

乾湿繰返し条件下における H-H 継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能

京都大学 ○(正)稲積真哉 (正)木村 亮
 日本化学塗料 (正)小林賢勝 (正)若月 正
 データ・トゥ (正)西山嘉一
 NTT 西日本 (正)角田敏光

1. はじめに

都市の沿岸部に建設されることが多い海面埋立処分場は、その立地条件から潮汐や波浪等の海域特有の影響を受ける。有害物質の封じ込め（遮水機能）が要求される海面埋立処分場では、上記のような海域特有の影響を受けた場合でも優れた遮水性能を維持しなければならない¹⁾。ここで、海面埋立処分場における鋼管矢板遮水壁への適用が期待されている H-H 継手を施した連結鋼管矢板（図 1 参照）^{2), 3)}を用いた場合、満潮時に海中に浸水していた海面近傍の H-H 継手は干潮時に大気中に曝されることになる。すなわち、海面近傍の H-H 継手フランジ部に接着した膨潤性止水材は干潮時に空气中に暴露され、吸収していた水分の蒸発に伴って膨潤性止水材の収縮現象が生じる。その結果、膨潤性止水材が接着された H-H 継手の遮水性能が低下する恐れがある。よって、膨潤性止水材が接着された H-H 継手を施した連結鋼管矢板が発揮できる高い遮水性を実務領域で保証するためには、乾湿繰返しが作用した場合の遮水性能を定量的に評価する必要がある。

そこで、本研究では乾湿繰返し条件下における H-H 継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能を実験的に検討する。

2. 試験方法

図 2 および図 3 は、本研究における透水試験方法および透水試験に用いた鋼製 H-H フランジ部模型の詳細をそれぞれ示している。また、本研究で実施した透水試験方法は以下のとおりである。なお、本試験では漏水量の計測時間を 1 時間に設定している。これは 1 時間経過後の累積漏水量が確認されない場合は換算透水係数 $k_e \leq 1.0 \times 10^{-9} \text{ cm/s}$ を発揮するためである。

- (1) 上部・下部鋼板に所定厚さの膨潤性止水材（50×100mm，20×100mm）を接着する。
- (2) 上部・下部鋼板をボルトで固定し（間隔：10mm），模擬 H-H 継手試験体とする。
- (3) 試験体を水道水で満たされた水槽に設置し，24 時間養生する。
- (4) 水頭差を 5m に調整し，透水試験を行う。
- (5) 透水試験開始から 1 時間経過後の累積漏水量を測定する（乾湿サイクル数：1）。
- (6) 恒温（20℃）にて試験体を 24 時間乾燥する（乾燥過程）。
- (7) 試験体を再び水槽内に設置し，24 時間養生する。
- (8) 水頭差を 5m に調整し，透水試験を行う。

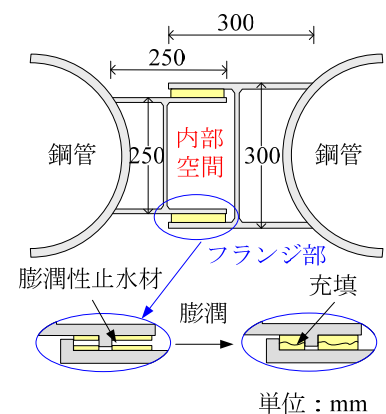


図 1 H-H 継手と膨潤性止水材

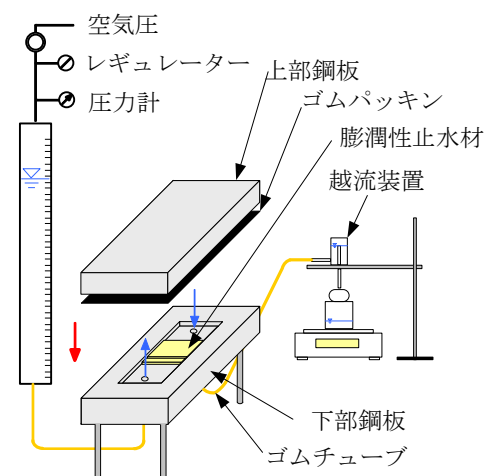


図 2 透水試験の概要

キーワード 鋼管矢板，H-H 継手，透水係数，乾湿繰返し

連絡先：〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1-2-234 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 TEL：075-383-3262

