

第2章 実証試験計画

2.1 含水銀 POPs 等農薬無害化処理試験計画

2.1.1 背景及び目的

POPs 等¹農薬の無害化処理の検討のため、平成 14 年度から平成 16 年度にかけて実規模の産業廃棄物処理施設で無害化試験を実施し、POPs 等農薬と産業廃棄物の混焼処理を行った場合における POPs 等の分解率の検証を行った。その結果、高温で処理することにより、99.9999% 程度の分解率で POPs 等については、無害化できることが確認された。

我が国において、埋設されている POPs 等農薬と一緒に水銀剤も埋設されたことが報告されており、実際に埋設農薬を掘削・回収した現場から水銀剤も併せて回収された事例がある。埋設農薬の処理を行う際、水銀剤と POPs 等農薬を分別することは非常に困難であるため、同一の施設における水銀剤と POPs 等農薬の同時処理が求められている。

そこで、水銀（剤）を含む POPs 等農薬の無害化処理試験を実施することとした。実証試験は通常水銀を含む廃棄物（土壌、乾電池等）の処理を行っている焙焼施設にて行うこととした。

本実証試験の目的は以下に示すとおりである。

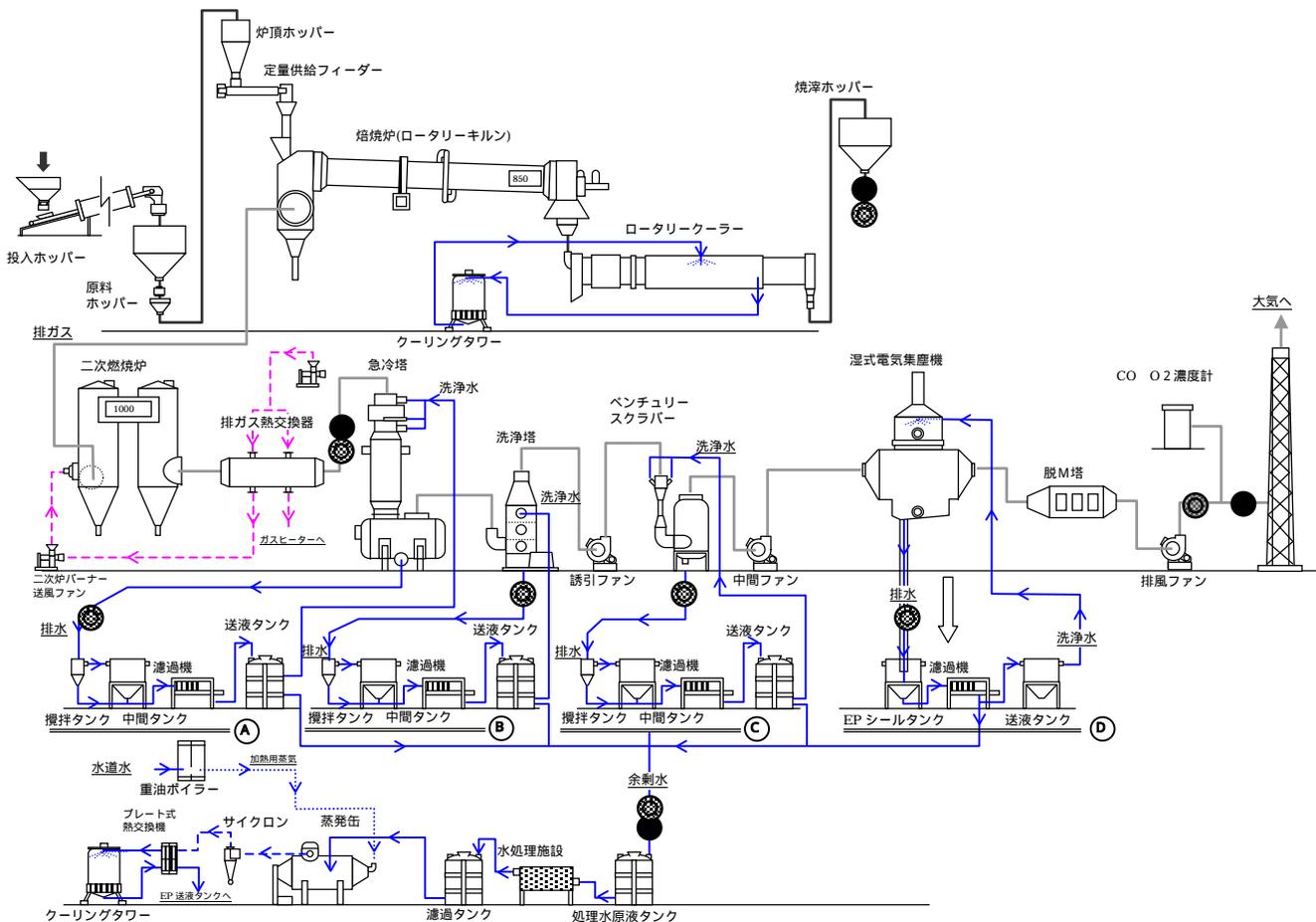
- 水銀を含む POPs 等農薬を処理した際における POPs 等成分の分解率の検証
- 含水銀 POPs 等農薬を処理した際における排出媒体における環境負荷の確認

2.1.2 試験施設

実証試験の実施施設のシステムフローは図 2 - 1 に示すとおりである。

試験の実施施設は、熱処理施設（焙焼炉）である。排ガス処理装置は熱交換器、急冷塔、洗浄塔、ベンチュリースクラバー、湿式電気集塵器及び活性炭層（脱M塔）により構成されている。当施設は水銀濃度が 100ppm 以上の投入物の受け入れもできる施設である。

