

# 最終処分場における自然加圧修復システムの開発（その１）

地域地盤環境研究所 正会員 本郷隆夫 (株)奥村組 ○正会員 大塚義一\* 豊順洋行(株) 正会員 水野克巳

## １．はじめに

最終処分場の建設技術において高い安全性と信頼性を有したしゃ水システムとして、自然加圧修復システムの開発を行ってきた。

しゃ水シートの破損に対して本システムでは、流動特性が水に近いコロイド溶液を用いて新しいしゃ水膜を即時に自然形成することでしゃ水性能を自己修復し、浸出水の外部漏洩を防止する。また、本システムの開発に伴って行った各種の実証実験においては、所定の機能と実用化に対する有効性を確認した。

本報では、システムの概要として加圧と修復に関する基本原理やシステムの構成と特長を述べるとともに、開発で実施した実験項目などについても紹介する。

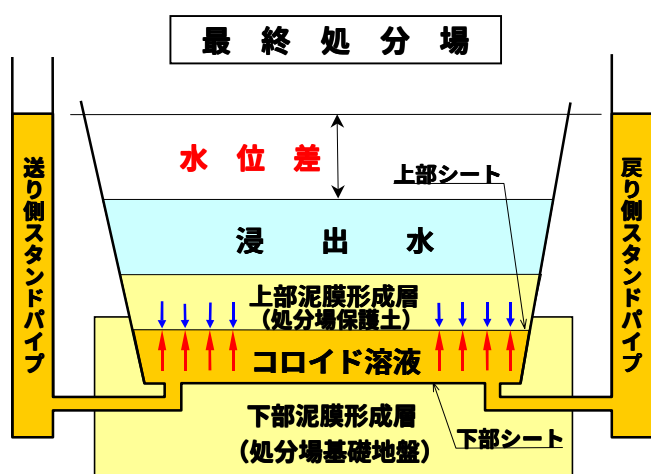
## ２．自然加圧修復システムの概要

### 2.1. システムの基本原理解

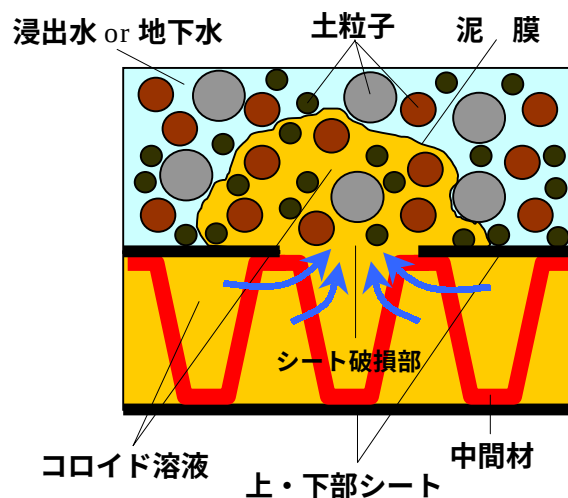
自然加圧修復システムでは、図－１に示すように、処分場内の上部シートと下部シートによって密閉された空間と連通している２種類のスタンドパイプ内に、水に近い流動特性のコロイド溶液を浸出水水位よりも高く貯留する。この状態において上下部シートには、スタンドパイプ内のコロイド溶液高さに応じた圧力と浸出水水圧および処分場外部の地下水圧が作用している。上・下部シートの破損時には、コロイド溶液の圧力が浸出水や地下水の水圧よりも大きいため、処分場保護土や基礎地盤内に溶液が浸透することで浸出水の外部漏洩を防止する。さらに、コロイド溶液は土粒子を浸透する過程で物理・化学的な特性により、図－２に示すように保護土や基礎地盤内に難透水性の泥膜を形成し、シート破損部周辺に新しいしゃ水膜を構築する。２重シート内には、コロイド溶液の充填スペースを常に一定に保持するために、中間材と呼ばれるスペーサーを設置する。また、上・下部のシート保護および泥膜形成の促進を目的として、上・下部シートには各シート両面に特殊な不織布を敷設する。

### 2.2. システムの構成

自然加圧修復システムを実際の処分場に適用する場合には、図－３に示すように各スタンドパイプやシートとの連通管を収納する監理塔や監理廊を処分場周辺に設置する。また、システムの安定性と品質保証を確保するために補助設備がある。さらに、コロイド溶液によるしゃ水性とシート内圧力の制御性を考慮して、しゃ水方式の



