

最終処分場における自然加圧修復システムの開発（その2）

(株) 浅沼組 正会員○市川 隆文
西武建設(株) 正会員 成島 誠一
(財) 地域地盤環境研究所 正会員 本郷 隆夫

1. はじめに

廃棄物処分場では、近年浸出水の漏出が報告されている。その為、新設の処分場では、浸出水が漏出して地下水が汚染されないために十分なしゃ水構造と漏出した際の検知システムや対策技術が求められている。

自然加圧修復システムは、2重しゃ水シート等の間に空隙のある充填層を設け、この充填層にコロイド溶液を充填することで、しゃ水シートが破損しても、破損箇所に難透水性の泥膜を形成し、自然に修復できるシステムである。今回、実際の処分場を想定した実規模の実証実験場を築造し、しゃ水シートの修復実験など行い所定の性能が確認されたので、その結果について報告する。

2. 実規模実証実験

2.1 実験の概要

本実験は、①コロイド溶液によるしゃ水シートの修復機能、②しゃ水構造の違いによる修復性能の相違、③コロイド溶液を制御装置にて充填・循環した状態での流体特性を把握することを目的に行う。

実証実験場の平面図・断面図を図-1に示す。しゃ水構造の断面は、図-2に示す3タイプを用いた。Aタイプは2重シートの充填層に砕石を使用したもの、Bタイプは充填層に高耐圧型のプラスチックドレーンを使用したもの、Cタイプはベントナイト混合土の上部に高耐圧型のプラスチックドレーンを敷設したものを採用した。図-1に示すようにAタイプ、Bタイプの規模は幅2m×延長30m、Cタイプでは幅2m×延長40mとした。しゃ水シートの上部には、保護土50cmと廃棄物の代わりに土を3m盛土している。各タイプの送水管、排水管は、切替弁で長さを、60m、120m、180mの3段階に変えることができる。また、2重しゃ水シート内の充填層に、コロイド溶液を設定水頭圧で充填および循環できる機構となっており、コロイド溶液の圧力制御は、制御装置により実際の最終処分場を想定した制御ができる。

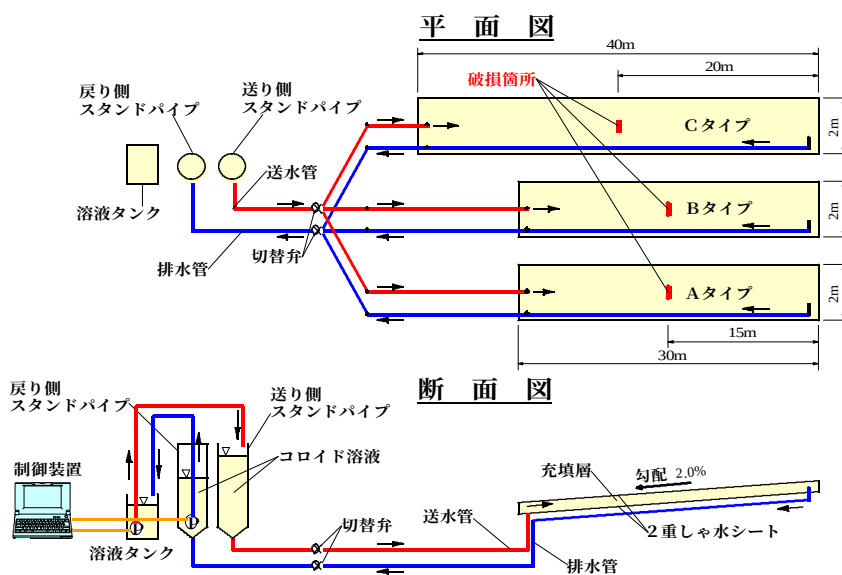


図-1 実規模実証実験概略図

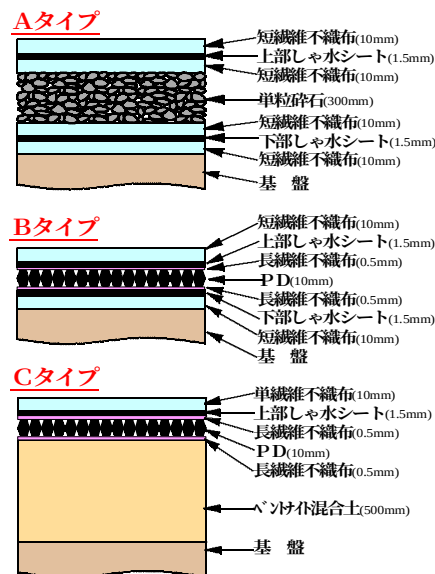


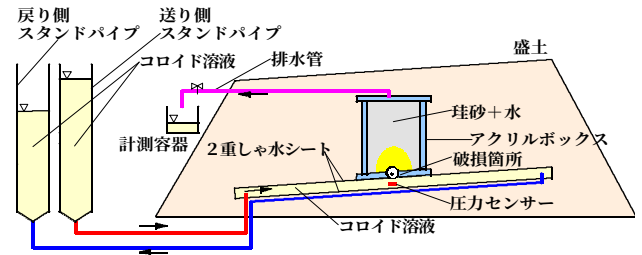
図-2 しゃ水構造断面図

Key words：廃棄物処分場／検知修復／コロイド溶液／しゃ水シート

連絡先：〒569-0034高槻市大塚町3-24-1浅沼組技術研究所 TEL:0726-61-1620 E-mail:ichikawa@tri.asanuma.co.jp

