

ロードホルダンパによる急勾配トンネルのおり搬出について

東北電力株式会社 新文川(総)建設所 坂長 正会員 ○ 藤 野 隆 司
 所長 正会員 竹 田 - 仁

概 要

当工事は、建設省北陸地方建設局が、阿賀川に建設する大川ダム（総合多目的ダム）を貯水池として、当社が建設するダム式水力発電所工事である。本報文は、発電所水圧鉄管路工事の内、斜坑部トンネル掘削のおり搬出にロードホルダンパを使用し、安全且つ迅速に施工できたのでその概要を紹介するものである。

なお、当工事の斜坑トンネルは、約21度と急勾配で、“ロードホルダンパによる施工は、無理でないか”と言われ、実績も10度前後とされていた。

1. 工事概要

工 事 名：新文川発電所建設工事

工事場所：福島県会津若松市

工 期：S55-7（着工）、S61-2（連開）

工事内容：発電所

発電力 最大 21,000 kW
 有効落差 最大 56 m
 斜坑トンネル
 掘削断面 20.57 m²
 延 長 56 m

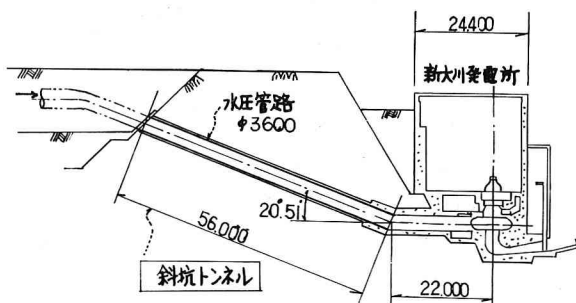


図-1 水路縦断面図

表-1 ロードホルダンパ仕様 (915H)

バケット容量(山積)	3.7 m ³
搬送能力(最大)	3,160 kg
搬送速度	0 ~ 20.3 km/h
登坂能力(16km/h)	30 度
車体重量	22,160 kg
全 長	9,500 mm
全 巾	2,570 mm
全 高	2,400 mm
エンジン出力	176 Ps

2. おり搬出機の概要

この機械は、ロードホルダンパ（略称LHD）といわれ、積込みと運搬の機能を備えたトンネル専用機である。特にトンネル内の狭い空間に適し、回転半径も小さく、運転員は横向き乗車で前後進する特長を持つ機械である。本機の仕様を表-1に、外観写真を写-1に示す。

3. 施工法の検討

本斜坑トンネルは、前述のとおりトンネル延長は56 mと短い、勾配が約21度もあり、おり搬出工法の選定に検討を要し、インクライン工法、ダンプロック工法、等と比較検討した。

- ① 急勾配のため、ダンパは使用できない。
- ② 機械の使用期間が短い。
- ③ インクラ設備は、割高となる。
- ④ -18度の使用例が、近傍現場であった。



写-1 ロードホルダンパ外観写真

⑤ LHDの遊休機が容易にリースできた。

⑥ 使用不可能時の代替機が手配できた。

等により、当工事でこの機械を選定した。しかし、タイヤ工芸による急勾配トンネルの施工は、1つの昌険であると言われ、おりを積み込み登坂できるか、急勾配でブレーキが効くか、タイヤはスリップしないか、勾配地におけるエンジントラブルはないか、等の問題点をかかえての着手であった。



写真-2 施工状況写真

4. 施工実績

LHD-915Hの施工要領図を図-2に、施工写真を写真-2に示す。施工は当初懸念されたタイヤのスリップ、制動力不足エンジントラブルもなく短期間であったが順調に稼働した。

特に、単独作業のため組合せロスもなく、おり処理時間の短縮も計れ、設備の簡素化に役立った。又、大塊の処理も容易であった。しかし、バケットが太

きいので、踏前、隅部のおりが取りきれない問題もあった。進行50m地点におけるサイクルタイムを図-3、積み実績を表-2に示した。バケット係数が0.6と小さいのは、登坂能力を考慮、バケット一杯積みまない様、極力あさえたためである。

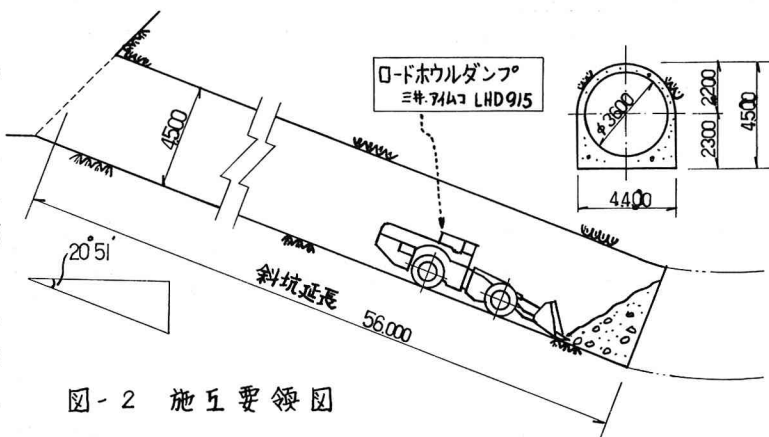


図-2 施工要領図

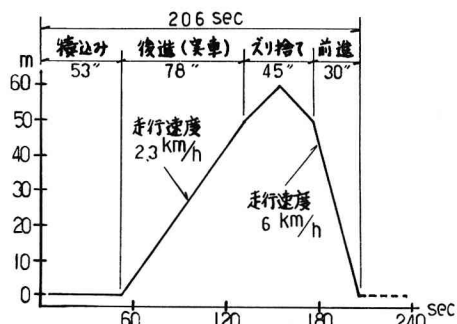


図-3 サイクルタイム実績 (50m地点)

5. 急勾配に対するLHDの適応

今回は、56mと短いトンネルの施工であったためLHDのロードアンドキャリアー工法を達成することができた。しかし、20度前後の勾配で車体距離が長くなった場合の使用については、まだ、検討すべき事項や、新たな問題が発生すると思われるが、今後の活用に一応の目安が得られたものと思われる。

表-2 ズリ積み実績 (50m地点～1突破)

掘削量	$20.57\text{m} \times 1.5\text{m} = 30.85\text{m}^3$	平均積み量 (ルーズ)	$16 \times 30.85 / 22回 = 222\text{m}^3$
走行距離	坑内+坑外 $50\text{m} + 10\text{m} = 60\text{m}$	平均バケット係数	$2.22\text{m}^3 / 3.7\text{m}^3 = 0.6$
勾配	20.51°	所要時間	1.5h
積み回数	22回	時間当り作業量	地山 $30.85\text{m}^3 / 1.5\text{h} = 20.5\text{m}^3/\text{h}$
平均サイクルタイム	206s	作業効率	$206\text{s} \times 22回 / 1.5\text{h} = 0.8$