

実物大実験における鋼矢板岸壁の静的挙動

(社)日本埋立浚渫協会 正○兵頭武志, 正 三藤正明, 山本康雄, 古田学
鋼管杭協会 正 葛拓造, 正 桑嶋健
(独)港湾空港技術研究所 正 菅野高弘, 正 小濱英司

1. はじめに

鋼矢板岸壁の常時の挙動に関しては, そのメカニズムの複雑さから, 実挙動に対する設計法の精度について十分に検討されているとはいえない。本報告は, 北海道十勝港の第四埠頭埋立地内で実施された「港湾・臨海都市機能の耐震性向上に関する実物大実験」¹⁾における鋼矢板岸壁を対象とし, 岸壁施工段階から発破による動の実験直前までの鋼矢板および控え工の挙動と従来の設計との対応について検証するものである。

2. 実験概要と設計法

鋼矢板岸壁を施工した区域の N 値および粒度分布を図 1, 図 2 に示す。EL-6.0m 以深の原地盤は N 値が 40 程度以上の礫まじり砂, それ以上は N 値が 5 以下の液状化しやすい細砂または粘土による埋土層である。震度 0.15 で設計された岸壁を図 3 のように施工し, 計測器を図 4 (図 3 の B-B 断面) のように配置した。使用した鋼材の諸元は, 鋼矢板: SP-w 型 (SY295), 控え直杭: H 形鋼 (H350×350×12×19, SS400), タイロッド: $\phi 46\text{mm}$ (SS400), である。鋼矢板や控え杭の打設は, 計測器を傷めないようにアースオーガで事前掘削し, ウォータージェットを併用しながらバイプロハンマーで施工した。岸壁は, 鋼矢板打設→控え杭打設→タイ材取付け→矢板前面地盤の掘削の順で建設した。

鋼矢板の設計計算には仮想ばり法, ロウの方法および弾塑性法を用い, 控え直杭については線形 FRAME 計算を行った。今回の報告では B-B 断面における鋼矢板および控え杭に発生する曲げモーメントについて実測値と対比しながら検証する。

