# しゃ水シートの大規模破損時における自然加圧修復システムのしゃ水性能

(株)奥村組 正会員 大塚義一\* (株)豊順洋行 正会員 水野克巳 (株)浅沼組 正会員 市川隆文(財)地域地盤環境研究所 正会員 本郷隆夫 西武建設(株) 正会員 成島誠一

1.はじめに

本報では、破損形状の違うしゃ水シートを用いて破損部周辺地盤内におけるコロイド溶液のしゃ 水性能比較を、中規模レベルのフィールド実験で実施した概要について報告する。本実験において、 底面部および法面部のしゃ水シート破損面積が、78.5~706.5 cm<sup>2</sup> と比較的大きな場合においても 自然加圧修復システムは所定の修復性能を有していることを確認した。さらに、シート内の溶液圧 力と破損面積およびシート敷設勾配などの違いによる修復特性についても確認することができた。



# 2.実験概要

#### 2.1 実験装置

本実験で使用したしゃ水シートと破損 形状を図 - 1 に示す。シートの破損形状 はすべて円形とし、上部シートのみ破損

実験ケース	破損部位置	破損面積	不織布面積	シート勾配
No.1(底面部)	上部シートのみ	78.5cm <sup>2</sup>	1000cm <sup>2</sup>	2 %
No.2(底面部)	上部シートのみ	706.5cm <sup>2</sup>	1000cm <sup>2</sup>	2 %
No.3(底面部)	上・下部シート	157.0cm <sup>2</sup>	2000cm <sup>2</sup>	2 %
No.4(法面部)	上部シートのみ	78.5cm <sup>2</sup>	2000cm <sup>2</sup>	50%

実験ケースと実験条件

させたもの(No.1・2・4)と上下部シートを破損させたもの(No.3)で実験を行った。また、シート内には図 - 2に示すような、厚さ 10mm の空間にコロイド溶液を充填し、各破損部の面にのみ不 織布を敷設した。実験装置の全体像を図-3に示す。各シート内へのコロイド溶液の注入は、4つ の異なる高さに設置した容器に配管を接続して行った。

表 - 1

2.2 実験ケース

表 - 1 に、実験ケースと各条件を示す。本実験では、しゃ水シートの破損位置と破損面積および シートの敷設勾配を変えた 4 つのケースにおいて、注入圧力(溶液高さ)を変化させてた。

自然加圧修復システム・コロイド溶液・しゃ水技術・廃棄物処理施設 \*〒108-8381 東京都港区芝 5-6-1 (株)奥村組東京本社環境プロジェクト室 TEL:03-5427-8475 FAX:03-5427-8104 E-mail:oku07566@gm.okumuragumi.co.jp

-52-

## 2.3 実験方法

注入容器内のコロイド溶液面と破損部位置と の差(水頭差)は、底面部では 350~450cm、法 面部では 280~380cm の範囲とした。計測項目と して、各注入時刻における容器内の溶液残量お よび液面深さを測定した。

## 3.実験結果と考察

各ケースでのコロイド溶液注入量の経時変化 を、図 - 4 に示す。各ケースにおける総注入量 は、No.1 から No.4 までそれぞれ、49L・98L・ 97L・64L であった。また、コロイド溶液による 泥膜促進状況を定量的に推定するため、浸透速 度 k<sup>\*</sup>(cm/min)といった概念を導入した。k<sup>\*</sup> とは、(式1)に示すような計算式である。

k <sup>*</sup> =	_ <u>t • Q</u>	( 弐 1 )	
	- Н • А		
	(1 + e) · V <sub>v</sub>		
t	= <u>e · A</u>	(式2)	

ここで、t(cm)とは、(式2)に示すように、 最終的に溶液の流出がなくなった時点での注入 量のうち、地盤内に浸透した溶液量から泥膜を 形成するコロイド粒子量 V<sub>v</sub>(cm<sup>3</sup>)を推定し、実 験完了後に現地で採取した地盤の間隙比 e より、 空隙内に V<sub>v</sub>が平均的に充填されている厚さで あり、Q(cm<sup>3</sup>/min)は流量、H(cm)は水頭差、 A(cm<sup>2</sup>)は平均化した泥膜形成面積である。こ こで、A は不織布面積とした。つまり、破損シ ートから流出した溶液中のコロイド粒子が、不 織布内の空隙に浸透したのち、均等に泥膜を形 成したような状態を意味する。同図より、各実 験ケースによって水頭差により泥膜形成速度に 違いがあること、および一旦形成した泥膜であ



図 - 5 コロイド溶液浸透速度と圧力の経時変化

っても更に大きな加圧力によって泥膜と土粒子の境界面に即時的な流れ場が発生することを確認 できた。また、浸透速度を、溶液が流れる場の透水性と仮定すると、溶液流出の初期段階では k<sup>\*</sup> が 10<sup>-3</sup>~10<sup>-5</sup>(cm/min)オーダーであり、地盤の透水係数とほぼ一致している。このことから本実 験では全ケースにおいて、コロイド溶液の注入によって地盤の透水係数(浸透速度)が、500~10000 分間の間に 10<sup>-7</sup>~10<sup>-9</sup>(cm/min)オーダーとなることを確認した。

#### 4.おわりに

今回の実験データから、法面部を含めたしゃ水シートの大きな破損においても、自然加圧修復シ ステムが優れたしゃ水性能を発揮することを確認した。今後は、今までの実験データをもとに、コ ロイド溶液の地盤内におけるしゃ水特性に関する理論的なモデルの構築を行う所存である。

-53-