

サンドコンパクションパイル工法における変位抑制試験施工

北海道電力(株)石狩湾新港火力発電所建設所
 大成・戸田・東亜・北電興業共同企業体
 大成・戸田・東亜・北電興業共同企業体
 家島建設株式会社

池田 裕樹
 正会員 ○南出 賢司
 小山 晋哉
 下村 和也

1. はじめに

北海道電力(株)では、北海道石狩湾新港エリアにおいて、中長期的な電力需要の変化に対応した安定供給確保と、更なる燃料種の多様化を図り、よりバランスの取れた電源構成を構築するため、LNG 火力発電所の建設を行っている。火力発電所建設地は石狩湾新港地域(西地区)に位置しており、砂質土層の原地盤上に、浚渫土で埋立された地層構造となっている。計画段階の地質調査の結果、原地盤のままでは地震時に液状化が発生する事が懸念されたため、プロジェクトエリア全体を対象とし、サンドコンパクションパイル工法(以下、SCP 工法：改良仕様は図-2 に記載)による地盤改良を行う事とした。しかし、プロジェクトエリアの地盤改良範囲の一部は既設護岸近傍で施工されるため、地盤改良(SCP 工法)により、既設護岸に変形等の影響がでる事が懸念された。

そこで既設護岸の影響を緩和させるため、護岸と地盤改良範囲の間に変位緩衝孔を行うとともに、護岸法線から 30m の範囲において部分的に静的締固め工法で施工を行う事を計画した。今回、取水口構築時に撤去する護岸範囲において、護岸法線からの静的締固め工法の範囲を変化させ、動的工法による護岸への影響について試験施工を行った。以下にその結果を報告する。

2. 既設護岸に対する影響の検討および試験施工概要

一般的に SCP 工法では、改良杭下端深度から 45° 程度の範囲で周辺に影響があるとされている¹⁾。また、振動による砂杭形成を行う動的工法に比べ、静的工法の方が周辺に与える変位の影響が少ないとされている。一方で静的工法は動的工法に比べ施工速度が遅いため、工期が長くなる傾向があり、極力、静的締固め工法の施工範囲を少なくする必要があった。そのため、今回の試験施工範囲の中で静的締固め工法の範囲を変化させ、既設護岸の変位を測定する試験施工を行う事を試みた。

本施工での想定影響範囲の概念図を図-3 に示す。図-4 に今回実施した試験施工のパターン図を示す。静的工法の範囲を3段階に分け、既設護岸に影響を与えない範囲で静的工法の範囲を最も少なくできる範囲を確認する事を目的として試験施工を実施した。護岸近傍施工対象範囲の全6列のうち最も静的工法の範囲が少ない2列のパターンを A、静的工法の範囲が



図-1 火力発電所完成予想図

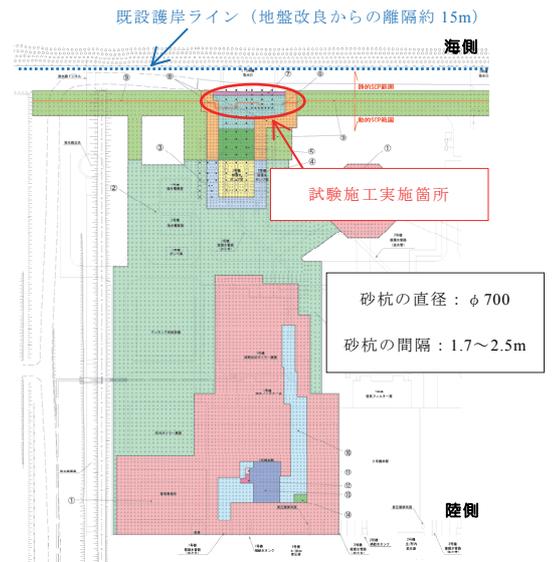


図-2 地盤改良範囲図

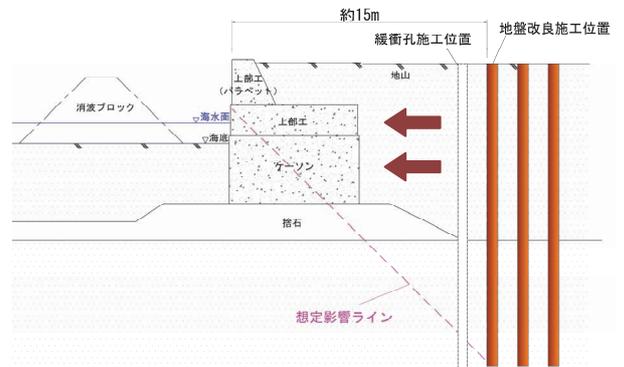


図-3 影響範囲概念図

キーワード：地盤改良，変位抑制，変位緩衝

連絡先：〒098-3224 北海道小樽市銭函 5 丁目 192-1 大成・戸田・東亜・北電興業 JV TEL0133-74-3511

最も多い4列のパターンをC、その中間の3列のパターンをBとして検討を行った。なお、地盤改良範囲と既設護岸の間には1mピッチにφ700の変位緩衝孔も実施している。また、今回の試験施工では、試験施工対象範囲の変位緩衝孔および静的工法での改良が全て完了した後に動的工法を行う流れで施工している。

