭はプレボーリング場所打ち杭で昼間施工にて行った。杭の支持層管理は土木工事標準仕様書による駆動電流値による管理が杭長上厳しいため，トルク計による管理とピット先端に付着する土砂の土質による管理を行った。トルク計にてトルク値が大きくなった深さにて一旦ケーシングの残尺を測定し，H鋼を沈設後のH鋼天端高さとH鋼の長さから差引を行い根入れ長の確認を行った。支持層深さは設計時の地質調査とほぼ同じ深さであった。

横桁は先述の地震時水平変位を抑える目的に，柱と横桁が剛結となっているため，柱のベースプレートは現地アンカーを測量して穴をあけるものの1つの穴の施工誤差は5 mm以下であり，一基あたり16個のアンカーを一度に接合するためかなり高い施工精度が必要となっていた。そこで，地中梁にφ50 mmのシース管を仕込んでおき，そこにアンカーを後から埋め込むように構造を変更した。当初の設計ではアンカーと桁にあける孔の寸法差2 mmの施工余裕しかなかったが，変更後はアンカーとシース管の寸法差約25 mmの施工余裕ができた。シース管に埋め込むためアン

カーボルトの形状をJ字筋から直筋に替えたことで，アンカーの定着状況としてはあと施工アンカーと同様の定着形式となるので，引抜試験を実施することとした。しかし，本設アンカーでの引抜試験は桁架設後に充填する無収縮モルタル硬化後となり，桁の補強版(リブプレート)等がある狭いスペースでは，試験機を据え付けることが不可能であった。そのため，本設アンカーとは別にダミーアンカーを設置して引抜試験を実施した。地中梁のコンクリート打設ごとに，引抜試験用ダミーアンカー用に拡張した箱抜き型枠を1箇所設置した。概ね地中梁3基に1箇所程度の割合で引抜試験を行い，アンカーボルトの引抜強度を確認した。

PC板の設置は，平成30年6月の線路切換工事によって京浜東北南行線が工事中の高輪ゲートウェイ駅を通過するため，路盤工事完了後で全線が土工線である平成29年10月～平成30年4月の期間で行った。PC板は約1,200 mm×5,000 mmで伸縮目地の位置がホーム桁部分を沿うように設置した(写真-2)。



写真-2 ホームPC板施工状況

ホームタイル工事に関して，線路切換工事によって京浜東北南行線が使用開始となることから，先行して南行線の先端タイルを設置した。タイルの先行設置を行った京浜東北南行線を第1回線路切換から1年経過後にホームマスターにて計測した結果，てん充区間において約1～2 mm安全側に動いている傾向が見られた。

今回使用している警告誘導タイルは，コンコース階で使用する警告誘導タイルと統一するため，ホーム仕様にした300 mm×300 mmの特注サイズを使用している。また，今回使用する警告誘導タイルの色が通常より淡い色を使用しているため，ホーム部の木目調タイルとの輝度比について試験を実施し，2.0以上確保している事を確認した。ホーム部に使用するタイルについては，木目調の大判タイル(300 mm×600 mm，厚さ20 mm)で舗装を行った。一方で，大判タイル

をホーム舗装に適用した事例がなく、過去のタイル舗装による施工では、供用開始後にひび割れが発生する事例が多いことから、京浜東北線のホーム端部にホームタイルを先行設置し、汚れやひび割れが発生しないかの曝露試験とすべり試験を行った。試験結果としては、各試験体のタイルのCSR値（滑り抵抗係数）は設定値を満たしており、経年劣化は見られなかった。

## (2) 建築工事

### (a) 大屋根柱杭工事

大屋根の柱が配置される直下には、高い耐力と面剛性を確保するために、基礎梁と上床板（鉄道土木構造）を設けている。他部分は高輪ゲートウェイ駅の地下を走る車路との干渉を避けるため、1柱1杭の構造形式とした。杭はすべてオールケーシングとし、土木構造物として24本、建築構造物として18本の、計42本となっている。建築杭の長さは約17mでφ2.0m～2.8mである。地下水位はGLから約2mの深度にあり、支持層はGLから約17mの深度にある砂礫層である。

