

重機走行に対する防振溝の振動低減効果に関する実験的検討

飛島建設技術研究所 正会員 ○坂崎 友美

正会員 小林 真人

内田 季延

埼玉大学理工学研究科 正会員 松本 泰尚

1. はじめに

建設工事の防振対策の一つとして防振溝があげられる。防振溝の効果については以前から研究されてきた¹⁾。しかし、移動する振動源に対する影響に関しては不明な点が多い。そこで、本報では空溝に対して平行に移動する重機振動の低減効果について、現場実験により検討したので報告する。

2. 実験概要

図-1 に重機、防振溝、および計測点の位置を示す。防振溝は長さ 10m、幅 1.1m、深さ 3m の空溝である。重機は 0.8m^3 のバックホウを使用した。実験はバックホウを走行（走行速度は約 4km/h ）させ、無対策（空溝なし）および対策（空溝）の振動加速度を計測した。バックホウは図-1 に示した方向へ走行させた。表-1 に実験ヤードの地盤条件を示す。S 波の速度 (V_s で示す) は N 値から推定した²⁾。図-2 に実験ヤード内で計測した微動の H/V スペクトルと、表-1 に示した地盤条件から求めた理論 H/V スペクトルを示す。計測値と理論値の卓越周波数（約 1.6Hz ）はほぼ一致していることから、表-1 に示す推定した S 波構造は妥当であると考えられる。

3. 走行位置の違いによる防振溝の振動低減効果

図-3 に走行位置（5m 区間）の中心点から計測点 D、E および F までを結ぶ最短の伝搬経路を示す。図-4 に走行位置に対する $1/1$ オクターブバンド中心周波数の 4Hz 帯域～ 31.5Hz 帯域の振動加速度レベル距離減衰を示す。走行位置から計測点までの距離は、走行位置の中心点から計測点までの距離とした。

まず、計測点と振動源を結ぶ最短の伝搬経路に空溝がある場合に着目する。バックホウが $10\text{--}15\text{m}$ 位置および $15\text{--}20\text{m}$ 位置を走行するときは、計測点 C、D、E、および F と振動源の間に空溝がある。計測点 C、D および E では、 8Hz 帯域～ 31.5Hz 帯域で振動低減効果がみられた。これは空溝の影響と考えられる。計測点 C、D および E の 4Hz 帯域では振動低減効果がみられない。これは、 4Hz 帯域の $1/4$ 波長は空溝の深さ 3m に比べ長くなるため、空溝より深い位置を波動が通り抜けていると考えられる。また、計測点 F で振動低減効果がみられないのは、他の計測点に比べ振動源からの距離が遠いためと考えられる。

キーワード 振動、防振溝、重機走行、振動低減効果、移動振動源

連絡先 〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬 飛島建設株式会社技術研究所 TEL 04-7198-7553

