

VI - 3

線路下横断構造物の工法選定における一考察

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員○小島 淳史
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 兼子 平夫
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 中根 健

1. はじめに

現在、仙台市長町副都心土地区画整理事業に伴い、区域内の約 2.5km を高架化し有効的な土地利用を目的とする東北本線・長町駅付近高架化事業の施工が行われている。事業区域内における鉄道との交差道路は、12箇所設定されている。その中の一箇所として、終点方（青森方面）アプローチ区間には、地下鉄長町一丁目駅と大規模集客施設地区に計画されている公共多目的ホールを結び、住民往來の利便性向上を目的とする歩行者専用道が、計画されている。鉄道用地を横断する線路下横断構造物の中でも、歩行者専用道や水路ボックス等の小断面線路下横断構造物は、大断面構造物に比べ、単位内空断面当りのコストが高くなる傾向がある。本稿では、上記、歩行者専用道における小断面線路下横断構造物の工法選定、およびコストダウン手法について報告する。

2. 本稿歩行者専用道の制約条件

平面位置は、線路下横断部にて東北新幹線高架橋の柱中心とする。諸条件は、内空幅 7.0m、歩道建築限界高 2.5m、計画縦断 0.914%、最小土被り 300mm（当社軌道実施細目に示されている側こう深さ）である。長町駅付近鉄道高架化事業および関連プロジェクトにより施工期間は14ヶ月以内と限られている。また到達立坑施工位置は、新幹線高架橋と新在来線高架橋アプローチ部の間である。

3. 線路下横断構造物の工法選定

線路下横断構造物の計画は、地方自治体等の事業者の意向を踏まえ、工事期間中の列車運行に与える影響が最も小さく、経済的で、かつ施工が容易な工法選定に努めている。線路下横断工法は、非開削工法と開削工法に大きく分けられる。特に近年は、土被りの小さい状態で施工可能なエレメントけん引工法（HEP 工法等）やエレメント推進工法が多く採用されている。これは、線路下のけん引・推進が一回で済み、軌道面や地上構造物に与える影響が少ないためである。またエレメントをそのまま本体利用するため、工期を短縮することも可能である。このような工法選定にあたり、最も重要な点は、土被り（函体上面から F.L.までの高さ）の確保であり、一般に土被り 2m 以上を標準としている。土被りが小さいことは施工時の軌道変状や路盤陥没の要因となり、安定した列車運行を阻害する場合がある。

4. JES 工法と函体推進工法（SC 工法）の比較

今回対象プロジェクトでは、内空断面(2.5m×6m)と計画道路勾配を考慮すると土被り 2m を確保することが困難であった。そこで土被り 2m 以下における施工実績が多い施工方法と HEP 工法を施工するための到達立坑の空間を確保することが出来ない点を踏まえ、JES 工法と函体推進工法(SC 工法：函体断面上部に圧入された防護用箱型ルーフを押し出しながら函体を推進する工法)について比較検討を実施した（表-1）。比較の結果、安全性およびコスト面では、線路下横断回数が 2 回（箱形ルーフおよび函体推進時）となる SC 工法に



図-1 長町高架化事業平面略図

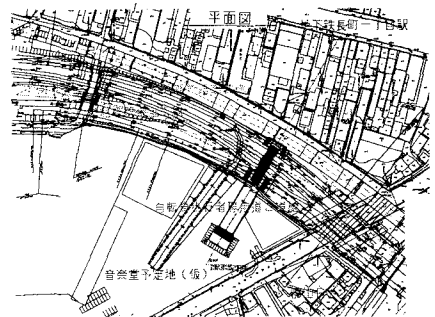


図-2 歩行者専用道位置平面図

表-1

工法名	JES 工法	SC 工法
計画道路勾配	×	○
安全性	○	△
コスト	○	△
工期	○	○
総合評価	×	○

比べ、線路下推進回数が一回の JES 工法が有利である。しかし JES 工法の場合、標準エレメント高さが 850mm のため、計画道路勾配を確保することができず、函体内部にて逆勾配となる。これらの条件を踏まえ、本プロジェクトでは、地盤強化を目的とした薬液注入工、路盤陥没を防止するための陥没防止工等の補助工法を実施することを前提に、計画道路勾配、最小土被りが確保できる SC 工法を採用している。

