

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 ○可児幸彦
日本コンクリート工業 正会員 漆畑 勇

1. はじめに

地盤振動の伝播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。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、模型実験からこのような壁体による地盤振動遮断メカニズムの解明を試みた。

2. 実験方法の概要

実験方法は、重さ 156 grの重錘を高さ 7 cmから自由落下させて衝撃振動を発生させる方法と、電気式の加振装置(IMV社製 MODEL-PET-OA)を用いて上下方向に定常的振動を発生させる方法とした。この場合の加振振動数は、50, 75, 100, 150, 200, 300Hz の 6 段階とした。

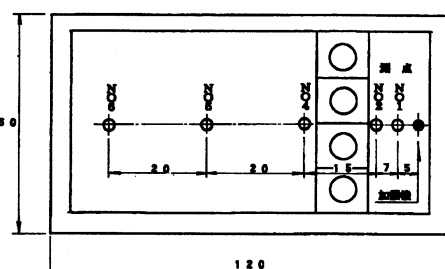


図-1 実験用土槽と振動計測位置

図-1に示すように、振動実験に用いた模型土層は、長さ 100 cm、幅 60 cm、深さ 60 cmの鉄製のものである。8 cm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。さらに、この上部に乾燥砂質土を約 40 cmの厚さになるように充填して模型地盤とした。

中空部の内径は、衝撃加振実験では 3 cm, 6 cm, 9 cm の 3 段階に、定常加振実験では、2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, 10 cm の 5 段階としている。この他の実験条件については既報^{3), 4)}を参照して頂きたい。

3. 実験概要および考察

3. 1 衝撃加振実験による結果

図-2には、各壁体による振動加速度レベル (VAL) 値と防振効果の比較を示した。実験結果をまとめると以下ようになる。

① 壁体背面直近部では、モルタル壁と鉄製壁の振動遮断効果は中空壁体に比べてかなり小さい。② 充実断面のモルタル壁と鉄製壁の振動遮断効果はほとんど見られず、中空部

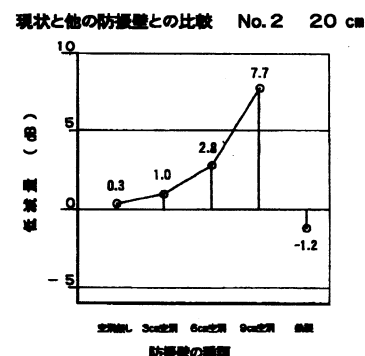
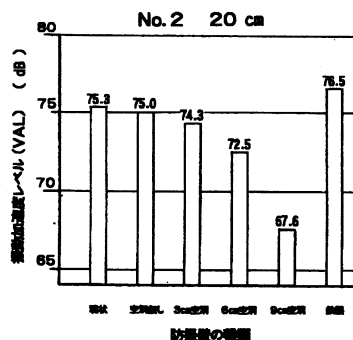


図-2 衝撃加振実験による振動遮断効果の比較

3. 2 定常加振実験による結果

図-3は、壁体背後の測点No. 4において、振動加速度と中空部内径との関係を振動数ごとに比較したものである。ここでは、代表例として 50 Hz と 150 Hz の結果のみを示している。これらの結果より、① 振動数 50 Hz では、中空部内径の大小に係わらず振動遮断効果はほとんど見られない。② 振動数 150 Hz 以上になると、振動遮断効果が顕著に現れる。③ 必ずしも中空部内径が増加しても振動遮断効果は大きくならない。

キーワード：模型、振動、振動遮断効果

連絡先：〒450-0002 名古屋市中村区名駅3-11-22 TEL 052-581-0666 FAX 052-541-2530

3. 3 波長を考慮した検討

以上では、ただ単に中空部内径と振動遮断効果の関係を検討してきた。しかしながら、実験結果と現地での実験結果を同一基準で評価するためには、伝播波動の波長でPC壁体の内径を無次元化して比較することが有効と考えられる。別途に求めたこの模型地盤の定常波動の伝播速度は、67 m/sec である。ここでは第1ステップとして、模型実験結果をこの観点から検討することとし、定常加振実験結果を以下のように整理した。

