

海面処分場に適用可能な漏水検知システム（その1）

ーガード電極による検知性能の向上についてー

五洋建設(株) ○(正)柳橋 寛一 (正)小久保 裕 (正)羽田 晃
坂田電機(株) 山崎 宣悦 後藤 知英 池田 親

1. はじめに

最終処分場の技術上の基準の改正を受けて、『管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル』が発行された。同マニュアルには海面処分場に関する今後の技術開発課題が挙げられており、遮水シートの破損箇所を特定する漏水検知システムもその一つである。筆者らは、海面処分場に敷設する遮水シートに適用できる電氣的漏水検知システムを開発中である。今回、室内実験を実施し、漏水検知の可能性について調査したので報告する。

2. 実験の目的

これまで海面処分場において遮水シートの電氣的漏水検知が困難であるとされてきたのは、海水の電気伝導度の高さと迷走電流による検知能力の低下が原因である。この対策として、検知対象範囲を環状に囲う検知電極（ループ電極）と迷走電流を遮断する電極（ガード電極）を採用した（図1）。これらの対策による効果を確認し、ループ電極の大きさやガード電極の設置箇所の違いが検知性能に及ぼす影響を把握することが本実験の目的である。

3. 実験方法と実験ケース

図2～4に示すように、一辺1.5mのFRP製水槽内に遮水シートによる遮水工と漏水検知システムをモデル化した。大きさが異なる3種類のループ電極（大、中、小ループ）を遮水シートに近接する不織布に取り付け、形状や位置を変えた6種類のガード電極（A～F）を設置した。また、遮水シートには厚さ3mmのPVC製を、水の電気伝導度の調整には並塩を使用した。遮水シートの破損孔は、遮水シートの表裏を電線（ダミー破損電極）で繋ぎ模擬した。水槽の全景および電極等の設置状況を写真1に示す。

実験は、水槽端部の水面近傍に設置した印加電極に交流電圧（0.1～5V）をかけ、ループ電極を介して流れる電流を測定することにより実施した。実験ケースは表1に示すとおりである。

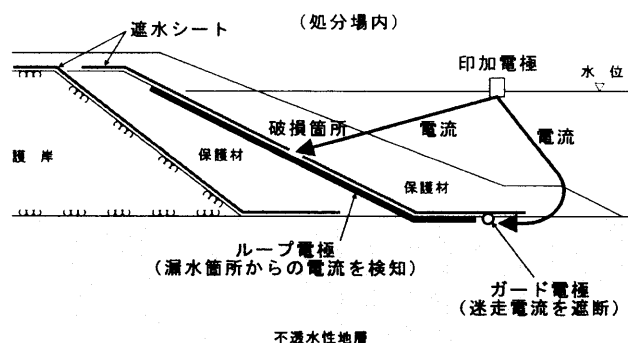


図1 漏水検知システムの概要

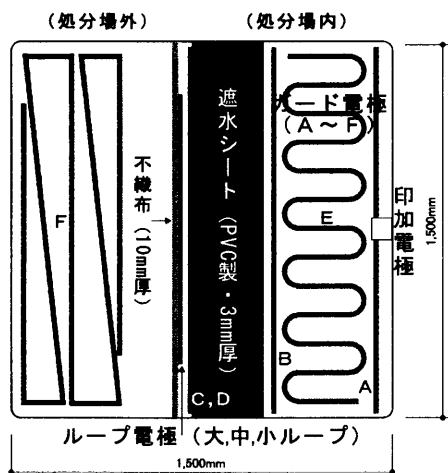


図2 実験水槽（上面図）

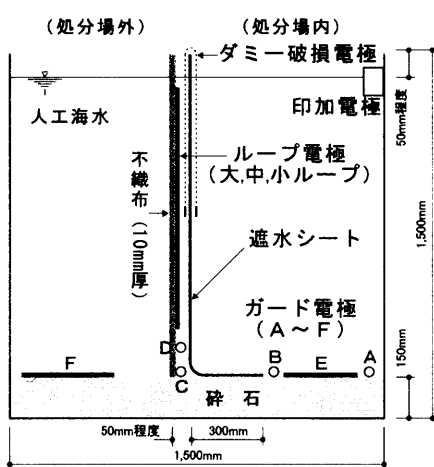


図3 実験水槽（断面図）

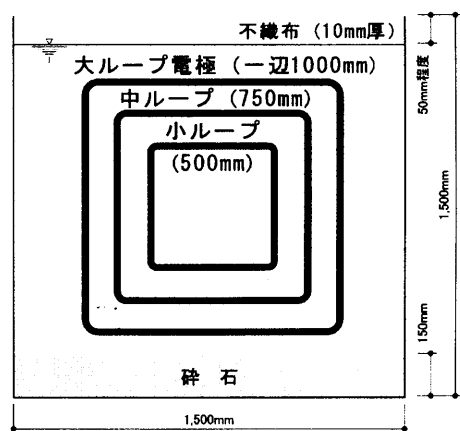


図4 ループ電極の設置位置（正面図）

キーワード 海面処分場、遮水シート、漏水検知

連絡先 〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8 五洋建設株式会社土木部門環境事業部 TEL 03-3817-7521

4. 実験結果

図5は、ガード電極を無効にした場合のS/N比（＝シートに破損がある場合にループ電極を介して流れる電流／破損がない場合の同電流）と水の電気伝導度ECの関係を示したものである。ECが大きくなるにしたがいS/N比が減少していることがわかる。陸上処分場での経験によると、漏水を検知するための条件はS/N比 $\geq$ 約1.5であることから、海水相当のEC下において漏水を検知することは難しいといえる。

