

海面処分場に適用可能な漏水検知システム（その2）

－検知可能な破損孔の大きさについて－

五洋建設(株) ○(正)小久保 裕 (正)柳橋 寛一 (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

現在、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。前報告「その1」では、ガード電極の設置による漏水検知性能の向上を確認し、海面処分場においても漏水検知が可能であることを示した。本報告では、前報告と同様の室内実験を実施し、検知可能な破損孔の大きさについて調査した。

2. 実験の目的

ガード電極を有効にした状態において、どの程度の大きさの破損孔まで検知可能であるか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

前報告の実験（前実験）では、写真2に示すように、遮水シートの破損孔を遮水シートの表裏を繋ぐ電線（ダミー破損電極）により模擬したが、本実験では、写真3に示すように、遮水シートに円形の穴を実際に開けることにより実施した。また、前実験では6種類の線状のガード電極（A～F）を使用した。本実験では線状4種類（A～D）と板状1種類（G）の合計5種類のガード電極を使用した。板状のガード電極Gは、ループ電極から処分場外へ10cmの位置に設置した。さらに、実施した実験の規模では、ループ電極の大きさの違いが検知性能に及ぼす影響は小さいことを前実験で確認しているため、本実験では大ループ電極のみを使用した。

その他の条件は前実験と同様である。実験水槽の概要を図8～10に、全景を写真4に示す。

実験ケースは表2に示すとおりである。表中の破損孔の直径が71mmの実験ケースは、26mmの穴と45mmの穴を一つずつ開けることにより実施したものである。また、ダミー破損電極を用いた実験ケースは、遮水シートに穴を開けた実験を行った後に穴を塞いで実施した。

表2 実験ケース

破損孔の直径(mm)	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	
2, 6, 13	A+B+C+D	大ループ (□1000mm)	45(海水相当)		1
6, 13, 26, 45, 71	全部 (A～D, G)				
(ダミー破損電極)					

