

重錘落下実験によるコンクリート・EPS 合成地中壁の振動実験

立命館大学理工学部 フェロー会員 早川 清
立命館大学理工学部大学院 神村 洋介
積水化成品工業（株） 緒方 広泰
ジオスター（株） ○中谷 郁夫

1. はじめに

建設工事、工場機械及び交通機関等から発生される地盤振動の波動伝播経路における振動遮断の対策法には、波動インピーダンスの大きい鋼矢板壁・PC 壁体、または、波動インピーダンスの小さいガスクッション壁などを用いた報告事例があり、それぞれの有効性が確認されている。¹⁾²⁾³⁾

本報告では、コンクリート・EPS 合成壁体をフィールドに埋設し、地盤振動の減衰効果を確認するために、重錘落下により人工地盤振動を発生させ波動伝播の遮断効果を計測した実験結果について報告する。

2. フィールド実験方法

2.1 実験の概要

実験場所は、滋賀県草津市の立命館大学琵琶湖草津キャンパス内の敷地で、良質土で盛土された地盤である。この場所にコンクリート・EPS 合成壁体（EPS 合成壁体）を地中に埋設し、重錘の落下により振動を発生させコンクリート・EPS 合成地中壁による地盤振動減衰効果についての実験を行った。

2.2 EPS 合成壁体の形状

写真 - 2.1 は、EPS 合成壁体を示したもので、形状は縦 15cm × 横 30cm 長さ 1.5m の壁体構造である。外側にはコンクリート厚 = 3cm × 2 の壁体で中心部が EPS 厚 = 9cm より構成されたものである。



写真 - 2.1 EPS 合成壁体の形状写真

2.3 振動計測点の設定

図 - 2.1 は、実験フィールドの平面配置を示したものである。計測領域は、縦幅 2.75m × 横幅 3.60m の区域を設定し、各 55 cm × 60 cm のメッシュの交点で振動計測を行った。計測領域の土質は、採取試料から含水比 24.0%、湿潤密度 1.95 g/cm³、乾燥密度 1.57 g/cm³ である。

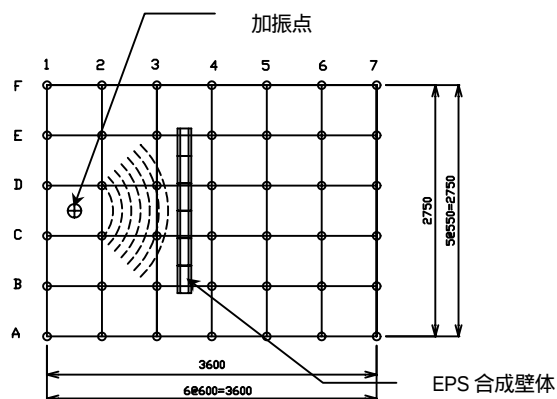


図 - 2.1 EPS 地中壁と加振点および振動計測点配置図

2.4 振動計測の方法

加振点で発生させた地盤振動がどのように伝播するかを NO. A ~ NO. F の各計測線に対して NO. 2 ~ NO. 7 の計測点で同時観測した。振動計測には、リオン社製（VM-52）の振動レベル計を 6 台使用した。

キーワード : 地盤振動, 振動遮断, EPS, 振動遮断壁

連絡先 : 早川 清 立命館大学理工学研究科 〒525-8577 滋賀県草津市野路 1-1-1 TEL 077-561-2789

3. 振動加速度レベルの距離変化

図 - 3.1 に示したグラフは、人工地盤振動を発生させる重錘の落下高さを 20 cm および 45 cm とした場合の 2 ケースについて、EPS 合成地中壁における振動加速度レベルの距離変化について、No. A ~ No. F ラインの平均振動加速度レベルを No. 2 ~ No. 7 地点について図示したものである。区間別の平均振動加速度レベルの減衰は、2.7dB である。No. 3 から No. 4 区間および No. 4 から No. 5 区間については、6.3dB、9.5dB の平均値以上の減衰が確認された。

波動インピーダンスの大きい壁などの実験では、壁体背後の振動加速度レベルの低減が顕著に表れるが、今回の実験では、加振点から 215 cm 地点、計測 No. 5 までの振動加速度レベルの減衰が顕著である。

