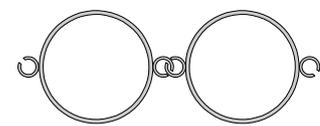


新連結鋼管矢板の継手における止水性の検討

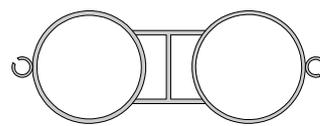
（株）データ・トゥ 正会員 西山嘉一 日本化学塗料（株） 非会員 小林賢勝
 京都大学 正会員 木村 亮 京都大学 学生員 磯部 公一, Arap Too J.K.

1.はじめに

従来、継手の付いた鋼管杭（形状により P-P 継手, L-T 継手, P-L 継手に分類できる）を 1 本ずつ連続して打設する鋼管矢板（図 1(a)参照：従来型鋼管矢板と略称）が、埋立護岸や橋脚基礎として広く用いられてきた。この場合、継手部分における止水性が重要となるが、従来型鋼管矢板の継手には遊間が多いため、モルタル注入等による止水処理が必要となる。しかも、止水処理を施す際にモルタルが水域に流出し、周辺環境に悪影響を与えることが問題となっている。そこで、施工性や経済性に優れ、完全止水が可能で、高耐力という特徴を有する連結鋼管矢板¹⁾（図 1(b)参照）を開発した。本連結鋼管矢板は、施工前に 2 本の鋼管を H 鋼継手により連結するため、H 鋼継手部分



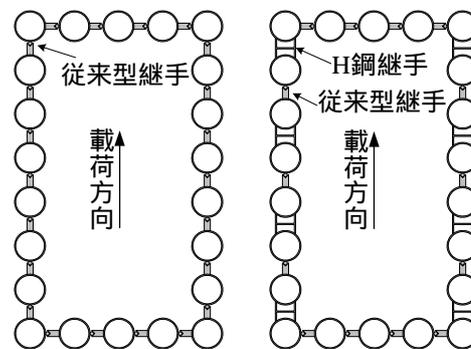
(a) 従来型鋼管矢板 (P-P 継手)



(b) 連結鋼管矢板

図 1 鋼管矢板断面

へのモルタル注入を行わずに止水することが可能で、さらに、水平力に対し高い支持力を示す。このことは、図 2 に示すように従来型鋼管矢板と連結鋼管矢板をモデル化し、鋼管矢板基礎に適用した模型鋼管矢板基礎に対する遠心場での静的水平載荷実験の結果（図 3 参照）²⁾より確認されている。しかし、本形状では両端の従来型継手（P-P 継手）の部分に止水処理の必要性が残る。そこで新たに、図 4 に示すような両端の継手部分に大きさの異なる H 鋼継手をひとつずつ使用する新連結鋼管矢板を提案する。新連結鋼管矢板は、連結鋼管矢板の特徴を維持しており、両端の H 鋼継手（以後、H-H 継手と略称）には水膨潤性塗料を塗布することで、モルタル注入を施すことなく止水することが可能となる。これにより、新連結鋼管矢板は連結鋼管矢板よりも止水性に優れた部材となる。本研究では、シールドトンネルの止水剤として用いられる水膨潤性止水シール剤を応用した水膨潤性塗料を H-H 継手の止水剤に使用し、その止水性能を検証している。本稿では、H-H 継手の止水性能を検証するために実施した止水試験の結果を報告する。



(a) 従来型鋼管矢板 (b) 連結鋼管矢板

図 2 模型鋼管矢板基礎

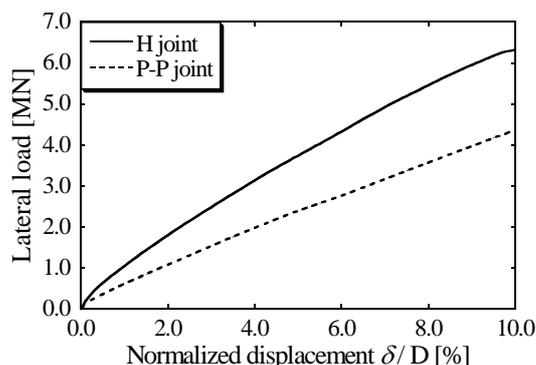
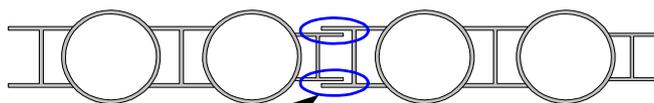


図 3 荷重 - 変位曲線（遠心模型実験）

2.試験概要とその結果

H-H 継手の止水は、両端の H 鋼継手と H 鋼継手の接触面に水膨潤性塗料を塗布し、鋼管矢板施工時に塗料が水中で膨張することにより H-H 継手の間隙が埋まることで行われる。水膨張性塗料は電離吸水ポリマーと少量の多価金属化合物、エラストマー溶液を含有し、有害物質を含まないことが特徴である³⁾。本試験は、H-H 継手の止水性を把握することが目的であるため、図 5 に示すような H-H 継手部分のみを対象とした試験体を用いる。水膨潤性塗料を図中に示す位置に塗布す



H-H 継手
（膨潤性塗料塗布）

図 4 新連結鋼管矢板（H-H 継手）

キーワード：連結鋼管矢板，鋼管矢板基礎，止水処理，H 鋼継手，H-H 継手

る。塗布厚さは H-H 継手の止水性に大きな影響を与える要素と考えられ、塗布厚さを変化させて試験を行う。塗布厚さの管理は、塗布面積を一定に保ち、材料の重量を計測することにより行う。表 1 に試験体の諸元及び試験ケースを示す。試験体作製方法及び試験手順を以下に示す。

