

耐震性鉛直遮水壁を用いた環境振動の低減効果に関する研究

松下 鉦彦 正会員 ○飯田 隆広 非会員 松下 眞矢

成 幸利根 非会員 上野 大輔 長谷川 雅章

愛知工業大学 正会員 渡邊 康司

1. はじめに

工場や処分場における汚染土壌や地下水の封じ込め、調整池などでの漏水対策に対する需要が高まっている。従来、セメント系固化材を用いたソイルセメント系遮水壁で封じ込めなどの対策を講じてきた。しかしながら、ソイルセメント系遮水壁は地震時にクラックを生じる可能性があり、クラック発生後の遮水性能の低下が懸念されている。そこで、地震時において変形追従性能（耐震性）を有する鉛直遮水壁の開発を進めている¹⁾。本工法は、低粘性かつ高濃度な特殊ベントナイト系スラリーを1パス方式で地盤に注入・攪拌することで鉛直遮水壁を構築することを想定している。文献^{1) 2)}では、実物大の施工試験に関して報告するとともに、構築した壁体に対して実施した原位置での調査結果およびコア抜き試料に対する要素試験結果、基礎的な性能検証の結果を報告した。本工法にて構築された遮水壁は、低強度かつ柔軟性を有する壁体であるため、環境振動や地盤変位を緩衝する効果も期待できる。本報では、実サイトにて構築した実大の遮水壁を用いて、環境振動の低減効果を検証した基礎的な実験結果を報告する。

2. 耐震性遮水壁の施工

耐震性鉛直遮水壁は、TRD (Trench cutting Re-mixing Deep wall method) 工法を用いて、Fig. 1 に示す施工手順で施工される。TRD 工法は、地中に建て込んだチェーンソー型のカッターポストをベースマシンと接続し、これを水平方向に移動させることにより、地中連続壁となる掘削溝の掘削およびスラリーの注入、原位置地盤との攪拌混合を行い、地中に連続した遮水壁を造成する。TRD 工法を用いることにより、地中連続壁の鉛直精度の確保や上下攪拌を行うことにより深度方向に均質な品質を確保することが可能となる。

3. 実サイトにおける振動実験の概要

振動実験を実施したサイトの地盤条件および実験に用いた遮水壁の概要を Fig. 2 に示す。対象地盤は、盛土、シルト混じり細砂およびシルトで構成される。遮水壁は、壁幅 550mm で GL-6.5m のシルト層に根入れした。実験条件を Fig. 3 に示す。実験は、加振源である重機の位置を変化させた Case 1 および Case 2 の2ケースを実施した。なお、加振源の重機は、0.45m³（重量約 12t）クラスの油圧パワーショベルである。加振方法は、重機の走行とバケットによる打撃の2種類とした。計測項目は、地表面における加速度および振動、地盤内の加速度である。なお、地盤内の加速度は、測定深度（GL-0.5m および 1.5m の2深度）まで地盤を掘削した後、所定の深度に加速度計を設置して測定した。計測位置は、振動を緩衝する遮水壁を挟む形で設け、遮水壁の存在による振動緩衝の効果を確認できるように設定した。

