

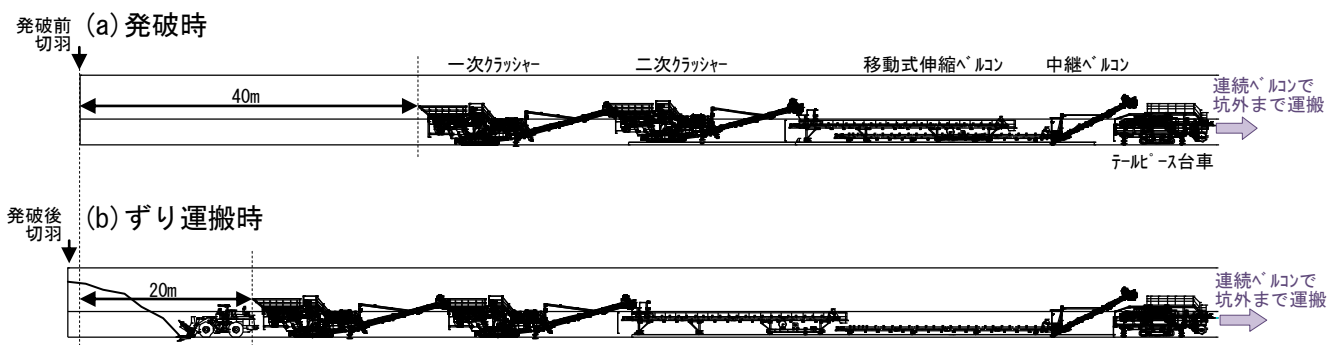
高速ずり搬出システム

概要

建設中のリニア中央新幹線をはじめとして、長距離・大断面の山岳トンネル工事では、事業効果の早期発現に加え、コスト低減のため、急速施工の実現が主要な課題の一つとなっています。急速施工の実現には、サイクルタイムの約3割を占めるとされる掘削ずりの処理時間の短縮が大きなポイントとなります。

長距離・大断面の山岳トンネル工事では、ずり処理に連続ベルトコンベヤー方式（以下、連続ベルコン）を採用するケースが多くなっています。しかし、工事の進捗に伴う連続ベルコンの延伸作業には手間と時間を要するため、クラッシャーの位置を常に切羽から最短距離に保つことが難しく、サイドダンプ等による切羽からクラッシャーへのずりの運搬時間が長くなります。また、ずりの処理時間はクラッシャーのずり破碎能力にも左右されることから、サイクルタイムを短縮し急速施工を実現するには、切羽からクラッシャーへのずり運搬効率の向上と、それに相応したクラッシャーのずり破碎能力の強化が必要となります。

本システムでは、ずり出し時に、切羽とクラッシャーの距離を 20m 程度まで近づけることでずり移送能力を高め、クラッシャーをトンネル掘進方向に縦列2台の配置として2段階の破碎することでクラッシング能力を強化し、ずりの高速搬出を可能とします。



高速ずり搬出システムにおける機械配置（発破時およびずり運搬時）

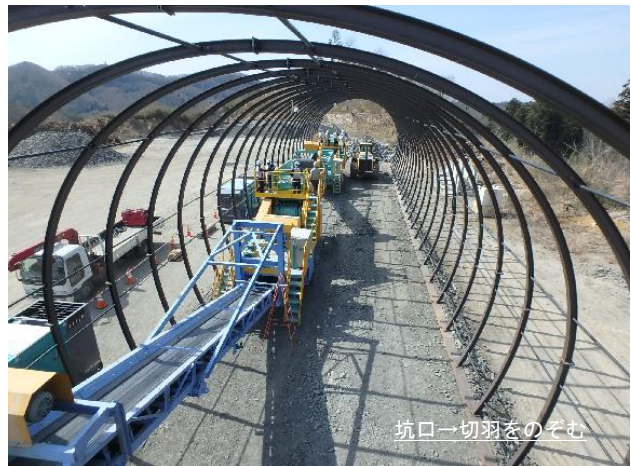
用途

・長距離・大断面の山岳トンネル工事における掘削ずりの搬出

特長

1. 本システムでは、一般的なクラッシャー（NT-300t 級）2台と移動式の伸縮ベルコン1台をトンネル掘進方向に配置しています。ここで、配置するクラッシャーは、切羽側を一次クラッシャー、伸縮ベルコン側を二次クラッシャーと呼びます。発破時には、伸縮ベルコンを縮めて2台のクラッシャーを退避させておき、発破後、クラッシャーを切羽側に移動するとともに伸縮ベルコンを延伸します。ずり出し時には、切羽とクラッシャーの距離を 20m 程度まで近づけることでずり移送能力を高め、ずり処理時間を短縮します。なお、クラッシャー2台および伸縮ベルコンの移動に要する時間は5分以内であり、一般的な積算基準のずり出し準備時間（5分）の範囲となっています。
2. 一次、二次クラッシャーの2台を用いることで、破碎粒径（250mm アンダー）を確保しつつ、2台の並列的な使用により破碎余裕のある二次クラッシャーに直接ずりを投入することで、ずりのクラッシング能力を高めることが可能なシステムとなっています。なお、二次クラッシャーに掘削ずりを投入するタイミングについては、センサで計測してずり投入のオペレータに信号で知らせるシステムとなっており、ずりの効率的な破碎が可能です。

3. ずり搬出時にクラッシャーと切羽を近づけることに加え、クラッシャーを並列的に使用してずりを破碎しずり処理速度 550t/h 以上を確保することにより、断面積 100m²クラスのトンネル工事においてC級地山以上の区間で月進 230m以上を安定的に確保できるシステムとなっています。
4. 汎用的なクラッシャーNT-300t 級を2台使用するため、機械トラブル時の対処が容易です。また、各々のクラッシャーは、一方のクラッシャーの予備機と考えることができ、仮に一台のクラッシャーに不具合が発生しても切羽が停止することはありません。



高速ずり搬出システムの実証実験の状況

■ 実績

- ・(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構北海道新幹線建設局
北海道新幹線、立岩トンネル(ルコツ) 2016.3～2023.6(導入予定)

■ 関連資料

- ・日刊建設工業新聞ほか, 2016.4.20
- ・奥村組技術研究年報, No.42, 2016.9

■ 技術登録・表彰等

- ・特願 2016-76775「発破方式を用いたトンネルの掘削工事により生じた掘削物の運搬方法」