

振動式および静的締固め改良工法による大規模地盤改良工事（その1）  
 ～変位緩衝孔を用いた場合の施工時地盤変位計測結果について～

株式会社 JERA 正会員 藤井 嵩大  
 大成建設株式会社 正会員 〇広重 敬嗣, 正会員 吉田 龍平  
 株式会社不動産テトラ 正会員 尾形 太

1. はじめに

(株) JERA 武豊火力発電所のリプレース工事において、新設号機の主要設備エリアに対する液状化対策としてサンドコンパクションパイル工法（以下 SCP 工法）を実施した。SCP 工法は、地盤中に締固め杭（SCP 杭）を強制圧入し、周辺地盤を圧縮することで地盤の強度増加を図る代表的な締固め改良工法である。SCP 杭の地盤中への圧入過程では地盤を周囲に押し広げるため、SCP 工法では周辺構造物へ及ぼす変位影響が問題となる。

本工事では、護岸等の既設構造物近傍エリアの SCP 工法施工において周辺地盤変位の計測を実施した。変位低減対策として変位緩衝孔を併用することにより地盤変位の影響を抑制することができたので、以下に報告する。

2. 工事概要

本工事の SCP 工法は、平面改良率を 9.6～19.6%（正方形配置 2.0m～1.4m）とし、φ700mm の締固め杭を 4.6 万本、総延長で 49 万 m の打設を行った。SCP 杭の投入材料には、環境負荷低減対策として碧南火力発電所より排出されたクリンカッシュの他、場内発生した再生砕石や購入砕石を用いた。また、施工時の振動・騒音を抑制するため、民地境界から約 320m 以内の範囲と既設構造物の近傍においては、静的締固め改良工法（SAVE）を採用した。さらに、図 1 に示す A～E 地点は既設構造物との近接施工エリアであるため、変位緩衝孔による変位低減対策を行った。このうち、本稿では既設護岸近傍である B～E 地点に着目することとした。ただし、E 部については既設護岸からの離隔が十分に確保されており変位影響も小さかったため本稿の対象外とし、以下では B～D の 3 地点における SCP 工法施工時の地盤変位計測結果について示す。

3. 変位緩衝孔仕様と施工ステップ

変位緩衝孔は、φ500mm のアースオーガーにより SCP 改良範囲と近接対象構造物の間の地盤を削孔し、SCP 杭圧入時に地盤変位を吸収する対策工法を用いた。変位緩衝孔の配置は、図 2 に示す通り 0.5m 間隔の千鳥配置とし、削孔深度は SCP 杭と同深度とした。

