

第2章 実証試験計画

2.1 実証試験の背景及び目的

過去に使用されていた水銀剤が POPs 等農薬と一緒に埋設されている事例がいくつかの埋設現場で見られることを受けて、平成 17 年度の調査では、水銀廃棄物焙焼炉における含水銀 POPs 等農薬の無害化処理試験を行った。試験の結果、平成 17 年度の条件では、POPs 等農薬は 99.999%以上の分解率で適切に処理できるものの、排ガス処理工程でダイオキシン類が再合成してしまうという結果が得られた。

そこで本年度は、POPs 等農薬の無害化処理と水銀剤の処理を行うとともにダイオキシン類の再合成も防ぐことのできる処理条件や排ガス処理設備について検討することとした。

2.2 試験に使用する施設

本年度の試験施設のフローを次に示す。平成 17 年度の試験と同じ施設を一部改善し、使用する。改善した箇所を、図 2-1 中に  で示す。

- ・ 熱処理部分・・・ロータリーキルン、2次燃焼炉
- ・ 排ガス処理設備・・・排ガス熱交換器、急冷塔、洗浄塔、ベンチュリースクラバー、No2 排ガス熱交換器、湿式電気集塵機、脱M塔（活性炭吸着塔）
- ・ 排水処理設備・・・ろ過、蒸発（塩類を結晶にして除去）

※急冷塔、洗浄塔、ベンチュリースクラバー、湿式電気集塵機では水を循環利用しているが、急冷塔の塩濃度が設定値以上に上昇した場合に循環水を余剰水として抜き取り、排水処理する。

2.3 排ガス処理設備の改善

平成17年度の試験では、水銀を含むPOPs等農薬は99.999%以上の分解率で処理できることを確認するとともに各排出媒体（排ガス、排水、焼滓）におけるPOPs等成分濃度が該当する指針値をクリアすることを確認したが、ブランクおよびRun1試験中に排ガスにおけるダイオキシン類濃度が基準を超過してしまった。この主な原因は、通常の操業温度よりも高い温度で試験を行ったことから、冷却塔の冷却能力不足によりダイオキシン類が再合成してしまっただことであると考えられた。

そこで、平成18年度試験では、排ガス中のダイオキシン類濃度を下げるために以下の通り試験施設を改善して行うこととした。

【平成17年度からの変更点】

- ① 排ガス温度低減のためベンチュリースクラバーと湿式電気集塵機の間 No2 排ガス熱交換器（シェルアンドチューブ式）を設置。
- ② 脱M塔に活性炭層を追加し、活性炭容量を5%増量。

2.4 試験条件

2.4.1 運転温度（計画値）

炉の運転温度を次に示す。排ガス処理設備の改善効果を調べるため、炉の運転温度は平成17年度の試験と同じ条件とした。

表 2-1 温度条件（計画値）（℃）

| | 平成18年度 | | （参考）平成17年度：平均値 | |
|------|--------|-------|----------------|-------|
| | 焙焼炉 | 二次燃焼炉 | 焙焼炉 | 二次燃焼炉 |
| ブランク | 850℃ | 1,000 | 872 | 991 |
| Run1 | ～ | 1,000 | 952 | 1,002 |
| Run2 | 950℃ | 1,000 | 945 | 1,004 |

2.4.2 投入原料（供試農薬の作成方法、供給方法）

（1）投入原料および計画投入量

POPs 等農薬及び土壌を混焼処理することとした。なお、混焼する土壌は、油汚染土壌を一度焼成処理したものをを用いている。

POPs 等農薬および土壌の投入量は次の通り。平成 17 年度試験と比較のため、農薬と土壌の投入量の比率は平成 17 年度試験と同程度になるように調整する。

表 2-2 投入原料および計画投入量（計画値）

| | 平成 18 年度 | | （参考）平成 17 年度：平均値 | |
|------|----------|------------------|------------------|---------|
| | 土壌 | 農薬 ¹⁾ | 土壌 | 農薬 |
| ブランク | 20,000kg | 0kg | 22,000kg | 0kg |
| Run1 | 20,000kg | 1,500kg | 23,000kg | 980kg |
| Run2 | 20,000kg | 1,500kg | 23,000kg | 1,074kg |