図6は、ガード電極を有効にした場合のS/N比とECの関係を示したものである。ガード電極が無効の場合に比べてS/N比が大きく、検知性能が向上していることがわかる。ただし、図7に示すように、海水相当のEC下でS/N比 >1.5 であるのは、ガード電極がA+B+C+Dの場合のみである。このことは、ガード電極により漏水検知の性能は向上するが、実際に漏水を検知するためにはガード電極の配置が重要であることを示している。

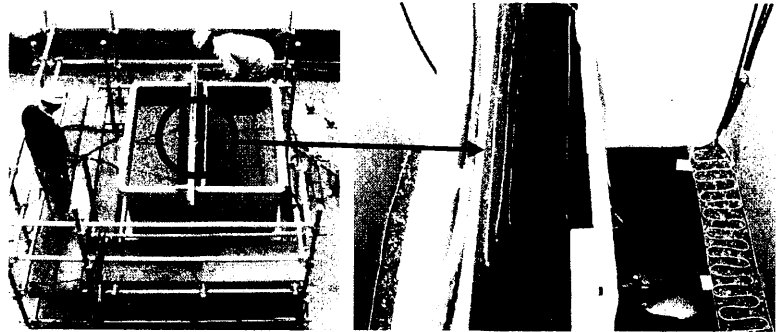
図5および7から、ループ電極の大きさの違いは、S/N比に大きな影響を及ぼさないことがわかる。

5. まとめ

本実験により、迷走電流を遮断するガード電極を設置することによって漏水の検知性能が向上し、海面処分場においても漏水検知が可能であることがわかった。最適なガード電極の配置については、今後の課題となった。

表1 実験ケース

ガード電極 の種類	ループ電極 の種類	電気伝導度 EC(mS/cm)		印加電圧 (V)
		処分場内	処分場外	
なし	大(□1000mm) 中(□ 750mm) 小(□ 500mm)	0.22(淡水相当)		5
A, B, C, D, A+B+C+D		2 4 4 2(海水相当)		0.1
全部(A～F)		6 6, 8 4	4 2	1



(実験水槽の全景)

(電極等の設置状況)

写真1 実験状況

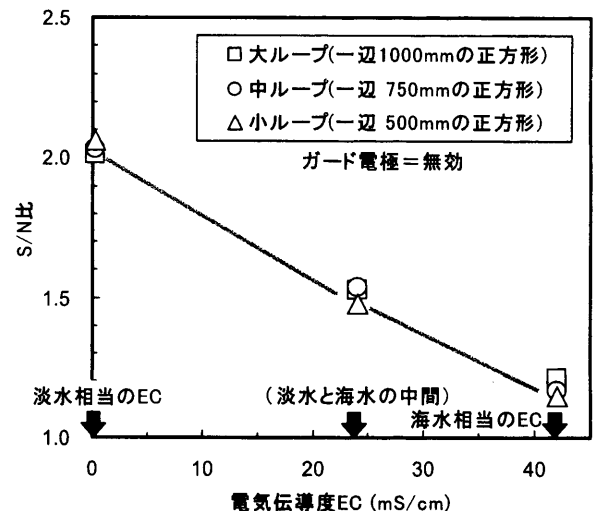


図5 S/N比とECの関係（ガード電極無効）

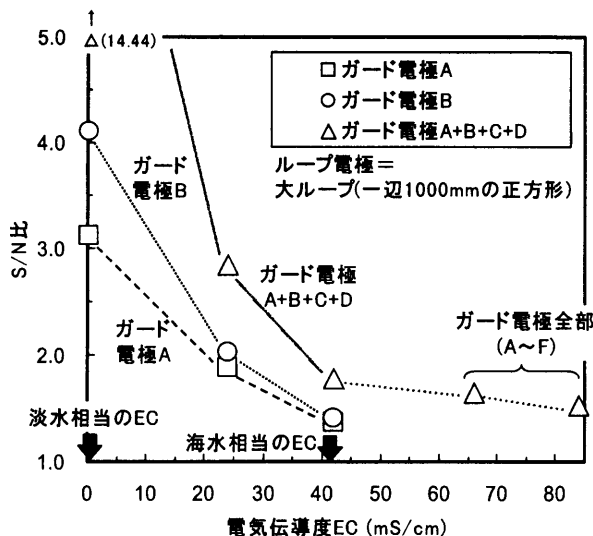


図6 S/N比とECの関係（ガード電極有効）

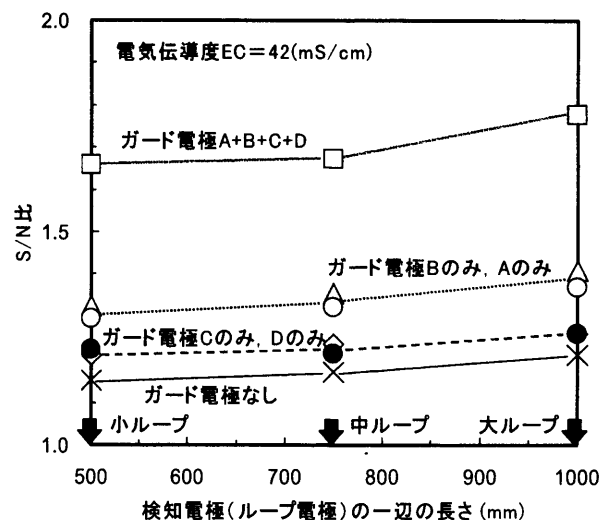


図7 ガード電極の効果

参考文献

- 管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアル, (財)港湾空間高度化環境研究センター, 平成12年12月。
- 嘉門雅史: 廃棄物埋立処分場の構造基準について, 廃棄物学会誌, Vol.10, No.2, pp.147-155, 1999年。