

VII-297 廃棄物処分場を対象とした自己修復性しゃ水シートの開発(その4)

ー野外敷設実験による評価ー

鹿島 技術研究所 正会員 中村 充利, 正会員 土弘 道夫, 正会員 瀬尾 昭治
 東洋紡績(株) 正会員 西田 孝, クレハエラストマー(株) 正会員 三宅 徹男
 日新特殊建設(株) 庭野 孝治

1. はじめに

現在, 開発を進めている自己修復性しゃ水シート(以下, 本シートと呼称)について, 室内実験により, 基本物性の把握, 突き破りが生じた場合の自己修復特性による止水の確認¹⁾, 接合方法の検討²⁾が行われてきた。今回は, 廃棄物処分場への敷設時における重機によるシートへの負荷及び損傷の可能性を評価するために野外敷設実験を実施するとともにこの実験によって損傷した本シートについての止水性能確認実験を実施したので, その結果について報告する。

表-1 実験ケース

2. 野外敷設実験

2.1 実験概要及び実験条件

実験は実際の敷設を想定するとともに, より過酷な条件下での比較を行うことを目的として行った。また, 立地条

しゃ水シート 下地材	本シート			N.EPDM	V.HDPE
	I.保護マット無し	II.保護マット上面有	III.保護マット上下面有		
a. ソイルセメント	I-a	II-a	III-a	N-a	V-a
b. 砕石ダスト	I-b	II-b	III-b	N-b	V-b
c. C-40砕石	I-c	II-c	III-c	N-c	V-c
d. 1号砕石	I-d	II-d	III-d	N-d	V-d

表-2 実験条件

下地材 (層厚: 30cm)	ソイルセメント (現地生土の ロームを使用)	現地生土の 粒径	$D_{50}=0.12\text{mm}$
	セメント配合		$100\text{kg}/\pm 1\text{m}^3$
	砕石ダスト	粒径	$D_{50}=1.5\text{mm}$
	C-40砕石	粒径	0~40mm
保護土 (層厚: 15cm)	1号砕石	粒径	60~80mm
	砕石ダスト	(粒径: 0~10mm)	
重機走行	機種	ブルドーザ (28t級)	
	走行回数	15往復	
	走行速度	前進	8.4km/hr
		後進	10.6km/hr

件等を考慮した4種類の下地材に, 下面に圧力を測定するための感圧紙を貼り付けたシートを敷設し, 一般廃棄物処分場で行われているようにシート上に保護土を撒き出した後, 重機を走行させ, 敷設条件の相違によるシートへの圧力の相違及びこれによるシートの損傷の有無・程度を評価することとした。実験ケースは表-1のとおりであり, シートは本シート並びに本シートと比較するため一般的に多く用いられている合成ゴムシート (EPDM) 及び高密度ポリエチレンシート (HDPE) を使用し, 保護マットに長繊維不織布 ($t=4\text{mm}$) を用いた。なお, シートの厚さについては, 本シートは2.2mmであり, 比較対象とする他のシートについては従来廃棄物最終処分場で多く用いられてきた1.5mmのものを使用した。表-2は実験条件を示しており, 保護土の層厚については実施工時 (通常, 30~50cm) よりも厳しい条件 (15cm) とし, 重機の走行回数・速度等については予備実験を実施して決定した。

2.2 実験結果

各下地材において重機走行によるシート下部にかかる圧力を図-1に示す。ここでのシートにかかる圧力とは感圧紙で測定された中で圧力の高い順に10点を抽出し平均したものである。下地材がソイルセメントの場合, 他の下地材と比較してシートへの圧力が低く, さらに, 各下地材ともに保護マットを敷設した場合にシートへの圧力が低減されている傾向が見られる。この結果により, 下地材の処理, 保護マットによるシートの保護を十分行うことによってシートにかかる負荷を低減させることができる。次に各ケースにおける単位面積当たりの損傷・破損数を図-2に示す。各シートともに下地材がソイルセメントの場合, 損傷・破損が見られないが, C-40砕石, 1号砕石と損傷・破損数が増加している。その中でも本シートは,

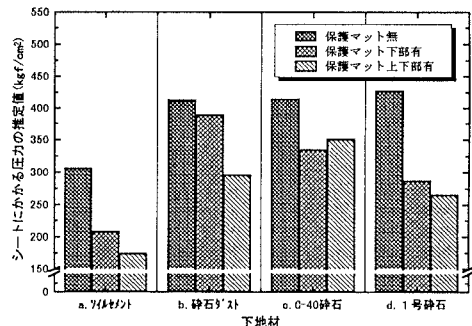


図-1 各下地材のシートへの圧力

損傷・破損が見られないが, C-40砕石, 1号砕石と損傷・破損数が増加している。その中でも本シートは,

EPDM, HDPEと比較して損傷・破損数が少なく、1号砕石の場合で破損数はHDPEの1/8, EPDMの1/24であることから、重機走行に対する耐衝撃性が高いと判断できる。また、保護マットを併用することにより圧力が低減するため、同じ下地材でも損傷・破損数が低下し、有効であることが分かる。各下地材突起部におけるシートへの圧力と損傷・破損数の関係を図

