

立命館大学理工学部 正会員 早川 清
立命館大学大学院 学生会員 前川幸裕
日本コンクリート工業 正会員 漆畑 勇
日本コンクリート工業 正会員 ○可児幸彦

1. はじめに

最近、道路や鉄道沿線に居住する住民により、車両走行時に発生される地盤振動への苦情例が増加してきている。このような地盤振動の伝搬経路における対策工法として、中空部を有するPC壁体を利用する工法が提案されている。また、幾つかの現地振動調査^{1), 2)}から、その有効性も確認されてきている。しかしながら、現場の調査条件からの制約もあり、地盤振動の遮断メカニズムが十分に解明されていない。そこで本報告では、模型実験からPC壁体による地盤振動の遮断メカニズムを解明しようとしたものである。

2. 実験概要

図-1に示すように、振動実験に用いた模型土槽は、長さ100cm、幅60cm、深さ60cmの鉄製のものである。8cm厚さのウレタンを底部および側面に張り付け、反射波の影響を防ぐものとした。この上部に乾燥砂質土を約40cmの厚さになるように充填して模型地盤とした。使用した試料は、含水比2.1%、密度 2.72 g/cm^3 、液性限界37.0%、塑性限界22.6%で、その粒度分布は、図-2に示すようなものである。正方形形状(12cm×12cm)に制作した4個の模型PC壁体を、測点No. 2と測点No. 4の中間部に深さ30cmまで埋設して防振壁とした。計測ラインを壁体の中心部に設定し、測点No. 3は中空部の中に設けている。加振点は測点No. 2から5cm離れた点とし、電気式的加振装置(IMV 社製 MODEL-PET-OA)を用いて上下方向に連続的振動を発生させている。この場合の加振振動数は、75、100、150、200、300Hzの5段階とした。振動計測には、超小型の加速度計(IMV 社製1Gタイプ)6個と専用のアンプ(VM-5112)を用いて、地表面の加速度記録をサーモレコーダ(グラフテック社製)に記録するものとした。同様の計測を、遮断壁体のない状態、模型壁体を設置した状態および比較のために中空部のないコンクリート壁体を設置した状態でも行って、振動遮断効果を検討した。中空部の口径は、2cm、4cm、6cm、8cmおよび10cmとした。計測状況写真の代表例を、写真-1に示した。また、筆者等は同様な実験を衝撃加振³⁾でも実施しているので参照されたい。

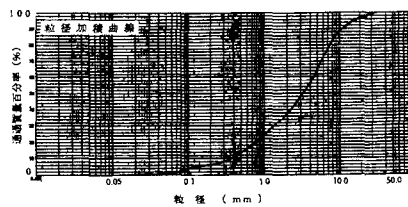
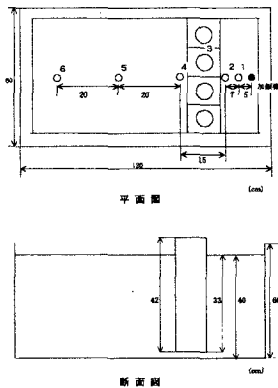