¹ 「POPs 等農薬」とは POPs および BHC を含む農薬を意味する



- 試料採取箇所（水銀）
- 試料採取箇所（POPs 等成分、ダイオキシン類）

図 2-1：実証試験の実施施設のシステムフロー

2.1.3 試験の内容

(1) 試験実施期間

実証試験は3日間にわたって実施する。

- 1 日目はブランク条件とし、土壌の処理を行い、投入物に POPs 等農薬および水銀の負荷がない状態で、排ガス、排水、焼滓における POPs 等成分や水銀等の分析を行う
- 2 日目 (Run1) は、含水銀 POPs 等農薬の投入を行い、排出側における POPs 等成分、水銀等の測定を行い、POPs 成分の分解率および水銀の回収率を確認する
- 3 日目 (Run2) は 2 日目と同様

(2) 運転条件

・運転温度

炉内温度を 800 ~ 850 とし 2 次燃焼炉温度を 1,000 以上とする

- ・排ガス処理
急冷塔、洗浄塔、ベンチュリースクラバー、電気集塵機（湿式）、活性炭吸着塔（脱M塔）を使用する。
- ・運転中の滞留時間
焙焼炉内の滞留時間は1～2時間とし、2次燃焼炉内の燃焼ガスの滞留時間は3秒以上とする。

（3）試験における含水銀 POPs 等農薬の投入について

- ・投入方法について
投入農薬は5kg程度に小分けし、定量供給機位置から投入する。
埋設農薬の掘削現場で掘削・回収された農薬中のPOPs等濃度を分析し、Run1とRun2における投入量が同等程度となるように農薬を小分けする。
- ・投入量について
本年度試験におけるPOPs等農薬の投入については以下に示す考え方にに基づき投入を行う
 - 1) 農薬（POPs等農薬+水銀剤）と土壌の混焼処理を行う
 - 2) Run1とRun2では、1日20トン以上の投入物を供する（当施設の処理能力は40トン程度）こととし、POPs等農薬が占める割合はその3%程度とする
 - 3) 投入物中の水銀濃度は100ppm以上とする。なお、試験の実施前に投入物中の水銀濃度を確認した上で試験を行う

（4）試料採取および分析項目について

1) 試料採取

投入物

- ・ブランク、Run1、Run2で供する土壌
投入前に数サンプル採取し、コンポジットサンプルとする。
- ・投入農薬
可能であれば農薬製剤の種類毎に試料を採取するが、農薬の状態が悪い場合は、均一となるように混合した上で、複数の試料を採取する。

排出物（試料採取箇所は図2-1参照）

- ・燃殻（焼滓）
1日2サンプル程度を採取し、その平均値を使用する。
- ・排水（余剰水）
1日2サンプルを採取する。
- ・排ガス
2次燃焼炉出口、脱M塔出口（煙突）

2) 分析項目

各資料の分析対象項目は表 2- 1 にまとめたとおりとする。

2.1.4 マテリアルバランスの検証

(1) POPs 等成分について

POPs 等成分については、投入物に含まれる POPs 等成分および排出物に含まれる POPs 等成分を用いて分解率を確認する。なお、排出物としては排ガス(脱 M 塔出口)、排水(余剰水)および焼滓中の POPs 等成分濃度を用いることとする。(当施設から系外への排出は排ガスのみであるが、確認のため、排水や焼滓における POPs 等成分濃度も測定する)。

また、確認のために、タイムラグを考慮して Run2 が終了してから 24 時間後の余剰水を採取し、余剰水中の残存 POPs 成分の測定を行う

(2) 水銀について

水銀分析のための試料採取箇所および採取方法は POPs 等成分分析の場合と同様とする。また、各排ガス処理装置(急冷塔、洗浄塔、ベンチュリースクラバー、湿式電気集塵機)から発生する排水中の水銀濃度も測定する。

なお、試験期間中に採取した試料は、当施設に以前から残っていた水銀の影響も受けている可能性があり、水銀のマテリアルバランスを正確に把握することは困難であると考えられる。

2.2 埋設農薬中の水銀濃度の簡易分析に関する実施検証計画

2.2.1 簡易分析技術の選定

POPs 等農薬中の水銀濃度の測定ができる簡易分析方法及びキット等について情報を収集した。その概要は第 4 章で述べる。情報収集の結果、以下の理由により、蛍光 X 線分析装置を対象として簡易分析の実施検証を行うこととした。

- ・ 蛍光 X 線分析装置は、埋設農薬の掘削・回収現場に持ち運びできて容易に使用できること
- ・ 蛍光 X 線分析装置の水銀濃度の定量範囲は 10ppm ~ 数%(装置によって差が見られる)と幅広いこと
- ・ 蛍光 X 線分析装置を掘削・回収現場で使用する際には特別な許可等が不要であり、簡単に使用できると考えられること

2.2.2 実施検証計画

- ・ POPs 等農薬および水銀剤と一緒に埋設されている掘削・回収現場から、水銀が混入されていると考えられる POPs 等農薬の試料を採取し、掘削・回収現場で蛍光 X 線分析装置を用いて試料中水銀濃度の確認を行う。
- ・ 蛍光 X 線分析装置により簡易分析を実施した試料については、公定法(全含有量分析「底質調査法」、有効含有量分析「環境庁告示第 50 号付表 1」)による分析も実施し、簡易分析による測定値と公定法による測定値の比較を行い、簡易分析の測定精度について検証を行う。
- ・ 対象試料数は 10 試料以上とする。