

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1 膨潤性遮水材を塗布した箱形鋼矢板の施工性調査～

新日鐵住金 正会員 ○永尾直也 葛拓造
 五洋建設 正会員 堤彩人 吉田誠
 港湾空港技術研究所 正会員 渡部要一
 名古屋港管理組合 松島和宣

1. はじめに

廃棄物処分場の鋼製鉛直遮水壁は、廃棄物と海洋とを隔てる遮水工として重要な役割を担っている。2008年8月に「管理型廃棄物護岸設計施工マニュアル(改訂版)」が発行され、管理型廃棄物護岸においては万が一の遮水工の損傷や欠陥を想定したフェイルセーフ(安全装置)を付加することが義務化されている。フェイルセーフには、バックアップ機能や施工時の検査機能などが挙げられている。図1に示すような二重継手を有する箱形鋼矢板壁を適用して、両側の継手に遮水対策を施せば、バックアップ機能を有する構造とすることが可能になるとともに、継手に挟まれた遮水室を用いて水位観測を実施すれば、施工時における継手の遮水性能を容易に検査することが可能になる。また、遮水室に土質遮水材を充填すれば、変形追随も可能な更なる遮水バックアップ機能を付与することができる。しかし、箱形鋼矢板は継手が二重になるため、施工性が低下すると考えられる。また、継手部への膨潤性遮水材の塗布が施工性に影響を及ぼすことが懸念される。そこで、実現場にて、打設前に膨潤性遮水材を塗布した箱形鋼矢板について施工性調査を実施した。

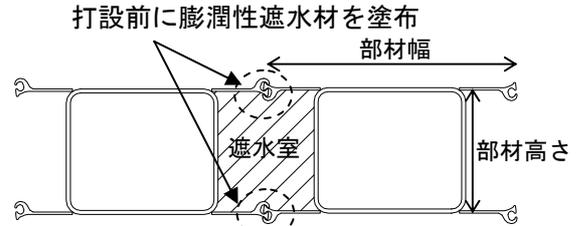


図1 二重継手を有する箱形鋼矢板

2. 施工性調査概要

名古屋港の稲永埠頭廃棄物埋立護岸工事では、遮水と護岸を兼ね備えた構造とする鋼製鉛直遮水壁が適用されている。鋼製鉛直遮水壁の中でも、上述のフェイルセーフを付与するために二重継手を有する箱形鋼矢板が採用され、二重の継手部に膨潤性遮水材による遮水対策を施した上、継手に挟まれた遮水室に土質系遮水材を充填する三重の遮水構造となっている。そこで、継手部に膨潤性遮水材を塗布した箱形鋼矢板の施工性を調査するため、継手を嵌合させて打設する連続10枚の箱形鋼矢板について、打設速度及び打設時の継手部の温度を計測した。箱形鋼矢板は部材高さ500mm×部材幅1000mm×長さ30.5mで、海底地盤への打ち込み長さは約21.3mである。海底地盤への打ち込みは、ウォータージェット併用パイプロハンマ工法で実施し、下端の不透水層への根入れの部分についてはウォータージェットを停止させた状態で打設した。箱形鋼矢板の打設前に継手全長にわたって、片側400g/mずつ、1つの継手嵌合部合計で800g/m程度の膨潤性遮水材を塗布している。

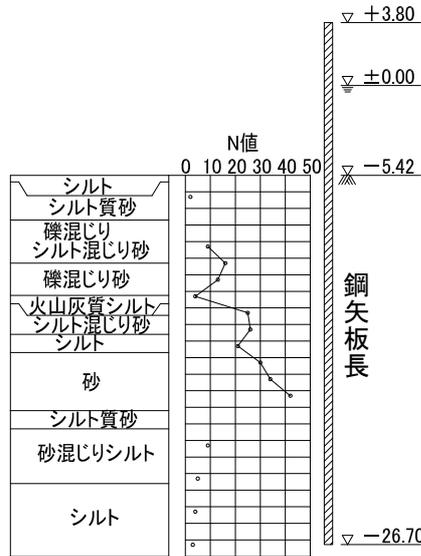


図2 土質柱状図



図3 施工状況写真

温度計測位置



図4 継手部温度計測

キーワード 鉛直遮水壁, 二重継手, 箱形鋼矢板, フェイルセーフ, バックアップ

連絡先 〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 TEL03-6867-6357

施工性調査場所近傍の土質柱状図を図2に、施工状況写真を図3に示す。また、継手部の温度計測については、図4に示すように打設済み鋼矢板の頭部の両側の継手に熱電対を貼り付けて打設中の温度を1秒毎に計測した。鋼矢板の頭部で計測したのは、海水面以下では海水により継手が冷やされるため、継手温度の上昇が膨潤性遮水材に影響を及ぼす可能性があるのは鋼矢板頭部付近と考えられることに対応した計測位置である。

