

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）

三井化学産資(株) 正会員 ○弘中淳市 小川亮太 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の軽減のため、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 10mm のエラストマー製特殊網状シート（以下、特殊網状シートと称する）を開発した¹⁾²⁾。図-1にその外観を示す。本報では、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。

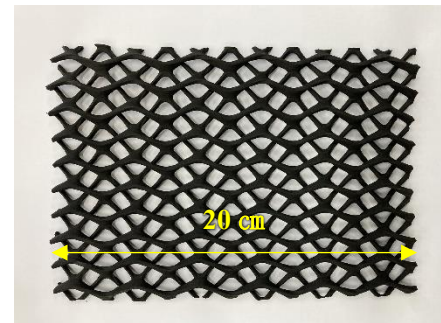


図-1 エラストマー製特殊網状シート

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、供試体上部からペロフラムシリンダーで任意の荷重応力がかかることができる。また、加振機を波形作成装置で制御することで、供試体の側部から任意の正弦波を付与できる。供試体部は上部から載荷板—上鉄板—コンクリート板—防振材—下鉄板の積層構造とした。加速度計はコンクリート板と下鉄板に取り付けた。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振動吸収体を設置した。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3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。荷重応力は敷鉄板の設置圧50kPaを中心に3種類、振動周波数を建設工事で一般的な範囲として5種類、供試体部の振動低減特性を評価した。振動低減特性は、コンクリート板（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低減率に基づいて評価した。

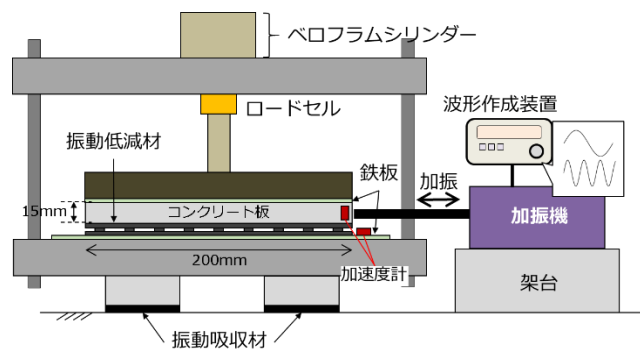


図-2 加振装置の構造



図-3 試験装置外観

表-1 試験ケース

試験ケース	防振材	荷重応力 (kPa)	周波数 (Hz)
Case1	なし	10、50、150	5、10、20、40、80
Case2	特殊網状シート	10、50、150	5、10、20、40、80
Case3	天然ゴムシート	10、50、150	5、10、20、40、80

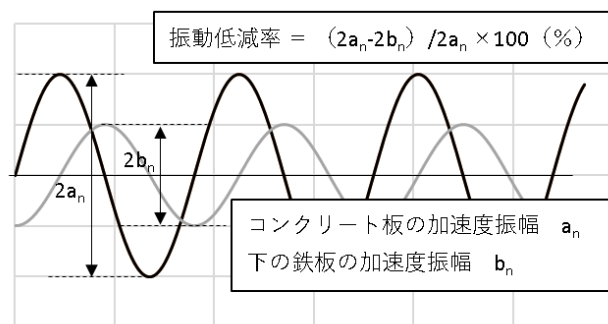


図-4 振動低減率の算定方法

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

Case1 (防振材なし) の結果を図-5 に示す。全体的に振動低減率が小さく、特に载荷応力 150kPa では、すべての周波数において振動低減率が負となり、加速度振幅が増幅する結果となった。この傾向は特に 10~20Hz で顕著であった。これは、本試験装置の固有の挙動(固有振動数の影響など)である可能性がある。Case2、Case3 の結果を図-6、図-7 に示す。Case2 (特殊網状シート) では载荷応力が高くなればなるほど、振動の低減効果が小さくなる傾向にあった。周波数による低減効果は 10kPa で 69%~86%、50kPa で 51%~81%、150kPa で 19%~59%と全周波数領域で低減効果を発揮している。Case3 (天然ゴムシート) でも、Case2 と同様に、载荷応力が高いほど振動低減率が低下する結果となり、特に载荷応力 150kPa の場合、5Hz と 80Hz で振動が増幅した。周波数の低減効果に着目すると、5~20Hz の 10kPa と 50kPa では 10%~30%程度の振動低減率であり、周波数が 40、80Hz と高くなるにつれて 40%~70%まで増加するが、Case2 より振動低減効果が劣る結果であった。既往の文献によると、重機振動の周波数は 5~40Hz 程度⁴⁾で、敷鉄板敷設時の接地圧が 50kPa 程度であることから、図-8 に示すように、特殊網状シートは一般的な天然ゴムシートに比べて、重機作業由来の振動低減に極めて効果的であることが明らかになった。

