

## 鉄道直下交差道路新設工事の工期短縮・工費削減

シーエヌ建設 フェロー会員 ○丹間 泰郎  
シーエヌ建設 杉尾 伸一

### 1. はじめに

名古屋港に近いガス関係工場跡地等を活用し、スポーツ施設・商業施設・住宅施設、更にこの地区の全エネルギーを供給するエネルギーセンターを備えた近代的で大規模な都市開発が計画された。しかし、この地区の中央を分断するように南北に走る鉄道貨物線があり、都市機能を有効に活用するためには、流動の基盤として東西を自由に往来できるような交通インフラ、鉄道と立体交差する道路を建設することが重要であった。



図-1 都市開発計画

### 2. 設計概要

この地区は海拔0m地帯で地下水位が高い(-0.5m)という立地条件にあり、高さ約2mの鉄道盛土をアンダーパスする道路は、土被りを最小限(FLから60~80cm)にするため、HEP&JES工法等の検討も行ったが、列車運休日を利用した長大線路閉鎖間合いを取ることが可能なことから、工期・工費等の観点からも工事桁を仮設しての開削工法での施工とした。ただし、隔離が殆ど無い工事桁下での函体の構築は困難と

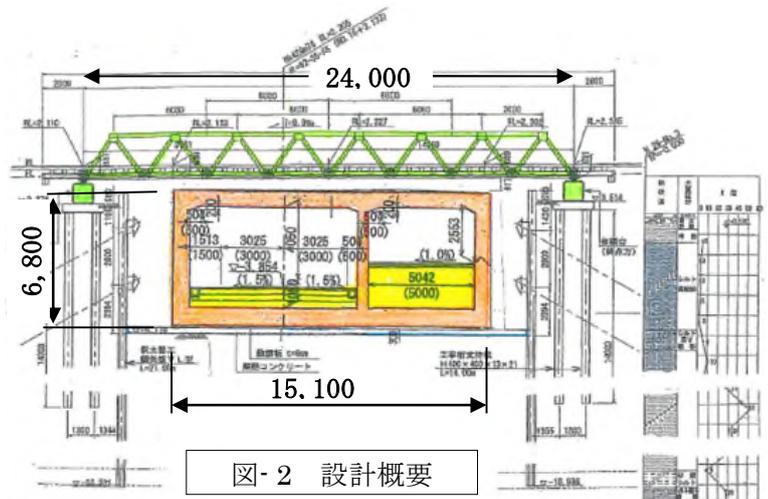


図-2 設計概要

考え、盛土の手前に函体のスライドが可能な施工精度の高いステージングを施工し、その上に函体(ボックスカルバート・全幅15.1m、全高6.8m、奥行8m、総重量約800t)(片側1車線で2車線の幅員が8mの道路+幅員5mの歩道1線)を製作。牽引工法にて線路下に約8.5m移動設置する計画となった。更に、函体前後には、全幅18.3m、全長4.7m+3.7mのU型擁壁を施工することとなった。工事桁(支間長2.4m・単線)は、現場の規模等に合わせて部材を組み合わせることにより様々な用途に利用でき、災害応急復旧などでも活躍しているKD橋(トラス)を主構に採用し、床組のみを製作した。クレーンは、国産最大の500tトラッククレーン、NK-5000を採用して工事桁KD橋(トラス橋)等の仮設を行うこととした。掘削箇所の矢板は、地震発生時の液状化対策として地下水をより素早く排水し構造物地盤の健全性を保つことが出来る排水機能付鋼矢板ハイドレxpイルを採用した。

### 3. 工期短縮

発注がかなり遅れたうえ、近隣自治体との協議の結果、昼夜突貫工事の予定が振動騒音関係作業は夜間禁止となったこと等があり、全体計画完遂の為、工期短縮の強い要請と経費節減が要求された。抜本的な施工方法の見直しも行き、函体構築方法、鋼材の工場加工等々、工期影響の可能性のある作業を洗い出して取組んだ。まず、鋼矢板は継手を無くし1本物での施工とし、線路接近箇所は長大列車間合いにての施工とした。また、鋼矢板打設や掘削、仮橋台構築等は線路の両側よりの同時施工とした。仮橋台のかんざ

