

ポリウレア樹脂を被覆した防振マットの性能確認試験

佐藤工業 正会員 ○森 賢宇*1
佐藤工業 正会員 前田 幸男*1
佐藤工業 吉岡 清*1

1.はじめに

近年、重機などによる工事振動を低減するため、走行・作業部の敷鉄板の下に防振マットを敷設する工法が知られている。防振マットは、発泡系防振材を損傷や汚れから保護するため、塩ビ系布材で被覆したものである。この外装材において、切断、破裂、溶接やけ等の耐久性、つぎはぎ処理、洗浄等のメンテナンス性が課題となっている。

ここでは、外装材の耐久性向上を目的としてポリウレア樹脂を被覆した防振マットの性能確認試験結果について報告する。

2.防振マットの仕様

2-1 内装材

内装材は、防振特性の向上を図るため、従来市販品の M 材（ビーズ法架橋ポリエチレンフォーム）と防振性能が優れた新製品の A 材（熱可塑性エラストマービーズ発泡体）を 2 枚重ね（25mm／枚）とした。

2-2 外装材

外装材は、従来品の耐久性、メンテナンス性を改善するため、軍事施設の防爆対策としても使用されている防水性、耐薬品性、耐摩耗性、耐熱性、防食性に非常に高い能力を発揮する樹脂化合物のポリウレア樹脂を用い、800mm×1100mm×t（25mm×2 枚）の内装材に約 1～1.5mm 厚となるよう吹付コーティングした（写真 1 参照）。

3.試験方法

試験は、22mm×5 尺×20 尺の敷鉄板 4 枚上の幅（1524mm×2）延長（6096mm×2）の範囲で 2 種のバックホウ（0.8m³、0.45m³）が加振動作した際の振動を測定し、鉄板下面の防振材の有の場合（防振マット 24 枚／敷鉄板 4 枚）と無の場合の振動を比較した。使用したバックホウ仕様、防振マット敷設状況、加振状況を表 1、写真 2、写真 3 に示す。

バックホウ加振の各動作は、走行（速、遅）、ブーム旋回、衝撃（履帯片方を約 20cm の高さより機体を落下）、首振り（ブーム上下：アオリ）の 4 動作とし、走行以外は敷鉄板範囲の中心で動作させ、振動は延長直交方向に中心部からの離隔 4,7,12m 地点で、3 成分測定した。



写真 1 防振マット

表 1 使用したバックホウの仕様

性能・仕様	0.8BH (大)	0.45BH (小)
機 種	K A T O H D 820-6	コ マ ツ P C 128 U S
バケット容量 m ³	0.8	0.45
機械質量 ton	20.2	12.95
履帯幅 mm	600	500
走行速度 速 km/h	5.5	5.1
遅 km/h	3.6	2.8
旋回速度 min-1 (rpm)	13.5	11(11)
接地圧 kPa (kg/cm ²)	45 (0.46)	41.2(0.42)



写真 2 マット敷設状況



写真 3 加振状況（0.45BH 衝撃時）

キーワード 振動対策、防振マット、ポリウレア樹脂
連絡先 *1：〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山 14-10 TEL 046-270-3091

4. 試験結果

4-1 防振効果

0.8BH 動作時の鉛直方向振動レベルを各動作ごと、防振マットの有無を比較した試験結果例を図1に示す。バックホウ動作時の振動レベルは、衝撃、首振り、走行、旋回の順に大きく、各動作ともにマット有の場合の振動が小さく、4～14dBの振動低減効果が確認された。

つぎに、0.8BH 衝撃加振時の周波数と振動加速度レベルの関係を図2に示す。振動加速度レベルの防振材の有無の差をみると、概ね 4Hz 以上の周波数で防振効果が認められる。

ここで、防振設計で用いられる静的たわみ量と固有振動数の関係を考える。図3に示すように固有振動数 f_n は次式で定まる¹⁾。

$$f_n \text{ (Hz)} = 4.98 / \sqrt{\delta} \quad \delta : \text{静的たわみ量 (cm)}$$

試験時の防振材の静的たわみ $\delta = 1.0 \sim 1.7 \text{ cm}$ から求まる防振材の固有振動数 $f_n = 3.8 \sim 4.9 \text{ Hz}$ となる。

