

鉄道営業線駅構内における増床版架設方法の検討

東鉄工業(株) 正会員 ○磯前 聡 東日本旅客鉄道(株) 正会員 小林 義雄
 東鉄工業(株) 今井 英樹 東日本旅客鉄道(株) 三浦 雄一
 東鉄工業(株) 正会員 宇津木 浩行

1. はじめに

本工事は、JR 営業線の駅構内において、コンコース階を増床（700㎡）し、エスカレーター、階段、エレベーターを新設する工事である。当駅は鉄道 3 社が乗り入れる駅で、ホーム・コンコースが狭隘なため恒常的に混雑しており、これにより利用客の流動性を向上し、混雑の緩和を目的としている。駅構造は 2 階部分に他社の営業線ホーム、5 階に当該（JR）ホームがあり、その中層階（3 階部分）の共有コンコースを増床する（図-1、2）。そのため、鉄道営業線間の狭隘な箇所、駅設備等の支障物がある中、限られた工期内で安全を確保し施工する必要があった。

本稿は、JR 営業線と他社営業線に挟まれた厳しい制約条件の中、増床版（鉄骨桁架設：62t、PC 板：193 枚、HPCa 版：34 枚）の施工において、作業効率向上と駅設備への安全に対するリスク軽減について報告する。

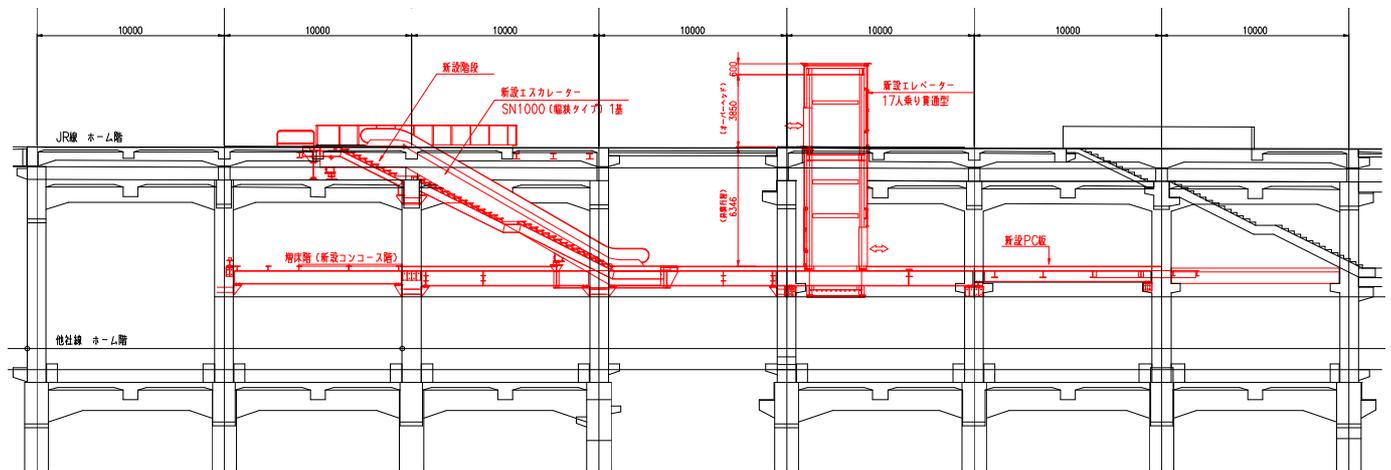


図-1 側面図

2. 施工条件

本工事は増床版増設における主な施工条件を以下に述べる。

- ①他社営業線上空のため、駅ホーム・線路上で線路閉鎖及び停電手続きの作業となり、作業間合いは準備と片付けの時間を考慮すると約 150 分である。
- ②駅構内のため、トロリー線・き電線・駅設備のケーブル等が多数あり、接触しないよう施工する必要がある。
- ③他社線ホームは、夜間 1 番線か 2 番線のどちらかに滞泊車両があるため、滞泊車両を考慮しての作業となる。
- ④他社線ホームの床版は PC 板構造であり、PC 板の耐荷重も考慮すると、ホーム耐荷重は 5.0kN/m² で設計されていると考える。
- ⑤資材の搬入ルートは、当該箇所から 200m ほど離れた高架橋の開口部から、テルハクレーンにより荷揚げし、鉄道用トロに積み込み後、人力で線路上を運搬する。

