

# 電磁法探査による廃棄物等の底面掘削の完了確認マニュアル



# 電磁法探査による廃棄物等の底面掘削の完了確認マニュアル

## 第1 マニュアルの主旨

1. 電磁法探査による廃棄物等の底面掘削の完了確認マニュアルは、豊島廃棄物等対策事業のうち、電磁法探査による底面掘削の完了確認における調査方法等完了確認及び基準の技術的要件を定めたものである。
2. 本マニュアルに定める完了確認調査の方法や完了確認基準は、必要に応じて適宜見直すものとする。

### [解 説]

掘削完了判定については、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」が定められているが、目視観察による廃棄物等の除去確認後、汚染土壌の掘削作業中に埋設されたドラム缶が出現したことを受けて、ドラム缶等の金属埋設物の取り残しがないように電磁法探査による底面掘削完了確認の実施状況（第41回豊島廃棄物等管理委員会 H28.7.10）の結果を踏まえ、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」を補足する目的で、電磁法探査による底面掘削の完了確認が適正かつ合理的に実施されるよう本マニュアルを定めるものである。

また、本マニュアルを適用するに当たって、あるいは適用後において適切でないと判断される箇所が生じた場合にも見直しを行うこととする。

## 第2 マニュアルの概要

1. 底面掘削の完了確認を行うために、廃棄物等の掘削後に地表となった土壌面に対して電磁法探査による完了確認調査を実施する。なお、つぼ掘り及び汚染土壌掘削済み区画については、完了確認調査の対象外とする。
2. 電磁法探査によりドラム缶等の金属埋設物が存在する可能性がないと判断される範囲については、掘削を行わず、底面掘削の完了確認とする。
3. 電磁法探査によりドラム缶等の金属埋設物が存在する可能性があるとして判断される範囲については、技術アドバイザー立会の下、バックホウにより慎重に掘削を行い、ドラム缶等の埋設物が確認された場合は、周辺土壌を汚染しないように掘削し、ダンプトラック等により早急に廃棄物面に搬送する。掘削完了後、ドラム缶等の埋設物が残存していないかを確認するため、再度、電磁法探査を実施する。ドラム缶等の埋設物を撤去後の土壌面については、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に従って土壌の完了判定調査を実施する。  
なお、土壌面より深さ1mまで掘削を行い、ドラム缶等の埋設物が確認されない場合は、掘削を完了し、埋戻しを行う。
4. 掘削作業にあたり、つぼ掘りや土壌面の凹凸により作業環境が確保できない場合は、排水基準を満足するつぼ掘り及び完了判定基準を満足する土壌面においては、切り盛り土工により作業環境を確保する。

### [解 説]

つぼ掘り及び汚染土壌掘削済み区画については、地盤高から見てもドラム缶等の埋設物がないと判断されるため、完了確認調査の対象外とする。

完了確認調査は、電磁法探査によりドラム缶等の金属埋設物が存在する可能性がある範囲を絞り込み、バックホウにて掘削確認を行うものであり、第4の完了確認調査に定める方法により実施する。

なお、遮水壁沿いについては、トレンチドレーン（幅2m）を除く幅約3mの範囲では直上部での電磁法探査は難しいが、隣接する探査可能な範囲での探査結果を参考に判断するほか、トレンチドレーン撤去の際に埋設物の有無を確認する。

ドラム缶等の埋設されている可能性がある地点については、ドラム缶を破壊しないように慎重に掘削し、ドラム缶については周辺土壌を汚染しないように早急に廃棄物面へと搬送する。ドラム缶内容物については、残りの廃棄物総量も少ないので、ハンディ蛍光X線分析装置による測定、引火点が低いような油臭の有無及び目視確認等により総合的に判断し、直島での中間処理に問題がないことを確認したものについては、少量ずつ土壌主体廃棄物と混合して処理することとする。

ドラム缶等が掘削除去された後の土壌面については、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に従って土壌の完了判定調査を実施する。

