

トンネルずり運搬の騒音対策について

—中部横断角打トンネル工事—

Measures for Noise Reduction of Carrying Muck in Tunnel Construction (Construction of the CHUBUODANTSUNOUCHI Tunnel)

中 辻 尚^{*1} 原 田 進^{*2} 田 中 智^{*3}
Hisashi Nakatsuji Susumu Harada Satoshi Tanaka

【キーワード】 工事騒音 ベルトコンベア 防音壁 グリズリフィーダ制御

1. はじめに

中部横断角打トンネルは、全長 310m、幅員 10.5m の国土交通省関東地方整備局発注の道路トンネルである。トンネル坑口は急峻な斜面に位置しており、仮設ヤードから坑口まで全長 320m の仮設橋を架設してアプローチする。ずりの搬出は 10t ダンプトラックがこの仮設橋を走行して行く計画であったが、ずり運搬における安全性の確保と施工性の向上のため、図-1 に示す坑外ベルトコンベア方式を採用した。これに伴い、投入破碎設備（以降、クラッシャー）などの仮設備から発生する騒音について対策を実施したので結果を報告する。



図-1 坑外ベルトコンベア配置図

討した。表-2 に解析に用いた各仮設備の音源のパワーレベル (dB) を示す。また図-2 と図-3 に、解析に用いた 3 次元モデルと解析結果を示す。防音設備の配置について、坑口近傍の仮橋の上には防音壁と万能鋼板を設置した。第 6 仮橋に設置したクラッシャーの周囲には防

表-2 各仮設備の音源のパワーレベル (dB)

音源名称	AP	オクターブバンド中心周波数 [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	4000
コントラファン	89.1	69.9	81.2	80.0	79.5	86.0	78.8
クラッシャー稼働音	98.6	71.8	79.8	87.6	97.8	87.1	80.1
ずり捨て音	116.4	98.0	104.0	110.0	111.0	111.0	107.0
ベルトコンベア落下音	99.7	93.0	91.0	95.0	92.0	89.0	88.0
ベルトコンベア音	93.7	76.0	79.0	84.0	89.0	90.0	82.0
0.8m ² 級BH	106.0	91.4	95.4	101.4	100.4	99.4	91.4

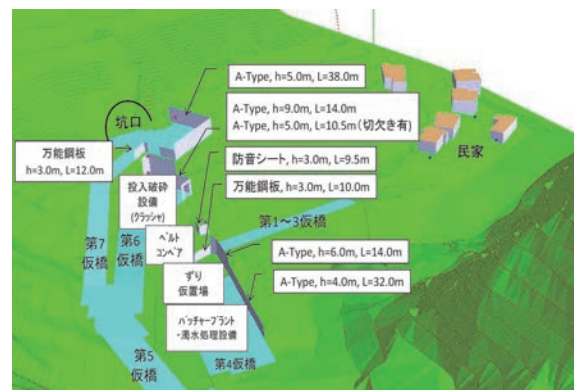


図-2 解析に用いた 3 次元モデル

2. 管理目標値の設定

角打トンネルの周辺には、坑口からの離隔距離が約 120m 付近に民家が点在しており、工事に伴う騒音の影響が懸念された。本工事では、民家での仮設備騒音に対する管理目標値を表-1 のように設定した。

表-1 仮設備騒音の管理目標値

	昼間	夜間
仮設備騒音	70dB	60dB

3. 数値解析による対策案の検討

表-1 に示した管理目標値を満足するため、3 次元モデルを用いた数値解析により防音設備の最適な配置を検討した。

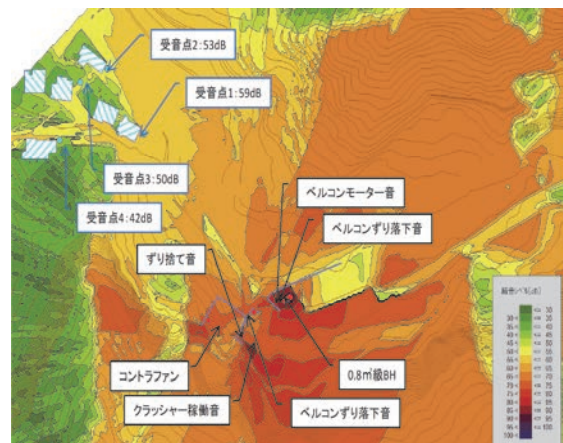


図-3 解析結果

1.名古屋支店 赤羽根トンネル作業所 2.名古屋支店 設楽ダム転流作業所
3.名古屋支店 岡崎六名シールド作業所

音壁を設置し、ベルトコンベアのモーター部には防音シートで囲いを設置した。第4仮橋のずり置き場、バッチャープラントおよび濁水処理設備の周囲には万能鋼板と防音壁を設置し、周辺民家の騒音レベルを60dB以下に抑制する計画とした。

