

廃棄物最終処分場向け鋼矢板の遮水性能確認試験

鋼管杭協会 正会員 ○鳥崎 肇一・沖 健・岩倉 肇・
喜田 浩・吉野 久能・岡 由剛

1. はじめに

廃棄物最終処分場等の鉛直遮水工として鋼矢板が用いられる場合、継手部に水膨潤性遮水材を塗布して遮水性を高めて使う方法が一般的である。このような鋼矢板の遮水性能については、打設した鋼矢板から切り出した供試体の耐水圧試験¹⁾や水槽に鋼矢板壁を設置して実施した透水試験²⁾等により、管理型廃棄物護岸において必要とされる遮水性能を十分満たすと考えられる結果が得られている。膨潤性遮水材塗布の鋼矢板を実際に施工する場合には、いくつかの課題が考えられるが、そのうち「打設時の遮水材の剥離の影響」と「打設時に発生する摩擦熱」については前回、調査の内容と結果を報告³⁾している。今回、前回報告した実地盤に打設したそれらの鋼矢板について、切り出した供試体の耐水圧試験を行い、遮水性能を調査したのでその結果を報告する。また、別の課題である「連続打設中断の影響」について、室内再現試験での遮水性能評価および現場での対応方法について調査したのでその結果を報告する。

2. 現場施工試験による遮水性能の確認

- (1) 試験方法：遮水材(塗布タイプ)のA材および流込みタイプ⁴⁾のB材を塗布した鋼矢板(3W型L=15m 打設長=14m)を各ケース2枚ずつ60kwのバブロンマにより嵌合打設した。打設速度は各ケースとも1m/min程度にコントロールした。その際、深さ毎の継手部に発生する温度を測定した。試験地盤の土質柱状図と鋼矢板の深さ関係および発生温度の結果に関しては前回の報告³⁾を参照のこと。一定期間(2~3週間)放置後、継手部がずれないように鋼矢板を引き抜き、継手部から切り出した供試体について耐水圧試験(図-1)を行った。表-1に試験ケースを示す。
- (2) 試験結果：表-2に耐水圧試験結果を示す。また、水浸漬後の継手の端部の状況の例を写真-1に示す。A材およびB材ともに必要とされる遮水性能を十分満足することが確認された。ただし、A材で漏水が認められなかったのに対し、B材ではごく少量の漏水が観察された。これはA材の方が塗布範囲が広くフェールセーフ性が高いことが原因と推定される。

表-1 試験ケース(現場施工試験)

ケース	遮水材	備考	最高温度 (°C)	耐水圧 試験
ケース1	なし		105	—
ケース2	A材(標準)		77	実施
ケース3	B材(標準)		42	実施
ケース4	A材(標準)	矢板頭部水かけ	74	—
ケース5	A材(標準の2倍)		111	—
ケース6	A材(標準)+発泡ウレタン	連続打設中断対応	81	実施

表-2 耐水圧試験結果

ケース	供試体採取位置 天端からの距離(m)	漏水状況	透水係数 (cm/s)
ケース2	1.0~1.9	漏水なし	0
	7.15~7.95	漏水なし	0
	13.2~14.0	漏水なし	0
ケース3	1.0~2.0	漏水なし	0
	8.9~10.0	漏水なし	0
	11.9~13.0	0.5MPaで2cc	5.3×10^{-9}
ケース6	0.45~1.05	漏水なし	0
	12.0~13.1	漏水なし	0

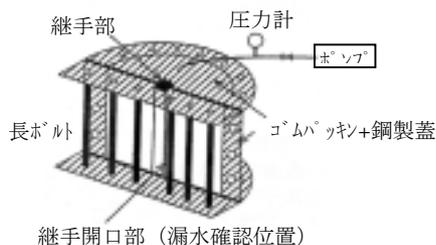


図-1 耐水圧試験装置



写真-1 水浸漬後の継手の状況

キーワード：鋼矢板・遮水・継手・水膨潤性遮水材・海面廃棄物最終処分場

鋼管杭協会 東京都中央区日本橋茅場町 3-2-10 TEL：03-3669-2437 FAX：03-3669-1685

3. 連続打設中断の遮水性能への影響

遮水鋼矢板を用いた遮水壁の施工では、作業時間の制限や悪天候による工事の中断、隣接する工区との境界等、鋼矢板打設後一定期間放置後に後続矢板を嵌合させることがある。この際、既打設矢板の遮水材が膨潤しているため、後続矢板との継手部の遮水性能が低下するおそれがある。そこで、その状況を再現した室内試験を行い遮水性能を調査した。また、連続打設中断が予想される場合に現場で簡単に対応できる遮水材の保護方法について、施工試験を行い遮水性能と施工性を調査した。

