

PCB 含有塗膜に関連した汚染物の処分に係る調査方法の検討

正会員 岩田直樹（株式会社島津テクノリサーチ）

正会員 松原拓朗、山本一貴、細井雄介（首都高速道路株式会社）

正会員 ○政門哲夫、墨正則、瀧本一満（日本エンジニアリング株式会社）

1. はじめに

我が国の社会インフラは高度経済成長期に作られたものが多く、インフラの補修や改修が日本全体の喫緊の課題となっている。鋼構造物の塗膜には、鉛やクロムなどの重金属物質、PCB やアスベスト、コールドタール等の有害物質が含まれている報告があり¹⁾、塗替えの際には廃塗膜等の適切な廃棄物処理と共に、剥離作業者の健康被害（暴露）防止に留意する必要がある。2018 年に環境省から「高濃度ポリ塩化ビフェニル含有塗膜の調査について（通知）」（環循規発第 1811282 号）²⁾ が示され、低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法 8. 塗膜くず（含有量試験）による調査実施が指示されている。その調査結果に基づき「低濃度ポリ塩化ビフェニル汚染物の該当性判断基準について」³⁾ に従い、塗膜くずの PCB 含有濃度が 0.5mg/kg 以下となる際には、PCB 廃棄物に該当しないものとする判断が示された。PCB 含有濃度が基準値を超過する場合は、高額な処分費用、厳しい管理体制が求められ、PCB 特措法における対象廃棄物の期限内（2027 年 3 月末）での適正処理が必要となり、工事費用の増大が予測される。

2. 対象試料（PCB 含有塗膜に関連した汚染物）の推計と調査目的

これまで演者らは、橋梁における塗膜の分析方法開発や汚染実態を報告しており⁴⁾、PCB 廃棄物となる対象物は全年代において 20.8%、現在調査の進んでいる 1966～1974 年の架設橋梁に限定した場合 29.7%に及ぶことが判明している（図 1）。1966～1974 年の架設橋梁は、国交省道路局「道路施設現状調査」記載の 15m 以上の鋼製橋梁において、19239 橋（総延長 1160km）になる。そのため PCB 廃棄物に該当する塗膜を有する橋梁は、15m 以上の鋼製橋梁について約 5700 橋あると推定される。これら橋梁から発生する廃棄物量は、剥離剤メーカー実績等（橋長 1.6m でドラム缶 1 本 200 kg）による推定で 43000 t となり、これまでの国内における累計処理量と比べても非常に多い。この廃棄物には、

『PCB 含有塗膜』（以下、塗膜）と『関連した汚染物』（以下、汚染物）が含まれる。汚染物とは、塗膜を剥離する際に使用した防護服や靴カバー、養生シートなどであり、その量は廃棄物全体の 70～80%を占める事例もある（今回の調査では 66%が汚染物に該当する）。汚染物は、これまで塗膜と同様の廃棄物として処分されており、その汚染実態や調査方法などは検討されていない。今回は、汚染物の処分に係る正確な調査方法について検討を行った。

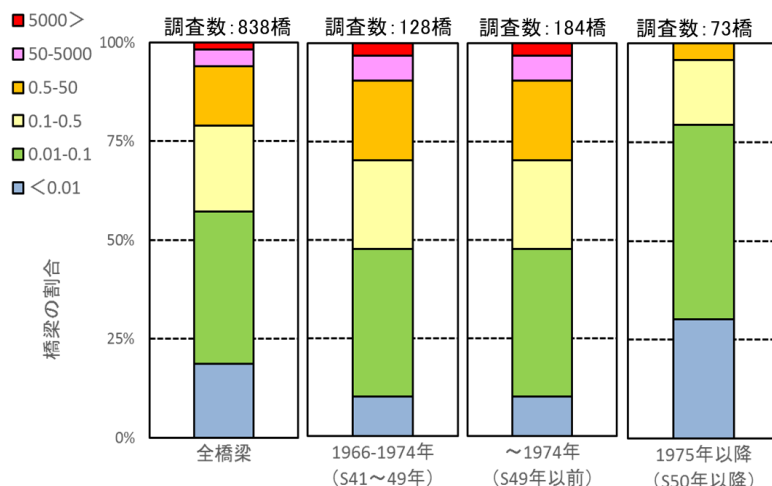


図 1. 架設年代ごとの橋梁塗膜における PCB 濃度

3. 検討内容

汚染物の調査方法は、行政指導（環境省及び自治体の廃棄物指導課）に基づき、PCB の汚染源となった塗膜くずの調査方法に従い、下記の通り実施した。

【測定方法】前処理操作：低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法（第 4 版）8. 塗膜くず