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、载荷応力と周波数を制御した試験を実施した。試験結果より、建設工事で一般的な振動周波数帯の 5~80Hz の周波数領域でも振動低減効果を確認できた。引き続き、当該シートの更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) 小川亮太ほか：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、土木学会第 76 回年次学術講演会講演集、VII-20、2021。
- 2) 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、VII-21、2021。
- 3) 中本詩瑶ほか：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、VII-22、2021。
- 4) 小原隆志ほか：工事振動対策の検討方法と対応事例、鹿島技術研究所年報、第 63 号、2015。

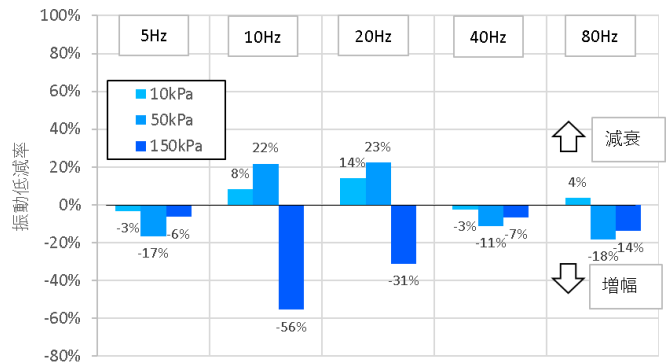


図-5 Case1 試験結果

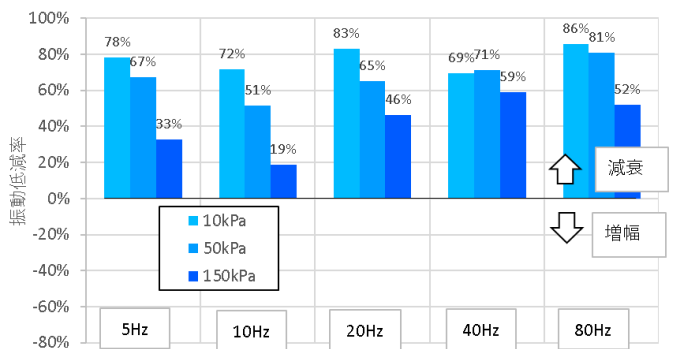


図-6 Case2 試験結果

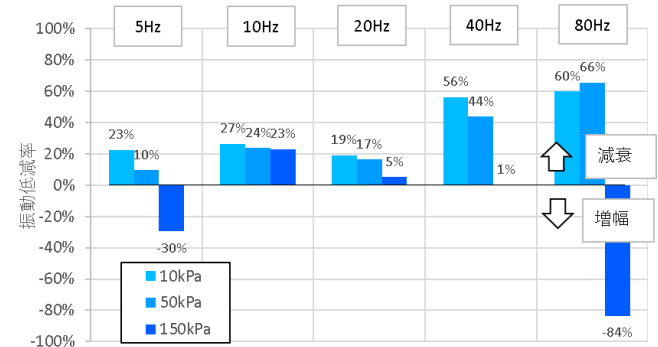


図-7 Case3 試験結果

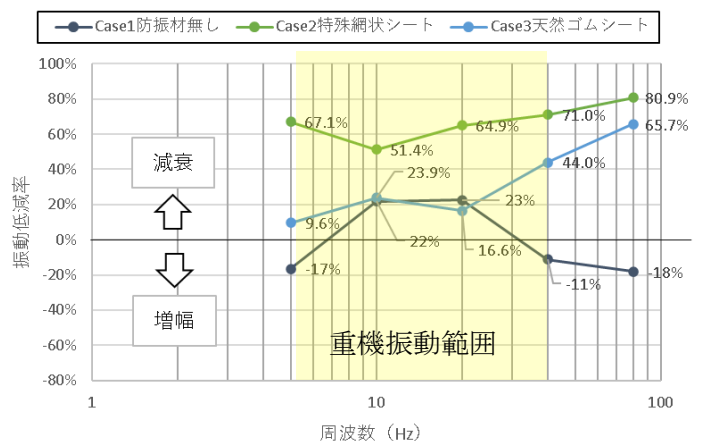


図-8 载荷応力 50kPa 時の振動低減率