

第 部門 EPS 壁体の中空時と充填時における振動低減効果と比較

立命館大学工学部 フェロー会員 早川 清
 立命館大学工学研究科 正会員 中谷 郁夫
 立命館大学工学研究科 学生会員 ○神村 洋介
 積水化成品工業株式会社 緒方 広泰
 積水化成品工業株式会社 前 育広

1. はじめに¹⁾

交通、鉄道、工事機器等から発生される地盤振動を波動の伝播経路で軽減するため、地中壁を埋設する工法が種々検討されている。工法の 1 つとして発泡スチロール (EPS) 壁体を使用した振動低減工法としての土木的利用開発が脚光を浴びてきている。EPS 工法とは、超軽量性、耐圧縮性、耐水性ならびに積み重ねた場合の自立性などの特徴を有することから軽量盛土工法、土圧低減工法および浮体工法として多方面に利用されている。本研究は、これまでに行った中規模なフィールド実験の成果を踏まえ、低減効果をさらに検証するために実物大現場実験を行ったものである。

2. 実験概要

2-1. 実験場所 千葉県千葉市若葉区貝塚町地内

2-2. 土質状況^{2),3)}

土質実験は JIS (PH 試験は JGS) に基づいて^{1),3)} 行った。実験結果は以下の通りである。

含水比 w 14.0% (JIS A 1203), 土粒子密度 ρ_s 2.82 g/cm³ (JIS A 1202), 液性限界 w_L 63.8% (JIS A 1205),
 塑性限界 w_p 39.3% (JIS A 1205), 塑性指数 I_p 24.5 (JIS A 1205), PH 試験 7.85 (JGS 0211)
 強熱減量試験 91.9% (JIS A 1226)

2-3. コンクリートと EPS の合成防振壁の形状

本研究で用いた防振壁の形状、各々の寸法、充填材料を図-1、写真-1 に示す。

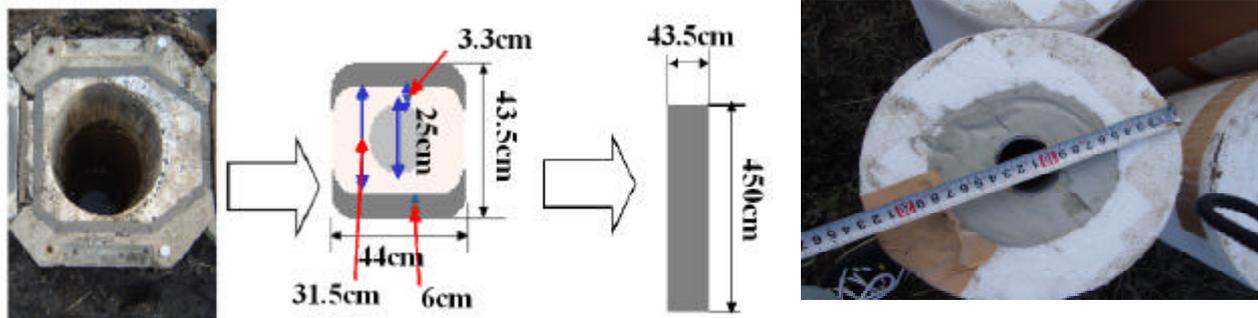


図-1 コンクリートと EPS 壁体の形状と寸法

写真-1 充填材料

2-4. 埋設状況

フィールド寸法 : $W = 30.0m$ $L = 25.0m$

遮断壁施工延長 : $L = 10.0m$ (25@0.4m=10m)

遮断壁埋設深度 : $D = G L - 4.5m$ (3@1.5m=4.5m)

遮断壁中空部 : 225mm

充填材料 : 225 mm (コンクリート部 130 mm)

2-5. 計測使用機器

- ・重錘 3.5KN (卓越振動数 3.15Hz)
- ・不平衡マス型振動機 低速、高速(卓越振動数 16.0Hz、31.5Hz)
- ・振動加速度レベル計測器 : リオン社製 VM - 5 2 A

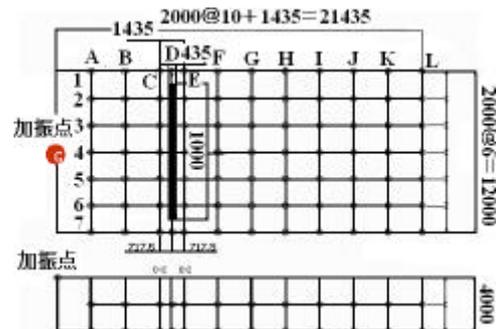


図-2 測定図

2-6. 測定方法

測定は、2段階に分けて実験を実施し、第1段階は遮断壁中空部を中空として実験を行い、第2段階として中空部に合成柱（EPS とコンクリート合成柱 写真-1）を充填して行った。それぞれの加振方法は重錘、不平衡マス型振動機で実施した。測定は、縦（A~L）21435mm、横（1~7）1200mm の領域で行い、加振位置 G、測点配置、壁体埋設位置を前ページ図-2 に示した。振動測定には、振動レベル計を使用し、加振位置 G において重錘を定位置高さ 1m から自由落下させた場合と不平衡マス型振動機（低速、高速）を用いた場合に発生する振動レベルを（VL）の鉛直成分（Z）を測定した。測定点は、10ライン×7ラインの70点として、振動低減効果の検証を行う。