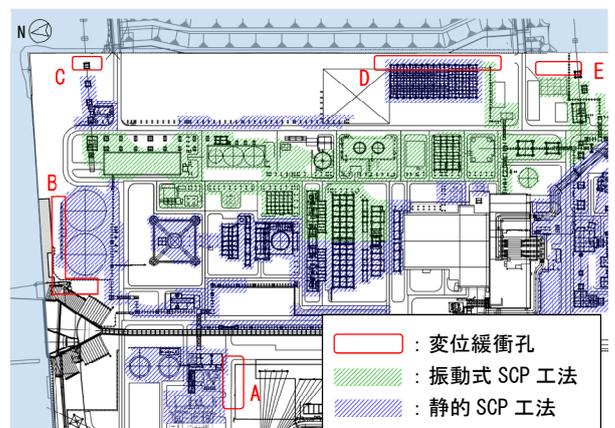


図 1 SCP 施工範囲及び変位緩衝孔施工位置図

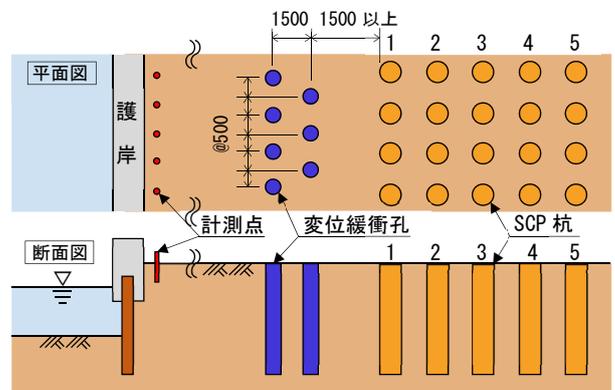


図 2 変位緩衝孔 概要図

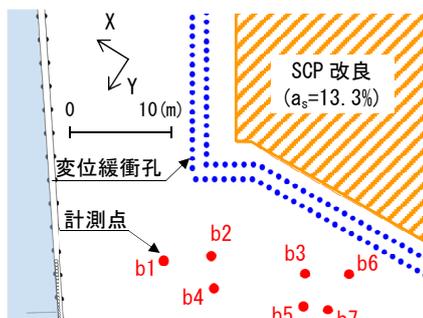


図 3 B 部拡大平面図

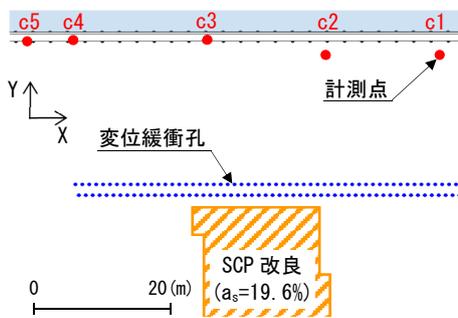


図 4 C 部拡大平面図

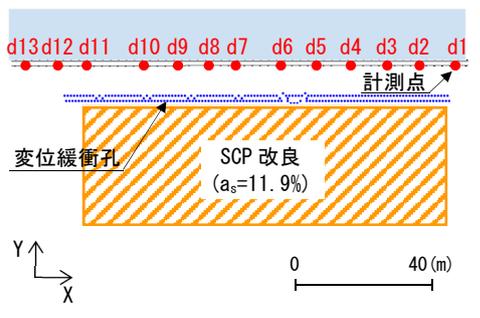


図 5 D 部拡大平面図

キーワード サンドコンパクションパイル工法(SCP 工法), 変位緩衝孔, 近接施工

連絡先 〒470-2532 愛知県知多郡武豊町字竜宮 1-1 大成建設(株)名古屋支店土木作業所 TEL 0569-73-8600

施工ステップは、①変位緩衝孔削孔(1回目)、②SCP 杭打設(1列目)、③変位緩衝孔削孔(2回目)、④SCP 杭打設(2列目)、⑤SCP 杭打設(3列目)…。のように SCP 打設時の変位が収束するまで変位緩衝孔の事前削孔を繰り返した。

計測は、B～D 地点においてそれぞれ図3～図5 中示す赤丸位置に木杭を設置し、上記の各施工ステップ前後に木杭の Y 方向水平変位を測定し、これを既設構造物の水平変位量とした。

4. 地盤変位計測結果

図6～図8 に B～D 地点における水平変位計測結果を示す。なお、今回の計測対象地点はいずれも既設護岸近傍に設定したが、護岸自体の変位量が潮位変動によって大きな影響を受けていないことは事前確認している。また、本工事においては、SCP 工法施工時の変位管理値を ±30mm と設定した。図6～図8 の計測結果より、変位緩衝孔の施工に伴って既設構造物が SCP 施工領域側 (-Y 方向) に最大 20mm 程度引き込まれるように変位していることが分かる。一方、SCP 杭の打設時には、既設構造物が SCP 施工領域と反対側 (+Y 方向) に最大で約 30mm 程度押されるように変位している。SCP 工法の改良率の影響や計測点毎の変位量の差異に目立った傾向は見られなかった。

今回の計測施工では、SCP 杭打設 2 列目において既設構造物の変位が収束に向かう傾向を確認できたため、3 列目以降の SCP 打設に対しては変位緩衝孔の再削孔は省略した。すなわち、本工事においては変位緩衝孔の削孔を 2 回繰り返すことで、既設構造物の変位を許容値以内で管理し施工を完了することができた。

5. 既往実績との比較

本工事において得られた地盤変位の計測結果を既往 SCP 工法施工時の地盤変位計測の実績<sup>1)</sup>と重ね合わせた結果を図9 に示す。既往の計測結果は、周辺地盤条件や SCP 杭、変位緩衝孔の配置等の施工条件が明確ではないものの、変位緩衝孔を用いた本工事の計測結果は既往の変位緩衝孔適用例の結果とも概ね一致している。

