

プレキャスト製品を用いた小断面線路下横断工の非開削施工

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 郡山工事区 正会員 ○高橋 正晴
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 郡山工事区 正会員 玄順 貴史

1. はじめに

太平寺こ道橋は、東北本線 南福島・福島間の福島市太平寺地内において、福島県の都市計画道路と東北本線および東北新幹線が交差する箇所に構築されるこ道橋である。列車の安全・安定輸送を確保しながらの工事となるため、当社が福島県より委託を受け施工を行っている。

本稿では、東北本線直下の歩道部に、小断面構造物の非開削施工に適した COMPASS 工法を採用し、さらに、その施工方法を工夫することで、より効率的な施工を行ったので、その施工概要と施工結果について報告する。

2. 太平寺こ道橋の概要

当社の施工範囲は、道路が東北本線と東北新幹線および市道と交差する延長約 60m である。道路は片側 2 車線で、その両側に歩道を有する構造となっており、東北本線の直下を非開削工法の HEP&JES 工法(車道部)と COMPASS 工法(歩道部)で(図-1)、それ以外の区間を開削工法(U型擁壁・RCボックス)で施工している。

3. COMPASS 工法の概要

COMPASS 工法は非開削工法のひとつであり、線路直下を横断する歩道や水路などの小断面構造物の安全かつ経済的な施工に適している。

同工法は、地盤切削ワイヤーによって地盤切削を行いながら 4 辺に防護用鋼板を挿入し、その後、鋼板で囲まれた内部を掘削しながら支保工を建て込み、コンクリートを打設することで構造物を構築する。内部掘削時に建て込んだ支保工は、構造部材としてそのまま使用する(図-2)。

以下に、COMPASS 工法の主な特徴を記す。

- ・ 地盤切削ワイヤーによりできた隙間に防護用鋼板を挿入するため、軌道・地表面の変状が小さく、土被りの小さい場所でも適用可能である。また、粘性土や砂質土はもちろん、玉石や礫混じりの地盤など多様な土質に対応可能である。
- ・ 先端部の掘削用刃口によって、防護用鋼板の支持と地山の安定を確保するため安全である。

なお、COMPASS 工法は、当社で過去に 2 件の施工実績があり、本件で 3 件目の施工となるが、HEP&JES 工法を併用した施工としては初の事例となる。

2. 太平寺こ道橋における COMPASS 工法の特徴

太平寺こ道橋では、コストダウンおよび工期短縮を目的に、前述の従来の COMPASS 工法にさらに改良を加えて施工を行った。以下に、その概要と施工結果について述べる。

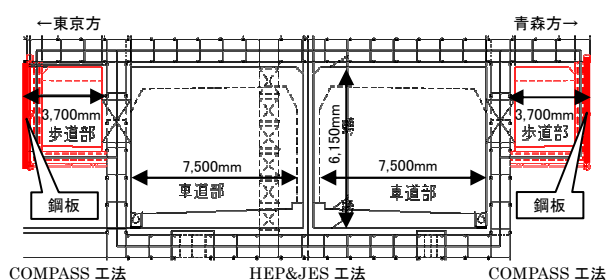
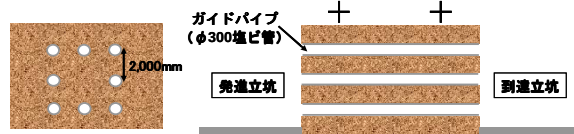
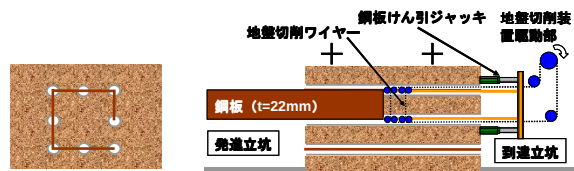


図-1 断面図(線路下横断部)

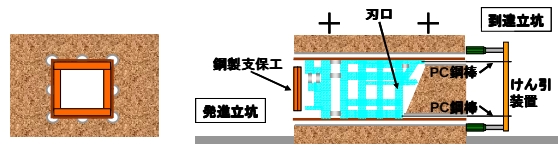
①ガイドパイプの挿入



②地盤切削・鋼板の挿入



③内部掘削・支保工建て込み



④コンクリート打設

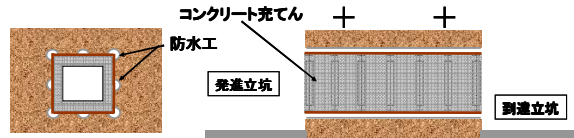


図-2 一般的な COMPASS 工法の施工手順

キーワード：非開削工法、小断面、COMPASS 工法、プレキャストボックス、掘削、けん引

連絡先：〒963-8801 福島県郡山市向河原町14-9番地 TEL：024-900-3008 FAX：022-900-3114

(1) 鋼板挿入面の削減

従来の COMPASS 工法では 4 面に鋼板を挿入し躯体を構築するが、今回は、COMPASS 工法の施工部分が、HEP&JES 工法により構築する車道部の函体に隣接することから、歩道部の上床部と側壁部（歩道と車道の境）を JES エレメントで代用することとした。これにより、使用する鋼板の挿入は側面部の 1 面のみとすることができ、使用する鋼板の枚数削減と工期の短縮を図った（図-1）。

