

高圧噴射攪拌工法による揺動矩形改良体の原位置施工実験（その2：出来形と強度）

ケミカルグラウト(株) 正会員 ○小松 和彦 正会員 阿部 宏幸
 (株)竹中土木 正会員 小西 一生 正会員 益本 孝彦 正会員 山田 修三

1. 目的

本報告ではその1にて報告した高圧噴射攪拌工法による揺動矩形改良体の施工実験の結果として、出来形（寸法）・強度・連続性について報告する。

2. 調査内容

実験サイトの土質は砂混じりシルトである。本実験では2本の造成を行い、これらをそれぞれNo.1、No.2とした。改良体の出来形を調査するために、改良体の掘り出しを行い、改良体外周の回転揺動中心からの距離（以下「遠心距離」と呼ぶ）を実測した。出来形を調査するために実測を行った位置を写真-1、図-1に示す。また、強度と連続性について調査するために、鉛直コアボーリングを実施した。鉛直コアボーリングの位置を図-2に示す。

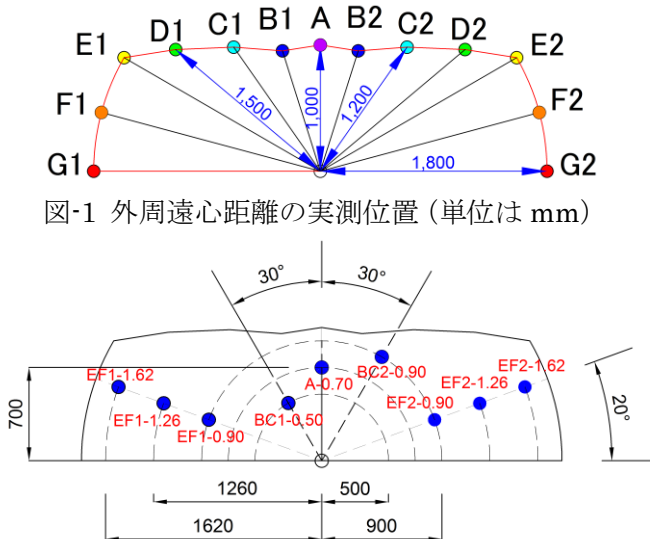


図-2 コアボーリング採取位置（単位は mm）

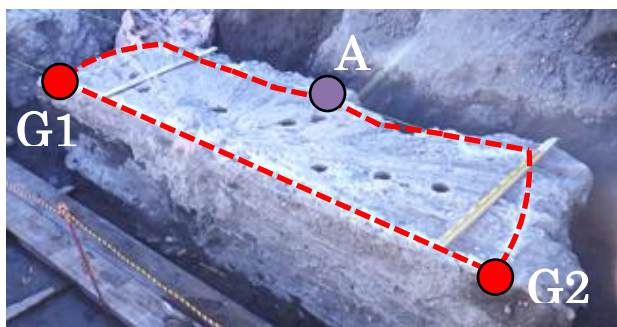


写真-1 外周遠心距離の実測位置（例：No.2）

3. 出来形

改良体の回転揺動中心を軸に中央線から線対称に13方向を設定し、A～Gの番号を付け実測位置とした。測点A～Gの設計値、実測値、実測/設計の値を表-1に示す。B～Gの値は2点の平均である。また深度ごとの設計値と平均値の比較グラフを図-3、4に示す。一部支障物による欠損等で測定不可となっているが、それ以外の遠心距離は全て設計以上の値となった。

表-1 外周遠心距離の設計値と実測値

計測位置	A	B	C	D	E	F	G
設計値[m]	1.00	1.00	1.20	1.50	1.80	1.80	1.80
No.1							
実測値[m]	1.06	1.07	1.35	1.59	1.87	1.90	2.03
実測値/設計値	1.06	1.07	1.13	1.06	1.04	1.06	1.13
No.2							
実測値[m]	1.20	1.16	1.36	1.63	2.10	2.11	2.17
実測値/設計値	1.20	1.16	1.14	1.09	1.17	1.17	1.21

