

## コンクリート遮振壁による工事振動対策

鹿島建設(株) 正会員 小原 隆志、岡本 道孝、北本 幸義  
 鹿島建設(株) 正会員 志水 俊仁、鳥田 慎也、非会員 鎌城 隆  
 中日本高速道路(株) 非会員 服部 英樹、正会員 大關 洋平

### 1. はじめに

民家と近接して盛土工事を行うにあたり、盛土基礎地盤が比較的軟弱であることから、重機の作業制限だけでは十分な振動低減効果を得ることは難しく、地盤振動への更なる対策が必要となった。本報では、数値解析を用いた振動対策工の仕様検討結果、ならびに振動低減効果の実測結果について述べる。

### 2. 地盤概要と対策工の方針

図1に当該地点の地盤構造を示す。層厚約15mのローム層のうち、表層7mはS波速度が120m/sと比較的軟弱であった。振動対策には、一般に振動源対策と伝搬経路対策が考えられるが、広範な盛土範囲全域に振動源対策を講ずることの非合理性を考慮し、伝搬経路対策として表層7mの範囲に遮振壁を設置することとした。その具体策として、当該地点で施工可能と考えられた表1の工法について対策効果を検討した。

### 3. 数値解析による対策工の選定

対策工の性能は動的サブストラクチャー法による数値解析<sup>1)</sup>によって検討した。ここでは図2のモデルを用いた3次元解析を実施し、図面奥行方向に回折が生じない遮振壁延長を試験解析から設定し、遮振壁中央断面で振動低減効果を評価した。

図3は作業ヤードでの地表面点加振に対する敷地外地表面応答の予測結果であり、単位加振力あたりの変位振幅によって対策効果を比較し

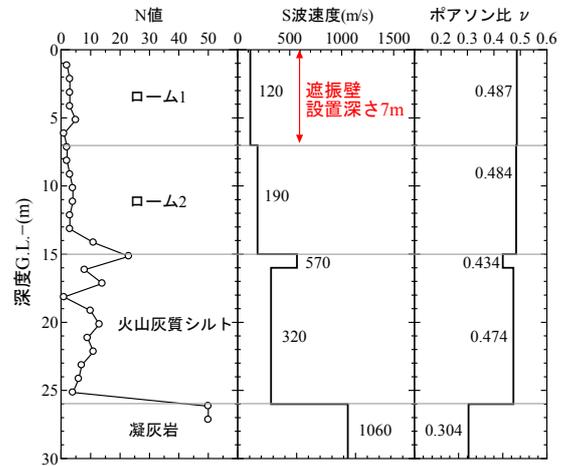


図1 検討地点の地盤調査結果

表1 遮振壁の工法案

工法	施工法	寸法	遮振材の物性				
			密度 (kg/m <sup>3</sup> )	強度 (N/mm <sup>2</sup> )	S波速度 (m/s)	ポアソン比	
1	コンクリート壁	掘削→コンクリート打設	深さ7m、幅1m	2400	18	2400	0.16
2	地盤改良壁	高圧噴射攪拌	深さ7m、幅2m (改良困難な表層部はコンクリートで置換)	1600	1~3	380	0.35

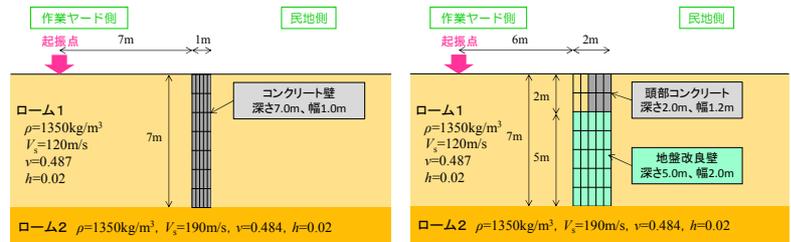


図2 解析モデル(左:コンクリート地中壁、右:地盤改良)

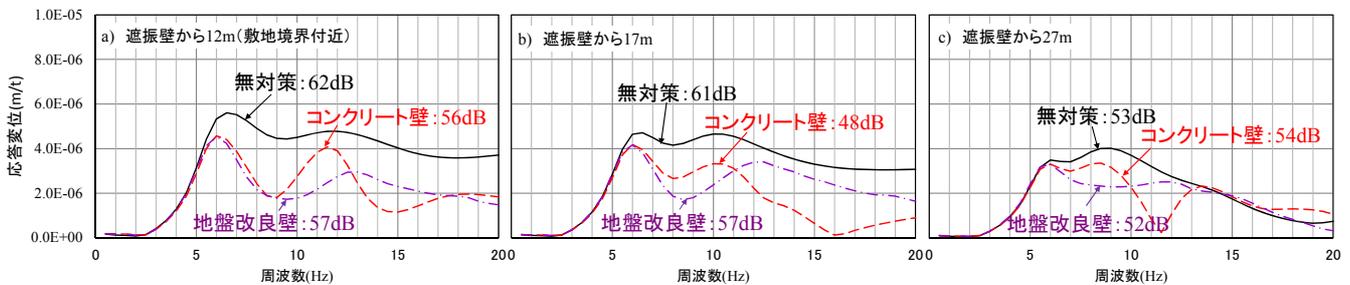


図3 数値解析結果(図中の数値はバックホウ走行時に生ずる振動加速度レベルの予測値)

キーワード: 地盤振動 振動対策 数値解析 振動計測

連絡先: 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株) 技術研究所 TEL 042-485-1111

