

解説

小断面並列施工

COMPASS(コンパス)工法による 線路下横断構造物の構築

ほんだ さとし
本田 諭

東日本旅客鉄道(株)
建設工事部構造技術センター



1 はじめに

鉄道営業線や道路下を横断するボックスカルバートを構築する場合、エレメントや函体をけん引もしくは推進施工し構造物を構築する非開削工法を採用する場合が多い。工法選定にあたり、鉄道営業線下での施工を行う場合には、施工性・経済性に加えて軌道への影響が少ないことが重要な要因となる。

JR東日本(以下、当社)では、軌道変状を抑えるために小断面の鋼殻エレメントを地中に挿入し、構造物として一体化するエレメント工法(JES工法など)を多く採用している。しかしながら、エレメント工法では、エレメント内部の掘削などの作業性により断面が決定されるため、比較的スパンが小さく(小断面)土被りが小さな箇所(小土被り)で施工する構造物の場合、設計上必要な部材厚よりも大きくなり不経済な構造になってしまう。一方で、小断面の函体を直接線路下にけん引もしくは推進する工法では、線路下を防護用エレメントと函体が2回に渡り通過するため、軌道変状への影響が懸念される。

このような問題を解決するため、当社では、簡易な線路防護工を用い

て人道橋や水路など小規模なボックスカルバート構造物を構築する工法(COMPASS工法(CompAct Support Structure method)、以下、本工法)を開発した。本稿では、本工法の概要と施工事例を紹介する。

2 COMPASS工法について

本工法の概要を図-1に示す。本工法は、非開削工法であり、概ね3.5×3.0m程度の小断面のボックスカルバートを構築する工法である。本工法の主な特長は、以下のとおりである。

①鋼板の先行挿入による防護工

本工法では、事前に地山に鋼板($t =$

16~22mm)を挿入しておくことにより、内部掘削時には陥没の危険がなく施工を行うことができる。また、鋼板の挿入に先行して地盤切削ワイヤにより地盤を切削することにより泥濘化した溝が形成され、鋼板をその中に精度よく挿入することが可能となる。そのため、地表面の陥没や礫当りによる地盤隆起が発生しない。

②土質条件に制約を受けない施工方法
地盤切削ワイヤは、鉄筋コンクリートを切削する能力を有しており、粘性土や砂質土のみならず、玉石や礫混りなど様々な地盤条件に適用可能である。

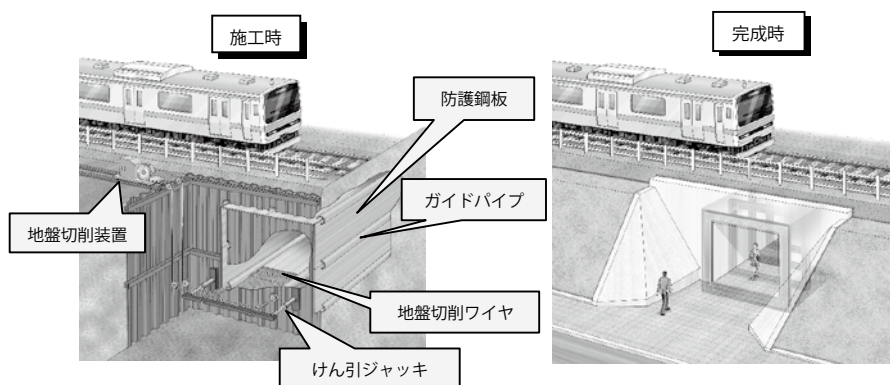


図-1 COMPASS工法の概要図

- ③土被りが小さい場所にも適用できる
(最小土被り0.3m)

地表面に対する影響は小さいことが
施工試験により確認されているが、
安全性を考慮して0.3mを制限値と
している。

- ④本工法で挿入できる鋼板延長は、地
盤切削ワイヤの延長およびそれを回
転させる地盤切削機本体の能力に
制限される。通常、ワイヤ延長は
50m程度での使用を想定しており、
鋼板挿入延長は15m程度となる。

2.1 施工手順

図-2に本工法の施工手順を示す。

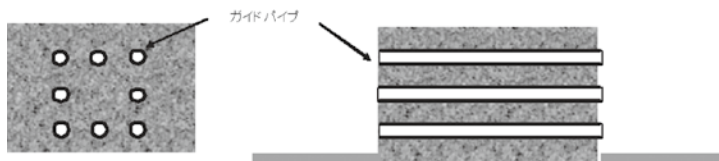
本工法では、はじめに地盤切削ワイ
ヤ走行用のガイドブリーを挿入するた
めに、小口径管推進工法によりガイド
パイプ(塩ビ管φ300mm)を設置する。

