

連続ベルトコンベヤー方式における自走式クラッシャーの改良

安藤ハザマ 正会員 ○副島 幸也

安藤ハザマ 中西 大介

1. はじめに

日本の高齢化は急速に進行しており、建設業では団塊世代の離職による就労者数の減少、それに伴う熟練技術の維持継承などが懸念されている。このような背景の中、当社は山岳トンネル工事における施工の省力化・効率化を目的とした様々な施工技術の開発に取り組んできた。

筆者らは、ずり運搬方式の一つである、連続ベルトコンベヤー方式に着目した。本稿では、連続ベルトコンベヤー方式における自走式クラッシャーの改良について、その改良内容と現場への導入成果を報告する。

2. 改善方針

連続ベルトコンベヤー方式は、従来のタイヤ方式と比較し、『排気ガスの発生が少なく、環境に優しい』『坑内の重機往来が少なく、安全性が高い』との長所がある反面、『故障が発生した際、代替が困難であることから掘削サイクルへの影響が著しい』という短所を持つとされている。今後の就労者数減少を鑑み、ずり運搬に従事する作業員が少ない連続ベルトコンベヤー方式は、山岳トンネルにおいて重要な方式であり、その短所を解決するための改良に取り組んだ。

3. 改善内容

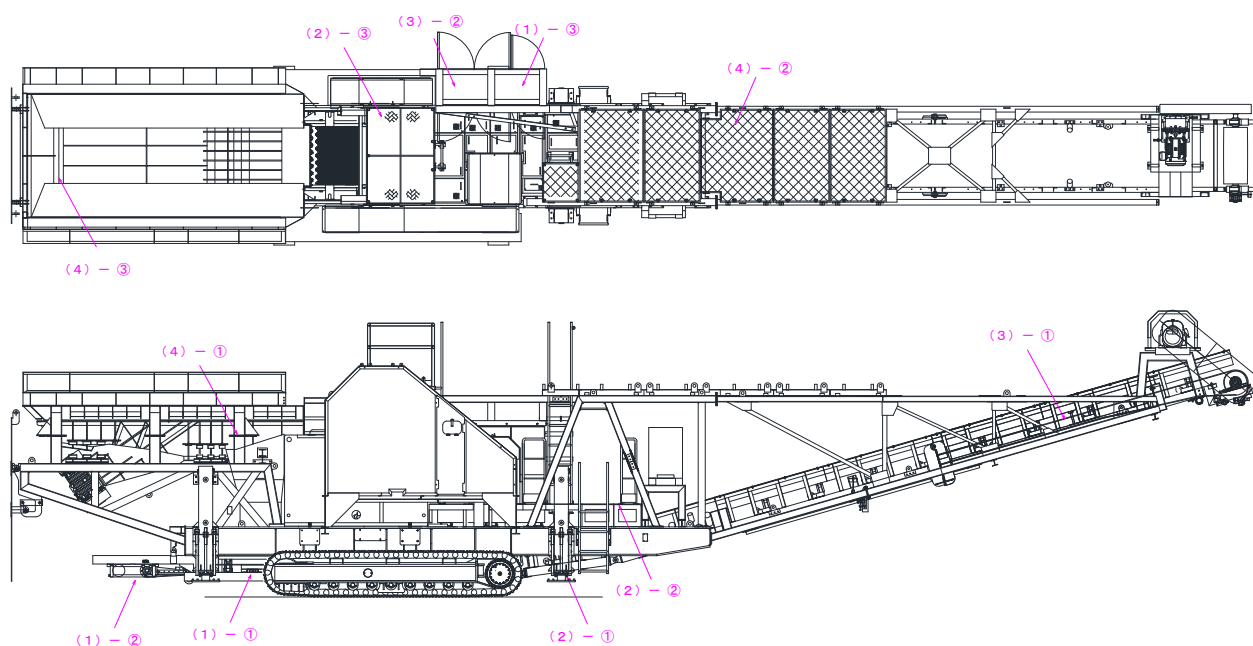


図-1 自走式クラッシャー

(1) 故障発生抑制

自走式クラッシャーの故障の主要因を取り除くための改良を実施した。

- ① ホッパー下部でのズリ詰まり防止としてインパクトバーを設置した
- ② ズリこぼれをできるだけ回収するため、ベルトコンベヤーのテール部を延長した
- ③ 焼損防止のため、リアクトルの温度監視装置を設置した

キーワード 連続ベルトコンベヤー方式, 自走式クラッシャー, 山岳トンネル

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 建設本部 土木技術統括部 機電部 Tel.03-6234-3674

(2) 故障対応・メンテナンスの効率化

故障が発生した際に速やかな復旧を行うための改良を実施した。

- ① 最大張出高さ 300mm の大型アウトリガーを四方に設置し、自走式クラッシャー全体のジャッキアップを可能としたことで下方のスペースを確保した
- ② 操作フロアとベルトコンベヤーとの離隔を確保し、ベルト上での作業スペースを確保した
- ③ フロアパネルを小型化し、また監視台は取外しを容易な構造とした

(3) 維持管理の利便性向上

日常の維持管理負担を軽減し、安定した整備を行うための改良を行った。

- ① ゴムスカートなどの消耗品形状を均一とし、在庫管理・維持交換の利便性を向上させた
- ② 電流値・電力量の記録装置を追加し、設備摩耗や堆積したズリによる負担発生の判断材料とした

(4) その他

自走式クラッシャー運用時の作業性向上となる工夫を施した

- ① 振動フィーダの受け架台はライナープレートによりトンネル勾配に対応した調整を可能とした
- ② 自走式クラッシャー上に大きなステージを設け、測量機器の設置足場や予備部材の保管場所として活用できるようにした
- ③ ズリと共に振動フィーダ上に投入された湧水を側溝へ導く排水ラインを設置した



写真-1 アウトリガー

4. 現場導入

東京機材工業製の自走式クラッシャー（公称能力 300t/h）に改良を加え、福島県のトンネル現場に導入し、性能に関する検証を行った。

現場は上り 0.5%勾配から、途中で下り 3.0%勾配へと変化する長大トンネルであり、破碎機の処理性能が危惧されたが、様々な機能追加が功を奏し、実働で 300t/h 以上の処理能力を維持することができた。

連続ベルトコンベヤーの日常作業として負担が大きい延伸作業についても、ステージの設置などで測量機器ほか付帯設備移設をスムーズに行うことができた。また、メンテナンスにおいても作業性を向上させたことにより、掘削サイクルの合間で実施することが出来ている。



写真-2 現場導入状況

5. まとめ

連続ベルトコンベヤー方式は、山岳トンネルにおいて数多くの実績があるが、改善の余地は多く残っている。安全面・環境面と共に省力化についても今後に期待ができる技術である。本設備については作業性向上に着目した報告としたが、他にも取外しが容易な発破防護板など、様々な設備・機能を付加している。改良がその機能を十分に果たせなかったものもあるが、概ね良好に稼働していると判断している。

当社では今回改良に取り組んだ自走式クラッシャーと共に、連続ベルトコンベヤーシステムの改良にも取り組んでいる。これらを通じて、山岳トンネル工事全体の施工省力化・効率化に寄与することを目指す。

参考文献

2016 年制定 トンネル標準示方書〔山岳工法編〕・同解説 第4編 施工