

吸水性摩擦低減剤塗布による鋼矢板引抜きに伴う近傍地盤の変状低減効果(その2)

信州大学工学部	正 梅崎 健夫, 正 河村 隆
(株)日本触媒	正 服部 晃
(株)日本触媒	正○岡本 功一 (信州大学大学院)
(株)銭高組	正 深田 和志
Y.T.ジオメカニク	豊岡 義則
基礎地盤コンサルタンツ(株)	正 酒井 運雄

1. はじめに 仮設の土留め工として敷設された H 鋼や鋼矢板は、施工後一定期間経過すると土と鋼材の表面との摩擦により引抜き撤去が困難になる。そのため、特殊バインダー樹脂と吸水性ポリマーを有機溶剤に分散させた液状塗布剤を鋼材表面に塗布して土と鋼材の摩擦低減剤とする工法が開発されている¹⁾。また、梅崎らは、拘束圧下における摩擦低減剤の摩擦特性²⁾、膨潤特性³⁾⁴⁾および透水特性⁴⁾について検討している。

前報⁵⁾において、摩擦低減剤塗布処理および無処理のそれぞれの矢板を原位置に設置し、14日後の矢板引抜き試験において塗布した効果を確認している。本文では、設置1年後に実施した引抜き試験の結果について報告する。

2. 現場試験の概要 試験は長野県長野市において実施した。試験ヤードの概略、地盤の土質分類および測点の配置を図1に示す。試験矢板(III型)は1年前に打設されたものであり、長さ8m、根入れ長7.5m、3枚を1ユニットとし、摩擦低減剤塗布処理および無処理の2ケースである。

試験矢板は、ジョイントを噛み合わせずに接触した状態で3枚設置した。詳細については前報⁵⁾を参照されたい。測定項目は前報と同様に、盛土法面を含む前面地盤での沈下量と矢板の引抜き力とした。

3. 試験結果および考察 写真1に矢板の引抜き状況を示す。無処理矢板では、凹部において土砂の抱え込みが生じ、土砂の付着が確認された(写真1(a))。特に、長さ19.5mの本工事矢板(無処理)では、多量の土砂の付着が見られた(写真1(b))。一方、処理矢板では、土砂の付着は皆無で(写真1(c))、引抜き後の表面には吸水ゲル化した摩擦低減剤が付着しており(写真1(d))、その部分でせん断が生じている。

図2(a), (b)に盛土法面を含む前面地盤における地表面沈下量の経時変化を示す。無処理矢板への土の付着が確認されたが(写真1(a))、処理矢板、無処理矢板のいずれの沈下量も20mm以下で小さく、両者に差は無く、周辺地盤に顕著な変状は認められない。これは、図1に示すように、本工事矢板のアンカー固定やコンクリート躯体完成のため、周辺地盤の安定性が非常に高かったためであると考えられる。一方、1年前(設置14日後)の引抜き時には、本工事に伴う盛土法面の掘削・補修、矢板打設補助工としての表層部のオーガーによる攪拌や降雨などもあり、法面の一部も含めて地表面がかなり軟弱な状態であり、設置14日後に