到達側に押輪とけん引ジャッキをセ
ットし、発進側に防護鋼板をセット
する。押輪と防護鋼板を挟む鋼板クラ
ンプをPC鋼棒により連結する(図-
3)。到達側に設置する地盤切削装置
により、φ11mmの地盤切削ワイヤ
を回転させ、発進側から
到達側に向かって地盤とガイ
ドパイプを一緒に切断
する。地盤切削ワイヤに
より切削した隙間に防護
鋼板(t=16~22mm)
をけん引により挿入する
(図-4)。

防護鋼板を構造物形状
に合わせて4辺(上床・
側壁・下床)に挿入した
後、防護鋼板の内部を掘
削しながら、函体を構築
する。本工法における防
護工は、鋼板のみであり、
従来のパイプルー等
の剛性のある防護工ではな
いため、閉合された鋼板
内を掘削すると軌道変状

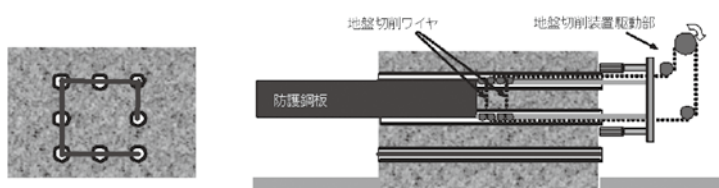
①ガイドパイプ設置工

地盤切削ワイヤ走行用のガイドブリーを挿入するために、小口径管推進工法によりガイドパイプを施工する。



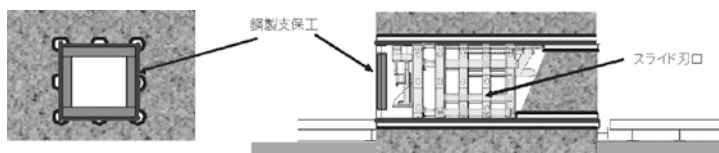
②地盤切削・鋼板挿入工

地盤切削ワイヤにより地盤を切削し、その後方より防護鋼板を挿入する。



③内部掘削・支保工建て込み工

防護鋼板で囲まれた内部をスライド刃口を用いて内部掘削し、その後方より支保工の建て込みを行なう。

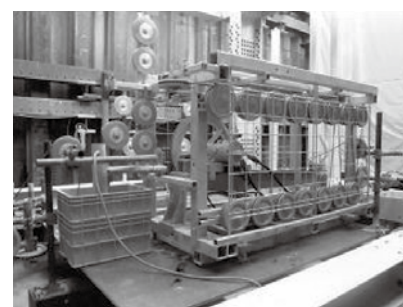
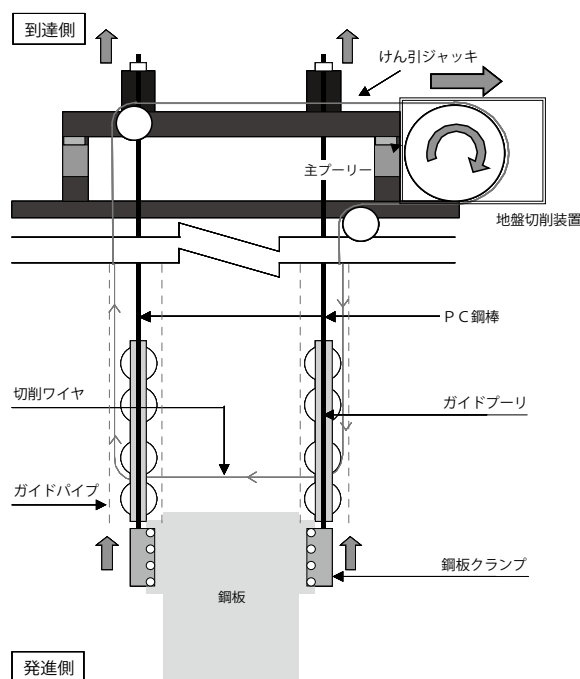


④函体構築工

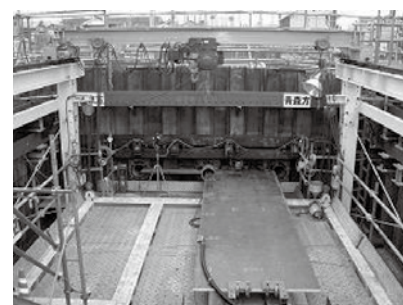
支保工を巻き込みながら、下床版→側壁→上床版の順にコンクリートを打設する。



図-2 施工順序図(内部掘削+支保工建込方式)



地盤切削装置



鋼板挿入状況(発進立坑)

図-3 防護鋼板挿入の概要図