

横浜南本牧の海面処分場に関する遮水実験

Experiment about the Offshore Waste Disposal Site in Yokohama-Minamihonmoku

鵜飼 亮行 (うかい あきゆき)
 ㈱港湾空間高度化環境研究センター 主任研究員

山岡 淳 (やまおか じゅん)
 八千代エンジニアリング㈱ 臨海開発部

今井 藤雄 (いまい ふじお)
 八千代エンジニアリング㈱ 臨海開発部 技師長

佐々木 保明 (ささき やすあき)
 横浜市港湾局 港湾整備部南本牧ふ頭建設事務所 所長

1. はじめに

横浜市では、横浜 G30 プランに基づき、徹底したごみの減量・リサイクルを進めるとともに、既存の廃棄物最終処分場の延命化を図っていくことで、平成26年度までの廃棄物埋立処分が受け入れられる見込みである。その後、平成26年以降の安定した廃棄物事業のため、新たに南本牧ふ頭第5ブロック廃棄物処分場（仮称）を整備する計画である。

安全性の高い管理型廃棄物処分場を実現するためには、遮水構造の信頼性が重要であり、1998年6月には「一般廃棄物の最終処分場および産業廃棄物の最終処分場に係わる技術上の基準を定める省令」（以下、基準省令と呼ぶ）が改正され、特に管理型廃棄物最終処分場の構造・維持管理基準が強化・明確化されている。陸上の処分場に比べ、廃棄物の拡散リスクが低いと考えられる海面処分場においても、遮水構造に対する安全性がこれまで以上に重要視されることとなり、2000年には「管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル」に遮水護岸に対する留意点がとりまとめられている¹⁾。

南本牧ふ頭第5ブロック廃棄物処分場の計画においては、より信頼性の高い遮水構造を実現するため、フェイルセーフの考えを盛り込んだ新しい遮水構造を検討している。遮水構造は大きく分けて、基礎地盤中の遮水工（下部遮水工）とその上部の遮水壁（上部遮水工）に分けられるが、本稿では上部遮水工について行った実験を中心に、その基本構造について紹介する。

2. 南本牧ふ頭海面処分場の概要

南本牧ふ頭第5ブロック廃棄物処分場は、管理型廃棄物の最終処分場として計画されているもので廃棄物の計画受入量は400万 m³、年間受入量約8.4万 m³（一般廃棄物4.4万 m³、産業廃棄物4.0万 m³）としておおむね50年の廃棄物受入期間を想定している。遮水工は、外周護岸の内側に建設され、処分場の面積は16.4 ha、遮水工の延長は約1.7 km である。図-1 に計画平面図を示す。

3. 管理型処分場における遮水構造

管理型処分場の遮水工の基本構造は、有識者で構成された「横浜港南本牧海面処分場計画検討会」において、

遮水性、構造安定性、経済性について検討された概略設計案に基づき、必要な解析および模型実験を行ったうえで設計が進められている。

遮水工の基本構造は、遮水性に優れ、構造安定性のある地盤改良工法（CDM）により形成した下部遮水工にケーソンおよび鋼板セルによる上部遮水工を組み合わせたものとしている。遮水護岸断面のイメージ図を図-2 に示す。

3.1 遮水工の上部構造について

遮水工の上部構造は、下部遮水工の CDM 上に据え付けられる構造となっており、図-3 に示すようにアスファルトマスチックにより遮水の連続性を確保する構造としている。また、ケーソン目地については埋立てに伴うケーソン変位のようなゆっくりとした挙動と地震時に発

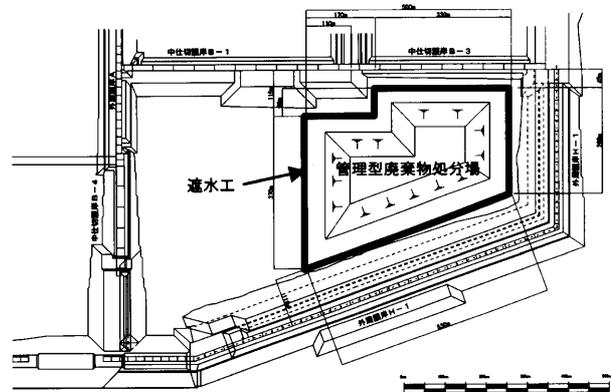
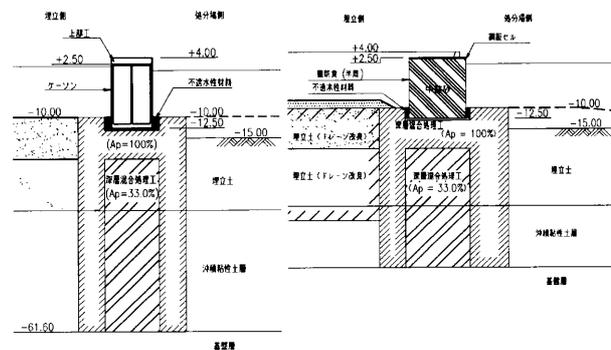