¹⁾ 水分を含む量。水銀剤および POPs 等農薬の量の合計。

（2）供試農薬

POPs 等農薬は、H 社の埋設場でコンクリート槽内に保管されていたものを使用した。POPs 等農薬は、種類別に分けて掘削することは困難だったため、埋設槽からバックホーで掘削し、15 本のドラム缶にそれぞれ梱包されていた。POPs の種類別には区別されておらず、水銀剤と POPs 農薬も混ざったままであった。

（3）供試農薬の作成

Run 1、Run 2 で投入する POPs 等成分や水銀の濃度を均質化するため、POPs 等農薬を下記の方法で混合・調製した。

【混合手順】

- ① 1,870mmL×1,370mmW×330mmH の混合容器(SUS304 製)を 4 個並べる。
- ② 第 1 回目として、掘削農薬が入ったドラム缶の奇数番号の 8 本選択し、1/3 ずつ順に 3 個の混合容器に投入していく。
- ③ 3 個の混合容器ごとに重機を使用して十分混合する。農薬の入った 3 個の混合容器をそれぞれ A、B、C とし、空の容器を D と呼ぶことにする。
- ④ 容器 A の農薬を 1/3 残して、2/3 は空の容器 D に入れる。
- ⑤ 容器 B、C の農薬をそれぞれ 1/3 ずつ容器 A に移し入れる。これで、容器 A には 3 種の農薬が等分ずつ入ったことになる。
- ⑥ 容器 B、C において、残っている農薬を半分ずつ入れ換える。

- ⑦ 容器 B、C に容器 D の農薬を半分ずつ投入する。これで、容器 B、C にも 3 種の農薬が等分ずつ入ったことになる。
- ⑧ 3 個の容器をそれぞれ重機を使用して十分混合し、均一な原料とする。
- ⑨ 第 2 回目は、残った偶数番号の 7 本のドラム缶について、第 1 回目と同じ調製作業を行う。分析試料のサンプリングは十分混合された状態で、混合容器毎に 200 g ずつ 10 点の試料を採取する。

2 回の調製作業の計 6 個の混合容器から採取した試料を同一番号について混合・均一化を行い、10 試料を調製した。図 2.3 に混合方法概念図を示す。4762 この農薬調製作業によって POPs 等農薬の重量は 4,762kg から 43.4kg 重量減少し、4,719kg となったが、これは水分の蒸発によると考えられる。本実証試験に使用した試料はこのうち 3,126kg である。

