

鋼矢板・鋼管矢板を用いた 海面廃棄物処分場向け 遮水壁について

平成19年7月

鋼 管 杭 協 会

1. 遮水壁に関する公的基準・マニュアル
2. 鋼矢板遮水壁の概要と遮水性能
3. 鋼管矢板遮水壁の概要と遮水性能
4. 適用事例

1. 遮水壁に関する公的基準・マニュアル

(1) 厚生省の「改正命令」(H10年6月)


埋立地の地下の全面に不透水性地層がある場合には、

- ① 厚さが50cm以上であり、かつ、透水係数が $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下である壁が埋立地の周囲に当該不透水性地層まで設けられていること。
- ② 鋼矢板(他の鋼矢板と接続する部分からの保有水等の浸出を防止するための措置が講じられているものに限る)が埋立地の周囲に当該不透水性地層まで設けられていること。

(2)WAVE((財)港湾空間高度化センター)の「**管理型
廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル**」(H12
年11月)

改正命令を受け、管理型廃棄物埋立護岸の構造と機能
に関し、安全性・適合性の観点から留意すべき事項を
まとめたもの

<備えるべき条件>

- ① 不透水性地層への適切な根入れ長をとること。
- ② 鋼矢板の継手には事前に遮水機能が確認された本設
用の膨潤性遮水材を用いること。鋼管矢板の継手には
モルタルや不透水性材料を用いること。
- ③ 自立構造の遮水矢板を護岸と独立して設ける場合に
は、越波や捨石マウンドを透過してくる水流等の外力
に対して、遮水矢板の安全性及び遮水機能を確保で
きるようにすること。  **H19年度内:発刊目処に改訂中**

2. 鋼矢板遮水壁の概要

① 遮水方法

< 施工手順 >

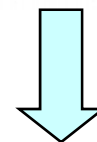
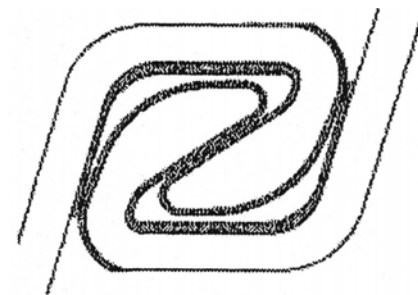
打設前に鋼矢板継手爪部に
膨潤性遮水材を塗布

遮水材が固化するまで養生

鋼矢板打設, 遮水壁築造

土中or周辺の水により遮水材が膨潤して継手爪部のすき間がふさがる

(打設直後)

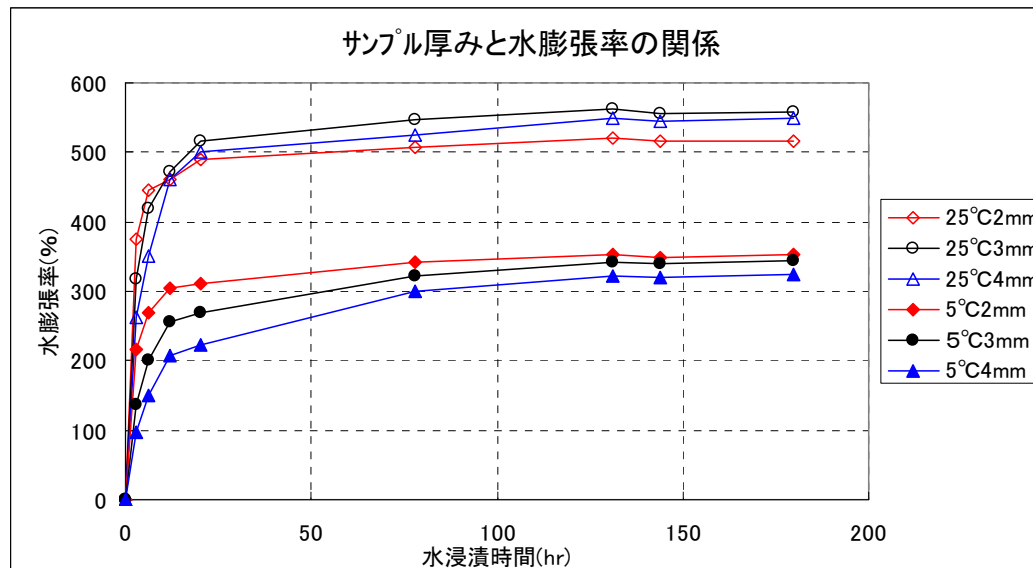


(膨潤後)



水膨潤性遮水材の特性

主成分	特殊ホリウレタン樹脂
硬化メカニズム	湿気反応型
硬化時間 (20°C)	表面硬化: 2~3時間 内部硬化: 4~5時間
塗布方法	オイルジョッキ: 爪底十ハケ: 側面