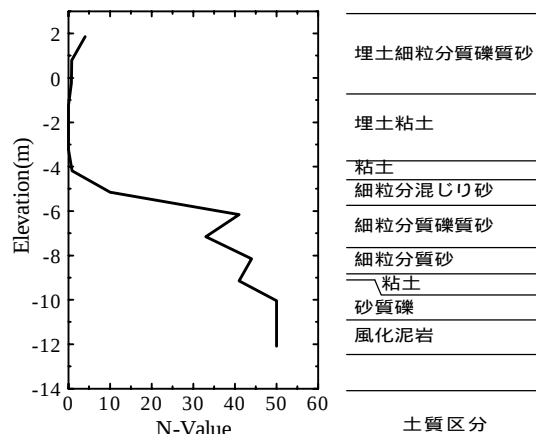


図 1 N 値分布と土質区分

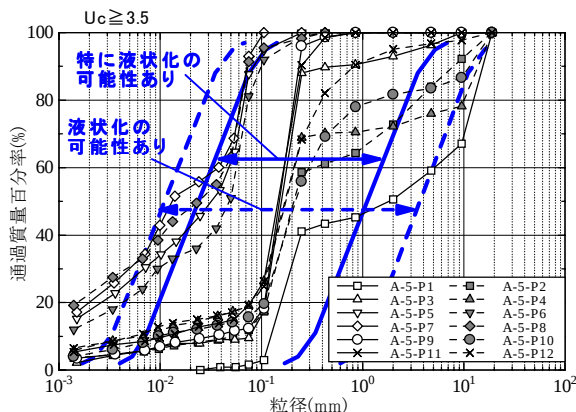


図 2 粒度分布

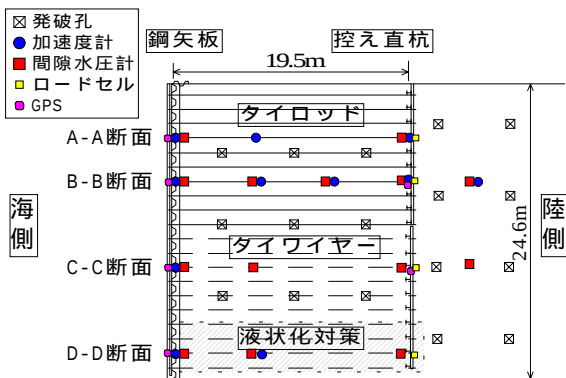


図 3 鋼矢板岸壁平面図

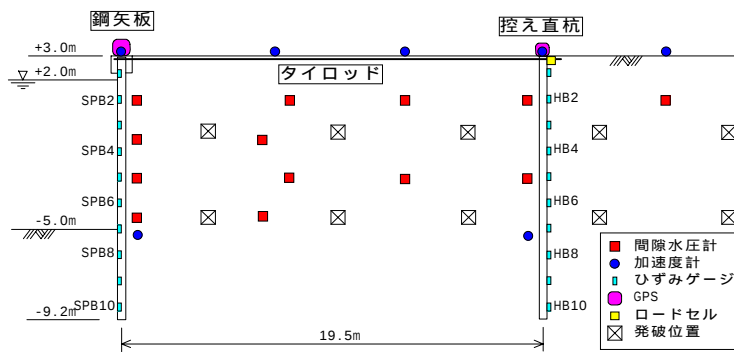


図 4 計測器の配置 (B-B 断面)

キーワード 矢板岸壁, 実物大実験, 静的挙動, 設計

連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂 3-3-5 (社)日本埋立浚渫協会 TEL: 03-5549-7468

3. 実験結果と設計計算結果の比較

図5は、鋼矢板岸壁（B-B断面）の鋼矢板と控え直杭の実測ひずみから求められる発生曲げモーメントの変化を施工段階別（タイ材緊張～発破実験直前）に示したものである。なお、同図では鋼矢板および杭の打設直後の曲げモーメントをゼロとした増減値を表示している。まず、鋼矢板に関してはタイ材の緊張によってEL-3.0m以浅で負の曲げモーメントが発生しており、その後の矢板前面掘削により、前面水深（EL-5.0m）よりやや上方を反曲点とする曲げモーメント分布へと大きな変化を示している。一方、控え直杭では全深度にわたって負の曲げモーメントが発生しており、鋼矢板と同様に矢板前面掘削後に大きく変化している。なお、控え直杭のEL-2.4mで突出した値があるが、タイ材の取付け高さがEL+2.5mであることから判断すると、計測器のトラブルによるものと推定される。

図6(a)は、発破実験直前の鋼矢板の実測曲げモーメントと、仮想ばり法（以下、設計値1）、ロウの方法（以下、設計値2）および弾塑性法（以下、設計値3）による曲げモーメントの深度分布を示している。なお、設計値1は前面水深以浅のみ、設計値2はピーク値のみをプロットしている。実測値との対応を見ると、設計値1～3はいずれも前面水深以浅で実測値を絶対値で大きく上回っており、特にピーク値は実測値の約2倍である。また、前面水深以深については、反曲点の位置に違いはあるものの、ピーク値は設計値3が実測値よりも若干大きい。以上のことから、全深度で設計値は安全側の値を与えていると言える。

図6(b)は、控え直杭の実測曲げモーメントと線形FRAME計算結果（以下、設計値4）を比較したものである。控え直杭では前面水深以浅について、上述した実測値の突出点（EL-2.4m）を除けば設計値4は実測値よりも3倍程度大きく分布しており、鋼矢板と同様に安全側の値を見積もっている。

