

一体型複合遮水シート工法の開発

大阪府立産業技術総合研究所 正 ○松本哲、赤井智幸、(株)奥村組 正 柳原純夫
 京都大学 正 嘉門雅史、東洋建設(株) 非 岩田潔、(株)大林組 正 楠部義夫
 東亜建設工業(株) 正 深沢健、錦城護謨(株) 正 野村忠明

1. まえがき

筆者らは廃棄物最終処分場の遮水工において、あらかじめ製作した二重構造の遮水シート間に可とう性の遮水材料を使用することで、三層の複合遮水構造を有する一体型複合遮水シート工法を開発した。本稿では、開発工法の概要と中間保護層に使用する注入材の基本特性について述べる。

2. 工法概要

一体型複合遮水シート工法は、廃棄物最終処分場遮水構造の内、二重遮水シート工法に着目し、図-1に示すように上下二層の遮水シートがシート面と垂直な方向に所定厚さを形成するように一体化し、かつ二重遮水シート間の中間保護層に可とう性の遮水材料(二液常温硬化型の高分子材料)を注入する。一体型複合遮水シートの概略図を図-2に示す。

本工法は①二重遮水シートと遮水性の中間保護層を持つ三層構造である②中間保護層を現地で注入できるので一体化した複合遮水シートとなる③中間保護層が充分な可とう性を有しているので、地盤の変状に追従し、遮水性を保持できる④中間保護層は、優れた遮水性能(透水係数： 10^{-12}cm/s 以下)および材料強度を有しているため、不測の事態で万が一、遮水シートが破損しても充分な遮水性が保持できる⑤中間保護層は、打継ぎが可能で、一般部と同等の性能を有する⑥耐久性、耐薬品性および耐候性に優れている等の特徴を有している。

海上処分場、陸上処分場に適用が可能である。また、鉛直遮水工法にも適用できる。図-3に適用断面を例示する。

3. 遮水性中間保護層注入材の基本特性

中間保護層に使用する高分子材料にはポリウレタンを用いた。これはポリブタジエン系ポリオールと液状ポリイソシアネートとの組み合わせを主成分とする二液常温硬化型で無溶剤タイプの高分子材料であり、耐加水分解性に優れる。注入材の配合を表-1に示す。

混合物の反応形態は図-4に示すように、ポリブタジエンプレポリマーのイソシアネート基とポリブタジエンポリオールの水酸基が反応し、ウレタン結合を逐次形成することにより高分子化する。生成されるポリブタジエン骨格を有するポリウレタンエラス

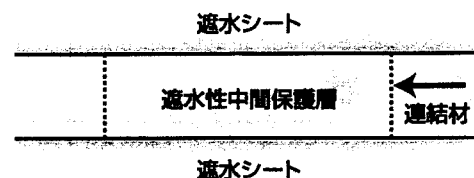


図-1 遮水工法概念図

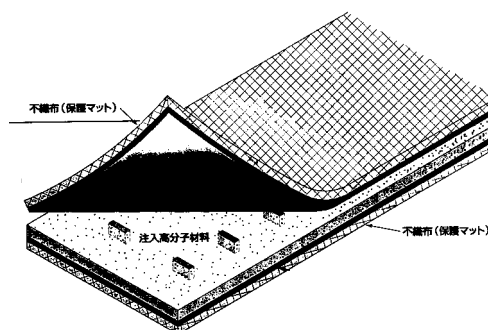


図-2 一体型複合遮水シート概略図

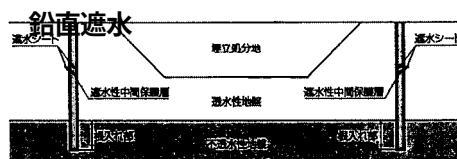
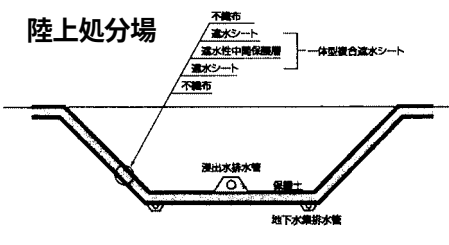
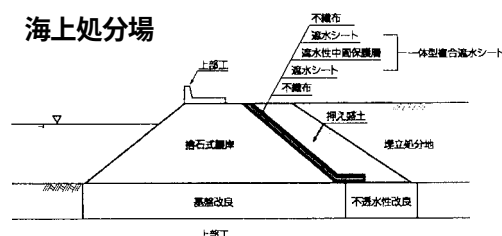


図-3 適用断面

キーワード：廃棄物最終処分場、高分子材料、一体型複合遮水シート、透水係数、中間保護層

連絡先：〒594-1157 大阪府和泉市あゆみ野2-7-1 TEL 0725-51-2735 FAX 0725-51-2529

トマーは、主鎖が疎水性であり、さらに炭化水素のみからなるので優れた耐水性と耐薬品性を備えた高分子材料となる。

配合比を変化させた場合の粘度の経時変化を図-5に示す。建設現場にて二重シート内に中間保護層となる材料をポンプ圧送する場合、注入材料の粘度は100 Pa・s以下(20℃)である必要がある。図-5からわかるように20℃では初期値で3.5 Pa・s、120分経過後においても約30 Pa・sとなっており、現場注入が可能な材料であることが確認される。