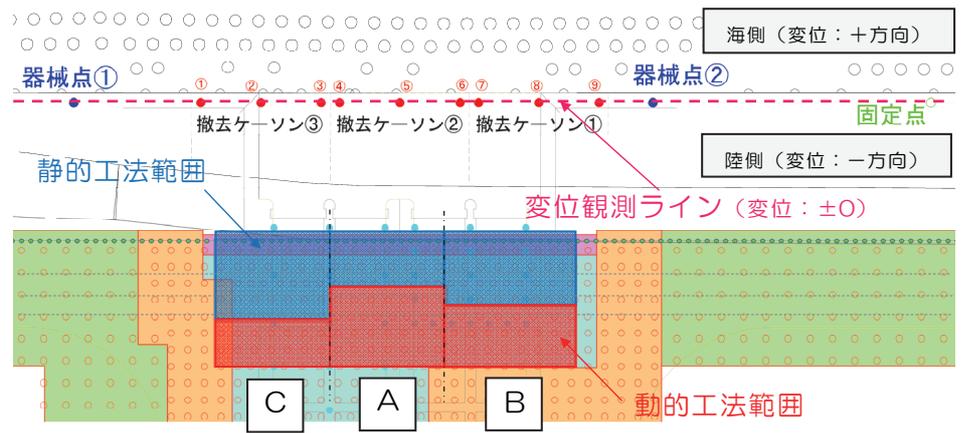


図-4 試験施工パターン図および変位観測位置図

既設護岸の変状確認は、施工開始前に既設護岸上に直線に配置した測量点を設け、その測量点を同直線上の不動点より視準することで確認する事とした(図-4)。なお、既設護岸の変状は施工中にも適宜確認しながら施工することとした。

3. 試験施工結果および以後の施工

表-1 試験施工時の既設護岸の変状

試験施工を行った際の既設護岸の変状確認結果を表-1に示す。試験施工の結果より、いずれのパターンにおいても静的工法が完了した時点では既設護岸に顕著な変位は確認されていない事がわかる。また、今回最も静的工法の範囲が最も少ないパターンAにおいても動的工法施工中および施工終了後に既設護岸には顕著な変位は見られなかった。以上より、静的工法の範囲が最も少ないパターンAにおいても既設護岸に有害な影響を与えることなく施工可能である事が確認できた。

表中の①～⑨は図-4に示す変位観測ライン上の●の位置

施工状況	変位量 (mm)									備考	
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨		
地盤改良施工前	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	初期値
静的SCP施工完了後	0	0	0	0	0	-1	0	0	0		
動的SCP施工完了後	0	0	+2	-2	0	-3	0	0	-2		

※施工中の確認時にも大きな変位は確認されていない

なお、試験施工結果を反映し、以降の試験施工範囲外の施工において静的工法の範囲はパターンAと同等の範囲で施工したが、試験施工時と同様、既設護岸に変位等の影響が確認される事はなかった。このことから今回の試験施工で設定した静的工法の範囲以降を動的工法で施工しても既設護岸に影響を与えない事が確認できた。

4. まとめ

今回行ったSCP工法における変位抑制の試験施工について、まとめると以下の通りとなる。

- ・ 今回の試験施工では、静的工法施工中に既設護岸に変状を与える事はなかった。
- ・今回設定したパターンのうち、静的工法の範囲が最も少ないパターンにおいても、動的工法施工中に既設護岸に変状を与える事はなかった。
- ・試験施工の結果を反映させた以降の施工においても既設護岸に顕著な変状を与えることなく施工する事ができた。

今回の試験施工では、変位緩衝孔が有効に機能したため静的工法の範囲を最小で2列までと設定しても、動的工法によって既設護岸に影響を与えることはなかった。今後は変位緩衝孔と静的工法の相関関係を検討し、より効果的な変位緩衝対策を調査する事が肝要と思われる。

参考文献：1) 打戻し施工によるサンドコンパクションパイル工法 設計・施工マニュアル
：公益法人地盤工学会