図-1 廃棄物処分場の計画平面図



(1) ケーソン式 (2) 鋼板セル式

図-2 遮水護岸全体構造

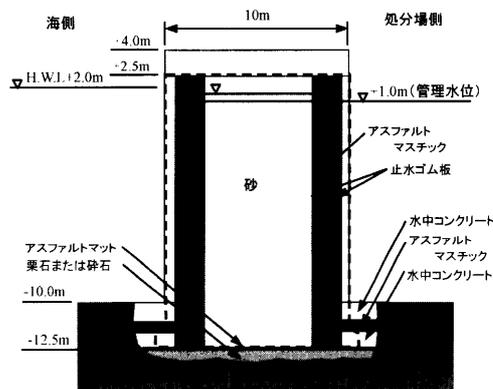


図-3 遮水工の上部構造断面

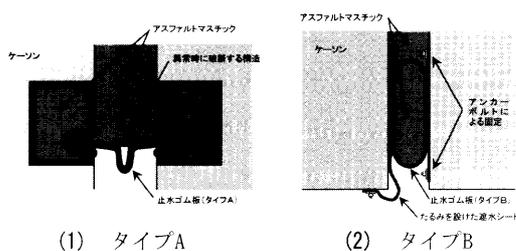


図-4 止水ゴム板の構造

生する可能性がある急激な変位に対応できるように止水ゴム板とアスファルトマスチックを組み合わせた構造としている。これらを、それぞれ海側と外周護岸側の両側2列に配置することでフェイルセーフを取り込んだ構造としている。

図-4に検討した止水板の詳細構造を示す。地震などによる急激なケーソン変位に対しても遮水機能を保持するため、アスファルトマスチックの自己充填による遮水機能が回復するまでの間は止水ゴム板により遮水機能を保持できる構造となっている。

この遮水構造は、複数の遮水材料を組み合わせ、新しい構造を組み込んだものとなっているため、以下の2点について模型実験による確認を行っている²⁾。

- ① 異種目地材料接合面の遮水性能の確認
- ② 鉛直遮水目地構造の変形追随性の確認

前者は、異なった遮水材料の接合面での遮水性能を確認するため、想定される組み合わせに対して透水実験を行ったものである。後者は、アスファルトマスチックと新しい構造の止水ゴム板を組み合わせたものとなっているため、急激なケーソン変位に対する挙動について変形実験を行ったものである。以下では、実験結果を中心に紹介する。

なお、鋼板セルの継ぎ手部の遮水構造については、「管理型廃棄物埋立護岸への根入れ式鋼板セル利用指針」で確認されているので実験対象としなかった³⁾。

3.2 異種目地材料接合面の遮水性能の確認

遮水目地の主材料であるアスファルトマスチックと接合面をもつ材料は、RCコンクリート、CDM、水中不分離性コンクリート、止水ゴム板、鉄板であり、これらの組み合わせとして表-1に示す10種類の接合面について図-5に示す実験装置で透水試験を行った。

表-1 接合面透水試験の実験ケース

No.	材料1	材料2
1	アスファルトマスチック	C DM
2	アスファルトマスチック	水中不分離性コンクリート
3	アスファルトマスチック	コンクリート (事前処理無)
4	アスファルトマスチック	鉄板 (事前処理無)
5	アスファルトマスチック	止水ゴム板 (タイプA)
6	アスファルトマスチック	アスファルトマスチック
7	アスファルトマスチック	コンクリート (事前処理有)
8	アスファルトマスチック	鉄板 (事前処理有)
9	アスファルトマスチック	止水ゴム板 (タイプB)
10	アスファルトマスチック	C DM (荒均し)

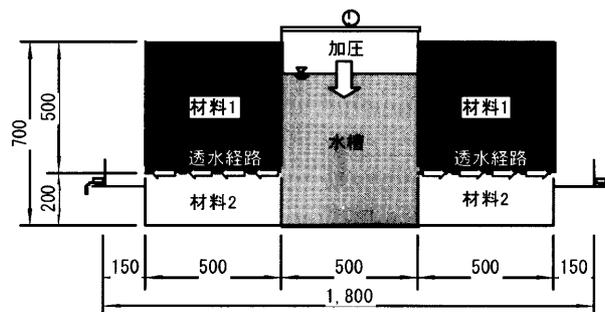


図-5 接合面透水実験の実験装置

表-2 異種材料接合面での透水量と透水率

ケース	材料2	透水量(cm ³)	透水率(cm ² /s)
1	CDM	0.0	0.00E+00
2	水中不分離コンクリート	0.0	0.00E+00
3	コンクリート	0.0	0.00E+00
4	鉄板	6.2	1.79E-08
5	止水ゴム板(1)	0.0	0.00E+00
6	アスファルトマスチック	0.0	0.00E+00
7	コンクリート(事前処理)	0.0	0.00E+00
8	鉄板(事前処理)	0.0	0.00E+00
9	止水ゴム板(1)	0.0	0.00E+00
10	CDM(荒均し)	0.0	0.00E+00

