

|         |     |        |
|---------|-----|--------|
| 坂田電機(株) | 正会員 | 長友 聖二* |
| 坂田電機(株) |     | 山崎 宣悦* |
| 坂田電機(株) |     | 遠藤 真一* |

## 1. はじめに

一般廃棄物の焼却灰を処分する施設として廃棄物処分場がある。処分場では底部に遮水シートを敷設することで、一般廃棄物に含まれる有害物質が降雨等の影響によって流出することを防止している。遮水シートが破損した場合、有害物質が地盤に浸透して地下水汚染等の環境に影響を与えることが考えられるため、遮水シートの健全性を監視するシステムが要求されている。

その監視システムの一方式として、遮水シートで電氣的に絶縁された処分場の内外に電極を置き、電圧を加えると、遮水シートに破損があれば破損箇所を通る電流が流れ、破損の有無で処分場内の電位や電流分布に変化が生じることから、漏水箇所を電氣的に検出する方法<sup>1) 2) 3)</sup>が実施されている。しかしながら、処分場における地盤の電氣的性質は一様ではなく、また長期的にみると廃棄物の堆積状態や降雨等によりさらにその性質が変化する等の外乱要因があり、遮水シートの健全性を監視することが難しくなる。そこでその影響を受けにくいシステムの開発が望まれている。

本報告では、処分場に敷設された遮水シートの健全性を監視するシステムにおいて、外乱の影響を低減できるシステムを開発したのでその効果について述べる。

## 2. システムの概要及び特徴

本システムの概略図を図1に示す。処分場では電氣的絶縁性を持つ遮水シートを挟み、シート上下で格子状になるように線状電極を配置している。この配置でシート破損箇所の位置を求める位置検出法と、シート下の地盤比抵抗を測定する四電極法の2種類の測定を行うことができる。

位置検出法は、選択した一本の電極に交流電圧を印加し（以下、印加電極という）、他の全ての電極は共通のアースに接続している。この状態で印加電極に対してシート反対側に配置した電極に流れる電流を順次測定すると、その電流は遮水シートの選択された電極の電氣的状況（破損の有無）を示すことになる。印加電極をシート片面分、順次選択すると処分場内の電流分布が求まり、遮水シートの破損の有無と位置を判定することができる。

遮水シートに破損がある場合、処分場内の電気伝導度が高い水が遮水シート下へ流れ込むと地盤の比抵抗が減少する。このことから四電極法に基づいて電極を順次選択して、比抵抗を測定することにより、遮水シート下の地盤の比抵抗変化から遮水シートの破損が検出される。

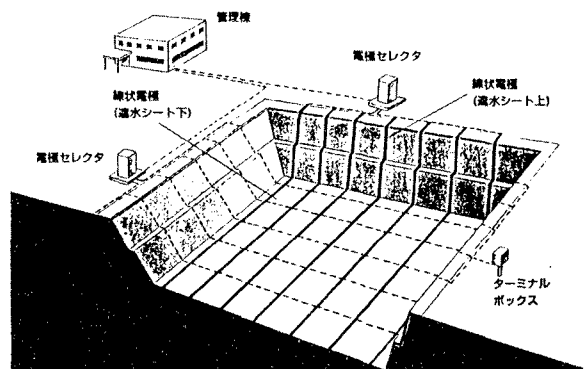


図1 システム概要図

キーワード：漏水検出、廃棄物、遮水シート、環境管理

\* 連絡先（〒202-0022 東京都保谷市柳沢2-17-20 TEL(0424)64-3111 FAX(0424)64-8311）

位置検出法では印加電極以外の電極はアース電位となるため、処分場全体に交流電圧を印加するのではなく、印加電極とそれを挟む両側の電極間（電極間隔が5 mのとき10 m幅）に帯状に電圧が印加されることになる。印加電極と直交して敷設された遮水シート反対側の各電極に流れる電流は、電極を挟む両側の電極で作る帯状（同じく10 m幅）の領域に存在する電流を集めた値となる。すなわち、遮水シート上下の電極各1本を選択したとき、上下電極を挟む両側の電極で囲まれた10 m角の範囲内の遮水シートの電氣的状況を示す電流値が得られる。言い換えると、広い処分場を10 m角に区切り、その区画内を測定するため、地盤の電氣的特性の不均一性による誤差を減少させ、複数の破損が生じた場合の位置の分離特性を向上させる特徴がある。

