

密閉式吊下げ型コンベヤのトンネル工事への国内初適用実績

中日本高速道路株式会社 正会員^{※1} 前川 和彦 小林 綾乃
清水・東亜特定建設工事共同企業体 正会員^{※2} ○菊池 順 秋田 哲志 平野 純弘

1. はじめに

トンネル工事のずり処理工は、重ダンプや平ベルコンによるものが一般的であるが、当工事（中央自動車道新小仏トンネル工事）では国内で初めて密閉式吊下げ型コンベヤ（図-1）を採用し、坑内から坑外ずり仮置き場までのずり搬出を実施中である。本報では、当工事における密閉式吊下げ型コンベヤの適用実績およびトラブル事象とその対応について報告する。

2. 密閉式吊下げ型コンベヤの適用

1) 密閉式吊下げ型コンベヤの概要

密閉式吊下げ型コンベヤは、搬送物を幅 1.4m のベルトで包み込み、ベルト両端のプロファイルをガイドローラーとサポートローラで保持して吊下げて搬送する構造である。コンベヤの諸元等は参考文献 1 を参照願いたい。



図-1 密閉式吊下げ型コンベヤ

2) 運用方法

当工事におけるコンベヤの適用は、幅員が狭く急曲線急勾配の工事用道路（延長 270m、幅員 4m、最大縦断勾配 14%、最小半径 R12）における重ダンプでのずり出しの代替手段である。そのためコンベヤは定置式とし、坑内にずり仮置き場を設け、そこから坑外のずり仮置き場までの作業横坑および工事用道路に沿ってコンベヤを設置した（写真-1、写真-2）。切羽からのずりは重ダンプで坑内ずり仮置き場まで運搬し、そこでずりをクラッシャーに投入・破砕する。そしてホッパーを介してコンベヤに投入し坑外のずり仮置き場まで搬送している（写真-3）。



写真-1 コンベヤ設置状況（坑外ずり仮置き場方面）



写真-2 コンベヤ設置状況（トンネル方面）

3. 適用実績と課題

本報執筆時点で、コンベヤによるずり処理を適用したトンネル掘削延長は約 200m、掘削地山土量としては約 15,000m³ である。トンネルの地質は中生代白亜紀後期小仏層群の頁岩・砂岩で、現時点では岩片の一軸圧縮強度は 20~40N/mm² 程度が主体で一部 80N/mm² も含まれる。ずりは層状に破砕されるが、ずりによるベルトの損傷は発生していない。またコンベヤによる騒音・振動については、運転中にコンベヤ横でも感じ取れない程度で極めて小さい。以下にコンベヤを適用して生じた課題について報告する。

キーワード 密閉式吊下げ型コンベヤ、ズリ運搬、工事用道路、新小仏トンネル

連絡先 ※1 〒192-0907 東京都八王子市長沼町 1305-3 八王子工事事務所 TEL 042-645-7511

※2 〒192-0907 東京都八王子市散田町 3-18-17 清水・東亜 JV TEL:042-673-3183

課題1：ずり供給量の変動による過積載

当現場ではコンベヤへのずりの供給量の調整はクラッシャーのグリズリーフィーダーで行っている。しかしクラッシャーの特性上、密閉式ベルトの容積に対して一定量でのずり供給は難しく、過積載防止センサーが作動して停止・復旧を繰り返すこととなった。そのため、供給量を減らしずり供給部に簡易な堰を設置してずり山を均す対策

(写真-4)を実施することでセンサーによる作動停止はなくなった。搬送実績としては15,000m³の搬送に要した総運転時間は約400時間で搬送能力は68t/hとなっている。搬送能力をさらに向上させるためにはクラッシャーからコンベヤにずりを定量供給するための中継設備を追加する必要がある。

課題2：降雨によるベルトスリップ

横殴りの雨やコンベヤの縦断線形で谷部となる部分への雨水の集中によりベルトが濡れて、駆動プーリー部(写真-5)でベルトがスリップし停止するトラブルが発生している。追加の雨養生やベルト張力を上げる等の調整を実施しているがスリップが発生するため、さらなる対策を検討中である。今後、駆動プーリー部の滑り止め対策が課題である。

課題3：ナイロントイヤの偏摩耗

ずり放出部にはベルトの土砂搬送面に唯一触れるナイロントイヤ(写真-6)がある。ベルトからノロ分が落下・堆積し、それが凍結してナイロントイヤが固着し、ベルトと擦れて偏摩耗した。そこで土砂が堆積しやすい箇所にはWEBカメラを設置して常時点検し、適宜清掃する対策を行っている。今後はベルトやタイヤの自動清掃設備を追加するなど、メンテナンス性の向上が課題である。

4. まとめ

密閉式吊下げ型コンベヤをトンネル工事へ適用し、コンベヤによるトンネルずりの搬送・厳しい現場条件での運用・騒音振動の低減・安全性の向上について有用性を確認できた。本実績を踏まえて、今後トンネル工事のずり処理について現場へのアクセスや周辺環境への配慮など厳しい制約を受ける現場条件にも採用され生産性や安全性がさらに向上することを期待する。

参考文献

- 1) 前川和彦, 菊池順, 長尾裕貴: トンネル工事での密閉式吊下げ型コンベヤの採用の検討, 第77回年次学術講演会, IV-278, 2022.



写真-3 坑内ずり仮置き場



写真-4 ずり供給部および過積載防止センサー

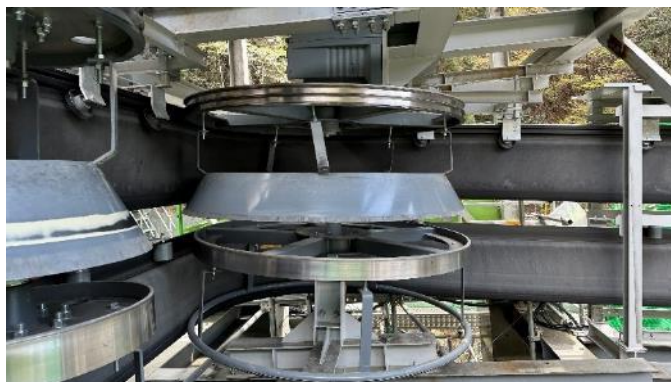


写真-5 駆動プーリー



写真-6 ナイロントイヤ