

鋼矢板岸壁の耐震性に関する実物大実験 - タイロッドとタイワイヤーの比較 -

(社)日本埋立浚渫協会 正 浅沼丈夫 正 河辺知之 柴田清二 正 鈴木昌次  
 鋼管杭協会 芥川博昭 麻生川学  
 (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

矢板岸壁の地震時挙動把握のためには、地盤と矢板の相互作用の他に、控え工やタイ材にも着目していく必要がある。これらの挙動は模型実験や数値解析だけでは解明できない部分がある。ここでは、タイ材としてタイロッドとタイワイヤーを用いた鋼矢板岸壁の実物大振動実験により、これらタイ材の相違による矢板ひずみおよびタイ材張力への影響を検討した。

2. 実験概要

本実験は、(独)港湾空港技術研究所を中心として日米 13 研究機関により、北海道十勝港で行われた「港湾・臨海都市機能の耐震性向上に関する実物大実験」<sup>1)</sup>の中で行われた地盤は、G.L. -8m 以深はN値=40~50 の礫混じり砂で、それ以浅はN値=0~5 程度の埋土層である。本

表 - 1 岸壁諸元

断面	矢板	控え	タイ材	備考
A-A	SP-w	H形鋼 SS400	タイロッド	
B-B	L=12.0m	H350×350×12×19	SS400 46@1.2m	
C-C		L=12.0m	タイワイヤー	
D-D		控え距離 19.5m	TR52 32@1.2m	G.L. -0.8~-2.6m 薬液注入固化処理

検討対象岸壁は、水平震度 kh=0.15 で設計された控え杭式鋼矢板岸壁である。岸壁の諸元を、表 - 1 に示す。築造は、矢板打設 タイ材取付 緊張 前面掘削の順で行った。

矢板のひずみはひずみゲージ、タイ材の張力は控え杭側に取り付けたセンターホール型ロードセルで計測し、その他加速度、間隙水圧および変位も計測した。計測器の配置を、図 - 1 に示す。

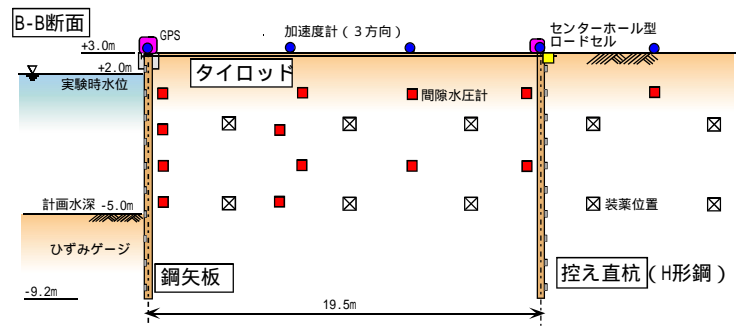


図 - 1 計測器配置断面図(B-B 断面)

振動は、地盤中に埋設された爆薬を1つずつ遠方から岸壁側に向かい0.7秒間隔で行った発破で発生させた。領域内発破継続時間は37.3秒であるが、その後領域外周部の発破を継続して行っている。

3. 実験結果

(1) 静的計測

タイ材設置から振動実験までのタイ材の張力履歴を図 - 2 に、また実験直前までの矢板のひずみ分布を図 - 3 に示す。タイ材張力は、初期に導入された張力の相違はあるものの、振動実験直前までの挙動は4断面ともほぼ同様である。初期張力導入後10日間での張力低下はタイロッドで15kN程度、タイワイヤーで25kN程度とタイワイヤーの方がやや大きい。前面掘削による張力増分は、4断面とも8~12kN程度であり大差はない。

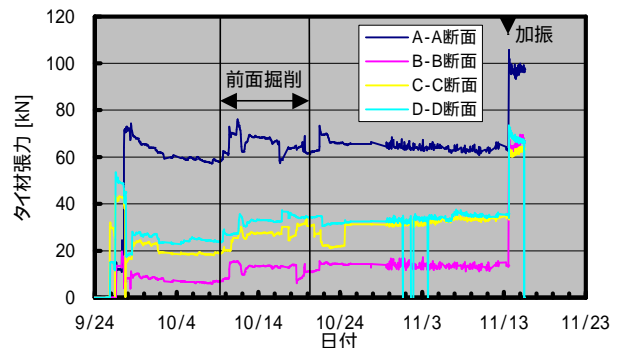


図 - 2 タイ材張力(静的)

矢板に発生するひずみの分布は、全ての断面でほぼ同様な形状となっており、タイ材の種別による相違は認めら  
 キーワード 鋼矢板岸壁, タイロッド, タイワイヤー, 耐震, 実物大実験

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

れない。また、A-A、B-B断面に着目すると、張力の小さいB-B断面の方が前面掘削前までのひずみ増分は大きいですが、背面土圧が作用してからは同様のひずみ分布となっていることがわかる。