### 3. 測定結果

本システムによる測定例を図2、3に示す。測定を実施した場所の規模は、広さが1万m<sup>2</sup>、線状電極の間隔が5 mである。また線状電極の上電極がY方向、下電極がX方向である。このときのグラフの数値軸は電流値である。図2は遮水シートに破損が生じた場合であり、ピークで約12 mAの値を示している。その周辺では2～9 mAの値が4点あるが、それ以外の測定値は全て1 mA以下である。ピーク周辺で高い電流値が得られた理由は、破損部が電極交点よりずれた位置にあることによる。また、図3は遮水シートの破損を補修した場合であり、全測定値が1 mA以下であった。なお、本測定において四電極法による測定を行ったが、遮水シート下の地盤の比抵抗に変化はほとんど現れなかった。これは破損後の降雨が少なく、遮水シート下に水が浸透していないためと考えられる。

### 4. おわりに

全ての線状電極のアースを共通化することで、外乱の影響を減少させ、精度の高い遮水シートの漏水位置検出が可能であることが確認された。今後はすでに稼働している複数のシステムのデータを蓄積し、廃棄物の量と電流値及び分布の変化について観測していく予定である。

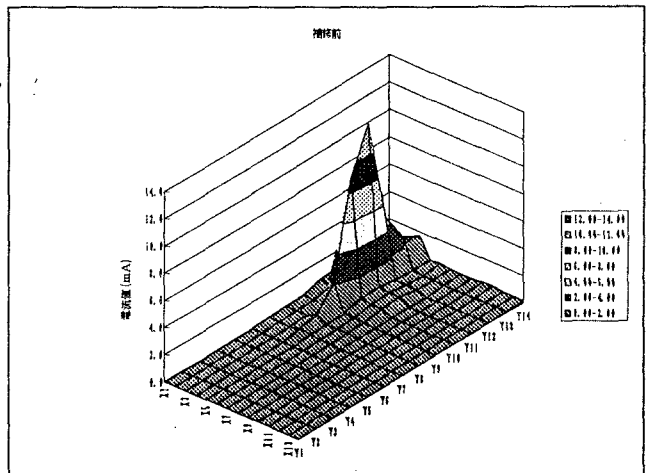


図2 シート損傷時の電流分布図

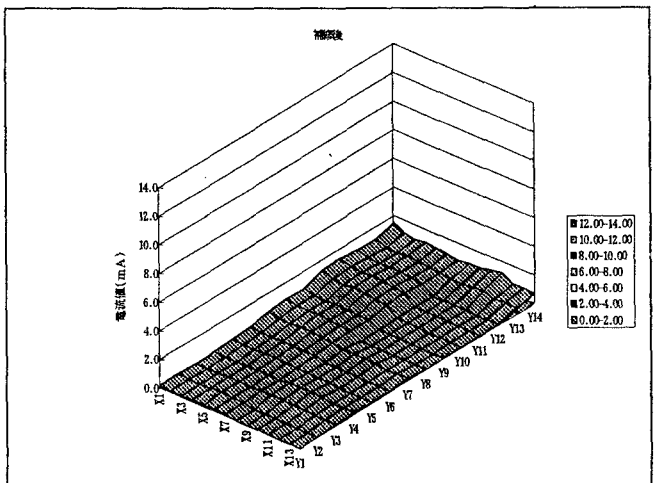


図3 シート損傷補修後の電流分

### 参考文献

- 1) 荒井他, 第4回廃棄物学会研究発表会「電氣的漏水検知システムを使用したシート防護方法の研究」
- 2) 荒井他, 物理探査学会第86回学術講演会「廃棄物処分場の漏水位置検出方法」
- 3) 田中他, 土木学会誌VOL78, N07, 1993「廃棄物最終処分場の漏水検知システム」