

VII-38

最終処分場における自然加圧修復システムの開発

|             |     |        |
|-------------|-----|--------|
| (株) 浅沼組     | 正会員 | ○市川 隆文 |
| (財) 大阪土質試験所 | 正会員 | 本郷 隆夫  |
| (株) 奥村組     | 正会員 | 川口 光雄  |
| 西武建設(株)     | 正会員 | 成島 誠一  |
| 戸田建設(株)     | 正会員 | 佐藤 文俊  |
| (株) 豊順洋行    | 正会員 | 水野 克己  |

1. はじめに

最終処分場には、浸出水による環境汚染防止を目的に、しゃ水シートとその保護材から成るしゃ水層が設置されているが、このしゃ水シートが万一破損した場合に、浸出水の流出を早期に発見し速やかに修復する技術が求められている。筆者らは、2重シート内部にスメクタイト系粘土を主材とした複合コロイド溶液（以下コロイド溶液と呼ぶ）を充填することで、連続的な監視とシート破損時の自然に修復を可能にするメンテナンスが少ないシステム（自然加圧修復システム）の開発を行っている<sup>1),2)</sup>。以下に、本システムの概要と、コロイド溶液の適用性を検討するために行った基礎実験について報告する。

2. システムの概要

システムの概要図を図-1に示す。このシステムは、コロイド溶液の水位を処分場内部の浸出水より常に高く保持することにより、シート破損時でも圧力バランスによって、2重しゃ水シート内部に浸出水を呼び込むことがない。一方、コロイド溶液は保護土や基盤に浸透することがあっても、コロイドは土粒子のマイナス電荷に引かれて土粒子の表面に吸着し、保護土や基盤がフィルターとなり、土の間隙を塞ぎ浸透沈積層と泥膜を形成することで、自然にしゃ水層となり、シート破損部を修復するシステムである。

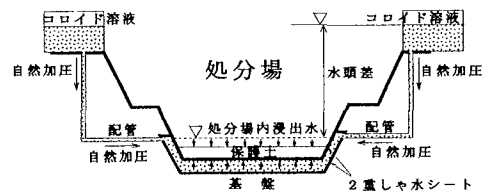


図-1 システム概要図

3. 実験方法

浸透沈積層と泥膜の形成による止水性能の確認と、止水が可能となる地盤の土質条件を求めることを目的とし、以下の実験を行った。

本実験で用いた実験装置の概略図を図-2に示す。供試体は直径292mm高さ300mmとし、供試体下部には、上からしゃ水シート(HDPE, 厚さ1.5mm)、長繊維不織布(厚さ0.4mm)、プラスチックドレーン(厚さ10mm)の順に設置した。しゃ水シートの中心には、1.0cm<sup>2</sup>の穴を開けた。材料土は、枚方産まき土と、まき土と笠岡産粘土を重量比10%で混合した試料を用い、円筒に所定の締固め度で供試体を作製した後、吸水脱気法で飽和度を高めた。

実験は、給水槽にコロイド溶液を入れ、給水槽と排水

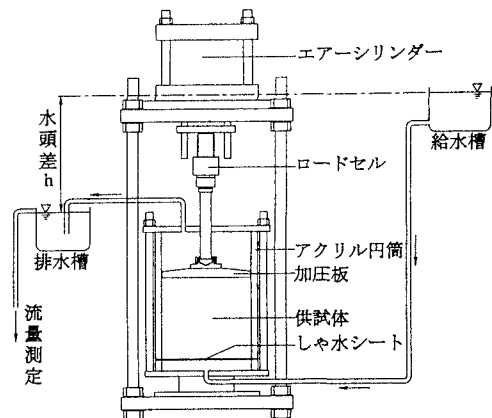


図-2 実験装置概略図

Key words: 廃棄物処分場／コロイド溶液／透水／スメクタイト系粘土

市川隆文:浅沼組技術研究所 〒569-0034 大阪府高槻市大塚町3-24-1 TEL:0726-61-1620 FAX:0726-61-1730

槽の水位を一定に保ち、コロイド溶液を供試体下部から浸透させ、排水槽から越流する流出量 (cm<sup>3</sup>/min) を電子天秤を用いて測定した。給水槽と排水槽の水頭差  $h$  は 45cm とした。実験のケースを表-1 に、この実験とは別に、変水位透水試験で求めた透水係数を表-2 に示す。

