

山岳トンネルにおける連続ベルトコンベアズリ搬出システムの適用事例

(株)大林組 正会員 清水 利久
(株)大林組 渡辺 紀彦
(株)大林組 井上 良

1. まえがき

美和ダム BP トンネルは洪水時の既設ダムへの細粒土分流入対策として計画された洪水バイパストンネルである。中断面で（仕上 46.8 m²、掘削 57.7～65.7 m²、L=4,300m）幅員が比較的狭く標準的なダンプトラックによるズリ搬出方法では作業環境、安全性、施工速度等の様々な問題を抱えていることから、連続ベルトコンベアズリ搬出システムの適用を入札時 VE 提案しその施工を行なっている。

2. ベルトコンベアズリ搬出システム導入の経緯

本トンネルでベルトコンベアズリ搬出システムを導入するメリットは以下の通りである。

①車両の離合

ベルトコンベア方式では工事車両の通行量を低減でき、離合時及びセントル・シート台車通過時の接触事故等の危険性を減らすことが出来る。

②坑内環境

工事車両数の減少により排気ガス・粉塵の発生量の抑制ができ、また通行車両により路盤の泥濘化も抑えられる。

③経済性

換気設備の大型化、路盤整備、人件費負担等が抑制できる。また作業環境の改善や安全性の向上など直接金額に現せない経済的メリットも少なくない。

本トンネルにおいては連続ベルトコンベアズリ出しシステムを採用する方が経済性および安全性、作業環境の良さでダンプトラック方式よりも優位性が高いとの判断を下した。

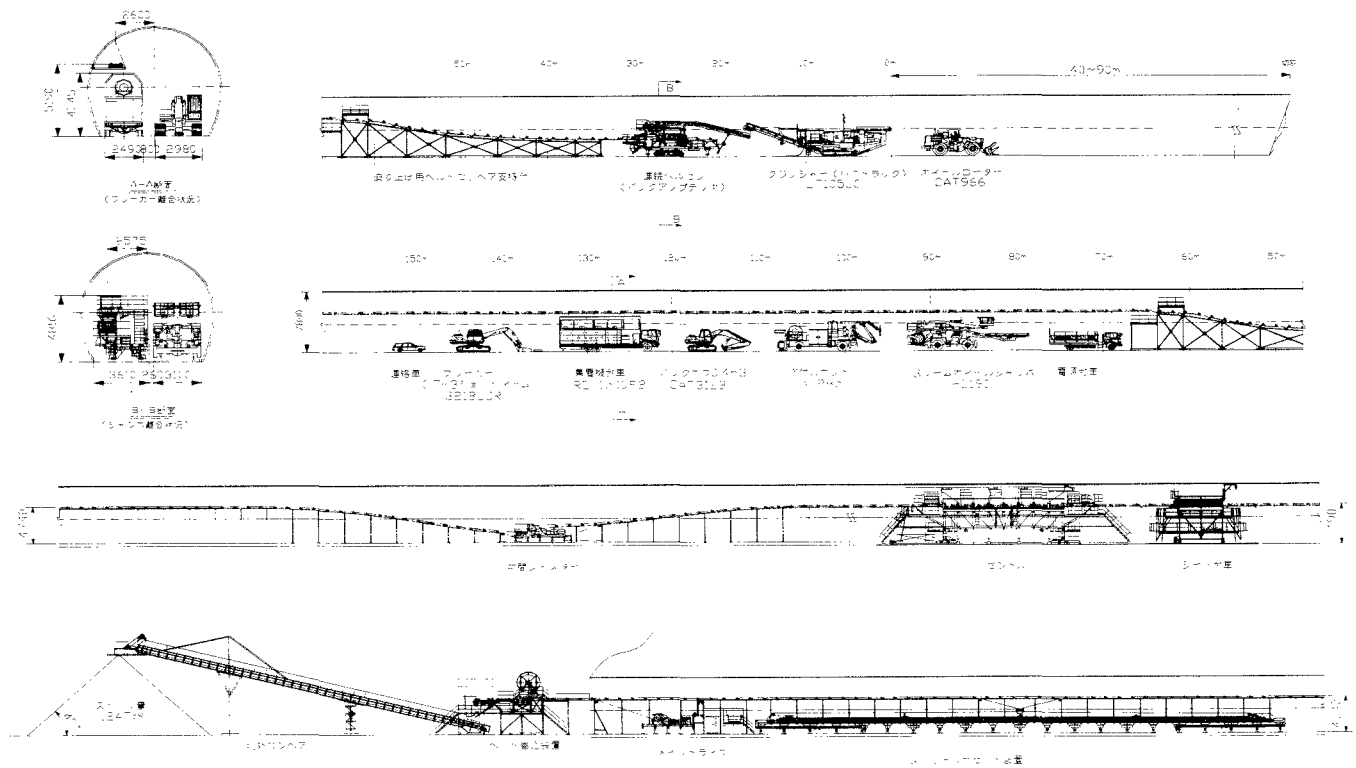


図-1 機械配置図

3. 山岳トンネルにおけるベルトコンベアズリ搬出システムの適用

本トンネルでは次に述べるようなやり方で連続ベルトコンベアズリ搬出システムの適用をおこなった。

① クラッシング

ベルトコンベアで効率的に運搬するためにはズリ径をφ=200mm 以下にする必要がありそのためにクラッシャーを配置した。クラッシャーへのズリ投入はサイドダンプにより行なう（図-1 参照）。

② ベルトコンベアの位置

本トンネルは重機同士が離合する場合ほとんど余裕のない状態であり、覆工コンクリート用セントルの通過位置も考慮してベルトコンベアの位置はトンネルセンターより左側 2.6m、S.L.+1.5m の高さとした。この高さに上げるため、迫り上げ用ベルトコンベア支持台を設置した（図-1 参照）。