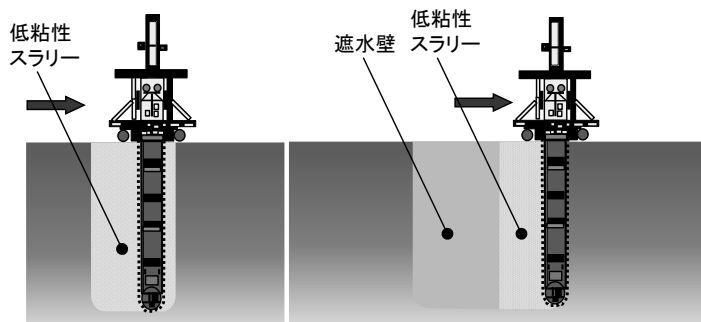


Fig. 1 耐震性鉛直遮水壁の施工手順

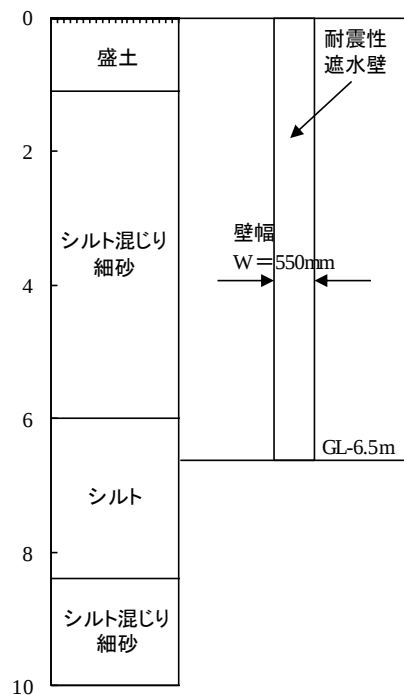


Fig. 2 地盤条件および遮水壁

鉛直遮水壁、環境振動、振動実験

〒486-0802 愛知県春日井市桃山町3丁目183 松下鉦彦株式会社 TEL: 0568-86-3100

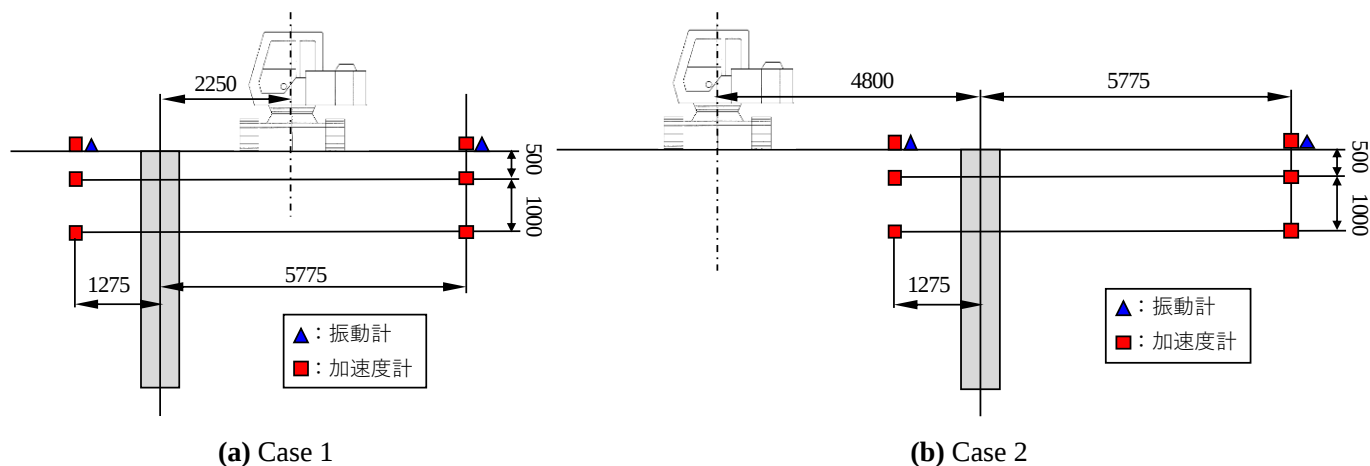


Fig. 3 実験条件

4. 振動実験結果

Fig. 4, Fig. 5 に Case 1 および Case 2 における地盤内加速度の比較を示す. 図中の起振側加速度は起振源である重機が設置されている測線を, 緩衝側加速度は遮水壁を挟んだ測線を意味する. また, 図中には起振側加速度と緩衝側加速度が 1:1 で対応するラインを合わせて示している. さらに, Fig. 4 および Fig. 5 のプロットは起振中の最大加速度を時刻歴中から抽出し比較した. Fig. 4 より, 走行時, 打撃時ともに緩衝側加速度が小さな値を示しており, 遮水壁による振動緩衝の効果を確認できた. 同様に, Fig. 5 に示す Case 2 においても遮水壁による大幅な振動低減効果を確認することができた.