### 第3 完了確認基準

1. 完了確認基準は、電磁法探査とバックホウによる掘削確認により構成される。
2. 電磁法探査については、豊島処分地においてキャリブレーションを行った Profiler EMP-400 (GSSI 社製) を用いて、12,000Hz、8,000Hz、4,000Hz の 3 周波数により、磁場の伝わり方 (In-Phase) が中央値より±3,000ppm 以上変化する範囲を、ドラム缶等の金属埋設物が存在する可能性があるとして判断する。
3. バックホウによる掘削確認については、電磁法探査の探査深度を目安に、土壌面より深さ 1m までとし、目視観察によりドラム缶等の埋設物の有無を確認する。
4. 本マニュアルに定める完了確認基準は、必要に応じ適宜見直すものとする。

#### [解 説]

電磁法探査に用いる観測機器については、現場条件により使える周波数や検出する数値が異なるため、事前にドラム缶を埋設した範囲において、観測機器のキャリブレーションを行い、周波数の設定や検出値の評価方法を検討した、電磁法探査による底面掘削完了確認の実施状況（第 41 回豊島廃棄物等管理委員会 H28.7.10）の結果に基づき設定を行っている。

使用する 12,000Hz の周波数は、分解能は高いが、土壌面の凹凸をノイズとして検出することがあるため、磁場の伝わり方 (In-Phase) は 3 周波数で総合的に判断するものとする。

磁場の伝わり方 (In-Phase) について、ドラム缶等の金属本体は電気を通しやすいため、正の方向に値が変化するが、内部に空洞がある場合、空気は電気を通しにくいいため、埋設深度によっては埋設物の中心部が負の方向に値が変化する場合がある。

バックホウによる掘削確認の深度については、過去に汚染土壌 1 層分 (50 cm) を掘削していた際にドラム缶が出現したこと、また豊島処分地における電磁法探査の実測探査深度が土被り 90 cm まで確認できていることから、1mとしている。

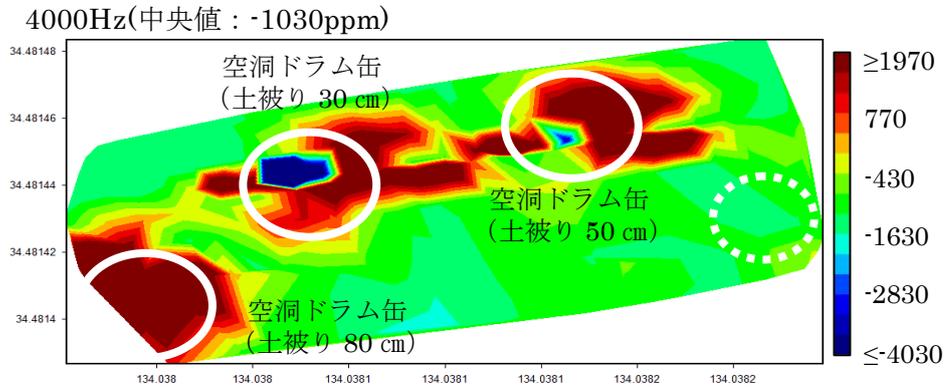
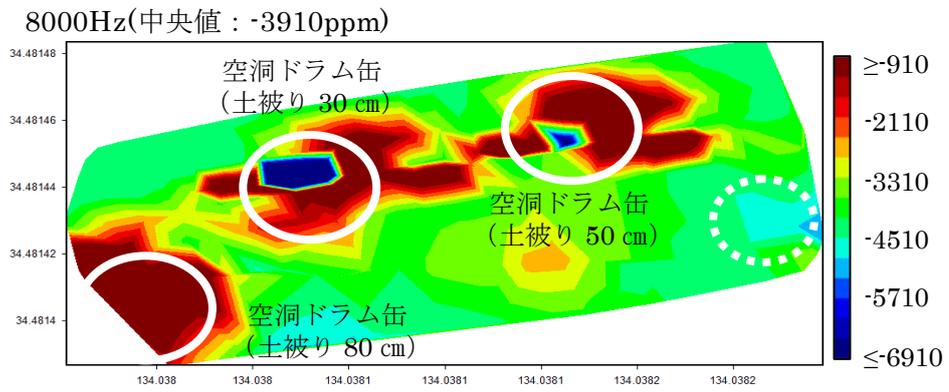
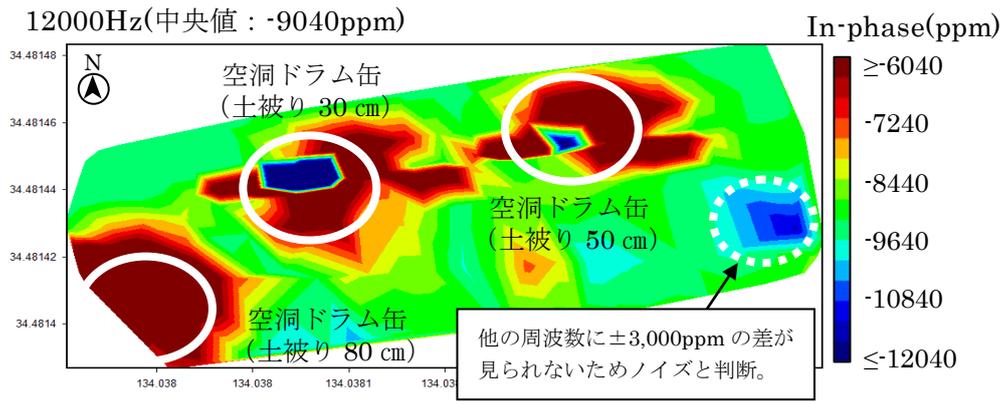