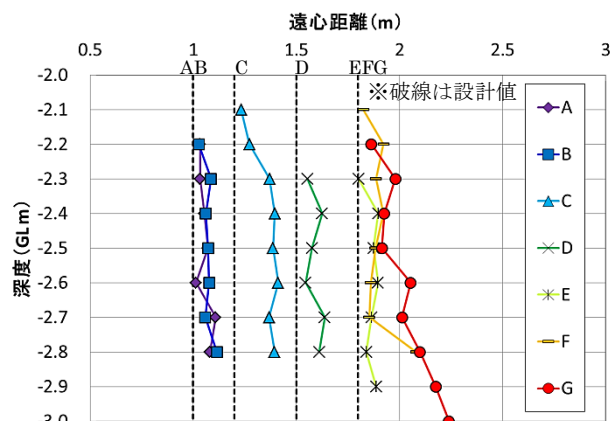


図-3 深度と実測外周遠心距離（No.1）

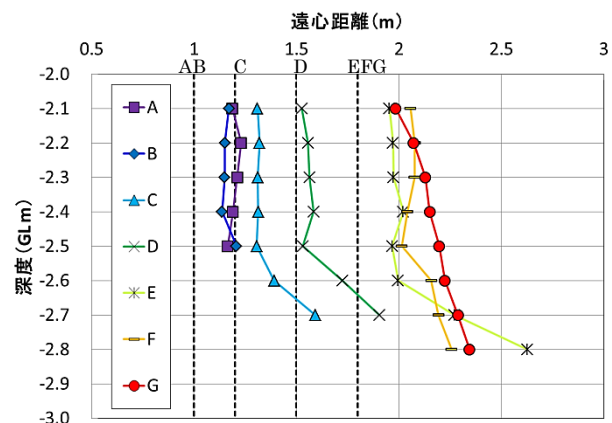


図-4 深度と実測外周遠心距離（No.2）

4. 強度と連続性

各改良体の供試体数と一軸圧縮試験結果およびコア採取率を表-2に示す。いずれの改良体の強度平均も設計基準強度 $q_{\text{uck}} = 1.5 \text{ MN/m}^2$ を満足した。またコア採取率はいずれのコアでも95%以上となっており、どの位置においても十分な混合攪拌がなされていることが確認できた。さらに各改良体の深度と強度の関係を図-5, 6に、遠心距離と強度の関係を図-7, 8に示す。また採取コアの状況を写真-2, 3に示す。

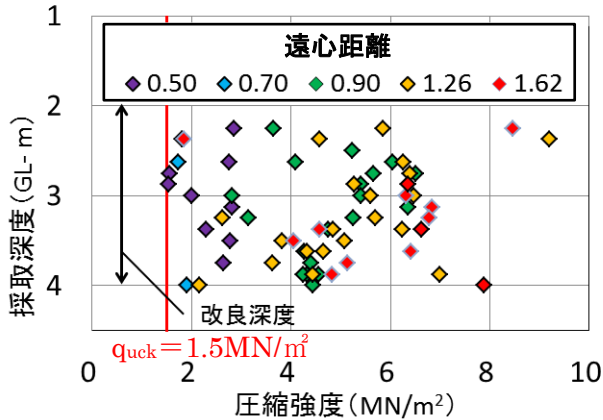


図-5 深度と一軸圧縮強度 (No.1)

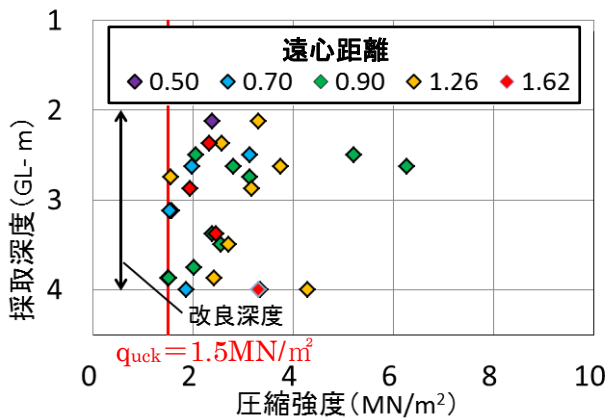


図-6 深度と一軸圧縮強度 (No.2)