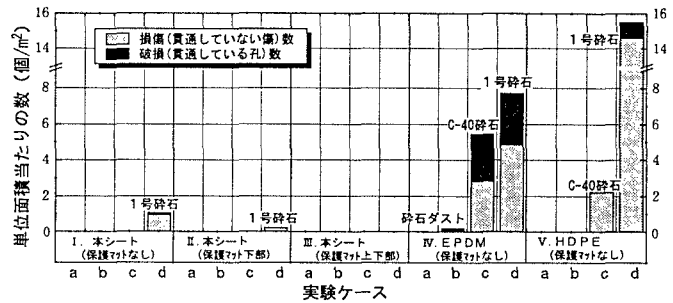


図-2 各下地材と損傷・破損数の関係

ー3に示す。EPDMの場合、450kgf/cm²付近で、HDPEの場合、480kgf/cm²付近で損傷・破損数が急増している傾向が見られる。また、各シートにおける最大圧力は、下地材が同じ条件で行われたものであるが、本シートについては、470kgf/cm²以下の圧力に分散されており、損傷数も少なかった。

3. 止水性能確認実験

3.1 実験概要及び実験条件

実験は、重機の走行により破損したシートのうち本シートについて(現場実験のケースI-d)、大型透水試験装置(内径φ1500mm)¹⁾を用いて行った。実験条件は、破損部は現場実験の重機走行後の状況を再現した状態とし、水圧は0.01~3.0kgf/cm²の範囲で10段階で行った。

3.2 実験結果

実験のうち水圧0.01, 0.1, 3.0kgf/cm²の漏水量の経時変化を図-4に示す。この結果、各ケースともに流量が経時的に減少しており、100分間でほぼ漏水がなくなった。したがって、重機走行による破損孔に対しても自己修復特性により確実に止水することが分かった。

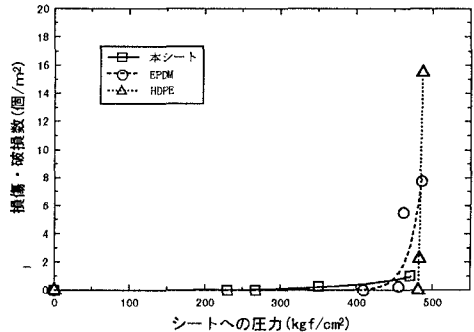


図-3 圧力と損傷・破損数の関係

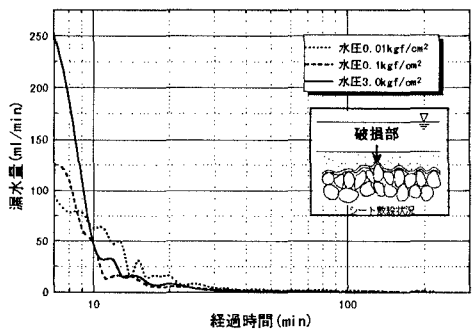


図-4 漏水量の経時変化

4. まとめ

以上のことから従来用いられたシートについては下地処理を十分に行わなければ多数の損傷が生じるが、本シートについては、本実験での負荷の大きな場合においても破損の可能性が低く、さらに保護マットを併用することにより、さらに破損の可能性がより低くなることが判明した。また、本シートについては万一破損が生じ、漏水が発生した場合でも、自己修復特性により止水することが確認できた。

5. おわりに

現在までに本シートについて室内実験で基本物性・自己修復特性の把握、接合の検討、現場実験で重機走行による破損の把握等を行ってきた結果から、本シートは各種の下地条件下でもダメージが際立って少なく、かつ自己修復機能を有している高機能なシャ水材であるといえる。今後は、本シートの活用についてさらに研究を進める予定である。

〈参考文献〉

- 1) 土弘, 瀬尾, 三宅, 滝, 庭野: 廃棄物処分場を対象とした自己修復性シャ水シートの開発(その1, その2), 第50回土木学会年次学術講演会, 1995.9
- 2) 西田, 土弘, 瀬尾, 三宅, 庭野: 廃棄物処分場を対象とした自己修復性シャ水シートの開発(その3), 第51回土木学会年次学術講演会, 1996.9(投稿中)