

漏洩電流式漏水検知法による
遮水シート健全性検査
説明書

平成24年7月

応用地質株式会社

目 次

1. まえがき	1
2. 漏洩電流式漏水検知法	1
2-1. 漏洩電流式漏水検知法の概要	1
2-2. 漏洩電流式漏水検知法の測定方法	3
2-3. 測定精度に関わる要因	5
3. 検査方法	6
3-1. 測定内容	6
3-2. 検査手順	7
検査実施例（現場写真）	9

1. まえがき

本説明書は、廃棄物処分場における遮水工の健全性を、電気式漏水検知システム（漏洩電流式漏水検知法：仮設電極方式）を用いて、検査する方法についてとりまとめたものです。

2. 漏洩電流式漏水検知法

2-1. 漏洩電流式漏水検知法の概要

本手法は、地質調査等で多くの実績を持つ電気探査技術を応用して開発された漏洩電流式漏水検知法を用いて、廃棄物処分場の遮水工の健全性を検査するものです。

図-1に電気式漏水検知システムの原理を示します。

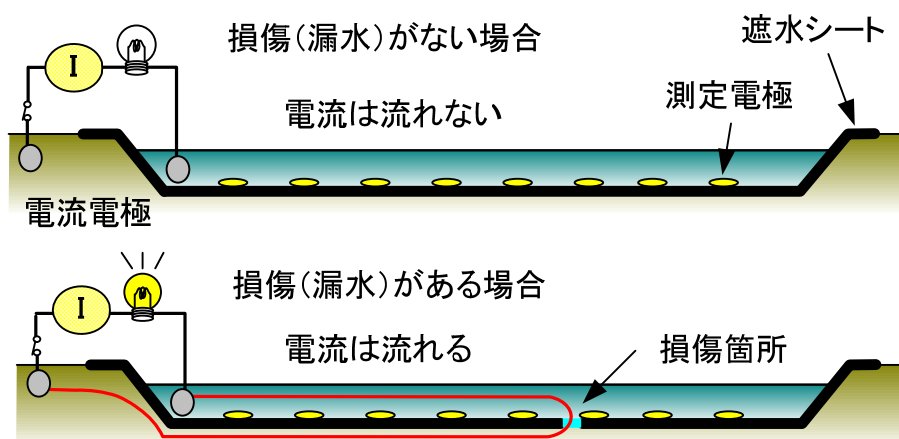
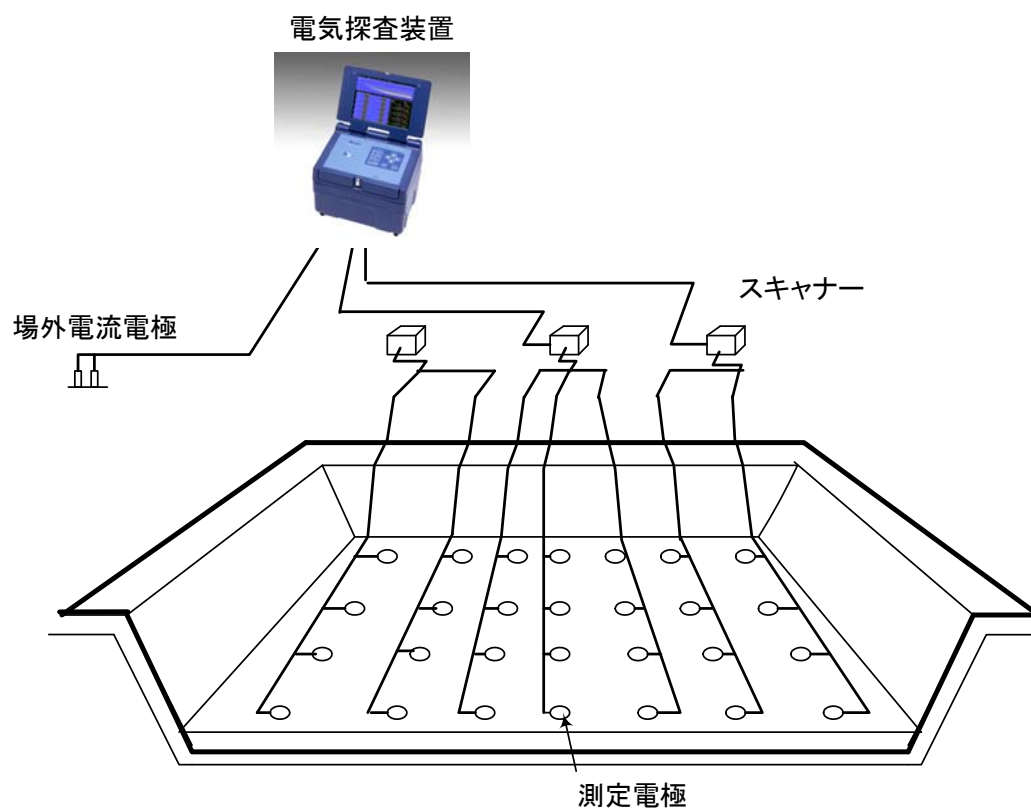


