

EPS チップドレンを用いた複合型防振壁の振動低減効果について

○ 株式会社 J S P	正会員 小山 敦也
株式会社 J S P	浅野 一生
株式会社建設企画コンサルタント	正会員 野谷 正明
株式会社建設企画コンサルタント	黒田 修一

1. まえがき

自動車交通に伴う振動は、都市内の主要な環境振動問題であり、以前にもまして強く望まれるケースが非常に多くなってきている現状にある。特に地盤条件によっては、地盤内に伝播された振動が表層地盤の卓越振動数と合致し、振動が励起され、その周辺地盤への影響が大きくなることもあり、振動障害を防ぐ対策が強く望まれている。筆者らは発泡ポリスチレン排水材として利用されているチップドレンを防振壁材料として用いた防振対策工法の開発を進めている。本材料は、連続した空隙による優れた排水性、高い圧縮強度を有する材料であり、連続した空隙による高減衰性、地下水の高い地盤での適用性が高い等の特徴を有し、現地振動実験において壁長 $H=3.0\text{m}$ の条件で $7\sim 10\text{dB}$ 程度の振動低減効果を確認している。また土一防振壁一土の3層モデルを用いた波動透過理論により、低減効果を定量的に把握できることを確認している。本論文は、より防振性を高めるためチップドレンとソイルセメントや矢板等の複合型防振壁による防振効果を確認することを目的として現場施工振動実験を実施したので、その結果について報告するものである。

2. 現地振動実験

原位置の地盤条件は深さ 5.5m 程度まで N 値 $6\sim 22$ の盛土層が存在し、その下位に N 値 30 程度の砂礫層が 3m 程度堆積する。砂礫層の下位は基盤層である。対象地盤の振動伝播特性は 5Hz と 15Hz に卓越振動数があることを事前に確認している。現地振動実験は図-1に示すように厚さ 0.5m 、幅 2.0m 、深さ 2.5m の防振壁(チップドレン:CD)を標準壁体とし、チップドレンとソイルセメントの複合壁体、チップドレンと鋼矢板の複合壁体、三層壁体(CD-ソイルセメント-CD)の3種類の複合壁体を設置し、各壁体に対する起振実験を実施

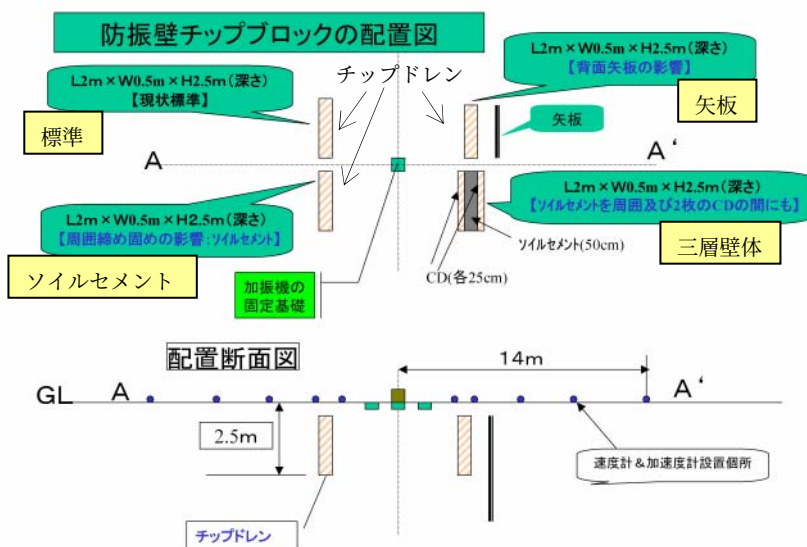


図-1 現地振動実験概要

することで振動低減効果を調べた。起振実験は起振機により所定の起振力(加振点から 2.5m の位置で 75dB を目標)により加振周波数を $5, 10, 15\text{Hz}$ に変化させた正弦波を作用させた。振動低減効果は各断面に設置した鉛直・水平方向の加速度センサー(加振点から $2.5\text{m}, 4.0\text{m}, 5.0\text{m}, 9.0\text{m}, 13.0\text{m}$)により振動加速度レベルの測定を行った。

3. 実験結果及び考察

チップドレンとソイルセメントの複合壁体について防振壁設置前後における鉛直・水平方向の振動加速度レ

キーワード 交通振動、複合型防振壁、チップドレン、EPS、フィールド実験、

連絡先 〒550-0004 大阪市西区靱本町 3-5-25 (株)建設企画コンサルタント TEL 06-6441-4614

ベルの低減量を加振方向別（鉛直、水平成分）に図-2 に示す。図の横軸は起振機からの距離を示しているが、観測点 2.5m での観測値を基準とし、その点からの振動加速度レベルの低減量で整理した。図より、振動源からの距離が離れるとともに振動加速度レベルの低減量は大きくなり、全ての加振周波数において、防振壁の設置箇所を境に防振壁の有無により、鉛直振動で 5～10dB 程度、水平振動で 5～15dB の振動低減効果が見られる。