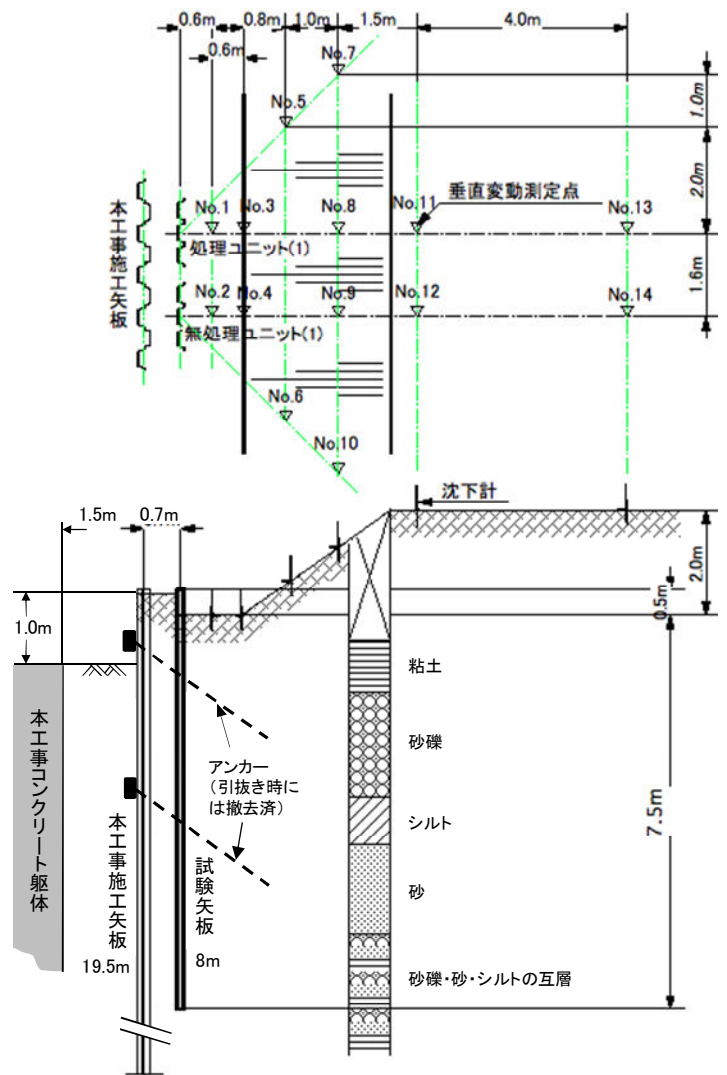


図1 試験ヤードの概略、地盤の土質分類および測点配置

キーワード：矢板, 引抜, 潤滑塗料, 摩擦低減, 吸水性ポリマー, 地盤沈下・隆起

連絡先：〒541-0043 大阪市中央区高麗橋 4-1-1, TEL 06-6223-9122, FAX 06-6223-9236, 服部 晃

引抜いた際には無処理矢板の地表面沈下量が処理矢板の場合よりも大きい結果となった⁵⁾。

図3に矢板の引抜き力の経時変化を示す。各ユニット中央の矢板引抜き時の最初の1ストロークのデータである。引抜き力のピーク値(最大引抜き力)が、無処理矢板では381kNであるのに対して、処理矢板では約1/2の192kNである。最大引抜き力を示した後は、いずれも50kN以下まで減少している。

図4は矢板の残置期間と最大引抜き力の関係である。図中には、別途実施した高知県での結果も示している。矢板はいずれもIII型鋼矢板(長さ8m)で、根入れ長は7, 7.5mである。なお、高知の試験ヤードはシルト(N値5程度)と砂礫(N値15以上)の互層地盤である。無処理矢板の最大引抜き力は、350~450kN程度の値である。地盤条件、根入れ長、残置期間などによって矢板の引抜き力は異なると考えられる。一方、表1に示すように、摩擦低減剤を塗布した鋼材と豊浦砂および笠岡粘土を用いた室内一面せん断試験²⁾によれば、土-摩擦低減剤の摩擦角は極めて小さく土の種類が異なってもほぼ同じであり、土-鋼材の摩擦角の1/8程度であるという結果が得られている。処理矢板における最大引抜き力は無処理矢板よりも小さく、根入れ長がほぼ同じであるので、地盤条件、残置期間に関わらず200kN未満でほぼ同程度の値である。ただし、現場試験における引抜き力の低下は1/2程度であり、矢板の変形やジョイントの摩擦が影響していると考えられる。

4. まとめ 摩擦低減剤を塗布した矢板を引抜いた場合、矢板表面への土の付着は皆無であり、引抜き力は、無処理矢板の場合よりも小さく、根入れ長が同じであれば、地盤条件、残置期間に関わらず、同程度の値である。

謝辞: 本試験を遂行するにあたり、長野市建設部河川課、日本下水道事業団長野事務所および銭高・北野特定建設共同企業体の方々にご協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】 1)村上, 岡本, 服部: 土留杭引抜き撤去用塗料の開発, 土木学会第54回年次学術講演会講演概要集 第3部(B), pp.364-365, III-B182, 1999. 2)梅崎, 河村, 林, 服部, 岡本: 土と摩擦低減剤を塗布した鋼材の接触面における摩擦特性, 第43回地盤工学研究発表会発表講演集, pp.1411-1412, 2008. 3)梅崎, 河村, 林, 岡本, 服部: 鋼材表面に塗布した摩擦低減剤の拘束圧下における膨潤特性, 第44回地盤工学研究発表会発表講演集, pp.1229-1230, 2009. 4)岡本, 梅崎, 河村, 詠田, 服部: 鋼材表面に塗布される摩擦低減剤の拘束圧下における膨潤・透水特性, 第45回地盤工学研究発表会発表講演集, 2010(印刷中). 5)梅崎, 服部, 岡本, 深田, 豊岡, 酒井: 吸水性摩擦低減剤塗布による鋼矢板引抜きに伴う近傍地盤の変状低減効果, 土木学会第64回年次学術講演会講演概要集, pp.737-738, III-369, 2009.