(9) 透水試験開始から 1 時間後の累積漏水量を測定する（乾湿サイクル数：2）。

(10) (6)～(9)を 15 サイクル繰り返す。

3. 乾湿繰返し条件下における遮水性能

図 4 より、膨潤性止水材の厚さを 2mm とした場合、1 回目の乾湿サイクル数の段階で、透水試験開始から 1 時間経過後の漏水量は確認されなかった。また、この傾向は 2 回目以降の乾湿サイクル数においても同様である。すなわち、2mm の厚さを有する膨潤性止水材を接着した場合、膨潤性止水材がひとたび膨潤した後は乾湿繰返しの影響をほとんど受けず、H-H 継手を施した連結鋼管矢板は $k_e=1.0\times10^{-9}\text{cm/s}$ 以下の換算透水係数を発揮すると考えられる。また、膨潤性止水材の厚さを 1mm とした場合、乾燥サイクル数が 1 回目の段階で換算透水係数 $k_e=6.6\times10^{-5}\text{cm/s}$ の遮水性能を発揮する。そして、2 回目の乾湿繰返しを経ることで、透水試験開始から 1 時間経過後の漏水量は確認されず、換算透水係数は $k_e=1.0\times10^{-9}\text{cm/s}$ まで低下する。なお、膨潤性止水材の厚さが 2mm の場合と同様、2 回目以降の乾湿サイクル数においても同様の結果が得られる。つまり、1mm の厚さを有する膨潤性止水材を用いた場合、乾湿サイクル数の増加に伴って H-H 継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能は同等の性能を維持、もしくは向上するといえる。

上記の要因として、1mmおよび2mm厚さの膨潤性止水材を接着した場合、乾湿サイクル数が1回目の時点では、膨潤性止水材はそれ自身が有する膨潤性能を十分に発揮できていないことが考えられる。すなわち、2回目の乾湿繰返しが作用する（累積水浸時間：48時間）ことにより膨潤性止水材の膨潤率が向上し、結果として、それぞれの膨潤性止水材は膨潤性能を十分に発揮するものと考えられる。

これらのことから、潮汐等による乾湿の繰返しは、H-H継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能に影響を及ぼさないといえる。

4. おわりに

本研究では、乾湿の繰返しがH-H継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能に与える影響を明らかにした。得られた知見として、膨潤性止水材の厚さが1および2mm、水頭差を5mとした場合、乾湿の繰返しはH-H継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能に大きな影響を与えるものではない。また、膨潤性止水材は48時間以上浸漬することでそれ自身が有する十分に膨潤性能を発揮することができるといえる。

【参考文献】

- 1) (財) 港湾空間高度化センター：管理型廃棄物埋立護岸設計，施工，管理マニュアル（改訂版），港湾，海域環境研究所，2008.
- 2) 木村 亮：鋼管とH鋼をつなげた連結鋼管矢板の開発と適用，未来材料，Vol.5，No.6，エヌ・ティー・エヌ，pp.34-40，2006.
- 3) 稲積真哉・木村 亮・三津田祐基・山村和弘・西山嘉一・嘉門雅史：廃棄物埋立護岸におけるH-H継手を施した連結鋼管矢板の開発と適用性評価，土木学会論文集C，土木学会，Vol.62，No.2，pp.390-403，2006.

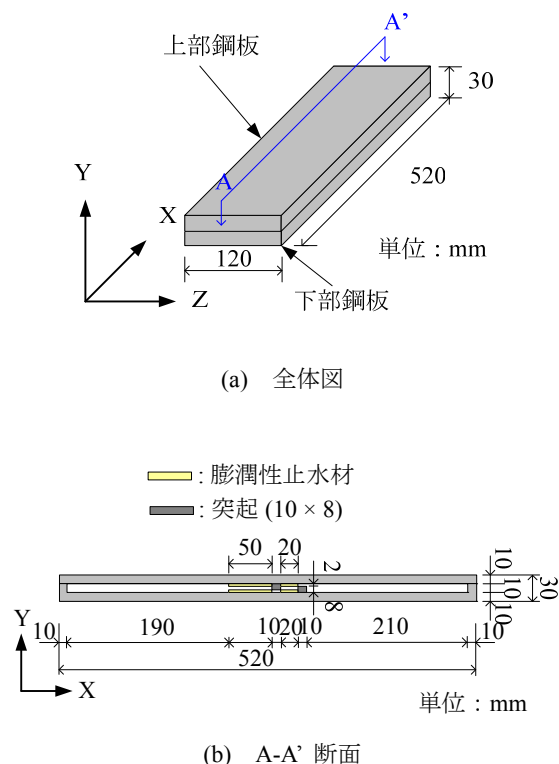


図3 鋼製 H-H 継手フランジ模型の詳細

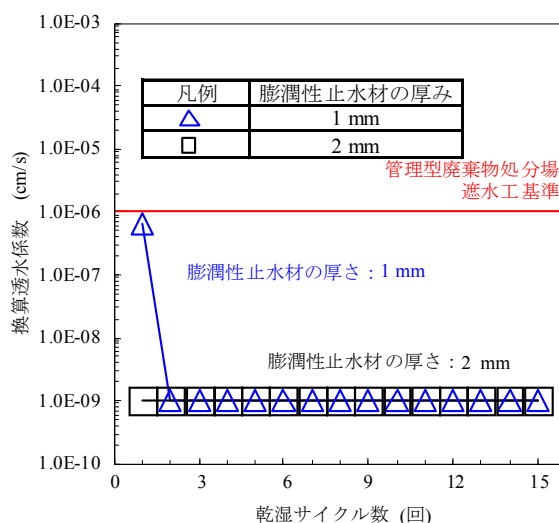


図4 乾湿サイクル数と換算透水係数の関係