図－１ システムの基本原理解



図－２ シート破損時の修復原理解

自然加圧修復システム・コロイド溶液・しゃ水システム・２重しゃ水シート・廃棄物処理施設

\* 〒107-8429 東京都港区元赤坂 1-3-10 (株)奥村組東京本社環境プロジェクト室 TEL 03-3585-4126

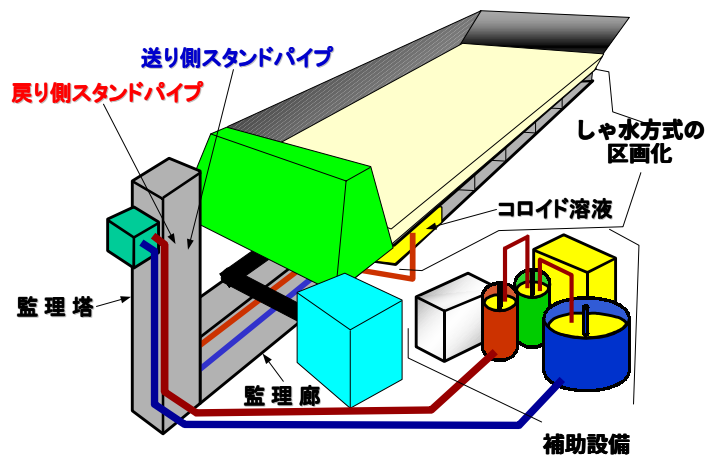


図-3 自然加圧修復システム型処分場の概念

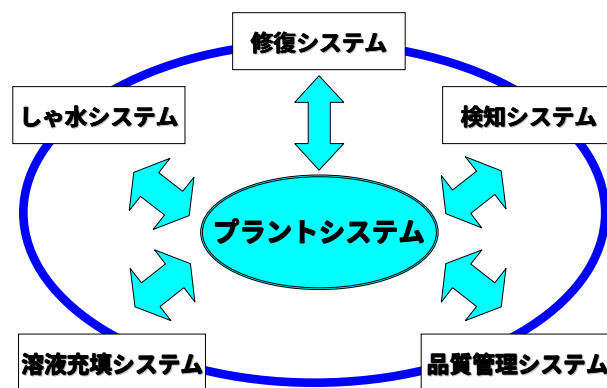


図-4 システムの構成要素

区画化を行う。区画化を行うことで、あらゆる規模や形状の処分場にシステムを適用することが可能となり、区画単位でシート破損の検知を行うことができる。

自然加圧修復システムは、図-4に示すように、5つの基本システムと基本システムを実行するプラントシステムと呼ばれる動作システムから構成されている。溶液充填システムは、2重シート内に空気を残留させずにコロイド溶液を充填したり、シート内の溶液品質を長期的に確保するために溶液を還流する機能を有する。しゃ水システムは、処分場内の浸出水を外部環境から常時遮断した状態で水処理設備へ輸送する機能を有する。修復システムは、シートが破損した場合にコロイド溶液が泥膜を効率的に形成するように溶液圧力を制御する。検知システムは、各区画のスタンドパイプ内にある溶液水位を常時監視し区画単位でシート破損状況を検知する。品質管理システムは、コロイド溶液の流動性能としゃ水性能を所定のレベル以上に確保するための品質管理を行う。プラントシステムは、基本システムが各機能を最適に実行するように各種動作機器を制御する機能を有する。

### 2.3. システムの特長

自然加圧修復システムの主な特長は以下の通りである。

- ・シートの破損を即時に無人で修復可能である
- ・シート破損の時間・場所・回数に制限なく修復可能である
- ・外部に汚染物質を漏らさない機能を有している
- ・システムの作動原理が単純で安定性がある

## 3. 実験項目

自然加圧修復システムの開発においては、コロイド溶液といった特殊な材料を使用することから、表-1に示す要素実験と実規模実験を行いシステムの性能や有効性を確認した。また、コロイド溶液の長期的な安定性や耐久性に関しては、現在も継続して実験を行っている。これらの実験結果を基にシステムにおける各種の設計法を考案した。

## 4. おわりに

しゃ水シートの破損に対しても十分なしゃ水効果を発揮する他に類のない処分場のしゃ水技術を開発した。今後は、設計手法の確立と施工性や経済性を含めたシステムの詳細検討を行う。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よる共同研究・開発である。

表-1 開発で実施した実験項目

| 実験名   | 実験期間                                       | 実験内容                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 要素実験  | 確認実験 透水性能<br>平成8年12月 実験開始<br>平成9年4月 実験完了   | 中間材として使用する材料を特定するために、水とコロイド溶液を用いて砕石やプラスチックドレーンの透水性を室内で実験した<br>不織布材料を特定するために、水とコロイド溶液を用いて各種不織布の透水性を室内で実験した |
|       | 確認実験 しゃ水性能<br>平成9年12月 実験開始<br>平成10年6月 実験完了 | コロイド溶液による破損シートの修復特性を確認するために、泥膜を形成する保護土種類や土質の力学的特性、さらに浸出水の水質をパラメータとして、コロイド溶液のしゃ水性能を室内で実験した                 |
|       | 確認実験 耐久性能<br>平成11年2月 実験開始<br>継続中           | コロイド溶液の長期安定性を確認するために、溶液作液時に各種の分散材を混合し、さらに溶液が様々な環境条件下でどのように物性変化するのかについて室内で長期間の実験を現在も継続している                 |
| 実規模実験 | 実証実験 実規模<br>平成9年7月 実験開始<br>平成9年8月 実験完了     | 実規模レベルにおいて、コロイド溶液がシート内に充填・還流することが可能であるか、また中間材内での溶液流動性などを定性的に確認するため、さらに実規模の状態でのしゃ水性能を確認するために屋外で実験した        |
|       | 実証実験 システム<br>平成10年7月 実験開始<br>継続中           | 実規模レベルにおいて、自然加圧修復システムの各種性能を総合的・定量的に確認するために、屋外で長期間の実験を現在も継続している                                            |