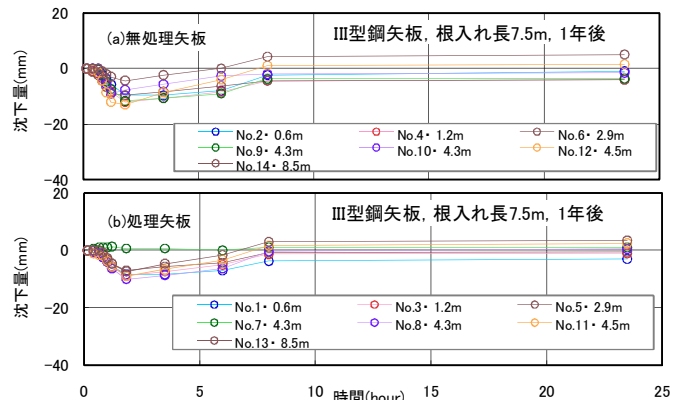
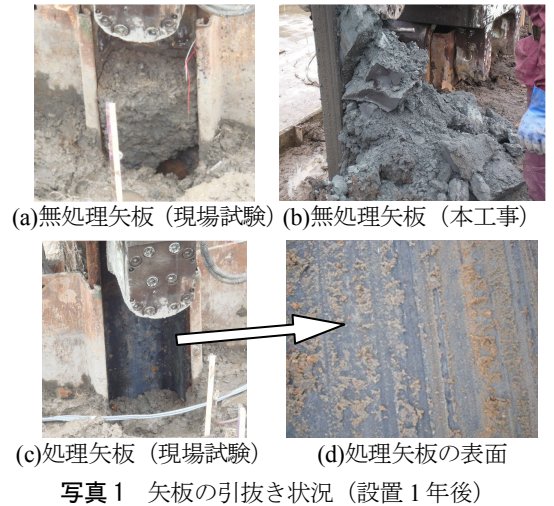


図2 矢板前面地盤における地表面沈下量の経時変化

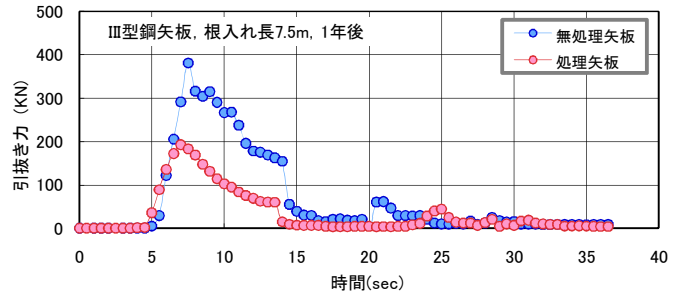


図3 矢板引抜き時の引抜き力の経時変化

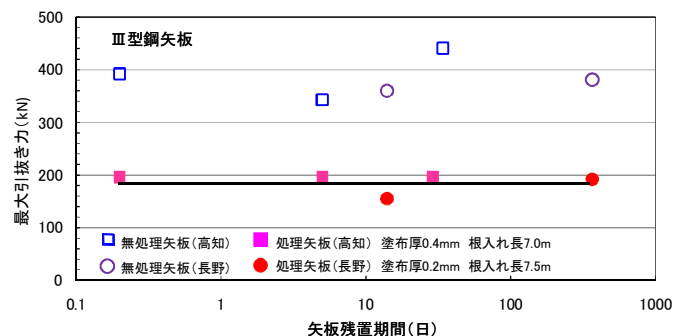


図4 残置期間と最大引抜き力の関係

表1 摩擦低減剤の摩擦特性²⁾

	豊浦砂	笠岡粘土
土	$c_d=0, \phi_d=47.4^\circ$	$c_1'=0, \phi_1'=28.4^\circ$
土-鋼材	$\delta_d=21.6^\circ (c_d=0)$	$\delta_1'=22.2^\circ (c_1'=0)$
土-摩擦低減剤	$\delta_d=2.4^\circ (c_d=0)$	$\delta_1'=3.5^\circ (c_1'=0)$
摩擦低減剤	$\delta_1'=1.5^\circ (c_1'=0)$	