

II-557

最終処分場漏水検知システムの実験的考察

大成建設(株) 正員 臼井 直人
 国立公衆衛生院 正員 古市 徹
 " 正員 田中 勝
 大成建設(株) 押方 利郎

1. はじめに

最終処分場は、有害物質の主要な移行経路の一つであり、人や環境への最終的なバリヤーとして機能しなければならない。従って、最終処分場を環境保全施設としてとらえ、新たな環境汚染源とならないようにその機能を診断する必要がある。本研究では最終処分場の診断機能の一つとして考えられる監視技術に関連し、特に遮水機能障害の発生の有無とその発生位置を検知するシステムについて検討している。本システムは遮水シートの電氣的絶縁性に着目し、遮水シートの破損に起因した電位分布の歪みから漏水の有無とその位置を検知する方法であり、模擬処分場に水を入れ、水面で測定する場合と遮水シートの上で測定する場合等について実験を行い、検知の可能性を確認した。¹⁾ 本報では詳細なデータを得るため、新たに模擬処分場(160m×160m×12m, 1/40スケールを想定)を製作し、漏水位置の検知に影響を及ぼすと考えられる破損箇所の数、位置及び形状等を変えた実験を行い、新たな知見が得られたので報告する。また、測定結果をデータ処理することにより、漏水位置の推定精度を向上させる方法についても検討した。

2. 実験方法

1) 実験装置

図-1に示すような上部4m×4m、下部3m×3m、深さ50cmの模擬処分場を掘削し、厚さ1.5mmの塩ビ製遮水シートを敷設した。模擬処分場内には図-2のように水を入れ、外部電流電極、内部電流電極、基準電位電極及び測定用電位電極を設置した。測定用電位電極は遮水シートの上面に25cm間隔で182(14×13)個設置した。電位の測定には応用地質(株)製電気探査用測定器Mcohm(Model-2155)を使用した。

2) 測定方法

外部電流電極と内部電流電極間に電流を流し、模擬処分場内に発生した電位の分布を、基準電位電極と測定用電位電極間の電位差として測定した。各測定用電位電極で測定された電位差より等電位線図を作成し、その形状から遮水シートの漏水位置を調べた。

本実験にて実施した測定条件を以下に示す。

- ①漏水がない場合
- ②破損の大きさが異なる場合(φ0.2~9cm)
- ③破損が亀裂状の場合(長さ10~50cm)
- ④破損が複数の場合(間隔50~100cm、φ1.8~9cm)

