

清水建設株式会社

土木事業本部 技術第1部
環境グループ 大野文良

●最終処分場の関連技術

安全で安心できる廃棄物最終処分場作りには、計画地にあった最適な遮水シートを採用し、充分に管理された施工を行い、埋立管理中の確実なモニタリングの実施とその異常時への対策、遮水シートに負担となる水圧をかけないための浸出水の集排水管などを最適に組み合わせた『多重安全型の処分場』が望ましい。その要素となる、電気式漏水検知システム<STライナス>と、注入による遮水シートの補修工法<SPREAD工法(スプレッド工法)>を紹介する。

1. STライナス

STライナスは、遮水シート内に組込んだセンサー(線電極)を利用して、遮水シートの漏水位置を電気的計測(パルス法)により特定する経済的で信頼性の高いシステムである。

1) 漏水検知システムの概要

(1)漏水検知用センサー入り遮水シート

本シートは図-1に示すように上下に表面遮水材料(ポリエチレン、合成ゴム等)を用い、その間にセンサー線を織り込んだ基布(ポリエステル補強繊維)を挟み込み一体化したものである。高強度高伸度の基布は、優れた強度を持ちながら、地盤の変形にも追従できる性能を兼ね備えている。また、引き裂きや突き破りに対し基布があることで破損の広がりを抑制する効果が顕著となっている。これは基布の効果によりシート引き裂き開始点が高く、またその引き裂きが隣接する繊維により抑制されるからである。

(2)漏水検知のフロー

■ STEP 1 <漏水発生検知>

シート破損に伴う漏水(浸出水)発生をセンサーの絶縁抵抗の変化により検知しその状況をコンピュータ画面に表示する。

■ STEP 2 <漏水位置特定:パルス法>

可搬型の漏水位置特定器により漏水位置を特定する。パルス法とは、漏水位置特定器からパルス信号をセンサーに流し、その信号が浸潤部で反射してくることから距離を算出し損傷部位置

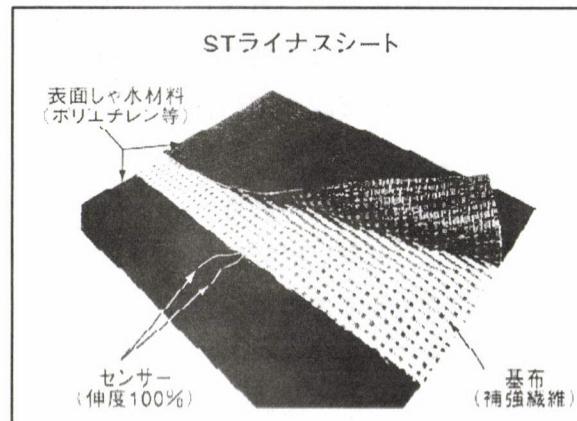


図-1 STライナスシート

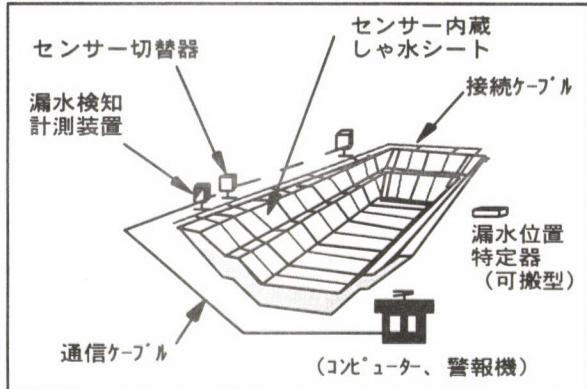


図-2 システムの構成

を特定する方法である。

2. スプレッド工法（広範囲薬液注入補修工法）

廃棄物埋立層が深い場合に地表から薬液を注入することにより遮水シート破損部周辺を不透水化し、漏水を止める新補修工法。本工法のネーミングは、薬液が浸透して従来のものよりも大きく広がるという特長より、英語の＜広がる：Spread＞から命名した。