図-1 電気式漏水検知システムの原理（模式図）

通常、廃棄物処分場に設置される遮水シートは、電気を通さない絶縁物質（ポリエチレン樹脂等）で作られています。処分場全面に敷設される遮水シートが健全な場合（損傷や漏水が無い状態）、処分場の内部に設置した電極と処分場の外部に設置した電極間に電流を流しても、遮水シートによって電流が遮断されるため電流は流れません。しかし、遮水シートに損傷が生じ漏水が発生すると、漏水箇所から漏れ出した水を介して電流も漏洩するため、処分場の内部に設置した電極と処分場の外部に設置した電極間で電流が流れることになります。

このように、遮水シートの絶縁性と処分場の内外に設置した電極を利用して、漏水箇所から漏洩する電流の有無と電流の漏洩位置を調べる方法が、電気式漏水検知システムです。電気式漏水検知システムでは、遮水シートから漏洩する電流の変化を、電流、抵抗、電圧の変化として捉えます。

図－２に漏洩電流式漏水検知法の概念図を示します。



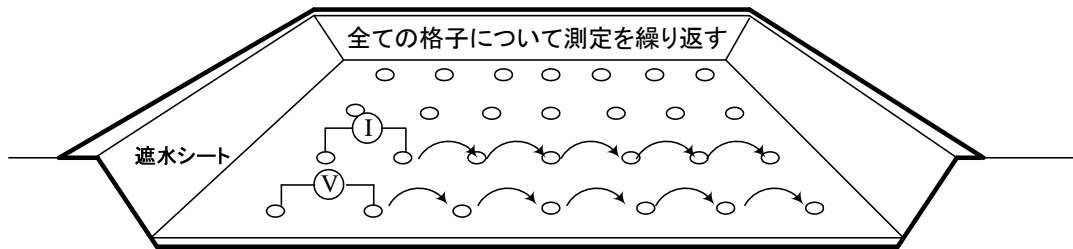
図－２ 漏洩電流式漏水検知法の概要

本手法では、遮水シート上に測定電極、処分場内外に電流電極を配置して、検知測定を行います。なお、本手法による検査対象範囲は、遮水シート上に保護土が施工されている範囲および廃棄物が埋め立てられた範囲で、遮水シートから漏水が発生していること（損傷箇所から電流が漏洩すること）が適用条件となります。

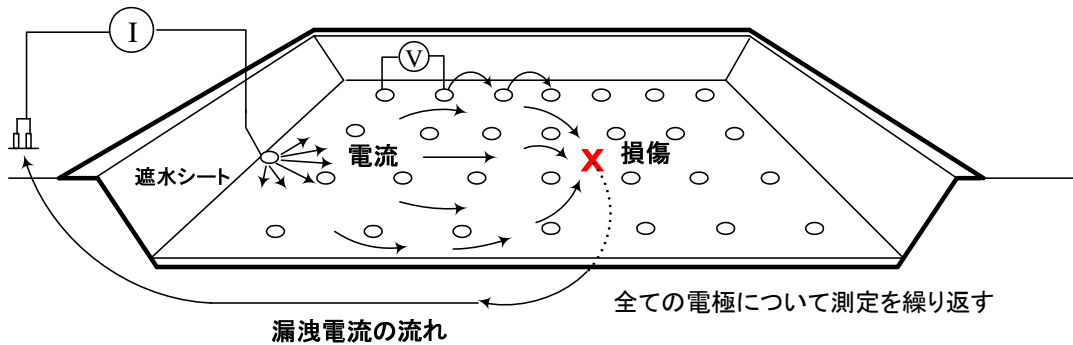
2-2. 漏洩電流式漏水検知法の測定内容

漏洩電流式漏水検知法の測定内容を、図-3に示します。

- (1) 遮水シートが損傷している場合、処分場内と場外に設置した電流電極間で通電すると、電流は遮水シートの損傷箇所から漏洩します。この状況を処分場内に面的に配置した測定電極で測定することにより、電流が漏洩している場所(損傷箇所)を特定することができます。
- (2) 比抵抗測定: 電極格子の4個の電極を用いて、処分場内の比抵抗(電流の流れ易さ)分布の測定を行います。