図-1 電磁法探査結果の評価事例

#### 第4 完了確認調査

1. 廃棄物等の掘削後に地表となった土壌面に対して、推測航法により電磁法探査を実施する。なお、つぼ掘り及び汚染土壌掘削済み区画については、地盤高から見てもドラム缶等の埋設物がないと判断されるため、完了確認調査の対象外とする。
2. 電磁法探査によりドラム缶等の金属埋設物が存在する可能性がないと判断される範囲については、掘削を行わず、底面掘削の完了確認とする。
3. 電磁法探査によりドラム缶等の金属埋設物が存在する可能性があるとして判断される範囲については、技術アドバイザー立会の下、バックホウにより慎重に掘削を行い、ドラム缶等の埋設物が確認された場合は、周辺土壌を汚染しないように掘削し、ダンプトラック等により早急に廃棄物面へ搬送する。掘削完了後、ドラム缶等の埋設物が残存していないかを確認するため、再度、電磁法探査を実施する。ドラム缶等の埋設物を撤去後の土壌面については、「廃棄物等の掘削完了判定マニュアル」に従って土壌の完了判定調査を実施する。  
なお、土壌面より深さ1mまで掘削を行い、ドラム缶等の埋設物が確認されない場合は、掘削を完了し、埋戻しを行う。
4. 掘削作業にあたり、つぼ掘りや土壌面の凹凸により作業環境が確保できない場合は、排水基準を満足するつぼ掘り及び完了判定基準を満足する土壌面においては、切り盛り土工により作業環境を確保する。

#### [解 説]

電磁法探査には、定点観測法と推測航法の2種類がある。定点観測法は、予め測定範囲内に1m格子を設定し、各交点上で数秒間静止して測定を行う方法である。推測航法は、観測機器に内蔵されたGPSで位置情報を取得しながら、0.5秒間隔で測定を行う方法であり、短時間での探査が可能である。両者の探査結果を比較した場合、探査精度が大きく変わらないため、探査効率の良い推測航法を採用する。