遮水鋼矢板の性能確認試験(その1):国交省

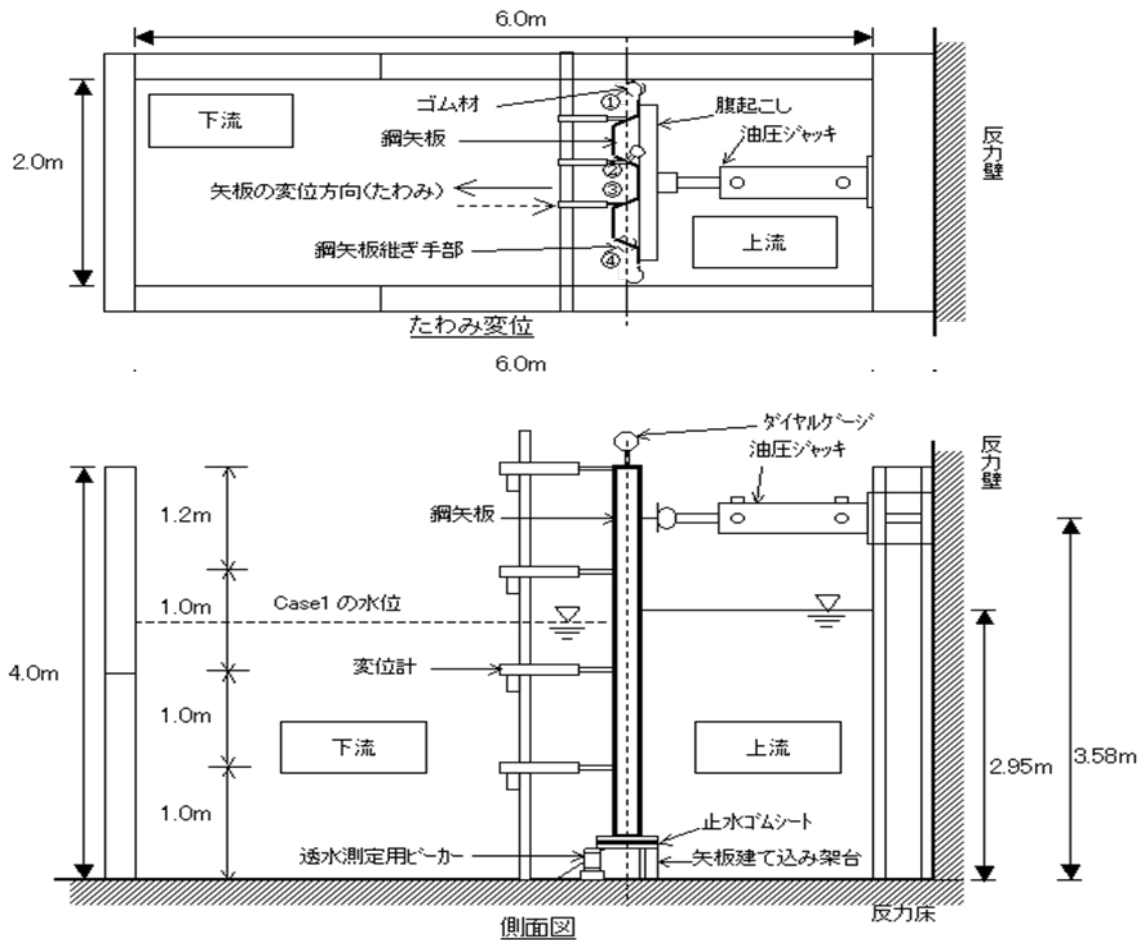
<概要>

実験土槽の中に鋼矢板を設置し、前背面に水位差をつけて漏水量を測定。

矢板壁に単純たわみ、繰り返したたわみ及びねじりを与えて遮水性能を評価。

<結果>

$k = 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下



実験装置

遮水鋼矢板性能確認室内試験状況



遮水鋼矢板の性能確認試験(その2): 鋼管杭協会

実海域性能確認試験

目的：海上施工においても室内試験、施工試験（陸上）と同等の遮水性能が得られるかの確認

