

駅構内の狭隘な地下空間における函体推進計画

東日本旅客鉄道（株）東京建設PMO 正会員 ○金子 綾

1. はじめに

新宿駅は今後予定されている新宿グランドターミナル構想に伴い、現在の東口・西口からの駅業務用動線が不通となるため、新たな業務用動線が必要となる。そこで、本工事では土構造となっている既設の店舗仕入通路からコンコース内の既設連絡地下道までの範囲に刃口推進工法により、ボックスカルバート構造の業務用通路を新設する。本稿では、狭隘な地下空間での推進施工に関して実施した業務用通路のルート検討、および近接する基礎構造物への影響検討について報告する。

2. 業務用通路のルート検討

(1) 駅部全体ルート

新宿駅は、図-1(a)に示すように国道20号線新宿こ線橋（以下、国道20号）に面している南口・東南口、および今後広場整備を行う東口・西口では、荷捌きスペース、および駅構内への動線が確保できない。そのため、駅構内の地下空間に動線を確保することを考え、図中の①→②→③→④のルートを検討した。このルートは、①高島屋前（地上階）から②既設の店舗仕入通路を用いてB2階に下り、③今回新設する業務用通路を通して④コンコース内の既設連絡地下道（B1階）に到達するルートである。

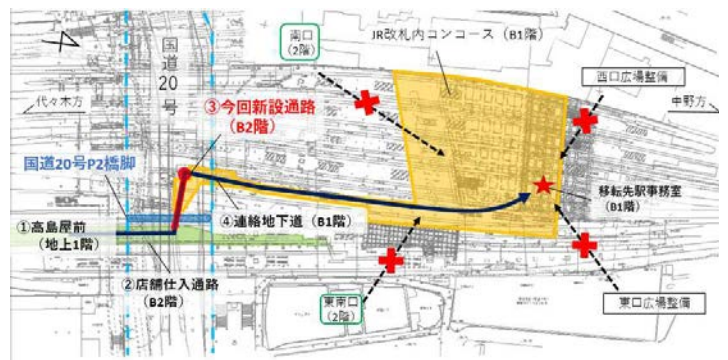
(2) 地下空間における詳細ルート

新設する③の通路の範囲は、土構造となっているため、通路となるボックスカルバートは推進工法により施工するように計画した。また、当該の範囲は、図-1(b)、(c)に示すように国道20号の橋脚の直下に位置しており、橋脚の基礎杭（杭径φ1000mm×22本）が存在するため、通路のルートは基礎杭に支障しないよう検討する必要があった。これに対しては、図-1(b)、図-2に示すように橋脚の基礎杭は、共同溝のあたるところでは間隔が8.6mと広がっているため、通路はこの位置に通すように計画した。

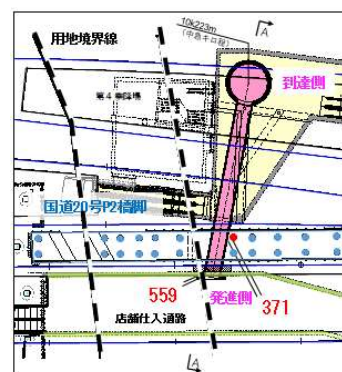
また、詳細なルートの検討においては、制約条件として橋脚基礎杭との離隔250mm以上、東京都用地との離隔150mm以上を確保する必要があったため、部材厚さを薄くするようプレキャストボックスカルバートを用いることとし、上下床板、および側壁の厚さを230mmと設定した。これにより、基礎

杭との離隔371mm、東京都用地との離隔559mmを確保した。

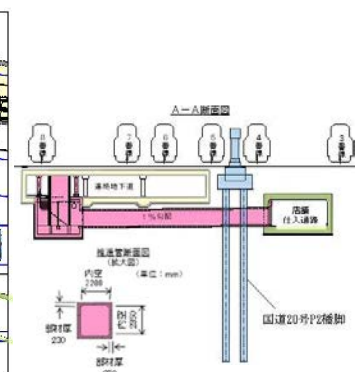
なお、当該の地盤は、安定した洪積層の粘性土地盤であったため、刃口推進工法を用いることとし、図-1(c)のように既設の店舗仕入通路側を発進側として反力設備を設けて、既設連絡地下道側に構築する到達立坑に向けたルートを設定した。



(a) 業務用通路位置図



(b) 平面図



(c) 断面図

図-1 業務用通路概要

キーワード 刃口推進工法、プレキャストボックスカルバート、近接施工、影響検討

連絡先 〒141-0031 東京都品川区西五反田3-5-8 東日本旅客鉄道株式会社 E-mail: kanekoaya@jreast.co.jp

4. 近接する既設構造物への影響検討

推進施工時は、橋脚基礎杭に近接するため、推進施工に伴う橋脚基礎杭への影響検討を行った。

(1) 検討概要

図-2 に示すように橋脚フーチングは橋軸直角方向の幅が大きい構造であること、および群杭構造であることから安定した構造である。そのため橋脚の中央部を刃口推進により掘削することによる構造物全体系への影響は少ないと考えられる。そこで、本検討では構造物全体系ではなく基礎杭 1 本に着目し、刃口推進の掘削時における地盤のゆるみを考慮し、基礎杭への影響を確認した。