施工は、施工当時において施工現場に最も近接していた営業線である東海道線上りの軌道中心から8m（施工基面幅3m＋線路に近接する範囲5m）に入る8本を夜間の列車間合いで、それ以外は昼間施工とした。杭の掘削時に支障物等は特になく、昼作業は2日で1本、夜間作業は3日で1本と、鉄道工事としては比較的短期間で施工が可能であった（写真－3, 4）。

### (b) 人工地盤鉄骨建方

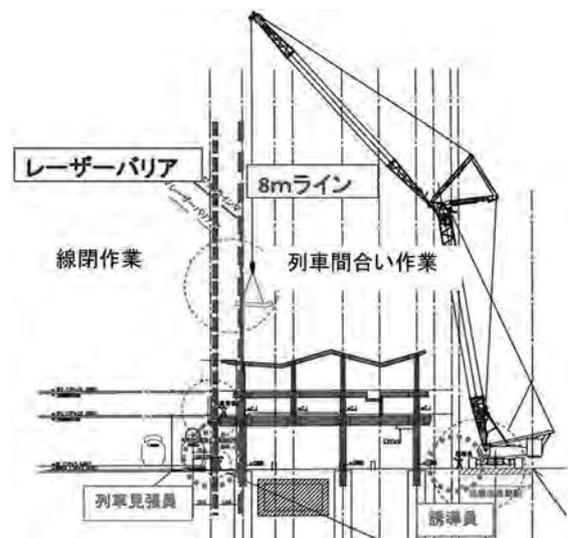
人工地盤の鉄骨建方には、350tクローラクレーン3台を使用した。東海道線上りの軌道中心から5mに入る2階の床張り出し範囲は線路閉鎖間合いで、それ以外の範囲については昼間の列車間合いにて施工し



写真－3 杭掘削施工状況



写真－4 鉄筋かご建込施工状況



図－4 人工地盤建方区分図

た。また、軌道中心から5mの位置にはレーザーバリアを設置し、吊荷が軌道側に飛び出さないよう配慮した（図－4）。

使用開始後のメンテナンス性とデザイン性に配慮し、配線は鉄骨のウェブの間に納まる設計となっており、経路である人工地盤下にはほぼ全面にわたり床版を施工することとした。施工は人工地盤鉄骨からの吊り足場及びホーム階からステージ足場を設置することとし、軌道エリアとの作業分離が図れるようにした。

本現場では、人工地盤鉄骨の現場溶接の一部で、ロボット溶接を採用している。現場溶接は個々の技能者の技量に依るところが大きく、少子高齢化等の影響により、熟練した溶接技能者の確保が将来的に困難となることが予想されており、適切な溶接条件を定めれば安定的な品質確保が可能となるロボット溶接の活用が期待されており、特に高度な溶接技量が求められる下フランジの上向き溶接（ロボットオペレーター有資格



写真一5 ロボット溶接施工状況

者従事)の約40か所でロボット溶接を行った。外観、超音波探傷試験ともに合格率は100%であり、高い施工精度が確認できた(写真一5)。

### (c) 大屋根架構

高輪ゲートウェイ駅のシンボルとなる屋根は約4,000 m<sup>2</sup>の大屋根となっている。大屋根は12本の四股柱で支えている構造となっており、屋根には二種類の膜材を利用している。水平面には透過性が高く明るく快適な室内を構成することを目的に、ガラス繊維に四フッ化エチレン樹脂をコーティングした厚さ0.8 mmの白色膜材を採用した。垂直面にはコンコースへの採光を目的に、高性能フッ素樹脂ETFE(エチレン・テトラフルオロエチレンポリマー)フィルムを複層にした厚さ0.5 mmの透明膜材を採用した。

大屋根鉄骨の架設にあたり、吹抜け部に仮覆工として構台架設を行い、大屋根鉄骨を仮受けするためのベント材を47基設置した。ベント架設後は内部足場の架設を行ったが、複雑な足場計画となるため、検討には3Dを活用した。大屋根の架設時は、350 tクローラークレーン2台を使用し、京浜東北線南行の軌道中心から8 m(施工基面幅3 m + 線路に近接する範囲5 m)以内の鉄骨については線閉作業にて建方を行い、それ以外の箇所については昼間作業にて建方を行った。建方の精度管理を行うため、計測を2箇所から行い3次元(X, Y, Z座標)で計測管理を行った。鉄骨建方完了後、仮受けしていたベント材から本設柱に荷重を移すため4ステップに分けてジャッキダウンを行ったが、施工誤差は数十ミリに収まった。