図-2 使用した資料の粒度分布

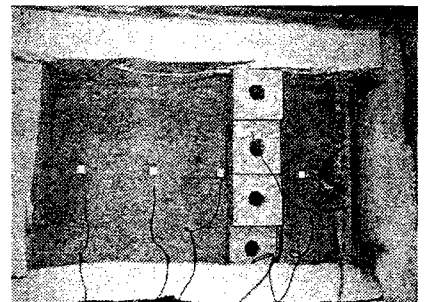


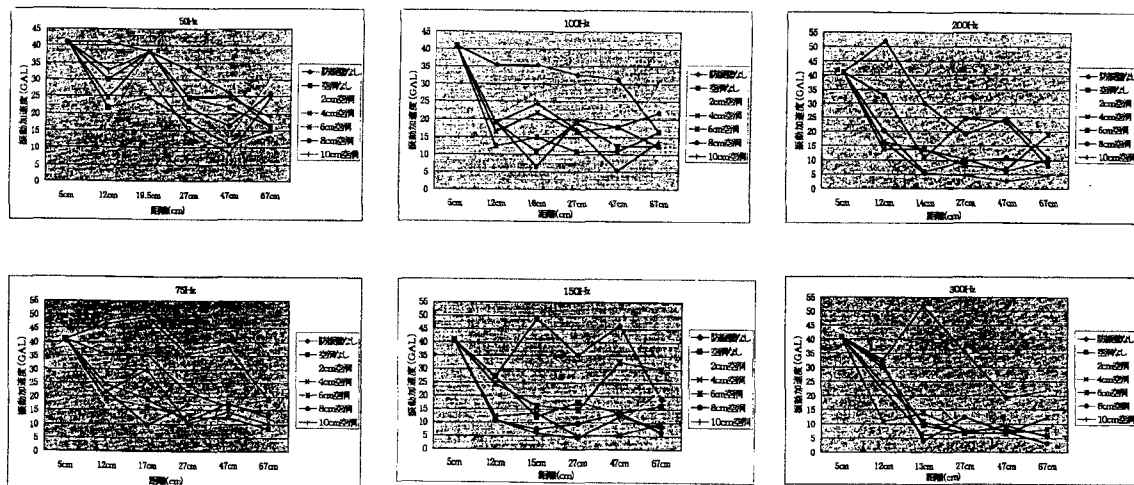
写真-1 計測状況の代表例

図-1 実験装置の平面図と断面図及び測定装置

Kiyoshi, HAYAKAWA Yukihiko, MAEKAWA Isamu, URUSHIBATA Yukihiko, KANI

3. 実験結果および考察

各壁体による振動加速度の変化を、加振振動数ごとに比較したものが図－3である。この場合、加振点近傍の測点No. 1での加速度値が同一になるように、加振振幅を調整している。凡例中の防振壁なしは、自然地盤での測定結果に相当している。また、空洞なしとは、コンクリートブロックの壁体での測定結果に相当するものである。横軸の距離において、5 cm、12 cm、13～19.5 cm、27 cm、47 cmおよび67 cmは、それぞれ測点No. 1～No. 6に相当している。また、測点No. 1では、中空内部の加振側の壁に加速度計を設置して測定している。防振壁背後での全体的な傾向をまとめると以下のようになる。防振壁なしと比較してみると、空洞壁は50 Hz、75 Hzの比較的低い加振振動数でも振動遮断効果が見られるが、空洞なしよりもその効果が小さいようである。一方、100 Hz以上の高い加振振動数では、空洞なしと比較しても振動遮断効果が比較的に明瞭に見られる。しかしながら、振動遮断効果と空洞径の大きさとの関係は、予想したほど単純ではない結果となっている。従って、ただ単に中空部内径と振動遮断効果の関係を検討するだけでなく、模型地盤の波動伝播速度から求まる波長で内径を無次元化して表示し、再検討する必要があると感じている。



図－3 加振振動数ごとの振動加速度の変化

4. まとめ

中空部を有するPC壁体の振動遮断効果に関し、特に中空部の内径の及ぼす効果を模型振動実験から検討した。実際の振動源には、連続的あるいは定常的振動を発生するものも多くある。この観点から、今回は定常的加振実験を行ったが、振動遮断効果と壁体中空部の内径の大きさとの関係は、そう単純ではないと思われる。今後、波長との関係で振動遮断効果を整理したいと考えている。また、筆者等は、現場での振動計測によっても、PC壁体中空部の充填の有無により振動遮断効果が変動することを確認しているの、これらとの対応も考えて行きたい。

(参考文献)

- 1) 早川 清・可児幸彦・松原範幸；PC壁体による地盤振動の軽減効果とその評価、土木学会構造工学論文集、Vol.45A, pp.713-718, 1999.
- 2) 平岩直樹；深谷高架橋における振動対策について（PC壁体の施工）、平成8年度建設省中部地方建設局管内事業研究発表会論文集、pp125～130, 1996.
- 3) 早川 清・前川幸裕・可児幸彦・松原範幸・漆畑 勇；地盤振動の遮断方に関する模型実験、平成11年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要、Ⅲ-58-1～2, 1999.