

(I - 61) 円柱防振溝の地盤振動低減効果に関する実験的研究

国士舘大学院 学生会員 石井 雅喜
国士舘大学 正会員 小野 勇
国士舘大学 フェロー 松浦 聖
国士舘大学 フェロー 菊田 征勇

1. まえがき 交通振動などによる近隣家屋への振動を遮断する対策として、地中防振壁の設置、地盤の改良、環境施設帯の設置等が挙げられる。中でも地中防振壁は表面波として地盤を伝わる交通振動を遮断する有効な工法である。しかし、地中防振壁は施工上の問題が多くあり、実用化にいたっているとは言えない。

本実験は排出残土を少なく施工できるよう、防振溝として波動インピーダンスの小さい円柱状の発泡スチロールを等間隔で埋設する。剛体基礎上部を震源とした地盤伝播について観測し、防振溝による振動遮断性能を評価する。また、防振溝を千鳥状に2列に配した時の地盤の距離減衰についても検討する。

2. 実験概要

1) 剛体基礎 実験に使用した基礎は正方形断面の剛体基礎で、高さ3000mm、壁厚300mmのRC製である。基礎は全体が地盤に埋設されており、内部は中空になっている。基礎の上面には鋼製のマウントを設置

し、その両端に電氣的に同期がとれる水平方向加振用の起振機を2台設置した。基礎内部には加振方向に加速度計を上下合わせて4個設置した。地盤の加速度計は基礎から0.1m地点に一点設置し、免振材を挟んで基礎から1、2、4、8mの四点に設置した。

2) 地盤 基礎周辺の地盤性状を把握するためスウェーデン式サウンディング試験を行った。地盤は比較的緩く、基礎支持地盤である地表から3m付近のN値をサウンディング試験から換算すると3~4程度であった。地盤の深部は、比較的脆弱であるが基礎近傍表面での計測であるため、深部の影響はないものと思われる。

3) 実験方法 起振機の起振モーメントを50kgf・cmに設定し、5Hz~20Hzの間を0.5Hz刻みに振動数を変化させ、地盤に取り付けた加速度計より加速度応答を観測した。防振溝には直径20cm、長さ90cmの円柱状の発泡スチロール製免振材を使用した。各測点の倍振

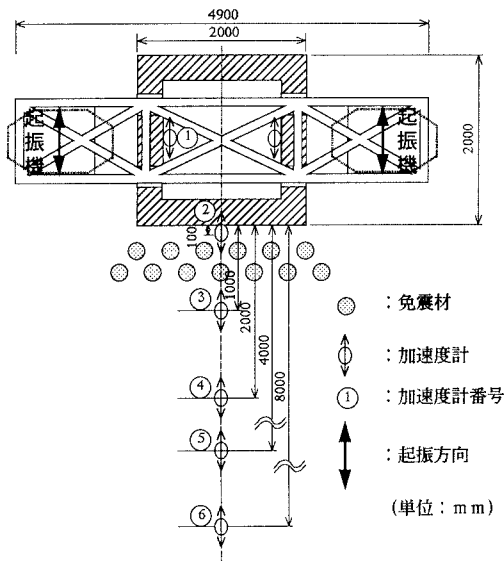


図-1 剛体基礎概要図

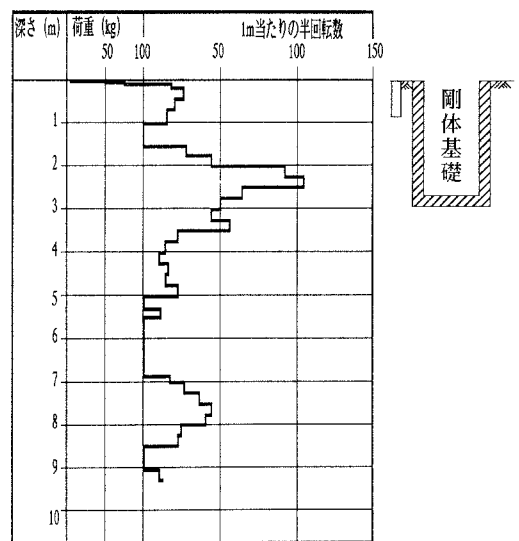


図-2 地盤柱状図

キーワード：地盤振動，距離減衰，防振溝，フィールド実験

連絡先：東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士舘大学 TEL03-5481-3278 FAX03-5481-3279