- ①海上での施工性
- ②波浪影響下での遮水性能
- ③長期遮水性能(耐久性)
- ④変形時遮水性能

体制：（独）港湾空港技術研究所
との共同研究

期間：平成15年4月～16年12月

場所：広島県呉市阿賀地区



試験概要

鋼矢板仕様

IVw × 18m × 10枚

試験体A

遮水材A: 湿気硬化型ポリウレタン

試験体B

遮水材B: 二液硬化型ポリウレタン

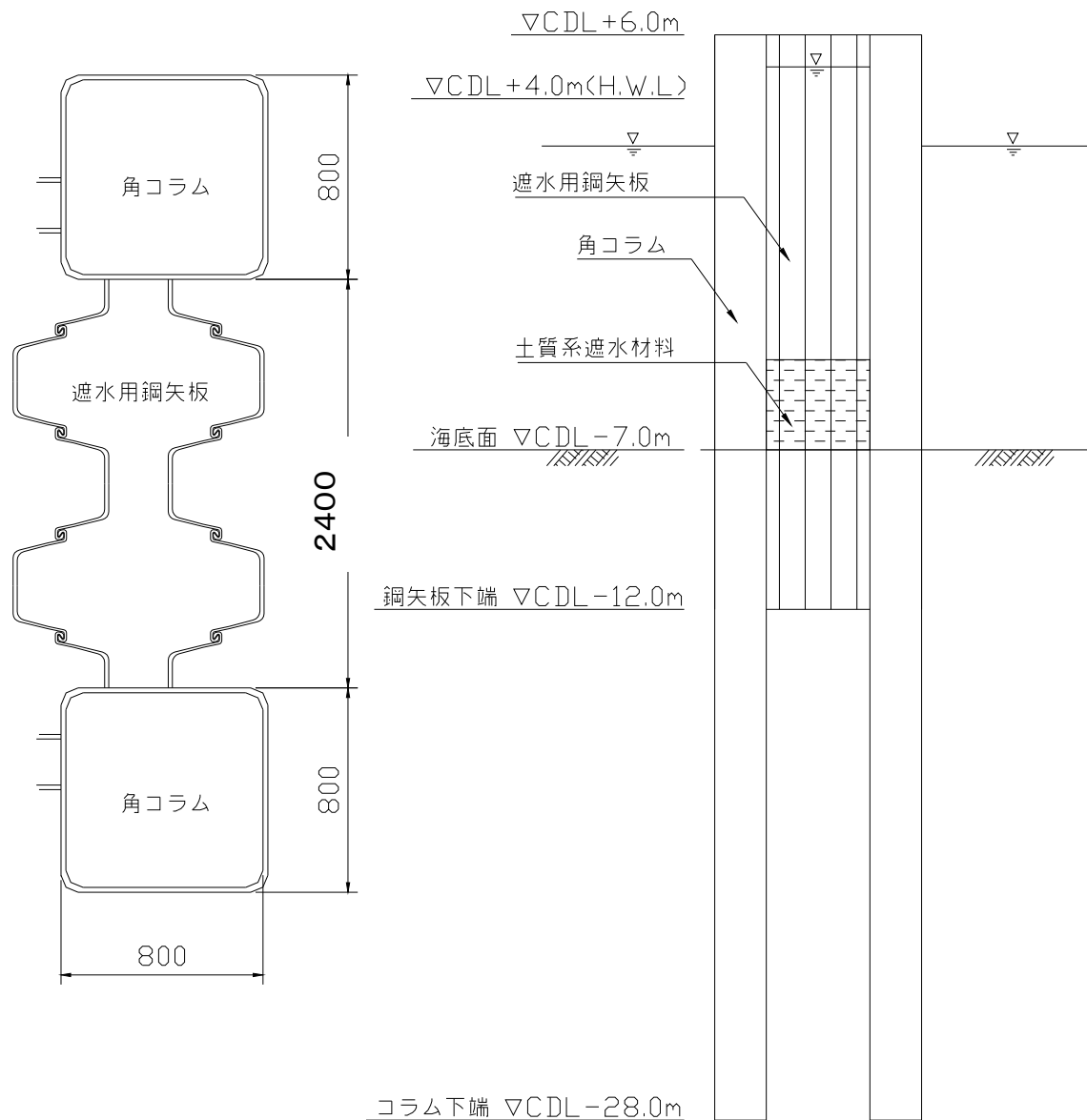
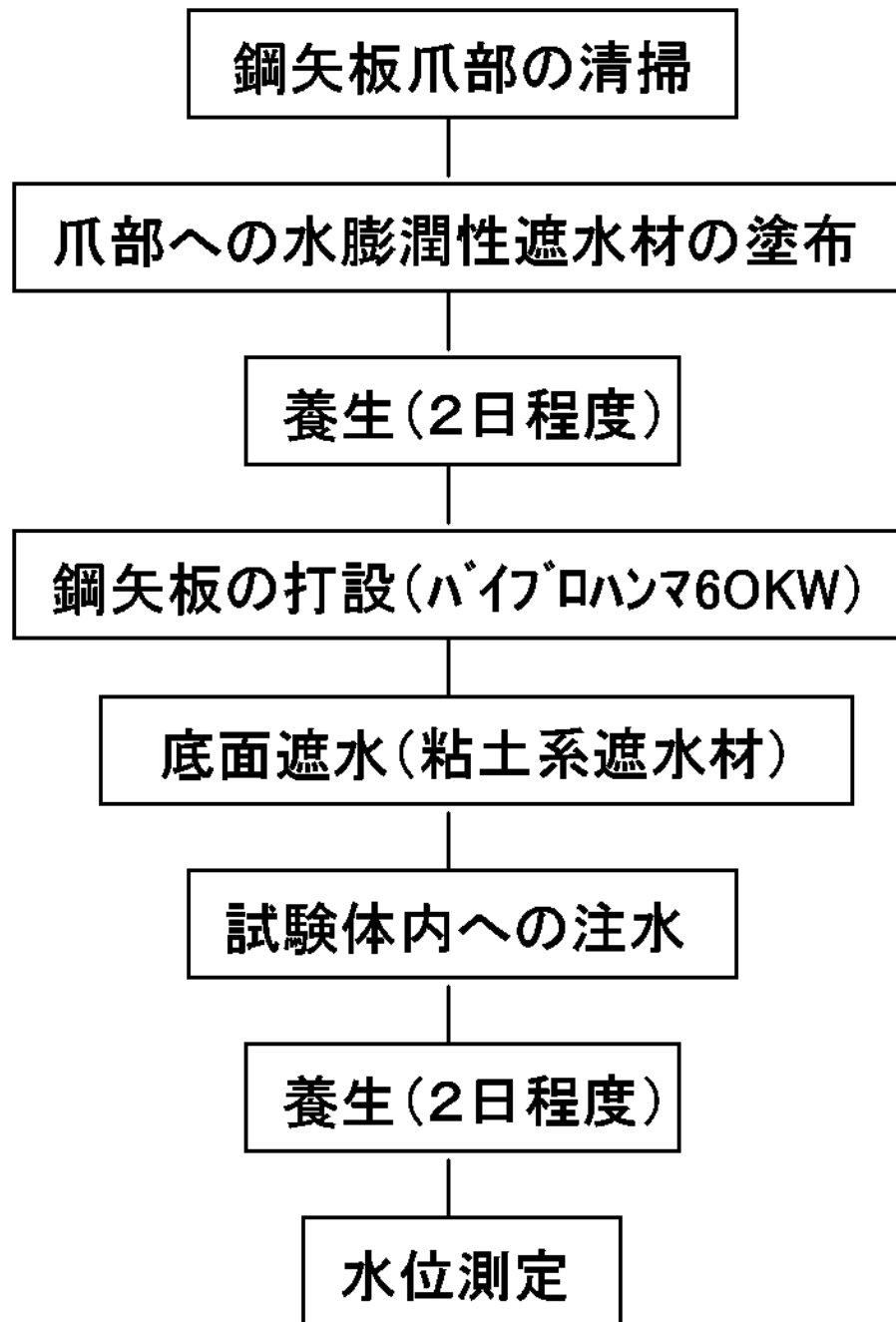


