

PCB 含有廃感圧複写紙処理における詰め換え作業中の作業環境測定事例

○遠藤允泰<sup>1</sup>、小泉晃一<sup>1</sup>、田邊真一<sup>1</sup>、大岡幸裕<sup>2</sup>

1)株式会社クレハ分析センター 2)株式会社クレハ環境

1 はじめに

日本国内における PCB 廃棄物は、「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」(平成 13 年法律第 65 号)および環境省が定める「ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理基本計画」に基づき処理が行われてきた。近年、国内に橋梁塗膜や感圧複写紙など 0.5%を超える PCB 廃棄物が当初の想定以上に存在し、0.5~10%の PCB を含有する可能性の廃棄物(以下、「10%以下の可燃性 PCB 廃棄物」)については環境省が新たに設けた認定を取得した無害化処理認定事業者にて処理が可能となった。今回測定を行った株式会社クレハ環境は、この新たな無害化処理認定を令和 2 年に取得した。無害化処理の方法は間欠的に PCB 廃棄物を焼却炉に投入し加熱分解する方法だが、そのために PCB 廃棄物を専用作業室で 10~40 L の容器に詰め替える作業(以下、「小分け作業」)が必要となる。0.6~5%の PCB を含有した感圧複写紙の小分け作業を行っている際の作業環境測定事例を報告する。

2 作業室の概要

感圧複写紙の小分け作業は、特定化学物質障害予防規則第 3 条に従いプッシュプル換気装置内で行われ、更に作業者はエアラインマスクや化学防護服を装着している。作業はフレキシブルコンテナから感圧複写紙を取出し、一定量を容器に小分け後、封をする作業と、封をした容器をプッシュフードよりも風上側でパレットに積上げ一定量貯まった後、フォークリフトで搬出する作業が行われている。また、室内奥側の壁面に排気用ダクトが設けられ、気流は入口側から奥側へ流れている。

単位作業場所は、換気装置の位置と作業内容の違いで有害物質の濃度差があると考え、プッシュプル換気装置のプッシュフードを境に気流の風上側(以下、「入口側」)、風下側(以下、「プッシュプル側」)で分け、それぞれ「PCB」、「DXNs」、「粉じん」の作業環境を測定した。また、他にプッシュプル換気装置からの排ガス測定も行なった。

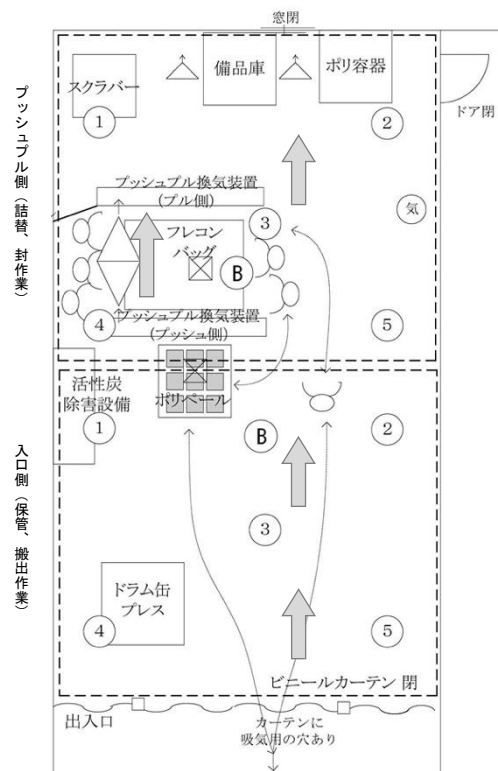


図 1 作業室の概要 (↑ は気流の流れ)

表 1. 作業環境測定方法

項目	捕集 - 分析方法
PCB	液体捕集 - GC (ECD) 法
粉じん	ろ過捕集 - 相対濃度指示法
DXNs	ろ過捕集 - GC/HRMS 法 および 相対濃度指示法

3 作業環境測定結果

測定の結果、PCB および粉じんは第 1 管理区分であったが、DXNs は入口側、プッシュプル側共に第 3 管理区分であった。入口側、プッシュプル側での併行測定点の分析結果より、2つの単位作業場所で DXNs 濃度に違いがないことが示された。また、プッシュプル換気装置の排出ガスおよび併行測定点での DXNs の異性体パターンは類似していたため、感圧複写紙由来の粉じんがプッシュプル換気装置から漏れ出している事が考えられた。DXNs の毒性等量に対しては Co-PCB の#126 による影響が非常に大きく、粒子状とガス状で分離分析した結果、Co-PCB の#126 は粒子状にのみ検出された。

