

上下線に高低差がある箇所に新設する2面2線式ホーム構造の検討

東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 ○阿部 麦斗
 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 萩谷 能和
 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 正会員 児玉 章裕

1. はじめに

京葉線では、沿線自治体や企業からの要望により、新習志野・海浜幕張間にて新駅設置工事を実施している。新駅の設置位置は新習志野駅と海浜幕張駅からそれぞれ1.7km離れた中間地点となる。当該区間は、下り線が地平、上り線が高架を鉄道が走行しており、上下線間が約10m離れているという特徴がある。そのため、新駅のホームは上下線間に設置し、下り線は地平、上り線は高架の2面2線式ホームとすることとした。本稿では、上下線間の限られたスペースでの重機作業や機材搬出入経路といった施工計画を考慮したホーム構造の検討内容について報告する。

2. ホーム構造の検討

上下線間にそれぞれ全長約210mの2面2線のホームを新設するにあたり、構造形式を2案策定し、比較検討を行った。なお、既設高架橋はRCゲルバー式ラーメン高架橋で杭基礎はSC+PC杭、高架橋線路方向スパンは8.0mとなっている。

案① 上下ホーム独立構造

案①は、上りホームはRC橋脚に桁式のホームを構築し、下りホームは基礎杭からパイルベント構造で柱を立ち上げ、桁式ホームを構築する構造である(図-1)。既設高架橋へは、新設ホームの鉛直荷重を極力作用させず、既設高架橋の補強を行わないこととした。

下りホームは、H300の杭基礎および鋼製の柱・梁で構成される桁式ホームとした。上りホームは、単独の壁式橋脚を新設し、単独橋脚と既設高架橋の地震時位相差

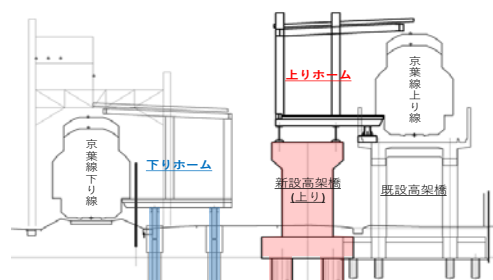


図-1 上下ホーム独立構造

による列車への支障を回避するため、ホーム桁は既設高架橋と連絡する計画とした。新設橋脚は、既設高架橋への近接の影響を避ける目的で線路方向において柱間に配置することとし、既設橋脚の倍のスパン（約16m）とした。杭は上り線高架橋への影響等を考慮してオールケーシング工法を採用し、φ1.0mおよびφ1.5mの杭を1基礎あたり4本とした。

案② 上下ホーム一体構造

案②では、下り線の脇に高架橋を新設し、既設と新設の高架橋を横梁で接続して一体化する構造である。下りホームは高架橋のフーチング上に直接PC版の受桁を載せることでホームを構築し、上りホームは横梁の上に桁を架設し、ホームを構築することとした(図-2)。既設高架橋に対しては、ホーム分が増荷重となることから、新設と既設の高架橋を横梁で接続し、一体構造で増荷重に耐え得る構造とした。杭はφ1.3mで案①同様にオールケーシング杭とした。

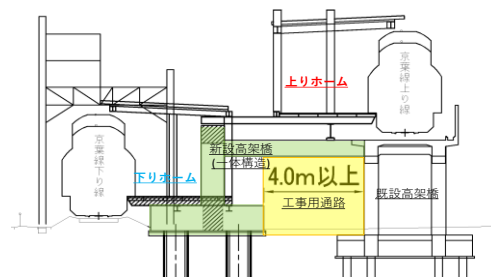


図-2 上下ホーム一体構造

3. 2案の比較検討

2案について比較検討を行った。構造決定時の比較結果を表-1に示す。工期、工事費については、案①を100として表現している。

RC高架橋のコンクリート量、杭本数ともに案②が有利な結果となった。これは新設高架橋構造について、ラーメン式の方が壁式より、コンクリート総量を削減するのに合理的な構造であり、結果、径は異なるものの、杭の本数および総延長も減らすことができたためである。また、施工計画上の特徴として、案②は新設高架橋と既設高架橋との間に幅員4m以上のスペースを設け