- (3) 電界分布測定: 処分場内の電流電極と場外の電流電極で通電し、測定電極で処分場内の電界(電流広がり)分布の測定を行います。



- (4) 比抵抗分布と電界分布の測定データから、遮水シートを貫いて外部へ流出する電流強度(漏洩電流量)の分布を計算によって求めます。遮水シートが損傷していない範囲では、漏洩電流量はほとんどゼロになります。遮水シートが損傷している箇所では、非常に大きな漏洩電流量を示します。

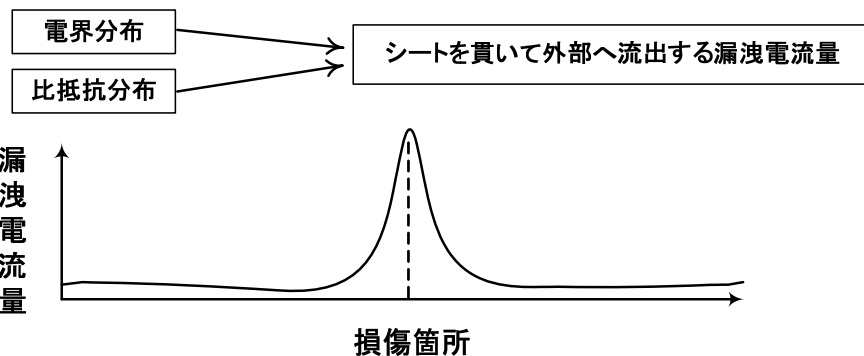


図-3 漏洩電流式漏水検知法の測定内容

このようにして、電極格子の各点で求められた漏洩電流量分布を、平面的に表示することにより、遮水シートの漏水箇所を検知することができます。

本手法を用いて検知測定を実施した事例（モデル実験）を、図-4に示します。

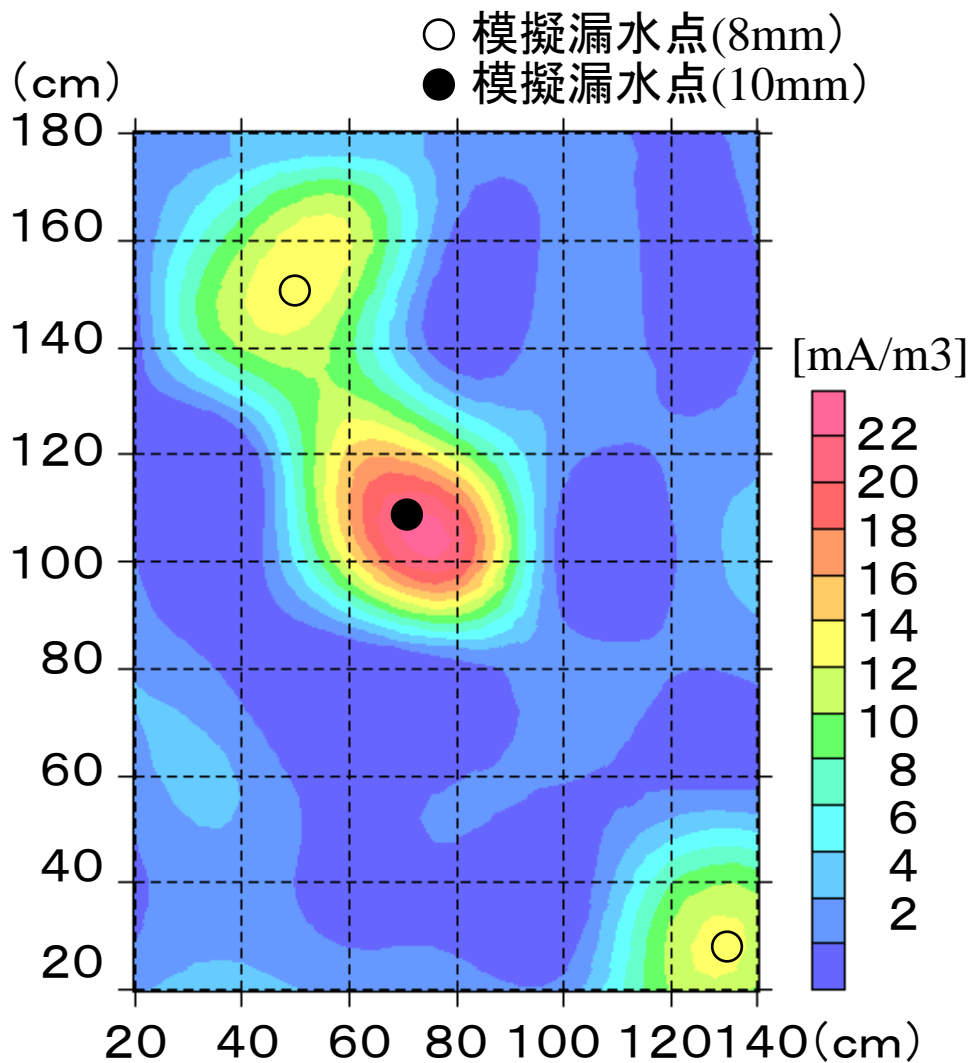


図-4 モデル実験の漏洩電流量分布図

図-4、3カ所の損傷がある場合のモデル実験結果です。3カ所の損傷のうち、1カ所は直径10mmの損傷、残り2カ所は直径8mmの損傷です。3カ所の損傷は、いずれも明瞭に検出されています。また、本手法により漏洩電流量の大きさから、複数の損傷の相対的な損傷規模を推定することができます。

2-3. 測定精度に関わる事項

