

第VI部門

新小仏トンネルでの密閉式吊下げ型コンベヤの騒音・振動計測

清水建設株式会社 正会員 ○蕪澤 洋平

正会員 菊池 順

正会員 井手 康夫

正会員 松浦 悠斗

中日本高速道路株式会社 正会員 前川 和彦

正会員 小林 綾乃

1. はじめに

中央自動車道新小仏トンネル工事では、国内のトンネル現場に初導入である密閉式吊下げ型コンベヤでずり出しを行っている。本コンベヤの騒音・振動特性を把握するために計測を実施し、貴重なデータを得た。本稿ではその基本的騒音・振動特性について報告する。

2. 現場概要・密閉式吊下げ型コンベヤ概要

新小仏トンネル工事は、中央自動車道八王子JCT～相模湖IC間の渋滞対策として、上り線の既存の小仏トンネルの北側に1車線運用の2.3kmのトンネルを新設する工事である。当初計画では、掘削した土砂はトンネル坑内から重ダンプで約400m離れた仮置き場へ運搬する予定であった。しかしながら、仮置き場への工事用道路は幅員約4mと狭隘であり、かつ急曲線（最小半径12m）、急勾配（最大縦断勾配14%）のため、重ダンプの離合が難しく工事の進捗上の課題であった。その解決策として、幅が約0.8m程度で平面と高さ方向の変曲点で乗継ぎが不要な密閉式吊下げ型コンベヤを国内のトンネル工事で初導入した（図-1）。

密閉式吊下げ型コンベヤは、搬送物を幅1.4mのベルトで包み込み、ベルト両端をガイドローラとサポートローラで保持して吊下げ搬送する構造であり（図-2）、土砂の搬送能力は最大200m³/hである。詳細な諸元は参考文献1を参照願いたい。

3. 計測方法

騒音計測にはリオン社製の騒音計NL-42を使用した。モーターのように騒音・振動の大きさに変化がないのか、バックホウの掘削のように変化があるのかを把握するため、等価騒音 L_{Aeq} (dB)と時間率騒音 L_{A5} (dB)



図-1 密閉式吊下げ型コンベヤ設置状況



図-2 密閉式吊下げ型コンベヤ構造



図-3 一般部(防護ネット前)



図-4 モーター付きブリー部

を共に1分間計測した。計測回数は3回とした。

振動計測にはリオン社製の騒音計VM-53Aを使用した。騒音と同様に等価振動 L_{veq} (dB)と時間率振動 L_{v10}

Yohei NIRASAWA (y_nirasawa@shimz.co.jp), Jun KIKUCHI, Yasuo IDE, Yuto MATSURA, Kazuhiko MAEGAWA, Ayano KOBAYASHI

(dB) の両方を1分間計測した。卓越する振動方向を把握するため、水平2方向(X, Y)と鉛直(Z)の計3方向を計測した。

計測場所は騒音・振動ともに図-3, 4に示すように、一般部(防護ネット前)とモーター付きプリー部とし、両計測箇所ともコンベヤの中心線から2.5m離れた位置で計測した。騒音計は地面から高さ1.2mに設置した。

4. 騒音結果

表-1に一般部前、表-2にモーター付きプリー前の騒音結果を示す。どちらの場合においても、騒音は68dB~70dBであり、等価騒音と時間率騒音が変わらないという、モーターのような一定の騒音の特徴があった。なお、70dBの音の聴こえ方は掃除機や騒々しい事務所内と同等である²⁾。

5. 振動結果

表-3に一般部前、表-4にモーター付きプリー前の振動結果を示す。防護ネット前では、3方向において20dB以下となった。一方、モーター付きプリー前では、X, Z方向では約30dB, Y方向で約24dBとなり、防護ネット前より卓越している。これは、コンベヤ駆動用のモーターの振動によるものと考えられる。しかしながら、どちらにおいても人が揺れを感じる55dB~60dBよりかなり小さい値である^{3,4)}。なお、騒音と同様、等価振動と時間率振動は変わらず、モーターのように一定の振動であった。

6. まとめ

騒音、振動ともに等価騒音と時間率騒音が変わらず一定の騒音、振動を発生し、モーターのような特徴があった。騒音は70dBと、騒がしい事務所と同等レベルであった。騒音は、モーター付きプリー部でも30dBと人が振動を感じる閾値を下回っていた。

本論文では、国内のトンネル現場で初導入した密閉式吊下げ型コンベヤについて騒音・振動の計測結果を報告した。今後、新たな現場に適用する際の参考になれば幸いである。

謝辞

本論文の執筆にあたり、中日本高速道路(株)様及び新小仏トンネル現場事務所の皆様には、騒音・振動デー

表-1 一般部騒音結果

	1回目	2回目	3回目	平均
L_{Aeq} (dB)	68	68	68	68
L_{A5} (dB)	69	69	69	69

表-2 モーター付きプリー部騒音結果

	1回目	2回目	3回目	平均
L_{Aeq} (dB)	69	69	69	69
L_{A5} (dB)	69	70	70	70

表-3 一般部振動結果

	方向	1回目	2回目	3回目	平均
L_{Veq} (dB)	X	15	15	15	15
	Y	14	16	15	15
	Z	18	19	19	19
L_{V10} (dB)	X	16	16	17	16
	Y	16	18	17	17
	Z	20	20	19	20

表-4 モーター付きプリー部振動結果

	方向	1回目	2回目	3回目	平均
L_{Veq} (dB)	X	27	27	27	27
	Y	23	23	23	23
	Z	29	29	29	29
L_{V10} (dB)	X	29	28	29	29
	Y	24	24	24	24
	Z	30	31	31	31

タの収集にご協力いただいた、ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 前川和彦 菊池順 長尾裕貴 トンネル工事での密閉式吊下げ型コンベヤの採用の検討 第77回年次学術講演会 IV 278, 2022
- 2) 宮瀬文裕, 中牟田直昭: 土木工事現場での環境対策事例 騒音・粉塵・交通渋滞, 土木学会 第40回環境システム研究論文発表会講演集, pp121-126, 2012.10
- 3) 国土交通省 気象庁震度階級関連解説表
- 4) ジオフロンテ研究会 掘削工法分科会 制御発破工法WG: 現場技術者のための制御発破工法の実例 発破による騒音や振動を制御する技術資料 第2刷, pp7-9, 2005.12