

トンネル工事での密閉式吊下げ型コンベアの採用の検討

中日本高速道路株式会社 正会員*1 ○前川 和彦
清水・東亜特定建設工事共同企業体 正会員*2 菊池 順 正会員*2 長尾 祐貴

1. 目的

中央自動車道 小仏トンネル付近の上り線において渋滞対策事業を実施しており、トンネルを含む区間に車線を追加するために、別線トンネルが計画され、施工を実施している。

当該現場は、施工場所へのアクセス道路が脆弱であることから、中央自動車道（以下、供用線は「本線」という）を使用しての土運搬を実施している。また、施工中のトンネルからトンネルズリ仮置き場までの間のアクセス路（以下、「工事用道路」という）については、本線のトンネル坑口直上を重ダンプで走行する必要があるが、また、工事用道路を拡幅するために栈橋を構築する必要があった。

このような現場条件の中、作業員の安全確保や既設トンネルへの影響を考慮し、重ダンプでの運搬の代替案として、密閉式吊下げ型コンベア（図-1）を採用することになったことから、その検討経緯を報告するものである。



図-1 密閉式吊下げ型コンベア

2. 検討経緯

新設トンネルは、仮設備ヤードや両坑口の状況から、作業横坑を使用してのトンネル掘削を実施している。作業横坑までの工事用道路は、既存の管理用道路を拡幅、造成を行いアクセスする計画であり、本線の上下線のトンネル坑口の直上（土被り：約 3m）を通過するため、坑口に荷重をかけない為に、栈橋構造にて計画していた。しかし、本線の直下には、交差する水路トンネル（土被り：約 10m）があり、その近傍に栈橋の基礎ぐいを打設しなければならない事、栈橋を施工するためにクレーンを使用する作業となり、坑口に荷重をかけてしまうことから、計画の変更が必要となった。詳細設計時点では、通常のリコンを切羽付近まで伸ばした形式の検討が実施されていたが、作業横坑と本坑のクランク、工事用道路上のリコン設置スペース、積替え部の騒音問題等があることから採用を見送っていた。

3. 密閉式吊下げ型コンベアの特徴

密閉式吊下げ型コンベアは、搬送物をベルトで包み込み吊下げて搬送する構造である。この構造により、従来のコンベアと比較して、安全面・環境面・施工面について様々な優位性が挙げられる。搬送物を包み込んで搬送するため往路復路ともに落石が発生しない。また従来のコンベアは変曲点では乗り継ぎをして進路を変える必要があるが、密閉式吊下げ型コンベアは吊下げ構造のため急曲線にも追従可能であるため乗り継ぎを必要としない。そのため、乗継部で生じるホッパの詰まりやライナーの摩耗などのメンテナンスの手間がなくなり安全性が向上する。また、従来のコンベアは搬送物を下からローラで支持するため、搬送物とローラの衝撃で生じる騒音・振動が発生するが、密閉式吊下げ型コンベアの搬送時に生じる音はガイドローラ、サポートローラの回転音のみとなる。さらにベルトコンベアの乗継部における騒音・粉じんも生じないため環境面も改善される。搬送物

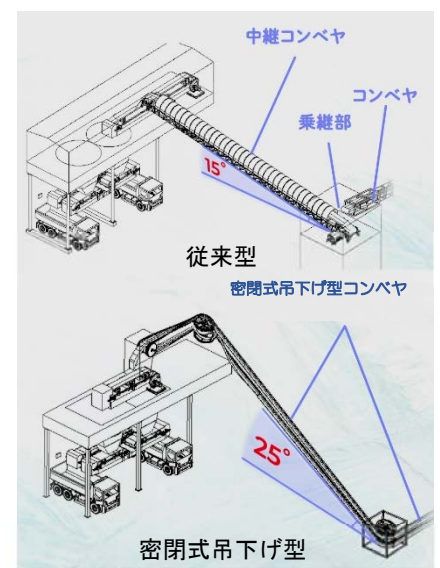


図-2 従来コンベアとの比較

キーワード 密閉式吊下げ型コンベア、ずり運搬方式、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 〒193-0832 東京都八王子市散田町 3-18-17 清水・東亜 JV TEL:042-673-3183

の自重でベルトが伸びると同時にゴムが内側に引き締まることで、搬送物を保持する力も強くなり、従来は 15° 程度とされている搬送角度も、 $\pm 25^\circ$ まで可能である。設置スペースに関しても、吊下げ構造のため、一般部は幅 0.8m程度（プーリ設置個所は除く）で、省スペースでの設置が可能となる（図-2～4）。

