

III-112 EPS地中壁による防振対策実験

立命館大学理工学部 正会員 早川 清  
 近畿日本鉄道(株) 沢武 正昭  
 同上 仲尾 浩  
 大日本土木(株) 平松 和佑  
 大阪大学工学部 正会員 松井 保

1. はじめに

鉄道の増設計画やスピードアップの機会の増加に伴ない、列車走行により発生する地盤振動の沿線環境に及ぼす影響が軽視できなくなっている。本研究では、この地盤振動を伝播経路で遮断するための対策方法として、素地区間の軌道近傍での施工性を考慮して地中防振壁を取り上げた。すなわち、発泡スチロール(EPS)製の実物大の地中防振壁を実施し、地表および地中の多くの地点における振動観測を行って、EPS防振壁による振動軽減効果について考察した。

2. 実験概要

(1)実験場所および地質状況: 実験場所は、奈良県天理市の大日本土木(株)の資材センターで行った。調査地一帯の地形は、ほぼ奈良盆地中心部の平坦地で、付近の標高はTP+50.0m程度である。図-1の土質調査柱状図に示すように、GL-1.0mまでの地盤構成は、盛土層と沖積層より構成されている。GL-0.95~-11.0m間の沖積層は、未凝固の粘土、砂、砂れきの水平互層を形成している。N値は、この粘土層では2~6、上位砂層では3~16、下位砂層では15である。PS検層によるP、S波速度は、それぞれ盛土層では670m/sec、300m/sec、沖積層では1700m/sec、640m/secである。

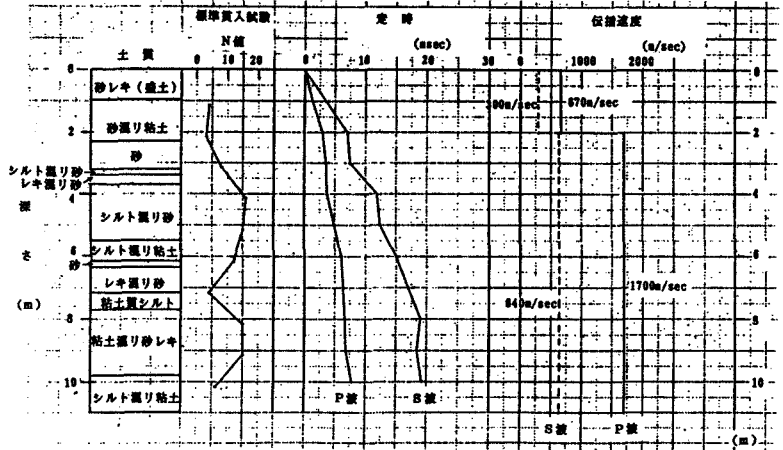


図-1 ボーリング柱状図およびPS検層結果

(2)防振壁の形状・寸法および施工方法: この実験場所に、幅50cm、長さ12m、深さ3.0mのEPS防振壁を施工した。防振壁の施工に当たっては、壁の両側に親杭を打設して地盤を掘削後、EPSブロックを埋設した。なお、EPSブロックの保護と浮き上がり防止のために、EPSブロックの両側に厚さ20cmのコンクリートを打設した。

(3)加振方法および振動測定方法: 加振方法は、不平衡マス型加振機を使用し地表面上に定常状態の加振力を与えるものとした。加振位置は、防振壁中央部の壁端部から1.5m、3.0mおよび4.5mの3箇所とした。また、加振機の回転数は、1200rpm、1500rpm、1890rpmおよび2400rpmの4段階とした。防振壁中央部において、加振位置から防振壁を挟んで直角方向に測線を定めた。地表面上では、防振壁から加振位置側の2点および防振壁の背後側の4点に動コイル型の振動計を設置し、上下方向の振動加速度を計測した。地中では、加振位置側の1点および防振壁背後側の1点に深さ4.0mのボーリング孔を掘削し、地中地震計を深

さ1.0m, 2.0m, 3.0m, 4.0mの位置の孔壁に固定して, 上下方向の振動加速度を計測した。さらに, 地表面上のメッシュ状の位置では, 振動レベル計を用いて上下方向の振動加速度レベル(VAL)を計測した。本報告では, これらのデータのうち, 防振壁施工前後のVALのコンター図から, EPS防振壁による振動軽減効果について検討した。