表-1 実験ケース

| ケース番号 | 材 料 土    | 締 固 め 度                   | 含 水 比                         |
|-------|----------|---------------------------|-------------------------------|
| ケース 1 | まさ土      | $\rho_{dmax} \times 80\%$ | 10.4% (w <sub>opt</sub> )     |
| ケース 2 | まさ土 + 粘土 | $\rho_{dmax} \times 80\%$ | 10.9% (w <sub>opt</sub> )     |
| ケース 3 | まさ土      | $\rho_{dmax} \times 95\%$ | 10.4% (w <sub>opt</sub> )     |
| ケース 4 | まさ土      | $\rho_{dmax} \times 90\%$ | 13.4% (w <sub>opt</sub> + 3%) |

表-2 透水試験結果

| ケース番号 | 透 水 係 数                            |
|-------|------------------------------------|
| ケース 1 | $2.6 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$ |
| ケース 2 | $2.2 \times 10^{-4} \text{cm/sec}$ |
| ケース 3 | $1.9 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ |
| ケース 4 | $3.7 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ |

#### 4. 実験結果および考察

実験を行った結果、ケース 1, 2 の経時変化を図-3 に示す。ケース 1 は、実験開始後 100 分までに流出量が低下したが、7200 分後でも 3cm<sup>3</sup>/min の流出があった。ケース 2 は、細粒分含有率の違いによる比較のために、まさ土に粘土を混ぜて行った。実験開始後 3000 分で流出が完全に止まったが、初期の流出量がケース 1 に比べ多く、パイピングなどを起こしやすい状態であると考えられる。ケース 1, 2 ともに、締固め度 80% では実験開始後数時間で供試体上部にコロイド溶液が上がってきており、コロイドが土粒子に吸着せず、浸透沈積層が十分に形成されていないと推測された。また実験後、泥膜の形成も確認できなかった。

ケース 3, 4 の経時変化を図-4 に示す。締固め度 95% のケース 3 は 300 分、締固め度 90% ケース 4 は 200 分経過後流出が完全に止まった。実験終了後の観察により、しゃ水シートの穴を塞ぐように泥膜が形成されているのを確認した。また、ケース 1, 2 のような、コロイドの上昇は見られず、供試体の間隙を塞ぎ浸透沈積層が形成されていると思われた。

以上の結果より、破損箇所に泥膜と浸透沈積層を形成するための土質条件として、まさ土の場合締固め度 90% 以上になるように保護土、基盤を施工する必要がある。

#### 5. おわりに

室内実験を行った結果、以下の知見が得られた。

- 1) コロイド溶液により、2 重しゃ水シート破損部に泥膜および浸透沈積層を形成し、破損部の修復が可能であることを確認した。
- 2) 保護土および基盤は、まさ土の場合、締固め度 80 ~ 90% 以上で施工する必要がある。

本研究では、さらに種々な土質や環境において室内実験を行うとともに、現在実処分場への適用と、長期的な性能を確認するために、実大実験を行っている。それらの結果については次回報告する予定である。

【参考文献】1) 土岐晃生 他:最終処分場における浸透沈積層による自然加圧システムの開発, 第 8 回廃棄物学会研究発表会, pp. 862-865, 1997. 2) 本郷隆夫 他:最終処分場における泥膜による自然加圧システムの開発, 第 8 回廃棄物学会研究発表会, pp. 866-868, 1997.

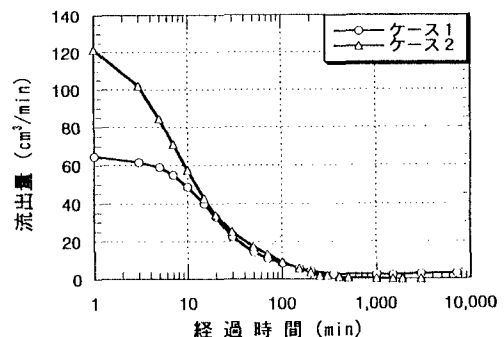


図-3 実験結果 (ケース 1, 2)

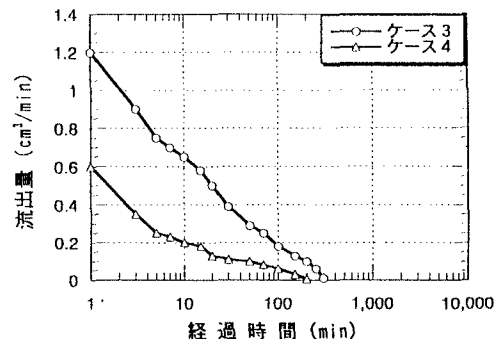


図-4 実験結果 (ケース 3, 4)