検知測定のポイントは、「遮水シートから漏洩する電流を検出する」ことにあり、遮水シート損傷以外の要因で処分場の内外において漏洩電流が発生した場合、測定精度が著しく低下する場合があります。

その他、測定条件・精度に関わる事項を以下にまとめます。

1) 遮水シートは絶縁体であること

- ・当該処分場で使用されている遮水シートが絶縁物質であること。

2) 電気的な漏洩構造の影響を最小限にする

- ・当該処分場の遮水シート外周部に土被りがある場合、この土を通じて処分場の内外で電流が漏洩する可能性があり、遮水シート外周部を露出するなどの絶縁対策が必要となります。

3) 浸出水ならびに浸出水集排水管の影響

- ・当地での浸出水集排水管の材質を確認する必要がある。

4) 検査箇所が湿潤していること

- ・損傷箇所が乾燥状態にある場合、漏水箇所として検知できないため、検査範囲の遮水シートが湿潤している必要があります。

5) その他

- ・電気的な漏洩構造の影響が非常に大きい場合、漏洩電流式漏水検知法の原理が成り立たない場合があります。
- ・検出可能な損傷の規模は、遮水シート直上に電極を設置した場合には1 c m²を想定しています。
- ・廃棄物の埋め立て厚さが5 mを超える場合は、廃棄物を掘削（ボーリングなど）して遮水シート直上に電極を設置する必要があります。

