

Ⅲ-B 269

控え組杭式鋼管矢板岸壁の背面における静的締固め砂杭工法の適用

運輸省第三港湾建設局

林 昭

斉藤 嘉造

不動産建設株式会社

正会員 大林 淳

○正会員 野田 洋

1. はじめに

サンドコンパクションパイル（以下SCP）工法に代表される振動締固め工法の液状化対策としての有効性はこれまでに多く確認されている。従来、これらの工法は施工時に振動・騒音を伴うものが多く、市街地では適用しにくいという難点があった。そこで開発された、無振動・低騒音の静的締固め砂杭工法（SAVE コンポーザー工法）は強制昇降装置によるケーシングの上下動によって周辺地盤を締め固める工法で、これまでの施工データから従来のSCP工法と同等の改良効果を有することが報告されている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。しかし、SAVE コンポーザー工法の施工時の周辺地盤の変位等については、連続地盤における報告例⁵⁾があるものの、矢板式岸壁背面のような水際線での計測事例は少ない。ここでは、既設構造物への影響等の低減を目的として控え組杭式鋼管矢板岸壁の背面に、SAVE コンポーザー工法を適用した際の動態観測結果について報告する。

2. 動態観測の概要

現場は姫路港広畑地区の岸壁で図-1に標準断面図を示す。岸壁背面の地盤は、砂礫主体の山土で埋立てられており、N値は10以下となっている。SAVE コンポーザー工法の改良率は控え組杭周辺が15%（径700mm、ピッチ1.2×2.154m）、その他の領域が11%（径700mm、ピッチ1.6×2.154m）である。計測器の設置位置を図-1及び図-2に、計測項目を表-1に示す。試験施工は図-2の平面図に示すように、鋼管矢板法線から8.5mの離隔をとってグラベル・ドレーン3列打設した後に、SAVE コンポーザーを1列5本ずつ20列打設した。打設順序は記号下の丸数字で示す。

3. 計測結果

図-3に鋼管矢板及び控え組杭の頭部変位の経時変化を示す。鋼管矢板は陸側に、控え組杭は海側に変位する傾向を示し、矢板の変位量は最大でも5mm程度に収まっている。同種工事でのSCP工法による岸壁の変位量は村岡ら⁷⁾によって報告されており、その施工条件は岸壁法線から約4.2mの離隔をとってグラベル・ドレ

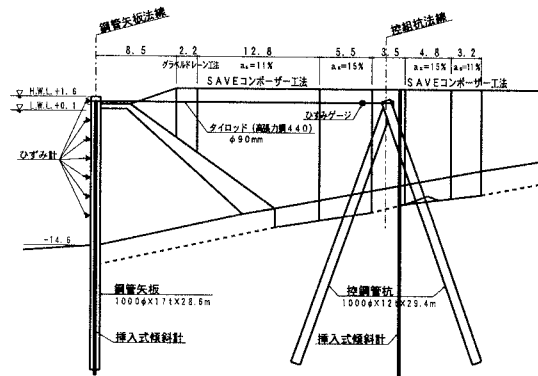


図-1 標準断面図

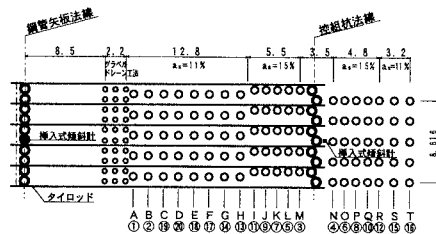


図-2 平面図

表-1 計測項目

計測項目	計測計器
鋼管矢板変位	挿入式傾斜計
鋼管矢板応力	ひずみ計
組杭近傍地中変位	挿入式傾斜計
タイロッド張力	ひずみゲージ
鋼管矢板頭部変位	測量
組杭頭部変位	測量

Key Word：液状化対策、静的締固め砂杭工法、近接施工、動態観測、矢板岸壁

連絡先：〒651-0084 神戸市中央区磯辺通2-2-3、TEL 078-272-5680 FAX 078-261-3244

ツを19列打設した後に改良率8%でSCPを施工したケースである。本工事と比較して条件が緩やかであるにも係らず、鋼管矢板(径914mm)頭部は海側へ30mm変位している。地盤条件等の違いがあるので、直接的な比較はできないが定性的にSAVEコンポーザー工法はSCP工法に比べ近接構造物への影響が小さいことが判る。

図-4(a)に全本数打設後の鋼管矢板変位の深度分布を示す。鋼管矢板はタイロッド位置において陸側にわずかに引き込まれるような状態となっている。図-4(b)には控え組杭付近の地盤変位の深度分布を示す。組杭の前背面を交互に打設することにより、残留変位量の低減を図った。変形モードは標高-9m付近では大きく陸側に変位しているが、標高+1m付近では海側に変位している。

