

Ⅲ-B276 低騒音振動締固工法による砂質地盤の改良効果に関する一考察

運輸省第三港湾建設局 林 昭
 運輸省第三港湾建設局 齊藤 嘉造
 日本海工(株) 正会員 平畑 政和
 日本海工(株) 米丸 弘一

1. はじめに

サンドコンパクションパイル工法に代表される振動締固工法は、液状化対策工法の中でも信頼性が高く、実績の多い工法である。しかし、一般的に周辺の地盤や構造物に与える振動や変位が大きく、既設構造物近傍での施工は間隙水圧消散工法などに委ねられていた。この様な中、近年環境への影響を考慮した低騒音振動締固工法の開発が進み、地盤等の特性に応じた施工が実施されるようになった。姫路港広畑地区岸壁(-14m)工事では、これ等の工法のうち振動締固工法と締固砂杭工法の2工法で試験施工を実施した。同岸壁は、控組杭式鋼管矢板構造となっており、試験施工では構造物の動態観測を行うとともに、改良効果の把握を行った。本報では、試験工事結果のうち低騒音振動締固工法(ディーブ・パイプロ工法)の改良効果について報告する。

2. 試験工事の概要

図-1に岸壁の標準断面図を示す。背面の地盤は、砂礫主体の山土で埋立られており、N値10以下の緩い砂質地盤である。締固工法の置換率は、控鋼管杭の周辺が15%、その他のエリアが11%である。本締固工法の打設間隔は換算杭径を $\phi 600\text{mm}$ として設計した。この設計配置による試験施工の結果、改良後の地盤N値は予想以上に発現された。このため設計配置等に検討を加え、再度試験施工を行った。それぞれの改良仕様を表-1に、改良杭の配置およびボーリング位置を図-2に示す。

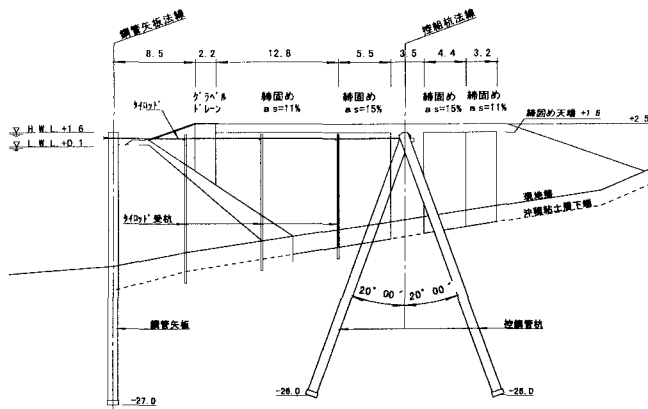
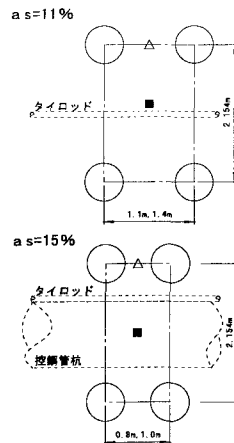


図-1 標準断面図

表-1 改良仕様

	項目	設計置換率	
		a=11%	a=15%
当初	換算杭径	$\phi 600\text{mm}$	$\phi 600\text{mm}$
	打設間隔	$2.154\text{m} \times 1.1\text{m}$	$2.154\text{m} \times 0.8\text{m}$
	分担面積	2.37 m^2 /本	1.72 m^2 /本
変更	換算杭径	$\phi 650\text{mm}$	$\phi 650\text{mm}$
	打設間隔	$2.154\text{m} \times 1.4\text{m}$	$2.154\text{m} \times 1.0\text{m}$
	分担面積	3.02 m^2 /本	2.15 m^2 /本