膜屋根施工時は全て昼間作業で行い、350 tクローラークレーン2台を使用し、16枚の膜屋根を現場にて展張した。展張時は2 mピッチ以内に仮止めを行い、その後ボルトにて最終固定した。

### (d) 上家鉄骨建方

高輪ゲートウェイ駅では東京方・品川方の各ホームに上家を新設する。上家の面積は東京方・京浜東北線は約230 m<sup>2</sup>、東京方・山手線は約340 m<sup>2</sup>、品川方・

京浜東北線は約420 m<sup>2</sup>、品川方・山手線は約520 m<sup>2</sup>である。上家の屋根材として、東京方のホーム上家には建材一体型太陽光パネル、品川方のホーム上家にはハニカムパネルを採用した。

東京方ホーム上家(京浜東北線、山手線)および品川方山手線ホーム上家の鉄骨建方については、あらかじめヤード内で柱、梁および屋根鉄骨を全て地組し、昼間作業において350 tクローラークレーン1台を使用し、一括で建方を行った。品川方の京浜東北線ホーム上家については、2分割にして地組を行い、京浜東北線南行に近接した作業であったことから、線閉・き電停止作業で鉄骨建方を行った。屋根材の取付けの作業は鉄骨建方と同様の作業時間帯で行った(写真一6)。



写真一6 ホーム上家鉄骨建方施工状況

### (e) 吹抜け部

高輪ゲートウェイ駅は開放空間を実現するために駅舎中央に約1,000 m<sup>2</sup>の吹き抜け空間を設けており、大屋根施工時は足場を組むために作業構台を設置した。大屋根施工完了後の作業構台撤去時は基本的にサンダーでの切断で行ったが、一部ガス溶断を行う箇所もあったため、上下作業にならないよう、線区ごとに関係箇所と日程調整を行い、作業を行った。また施工にあたり、架線に防護管設置を行い、施工中の安全対策を実施した。新駅の中央吹き抜け部の手摺およびガラス取付けは仮設ゴンドラを設置し、昼間作業で施工した。ゴンドラ組立から手摺・ガラス設置は約2カ月半で完了した。

## (3) 機械工事

### (a) 空調設備工事

高輪ゲートウェイ駅の空調設備として、駅務室や休養室、改札事務室、券売機室及び電気室、信通機器室等に冷暖房装置を設置する。機器仕様としては、空冷ヒートポンプマルチ方式を採用した。室内機は部屋の

用途により、改札事務室等では天井カセット式4方向型とし、電気室や信通機器室では床置きダクト型で計画した。

空調室外機は南北2箇所ある室外機置場へ集約することとした。当初は室外機を2列に設置する計画であったが、室外機置場が高温となることを懸念し、機器能力及び台数を見直すことで室外機の数量を減らし、1列に設置変更することとした。室外機置場については温度変化シミュレーションを行い、機器運転に影響のないことを確認した。

#### (b) 昇降機設備工事

昇降機設備としては、コンコース階とホーム階を接続する旅客用エレベーター4基、エスカレーター8基を設置する。エスカレーターの搬入については、搬入ステージより300tクレーンを使用して駅舎内へ引き込んで横引き運搬を行った。4分割されたトラスは、下部ピースから駅舎内に設置した25tラフタークレーンを使用して、順次吊り込み接続を行った(写真一7)。



写真一7 エスカレーター吊り込み状況

## 4. おわりに

2020年春には高輪ゲートウェイ駅の暫定開業を控えており、それに向けて2019年の秋頃を予定している第2回線路切換や冬頃を予定している行政検査等、多くの重要な変化点を予定している。安全管理やプロジェクト関係者間の連携をより一層強化し、着実なプロジェクト推進と新駅暫定開業に努めていく所存である。

JCMA

#### 【筆者紹介】

牧野 俊司 (まきの しゅんじ)

東日本旅客鉄道(株)

東京工事事務所 品川プロジェクトセンター(建築担当)  
課長



田中 大 (たなか だい)

東日本旅客鉄道(株)

東京工事事務所 品川プロジェクトセンター(土木担当)  
課長



小倉 徹 (おぐら とおる)

東日本旅客鉄道(株)

東京工事事務所 機械プロジェクト推進センター  
センター長