図1 試験体平面図および断面図

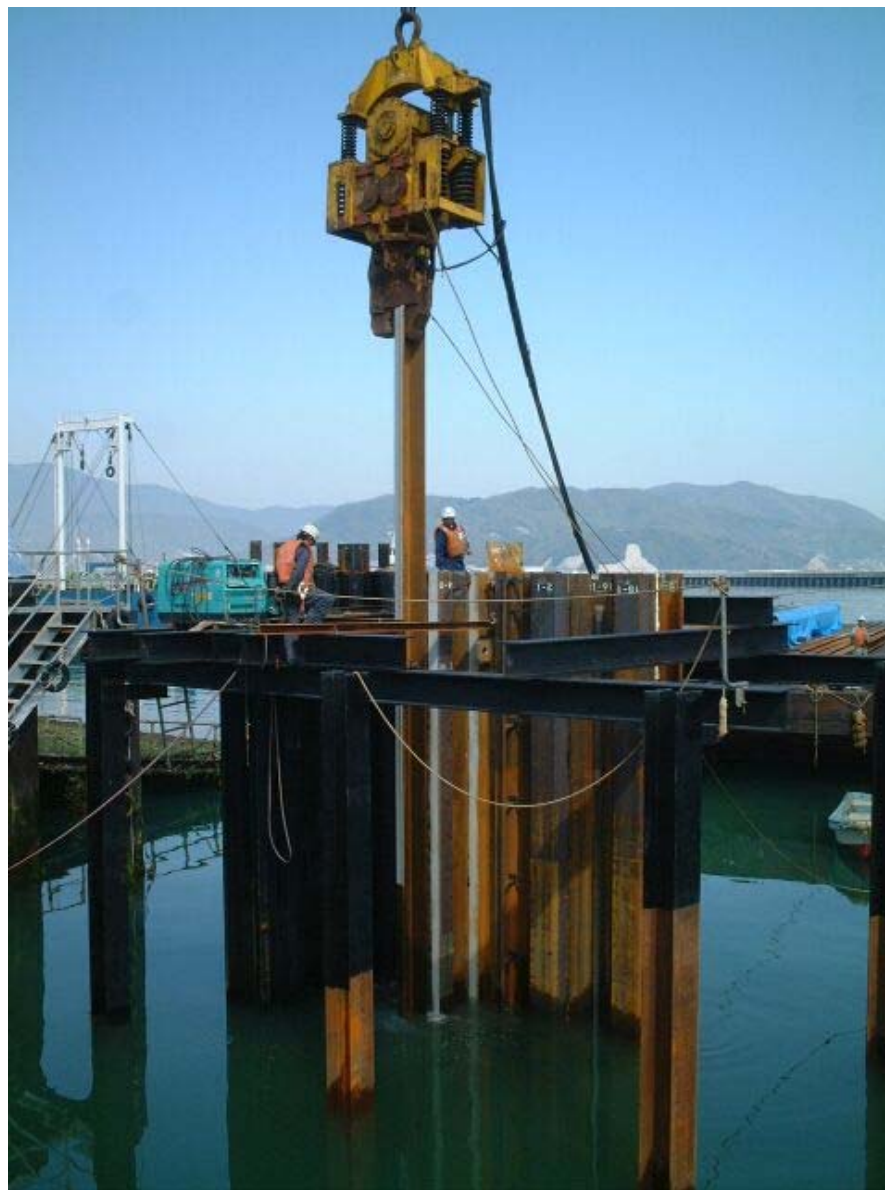
試験フロー



水膨潤性遮水材塗布狀況



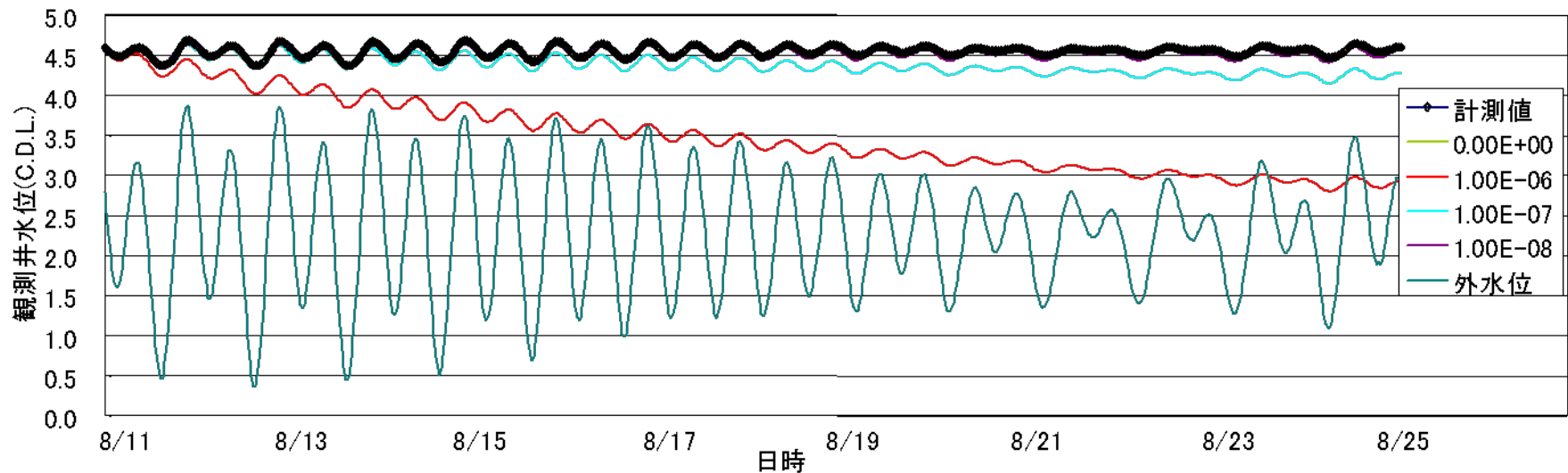
鋼矢板打設状況



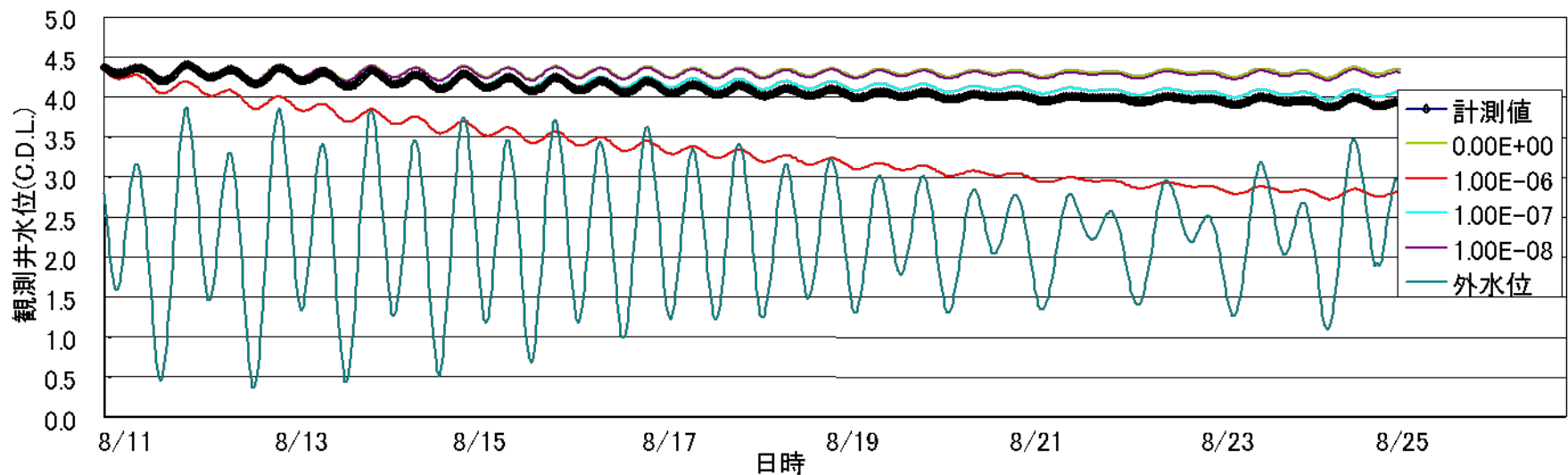
試験体状況



試験結果(試験体A)



試験結果(試験体B)



まとめ

①. 水膨潤性遮水材を塗布した鋼矢板の海上施工性
(遮水材塗布および打設施工性)を確認
→通常の鋼矢板施工に対し大差ない

②. 波浪の影響下における遮水性能

換算透水係数: 1×10^{-7} cm/s以下

(換算幅: 50cmと仮定)

③. 長期耐久性(遮水性能)

鋼矢板打設後～6月末: 14ヶ月間経ても、遮水性能は当初の値と同等をキープ

遮水鋼矢板の海面処分場における適用事例

時期	施主	件名
H元	中部電力	碧南火力発電所建設工事事務所
H2	広島県	五日市地区廃棄物埋立護岸工事
H2～4	九州電力	苓北火力発電所灰捨場護岸工事
H4	第五港湾建設局	石原廃棄物護岸工事
H5～6	愛知県	衣浦港廃棄物処理施設工事
H7	大飯町	大飯不燃物処理場新設工事
H9	宇部市	東見初埋立地建設工事
H13	大阪湾広域臨海環境整備センター	神戸沖埋立処分場護岸築造工事
H16	徳島県	粟津港廃棄物処分場

神戸フェニックス施工状況(5L × 30m)



徳島県栗津港施工状況 (5L × 28.5m)



