

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

鹿島建設(株) 正会員 ○中本詩瑤 佐藤一成 永谷英基 藤原研三 石橋靖亨
三井化学産資(株) 正会員 小川亮太 弘中淳市 青山正貴
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振動が周辺住民の生活に与える影響を減らすために、筆者らは工事エリアに敷設でき、重機作業による振動を低減できる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。当該シートは特殊立体網目構造を有するエラストマー製の材料であり、高い振動減衰効果を有するのみでなく、耐圧縮性にも優れているため、大型重機走行の安全性確保も期待できる。本報文では、特殊網状シートによる大型重機の振動低減効果について確認するために、350 トン級クローラークレーンの走行振動を対象に行った実証実験とその結果について報告する。

2. 実験概要

図-1 に実験概要を示す。特殊網状シート（厚さ 10mm）を地山上に設置した敷鉄板（幅 1524mm×長さ 6096mm×厚さ 22mm、2 枚）の上に敷設し、さらにその上に超厚敷鉄板（幅 2440mm×長さ 6000mm×厚さ 60mm、1 枚）を設置した。シートの上に敷鉄板を設置することで、クローラークレーンの接地圧を分散し、地盤の支持力破壊やシートの破損を防止できることに加え、シートの網目に土が侵入することを防止し、シートの立体構造を確保することでシートの振動低減効果を維持することもできる。さらに、敷鉄板とシート間のインピーダンスの相違による振動低減効果も期待できる。実験では、超厚敷鉄板の上を 350 トン級クローラークレーンが走行した時の発生振動をクローラーの端部から 4.3m 離れた敷地境界で、振動レベル計を用いて計測した。また、比較のために無対策（厚さ 60mm の超厚敷鉄板 1 枚）の場合（図-2）についても振動計測を行った。実験に用いた 350 トン級クローラークレーンの接地圧は 115kPa であるため、図-3 に示すとおり、特殊網状シートの圧縮ひずみは 13%程度、沈下量は 1.3mm 程度に抑えられるため、十分にクローラークレーンの走行性を確保できるといえる。

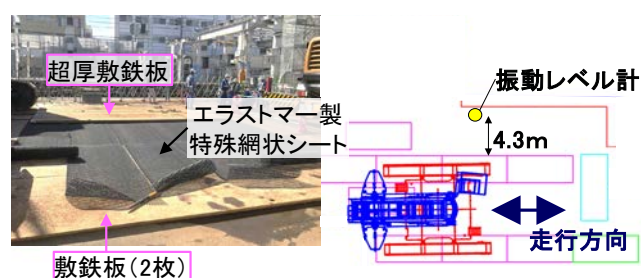


図-1 実験概要



図-2 敷鉄板上をクローラークレーンが走行した時の様子

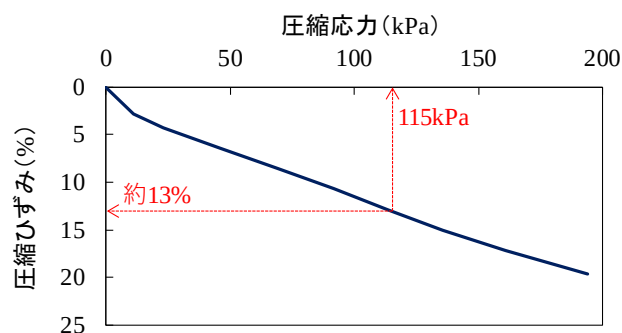


図-3 重機の接地圧と特殊網状シートの圧縮ひずみの関係 (JIS K 6254 (D 法) 参考)

3. 実験結果

図-4、図-5 に無対策の場合と特殊網状シートを敷設した場合におけるクローラークレーン走行時の振動加速度および振動加速度レベル（鉛直方向成分）を示す。図-4 に示すとおり無対策の場合、クローラーの移動に伴い、大きな加速度が規則的に発生したことがわかる。一方、特