5. まとめ

耐震性鉛直遮水壁の環境振動低減効果を確認するために実サイトに構築した遮水壁を用いて, 起振源である重機の位置を変化させて振動実験を実施した. その結果, 遮水壁が設置されていることにより, 重機走行や打撃により発生する最大加速度を低減できることが確認できた. したがって, 開発を進めている耐震性鉛直遮水壁は, 遮水壁としての機能のみならず, 環境振動を低減できる可能性があると考えられる. 今後, 模型実験や原位置実験を実施して更なる検討を行う予定である.

- 参考文献** 1) 中村, 渡邊ほか (2018): 耐震性鉛直遮水壁の実大施工試験, 第 53 回地盤工学研究発表会講演概要集, 1437-1438.
2) 飯田, 渡邊ほか (2019): 耐震性遮水壁の壁体性能に関する基礎的検討, 第 54 回地盤工学研究発表会講演概要集, 1437-1438.

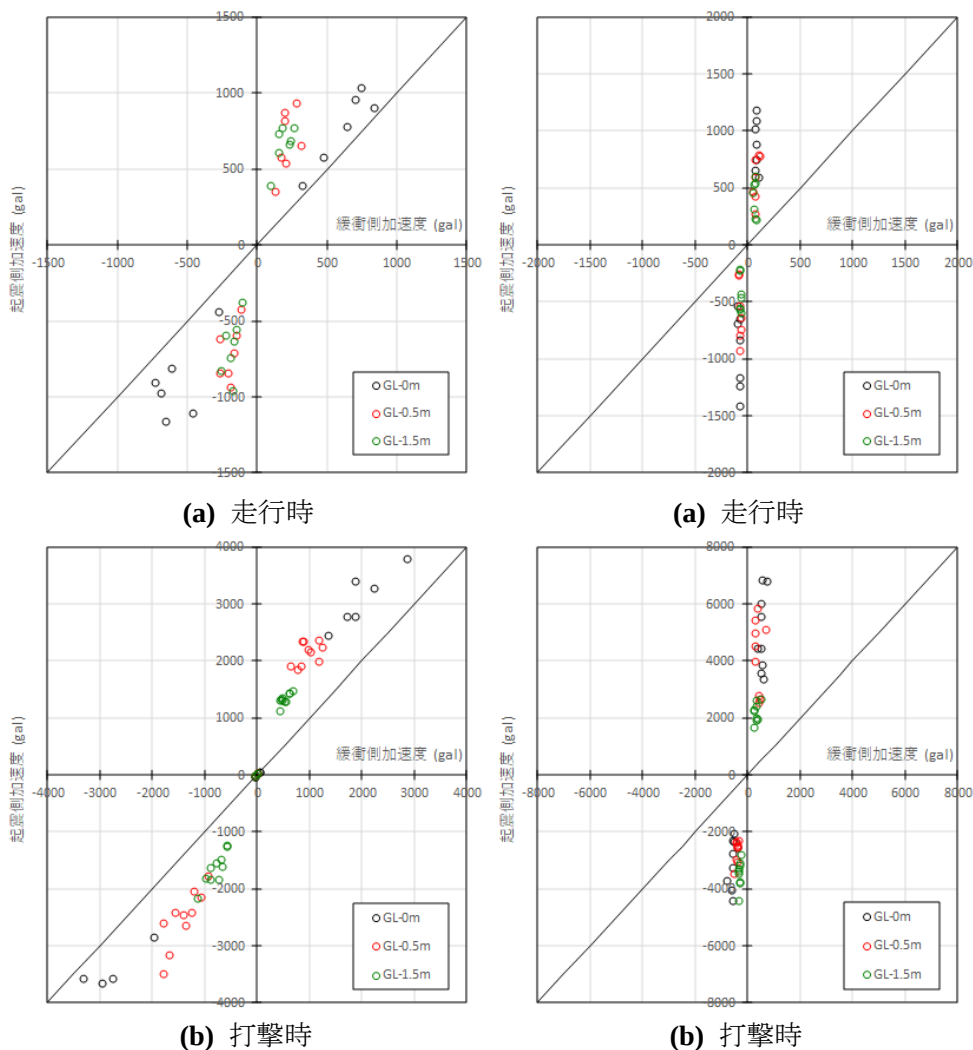


Fig. 4 地盤内加速度 (Case 1)

Fig. 5 地盤内加速度 (Case 2)