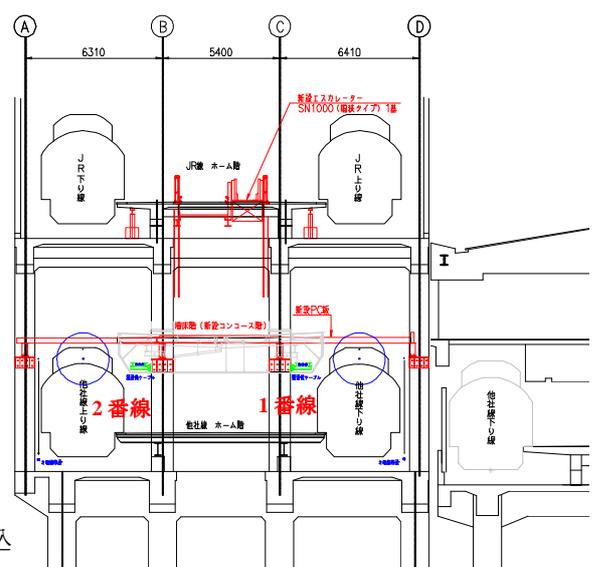


図-2 営業線近接状況図

3. 工法の検討

当初の増床版架設方法は、線路上は軌陸 8t クローラークレーン、ホーム上はカニクレーンによる計画であった。

キーワード: 営業線近接、天井クレーン

連絡先: 〒260-0045 千葉県千葉市中央区弁天 2 丁目 23 番 1 号 東鉄工業(株)千葉支店 TEL043-251-8221

架設作業は、駅構内であり架空線や駅設備ケーブルが多く、接触しないようブームの配置や伸縮、吊荷の位置等を考慮した慎重な操作を必要とすることから、一日の施工量も限られてしまうことが考えられた。また、ホーム上でカニクレーンを使用する際は、既設ホーム（PC板）の耐荷重の問題からホームの補強や荷重の分散が必要となる。しかし、ホーム下は供用中の店舗等があり補強ができないため、クレーンの配置位置や搬出入ルートを検討し、ホーム上で架設位置に合わせて、その都度補強（養生）しながら施工する必要があり、施工性に課題が残った。

これらより、架線や駅設備ケーブル等と接触するリスクを低減させ、一日の施工量を増やせるよう、架設工法を再検討した（表-1）。軌陸クレーンやカニクレーンは、架設時のブーム角度、ワイヤー長さ、吊荷の位置関係により、空間における支障領域が大きく複雑に構成されるため、周辺構造物による制約が大きく認識し難い。一方、天井クレーンの場合は、クレーン及びワイヤーの動きが上下左右の線状で単純であるため、空間における支障領域が比較的小さく認識しやすい。今回のような既設高架橋における増床形状や施工量を考慮したとき、橋脚配列の格子特性を利用した天井クレーンを採用することで、仮設コストは大きくなるが、施工性の向上により施工コストを抑え有利とし、且つ既設ホームの補強も不要となり、安全性及び施工性を向上させて施工を進めることが可能となった。

表-1 増床版仮設方法 比較検討表

設置方式	当初計画		変更計画			
	線路上 軌陸クレーン方式	ホーム上 カニクレーン方式	天井クレーン方式			
概要図						
施工方法	<ul style="list-style-type: none"> カニクレーンをホーム上で組立て、床材等ホーム上より吊上げ架設する。 ホーム上は鋼材等により養生（荷重分散等）を行う。 ホーム耐荷重が小さいため、アウトリガー部は補強桁を設置して荷重分散する。 線路上は、軌陸8tクレーンを搬入し、線路上より吊上げ設置する。 		<ul style="list-style-type: none"> 既設高架橋柱にブラケットを設置、軌陸クレーンにて走行レール、ガーダ等を設置する。（1, 2番線の停泊車両対応や資機材搬入効率を考慮し、走行レールの配置は線路直角方向とする。そのため、数スパン毎にガーダの移設が伴う。） 天井クレーンにて桁材, PC板の吊上げ設置を行う。 			
安全性	<ul style="list-style-type: none"> 日々軌陸車等重機を使用するため、重機災害のリスクがある。 クレーン稼働時、ブームや材料が駅設備・ケーブルに接触するリスクがある。 ホーム上を敷鉄板養生するため、段差が生じ、お客様転倒のリスクがある。 		評価	<ul style="list-style-type: none"> クレーン操作が単純であり、駅設備・ケーブル等に接触するリスクが低い。 天井クレーン設置撤去する際は、軌陸クレーン作業が伴うため、駅設備・ケーブルに接触するリスクがある。 	評価	○
作業性 (工期)	<ul style="list-style-type: none"> 架設時にアウトリガー部のホーム補強を行うため、作業時間が短くなる。 クレーン能力により作業範囲が限定されるため、細かい移動が伴う。 仮設工（1ヶ月）＋架設（9ヶ月）＋仮設撤去（1ヶ月）＝11ヶ月 		評価	<ul style="list-style-type: none"> 走行レールやトリ構造により、資材の移動性が良く、操作も容易で作業が早い。 天井クレーンを設置、移設するのに時間がかかる。 仮設工（2ヶ月）＋架設（6ヶ月）＋仮設撤去（1ヶ月）＝9ヶ月 	評価	○
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 仮設費はほとんど無いが、使用機械のリース料が高く、作業日数がかかるため、コストは高い。 		評価	<ul style="list-style-type: none"> 仮設費が高いが、作業日数が短いため、当初計画と比較するとコストは低い。 	評価	△
総合	△		○			

4. 施工

他社線ホーム上空に天井クレーン（2.8t）を3基設置した（写真-1）。線路直角・並行方向に自在に移動できるようになったことで、作業効率が向上し、当初計画ではPC板の施工量は3枚/日だったが、天井クレーンの設置によりPC板6枚/日と2倍の施工量となった。安全性については、駅設備やケーブル等に支障の無い箇所から荷揚げができるため、接触するリスクが軽減し、重機災害のリスクも軽減した。

コストについて、仮設費が高額になったが、軌陸車やカニクレーンのリース料が無くなり、施工日数も短くなったことから、当初予定金額より低く抑えることができた。

5. おわりに

現在、増床版新設工事が完了し、エスカレーター・階段、エレベーター工事を進めている。今後も鉄道営業線の近接施工となり、限られた空間での施工であるが、鉄道の安定輸送と作業場の安全面を考え、かつ工期短縮、コストダウンを行い、品質の良い構造物の施工を目指していきたい。



写真-1 クレーン設置状況