

函体推進工法における函体推進時の現地計測

鉄道総合技術研究所 正会員 ○岡野 法之, 山下 康彦
 九州旅客鉄道 正会員 角 雄一郎
 ジェイアール九州コンサルタンツ 正会員 青野 正夫
 植村技研工業 正会員 船越 宏治
 東亜測器 正会員 辻村 幸治

1. はじめに

線路下や道路下を安全に施工可能でかつ、土被りを小さくできる非開削工法の一つとして、函体推進・けん引工法が挙げられる。本工法は、線路/道路および切羽防護のためにまず箱形ルーフ(角形鋼管エレメント)を施工し、その後、現場にて函体(ボックスカルバート)を場所打ちにより製作し、函体刃口部の地山の掘削、箱形ルーフとともに函体の前進を繰り返し、線路/道路下に函体を構築する工法である。本工法においては、函体の推進・けん引中に周辺地盤を介して多少なりとも軌道に影響を及ぼすが、そのメカニズムは明らかになっていない。

そこで筆者らは、函体推進工法が適用された現場において、函体推進中の箱形ルーフ、地中、軌道の挙動を計測した。本報では計測結果のうち、箱形ルーフと軌道の挙動について示す。

2. 現場および計測概要

計測を実施した現場は、JR九州管内の複線盛土区間に函体推進工法(SC工法)を適用して歩車道用架道橋を新設する工事である。正面図および主な計測内容を図1に、側面図および箱形ルーフ手動計測位置を図2に示す。

函体のほぼ上半は盛土であり、箱形ルーフ施工時にはほぼ全長にわたり箱形ルーフ上部にバラストが出現した。函体の寸法、土被りおよび原地盤の土質は表1に示すとおりである。

軌道計測は函体推進直前・直後に測量し、その累積により整理した。箱形ルーフについては函体推進後の測量の結果を、直接、変位量としている。

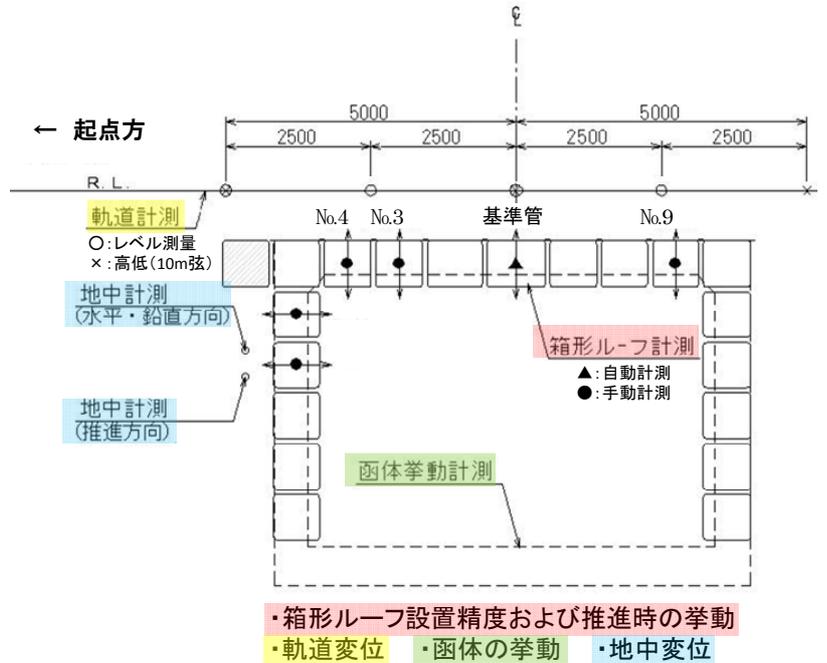


図1 正面図および主な計測内容

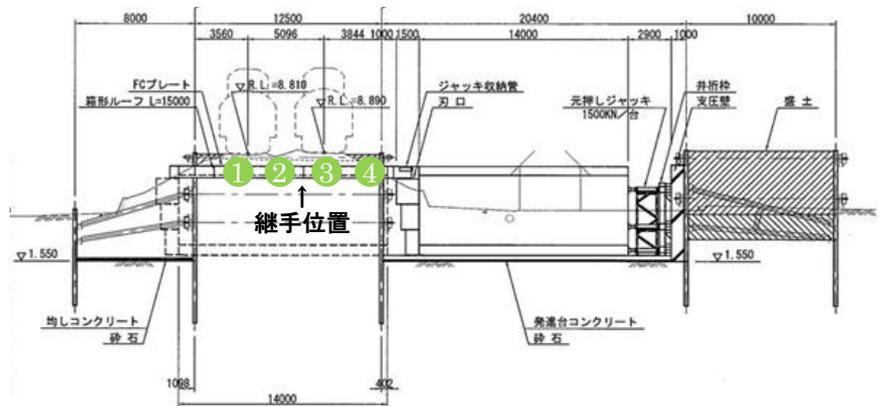


図2 側面図および箱形ルーフ計測位置

表1 函体寸法, 土被りおよび土質

函体寸法(m)			土被り (m)	土質(原地盤)
幅	高さ	長さ		
8.2	6.0	14.0	0	砂質シルト・砂礫N=4~19

キーワード 函体推進工法, 現地計測, 箱形ルーフ, 軌道変位

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 鉄道総合技術研究所トンネル研究室 TEL 042-573-7266