表 2. 作業環境測定の結果

項目	管理濃度	入口側				プッシュプル側			
		E <sub>A1</sub>	E <sub>A2</sub>	C <sub>B</sub>	評価	E <sub>A1</sub>	E <sub>A2</sub>	C <sub>B</sub>	評価
PCB	0.01	0.006	0.002	0.002	第 1	0.007	0.003	0.002	第 1
粉じん	3.00	0.08	0.03	0.03	第 1	0.07	0.03	0.03	第 1
DXNs	2.5	17	6.9	7.0	第 3	14	5.5	6.0	第 3

(単位 ; PCB, 粉じん : mg/m<sup>3</sup>, DXNs : pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

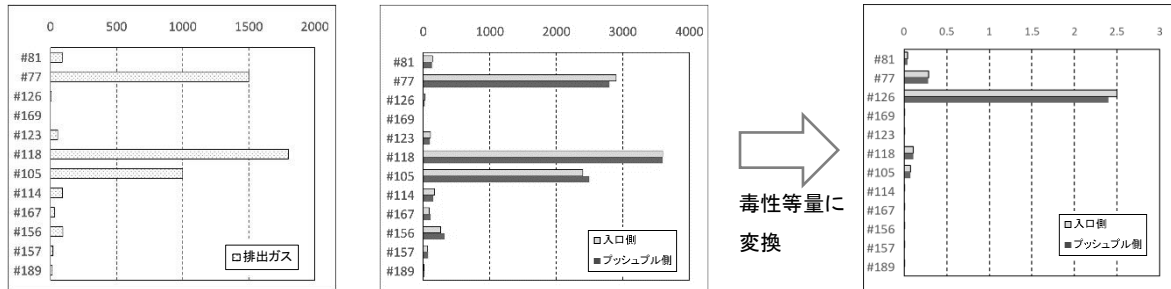


図 2 Co-PCB の異性体パターン の測定結果

(左 : プッシュプル排出ガス (pg/m<sup>3</sup>)、中 : 作業環境 (粒子状) (pg/m<sup>3</sup>)、右 : 作業環境 (粒子状) (pg-TEQ/m<sup>3</sup>)

#### 4 入口側の汚染についての調査

作業環境測定および排出ガス測定の結果より、感圧複写紙由来の粉じんが入口側まで漏れ出していることが示唆された。経路を調査するため作業室内の気流の流れをスモークテスターにて確認した。その結果、プッシュプル換気装置の横側では室内奥側に向かって気流が流れているが、上側では壁面や天井を伝って入口側に空気が逆流していることが判明した。この現象により入口側の空気汚染が起きている原因と考えた。

#### 5 改善対策

作業環境の改善のために実施した対策は表 3 の通りである。これらの対策実施後、作業環境測定および排出ガス測定を実施した。DXNs の濃度は排出ガス中に増加、併行測定点は減少となり、第 1 管理区分に改善した。

表 3. 改善対策の内容

狙い	対策
プッシュプル換気装置から粉じんの漏れ出し抑制	・プッシュプル換気装置の出力の変更 ・フランジの設置 等
入り口側への粉じんを含む気流の逆流抑制	・天幕の設置 等

#### 6 まとめ

10%以下の可燃性 PCB 廃棄物である感圧複写紙を処理する作業場所は、当初 DXNs の作業環境が第 3 管理区分であった。プッシュプル換気装置からの排出ガスと併行測定の DXNs のパターン比較、および粒子状、ガス状の DXNs を分離分析した結果、粒子状の Co-PCB #126 の影響が大きく、感圧複写紙の粉じんは僅かでも周囲に漏れ出してはならないことが分かった。プッシュプル換気装置から外側への粉じんの飛散を抑制する対策を施すことで、DXNs の作業環境を第 1 管理区分にすることが出来た。

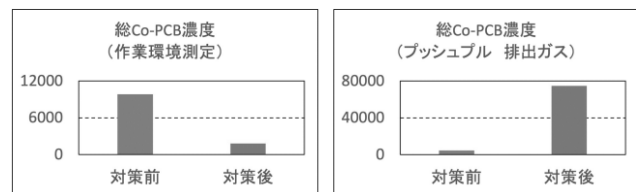


図 3 対策前後の総 Co-PCB 濃度の変化

(左 : 作業環境 (併行測定)、右 : プッシュプル排出ガス)

遠藤 允泰

株式会社クレハ分析センター

福島県いわき市錦町落合 16

0246-63-6755