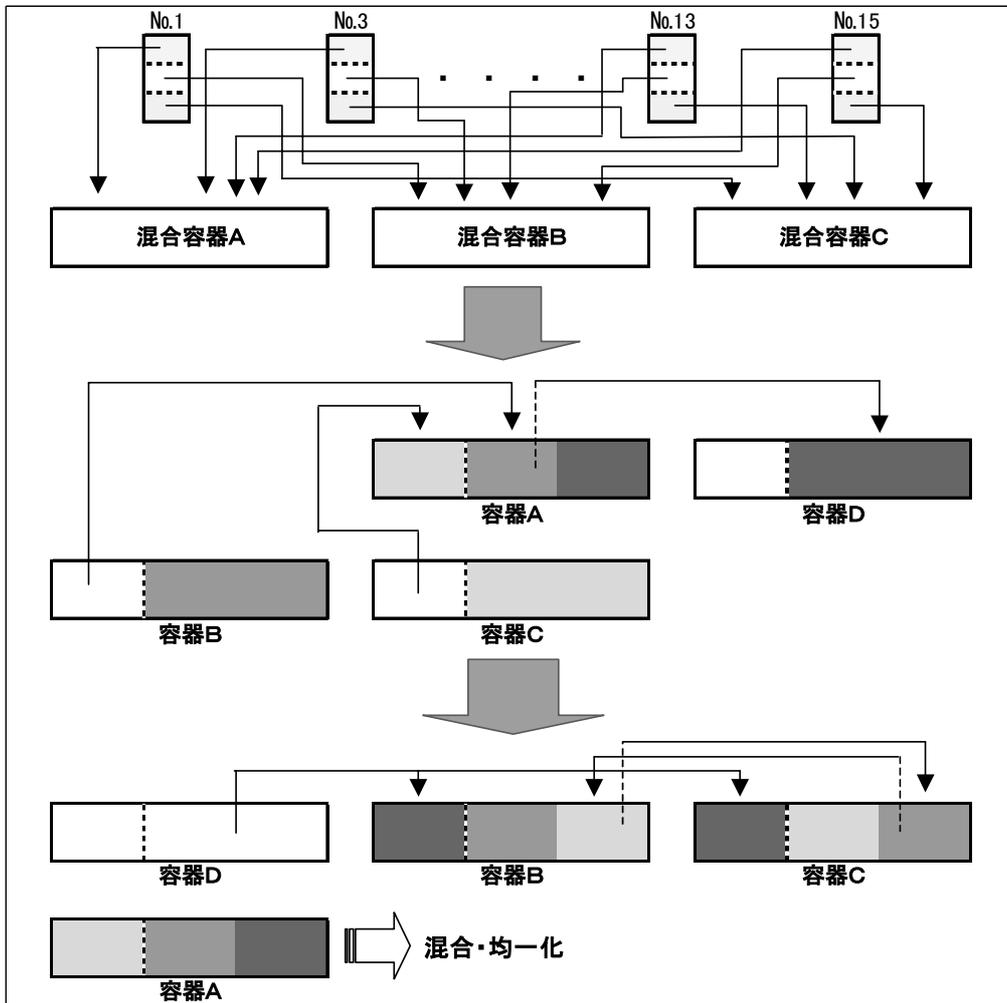


図 2-2 混合方法概念図

【焙焼炉供給農薬の小分け充填】

- ①調製農薬は、150mm×95mm×180mmH のポリ瓶に 2～3kg ずつ充填し、蓋をガムテープで固定して密閉状態にした。
- ②この作業で合計 1,033 本の試料農薬を調製した。
- ③農薬入りポリ瓶はランダムに整列して搬送容器に整理し、各試験において 1 日あたりの農薬量が平均化するようにした。

(4) 投入方法

ポリ瓶に充填密閉した POPs 等農薬を炉頂にある定量供給フィーダから 3 分に 1 回程度の間隔で炉内へ投入する。

土壌は、汚染土壌の投入ホッパーから投入する。

2.5 測定分析

分析項目は次の通りとする。平成 17 年度の試験と比較を行うため、本年度の試験においてもサンプリング箇所および分析項目は基本的には平成 17 年度と同様とする。

サンプリング個所は後述の図 3-1 に示す。

1) 投入物（含水銀 POPs 等農薬）

- ・ POPs 等成分、ダイオキシン類、PCBs、重金属類

2) 投入物（混焼対象物）

- ・ POPs 等成分、ダイオキシン類、PCBs、重金属類

3) 排ガス

- ・ POPs 等成分、ダイオキシン類、重金属類、PCBs
- ・ 試料採取は、2 次燃焼炉出口及び脱 M 塔出口とする

4) 焼滓

- ・ POPs 等成分、ダイオキシン類、PCBs、重金属類

5) 循環水（余剰水）

- ・ POPs 等成分及びダイオキシン類濃度の測定は余剰水で行う。
- ・ その他、急冷塔排水、洗浄塔排水、ベンチュリースクラバー排水、EP 排水及び余剰水により重金属類濃度の測定を行う（各設備は、排水という名称であるが循環使用している工程液である。）