凡例

- 打設位置
- △ 事前ボーリング位置
- 事後ボーリング位置

図-2 配置図

液状化対策、振動締固工法、近接施工

〒650-0032 神戸市中央区伊藤町119 日本海工(株) TEL(078)391-1881 Fax (078)391-1832

3. 結果および考察

(1) 改良効果

改良前後の土質調査結果を図-3に示す。改良後のN値は大部分が20以上となり、いずれのケースも顕著な改良効果が表れている。置換率別に見ると、打設間隔を広げた場合でも改良後N値は、目標N値を下回ることなく十分満足している。これ等の結果は、打設間隔等の設計にあたって地盤条件等によっては、さらに詳細検討が必要となることを示唆していると考えられる。

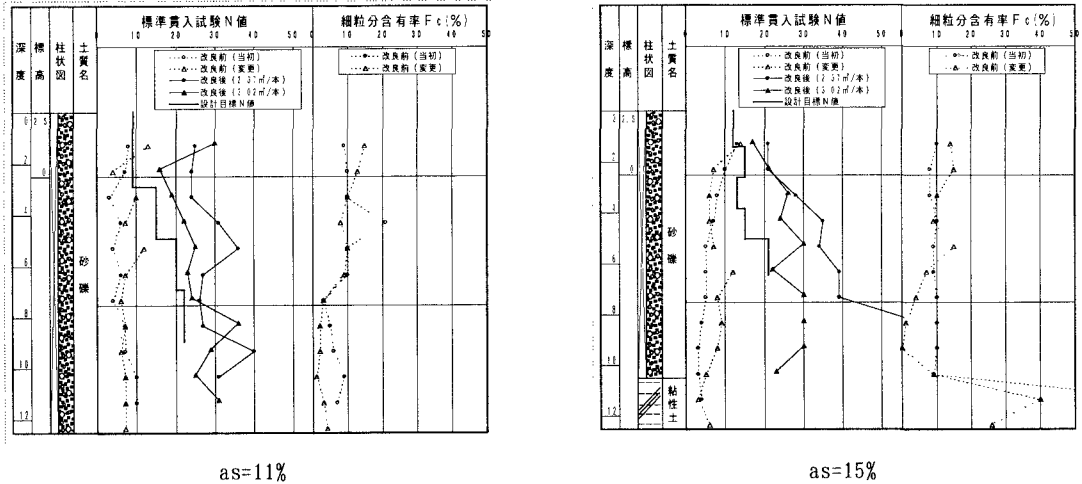


図-3 土質調査結果

(2) 設計方法の考察

ディープ・バイプロ工法の設計は、一般に砂質地盤に対するサンドコンパクションパイル工法の設計方法が適用されている。図-4は、各ケースの打設間隔に対し換算杭径をすべてφ650mmとして置換率を再評価し、改良前土質データから算出される改良後推定N値と実測N値を対比させたものである。推定N値と実測N値は、若干安全側（実測N値が高い）の傾向ながら比較的よい対応を見せている。当初の予測より改良効果が大きくなったのは、地盤が砂礫主体で均等係数 U_c も概ね30以上と、いわゆる粒度のよい締固めやすい地盤であったことが原因と考えられる。

(3) まとめ

近年埋立材料については、次第に大粒径の礫が混入する山砂を用いるようになってきた。今回の施工試験では、そういった地盤においてもディープ・バイプロ工法が十分に改良効果を発揮し、液状化対策として有効に機能することが確認できた。また、併せて実施された動態観測の結果も全て許容範囲内に収まっており、低公害型の振動締固め工法であることも確認できた。

今後は、さらに類似の土質条件でデータの蓄積を図るとともに、異なった地盤条件のデータも加味し、合理的な設計手法の確立を期待する。

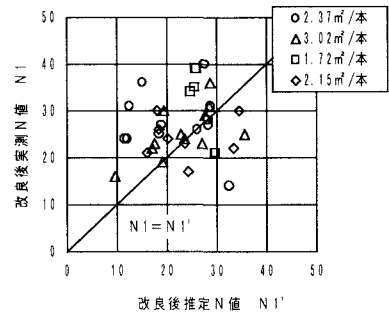


図-4 改良後推定N値と実測N値の関係

参考文献

- 1) 地盤工学会：液状化対策の調査・設計から施工まで，pp.190～193，1993年