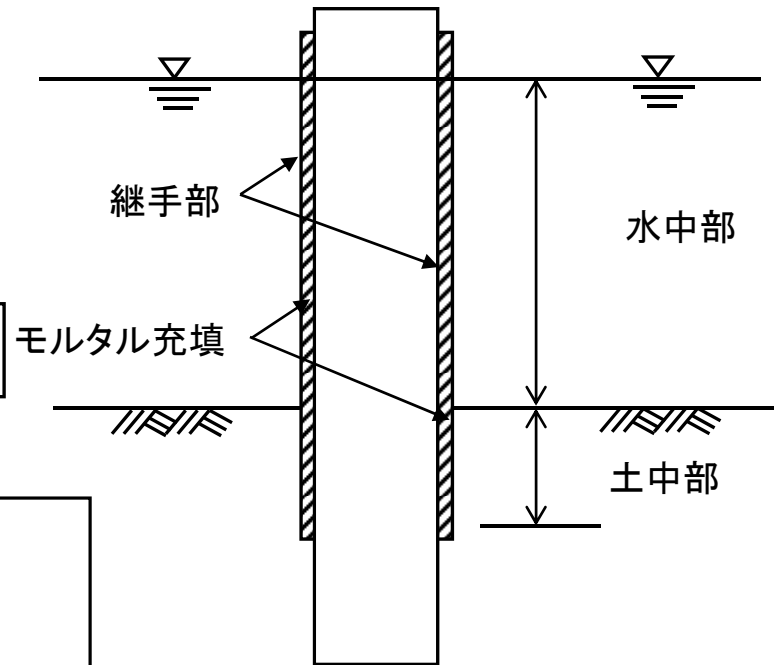
3. 鋼管矢板遮水方法の概要

< 施工手順 (現行) >

鋼管矢板打設

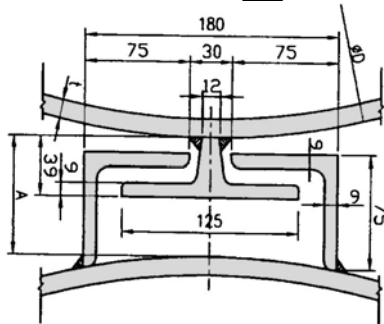
継手部の排土・洗浄

土中部: じかに**モルタル充填**
水中部: 遮水材の**漏出防止材**
を挿入後、**モルタル充填**

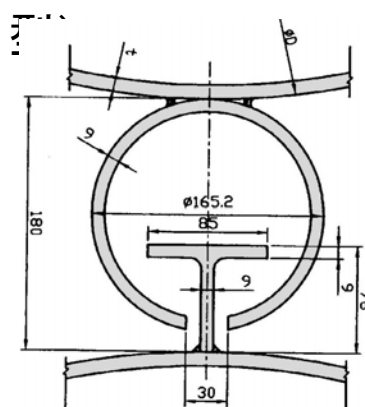


< 継手の種類 >

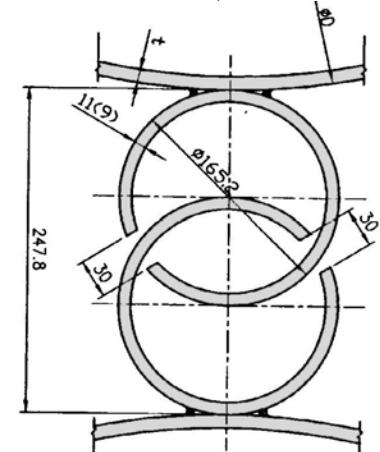
L-T型



P-T型 (パイプT)



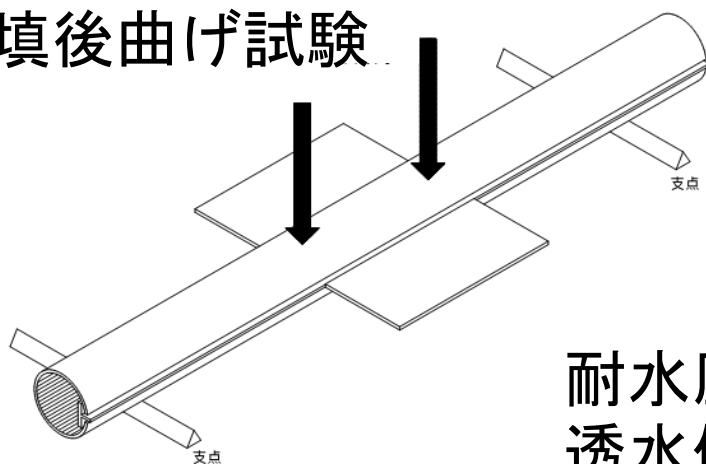
P-P型 (パイプ型)



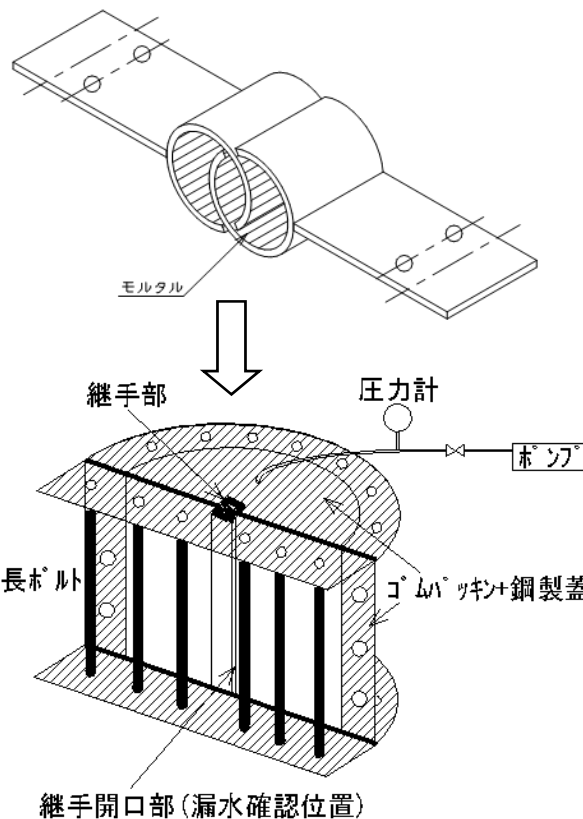
鋼管矢板の性能確認試験(その1): 鋼管杭協会

1. 継ぎ手単体による室内試験

充填後曲げ試験



切り取り



耐水圧試験機で
透水係数測定

試験ケース及び試験結果

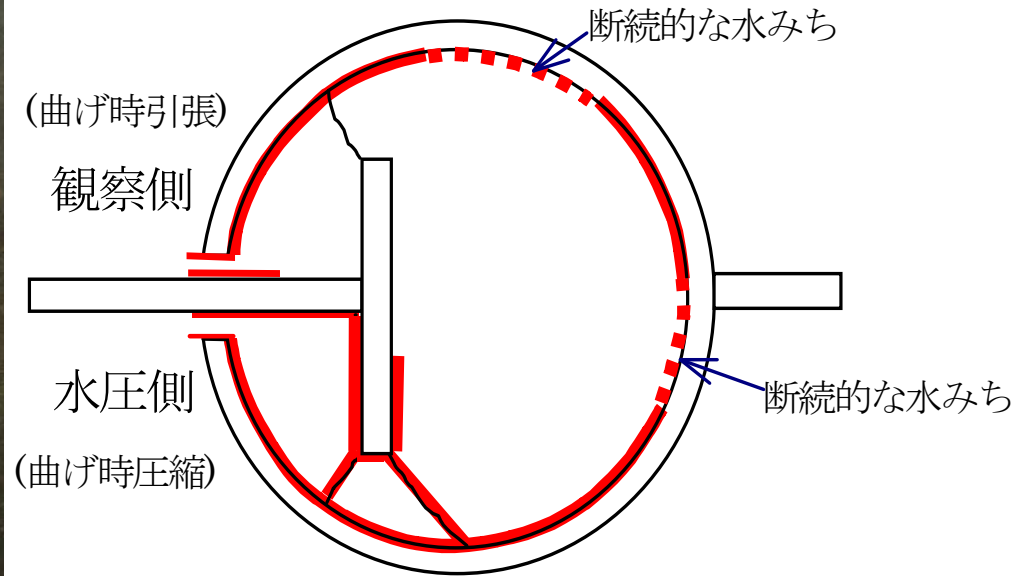
充填材	継手パイプ径 (mm)	継手形状	換算透水係 数(cm/s)
モルタル	φ 165.2	P-P	10 ⁻⁶ オーダー
		P-T	10 ⁻⁷ オーダー
アスファルトマスチック	φ 216.3	P-T	0(漏水なし)