4. 工事騒音測定結果

掘削初期段階の昼間のみの施工中に騒音を測定したところ、坑口から最も近い民家の騒音レベルは $L_{A5}=68\text{dB}$ であった。これは、表-1に示した夜間の管理目標値を上回り、10t ダンプトラックからクラッシャへのずり捨て音が想定より大きかったことが明らかになった。そこで、夜間の管理目標値を満足するため、ずり捨て音の低減を目的とした追加対策を検討した。

5. 上部ホッパーの改修とグリズリフィーダの制御

ずり捨て音の騒音レベルが想定値を上回った主な要因は、10t ダンプトラックからクラッシャへのずり捨て時に、ずりが上部ホッパーおよびクラッシャホッパーの鋼製面に衝突する音であることが判明した。これらの対応策について以下に示す。

5.1 上部ホッパーへの緩衝ゴム設置による騒音低減

写真-1に示すようにクラッシャの上部ホッパー鋼製面に緩衝用のゴム板（ベルトコンベアゴム）を取付け、ずりが直接鋼製面に衝突しないようにした。

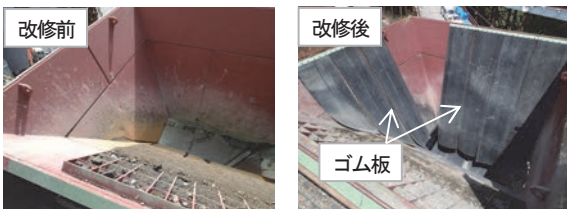


写真-1 ホッパー内部

5.2 グリズリフィーダの制御による騒音低減

クラッシャ鋼製面とずりとの衝突音に比べ、ずり同士の衝突音の方が小さいことが明らかになった。そこで、グリズリフィーダの運転を制御してホッパー内にずりを2m³程度残しておき（図-4）、鋼製面がむき出しになることを防止して、新たにずりを投入した際にはずり同士が衝突するよう調整した。制御はレーザーセンサを用いて行い、照射点からずりまでの距離を計測することでグリズリフィーダの稼働を制御した。

6. 追加対策による効果の確認

上部ホッパーの改修とグリズリフィーダの制御後、坑口から最も近い民家の騒音レベルは $L_{A5}=60\text{dB}$ となった。これにより、騒音レベルは追加対策実施前に比べ約8dB

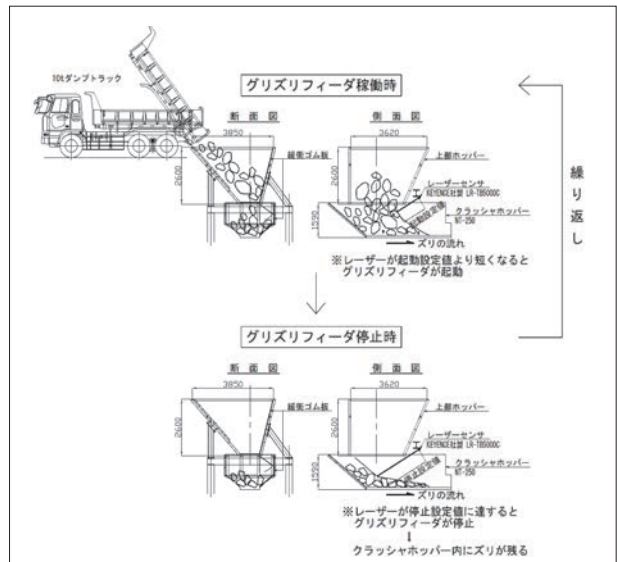


図-4 グリズリフィーダ制御模式図



写真-2 クラッシャホッパー内部（改造前）



写真-3 グリズリフィーダ制御（レーザーセンサ設置）

低減し、夜間の管理目標値を満足することを確認した。通常のクラッシャとしては希少な事例と考えるが、レーザーセンサ（距離計）により制御を行うシステムは他作業等においても活用可能であると考えられる。

7. まとめ

工事騒音の周辺への影響を低減することは、工事を円滑に進めるうえで重要な課題のひとつである。本工事では、数値解析によって騒音の影響を事前に予測し、適切な対策手法を選定した。対策実施後は騒音測定を実施し、測定結果をフィードバックして設備の改良を行った。これらの結果、周辺住民からの苦情もなく掘削作業を無事終了することができた。

謝辞：騒音対策の実施に際し、甲府河川国道事務所の皆様をはじめ、多くの工事関係者の方々にご協力をいただきました。本紙面を借りてお礼を申し上げます。