た。無対策地盤は6~10Hz付近で大きな振動が生ずると予測された。一方、対策工を施工した場合、約6Hz以上の周波数範囲の振動低減が可能と考えられた。図3中の数値は、事前に取得したバックホウ走行時の起振力データ<sup>2)</sup>を用いて算出した振動加速度レベルの予測結果であり、地中壁から12mの位置(敷地境界)では振動加速度レベルが65dB以下と予測された。2つの工法で同等の効果が予測されたが、当サイトでの施工性・経済性を考慮し、コンクリート壁を採用することとした。施工後の対策工の状況を写真1に示す。



写真1 コンクリート壁の設置状況

4. 振動計測による対策効果確認

対策工の振動低減効果を確認するため、対策工の設置前後に地盤振動計測を実施した。図4はバックホウ、振動ローラーを用いた作業時の振動計測結果で、図4a)~c)は遮振壁の直交方向の振動加速度レベルを重機近傍との差で示したものである。いずれのケースも、遮振壁の設置によって同一地点の振動レベルが低下しており、民家側で11.6~14.6dBの低減効果を確認できた。同図にはバックホウ作業時の解析による振動予測結果も併記したが、予測値は対策効果をやや小さく評価しているものの、実測値と概ね整合しており、事前の解析評価結果の妥当性を確認できた。

図4d)~f)は加速度時刻歴のスペクトルを対策前後で比較したものである。動作にばらつきが少ないバックホウ走行については7~10Hz以上の周波数で振動低減効果が明確に得られており、対策工の有効周波数範囲についても解析結果と整合した。振動ローラーについても広域の周波数範囲で低減効果が認められ、振幅が卓越するローラー内駆動部の回転数(36.7Hz)付近も低減(または高周波化)することができた。

5. おわりに

民家に近接する土工事の地盤振動対策として、数値解析による振動低減効果の予測結果に基づき地盤内に深さ7m、幅1mのコンクリート遮振壁を用いた伝搬経路対策を実施した。振動計測の結果、種々の重機作業に対し当該対策工の振動低減効果を確認することができ、さらに振動対策工の解析評価手法の妥当性を検証できた。

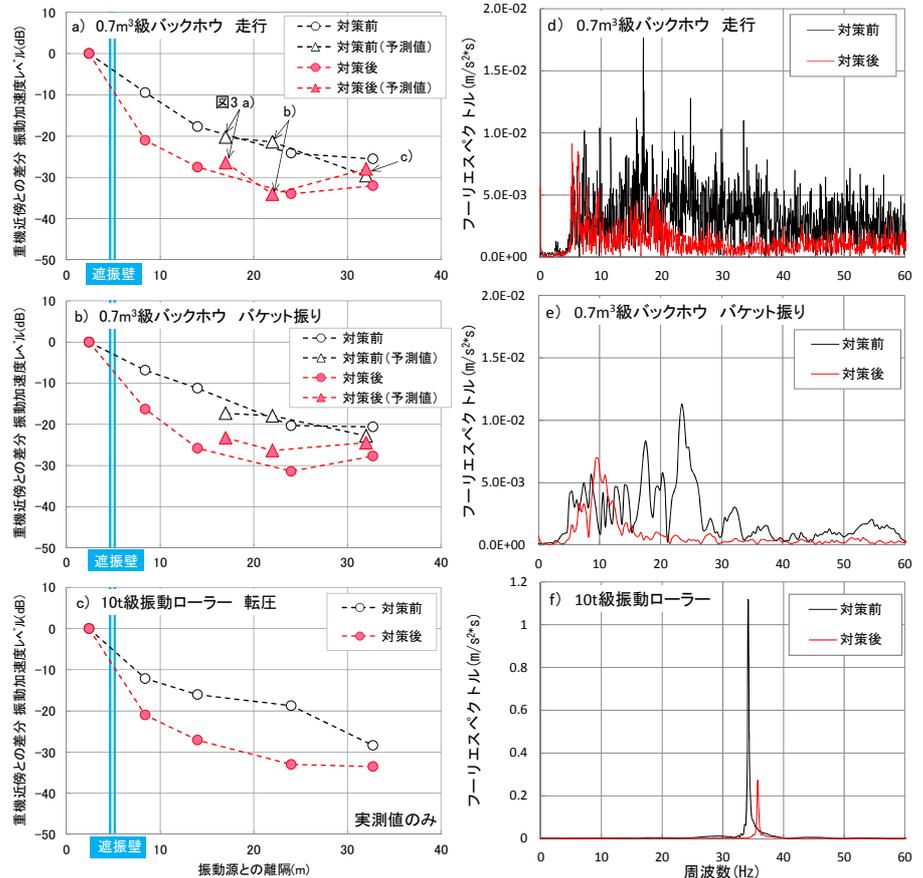


図4 振動計測結果(左:重機近傍点を基準とした振動加速度レベルの距離減衰、右:振動源から14m(遮振壁から9m)地点のスペクトル)

参考文献

- 1) 岩本賢治, 萩原一, 藤嶋泰輔, 緒方誠二郎: 埋め込みを有する基礎の三次元挙動に関する解析的検討, 日本建築学会関東支部研究発表会, 81(1), pp.361-364, 2011. 2) 小原隆志, 岡本 道孝, 佐藤 豊, 藤沼 聡, 菅沼 豊: 工事振動の予測と対策検討事例, 第49回地盤工学研究発表会, pp.2069-2170, 2014年.