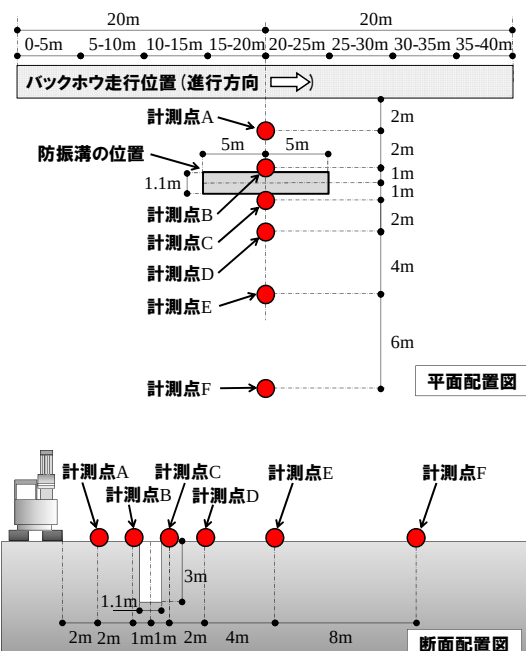


図-1 重機・防振溝・計測点の配置図

表-1 地盤条件

深度(GL) [m]	層厚 [m]	土質区分	平均 N値	V_s [m/s]
0 ~ -1.6	1.6	盛土(粘性土)	3	159
-1.6 ~ -2.8	1.2	粘土質シルト	2	139
-2.8 ~ -3.7	0.9	腐植土	1	110
-3.7 ~ -4.9	1.2	砂混じりシルト	(1)	110
-4.9 ~ -13.45	8.55	粘土混じりシルト	(1)	110
-13.45 ~ -15.6	2.15	砂混じりシルト	(1)	110
-15.6 ~ -16.7	1.1	シルト混じり細砂	1	110
-16.7 ~ -18.45	1.75	細砂	22	308
-18.45 ~		細砂	22	308

平均N値の(1)はボーリング調査ではN値が0であったため、本報ではN値を1と仮定したことを示す。

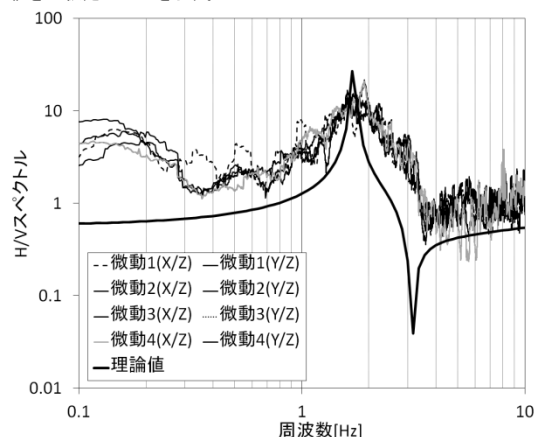


図-2 微動計測結果 (H/V スペクトル)

次に計測点と振動源を結ぶ最短の伝搬経路に空溝がない場合に着目する。バックホウが 0-5m 位置を走行するとき、計測点 D, E, および F と振動源を結ぶ最短の伝搬経路には空溝がない。しかしながら、計測点 D, E では 4Hz 帯域～31.5Hz 帯域の振動低減効果がみられる。同様に、5-10m 位置走行時の計測点 E の計測結果を見ると、4Hz 帯域～31.5Hz 帯域で 3dB 以上の振動低減効果がみられる。これは、当該測定現場の固有な条件によるものか、振動源の移動に伴う波動の重畳や波動の種類が影響していると考えられる。

4. まとめ

移動する振動源に対する伝搬経路での対策として、空溝の効果を現実実験により検討した。

その結果、振動源が溝に近接する位置の場合には、既往の研究¹⁾と同様な振動低減効果が得られた。一方、振動源が空溝から離れており、振動源と計測点を結ぶ最短の伝搬経路上に空溝が配置されていない場合においても振動低減効果を得た。今後、解析で再現検討することで解明していく。

参考文献

- 1) 例えば、鈴木次郎,石垣昂:衝撃波の最大振幅が色々な溝によって減少する度合いについて,地震,Vol.12,No.3,1960.
- 2) 日本道路協会:道路橋示方書・同解説 V 共通編,pp.47,H24.6.