(1) 室内再現試験による確認試験

1)試験方法：施工中断を想定して遮水材を塗布した先行矢板を 48 時間以上浸漬させた後(遮水材の膨潤率が完全膨潤状態の 95%以上となる)、後行矢板を嵌合させた試験体を作成し、耐水圧試験により遮水性能を評価した。鋼矢板は 3W型、遮水材は塗布タイプ[®]のA材を用いた。試験ケースを表-3 に示す。

2)試験結果：耐水圧試験において、ケース①、ケース②とも 0.5MPa までの載荷で漏水は全く観測されなかった。打設中断の室内再現試験によれば、先行矢板に塗布した遮水材が膨潤した後に後行矢板を嵌合した継手部も十分な遮水性能を有する。(先行矢板と後行矢板の継手部の塗布量の合計が標準仕様で少なくとも先行矢板には 100g/m 以上の塗布量がある場合)ただし、膨潤した状態では嵌合抵抗は大きくなり、その大きさは塗布量が多いほど大きい。

(2) 発泡ウレタンフォーム吹き付けによる保護に関する確認試験

1)試験方法：現場で簡単に対応できる方法として、継手に塗布された遮水材の上に発泡ウレタンフォームを吹き付けることにより、放置時に保護する方法を考案した。今回 2. の現場施工試験でケース6 の試験体で先行矢板打設後 6 日間放置後、後行矢板を打設することにより遮水性能および施工性を調査した。発泡ウレタンフォームはグレーにより継手内部に充填した。硬化後の状況を写真-2 に示す。地盤との摩擦による剥離・変形状況を、後行矢板と嵌合しない側の継手の状態を引き抜き後に目視により調査した。遮水性能は、打設した矢板から切り出した供試体の耐水圧試験により調査し、その結果は表-2 のケース6 に示す。

2)試験結果：発泡ウレタンフォームで遮水材を保護した継手は、十分な遮水性能を発揮した。地盤に打設した場合でも、地盤の摩擦では継手内の発泡ウレタンフォームは剥離しなかった。また継手部の遮水材の上に発泡ウレタンフォームを吹き付けた鋼矢板は、通常の遮水材塗布矢板とほぼ同等の施工性であった。

表-3 試験ケース(室内再現試験)

ケース	先行継手	後行矢板	耐水圧試験
ケース①	遮水材を規定量(200g/m)塗布し、24h の乾燥後、48h 以上水浸漬	遮水材を規定量(200g/m)塗布し、24h の乾燥	先行継手に後行矢板を嵌合させ 48h 以上水浸漬後に耐水圧試験
ケース②	遮水材を 100g/m 塗布し、24h の乾燥後、48h 以上水浸漬	遮水材を 300g/m 塗布し、24h の乾燥	同上



写真-2 発泡ウレタンフォームで保護した継手の状況(硬化後)

4. まとめ

遮水材塗布鋼矢板は、打設時に遮水材の剥離や摩擦熱の影響が考えられるが、今回の現場施工試験と耐水圧試験の結果から、必要とされる遮水性能を十分保持することを確認した。また、実施工で起こる連続打設中断は、今回の室内再現試験の結果から遮水性能を低下させないこと、継手に塗布された遮水材を発泡ウレタンフォームを吹き付けて保護する方法は、連続打設中断に対して有効であることを確認した。

<参考文献>

- 1)中山他：吸水膨張性止水材を塗布した鋼矢板の止水性能評価試験，第 35 回地盤工学研究発表会，2000 年 6 月
- 2)小久保他：鋼矢板継手部における透水量に関する実験と考察，土木学会第 56 回年次学術講演会，2001 年 10 月
- 3)山口他：水膨潤性遮水材を塗布した鋼矢板の施工確認試験，土木学会第 56 回年次学術講演会，2001 年 10 月