

鉄道函体直下を横断する透し掘り連壁工事の施工

東海旅客鉄道株式会社 正会員 小野寺 聡 正会員 齋藤 力哉
正会員 森 佑樹

1. はじめに

現在、名古屋駅前では、名古屋ターミナルビル(以下、「既存ビル」という)の跡地に地上46階、地下6階、高さ約220mの超高層複合ビル「JRゲートタワー」(以下、「新ビル」という)を建設中である(図-1)。この地下工事では、地中連続壁工法を用いた山留壁で新ビル建設地の周りを囲む計画としている。建設地の地下には他社線の鉄道函体が南北に横断しており、その交差箇所は地上から山留壁の施工ができないことから、鉄道営業線直下で初めてとなる、透し掘り連壁工法を採用した(図-2)。

本稿では、透し掘り連壁工法採用に至るまでの経緯と、施工時に実施したリスク対策のうち代表的なものについて報告する。

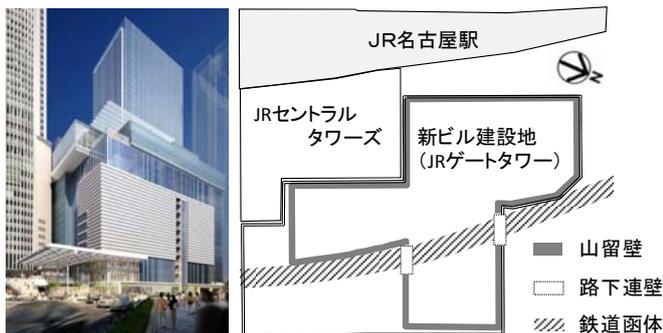


図-1 JRゲートタワー

図-2 現場平面図

2. 施工方法の検討

(1) 鉄道函体仮受け防護工事

既存ビルは鉄道函体を跨ぐようにして建設されており、新ビルの地下部はそれらを解体しながら、逆打ち工法にて構築する。そのため、鉄道函体を延長50mに亘り、杭・ジャッキで仮受けする計画としている(図-3)。また、現場周辺の地下水位はGL-3mと高く、仮受け工事の前に薬液注入等で止水することが必要である。

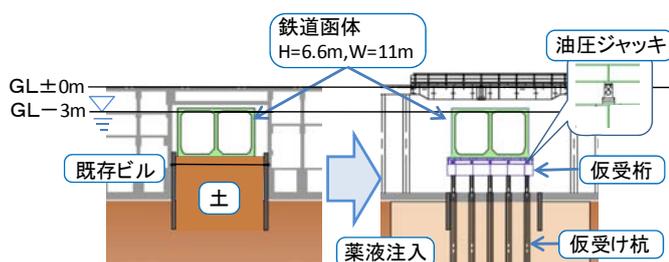


図-3 仮受け防護工事 施工概要

(2) 鉄道函体直下連壁の当初計画

山留壁は、地上に据え付けた水平多軸回転カッター方式の掘削機(以下、「連壁掘削機」という)にて施工する計画とした(図-4)。しかし、鉄道函体との交差部については、連壁掘削機を用いて地上から施工ができないため、前述の鉄道函体の仮受けを先行して行う(以下、「先行仮受」という)ことで、鉄道函体直下に空間を設け、その空間に連壁掘削機を据え付け、施工する計画とした(図-5)。