3. 検査方法

3-1. 検査内容

本検査では、保護土（廃棄物）上に設置した仮設電極（測定電極）を用いて、遮水シートの健全性を検査します。

電極配置図（平面図）を図-5に、電極配置図断面図（模式図）を図-6に示します。

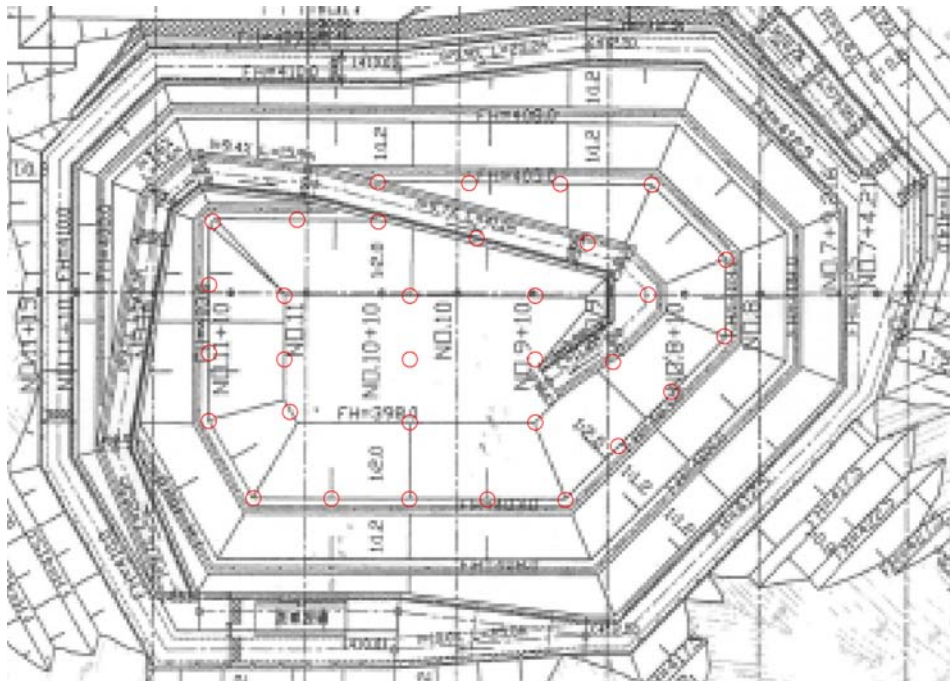


図-5 電極配置例（平面図）

なお、測定電極の設置位置は、処分場の構造物および現場状況に応じて、適宜調整します。

