

エラストマー製特殊網状シートの振動低減効果に関する室内試験（その3）

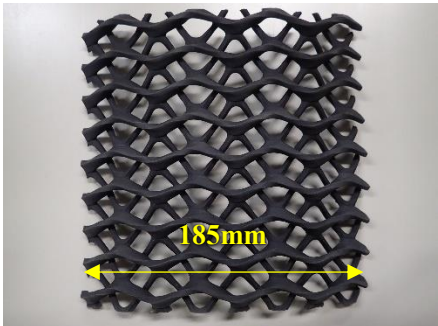
三井化学産資(株) 正会員 ○小川亮太 弘中淳市 青山正貴
鹿島建設(株) 正会員 佐藤一成 永谷英基
防衛大学校 正会員 宮田喜壽

1. はじめに

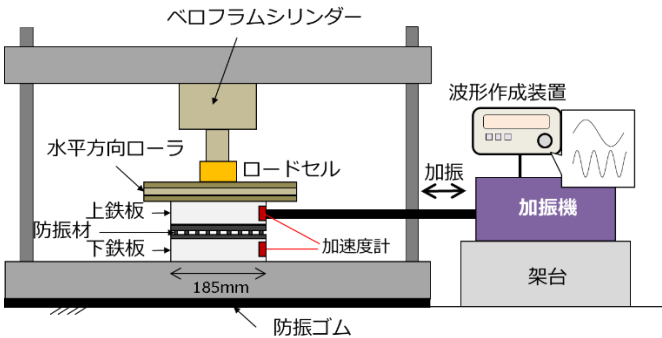
建設工事に起因する地盤振動が周辺住民の生活に与える影響を軽減するため、筆者らは振動源となる工事エリアに敷設することで重機作業による振動を低減できる厚さ 10 mm のエラストマー製特殊網状シート^{1),2)}（以下、特殊網状シートと称する）を開発した。図－1 にその外観を示す。本報では、昨年実施した試験に引き続き²⁾、特殊網状シートの振動低減特性を室内要素試験で評価したので、その結果について報告する。

2. 試験方法

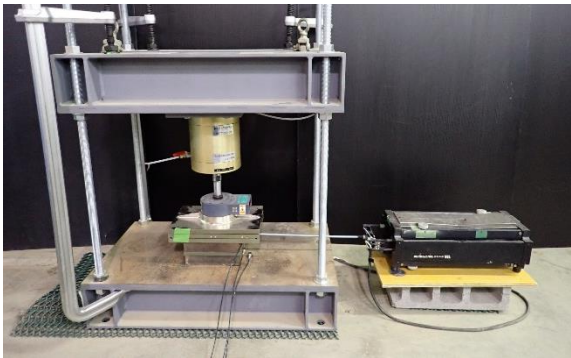
図－2と図－3に試験装置の構造と外観を示す。試験装置は上鉄板と下鉄板の間に振動低減特性を確認したい防振材を挟み込む構造とした。また、供試体上部からベロフラムシリンダーで任意の応力を載荷することができ、加振機を波形作成装置で制御することで、上鉄板の側方から任意の正弦波を付与できる。上部の載荷部から水平方向の反力を受けないよう、載荷板とベロフラムシリンダーとの接続部分にはローラを設置した。供試体部を挟み込む架台の接地部には、加振機稼働時に影響を受けないように地面との間に防振ゴムを設置した。試験ケースを表－1に示す。試験は防振材がない場合と防振材がある場合の全4ケースとし、防振材として特殊網状シートと硬度64の市販の天然ゴムシートを選定した。また、特殊網状シートを2枚重ねにした場合の効果も併せて評価した。振動周波数5種類の入力波に対して、水平方向と鉛直方向の振動を計測し、供試体部の振動低減特性を評価した。振動低減特性は、上鉄板（入力側）および下鉄板（応答側）で計測された加速度振幅から、図－4に示す方法で求める振動の伝達率に基づいて評価した。



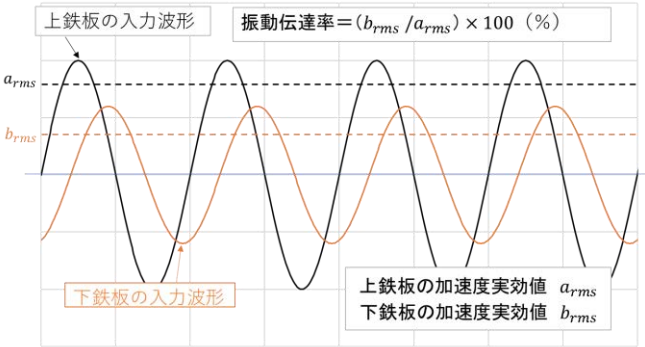
図－1 エラストマー製特殊網状シート



図－2 加振装置の構造



図－3 試験装置外観



図－4 実効値伝達比率の算定方法

表－1 試験ケース			
試験ケース	防振材	載荷応力 (kPa)	周波数 (Hz)
Case1	なし	50	5、10、20、40、80
Case2	特殊網状シート	50	5、10、20、40、80
Case3	特殊網状シート 2枚重ね	50	5、10、20、40、80
Case4	天然ゴムシート	50	5、10、20、40、80

キーワード 振動低減対策、地盤振動、建設工事振動
連絡先 〒346-0028 埼玉県久喜市河原井町 9 番地 三井化学産資(株) TEL 0480-28-2071

3. 試験結果

1) Case1 (図-5)

