

箱形鋼矢板に土質系遮水材を充填した鋼製鉛直遮水壁の遮水性能評価

～その3 膨潤性遮水材を塗布した箱形鋼矢板の遮水性能評価～

五洋建設株式会社	正会員	堤彩人 吉田誠 山田耕一
新日鐵住金株式会社	正会員	永尾直也 葛拓造
港湾空港技術研究所	正会員	渡部要一
名古屋港管理組合	非会員	松島和宣

1. はじめに

1998年6月の「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」(総理府・厚生省共同命令)の改正により、鉛直遮水工についてもフェイルセーフ機能を付加することが要求されている¹⁾。例えば、鉛直遮水工として鋼製遮水壁を採用する場合には、鋼管矢板継手部に遮水処理を施した上(基本遮水)、継手部に遮水室を設けて不透水性材料を充填する(フェイルセーフ)。このような工法により、処分場の全体機能について要求される遮水性能を満足することは確認されているものの、膨大な数の個々の継手部の遮水性能を検査・評価することは難しいことが指摘されている²⁾。信頼性の高い処分場を建設するためには、容易に遮水室を設けられ、かつ、不透水性材料充填前後における個々の遮水室の遮水性能を検査・評価できる構造が望まれる。

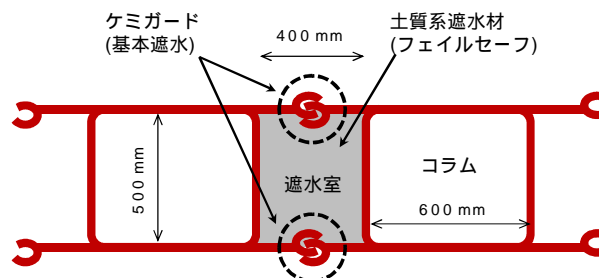


図1 箱形鋼矢板壁の上面模式図

このような工法により、処分場の全体機能について要求される遮水性能を満足することは確認されているものの、膨大な数の個々の継手部の遮水性能を検査・評価することは難しいことが指摘されている²⁾。信頼性の高い処分場を建設するためには、容易に遮水室を設けられ、かつ、不透水性材料充填前後における個々の遮水室の遮水性能を検査・評価できる構造が望まれる。

2. 土質系材料充填継手箱形鋼矢板壁

上述の課題を克服する有望な工法として、継手遮水に土質系遮水材を適用した箱形鋼矢板壁(土質系材料充填継手箱形鋼矢板壁)が挙げられる。図1に箱形鋼矢板壁の上面模式図を示す。本工法は箱形鋼矢板同士を、膨潤性止水材(ケミガード)を塗布した継手2点で連結し、継手間にできた遮水室に土質系遮水材を充填しフェイルセーフ機能を付加するものである。箱形鋼矢板壁は、遮水室が広く、その形状が立方体で寸法を把握しやすいため、個々の遮水室の透水係数を厳密に評価できる利点を有する。ただし、施工実績が少なく、実施工における遮水性能の確認試験の方法は確立されていない。このため、土質系材料充填継手箱形鋼矢板壁工法の品質管理手法の構築を目的とし、名古屋市の稲永ふ頭に建設中の廃棄物処分場において現地計測を実施した。本報告では、遮水室内で実施した水張り試験の結果について報告する。

3. 現地水張り試験の概要

水張り試験の概要を図2に示す。水張り試験は土質系遮水材充填前に実施し、水圧計により遮水室とコラムの内水位、および潮位(外水位)を計測した。本報告では、ケミガードを塗布した継手部、つまり側面遮水工の遮水性を評価する。側面遮水性能は、文献3)を参考に、壁厚Dに対する換算透水係数 k_e の値を任意に設定し、式(1)により計算した内水位の経時変化と、実測した遮水室の内水位を比較することで評価した。

$$h_{in}(t + \Delta t) = h_{in}(t) + (k_e \cdot S \cdot L \cdot \Delta h \cdot \Delta t) / (D \cdot A) \tag{1}$$

キーワード 処分場, 護岸, 箱形鋼矢板, 遮水, 透水係数

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設(株) 技術研究所 TEL 0287-39-2116

ここに、 $h_{in}(t)$ は時刻 t における内水位、 S は壁体延長、 L は壁体長さ、 Δh は内外水位差、 A は継手内平面積である。海面処分場では、背後地盤を含めて、便宜上、厚さ 0.5m の層を仮定し、 k_e を評価する²⁾。これに倣い、本報告においても、継手 1, 2 を合わせて厚さ 0.5m の層を仮定し、遮水室内水位の変化を図 3 のようにモデル化し、 k_e を計算した。また、コラム内水位の減少は蒸発および底面からの透水によるものと考え、実測した遮水室内水位はコラム内水位で補正して評価した。