測定操作：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）2.2.1 GC/HRMS

キーワード：塗装塗替、塗膜除去、有害物質、PCB、廃棄物、調査方法

連絡先：〒604-8436 京都市中京区西ノ京下合町 1 （株）島津テクノリサーチ TEL075-811-9353

調査対象とする汚染物は、塗膜を剥離する際に使用した防護服、靴カバー、養生シートとし、保管容器から取り出し、見た目の汚れ方（汚染度合い）が大きいものと小さいものに分けて調査を実施した。調査においては、低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法（第 4 版）8.塗膜くず及び、JIS K 0060：産業廃棄物のサンプリング方法 4.4.1 ストックパイルサンプルに従い実施した。試料の偏りが無いようにハサミ等にて細断混合した（写真 1）。測定試料として 5-10 g を用い、PCB 濃度の測定を行った。この採取～測定までの同じ作業を 2 回実施して、結果を比較した。

4. 結果と考察

今回実施の方法において、汚染物に付着している塗膜は目視で完全に溶解しており、塗膜同様の操作が実施できた。採取～測定までの 2 回の結果に関して、材質の異なる防護服（不織布のため内部まで汚染があり、採取部位による偏りが懸念される）及び養生シート（プラ製のため、表面だけの汚染であり、養生シートと塗膜の偏りが生じる可能性がある）について、表 1 に示す。それぞれの数値について、「低濃度 PCB 含有廃棄物に関する測定方法（第 4 版）」には、測定における二重測定の評価尺度は明記されていない。今回は、試料が均一でより評価が厳しいと考えられる測定操作のマニュアル「絶縁油中の微量 PCB に関する簡易測定法マニュアル」に沿って、評価を実施した。該当マニュアルでは、『2 検体の濃度差/2 検体の濃度の平均値』が±20% 以内が評価基準と記載されており、国内の PCB 測定方法では最も厳しい評価基準である。今回実施の 2 検体については、いずれもこの基準を満たしており、試料調製及び測定に問題がないことの確認ができた。ただし、一部の汚染物において、見た目の汚れ方と PCB 濃度の関係が逆転しているものがあった。

表 1.汚染物における試料調製及び測定の評価

試料名		PCB (mg/kg)	差/平均
防護服_汚染度合い大	N-1	0. 59	13%
	N-2	0. 67	
防護服_汚染度合い小	N-1	0. 37	17%
	N-2	0. 44	
養生シート_汚染度合い大	N-1	21	4. 9%
	N-2	20	
養生シート_汚染度合い小	N-1	180	11%
	N-2	200	



写真 1.汚染物の試料調製状況の一例

5. まとめ

対象とする汚染物について、実施の方法においてマニュアルに沿った精度の高い調査が実施できた。実際に汚染物において、PCB 廃棄物基準を下回るものも存在した。これらを分別することで処理費用を削減した適正な廃棄物処理の推進が期待できる。汚染物における見た目の汚れ方は、PCB 含有塗膜による汚染だけでなく、再塗装時の塗料（PCB 非含有）の付着にも起因しているため、PCB 濃度と一致しない可能性がある。そのため実際に測定を行うことが重要性である。また同じ防護服で PCB 廃棄物基準を超過するもの、下回るものがあり、汚染物ごとの濃度バラつきがあることをあらためて確認した。汚染物の適正な処理には、適切な調査頻度（JIS K 0060：産業廃棄物のサンプリング方法等）による PCB 濃度測定が重要である。

参考文献

1.鋼構造物塗膜調査マニュアル JSS IV03-2018 日本鋼構造協会 平成 30 年 2 月
2.高濃度ポリ塩化ビフェニル含有塗膜調査実施要領(初版)(環境省 2018 年 11 月発行)
3.低濃度ポリ塩化ビフェニル汚染物の該当性判断基準について（環境規発第 1903283 号、環境施発第 1903281 号）
4.岩田ら「低濃度 PCB 廃棄物としての廃塗膜（塗膜くず）に関する研究」 第 24、26、30 回廃棄物資源循環学会研究発表会