(2) 掘削対象地盤

今回対象となる地盤は図-2の緑の範囲のLc層（ローム質粘土層・凝灰質粘土層）であり、洪積層の安定した地盤である。また、Lc層の上層にはLm（ローム層）が体積しており、こちらの層も自立性が高く安定している。

(3) 推進時の橋脚基礎杭への影響検討

詳細な検討のため、推進時の掘削による基礎杭への影響を、図-3に示すような梁ばねモデルの静的解析により検討した。掘削による地盤の緩みは、Lc層の範囲の水平地盤反力係数を1/2に低減することで表現した。なお、検討では最も近接する基礎杭における設計当初の荷重条件（杭軸方向力、杭頭モーメント）を用いた。

(4) 検討結果

図-4 に基礎杭の変位、および基礎杭に発生する曲げモーメントの検討結果を示す。当初設計よりも変位は0.004mm程度、曲げモーメントは地中部において1～2割程度の増加となったが、断面力は当初設計のものが小さいことから、推進により影響は少ない。なお、鉛直支持力に関しては、対象地盤の周面支持力を1/2に低減した場合でも、許容支持力内におさまっていることを確認している。

5. おわりに

本稿では狭隘な地下空間での推進施工に関して実施した業務用通路のルート検討、および近接する基礎構造物への影響検討について報告した。本稿が駅構内の狭隘な地下空間における推進計画の参考になれば幸いである。

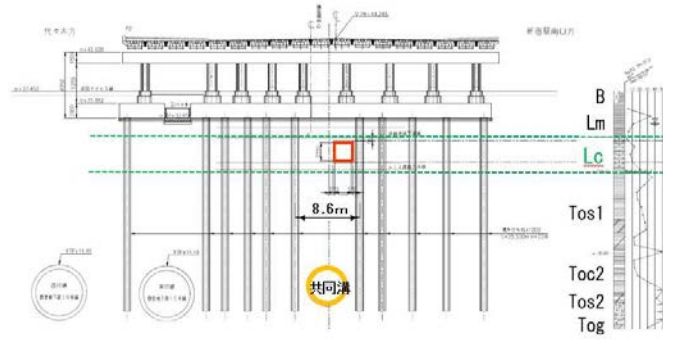


図-2 橋脚概要図

表-1 地盤条件

地層区分	地層記号	層厚 (m)	N値	単位体積重量 γ (kN/m ³)	粘着力 c (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 αE_0 (kN/m ²)
表土層	B	1.5	3	13.72	23.52	0	7448
ローム層	Lm	4.5	5	13.72	120.54	0	90160
ローム質粘土層	Lc	4.7	7	14.70	72.52	0	48294
上部東京層 (砂質土)	Tos-1	10.9	40	18.62	0.0	39	109760
上部東京層 (粘性土)	Toc-1	3.9	20	17.64	336.14	0	244216
上部東京層 (砂質土)	Tos-2	2.4	50	19.60	0.0	42	137200
東京礫層	Tog	2.9	55	19.60	0.0	44	150920

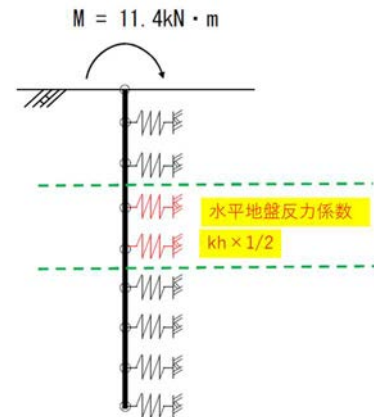
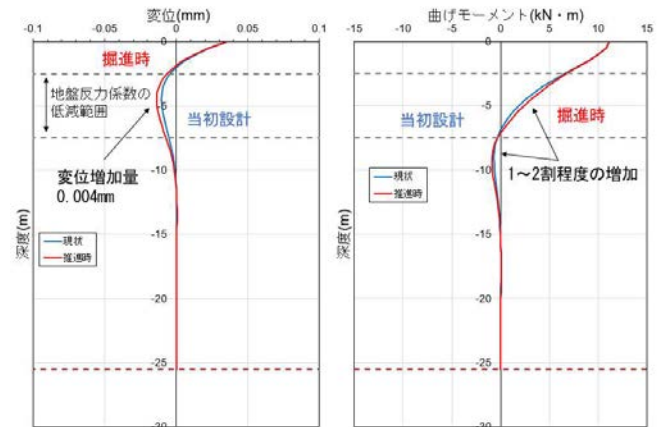


図-3 梁ばねモデルのイメージ



(a) 変位図

(b) 曲げモーメント図

図-4 解析結果