この原因として、波動に対し媒体となる EPS 合成壁の内部摩擦などが働き、エネルギーを消散させるような作用により減衰していると推察される。

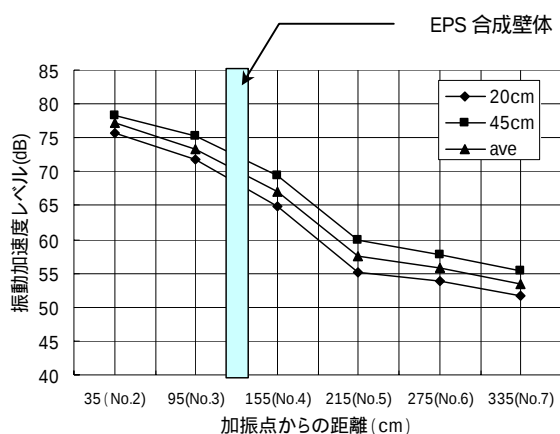


図 - 3.1 振動加速度レベルの距離変化

4. 振動減衰量の比較

図 - 4.1 に示したグラフは、EPS 合成地中壁の振動減衰効果を評価するため、自然地盤状態と EPS 合成地中壁埋設状態時における振動加速度レベルの減衰とを比較したものである。比較の結果、振動加速度レベルは、自然地盤状態と地中壁設置状態のレベル差は、媒体である壁体を通過した直後の No. 4 地点で 6.1dB、No. 5 地点で 13.6dB であり、壁体を境に大きな減衰効果が現れ、振動減衰効果の有効性が確認できる。

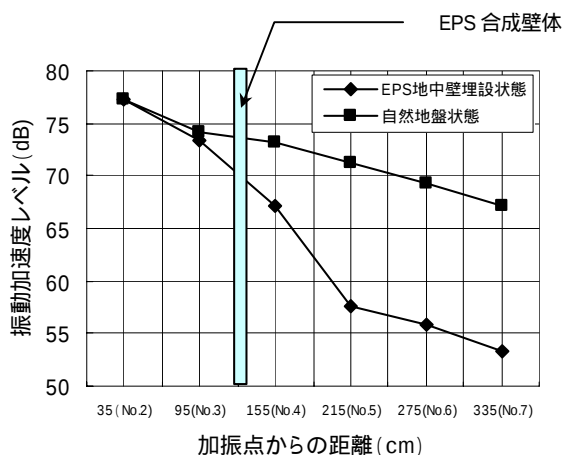


図 - 4.1 振動減衰量の比較

5. まとめ

本報告では、フィールドにおいて EPS 合成地中壁を地中に埋設した場合の波動減衰効果について、振動加速度レベルを計測し、減衰量を実験により計測した。この実験の結果次のことが明確となった。

- (1) EPS 合成地中壁の振動減衰効果は、壁体背面直後よりも壁体から 90cm 離れた地点でより大きな振動減衰効果が得られる。
- (2) 壁体内部を伝播する波動に関して振動減衰効果（エネルギー消散効果）が期待できる。
- (3) この実験での EPS 合成地中壁の波動減衰効果は、約 10dB 前後である。

今後の課題としては、上記減衰効果について地盤状況との関連性と壁体厚および壁体剛性の関連性を明らかにすることが重要であると考えている。

参考文献

- 1) 早川・原・植野・丹羽・庄司・西村：「鋼矢板防振壁による地盤振動遮断メカニズム」, 地盤工学会, 地盤環境振動の評価・予測・対策に関するシンポジウム, pp. 79 ~ 84, 2001.
- 2) 鍋島康之・早川 清・可児幸彦・田中勝也：「PC 壁体の振動遮断効果に関する中規模実験 - 壁体重量の影響について - 」, 地盤環境振動の予測と対策に関するシンポジウム論文集, pp. 185 ~ 190, 2004.
- 3) 大塚・坪井・磯谷・野津・日置・櫛原：「ガスクッションを用いたハイブリッド（三重構造）振動遮断工法の開発」, 基礎工 Vol. 32, pp. 81 ~ 85, 2004.