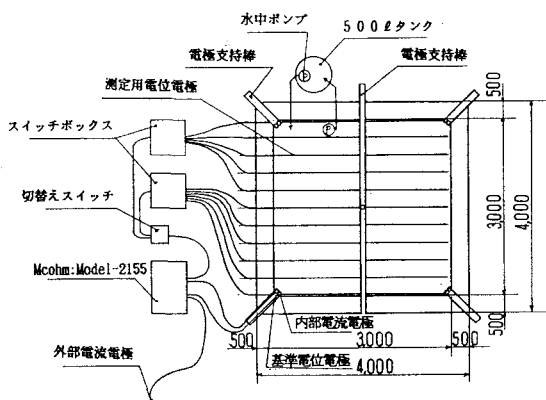


図-1 模擬処分場の平面図

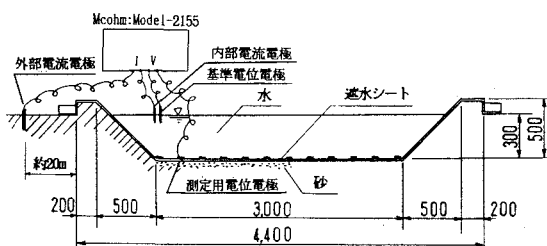


図-2 模擬処分場の断面図

3. 実験結果

漏水が発生すると図-3のような漏水位置を示す等電位線図を得ることができる。本実験では最小 $\phi 2\text{mm}$ の丸穴を遮水シートに開けたが、漏水位置は等電位線図に現れなかった。しかし、破損の大きさを $\phi 4\text{mm}$ とすると、図-3のように破損の位置が等電位線図に現れた。この測定結果より図-4に示す基本フローに基づき、電流電極の影響を消去し、漏水位置をさらに正確に算出することができた。また、破損の大きさを変え、等電位線図の変化を調べたが、電位場に影響を与える低抵抗異物が穴の上にあった場合²⁾等の区別が困難なことを考慮すると、等電位線図からだけでは破損の大きさについての言及は難しいと思われる。

図-5に長さ50cmの亀裂状破損を遮水シートに開けた時に得られた等電位線図を示し、データ処理して得られた漏水位置を+印で示した。この等電位線図からだけでは破損の形状を識別するのは難しいが、測定メッシュ間隔が25cmであることを考慮すると、三点横に並んだ測定点の電位差から亀裂状破損が推測される。

2個の丸穴を遮水シートに開けた場合の等電位線図を図-6に示す。この等電位線図からは複数の破損を識別することは難しい。図-7に図-4の方法で処理した等電位線図を示す。2個の破損位置が明確になり、それぞれの漏水位置を特定することができた。（測定メッシュ間隔が25cmなので、破損間隔が50cmでは困難）

4. まとめ

本実験では、実際の最終処分場で測定する場合の測定間隔を約10mと想定し、模擬処分場にて測定実験を行った。その結果、 $\phi 4\text{mm}$ の丸穴で、その位置を特定することができた。破損の形状、大きさを等電位線図から識別することは難しかったが、電流電極の影響を消去することにより、亀裂状破損の場合でも、複数の破損として漏水位置を算出することができ、破損の形状を推測することができた。また、漏水箇所が複数の場合も漏水位置の間隔と測定メッシュ間隔の関係から算出できることがわかった。

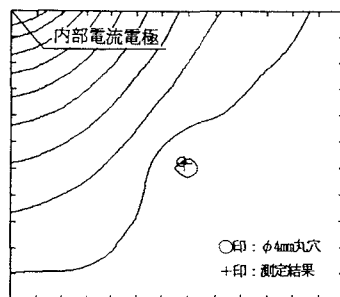


図-3 丸穴状の破損がある場合

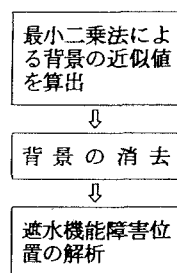


図-4 破損位置解析の基本フロー

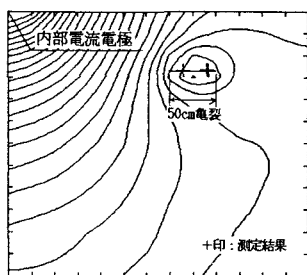


図-5 亀裂状の破損がある場合

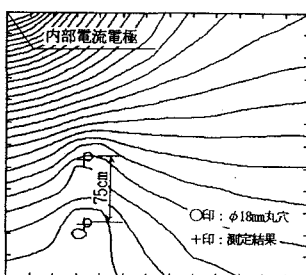


図-6 2個の破損がある場合

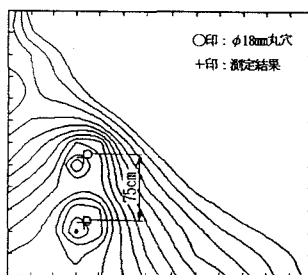


図-7 背景を消去した等電位線図

参考文献

- 1) 押方、川上、白井、金子、野口：“電気探査を用いた漏水位置検知法に関する研究” 京都大学衛生工学研究会第11回シンポジウム講演論文集 PP. 301-305. 1989.
- 2) 田中、古市、押方、白井、海老原：“焼却灰模擬処分場の遮水機能障害検知システムについて” 廃棄物学会第2回研究会講演論文集（掲載予定）1991. 10