

重ダンプの騒音レベルと走行速度との相関に基づく騒音対策

鹿島建設(株) 正会員 ○扇本武史、大橋宜明、中島大樹

1. はじめに

近年、近隣住民への騒音対策などの配慮が一層求められる中、工事の大型化、施工の合理化のため使用される重機も大型化が進み、掘削土等の運搬において重ダンプでの運搬が増加している。ダンプ等の運搬車両の騒音レベルは走行速度と相関があり、10 t ダンプに関しては「建設機械に伴う振動騒音対策ハンドブック」¹⁾に記載がなされている。一方で、建設機械として取り扱われていない重ダンプは特定建設作業に伴う騒音の規制の対象外であり、同様の相関関係が記載された文献が無く、騒音レベルと速度の相関がわからない状況である。そこで本検討では、重ダンプの騒音レベルと走行速度の相関関係を把握するため実証試験を実施し、今後の騒音対策に活かすことを目的とする。

2. 重ダンプの実走行による実証試験

(1) 使用ダンプ等測定条件

- ・実施場所：当社施工中のダム現場（東北地方）
- ・実施日：2022年11月20日（日）7：00～16：30
- ・天候；晴、路面状態；良（通常の現場走路）
- ・使用ダンプ：40 t 積アーティキュレートダンプ HM400（コマツ）（以下、40t ダンプと記載）
55 t 積リジットフレーム式重ダンプ（コマツ）（以下、55t ダンプと記載）

(2) 測定方法

実証試験の模式図を図-1 に、測定状況を写真-1、写真-2 に示す。

騒音レベルは、車両中心から 10m 離れた位置において精密騒音計 NL-62 で測定し、測定位置での通過速度は、同様にスピードガン LSG シリーズで測定した。

測定位置での走行速度設定は 20km/h、30km/h、40km/h の3条件とし、それぞれにおける騒音レベルを測定した。

また、それぞれの走行速度において 30m

手前より速度を変えない定速走行時、計測位置での速度が 20、30、40km/h になるように 30m 手前よりアクセルを踏み込んだ加速時、およびアクセルを解除した減速時の騒音レベルをそれぞれ 2 回測定した。

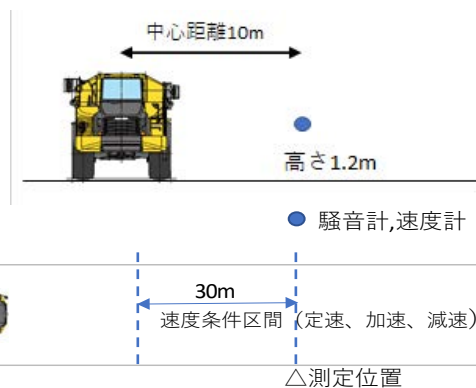


図-1 実証試験の模式図（平面図、測定位置での断面図）



写真-1 測定状況（40t ダンプ）



写真-2 測定状況（55t ダンプ）

キーワード 重ダンプ、騒音対策、速度と騒音

連絡先 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 2-20-15 鹿島建設(株)中部支店 TEL 052-307-5111

3. 騒音レベルと速度との相関結果

実証試験での定速走行時の走行速度と騒音レベルの測定結果より得た相関関係を図-2に示す。測定位置で測定した速度は運転手の技量により実際にはばらつきが生じたため、実走行速度とその時の騒音レベルをプロットした。その結果、55t ダンプの騒音レベルと速度との相関は青色実線、40t ダンプの相関を緑色破線、文献から得られた10t ダンプの近似線を黒色破線で示す。55t、40t ダンプとも、10t ダンプと同様、騒音レベルは走行速度の増加に伴い増加する傾向が確認された。

次に、定速走行時の相関を赤色実線、加速時を緑色破線、減速時を青色破線と騒音レベルと走行速度との相関関係を図-3に示す。同じ速度であれば、加速時及び減速時は定速走行時と比べ2～4dBの騒音レベルの増加が確認された。

4. 測定結果を踏まえた騒音対策の検討

(1) 効果的な騒音低減対策

実証試験の結果、重ダンプの走行速度と騒音レベルには、正の相関が認められた。また、定速走行時に比べ加速時及び減速時も騒音が大きくなることが判明した。これらを考慮すると、配慮を要する区間では、可能な限り低速で走行するとともに、加速及び減速を回避することが有効である。

(2) 運行管理システムおよび自動化運転技術の活用

騒音レベルに配慮を要する区間で、速度超過の警告を示したり、加速減速を避けるために重ダンプ同士のすれ違うための待機場所を示す等の運行管理ができるシステムの活用(写真-3参照)も有効であると考えられる。

また、建設重機の自動化運転の開発が盛んに行われているが、上記の騒音低減対策は、自動化運転との親和性が高い。当社で開発・実装中の自動化運転技術(クラウドアクセス)を活用すれば、急加速・急減速・速度超過等の運転操作を自動的に回避するとともに、走行データのフィードバックによりダンプ走行の最適化を行うことが可能である。また、自動化運転の採用は、騒音低減に加え省人化、CO2削減への寄与も期待できる。

5. おわりに

重ダンプの騒音レベルと走行速度との相関関係を把握するため実証試験を実施し、両者には正の相関があること、また、加速減速時は騒音レベルが増加することが判明した。今後の掘削土運搬など重ダンプによる施工に当たっては、運行管理システムや自動化運転技術も活用することによって、近隣住民や自然環境を配慮したうえで、さらなる環境負荷低減、施工の効率化に貢献していく所存である。

参考文献

- 1) 社団法人日本建設機械化協会「建設機械に伴う振動騒音対策ハンドブック第3版」2001/02.

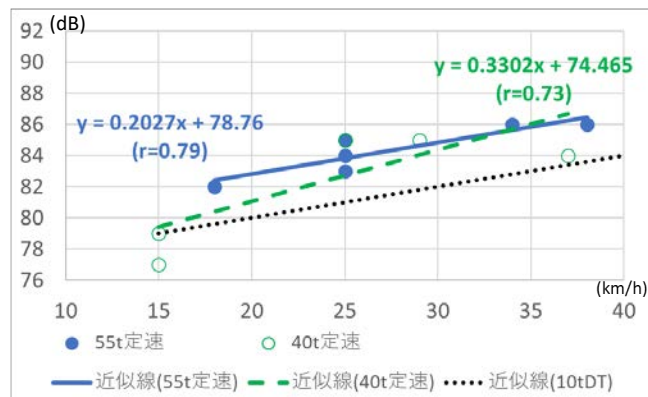


図-2 速度と騒音の相関(55, 40, 10t ダンプ)

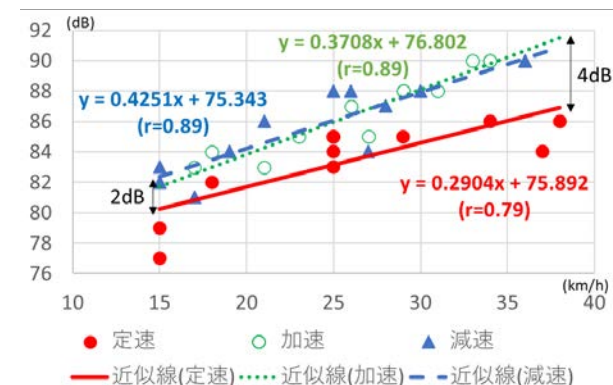


図-3 速度と騒音の相関(定速、加速、減速)



写真-3 運行管理システムの活用状況