

(VI-11) 変形受桁を用いた営業線近接アンダーピニング工事

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 自閑 泰直
J R 東日本 東京工事事務所 北郷 篤

はじめに

駅舎の下部を地下鉄シールドトンネルが通過することとなったが、このシールド推進位置が、駅舎の基礎杭を支障することから、駅舎受替え工事（以下、アンダーピニング工事と云う）を行うこととなった。

本稿は、利用客の多い駅舎を活かしながら、鉄道営業線と道路に近接した箇所で施工されたアンダーピニング工事の設計と施工について報告する。

1. 工事概要

本工事は、駅舎を仮受け後、既設杭を撤去、シールド通過に支障しない位置に基礎杭と受桁を新設し、駅舎を受替える手順で施工される。

現場は、道路と堀割の鉄道線路に挟まれたのり面上に位置する狭隘な箇所であり、受替える駅舎は、鉄道線路4線を覆う桁式構造（4主桁）となっている。

2. 構造物の設計

(1) 構造物の形状

設計においては、「新設する構造物がシールドトンネルに支障しないこと」「現場が狭隘なため、施工スペースが限られる」ことが制約条件となった。検討の結果、

- ① 現在の1主桁1杭基礎式から、地中に RC 受桁を構築し、駅舎を受替える。
- ② 基礎杭は、既設の4本から3本へと減らす。
- ③ シールドと基礎杭の離れは、500mm とし、受桁のスパン長を極力抑える。
- ④ 新設する駅舎受桁は、杭配置を考慮し、変形 T 字型とする。

こととなった。（図-1）

(2) 設計上の特徴

新設する基礎杭は、N 値 50 以上の支持層（GL-28.0m）まで根入れする必要があったが、道路覆工下では大型機械による施工は困難であった。そこで、低空頭でも施工可能な TBH 工法を採用し、実用上最大施工可能である $\phi 2,000$ の杭を基礎とした。また、大スパンの桁を支持する B, C 杭については、主筋を二重配筋とするとともに、

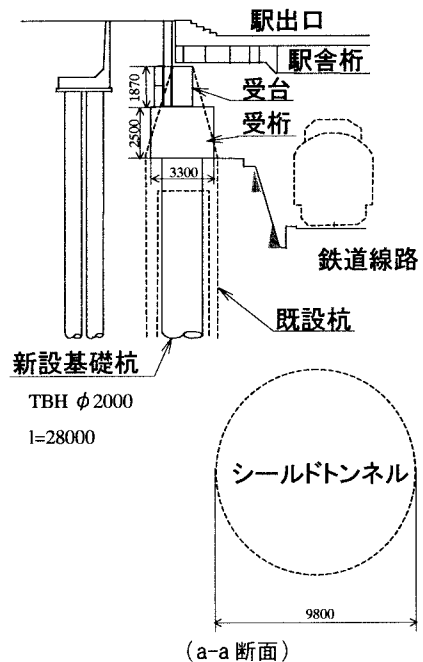
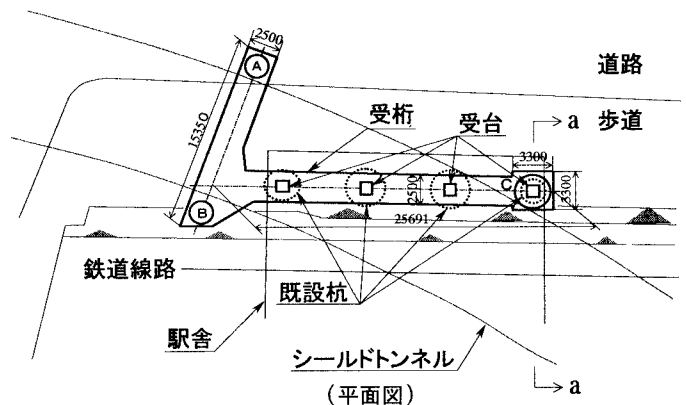


図-1 構造物の形状

キーワード：アンダーピニング シールドトンネル 変形受桁

連絡先：東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 東日本 東京工事事務所 東海道・総武担当課 Tel 03-3379-4634

のり面上の施工となるため、鉄道線路路盤を基盤面とした突出杭として設計した。なお、C杭については、既設杭を撤去した際に起こる地山の乱れを考慮して、地盤バネを弱くした状態での検討を行うとともに、上部9m区間をφ2,800とした。