3. 施工性調査結果

(1) 打設時間

箱形鋼矢板の打設速度として、バイブロ稼働時間と打込み残長さの関係を示すグラフを図5に示す。計測を実施した10本中9本でほぼ直線形に推移し順調に施工できていることが見て取れる。また、残りの1本についても、打ち込み残長さ10mあたりから打設の速度が低下しているが、15分程度で打設が完了しており、打設途中の継手の競りによって鋼矢板が打ち込めなくなることもなく、順調な速度で打設できていたことが分かる。つまり、二重継手による打設時の継手の競りや膨潤性遮水材の塗布が施工性に及ぼす影響は、特に見られなかった。

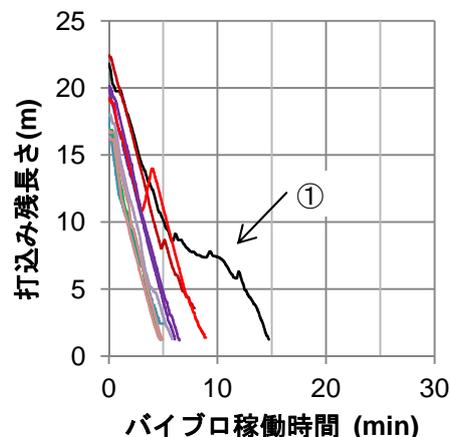


図5 箱形鋼矢板打設速度

(2) 打設時の継手の温度

打設時の継手温度については、両側の継手温度を計測して高い方の温度で評価した。計測した10本の鋼矢板の打設時の継手温度について、計測された最大温度を図6にまとめる。その結果、打設時の継手の温度上昇は見られるものの、いずれも100℃以下には収まっており、膨潤性遮水材の耐久温度160℃以下であることが確認できた。また、最も継手温度が上昇した①についての継手温度とバイブロの稼働時間との関係を図7に示す。この①の鋼矢板は図5の最も時間がかかったものと同じであり、打設始めと打設時間5分経過付近で継手温度が上昇したことが読み取れる。これは、一旦静止した状態となった鋼矢板が動き始める時に摩擦が大きくなったためと考えられるが、膨潤性遮水材に影響を与える程は上がらないことが確認できた。また、例え一時的に継手の温度が上昇したとしても、すぐに温度が低下することが確認できた。

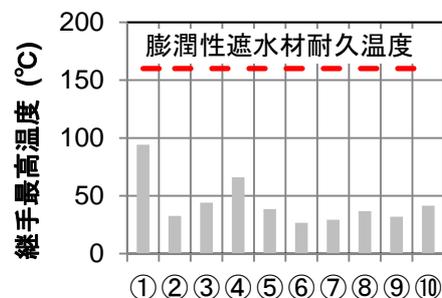


図6 打設時の継手最大温度

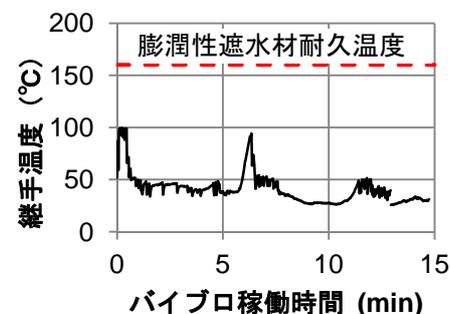


図7 ①の継手温度経時変化

4. まとめ

二重継手を有する箱形鋼矢板の継手部に膨潤性遮水材を塗布したものについて施工性調査を実施して以下のような知見を得た。

- ① 二重継手による打設時の継手の競りが施工性に悪影響を及ぼすことはなかった。
- ② 継手に塗布した膨潤性遮水材が施工性に悪影響を及ぼすことはなかった。
- ③ 打設時に継手の温度上昇は見られるが、膨潤性遮水材に影響を及ぼす程の温度上昇ではなかった。
- ④ 打設時に一時的に継手の温度が上昇してもすぐに温度は低下した。

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