キーワード 立体交差交通, 高地下水位, 長大列車間合, 躯体牽引工法, 工事桁直下躯体構築,  
連絡先 〒453-0013 名古屋市中村区亀島1-4-12 シーエヌ建設(株) Tel. 052-451-4514・4538

し桁は、厚さ40mmの鋼板の曲げ加工が必要で、造船技術を有する工場等、全国で数箇所ではしか製作ができず、起点側と終点側の2基を別会社に依頼した。地下水位が高く地下水流入により重機作業が困難になったが、速やかにウェルポイント工法を採用してトラフィカビリティを向上、約4400m<sup>3</sup>の掘削作業を順調に施工し、水中ポンプによる水替工も不要となった。

#### 4. 抜本的な工法の変更

今回計画をした800tの函体の牽引工法は実績が稀で、偏圧や圧密による不等沈下等も考慮したうえで、8本の走行レール全ての高さを均一にし、カルバート底面鉄板の平面性を長期的に維持する等、高度な施工精度を保つとともに、固着等による摩擦抵抗力増加を防がないと、牽引作業時に大きな抵抗力が発生し、作業が滞るばかりか、設計外の応力により本体にひび割れが発生する等の構造物への影響が懸念された。これらは基本的に設計上考慮されておらず、構造物の基本的な機能を損傷し、補修等による工期延伸や工費増加等の大きなリスクを含んでいた。そこで、函体損傷防止の為にジャッキ設置面に支圧板等の補強をすること。函体底面鉄板と走行レールにグリス等を塗布すること。テフロン板等を使用すること。鉄筋組立後に下床版のみコンクリート打設し、側壁と上床版は鉄筋型枠組立にとどめ、牽引時の荷重を軽減して移動すること等を検討したが、どれも確実性、信頼性、コスト面等、解決には至らなかった。

よって、原点に戻り、工事桁直下の狭隘箇所での函体構築の可能性について検討を行った。鉄道構造物であるボックスカルバートは、鉄筋量が多く複雑な構造で狭隘箇所での施工はもともと難しい。特にスターラップは、床板上下の主鉄筋を拘束する構造で、主鉄筋、配力鉄筋、スターラップの同時組立は難しい。床板の下鉄筋と上鉄筋の分割施工、鉄筋構造の簡素化、鉄筋組立効率向上、コンクリート充填性向上のため、Tヘッド工法を検討したが、スターラップは組立鉄筋ではなく地震に対する耐力鉄筋であり、列車荷重を受ける本体構造におけるTヘッド工法の使用は鉄道では基本的に認められておらず、一部鉄道での実績があるが採用は出来なかった。熟練工の智慧によりパズルのような手順を考案、吊り下げではなく押し上げや片押しや奥から組む等の工夫を行い、鉄筋組立及び工事桁下への鉄筋搬入のため、函体の横に新たに側方作業台を設けて横送りを行った。この作業台は型枠時にも使用した。コンクリートは、工事桁床組の隙間に作業スペースを確保。長大列車間合いを活用し部材防護等をしながら鉄筋を広げては戻して、工事桁床組上側から直接コンクリートを打設した。



写真-1 側方作業台



写真-2 鉄筋組立

#### 5. さいごに

現場の特異性にベテランの知恵と技能・技術を駆使し、牽引工法を中止して従来からの工法を検討、長大列車間合や工事桁の活用、細部に亘る検討や発想の転換を行い、本来なら工期が延びたかもしれないところを、2ヶ月程短縮し10ヶ月で鉄道や近隣に対する問題もなく安全に工事が完遂できた。発生土処理の変更の関係もある



写真-3 完成状況

が、工費も逆に総額で約2千万円の削減ができた。新しく開発された工法等は施工困難箇所等で非常に有効の場合が多いが、現場の特異性に合わせた選択が重要である。高強度鉄筋や配筋継手方法の更なる開発や一般化、コストパフォーマンスが高くオールマイティの大型機械や技術の汎用性が望まれる。要求精度が高く施工困難な数多の現場が増えており、新工法や新技術に対する数多の制限の解決策も望まれる。その中で従来工法と新工法のメリットを活かしより適切な工法等の選択をしていかななくてはならない。