

大規模立坑における『作業構台兼用ユニット式盛替梁』の開発による工程短縮

大成建設（株）横浜支店 桂台トンネル工事作業所 正会員 ○奥寺 亮太
 大成建設（株）横浜支店 桂台トンネル工事作業所 正会員 亀元 邦英

1. まえがき

東日本高速道路（株）は現在、神奈川県南部において首都圏中央連絡自動車道（圏央道）の一部となる横浜環状南線の工事を実施している。当工事は、そのうち延長 1.3km の併設トンネルをシールド工法にて構築するものであり、シールド工事開始前に発進到達立坑および回転立坑構築も併せて行う。発進到達立坑の平面寸法は 38m×22m、深さは 25m である。立坑の 1 面は開削区間であることから、土留め壁は 3 面のみとなり、土留支保工は井桁の水平切梁形式ではなく大火打梁形式としている。

立坑内の掘削完了後、他工区との関係により立坑構築の工程を 1 か月短縮する必要があった。当初計画では、立坑内を足場支保工で全面ステージ化し、資材揚重は地上のラフタークレーンのみを用いるものとしていた。

それに対し、変更計画では、作業構台を兼用できる盛替梁を立坑内に設置することで、坑内で 4.9t クレーンの作業が可能となり、作業の効率化と安全性の向上を図ることができた（図 1）。

2. 施工概要と課題

立坑の躯体は、底版コンクリートの打設後、①土留支保工の撤去、②足場・鉄筋組立、③型枠組立、④側壁コンクリート打設、⑤盛替梁の設置を 1 サイクルとして構築を行う。

作業構台兼用ユニット式盛替梁の計画・施工における課題を示す。

- ① 盛替梁の構造について、当初計画の大火打梁形式とした場合、作業構台を兼用するためには土留め部材の分割が複雑になり部材同士の接続作業が煩雑となる。
- ② 盛替梁の設置方法について、作業構台兼用となる土留め部材と、それを支持する下部支柱の組立てを立坑内の限られた空間内で並行して行う必要がある。

3. 問題点の対策とポイント

3-1. 合理的な盛替梁の構造

土留支保工の分割を容易にし、ユニット化した施工を可能とするため、土留支保工の構造を大火打梁形式ではなく、井桁の水平切梁形式へ変更することとした（図 2）。構造を変更するには、土留め壁の無い開削側の反力の確保が課題となったが、立坑構築完了後に側壁背面部をコンクリートにて埋戻す計画であったため、先行して埋戻しを行い