漏水経路調査

漏水経路調査

耐水圧試験後、試験体を解体して着色部(漏水部)を調査。

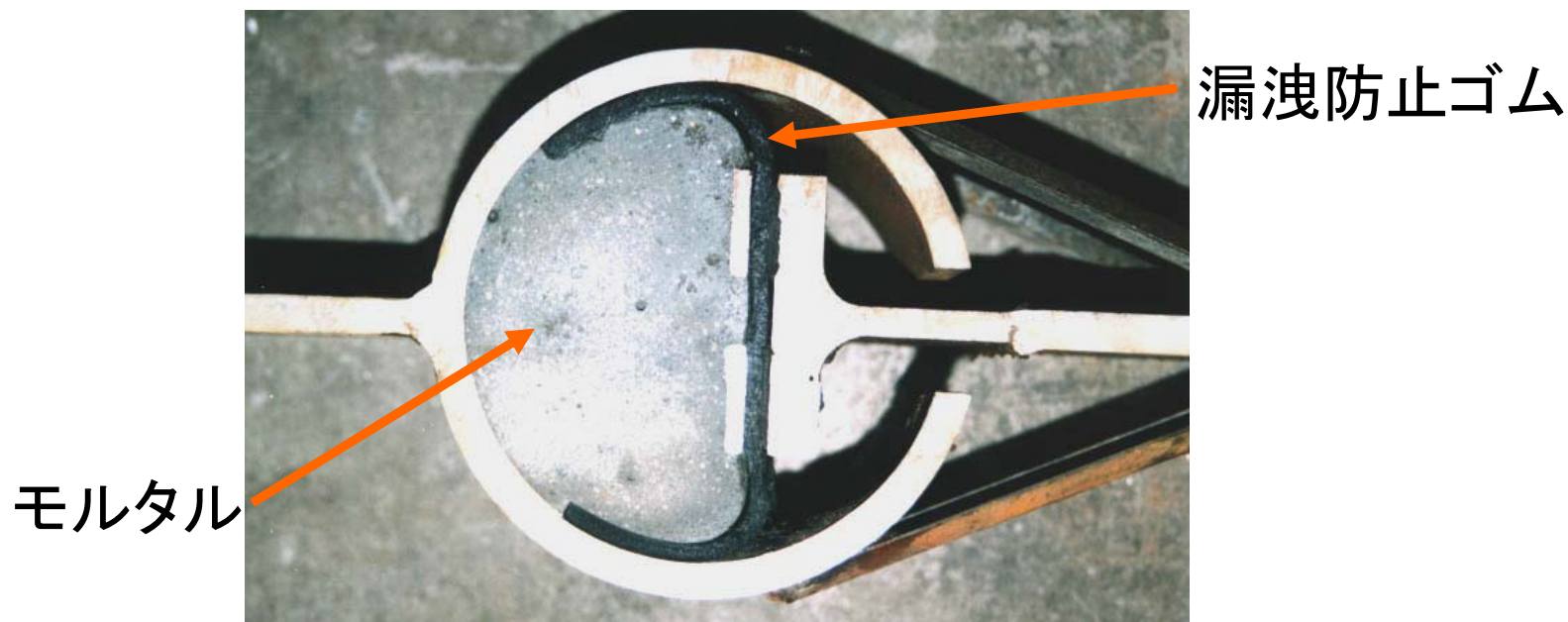
➡ 漏水経路は継手鋼管とモルタルの界面



(P-T型継手)水みち調査結果

➡ 継手鋼管とモルタル界面の密着性UPを狙った構造形式の発案

- モルタル漏洩防止ゴム板付き鋼管矢板継ぎ手の開発（鋼管杭協会）



鋼管矢板の性能確認試験(その2)

施工フロー

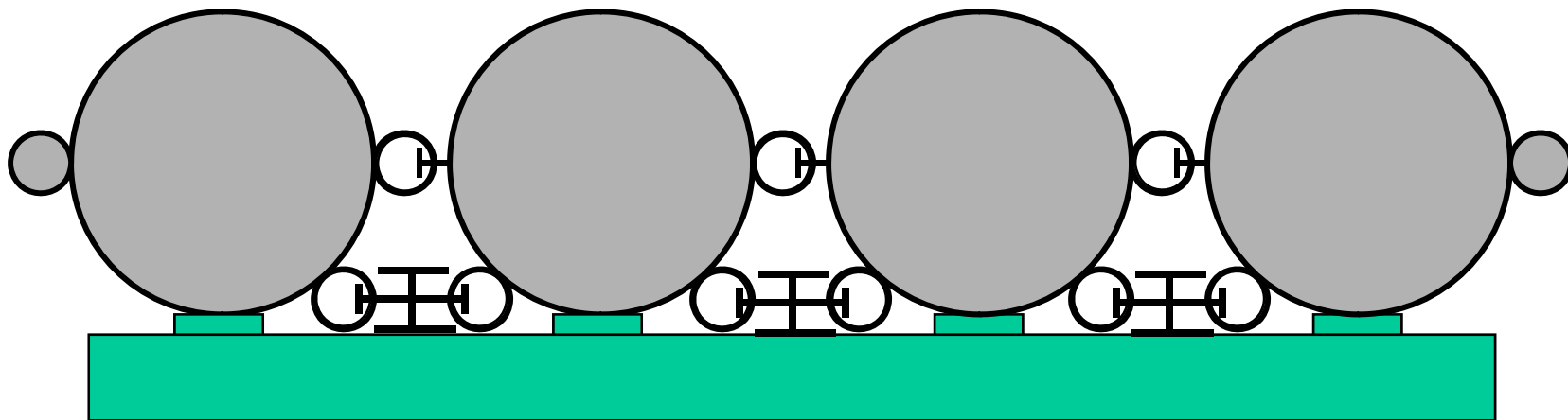
実海域性能確認試験
(呉)

鋼管矢板の打設(4本): 電動式バイブロハンマ120kW使用

締切材の打設(3本): 電動式バイブロハンマ60kW使用

継手内の土砂排除・洗浄(9箇所)

継手内のモルタル充填(9箇所)



