

## 分岐器直下での HEP&JES における安全対策に関する一考察

JR 東海 建設工事事部 正会員 池田 善法  
JR 東海 建設工事事部 正会員 村上 敬亮

### 1. はじめに

本工事は長野県木曾郡大桑村が計画する村道改良工事に伴い、中央本線須原駅構内(295km080)で、架道橋(ボックスカルバート)を新設するものである。道路の構造基準は3種4級で車道部と歩道部の2径間から構成され、幅20.6m×高さ8.4m×延長14.8mである。なお、現場が駅構内であり急曲線(R=300)が隣接していることから、非開削工法のHEP&JES工法を採用した。(図-1)

現場の特徴として、以下の点が挙げられる。

- 1) 施工位置が分岐器直下であり、特に上床版エレメント施工に伴う軌道変状により、分岐器の転換不能が発生する危険性がある。
- 2) 最大60cm角級の転石が存在し、転石撤去後、地山に空隙ができる可能性がある。
- 3) 夜間列車施工間合は22:34~1:11と2:35~6:35にわかれており第1間合終了前にも転換試験が必要となる。

本研究では、分岐器直下での上床版エレメント掘削けん引時に懸念される軌道狂いに対する対策について考察する。

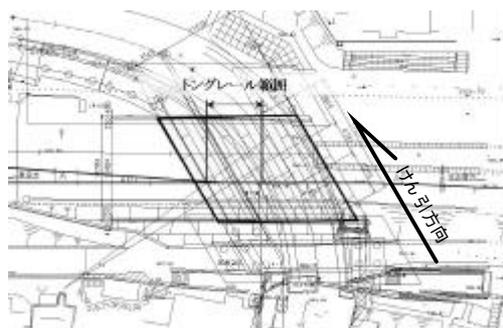


図-1 平面図

### 2. 一般部の掘削けん引

地山の状態など現場状況の把握と、エレメント掘削けん引が軌道に与える影響を検証するため、トンゲレ

ール下でない一般軌道部のAエレメントを基準管とし、先行して掘削けん引した。(図-2)また、列車の安全走行を確保するため、列車通過前に分岐器転換試験を実施した。

Aエレメント掘削けん引中、掘削地山はレキ質土で60cm角級の転石が多数存在した。特に、エレメントの鋼板を挟んだ位置(図-3)に現れた転石の除去時、エレメント外方に空隙が発生し、地山が非常に不安定な状況となったため、転石除去後のけん引直後に土嚢を詰めることで対応した。さらに、けん引作業は軌道整備時間を確保した時間で終了する等の安全対策を実施した。B、Cエレメントは分岐器直下での施工となり、更なる軌道狂いの発生を抑制する有効な対策を検討した。

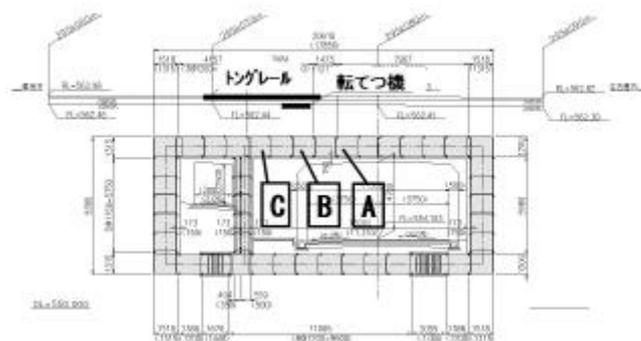


図-2 横断面図



図-3 転石出現状況

キーワード HEP&JES工法、分岐器、裏込め注入、薬液注入

連絡先 〒450-6101 愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 JR東海 建設工事事部 TEL052-564-1732

### 3. 分岐器下エレメント掘削けん引中の対策

#### 1) 滑材・裏込め材の即日注入

掘削けん引時の軌道の安定を図るため、一時的に空隙を充填するため裏込め注入の要領で推進工事に用いられる滑材の注入を試みた。

軌道隆起に対する影響を考え適正な圧力管理をした上で滑材注入を行った結果、一時的に軌道沈下を防ぐことはできたが、エレメント掘削けん引は夜間の列車間合い及び線路閉鎖工事となり、長期間にわたる工事となるため、固結後に強度が減少する滑材ではなく、軌道に及ぼす影響を極力回避するための対策について検討を行った。

当初、裏込め注入は上床版施工完了後に施工予定であったが掘削けん引後即日行うこととした。裏込め材の固結による翌日以降のけん引時の摩擦力増加を考慮し、強度発現が緩やかな材料を採用したため、けん引力の過大な増加、それによる軌道の押し上げ等の影響は回避することができた。

転石によって生じた空隙は土嚢と即日注入した裏込め材の併用により充填され列車荷重等による地盤沈下・軌道変状を防ぐことができた。



図-4 裏込め注入施工状況

#### 3) 薬液注入による地盤強化

転石撤去時の地山の安定を図る対策として薬液注入を行った。また注入時の圧力上昇による軌道の隆起も懸念されたため作業終了後の転換試験を確保した上で施工を行なった。なお、施工範囲は分岐器の転換に直接影響を及ぼすと考えられる分岐器下の箇所のみとした。

注入の結果、注入範囲全域にわたり地山は安定したため、転石撤去後も崩壊することなく軌道変状も発生しなかった。



図-5 薬液注入施工状況

#### 4) その他

掘削作業を行っていない間の切羽崩壊を防止するため、掘削けん引作業終了後は刃口先端に土嚢を充填し、木矢板をあて刃口先端に溶接した山型鋼にて固定を行った。

#### 4. 考察

以上の対策を講じることにより、分岐器転換不能などの運転事故を起こすことなく順調に施工することができ、対策前と比べても軌道の変位を抑えることができた。

今回の事例により、掘削けん引時の地山崩壊など、瞬発的な軌道変状のおそれがある状況下でのHEP&JES工法において掘削中には、薬液注入などの補助工法が有効で、列車荷重等による時間経過した後の軌道変状には裏込め材の即日注入が有効であることがわかった。

また、分岐器直下での注入作業は、一般軌道に比べて軌道整備が困難となるため土被りに応じた適切な圧力管理が必要となる。

#### 5. おわりに

本工事はこれまで関係者の方々の多大なご指導とご協力により、運転事故を起こすことなくエレメントけん引を施工することができた。これまでの経験を生かし、残りのエレメント掘削けん引を無事故で完成させたい。