2.2 実験方法

修復機能を確認するための実験の概略図を図－3に示す。実験は、各タイプの長手方向の中央部で、上部しゃ水シートを破損させ、その上部に防水構造のアクリルボックスを設置し、その状況を観察しようとするものである。アクリルボックスには、7号珪砂を相対密度 80%で充填した。しゃ水シート破損部の大きさは、幅 1cm、



図－3 修復実験概略図

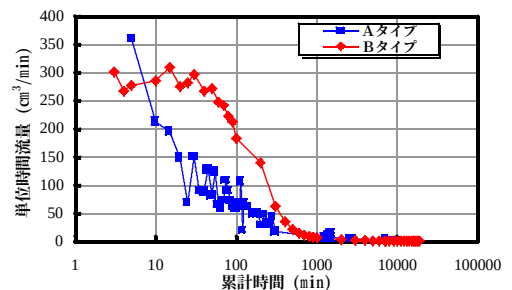
長さ 10cm とし、破損部近傍には、圧力センサーを設置してコロイド溶液の内部圧力が測定できるようにしている。実験の手順は、① アクリルボックス内に7号珪砂を相対密度 80%で充填し、飽和状態にする。② 送り側スタンドパイプ、戻り側スタンドパイプの水位を設定した値で制御しコロイド溶液を循環させる。③ アクリルボックス上部からの排水管を開くと、破損箇所から浸透してきたコロイド溶液と同量の水が排出される。④ 排出された水量の経時変化と内部圧力を計測する。

3. 実験結果および考察

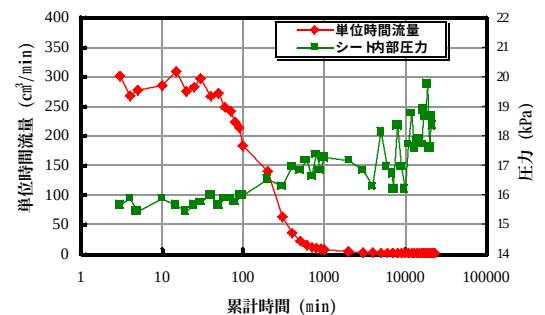
実験を行った結果、A、Bタイプで得られた単位時間流量の経時変化を図－4に示す。また、Bタイプで破損部近傍の内部圧力と単位時間流量の関係を図－5に示す。

図－4より、初期時におけるコロイド溶液の単位時間流量は、最大で、300～360cm³/minを示し、A、Bタイプともに約1,000分で流出量がゼロに収束していることが確認された。この時のコロイド溶液総浸透量は、A、Bタイプともに約70,000cm³であった。このことは、保護土の土質条件としゃ水シートの破損条件とが同等であれば、しゃ水構造に関係なく、一定の時間で収束するものと思われる。今後、破損規模を変化させた室内実験を行うことによって、破損の規模を把握できる可能性がある。

図－5より、実験開始前における破損箇所の内部圧力は、16.7kPa あったのが、実験を開始した後、破損部分の内部圧力は15.2kPa まで低下した。その後、コロイド溶液の浸透量が減少し始めた実験開始後 100 分から内部圧力の上昇がみられ、浸透量がゼロに収束した 1,000 分で実験開始前の圧力に回復した。この



図－4 単位時間流量の経時変化



図－5 単位時間流量と内部圧力の関係

ことから、内部圧力の変化で、しゃ水シートの破損を検知でき、修復が完了したことも確認できる。また、浸出水の水頭圧と2重シート内部圧力の差圧を管理する場合、同規模程度の破損であれば最低 2.0kPa 以上の差圧を確保する必要があることがわかった。

4. まとめ

実規模実証実験の結果より、実規模のシステムにおいても、コロイド溶液を圧力制御することによって、しゃ水シートの破損を修復可能であることが確認された。また、実際の最終処分場と同様な条件下で、コロイド溶液の充填や循環などを行ったことで、コロイド溶液の流体特性を把握することができた。今回の実験結果とこれまで行ってきた実験結果から、自然加圧修復システムの実用化が可能であると判断している。最後に、自然加圧修復システムの開発は「ゲルシステム研究会」において共同で開発を進めてきたものである。

【参考文献】1) 市川隆文他:最終処分場における自然加圧修復システムの開発,土木学会第53回年講第7部,pp.76-77,1998.

2) 市川隆文他:自然加圧修復システムの開発(その1実規模充填環流実験),土木学会第54回年講第7部,pp.464-465,1999.

3) 中村隆浩他:自然加圧修復システムの開発(その2実規模破損実験),土木学会第54回年講第7部,pp.466-467,1999.