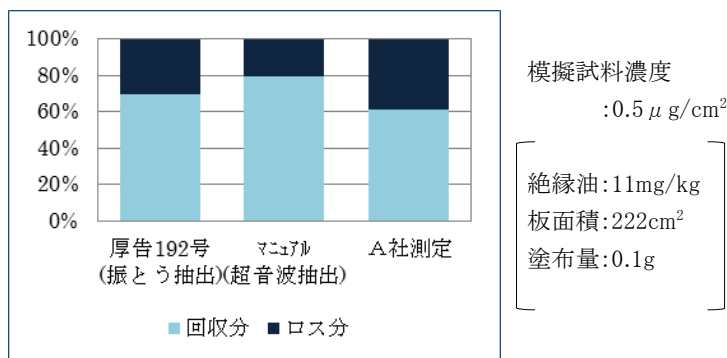


## 低濃度 PCB 含有廃棄物の拭き取り試験の検討

(正) 小林正喜<sup>1)</sup>、(賛) 大岡幸裕<sup>1)</sup>、○ (賛) 小倉伸夫<sup>1)</sup>、(賛) 緑川拓也<sup>1)</sup>  
1) 株式会社クレハ環境

### 1. はじめに

絶縁油等に使用された使用済み PCB 廃棄物は、PCB 特別措置法により 2027 年3月までに処理することとされており、わが国では PCB 廃棄物の処理が推進されている。その中で 5000mg/kg 以下の低濃度 PCB 含有廃棄物処理に関しては、2013 年以降、大臣認定を受けた処理施設での処理が開始された。これらの施設では、徹底した入荷管理と施設の維持管理および漏えい時の緊急対応が求められる。当社が、「低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法」(以下、マニュアル)ならびに「平成4年厚生省告示第 192 号」に記載されている「表面拭き取り試験」を予備試験として行ったところ、十分な回収率を得ることができなかった (Fig1)。そこで、「表面拭き取り試験」の拭き取り作業に回収率低下の直接的な原因があったと考え、検討・調査を行った。



### 2. 検討項目

#### (1) 測定試料調整および拭き取り材の選定

ステンレス板(222cm<sup>2</sup>)に PCB 濃度 340mg/kg の絶縁油を約 0.1g 塗布し、塗布重量と板面積から PCB 濃度を算出したものを模擬試料として測定する。また拭き取り材は、マニュアルに“脱脂綿等”に記載されているので、市販脱脂綿、ベンコット、キムワイブとした。

\* 模擬試料濃度(μg/100cm<sup>2</sup>) = 0.1(g) × 340(μg/g) / 222(cm<sup>2</sup>) × 100 = 15.3(μg/100cm<sup>2</sup>)

\* 拭き取り材の材質

- ・市販脱脂綿: 綿(天然繊維) 100%
- ・ベンコット: セルロース(キュプラ) 100% …… 旭化成
- ・キムワイブ: パルプ …………… 日本製紙クレシア

#### (2) 拭き取り作業

調査1: 微量 PCB 絶縁油を塗布した板を2週間放置し、その変化を調査する。

調査2: マニュアルに記載されているヘキサン以外の溶剤等を用いた際の違いを調査する。

\* 使用溶剤

アセトン、トルエン、ヘキサン、市販パーツクリーナー(主成分: イソヘキサン、エタノール)

調査3: 拭き取り作業時の拭き取り材の枚数および拭き方による違いを評価する。

調査4: 拭き取り作業未経験者を被験者とし、マニュアルを読んだのみの場合と、拭き取り結果確認および拭き取り方法の教育を行った場合で、回収率にどの程度の差が生じるかを調査する。

### 3. 評価

以下の条件にて測定分析を行い、その結果を評価する。

\* 抽出: マニュアルの金属くず(表面拭き取り試験)に準拠

\* 前処理、定量: 絶縁油中の微量 PCB に関する簡易測定法マニュアル(第3版) 2.1.2に準拠

### 4. 結果と考察

拭き取り材の種類による回収率の比較を行ったところ、種類によって大きく変化することはなかった。しかし、脱脂綿は形状維持が困難である上に、吸油量が多いため拭き取り時に染み出てくる溶剤量が多く、作業性が悪かった。これに対してキムワイブは吸油力が低く安定した拭き取り操作が可能と判断した。よって、今後の調査にはベンコットを採用することとした。拭き取り材の種類による回収率は Fig2 に示す。なお、拭き取り方法は同一とした。