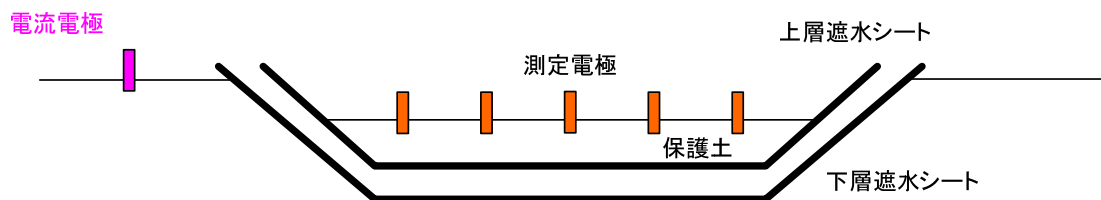


図-6 電極配置断面図（模式図）

3-2. 検査手順

検査手順を図-7に、漏洩異常検出時の対応を図-8に示します。

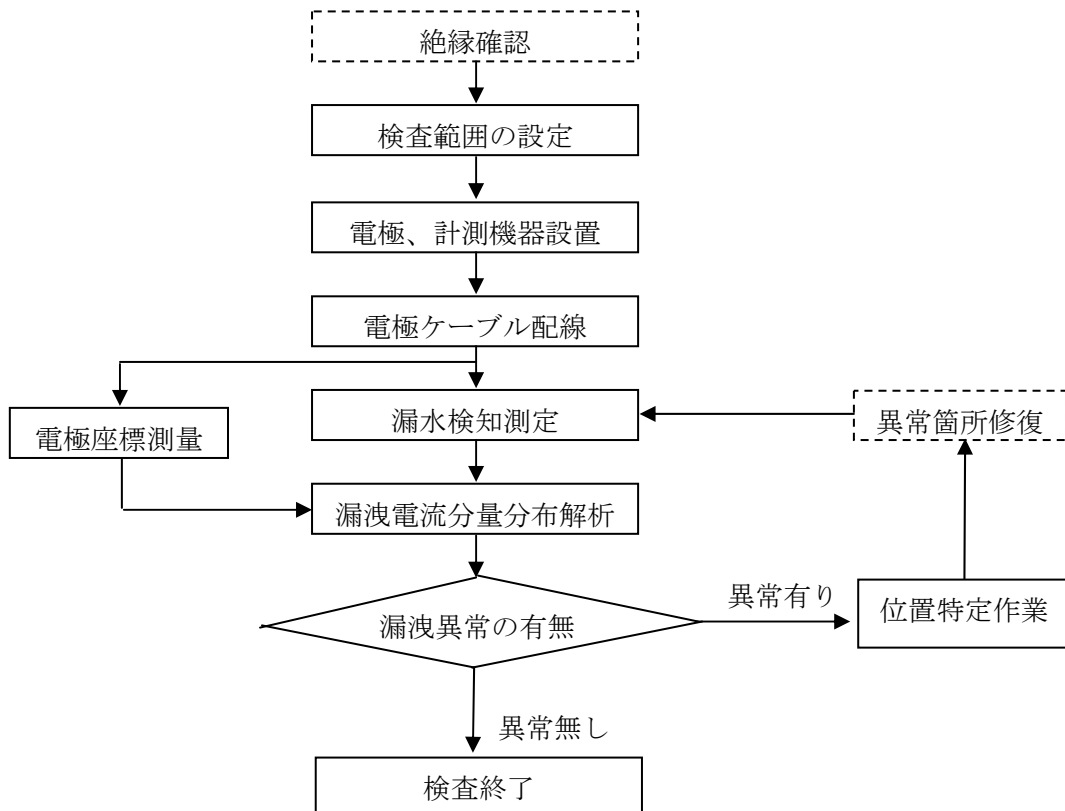


図-7 検査手順

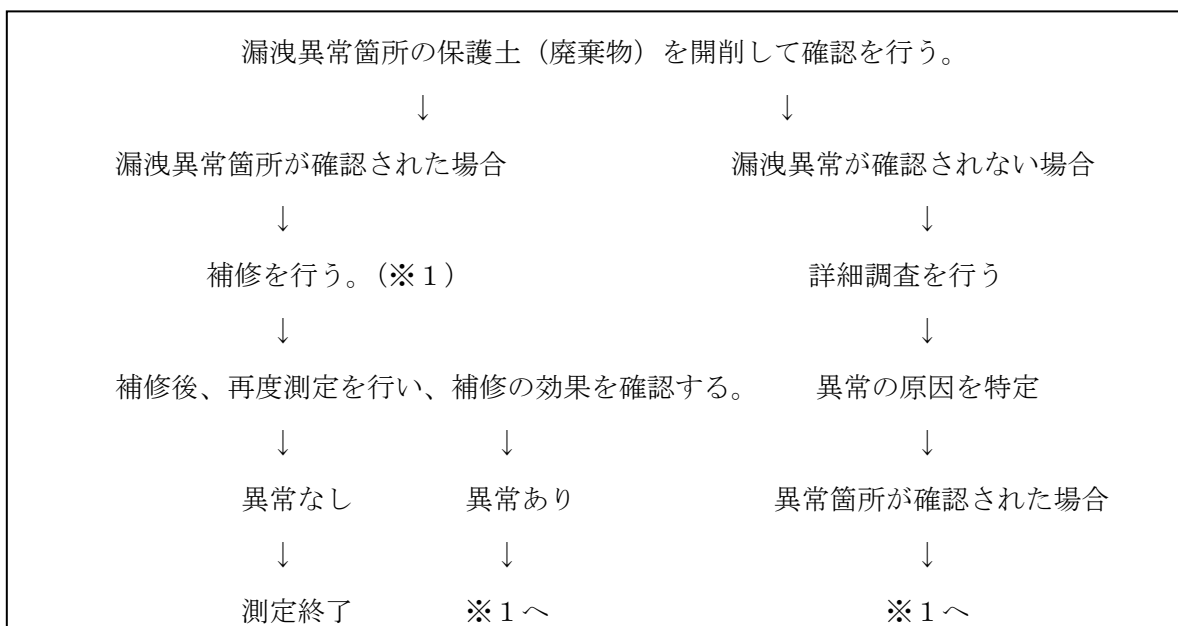
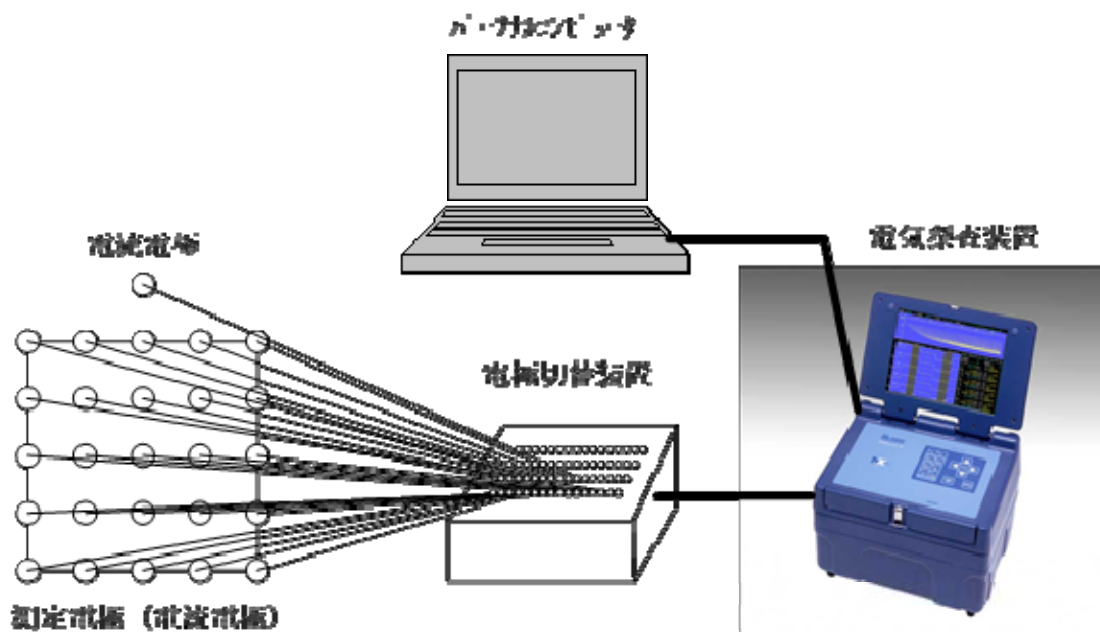