6. まとめ

既設構造物が近接する施工条件において、φ500mm のアースオーガー削孔による変位緩衝孔を併用した SCP 工法の施工を行った。その結果、変位緩衝孔の設置と SCP 杭の打設を交互に繰り返すことで、近接する既設構造物の変位を管理値以内でコントロールすることができた。

インフラ更新の社会的需要の高まりに伴い、近接施工条件における SCP 工法の適用案件はこれから益々増加すると考えられる。今後は、SCP 工法の施工実績をさらに蓄積し、周辺地盤変位の予測精度を向上することが望まれる。

参考文献

1) SAVE コンポーザー建設技術審査証明事業 (一般土木工法) 報告書, (財) 国土技術研究センター

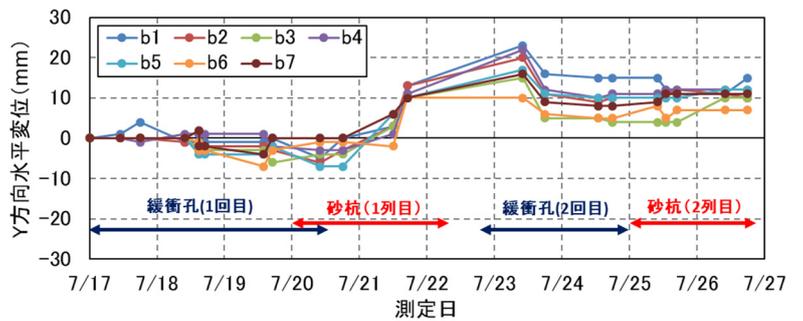


図6 B部地盤変位計測結果

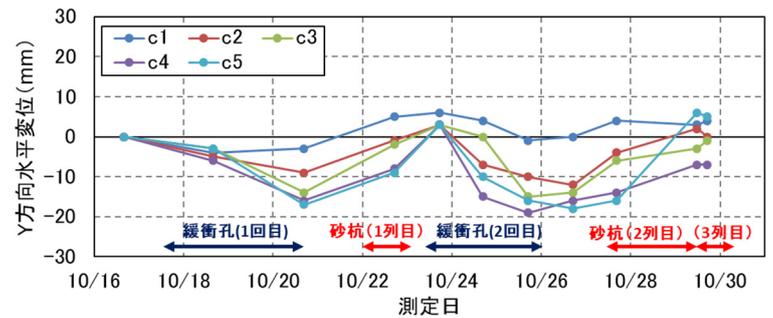


図7 C部地盤変位計測結果

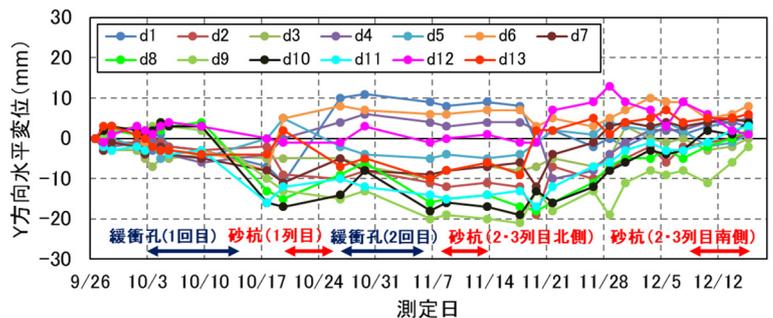


図8 D部地盤変位計測結果

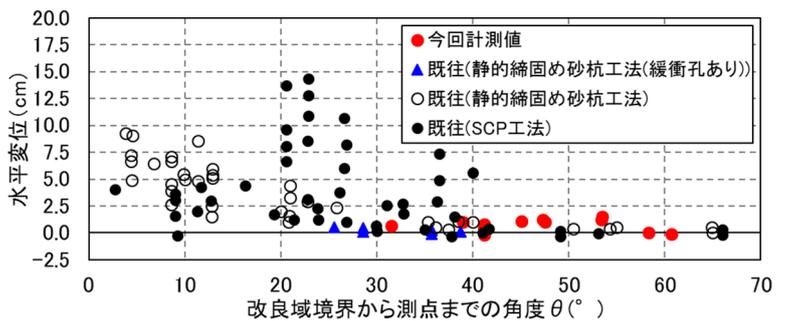


図9 地盤変位計測結果と実績値<sup>1)</sup>の比較