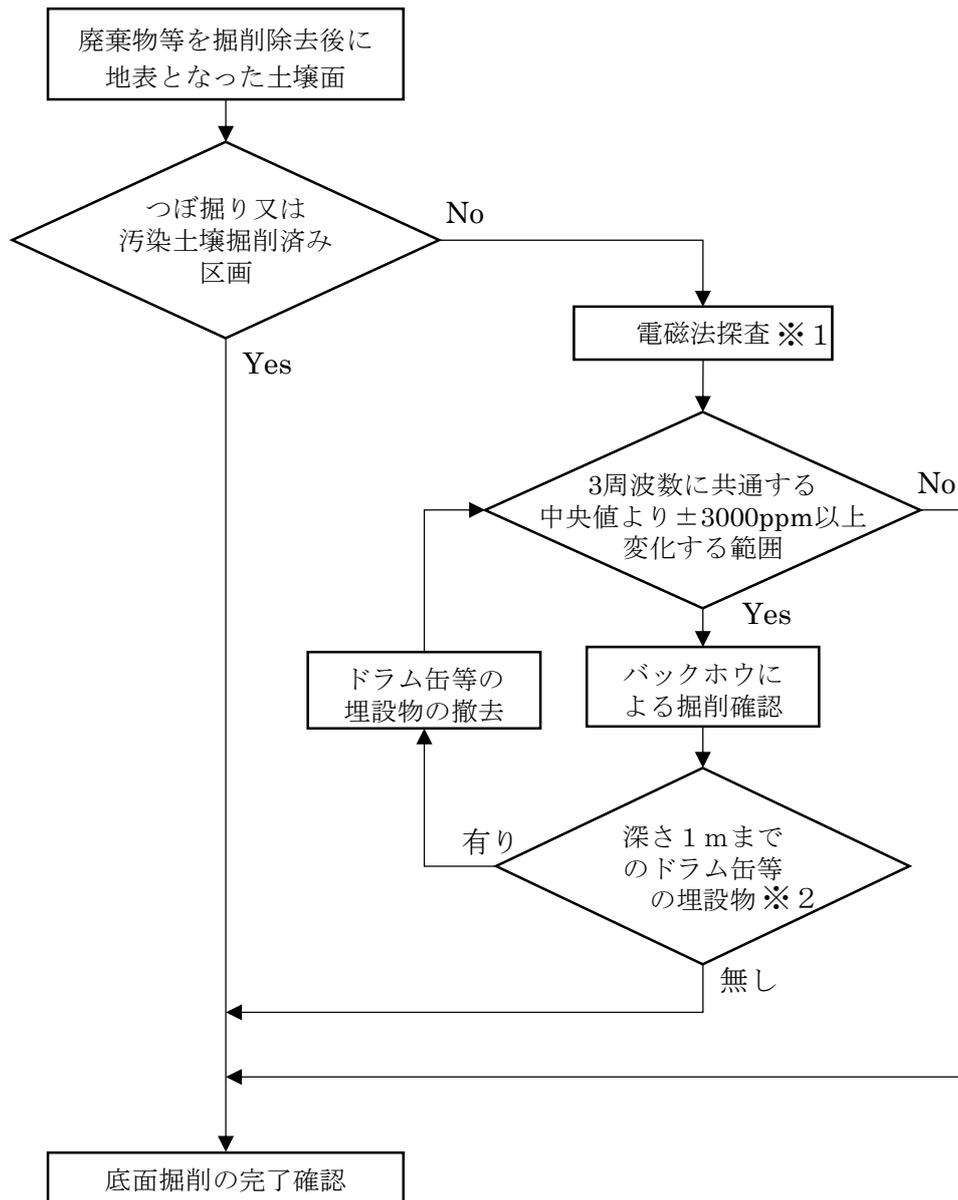
完了判定調査で設置した区画を参考に、推測航法にて電磁法探査を実施する。

つぼ掘り及び汚染土壌掘削済み区画については、電磁法探査による底面掘削完了確認の実施状況(第41回豊島廃棄物等管理委員会 H28.7.10)より、地盤高から見てもドラム缶等の埋設物がないと判断されるため、完了確認調査の対象外とする。

また、遮水壁沿いについては、トレンチドレーン(幅2m)を除く幅約3mの範囲では直上部での電磁法探査は難しいが、隣接する探査可能な範囲での探査結果を参考に判断するほか、トレンチドレーン撤去の際に埋設物の有無を確認する。

電磁法探査の結果に基づき、土壌面より深さ1mまで掘削を行い、ドラム缶等の埋設物が確認されない場合は、電磁法探査による再調査の実施、掘削範囲の拡大等の対応について技術アドバイザーと協議する。

完了確認調査は、掘削後に地表となった土壌面に対して、図-2に示すフローに従って実施する。



※1 遮水壁沿いについては、トレンチドレーン（幅 2m）を除く幅約 3m の範囲では直上部での電磁法探査は難しいが、隣接する探査可能な範囲での探査結果を参考に判断するほか、トレンチドレーン撤去の際に埋設物の有無を確認する。

※2 電磁法探査の結果に基づき、土壌面より深さ 1m まで掘削を行い、ドラム缶等の埋設物が確認されない場合は、電磁法探査による再調査の実施、掘削範囲の拡大等の対応について技術アドバイザーと協議する。

図－2 完了確認調査のフロー