5. 本プロジェクトにおけるコストダウン

本プロジェクトは、制約条件から JES 工法に比べ、コストが高い SC 工法を採用している。また歩行者専用道のため、大断面構造物に比べ、単位内空断面当りのコストが高いのが現状である。そのため、線路下推進延長に着目し、コストダウンを実施した。

本プロジェクト該当箇所は、東北本線上下線および貨物上下線の計 4 線になる計画である。現在、該当箇所は、高架化事業により東北本線仮上下線のための 2 線となっている。この時期に施工することにより、4 線の線路下横断延長から 2 線分のみとなる。通常、立坑の線路に対する位置は、線路施工基面の縁端から 5m 以上離すこと標準としている¹⁾。しかし制約条件に挙げたように、本工事は、工期が 14 ヶ月と限られている。そのため、電気設備を移設、電柱沈下防護措置工を実施することにより、仮土留め施工位置を軌道中心から約 3.5m の位置に設計している。この結果、推進延長の短縮が可能となり、コストダウンと工期短縮を実施している。

通常、函体の製作は、立坑を横方向に広くとり、函体横取り等を行って工期を短縮する方法を用いている。本工事では長町高架化工事の作業ヤードを活用し、2 函体一括施工、1 函体場所打ちとしている。この結果、工期短縮が可能となる(図-3)。

6. 補助工法について

本稿で採用している SC 工法は、当社管内における施工実績を調べると、路盤陥没を生じている場合がある¹⁾。そのため、路盤陥没を防止する方法として、仮線施工時に線路下横断構造物に対する列車荷重影響範囲を支持できるように鋼板を溶接後、埋設し上部に強化路盤を施工した。また函体推進時、裏込注入を可能とするため、鋼板下に注入ホースを設置している(図-4)。

7. まとめ

線路下横断構造物の工法選定は、施工期間中に列車運行に与える影響を与えず、かつ経済的で施工性が容易な工法を選定する必要がある。本稿では、歩行者専用道を対象に推進延長短縮によるコストダウン、工期短縮の一例を示した。本工事は、本年 2 月からの施工予定である。施工の際は、先行ルーフの施工精度が函体移動時の軌道変状へ大きく影響するため、施工管理、計測管理を確実に実施し、安全性向上に努めていきたい。

【参考文献】

線路下横断工計画マニュアル；東日本旅客鉄道株式会社（2004 年 12 月）

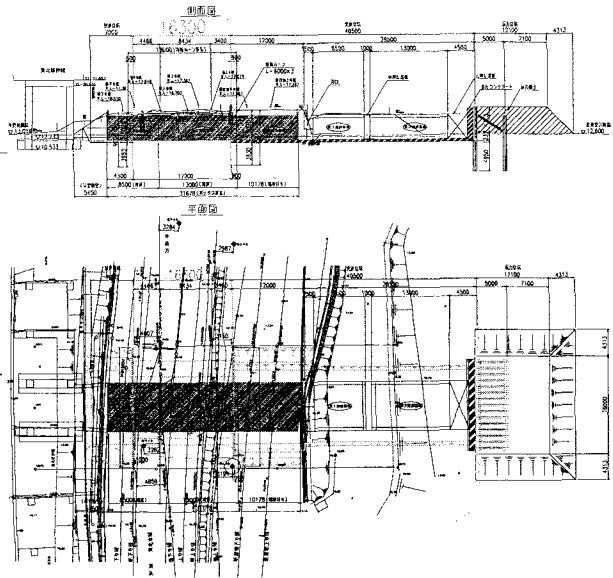


図-3 歩行者専用道計画図

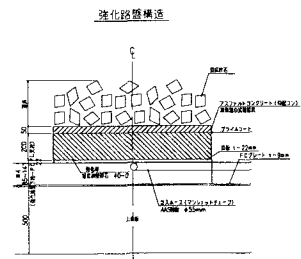


図-4 強化路盤略図