③ 延伸

TBMやシールドトンネルのようにセグメントが存在しない山岳トンネルでは、ベルトコンベア支柱を吹付コンクリートにアンカーで留めることになる。その手間、電源や機械の移動も考慮してベルトコンベア延伸作業を切羽がおおむね 40m 進む毎にまとめて行なうこととした。

4. まとめ

連続ベルトコンベアズリ出しシステムにより高い安全性及び良好な作業環境のもとで掘削を続けている。ベルトコンベア設置までの約 5 ヶ月間はダンプトラック方式でのズリ搬出をおこなっていたので両者の比較をすると、坑内粉塵濃度については表-1 の通りである。切羽付近での粉塵濃度にはあまり変化が無いがセントル付近ではその差が顕著である。これはダンプトラックの排気ガスおよび通行に伴い巻上げられる堆積粉塵の影響であり、ベルトコンベア方式では粉塵の発生源がクラッシャーとホイールローダと切羽付近のみに特定できるので、集塵機・散水装置等の粉塵対策が有効に働いた結果が現れている。

また施工速度についてはダンプトラック方式と同じレベルとなっている（表-2 参照）。ただダンプトラック方式のズリ搬出と覆工コンクリート打設を併進していれば進行はもっと落ちていたはずで、それを含め今後延長が伸びるにつれベルトコンベア方式のメリットが安全面も含め大きくなるものと期待される。

山岳トンネル作業における安全性や作業環境の向上など、今後ますます重要となってくるであろう課題において本トンネルでは連続ベルトコンベアシステムの導入により大きな成果を上げているが、連続ベルトコンベアシステムは設備的にも経費的にもかなり大掛かりなシステムであることから、現在これを適用出来得るトンネルは特殊条件のものに限られてくる。もう少し簡易なもので同様なシステムの開発が望まれる。

測定場所	粉塵濃度 (mg/m ³)	
	ダンプトラック方式	ベルトコンベア方式
切羽から50m地点	2.40	2.52
セントル付近	0.61	0.38

表-1 坑内粉塵濃度測定結果(平均)

	C II	C I
ダンプトラック方式 10方平均 施工延長(m)	28.0	40.0
ベルトコンベア方式 (掘削9方+延伸1方) 10方平均 施工延長(m)	26.9	38.5

表-2 ダンプトラック方式とベルトコンベア方式の進行比較