

大規模開削工事における生産性向上を図る仮設工の設計・施工上の工夫

戸田建設(株)	正会員	○小川 伸也
戸田建設(株)	正会員	今井 均
戸田建設(株)	フェロー	沖田 佳隆

1. はじめに

本稿では、大規模開削工事を行うにあたり、隣接する工区との供用を考慮して施工の効率化及び工期の短縮を図るために実施した設計・施工上の創意工夫点について報告する。

2. 工事概要

施工箇所は、全長約 85 キロメートルの高規格幹線道路である東京外かく環状道路の西側区間で、延長約 16 kmの地下方式の道路のうち、中央高速道路に接続する中央ジャンクションの北側に位置する。工事内容は、最大掘削深さ 24m、掘削最大幅 85m の開削部内において、道路の用途に供する延長約 321m の 2 層構造の函渠及び L 型擁壁を築造するものである。なお、施工箇所の地下水位は GL-2 ～ 3m 程度と高く、周辺には住宅密集地が隣接した環境条件である。

3. 仮設工における設計・施工上の工夫

(1) 共同仮設による効率化

隣接工区での施工方法がシールド工法から開削工法に変更され、他工事と同時期に大断面の現場打ち函渠等を構築する施工条件となった。このため、施工数量の多い土留め壁の低減、輻輳しない施工方法及び工事間で同時施工が可能な土留め構造について隣接工事で包括して設計を実施した。その主な内容を以下に示す。

- ①施工エリアの外側の土留め壁は、工事間全体を包括する止水性の高い柱列式連続壁による土留め構造とした。
- ②外周を止水土留め壁で囲まれた内側は、出水の懸念が無いため親杭横矢板土留め工法を採用した。
- ③段差土留め壁は、路面覆工支持杭の兼用方式とした。

上記により、止水土留め壁と仮設杭の施工数量の低減を図りつつ、土留め壁の構築、内部掘削及び躯体構築を 1 度で行うことが可能となり、事業全体の効率化及び両工事の生産性向上を図ることができた。

(2) コラム切梁等の使用による生産性向上

本工事の一部区間においては、他工事の函渠躯体内に中間杭を配置することが不可能な施工条件であり、中間杭の間隔が一般部に比べ広がる箇所があった。そのため、当該箇所ではフランジ固定間距離 (l) とフランジの幅 (b) の比の制限値 ($l/b \leq 30$) を満足させるため切梁寸法を大きくする等の対策が必要となり、作業効率の低下に伴う工期遅延防止対策が課題であった。

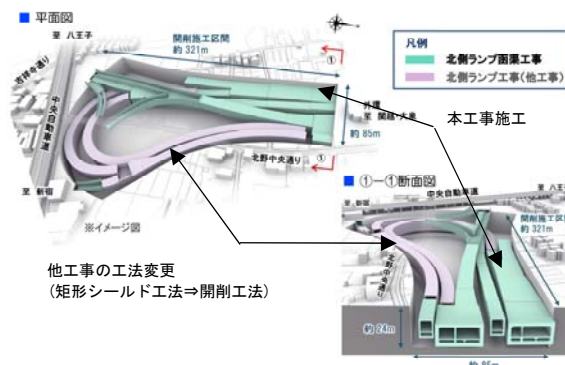


図-1 工事の概要

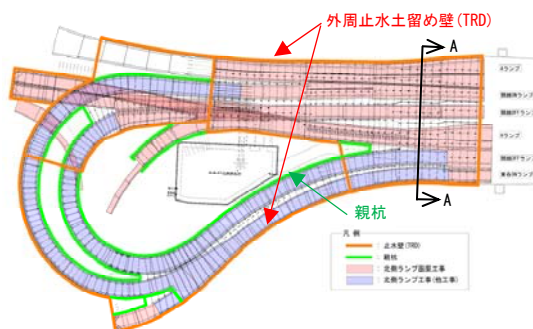


図-2 全体平面

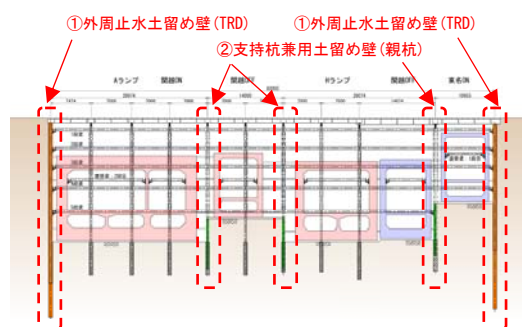


図-3 A-A断面

キーワード 大規模開削工事, 共同仮設, コラム切梁, 軸力低減装置、生産性向上

連絡先 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 2-7-1 TEL03-3535-1426

対策として、箱型断面でH型断面に比べ座屈性能の高いコラム切梁 $\square$ -500 $\times$ 500を間隔が広い箇所のみに採用し、コラム切梁 $\square$ -500 $\times$ 500と切梁H-500 $\times$ 500の継手部は、特殊継手材を用いて異なる断面形状を連結する部材を採用した。これにより、切梁仕様の全長におけるランクUPを回避でき、支保工架設の施工効率を確保することができた。