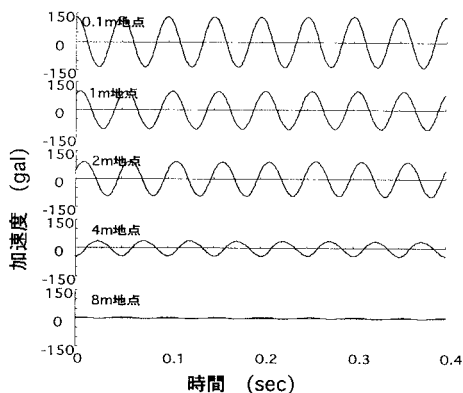


図-3 地盤の加速度応答（免振材なし、20Hz）

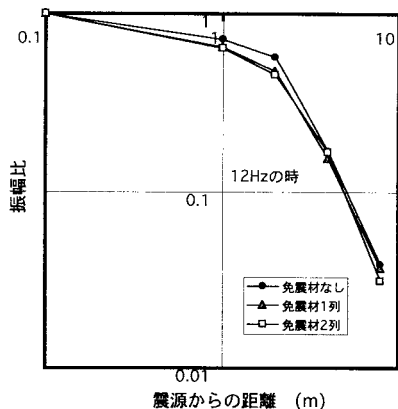


図-4 低減効果と距離による減衰特性

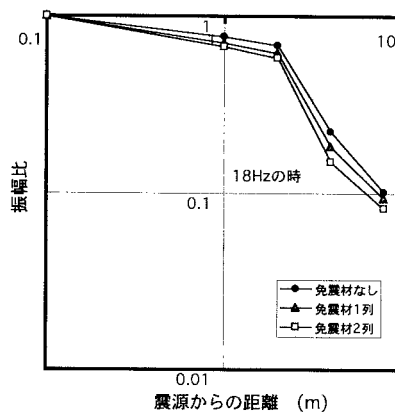


図-5 低減効果の距離による減衰特性

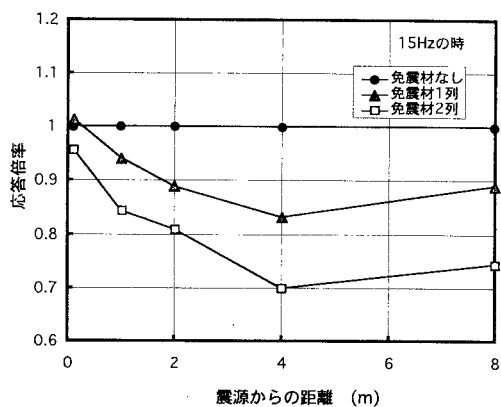


図-6 振動低減と距離減衰

幅応答を求め、免振材なし、1列、2列による減衰効果と距離減衰について比較、検討を行う。

3. 結果及び考察

1) 応答曲線 図-3に免振材なしの20Hzで加振した時の地盤の応答を示す。基礎からの距離の延伸に伴い位相が大きくなり、応答は減少している。図-3より伝播波の形状は正弦波であることが分かる。

2) 減衰曲線 図-4、図-5に12Hz、18Hz時の応答倍率と距離の関係を示す。応答倍率とは、基礎と免振材の間に設置された0.1m地点の応答より振幅を求めたものと、免振材を介し地盤に伝播した各点の応答より求めた振幅の比である。両軸を対数表示しており、全体的に指数関数的に減少していることが分かる。図-4において、免振材なし、1列、2列の差はごく僅かな低減率であるが、図-5においては、基礎から4mの地点で大きな低減効果が確認できる。

3) 振動低減 図-6に加振振動数15Hz、免振材なしの地盤応答を1とした応答倍率を示す。4m地点においては1列、2列共に大きな振動低減効果が見られ、2

列は1列に比べ、約1.7倍の低減率を示している。4m以降防振溝から離れるに伴い防振効果は低下する。これは、防振溝直後では防振溝により振動が低減されるが、防振溝から離れた地点では防振溝の下地盤を伝播する振動が到達するものと思われる。

4. まとめ

本研究より、次のような知見を得た。

1. 今回実験した振動数の範囲内においては低振動数域の防振効果は得られなかった。しかし、中振動数域においては防振効果が認められ、防振効果が振動数に依存していることが分かった。
2. 免振材の低減効果は震源より4m付近までは効果を発揮するが、防振溝からの距離延伸に伴い効果が低下する。
3. 図-6において、免振材1列と2列を比べると、低減率に概ね最大1.7倍の差異が確認できる。

今後の研究としては免振材の性状を変化させ、低減効果の向上を検討したい。

<謝辞>本研究は国土館大学工学部平成10年度卒業生鎌田卓也君、河川謙太郎君の協力を頂きました。ここに謝意を表します。