

地下鉄営業線直下での高流動コンクリート打設における計画及び施工結果

－東京地下鉄 赤坂見附駅改良工事（その１）－

東京地下鉄（株）	改良建設部	正会員	〇辻	雅行
東京地下鉄（株）	改良建設部		門内	建二
鹿島・清水・錢高建設工事共同企業体		正会員	岩月	章浩
鹿島・清水・錢高建設工事共同企業体		正会員	吉田	健太郎

1. はじめに

赤坂見附駅は、銀座線・丸ノ内線の停車駅であるとともに、半蔵門線・有楽町線・南北線の停車駅である永田町駅との乗換え駅でもあることから、東京地下鉄の中でも有数の乗降客数を誇る。

当駅は出入口が現在1箇所しかないため、火災対策の一つとして、本工事で既設出入口の反対側に新たな出入口を新設することにより2方向避難経路の確保を図るものである。概要図を図-1に示す。

新設出入口は、既設駅の上床版から路上までが2m程度と浅く、ホームが島式であることから、既設構築直下（地下1、2階）に新たな地下3階を新設して、そこから地上への出入口を確保するものとしている。¹⁾

この新設地下3階は、営業線が走る既設構築の直下に新設地下3階の上床版を密実に施工して一体化を図る必要がある。しかしながら、上部に既設構築があることから、コンクリート打設時における充填不足や既設構築の浮上りによる営業線支障が心配された。

本報文では、地下3階上床版のコンクリート打設における施工計画及び施工結果について報告を行う。

2. 施工計画

新設地下3階上床版のコンクリート打設範囲は、図-2、3に示す幅約15m、長さ約23m、高さ1.48m（梁部は高さ1.98m）の範囲である。このうち、下部の0.70m（梁部は1.25m）の高さ部分には床版鉄筋が配置されており、上部の0.78mの高さ部分は梁鉄筋、既設構築と新設構築を一体化するためのアンカー筋及び、アンダーピニング工における下受桁や油圧ジャッキが配置されている。この新設地下3階上床版のコンクリート計画打設数量は536m³である。

コンクリートの設計基準強度は24N/mm²であり、鉄筋の最小あきが59mm、鋼材量（下受桁含む）が160kg/m³以上、特にアンダーピニング用下受桁（H-400×400×13×21）を巻込む様にコンクリートを充填する必要があることから、施工性能の観点から自己充填性ランク1を満たすように配合設計及び試験練りを実施して、スランプフロー700mmを有する表-1に示す配合の併用系高流動コンクリートを採用した。

コンクリートの打設は、表-2に示す基本打設計画に基づいて実施した。単位時間当りの打設量の確保を目的として、路上ではポンプ車を2台配置し、それぞれにアジテータ車を2台ずつ配置した。打設配管は図-2、3に示すように、摩擦損失を考慮して5インチ配管を各ポンプ車から1本ずつ鉛直に配管し、路上から約15mの深さとな

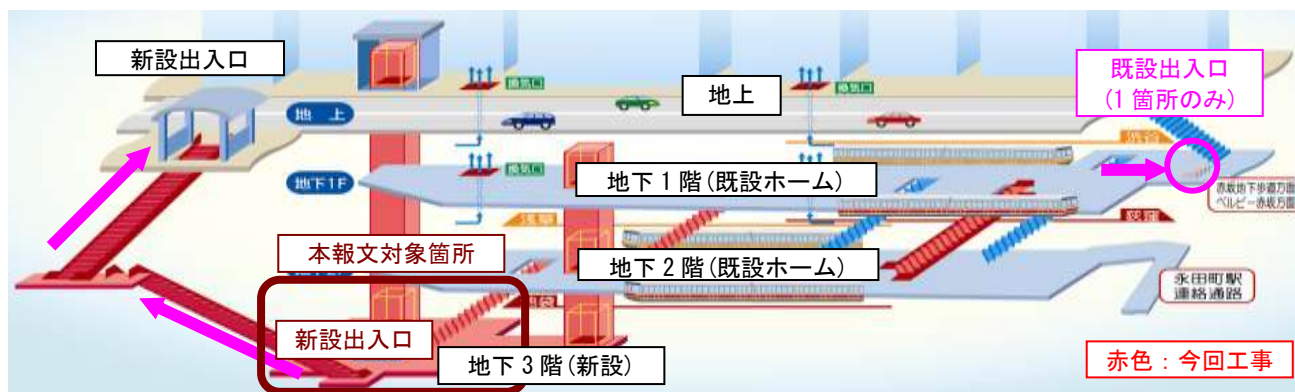


図-1 工事概要図

キーワード：高流動コンクリート，分岐管，アンダーピニング，地下鉄，営業線
連絡先：〒107-0051 東京都港区元赤坂1-1-16 TEL03-3746-2531

