



1. 背景・目的

背景：「土壤汚染対策法」や「土壤汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン」では
 汚染除去等計画の作成前に、措置技術の**適用可能性試験**を実施し、適用性を評価する旨が記載
 →**具体的な試験方法の記載はなく**、現状は各社独自に工夫した方法で実施していると考えられる

目的：第一種特定有害物質（ベンゼンを除く）汚染を対象とした**原位置化学処理（還元分解）**の
 適用可能性試験の具体的な方法・手順の一例を提示する

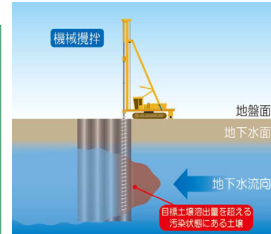
本報告では第2報として、2025年度の研究集会での質疑・議論等を踏まえ、**試験内容の見直し**を行い
 各ステップにおける**補足説明を追記**した（下段以降の※**青字**部分）

2. 検討対象

【原位置化学処理】

土壤中に薬剤を添加して化学的に特定有害物質を分解する措置

- ・原位置化学処理は酸化分解と還元分解に大別されるが
第一種特定有害物質（ベンゼンを除く）を対象とする**還元分解**に着目
- ・還元分解としての施工事例が多い
鉄粉を用いた攪拌混合工法（鉄粉混合）を検討対象として選択



出典：環境省(2020).区域内措置優良化ガイドブック(改訂版).p.88

3. 適用可能性試験の目的

現地で採取した土壤試料を用いて、**鉄粉混合による還元分解を模擬した室内バッチ試験**を行うことで
 浄化対象物質（分解生成物を含む）の分解が十分に進行するかどうかを確認すること

4. 試験フロー例 ※青字：各ステップの主な補足説明（昨年度からの改善点）

1.試験前の確認

鉄粉混合の適用可能性のあるサイトかを判断するため、現地の前提条件を確認

- ・基準不適合物質の種類と土壤溶出量
- ・土質区分、強度（N値等）
- ・基準不適合土壌の範囲と深さ
- ・浄化目標値
- ・地下水位
- ・浄化対象物質は還元分解が可能か
- ※ジクロロメタン、1,2-ジクロロエタンへの適用は困難となるケースがある



試料の保存容器の例

2.試料採取

ボーリングマシン等で、対象深度の基準不適合土壌を採取

- ・試料採取量…3～10kg程度
- ・密閉容器に入れ冷暗所で保存
- ※試料採取の際は、コア表面を避け内部から速やかに採取

3.採取試料の 初期性状確認

採取した土壌試料の分析により、鉄粉による還元分解の可能性を予め推定

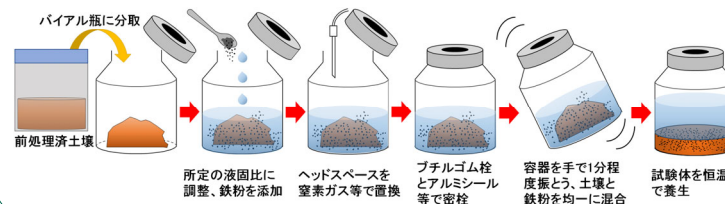
- ・浄化対象物質の種類、土壤溶出量
- ・土壌の含水比等
- ・化学的性状、阻害要因…pH、TOC（全有機体炭素量）、硫酸イオン
- 値が高い場合は鉄粉の反応性が低下し、適用困難となる懸念あり
- ※重金属等の溶出懸念物質について初期性状確認時に濃度を把握しておくことと良い

4.試料調整および 試験体作製

試料調整により、鉄粉を均一に混合可能な液固比を把握

- ・土壌の前処理、均一化
- ・試験容器と器具の準備…50～300mL程度ガラスバイアル瓶、ヘッドスペースを3分の1以上取る
- ・液固比の調整…自然含水比状態で鉄粉を均一に混合可能か、加水が必要かを確認

設定した液固比条件で、還元分解の効果を確認するための試験体を作製
 ※試験体の作製数量は、「測定1回で1検体消費」or「同じ検体で継続測定」により異なる



5.養生

現地の地盤環境を模擬した条件で養生

- ・恒温槽内に静置（例：温度15℃）

6.測定

経時的に測定を行い、還元分解の効果を検証

- ・浄化対象物質…液相やヘッドスペースガスの分析で経時変化を確認
- 測定最終回は土壌の公定法分析を行うことが望ましい



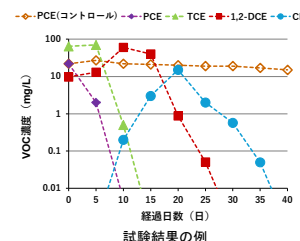
試験体の例

7.試験結果の評価

試験結果から還元分解の可能性を評価

下記の1つ以上を満たした場合、適用可能性が高いと判断

- ・試験後に浄化対象物質が検出されない
- ・浄化対象物質の経時的な減少傾向が見られ、浄化目標値以下に達する見込みがある
- ※コントロール試験との比較により還元分解の効果を確認
- 分解が十分に進行しなかった場合は、鉄粉の使用量増加や種類の変更等を検討



試験結果の例

5. おわりに

本稿では、第一種特定有害物質（ベンゼンを除く）汚染を対象とした原位置化学処理（還元分解）の適用可能性試験について2025年度からの更新箇所を含めて報告した。汚染除去等計画の作成時や適用性確認時の判断の一助になればと考える。