### 3. 実験結果および考察

図-2は, 地表面上のメッシュ状の計測結果から, EPS防振壁施工前後のVALのコンターを描いて比較したものである。それぞれ, 左側が防振壁施工前, 右側が防振壁施工前後のコンターである。これらの図より, 以下の事項が理解される。

(1)防振壁から1.5mの加振位置における結果: 加振周波数25Hzでは, 防振壁背後の距離1m以内においてはVALが70dBから60dBに, 距離6m以内においては60dBから50dBに, それぞれ10dBの振動軽減効果が生じている。同様に加振周波数40Hzでは, 防振壁背後の距離1.5m以内においては80dBから70dBへ, 距離4~11mまでは70dBから60dBへ, それぞれ10dBの振動軽減効果が生じている。また, 距離1.5m~4m以内ではVALは80dBから60dBへと20dBも低減されており, より振動軽減効果が大きいことが特徴的である。

(2)防振壁から3.0mの加振位置における結果: 加振周波数25Hzでは, 防振壁背後の距離4.5m以内においてVALは60dBから50dBに, 加振周波数40Hzでは, 防振壁背後の距離2m以内において80dBから70dBへ, 距離2~11mでは70dBから60dBへ, それぞれ10dBの振動軽減効果が生じている。また, いずれのコンターについても, 防振壁右側からの回折現象が見られる。

加振周波数が大きくなるほど波長が短くなるので, コンターの形状は, 防振壁や地層構成の影響を受けて複雑な傾向を示す。

### 4. まとめ

実物大のEPS防振壁による振動軽減効果を, 主として地表面上の振動分布に関して考察した。すなわち, EPS防振壁施工前後の振動加速度レベルのコンター図を比較した結果, 次のような事が知られた。全体的に見て, EPS防振壁による振動軽減効果は, 防振壁の深さの3倍程度の距離まで期待され, 低減量は10dB程度と判定される。特に, 素地区間での列車走行により発生する地盤振動では, 特に31.5Hz付近, 63Hz付近の周波数が卓越することが知られている。従って, この観点からも, 本実験結果の実用性は十分に有効的と考えられる。

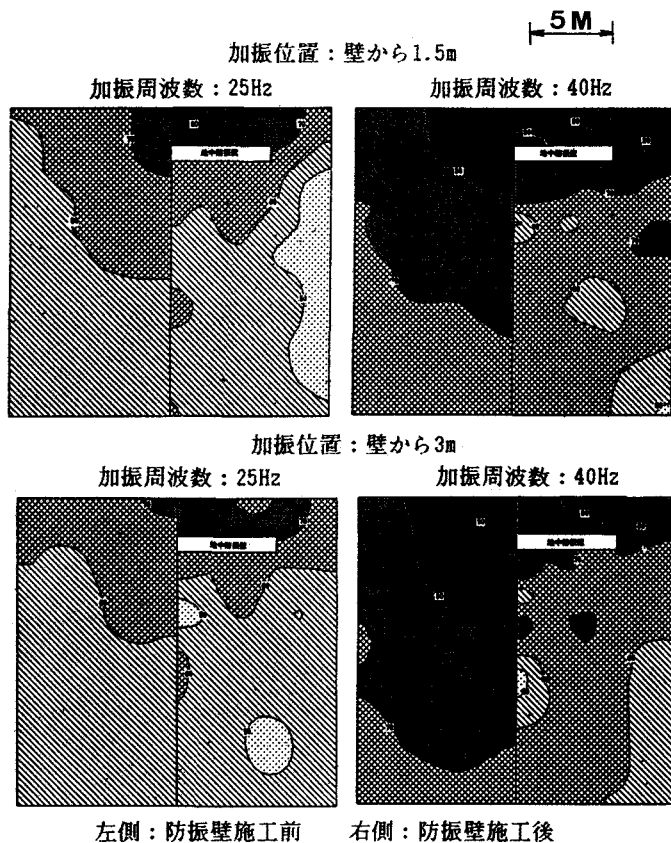


図-2 地表面上における振動加速度レベルのコンター