

遮水機能検査システム『s-Can light』の開発

西松建設 正会員 ○平岡博明 田中 勉

正会員 宮崎啓一

基礎地盤コンサルタンツ 正会員 酒井幸雄 三木 茂

1. はじめに

最終処分場は、計画、建設、供用、閉鎖、跡地利用まで長期にわたって、環境に対する安全性を確保していなければならない。建設工事にあたっては最終処分場の引き渡し時において、しゃ水性能が十分機能していることが重要である。

建設工事において、しゃ水工の品質管理は、しゃ水シートの接合時において物理的な検査（真空検査、目視による検査等）、または、電気的な検査（スパーク法、電気抵抗等のチェック等）が行われているが、最終処分場の完成時には、通常、しゃ水シートの上に保護層があり、前述の検査方法ではしゃ水機能の品質を確認することができない。また、保護層を施工する際、しゃ水シートを損傷する可能性を否定できない。そのような場合には、電気的なモニタリングシステムを導入する手段しかなく、システムは大掛かりで高価なものとなる場合が多い。

そこで、施工段階における品質管理から竣工時の検査まで、しゃ水機能の品質を確認することを目的とした、電気的な手法を用いた安価で容易に検査が可能な、しゃ水機能検査システム『s-Can light』（写真-1 参照）を開発した。

2. s-Can light の概要

システムの構成を図-1 に示す。s-Can light は施工段階または工事完成時におけるしゃ水機能の品質検査を目的としたもので、1つの基準電極を基礎地盤側に配置し、5つの検知電極をしゃ水シート上に敷設される保護層（不織布、保護層砂等）に配置し、その一つの検知電極（以降移動電極と称す）は測定ごとに任意の測定ポイントへ移動させて、基準電極と全ての検知電極間に電流（交替直流）を流し、移動電極に流れる電流値の大きさを調べ、しゃ水シートの損傷の有無を探索するものである。



写真-1 s-Can light

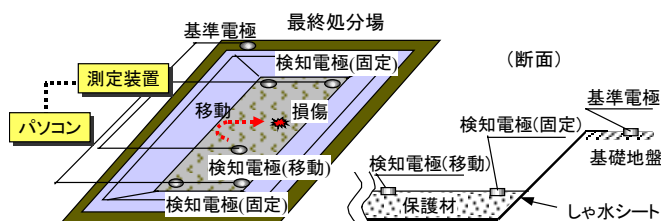


図-1 システムの構成

3. システムの原理

s-Can light の原理を図-2 に示す。s-Can light は電流法の原理を利用したもので、電気的に絶縁性を有するしゃ水シートの片面側に複数の検知電極を配置し、しゃ水シートのもう一方の片面側に基準電極を配置し、検知電極と基準電極間に定電流電源を接続する。しゃ水シートが健全な状態では基準電極と検知電極との間には電流の流れる回路が構成されていないため電流は流れない。しかし、しゃ水シートに損傷が生じている場合には、しゃ水シートによって分離された上下の領域が、周囲の水分などの導電材によって電気的に回路が構成され、基準電極と各検知電極間に電流が流れる。各検知電極に流れる電流値は、その電極配置によって変化する。損傷位置を取り囲むように複数の検知電極を配置し、このとき、移動電極（検知電極の一つ）と損傷箇所が近いほど、移動電極に流れる電流値は他の検知電極（固定された検知電極）に流れる電流値に対する比率が大きい。s-Can light はこの原理を利用し、しゃ水シートの損

キーワード：最終処分場、しゃ水機能、品質管理、竣工検査、しゃ水機能検査システム

連絡先：〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 TEL 046-275-0242, FAX 046-275-6796