振幅軽減係数 (Amplitude Reduction Factor ; 以下, ARF として示す) と壁体内径と波長との比 D/λ の関係を示したものが図-4 である。

$$ARF = \frac{\text{壁体有りの状態での振動加速度値}}{\text{壁体無しの状態での振動加速度値}} \quad (1)$$

全体的にデータのばらつきが大きい (特に D/λ が 0.1 以下でのばらつきが大きい) が、図中にカーブで表現しているように、 D/λ の増加とともに ARF が小さくなる傾向は明らかである。したがって、壁体内径が振動遮断効果に及ぼす影響の大きいことが理解される。これより、振幅を半減するための D/λ は、0.2 程度と考えられる。

一方、壁体中空部の間隔 S と壁体部の内径 D との差を波長 λ で無次元化したものと振動軽減効果 ($1 - ARF$) で示され、数字の大きいほうが効果が大きい) との関係を、 D/λ をパラメータとして見たものが図-5 である。これより、振動遮断効果には壁体部の内径だけでなく中空部の

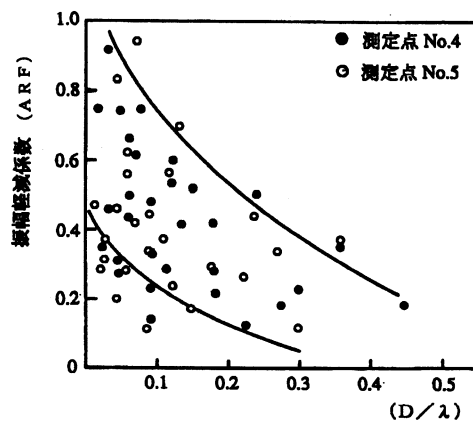


図-4 振幅軽減係数と (D/λ) の関係

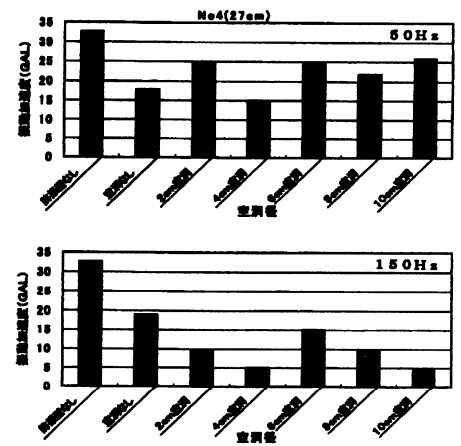


図-3 定常加振実験による振動遮断効果の比較

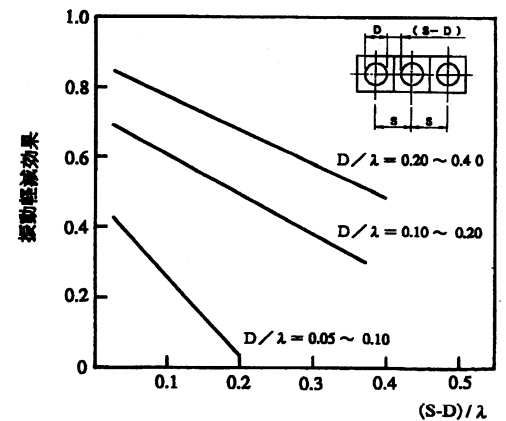


図-5 振動軽減効果と $(S-D)/\lambda$ の関係

4. まとめ

中空部を有するPC壁体の振動遮断効果に関し、特に中空部の及ぼす効果を模型振動実験から検討した。衝撃加振実験および定常加振実験からは、PC壁体中空部の内径の増大により振動遮断効果の急増することが判明した。また、中空部の内径および中空部の間隔を伝播波動の波長で無次元化したものが、振動遮断効果への大きな影響パラメータになることも判明した。

(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. 45 A，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，pp. 125~130. 1996.
- 3) 早川 清・漆畑 勇・可児幸彦・松原範幸：壁体モデルを用いた振動遮断効果に関する実験，第 35 回地盤工学研究発表会 (発表予定)
- 4) 早川 清・前川幸裕・漆畑 勇・可児幸彦：模型PC壁体を用いた振動遮断効果に関する実験，平成 12 年度土木学会関西支部年次学術講演会 (発表予定)