図-3 は、各壁体における防振壁対策前後の振動低減効果を加振周波数毎（ $f=5, 10, 15\text{Hz}$ ）に示したものである。図の縦軸は対策前後の振動低減量（対策前振動加速度レベルー対策後振動加速度レベル（-dB））を、横軸は振動源からの距離を示している。鉛直振動に着目すると、標準壁体に対してチップドレンとソイルセメントの複合壁体、三層壁体（CD-ソイルセメント-CD）は全ての加振周波数において振動低減効果が高いことが判る。一方、チップドレンと鋼矢板の複合壁体は逆に標準壁体より振動低減効果が低下している。次に、水平振動に着目すると標準壁体に対してチップドレンとソイルセメントの複合壁体は鉛直振動と同様に全ての加振周波数において振動低減効果が高いことが判る。また、三層壁体、チップドレンと鋼矢板の複合壁体は逆に標準壁体より振動低減効果が低下している。今回採用した各壁体では、チップドレンとソイルセメントの複合壁体が最も振動低減効果が高いことが判った。これは標準壁体の場合、防振壁（チップドレン）周りの土砂による埋戻しが狭隘部での施工となるため、締固め不足を伴い均質な層を構築できず、十分な防振効果が発揮できないためと考えられる。一方、ソイルセメントを用いた場合、掘削による防振壁周囲の地盤の緩みを事前混合したセメント改良土により、比較的均質な層として構築できるためチップドレンの性能を維持した防振効果が発揮されているものと考えられる。

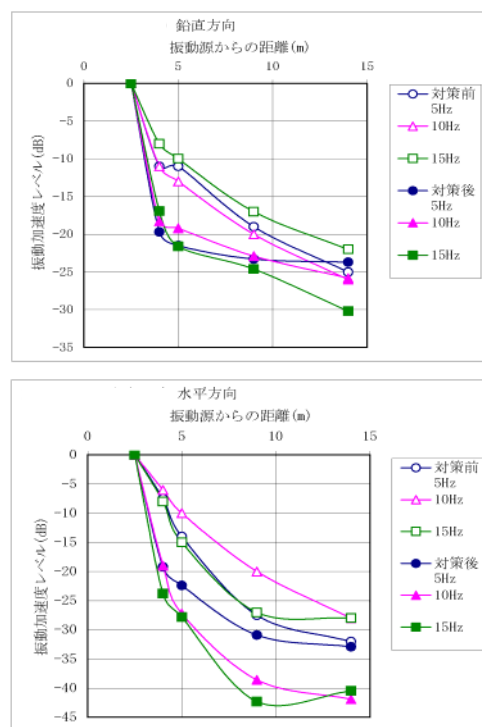


図-2 チップドレンとソイルセメント複合壁体の距離減衰

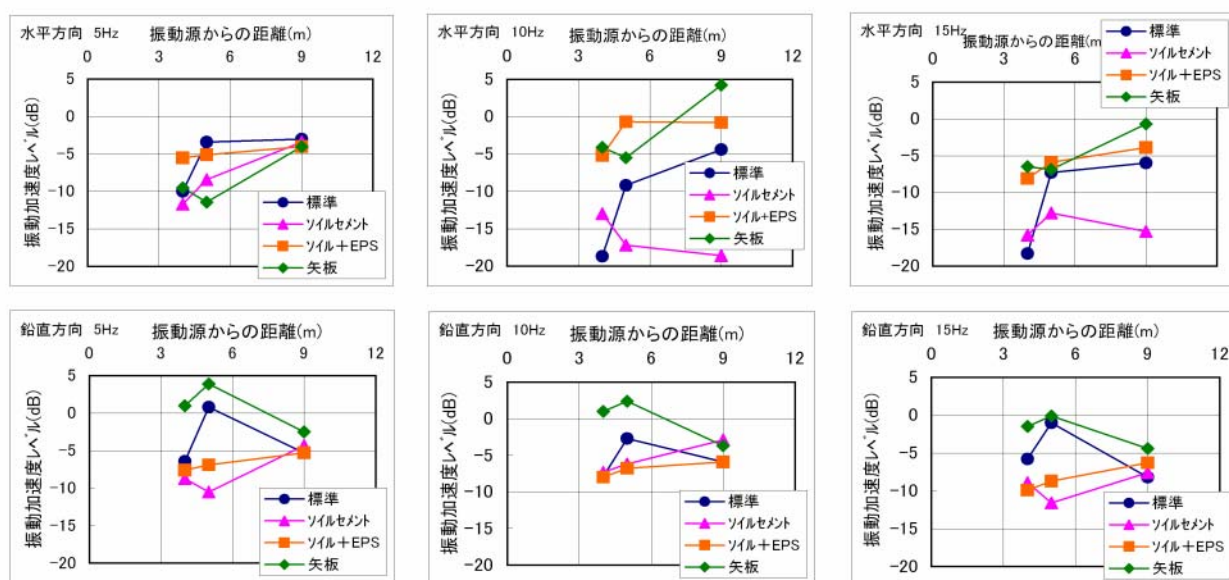


図-3 各壁体の振動低減効果

4. あとがき

本報告ではチップドレンを用いた複合型防振壁の現場振動実験を実施し、チップドレンとソイルセメントの複合壁体が高い振動低減効果を得ることが判った。今後、当該工法の防振効果の評価・設計手法、コスト縮減を含めた施工方法を確立するための検討を進める予定である。