図-4 連壁掘削機



図-5 当初計画施工イメージ

(3) 当初計画の課題

連壁掘削機を鉄道函体直下に据え付ける空間を確保するためには仮受け工事で設ける空間に加えて、5mの盤下げ掘削を行う必要があった。

また、前述のとおり現場周辺の地下水位が高く、施工基面と15mの水頭差が生じることから、連壁の溝壁周囲に大規模な地盤改良を行う必要があった。

これらの作業は狭隘かつ地下水位以下という厳しい条件下での施工となるため、施工性、作業安全性という点で課題があった(図-6)。

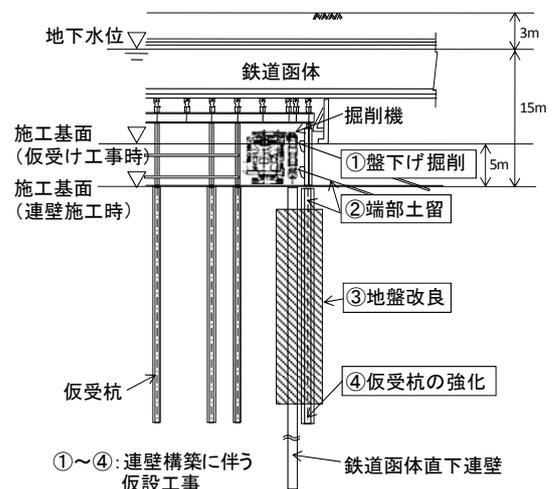


図-6 当初計画図

(4) 透し掘り連壁工法

当初計画の課題を解消するために、地上に掘削機を据えて施工可能な工法について検討を実施した。そのなかで、透し掘り連壁工法に着目した。この工法



図-7 透し掘り掘削機

は、図-7に示すとおり、90度拡翼することができる掘削機をベースマシン(クローラークレーン)に吊り下げることによって、埋設物直下の掘削を地上から行うことができる。そのため、当初計画で必要な盤下げ掘削や地盤改良が不要となる。また、先行仮受を行う必要がなくなることで、早期に山留壁を閉合でき、その後の仮受け工事の際には、山留壁により現場周辺からの水の流入が防止されるので、先立った薬液注入が不要となり、仮受け工事のスリム化を図ることができる。

しかし、地上から見えない箇所での施工となるため、掘削機の刃で鉄道函体を損傷してしまう恐れがあることや、施工時に万が一鉄道函体に変状が生じた場合に対処のしようがないことという新たな課題も考えられた。鉄道営業線の安全確保の観点から、これらの課題の解消が採用には不可欠であった。

(5) 新工法採用に向けた検討

透し掘り連壁工法を採用するための課題解消にあたり、あらためて当初の計画を振り返った。

当初計画では、連壁掘削機を鉄道函体直下に投入するために、先行仮受を行う必要があった。したがって連壁掘削時には、仮受杭により鉄道函体は支持されており、掘削に伴い周辺地盤の緩みが発生したとしても、その影響は受けない。また、仮受けにより生じた空間より更に下に連壁を構築するため、掘削機の刃が鉄道函体に接触することもない。

以上のことより、透し掘り連壁工法に先行仮受を組み合わせることで、山留壁の早期閉合はできないが、新たに生じた課題を解消できることがわかった。また、

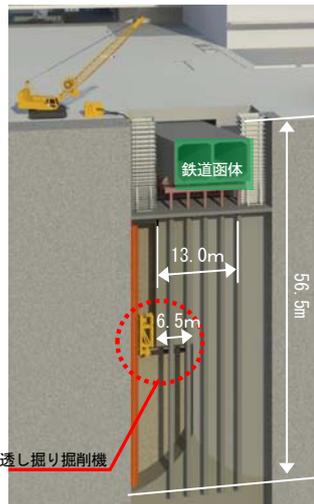


図-8 施工イメージ

当初計画より、工費・工期面でも優れていることから、採用を決定した(図-8)。

3. 施工時のリスクの抽出と対策の実施

透し掘り連壁工法は、当社で初採用かつ鉄道営業線下初採用であったため、鉄道営業線の安全確保を大前提に、施工上における入念なリスクの洗い出し及びそれらリスクへの対策の考案・実施を行った。本稿ではその一例を紹介する。

(1) 掘削精度の確保

鉄道函体の幅より、函体直下の連壁長を13mとし、両側から分割施工する計画とした。そのため、片側6.5mという過去に実績のない透し掘り長となり、従来の掘削精度管理手法では、所定の精度が確保できないおそれがあった。

そこで、地中連続壁工法で多く用いられていたAPS(絶対位置計測装置)を透し掘り掘削機に初めて搭載した。これにより掘削機の刃の先端位置をリアルタイムでモニタリングし、掘削時の横ブレに対し、速やかに対応できるようにした。

(2) コンクリート(RC連壁)の確実な充填

今回構築する連壁はRC造のため、6.5mの透し掘り部にコンクリートが自己充填できるよう、スランプフロー68cmの高流動コンクリートを採用した。



図-9 高流動コンクリート打設試験

施工に先立ち、実物大の試験を行い、高密配筋下かつ安定液中でも、確実に充填され、材料分離が生じていないこと、強度が設計以上発現することを確認した。

4. おわりに

鉄道営業線の安全確保を大前提に施工方法を検討し、かつ施工時のリスク対策を入念に実施することで、無事故で中断なく工事を完遂することができた。引き続き鉄道営業線の安全確保を大前提に工事を進める。

<参考文献>

- 1) 片上, 渡辺, 齋藤, 小野寺:透し掘り連続壁工法(SATT 工法)による営業線直下の路下連続壁の施工について, 土木学会第69回年次学術講演会(2014. 9)
- 2) 透し掘り連壁工法研究会:透し掘り連壁工法<施工マニュアル・積算基準(案)>, 2006.4