

トンネルコンテナ工法における多機能型ベッセル運搬機の開発

飛島建設 土木技術部 正会員 ○熊谷 幸樹
 飛島建設 札幌支店 正会員 筒井 隆規
 エム・シー・エス 河西 哲夫
 徳政組 徳政 栄宣

1. はじめに

トンネルずり処理工の運搬方式の一つであるトンネルコンテナ工法（以下、TC工法と記す）では、切羽において積込み機械により掘削ずりを積み込んだコンテナもしくはベッセルを坑内に仮置きして効率よくずり処理を行う。このため、切羽でのずり積込みロスがなくなり、掘削ずり搬出能力がトンネル掘削延長に左右されないことが特長であり、ダンプトラック方式よりもずり搬出時間を短縮することが可能である。また、掘削ずりを複数のベッセルを使って坑内に仮置きすることから、例えば、夜間の坑外ずり仮置き場までの二次運搬を昼間に限定することで、夜間のずり処理に係わる工事騒音を低減することが可能である。

本文では、TC工法における、排ガス4次規制に対応した多機能型ベッセル運搬機を開発したので、その概要と特徴について報告する。

2. 多機能型ベッセル運搬機の概要と特徴

(1) 多機能型ベッセル運搬機の概要

多機能型ベッセル運搬機は、最新型のキャタピラー製980Mホイールローダをベースとして製作した。図-1、図-2に、ベッセル運搬機と15m³ベッセルの正面図と側面図などを示す。15m³ベッセルは、幅3.5m、縦2.56m、高さ1.98mの寸法である。ベースのホイールローダの原動機はキャタピラー製、YDS-C13で、排ガス4次規制対応である。今回実施した開発内容は以下のとおりである（図-3参照）。

- ① フロント、ベッセル架台取付ブラケットの新規製作
- ② 架台取付ピン、ボス、ホース交換
- ③ ベッセルロック解除用油圧回路製作取付
- ④ 運転席後方回転、装置取付改造
- ⑤ バックモニタ2個取付
- ⑥ 後方ウエイト取付用ブラケット取付および補強
- ⑦ 後方ウエイト製作・取付加工(W=7,000kg)

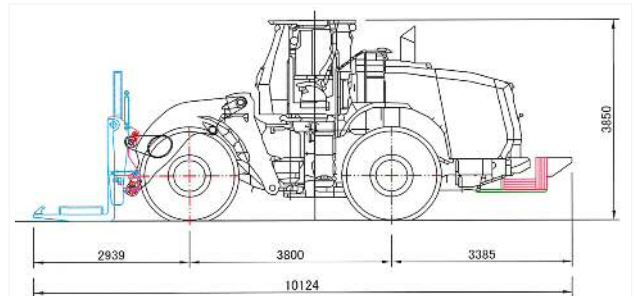


図-1 多機能型ベッセル運搬機

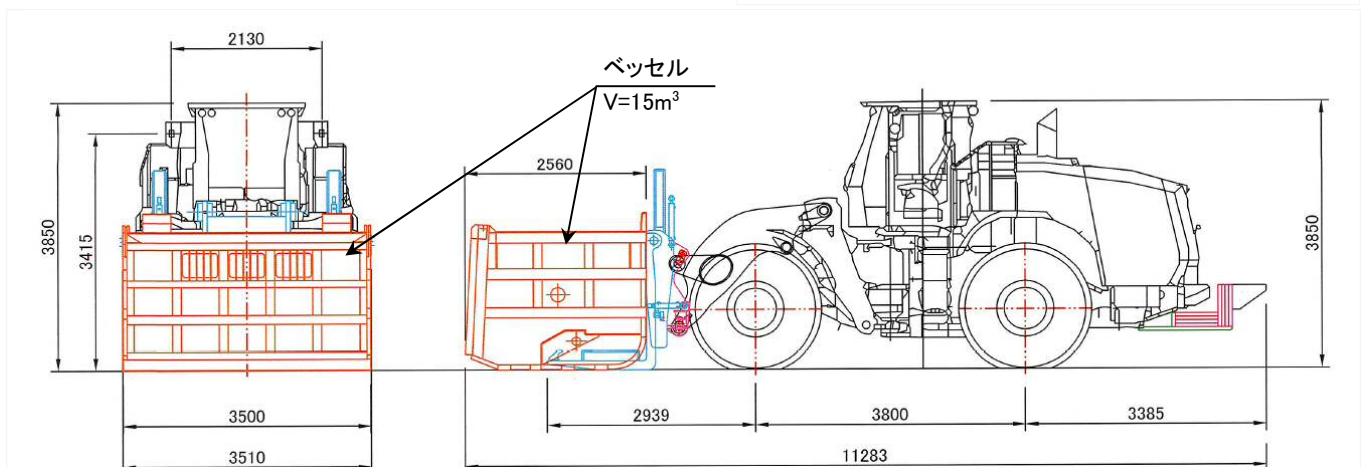


図-2 多機能型ベッセル運搬機の正面図、側面図およびベッセル

キーワード ずり処理、トンネルコンテナ工法、ベッセル運搬機

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南 1-8-15 Wビル 4F 飛島建設 TEL: 03-6455-8327



図-3 多機能型ベッセル運搬機の改造内容

(2) 多機能型ベッセル運搬機の特徴

ベッセル運搬機の操作には、運転者の疲労低減のため、電気油圧式のジョイスティックステアリングが採用されている。運転席は座席が後方回転できる仕様に改造し、坑内走行時に進行方向に対して正面を向いて走行できるようにした。また、図-3の後方ウエイト側に走行する場合、ベッセル側に走行する場合よりも大きな死角が発生するため、バックモニタ 2 個を取付けて死角をなくすようにした。

本運搬機では、以下の事項を実現することが可能である。

① フロントアームに取り付ける架台を図-4

のようなアタッチメント方式にすることで、大容量バケット(5.5m³)などを容易に脱着することが可能となる。

② ベッセルに替わり、例えば、パレットを着脱可能にすると土木資材の坑内運搬が可能となる。

例えば、項目①が実現した場合、ずり処理工時に 2 台のベッセル運搬機を用意する。運搬機 1 にはバケットを装着し積込を行う。運搬機 2 はベッセル運搬機としてずり処理工開始時から使用する。掘削ずり積込み完了後は、運搬機 1 のアタッチメントを交換し、運搬機 2 と同様にベッセル運搬機として使用する。以上により、2 台の本運搬機で、切羽でのずり積込みから二次運搬までを効率的に処理することが可能となる。

3. おわりに

今回開発した TC 工法における多機能型ベッセル運搬機は、アタッチメント方式に改造していくことで、大量のずりが発生する大断面トンネル工事のずり処理工のサイクルタイムが短縮可能となる。また、重量の大きいコンクリート二次製品などを運搬する場合にも活用できる。今後は、本運搬機の実用性向上のための改造や開発をさらに進めていく所存である。



図-4 アタッチメント方式の例