キーワード 振動低減対策, 地盤振動, 建設工事振動

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-489-6550

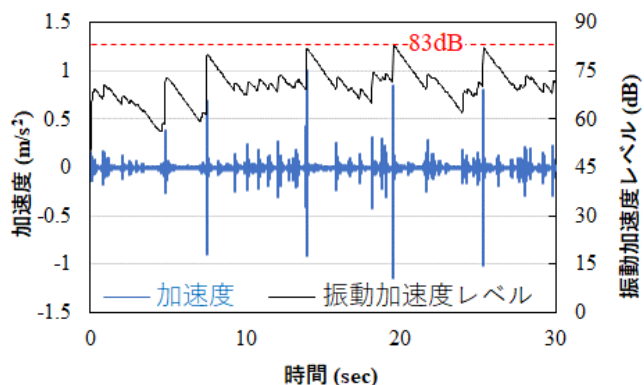


図-4 クローラークレーン走行時の振動加速度と振動加速度レベル（無対策時）

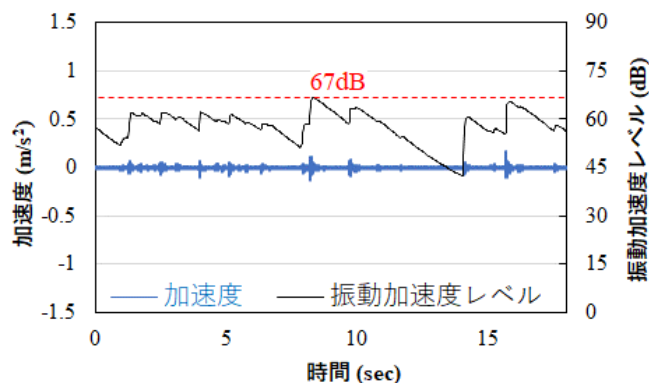


図-5 クローラークレーン走行時の振動加速度と振動加速度レベル（特殊網状シート敷設時）

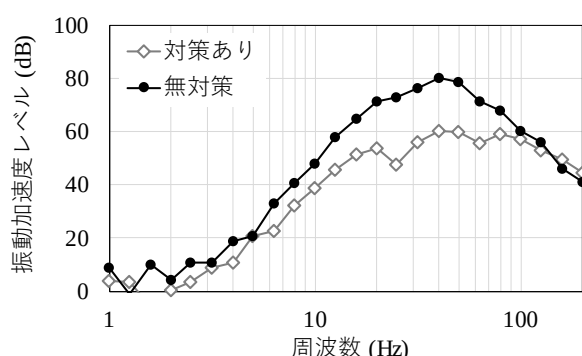


図-6 周波数と振動加速度レベルの関係

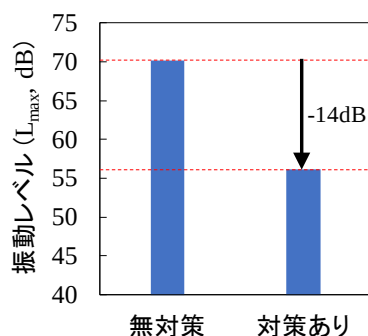


図-7 対策時と無対策時の振動レベル最大値による比較

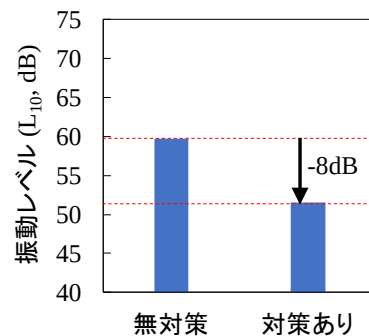


図-8 対策時と無対策時の振動レベルの80%レンジ上端値による比較

特殊網状シートによる対策を施した場合（図-5）は、発生振動が大きく抑えられることが確認できる。図-6に周波数と振動加速度レベルの関係を示す。特殊網状シートを敷設することで、100Hzよりも低い周波数領域全域で振動低減効果がみられた。無対策でのクローラークレーンの走行振動は40Hzでピークを示しているが、特にこの周波数付近の振動が低減されている。また、人感補正処理を行った振動レベルで無対策時と対策時を比較した場合（図-7と図-8）、振動レベルの最大値 L_{max} では14dBの低減（無対策の場合は震度2程度³⁾、特殊網状シートを敷設した場合は震度1程度の振動が計測された）、80%レンジの上端値 L_{10} では8dBの低減効果がみられた。

4. おわりに

開発した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ついて確認するために、350トン級クローラークレーンの走行振動を対象に実証実験を行った。実験結果より、特殊網状シートを敷鉄板と併せて敷設することで、大きな振動低減効果が得られることが確認された。今後の課題として、当該シートの耐久性と経年に伴う振動低減効果の変化について確認していく予定である。

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、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、2021
- 3) 国松直ほか：振動レベルによる発破振動の震度区分に関する考察、資源・素材学会誌、Vol.107、No.7、495-500、1991