4. 密閉式吊下げ型コンベアの計画

本工事におけるずり処理は重ダンプによりトンネル切羽から作業横坑および工事用道路を通して坑外ずり仮置き場まで運搬する当初計画であった。しかし、作業横坑坑口部は狭隘で、トンネル本坑へのアクセスは作業横坑しかないため、作業横坑交差部で工事用車両が集中し危険な状態となる。また、坑口部付近には希少猛禽類が生息しているため、ずりをコンベヤへ投入する際の音が悪影響となる。そのため坑内にずり仮置き場を設け、トンネル切羽から重ダンプで坑内ずり仮置き場まで運搬し、そこでずりを密閉式吊下げ型コンベヤ（表-1）に投入して作業横坑および工事用道路を通して坑外ずり仮置き場まで搬送する計画とした。

また、ずりの投入部については、吊下げているガイドローラーとサポートローラを左右に開き投入する。投入及び搬送効率の向上のため、クラッシャーを設置してずりを細かく破碎し搬送する計画である（図-5, 6）。

5. まとめ

本論文執筆時点では、密閉式吊下げ型コンベヤは設置されていないため、今回は検討の経緯および計画のみ記載しているが、発表時点においては、設置が終了し、稼働している見込みである。発表資料には報告できる事項をとりまとめ報告する予定である。

新トンネルは、掘削を開始したばかりであり、まだまだ課題が山積している状況であることから、それらについては随時報告を行う予定である。

無事故、無災害で工事を完工すべく発注者、受注者双方が安全に留意し施工を実施する所存である。

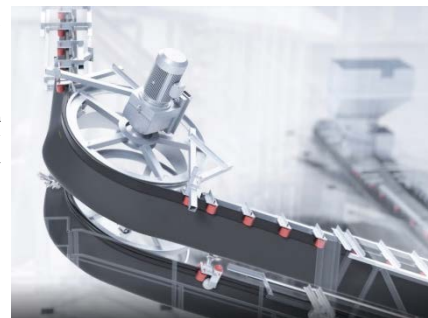


図-3 方向転換部（プーリー部）

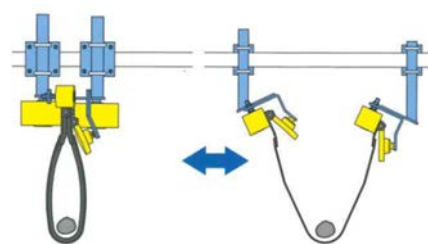


図-4 ガイドローラーによる開閉機

表-1 密閉式吊下げ型コンベヤ諸元表

粒 度	最大 100mm
搬 送 量	最大 200t/h 125m ³ /h
ベルト幅	1 400mm
実 機 長	440m
揚 程	16m
ベルト速度	120m/min

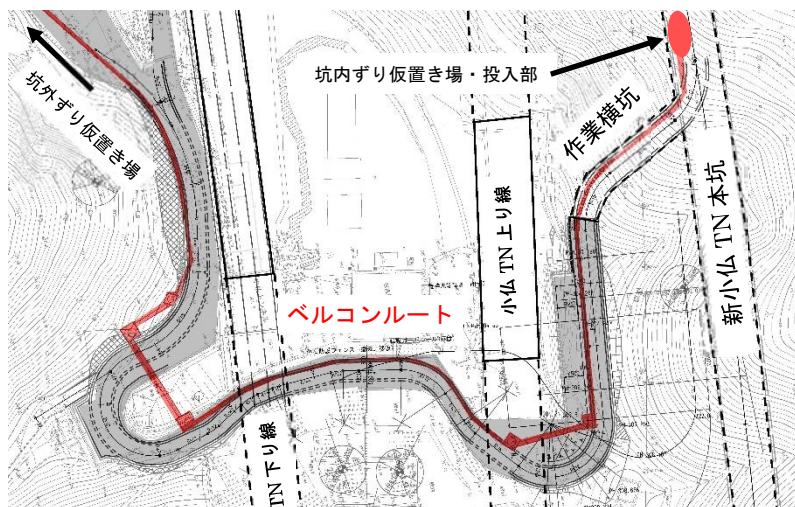


図-5 平面図

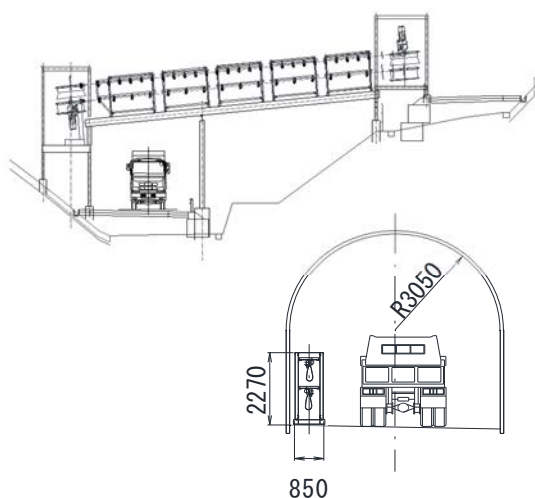


図-6 横断面図・縦断面図

参考文献

- 1) 福富義章, 前川和彦, 菊池順: 新小仏トンネルの施工概要について, 第 76 回年次学術講演会, III-33, 2021.