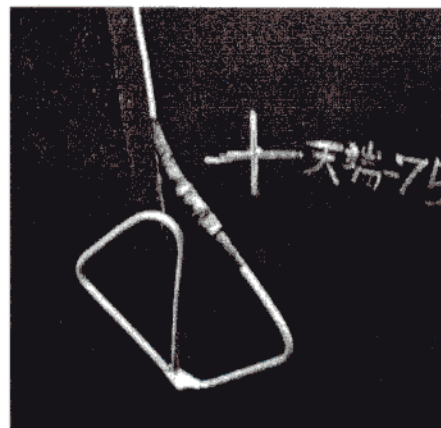


写真2 ダミー破損電極

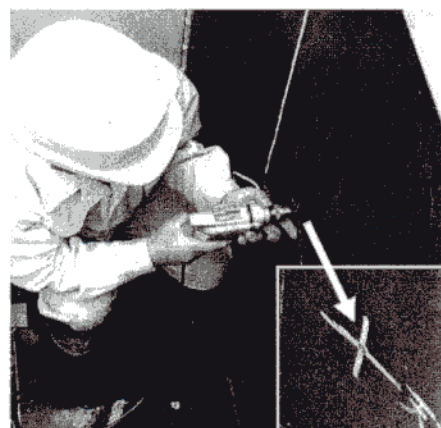


写真3 穴開け状況

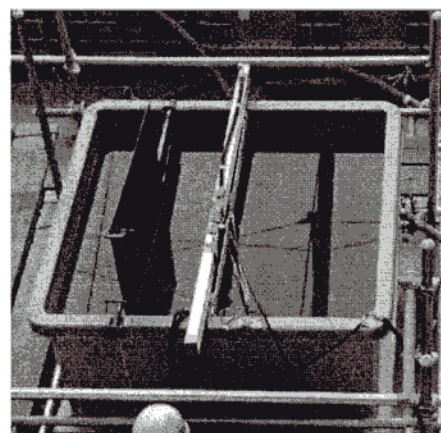


写真4 実験水槽の全景

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

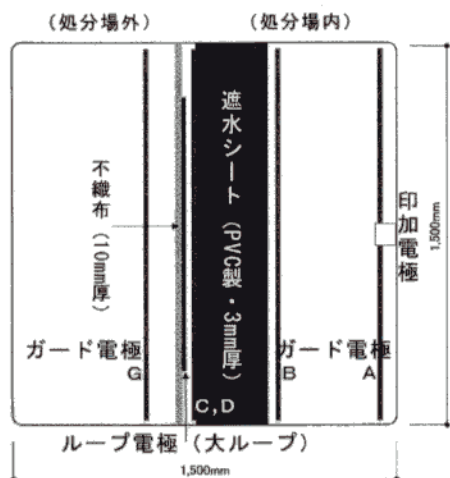


図8 実験水槽（上面図）

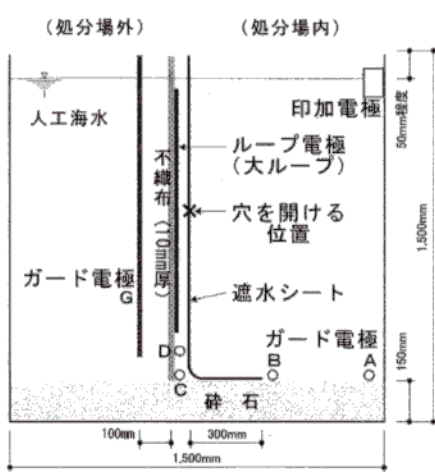


図9 実験水槽（断面図）

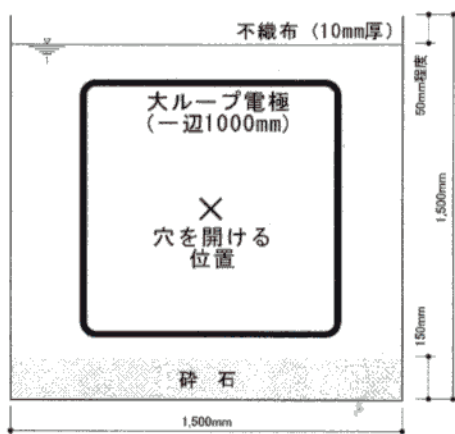


図10 ループ電極の設置位置（正面図）

4. 実験結果

図11にS/N比と破損孔の直径の関係を示す。図中の●印は、全てのガード電極を有効にした場合のS/N比～破損孔径の実験曲線（○印を結んだ黒実線）上に、ダミー破損電極を使用した実験ケースで得られた結果（S/N比=2.09）をプロットしたものである。これにより、ダミー破損電極の換算破損孔径は65mmであることがわかる。また■印は、ダミー破損電極を使用した前実験の中から、本実験のA～Dのガード電極を有効にした場合（□印）とほぼ同じ条件で実施した実験ケースの結果（S/N比=1.78）を抽出し、換算破損孔径=65mmとしてプロットしたものである。全ガード電極を有効にした場合（○印）とA～Dのガード電極を有効にした場合（□、■印）を比較すると、前者のS/N比の方が大きいことがわかる。これは、前実験と同様に、ガード電極を“強化”することによって検知性能が向上することを示している。

漏水を検知するための条件（S/N比 ≥ 1.5 ）を用いて、図11から検知可能な破損孔の直径を読み取ると、全ガード電極を有効にした場合には20～25mmとなる。A～Dのガード電極を有効にした場合においても、40mm程度の破損孔は検知可能であることがわかる。

5. まとめ

本実験により、ガード電極を効果的に設置すれば、直径20～25mmの破損孔を検知可能であることがわかった。今後は、より大きい規模における検知性能の評価や、最適なガード電極の配置を検討するための調査を実施する予定である。

論文執筆時点において、効果的かつ現実的なガード電極の配置パターンは考案済みであり、実際の海面処分場に適用することを想定した屋外実験を計画中である。

参考文献

- 柳橋寛一ら：海面処分場に適用可能な漏水検知システム（その1），土木学会第58回年次学術講演会講演概要集，2003年9月。

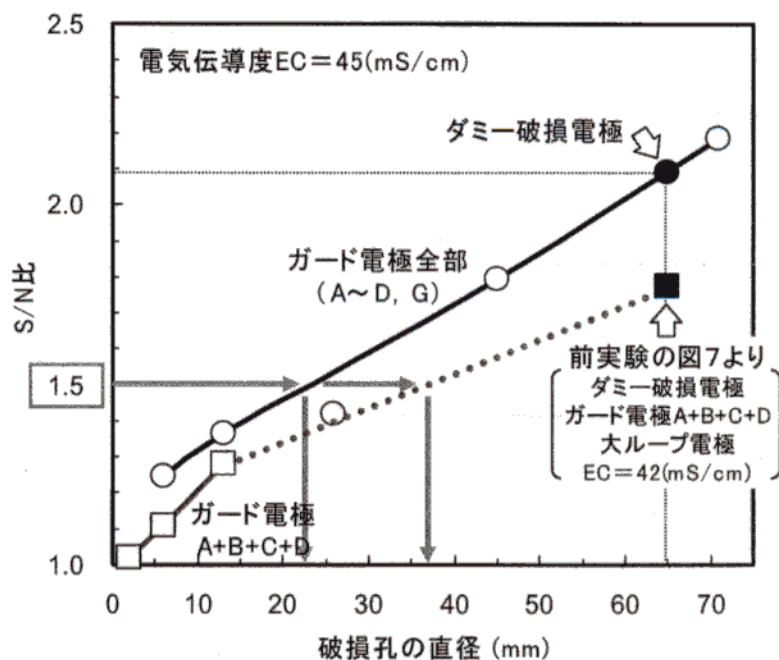


図11 S/N比と破損孔の直径の関係