※加圧時間:0.1気圧20日間+0.3気圧10日間(4.32×10⁶秒)

実験は、水槽に水頭差1m程度を20日間、その後水頭差3m程度を10日間加圧し、各接合面からの透水量を計測した。その結果を表-2に示す。

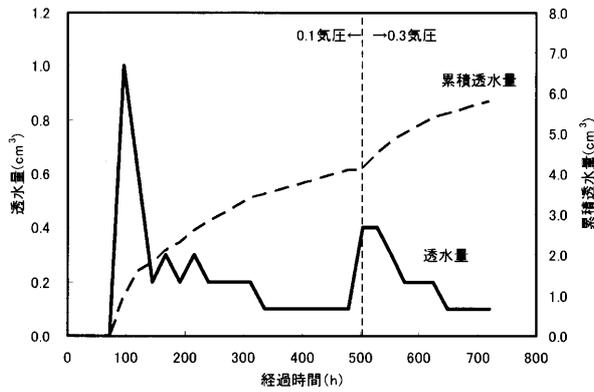
なお、表中の透水率は実験において接合面の透水面積を定義することが難しいことから単位透水幅に対する透水性を評価する値として定義したものである。

事前処理をしていない鉄板とアスファルトマスチックを組み合わせたケース4では微量な透水を確認したが、タールによる事前処理を施した鉄板のケース8では透水は見られなかった。また、他の組み合わせについても透水は見られなかった。したがって、本実験で設定した異種目地材料の組み合わせについては、遮水機能は十分確保できると判断できる。なお、ケース4においても透水量が時間の経過とともに減少する傾向がみられ、アスファルトマスチックの自己充填に起因しているのではないかと推測している(図-6)。

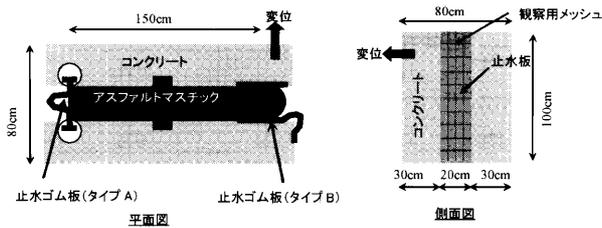
3.3 遮水目地構造の変形追随性確認実験

止水板とアスファルトマスチックを組み合わせたケーソン鉛直遮水目地部の変形状況およびアスファルトマスチックの変形追随性を確認するため図-7に示す1/1模型を作製して変形実験を行った。ケーソンを模擬する

論文



図一六 アスファルトマスチックと鉄板の接合面での透水量



図一七 実験模型の概略図

コンクリート部材にジャッキで10~20 cmの変位を与えて、アスファルトマスチックおよび止水ゴム板の変形状態や接合面の状態、時間経過による状態の変化を確認した。コンクリート部材の変位は、法線方向に目地を開く場合と法線直角方向に相対変位を生じる場合の2種類の方向について実験を行った。

実験結果から、2種類の止水ゴム板とも局所的な応力集中もなくコンクリート部材の変位に追随すること、アスファルトマスチックについては数日間で継ぎ手部の変形に追随し空隙もなく自己充填されていることを確認した(写真一1)。コンクリート部材に設けた観測用窓からアスファルトマスチックの自己充填状況を目視により確認すると(写真二),初期の段階で急速に自己充填が進行し、また、空隙もなく充填されていることを確認できた。

4. おわりに

ここでは、南本牧ふ頭第5ブロック廃棄物処分場における管理型廃棄物護岸について、遮水性能実証実験の



(1)試験直後 (2)試験1日後 (3)試験5日後
写真一 実アスファルトマスチックの自己充填状況(上端)



写真二 実アスファルトマスチックの自己充填状況(側面)

一部を紹介した。今後は、この遮水構造の実現に向けて施工の確実性、経済性を考慮した詳細構造および施工方法の検討を進め、優れた遮水機能をもつ安全な廃棄物処分場の建設に向けた事業を進めていくこととなる。

最後に、遮水構造を検討するうえで貴重なご意見をいただいた「横浜港南本牧海面処分場計画検討会」の委員の方々に深く感謝いたします。また、実験の実施にご協力いただいた関係者の皆さまに感謝いたします。

参考文献

- 1) 財港湾空間高度化センター：管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル，2000。
- 2) 上杉忠男・中川純一・鶴飼亮行・石本健治・土屋美和・中野 浩：異種材料を組合わせた廃棄物埋立護岸の遮水構造の実験的検討，海洋開発論文集，Vol. 21。（投稿中）
- 3) 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への根入れ式鋼板セル利用指針，2003。

(原稿受理 2005.5.31)