施工・築造状況写真

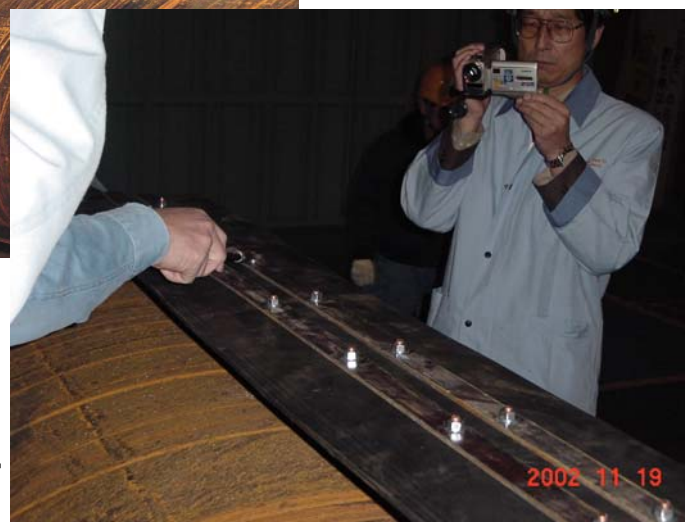
漏洩防止ゴム板付き鋼管矢板継手製作状況



スタット打ち



漏洩防止板ゴム等取り付け

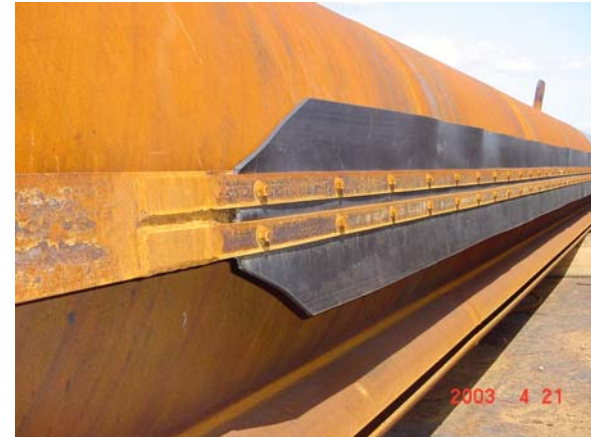


FB取付 & 締付

試験体(打設前)



鋼管矢板本体



締切材

打設状況 (鋼管矢板本体)



打設状況(締切材)



嵌合狀況



継手洗浄(ウォータージェット)状況



ジェットノズル



止水モルタル打設



クレイガード(底面遮水)打設



水位計測結果と遮水性能評価

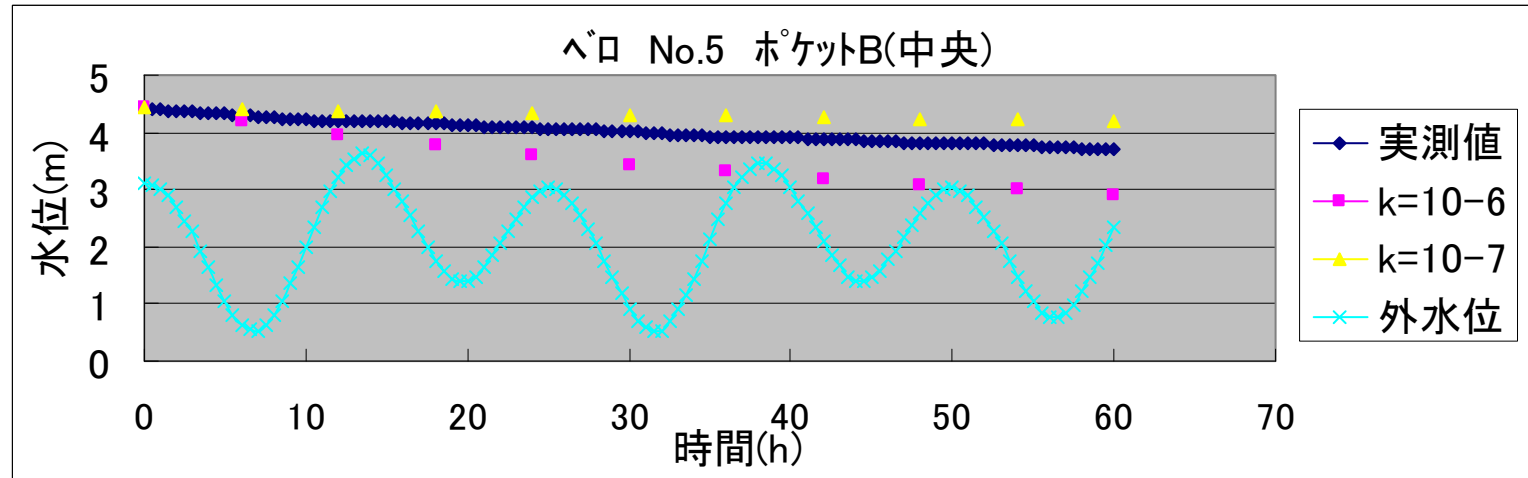
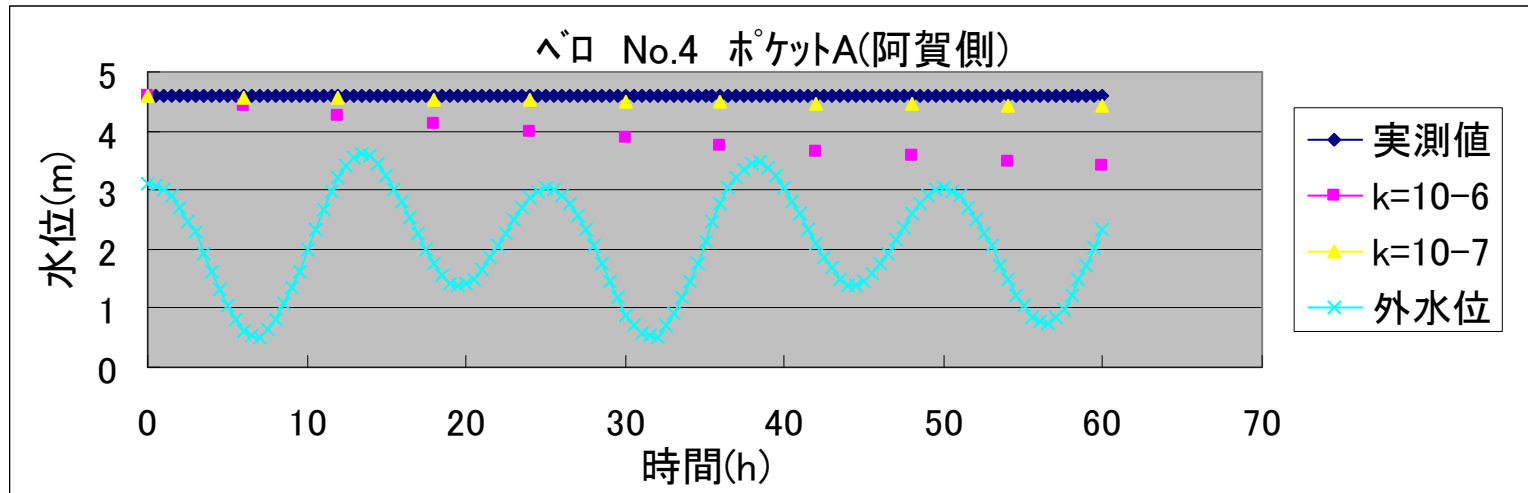
- ・ 計測期間：2003年7月3日11:00～2003年7月5日23:00(2.5日間)