PCB 含有絶縁油を塗布後、室内で2週間放置したところ、低塩素 PCB にてピークの消失が確認できた (Fig3)。特に、同族体の中でも蒸気圧の高い異性体(低塩素化合物)ほどピーク面積が減少していたことから、2週間の室内放置でも揮発が生じることが判明した。このことから、PCB 廃棄物および PCB 処理物の濃度判定として拭き取り試験を用いる際には、測定対象物発生後、速やかに拭き取り作業を実施することが重要と言える。

溶剤による比較において、アセトン、トルエン、ヘキサンでは優位性に大きな差は見られなかった。しかし、市販パーツクリーナーは他よりも良好な結果が得られた (Fig4)。この要因としては、他の溶剤よりも乾きが若干早かったため、半乾きの拭き取り材で板に残存している絶縁油を拭き取れたものと考えられる。

【連絡先】 〒974-8232 福島県いわき市錦町四反田 30 番地 株式会社クレハ環境 技術部技術課

小倉伸夫 Tel : 0246-63-1231 FAX : 0246-63-1232 e-mail : nobuo\_ogura@kurekan.co.jp

【キーワード】 低濃度 PCB 含有廃棄物、拭き取り試験、PCB 廃棄物処理

よって、作業現場で少量の絶縁油漏えいがあった際の応急処置としてパーツクリーナーを使用した拭き取り作業は効果があると考察される。

ヘキサンを用いた拭き取り作業時の拭き取り材の枚数および拭き方による違いを Fig5 に示す。1方向のみの拭き取りでは拭き取り材を4枚使用しても約90%程度であったが、2方向を2回の拭き取りであれば、2枚の拭き取り材で約100%の拭き取りが可能であることが判明した。このことから拭き取り方法と枚数も拭き取り回収率を変化させる要因の1つであると言える。