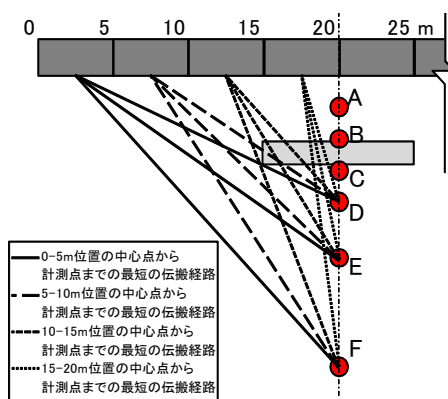


図-3 計測点 D, E, および F と振動源を結ぶ最短の伝搬経路

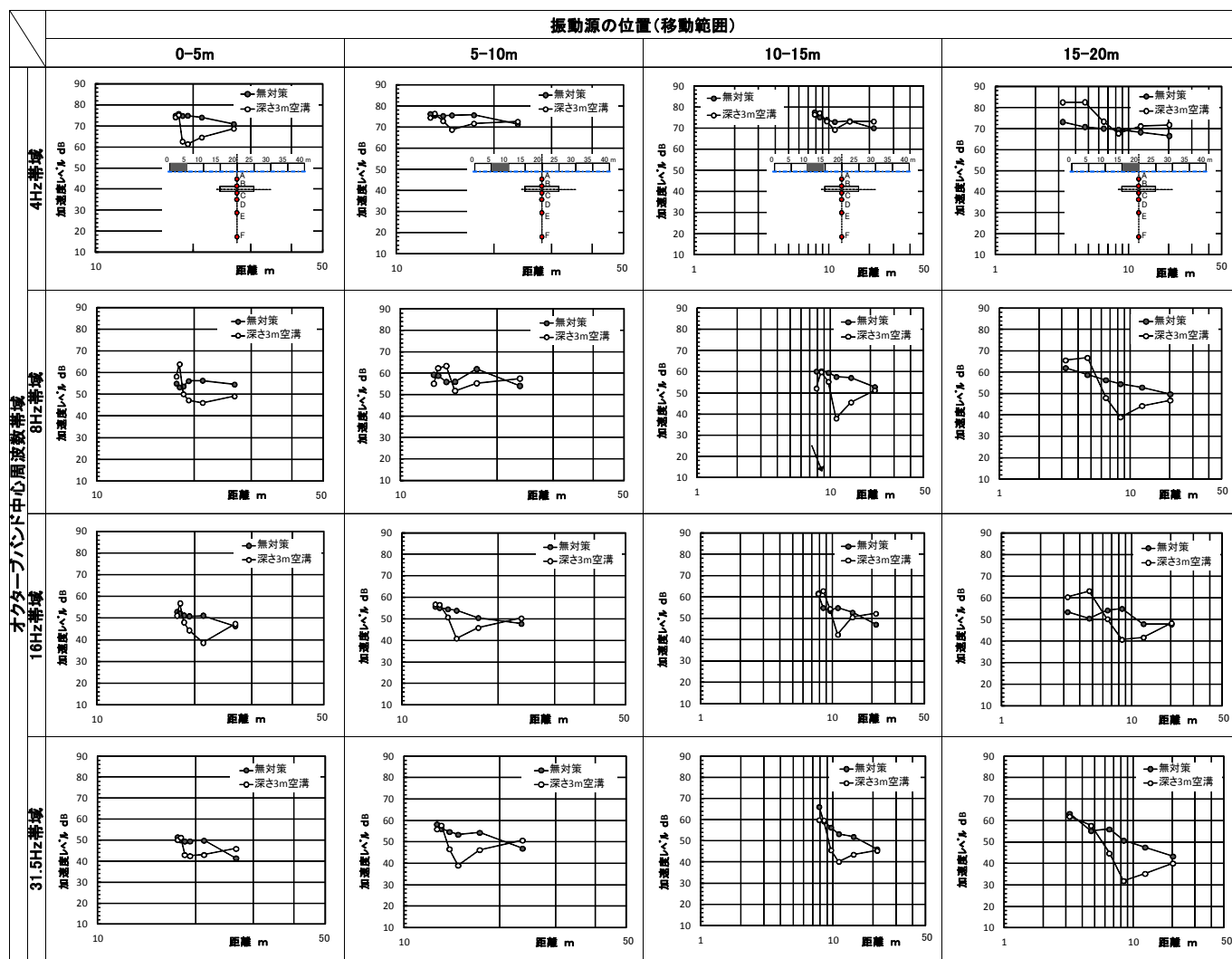


図-4 重機走行位置に対する周波数帯域ごとの距離減衰

距離の短い順に計測点 A, B, C, D, E, F とする。