(3) 土留め形式の変更による生産性と安全性の向上

他工事の現場打ち函渠の一部がプレキャスト化されたことから、本工事の施工範囲の一部を、切梁式土留め構造からアンカー式土留め構造に変更した。これにより、切梁の無い広い空間での掘削及び躯体構築と安全な施工空間を確保することができ、施工効率、安全性及び生産性の向上効果が得られた。

(4) 根入れの少ない土留め壁の採用

本工事の一部の土留め壁は、別途工種の影響により部分的に1.5m程度掘削深さを深くする必要性が生じた。しかしながら、当初設計では掘削深さが増大することは考慮されていなかった。このため、本工事では、部分的に根入れ長が少なくなる土留め壁について、工期短縮の観点から最小限の対応で土留め壁の構造安全性を確保することが課題であった。これらの課題に対する対策は、「切開き構造実施設計技術資料(中央環状新宿線)仮設編 首都高速道路株式会社」に示されている、根入れのない土留め壁の設計方法を参考にし、以下の具体的対策を講じた。

- ①土留め壁の安定が保たれている状態で設置可能な範囲に切梁を追加設置する。
- ②切梁を支点とした片持ち梁となった状態で、土留め計算により構造安全性を検証する。

上記の対策により、切梁の追加のみで土留め壁の構造安全性を確保することができた。これにより、土留め杭の増設や地盤改良等の大幅な追加対策を回避することができ、コスト縮減及び生産性向上に繋がった。

(5) 軸力低減装置の使用による生産性向上

アンカー式土留め区間の棲土留め壁では、背面側の一般部土留め壁のアンカーに干渉すること、またプレキャスト部材設置時に切梁が支障となることが課題であった。そのため、以下の具体的対策を講じた。

- ①アンカーと切梁による支保形式から、大火打ち梁形式に構造変更した。
- ②大火打ち梁には、腹起しに大きなすべり力が作用するため、当社で採用実績のある腹起軸力低減装置を使用した。軸力低減装置の設計においては、別現場の軸力低減装置に関する計測結果(設計で期待した効果の70%程度)に基づいて耐力を30%低減して設計した。

上記の対策により、最小限の部材により施工が可能となり、コスト縮減と工程短縮が図れ、生産性向上の効果が得られた。

4. おわりに

上記に示した各種提案や創意工夫により、他工区も含めて事業全体の生産性向上の効果が得られたと考える。また、本稿で報告したような仮設工の設計や施工時の工夫事例を水平展開することにより、類似の仮設工(土留め、路面覆工)を構築する現場において、更なる生産性の向上が図れるものと考え。

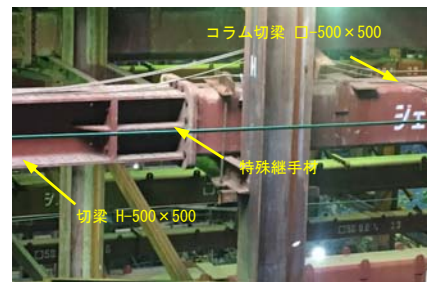


写真-1 コラム切梁

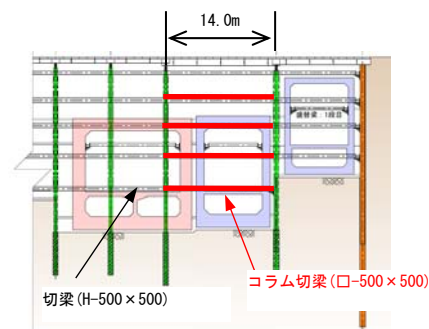


図-4 断面図

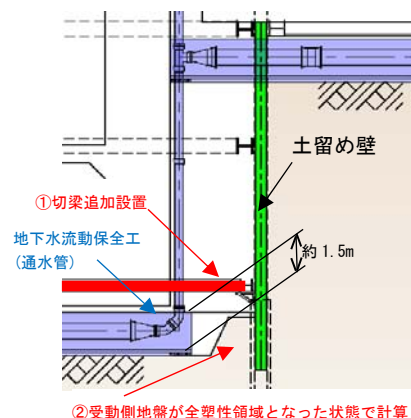


図-5 根入れの少ない土留め壁

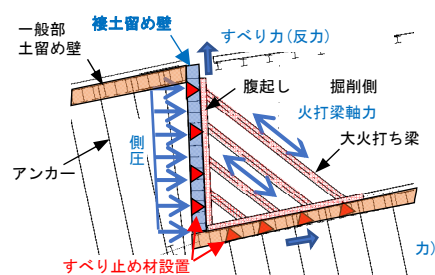


図-6 棲土留め壁平面図



写真-2 すべり止め材