3. 測定結果及び考察

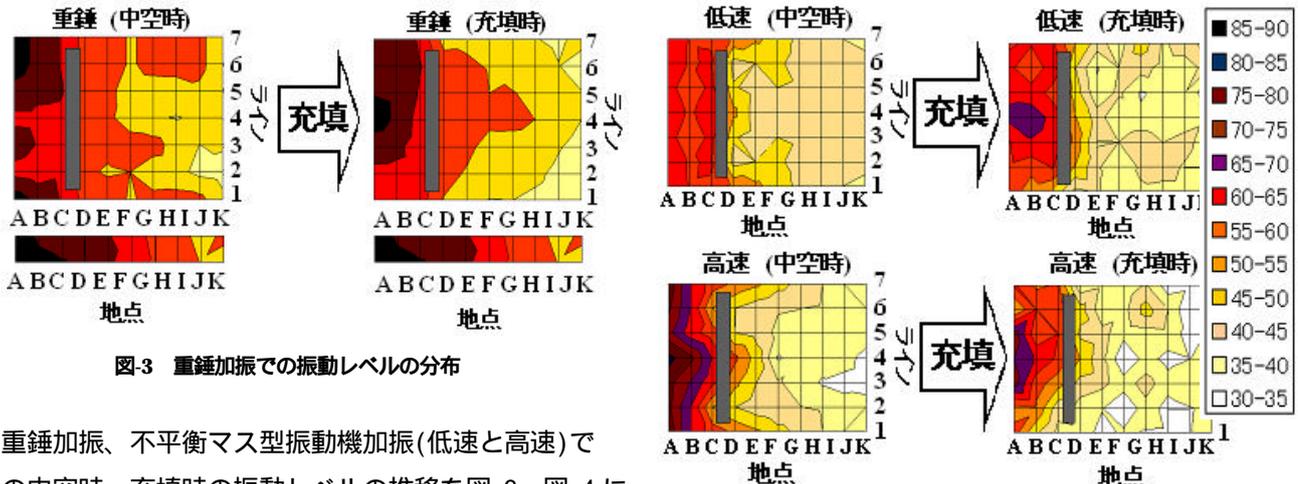


図-3 重錘加振での振動レベルの分布

重錘加振、不平衡マス型振動機加振(低速と高速)での中空時、充填時の振動レベルの推移を図-3、図-4 に示した。不平衡マス型振動機加振低速、高速において、

壁体の裏側の振動が中空時では、平均約 44.2dB、41.4dB に対し、充填後では、平均 40.2dB、37.1dB と約 4dB 減衰し、中空部の充填効果が確認できた。

次に、代表例として、中央ライン 4 での、自然地盤、中空時、充填時のグラフを図-5 に示した。重錘加振において壁体の前後で比較すると、自然地盤で 0.5dB 減衰したのに対し、中空時で、6.9dB、内詰時で、5.2dB 減衰したことが分かった。また、中空部の充填効果は、1.7dB 程度であり、効果が確認できた。不平衡マス型加振振動機加振において、中空時では低速 11.7dB、高速 7.9dB に対し、充填後の低速では 13.5dB、高速 9dB 減衰することが分

図-4 不平衡マス型振動機加振での振動レベルの分布

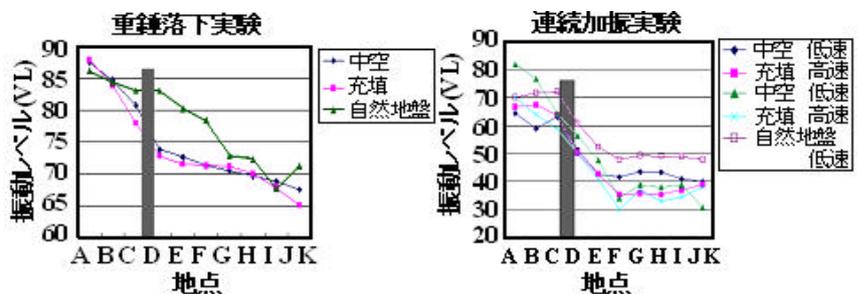


図-5 重錘加振、不平衡マス型振動機での中央部の振動レベル推移

かった。低速においては、自然地盤に対し、中空、充填共に約 10dB 程度減衰したことが分かる。また、中空部の充填効果は、低速で 1.8dB、高速で 1.1dB 程度であり、各々の効果が確認できた。

4. 結論

重錘加振では、中空および充填の両方ともに自然地盤と比較して遮断壁裏面で 6dB 程度の低減効果が確認できた。また、中空部充填による低減効果は、2dB 程度である。

不平衡マス型振動機加振では、自然地盤と比較した中央部では 10dB 程度減少し、中空部の充填効果は、低速および高速加振した場合、壁の前後で減衰量が 4dB 程度である。

重錘および不平衡マス型振動機の両方ともに、充填時の方がより大きい低減効果が得られることが分かった。

5. 参考文献

1) 経済産業省産業技術環境局監修： 公害防止の技術と法規 振動編 1996 2) 社団法人土質工学会： 土質試験法 第2回改訂版 土質工学会編 1979 3) 社団法人地盤学会： 土質試験 社団法人地盤学会 2000