図-6に打ち継ぎ性試験結果を示す。横軸の硬化指標は打ち継ぎ時間を完全硬化時間で除した値を、縦軸の強度比は打ち継ぎなしの物性値を1.0としている。硬化指標1.0(打設後5日目に相当)でも強度は0.8を保持しており、現実の施工では打ち継ぎ間隔は長くても2～3日であることを考慮すると、打ち継ぎ特性は良好であると判断できる。

以上の検討結果も含め室内実験結果から得られた硬化後の物性値を表-2に示す。表中に示すようにJIS A 1218を準用した透水試験を実施した結果、 10^{-12} cm/s以下の値が得られており、優れた遮水性を有することがわかる。施工打ち継ぎ部においても同様に 10^{-12} cm/s以下の値が得られている。強度、変形性能についても構造物としての要求性能を満足するものである。耐薬品性(耐酸、耐アルカリ)促進試験結果でも初期引張強さが保たれており優れた性能を有するといえる。

4. まとめ

二重シート間の中詰め材料に高分子材料を適用することで新たな廃棄物最終処分場遮水工を提案することができた。本稿では述べなかったが、施工性を確認する目的で実施された注入実験においてもシート内への良好な充填性、均一な品質の確保、打ち継ぎ部の不透水性等が確認された。今後、実規模の試験施工を行い性能の確認と施工方法、経済性などの検討を進める予定である。

本研究はジオテキスタイル技術研究会(委員長嘉門雅史・京都大学教授)と共同で実施した。

[参考文献]

勝見、嘉門他：廃棄物処分場ライナーの性能評価について、廃棄物学会誌、Vol. 10、No.1、pp75-85、1999

表-1 注入材配合

項目	A液	B液
成分	液状ポリブタジエン ポリオール 可塑剤 炭酸カルシウム	液状ポリブタジエン ジフェニルメタンジイソシアネート 可塑剤
粘度	6200 mPa・s	550 mPa・s
比重	1.59	1.07

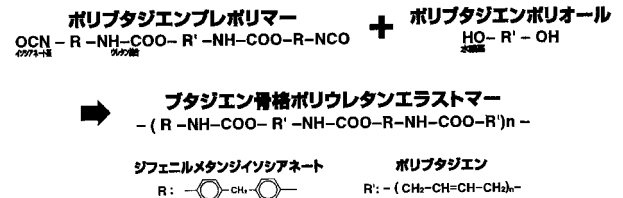


図-4 混合物の反応形態

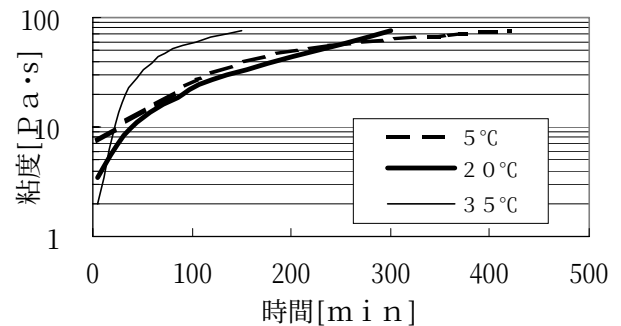


図-5 注入材増粘曲線

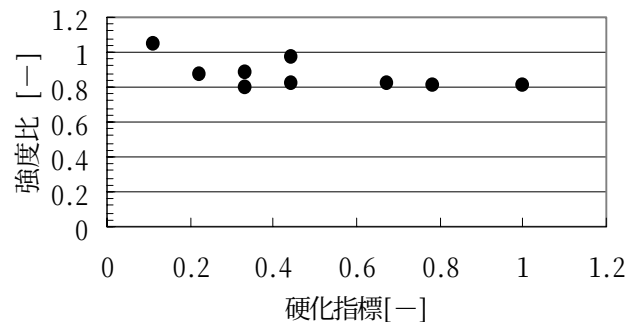


図-6 打ち継ぎ特性

表-2 硬化後の物性値

項目	単位	特性値	試験法
硬 度	—	55	JIS K 6301
比 重	—	1.5	JIS K 7112
引張強さ	N/mm ²	2.64	JIS A 6008
伸 び	%	170	JIS A 6008
引裂強さ	N/mm	8.90	JIS A 6008
せん断強さ	N/mm ²	1.65	JIS K 7214
貫入抵抗	N	1240	ASTM D 4833
耐薬品性 *	%	98.3	0.05% H ₂ SO ₄ 60℃ × 240hr
		107.6	飽和Ca(OH) ₂ 60℃ × 240hr
透水係数	cm/s	1×10^{-12} 以下	JIS A 1218準用

* 初期引張強さを100としたときの割合