1) 新しい注入補修工法の特徴

①漏水検知システムの検知精度範囲をカバーするように広がる注入補修。

②漏水個所周辺の保護土とその下の不織布を固化、不透水化できる。

③補修箇所に長期耐久性が期待できる。

2) 実大規模フィールド実験

(1) 使用薬液：長期耐久性に優れた活性シリカ系の恒久性薬液の中から広範囲に浸透する薬液（日本化学工業株製）を使用した。

この薬液は、水に近い密度と粘性を有する無色無臭、無毒の材料である。

(2) 薬液の注入状況

注入中は、観測井により水質を監視し、破損部上を薬液が覆ったことを確認した。薬液は半径4m以上広がり、54時間で 24m^3 を注入した。

(3) 保護土の固化状況

保護土は注入管を中心に円錐に近い形状に広がり、固化範囲は半径4m以上にわたった。この固化土の内部には未改良部や空洞等はなく一様に固化していた。固化土の一軸圧縮強さは、平均で $q_u=126\text{kN/m}^2$ 、透水係数は $k=1\times 10^{-7}\text{cm/sec}$ オーダーが得られた。

(4) 不織布の不透水化

図-4に不織布に薬液が浸透した状況のクローズアップを示す。ゼリー状に固化した薬液が不織布の内部まで浸透しており、この不織布の透水実験では $k=1\times 10^{-7}\text{cm/sec}$ オーダーの透水係数が得られた。

清水建設は、ジオシンセティックス製品の施工者の立場として、より良いもの作りをつづけたいと願っています。

今後とも IGS 日本支部の会員の皆様方からのより一層のご指導をお願い申し上げます。

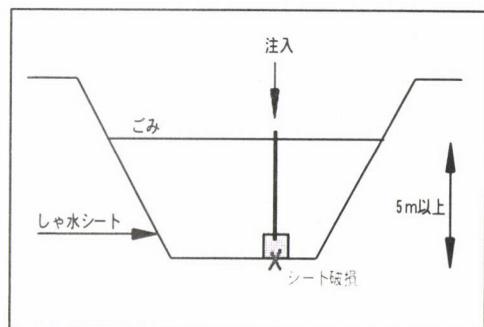


図-3 注入による補修

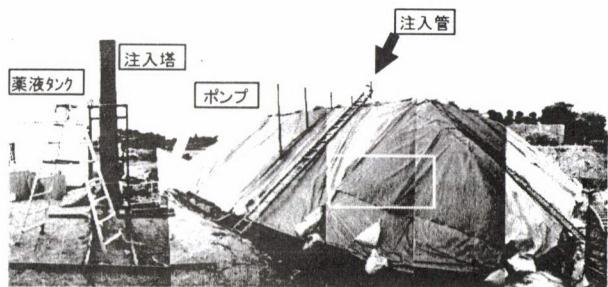


図-4 注入実験

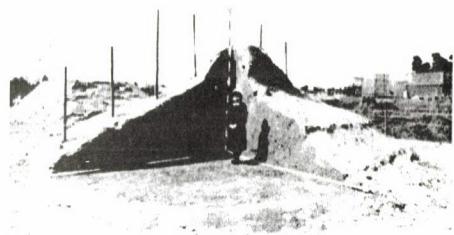


図-5 固化状況

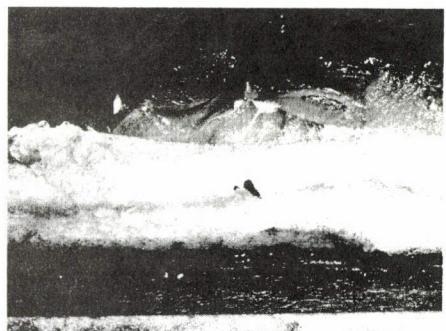


図-6 不織布の不透水化