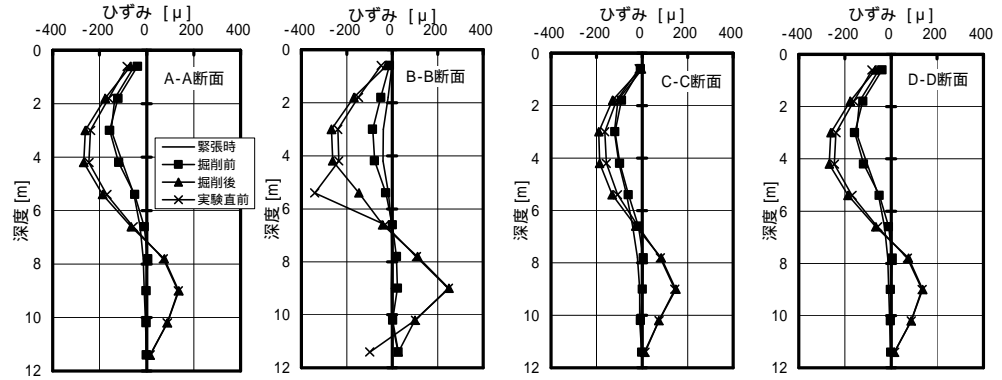


図 - 3 矢板ひずみ分布（静的）

(2) 動的計測

振動実験時におけるタイ材張力の時刻歴を図 - 4 と 5 に、矢板のひずみ分布を図 - 6 に示す。図 - 4 と 5 の時刻歴では全般的には同様な挙動とはなっているが、振動中の最大張力増分  $T_{max}$  および振動による残留張力増分  $T_r$  は、タイロッドでは  $T_{max}=160\text{kN}$  程度、 $T_r=55\text{kN}$  程度に比し、タイワイヤーでは  $T_{max}=100\text{kN}$  程度、 $T_r=40\text{kN}$  程度といずれも小さい。また、図 - 5 を見ると、張力の振幅もタイワイヤーの方が小さい。これらの原因としては、液状化対策工の有無、タイ材のヤング率の差(タイワイヤーはタイロッドの 75%程度)や圧縮力に対する抵抗性の相違等があげられ、今後詳細な検討が必要であると考えている。

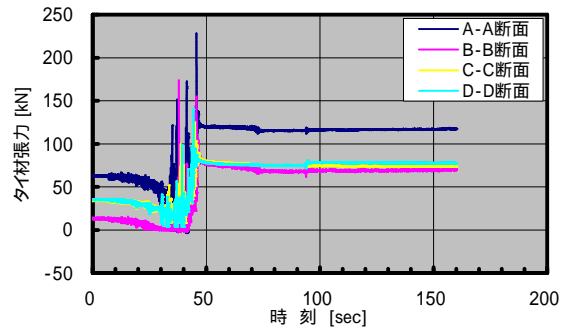


図 - 4 タイ材張力時刻歴（動的）

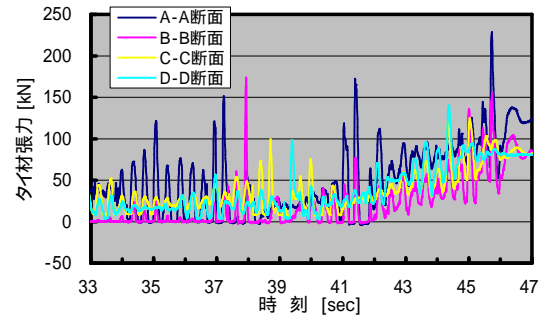


図 - 5 タイ材張力時刻歴（動的 - 拡大）

矢板のひずみ分布は、矢板の最大・最小ひずみが発生する時の分布形状と、張力が最大となった時の分布形状は、ほぼ等しい。また、液状化対策の影響があるかもしれないが、若干ではあるが、タイロッドを使用した断面よりタイワイヤーを使用した断面の方が発生するひずみが小さく、D-D断面の深度 4m 付近では他の半分程度となっている。

4. おわりに

鋼矢板岸壁の実物大実験では、タイ材の張力履歴に若干の違いはあるものの、全般的には、静的にも動的にも、タイ材や初期張力の相違により矢板に発生するひずみ分布やタイ材張力の挙動に顕著な相違は、認められなかった。

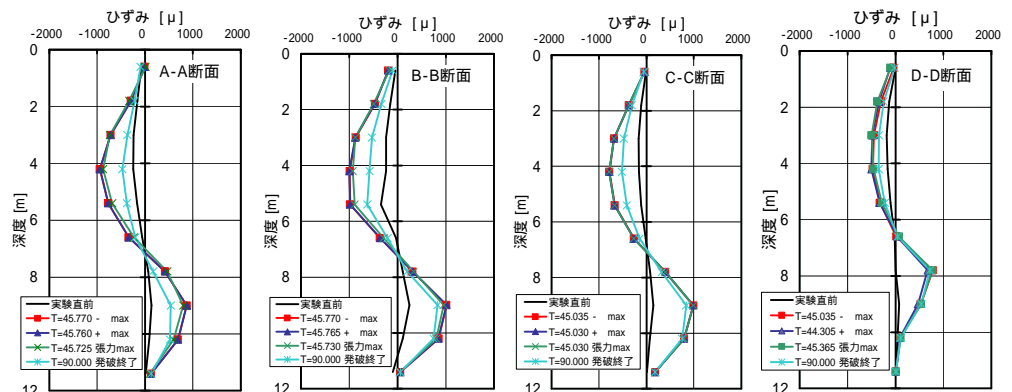


図 - 6 矢板ひずみ分布（動的） ± max : 鋼矢板(正負)ひずみ最大時

今後、より詳細な実験結果の検討を進め、矢板岸壁の耐震設計法確立に資していきたいと考えている。また、末筆ながら、実験にご協力いただいた東京製綱(株)に対し心より感謝いたします。

参考文献

1) 菅野高弘、三藤正明、塩崎禎郎：港湾・臨海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）