

安全性と効率性の向上を目的とした線路下横断工法の施工（その1）

J R 東海	○正会員	森 寛典	正会員	鎌田 卓司
鉄建建設	正会員	八代 浩二		
J R 東海建設	正会員	岡田 英倫		
名工建設		鵜飼 晃成		
ジェイテック	正会員	中村 征史		

1. はじめに

現在、名古屋市の都市計画道路椿町線と JR 線等との交差箇所(以下「椿町 Bv」という。)において、JR 東海がアンダーパス工事を受託しており、非開削工法である HEP&JES 工法を採用し工事を進めている。

まず、椿町 Bv において施工上の留意事項と考えられる現場の特徴を以下に示す(図-1)。

- ・掘進延長が約 70m と長く、あおなみ線や関西線等、7 線分の線路下を横断する
- ・上床版施工位置に、あおなみ線の RC 擁壁等が支障する
- ・土被り厚が、道路部 2.5m、あおなみ線部 6.0m、関西線部 1.5m と、著しく異なる

安全性と効率性の向上を目的とした工法改良に関する技術開発^{1),2)}として、過年度、①隣接エレメント利用システム、②エアバッグによる切羽防護システム、③裏込め注入防護における即時注入システムの実用化を検討し、椿町 Bv においてその成果を採用することとした。本稿では、これらのうち①および②の実施工結果について報告することとし、③の実施工結果については別稿³⁾で報告する。

2. 開発工法の概要

今回採用した開発工法のうち、隣接エレメント利用システムは、刃口等の狭隘箇所における作業の効率性



図-2 隣接エレメント利用システムの概要図

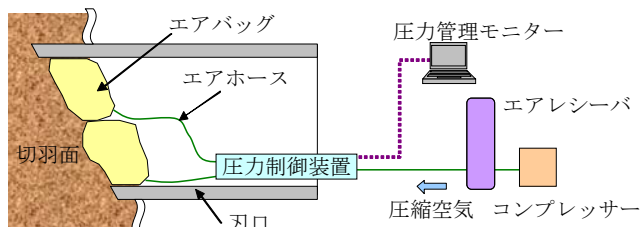


図-3 エアバッグによる切羽防護システムの概要図

向上を目的としている。掘進中のエレメントだけでなく、隣接する掘進済みのエレメントを作業空間として利用するもので、エレメントは横窓を有する構造としている(図-2)。

エアバッグによる切羽防護システムは、作業休止時の切羽崩壊に伴う軌道影響の低減を目的としており、エアバッグを膨らませた空気圧で切羽の崩壊に抵抗するものである(図-3)。従来方法（土のうと土留板）による防護と比較して地山との密着性の向上が期待でき、空気圧の調整によって土被りの深さの変化に対応できる。また、警報システムの導入により空気圧が急激に変動した場合、警報を発するシステムを有している。