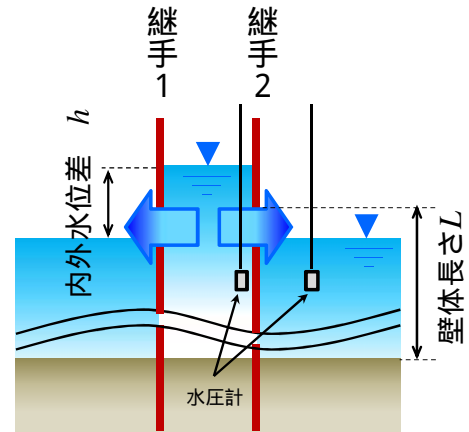


図 2 水張り試験の概要

4. 現地水張り試験の結果

図 4 に水張り試験の結果を示す。図中には、実測した外水位および内水位と合わせて、式(1)により計算した内水位の経時変化をプロットしている。図より、 k_e の値を $1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ と大きく設定した場合、つまり継手部から漏水が確認されるような場合には、内水位は外水位と連動して大きく変動することがわかる。一方、 k_e の値を $1 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ と小さく設定した場合、つまり継手の遮水性が極めて高い場合には、時間経過に伴う内水位の低下はほとんど観測されないことがわかる。実測した内水位の変化を見てみると、 k_e の値を $1 \times 10^{-7} \sim 10^{-8} \text{cm/s}$ に設定した場合の計算結果の間に位置しており、当該遮水室の k_e の値は $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下であることが確認される。厚さ 0.5m の層に対しては $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下の透水係数が要求されるが、当該遮水室はこれを満たし、極めて高い遮水性を有しているといえる。

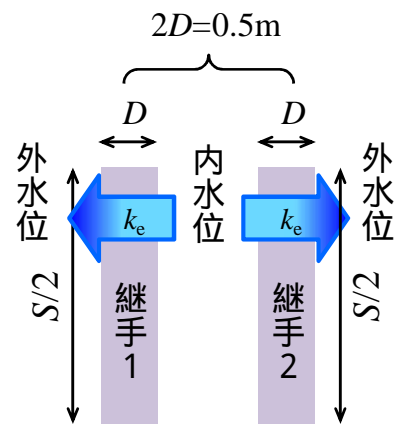


図 3 遮水室の透水モデル

5. まとめ

本報告では、土質系材料充填継手箱形鋼矢板壁の個々の遮水室における水張り試験の結果、およびその評価方法について検討した。その結果、遮水室に水を張り、所定期間内の水位変化を観測することで遮水性能を容易に評価できることを確認した。本工法を採用した場合には、遮水室の形状が把握しやすく、試験方法を簡易にできることから、継手の遮水性を全量検査することも可能であり、鉛直遮水工の品質管理において優位性を有するといえる。また、今回計測した側面遮水工が高い遮水性能を有することを確認した。

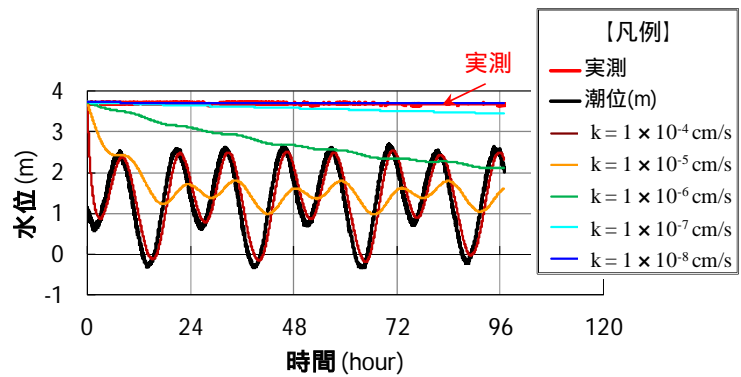


図 4 水張り試験の結果

参考文献

- 1) (財) 港湾空間高度化環境研究センター：管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル，2008。
- 2) 渡部ほか：鋼製遮水壁の遮水性能と適用性に関する研究，港湾空港技術研究所資料，No.1142，2006。
- 3) 渡部ほか：管理型廃棄物埋立処分場の遮水性能，土木学会第 58 回年次学術講演会，pp.329-330，2003。