また、防振効果の指標となる振動伝達率 TR は、振動数比 u で定まり、以下のようになる¹⁾。

$$u = F / f_n \quad F : \text{加振 (バックホウ) 周波数}$$

$u = 1$ の時に $TR = \infty$ となり共振

$u = \sqrt{2}$ の時に $TR = 1$ となり防振効果なし

$u > \sqrt{2}$ の時に $TR < 1$ となり防振効果あり

上記より、 $F = \sqrt{2} \times f_n (= 3.8 \sim 4.9 \text{ Hz}) = 5.3 \sim 6.9 \text{ Hz}$ 以上の周波数から防振効果が発揮されることとなり、図2の結果が裏付けられた。

4-2 耐久性

試験後の防振材外装の損傷については、写真4に示すように、一部マット角部の縦（厚さ）方向の裂けが認められたが、下面の砕石の貫入などによる損傷は見られなかった。また、敷鉄板無しでマット上を走行した場合についてもキャタピラによる損傷は見られなかった。

5. おわりに

今回の試験により、ポリウレタ樹脂を被覆した防振マットの性能、耐久性についての効果が確認できた。

マット角部の損傷については、今後の課題として検討していきたい。

本試験に際し、ご協力頂いた山崎浩氏（技術コンサル）ならびに、株式会社 JSP の関係者の皆様に謝意を表する。

参考文献

- 1) 前川純一：建築・環境音響学，共立出版，pp136-139，1990.10

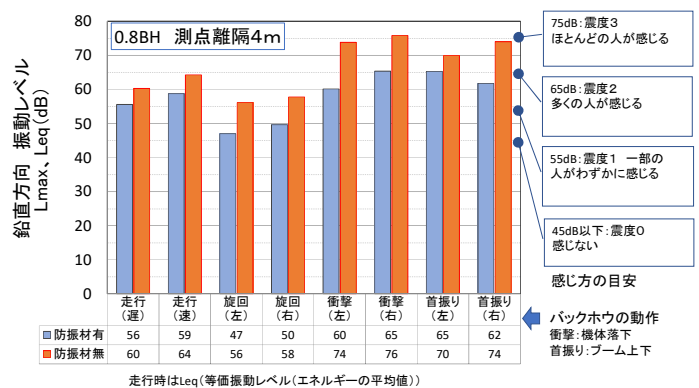


図1 各動作時の振動レベル (0.8BH の場合)

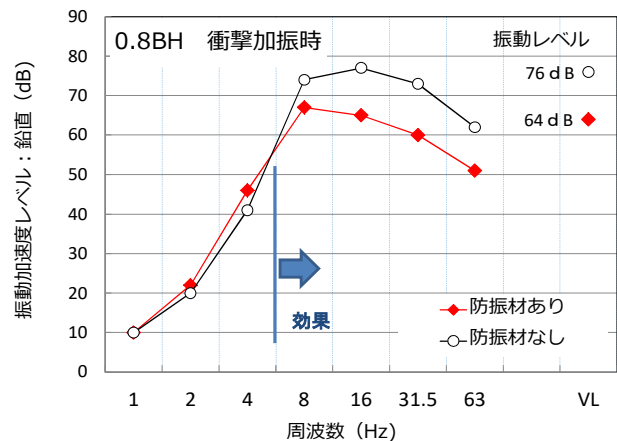


図2 周波数と振動加速度レベル (0.8BH, 衝撃加振の場合)

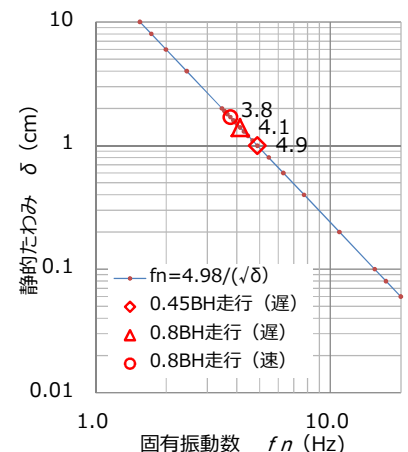


図3 たわみと固有振動数



写真4 角部の損傷状況 (左)
敷鉄板無し走行：損傷なし (右)