表-2 一軸圧縮強度とコア採取率

	供試体数	平均強度[MN/m²]	平均コア採取率[%]
No.1	64	4.65	99.2
No.2	29	2.73	99.2

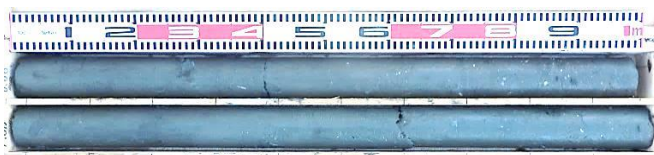


写真-2 採取コア (No.1, BC1-0.50)



写真-3 採取コア (No.1, EF1-1.62)

深度による強度の明確な差はなかったが、遠心距離が長くなるほど強度は高くなる傾向があった。これは遠心距離の長い部分では回転を速く、遠心距離の短い部分では回転を遅くしたことにより、単位体積当たりのセメント量に差が生じたためと考えられる。また No.1 は No.2 に比べ強度が高いが、外周の遠心距離は No.2 の方が長かった。これは両者の施工位置の地盤が異なるため、遠心距離に差が生じた結果、単位体積当たりのセメント量に変化し、強度の違いが表出したものと考えられる。

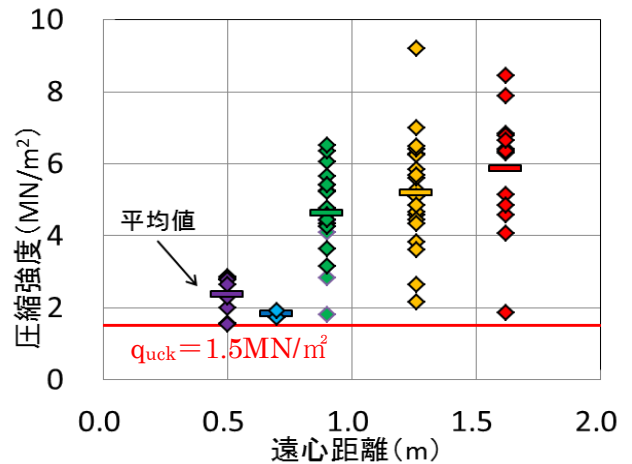


図-7 遠心距離と一軸圧縮強度 (No.1)

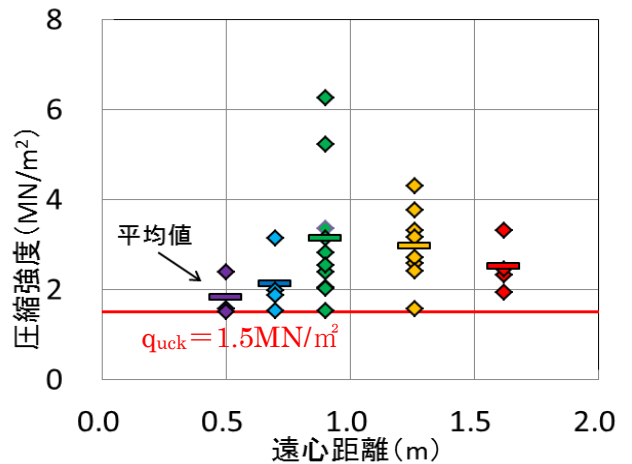


図-8 遠心距離と一軸圧縮強度 (No.2)

5. まとめ

本実験で試みた工法により、設計通りの出来形(形状及び遠心距離)を満たす揺動矩形改良体が造成可能であることが確認された。またコア採取率は95%以上を満たし、強度も十分に確保できることが確認された。揺動矩形改良体は既存の改良体と同等以上の品質を持つものとして活用可能であると考えられる。

参考文献

田屋裕司ら「高圧噴射攪拌工法による矩形改良体の原位置施工実験」, 建築学会大会, 2016 年