表-1 2案の比較結果（構造決定時）

	案① 上下ホーム独立構造	案② 上下ホーム一体構造
構造	上りホーム RC 高架橋：約 1250m ³ 杭：φ1.0およびφ1.5m 長さ 約 25m 64 本 総延長 約 1600m 下りホーム 杭：H300, L=30.0m 94 本	上下ホーム RC 高架橋：約 1109m ³ 杭：φ1.3m 長さ 約 15m 57 本 総延長 約 852m
工期	1 0 0	9 0
工事費	1 0 0	8 0

ることができるため、案①と比較して軌道上での作業を減らすことができる。軌道上での作業は時間的制限があり、工期、コストが増大する傾向となるため、案②は工期面、コスト面ともに有利となった。また、作業用のスペースを設けていることで、電気等土木以外の工事や開業後のメンテナンス時にもこの通路が活用できるため、長期的に見ても案①に比べて有利となる。一方案①は、固有周期の異なる新設ホームおよび高架橋と既設高架橋を連絡してしまうことで、地震時に高架橋相互の挙動に影響を与えるリスクがあった。

以上の結果から、案②を採用することとし、詳細な検討の深度化を図った。

4. 一体化案の設計・施工計画

4. 1 設計方針

本構造は、30 年以上前に設計、施工された既設高架橋と、新設高架橋を一体化するため、既設高架橋建設当時と現在とで設計の考え方が異なる部分が多々存在する。そこで今回、以下に記す設計指針にて設計を行った。

一体化した構造物に対して性能照査型設計法を採用し、橋軸方向（既設高架橋・新設高架橋）・橋軸直角方向の両方に対して静的非線形解析を行った。また、新設・既設ともに安全率は新設相当の値を用いることを基本としたが、既設高架橋のコンクリート強度は、既設高架橋のコンクリート供試体により判明した実強度を採用して設計を行った。耐震性能について、新設部は復旧性を考慮し耐震性能Ⅱ、既設部は建設当時の設計基準で求められる要求性能が現基準よりも低かったため、安全性を担保しつつ、経済性を考慮して耐震性能Ⅲに設定することとした。

4. 2 既設高架橋との接続

既設高架橋と新設高架橋横梁との接続にはあと施工アンカーを用いることとした。これにより、既設高架橋の配筋が図面と異なった位置にあった際に横梁が配筋できないといったリスクを避ける計画とした。接続箇所は配筋が密になる既設高架橋の柱部は避けつつも極力隅角部に近い位置とするため、縦梁のハンチ部とした。接続箇所は既設の高架橋線路方向スパンが 8.0m であることから概ね 8 m とし、1 箇所あたり D32 または D35 のあと施工アンカーを 12 本用いて接続することとした（図-3）。

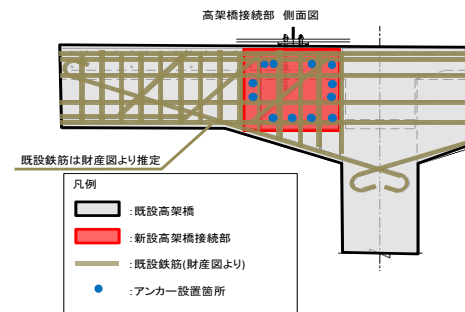


図-3 横梁接続箇所

4. 3 施工計画

施工計画を深度化するにあたり、BIM による 3 次元モデルを構築し、各施工ステップにおける施工状況の検討を行った（図-4）。このモデルは施工期間の中でも随時更新し、関係者との調整や施工計画の更なる深度化に活用する予定である。

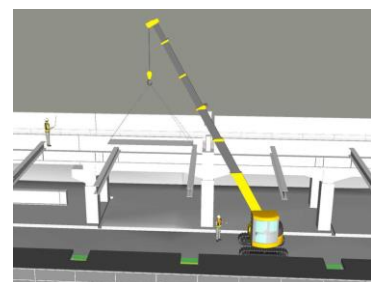


図-4 BIM モデルによる施工計画検討

5. おわりに

今回、当該新駅のホーム構造を計画段階で工夫することで、施工性の向上および工事費の削減を行うことができた。今後も、新駅開業に向けて、着実に工事を進めていく所存である。

キーワード 新駅設置 上下ホーム一体構造

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木二丁目 2 番 6 号 TEL. 03-5388-6510 e-mail : mugito-abe@jreast.co.jp