図-8 漏洩異常検出時の対応

図－9 に計測機器の構成を示します。



図－9 計測機器の構成

本検査に使用する機器は、電気探査装置および電極切替装置で構成され、処分場内に設置した多数の仮設電極とケーブルで接続することにより検査を行います。電気探査装置は、処分場内の漏水箇所を検出するために必要な比抵抗測定機能と、電界分布測定機能を有しています。電極切替機は、処分場内に設置した多数の仮設電極の内、測定に必要な電極の切替を自動で行う装置です。なお、測定したデータは、現場のPCにて解析を行い、漏洩異常箇所の有無を確認します。

以上

検査実施事例（現場写真）

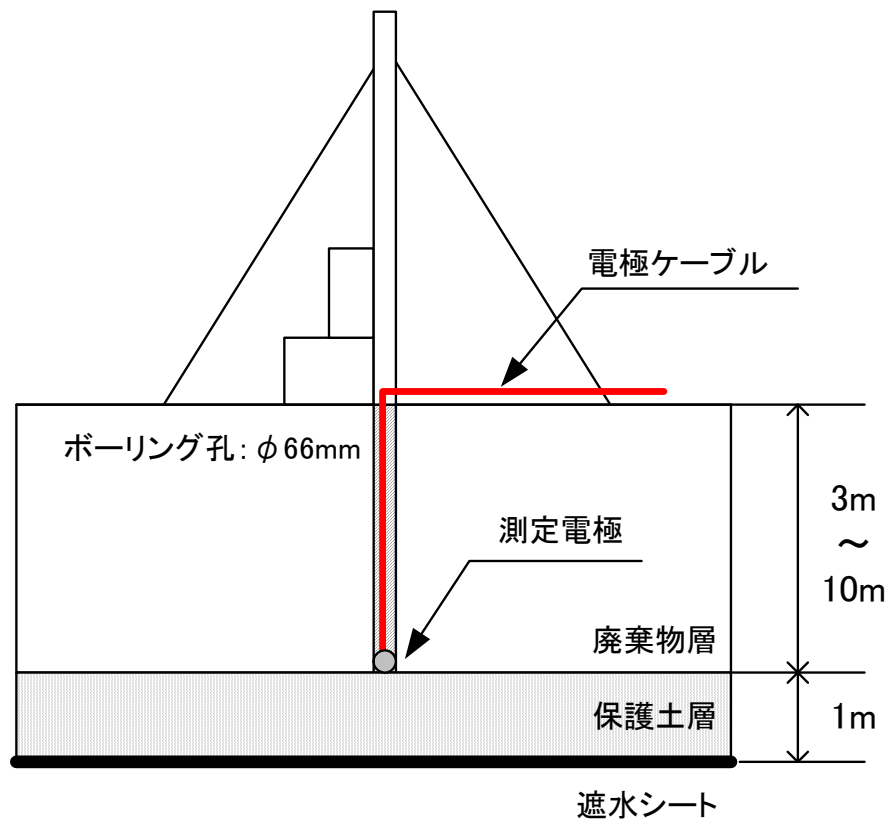


電極・電極ケーブル設置状況



計測状況（計測機器）

廃棄物の埋め立て厚さが5mを超える場合の電極設置方法



電極設置状況 (ボーリング状況)