防振材がない Case1 では 5～10 Hz で水平方向の振動が増幅しており、20～80 Hz は 78～82%の振動伝達率となった。鉛直方向の振動伝達率は、20 Hz では 94%と振動低減効果が小さい結果となった。

2) Case2 (図-6)

特殊網状シートを敷設した Case2 の水平方向の振動伝達率は 5 Hz において 75%であったが、10～80 Hz では 24～41%となった。鉛直方向の振動伝達率は、5 Hz では振動伝達率 116%となり増幅した。周波数が高くなれば、振動が低減する傾向となった。

3) Case3 (図-7)

特殊網状シートを 2 枚敷設した Case3 の水平方向、鉛直方向の振動伝達率は、特殊網状シート 1 枚である Case2 と比べて全体的に低下した。特殊網状シートを 2 枚敷設することで、5～80 Hz 帯において 1 枚敷設の場合よりも高い振動低減効果を確認できた。

4) Case4 (図-8)

Case4 の水平方向の振動伝達率は、5 Hz では 185%となり振動が増幅し、10～40 Hz では 45～52%となった。鉛直方向の振動伝達率は、10 Hz、80 Hz では 83～90%であり、他の周波数帯は振動が増幅した。

以上より、水平方向の 5～80 Hz の振動低減効果は、鉄板を 2 枚敷設 (Case1) と比較し、特殊網状シートを間に挟んだ方 (Case2) が高く、その効果は特殊網状シートを 2 枚敷設 (Case3) した方が高かった。鉛直方向の振動低減効果は 5～10 Hz では鉄板を 2 枚敷設 (Case1) する方が特殊網状シートを敷設 (Case2) するよりも高かった。一方、20 Hz 以上の周波数帯では、特殊網状シートの方が、振動低減効果が高いことを確認できた。これまでの研究で得られた重機振動の周波数は 5～40 Hz 程度³⁾であることから、特殊網状シートは 20 Hz 以上の重機由来の振動低減に極めて効果的であることを裏付けることができた。

4. おわりに

本報では、開発したエラストマー製特殊網状シートの振動低減効果を確認するために、周波数を制御した試験を実施した。引き続き当該シートのさらなる振動低減メカニズムの解明のため、研究を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 弘中淳市ほか：エラストマー製特殊網状シートの概要と振動低減効果に関する実大実験，土木学会第 76 回年次学術講演会講演集，2021
- 2) 弘中淳市ほか：エラストマー製特殊網状シートの振動低減効果に関する室内試験（その 2），土木学会第 77 回年次学術講演会講演集，2022
- 3) 中本詩瑠ほか：エラストマー製特殊網状シートによる大型重機の振動低減効果に関する実証実験，土木学会第 76 回年次学術講演会講演集，

2021

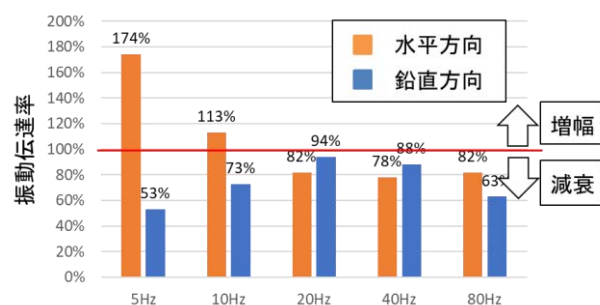


図-5 Case1 防振材なし

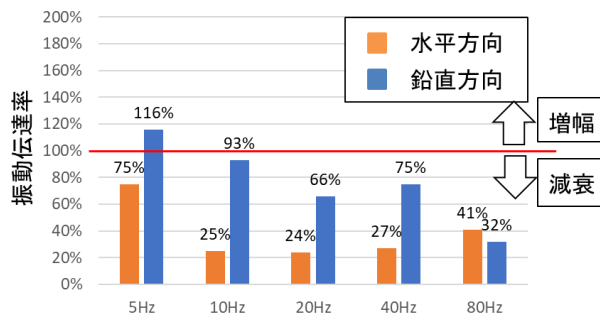


図-6 Case2 特殊網状シート

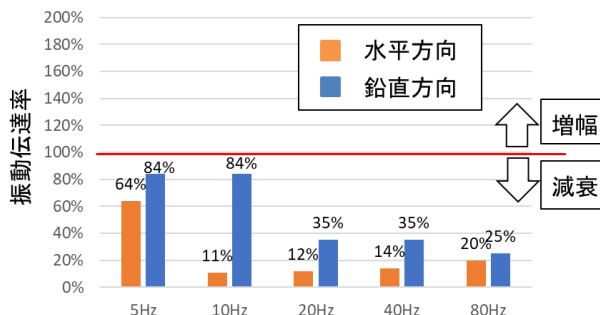


図-7 Case3 特殊網状シート 2 枚

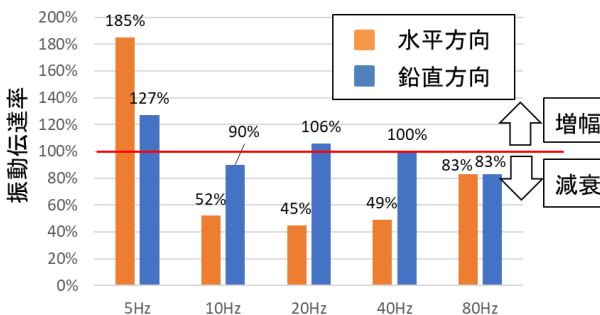


図-8 Case4 天然ゴムシート