図-5には全本数打設後の鋼管矢板の応力分布を示す。図には弾塑性法による計算結果も併せて示す。SAVEコンポーザー打設による矢板への増加荷重は、荷重を等分布と仮定すると 0.5tf/m^2 程度と推測される。

図-6にはタイロッド応力の経時変化を示す。タイロッド応力はSAVEコンポーザーの打設位置によって増減するが、最大でも 200kgf/cm^2 程度の変動に収まった。最終的にタイロッド張力はわずかに増加しており、施工に伴うケーシング貫入時の連れ込み等による強制変位が影響したものと考えられる。

4. おわりに

既設の控え組杭式鋼管矢板岸壁の背面におけるSAVEコンポーザー工法の施工時影響を動態観測によって調査した。その結果、定性的ではあるが従来のSCP工法に比べ周辺地盤への影響が少なく、本工事のケースでは矢板への増加荷重は等分布と仮定して 0.5tf/m^2 程度と推測された。SAVEコンポーザー工法は密度増大工法の一つでありながら、矢板岸壁等に作用する背後土圧の増加は従来工法に比べ小さいことが確認された。この結果が、今後の同種工事において参考となれば幸いである。

参考文献 1)山田隆、野津光夫：非振動式締固め砂杭工法による砂地盤の締固め効果、第31回地盤工学研究発表会、pp.49-50,1996 2)根本光男、安達昌史、皆川昭吾、松本淳之介：静的締固め砂杭工法による液状化対策について、第32回地盤工学研究発表会、pp.2319-2320,1997 3)菅沼史典、深田久、中井則之：静的締固め砂杭工法の施工事例報告、土木学会第52回年次学術講演集、pp.412-413,1997 4)山本実、野津光夫：砂地盤を静かに締め固める、土木学会誌、Vol.83, No.7, pp.19-21, 1998 5)川村佳則、安達昌史、河邊衛、皆川昭吾、松本淳之介、野津光夫、鶴野雅明：静的締固め砂杭工法施工時の地中水平変位の予測、第32回地盤工学研究発表会、pp.2321-2322, 1997 6)菅沼史典、野津光夫、鶴野雅明：静的締固め砂杭工法施工時の変位予測、土木学会第52回年次学術講演集、pp.414-415, 1997 7)村岡猛、森博利、鳴倉康夫：岸壁の液状化対策試験工事について、土木学会第51回年次学術講演集、pp.544-545, 1996

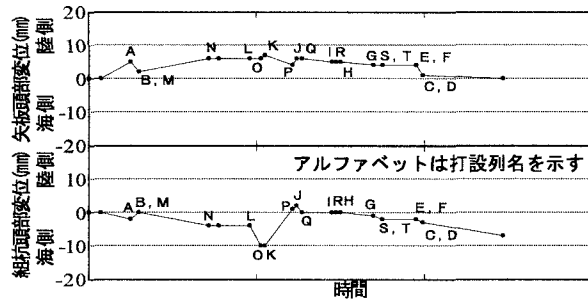


図-3 矢板及び組杭の頭部変位時刻歴

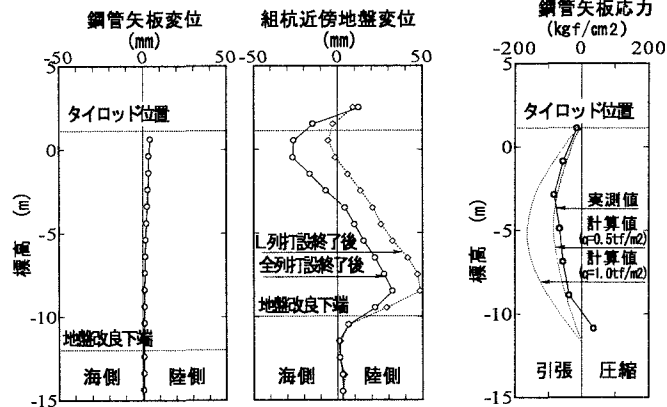


図-4 変位の深度分布

図-5 矢板応力

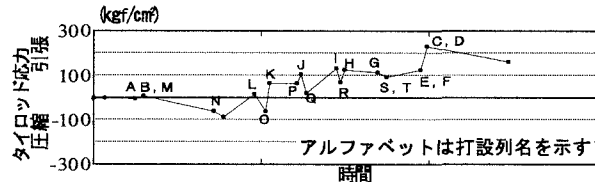


図-6 タイロッド応力時刻歴