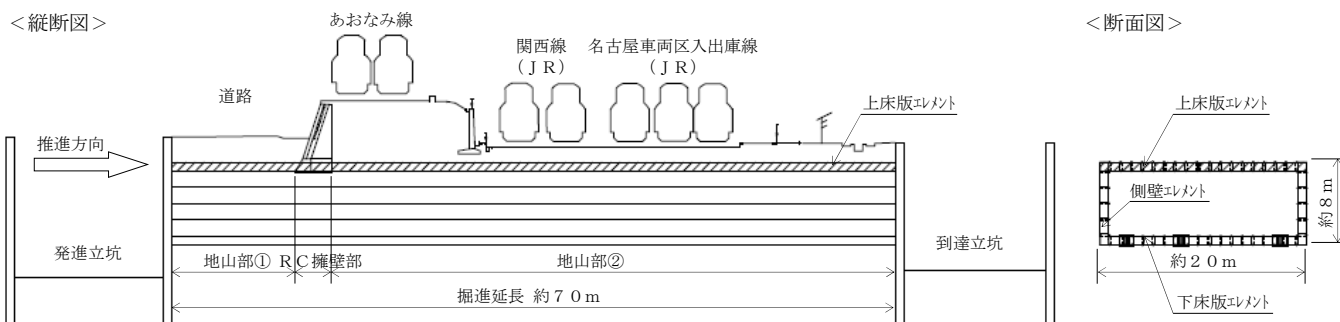


図-1 椿町 Bv 一般図

キーワード 線路下横断工, JES 工法, 作業効率向上, 切羽防護

連絡先 〒450-6101 東海旅客鉄道株式会社 建設工事事務 土木工事課 TEL 052-564-1724

3. 隣接エレメント利用システムの実施工結果

側部に横窓を有するエレメントは開口を考慮した断面照査が必要であり、コンクリート充填前の中空状態における構造検討を踏まえて開口率を 70%とした。

図-4 および表-1 に当該箇所における隣接利用の適用区分を示す。また、図-5 に掘進部ごとのエレメントの平均進捗を示す。構造物が支障する RC 擁壁部では隣接エレメント側面と掘進エレメント前面から作業することで作業効率が 1.9 倍に、地山部では隣接エレメントに土砂搬出のためのベルトコンベアを設置して掘進エレメントの作業スペースを広く確保することで作業効率が 1.2 倍に向上した。

4. エアバックによる切羽防護システムの実施工結果

エアバッグは内側が気密性に優れるポリウレタンフィルム、外側が耐伸性のあるポリエステル織布製で、上床版エレメントの場合 4 つの袋を連結した構造とした。また、エアバックは掘進作業休止時のほか、作業編成の交代時にも設置することで切羽崩壊に対する安全性を確保した。エアバックの設定圧は、土被りに応じて 0.05～0.10MPa 程度に設定した。図-6 にエアバックの設置状況を示す。

上床版の施工では 1000 回を超えるエアバックの設置・てっ去作業を行った。エアバッグは摩耗に伴う交換を要したが、切羽防護システムとして全て正常に機能した。エアバック防護の作業時間は、隣接エレメント利用システムの有無に関わらず、従来の防護方法と比較して同等程度であった。また、圧力管理や緊急通報が可能となることから、工事全体に対する安全性は向上するものとする。

5. まとめ

隣接エレメント利用システムは、作業効率性の向上に寄与し、特に構造物が支障する場合の効果が大きいことを確認した。

エアバッグによる切羽防護システムは、圧力異常が発生した場合であってもモニター管理や警報によって対応可能なため、安全性の向上に寄与すると考える。

椿町 Bv においては、開発工法の採用のほか複数の安全対策を施したことによって、全施工期間を通じて施工中の列車運行に対する有害な軌道変状は発生せず、軌道整備で対応できる程度であった。

今後は、開発工法の施工実績を重ね、線路下横断工の更なる安全性・効率性の向上を目指したい。

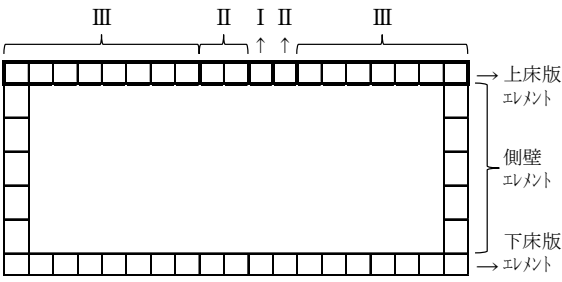


図-4 隣接エレメント利用システムの適用区分

表-1 隣接エレメント利用システムの適用箇所

適用区分	地山部①	R C 擁壁部	地山部②
I	隣接利用なし		
II	隣接利用なし		隣接利用あり
III	隣接利用なし	隣接利用あり	

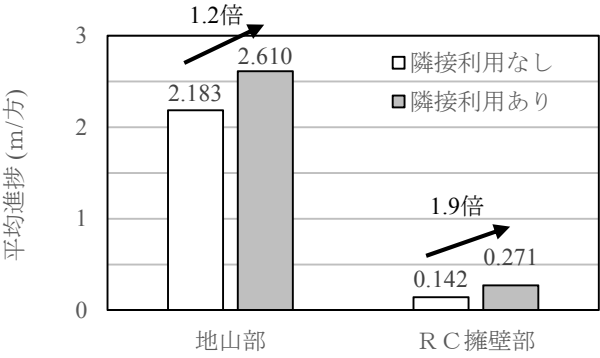


図-5 掘進部ごとのエレメント平均進捗



図-6 エアバック設置状況

《参考文献》

1) 奥西他：線路下横断工法における安全性と効率性の向上について(その1)：第 65 回土木学会年次学術講演会講演概要集 平成 21 年 9 月

2) 十二他：線路下横断工法における安全性と効率性の向上について(その2)：第 65 回土木学会年次学術講演会講演概要集 平成 21 年 9 月

3) 長尾他：安全性と効率性の向上を目的とした線路下横断工法の施工(その2)：第 72 回土木学会年次学術講演会講演概要集 平成 28 年 9 月 (投稿中)