受桁については、変形T字型であり、かつ非対称な配置の杭基礎を有するラーメン構造物のため、3次元立体解析を用いて設計を行った。特に2方向の桁が接合する点においては、駅舎を受ける桁によるせん断力と、ねじり曲げモーメントが同時に作用することとなり、スターラップを密に配筋することとした。

3. アンダーピニング工事の施工

(1)準備工・仮設工

仮設工は親杭式土留が主であり、現場の状況に合わせて PIP、BH 両工法を併用して深夜に道路上から施工した。新設構造物構築の間、一時的に駅舎荷重を受けるための仮受杭は、既設受杭1本に対しH-400-4本をBH工法により計16本施工し、その後、仮受桁を設置した。

(2)駅舎仮受け

駅舎仮受けには300t2台、200t2台の計4台の油圧ジャッキを使用した。

駅舎桁と仮受桁間の応力導入に際しては、仮受桁のひずみ及び仮受杭の初期沈下促進と、受替える駅舎桁の変状や異常な応力の発生を防ぐ目的で図-2に示すようなプレロードをかけることとした。構造物の変位は、仮受桁相対変位と構造物の絶対変位を計測するため、デジタルダイヤルゲージをそれぞれ4箇所づつ、計8箇所に取り付けて監視を行った。発生した変位量は表-1のとおりであった。

ジャッキによる応力導入完了後は、駅舎の荷重をジャッキからねじ機構の仮支点へと置き換え、仮受けを完了した。

(3)本体構築

仮受が完了した後、4本の既設杭をワイヤーソー等を用いて撤去、新設のTBH杭基礎3本の施工と、受桁の施工を行った。

受桁は最大断面で2500×3300であるが、特に応力集中箇所となる隅角部は高密度配筋となった。

(4)本設受替え

受桁構築完了後、駅舎を仮受杭から本設構造物に受替えた。

本受替は、まずジャッキで駅舎桁を若干上昇させ、新設した受桁上にある受台と駅舎受沓の間に無収縮モルタルを打設した。モルタルが固化した時点でジャッキを除荷し、荷重を本設構造物に受替えて作業を終了した。なお、着工前を基準とした施工後の駅舎桁の変位量は表-1に示す値であった。

おわりに

シールド通過時には、今回のアンダーピニング構造物をはじめ、ホームや軌道にも計器を取り付けるとともに、本受けした駅舎下に再度油圧ジャッキをセットし、万が一の変位に備えたが、大きな問題もなく無事終了した。

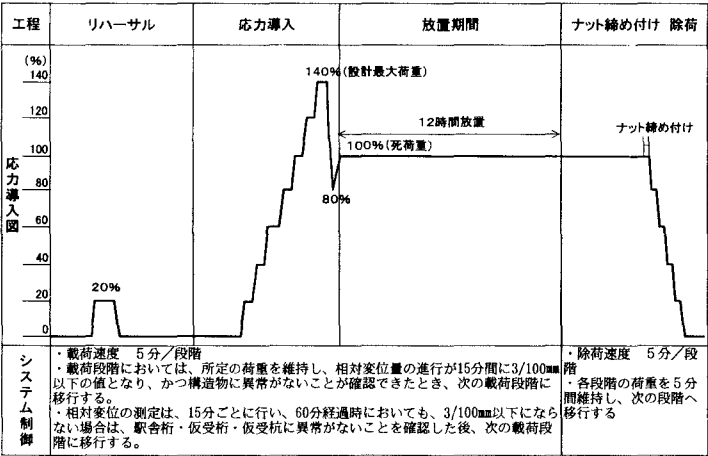


図-2 応力導入工程

表-1 駅舎桁変位量

単位: mm

施工段階 (日時)	仮受前 (H8.12.18)	仮受後 (H8.12.19)	本受替え前 (H9.1.8)	本受替え後 (H9.12.12)
駅舎桁①	0.00	+1.16	-3.34	-2.73
駅舎桁②	0.00	+1.65	-2.85	-1.87
駅舎桁③	0.00	+2.18	-0.82	-1.52
駅舎桁④	0.00	+1.59	-0.01	+0.59

注: 数値は駅主桁①～④の仮受替前の値を0とした絶対値