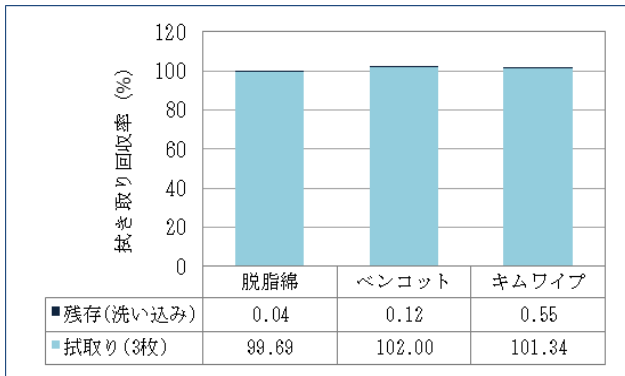


Fig2. 拭き取り材の回収率比較

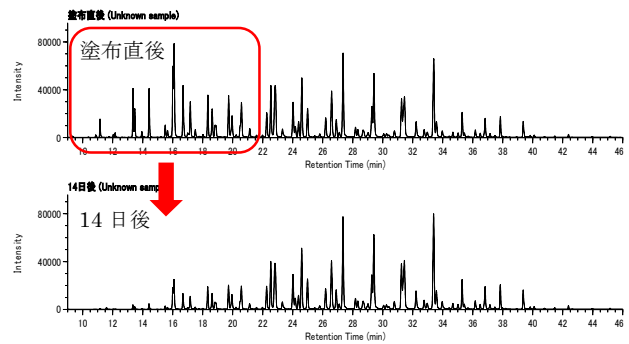


Fig3. 放置によるPCBピーク変化

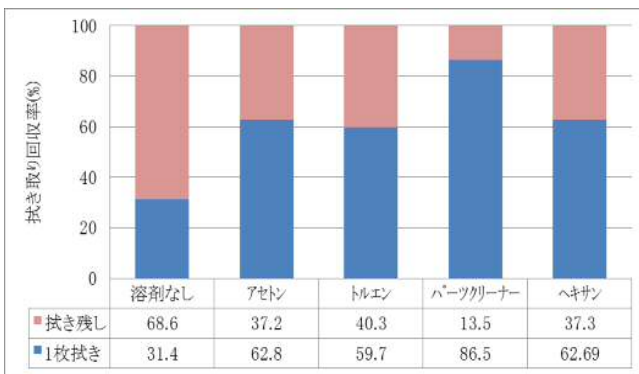


Fig4. 使用溶剤の回収率比較

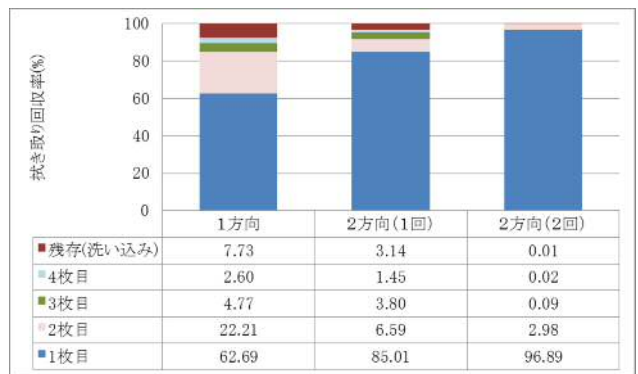


Fig5. 拭き取り材の枚数および拭き方の回収率比較

マニュアルは教育を受けた者が拭き取り作業することが前提とされている。そこで未経験者による拭き取り作業を調査したところ、回収率が70%に満たない結果もあった。しかし、拭き取り方法を教育することで約100%に向上させることができた(Fig6)。

これは作業者の拭き取り方法や作業への考え方の変化によるものと考えられる。つまり、マニュアルに記載されている“ヘキサンを染み込ませた脱脂綿等により、金属の表面の2ヶ所以上から合計100cm<sup>2</sup>以上を拭き取る”のみでは、同一の測定対象物でも作業者の経験・知識により測定結果に大きな差異が生じる原因となり得る。

処理施設においては、絶縁油の漏えい発見時の緊急対応に多くの作業員が作業に当たることが想定される。上記の結果より、教育を受けていない作業員が緊急対応(拭き取り作業)に当たることによって、「漏えいした絶縁油による汚染箇所の拡大」や「拭き取り回数の増加に伴うPCB汚染物(拭き取り材)の増量」に繋がる可能性があると考えられる。

拭き取り試験および緊急対応前の教育・マニュアル化が重要と言える。同時に、事前の拭き取り材選定ならびに添加回収試験等の精度管理も必要不可欠な要素である。

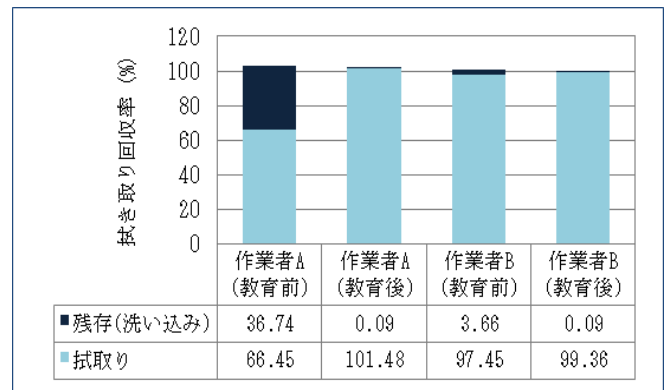


Fig6. 教育の有無による回収率変化

## 5. 結論

表面拭き取り試験には、様々な精度低下に繋がる因子が存在する。卒業判定および漏えい時の緊急対応に拭き取り試験を用いる際には、この因子は極力排除して行うべきである。よって、次の点の事前確認が重要となる。

- (1) 拭き取り材の選定と拭き取り方のマニュアル化(精度管理データ採取)
- (2) 拭き取り作業者の教育と育成
- (3) 試料の保管状況および試験着手までの時間

## 6. 参考文献

- 特別管理産業廃棄物に係わる基準の検定方法(平成4年厚生省告示第192号別表第2の第2)
- 環境省(平成23年5月):絶縁油中の微量PCBに関する簡易測定法マニュアル(第3版)
- 環境省(平成25年2月):低濃度PCB含有廃棄物に関する測定方法(第1版)