

連結鋼管矢板を用いた構造物の設計・施工法に関する研究

木村 亮* 稲積真哉** 大谷 順***

1. 研究の目的

鋼管矢板の従来型継手箇所（P-P, P-TおよびL-T継手）には、低い剛性、施工性および遮水性などの諸問題が内在しており、これらは鋼管矢板を適用する上で解決しなければならない急務の課題である。上記に対して、筆者らは単純であるが画期的な技術である連結鋼管矢板（2本の鋼管がH鋼であらかじめ溶接された鋼管矢板）を開発している。さらに、連結鋼管矢板の開発に係わる技術として、2つのH鋼を用いたH-H継手による連結鋼管矢板端部の継手性能の向上を図るとともに、「H-H継手を施した連結鋼管矢板」（図1参照）を用いた鋼管矢板構造物の構築を検討している。一連の研究では、連結鋼管矢板を適用した鋼管矢板基礎の合成効率が0.88であることを解析的に証明したとともに、X線CTスキャナを用いた鋼管矢板の鉛直載荷模型試験によって、従来の鋼管矢板と連結鋼管矢板の鉛直支持力特性の違いについて、地盤内部挙動から詳細に考察している。本報告では、廃棄物埋立護岸として鋼管矢板の透水係数が有害物質の封込めに及ぼす性能を明らかにするとともに、H-H継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能を明らかにしている。

2. 研究の方法

廃棄物埋立護岸における有害物質の封込め効果は、鉛直遮水壁として適用された鋼管矢板の透水係数によって異なる。そこで、異なるレベルの透水係数を有する鋼管矢板を鉛直遮水壁として適用した海面処分場の有害物質の封込め効果を、Dtransu-2D・ELを用いた浸透・移流分散解析によって評価した。

一方、H-H継手を施した連結鋼管矢板の遮水性能の評価では、H-H継手を施した連結鋼管矢板において遮水処理を施す必要があるH-H継手箇所の実規模大モデルを作製し、室内透水試験を実施した。ここで、H-H継手を施した連結鋼管矢板において、連結鋼管矢板箇所は不透水として取り扱うことができる。一方、H-H継手には、打設前にあらかじめ塗料もしくはシート状の膨潤止水材を接触面に塗布・接着し、H-H継手の平面空間は膨張止水材が鋼管矢板施工時に水中で膨潤することにより閉鎖する（図1参照）。

3. 得られた成果

図2は、解析を実施した海面処分場断面および鋼管矢板の透水係数と処分場から漏出する有害物質の濃度を示している。これより、遮水基準で示された鋼管矢板の透水係数では、廃棄物埋立護岸して十分な性能を有していると言い難く、 10^{-8} cm/s オーダーの透水係数を有する鋼管矢板を適用する必要がある。よって、H-H継手を施した連

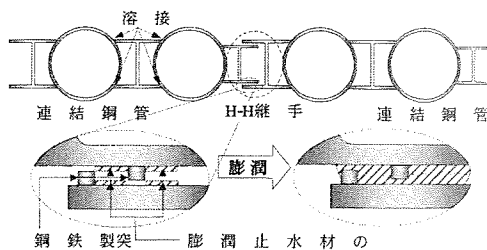


図1 H-H継手を施した連結鋼管矢板

*京都大学・大学院工学研究科・助教授、**同・助手、***熊本大学・工学部・教授

結鋼管矢板による廃棄物埋立護岸の構築では、遮水工基準を満足するのに留まらず、 10^{-8}cm/s オーダーの透水係数を確保できることを目標としている。

図3は、シート状の膨潤止水材を接着したH-H継手を施した連結鋼管矢板の人工海水および淡水環境における作用水圧と透水係数の関係を示している。H-H継手を施した連結鋼管矢板の透水係数は、暴露される水質、接着する膨潤シートの厚薄および作用する水圧差に依存して変化する。一方、2mm以上の厚さを持つ膨潤シートをH-H継手に接着した連結鋼管矢板は、淡水および海水環境において0.4MPa以下の水圧差で遮水工基準を満足する。さらに、海面処分場で想定される作用水圧0.05MPa（水位差5m）以下では、いずれのシート厚で膨潤止水材を接着したH-H継手を施した連結鋼管矢板とも、人工海水および淡水を用いた環境で同程度の透水係数を発揮し、1および2mmのシート厚さで、それぞれ 10^{-8} および 10^{-9}cm/s オーダーの低透水性を示す。すなわち、海面処分場におけるH-H継手を施した連結鋼管矢板は、 10^{-8}cm/s オーダーの遮水性を有する廃棄物埋立護岸の構築を可能にする。

H-H継手を施した連結鋼管矢板は、水圧差0.05MPaが作用する下、袋詰めモルタルの充填により遮水処理を施したP-T継手で嵌合した鋼管矢板と比べ2オーダーの高い遮水性を発揮する（図4参照）。ここで、図4で示された鋼管矢板の遮水性能は室内実験の結果に基づいており、現場における遮水処理の確実性の程度が考慮されていない。一方、H-H継手を施した連結鋼管矢板は、従来型継手を持つ鋼管矢板で最大の弱点となる現場施工性を克服するために開発された経緯があり、全く新しい視点で高い遮水性を発揮する廃棄物埋立護岸を構築できる。

4. 謝 辞

本研究は、(株)データ・トゥより委託されたものであり、関係各位に謝意を表す。

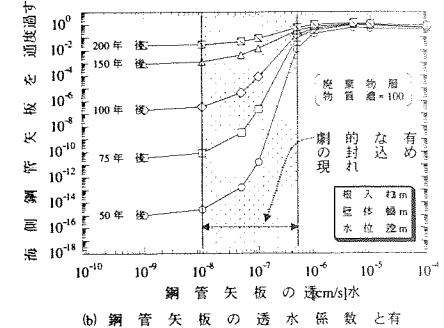
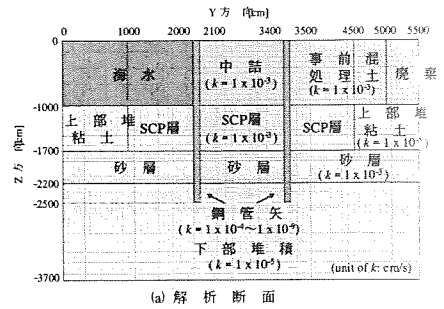


図2 鋼管矢板の透水係数が及ぼす有害物質の封込め効果

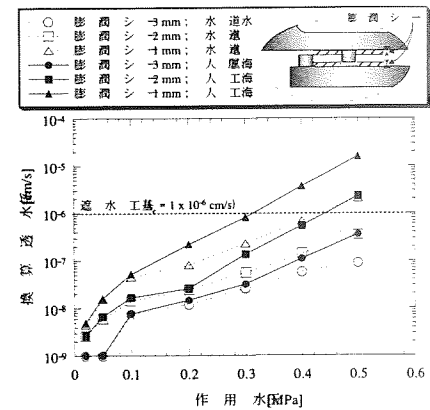


図3 H-H継手を施した連結鋼管矢板の遮水性

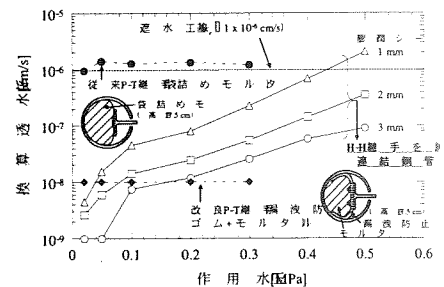


図4 従来型継手およびH-H継手を施した連結鋼管矢板に対する遮水性の比較