(2) プレキャストボックスカルバートのけん引

従来の COMPASS 工法では、鋼板挿入後に支保工を組み、コンクリートを打設して躯体を構築していたが、今回はその工程をプレキャストボックス（以下「Pca ボックス」）のけん引・貫入に変更し、工期短縮と品質向上を図った（写真 1、2）。

4. 施工手順と実績

以下に、今回の Pca ボックスけん引の施工手順と施工実績を示す。

(1) 施工手順（図-2）

到達立坑側に設置したけん引ジャッキにより、PC 鋼線を介して一体化させた刃口と Pca ボックス（内空幅 3,000mm×高さ 3,200mm×長さ 1,495mm）をけん引した。架台が空いた時点で次の Pca ボックスを取り下し、前のボックスに連結し、引き続きけん引を行うという手順を繰り返した。また、Pca ボックス内の掘削は小型バックホウと人力の併用で行い、1m 程度掘削が進んだ時点で、Pca ボックスをけん引した。使用した Pca ボックス（施工後の全長：12m）は、東京方、青森方それぞれ 8 体である。

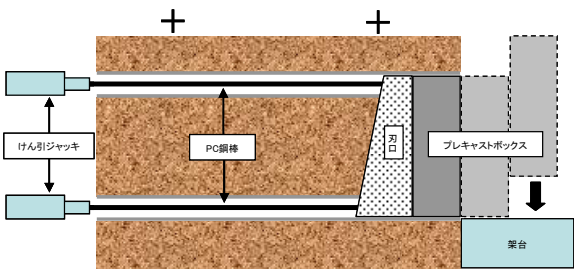


図-2 一般的な COMPASS 工法の施工手順

(2) 施工結果

- ・ **工程実績**：ボックスの施工日数は、概ね 30mm/min のけん引速度で、青森方が 5 日、東京方が 4.5 日（昼夜施工）であった。青森方から東京方へのけん引機械等の段取り替えや、架台などの準備・片付けを含めた施工日数は 38 日であった。従来の COMPASS 工法で施工した場合の施工日数が 49 日（試算）であるため、Pca ボックスに代えることで、11 日の工期短縮を実現した。
- ・ **けん引速度・けん引力**：Pca ボックスのけん引速度とけん引力は表-1 のとおりである。現場の土質が自立性の良い粘性土で、掘削面の崩壊の恐れがなかったことと、ボックス上部が JES 函体で、ボックスに上載荷重がほとんどかからなかったことから、設計けん引力（1,293kN）を下回るけん引力で施工することができた。
- ・ **軌道変状**：施工時には、人力による施工前・施工後の軌道測定と、トータルステーションによる自動計測を行った。計測の結果、軌道の通り・高低・軌間のいずれの変位も 0～2mm であり、軌道への影響は些少であったといえる。鋼板の挿入時と同様、ボックス直上の JES エレメントの効果が大きかったと考えられる。
- ・ **施工精度・内空確認**：けん引後のボックス下端における設計高さとの差は発進側で最大 3mm、到達側で最大 6mm であり、所定の施工精度（高さ：上床エレメント下端－100mm、左右方向：±50mm）を満たすことができた。

表-1 Pca ボックスのけん引速度・けん引力

	平均けん引速度 (mm/min)	最大けん引速度 (mm/min)	平均けん引力 (kN)	最大けん引力 (kN)
青森方	60	123	442	670
東京方	62	105	440	734

5. おわりに

太平寺こ道橋における COMPASS 工法の施工では、上床と側壁が JES エレメントで構築され、挿入する鋼板は側壁 1 面のみという新しい施工方法に取り組んだが、検討を重ね、想定されるリスクへの対策を確実に行うことで、無事、鋼板挿入と Pca ボックスのけん引を終えることができた。

太平寺こ道橋は、平成 22 年 1 月にしゅん功し、太平寺こ道橋がその一部となる県道小倉寺・大森線は平成 22 年 3 月末の開通が予定されている。本工事の関係者の方々に、この場を借りて感謝の意を表したい。