- ・ 遮水性能評価

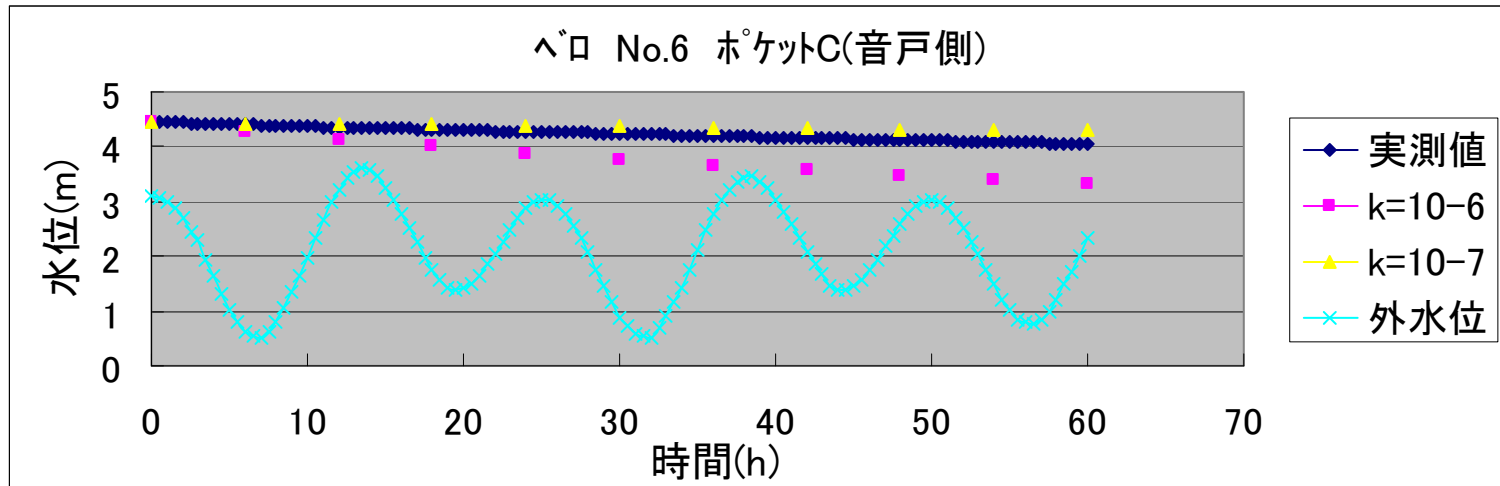
＜解析条件＞

- － 1)底版からの漏水がないものと仮定する
- － 2)外水位は平均潮位(+2.0m)とする
- － 3)遮水壁厚を0.5mとする
- － 4)遮水壁幅を鋼管矢板3本分の3.54m(=1.18m×3)とする

遮水性能評価



遮水性能評価



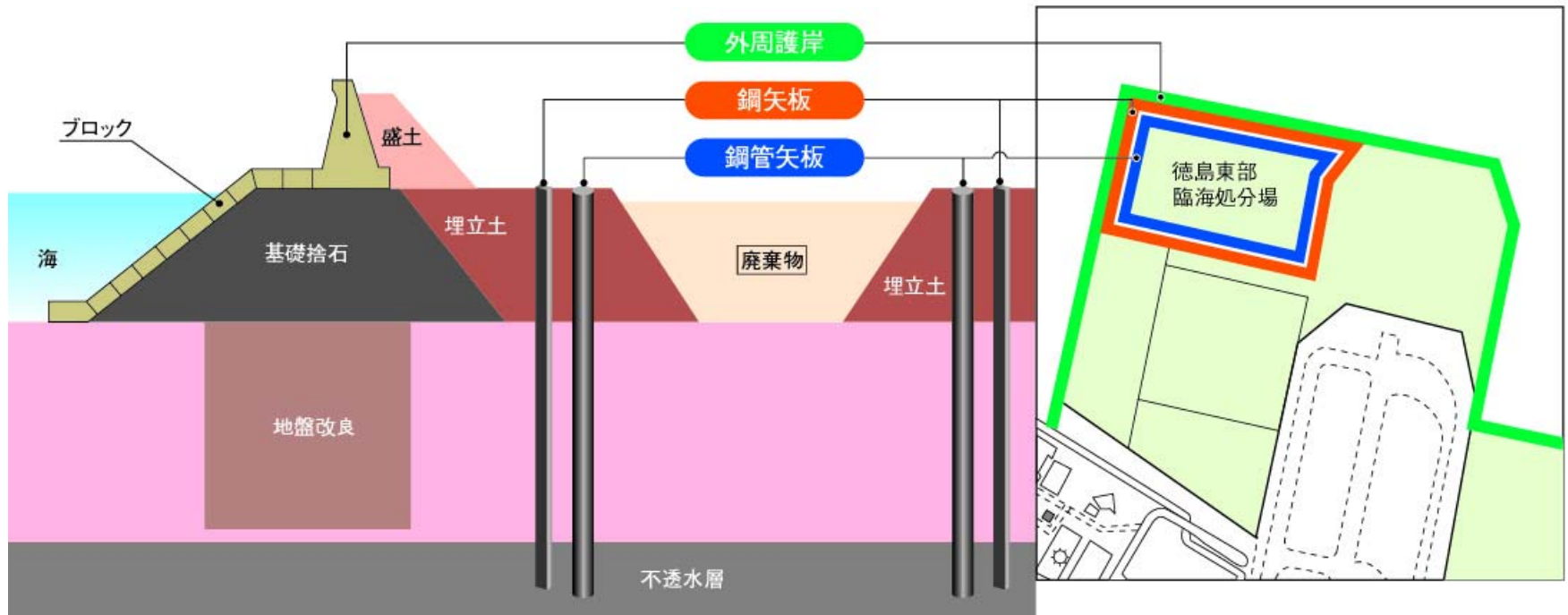
まとめ

今回築造された試験体について、
現在までの水位計測の結果では、壁厚50cm換算の
透水係数は $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下と評価される。

4. 徳島・粟津港廃棄物処分場における適用例



廃棄物護岸断面



鋼管矢板仕様: $\phi 1000\text{mm} \times t12 \times 29\text{m}$ (SKY400)

漏洩防止板ゴム取付け長: 10.5m ~ 12.0m



漏洩防止板ゴム下端部



打設時の漏洩防止板ゴムの状況



打設状況(本間工区)

今後のスケジュール

	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度
鋼管矢板	→ 打設	→ 打設	→ 打設	→ 継手遮水
鋼矢板		→ 打設	→ 打設	

供用開始

現段階までのまとめ

- ・当初懸念された、鋼管矢板建込み時、打設時での漏洩防止ゴムの損傷は発生しない
- ・漏洩防止ゴム付鋼管矢板の施工歩掛りは、通常の鋼管矢板と同等程度