3. 計測結果

函体推進時の箱形ルーフと軌道の挙動を図3に示す。箱形ルーフについては、推進開始約6箇月前に、25mmの上げ越しをもって施工が完了していたが、その後の函体製作中の列車通過に伴い、土留めを支点としてほぼ中央の継手位置で折れ、V字形沈下形状となった。

函体推進時の箱形ルーフの挙動について見ると、継手位置で折れたV字形形状を保持したまま到達側へ移動している。そして、それに伴い、軌道の隆起が発生しているが、このことは、上述の箱形ルーフの挙動が、箱形ルーフ直上の地盤を押し上げ、結果として、軌道の隆起を発生させているものと推定できる。

この現象は、文献¹⁾の事例分析でも確認されており、函体推進開始直前の箱形ルーフの設置の状態が、軌道変位に少なからず影響を及ぼすとの経験的知見を証明できたものとする。

なお、この傾向は多少の差異はあるものの、他の測線（基準管、No.4 およびNo.9）でも確認されている。

4. おわりに

函体推進工法では、箱形ルーフの施工精度（推進直前の設置の状態）が軌道変位に及ぼす因子であることは、ある程度経験的に把握されていたが、今回、函体推進中の箱形ルーフおよび軌道の挙動を実際に計測することによりその関連を明らかにした。

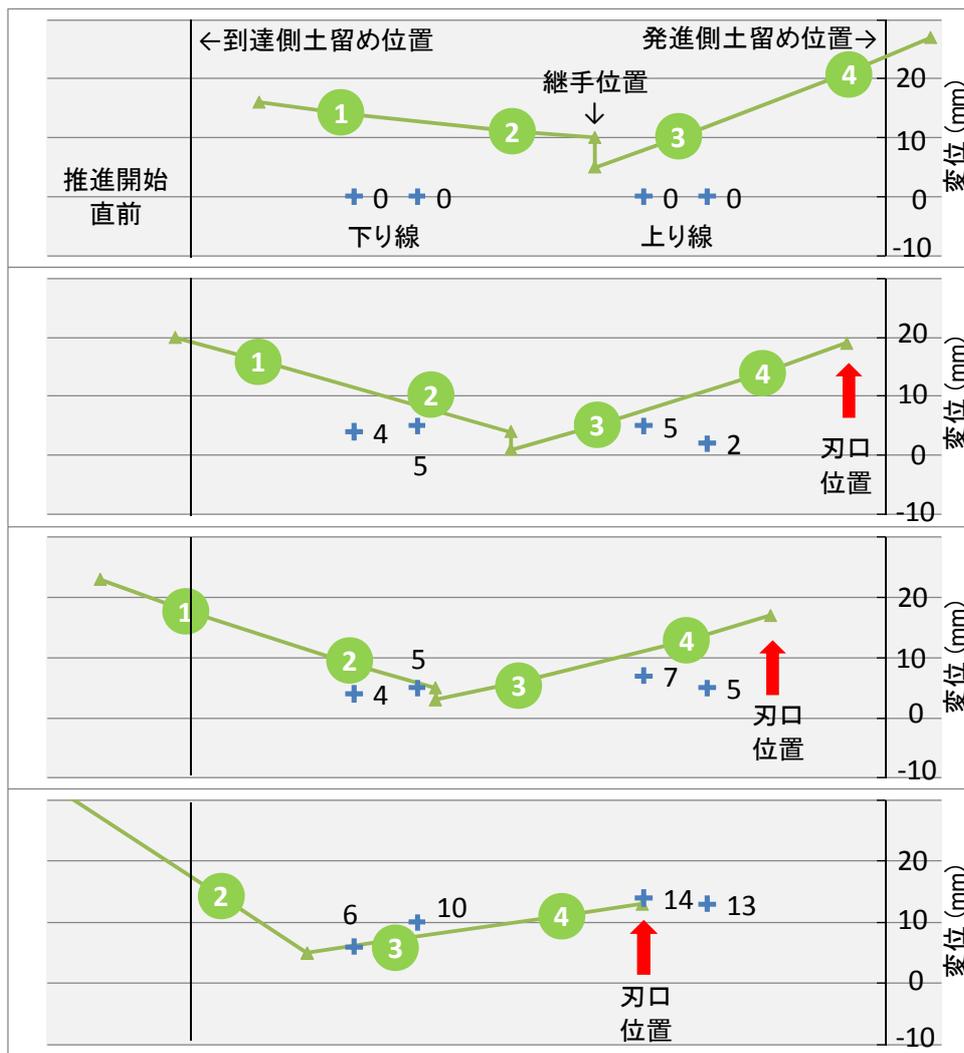
今後は、他の地中変位等の計測データについても整理を深度化し、函体推進時の函体自体、箱形ルーフ、周辺地盤の挙動が相互に関与する軌道変位発生メカニズムについて解明を進めていきたいと考えている。

謝辞

計測の計画、実施、整理にあたり、京都大学 小山幸則教授、当該現場の現場代理人殿をはじめ、多くの方に多大なるご協力等を頂いた。末筆ながら、御礼申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 山下, 岡野, 舟橋, 角, 船越: 函体推進工法における施工データ分析, 第66回土木学会年次学術講演会講演概要集(Ⅲ), 2011.



●: 箱形ルーフ計測位置における鉛直変位 (数字は図2中の計測位置に対応)
 ▲: 直線外挿補完により算出した箱形ルーフの継手位置における鉛直変位
 +: 軌道の鉛直変位 (推進開始直前を0)

図3 函体推進時の箱形ルーフNo.3とその直上軌道の挙動(鉛直変位)