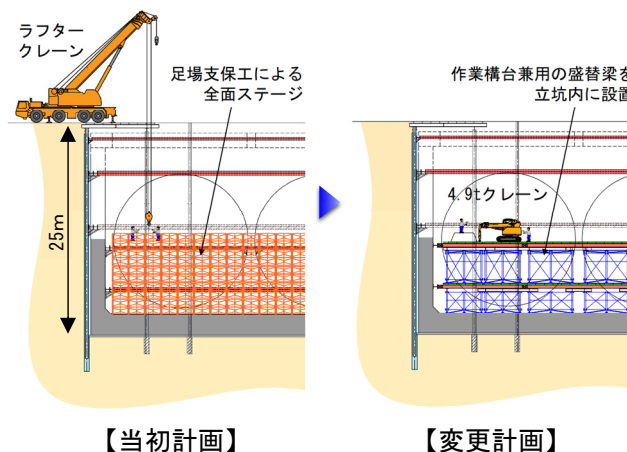


図 1 施工計画の比較

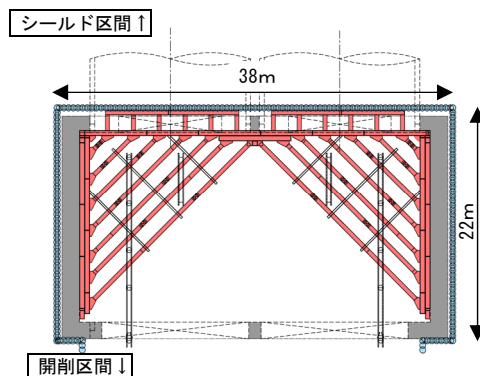


図 2 盛替梁平面図

キーワード 立坑，土留，工程短縮，作業構台

連絡先 〒247-0013 神奈川県横浜市栄区上郷町 1151-128 大成建設(株)桂台トンネル作業所 TEL 045-392-3985

コンクリートに根入れした反力支柱（H-800×300）で反力を確保することとした（図3）。

上記の課題およびコスト、工程短縮効果等を総合的に判断し、4段の盛替梁のうち1、2段目を水平切梁形式へと変更し作業構台兼用の盛替梁とした。

3-2. 効率的な盛替梁の設置方法

当初はすべての構造を土留め部材を使用して組立てる計画としていたが、施工数量が大きく増加するだけでなく、すべての作業を同一の施工業者が行うため並行作業ができず非効率であった。そこで、橋梁の仮受けベントを参考にし、高い耐力（支柱1本あたり50t）を有し部材の少量化が可能なRoRo（パイプ支柱システム式支保工、ヒロセ技研（株））を採用した。RoRoの採用により、構造の軽量化が可能となるうえ、組立て作業を土留め部材と別の施工業者で並行して進めることが可能となった。さらなる効率化を目指し、全ての作業を立坑内で行うのではなく、土留め部材とRoRo支柱をあらかじめ地上で別々に組み立て、立坑内で合体したのち所定の位置まで横移動させて順次設置していくユニット化施工を採用した（写真1）。ユニットの横移動については、四隅の支柱にローラーをセットし、チルホールを用いて人力にて行うものとした。

4. 本工法による効果

①1段目の盛替梁設置から1ロット分の側壁構築完了までの工程は、当初計画では86日間と見込んでいたが、作業構台設置の効果で16日間早い70日間で施工することができた（19%の短縮）。1段目の施工完了後、問題点の分析を行いさらなる改善を目指した。まず、ユニットを大型化し当初の24ユニットから16ユニットへと減らすことで、ユニットの横移動・部材間接続作業が減少し施工効率が向上した。次に、一部のユニットについては、地上で組立て後に立坑内に投入するのではなく、ユニットの設置手順を詳細に検討した上で、初めから立坑内で組立を行うものとした。以上2点の改善により、2段目では当初計画の86日間からさらに短縮して64日間で施工を完了することができた（26%の短縮）。

②作業構台化により、立坑構築サイクルの全ステップにおいて作業が効率化されたが、特に効果が大きかったのは土留支保工の解体・盛替梁の設置作業である。当初計画では、地上部の作業構台上のクレーンで資機材の揚重作業を行う計画としていたが、揚重作業時に構台の桁と上部の土留支保工をかわす必要があり非効率であった。変更計画では、立坑内で4.9tクレーンの作業が可能となり資機材の揚重作業は上空に支障物のない立坑中央部で行うことが出来るため効率的かつ安全に施工を進めることが出来た（写真2）。

5. あとがき

本稿は、土留支保工が大火打梁形式である特殊な条件下での立坑構築における効率的な施工方法の紹介であったが、中間杭の配置などについて当初計画の段階から作業構台化を見据えた施工計画を立案することでさらなる効率化が可能になると考えられる。本稿が今後同様な工事の計画・施工の一助となれば幸いである。

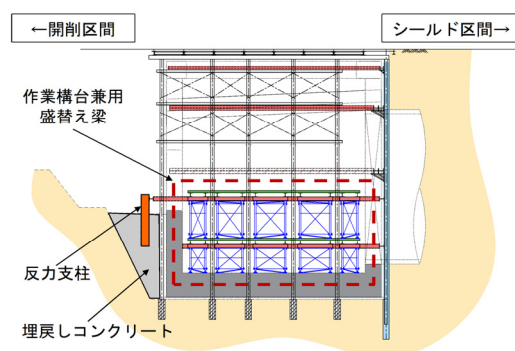


図3 盛替梁断面図



写真1 盛替梁ユニット

（上部：土留め部材、下部：RoRo 支柱）

【設置状況】



【設置完了】



写真2 作業構台上施工状況

以上2点の改善により、2段目では当初計画の86日間からさらに短縮して64日間で施工を完了することができた（26%の短縮）。