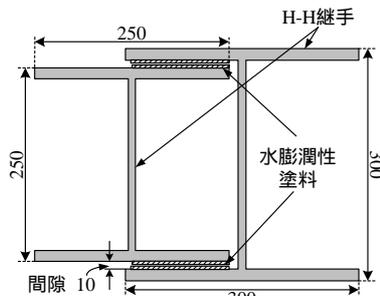
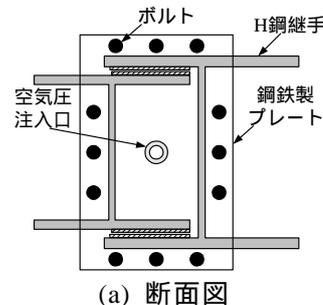


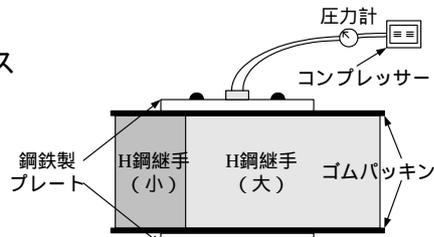
図 5 試験体

表 1 試験体の諸元と試験ケース

	Case-1	Case-2	Case-3
H鋼継手	250 × 250 mm 300 × 300 mm		
間隙 b	10 mm		
塗布厚さ	3 mm	2 mm	1 mm
塗布面	両面		



(a) 断面図



(b) 立面図

図 6 止水試験装置

H-H 継手の接触面に所定の量の水膨潤性塗料を塗布し、丸一日養生（乾燥）させる。

試験体の上下にゴムパッキン、鋼鉄製プレートの順で試験体を挟み、ボルトを締めて間隙が生じないように固定する。

水温を 20 度に維持した水槽の中に三日間水没させ、塗料を完全に膨張させる。

鋼鉄製プレート中央に開いた空気圧注入口にコンプレッサーを接続させる。

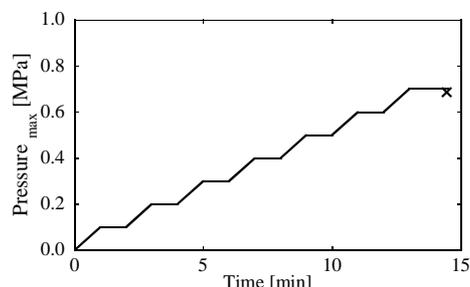
コンプレッサーを開き、H-H 継手内部に空気圧を送り込む。この時、空気圧の調節を圧力計で行う。調節方法は、1 分ごとに 0.1 MPa ずつ増加させ、水漏れが起こるまで行う。また、水漏れが発生した時の空気圧を最大抵抗圧力とする。

各試験ケースの結果を図 7、表 2 に示す。試験結果は、塗布厚さが減少するにつれ最大抵抗圧力が低下する傾向を示し、塗布厚さが 1 mm になると急激に最大抵抗圧力は低下する。また、Case-1、Case-2 では、鋼管矢板及び鋼管矢板基礎の継手部分の止水性能として十分な圧力 0.5 MPa（水深 50 m での水圧に相当）まで抵抗可能であった。なお、塗布面を片面にして実施した止水試験も実施したが、最大抵抗圧力が 0.1 MPa 以下となった。これは、膨潤した塗料と金属面（H-H 継手）との付着強度が塗料同士の付着強度よりも弱いためと考えられる。よって、水膨潤性塗料を H-H 継手両面に塗布するほうが適当といえる。

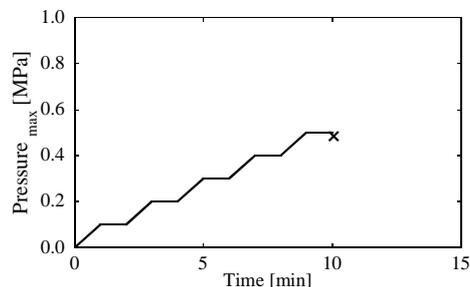
3.まとめ

今回新しく開発した部材である新連結鋼管矢板を紹介した。現在、新連結鋼管矢板の継手部分（H-H 継手）の止水性能に関する検証を行っており、本稿では H-H 継手に対する止水試験を報告した。その結果、塗布厚さが H-H 継手の抵抗可能な水圧に影響を与えることを確認し、適切に塗料を塗布することで鋼管矢板の施工に必要とされる水圧に耐え得ることがわかった。今後、鋼管矢板の施工条件などを考慮して、より適切な止水剤の検討を行う予定である。

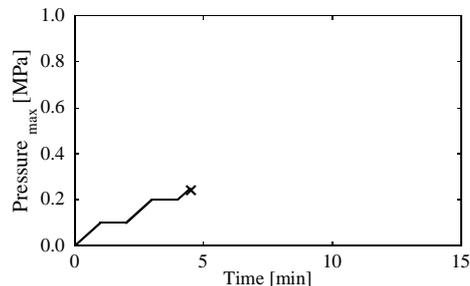
<参考文献> 1) 木村ら：第 37 回地盤工学会発表概要集，pp.1407-1408，2002。2) 木村ら：第 58 回土木学会年次学術講演会概要集，2003（投稿中）。3) (株)総合土木研究所：基礎工，vol.24，No.3，p.61，1996。



(a) Case-1



(b) Case-2



(c) Case-3

図 7 止水試験結果

表 2 最大抵抗圧力

	Case-1	Case-2	Case-3
最大抵抗圧力(MPa)	0.7	0.5	0.25