〔参考文献〕1)菅野高弘，三藤正明，塩崎慎郎：港湾臨海部都市機能の耐震性向上に関する実物大実験，第37回地盤工学研究発表会（投稿中）。

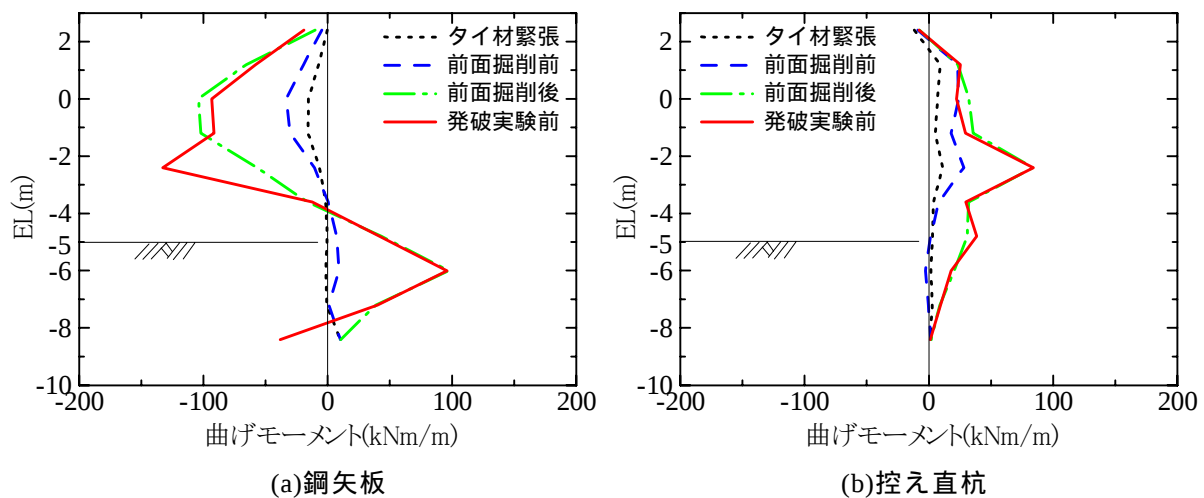


図5 タイ材緊張～発破実験直前の曲げモーメントの変化（B-B断面）

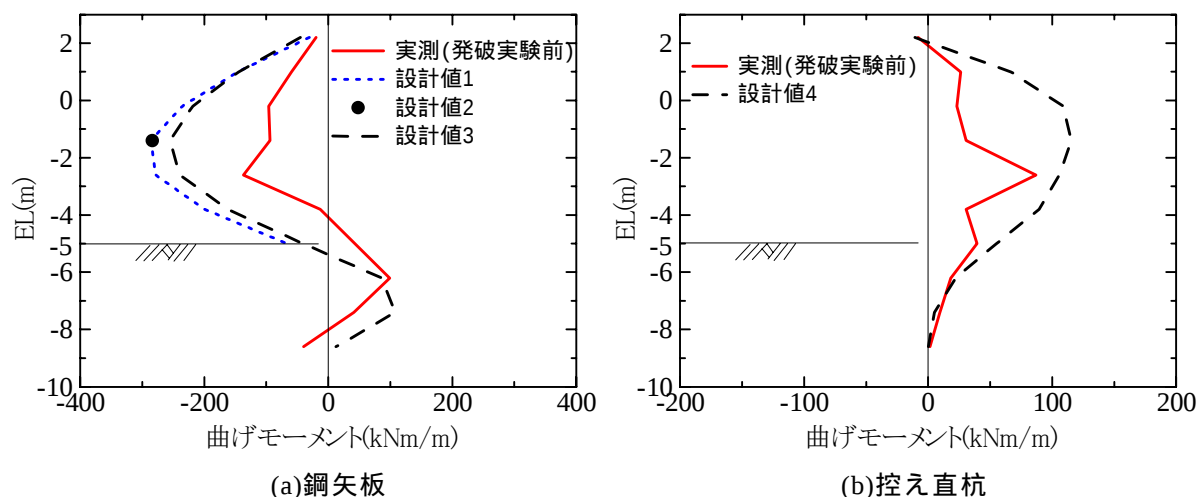


図6 曲げモーメントの実測値と設計値の比較（B-B断面）