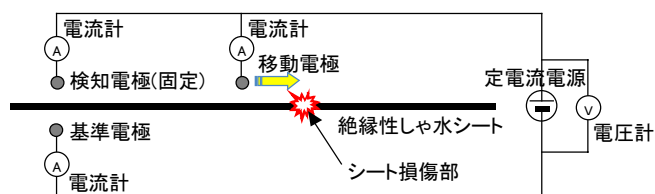


図-2 s-Can light の原理

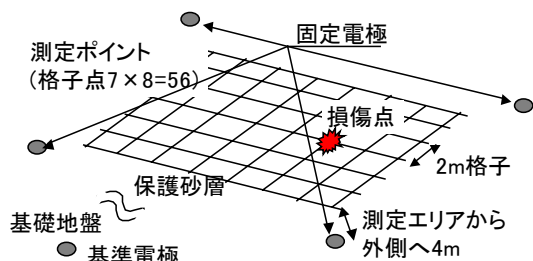


図-4 実証試験の測定ポイントおよび電極配置

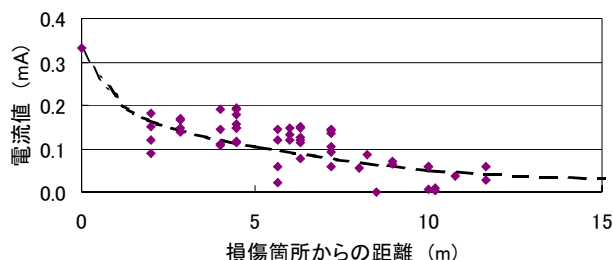


図-6 損傷箇所から移動電極設置場所までの距離に対する電流値の変化

傷の有無とその位置を検知する。

4. 最終処分場における実証試験

最終処分場の建設工事におけるしゃ水工の一部のエリアを利用して実証試験を行った。試験に供した遮水工の断面を図-3に示す。しゃ水シートには予め損傷箇所(約φ10mmの穴)を設け、その周辺に移動電極を設置する測定ポイント(8測点×7測点、2m間隔)を設け、損傷箇所、測定ポイントおよび各電極配置の位置関係を図-4に示す。

実証試験の測定結果を図-5に示す。ここに示したグラフは、各測定ポイントにおける移動電極に流れる電流値に対して電極の設置等に関する補正、処分場の周辺からの雑電流(損傷箇所以外から流れ込む電流)等の影響を処理した電流分布である。電流分布のピークを示した部位は、しゃ水シートに損傷を設けた場所である。また、損傷箇所から測定ポイントまでの距離とその電流値の関係を図-6に示す。本実証試験の結果から、測定データのバラツキはあるものの損傷箇所に近づくにしたがって電流値は増加

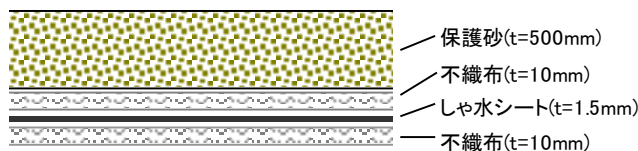


図-3 実証試験におけるしゃ水工断面

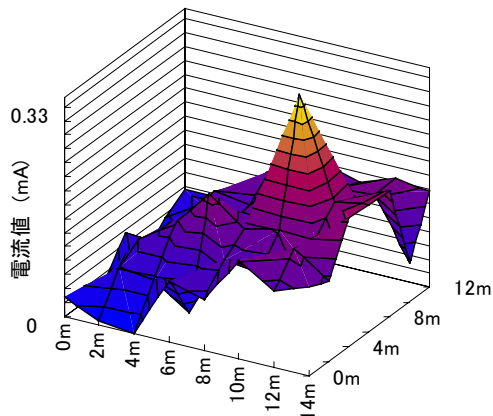


図-5 実証試験の測定結果

を示している。損傷箇所の直上の測定ポイントでは相対的に多くの電流が流れ、損傷箇所から2mの地点までは電流値の変化は著しく、損傷箇所から2m以上離れた地点では電流値の変化は少なくなっている。実際の検査において、しゃ水シートに損傷が存在していた場合、損傷箇所と任意に決める測点の位置は必ずしも一致しない。そのため、図-5および図-6に示したような鋭いピークは生じない場合があるが、これらの図から判断すると、2m間隔に測定ポイントを設けた場合には、十分に損傷箇所の特定が可能である。

5. おわりに

s-Can light はシステムがコンパクトで容易に使用することが可能なため、より信頼性の高い処分場の建設に役立つものと期待している。今後、システムの改良等により測定精度を向上させ、測定ポイントの間隔が広げられるようにしていきたい。

【参考文献】

- 1) 金丸信一他、電流法による最終処分場漏水検知手法の確立、第35回地盤工学研究発表会、pp.2527-2528、2000
- 2) 水野晋他、最終処分場における遮水機能管理システム「s-Can」の実証実験、第56回土木学会年次学術講演会、第7部 pp.32-33、2001