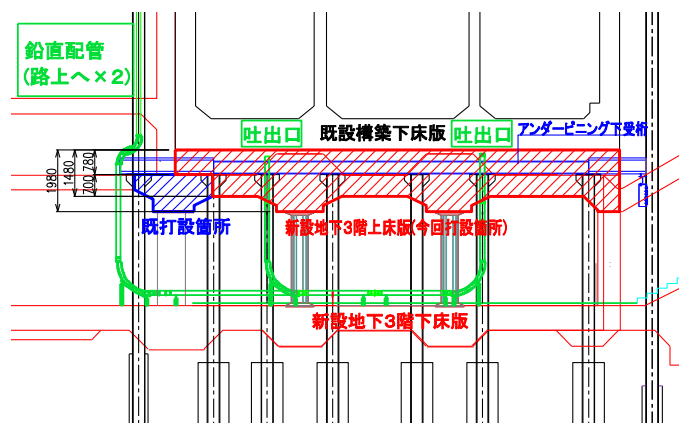


図-2 断面図

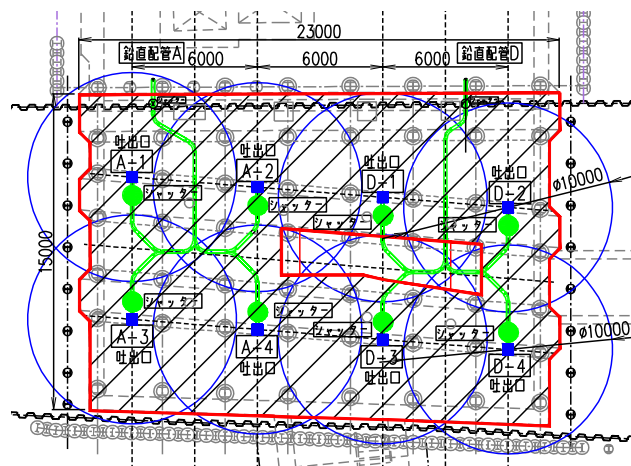


図-3 平面図

る地下3階上床版の配管吐出口は打設配管が上を向いた噴上げ方式とした。吐出口は、1箇所から充填可能な範囲を直径10mと想定して打設範囲が収まるような配置とし、各配管から4本分岐して合計8箇所の吐出口を配置した。この時、各配管の分岐後の配管長さを等長とすることで、配管内の摩擦損失による吐出量の偏りを防止した。

ただし、想定外の吐出量の偏りが生じた場合の対策として各吐出口に吐出量調整用のシャッターバルブを配置した。

吐出口は既設構築近傍に配置して圧入高を小さくすることで、打設時の圧送負荷低減による配管閉塞防止と、打設完了時の既設構築への浮力低減を図った。また、地下3階上床版周囲の型枠面において、既設構築下床版との境界に空気抜き孔を設け、そこからコンクリートを流出させることで、確実な充填を図るとともに、既設構築下床版に作用する浮力の低減を図った。

3. 施工結果

8箇所の吐出口のコンクリート吐出量は目視確認の結果、ほぼ均等であり、配管の閉塞等もなく順調に打設を行うことができた。

このため、打設中における打上り高さも概ね均等に打上げることができた。また、打設完了時に地下3階上床版周囲の型枠面に設けた空気抜き孔からしばらくコンクリートを流出させることで、確実な充填を図ることが出来たとともに、既設構築の浮上りによる変状も生じることがなかった。

各アジテータ車の荷卸までに要した時間を図-4に示す。打設の進捗に応じたプラントとの緊密な出荷調整を実施することで、各アジテータ車の運搬時間、荷卸時間共にほぼ計画通りに施工することができた。

4. まとめ

施工計画を綿密に作成し、確実な施工管理を行うことにより、既設構築及び列車運行の安全を確保するとともに、既設構築直下での高流動コンクリート打設に対して良好な品質を確保することができた。

参考文献

- 1) 若林, 岩瀬張, 福迫, 吉田: 銀座・丸ノ内線合築駅部をアンダーピニング東京メトロ赤坂見附駅出入口新設一, トンネルと地下, Vol. 40, No. 2, pp. 37-45, 2009. 2.

表-1 高流動コンクリートの配合 (kg/m³)

セメント	混和材 ①	水	細骨材	粗骨材 (Gmax20)	混和剤 ①	混和剤 ②
420	230	175	702	786	10.4	0.175

※混和材①: 石灰系微粉末

混和剤①: 高性能AE減水剤, 混和剤②: 増粘剤

表-2 打設基本計画

基本条件	値	単位	現場条件	値	単位	プラント 条件	値	単位
打設数量	536	m ³	打設可能 台数	12	台/h	出荷可能 台数	18	台/h
アジテータ 台数	119.1	台	車両入替 時間	3	分	出荷間隔	3.3	分間隔
積載数量	4.5	m ³	圧送時間	7	分	運搬時間	35	分
ポンプ車 台数	2	台	打設可能 数量	54	m ³ /h	出荷可能 数量	81	m ³ /h
ポンプ車1台 当りアジテータ 台数	59.6	台						

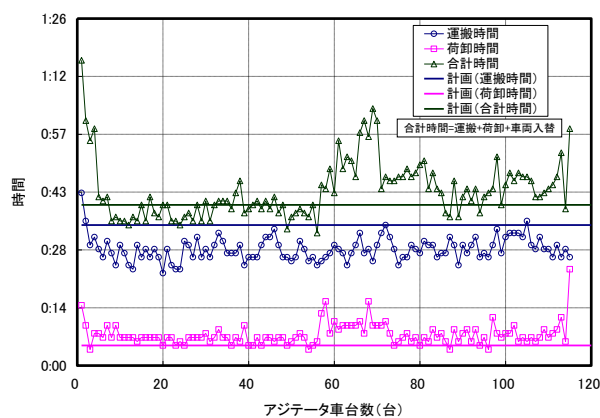


図-4 各アジテータ車の荷卸時間